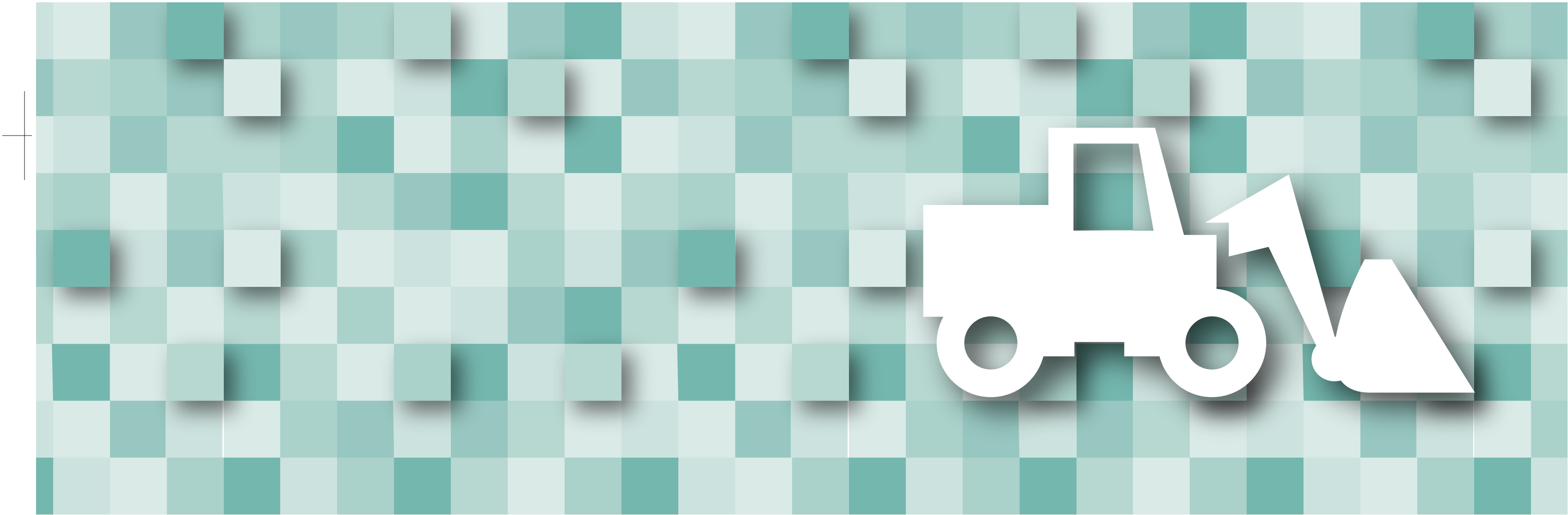


厚生労働省委託事業

車両系建設機械
（整地・運搬・積込み用及び掘削用）
運転技能講習
補助テキスト

เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ
(สำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุก และสำหรับการขุด)
คู่มือเสริมฝึกอบรมทักษะการขับขี่



厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

タイ語版 เวอร์ชันภาษาไทย

本補助テキストは、建設業労働災害防止協会のご協力の下、「車両系建設機械運転者教本[整地・運搬・積込み用及び掘削用]技能講習テキスト」(建設業労働災害防止協会発行、令和元年7月15日第2改訂7版5刷)を基に、令和2年度厚生労働省委託事業において作成した対訳による抜粋版です。外国人労働者に対する教育効果を高める等の目的で作成されたものです。

技能講習の実施に当たっては、本補助教材を単独で使用するのではなく、原本となった講習テキストと併せて使用することで、講習の実効性を確保することができます。

2021年3月

สารบัญ

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	5
1.1. ประเภทและการใช้งาน ฯลฯ ของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้าที่ 1).....	5
1.1.1. เครื่องจักรสำหรับปรับผิวดิน ขนย้าย และบรรทุก (คู่มือหน้า 2)	5
1.1.2. เครื่องจักรสำหรับขุด (คู่มือหน้าที่ 7).....	8
1.2. คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้าที่ 10)	10
2. เครื่องยนต์ต้นกำลังและอุปกรณ์ไฮดรอลิกสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	12
2.1. เครื่องยนต์ต้นกำลัง (คู่มือหน้าที่ 15).....	12
2.1.1. โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซล (คู่มือหน้าที่ 17)	12
2.1.2. เชื้อเพลิง / น้ำมันเครื่อง (คู่มือหน้าที่ 22).....	13
2.2. อุปกรณ์ไฮดรอลิก (คู่มือหน้าที่ 23).....	14
2.2.1. อุปกรณ์ไฮดรอลิก (คู่มือหน้าที่ 24).....	14
3. โครงสร้างของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	15
3.1. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์ (คู่มือหน้าที่ 35).....	15
3.1.1. รถแทรกเตอร์แบบดินตะขบ (คู่มือหน้าที่ 35)	15
3.1.2. รถแทรกเตอร์แบบล้อ (คู่มือหน้าที่ 47)	16
3.2. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) (คู่มือหน้าที่ 55).....	18
3.2.1. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุดแบบไฮดรอลิก (แบบดินตะขบ) (คู่มือหน้าที่ 56).....	18
3.3. รถเกลี่ยดิน (คู่มือหน้าที่ 61).....	19
3.4. รถขุด (คู่มือหน้าที่ 64).....	20
4. การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	21
4.1. การจัดการการออกวิ่ง (คู่มือหน้าที่ 69).....	21
4.1.1. ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ (คู่มือหน้าที่ 69).....	21
4.1.2. การสตาร์ทเครื่องยนต์ (คู่มือหน้าที่ 69)	21
4.1.3. หลังสตาร์ทเครื่องยนต์ (คู่มือหน้าที่ 70).....	21
4.2. การจัดการขณะวิ่ง (คู่มือหน้าที่ 70).....	22
4.2.1. การออกตัว (คู่มือหน้าที่ 70)	22
4.2.2. ขณะวิ่ง (คู่มือหน้าที่ 72)	23
4.2.3. การไต่ขึ้น-ลงเนิน และอื่น ๆ (คู่มือหน้าที่ 74)	25
4.2.4. การหยุดวิ่ง (คู่มือหน้าที่ 75)	26
4.3. การจัดการเมื่อจอดรถ (จอดเครื่อง) (คู่มือหน้าที่ 76)	27
4.4. จาระบี น้ำมัน ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 77).....	28
5. โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	29
5.1. โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์การทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์ (คู่มือหน้าที่ 79)	
29	
5.1.1. โครงสร้างอุปกรณ์การทำงาน (คู่มือหน้าที่ 79)	29

5.1.2. ประเภทอุปกรณ์ การทำงาน (คู่มือหน้าที่ 80)	29
5.1.3. อุปกรณ์ ความปลอดภัย ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 85)	33
5.2. โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์การทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถชุด (shoberu) (คู่มือหน้าที่ 86)	35
5.2.1. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถชุดแบบไฮดรอลิก (คู่มือหน้าที่ 87).....	35
5.2.2. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถชุดแบบกลไก (คู่มือหน้าที่ 88).....	35
5.2.3. อุปกรณ์ความปลอดภัย ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 89)	36
5.3. รถเกี่ยดิน (คู่มือหน้าที่ 92).....	38
5.4. รถชุด (คู่มือหน้าที่ 94).....	39
5.5. เครื่องขนย้ายหิน (คู่มือหน้าที่ 95).....	40
5.5.1. เครื่องขนย้ายหินแบบดินตะขาบ (คู่มือหน้าที่ 95).....	40
6. การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ฯลฯ	41
6.1. การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์และการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 97).....	41
6.1.1. รถดันดิน (คู่มือหน้าที่ 97)	41
6.1.2. รถดัก (คู่มือหน้าที่ 115)	56
6.2. การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถชุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 123)	62
6.2.1. รถชุดแบบไฮดรอลิก (รถแบคโฮ) (คู่มือหน้าที่ 123)	62
6.2.2. รถชุดแบบไฮดรอลิก (รถชุด Loading) (คู่มือหน้าที่ 131).....	68
6.2.3. รถชุดแคลมเชล (คู่มือหน้าที่ 136)	73
6.2.4. รถชุด Dragline (คู่มือหน้าที่ 137).....	74
6.3. การจัดการรถเกี่ยดินและรถชุดและการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 140)	77
6.3.1. รถเกี่ยดิน (คู่มือหน้าที่ 140).....	77
6.3.2. รถชุด (รถชุดมอเตอร์) (คู่มือหน้าที่ 147)	82
6.3.3. รถชุด (รถชุดแบบลากจูง) (คู่มือหน้าที่ 150).....	85
6.4. การจัดการเครื่องขนย้ายหินและการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 154).....	86
6.4.1. เครื่องขนย้ายหินแบบดินตะขาบ (คู่มือหน้าที่ 154)	86
6.5. การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้าที่ 157)	87
6.5.1. การขนถ่าย (คู่มือหน้าที่ 157)	87
6.5.2. กรณีขนย้ายโดยขับไปเอง (คู่มือหน้าที่ 161).....	90
6.6. การติดตั้งและการถอดอุปกรณ์การทำงาน (คู่มือหน้าที่ 162).....	91
7. การตรวจสอบและเตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ.....	92
7.1. สิ่งที่ควรระวังโดยทั่วไปสำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษา (คู่มือหน้าที่ 163)	93
7.2. แนวทางการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) (คู่มือหน้าที่ 164).....	93
7.3. แนวทางการตรวจสอบกรณีพบความผิดปกติในระหว่างการทำงาน (คู่มือหน้าที่ 172).....	98
8. ข้อควรปฏิบัติในการขับขี่ที่ปลอดภัย ตลอดจนแนวทางในการให้สัญญาณและบอกทาง	99
8.1. ข้อควรปฏิบัติในการขับขี่ที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 175).....	99
8.2. แนวทางการให้สัญญาณและการบอกทาง (คู่มือหน้าที่ 177)	101

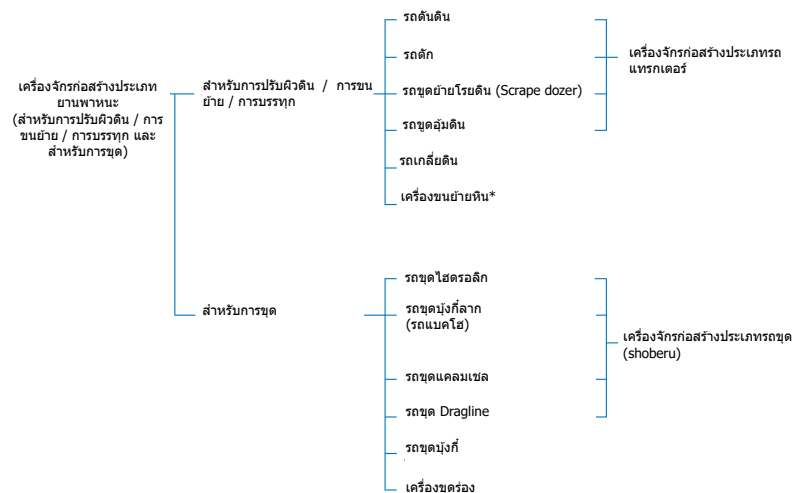
9. ความรู้เกี่ยวกับกลศาสตร์และไฟฟ้า.....	102
9.1. กำลัง (คู่มือหน้าที่ 181).....	102
9.1.1. โมเมนต์ของแรง (คู่มือหน้าที่ 184).....	102
9.2. มวล จุดศูนย์ถ่วง ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 187).....	103
9.2.1. มวลและความถ่วงจำเพาะ (คู่มือหน้าที่ 187).....	103
9.2.2. จุดศูนย์ถ่วง (คู่มือหน้าที่ 189).....	104
9.2.3. ความเสถียรของวัตถุ (นั่ง (suwari)) (คู่มือหน้าที่ 191).....	105
9.3. การเคลื่อนไหวยของวัตถุ (คู่มือหน้าที่ 192).....	105
9.3.1. ความเร็วและความเร่ง (คู่มือหน้าที่ 192).....	105
9.3.2. ความเฉื่อย (คู่มือหน้าที่ 194).....	106
9.3.3. แรงหนีศูนย์กลาง / แรงสู่ศูนย์กลาง (คู่มือหน้าที่ 194).....	106
9.3.4. ความเสียดทาน (คู่มือหน้าที่ 196).....	108
9.5. ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้า (คู่มือหน้าที่ 200).....	108
9.5.1. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน (คู่มือหน้าที่ 201).....	108
9.5.2. อันตรรกจากไฟฟ้า (คู่มือหน้าที่ 202).....	109
9.5.3. การจัดการแบตเตอรี่ (คู่มือหน้าที่ 204).....	110
9.5.4. การชาร์จแบตเตอรี่ (คู่มือหน้าที่ 204).....	110
10. ความรู้เกี่ยวกับสภาพธรณีวิทยาและงานวิศวกรรมโยธา ฯลฯ.....	111
10.1. คุณสมบัติของหินและดิน (คู่มือหน้าที่ 207)	111
10.1.1. คุณสมบัติของหิน (คู่มือหน้าที่ 208)	111
10.1.2. ดิน (คู่มือหน้าที่ 209).....	111
10.2. สาเหตุและสัญญาณส่อเค้าวของดินถล่ม (คู่มือหน้าที่ 218)	115
10.3. วิธีการก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 223).....	119
11. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัย.....	121
11.1. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 1 คนงานก่อสร้างถูกบีบโดยตัวถ่วงน้ำหนักของรถขุดบ่อกี้ลาก (คู่มือหน้าที่ 230)	122
11.2. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 2 ผู้ขับขีถูกบีบโดยค้ำยันซีทไฟลกับคันโยกในขณะที่กำลังทำงานปุ่เกลี่ยด้วยรถขุดบ่อกี้ลาก (คู่มือหน้าที่ 231).....	123
11.3. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 3 บล็อกหล่นใส่คนงานจากบ่อกี้ของรถขุดบ่อกี้ลาก (คู่มือหน้าที่ 232) ...	124
11.4. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 4 รถขุดบ่อกี้ลากพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนล้มทับผู้บอกทาง (คู่มือหน้าที่ 233)	125
11.5. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 5 หลังจากประชุมนัดหมายแล้วเดินอยู่ด้านหน้ารถขุดบ่อกี้ลากจนโดนกระแทกด้วยบ่อกี้ที่หมุนมา (คู่มือหน้าที่ 234).....	126
11.6. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 6 หลังจากตรวจสอบรถดินเสร็จ ได้เสียการทรงตัวจนขาถูกบีบขณะกำลังติดตั้งฝาครอบ (คู่มือหน้าที่ 235)	127

11.7.	ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 7 รถดันดินพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนเกิดการล้มทับผู้ขับขี่ (คู่มือหน้าที่ 236)	128
11.8.	ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 8 คนงานทำเครื่องหมายถูกดูม้วนเข้าไปตีนตะขานของรถดันดินที่วิ่งถอยหลัง (คู่มือหน้าที่ 237)	129
11.9.	ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 9 ขณะที่รถดักกำลังวิ่งโดยแฉวนน้ำหนักบรรทุกอยู่ ใต้กระแทกชนคนงานอย่างแรง (คู่มือหน้าที่ 238)	130
11.10.	ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 10 ผู้บอทางถูกบีบด้วยมังก์กีของรถดัก (คู่มือหน้าที่ 239)	131
11.11.	ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 11 คนงานก่อสร้างถูกชนทับโดยรถเกลี่ยดินที่วิ่งถอยหลังมา (คู่มือหน้าที่ 240)	132
11.12.	ตัวอย่างเหตุการณ์ 12 รถขุดพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนเกิดการล้มทับผู้ขับขี่ (คู่มือหน้าที่ 241)	133
12.	กฎหมายและคำสั่งที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ	134
12.1.	กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) และคำสั่งบังคับใช้กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) (คัดลอกมาบางส่วน) (คู่มือหน้า 243)	134
12.2.	ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (คัดลอกมาบางส่วน) (คู่มือหน้าที่ 256)	138
12.3.	มาตรฐานโครงสร้างเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้า 276)	146
	รวมแนวข้อสอบ	147

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

1.1. ประเภทและการใช้งาน ฯลฯ ของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้าที่ 1)

เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (สำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุก และสำหรับการขุด) มีหลายประเภทและหลายรูปแบบ และขอบเขตการใช้งานก็มีขอบข่ายกว้างขวาง เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะถูกจัดประเภทตามที่แสดงในตาราง 1-1 ตามตารางแนบที่ 7 คำสั่งบังคับใช้กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) ดังต่อไปนี้

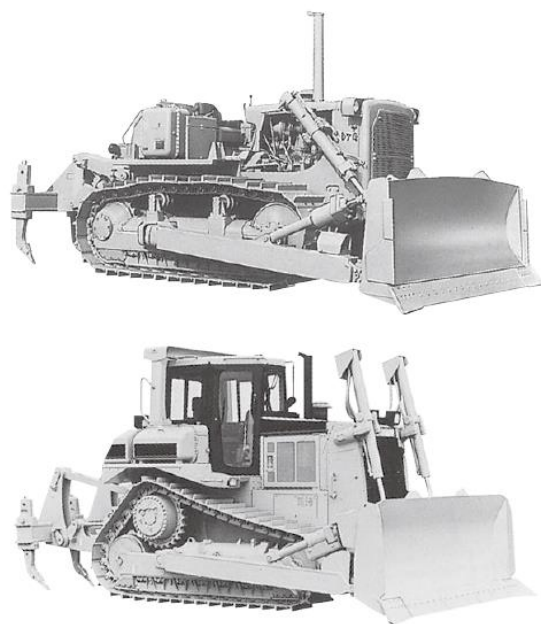


ตาราง 1-1 การจำแนกประเภทเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

* หิน : เศษหิน ฯลฯ เนื่องจากการขุดและจุดระเบิด (happa) อุโมงค์ ฯลฯ

1.1.1. เครื่องจักรสำหรับปรับผิวดิน ขนย้าย และบรรทุก (คู่มือหน้า 2)

รถดันดิน คือ เครื่องจักรที่มีใบมีด (ใบมีดตักดิน) ซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานติดตั้งเข้ากับตัวรถแทรกเตอร์ และใช้ในการทำงาน เช่น ปรับผิวดิน / ดันดิน ฯลฯ รถดันดินเป็นสิ่งที่เป็นตัวแทนของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทแทรกเตอร์ (ดูภาพถ่ายที่ 1-1)



ภาพถ่ายที่ 1-1 ตัวอย่างรถดันดิน

รถดั๊ก คือ เครื่องจักรแบบตีนตะขาบบนหรือแบบล้อที่มีบั๊กซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานติดตั้งเข้ากับตัวรถแทรกเตอร์ และใช้ในการทำงาน เช่น การบรรทุก การขนย้าย และการตัดออกบนพื้นผิวดิน ฯลฯ รถดั๊กเป็นตัวแทนของ เครื่องจักรสำหรับบรรทุก (ดูภาพถ่ายที่ 1-2)



ภาพถ่ายที่ 1-2 ตัวอย่างรถดั๊ก

รถขุดประกอบด้วยรถขุดแบบลากจูงที่ทำงานลากจูงด้วยรถแทรกเตอร์ และรถขุดมอเตอร์ที่เป็นแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเองซึ่งรวมเอารถแทรกเตอร์และรถขุดไว้ด้วยกัน รถขุดสามารถทำการขุด การขนย้าย และการเกลี่ยให้เท่ากันได้อย่างสม่ำเสมอ เหมาะสำหรับการขนย้ายดินและทรายในปริมาณมาก และมีประสิทธิภาพเมื่อใช้ในงานวิศวกรรมโยธา เช่น การปรับสภาพที่ดินขนาดใหญ่และการก่อสร้างเขื่อน ฯลฯ (ดูภาพถ่ายที่ 1-3).



ภาพถ่ายที่ 1-3 ตัวอย่างรถขุด

รถขุดย้ายโรยดิน (Scrape dozer) เป็นการผสมผสานระหว่างตัวรถแทรกเตอร์แบบตีนตะขาบบนและกลไกเครื่องขุด โดยมีการใช้งานเกือบจะเหมือนกับรถขุด (ดูภาพถ่ายที่ 1-4) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จะใช้กับพื้นดินอ่อนนุ่ม ฯลฯ ที่รถขุดไม่สามารถเข้าได้



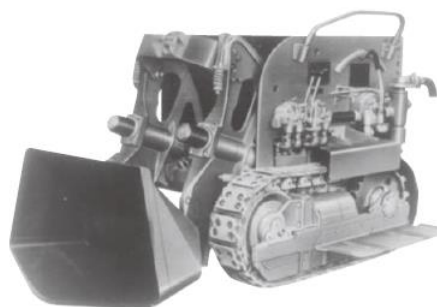
ภาพถ่ายที่ 1-4 ตัวอย่างรถขุดย้ายโรยดิน (Scrape

รถเกลี่ยดินถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการทำงาน เช่น การปรับให้เป็นรูปร่าง การปรับผิวดิน และการกำจัดหิมะ ฯลฯ (ดูภาพถ่ายที่ 1-5) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เหมาะสำหรับเก็บงานอย่างแม่นยำบนพื้นผิวทาง นอกจากนี้ ในงานกำจัดหิมะจะดำเนินการโดยการติดตั้งคันไถกำจัดหิมะ



ภาพถ่ายที่ 1-5 ตัวอย่างรถเกลี่ยดิน

เครื่องขนย้ายหินส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการขนย้ายหินในงานก่อสร้างอุโมงค์ โดยมีประเภทดินตะขาบที่สามารถทำงานบนพื้นที่ที่ยังไม่ปรับผิวดินได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านความกว้างในการบรรทุก, ประเภทล้อ และประเภทรางที่ล้อวิ่งบนราง (ดูภาพถ่ายที่ 1-6)



ภาพถ่ายที่ 1-6 ตัวอย่างเครื่องขนย้ายหิน

1.1.2. เครื่องจักรสำหรับขุด (คู่มือหน้าที่ 7)

รถขุดไฮดรอลิก (Power shovel) คือ รถขุดที่มีงัดซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานติดตั้งเข้ากับตัวเครื่องโดยหันขึ้นด้านบน โดยส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการขุดบนผิวดิน (ดูภาพถ่ายที่ 1-7)

รถขุดงัดล่าง คือ รถขุดที่มีงัดซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานติดตั้งเข้ากับตัวเครื่องโดยหันลงด้านล่างซึ่งตรงข้ามกับรถขุดไฮดรอลิก (Power shovel) และเรียกได้อีกอย่างว่ารถแบคโฮ ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการขุดจากผิวดินและเหมือนเป็นตัวแทนเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในงานวิศวกรรมโยธาสำหรับเขตเมือง ฯลฯ มักใช้รถขุดไฮดรอลิกแบบหมุนวงแคบทางด้านหลัง และหมุนวงแคบพิเศษสำหรับบริเวณพื้นที่แคบ (ดูภาพถ่ายที่ 1-8)

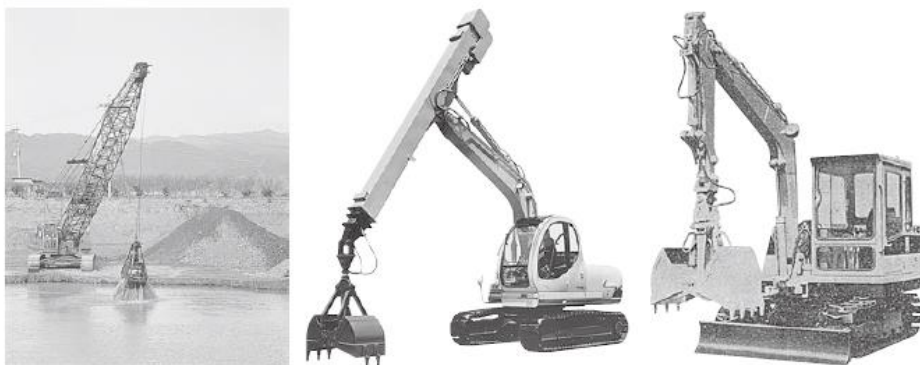


ภาพถ่ายที่ 1-7 ตัวอย่างรถขุดไฮดรอลิก (Power shovel)

ภาพถ่ายที่ 1-8 ตัวอย่างรถขุดงัดล่าง

รถขุดแคลมเชล คือ เครื่องจักรที่มีงัดแบบจับซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานติดตั้งเข้ากับตัวเครื่องของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และใช้สำหรับการขุดดินที่ค่อนข้างอ่อนนุ่มจากผิวดินลงไป ขุดหินที่บดทำลายแล้ว ฯลฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เหมาะสำหรับกรณีการขุดแบบแคบและลึกด้วยหน้าตัดขุด

ยังมีแขนทะเลสโคปิคที่อาร์มสามารถยืดและขุดได้ลึกแทนที่จะแขนงัดแบบจับด้วยลวด และรูปแบบที่ติดตั้งงัดแบบจับที่ส่วนปลายของอาร์ม เช่น รถขุดงัดล่างแบบปกติ ฯลฯ (ดูภาพถ่ายที่ 1-9)



ภาพถ่ายที่ 1-9 ตัวอย่างรถขุดแคลมเชล

รถขุด Dragline คือ เครื่องจักรที่มีงัดลากซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานติดตั้งเข้ากับตัวเครื่องของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) โดยใช้สำหรับการขุดจากผิวดินลึกลงไปเช่นเดียวกับรถขุดแคลมเชล (ดูภาพถ่ายที่ 1-10) รถขุด Dragline มีช่วงการขุดในบริเวณกว้างเนื่องจากขุดโดยโยงงัดออกไปในระยะไกล และเหมาะสำหรับงานในกรณีที่เครื่องจักรขุดอื่น ๆ ไม่สามารถเข้าไปใกล้บริเวณที่ต้องการขุดได้ เช่น แม่น้ำ และพื้นดินอ่อนนุ่ม ฯลฯ



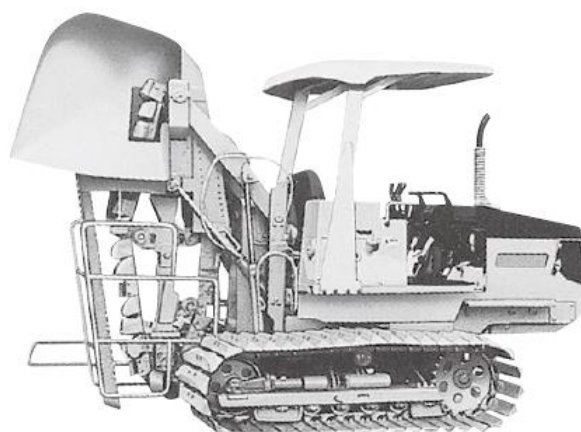
ภาพถ่ายที่ 1-10 ตัวอย่างรถขุด Dragline

รถขุดงัดหรือที่เรียกว่ารถขุดงัดก็หมุนใช้สำหรับงานวิศวกรรมโยธามากและเนื่องจากงัดก็หมุนได้จึงสามารถดำเนินการขุดและบรรทุกได้อย่างต่อเนื่อง (ดูภาพถ่ายที่ 1-11) เหมาะสำหรับขุดดินที่ค่อนข้างอ่อนนุ่ม



ภาพถ่ายที่ 1-11 ตัวอย่างรถขุดงัด

เครื่องขุดร่อง สามารถขุดร่องได้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ในการขุดร่องสำหรับฝังท่อแก๊ส ท่อประปา ฯลฯ (ดูภาพถ่ายที่ 1-12)



ภาพถ่ายที่ 1-12 ตัวอย่างเครื่องขุดร่อง

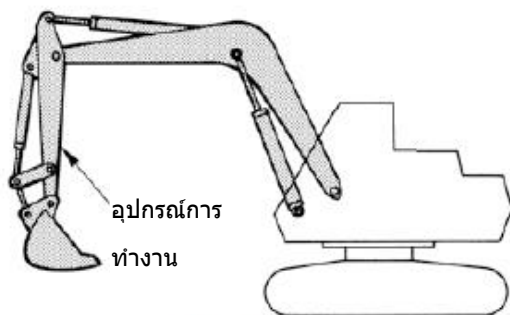
1.2. คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้าที่ 10)

อุปกรณ์การทำงาน หมายถึง อุปกรณ์สำหรับการทำงาน เช่น การปรับผิวดิน การขนย้าย การบรรทุก การขุด ฯลฯ และหมายถึงใบมีด บังกี ขุดคราด ฯลฯ และ รวมถึง บุม อาร์ม เทียม ฯลฯ ที่สนับสนุนงานดังกล่าว

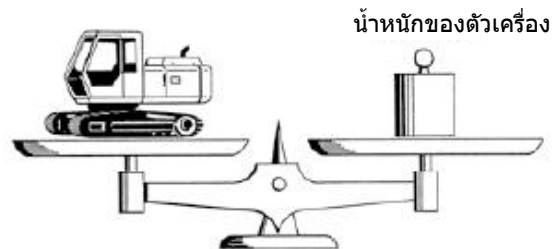
น้ำหนักของตัวเครื่อง หมายถึง มวลแห้ง (มวลที่ไม่มีเชื้อเพลิง วัตถุประเภทน้ำมัน น้ำ ฯลฯ) ที่แยกอุปกรณ์การทำงานออกจากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะแล้ว ซึ่งก็คือ มวลของตัวเครื่อง นั่นเอง

น้ำหนักเครื่อง หมายถึง มวลในสภาพที่มีติดตั้งอุปกรณ์การทำงานที่จำเป็นเข้ากับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะแล้ว ซึ่งก็คือ มวลเปียก (มวลที่นับรวมเชื้อเพลิง วัตถุประเภทน้ำมัน น้ำ ฯลฯ) ในสภาพที่ไม่มีไหลใน บังกี ฯลฯ (สถานะปราศจากไหล)

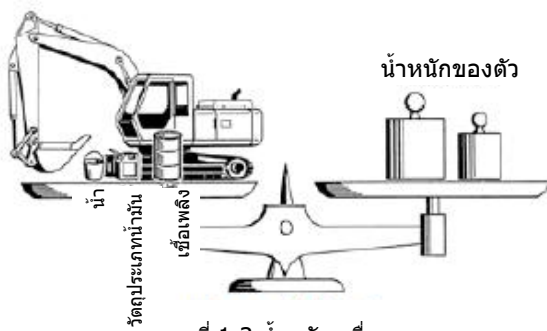
น้ำหนักรวมของเครื่อง หมายถึง ผลรวมของมวลที่ได้จากมวลเครื่อง มวลบรรทุกสูงสุด และมวลที่ได้จากการคูณความจุผู้โดยสารด้วย 55 กิโลกรัม



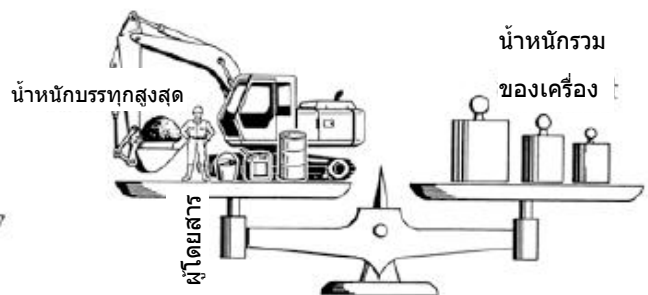
ภาพที่ 1-1 อุปกรณ์การทำงาน



ภาพที่ 1-2 น้ำหนักของตัวเครื่อง



ภาพที่ 1-3 น้ำหนักเครื่อง



ภาพที่ 1-4 น้ำหนักรวมของเครื่อง

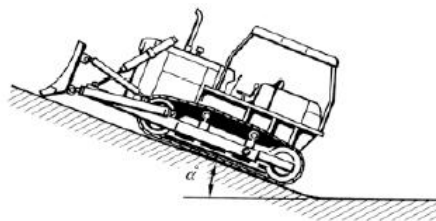
องศาความเสถียร หมายถึง เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะจะไม่พลิกคว่ำจนกว่าจะถึงระดับองศา ดังกล่าว ยิ่งจำนวนองศา มากก็ยิ่งพลิกคว่ำยากขึ้น หมายถึง สิ่งที่แสดงระดับความง่ายในการพลิกคว่ำ

ความสามารถไต่ความชันได้ หมายถึง ความสามารถสูงสุดที่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะสามารถไต่ความชันได้โดยคำนวณจากความสามารถของเครื่องยนต์ต้นกำลัง ฯลฯ โดยทั่วไปจะแสดงเป็นค่ามุม (α องศา) หรือระดับลาดเอียง (%)

นอกจากนี้ ในความเป็นจริงแล้วจะมีการลื่นไถลระหว่างดินตะขาบ (แทร็คดินตะขาบ) หรือล้อยางกับพื้นผิวดิน ขึ้นบน การไต่ความชันไปไม่ถึงระดับองศา ดังกล่าวจึงเป็นเรื่องปกติ



ภาพที่ 1-5 องศาความเสถียร



ภาพที่ 1-6 ความสามารถในการไต่ความชันได้

ความดันที่กดลงบนพื้นเฉลี่ย หมายถึง ค่าที่แสดงถึงแรงที่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะกระทำกับฐานดิน โดยทั่วไปจะแสดงด้วยสมการต่อไปนี้

(1) กรณีของแบบดินตะขาบ จะเป็นค่าที่ได้จากการหารน้ำหนักรวมของเครื่องด้วยพื้นที่สัมผัสพื้นดินทั้งหมดของดินตะขาบ ความยาวสัมผัสพื้นของดินตะขาบในกรณีนี้ คือ ความยาวของ L ที่แสดงในภาพที่ 1-7

$$\text{ความดันที่กดลงบนพื้นเฉลี่ย} = W \times 9.8 / S = W \times 9.8 / (2B \times L) \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

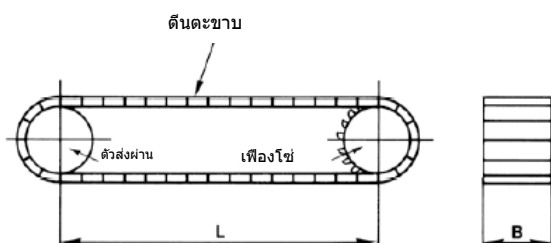
W: น้ำหนักรวมของเครื่อง (t)

S: พื้นที่สัมผัสพื้นดินทั้งหมด = $B \times L$ (m^2)

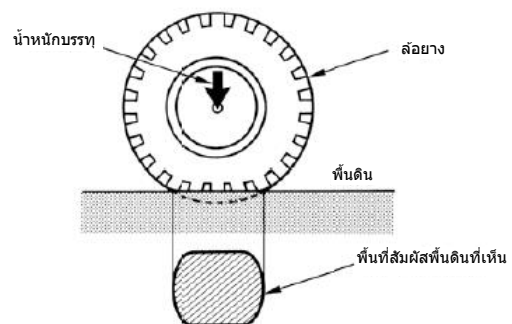
L: ระยะห่างศูนย์กลางของตัวส่งผ่าน (เฟืองส่งผ่าน) ในสภาพมวลรวม กับเฟืองโซ่ (ล้อเฟืองโซ่) (m)

B: ความกว้างของดินตะขาบ (m)

(2) กรณีของแบบล้อ จะเป็นค่าที่ได้จากการหารน้ำหนักบรรทุกบนเพลาล้อของล้อหน้าหรือล้อหลังที่ได้จากน้ำหนักรวมของเครื่องด้วยพื้นที่สัมผัสพื้นดินที่เห็นของล้อหน้าหรือล้อหลัง (ดูภาพที่ 1-8)



ภาพที่ 1-7 ความสัมพันธ์ระหว่าง L และ B



ภาพที่ 1-8 พื้นที่สัมผัสพื้นดินที่เห็น

2. เครื่องยนต์ต้นกำลังและอุปกรณ์ไฮดรอลิกสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

2.1. เครื่องยนต์ต้นกำลัง (คู่มือหน้าที่ 15)

เครื่องยนต์ต้นกำลังมีหน้าที่ในการแปลงพลังงานต่าง ๆ ให้เป็นพลังงานกล และเครื่องยนต์ต้นกำลังที่เป็นตัวอย่างทั่วไปที่ใช้ในเครื่องจักร ฯลฯ ได้แก่ เครื่องยนต์สันดาปภายใน เช่น เครื่องยนต์ดีเซล เครื่องยนต์เบนซิน ฯลฯ, มอเตอร์ไฟฟ้า (มอเตอร์) ฯลฯ

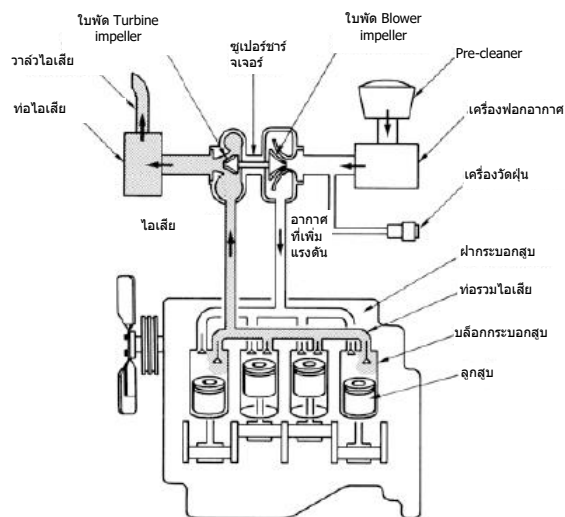
เครื่องยนต์ต้นกำลังสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะมักใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นส่วนใหญ่ และยังมีการใช้เครื่องยนต์เบนซินสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะขนาดเล็กหรือแบบพิเศษอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีเครื่องจักรก่อสร้างที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าแทนเครื่องยนต์สันดาปภายในด้วย

ตารางที่ 2-1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเครื่องยนต์ดีเซลและเครื่องยนต์เบนซิน

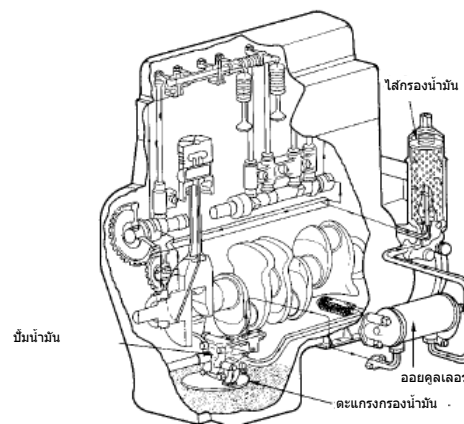
หัวข้อ	ประเภท	เครื่องยนต์ดีเซล	เครื่องยนต์เบนซิน
ประเภทของเชื้อเพลิง		น้ำมันดีเซล (keiyu)	น้ำมันเบนซิน
วิธีจุดติดไฟ		จุดติดไฟด้วยตนเองโดยการบีบอัดของอากาศ	โดยประกายไฟจากกระแสไฟฟ้า
มวลเครื่องยนต์ต่อแรงม้า		หนัก	เบา
ราคาต่อแรงม้า		แพง	ถูก
ประสิทธิภาพเชิงความร้อน		ดี (30-40%)	ไม่ดี (22-28%)
ค่าใช้จ่ายในการใช้งานขึ้น		ถูก	แพง
ระดับอันตรายจากเพลิงไหม้		น้อย	มาก

* ต้องระวังอย่าใช้เชื้อเพลิงผิดประเภท (น้ำมันดีเซล (keiyu) น้ำมันเบนซิน)

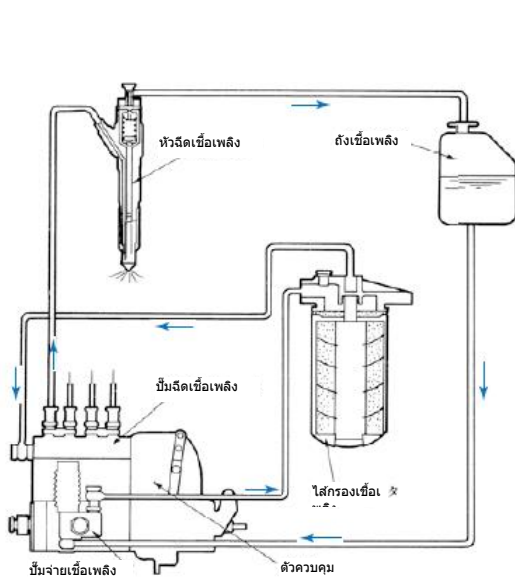
2.1.1. โครงสร้างเครื่องยนต์ดีเซล (คู่มือหน้าที่ 17)



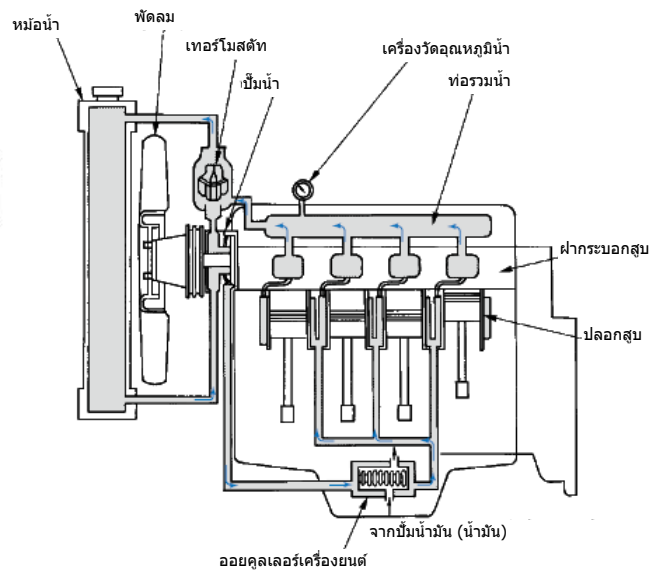
ภาพที่ 2-3 ตัวอย่างอุปกรณ์ไอดี / ไอเสีย



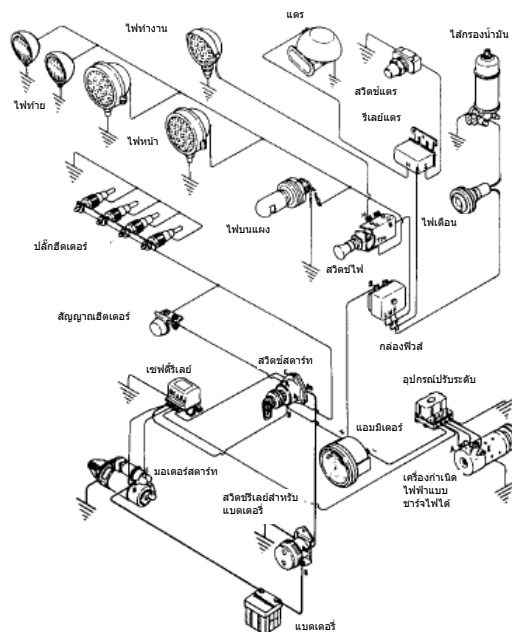
ภาพที่ 2-4 ตัวอย่างระบบอุปกรณ์หล่อลื่น



ภาพที่ 2-5 ตัวอย่างระบบอุปกรณ์เชื้อเพลิง



ภาพที่ 2-6 ตัวอย่างเครื่องยนต์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ



ภาพที่ 2-7 ตัวอย่างวงจรไฟฟ้า

2.1.2. เชื้อเพลิง / น้ำมันเครื่อง (คู่มือหน้าที่ 22)

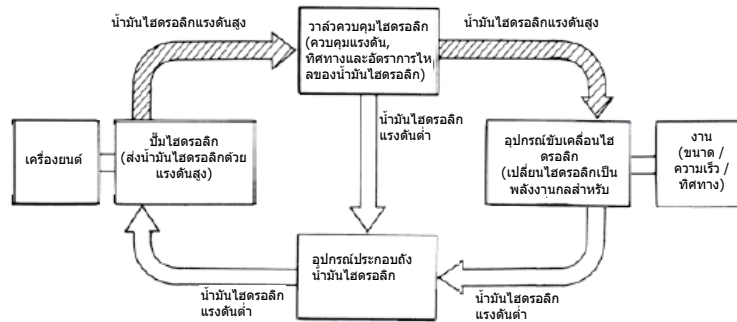
1 ... น้ำมันเครื่อง (น้ำมันหล่อลื่น)

น้ำมันเครื่องมีหน้าที่ต่าง ๆ เช่น (1) ช่วยหล่อลื่น (2) ช่วยระบายความร้อน (3) ช่วยปิดผนึก (4) ช่วยทำความสะอาด และ (5) ช่วยป้องกันสนิม ฯลฯ ซึ่งน้ำมันเครื่องมีหลายชื่อ จำเป็นต้องใช้ชื่อตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในคู่มือการใช้งานเครื่องจักรก่อสร้าง ฯลฯ

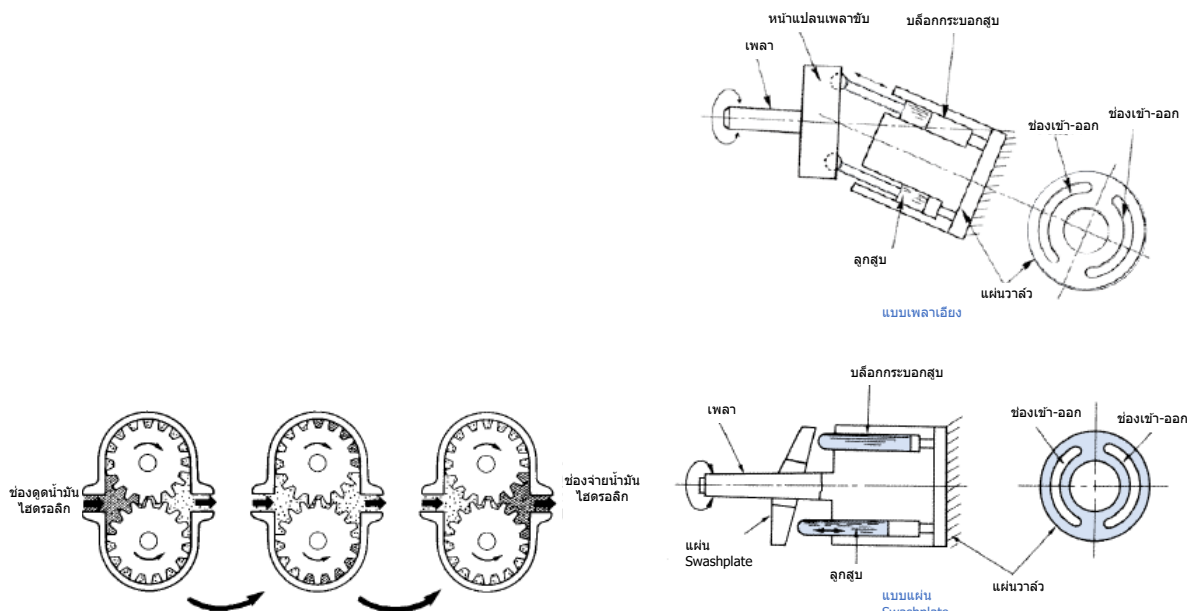
2.2. อุปกรณ์ไฮดรอลิก (คู่มือหน้าที่ 23)

2.2.1. อุปกรณ์ไฮดรอลิก (คู่มือหน้าที่ 24)

ปั๊มเป็นเครื่องจักรที่มีความแม่นยำ และอาจเกิดการสึกหรอและเกิดร่องรอยเสียหายจากเศษ ทราย ฯลฯ ทำให้แรงดันไม่ขึ้น ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง ใส่กรองมีหน้าที่กรองน้ำมันไฮดรอลิกในวงจรไฮดรอลิกเพื่อกำจัดเศษ หากใส่กรองอุดตัน แรงดันจะไม่ขึ้น ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง

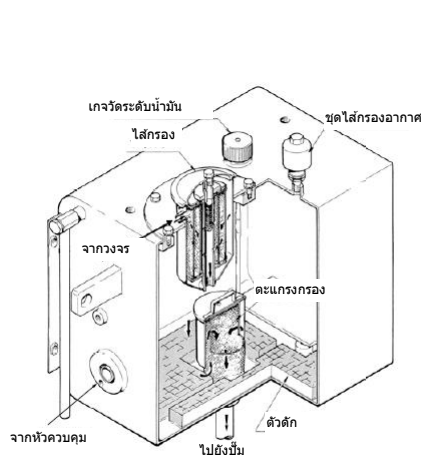


ภาพที่ 2-10 ภาพรวมของกลไกอุปกรณ์ไฮดรอลิก

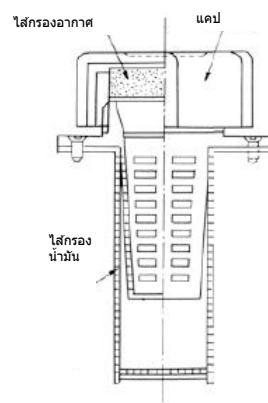


ภาพที่ 2-11 ภาพรวมของหลักการทำงานของปั๊มเคียว

ภาพที่ 2-12 ตัวอย่างแบบเพลาลูกสูบและแบบแผ่น

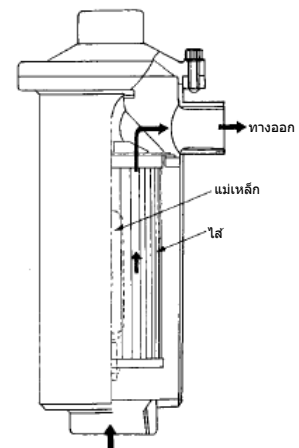


ภาพที่ 2-21 ตัวอย่างถังน้ำมันไฮดรอลิก



ภาพที่ 2-22

ตัวอย่างชุดไส้กรองอากาศรวม

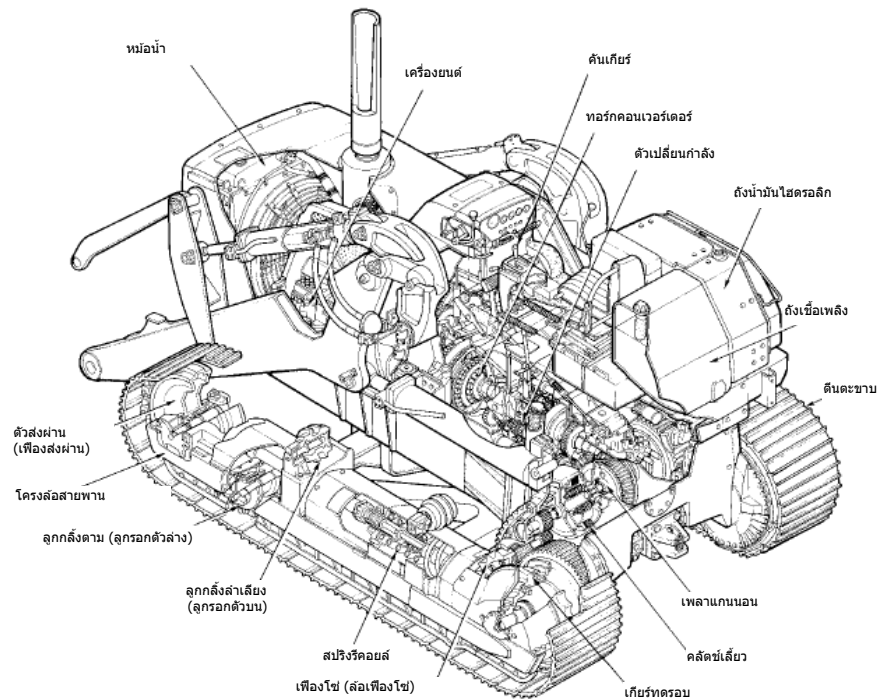


ภาพที่ 2-23 ตัวอย่างไส้กรองสำหรับทางท่อ

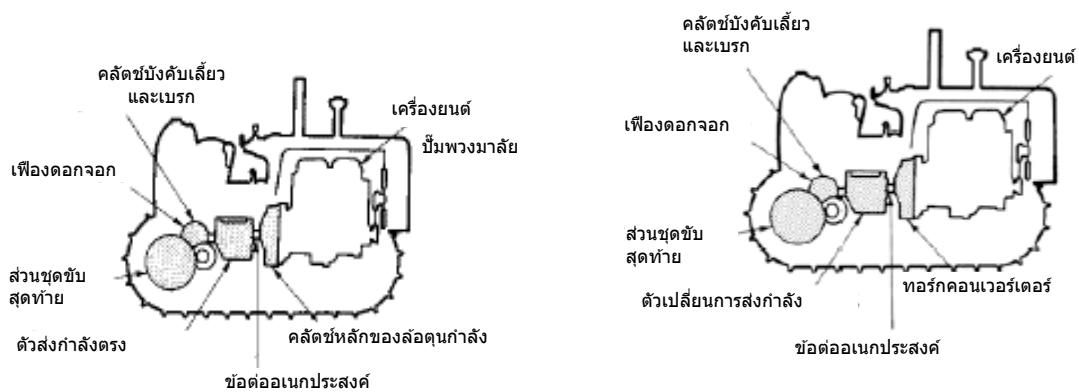
3. โครงสร้างของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

3.1. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์ (คู่มือหน้าที่ 35)

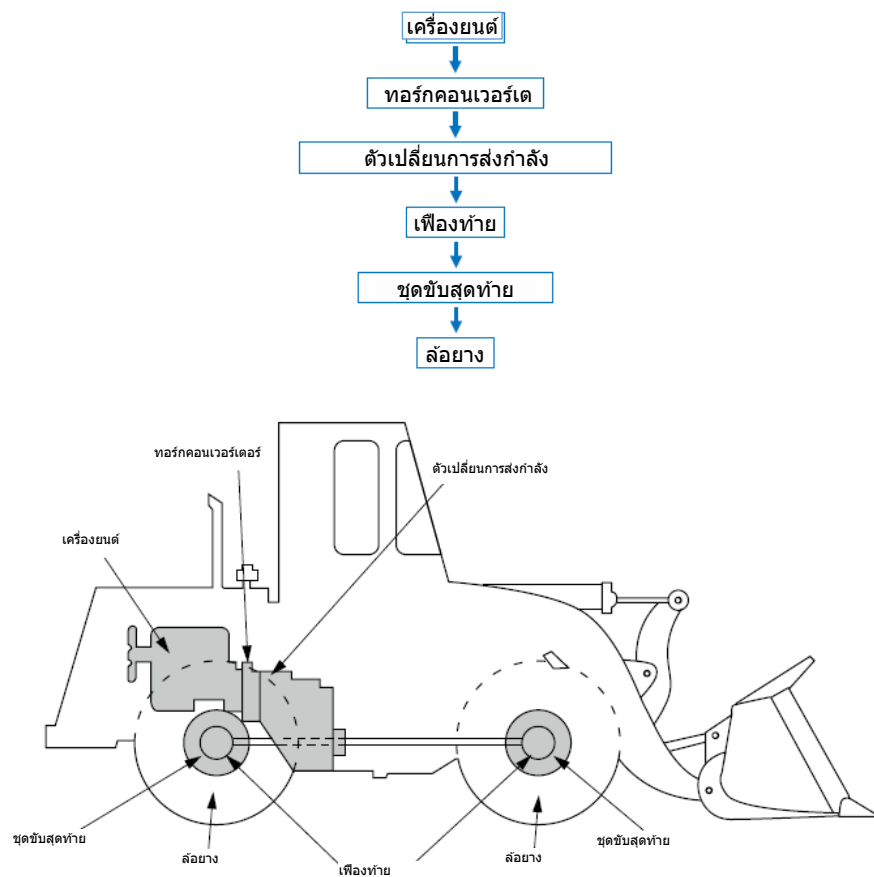
3.1.1. รถแทรกเตอร์แบบตีนตะขาบ (คู่มือหน้าที่ 35)



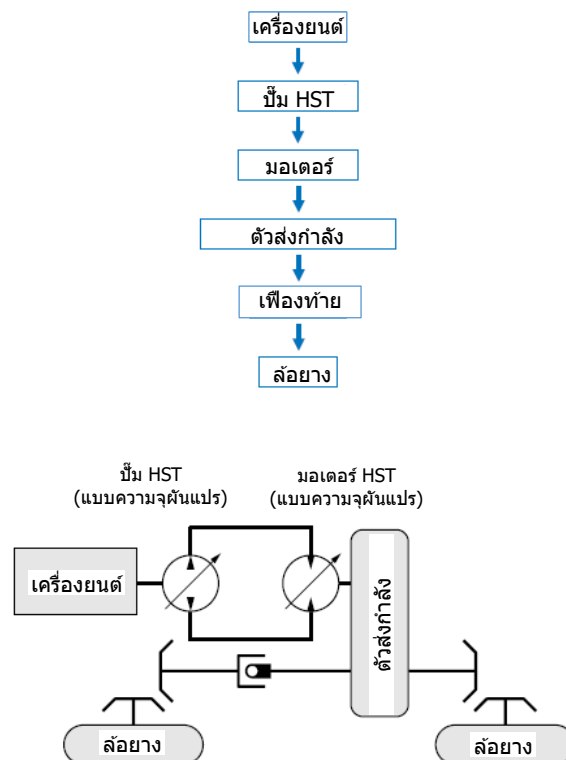
ภาพที่ 3-1 ตัวอย่างโครงสร้างรถแทรกเตอร์ตีนตะขาบ



3.1.2. รถแทรกเตอร์แบบล้อ (คู่มือหน้าที่ 47)



ภาพที่ 3-18 ตัวอย่างการส่งกำลัง



ภาพที่ 3-19 ตัวอย่างการส่งกำลัง

(1) ความดันลมล้อยาง

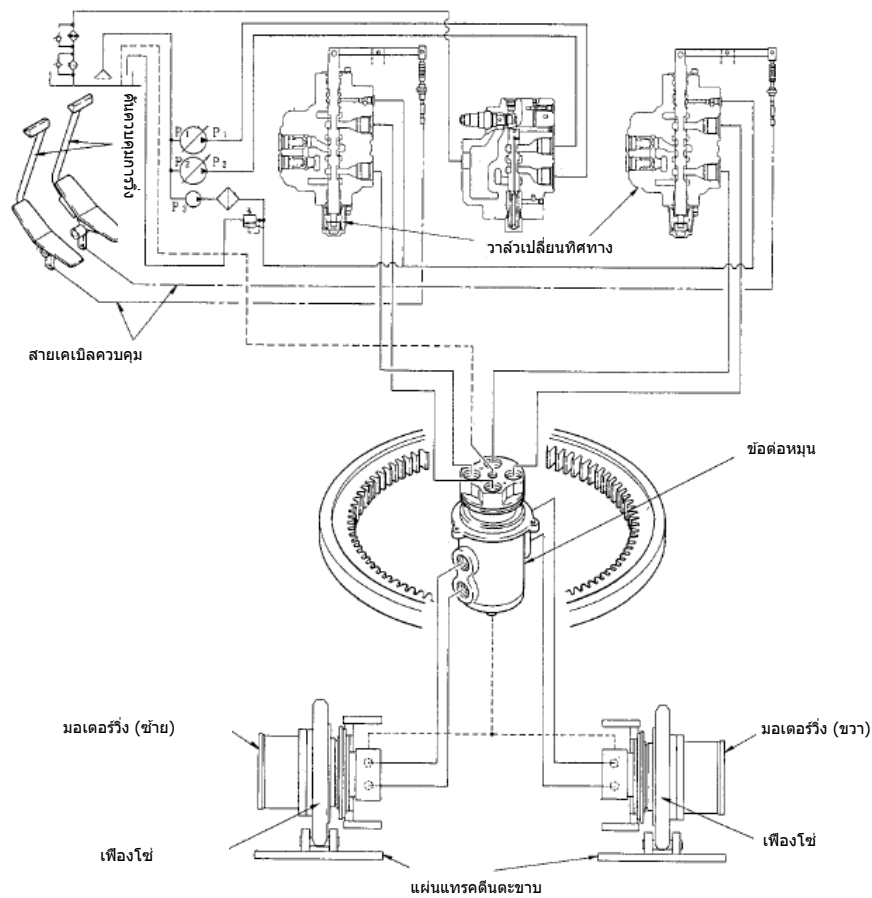
ดังที่แสดงในตารางที่ 3-2 สิ่งสำคัญสำหรับล้อยาง คือการปรับความดันอากาศเนื่องจากสภาพของความดันอากาศจะส่งผลต่อความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างและอายุการใช้งานของล้อยาง การพิจารณาตัดสินว่าความดันอากาศเหมาะสมหรือไม่นั้น จะใช้เกจวัดลมยางตรวจวัดแล้วพิจารณาตัดสิน

ตารางที่ 3-2 ความดันลมล้อยาง

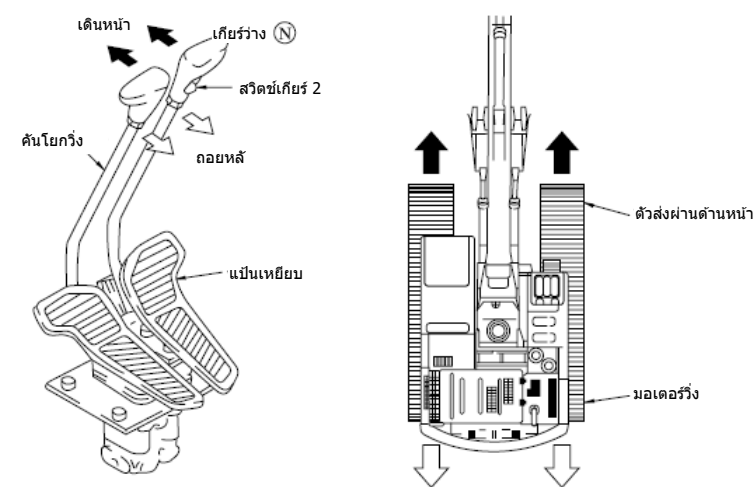
หากความดันอากาศต่ำเกินไป	หากความดันอากาศสูงเกินไป
(1) ล้อยางบดยุบ เกิดความร้อนจากการบิดตัวอย่างรุนแรงจนฉีกขาด (2) ขอบล้อยางทั้งสองข้างจะสัมผัสพื้น และบริเวณนี้จะสึกหรออย่างรวดเร็ว (3) บนพื้นผิวทางที่แข็ง ความต้านทานจะเพิ่มขึ้นและแรงฉุดลากจะลดลง	(1) ส่วนกลางของล้อยางเท่านั้นที่จะสัมผัสพื้น และบริเวณนี้จะสึกหรออย่างรวดเร็ว (2) บนพื้นดินอ่อนนุ่ม ล้อจะกินลึกเข้าไปในดิน และแรงฉุดลากจะลดลง (3) แม้แต่มุมเล็กๆ ของก้อนหิน ก็อาจทำให้เสียหายได้ง่าย

3.2. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) (คู่มือหน้าที่ 55)

3.2.1. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุดแบบไฮดรอลิก (แบบดินตะขบ) (คู่มือหน้าที่ 56)



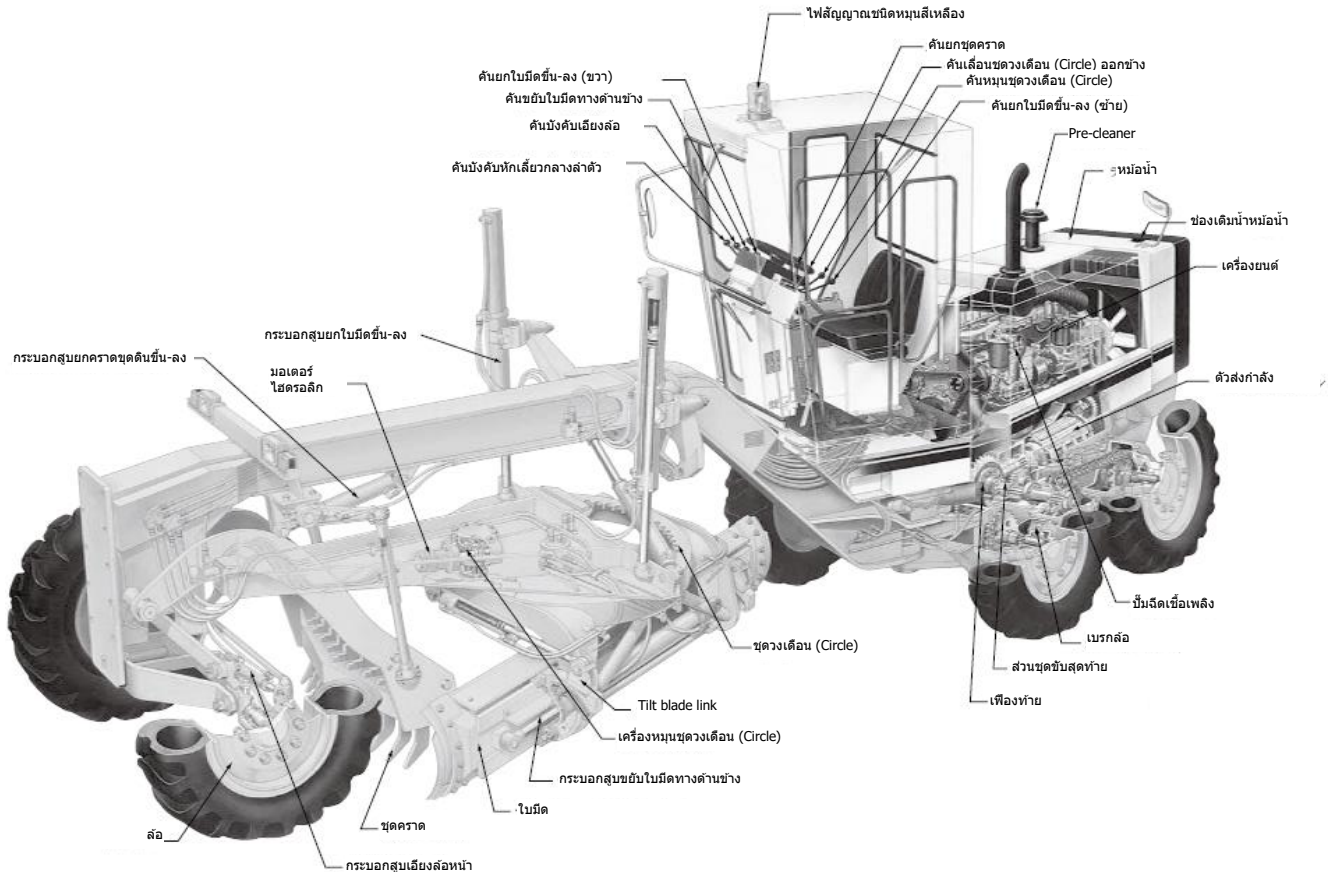
ภาพที่ 3-31 ตัวอย่างวงจรไฮดรอลิกสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุดแบบไฮดรอลิก



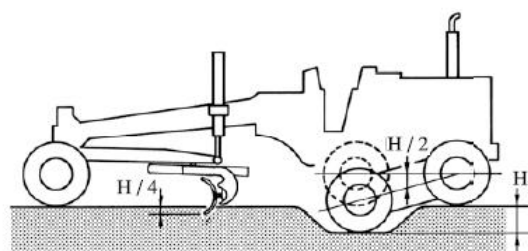
ภาพที่ 3-34 ตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมการวิ่งแบบดินตะขบ

3.3. รถเกลี่ยดิน (คู่มือหน้าที่ 61)

สำหรับการเรียงตัวของล้อรถช่วงท้ายของรถเกลี่ยดินนั้น ล้อรถ 4 ล้อจะเรียงตัวอยู่ฝั่งซ้ายและขวาฝั่งละ 2 ล้อที่เรียงหน้าหลังตามกัน ซึ่งเรียกว่ากลไกคู่ โดยอุปกรณ์ขับเคลื่อนคู่เป็นอุปกรณ์ส่งกำลังขับเคลื่อนที่จะถูกส่งผ่านมาไปยังล้อหน้า-หลังของล้อรถช่วงท้ายด้วยเฟือง ฯลฯ

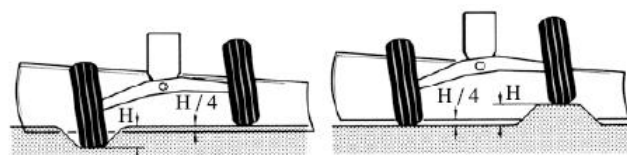


ภาพที่ 3-39 ตัวอย่างโครงสร้างรถเกลี่ยดิน



ภาพที่ 3-40 ตัวอย่างการแกว่งขึ้น-ลง

เพลาน้ำของรถเกลี่ยดินเชื่อมต่อส่วนตรงกลางเข้ากับส่วนหัวของสารถโดยใช้สลัก สลักนี้มีหน้าที่ลดอาการไม่ให้ล้อหน้าแกว่งไปทางซ้ายและขวาเนื่องจากลักษณะภูมิประเทศที่ขรุขระ (ดูภาพที่ 3-41)

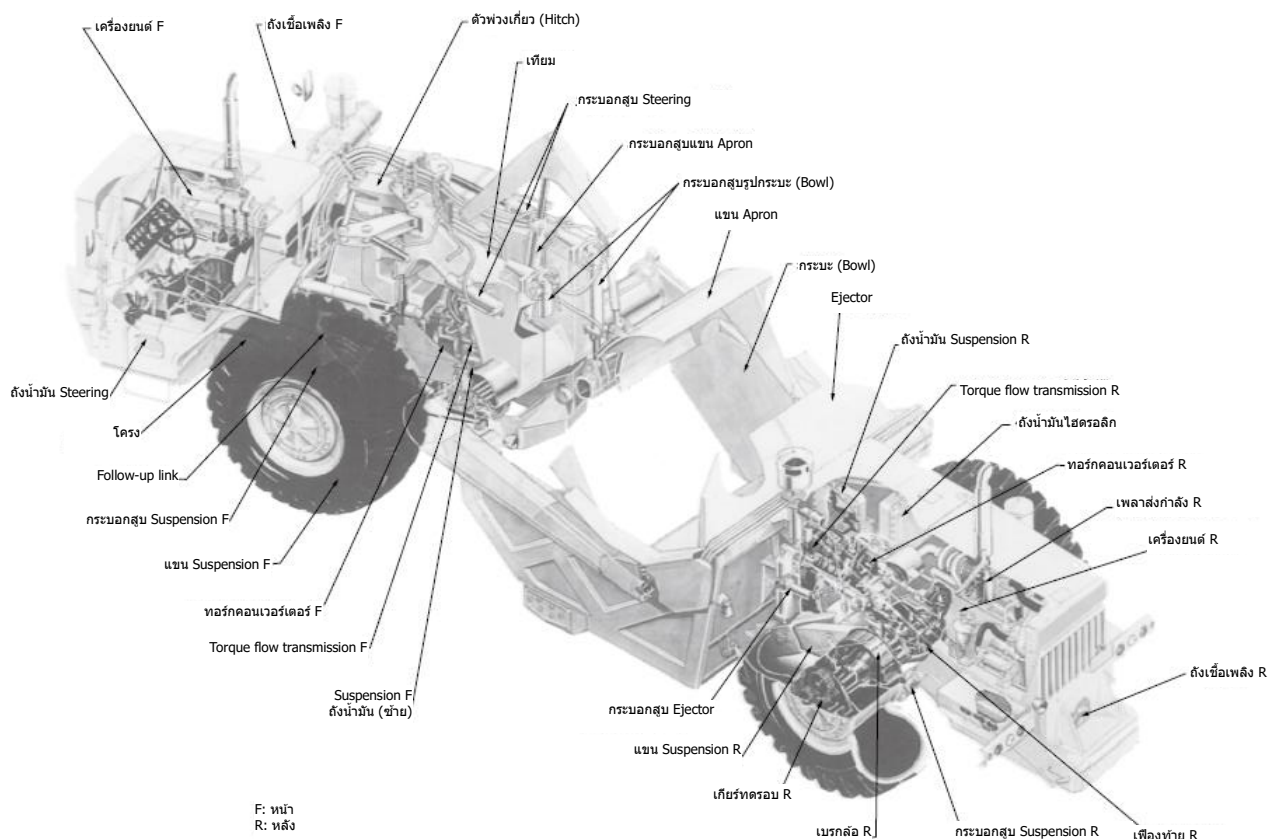


ภาพที่ 3-41 ตัวอย่างการทำงานของเพลาน้ำ

3.4. รถชุด (คู่มือหน้าที่ 64)

รถชุดประกอบด้วยส่วนแทรกเตอร์และส่วนเครื่องชุด โดยเชื่อมต่อกันด้วยส่วนข้อต่อที่อยู่ตรงกลางของรถ ส่วนรถแทรกเตอร์จะมีการติดตั้งเครื่องยนต์ อุปกรณ์ส่งกำลัง อุปกรณ์การควบคุม ฯลฯ

ภาพที่ 3-43 เป็นตัวอย่างโครงสร้างของรถชุดมอเตอร์



ภาพที่ 3-43 ตัวอย่างโครงสร้างรถชุดมอเตอร์

4. การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

4.1. การจัดการการออกรัง (คู่มือหน้าที่ 69)

4.1.1. ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์ (คู่มือหน้าที่ 69)

ทำการตรวจสอบก่อนเริ่มงาน (สำหรับวิธีตรวจสอบ โปรดดูหัวข้อ "7.2 แนวทางการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken)")

วนรอบตัวรถแล้วตรวจสอบดูน้ำมันรั่วหรือน้ำรั่ว สิ่งผิดปกติกับดินตะขาบ ล้อยาง อุปกรณ์การทำงาน ฯลฯ และสภาพโดยรอบ (ไม่มีคนหรือสิ่งกีดขวางอยู่) จากนั้นจึงนั่งที่ที่นั่งคนขับ

หลักพื้นฐานในการควบคุมก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์มีดังต่อไปนี้

- (1) ตั้งคันเกียร์และคันโยกอุปกรณ์การทำงานต่าง ๆ ให้อยู่ในตำแหน่งเกียร์ว่าง และตั้งคันล็อกไฮดรอลิกให้อยู่ในตำแหน่งล็อก
- (2) ตั้งก้านคลัตช์หลักเป็น "OFF"
- (3) ตั้งคันโยกเชื้อเพลิงไปที่รอบเดินเบาต่ำ
- (4) ตรวจสอบยืนยันว่าใส่คันเบรกมืออยู่หรือไม่ (แบบล้อ ฯลฯ)
- (5) สำหรับรถยนต์ที่มีเข็มขัดนิรภัย ให้คาดเข็มขัดนิรภัย

4.1.2. การสตาร์ทเครื่องยนต์ (คู่มือหน้าที่ 69)

หลักพื้นฐานในการควบคุมในการสตาร์ทเครื่องยนต์มีดังต่อไปนี้

- (1) เสียบกุญแจเข้าไปในสวิตช์สตาร์ท บิดไปฝั่ง "START" แล้วหมุนมอเตอร์สตาร์ทเพื่อสตาร์ทเครื่องยนต์ เมื่อเครื่องยนต์ติดแล้ว หากปล่อยมือจากกุญแจทันที กุญแจจะกลับสู่ตำแหน่ง "ON" โดยอัตโนมัติ
 - (2) สำหรับเครื่องจักรก่อสร้างที่มีหัวเผา กรณีเครื่องยนต์ไม่ค่อยติด ให้ดำเนินการควบคุมดังต่อไปนี้
- หลังจากบิดกุญแจของสวิตช์สตาร์ทไปที่ "WARM" (โดยปกติประมาณ 30 วินาที) แล้ว ให้สตาร์ทเครื่องยนต์ตามแนวทางข้อ (1) ในข้างต้น แต่ไม่ควรหมุนมอเตอร์สตาร์ทนานเกินไป (ประมาณตั้งแต่ 20 วินาทีขึ้นไป) หากหมุนมอเตอร์สตาร์ทแล้วเครื่องยนต์ไม่ติด ให้หมุนมอเตอร์สตาร์ทอีกครั้งหลังจากนั้นประมาณ 2 นาที

4.1.3. หลังสตาร์ทเครื่องยนต์ (คู่มือหน้าที่ 70)

หลักพื้นฐานในการควบคุมหลังสตาร์ทเครื่องยนต์มีดังต่อไปนี้

- (1) เมื่อเครื่องยนต์เย็นอยู่ ห้ามเร่งความเร็วอย่างกะทันหัน
- (2) หลังจากสตาร์ทเครื่องยนต์แล้ว ให้ขับอุ่นเครื่องเป็นเวลาหลายนาที ในระหว่างนั้นให้ตรวจสอบสิ่งต่อไปนี้ (สำหรับวิธีตรวจสอบ โปรดดูหัวข้อ "7.2 แนวทางการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken)")
 - a. ค่าที่อ่านได้ของเครื่องมือวัดต่าง ๆ ปกติดีหรือไม่
 - b. มีน้ำรั่ว น้ำมันรั่ว เสียงเครื่องยนต์ สีไอเสีย การสั่นสะเทือน และความผิดปกติอื่น ๆ หรือไม่
 - c. อื่น ๆ (การตรวจสอบยืนยันระบบเฟืองส่งเกด ฯลฯ)

4.2. การจัดการขณะวิ่ง (คู่มือหน้าที่ 70)

4.2.1. การออกตัว (คู่มือหน้าที่ 70)

เมื่อเดินหน้าหรือถอยหลัง ให้คอยระมัดระวังผู้คนโดยรอบ เครื่องจักรก่อสร้างอื่น ๆ และสิ่งอุปสรรคอื่น ๆ ให้ดี หลักพื้นฐานในการควบคุมในการออกตัวมีดังต่อไปนี้

1 ... แบบพาวเวอร์ชิฟท์

- (1) ปลดอุปกรณ์ความปลอดภัย (แผ่นล็อก ฯลฯ) ของคันโยกอุปกรณ์การทำงาน และยก (age) บังก์ ใบบิด ฯลฯ ให้สูงจากพื้นดินประมาณ 40 เซนติเมตร
- (2) เขี่ยเบ้าเบรคและปลดล็อกเบรค (หรือเบรคมือ)
- (3) ปลดอุปกรณ์ความปลอดภัยของคันเกียร์ออก
- (4) ตั้งคันเกียร์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการให้เหมาะสมกับการทำงาน และปล่อยเบ้าเบรคแล้ว
- (5) ตั้งคันโยกปรับเชื้อเพลิง (หรือเขี่ยเบ้าเบ้าคันเร่ง) เพื่อเพิ่มรอบของเครื่องยนต์

2 ... แบบขับเคลื่อนโดยตรง

- (1) ปรับก้านคลัตช์หลักไปข้างหน้า (หรือเขี่ยเบ้าเบ้า) เพื่อปลดการเชื่อมต่อ
- (2) ตั้งคันเกียร์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการให้เหมาะสมกับการทำงาน หากเข้าเกียร์ได้ยาก ให้ตั้งคันเกียร์ไปเป็นเกียร์ว่าง ย่ำคลัตช์แล้วปรับตำแหน่งเกียร์ จากนั้นค่อยใส่คันเกียร์ใหม่ โดยห้ามฝืนเข้าเกียร์
- (3) โยคคันบังคับเดินหน้า-ถอยหลังไปที่เดินหน้า (หรือถอยหลัง)
- (4) ปลดอุปกรณ์ความปลอดภัย (แผ่นล็อก ฯลฯ) ของคันโยกอุปกรณ์การทำงาน และยก (age) บังก์ ใบบิด ฯลฯ ให้สูงจากพื้นดินประมาณ 40 เซนติเมตร
- (5) เขี่ยเบ้าเบรคและปลดล็อกเบรค (หรือเบรคมือ)
- (6) ค่อย ๆ ดึงก้านคลัตช์หลัก (หรือปล่อยเบ้าเบ้า) พร้อมกับปล่อยเบ้าเบรคเพื่อออกตัว
- (7) ตั้งคันโยกปรับเชื้อเพลิง (หรือเขี่ยเบ้าเบ้าคันเร่ง) เพื่อเพิ่มรอบของเครื่องยนต์

3 ... อื่น ๆ

สำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu)

- (1) เลื่อนปุ่มหรือคันโยกสลับการหมุน/เลี้ยวไปที่ตำแหน่งวิ่ง
- (2) ควบคุมปุ่มหรือคันเบรคการวิ่งเพื่อผ่อนเบรค
- (3) ตั้งคันโยกปรับเชื้อเพลิงเพื่อเพิ่มรอบของเครื่องยนต์
- (4) เมื่อผลักคันโยกการวิ่งไปข้างหน้า เครื่องจักรจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า และเมื่อดึงคันโยกการวิ่งไปข้างหลัง เครื่องจะเคลื่อนที่ไปข้างหลัง

4.2.2. ขณะวิ่ง (คู่มือหน้าที่ 72)

1 ... สิ่งที่ต้องระวังโดยทั่วไป

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในขณะเครื่องแบบพาวเวอร์ชิฟท์กำลังวิ่งอยู่ มีดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีต่อไปนี้ น้ำหนักบรรทุกทุกจะลดลงอย่างกะทันหันและความเร็วในการวิ่งจะเพิ่มขึ้นซึ่งจะเป็นอันตราย ดังนั้นจึงควรชะลอความเร็วในการวิ่ง

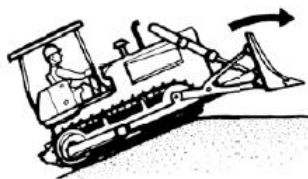
a. เมื่อไต่ขึ้นไปถึงยอดเนิน

b. เมื่อเทดินและทรายจากหน้าผา

และในขั้นตอนนี้ ให้ตั้งคันเกียร์ไปที่ตำแหน่งเกียร์ว่างพร้อมกันไปด้วย

c. เมื่อเข้าใกล้รถดั้มพ์เพื่อบรรทุกดินและทรายใส่

และในขั้นตอนนี้ จะลดเกียร์ลงพร้อมกันไปด้วยก็ดี



ภาพที่ 4-2 ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อไต่ขึ้นไปถึงยอดเนิน

(2) หากมาตรวัดอุณหภูมิน้ำมันเพิ่มขึ้นมากเกินไปในระหว่างการทำงาน ให้ลดความเร็วเพื่อลดโหลดน้ำหนัก

(3) ต้องใช้คันเร่งอย่างเต็มที่ในระหว่างการทำงาน แต่ก็ต้องลดรอบเครื่องยนต์ในขณะเคลื่อนที่ธรรมดาหรือขณะรอรถบรรทุก

2 ... การเลี้ยว (การเปลี่ยนทิศทาง)

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในขณะเลี้ยว (เปลี่ยนทิศทาง) (แบบดินตะขบ) มีดังต่อไปนี้

(1) เมื่อจะเลี้ยว ให้เลี้ยวอย่างช้า ๆ โดยปลดคลัตช์เลี้ยวฝั่งที่พยายามจะเลี้ยวไป เมื่อจำเป็นต้องหมุนกะทันหัน ให้ใส่เบรกฝั่งที่พยายามจะเลี้ยวไปด้วย

(2) หลีกเลี่ยงการเลี้ยวเมื่อถูกผลักจากทางด้านหลังบนเนินที่ชันมากหรือเนินลาดลงที่เครื่องวิ่งลงไปได้เนื่องจากน้ำหนักของตัวเอง

(3) ห้ามหมุนขณะความเร็วสูงหรือหมุนกะทันหันบนชั้นหินหรือบนดินเหนียว เนื่องจากจะเร่งการสึกหรอของช่วงล่างและทำให้ดินตะขบหลุดออกมา

(4) เมื่อจะเลี้ยวขณะกำลังไต่ลงเนิน หากใช้งานคันบังคับเลี้ยวหรือแป้นเหยียบเลี้ยวเพียงฝั่งเดียวกลางคัน เครื่องอาจหมุนไปในทิศทางตรงกันข้ามกับฝั่งที่บังคับ ดังนั้นให้ตั้งคันบังคับจนถึงตำแหน่งที่เบรกอยู่ได้เป็นอย่างดี

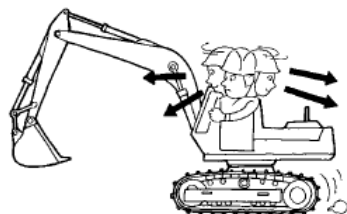


ภาพที่ 4-3 ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อหมุนด้วยความเร็วสูงในจังหวะนั้น

3 ... เครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุดแบบไฮดรอลิก

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในขณะเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุดแบบไฮดรอลิกกำลังวิ่ง มีดังต่อไปนี้

- (1) เมื่อเดินหน้าหรือถอยหลัง ให้ตรวจสอบทิศทางการหันและทิศทางการเคลื่อนที่ของเครื่องจักรก่อสร้างให้ดีก่อน จึงค่อยควบคุมอุปกรณ์ควบคุมสำหรับการวิ่ง
- (2) เมื่อจำเป็นต้องหมุนตรงจุดนั้น ให้สับคันโยกการวิ่งที่อยู่ซ้ายขวาสลับกันไปมา



ภาพที่ 4-4 การตรวจสอบแนวหัน ฯลฯ ของเครื่องจักรเมื่อเดินหน้าหรือถอยหลัง

4 ... เครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) แบบกลไก

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในขณะเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) แบบกลไกกำลังวิ่ง มีดังต่อไปนี้

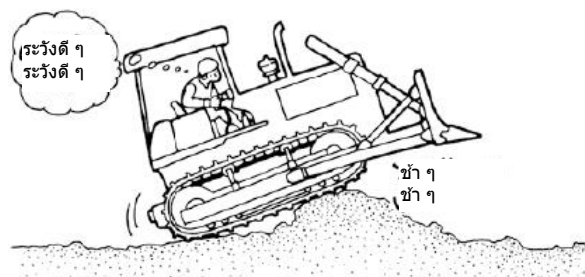
- (1) ตัวหมุนด้านบนอาจหมุนได้ในขณะกำลังวิ่งและทำให้เกิดอุบัติเหตุโดยไม่คาดคิดได้ ดังนั้นต้องใส่ล็อกห้ามหมุนให้แน่น

4.2.3. การไถขึ้น-ลงเนิน และอื่น ๆ (คู่มือหน้าที่ 74)

1 ... เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์

ข้อควรระวังเป็นพิเศษสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์ มีดังต่อไปนี้

- (1) เมื่อเครื่องยนต์หยุดขณะไถทางลาดเอียง ให้เหยียบเบรกแล้วทั้งซ้ายขวาเพื่อหยุดเครื่องจักรก่อสร้าง ปลดคลัตช์หลัก (กรณีที่เป็นแบบขับเคลื่อนโดยตรง) โยกคันเกียร์ให้อยู่ตำแหน่งเกียร์ว่าง แล้วสตาร์ทเครื่องยนต์
 - (2) เมื่อถอยหลังลง ให้ใส่คันเกียร์ไว้ด้านหลังโดยปฏิบัติตามการควบคุมขณะไถลงเนิน แล้วถอยลงโดยค้ำเบรกเอนจินเบรกไว้
 - (3) ห้ามปลดคลัตช์แล้วไถลงเนินลาดลง แม้ว่าจะเป็นระยะสั้น ๆ ก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเป็นเนินลาดชัน ให้ใส่คันเกียร์ต่ำ และใช้ทั้งเอนจินเบรกและเบรกสำหรับการวิ่งร่วมกันในการลง
- สำหรับเครื่องจักรก่อสร้างแบบขับเคลื่อนโดยตรง หากปลดคลัตช์หลักแล้วลงทางลาดเอียง ความเร็วก็จะเพิ่มสูงขึ้น และหากใส่คลัตช์หลักเมื่ออยู่ในสภาพดังกล่าว แผ่นคลัตช์จะเสียหาย ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง
- (4) เครื่องจักรก่อสร้างแบบตีนตะขาบ อาจเกิดการไหลไปในทิศทางตรงกันข้ามเมื่อเลี้ยวขณะไถลงเนินชัน ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง
 - (5) เมื่อบรรทุกของและไถขึ้นลงเนินลาดชันให้ ยกนุ้งก็ต่ำ ๆ แล้วจึงไถขึ้นลง
 - (6) ห้ามขับขึ้นเกินความสามารถไถความชันได้และองศาความเสถียรของเครื่องจักรก่อสร้างที่ระบุไว้
 - (7) เมื่อข้ามสิ่งกีดขวาง ให้ระวังการพลิกคว่ำ โดยชะลอความเร็วและขับด้วยความระมัดระวัง

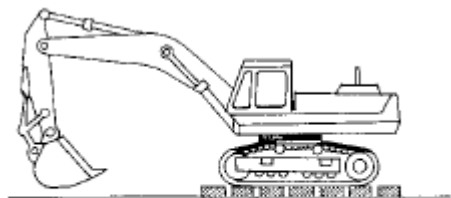


ภาพที่ 4-5 ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อข้ามสิ่งกีดขวาง

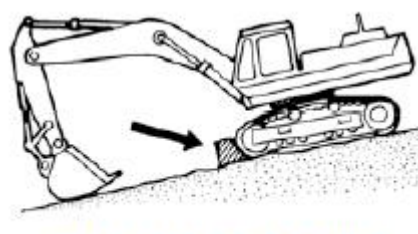
2 ... เครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu)

ข้อควรระวังเป็นพิเศษสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) มีดังต่อไปนี้

- (1) ห้ามวิ่งเกินความสามารถไต่ความชันได้และองศาความเสถียรที่ระบุไว้
- (2) หลีกเลี่ยงการเลี้ยวขณะไต่ขึ้นเนินให้ได้มากที่สุด
หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องเลี้ยวขณะไต่ความชัน ให้ตั้งคลัตช์วิ่งไปที่สถานะ "ON" เพื่อป้องกันไม่ให้ตัวเครื่องไหลถอยลงมา จากนั้นจึงควบคุมอุปกรณ์บังคับเลี้ยว
เมื่อหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องเลี้ยวขณะไต่ลงเนิน ให้เลื่อนคลัตช์วิ่งไปที่ทิศทางเดียวกับตอนที่ไต่ขึ้นเนินแล้วหยุดเครื่องจักรก่อสร้าง จากนั้นให้ควบคุมอุปกรณ์บังคับเลี้ยว
- (3) เมื่อวิ่งบนพื้นผิวทางที่ขรุขระมาก ดินตะขาคอาจหลุดออกมาได้ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง
- (4) บนพื้นดินอ่อนนุ่มให้ใช้กระดานพาด ฯลฯ เพื่อป้องกันการพลิกคว่ำ เนื่องจากการทรุดตัวไม่เท่ากัน ฯลฯ
- (5) เมื่อหยุดกลางคันบนเนิน แม้จะเป็นช่วงเวลาสั้น ๆ แต่ก็ต้องลดนํ้าก็ ฯลฯ ลงบนพื้นดิน และตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ใช้ที่ห้ามล้อ ฯลฯ ที่ช่วงล่างเสมอ



ภาพที่ 4-6 ตัวอย่างการใช้กระดานพาด ฯลฯ บนพื้นดินอ่อนนุ่ม



ภาพที่ 4-7 ตัวอย่างที่ห้ามล้อบนทางลาด

4.2.4. การหยุดวิ่ง (คู่มือหน้าที่ 75)

1 ... เครื่องจักรก่อสร้างแบบพาวเวอร์ชิฟท์

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในขณะเครื่องจักรก่อสร้างแบบพาวเวอร์ชิฟท์ที่กำลังวิ่งให้หยุด มีดังต่อไปนี้

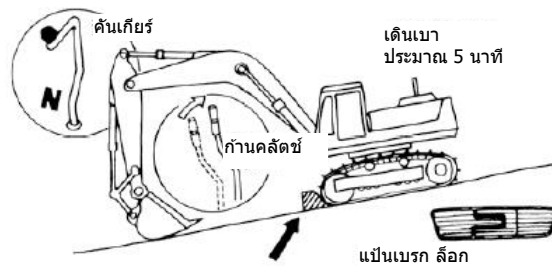
- (1) ตั้งคันเกียร์ไปที่ตำแหน่งเกียร์ว่าง และหยุดโดยเหยียบเบรกสำหรับการวิ่ง หากเหยียบแป้นเบรกในสภาพที่คันเกียร์อยู่ที่ "ON" น้ำมันในทอร์คคอนเวอร์เตอร์จะร้อนมาก ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง (อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไปแล้วจะอนุญาตให้ทำได้ หากไม่เกินประมาณ 30 วินาที)
- (2) โปรดระมัดระวังในข้อ (2) (3) และ (4) ในหัวข้อ "เครื่องจักรก่อสร้างแบบขับเคลื่อนโดยตรง"

2 ... เครื่องจักรก่อสร้างแบบขับเคลื่อนโดยตรง

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในขณะหยุดการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างแบบขับเคลื่อนโดยตรง มีดังต่อไปนี้

- (1) โดยทั่วไป ก้านคลัตช์หลักจะเอียงไปด้านหน้า ให้เหยียบแป้นเบรกเพื่อหยุด และตั้งคันเกียร์ให้เป็นเกียร์ว่าง
- (2) ดับเครื่องยนต์หลังจากเดินเบาประมาณ 5 นาที โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเครื่องยนต์ที่มีซูเปอร์ชาร์จเจอร์ ห้ามข้ามขั้นตอนนี้อ่างเด็ดขาด
- (3) เมื่อไม่ขับขึ้นต่อหน้าทีหลังจากหยุดรถ ให้ลดนํ้าก็ ฯลฯ ลงบนพื้นดิน แล้วล็อกแป้นเบรก

(4) เมื่อหยุดรถบนทางลาด ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ใช้ที่ห้ามล้อ ฯลฯ ที่ช่วงล่าง เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรก่อสร้างวิ่งไหลไป

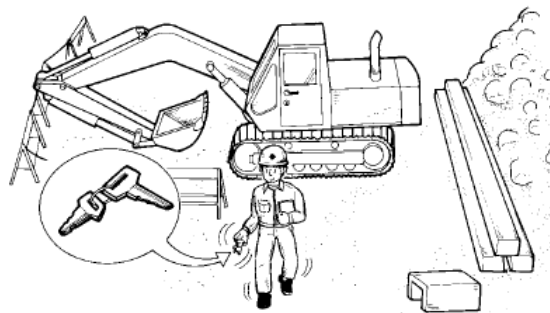


ภาพที่ 4-8 ตัวอย่างการหยุดบนทางลาด

4.3. การจัดการเมื่อจอดรถ (จอดเครื่อง) (คู่มือหน้าที่ 76)

ข้อควรระวังเป็นพิเศษหลังการขับเคลื่อนเครื่องจักรก่อสร้าง มีดังต่อไปนี้

- (1) หยุดเครื่องจักรก่อสร้างบนสถานที่เรียบและมีฐานดินที่ดี ลดน้ำหนัก ฯลฯ ลงบนพื้นดิน
 - (2) ดับเครื่องยนต์ และตรวจสอบว่ากุญแจกลับสู่ตำแหน่ง [OFF] แล้วจึงดึงกุญแจออก และให้ผู้รับผิดชอบเก็บกุญแจให้เรียบร้อย
 - (3) เขี่ยเบรกจนสุด หากหลีกเลี่ยงไม่ได้และจำเป็นต้องหยุดบนพื้นที่ลาดเอียง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ใช้ที่ห้ามล้อ ฯลฯ ที่ช่วงล่าง
- กรณีเป็นเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) ให้ใส่ล้อคห้ามหมุน ใส่เบรกมือและต้องล็อกบูม รอก และตรัมเสมอ
- (4) ห้ามขยับบูมหรือนั่งเก้าอี้ในขณะที่เครื่องยนต์หยุดทำงาน



ภาพที่ 4-9 ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อจอดรถ

4.4. จาระบี น้ำมัน ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 77)

1 ... จาระบี

ประสิทธิภาพหลัก ๆ ของจาระบีมีดังต่อไปนี้

- (1) ช่วยในการปิดผนึกได้ดี และทำให้เศษ น้ำ ฯลฯ เข้าไปในส่วนที่มีการเสียดสีได้ยาก
- (2) ช่วยในการหล่อลื่นได้ดีและสร้างฟิล์มบนพื้นผิวโลหะเพื่อลดแรงเสียดทาน และจาระบีประเภทลิเทียมและประเภทโมลิบดีนัมถูกนำมาใช้ในเครื่องจักรก่อสร้าง การเปลี่ยนและเติมจาระบี ให้ดำเนินการตามคำแนะนำในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

2 ... สารกันเยือกแข็ง

สารกันเยือกแข็งที่ผสมกับน้ำหล่อเย็นเพื่อป้องกันการแข็งตัวและการกัดกร่อนเป็นสารละลายในน้ำที่มีเอทิลีนไกลคอลเป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งความเข้มข้นจะแตกต่างกันไปตามอุณหภูมิที่ใช้ จึงต้องดูจากคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

3 ... น้ำมัน

น้ำมันมีสารเติมแต่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ผสมอยู่เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ และควรใช้น้ำมันตามที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

- สารช่วยให้ น้ำมันหล่อลื่นจับไล่ไปบนผิวโลหะได้ดีขึ้น (ลดค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน)
- สารรับแรงกดสูง (เพิ่มความสามารถในการทนต่อแรงกด)
- สารปรับปรุงดัชนีความหนืด (มีการเปลี่ยนแปลงความหนืดเพียงเล็กน้อยเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง)
- สารลดจุดเริ่มไหม้ (ปรับปรุงความสามารถในการไหลขณะอุณหภูมิต่ำ)
- สารป้องกันการเกิดฟอง
- สารกันสนิม
- สารต้านอนุมูลอิสระ ฯลฯ

ระยะเวลาในการเปลี่ยนน้ำมันให้ทำตามคู่มือการใช้งาน หากน้ำมันเสื่อมสภาพหรือไม่เพียงพอ อาจเร่งการสึกหรอของเกียร์และดัลบลูกปืนอาจใหม่ได้

5. โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภท ยานพาหนะ

5.1. โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์การทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์ (คู่มือหน้าที่ 79)

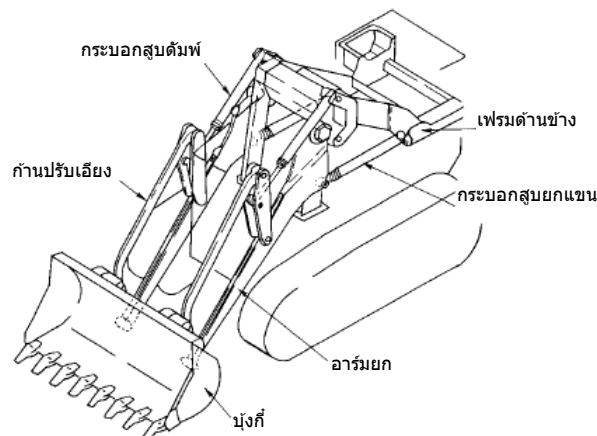
5.1.1. โครงสร้างอุปกรณ์การทำงาน (คู่มือหน้าที่ 79)

อุปกรณ์การทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์ประกอบด้วยใบมีด บังกี ฯลฯ ที่ติดตั้งอยู่ด้านหน้าของรถแทรกเตอร์ และอาร์ม เทียม ฯลฯ ที่รองรับอุปกรณ์ดังกล่าว

อุปกรณ์การทำงานเหล่านี้มีทั้งอุปกรณ์ที่ทำงานผ่านกระบอกลูกสูบไฮดรอลิกและอุปกรณ์ที่ทำงานโดยวิธีการส่งกำลังเชิงกล แต่ในช่วงระยะหลังนี้ มีการใช้อุปกรณ์แบบไฮดรอลิกเป็นจำนวนมาก

ในอุปกรณ์แบบไฮดรอลิก น้ำมันไฮดรอลิกที่ขับเคลื่อนกระบอกลูกสูบไฮดรอลิกจะได้รับแรงดันจากปั๊มไฮดรอลิกที่ติดตั้งอยู่กับเครื่องยนต์ และน้ำมันไฮดรอลิกที่ได้รับแรงดันจะเข้าสู่กระบอกลูกสูบไฮดรอลิกแล้วไปขับเคลื่อนลูกสูบเมื่อก้านสูบขยับเข้าออก อุปกรณ์การทำงานก็จะทำงาน

ภาพที่ 5-2 เป็นตัวอย่างวงจรไฮดรอลิกของรถดักแบบดินตะขาบ และการทำงานด้วยไฮดรอลิก อุปกรณ์การทำงานมีการเคลื่อนที่ที่ซับซ้อน จำนวนกระบอกลูกสูบไฮดรอลิกที่ใช้ก็ยังมีจำนวนมากขึ้นตามไปด้วย



ภาพที่ 5-2 ตัวอย่างการทำงานด้วยไฮดรอลิกของรถดักแบบดินตะขาบ

5.1.2. ประเภทอุปกรณ์การทำงาน (คู่มือหน้าที่ 80)

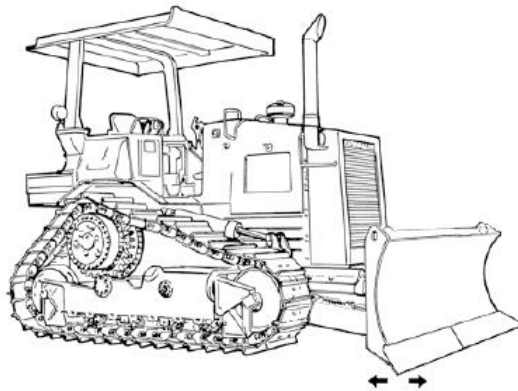
1 ... รถดันดิน

รถดันดิน คือรถแทรกเตอร์ที่มีใบมีดติดตั้งอยู่ที่ด้านหน้าของรถแทรกเตอร์ผ่านทางอาร์ม โครง ฯลฯ

และใบมีดมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการใช้งาน ซึ่งสามารถจำแนกตามรูปแบบของอุปกรณ์ที่ทำงานได้ดังต่อไปนี้

(1) รถดันดินเอียงใบมีด (Angle dozer)

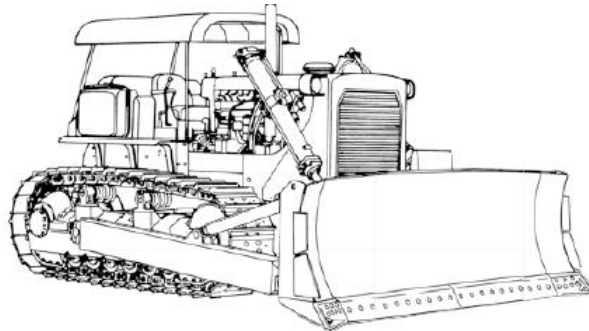
สามารถเอียงใบมีดไปทางซ้ายและขวา จึงสามารถเกลี่ยดินและกำจัดหินะไปฝั่งเดียวได้ (ดูภาพที่ 5-3) และมีประสิทธิภาพที่ดีในการขุดตัดถนนบนภูเขา ฯลฯ



ภาพที่ 5-3 ตัวอย่างรถดันดินเอียงใบมีด (Angle dozer)

(2) รถดันดินใบมีดตรง (Straight dozer)

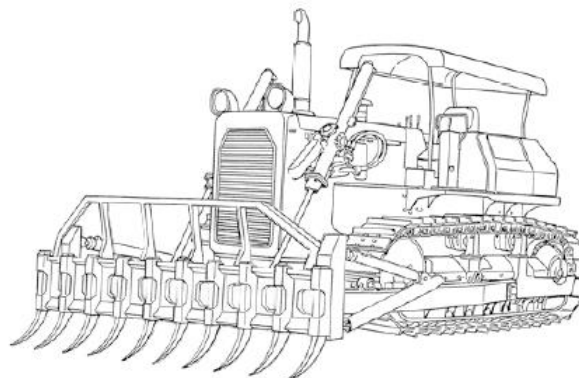
แม้ว่าจะไม่สามารถเอียงใบมีดไปทางซ้ายหรือขวาได้ แต่โครงสร้างแข็งแรงกว่าใบมีดปรับมุม จึงสามารถทำงานขุดหนักได้ (ดูภาพที่ 5-4) และรถดันดินแบบตรงจำนวนมากจะติดตั้งอุปกรณ์ปรับเอียงและรีปเปอร์ไว้



ภาพที่ 5-4 ตัวอย่างรถดันดินใบมีดตรง (Straight dozer)

(3) รถติดคราดดันดิน

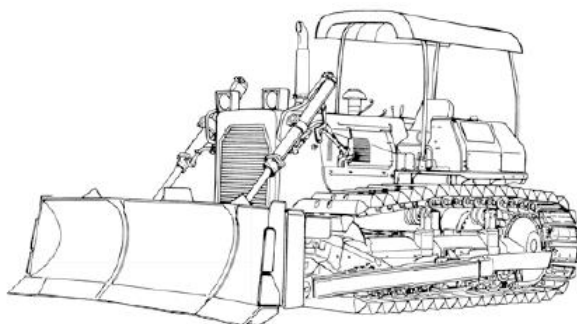
ใช้สำหรับงานถอนราก ล้มต้นไม้ กำจัดหินออก ฯลฯ โดยใช้คราด ซึ่งมีทั้งคราดปรับมุม (anguru reki) และคราดตรง (sutoreito reki) (ดูภาพที่ 5-5)



ภาพที่ 5-5 ตัวอย่างรถติดคราดดันดิน

(4) รถดันดิน U Dozer

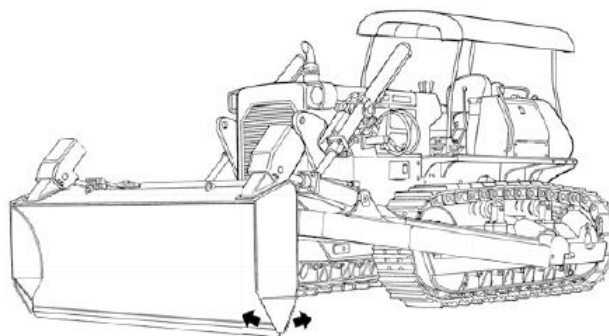
มีปลายใบมีดทั้งสองข้างพับงอไปด้านหน้า และใช้ในกรณีทำงานดันดินปริมาณมากในคราวเดียวเพื่อลดการไหลออกของดินและทราย (ดูภาพที่ 5-6)



ภาพที่ 5-6 ตัวอย่างรถดันดิน U Dozer

(5) รถดันดินตัดแต่ง (รถดันดินสองทาง)

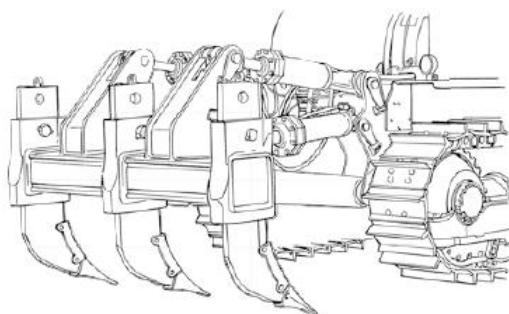
สามารถเอียงใบมีดไปหน้าหลังได้ และใช้สำหรับขุดถ่านหิน แร่ ฯลฯ ในเรือและโกดัง (ดูภาพที่ 5-7)



ภาพที่ 5-7 ตัวอย่างรถดันดินตัดแต่ง

(6) รีปเปอร์

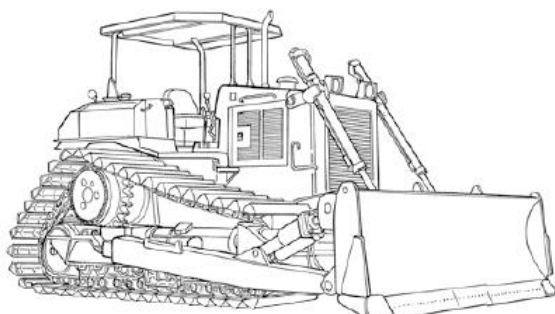
มีตะขอ Claw ขนาดใหญ่ติดอยู่ที่ด้านหลัง และใช้สำหรับงานบดทำลายหรือขุดชั้นหินอ่อนและดินแข็ง (ดูภาพที่ 5-8)



ภาพที่ 5-8 ตัวอย่างรีปเปอร์

(7) รถดันดินสำหรับพื้นที่ชุ่มน้ำ

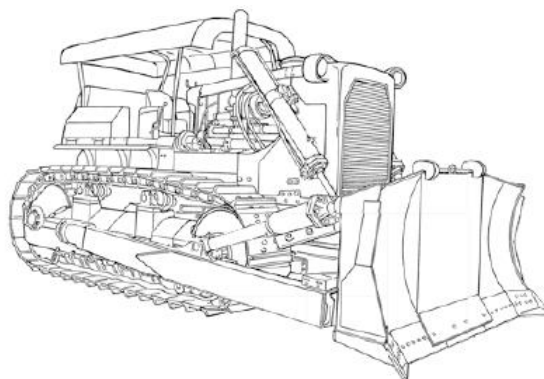
ใช้แผ่นแทรกที่กว้างเพื่อเพิ่มพื้นที่สัมผัสของดินตะขาบ และใช้สำหรับการทำงานบนพื้นดินอ่อนนุ่ม (ดูภาพที่ 5-9)



ภาพที่ 5-9 ตัวอย่างรถดันดินสำหรับพื้นที่ชุ่มน้ำ

(8) ตัวอย่างรถดันดิน (Push dozer)

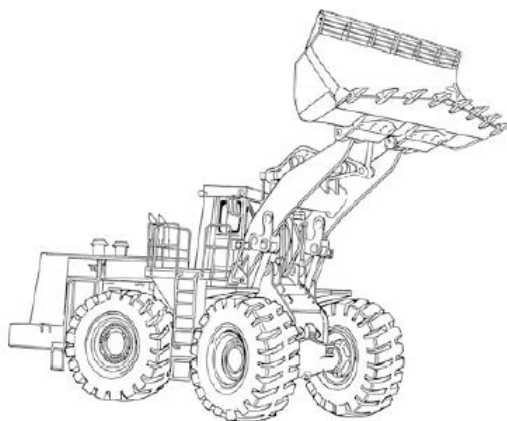
มีรถดันดินที่ติดตั้ง Pusher Plate เพื่อป้องกันใบมีดของรถดันดิน หรือรถดันดินที่ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงกระแทก (โช้ค) เพื่อเสริมความแข็งแรงของใบมีด โดยใช้เพื่อดันหลังในกรณีที่แรงลากไม่เพียงพอเมื่อทำงานขุดหรืองานบรรทุกด้วยรถขุด (ดูภาพที่ 5-10)



ภาพที่ 5-10 ตัวอย่างรถดันดิน (Push dozer)

2 ... รถดัก

อุปกรณ์การทำงานของรถดักประกอบด้วยบังก์และอาร์มที่พยางบังก์ที่เอาไว้ดังที่แสดงในภาพที่ 5-11 โดยใช้สำหรับงานบรรทุก งานขนย้าย ฯลฯ



ภาพที่ 5-11 ตัวอย่างรถดัก

5.1.3. อุปกรณ์ความปลอดภัย ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 85)

1 ... ไฟหน้า

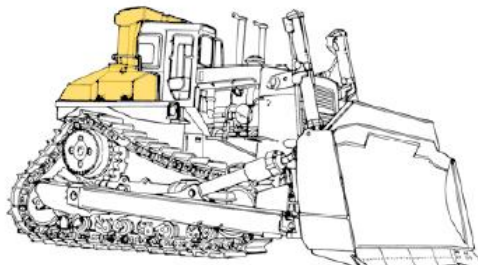
มีการติดตั้งไฟหน้าบนเครื่องจักรก่อสร้างเพื่อให้ทำงานในเวลากลางคืน ฯลฯ อย่างปลอดภัย

2 ... อุปกรณ์เตือนภัย

มีการติดตั้งแต่ อุปกรณ์เตือนภัยในเครื่องจักรก่อสร้างเพื่อรักษาความปลอดภัยในขณะวิ่ง ขณะทำงาน ฯลฯ และเพื่อส่งสัญญาณเตือนแก่คนงานที่เกี่ยวข้อง

3 ... อุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะและอุปกรณ์ป้องกันพลิกคว่ำ (ROPS)

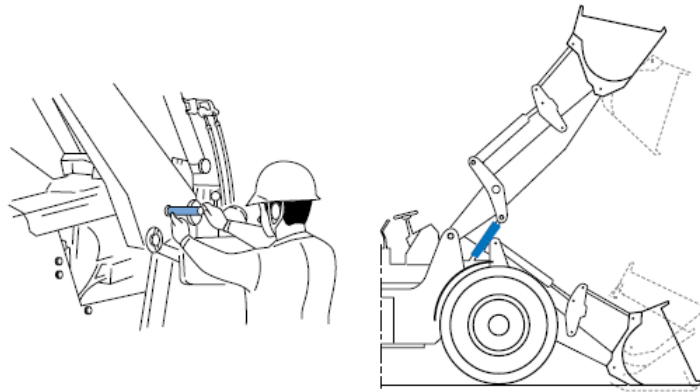
ในกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) ได้มีการกำหนดบังคับให้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะที่แข็งแรงไว้ที่ที่นั่งคนขับ ในขณะทำงานในสถานที่ที่อาจเกิดอันตรายจากที่วัตถุร่วงหล่นลงมา เช่น หินถล่ม ฯลฯ และยังมีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเครื่องจักรก่อสร้างพลิกคว่ำดังที่แสดงในภาพที่ 5-12 แต่ไม่ได้มีการติดตั้งเป็นการทั่วไปเนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีกบังคับให้ติดตั้ง อย่างไรก็ตาม เครื่องจักรที่มีมวลตั้งแต่ 3 ตันขึ้นไปบางรุ่นมีโครงสร้างตัวเครื่องที่ทำให้สามารถติดตั้งได้อย่างง่ายดายอยู่แล้ว เมื่อขับเคลื่อนเครื่องจักรก่อสร้างนี้ ให้ใช้เข็มขัดนิรภัยทุกครั้ง



ภาพที่ 5-12 ตัวอย่างอุปกรณ์ป้องกันการพลิกคว่ำ

4 ... อุปกรณ์ความปลอดภัย

รถตักอาจจำเป็นต้องยก (age) บั๊กที่ขึ้นสูงค้างไว้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เพื่อตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของเครื่องจักร ในขั้นตอนนี้ รถตักบางคันจะมีการติดตั้งอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่น แผ่นล้อยึดที่ยึดคันบังคับ ฯลฯ เพื่อไม่ให้บั๊กเคลื่อนลงมาหรือดัมพ์ (dampu) หักลงมา แม้ว่าจะสัมผัสโดนคันบังคับโดยไม่ได้ตั้งใจก็ตาม หรือ สลักนิรภัยเพื่อป้องกันไม่ให้อาร์มยกบั๊กที่ยกขึ้นอยู่เคลื่อนลงมา ฯลฯ (ดูภาพที่ 5-13)



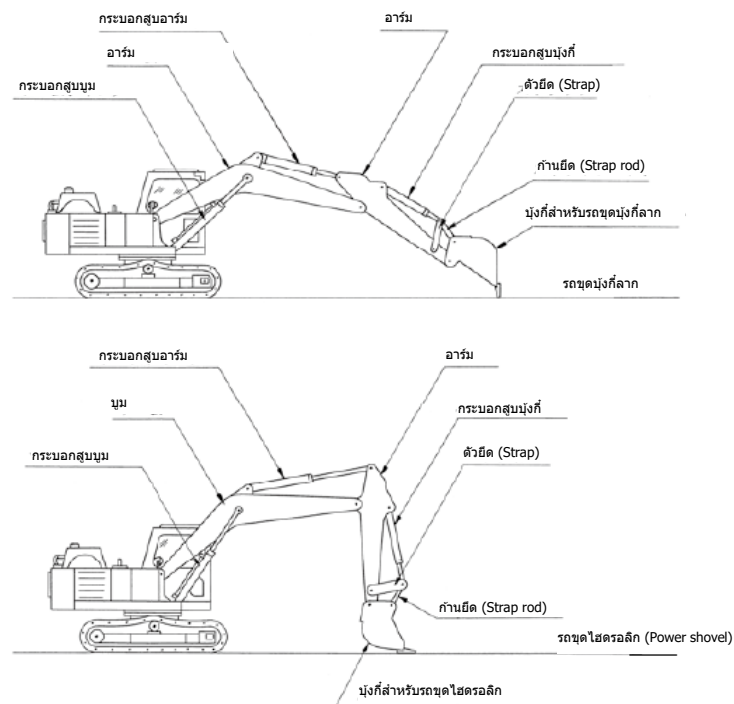
ภาพที่ 5-13 ตัวอย่างสลักนิรภัยของอาร์มยก ฯลฯ

5.2. โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์การทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) (คู่มือหน้าที่ 86)

5.2.1. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุดแบบไฮดรอลิก (คู่มือหน้าที่ 87)

ประเภทเครื่องจักรของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุดแบบไฮดรอลิกจะแตกต่างกันไปตามอุปกรณ์การทำงานที่ใช้ ซึ่งมีรถขุดบั้งก็ลาก รถขุดไฮดรอลิก (Power shovel) รถขุดแคลมเชล ฯลฯ

ดังนั้นสำหรับการใช้งานที่เป็นงานขุด จึงมีเครื่องจักรที่ติดตั้งอุปกรณ์การทำงานเป็นบั้งก็สำหรับรถขุดบั้งก็ลาก บั้งก็สำหรับรถขุดไฮดรอลิก (Power shovel) บั้งก็สำหรับรถขุดแคลมเชล ฯลฯ (ดูภาพที่ 5-14) นอกจากนี้ยังมีรถขุดไฮดรอลิกที่ติดตั้งใบมีดด้วย



ภาพที่ 5-14 ตัวอย่างอุปกรณ์การทำงานสำหรับรถขุดแบบไฮดรอลิก

5.2.2. เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุดแบบกลไก (คู่มือหน้าที่ 88)

ประเภทของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด Mechanical จะแตกต่างกันไปตามอุปกรณ์การทำงานที่ใช้ มี Dragline และแคลมเชล ฯลฯ

(1) รถขุดแคลมเชล

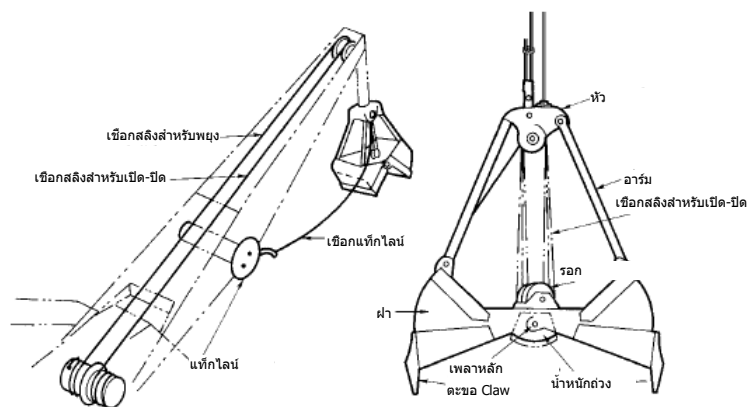
โดยทั่วไปอุปกรณ์การทำงานแบบแคลมเชลเชิงกลจะใช้โดยทั่วไปจะใช้ดรัมฝั่งซ้ายสำหรับเขี่ยสลิงสำหรับพวง และใช้ดรัมฝั่งขวาสำหรับเปิด-ปิดบั้งก็ ดังที่แสดงในภาพที่ 5-16

เขี่ยสลิงสำหรับพวงบั้งก็และเขี่ยสลิงสำหรับเปิด-ปิดจะใช้เขี่ยสลิงที่มีรัศมีเท่ากัน และยังมีการติดตั้งแท็กไลน์เพื่อป้องกันบั้งก็แกว่ง

เครื่องจักรที่ติดตั้งบั้งก็ติดตะขอ Claw จะเข้าช่วยมีคุณสมบัติในการขุด ส่วนเครื่องจักรที่ติดตั้งบั้งก็ที่ไม่มีคุณสมบัติในการขุดจะเข้าช่วยเป็นปั้นจั่นแบบเคลื่อนที่

(การทำงานกับปั้นจั่นจำเป็นต้องมีคุณสมบัติต่างหาก)

คุณสมบัติการขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (สำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุก และการขุด) ไม่สามารถใช้งานปั้นจั่นได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีคุณสมบัติของปั้นจั่นแบบเคลื่อนที่ ฯลฯ ต่างหากด้วย

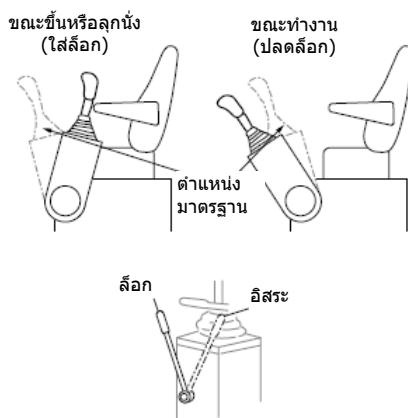


ภาพที่ 5-16 ตัวอย่างอุปกรณ์การทำงานแบบรถขุดเคลมเชลเชิงกล

5.2.3. อุปกรณ์ความปลอดภัย ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 89)

(1) คันล็อก

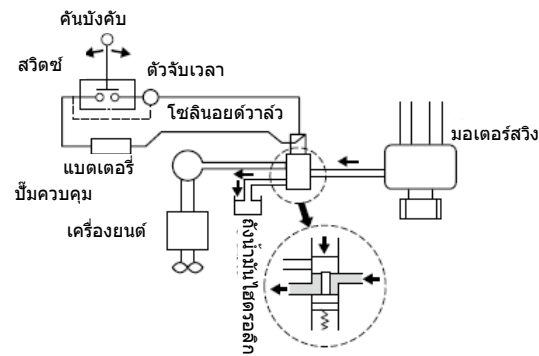
กรณีผู้ขับขี้ออกห่างออกจากที่นั่งคนขับ ให้ดึงคันล็อกของ Lever stand ควบคุมด้านซ้าย เพื่อดัดการบังคับ ความดันไฟลวดเพื่อหยุดการทำงานของอุปกรณ์การทำงาน



ภาพที่ 5-17 ตัวอย่างคันล็อก

(2) เบรกมือกันหมุน

เป็นเบรกสำหรับป้องกันไม่ให้ส่วนที่หมุนด้านบนเกิดการหมุนและลดระดับลงเองตามธรรมชาติเนื่องจากน้ำหนักของตัวเองเมื่อจอดอยู่บนพื้นที่ลาดชัน

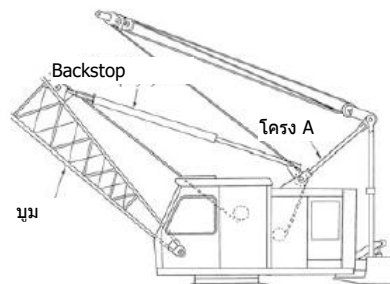


ภาพที่ 5-18 ตัวอย่างเบรกมือกันหมุน

(3) อุปกรณ์ป้องกันนวมล้ม

โดยทั่วไปจะใช้ในช่วงมุมเอียงของนวมระหว่าง 30-80 องศา

อุปกรณ์ป้องกันนวมล้มถูกใช้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำหนักบรรทุกตกลงไปอย่างกะทันหันระหว่างการใช้งานในสภาพที่ดิ่งนวมขึ้น หรือไม่ให้นวมกระโดดแล้วล้มไปทางด้านหลังระหว่างวิ่งบนทางขรุขระ

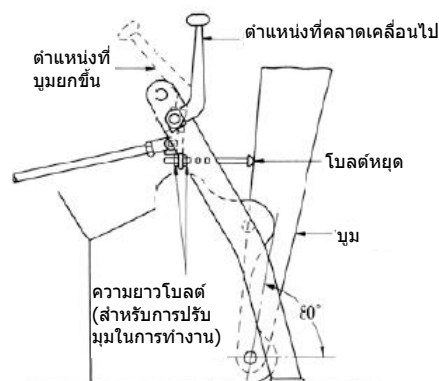


ภาพที่ 5-19 ตัวอย่างอุปกรณ์ป้องกันนวมล้ม

(4) อุปกรณ์หยุดการกระเด้งของนวม

เป็นอุปกรณ์ที่ทำให้นวมหยุดเมื่อนวมทำมุมถึงมุมที่กำหนดไว้โดยไม่คำนึงถึงตำแหน่งของคันบังคับ

มีการใช้อุปกรณ์หยุดการกระเด้งของนวมสำหรับรถขุด Dragline รถขุดเคลมเชลเชิงกล ฯลฯ แต่จำเป็นต้องทำงานด้วยความระมัดระวังโดยต้องไม่มั่นใจกับอุปกรณ์ความปลอดภัยนี้มากเกินไป



ภาพที่ 5-20 ตัวอย่างอุปกรณ์หยุดการกระเด้งของนวม

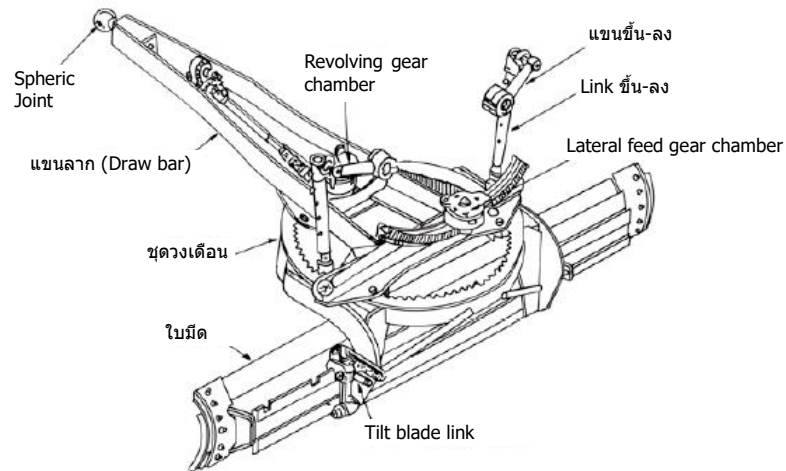
5.3. รถเกี่ยดิน (คู่มือหน้าที่ 92)

อุปกรณ์การทำงานของรถเกี่ยดินมีทั้งแบบกลไกและแบบไฮดรอลิกโดยขึ้นอยู่กับวิธีการทำงาน แต่ในปัจจุบันจะเป็นแบบไฮดรอลิกเป็นส่วนใหญ่

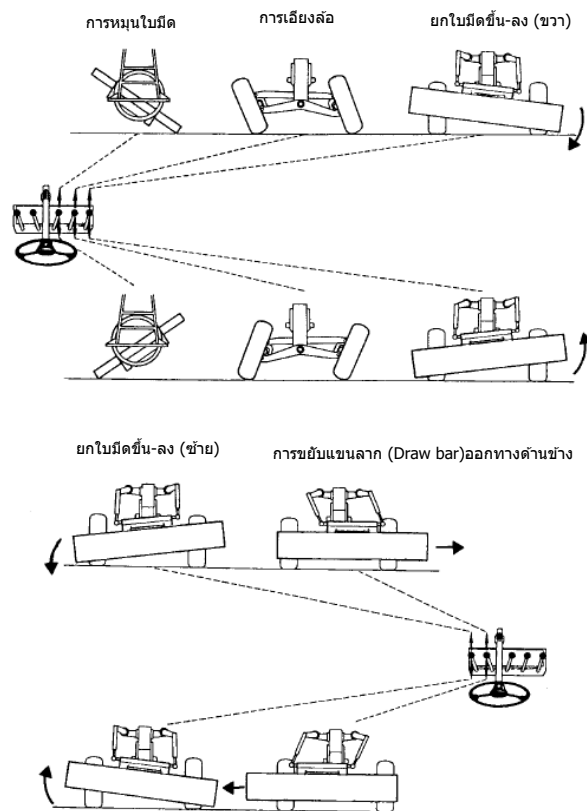
อุปกรณ์การทำงานของรถเกี่ยดินประกอบด้วยชิ้นส่วนหลักดังต่อไปนี้

1 ... อุปกรณ์ใบมีด

อุปกรณ์ใบมีดประกอบด้วยแขนลาก (Draw bar) ชุดวงเดือ (Circle) และใบมีด โดยใบมีดสามารถเปลี่ยนมุมตัดและเลื่อนออกด้านข้างได้ (ดูภาพที่ 5-21)



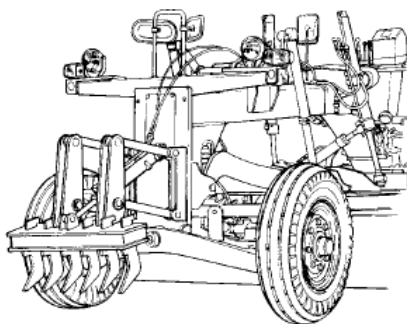
ภาพที่ 5-21 ตัวอย่างอุปกรณ์ใบมีด



ภาพที่ 5-22 ตัวอย่างอุปกรณ์การทำงานของรถเกี่ยดิน

2 ... อุปกรณ์ชุดคราด

เป็นอุปกรณ์ขอยดิน มีแบบวิธีติดตั้งเข้ากับโครงที่แขนลาก (Draw bar) และแบบที่ติดตั้งเข้ากับอาร์มติดตั้งใบมีดหรือแขนลาก (Draw bar) ของใบมีด (ดูภาพที่ 5-23)



ภาพที่ 5-23 ตัวอย่างอุปกรณ์ชุดคราด

5.4. รถขุด (คู่มือหน้าที่ 94)

อุปกรณ์การทำงานของรถขุดประกอบด้วยกระบะ (Bowl) แขน Apron และ Ejector ฯลฯ โดยวิธีการทำงานมีแบบกลไกและแบบไฮดรอลิก

1 ... กระบะ (Bowl)

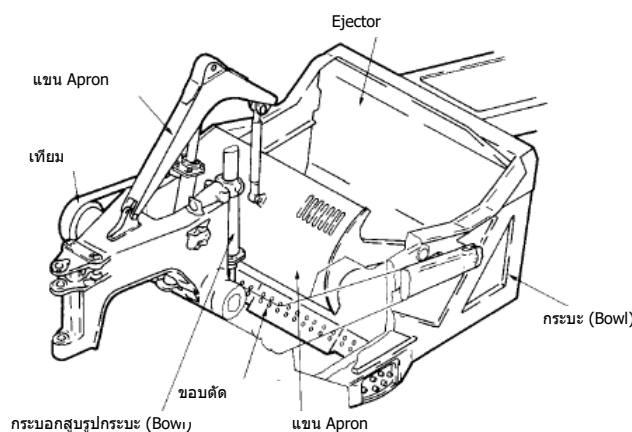
กระบะ (Bowl) เป็นภาชนะสำหรับขนย้ายดินและทราย และในขณะที่เคลื่อนที่ไปข้างหน้า กระบะ (Bowl) จะถูกกดลงกับพื้นดินด้วยกระบะบดสับไฮดรอลิกเพื่อทำการขุดและการบรรทุก

2 ... แขน Apron

แขน Apron ช่วยป้องกันไม่ให้ดินและทรายที่บรรจุในกระบะ (Bowl) หกไปด้านหน้า และยก (age) แขน Apron ขึ้นเพื่อกำจัดดินที่ทั้งดิน

3 ... Ejector (หรือ Tilting Floor)

Ejector เป็นอุปกรณ์สำหรับดันดินและทรายออกจากด้านหลังเมื่อกำจัดดิน และอุปกรณ์การทำงานของรถขุดย้ายโรยดิน (Scrape dozer) แทบจะเหมือนกับอุปกรณ์การทำงานของรถขุด



ภาพที่ 5-24 ตัวอย่างอุปกรณ์การทำงานของรถขุด

5.5. เครื่องขุดย้ายหิน (คู่มือหน้าที่ 95)

5.5.1. เครื่องขุดย้ายหินแบบดินตะขาบ (คู่มือหน้าที่ 95)

เครื่องขุดย้ายหินแบบดินตะขาบส่วนใหญ่ประกอบด้วยรถดักขนาดใหญ่สำหรับงานในอุโมงค์และรถดักแบบขุด อุปกรณ์การทำงานของรถดักนั้นเหมือนกับรถขุดแทรกเตอร์ที่อธิบายไปแล้วข้างต้นทุกประการ อุปกรณ์การทำงานของรถดักแบบขุดประกอบด้วยสายพานและอุปกรณ์ขุดซึ่งประกอบด้วยนังกี้ อาร์ม นุม กระบอกสูบ และเฟรมหมุน และทำงานด้วยปั๊มไฮดรอลิก และปั๊มไฮดรอลิกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า



ภาพที่ 5-25 ตัวอย่างอุปกรณ์การทำงานของรถดักแบบขุด

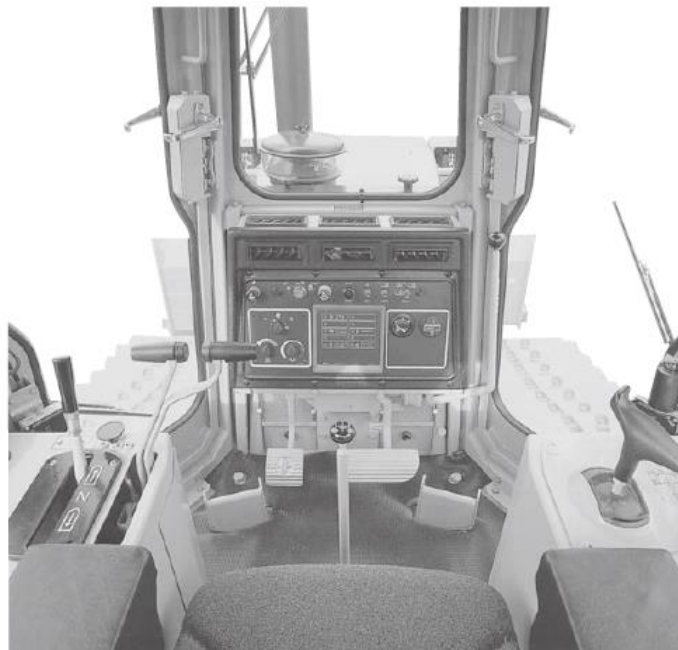
6. การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ฯลฯ

6.1. การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์และการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 97)

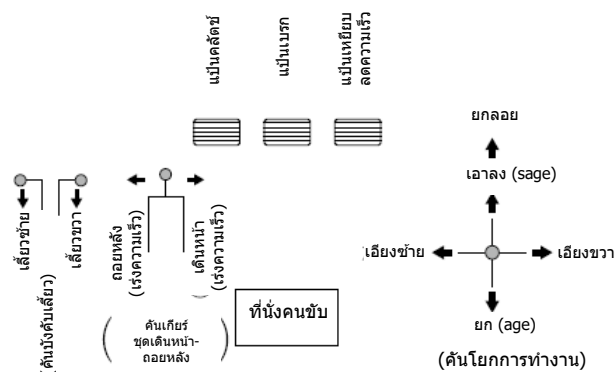
6.1.1. รถดันดิน (คู่มือหน้าที่ 97)

1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

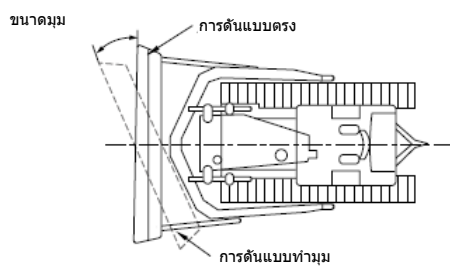
ภาพถ่ายที่ 6-1 เป็นตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมในคู่มืออุปกรณ์การทำงานของรถดันดิน



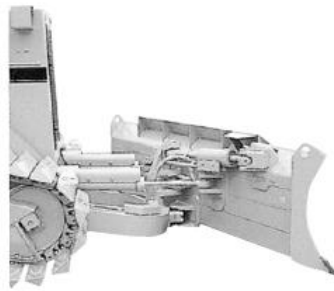
ภาพถ่ายที่ 6-1 ตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมของรถดันดิน



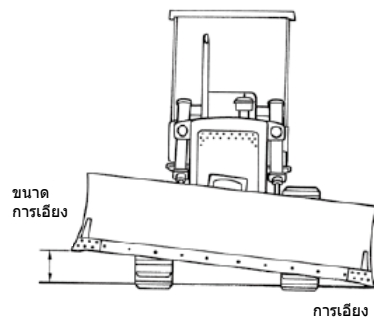
ภาพที่ 6-1 การจัดเรียงวิธีควบคุมมาตรฐานของรถดันดิน



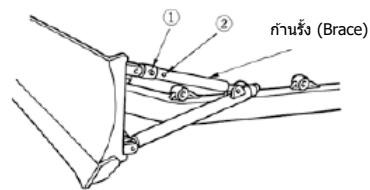
ภาพที่ 6-2 ตัวอย่างการทำมุม



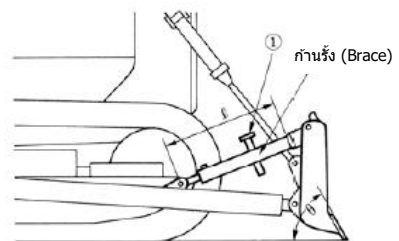
ภาพถ่ายที่ 6-2 ทำทำมุมของรถ PAT



ภาพที่ 6-3 ตัวอย่างการเอียง



ภาพถ่ายที่ 6-3 ทำเอียงของรถ PAT



ภาพที่ 6-4 การปรับมุมคมใบมีด

2 ... การทำงานพื้นฐาน

(1) สิ่งที่ต้องระวังพื้นฐาน

- a. ขณะวิ่งให้ขอบคมใบมีดอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 40 เซนติเมตร และตรวจสอบความปลอดภัยของสภาพแวดล้อม
- b. โดยหลักเกณฑ์ทั่วไปแล้ว จะไถขึ้นลงเป็นมุมฉากกับพื้นที่ลาดเอียง แต่จะไม่ถอยหลังไถขึ้นหรือเดินหน้าไถลงบนพื้นที่ลาดเอียงที่มีระดับลาดเอียงมาก

หมายเหตุ) หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะไถลงจากระดับลาดเอียงมาก ให้ถอยหลังไถลงหรือไถลงเป็นเส้นซิกแซกไปมา

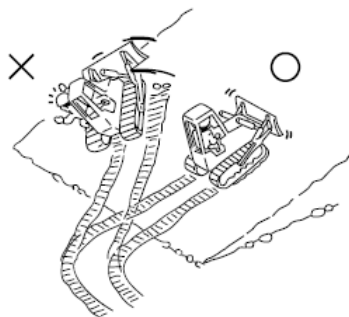
- c. แยกงานดันดินกับงานขุดให้ชัดเจน โดยทำการกำหนดระยะดันดินให้สั้นที่สุดและดำเนินการด้วยความเร็วต่ำ และควรติดตั้งดินตะขาบให้หน้าดินตะขาบสัมผัสโดนพื้นดินทั้งหมด และทำงานในสภาพที่ตัวเครื่องอยู่ในแนวราบเสมอ
- d. งานดันดินจะมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีหากใช้ระดับลาดเอียงลง

หมายเหตุ) ระดับลาดเอียงลงประมาณ 20% (10-11 องศา) มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่หากระดับสูงกว่านั้น จะเคลื่อนถอยหลังไถลำบากและประสิทธิภาพในการทำงานกลับจะลดลง

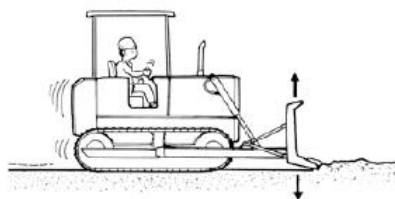
- e. ปรับความตึงของดินตะขาบของรถแทรกเตอร์ตามคุณสมบัติของดิน สำหรับพื้นผิวทางที่มีก้อนกรวดมาก ให้ปรับให้หย่อนกว่าความตึงที่กำหนด

- f. เมื่อดินตะขาบไถลไปบนพื้นที่ชุ่มน้ำหรือพื้นดินอ่อนนุ่ม ให้เปิดแฉกคันโยกเชื้อเพลิง ใส่คลัตช์หลักอย่างช้า ๆ และห้ามควบคุมคลัตช์เลย

- g. สำหรับการควบคุมใบมีดในงานปรับผิวดิน ให้ควบคุมระยะยกหรือลงใน 1 ครั้งละประมาณ 2 เซนติเมตร



ภาพที่ 6-5 ตัวอย่างการวิ่งบนพื้นที่ลาดเอียง



ภาพที่ 6-6 ตัวอย่างการควบคุมใบมีด

(2) การปรับใช้งาน

รถดันดินใช้สำหรับงานดิน เช่น การขุด การดันดิน (oshido) การเกลี่ยให้เท่ากัน ฯลฯ ที่มีระยะทางการขนย้ายดินใกล้ ๆ (ประมาณไม่เกิน 50 เมตร) รถดันดินมีประสิทธิภาพที่ดีเป็นพิเศษสำหรับงานขุดและดันดิน (oshido) เป็นเส้นตรง

นอกจากนี้ ยังมีประสิทธิภาพที่ดีในงานโดยใช้ใบมีดเป็น Tilt Blade หรือใบมีดปรับมุมในการตัดออกบนเนินเขา การตัดออกด้านเดียวบนถนนบนเนินเขา ฯลฯ และใช้ Tilt Blade ในการขุดดินที่เป็นน้ำแข็ง ดินแข็ง หรือร่อง ฯลฯ

a) งานขุด

สำหรับงานขุด ควรวางแผนให้มีระยะขนย้ายดินและทรายที่ขุดเป็นระยะที่สั้นที่สุด

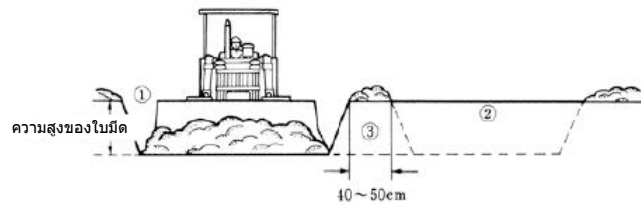
นอกจากนี้ ยังควรขุดโดยคำนึงระดับลาดเอียงของการระบายน้ำตามธรรมชาติ หรือขุดโดยสร้างร่องระบายน้ำตามความจำเป็น ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงการระบายน้ำในช่วงฝนตกให้ดีขึ้น

<งานขุดร่อง (ดันดินขุดร่อง)>

ลำดับในการขุดจะดำเนินการดังที่แสดงใน (1) (2) และ (3) ในภาพที่ 6-7 ความลึกของการขุดจะจำกัดไว้ประมาณไม่เกินความสูงของไอบีต และให้ขุดร่องเป็นเส้นตรง และให้ขุดกันร่องให้เป็นแนวราบ



ตัวอย่างการดันดินขุดร่อง



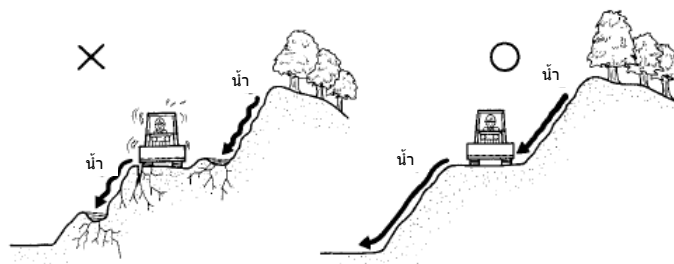
ภาพที่ 6-7 ตัวอย่างงานขุดร่อง

<งานขุดที่ลาด>

ก. งานตัดสโลป

การทำงานตัดสโลปตามการลดระดับของฐานดินที่ขุดลงไปจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งโดยพื้นฐานแล้ว สิ่งสำคัญคือการระมัดระวังในสิ่งต่อไปนี้

- การปรับปรุงการระบายน้ำบนพื้นสโลป (nori men) ให้ดีขึ้น
- การระมัดระวังหินตกจากพื้นสโลป (nori men) และใช้มาตรการป้องกันหินถล่มตามความจำเป็น
- การปกป้องกันฐานสโลปเพื่อป้องกันพื้นสโลป (nori men) ถล่ม ฯลฯ



ภาพที่ 6-8 ตัวอย่างการระบายน้ำบนพื้นดินลาดชัน (nori men haisui)

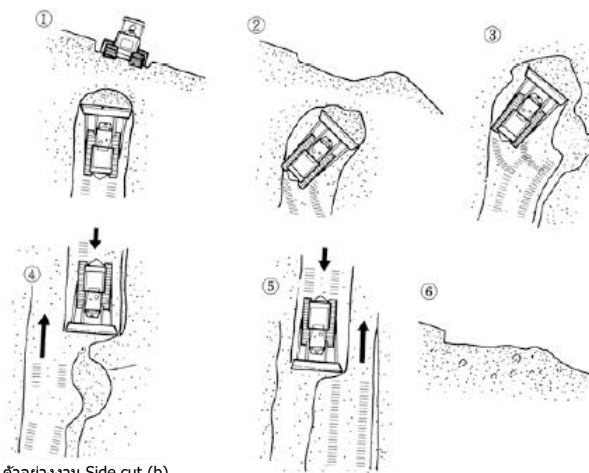
ข. งาน Side cut

งาน Side cut จะดำเนินการด้วยวิธีต่อไปนี้

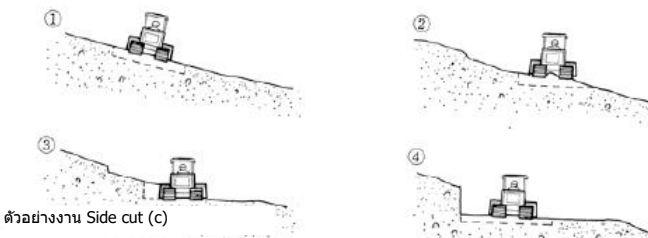
- 1) สร้างพื้นที่แนวราบดังที่แสดงใน (a) ของภาพที่ 6-9 และขุดจากพื้นที่แนวราบนั้น
 - 2) หลังจากขุดพื้นที่ลาดเอียงน้อยดังที่แสดงใน (b) ของภาพที่ 6-9 แล้ว ให้ทำการขุดเพื่อทำให้เป็นพื้นที่แนวราบ
 - 3) ทำงานเฉพาะงานขุดดังที่แสดงใน (c) ของภาพที่ 6-9 โดยไม่ใช้คันดิน (morido) เหมือนข้อ 1) และ 2)
- หมายเหตุ) กรณีพื้นที่ลาดเอียงมีระดับลาดเอียงที่ชันมาก วิธีในภาพที่ 6-9 (c) นั้นจะอันตราย ดังนั้นให้พิจารณาหาวิธีอื่นต่างหาก



ตัวอย่างงาน Side cut (a)



ตัวอย่างงาน Side cut (b)



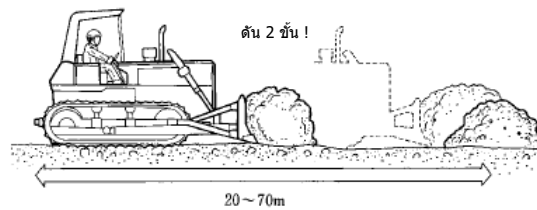
ตัวอย่างงาน Side cut (c)

ภาพที่ 6-9 ตัวอย่างงาน Side cut

b) งานคันดิน

สิ่งที่ห้ามลืม คืองานคันดินเป็นการคันดินและทรายด้วยใบมีด และสร้างถนนให้เครื่องจักรผ่านไปในเวลาเดียวกัน
ข้อควรระวังเป็นพิเศษในงานคันดิน มีดังต่อไปนี้

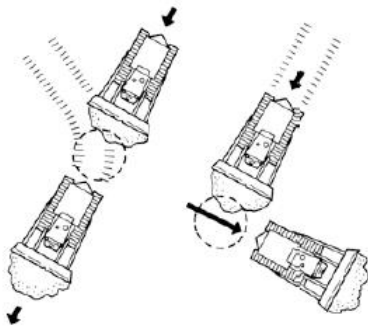
ก. เมื่อระยะดันดินใกล้กันแล้ว ให้ทำการดัน 2 ชั้น เกณฑ์ทั่วไปในกรณีนี้ ให้คิดว่าจังหวะในการก่อ คือ เมื่อดินและทรายในใบมีดลดลงครึ่งหนึ่ง หรือเมื่อน้ำหนักบรรทุกทุกเบาลงเล็กน้อย หลังจากเพิ่มความเร็วเป็นเกียร์ 2 (ดูภาพที่ 6-10)



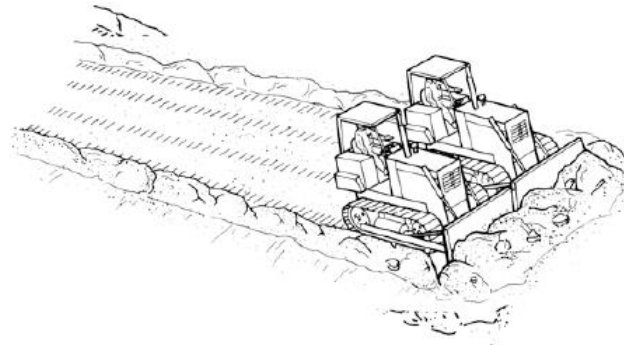
ภาพที่ 6-10 ตัวอย่างการดัน 2 ชั้น

ข. กรณีมีระยะดันดินยาวในไซต์ก่อสร้างที่มีบริเวณกว้าง การใช้ 2 คันเรียงตามกันจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการดัน 2 ชั้น (ดูภาพที่ 6-11)

ค. ในงานดันดินแบบคู่ขนาน ให้ใช้เครื่องจักรรุ่นเดียวกันให้ได้มากที่สุด (ดูภาพที่ 6-12)



ภาพที่ 6-11 ตัวอย่างงานดันแบบเรียงตามกัน



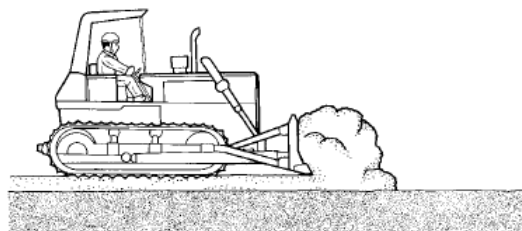
ภาพที่ 6-12 ตัวอย่างงานดันดินแบบคู่ขนาน

หมายเหตุ) คลัตช์บังคับเลี้ยวและชุดขับเคลื่อนท้ายจะรับภาระหนัก นอกจากนี้ ประสิทธิภาพจะลดลงจากการสั่นไถล และการหยุดชะงักของเครื่องจักรด้วย

ง. อย่าหักเลี้ยวอย่างกะทันหันขณะดันดิน (oshido)

จ. กรณีดันหินที่บดทำลายแล้ว อย่าขับขึ้นเพื่อทำงานดันดินจนชั้นหินโผล่ออกมา

ฉ. หากเกลี่ยดินและทรายที่ดันให้เท่ากันโดยคำนึงถึงการบดอัดด้วย จะไม่ต้องเป็นภาระยุ่งยากซ้ำอีก (ดูภาพที่ 6-13)

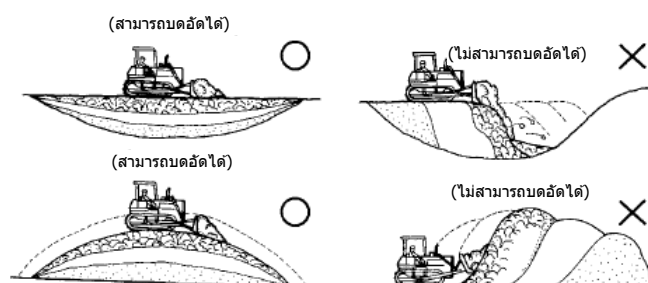


ภาพที่ 6-13 ตัวอย่างงานเกลี่ยให้เท่ากัน

c) งานคันดิน (morido)

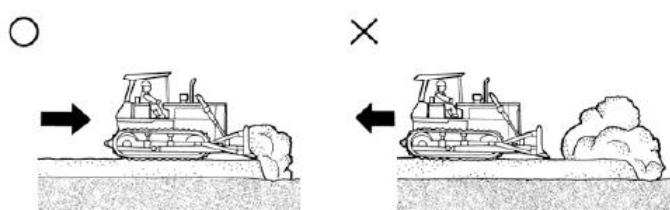
เนื่องจากจะทำงานขุดและงานคันดิน (oshido) รวดเดียว ดังนั้นจึงให้ทำงานด้วยวิธีที่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะทำงานคันดิน (morido) จากส่วนไหนก่อน

ให้บดอัดดินที่ก่อขึ้นให้แน่นด้วยตีนตะขาบทุก ๆ ความหนา 15-20 เซนติเมตร (ดูภาพที่ 6-14)



ภาพที่ 6-14 ตัวอย่างการบดอัดของงานคันดิน (morido)

สำหรับการควบคุมใบมีดขณะคันดิน (oshido) ไปพร้อมกับทำงานคันดิน (morido) ให้ดันใบมีดไปจนดินและทรายทั้งหมดในใบมีดหล่นลงที่ปลายคันดิน (oshido) แล้วจึงค่อยถอยกลับ ดังที่แสดงในภาพที่ 6-15 ในขั้นตอนนี้ ให้หยุดตรงที่ตีนตะขาบไม่ไผ่ล่อออกมาจากไหล่ทางของคันดิน (morido)



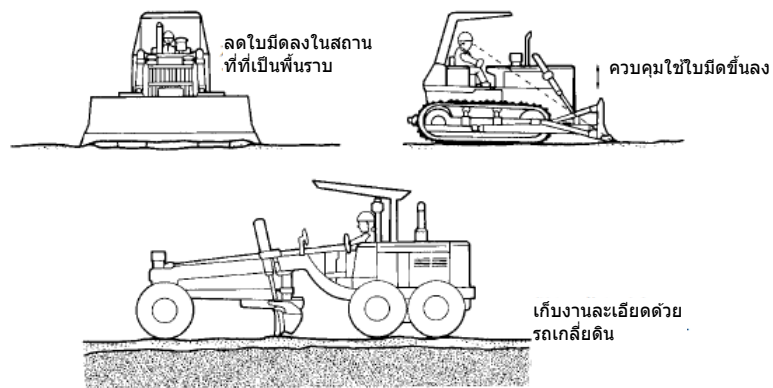
ภาพที่ 6-15 ตัวอย่างงานคันดิน (morido)

d) งานเทถมดิน (ขุดย้ายดิน)

สำหรับงานเทถมดิน ให้ตั้งใบมีดในแนวตั้งโดยยกให้ขอบใบมีดอยู่สูงจากผิวดินเล็กน้อยเพื่อให้ดินไหลออกทางด้านล่างของขอบใบมีดได้ ความหนาและระดับการบดอัดของการเทถมดินจะถูกกำหนดตามสภาพธรณีวิทยา

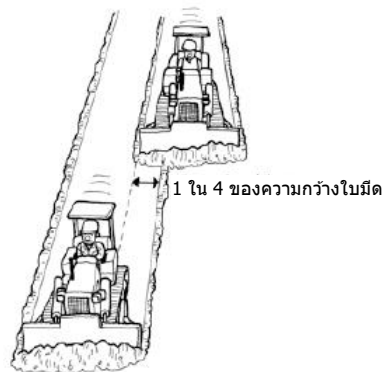
e) การเก็บงาน

กรณีทำงานเก็บงานด้วยรถดันดิน หากตัวเครื่องออกตัวในสภาพที่ด้านหน้าต่ำ ใบมีดจะลอยขึ้นจากพื้นดินเมื่อตัวเครื่องบินอยู่ในแนวราบ ดังนั้นให้ตรวจสอบให้แน่ใจก่อนเอาใบมีดลง (sage) ว่า ตัวเครื่องอยู่ในแนวราบหรือไม่ รถดันดินไม่เหมาะสำหรับการเก็บงานละเอียด (ประมาณ 2-3 เซนติเมตร) ดังนั้นจึงใช้สำหรับการเก็บงานหยาบ สำหรับการเก็บงานละเอียด ควรใช้รถเกลี่ยดิน ฯลฯ (ดูภาพที่ 6-16)



ภาพที่ 6-16 ตัวอย่างการเก็บงาน

เนื่องจากการเก็บงานโดยเติมดินไว้ที่ไบนิดจะทำให้ได้ง่ายกว่าไบนิดเปล่า ดังนั้นจึงควรเติมดินให้เต็มประมาณครึ่งหนึ่งของไบนิด แล้วเก็บงานทำให้ผิวดินเป็นพื้นราบโดยดันดินไปพร้อมกับควมคุมไบนิดเล็กน้อยตามความขรุขระ สำหรับการเก็บงานหยาบ จะใช้ความเร็วปานกลาง และพยายามเก็บงานโดยให้พื้นผิวที่เก็บงานในแต่ละครั้งซ้อนทับกันครั้งละ 1 ใน 4 ของไบนิด (ดูภาพที่ 6-17)



ภาพที่ 6-17 ตัวอย่างการเก็บงานหยาบ

ในการเก็บงานพื้นที่ลาดเอียง โดยหลักเกณฑ์ทั่วไปแล้ว ตอนขาขึ้นจะปรับผิวดินด้วยการเดินหน้า และตอนขา ลงจะลงด้วยการถอยหลัง และข้อควรระวังเป็นพิเศษมีดังต่อไปนี้

ก. หลีกเลี่ยงการปรับผิวดินที่ได้ขึ้นเนินหรือลงเนินตามแนวเฉียงทแยงกับพื้นที่ลาดเอียงให้มากที่สุด

ข. อย่าหักเลี้ยวมากเกินความจำเป็น

ค. อย่าใส่น้ำหนักบรรทุกใส่ไบนิดมากเกินความจำเป็น

ในการเก็บงานพื้นที่ลาดเอียงที่อ่อนนุ่ม ให้เริ่มทำงานเป็นแนวขนานกับพื้นที่ลาดเอียงจากทางด้านบน โดยระวังอย่าให้ขอบไบนิดกินพื้นดิน และมีระดับลาดเอียงเท่ากับหรือสูงกว่าที่กำหนด

ง. สำหรับการปรับผิวดินในพื้นที่กว้างใหญ่ (สนามบิน การเตรียมพื้นที่เพาะปลูก (hojo)) หากใช้อุปกรณ์ควมคุมไบนิด (เครื่องปรับระดับเลเซอร์) ที่ใช้ลำแสงเลเซอร์ ประสิทธิภาพก็จะดีขึ้นและได้งานที่มีคุณภาพสูง



ภาพถ่ายที่ 6-4 ตัวอย่างอุปกรณ์ควมคุมไบนิด

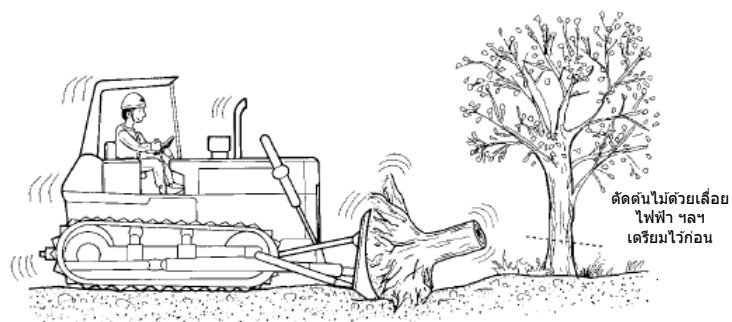
3 ... การประยุกต์ใช้งาน

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในการประยุกต์ใช้รถดันดิน มีดังต่อไปนี้

(1) งานตัดต้นไม้ / ถอนรากต้นไม้

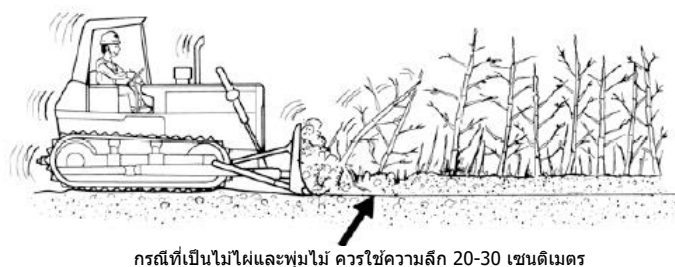
ตัดต้นไม้หรือไม้ไผ่ด้วยเลื่อยไฟฟ้า ฯลฯ เตรียมไว้ก่อน จึงค่อยกำจัดวัชพืชและถอนรากต้นไม้ด้วยรถดันดิน (ดูภาพที่ 6-18)

สำหรับวัชพืชและต้นไม้เล็ก ๆ น้อย ๆ ให้กดเสียบใบมีดลงในดินประมาณ 10-15 เซนติเมตรเพื่อตัดรากพร้อมทั้งเคลื่อนไปข้างหน้าด้วยเกียร์ 1 หรือเกียร์ 2



ภาพที่ 6-18 ตัวอย่างงานถอนรากต้นไม้และกำจัดวัชพืช

นอกจากนี้ บางครั้งอาจต้องถอยหลังเพื่อกำจัดรากและวัชพืชที่ติดอยู่บนคมมีดก่อน จึงค่อยขุดใหม่อีกครั้ง สำหรับการตัดรากไม้ไผ่และพุ่มไม้ ฯลฯ หากใช้รีเปอร์ไฮดรอลิกก็จะทำงานง่าย



ภาพที่ 6-19 ตัวอย่างการตัดรากไม้ไผ่และพุ่มไม้ ฯลฯ

หมายเหตุ) เนื่องจากใบมีดอาจไถลไปบนรากไม้ไผ่และพุ่มไม้ ฯลฯ จึงจำเป็นต้องตัดให้มีความลึกถึงประมาณ 20-30 เซนติเมตร

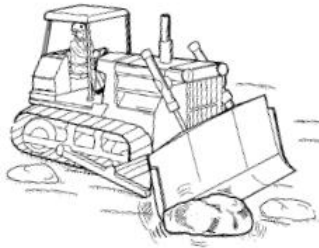
กรณีมีงานขุดรากและกำจัดวัชพืชอย่างต่อเนื่อง ควรทำงานโดยเปลี่ยนใบมีดธรรมดาเป็นรถติดคราดดันดิน



ภาพที่ 6-20 รถติดคราดดันดิน

(2) งานกำจัดหินก้อนใหญ่

ในการนำหินก้อนใหญ่ตามแม่น้ำ ภูเขา ฯลฯ ออก ให้เอียงใบมีดแล้วรวบรวมแรงของรถดันดินไปที่ส่วนขอบของใบมีด และนำหินก้อนใหญ่ออกโดยใช้ส่วนตรงขอบใบมีด (ดูภาพที่ 6-21)



ภาพที่ 6-21 ตัวอย่างงานกำจัดหินก้อนใหญ่

ในการนำโขดหินขนาดใหญ่ที่ตั้งแยกตัวอยู่ต่างหากออก ก่อนอื่นให้ชะลอความเร็วรอบก่อน ยกใบมีดขึ้นพร้อมทั้งดันด้วยรถดันดิน หรือพลดคลัตช์เลี้ยวฝั่งตรงกันข้ามกับฝั่งที่สัมผัสโดนหินแล้วแยกหินออกจากชั้นดินธรรมชาติ

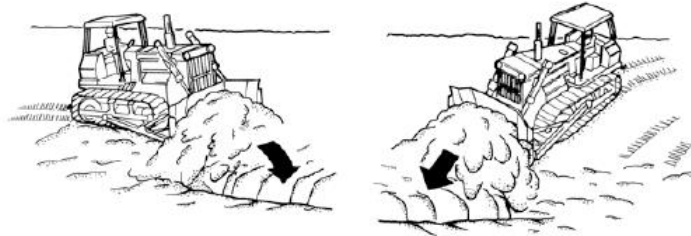
ในการนำฐานผิวถนนคอนกรีตออก ก่อนอื่นให้ทุบคอนกรีตให้แตกด้วยเครื่องบดคอนกรีต (เบรกเกอร์ Pick ฯลฯ) แล้วขุดออกมาโดยเอียงใบมีด เมื่อขุดออกได้บางส่วนแล้ว ให้ดันขึ้นไปข้างหน้าตามแนวขอบ สำหรับการขุดดินบนพื้นที่เป็นน้ำแข็ง ก็มีแนวทางเช่นเดียวกัน (ดูภาพที่ 6-22)



ภาพที่ 6-22 ตัวอย่างงานกำจัดฐานปูพื้น

(3) งานถมกลับ (umemodoshi sagyo)

เมื่อใช้รถดันดินถมกลับ (umemodoshi) ลงร่อง ให้เคลื่อนเข้าไปใกล้เป็นแนวทะแยงกับร่องแล้วถมดินกลับ (umemodoshi) ลงไป บดอัดดินที่ถมกลับ (umemodoshi) ให้แน่น (ดูภาพที่ 6-23)



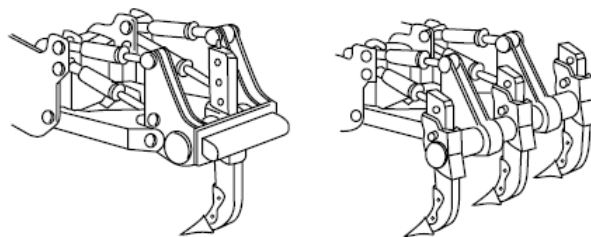
ภาพที่ 6-23 ตัวอย่างงานถมกลับ (umemodoshi sagyo)

(4) งานใช้ริปเปอร์

a) ริปเปอร์ไฮดรอลิก

อุปกรณ์ต่อพ่วงที่ติดตั้งด้านหลังรถแทรกเตอร์ที่พบบ่อยที่สุด คือ ริปเปอร์ ในช่วงที่ผ่านมานี้ จากมุมมองของการรักษาสภาพแวดล้อมในการก่อสร้าง จึงทำให้มีการจำกัดวิธีการจุดระเบิด (happa) มากขึ้น และรถดันดินมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้แรงลากมากขึ้นจนสามารถได้กระแทกหินแข็งแล้ว จึงทำให้มีการใช้ริปเปอร์เพิ่มมากขึ้น

ริปเปอร์มีทั้งริปเปอร์ขาเดียวสำหรับการขุดหินหนักและริปเปอร์หลายขาที่มีตะขอ Claw (ตะขอ Shank) หลายซี่สำหรับหินเนื้ออ่อน (ดูภาพที่ 6-24)



ภาพที่ 6-24 ริปเปอร์ขาเดียวและริปเปอร์หลายขา

b) งานริปเปอร์

สำหรับงานขุดหิน โดยทั่วไปแล้วจะเลือกใช้งานระเบิดหินและงานริปเปอร์ ฯลฯ

ความสัมพันธ์ระหว่างงานระเบิดหินกับงานริปเปอร์โดยทั่วไป คือ ยิ่งหินแข็งขึ้น ประสิทธิภาพในการจุดระเบิด (happa) ก็จะยิ่งดีขึ้น และในทางกลับกัน ยิ่งหินอ่อนลง ประสิทธิภาพของงานริปเปอร์ก็จะยิ่งดีขึ้น

การพิจารณาตัดสินว่าจะสามารถทำงานริปเปอร์ในไซต์ก่อสร้างได้หรือไม่ และระดับความยากดังกล่าว (ระดับความยากในการขุด) เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก แต่พอจะมีวิธีอยู่ 3 วิธีดังต่อไปนี้

ก. ทดลองทำงานริปเปอร์ในไซต์ก่อสร้างจริง ๆ วิธีนี้เป็นวิธีที่แน่นอนที่สุด

ข. สังเกตพื้นผิวของหิน สำหรับหินที่มีรอยแตกและรอยเลื่อน หินผุกร่อน หินที่มีสภาพผลึกเปราะ หินที่มีชั้นดินสลับหรือมีชั้นบาง และหินที่มีระดับการผสมต่ำ จะถือว่าสามารถทำงานริปเปอร์ได้

ค. พิจารณาตัดสินโดยการวัดความเร็วคลื่นยืดหยุ่นของหินด้วยเครื่องมือวัดที่เรียกว่าริปเปอร์มิเตอร์ หรือ เครื่องวัดความไหวสะเทือน (Seismograph) ฯลฯ เครื่องมือนี้อาศัยความเร็วคลื่นยืดหยุ่นที่จะแตกต่างกันไปตามประเภทและความแข็งของหิน

ในการทำงานริปเปอร์ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีพอ จำเป็นต้องควบคุมค่าขับเคลื่อนอย่างถูกต้อง เช่น มวลและการลากของรถแทรกเตอร์ ความลึกของการเจาะของส่วนปลาย ความเร็ว ฯลฯ



ภาพถ่ายที่ 6-5 งานริปเปอร์

รายการพื้นฐานในการก่อสร้างมีดังต่อไปนี้

ก. ความเร็วในการทำงานมีกฎให้ใช้เกียร์ 1

ข. ให้ตัวรถเคลื่อนที่เป็นแนวตรง หากหมุนกะทันหันทั้งที่ยังเจาะค้างอยู่ ตะขอ Shank อาจหักได้

ค. ทำงานโดยใช้ความลึกการบาดทำลายที่คงที่ หากความลึกการบาดทำลายเปลี่ยนไป

เมื่อต้นเศษดินหรือเมื่อทำการทลายครั้งต่อไป ผิวดินจะเกิดความขรุขระทำให้ทำงานยาก

ง. ห้ามถอยหลังทั้งที่ยังเจาะค้างอยู่

จ. ยิ่งฐานดินแข็ง ก็ยิ่งต้องลดจำนวนตะขอ Claw

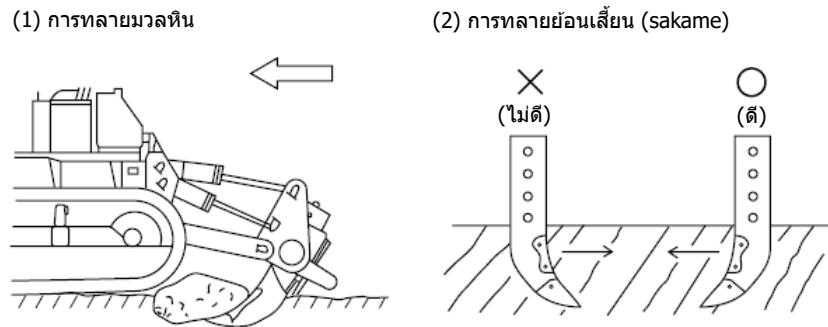
และในทางตรงกันข้าม สำหรับสถานที่ที่ทำการทลายได้ง่าย การเพิ่มจำนวนตะขอ Claw จะมีประสิทธิภาพดีกว่าการเพิ่มความเร็วรถ

ฉ. สำหรับความลึกของริปเปอร์ ควรพยายามทำให้ลึกที่สุดในระดับที่ไม่ทำให้ส่วนหลังของตัวรถลอยขึ้น

ช. ระยะห่างของริปเปอร์นี้ ยิ่งหินแข็งขึ้น ก็ยิ่งต้องทำให้ระยะห่างแคบลง และให้ทำงานอย่างมีแผนเพื่อไม่ให้เกิดการรบกวนของการบาดทำลายหรือระดับการบาดไม่สม่ำเสมอแตกต่างกันไปเป็นบริเวณ ๆ

ซ. ทำงานอาศัยระดับลาดเอียงลงให้มากที่สุด

ฅ. กรณีนินแฉ่งและมึฉั่นนิน รอยแตก ฯลฯ ตามแนวทแยงกับพื้นดิน ให้ทำการทลายย้อนเสี้ยน (sakame) แนวนั้น (ดูภาพที่ 6-25)

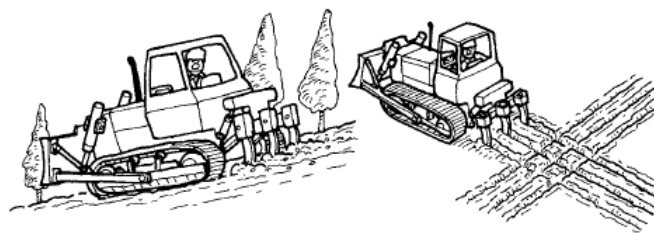


ภาพที่ 6-25 งานริบเปอร์กรณีที่เป็นมวลหินและการย้อนเสี้ยน (sakame)

ญ. หากพบมวลหินที่ยากต่อการบดทำลายระหว่างทำการทลาย กรณีแผ่นแตรคเกิดการลื่นไถล ให้ปฏิบัติดังนี้

- 1) เขี่ยบแป้นเหยียบลดความเร็วเพื่อลดรอบเครื่องยนต์ให้อยู่ในระดับที่ไม่เกิดแผ่นแตรคลื่นไถล
- 2) ควบคุมการเอียงแล้วทำการบดทำลายหรือขุดขึ้นมา

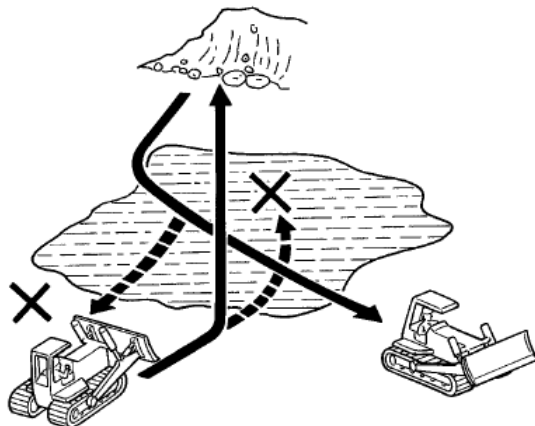
ฎ. กรณีการทำงานในทิศทางเดียวยังไม่เพียงพอ ให้ดำเนินการในแนวตั้งฉากเป็นรูปกากบาททั้งแนวตั้งและแนวนอน (ดูภาพที่ 6-26)



ภาพที่ 6-26 ภาพระดับลาดเอียงลงและการทลายตั้งฉากเป็นรูปกากบาท

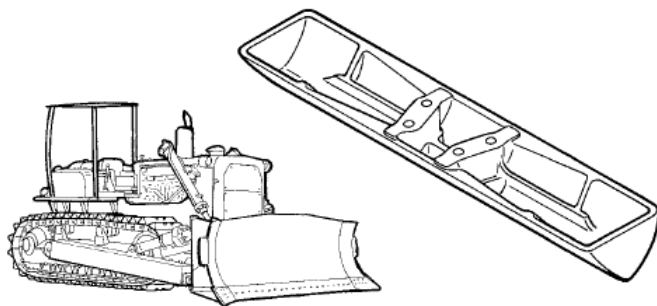
(5) การทำงานบนพื้นดินอ่อนนุ่ม

ชุดร่องระบายน้ำเพื่อให้สามารถระบายน้ำที่ค้างอยู่บนผิวดินออกให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่อดันดิน (oshido) ให้พยายามอย่าให้ดินและทรายโอบรอบใบมีดมากนักเพื่อป้องกันไม่ให้รถดันดินสั่นไถล ในพื้นดินอ่อนนุ่ม ให้พยายามอย่าหักเลี้ยวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ พร้อมทั้งพยายามอย่าวิ่งบนพื้นผิวทางเดียวกัน



ภาพที่ 6-27 ตัวอย่างการขับผ่านพื้นดินอ่อนนุ่ม

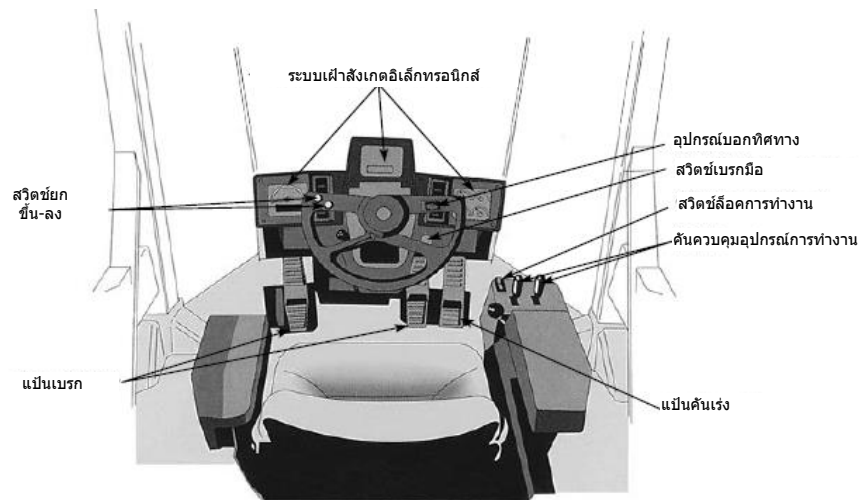
นอกจากนี้แล้ว บนพื้นดินอ่อนนุ่ม มักใช้รถดันดินที่ติดตั้งแผ่นแทรกสำหรับพื้นดินอ่อนนุ่ม เนื่องจากมีความดันที่กดลงบนพื้นน้อยและมีการลอยตัวที่ดี



ภาพที่ 6-28 ตัวอย่างแผ่นแทรกสำหรับพื้นดินอ่อนนุ่ม

6.1.2. รถดั๊ก (คู่มือหน้าที่ 115)

สำหรับรถดั๊กทั้งแบบดินตะขาบและแบบล้อ จะมีเครื่องจักรที่ควบคุมอาร์มยกและนํ้าก็ด้วยอุปกรณ์ควบคุมที่แยกกัน (โดยทั่วไป คือ คันโยก) และเครื่องจักรที่สามารถควบคุมได้ทั้งอาร์มยกและนํ้าก็ด้วยอุปกรณ์ควบคุมตัวเดียว (ดูภาพที่ 6-29)



ภาพที่ 6-29 ตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมของรถดั๊ก

อุปกรณ์ควบคุมอาร์มยกสามารถแบ่งการทำงานแยกการใช้ตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ได้อย่างคร่าว ๆ ดังต่อไปนี้

- "ยก (age)" ใช้ตำแหน่งนี้เมื่อยกอาร์มยก
- "Hold" ล็อกตำแหน่งของอาร์มยกไม่ให้ขยับแม้ใช้แรงภายนอกก็ตาม
- "เอาจลง (sage)" อาร์มยกจะลดระดับลงด้วยไฮดรอลิก
- "ลอย" อาร์มยกจะขยับขึ้นลงด้วยแรงภายนอก

อุปกรณ์ควบคุมนํ้าก็สามารถแบ่งการทำงานแยกการใช้ตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ได้อย่างคร่าว ๆ เป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

- "Tilt" ดึงนํ้าก็เข้าหาตัว
- "Hold" ล็อกนํ้าก็เข้ากับอาร์มยกให้เป็นชิ้นเดียวกัน
- "ดัมพ์ (dampu)" เอียงนํ้าก็ไปข้างหน้า

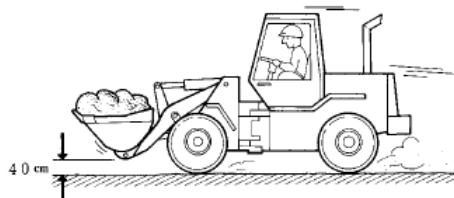
อย่างไรก็ตาม แม้อุปกรณ์ควบคุมจะถูกปรับอยู่ตำแหน่งที่ "ยก (age)" หรือ "Tilt" ไว้ แต่เมื่อนํ้าก็มาถึงที่ตำแหน่งที่ออกหรือตำแหน่งปรับของ Positioner อุปกรณ์ควบคุมจะคืนกลับไปตำแหน่ง "Hold" โดยอัตโนมัติ และนํ้าก็จะหยุด



ภาพที่ 6-30 ตัวอย่างการควบคุมอาร์มยกและนํ้าก็

(1) สิ่งที่ต้องระวังพื้นฐาน

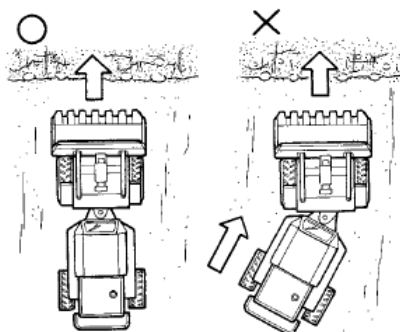
- a. หากพื้นผิวทางที่วิ่งขรุขระ การสั่นของเครื่องจักรจะทำให้ของที่บรรทุกในบุงก์หกออกได้มาก จึงควรเตรียมความพร้อมของพื้นผิวถนนที่วิ่งให้เพียงพอ
- b. พยายามทำให้อยู่ในสถานะเลี้ยงคลัตช์ให้น้อยที่สุด และควบคุมก้านคลัตช์ (หรือแป้นเหยียบ) อย่างเบา ๆ แต่รวดเร็ว
- c. หากยกบุงก์ขึ้นสูง ทัศนวิสัยและความเสถียรจะแย่ลง ดังนั้นให้รักษาระดับบุงก์ให้ห่างจากพื้นดินประมาณ 40 เซนติเมตรในขณะวิ่ง
- d. สำหรับพื้นที่ลาดเอียง ให้ได้ขึ้นลงในแนวตรงกับพื้นที่ลาดเอียงให้ได้มากที่สุด
- e. เมื่อบรรทุกไหลต่น้ำหนักใส่บุงก์แล้วไถลงเนินลาดชัน ให้เอาบุงก์ลง (sage) และค่อย ๆ ลงด้วยความเร็วต่ำโดยไขเอนจิ้นเบรก แต่ห้ามวิ่งเกินองศาความเสถียร
- f. ปรับความตึงของดินตะขารถแทรกเตอร์ตามคุณสมบัติของดิน สำหรับพื้นผิวทางที่มีก้อนกรวดมาก ให้ปรับให้หย่อนกว่าความตึงที่กำหนด (แบบดินตะขาร)
- g. เมื่อดินตะขารไถไปบนพื้นที่ชุ่มน้ำหรือพื้นดินอ่อนนุ่ม ให้เปิดแฉกคันโยกเชื้อเพลิง ใส่คลัตช์หลักอย่างช้า ๆ และนํัมนวล และห้ามควบคุมคลัตช์เสี่ยว



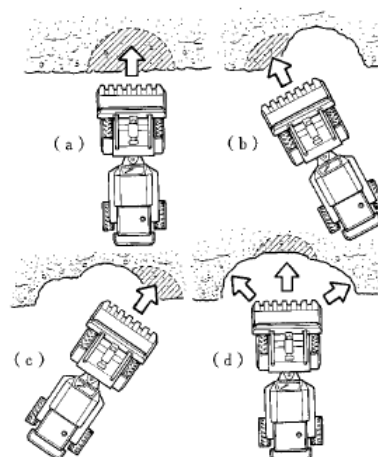
ภาพที่ 6-31 ตัวอย่างความสูงของบุงก์ขณะวิ่ง

a) งานขุด

- ก. สำหรับการขุด ให้ย่นตัวถังรถเข้าหาภูเขาเป็นมุมฉาก (ดูภาพที่ 6-32) ในกรณีนี้ ให้ลดระดับบุงก์ลงเรียดเฉียดพื้นดินไปทางด้านก่อนหน้าภูเขา
- ข. สำหรับการขุด ให้ขุดโดยพยายามให้ส่วนตรงกลางของบุงก์ไปถึงส่วนที่ยื่นออกมาของภูเขา (ส่วนที่เป็นจุดอ่อนของภูเขา) ดังที่แสดงในภาพที่ 6-33

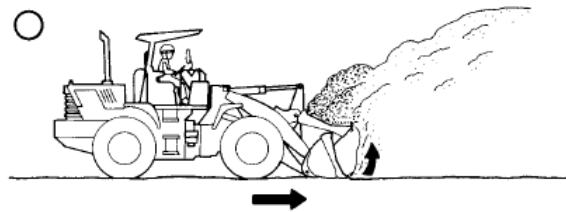


ภาพที่ 6-32 ตัวอย่างงานขุด (1)



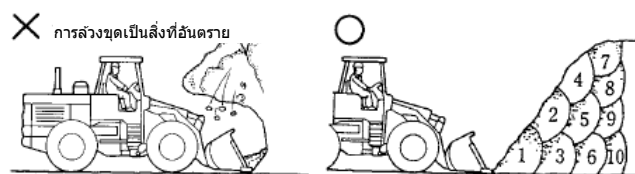
ภาพที่ 6-33 ตัวอย่างงานขุด (2)

ค. การตักบุงกีในการขุด ให้โกยดินและทรายให้มากที่สุดก่อนที่จะยกบุงกีขึ้น และให้ยกอาร์มยกขึ้นเล็กน้อยก่อน แล้วจึงยกบุงกีขึ้น กรณีค่อนข้างหนัก ให้ดำเนินการโดยค่อย ๆ แบ่งการยกเป็น 2-3 ครั้ง



ภาพที่ 6-34 ตัวอย่างงานขุด (3)

ง. เมื่อขุดภูเขาที่ผิวอุโมงค์ส่วนที่ขุด (kiriha men) ตั้งอยู่ต่างหาก อาจกลายเป็นสภาพการขุดหลุมลึกด้านหน้า (sukashi bori) ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง เมื่อคาดการณ์ว่าจะเกิดสภาพเช่นดังกล่าว ให้ขุดตามลำดับจากส่วนบนของภูเขาดังที่แสดงในภาพที่ 6-35

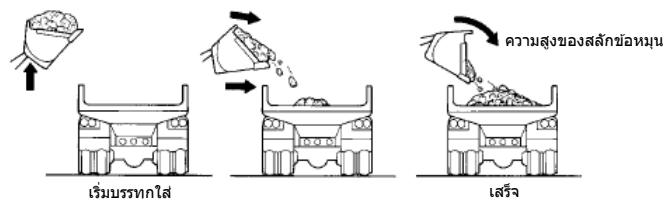


ภาพที่ 6-35 ตัวอย่างงานขุด (4)

b) งานบรรทุกขนย้าย

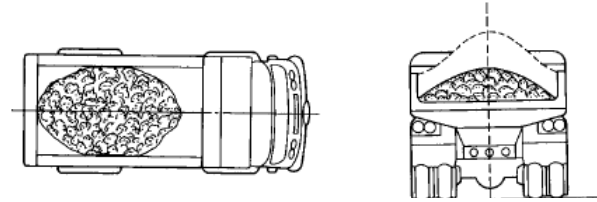
ก. สำหรับระดับความเร็ว ให้พยายามทำงานโดยใช้เกียร์ 1 ให้มากที่สุด

ข. เมื่อบรรทุกใส่รถดั้ม จะทำงานได้สะดวกหากตั้งการยกทิ้งออกให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมตามความสูงของรถบรรทุก



ภาพที่ 6-36 ตัวอย่างงานบรรทุกขนย้าย

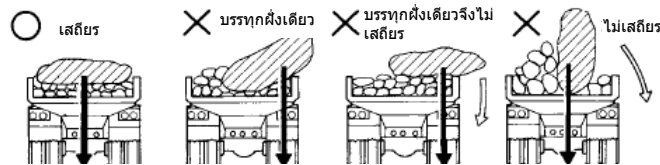
ค. สำหรับการดัมพ์ (dampu) บังก็ ให้ล้อยกขึ้นด้านบนค้างไว้แล้วขยับเข้าไปหารถดัมพ์ ยก (age) บังก็ให้มีความสูงพอเหมาะในการบรรทุก จากนั้นเมื่อขยับเข้าใกล้กระบะบรรทุกแล้ว ให้เริ่มเปิดดัมพ์ (dampu) บังก็โดยเร็ว
 ง. บรรทุกดัมพ์ (dampu) โดยทำให้ตรงกลางของดินและทรายที่บรรทุกตรงกับเส้นกึ่งกลางของกระบะบรรทุก กรณีกระบะบรรทุกยาวและบรรทุกด้วยบังก็ประมาณ 3-4 บังก็ ให้เริ่มดำเนินการจากทางด้านหน้าของกระบะบรรทุกก่อน



ภาพที่ 6-37 ตัวอย่างลักษณะการบรรทุก (1)

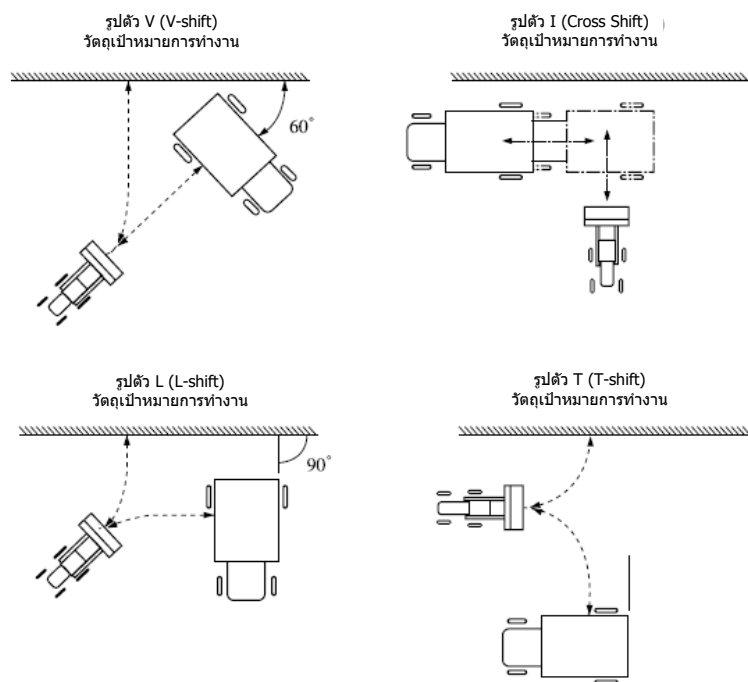
จ. เมื่อบรรทุกหินขนาดใหญ่ หากวิธีบรรทุกไม่ดี หินขนาดใหญ่จะขยับเขยื้อนขณะขนย้าย รถดัมพ์โคลงไปมาบ้าง หินกลิ้งตกกีดขวางทางวิ่งบ้าง นอกจากนี้ ยังห้ามไม่ให้ใช้วิธีบรรทุกที่ไม่เสถียรหรือบรรทุกเกินพิกัด เนื่องจากจะเป็นอันตรายต่อเครื่องจักรอื่น ๆ และผู้คน

กรณีไม่สามารถขนย้ายด้วยรถดัมพ์ (dampu) ให้เคลื่อนย้ายหินก้อนใหญ่แล้วทำให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนขนย้าย



ภาพที่ 6-38 ตัวอย่างลักษณะการบรรทุก (2)

นอกจากนี้ ยังมีวิธีที่แสดงในภาพที่ 6-39 สำหรับการวางตำแหน่งของรถบรรทุกเมื่อทำการบรรทุก และเมื่อมีการทำงานซ้ำเป็นวงรอบเดิม การปรับการตั้งออกและ Positioner ให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานก็จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ

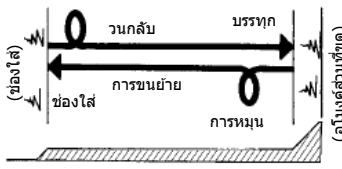
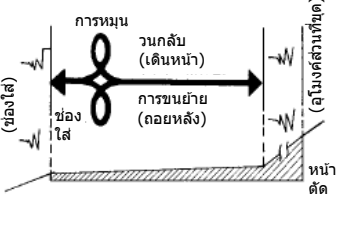
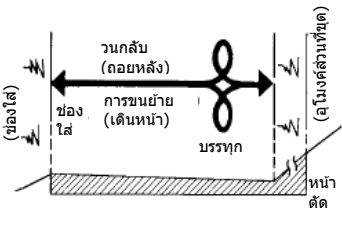


หมายเหตุ) → คือ การเคลื่อนที่ของรถดัก

ภาพที่ 6-39 ตัวอย่างการทำงานบรรทุก V-shift ฯลฯ

นอกจากนี้ สำหรับวิธีทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การโกย ขนย้าย และเทใส่ด้วยการดักใส่โดยใช้รถดักเท่านั้น มีวิธีการ Load & Carry (ดูตารางที่ 6-2) ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้รถตมพ์ วิธีการนี้มีประสิทธิภาพดีสำหรับไซตงานบดทำลาย ฯลฯ ที่มีระยะห่างจากอุโมงค์ส่วนที่ขุดถึงช่องใส่เป็นระยะทางสั้น ๆ

ตารางที่ 6-2 ตัวอย่างวิธีการ Load & Carry

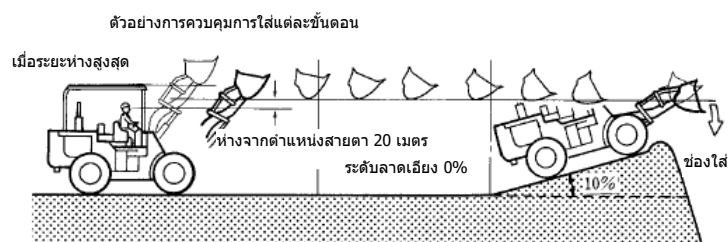
(1) การหมุนในการขุดดินแบบ Bench ที่ราบเรียบ 	แม้ว่าฐานดินจะราบเรียบ แต่ก็ห้ามหมุนโดยไม่คำนึงถึงสถานที่ สำหรับจุดที่จะทำการหมุนในการขุดดินแบบ Bench ที่ราบเรียบ โดยทั่วไปแล้วถือเป็นกฎว่าให้ทำการหมุนใกล้กับอุโมงค์ส่วนที่ขุดเมื่อกำลังบรรทุกหน้าหนักรบรรทุกอยู่ และหลังจากเทใส่แล้ว ให้หมุนใกล้กับช่องใส่เมื่อหันหน้าเข้าหาอุโมงค์ส่วนที่ขุด
(2) การหมุนในการขุดดินแบบ Bench ที่มีระดับลาดเอียงขึ้น 	ในการขุดดินแบบ Bench ที่มีระดับลาดเอียงขึ้นไปทางช่องใส่ (ระดับลาดเอียงลงไปทางอุโมงค์ส่วนที่ขุด) โดยส่วนใหญ่จะขนย้ายโดยถอยหลังเพื่อป้องกันของที่บรรทุกหก สำหรับจุดที่ทำการหมุน ควรเลือกจุดที่ราบเรียบที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เนื่องจากสภาพของการขุดดินแบบ Bench ส่วนมากจึงมักจะเป็นกรณีการหมุนใกล้กับช่องใส่
(2) การหมุนในการขุดดินแบบ Bench ที่มีระดับลาดเอียงลง 	ในการขุดดินแบบ Bench ที่มีระดับลาดเอียงลงไปทางอุโมงค์ส่วนที่ขุด (ระดับลาดเอียงขึ้นไปทางช่องใส่) เมื่อขนย้ายให้หมุนใกล้กับอุโมงค์ส่วนที่ขุด และเมื่อวนกลับมาในแต่ละครั้งให้หมุนโดยเลือกจุดที่ราบเรียบตามสภาพว่ามีของที่บรรทุกหกหรือไม่ แม้กรณีที่มีระยะห่างระหว่างช่องใส่และอุโมงค์ส่วนที่ขุดจะเป็นระยะสั้น ๆ ก็ตาม ก็ให้ทำการหมุนตามแนวทางข้างต้น

วิธีการนี้จะปรับเปลี่ยนไปตามขนาดของรถตัก ขั้นตอนการทำงาน ฯลฯ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะเหมาะสำหรับการขนย้ายในระยะทางประมาณ 30-100 เมตรโดยมาตรฐานแล้วให้บรรทุกน้ำหนักบรรทุกทุกในบุงก์เป็นแนวราบ ห้ามยก (age) บุงก์ขึ้นสูงหรือหมุนกะทันหัน

ในกรณีนี้ หากเส้นทางการขนย้ายขรุขระเนื่องจากไม่ได้เตรียมความพร้อมไว้ให้เรียบร้อย บุงก์จะสั่น แล้ว Tilt relief (อุปกรณ์ความปลอดภัยของวงจรไฮดรอลิก) อาจทำงาน และบุงก์ก็อาจเคลื่อนไปทางดัมพ์ (dampu) จึงควรระมัดระวัง และการควบคุมการใส่จะทำการใส่ที่ดีที่สุดทันทีต่อการขนย้ายเลย นั่นคือ ทำการใส่อย่างรวดเร็วและปลอดภัย โดยไม่มีการหยุดเครื่องจักร

ดังนั้น บริเวณรอบช่องใส่ดังที่แสดงในภาพที่ 6-40 จะเป็นพื้นที่มีระดับลาดเอียงที่คาดว่าจะมีการชะลอตัวของรถตักเองตามธรรมชาติ และปรับให้เข้ากับจังหวะการดัมพ์ (dampu) ของบุงก์

นอกจากนี้ ยังควรติดตั้งไฟส่องสว่างเนื่องจากการทำงานในเวลากลางคืนจะเกิดความผิดพลาดจากเกนท์ทั่วไปได้ง่าย



ภาพที่ 6-40 ตัวอย่างการทำงานใส่

6.2. การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 123)

6.2.1. รถขุดแบบไฮดรอลิก (รถแบคโฮ) (คู่มือหน้าที่ 123)

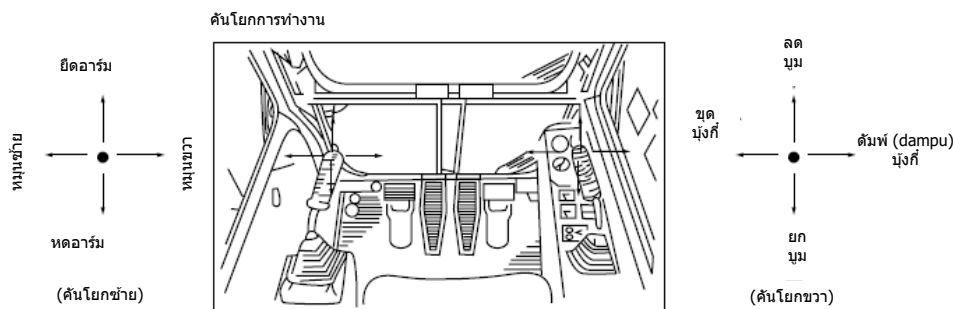
1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

หลักพื้นฐานในการควบคุมรถขุดแบบไฮดรอลิก ได้แก่ การยกขุมขึ้น-ลง การยกอาร์มขึ้น-ลง การยืด-ดักบังก็ และการหมุนฐานยกส่วนบน

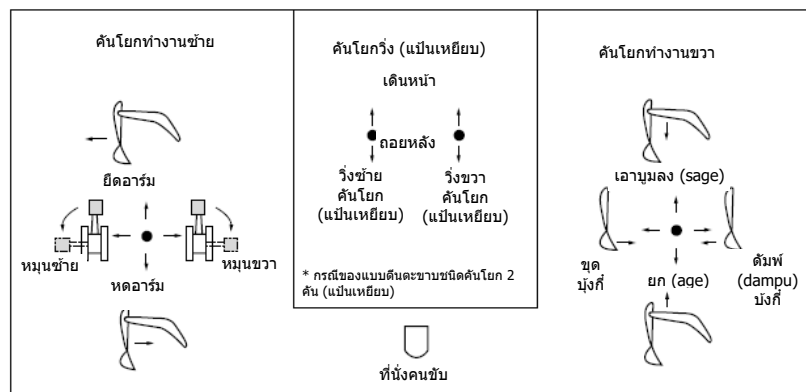
กระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐาน การขนส่งและการท่องเที่ยวกำหนดให้เครื่องจักรที่มีวิธีควบคุมที่ปรับเป็นมาตรฐานตรงกันเป็นที่แพร่หลาย จึงบังคับให้เป็นหน้าที่ต้องใช้เครื่องจักรดังกล่าวในการทำงานที่อยู่ภายใต้การควบคุมโดยตรงของกระทรวงที่ดิน โครงสร้างพื้นฐาน การขนส่งและการท่องเที่ยวตั้งแต่ปี ค.ศ. 1993 เป็นต้นมา

วิธีควบคุมนี้สอดคล้องกับมาตรฐาน JIS (Japanese Industrial Standards) ที่กำหนดขึ้นในปี ค.ศ. 1990

นอกจากนี้ ยังมีการติดฉลากที่กำหนดตามวิธีควบคุมนี้



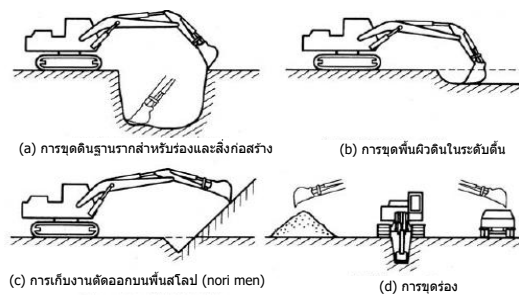
ภาพที่ 6-41 ภาพอุปกรณ์ควบคุมรถขุดแบบไฮดรอลิก



ภาพที่ 6-42 วิธีควบคุมตามมาตรฐาน JIS

2 ... การทำงานพื้นฐาน

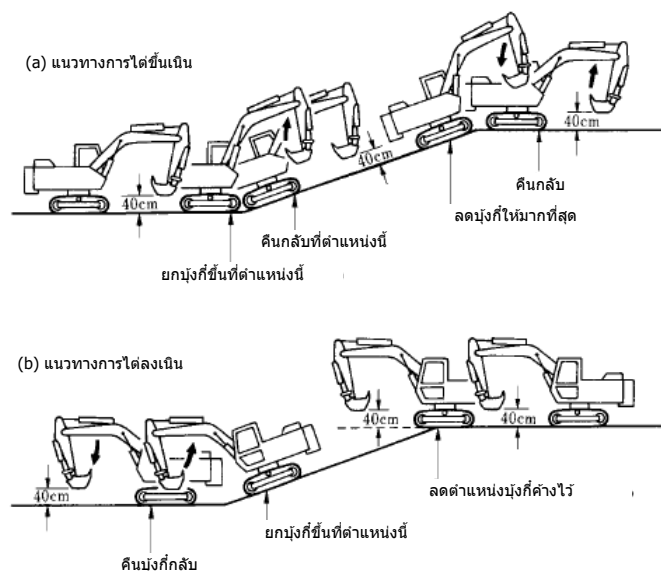
รถขุดแบบไฮดรอลิกมักเหมาะสำหรับการขุดลงใต้ผิวดินเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็สามารถทำงานต่าง ๆ ได้หลากหลายดังที่แสดงในภาพที่ 6-43 โปรดดูเรื่องรถขุดแบบไฮดรอลิกจากย่อหน้า "2 การทำงานพื้นฐาน ใน 6.2.2 รถขุดไฮดรอลิก (รถขุด Loading)"



ภาพที่ 6-43 ตัวอย่างการทำงานพื้นฐานด้วยรถขุดแบบไฮดรอลิก (รถแบคโฮ)

(1) สิ่งที่ต้องระวังพื้นฐาน

- a. ขณะวิ่ง ให้รักษาระดับความสูงของบั้งให้อยู่ระดับประมาณ 40 เซนติเมตรจากผิวดิน และตรวจสอบการหันแนวของเครื่องจักร ทิศทางการวิ่ง และความปลอดภัยโดยรวม (ดูภาพที่ 6-44)
- b. อย่าไต่ขึ้นลงพื้นที่ลาดชันมากเกินไปจนองศาความเสถียร และอย่าหักเลี้ยวกลางคันบนพื้นที่ลาดชันมาก
- c. กรณีวิ่งบนพื้นที่ลาดชัน ให้ใส่เบรกหมุนเสมอ
- d. กรณีหลีกเลี่ยงไม่ได้และต้องข้ามสิ่งกีดขวาง ให้ข้ามไปโดยยกส่วนหน้าของดินตะขាប់ขึ้นโดยใช้บูม อาร์ม และบั้ง แต่ความลาดเอียงของเครื่องจักรในขณะนั้นต้องอยู่ภายในขอบเขตขององศาความเสถียร
- e. กรณีวิ่งบนฐานดินอ่อนนุ่ม ให้วิ่งไกลไปอย่างเจียม ๆ โดยนำกันบั้งที่สัมผัสกับพื้นดินอ่อนนุ่ม
- f. อย่าใช้บั้งที่ทำงานดอกเสาและงานปั้นจั่น
- g. ใช้บั้งที่เหมาะสมกับงาน
- h. หลังจากดับเครื่องยนต์แล้ว อย่าลดระดับอุปกรณ์การทำงานลงอย่างกะทันหัน
หมายเหตุ) อาจเกิดแรงดันที่ผิดปกติกับอุปกรณ์ไฮดรอลิก และสาย (housu) ไฮดรอลิกอาจได้รับความเสียหาย
- i. ห้ามขุดจนถึงใต้ฐานเครื่องจักรตามคุณสมบัติของดินและสภาพบริเวณโดยรวม

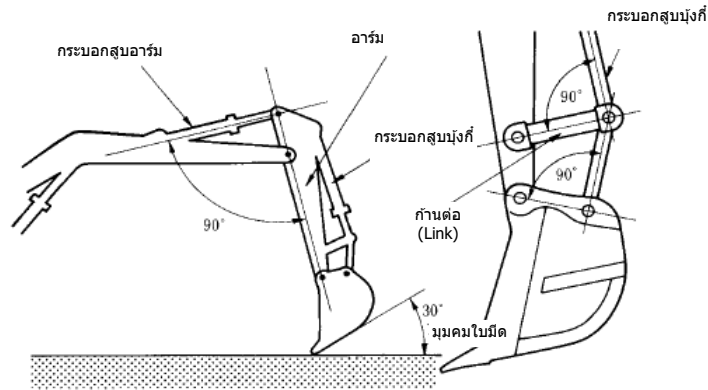


ภาพที่ 6-44 แนวทางการไต่ขึ้นเนินและไต่ลงเนิน

(2) สิ่งที่ต้องระวังในงานขุด

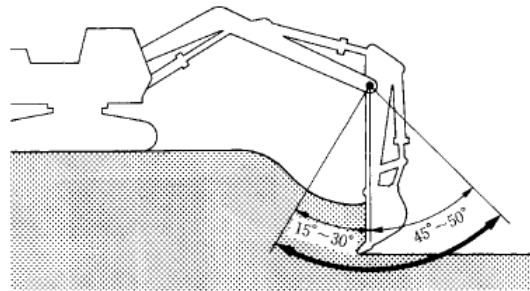
ข้อควรระวังเป็นพิเศษในงานขุดด้วยรถขุดแบบไฮดรอลิก มีดังต่อไปนี้

- a. หากมุมระหว่างกระบอกลูกอาร์มกับอาร์มเป็น 90 องศาตามที่แสดงในภาพที่ 6-45 แรงขุดจากกระบอกลูกอาร์มจะมากที่สุด และเมื่อมุมระหว่างกระบอกลูกบั้งก็กับก้านต่อ (Link) เป็น 90 องศา แรงขุดจากบั้งก็จะมากที่สุด นอกจากนี้ การทำมุมระหว่างปลายฟันบั้งก็กับพื้นดินประมาณ 30 องศาจะทำให้ความสามารถในการขุดดีขึ้น



ภาพที่ 6-45 มุมระหว่างปลายฟันบั้งก็กับพื้นดิน

- b. ช่วงการขุดด้วยอาร์มที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือมุมอาร์มทำมุมจากแนวตั้งไปข้างหน้าประมาณ 45-50 องศา และเข้าหาตัวประมาณ 15-30 องศา



ภาพที่ 6-46 ช่วงการขุดด้วยอาร์มที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

- c. ขณะขุดและหมุน ตัวเครื่องต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งแนวราบเพื่อทำให้ความเสถียรดีขึ้น

กรณีหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องตั้งอยู่บนพื้นที่ลาดเอียง ฯลฯ ให้ถมดินบนพื้นที่ลาดเอียง ฯลฯ เพื่อให้ตัวรถอยู่ในแนวราบมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

- d. ระมัดระวังเรื่องการระบายน้ำของสถานที่ขุด และกำจัดสิ่งที่จะกีดขวางช่วงการทำงานของรถขุด (shoberu) และการวิ่งของรถบรรทุกขนย้ายเตรียมไว้ล่วงหน้า

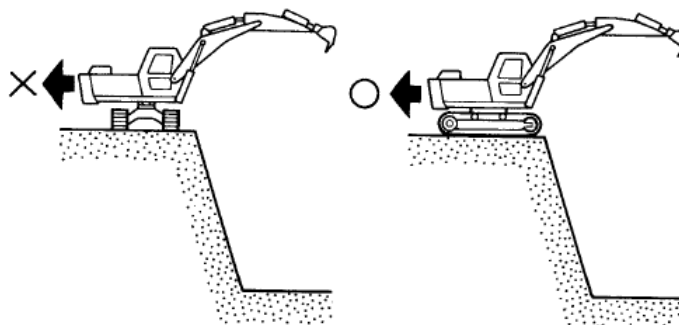
- e. งานขุดจะแตกต่างกันไปตามคุณสมบัติของดิน แต่ความสูงของการขุดที่สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัยจะไม่เกินความยาวของบูม และปฏิบัติงานโดยให้ความลึกของการขุดมีระยะเผื่อน้อยกว่าความลึกสูงสุดของการขุดที่คำนึงถึงทัศนวิสัยและการถล่มของไหล่ทางแล้ว (มีระบุอยู่ในคู่มือการใช้งาน)

- f. ในการขุดด้านใต้ของดิน เมื่อขุดลงไปจนถึงด้านล่างของจุดที่ยืนอยู่ ไหล่ทางอาจถล่มลงได้ หากพิจารณาถึงการอพยพในกรณีฉุกเฉิน ฯลฯ แล้ว การขุดด้านข้างของดินตะขาบจึงอันตราย

- g. อย่าขุดโดยอาศัยมวลของตัวเครื่องด้วยการให้ด้านท้ายของเครื่องลอยขึ้น

h. อย่าหมุนในขณะที่ขุดเพื่อใช้แรงหมุนช่วยในการถดินกลับหรือปรับระดับดิน

i. อย่าขุดโดยยึดนํ้าก็อยู่กับที่แล้วให้ดินตะขบาวิ่ง

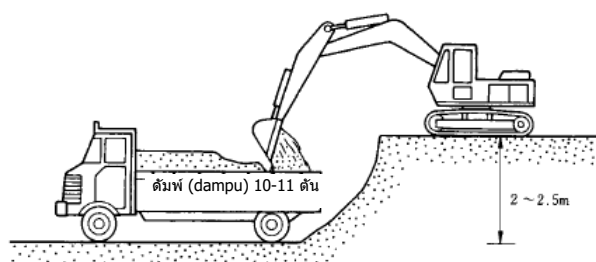


ภาพที่ 6-47 การหันแนวของดินตะขบขณะขุดบนไหล่ทาง

(3) สิ่งที่ต้องระวังในงานบรรทุก

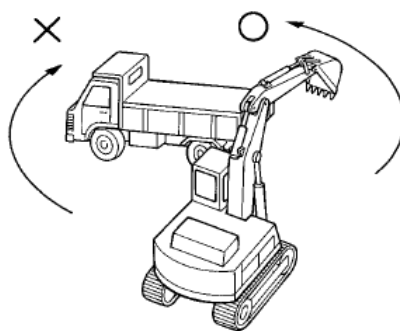
ข้อควรระวังเป็นพิเศษในงานบรรทุกด้วยรถขุดแบบไฮดรอลิก มีดังต่อไปนี้

a. การตั้งตัวเครื่องกรณีนำดินและทรายที่ขุดขึ้นบรรทุกบนรถดั้มพ์ ความสูงของตำแหน่งตั้งอยู่ที่ระดับประมาณความสูงของกระบะบรรทุกของดั้มพ์ (dampu) (ประมาณ 2.5 เมตร) จะมีทัศนวิสัยที่มองเห็นกระบะบรรทุกได้ดี และสามารถให้ระยะความสูงสำหรับเทลงมาได้มากด้วยการยกกระบะออกสูบนํ้าขึ้นลงเท่านั้น



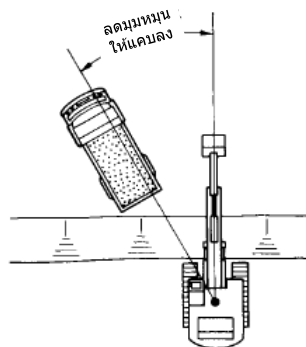
ภาพที่ 6-48 ตัวอย่างงานบรรทุก (1)

b. กรณีบรรทุกลงบนรถดั้มพ์ อย่าหมุนเหนือที่นั่งคนขับ แล้วหมุนจากทางด้านหลังของกระบะบรรทุก



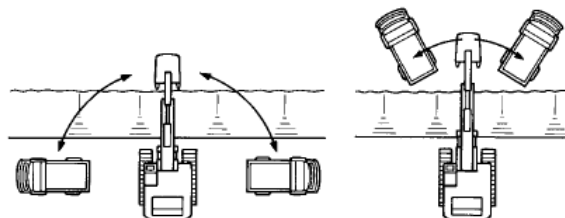
ภาพที่ 6-49 ตัวอย่างงานบรรทุก (2)

c. ทำให้มุมหมุนในการบรรทุกลงบนรถดั้มพ์ทำมุมแคบที่สุดเท่าที่จะทำได้



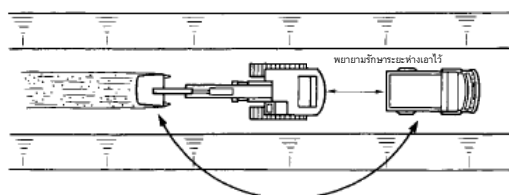
ภาพที่ 6-50 ตัวอย่างงานบรรทุก (3)

d. สำหรับวิธีจอดเทียบรถดั้มพ์ การจอดหันรถดังที่แสดงในภาพที่ 6-51 จะทำให้มีประสิทธิภาพดี



ภาพที่ 6-51 ตัวอย่างงานบรรทุก (4)

e. สำหรับในสถานที่แคบ ให้จอดเทียบรถดั้มพ์ที่ด้านหลังของเครื่องจักร และเมื่อทำการหมุน พยายามรักษาระยะห่างระหว่างรถดั้มพ์กับเครื่องจักรเอาไว้



ภาพที่ 6-52 ตัวอย่างงานบรรทุก (5)

f. สำหรับงานบรรทุกรถดั้มพ์บนพื้นดินอ่อนนุ่ม หากปูก้อนกรวด ฯลฯ บนเส้นทางวิ่งของรถดั้มพ์ จะทำให้ความสามารถในการทำงานดีขึ้น

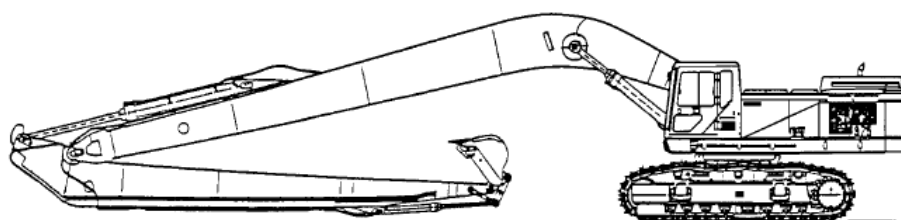
g. การบรรทุกดินและทรายจากทางด้านหน้าของกระบะบรรทุกรถดั้มพ์ไปทางด้านหลังตามลำดับ จะทำให้มองเห็นสภาพการปล่อยดินของบั้งก็ได้ง่าย และทำการบรรทุกขึ้นได้ง่ายกว่า

นอกจากนี้ การบรรทุกหินขนาดใหญ่ ฯลฯ หากบรรทุกหินขนาดเล็กขึ้นแท่นบรรทุกก่อนแล้วค่อยบรรทุกหินขนาดใหญ่ลงด้านบน จะทำให้แรงกระแทกที่มีต่อรถดั้มพ์ลดลง

มีการพัฒนาอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับรถขุดแบบไฮดรอลิก (รถแบคโฮ) เป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งแขนtelescopice สำหรับขุด บั้งก็แบบจับ อาร์มยาว นูมยาว ฯลฯ



ภาพที่ 6-53 ตัวอย่างแขนtelescopice



ภาพที่ 6-54 ตัวอย่างอาร์มยาว

6.2.2. รถขุดแบบไฮดรอลิก (รถขุด Loading) (คู่มือหน้าที่ 131)

รถขุด Loading มีแบบไฮดรอลิกและแบบเชิงกล แต่เนื่องจากปัจจุบันไม่ค่อยมีการใช้งานรถขุด Loading แบบเชิงกลแล้ว จึงขอแสดงรายละเอียดของรถขุด Loading แบบไฮดรอลิกไว้ดังต่อไปนี้

1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

การควบคุมรถขุด Loading ได้แก่ การยกบูมขึ้น-ลง การยกอาร์มขึ้น-ลง การหมุนบั้ง และการหมุนฐานยกส่วนบน เนื่องจากรถขุด Loading ใช้ชิ้นส่วนของรถขุดแบบไฮดรอลิก (รถแบคโฮ) เหมือนกัน ดังนั้นการควบคุมการทำงานจึงมีการดำเนินการตามกรณีของย่อหน้า "1 หลักพื้นฐานในการควบคุม ใน 6.2.1 รถขุดไฮดรอลิก (รถแบคโฮ)"

2 ... การทำงานพื้นฐาน

รถขุด Loading เหมาะที่สุดสำหรับการขุดจากตำแหน่งที่วางเครื่องจักรไปยังส่วนบน แต่ยังสามารถใช้ทำงานขุดตามพื้นผิวดิน งานปรับพื้นสโลป (nori men) ให้เป็นรูปร่าง ฯลฯ ได้อีกด้วย

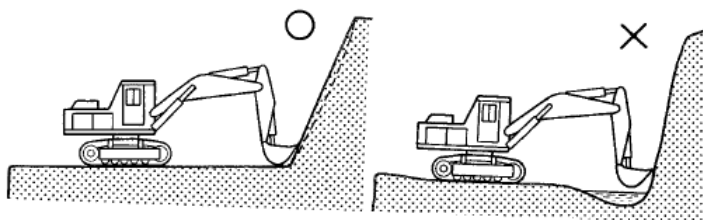
โปรดดูเรื่องรถขุด Loading แบบไฮดรอลิกจากย่อหน้า "2 การทำงานพื้นฐาน ใน 6.2.1 รถขุดไฮดรอลิก (รถแบคโฮ)" อีกด้วย

(1) วิธีขุด

การขุดด้วยรถขุด Loading มีวิธีดังต่อไปนี้

a. การขุดส่วนบน

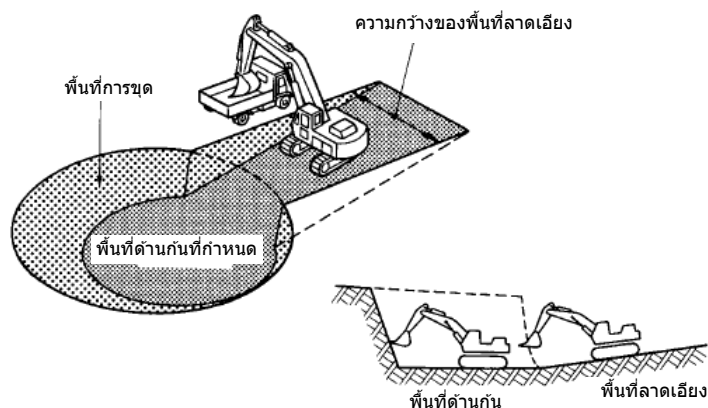
ให้คำนึงถึงการระบายน้ำและขุดพื้นผิวทางวิ่งให้มีระดับลาดเอียงขึ้นเล็กน้อย ดังที่แสดงในภาพที่ 6-55 และอย่าขุดลึกลงไปทีเดียว แต่ให้พยายามขุดเบา ๆ



ภาพที่ 6-55 ตัวอย่างงานขุดส่วนบนที่คำนึงถึงการระบายน้ำ

b. การขุดส่วนล่าง

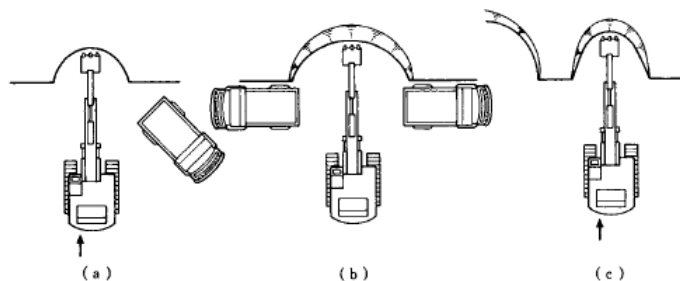
กรณีขุดส่วนล่าง ให้ขุดโดยสร้างพื้นผิวการทำงานขุดก่อน ภาพที่ 6-56 เป็นตัวอย่างดังกล่าว ความกว้างของพื้นที่ลาดเอียงที่เข้าไปต้องทำให้กว้างพอที่จะบรรจุรถลงรถดัมพ์บนฐานดินปัจจุบันได้ด้วยมุมหมุน 90 องศา หากไม่สามารถบรรจุรถลงรถดัมพ์ได้ ให้นำรถดัมพ์ถอยหลังบนทางลาดเอียงที่เข้าไป แล้วใช้รถขุด (shoberu) บรรจุโดยหมุน 180 องศา หากพื้นที่ที่ตัดออกมีเพียงพอ ให้ขยายพื้นที่การทำงานให้กว้างแล้วลงมือทำงาน



ภาพที่ 6-56 ตัวอย่างงานขุดส่วนล่าง

c. การขุดเคลื่อนตรงไปข้างหน้า

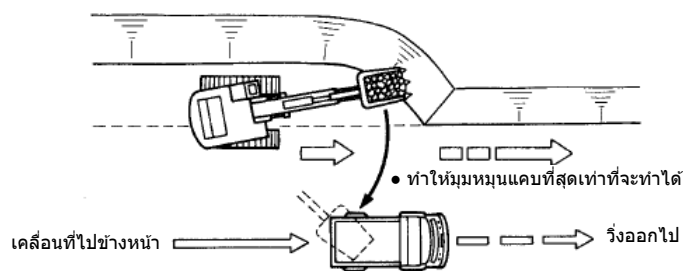
วิธีขุดนี้จะขุดเข้าไปข้างหน้าจากตำแหน่งของ (a) ดังที่แสดงในภาพที่ 6-57 หากรถดั้มพ์ไม่สามารถอยู่ภายในการหมุน 90 องศาของรถขุด (shoberu) ในภาพ (b) ได้แล้ว ให้ขุดโดยเคลื่อนย้ายเครื่องจักรไปข้าง ๆ ตามรูป (c) สำหรับวิธีนี้ ทั้งรถขุด (shoberu) และทั้งรถบรรทุกจะอยู่ห่างจากพื้นผิวการขุด ดังนั้นจึงมีข้อได้เปรียบที่ทำให้ง่ายในการอพยพเมื่อเกิดดินถล่ม ฯลฯ ในขณะที่มีการตัดออกสูง ๆ



ภาพที่ 6-57 ตัวอย่างงานขุดเคลื่อนตรงไปข้างหน้า

d. การขุดแบบเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน

วิธีขุดนี้จะให้รถขุด Loading ขนถ่ายจะขุดและบรรทุกพร้อมกับเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเป็นแนวนานกับพื้นผิวที่ตัดออก ดังที่แสดงในภาพที่ 6-58 วิธีนี้เหมาะสำหรับการตัดฐานดินออกเป็นเส้นตรง

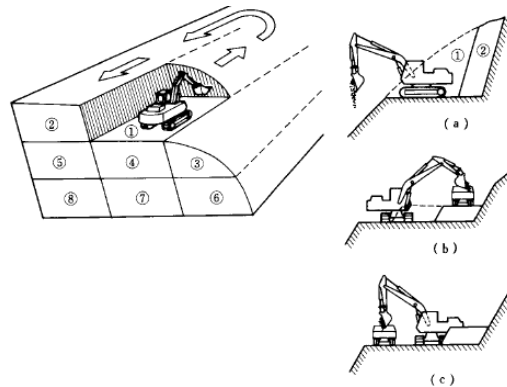


ภาพที่ 6-58 ตัวอย่างงานขุดแบบเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน

e. การขุดดินแบบ Bench cut

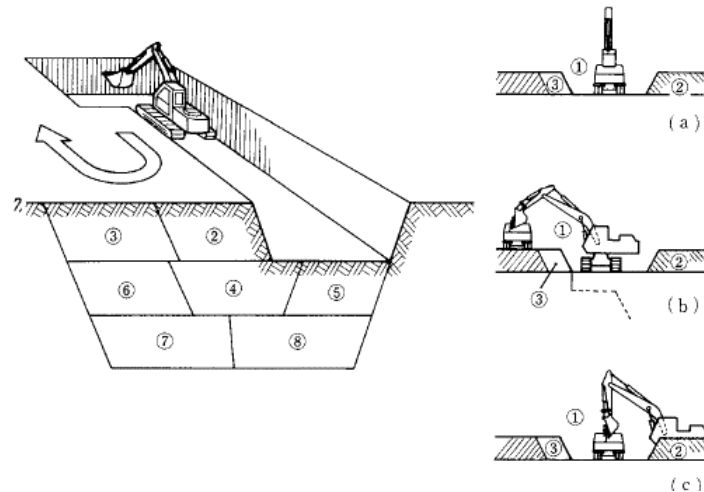
การขุดดินปริมาณมากด้วยรถขุด Loading มีวิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบแบบ Sidehill type และวิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Box type

วิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Sidehill type เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการขุดเจาะตัดขวางกับพื้นที่ลาดเอียง เช่น งานขุดเจาะถนนบนเนินเขา ความสูงของการตัดออกควรเป็นความสูงในการขุดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับรถขุด (shoberu) และความกว้างในการขุดควรเป็นความกว้างที่สามารถขุดแบบเคลื่อนที่ไปพร้อมกันได้ การขุดจะดำเนินไปตามลำดับ (1) (2) (3) ... ตามในภาพที่ 6-59



ภาพที่ 6-59 ตัวอย่างวิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Sidehill type

วิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Box type เป็นวิธีขุดที่เหมาะสมกับกรณีฐานดินปัจจุบันเกือบจะเป็นแนวราบ แนวทางการขุดแทบจะเหมือนกับวิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Sidehill type (ดูภาพที่ 6-60)

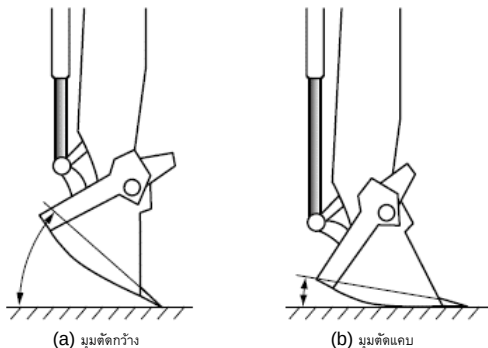


ภาพที่ 6-60 ตัวอย่างวิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Box type

(2) สิ่งที่ต้องระวังในงานขุด

นอกเหนือจากย่อหน้า "2 การทำงานพื้นฐาน (2) สิ่งที่ต้องระวังสำหรับงานขุด" ใน 6.2.1 รถขุดไฮดรอลิก (รถแบคโฮ)" แล้ว สิ่งที่ต้องระวังเป็นพิเศษในงานขุดโดยใช้รถขุด Loading มีดังต่อไปนี้

a) ทำให้มุมตัด (มุมคราด) ของบั้งก็มีมุมแคบสำหรับดินแข็งหรือการตัดออกที่สูง ๆ (ดูภาพที่ 6-61)



ภาพที่ 6-61 มุมตัดของบั้ง

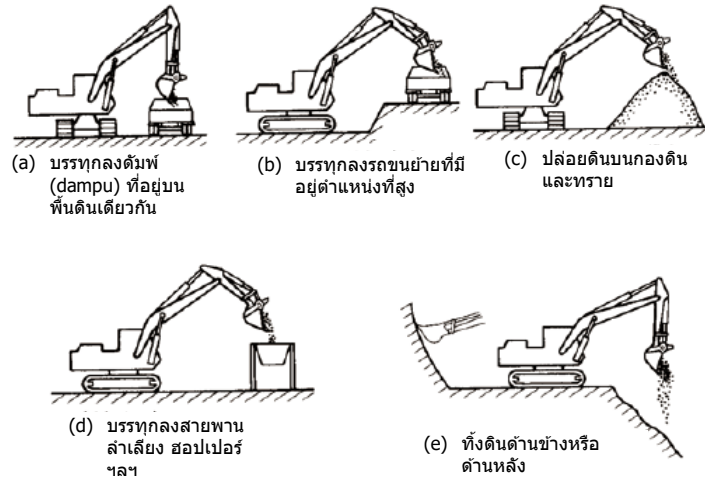
b) เครื่องจักรควรตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ไกลจากพื้นที่การขุดแต่ไม่ใกล้กับพื้นที่การขุดมากจนเกินไป นอกจากนี้ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าบั้งจะไม่ไปกระแทกโดนฐานบูมหรือดินตะขาบ ฯลฯ

c) ห้ามหมุนตะขอ Claw ของบั้งเพื่อกดลงในดินและทราย และห้ามใช้เหวี่ยงบั้งไปทางซ้ายและขวาเพื่อใช้เป็นเหมือนไม้กวาดในการปรับระดับหน้าดิน

d) ทำงานโดยใช้มุมหมุนให้แคบที่สุดเท่าที่จะทำได้

(3) สิ่งที่ต้องระวังในงานบรรทุกและทิ้งดิน

งานบรรทุกและทิ้งดินและบรรทุกดินและทรายด้วยรถขุด Loading มีวิธีดังที่แสดงในภาพที่ 6-62 และขณะบรรทุกอย่าปล่อยดินและทรายที่ขุดจากตำแหน่งที่สูง สำหรับสิ่งที่ต้องระวังอื่น ๆ โปรดดูย่อหน้า "2 การทำงานพื้นฐาน (3) สิ่งที่ต้องระวังสำหรับงานบรรทุก ใน 6.2.1 รถขุดไฮดรอลิก (รถแบคโฮ)"



ภาพที่ 6-62 ตัวอย่างการบรรทุกและทิ้งดินด้วยรถขุด Loading

6.2.3. รถขุดแคลมเชล (คู่มือหน้าที่ 136)

1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

หลักพื้นฐานในการควบคุมการทำงานของรถขุดแคลมเชลเชิงกล มีดังต่อไปนี้

(1) การชักรอกลง

ปล่อยเบรกเปิด-ปิดการขุดแล้วเปิดบังก์ก็แล้ว ให้ฟ่อนเบรกช่วยชักรอกขึ้นอย่างช้า ๆ เพื่อชักรอกบังก์ก็ลง

(2) การขุด

เมื่อถึงผิวดินที่จะขุดแล้ว ให้ฟ่อนเบรก(ช่วย)ชักรอกขึ้น แล้วใส่คลัตช์ขุด

เมื่อการขุดเสร็จสิ้นและเริ่มชักรอกบังก์ก็ขึ้นด้วยเชือกสลิงขุด จังหวะวินาทีที่ชักรอกบังก์ก็ขึ้น ให้ใส่คลัตช์(ช่วย)ชักรอกขึ้นและฟ่อนเบรกชักรอกขึ้น ในขั้นตอนนี้ หากจังหวะในการใส่คลัตช์ชักรอกขึ้นล่าช้า เชือกสลิงชักรอกขึ้นจะหย่อนตัว หากจังหวะเร็วเกินไป ของที่อยู่ข้างในบังก์ก็จะหกออก ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง

(3) การเตรียมการหมุน ปล่อย และขุด

เมื่อชักรอกบังก์ก็ขึ้น ให้ดึงเชือกสลิง(เปิดปิด)การขุดให้ตึงมากเล็กน้อย เมื่อบังก์ก็ขึ้นถึงความสูงที่กำหนดสำหรับการยกขึ้นจากพื้น (jigiri) แล้ว ให้อ้อย ๆ ควบคุมคลัตช์หมุนและหมุนไปจนถึงตำแหน่งการปล่อย เมื่อถึงตำแหน่งการปล่อยแล้ว ให้ตัดคลัตช์ชักรอกขึ้นและคลัตช์ขุด ใส่เบรกทั้งสองข้างและฟ่อนเฉพาะเบรกขุดเพื่อปล่อยบังก์

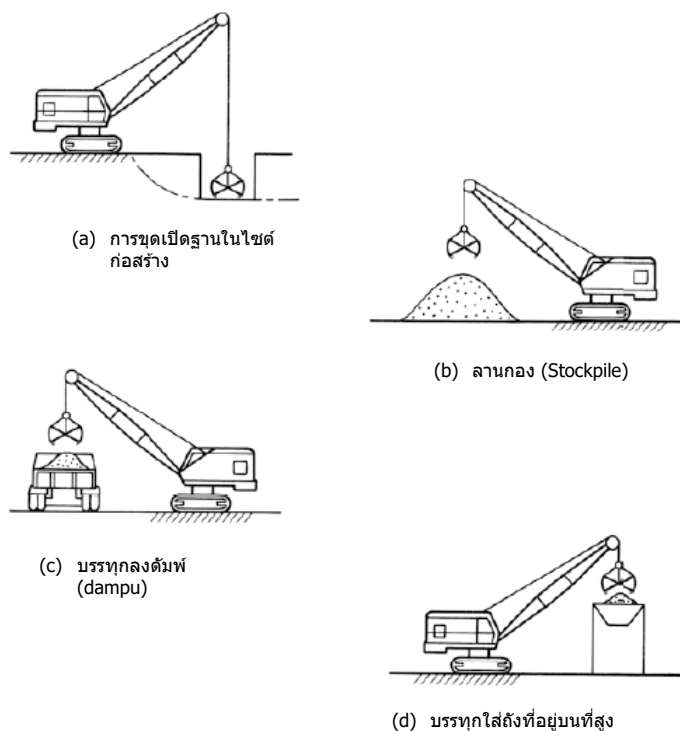
เมื่อปล่อยเสร็จแล้ว ให้ใส่เบรกขุดในขณะที่หมุนไปยังตำแหน่งการขุด จากนั้นให้ฟ่อนเบรกขุด ใส่เบรกชักรอกลงพร้อมทั้งชักรอกบังก์ก็ลงแล้วเข้าสู่การขุดครั้งต่อไป

2 ... การทำงานพื้นฐาน

รถขุดแคลมเชลใช้สำหรับการขุดในแนวดิ่งที่อยู่ในพื้นผิวดิน ฯลฯ ดินที่เหมาะสมสำหรับการขุดจะจำกัดความแข็งแรงอยู่ในช่วงตั้งแต่ดินที่ค่อนข้างอ่อนนุ่มจนถึงระดับปานกลาง และสามารถขุดได้น้ำได้ นอกจากนี้มักใช้สำหรับการแปรรูปวัตถุที่เป็นชิ้นเล็ก ๆ เช่น ก้อนกรวด หินบด ฯลฯ และสามารถใช้ในการบรรจุลงในถังบรรจุที่อยู่ในตำแหน่งที่สูงได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นพิเศษ

(1) วิธีขุด

นี่คือตัวอย่างการทำงานด้วยรถขุดแคลมเชล



ภาพที่ 6-63 ตัวอย่างการทำงานด้วยรถขุดแคลมเชล

(2) สิ่งที่ควรระวังในงานขุด

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในงานขุดด้วยรถขุดแคลมเชล มีดังต่อไปนี้

- กรณีที่ขุดดินที่อ่อนนุ่ม ให้ดำเนินการหลังจากได้วางกระดานพาดในแนวนอนหรือติดตั้งเครื่องจักรบนแท่นตั้งที่แข็งแรงแล้ว
- ทำให้มุมสันที่สุดเท่าที่จะทำได้และใช้งานโดยตั้งขึ้น
- ใช้เชือกสลิงป้องกันบุงก็แกว่งพร้อมทั้งค่อย ๆ หมุนเบา ๆ

6.2.4. รถขุด Dragline (คู่มือหน้าที่ 137)

1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

หลักพื้นฐานในการควบคุมการทำงานของรถขุด Dragline มีดังต่อไปนี้

(1) การขุด

ขุดโดยใช้คลัตช์ขุด และปรับความลึกของการขุดด้วยการควบคุมใช้งานคลัตช์ชักออกขึ้นและเบรกชักออกขึ้นควบคู่กัน

(2) การชักรอกขึ้น

เมื่อน้ำก็ชักรอกขึ้นเต็มแล้ว ให้ปลดคลัตช์ชุด ใส่เบรกชุด และใส่คลัตช์ชักรอกขึ้น ในขณะนั้น ให้ค่อย ๆ ไถลเบรกชุดแล้วชักรอกยกน้ำก็ขึ้นไปด้านบน โดยค่อยปรับระดับเบรกเพื่อรักษาสมดุลไม่ให้ของที่อยู่ข้างในหกออกมา

(3) การหมุน

เมื่อน้ำก็ถูกยกขึ้นจากพื้น (jigiri) แล้ว ให้ทำการหมุนโดยค่อย ๆ ควบคุมคลัตช์หมุน สำหรับความสูงของการชักรอก น้ำก็ขึ้นในขั้นตอนนี้ ให้ชักรอกขึ้นจนถึงระดับความสูงที่ปลายพืนน้ำก็จะไม่สัมผัสโดนวัตถุเป้าหมาย เช่น รถบรรทุก ฯลฯ ในขณะทำการดัมพ์ (dampu)

(4) การดัมพ์ (dampu)

เมื่อน้ำก็ถึงเป้าหมายที่จะดัมพ์ (dampu) ให้เทลงมา (dampu suru) โดยผ่อนเชือกสลิงลากและเชือกสลิงชุด ในขั้นตอนนี้ หากผ่อนเบรกชุดอย่างกะทันหัน น้ำก็จะเคลื่อนไปไกลกว่าที่คาดไว้และนอกจากจะไม่สามารถดัมพ์ (dampu) ได้อย่างแม่นยำแล้ว อาจจะไปโดนแท่นการขับขี ฯลฯ ของรถบรรทุกอีกด้วย ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง

(5) การหมุนและเกณฑ์การชุด

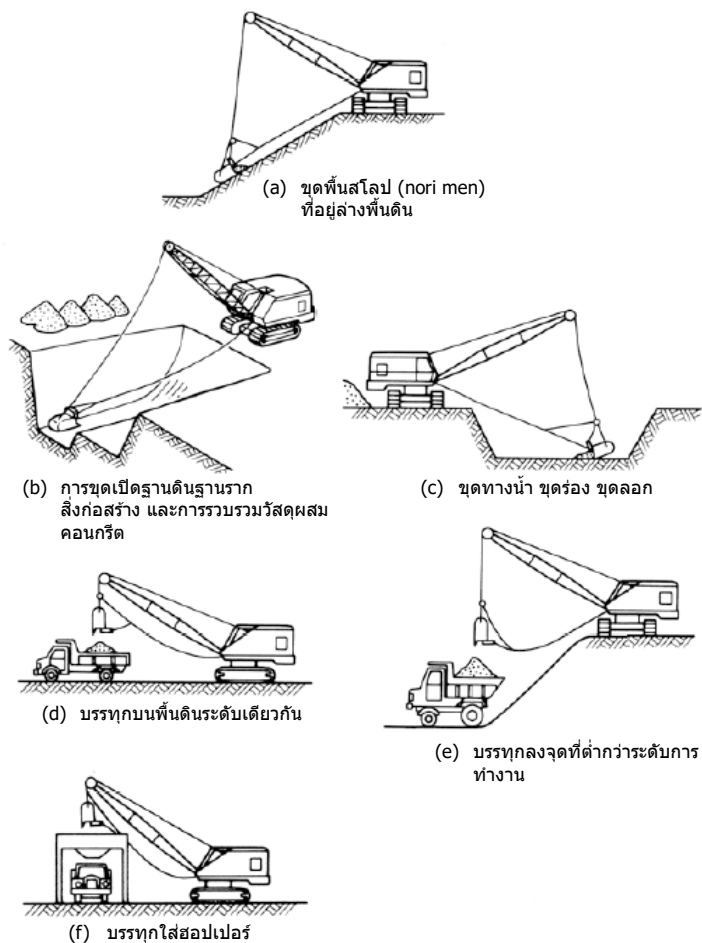
ในเวลาเดียวกันกับการดัมพ์ (dampu) เสร็จสิ้น ให้ทำการหมุนพร้อมกับผ่อนเบรกชุดและเบรกชักรอกขึ้นเพื่อกลับไปตำแหน่งการชุดเดิม ในขั้นตอนนี้ ต้องปรับระดับการผ่อนเบรกตามตำแหน่งที่กำหนดให้น้ำก็ไปถึง และระวังอย่าผ่อนเชือกสลิงมากจนเกินไป

2 ... การทำงานพื้นฐาน

รถขุด Dragline ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการขุดลอกแม่น้ำ การขุดทางน้ำ การขุดฐานดินอ่อนนุ่ม การเก็บรวบรวมวัสดุผสมคอนกรีต ฯลฯ และไม่เหมาะสำหรับการขุดดินแข็งหรือการขุดลึกเมื่อเทียบกับรถขุดบั้งก็ลาก แต่เหมาะสำหรับการขุดในพื้นที่ตื้นและกว้าง

(1) วิธีขุด

นี่คือตัวอย่างการขุดและบรรทุกด้วยรถขุด Dragline

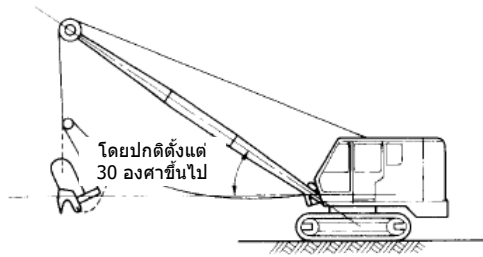


ภาพที่ 6-64 ตัวอย่างงานขุดและบรรทุกด้วยรถขุด Dragline

(2) สิ่งที่ต้องระวังในงานขุด

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในงานขุดด้วยรถขุด Dragline มีดังต่อไปนี้

- ควรใช้ขนาดของบั้งก็ให้สอดคล้องกับความสามารถของเครื่องจักร
- โซ่ลากและสเก็น (shakkuru) จะมีการเสียดสีอย่างรุนแรง จึงควรตรวจสอบอย่างละเอียดและเปลี่ยนตัวที่ชำรุด
- ใช้เชือกสลิงสำหรับการดัมพ์ (dampu) ที่มีความยาวเหมาะสม
- ปฏิบัติงานยกบวมให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ห้ามใช้มุมของบวมต่ำกว่ามุมจำกัดที่กำหนดเอาไว้สำหรับเครื่องจักรดังกล่าว (โดยทั่วไปประมาณ 30 องศา) (ดูภาพที่ 6-65)



ภาพที่ 6-65 มุมจำกัดของบวม

- พยายามขุดให้ตื้น ๆ และมีช่วงกว้าง
- ห้ามให้บวมสัมผัสโดนบั้งก็และห้ามให้บั้งก็กระแทกโดนพื้นดิน

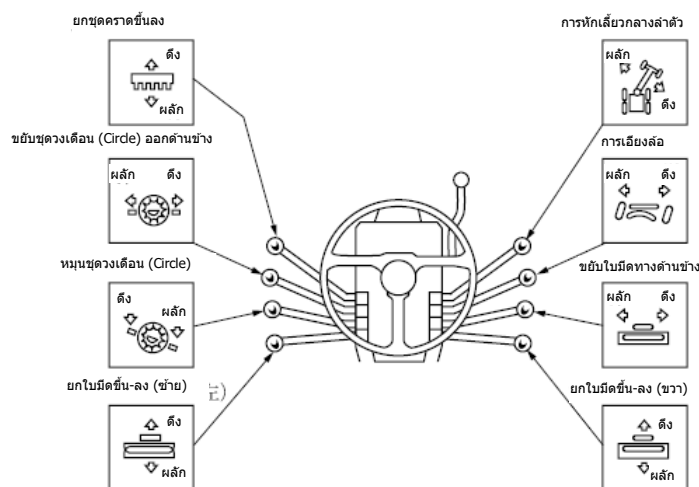
6.3. การจัดการรถเกลี่ยดินและรถขุดและการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 140)

6.3.1. รถเกลี่ยดิน (คู่มือหน้าที่ 140)

1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

อุปกรณ์ควบคุมในอุปกรณ์การทำงานของรถเกลี่ยดิน ได้แก่ คันบังคับสำหรับยกใบมีดขึ้น-ลง (ซ้ายขวา) คันบังคับการเอียงล้อ คันบังคับสำหรับขยับใบมีดทางด้านข้าง คันบังคับสำหรับขยับแขนลาก (Draw bar) ทางด้านข้าง คันบังคับหักเลี้ยวกลางลำตัว คันบังคับสำหรับการหมุนใบมีด และคันบังคับสำหรับยกชุดคราดขึ้นลง ซึ่งมีวิธีควบคุมแบบเชิงกลและแบบไฮดรอลิก

ภาพที่ 6-66 เป็นตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมในอุปกรณ์การทำงานของรถเกลี่ยดิน



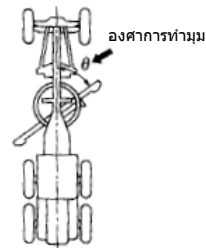
ภาพที่ 6-66 ตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมรถเกลี่ยดิน

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในการควบคุม มีดังต่อไปนี้

(1) ให้องศาการทำมุมของใบมีดเล็กลงเมื่อชุดแบบลึกและให้ใหญ่ขึ้นเมื่อชุดแบบตื้นดังที่แสดงในตารางที่ 6-3 โดยต้องทำงานด้วยมุมที่มีความเหมาะสมกับงาน เนื่องจากมุมนี้มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งโดยปกติมาตรฐานคือประมาณ 60 องศา แต่เมื่อเก็บงานจะให้เป็นมุมประมาณ 90 องศา

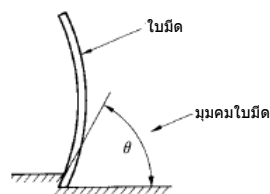
ตารางที่ 6-3 คุณสมบัติของดินและองศาการทำมุม

คุณสมบัติของดิน	องศาการทำมุม (θ)
ดินแข็ง	45°
ดินอ่อน	55°
การพลิกหน้าดิน	60°
การเก็บงาน	90°

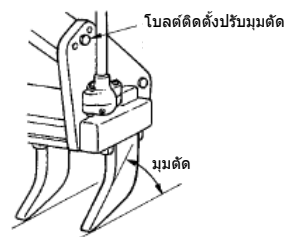


(2) มุมคมมีด (ตัด) ของใบมีดมีมาตรฐานอยู่ที่ประมาณ 30-40 องศา แต่โดยทั่วไปแล้วจะให้ทำมุมแคบสำหรับดินแข็ง และให้ทำมุมกว้างสำหรับดินอ่อน (ดูภาพที่ 6-67)

(3) การขุดยางมะตอยและก้อนกรวด ฯลฯ จะดำเนินการโดยใช้ชุดคราด โดยมุมคมมีด (ตัด) มีมาตรฐานอยู่ที่ประมาณ 60 องศา แต่งานขุดถนนยางมะตอยอยู่ที่ประมาณ 70 องศา (ดูภาพที่ 6-68)



ภาพที่ 6-67 มุมคมใบมีด

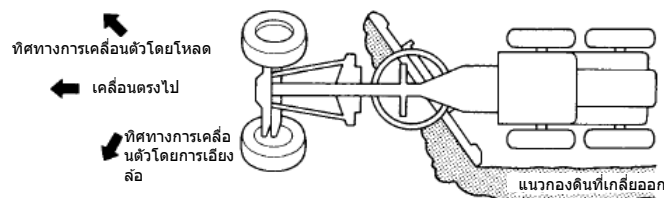


ภาพที่ 6-68 มุมตัดของชุดคราด

2 ... การทำงานพื้นฐาน

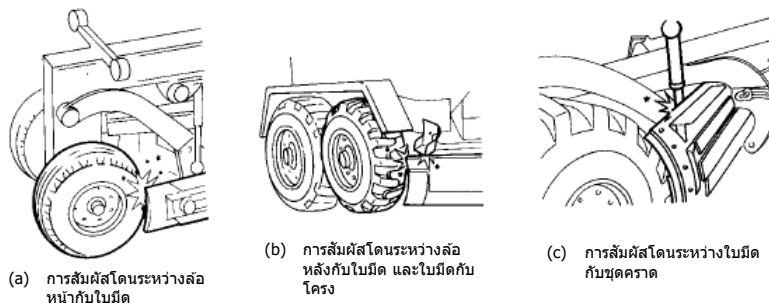
(1) สิ่งที่ต้องระวังพื้นฐาน

- a. แม้ว่าจะขึ้นอยู่กับประเภทของงาน แต่เกณฑ์ความเร็วในการทำงานควรอยู่ที่ประมาณ 3-6 กม./ชม.
- b. เอียงล้อ (เอน) ล้อยางในระหว่างการทำงาน โดยให้เอียงไปในทิศทางเดียวกับแนวกองดินที่เกลี่ยออกตามระดับของโหลด (ดูภาพ 6-69)



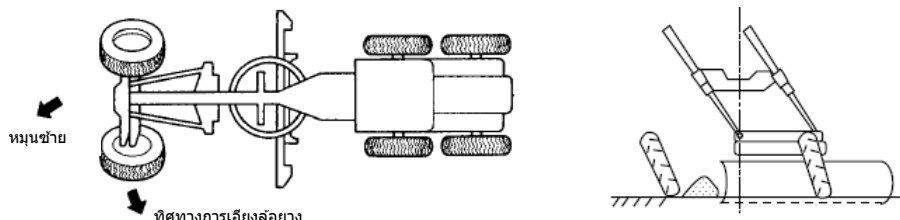
ภาพที่ 6-69 การควบคุมการเอียงล้อ

- c. เมื่อทำการวิ่งเพียงอย่างเดียว ให้เก็บใบมีดอยู่ภายในช่วงกว้างของรถ พร้อมทั้งพยายามยกเครื่องจักรสำหรับการทำงาน เช่น ใบมีด ฯลฯ ขึ้นจากพื้นดินเพื่อไม่ให้สัมผัสโดนผิวดิน



ภาพที่ 6-70 ตัวอย่างการสัมผัสโดนใบมีด

- d. พยายามลดความเร็วลงให้มากที่สุดก่อนแล้วจึงทำการเลี้ยวในขณะวิ่ง โดยเฉพาะเครื่องจักรแบบหักเลี้ยวกลางลำตัวจะมีอันตรายในการพลิกคว่ำสูง
- e. เมื่อไถลงเนิน ใช้เอนจิ้นเบรก แต่หากความเร็วยังคงเพิ่มขึ้นอยู่ ให้ใช้เบรกเท้าควบคุมไปด้วย
- f. ไถขึ้นและลงพื้นที่ลาดชันเป็นมุมฉากกับพื้นที่ลาดเอียง อย่าวิ่งเป็นแนวทแยงมุม และอย่าหักหมุนกะทันหัน
- g. การเบรกอย่างกะทันหันด้วยความเร็วสูงทำให้เกิดอันตราย ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง
- h. สำหรับการเอียงล้ออย่างในระหว่างที่วิ่ง ในการหมุนเดินหน้า ให้ปรับให้ล้ออย่างเอียงไปในทิศทางเดียวกับการเลี้ยว และในการเลี้ยวถอยหลัง ให้ปรับให้ล้ออย่างเอียงไปในทิศทางตรงกันข้ามกับตอนที่เดินหน้า (ดูภาพ 6-71)



ภาพที่ 6-71 การเอียงล้ออย่างเพื่อหมุนซ้าย

ภาพที่ 6-72 ตัวอย่างทำยัดใบมีดออกด้านข้าง (Shoulder reach)

(2) การปรับใช้งาน

รถเกลี่ยดินส่วนใหญ่จะใช้สำหรับงานดินที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่ เช่น การเกลี่ยพื้นผิวทางให้ราบเรียบ การขุดร่องให้เป็นรูปร่างที่กำหนดไว้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้สำหรับงานกำจัดหิมะด้วย

a) งานปรับผิวดินและงานขุด

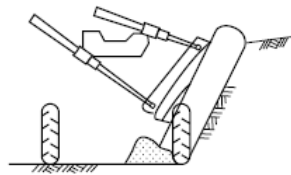
ความเร็วสำหรับการทำงานปรับผิวดิน ในการเก็บงานหยาบจะอยู่ที่ 6-10 กม./ชม. และในการเก็บงานที่แม่นยำจะอยู่ที่ 2-3 กม./ชม. องค์การท่าเรือของไต้หวันในขั้นตอนนี้โดยปกติจะอยู่ที่ 90 องศา แต่อาจปรับมุมได้เล็กน้อยขึ้นอยู่กับสภาพของแนวกองดินที่เกลี่ยออกที่เหลือนอยู่ และเมื่อเก็บงาน อย่าควบคุมใบมีดอย่างกะทันหัน

เมื่อทำงานขุด ให้เลือกมุมคมและองค์การท่าเรือของใบมีดตามพื้นผิวทางที่ขุดและคุณสมบัติของดิน ฯลฯ และระวังอย่าเกลี่ยดินออกมาบนเส้นทางที่ล้อหลังผ่าน

เมื่อพื้นผิวทางที่ขุดมีความแข็งและไม่สามารถขุดได้ด้วยใบมีดเพียงอย่างเดียว ให้ใช้ชุดคราด โดยให้ตะขอ Claw ของชุดคราดกินลงให้ลึกที่สุดเท่าที่จะทำได้ และห้ามเลี้ยวกะทันหันในระหว่างการทำงานด้วยชุดคราด เนื่องจากตะขอ Claw และแขนลาก (Draw bar) อาจบิดงอได้

b) ทำยัดใบมีดออกด้านข้าง (Shoulder reach)

ใช้กรณียื่นใบมีดออกด้านข้างเพื่อให้ไหล่ทางอ่อนตัวและไม่ให้เข้ามาหาตัวรถ ฯลฯ มีกรณีที่ใช้เฉพาะกระบอบอกสูบลบใบมีดทางด้านข้างสำหรับเป็นท่าปรับผิวดินและเกลี่ยพื้นที่ที่อยู่ห่างจากศูนย์กลางของตัวรถ และกรณีที่ใช้ขยับจนสุดโดยใช้งานรวมกับการขยับชุดวงเดือน (Circle) ทางด้านข้าง ฯลฯ (ทำยัดใบมีดออกด้านข้าง (Shoulder reach) สูงสุด) กรณีล้อหลังเหยียบทับแนวกองดินที่เกลี่ยออก ให้คร่อมแนวกองดินที่เกลี่ยออกให้อยู่ในระหว่างล้อหลังฝั่งซ้ายขวา

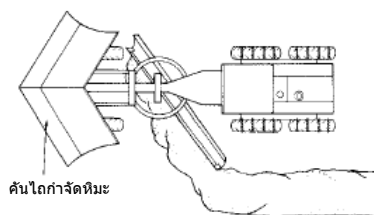


ภาพที่ 6-73 ตัวอย่างท่าแบงค์คัต

c) ท่าแบงค์คัต

ท่าแบงค์คัตใช้สำหรับการตัดและปรับพื้นที่ลาดเอียงและพื้นสโลป (nori men) เดี่ยว ๆ ให้เป็นรูปร่าง แต่เนื่องจากอุปกรณ์แต่ละเครื่องมักรบกวนกันบ่อย จึงควรทำงานอย่างระมัดระวังมากเพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนการใช้ท่าแบงค์คัต

ขั้นตอน คือ ยื่นใบมีดและชุดวงเดือน (Circle) ออกไปให้สัมผัสดินในด้านที่อยากจะท่าแบงค์คัตโดยใช้มุมขับเคลื่อนประมาณ 60 องศา ให้ควบคุมกระบอบอกสูบลบใบมีดซ้ายขวาเพื่อปรับการวางตำแหน่งของ Bracket และหดรกระบอบอกสูบลบใบมีดของด้านที่อยากจะท่าแบงค์คัต แล้วยัดกระบอบอกสูบลบใบมีดของด้านตรงกันข้าม ในการท่าแบงค์คัต ควรคอยระวังให้วนการทำงานเป็นระยะชักสั้น ๆ ตลอดการทำงาน

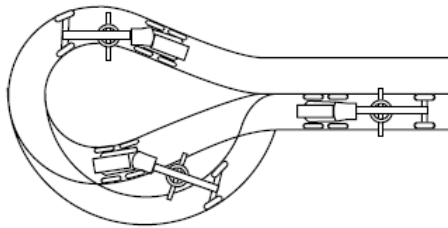


ภาพที่ 6-74 ตัวอย่างการทำงานด้วยคันไถกำจัดหิมะ

(3) การหักเลี้ยวกลางลำตัว

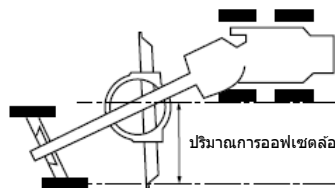
การหักเลี้ยวกลางลำตัวจะใช้ในกรณีที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการลดรัศมีการหมุน กรณีที่อยากแยกที่นั่งคนขับและล้อขับเคลื่อนออกจากส่วนการทำงาน และกรณีออฟเซตล้อหน้าเพื่อรักษาสมดุลของตัวรถ ฯลฯ

เนื่องจากการหักเลี้ยวกลางลำตัวและการบังคับเลี้ยวจะทำให้มุมระหว่างล้อหน้าและล้อหลังกว้างขึ้น ดังนั้นรัศมีการหมุนจึงแคบลง โดยมีรัศมีการหมุนเป็น 2 ใน 3 ของกรณีที่ไมมีการหักเลี้ยวกลางลำตัว เนื่องจากการทำงานในการเลี้ยวที่เทิร์นจะต่างจากการเอียงล้อ จึงให้ปรับเปลี่ยนทิศทางหักเลี้ยวกลางลำตัวตามความเหมาะสม และในการเลี้ยวยูเทิร์น การเปลี่ยนทิศทางหักเลี้ยวกลางลำตัวกลางคันจะทำให้สามารถหมุนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากรัศมีการหมุนจะลดลง และสามารถจัดการกับบริเวณที่เป็นมุมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สามารถปรับผิวดินได้ถึงบริเวณที่เป็นมุมได้โดยไม่ต้องทำตัดขวาง) ด้วยการใช้ควบคู่ไปกับท่ายืดใบมีดออกด้านข้าง (Shoulder reach) แล้ว ยังสามารถปรับผิวดินได้ทุกซอกมุมแม้กระทั่งบนถนนรูปตัว S ที่มีความโค้งเล็ก



ภาพที่ 6-75 การเลี้ยวยูเทิร์นด้วยการหักเลี้ยวกลางลำตัว

หากทำการหักเลี้ยวกลางลำตัวและหักเลี้ยวไปฝั่งตรงข้าม จะสามารถเคลื่อนตรงไปข้างหน้าได้โดยที่ล้อหน้าและล้อหลังมีแนววิ่งที่ต่างกัน หากนำวิธีนี้มาใช้ในการปรับผิวดินหรือโรยดิน ตัวรถจะสามารถทำงานได้อย่างเสถียรและราบรื่นด้วยการออฟเซตล้อโดยพยายามให้ล้อหน้าวิ่งบนส่วนที่ปรับระดับแล้ว และเมื่อไหลทางไม่แข็งแรง การยืดใบมีดออกด้านข้าง (Shoulder reach) เพียงอย่างเดียวจะไม่สามารถสร้างแรงดันเชิงเส้นเฉลี่ยได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นการออฟเซตล้อหน้าแล้วให้เฉพาะส่วนล้อขับเคลื่อนที่มีมวลอยู่ห่างจากไหลทางจึงช่วยให้สามารถทำงานได้ นอกจากนี้เมื่อมีดินที่ถูกขูดออกด้วยเบงค์คัตมีจำนวนมากจนล้อหลังป็นขึ้นดินดังกล่าว (กรณีการกำจัดการปรับกองหิมะปรับให้เป็นรูปร่างในการกำจัดหิมะ ฯลฯ) จะรักษาความปลอดภัยของตัวรถไว้ได้ด้วยการแยกส่วนล้อหลังจากพื้นสโลป (nori men)

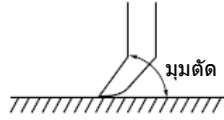


ท่าออฟเซตล้อที่ใช้การหักเลี้ยวกลางลำตัว

ภาพที่ 6-76 การวิ่งออฟเซตล้อ

(4) ขุดคราด

มุมตัดของขุดคราดสามารถเปลี่ยนแปลงได้เพียงเล็กน้อยในลักษณะเดียวกับใบมีด และควรทำให้มุมกว้างขึ้นในพื้นที่แข็ง ไม่สามารถเปลี่ยนทิศทางของตะขอ Claw ของขุดคราดได้ เนื่องจากมีการวางแนวเดียวกันกับโครง จึงไม่สามารถใช้ในสภาพที่หักเลี้ยวกลางลำตัวได้



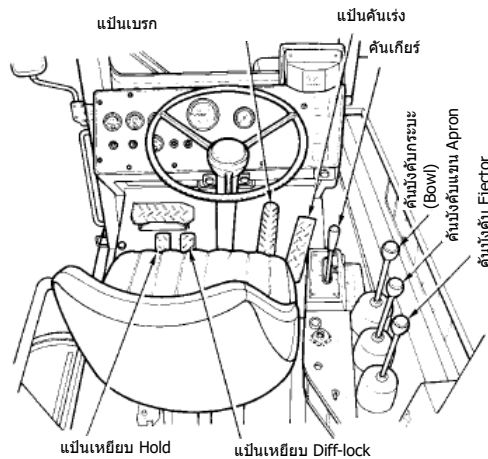
ภาพที่ 6-77 ความเร็วในการตัดด้วยคราด

6.3.2. รถขุด (รถขุดมอเตอร์) (คู่มือหน้าที่ 147)

1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

อุปกรณ์ควบคุมในอุปกรณ์การทำงานของรถขุดมอเตอร์ประกอบด้วยคันบังคับสำหรับยกแขน Apron ขึ้นลง และคันบังคับ Ejector

ภาพที่ 6-78 เป็นตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมในอุปกรณ์การทำงานของรถขุด



ภาพที่ 6-78 ตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมรถขุด

2 ... การทำงานพื้นฐาน

(1) สิ่งที่ต้องระวังพื้นฐาน

- ควรเตรียมความพร้อมให้พื้นผิวทางวิ่งขรุขระน้อยลง
- ชะลอความเร็วเมื่อเลี้ยวโค้ง

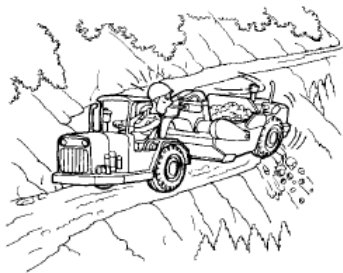
โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อวิ่งโดยบรรทุกดินและทราย ต้องใช้ความระมัดระวังเนื่องจากล้อรถช่วงท้ายอาจหมุนมากกว่าที่คาดไว้หรือหลุดออกจากพื้นผิวทางเนื่องจากแรงหนีศูนย์กลาง หรืออาจพลิกคว่ำออกข้างได้

- หลีกเลี่ยงการหมุนกะทันหันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

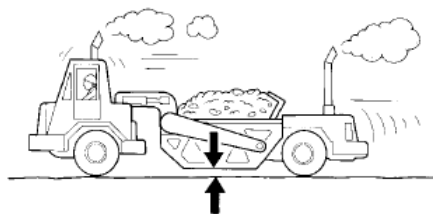
ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษเนื่องจากทางโค้งหักศอกรูปตัว S เล็ก ๆ นั้นอันตราย

- ให้วิ่งตัดขวางตรงบนพื้นดินอ่อนนุ่ม อย่าวิ่งคดเคี้ยวหรือหมุนรถ
- ห้ามวิ่งตัดขวางบนพื้นที่ลาดเอียง

- f. ขณะวิ่ง ให้วิ่งโดยมีขั้วรถให้ลดกระบะ (Bowl) ลงต่ำ (ประมาณ 2 เซนติเมตรจากพื้นดิน) และลดจุดศูนย์ถ่วงลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นอกจากงานโรยดินแล้ว อย่าวิ่งโดยยก (age) แชน Apron ขึ้นสูง



ภาพที่ 6-79 ระวังล้อหกโค้งเนื่องจากแรงหนีศูนย์กลาง



ภาพที่ 6-80 ระวังอย่ายกกระบะ (Bowl) สูงเกินไป

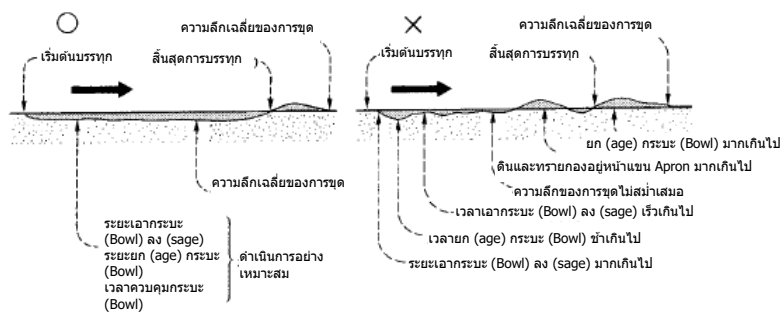
- g. สำหรับเนินลาดลงที่ชันมาก ให้ไต่ลงเนินโดยใช้เอนจินเบรกและเบรกเท้า (แป้นเบรก) ควบคู่กัน แต่หากความเร็วยังคงเพิ่มขึ้นและเป็นอันตราย ให้ชะลอความเร็วด้วยการลดกระบะ (Bowl) ลงต่ำให้กินพื้นดิน ห้ามยกกระบะ (Bowl) ขึ้นระหว่างอยู่บนเนินอย่างเด็ดขาด
- h. พยายามอย่าให้ทางวิ่งของรถชุดและทางผ่านของรถอื่น ๆ มีการตัดกัน กรณีหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องมีการตัดกัน ควรจัดให้มีผู้บอกทางประจำจุด
- i. กรณีถนนแคบ ให้จัดตั้งที่หลีกรถหลายจุดและปฏิบัติตามหลักการให้ลำดับความสำคัญกับรถที่ได้ขึ้นเนินและรถที่บรรทุกของก่อน
- j. หากหักเลี้ยวระหว่างที่กำลังขุดหรือบรรทุก อาจถูก Pusher ดันจนตัวรถอ้อมแล้วพลิกคว่ำได้ ดังนั้นให้ควบคุมการหักเลี้ยวไปที่ละน้อย

(2) การปรับใช้งาน

รถชุดสามารถทำงานขุด ขนย้าย และเกลี่ยให้เท่ากันได้ในคราวเดียว และระยะการขนย้ายดินและทราย สำหรับรถชุดแบบลากจูงเหมาะกับระยะกลางประมาณ 100-400 เมตร และรถชุดมอเตอร์เหมาะกับระยะไกลตั้งแต่ 300 เมตรขึ้นไป (สูงสุด 2-3 กิโลเมตร)

a) งานขุดและงานบรรทุก

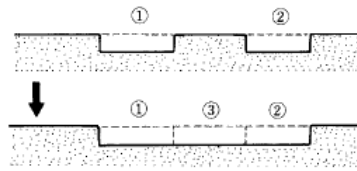
พื้นฐานของงานทำงานขุดและงานบรรทุก (ดูภาพที่ 6-81) คือ การจัดตำแหน่งล้อหน้าและล้อหลังให้ตรงกัน และใช้ในระดับลาดเอียงลง



ภาพที่ 6-81 ตัวอย่างการทำงานพื้นฐานในการขุด

ความลึกของการขุดแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินและระดับลาดเอียง แต่ควรขุดให้ดินเป็นระยะยาว ๆ ด้วยความลึกเฉลี่ยในระดับที่ไม่ทำให้ล้อย่างสิ้นไกล

นอกจากนี้ ควรทำการขุดและบรรทุกตามลำดับ (1) (2) (3) ดังที่แสดงในภาพที่ 6-82 เพื่อไม่ให้บริเวณดินที่ขุดขรุขระ



ภาพที่ 6-82 ตัวอย่างลำดับการขุด

b) งานขนย้าย

การขนย้ายให้ยกกระบะ (Bowl) ลงต่ำและดำเนินการด้วยความเร็วสูงเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นสิ่งสำคัญ คือการเตรียมเส้นทางขนย้ายโดยใช้รถเกลี่ยดิน ฯลฯ และรักษาพื้นผิวทางให้มีสภาพขรุขระและสูง ๆ ต่ำ ๆ น้อย ๆ นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องจัดเตรียมความลาดเอียงตามรัศมีการหมุนด้วย

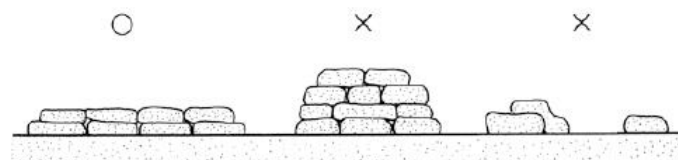
ให้จัดตั้งการขนย้ายบนส่วนที่เป็นชั้นดินธรรมชาติให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ กรณีที่ชั้นดินธรรมชาติอ่อนนุ่มก็จำเป็นต้องเติมก้อนกรวดหรือทรายลงบนพื้นผิวทาง

นอกจากนี้ ยังจำเป็นต้องทำให้ทางวิ่งระบายน้ำได้ดี และกรณีมีฝุ่นมาก ต้องพรมน้ำด้วย

c) งานโรยดิน (โรยซ้อน)

ก. โรยซ้อนตามระดับความสูงที่กำหนดโดยปรับระดับความสูงของกระบะ (Bowl)

ข. อย่าโรยซ้อนทั้งหมดในครั้งเดียว แต่โรยซ้อนจากจุดที่ต่ำให้ได้ตามความหนาที่กำหนดไปตามลำดับเพื่อให้บริเวณคันดิน (morido) เรียบและกว้างขึ้น (ดูภาพที่ 6-83)



ภาพที่ 6-83 ตัวอย่างงานโรยซ้อน

6.3.3. รถขุด (รถขุดแบบลากจูง) (คู่มือหน้าที่ 150)

เนื่องจากหลักพื้นฐานในการควบคุมที่เกี่ยวข้องกับการวิ่งเหมือนกับรถดันดินในข้อ 6.1.1 ดังนั้นขอให้ปฏิบัติตามกรณีในย่อหน้า "1 หลักพื้นฐานในการควบคุม ใน 6.1.1 รถดันดิน"

ให้ทำการยก (age) - เอาลง (sage) กระบะ (Bowl), ยก (age) - เอาลง (sage) แขน Apron และสลัก Ejector ออก โดยใช้อุปกรณ์ควบคุมเครื่องจักรการทำงานของรถดันดิน



ภาพถ่ายที่ 6-1 ตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมของรถดันดิน

- a. ในงานขุดและบรรทุกด้วยรถขุด จะมีข้อควรระวังในการระบายน้ำ ฯลฯ เช่นเดียวกับงานขุดและงานดันดินของรถดันดิน เนื่องจากมีการใช้ดินที่ขุดกับคันดิน (morido) ฯลฯ
- b. สำหรับสภาพดินที่สามารถวิ่งได้ของรถขุด กรณีที่เป็นรถขุดแบบลากจูงที่ไม่เกินระดับ 9 ลูกบาศก์เมตร กล่าวกันว่ามีค่าดัชนี Cone Index เป็น 7-10 ซึ่งถือว่าต้องการสภาพดินที่ค่อนข้างดีเมื่อเทียบกับค่าดัชนี Cone Index เป็น 5-7 ที่รถดันดินสามารถวิ่งได้
- ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความสามารถในการระบายน้ำ ฯลฯ ของเส้นทางวิ่งเสมอ (รวมถึงการขุด การขนดิน และการโรย) และคอยดูแลชุดก่อสร้างที่ทำงานให้อยู่ในสภาพที่ดี
- c. ในงานขุดและงานบรรทุก ให้ยก (age) แขน Apron ให้เพียงพอ (ประมาณ 15-30 เซนติเมตร) ดึง Ejector (Tailgate) ไปจนถึงส่วนท้ายสุด และเอากระบะ (Bowl) ลง (sage) แล้วขุดผิวดินไปในขณะวิ่งแล้วบรรทุก
- d. ขณะขุดหรือบรรทุก ให้เอากระบะ (Bowl) ลง (sage) ในระดับที่ดินตะขาบของรถแทรกเตอร์จะไม่หยุดหรือลื่นไถล
- e. ใช้ความเร็วในการวิ่งต่ำและบรรทุกให้เต็มปริมาตรความจุของกระบะ (Bowl)
- f. ค่อย ๆ เอากระบะ (Bowl) ลง (sage) โดยให้คมมีดค่อย ๆ กินพื้นดิน
- g. เมื่อเกลี่ยดิน หากทำงานโดยจัดตำแหน่งรถแทรกเตอร์และรถขุดให้เป็นแนวเส้นตรงเดียวกันและอาศัยระดับลาดเอียงลงมุ่งไปทางจุดหมายปลายทางขนย้าย จะสามารถเพิ่มความเร็วในการทำงานได้
- h. ความลึกของการขุดแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินและระดับลาดเอียง แต่ควรขุดให้ตื้นเป็นระยะยาว ๆ ด้วยความลึกในระดับที่ไม่ทำให้ช่วงล่างลื่นไถล
- i. ขอบสองข้างของร่องที่เกิดจากการขุดจะเป็นแนวคันดิน ให้ทำการเกลี่ยออกเมื่อเข้าสู่การทำงานขั้นต่อไป

j. ต้องรักษากระบะ (Bowl) ให้อยู่ในแนวราบอยู่เสมอในระหว่างการทำงาน เมื่อผิวดินอยู่ในแนวราบ แต่มีการบรรทุกดินเทกองไปด้านใดด้านหนึ่ง จำเป็นต้องตรวจสอบความดันลมล้อซ้ายและขวา



ภาพถ่ายที่ 6-6 สภาพการทำงานของรถขุดแบบลากจูง

6.4. การจัดการเครื่องขนย้ายหินและการทำงานที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 154)

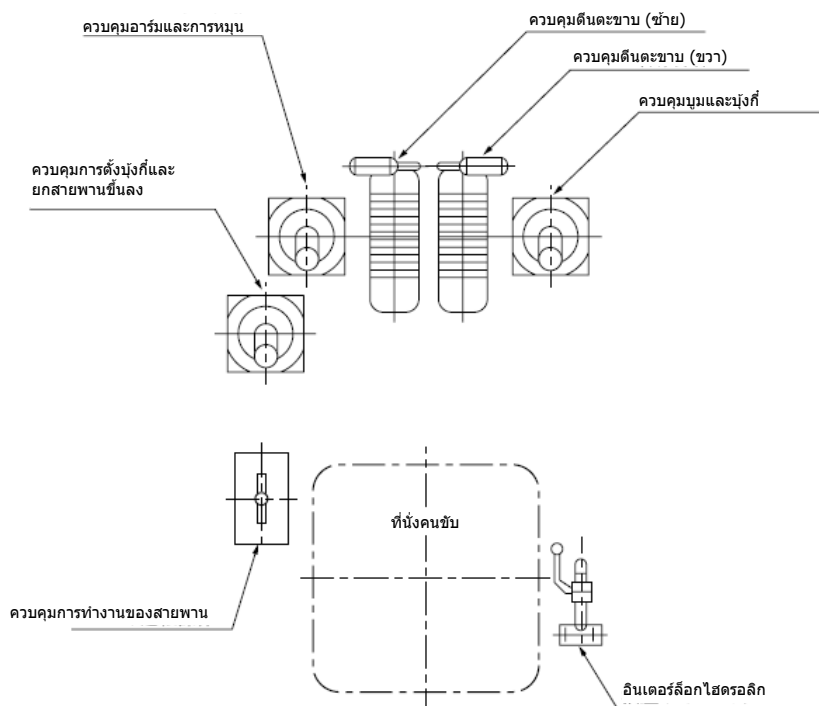
6.4.1. เครื่องขนย้ายหินแบบดินตะขาบ (คู่มือหน้าที่ 154)

เครื่องขนย้ายหินแบบดินตะขาบส่วนใหญ่จะเป็นรถดักและรถดักแบบขุดขนาดใหญ่ แต่รถดักจะเหมือนกับที่ได้กล่าวไปแล้ว ในที่นี้จึงขออธิบายถึงรถดักแบบขุด

1 ... หลักพื้นฐานในการควบคุม

หลักพื้นฐานในการควบคุมของรถดักแบบขุด ได้แก่ การยกบูมขึ้น-ลง การยกอาร์มขึ้น-ลง การยืด-ดักบูมก็ และการหมุนจิบ (jibu) นอกจากนี้ยังมีการยกสายพานขึ้น-ลง และการหมุนสายพานเดินหน้าและถอยหลัง และมีเครื่องรุ่นที่ยืดหดความกว้างของแท่นบรรทุกได้ด้วย

ภาพที่ 6-86 เป็นตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมในอุปกรณ์การทำงานของรถดักแบบขุด



ภาพที่ 6-66 ตัวอย่างอุปกรณ์ควบคุมของรถดักแบบขุด

(1) สำหรับการควบคุมการหมุนของบูม อาร์ม นังก์ และจิบ (jibu) ให้ทำตามกรณีย่อหน้า "1 หลักพื้นฐานในการควบคุม 6.2.1 หลักพื้นฐานในการควบคุมรถขุดไฮดรอลิก (รถแบคโฮ)"

(2) อุปกรณ์ควบคุมสายพานจะมีการควบคุมคันโยกมอเตอร์ขับเคลื่อนสายพานโดยแยกใช้งานตามตำแหน่งต่อไปนี้

- "หน้า" ... สายพานหมุนเดินหน้า
- "กลาง" ... สายพานหยุด
- "หลัง" ... สายพานหมุนถอยหลัง

(3) อุปกรณ์ควบคุมสายพานขึ้นลงจะมีการควบคุมคันโยกสายพานโดยแยกใช้งานตามตำแหน่งต่อไปนี้

- "ด้านหน้า" ... ด้วยกสายพานต่ำลง
- "เป็นกลาง" ... ด้วยกสายพานรักษาดำเนินปัจจุบันไว้
- "หลัง" ... ด้วยกสายพานสูงขึ้น

6.5. การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้า 157)

6.5.1. การขนถ่าย (คู่มือหน้า 157)

กรณีบรรทุกเครื่องจักรก่อสร้างขึ้นหรือลงรถพ่วง ฯลฯ ข้อควรระวังมีดังต่อไปนี้

1 ... สิ่งที่ต้องระวังโดยทั่วไป

(1) กรณีขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างโดยบรรทุกบนรถพ่วงหรือรถบรรทุก

ฯลฯ

ควรใช้รถสำหรับขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างโดยเฉพาะ

(2) เมื่อทำการขนย้าย ควรระวังอย่าให้เกินค่าตัวเลขต่อไปนี้ซึ่งระบุไว้ในคำสั่งควบคุมยานพาหนะ

- กว้าง..... ไม่เกิน 2.5 เมตร
- มวลรวม..... ไม่เกิน 20 ตัน
- ภาระน้ำหนักเพลลา ไม่เกิน 10 ตัน
- ภาระน้ำหนักล้อ..... ไม่เกิน 5 ตัน
- ความสูง..... ไม่เกิน 3.8 เมตร
- ความยาว..... ไม่เกิน 12 เมตร
- รัศมีการหมุนต่ำสุด..... ไม่เกิน 12 เมตร

* เครื่องจักรที่มีค่าสูงกว่าค่าข้างต้นเรียกว่ายานพาหนะชนิดพิเศษ โดยหลักเกณฑ์ทั่วไปแล้ว จะไม่สามารถขับขึ้นบนถนนได้ อย่างไรก็ตาม กรณีหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องขับขึ้นยานพาหนะชนิดพิเศษที่มีค่าเกินขีดจำกัดที่กำหนดนี้ จะอนุญาตให้วิ่งบนถนนได้ก็ต่อเมื่อได้ยื่นขออนุญาตใช้รถชนิดพิเศษผ่านทางต่อหน่วยงานที่ดูแลถนน และได้รับอนุญาตแล้ว

(3) การขนถ่ายเครื่องจักรก่อสร้างที่จะขนย้าย ให้กำหนดผู้ควบคุมงาน และให้ดำเนินการภายใต้คำสั่งของผู้ควบคุมงานดังกล่าว

(4) โดยหลักเกณฑ์ทั่วไปแล้ว สถานที่สำหรับการขนถ่ายควรเป็นฐานดินที่ราบเรียบและแข็งแรง และยานพาหนะสำหรับขนส่งโดยเฉพาะ ฯลฯ ต้องใส่เบรกมือและใส่ที่ห้ามล้อที่ล้อยาง

(5) ใช้อุปกรณ์สำหรับไถ่ความชัน (กระดานพาด) ที่พาดกับกระบะบรรทุกของรถ ฯลฯ ที่มีความแข็งแรงเพียงพอ กับมวลของเครื่องจักรก่อสร้างที่บรรทุกขึ้นหรือบรรทุกลง และใช้อุปกรณ์เป็นติดตะขอ Claw เพื่อไม่ให้อุปกรณ์ สำหรับไถ่ความชันหลุดออกจากกระบะบรรทุกเนื่องจากการหมุนของดินตะขาบ (ล้อยาง) (ดูภาพที่ 6-87 และ ตารางที่ 6-7)

ตารางที่ 6-7 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างมวลของเครื่องจักรบรรทุกและอุปกรณ์สำหรับไถ่ความชัน

มวลของเครื่องจักรบรรทุก (ตัน)	จำนวนอุปกรณ์สำหรับไถ่ความชันที่ใช้		ขนาดรูปร่าง ยาว x สูง x กว้าง (มม.)
	วัสดุ	จำนวนแผ่น	
40	โลหะผสมอลูมิเนียม	4	2900×310×220
30	โลหะผสมอลูมิเนียม	4	2900×310×175
15	โลหะผสมอลูมิเนียม	2	2900×232×220



ภาพที่ 6-87 ตัวอย่างอุปกรณ์เป็นติดตะขอ

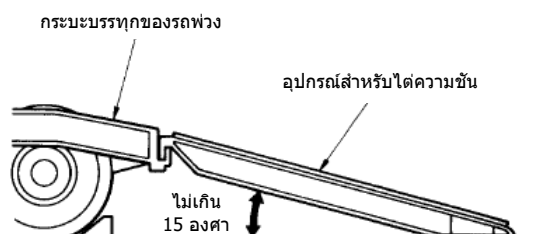
(6) กรณีขนถ่ายโดยใช้คันดิน (morido) ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- ความกว้างของคันดิน (morido) ต้องกว้างเพียงพอโดยคำนึงถึงความกว้างของตัวเครื่องจักรก่อสร้าง
- ระดับลาดเอียงของคันดิน (morido) ควรชันน้อยที่สุด
- มัดอัดคันดิน (morido) ให้แน่นเพื่อไม่ให้พื้นสไลป์ (nori men) ยุบตัวลงมาในระหว่างการบรรทุกเครื่องจักรก่อสร้าง จนทำให้เครื่องจักรก่อสร้างพลิกคว่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ควรระวังป้องกันการถล่มของไหลสไลป์ และเสริมความแข็งแรงด้วยการปักเสาเข็ม ฯลฯ ตามความจำเป็น
- ทำให้ความสูงของคันดิน (morido) เท่ากับความสูงของกระบะบรรทุกของรถพ่วง

2 ... งานขนถ่ายไปยังรถพ่วง ฯลฯ

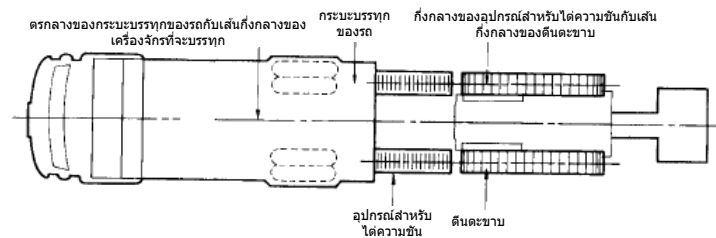
กรณีบรรทุกขึ้นหรือบรรทุกลงโดยใช้อุปกรณ์สำหรับไถ่ความชัน ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- ประชุมนัดหมายทุกคนในเรื่องวิธี ขั้นตอน ฯลฯ ของงานบรรทุกเครื่องขึ้น
- ให้ตรวจสอบคลัตช์ เบรก ฯลฯ ของเครื่องจักรที่จะบรรทุกขึ้นและเครื่องจักรที่ใช้
- ให้รถพ่วง ฯลฯ จอดที่ตำแหน่งบรรทุก ใส่เบรก และใส่ที่ห้ามล้อที่ล้อยาง (ระวังเรื่องแนวราบของฐานดิน)
- ยี่ดอุปกรณ์สำหรับไถ่ความชันเข้ากับกระบะบรรทุกให้แน่นหนาเพื่อไม่ให้หลุดออก และตั้งมุมการไถ่ไม่เกิน 15 องศา (ดูภาพที่ 6-88)



ภาพที่ 6-88 ตัวอย่างการใช้อุปกรณ์สำหรับไถ่ความชัน

(5) จัดเรียงให้เส้นกึ่งกลางของกระเบบรทุกของรถกับเครื่องจักรก่อสร้างที่จะบรทุก และเส้นกึ่งกลางของอุปกรณ์สำหรับไต่ความชันกับดินตะขาบ (ล้อยาง) ตรงกัน (ดูภาพที่ 6-89)



ภาพที่ 6-89 ตำแหน่งการบรทุก

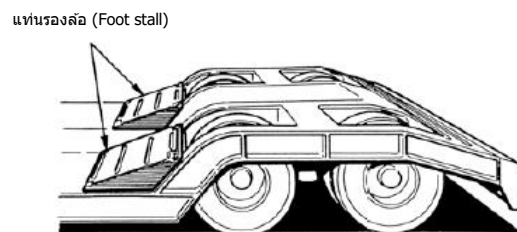
(6) เมื่อบรทุก ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีคนอยู่รอบ ๆ และใช้มาตรการป้องกันโดยห้ามผู้อื่นไม่ให้เข้ามาได้

(7) รีดด้วยความเร็วต่ำและทำตามการให้สัญญาณของผู้บอกทาง ให้หยุดก่อนหนึ่งจังหวะตรงก่อนหน้าอุปกรณ์สำหรับไต่ความชันประมาณ 1 เมตร และทำการตรวจสอบในข้อ (5) อีกครั้ง

(8) ขณะกำลังป็นขึ้นอุปกรณ์สำหรับไต่ความชัน ให้ป็นรูดเดียวด้วยความเร็วต่ำโดยไม่บังคับเลี้ยว (เมื่อจำเป็นต้องบังคับเลี้ยว ให้ลงมาที่พื้นดินก่อนหนึ่งจังหวะแล้วค่อยปรับทิศทางใหม่)

(9) ส่วนหน้าของดินตะขาบ (ล้อยาง) จะลอยขึ้นแล้วสัมผัสลงบนพื้นกระเบบรทุก ณ จุดที่ป็นจนสุดอุปกรณ์สำหรับไต่ความชัน ให้ขับด้วยความระมัดระวังให้สัมผัสลงบนพื้นกระเบบรทุกเบา ๆ เนื่องจากเครื่องจักรบรทุกจะสั่นขึ้นลงได้ง่าย

(10) ให้ค่อย ๆ รีดโดยใช้แท่นรองล้อ (Foot stall) เมื่อกระเบบรทุกของรถพวงต่างระดับมาก (ดูภาพที่ 6-90)



ภาพที่ 6-90 ตัวอย่างการใช้งานแท่นรองล้อ (Foot stall)

(11) ตรวจสอบว่าเครื่องจักรที่บรทุกไม่ไพล่พ้นความกว้างฐานรับน้ำหนักของรถพวง

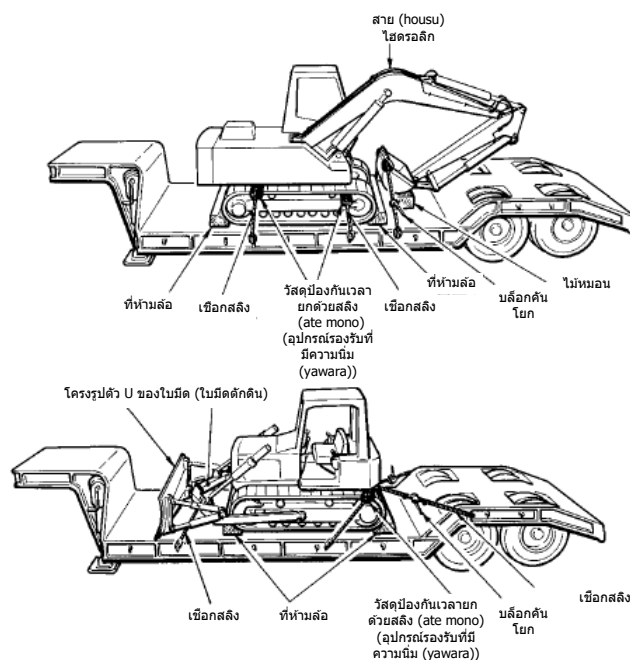
(12) หยุดในตำแหน่งที่กำหนดไว้สำหรับกระเบบรทุก แล้วใส่เบรกและล็อก

(13) เมื่อหมุนรถชุดไฮดรอลิก ฯลฯ บนกระเบบรทุก ให้ตรวจสอบความปลอดภัยโดยรอบ และใช้มาตรการป้องกันที่ใช้ความลาดเอียงของกระเบบรทุก เพื่อไม่ให้รถชุดไฮดรอลิก ฯลฯ สิ้นไถลตกลงไป โดยทำการเอียงกระเบบรทุกด้วยการหมุน และหลังจากหมุนแล้ว ให้ใส่ล้อคห้ามหมุนแล้วดับเครื่องยนต์

(14) กรณีบรทุกเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถชุด (shoberu) ขนาดใหญ่โดยถอดอุปกรณ์การทำงานออก ต้องถอดตัวถ่วงน้ำหนักออกด้วย

3 ... การยึดเครื่องหลังบรรทุกขึ้นรถพ่วง ฯลฯ

- (1) ตรวจสอบว่าได้บรรทุกเครื่องขึ้นถูกต้องตรงตามตำแหน่งที่กำหนดไว้บนรถพ่วง ฯลฯ หรือไม่ และรถพ่วง ฯลฯ เอียงหรือไม่
- (2) หลังจากตรวจสอบไม่พบสิ่งผิดปกติบนรถพ่วง ฯลฯ แล้ว ให้ยึดเครื่องจักรก่อสร้างเข้ากับรถพ่วง ฯลฯ ให้แน่นด้วยที่ห้ามล้อ โช้ เชือกสลิง ฯลฯ เนื่องจากเครื่องจักรก่อสร้างอาจขยับเคลื่อนที่ได้จากการสั่นสะเทือนระหว่างการขนส่ง (ดูภาพที่ 6-91)



ภาพที่ 6-91 ตัวอย่างการยึดเข้ากับรถพ่วง

- (3) สำหรับเครื่องจักรขุดประเภทรถขุด (shoberu) ให้ลดระดับอุปกรณ์การทำงานลงต่ำ เช่น บุม อาร์ม ฯลฯ เพื่อให้ไม่สูงเกินขีดจำกัดความสูง และลดบุงก็ ฯลฯ ลงมาแล้วยึดเข้ากับพื้นของรถพ่วง ฯลฯ
- (4) สำหรับเครื่องจักรที่บรรทุกขึ้นแล้ว ให้ใส่เบรกและล็อกทุกจุด ดับเครื่องยนต์ของเครื่องจักร ปิดสวิทช์เครื่อง แล้วตั้งคลัตช์หลักไปที่ตำแหน่ง "ON" และตั้งคันเกียร์ไปที่ตำแหน่ง "ระดับความเร็วต่ำ" และตั้งคันโยกเชื้อเพลิงไปที่ตำแหน่ง "เปิดเต็มที่"
- (5) ตรวจสอบสภาพการบรรทุกและสภาพการยึดเครื่องว่าเรียบร้อยดีหรือไม่

6.5.2. กรณีขนย้ายโดยขับไปเอง (คู่มือหน้าที่ 161)

กรณีเป็นเหตุสุดวิสัยต้องขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างโดยขับไปเอง จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายฯ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด เช่น กฎหมายจราจร กฎหมายรถบรรทุกทางบก คำสั่งควบคุมยานพาหนะ ฯลฯ โดยระมัดระวังเป็นพิเศษในสิ่งต่อไปนี้

- (1) เมื่อวิ่งไปบนทางที่มีพื้นผิวทางอ่อนนุ่ม ให้คอยระวังการยุบตัวของไหล่ทาง
- (2) เมื่อผ่านทางข้ามทางรถไฟใครคนควบคุมหรือจุดที่หน้ากว้างแคบ ให้หยุดก่อนหน้าหนึ่งจังหวะ และตรวจสอบว่าปลอดภัยแล้วจึงค่อยเคลื่อนผ่านไป ห้ามฝืนเคลื่อนผ่านไปอย่างเด็ดขาด
- (3) เมื่อเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) ผ่านใต้ระบบวางสายไฟฟ้าเหนือทางรถไฟ สายไฟฟ้า คานสะพาน ฯลฯ ให้ตรวจสอบยืนยันระยะห่างอย่างรอบคอบว่าปลายบุมไม่ได้ไปสัมผัสโดน

6.6. การติดตั้งและการถอดอุปกรณ์การทำงาน (คู่มือหน้าที่ 162)

เมื่อติดตั้งหรือถอดอุปกรณ์การทำงานของเครื่องจักรก่อสร้าง ข้อควรระวังเป็นพิเศษมีดังต่อไปนี้

- (1) ทำงานภายใต้คำสั่งโดยตรงของผู้ควบคุมงานที่มีประสบการณ์ซึ่งเชี่ยวชาญในงานติดตั้งและถอดอุปกรณ์การทำงานเป็นอย่างดี
- (2) ติดตั้งและถอดอุปกรณ์การทำงานตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรก่อสร้าง ฯลฯ
- (3) ใช้เสาค้ำนิรภัย เซฟต์บล็อก ฯลฯ เพื่อป้องกันไม่ให้อาร์ม บุม ฯลฯ ลดระดับตกลงมาหรือล้มลง
- (4) ติดตั้งหรือถอดอุปกรณ์การทำงานที่มีน้ำหนักโดยใช้ปั้นจั่นแบบเคลื่อนที่ ฯลฯ ในขั้นตอนนี้ ให้ระวังขอเกี่ยว (tamagake) ของอุปกรณ์การทำงาน และให้ดำเนินการยึดถอดสลิง (tamagake) โดยผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม
- (5) ให้ขันโบลต์ให้แน่นโดยอย่าให้มีการขันโบลต์ไม่ครบ
- (6) ยึดเชือกสลิงให้แน่นหนาโดยใช้ชิ้นส่วนยึดเฉพาะ เช่น คลิป ฯลฯ

(การทำงานกับปั้นจั่นและขอเกี่ยว (tamagake) จำเป็นต้องมีคุณสมบัติต่างหาก)

คุณสมบัติการขับเคลื่อนเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (สำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุก และสำหรับการขุด) ไม่สามารถใช้ทำงานปั้นจั่นและขอเกี่ยว (tamagake) ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีคุณสมบัติของปั้นจั่นแบบเคลื่อนที่ ฯลฯ ต่างหากด้วย

7. การตรวจสอบและเตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

สิ่งสำคัญในการใช้เครื่องจักรก่อสร้างอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ คือต้องใช้เครื่องจักรก่อสร้างที่ได้รับการเตรียมความพร้อมเป็นอย่างดี สำหรับการตรวจสอบและเตรียมความพร้อมของเครื่องจักรก่อสร้างนั้น นอกจากการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) ที่ระบุในคู่มือการใช้งานเครื่องจักรแล้ว ยังจำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบในกรณีที่รู้สึกผิดปกติในระหว่างการทำงานด้วย กฎหมายฯ ได้กำหนดว่าเครื่องจักรก่อสร้างต้องได้รับการตรวจสอบด้วยตนเองเป็นการเฉพาะปีละ 1 ครั้ง การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa) เดือนละ 1 ครั้ง และการตรวจสอบก่อนเริ่มงาน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้ตรวจสอบ ระยะเวลาจัดเก็บตารางตรวจสอบ และการติดเครื่องหมายผ่านการตรวจสอบแล้วไว้ดังต่อไปนี้

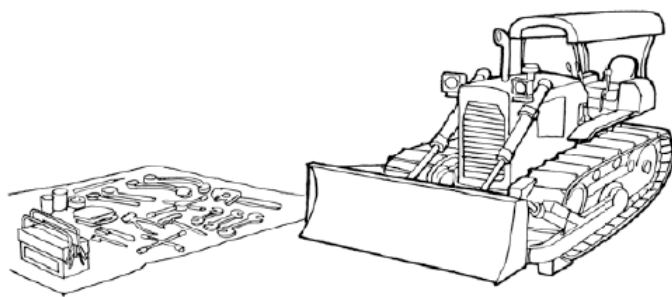
ตารางที่ 7-1 กฎหมายฯ ที่เกี่ยวข้อง

หมวดหมู่การตรวจสอบ	บทบัญญัติ	บุคคล / คุณสมบัติที่จะดำเนินการ	ระยะเวลาการเก็บรักษาตารางตรวจสอบ ฯลฯ
การตรวจสอบก่อนเริ่มงาน	ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน มาตรา 170 มาตรา 171	ผู้ขับขี่	* จัดเก็บตารางตรวจสอบในระหว่างที่กำลังใช้งานเครื่องจักร
การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa) (เดือนละ 1 ครั้ง)	ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน มาตรา 168 มาตรา 168 มาตรา 171	บุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ประกอบการ (ผู้ควบคุมความปลอดภัย)	จัดเก็บตารางตรวจสอบเป็นเวลา 3 ปี
การตรวจสอบด้วยตนเองกรณีพิเศษ (ปีละ 1 ครั้ง)	ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน มาตรา 167 มาตรา 169 มาตรา 171-2 มาตรา 171	ผู้ตรวจสอบภายในบริษัท ผู้ตรวจสอบจากบริษัทตรวจสอบ	จัดเก็บตารางตรวจสอบเป็นเวลา 3 ปี (ติดเครื่องหมายผ่านการตรวจสอบแล้ว)

* แม้ว่าจะไม่ได้กำหนดไว้ในกฎหมายฯ แต่ควรจัดเก็บผลการตรวจสอบในระหว่างที่กำลังใช้งานเครื่องจักร

7.1. สิ่งที่ต้องระวังโดยทั่วไปสำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษา (คู่มือหน้าที่ 163)

- (1) เมื่อตรวจสอบและเตรียมความพร้อมที่ไซต์ก่อสร้าง ให้ดำเนินการโดยจอดเครื่องจักรก่อสร้างบนพื้นดินในแนวราบที่ปลอดภัย เมื่อหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องดำเนินการบนพื้นที่ลาดชัน ให้ใช้ที่ห้ามล้อตรงช่วงล่างของเครื่องจักรให้แน่นหนา
- (2) ใส่คลัตช์ ใส่เบรก ล็อคห้ามหมุน และล็อคนิรภัยชนิดต่าง ๆ ของเครื่องจักรก่อสร้างเสมอ
- (3) ลดระดับอุปกรณ์การทำงาน (อุปกรณ์ต่อพ่วง) เช่น ใบมีด บังเกี ฯลฯ ให้วางอยู่บนพื้นดินเสมอ กรณีหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องยกใบมีด บังเกี ฯลฯ ขึ้นเพื่อตรวจสอบหรือซ่อมแซมด้านล่าง ให้ใช้เสาค้ำนิรภัยหรือเชฟดับล็อก ฯลฯ เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์การทำงานหล่นลงมาโดยไม่คาดคิด
- (4) ดำเนินการซ่อมแซมเครื่องจักรก่อสร้างภายใต้คำสั่งของผู้ควบคุมงาน
- (5) ดำเนินการตรวจสอบและตรวจสอบด้วยตัวเองตามตารางตรวจสอบหรือใบตรวจเช็คสำหรับตรวจสอบ และจำเป็นต้องบันทึกและจัดเก็บผลการตรวจสอบดังกล่าวไว้
- (6) ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในสถานที่ทำงานตรวจสอบและเตรียมความพร้อม



ภาพที่ 7-1 ประเด็นที่ควรคำนึงถึงในการตรวจสอบ ฯลฯ

立入禁止



Do Not Enter
禁止入内
CAM VAO
Dilarang! Masuk
BAWAL PUMASOK

ภาพที่ 7-2 การห้ามเข้าในขณะที่มีการตรวจสอบ ฯลฯ

7.2. แนวทางการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) (คู่มือหน้าที่ 164)

1 ... ก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์

ให้ตรวจสอบสิ่งต่อไปนี้เป็นพิเศษก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์

(1) การตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำและน้ำมัน

ตรวจสอบด้วยตาโดยรอบว่าไม่มีร่องรอยน้ำหรือน้ำมันรั่วลงพื้นดิน และไม่มีการรั่วไหลจากท่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งให้ตรวจสอบการรั่วไหลจากตะเข็บสาย (housu) แรงดันสูง กระบอกสูบไฮดรอลิก บริเวณรอบหม้อน้ำ ฯลฯ

(2) การตรวจสอบและการเติมน้ำหล่อเย็น

เปิดฝาคอยล์และตรวจสอบว่ามีน้ำเต็มถึงปากหม้อน้ำหรือไม่ เมื่อเติมน้ำใส่หม้อน้ำ ให้ค่อย ๆ เติมทีละน้อย หากเติมรวดเร็ว อากาศที่อยู่ด้านในจะไม่ถูกดันออกจนหมด ทำให้เติมได้ยาก

เมื่อหม้อน้ำร้อน หากเปิดฝากะทันหัน น้ำร้อนอาจพุ่งออกมาทำให้เกิดแผลไฟไหม้ได้ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของหม้อน้ำแบบที่มีแรงดัน สิ่งสำคัญ คือต้องเปิดก๊อก Level (หรือคล้ายฝา) เพื่อลดแรงดันก่อน จากนั้นจึงค่อยถอดฝาคอยล์เพื่อป้องกันอันตราย

และสำหรับสารกันเยือกแข็ง ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการเจือจางและอุณหภูมิที่ไม่แข็งตัวจะแตกต่างกันไปตามประเภทของสารกันเยือกแข็ง จึงจำเป็นต้องรักษาสัดส่วนการเจือจางให้ถูกต้องตามชนิดของสารกันเยือกแข็งนั้น ๆ

(3) การตรวจสอบและการเติมปริมาณน้ำมันในแต่ละส่วน

ในการวัดปริมาณน้ำมันในแต่ละส่วน ให้วางเครื่องจักรในแนวราบ และตรวจสอบด้วยเกจวัดระดับน้ำมัน ฯลฯ ว่า มีปริมาณน้ำมันอยู่ถึงระดับที่กำหนดหรือไม่

a) การตรวจสอบและการเติมปริมาณน้ำมันในถังน้ำมันไฮดรอลิก

หากน้ำมันในถังน้ำมันไฮดรอลิกมีปริมาณน้อยกว่าปริมาณที่กำหนด อุณหภูมิน้ำมันจะสูงขึ้นผิดปกติ และเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็วหรือมีอากาศเข้า ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อเครื่องจักร และเนื่องจากระดับน้ำมันภายในถังจะขึ้นลงอยู่ตลอดเวลาในระหว่างการทำงาน ดังนั้นหากเติมน้ำมันมากเกินไป ถึงอาจไปบวมผิดปกติและได้รับความเสียหายได้

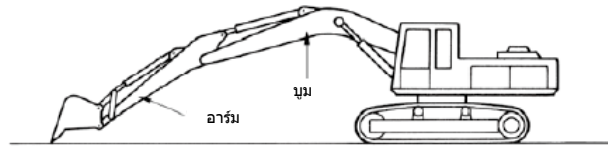
และเมื่อน้ำมันไฮดรอลิกยังร้อนอยู่ หากถอดฝาคอยล์ น้ำมันอาจพุ่งออกมาทำให้เกิดแผลไฟไหม้ได้ ดังนั้นจึงต้องระมัดระวัง ลักษณะและกลิ่นของน้ำมันไฮดรอลิกอาจเปลี่ยนไปเนื่องจากสารที่มีการออกซิไดซ์สูงหรือน้ำ ฯลฯ ซึ่งต้องใช้ความชำนาญในการตัดสินใจ ดังนั้นควรเปลี่ยนน้ำมันใหม่เมื่อถึงเวลาที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ให้เปลี่ยนน้ำมันทันทีที่เห็นลักษณะน้ำมันตามที่ปรากฏในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7-2 วิธีประเมินน้ำมันไฮดรอลิกจากลักษณะภายนอก

ลักษณะภายนอก	กลิ่น	สาเหตุ
เปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น	ดี	มีน้ำผสมอยู่
เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ	กลิ่นเหม็น	เสื่อมสภาพ
มีจุดดำเล็ก ๆ	ดี	มีสิ่งแปลกปลอมผสมอยู่
เกิดฟองอากาศ	-	มีอากาศผสมอยู่

b) ทำในขณะที่ตรวจสอบหรือเติมน้ำมันในถังน้ำมันไฮดรอลิก

สำหรับรถขุดบั้งก็ลาก ให้ตรวจสอบและเติมปริมาณน้ำมันไฮดรอลิกโดยการจัดวางตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์การทำงานให้อยู่ในท่าที่กำหนด อย่างเช่นดังที่แสดงในภาพที่ 7-3 เป็นต้น หากไม่จัดวางตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์การทำงานแล้ว จะไม่สามารถวัดปริมาณน้ำมันได้อย่างถูกต้อง เนื่องจากการยืดหดของกระบอกสูบและการขึ้นลงของระดับน้ำมันในถังน้ำมันไฮดรอลิก



ภาพที่ 7-3 ตัวอย่างตำแหน่งการจัดวางขณะตรวจสอบและเติมน้ำมัน

c) การตรวจสอบปริมาณน้ำมัน เติมและเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง และจุดอื่น ๆ ที่ใช้น้ำมันและไขมันที่แสดงในคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรก่อสร้าง

ขณะเติมน้ำมัน ไม่ว่าน้ำมันใด ๆ ขอให้ใช้น้ำมันตามที่ระบุโดยผู้ผลิต และสำหรับน้ำมันที่มีน้ำมันประเภทอื่นปนอยู่ หรือน้ำมันที่มีการออกซิไดซ์ หรือขาดความหนืด ให้ทำการเปลี่ยนน้ำมันเช่นเดียวกับข้อ a)

d) การตรวจสอบน้ำมันเบรก (ประเภทล้อ)

เมื่อน้ำมันเบรกไม่เพียงพอ ให้เติมน้ำมันเบรกตามที่กำหนด

(4) การถ่ายน้ำในถังเชื้อเพลิง

เติมน้ำมันเชื้อเพลิงหลังเสร็จงาน และถ่ายน้ำในถังเชื้อเพลิงออกก่อนเริ่มงาน ทั้งนี้เพื่อให้น้ำและสิ่งสกปรกตกตะกอนในช่วงกลางคืน

(5) การตรวจสอบและปรับความตึงของสายพานพัดลม

ใช้นิ้วกดส่วนตรงกลางระหว่างรอกพัดลมกับลูกรอกข้อเหวี่ยง (ส่วนตรงกลางของสายพานรอกวี) และตรวจสอบว่ามีความหย่อนอยู่ที่ประมาณ 10-15 มิลลิเมตรหรือไม่

และตรวจสอบด้วยว่าสายพานรอกวีไม่มีจุดที่สึกหรอหรือเสียหายอย่างผิดปกติและลูกรอกไม่ได้รับความเสียหาย

(6) การตรวจสอบความดันลม ฯลฯ ของล้อยาง (ประเภทล้อ)

วัดความดันลมล้อยางขณะล้อยางก่อนการทำงานที่ยังเย็นอยู่ และปรับความดันตามพื้นผิวทางในการทำงาน (ปรับความดันลมให้ต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อยบนพื้นดินอ่อนนุ่ม และสูงกว่าเล็กน้อยบนพื้นแข็ง) และปรับให้ความดันลมล้อยางซ้ายขวาเท่ากัน

นอกจากนั้นแล้ว ในขณะที่ตรวจสอบความดันลม ให้ตรวจสอบด้วยว่าล้อยางมีรอยขีดข่วนหรือไม่ มีเศษโลหะเสียบติดอยู่หรือไม่ มีการสึกหรอที่ผิดปกติหรือไม่ ฯลฯ



ภาพที่ 7-5 การตรวจสอบล้อยาง

(7) การตรวจสอบความตึงของดินตะขาบ

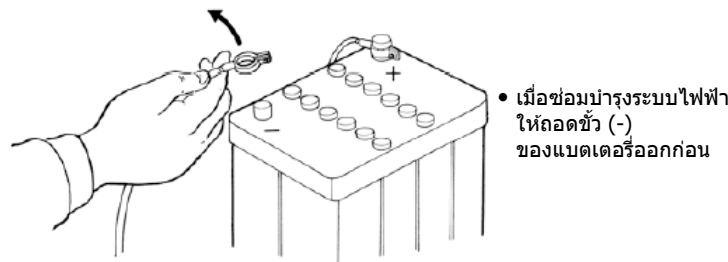
หากความตึงดินตะขาบหย่อนเกินไป สลักและบุจะสึกหรอเร็วขึ้น และหากดินตะขาบตึงเกินไป ก็จะเป็นสาเหตุให้เกิดการชำรุดเสียหายได้ ควรปรับดินตะขาบให้ตึงเล็กน้อยบนพื้นผิวทางที่แข็ง และหย่อนเล็กน้อยบนพื้นผิวทางที่อ่อนนุ่ม

(8) การตรวจสอบการหลวมของโบลต์และน็อตแต่ละส่วน

ให้ตรวจสอบด้วยค้อน ฯลฯ ว่าโบลต์และน็อตของแต่ละส่วนหลวมหรือไม่ กรณีหลวม ก็ขันอีกให้แน่น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ให้ตรวจสอบเครื่องฟอกอากาศ ท่อไอเสียและท่อไอเสีย ส่วนยึดท่อไอเสีย และส่วนช่วงล่างด้วยความระมัดระวังเป็นอย่างดี

(9) การตรวจสอบสายไฟขาด ลัดวงจร ขั้วหลวม ฯลฯ

ให้ตรวจสอบว่าไม่มีการขาดหรือการลัดวงจรในสายไฟ



ภาพที่ 7-6 ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อซ่อมบำรุง

นอกจากนี้ ให้ตรวจสอบขั้วแบตเตอรี่ด้วยว่าหลวมหรือไม่ ในขั้นตอนนี้ ให้ตรวจสอบของเหลวในแบตเตอรี่ด้วย หากมีไม่เพียงพอ ก็ให้เติมน้ำกลั่น

2 ... หลังสตาร์ทเครื่องยนต์

หลังจากสตาร์ทเครื่องยนต์แล้ว ให้ตรวจสอบสิ่งต่อไปนี้เป็นพิเศษ

(1) การตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์จำพวกเครื่องมือวัดและค่าที่อ่านได้

หลังจากสตาร์ทเครื่องยนต์แล้ว ให้เดินเบาและตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือวัดต่าง ๆ และสถานะของค่าที่อ่านได้

(2) การตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ น้ำมัน และอากาศจากในแต่ละส่วน

แม้กรณีไม่มีการรั่วไหลในขณะดับเครื่องยนต์ แต่หากสตาร์ทเครื่องยนต์ก็อาจมีการรั่วไหลเกิดขึ้นได้

(3) สภาพเครื่องยนต์

ให้เดินเบาดำ เดินเบาสูง หยุดการทำงานทั้งหมด (Full stall) และปรับเปลี่ยนความเร็วรอบ แล้วตรวจสอบว่าสีของไอเสีย (ดูตารางที่ 7-4) เสียงของเครื่องยนต์ กลิ่นของไอเสีย และการสันตะเหือนมีความผิดปกติหรือไม่

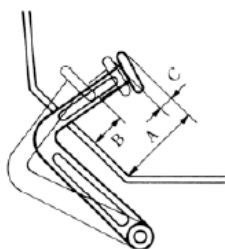
ตารางที่ 7-4 สีของไอเสียและเกณฑ์ประเมิน

สีไอเสีย	เกณฑ์ประเมิน
สีดำ	อากาศที่มีแก๊สผสมอยู่เข้มข้น, การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์
สีเหลืองอ่อน	อากาศที่มีแก๊สผสมอยู่เบาบาง
สีขาว / สีน้ำเงิน	จังหวะเวลาเผาไหม้ของน้ำมันไม่ดี
สีเทา	อากาศที่มีแก๊สผสมอยู่เข้มข้น รวมถึงน้ำมันเผาไหม้
ไม่มีสี	อากาศที่มีแก๊สผสมอยู่เหมาะสม, การเผาไหม้สมบูรณ์

(4) การตรวจสอบและการปรับการดัน แรงควบคุม Lever stroke และระดับการตัดของแป้นคลัตช์หลักหรือก้านคลัตช์หลัก

ให้ตรวจสอบโดยลองขยับแป้นเหยียบหรือคันบังคับ 2-3 ครั้ง

หากแป้นคลัตช์สึกหรอ คันบังคับจะดันน้อยลง และคลัตช์จะสั่นขึ้น ดังนั้นจึงให้ปรับด้วยสกรูปรับแต่ง (แต่ยกเว้นกรณีเครื่องจักรก่อสร้างที่วิ่งด้วยไฮดรอลิก)

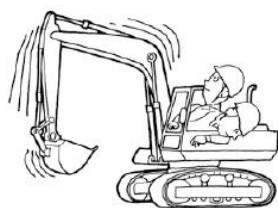


A: ความสูงในการติดตั้งแป้นเหยียบ
B: ช่องว่างระหว่างพื้น
C: ขวงดัน
A-B-C: ระยะเหยียบ

ภาพที่ 7-10 การปรับคลัตช์

(5) การตรวจสอบอุปกรณ์การทำงาน

ให้ตรวจสอบว่าใบมีด อาร์มยก อาร์ม บุม ฯลฯ เคลื่อนไหวได้ราบรื่นหรือไม่ ในขั้นตอนนี้ ให้ตรวจสอบให้ดูว่าไม่มีผู้คนหรือสิ่งกีดขวางอยู่โดยรอบ



ภาพที่ 7-11 การตรวจสอบการทำงาน

(6) การตรวจสอบสภาพการทำงานของเบรกวิ่ง

ให้ตรวจสอบว่าแป้นเบรกมีการดันมากหรือไม่ และเบรกอยู่ดีหรือไม่ หากผ้าเบรกสึกหรอ แป้นเหยียบจะดันมากลง หากเหยียบไม่ลึก จะเบรกไม่อยู่

(7) การตรวจสอบสภาพการทำงานของคลัตช์และเบรกสำหรับการเลี้ยว

ให้ขยับซี่เครื่องจักรก่อสร้างให้วิ่ง แล้วตรวจสอบระดับการตัดคลัตช์สำหรับการเลี้ยวทั้งซ้ายขวา เมื่อเบรกไม่ค่อยอยู่ ให้รีบปรับเบรกโดยเร็ว

(8) การตรวจสอบสภาพการทำงานของเบรกสำหรับการหมุน

ให้ตรวจสอบเบรกสำหรับการหมุนว่าเบรกอยู่ดีหรือไม่

3 ... หลังเสร็จงาน

หลังเสร็จงานแล้ว ให้ดำเนินการมาตรการต่อไปนี้โดยเฉพาะ

(1) การทำความสะอาดตัวเครื่อง

หากมีโคลนหรือน้ำมันเปื้อนเกาะบนพื้น แป้นเหยียบ คันโยก ฯลฯ จะทำให้ง่ายต่อการลื่นไถล จึงควรเช็ดออกให้สะอาด

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ให้ล้างดินและทรายออกจากส่วนดินตะขาบ แล้วทำความสะอาดขจัดสิ่งสกปรกออกจากตัวเครื่อง

ขณะล้างน้ำ ระวังอย่าให้น้ำโดนส่วนประกอบไฟฟ้า

(2) การเติมเชื้อเพลิง

ให้ดับเครื่องยนต์แล้วเติมเชื้อเพลิง ระวังอย่าให้เศษหรือน้ำผสมปนเข้าไปขณะเติมเชื้อเพลิง

(3) การจัดเก็บตัวเครื่อง

- a. สถานที่จอดรถต้องเป็นสถานที่ราบ และเป็นสถานที่ที่กำหนดที่ไม่มีหินกลม น้ำท่วม ดินถล่ม ฯลฯ
- b. คลุมด้วยผ้าใบกรณีอยู่กลางแจ้ง (ให้ใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลเข้าไปในท่อไอเสีย)
- c. ปิดสวิตช์แบตเตอรี่ ตั้งก้านคลัตช์ไปที่ "ON" แล้วใส่เบรกมือ และให้ลดระดับใบมีด บังก์ ฯลฯ ลงสู่พื้นดิน



ภาพที่ 7-12 ประเด็นที่ควรคำนึงถึงเมื่อจัดเก็บ

7.3. แนวทางการตรวจสอบกรณีพบความผิดปกติในระหว่างการทำงาน (คู่มือหน้าที่ 172)

เมื่อคิดว่าสภาพเครื่องจักรก่อสร้างแปลก ๆ ในระหว่างการทำงาน จำเป็นต้องจอดเครื่องจักรก่อสร้างบนพื้นที่ราบ และติดต่อแจ้งผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับข้อบกพร่องในทันที เมื่อซ่อมแซมแล้วจึงค่อยทำงานต่อ

8. ข้อควรปฏิบัติในการขับขี่ที่ปลอดภัย ตลอดจนแนวทางในการให้สัญญาณและบอกทาง

8.1. ข้อควรปฏิบัติในการขับขี่ที่ปลอดภัย (คู่มือหน้าที่ 175)

1 ... ข้อควรปฏิบัติในการขับขี่ที่ปลอดภัย

ข้อควรปฏิบัติที่จำเป็นในการขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างอย่างปลอดภัยมีดังต่อไปนี้

1. ข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทั่วไป

- (1) ขับขี่โดยสวมหมวกป้องกันหรืออุปกรณ์ความปลอดภัย และสวมเครื่องแต่งกายให้เรียบร้อย
- (2) ผู้ขับขี่ต้องขับขี่โดยใบรับรองคุณสมบัติติดตัวไว้
- (3) ก่อนเริ่มต้นขับขี่ ต้องดำเนินการตรวจสอบก่อนการทำงานตามที่ได้กำหนดไว้ เช่น เบรกและคลัตช์ ฯลฯ เพื่อตรวจสอบยืนยันว่าไม่มีสิ่งใดผิดปกติ
- (4) อย่าให้บุคคลอื่นที่ไม่ใช่ผู้ขับขี่ขึ้นบนที่นั่งคนขับหรือตำแหน่งอื่นใด
- (5) ใช้บันไดขึ้นและราวจับที่ให้มีในการขึ้นสู่ตัวรถ
- (6) รักษาความสะอาดตัวรถอยู่เสมอ และอย่าควบคุมคันโยกด้วยมือที่เปื้อนน้ำมัน ฯลฯ
- (7) ห้ามผู้ขับขี่ออกจากที่นั่งคนขับขณะที่เครื่องยนต์ยังติดค้างอยู่



ภาพที่ 8-1 ดับเครื่องยนต์เมื่อออกจากที่นั่งคนขับ

- (8) หลังจากหยุดการทำงานหรือหลังเสร็จงาน ให้เอาอุปกรณ์ต่อพ่วงลงบนพื้นดิน ดัดคลัตช์ ใส่เบรกให้แน่นหนา พร้อมทั้งดับเครื่องยนต์ และดึงกุญแจออกแล้วนำไปเก็บไว้ในที่ที่กำหนด

2. ข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน

- (1) กรณีเข้าใกล้สถานที่ที่มีความเสี่ยงอันตรายต่อการพลิกคว่ำ ร่วงหล่น หรือสัมผัสโดนกัน จะต้องดำเนินการโดยจัดให้มีผู้บอกทาง
- (2) ขับขี่ตามขอบเขตงาน ชิดจำกัดความเร็ว และวิธีทำงานที่กำหนดไว้
- (3) อย่าขับรถประมาทไม่ดูทาง
- (4) ไม่ขับขี่เกินขีดความสามารถของเครื่องจักร และไม่ขับขี่อย่างกระชากโศกฮาก เช่น ออกตัวกะทันหัน เบรกกะทันหัน ฯลฯ อย่างเด็ดขาด
- (5) เตรียมพร้อมทั้งสภาพที่อาจเกิดขึ้นกะทันหันระหว่างการทำงาน และคอยระวังอยู่เสมอเพื่อให้สามารถหยุดรถได้ทันที
- (6) หยุดการทำงานในที่ที่มีคนอยู่ใกล้ ๆ เมื่อมีคนเข้าใกล้ ให้หยุดการขับขี่แล้วเตือนด้วยแตร ฯลฯ
- (7) ในการถอยหลัง ให้ตรวจสอบยืนยันเป็นพิเศษว่าไม่มีคนอยู่โดยรอบ และส่งเสียงแตรก่อนทำการถอยหลัง และกรณีมีผู้บอกทาง ให้ปฏิบัติตามคำสั่งของผู้บอกทาง
- (8) ยกเว้นในกรณีฉุกเฉิน อย่าอุปกรณ์การทำงาน เช่น บังเกี ฯลฯ แทนเบรก

- (9) คำนึงถึงความเสี่ยงของเครื่องจักรอยู่เสมอ โดยไม่ทำการควบคุมการหมุนตัว ฯลฯ อย่างกะทันหัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ห้ามหมุนบนทางลาดที่ชันมากอย่างเด็ดขาด
- (10) อย่าเข้าใกล้หน้าผา (gakeppuchi) ไหลทางที่อ่อนนุ่ม หรือยอดชัน โดยไม่ระมัดระวัง และให้ระวังเป็นพิเศษช่วงหลังฝนตก
- (11) ในสถานที่ปิด เช่น เหมืองหรือห้องใต้ดิน ฯลฯ ให้จัดให้มีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ และสวมหรือใช้อุปกรณ์ฟอกไอเสีย และพยายามรักษาประสิทธิภาพของอุปกรณ์ฟอกไอเสียไว้
- (12) ในเขตเมือง ควรระมัดระวังโดยการใช้อย่างระมัดระวังเสียงรบกวนและการป้องกันฝุ่นฟุ้งกระจาย
- (13) สำหรับงานขุดในเขตเมือง ควรตรวจสอบยืนยันว่ามีวัตถุฝังอยู่หรือไม่ รวมทั้งตำแหน่งดังกล่าว หากเผลอทำให้วัตถุที่ถูกฝังอยู่ ฯลฯ ได้รับความเสียหาย ให้รีบติดต่อผู้รับผิดชอบในทันที และขอรับคำสั่งที่จำเป็น
- (14) การทำงานในสถานที่ที่มีสายไฟฟ้าและสิ่งกีดขวาง ฯลฯ ควรแต่งตั้งผู้กำกับดูแล และดำเนินการภายใต้คำสั่งของบุคคลดังกล่าว
- (15) อย่าใช้เครื่องจักรก่อสร้างนอกเหนือจากการใช้งานหลักของเครื่องจักรดังกล่าว
- (16) ในการขุดที่มีการติดตั้งสิ่งก่อสร้างค้ำยันดิน ให้ทำงานด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่งเพื่อไม่ให้บุ้งกี ฯลฯ สัมผัสโดนส่วนประกอบโครงสร้าง เช่น ค้ำยันซีทไฟล์ ฯลฯ

2 ... ข้อควรระวังเมื่อใช้เครื่องจักรก่อสร้างที่เช่ามา

เครื่องจักรก่อสร้างที่เช่ามา (Rental) ควรดำเนินการจัดการโดยตรวจสอบยืนยันรายการต่อไปนี้เป็นลายลักษณ์อักษรให้

- (1) ความสามารถของเครื่องจักรก่อสร้าง
- (2) สภาพการซ่อมบำรุงของเครื่องจักรก่อสร้าง
- (3) ลักษณะเฉพาะหรือจุดอ่อนของเครื่องจักรก่อสร้าง
- (4) เรื่องอื่น ๆ ที่ควรระวังในการขับขี่ ฯลฯ

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ควรตรวจสอบสภาพการทำงานของเบรกและคลัตช์ อุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะและไฟหน้า ความเสียหายเชิงกลและโซ่ ความเสียหายของบุ้งกี ฯลฯ ด้วยความรอบคอบเป็นอย่างดี และหลีกเลี่ยงการขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างที่ไม่พร้อม

นอกจากนี้แล้ว ยังต้องตรวจสอบโดยตารางบันทึกการตรวจสอบในการตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa) และสภาพการเตรียมความพร้อม



ภาพที่ 8-2 การตรวจสอบสภาพขณะตรวจสอบ

8.2. แนวทางการให้สัญญาณและการบอกทาง (คู่มือหน้าที่ 177)

โดยหลักเกณฑ์ทั่วไปแล้ว ในกรณีขั้บซีเครื่องจักรก่อสร้าง ต้องดำเนินการตามสัญญาณหรือการบอกทางของ ผู้ให้สัญญาณหรือผู้บอกทาง

ดังนั้นผู้ขั้บซีจึงจำเป็นต้องนัดหมายกับผู้ให้สัญญาณหรือผู้บอกทางเกี่ยวกับตำแหน่งการทำงานและวิธีการให้ สัญญาณไว้ล่วงหน้าก่อนการทำงาน

อีกทั้งผู้รับผิดชอบจะเป็นผู้ระบุตัวบุคคลในการแต่งตั้งให้เป็นผู้ให้สัญญาณหรือผู้บอกทาง ผู้ขั้บซีจึงต้องขั้บซี ตามการส่งสัญญาณของผู้บอกทาง และสิ่งสำคัญคือการหยุดเครื่องจักรก่อสร้างไว้ชั่วคราว แล้วตรวจสอบยืนยันการ ให้สัญญาณที่ไม่ชัดเจน อีกทั้งต้องหลีกเลี่ยงการขั้บซีที่นึกคิดเอาเองและการขั้บซีที่ไม่มีการให้สัญญาณ

ต่อไปนี้จะแสดงวิธีให้สัญญาณมาตรฐานในไซต์ก่อสร้างเพื่อเป็นแนวทางอ้างอิง

ทั้งนี้ผู้บอกทางควรสวมเสื้อผ้าและอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ขั้บซีหรือคนงานสามารถมองเห็นและตรวจสอบยืนยันได้ ง่าย

<การให้สัญญาณด้วยนกหวีด>

ปลอดภัย	เสียงนกหวีดสั้น ๆ 2 ครั้ง และเป่าซ้ำ
หยุด	เสียงนกหวีดยาว

<การให้สัญญาณด้วยการส่งเสียง>

ปลอดภัย	ALL RIGHT (orai) ALL RIGHT (orai)
หยุด	STOP (stoppu)



9. ความรู้เกี่ยวกับกลศาสตร์และไฟฟ้า

9.1. กำลัง (คู่มือหน้าที่ 181)

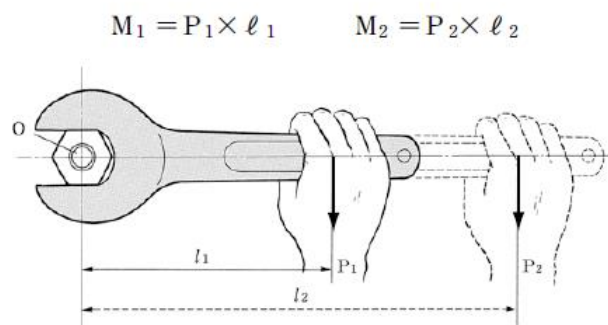
9.1.1. โมเมนต์ของแรง (คู่มือหน้าที่ 184)

แรงหมุนที่กระทำกับน๊อตขณะขันน๊อตด้วยประแจดังที่แสดงในภาพที่ 9-7 และ "แรง" ที่พยายามขยับวัตถุในกรณีที่ขยับวัตถุที่มีน้ำหนักโดยใช้คานงัด เราเรียกสิ่งนี้ว่า "โมเมนต์ของแรง"

โมเมนต์ของแรงแสดงได้ด้วย $M = P \times l$

หากหน่วยของขนาดแรง P แสดงเป็น N (นิวตัน) และหน่วยของ l แสดงเป็น cm (เซนติเมตร) แล้ว หน่วยโมเมนต์ของแรง M ก็จะแสดงเป็น N-cm (นิวตัน-เซนติเมตร)

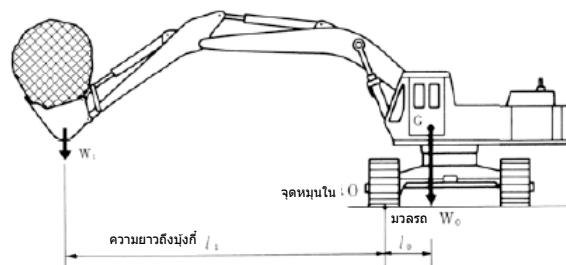
ดังนั้นเมื่อขันโบลต์ให้แน่น จะใช้แรงน้อยลงเมื่อตำแหน่งที่จับประแจอยู่ห่างจากโบลต์มากขึ้น และต้องใช้แรงมากขึ้นเมื่อตำแหน่งอยู่ใกล้กับโบลต์มากขึ้น



ภาพที่ 9-7 โมเมนต์ของแรง

โมเมนต์ที่กระทำที่พยายามทำให้เครื่องจักรก่อสร้างพลิกคว่ำในสถานการณ์ดังที่แสดงในภาพที่ 9-8 คือ $W_1 \times l_1$ โดยสมมติว่ามวลการบรรทุกเป็น W_1 และโมเมนต์ของเครื่องจักรก่อสร้างในภาพที่ 9-8 (สภาพที่ไม่มีน้ำหนักบรรทุกในบุงก์) คือ $W_0 \times l_0$ โดยสมมติว่ามวลของเครื่องจักรเป็น W_0

ดังนั้นถ้า $(W_0 \times l_0) > (W_1 \times l_1)$ แล้ว เครื่องจักรจะไม่พลิกคว่ำ



ภาพที่ 9-8 โมเมนต์ของการพลิกคว่ำ

9.2. มวล จุดศูนย์ถ่วง ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 187)

9.2.1. มวลและความถ่วงจำเพาะ (คู่มือหน้าที่ 187)

นอกจากการใช้เครื่องมือวัดในการหามวลของวัตถุแล้ว ยังสามารถคำนวณได้จากปริมาตรและความถ่วงจำเพาะของวัตถุ นั่นคือ มวลของวัตถุ = ปริมาตร x ความถ่วงจำเพาะ

มวลต่อหน่วยของวัตถุ หมายถึงมวลต่อหน่วยปริมาตรของวัตถุ และมวลต่อหน่วยของวัตถุหลัก ๆ ได้แสดงอยู่ในตารางที่ 9-1 ทั้งนี้ของมวล (ตัน) ต่อ 1 ลูกบาศก์เมตร (ม³) ในตารางที่ 9-1 เป็นการแสดงความถ่วงจำเพาะไปด้วย

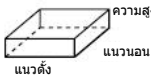
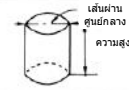
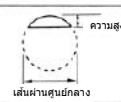
การคำนวณปริมาตรของวัตถุแสดงอยู่ในตารางที่ 9-2 กล่าวคือ หากสามารถวัดขนาดของวัตถุ คำนวณปริมาตรคร่าว ๆ ด้วยตารางนี้ แล้วนำค่าตัวเลขที่ได้คูณด้วยความถ่วงจำเพาะของวัตถุนั้น ก็จะสามารถคำนวณมวลของวัตถุนั้นได้คร่าว ๆ

ตารางที่ 9-1 มวลต่อหน่วยของวัตถุ

ประเภทของวัตถุ	มวล (ตัน) ต่อ 1 ม ³	ประเภทของวัตถุ	มวล (ตัน) ต่อ 1 ม ³
ตะกั่ว	11.4	ทราย	1.8
ทองแดง	8.9	หินปูน (ผง)	1.0
เหล็ก	7.8	ถ่านหินเชื้อเพลิง (Coke)	0.5
เหล็กหล่อ	7.2	ไม้ไผ่	0.9
อลูมิเนียม	2.7	ไม้สนมัทสึ (Matsu)	0.5
คอนกรีต	2.3	ไม้สนซางิ (Sugi)	0.4
ดิน	2.0	ไม้สนฮิโนกิ (Hinoki)	0.4
กรวด	1.9	ไม้คิริ (Kiri)	0.3

หมายเหตุ) มวลของไม้ คือมวลแห้ง ดิน กรวด ทราย หินปูน และถ่านหินเชื้อเพลิง (Coke) จะเป็นมวลต่อหน่วยที่พบได้ทั่วไป

ตารางที่ 9-2 สูตรคำนวณปริมาตรแบบย่อ

รูปทรงของวัตถุ		สูตรคำนวณปริมาตรแบบย่อ
ชื่อ	รูปทรง	
ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก		แนวลึก x ความหนา x ความสูง
ทรงกระบอกสูง		(เส้นผ่านศูนย์กลาง) ² x ความสูง x 0.8
ทรงกระบอกเตี้ย		(เส้นผ่านศูนย์กลาง) ² x ความหนา x 0.8
ทรงกลม		(เส้นผ่านศูนย์กลาง) ³ x 0.53
ทรงกลมไม่สมบูรณ์		(ความสูง) ² x (เส้นผ่านศูนย์กลาง x 3 - ความสูง x 2) x 0.53
ทรงกรวย		(เส้นผ่านศูนย์กลาง) ² x ความสูง x 0.3
ทรงกรวยหัวตัด		[(เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดด้านล่าง) ² + เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดด้านล่าง x เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดด้านบน + (เส้นผ่านศูนย์กลางหน้าตัดด้านบน) ²] x ความสูง x 0.3
ทรงรี		แนวลึก x ความหนา x ความสูง x 0.53
ทรงพีระมิดสามเหลี่ยม		พื้นที่ฐานด้านข้าง x ความสูง ÷ 3 (พื้นที่ฐานด้านข้าง = ฐานสามเหลี่ยม x ความสูงของฐานด้านข้าง ÷ 2)

9.2.2. จุดศูนย์ถ่วง (คู่มือหน้าที่ 189)

วัตถุทั้งปวงถูกกระทำด้วยแรงโน้มถ่วง

เมื่อพิจารณาแบ่งแยกวัตถุออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ แรงโน้มถ่วงก็จะกระทำต่อวัตถุแต่ละส่วนที่ถูกแบ่งแยกออกไป ดังนั้นจึงเห็นได้ว่ามีแรงขนานจำนวนมาก (แรงโน้มถ่วง) กระทำต่อวัตถุ และหากหาแรงรวมของแรงดังกล่าวเหล่านี้ ก็จะมีค่าเท่ากับแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อวัตถุนั้น จุดกระทำของแรงรวมนี้เรียกว่าจุดศูนย์ถ่วง

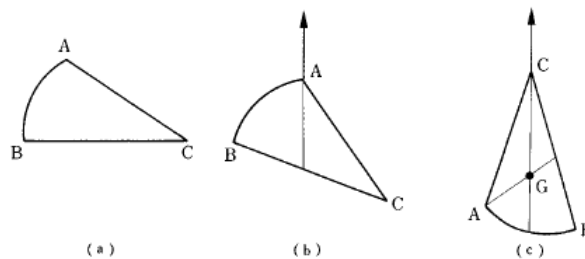
จุดศูนย์ถ่วงเป็นจุดคงที่ของวัตถุนั้น ๆ แม้จะเปลี่ยนตำแหน่งหรือวิธีวางวัตถุ แต่จุดศูนย์ถ่วงจะไม่เปลี่ยนแปลง

หากจัดการกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ (ไม่พิจารณา รวมไปถึงแรงหมุนของตัววัตถุเอง) ในทางกลศาสตร์ จะสามารถพิจารณาองได้ว่าแรงโน้มถ่วงทั้งหมดของวัตถุนั้นรวมตัวกันอยู่ที่จุดศูนย์ถ่วง

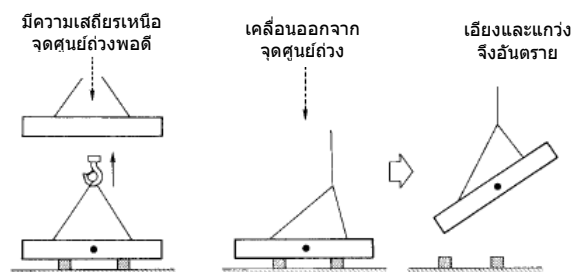
เมื่อใช้แรงกระทำต่อวัตถุ วัตถุดังกล่าวจะไม่หมุนหาแนวทางการกระทำผ่านจุดศูนย์ถ่วง

เมื่อแนวทางการกระทำไม่ผ่านจุดศูนย์ถ่วง จะทำให้เกิดโมเมนต์รอบจุดศูนย์ถ่วง และวัตถุจะหมุนตัว

หากผูกวัตถุด้วยเชือกตามที่แสดงในภาพที่ 9-12 จุดศูนย์ถ่วงจะอยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งบนเส้นแนวตั้งที่เกิดขึ้นจากเชือก นอกจากนี้ หากแขวนเพิ่มอีก 1 จุด จุดศูนย์ถ่วงก็จะอยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งบนเส้นเชือกที่แขวนเช่นเดียวกัน หากหาจุดตัดของเส้นตรง 2 เส้นได้ นั่นก็คือจุดศูนย์ถ่วง



ภาพที่ 9-12 วิธีหาจุดศูนย์ถ่วง

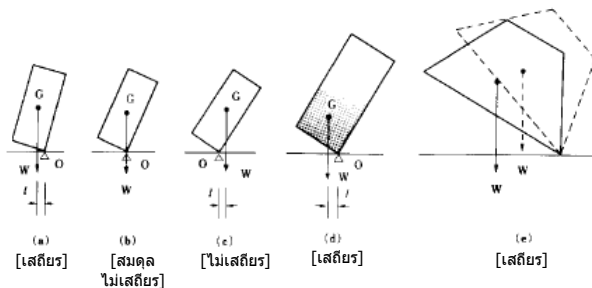


ภาพที่ 9-13 จุดศูนย์ถ่วง

9.2.3. ความเสถียรของวัตถุ (นั่ง (suwari)) (คู่มือหน้าที่ 191)

หากป้อนแรงให้แก่วัตถุที่อยู่หนึ่งจนเอียงท่ามกลางในระดับหนึ่งแล้ว เมื่อนำแรงนั้นออก วัตถุจะพยายามกลับมายังตำแหน่งเดิม เราจะเรียกวัตถุนั้นว่า "เสถียร" ซึ่งจะเรียกว่าการนั่ง (suwari) ดีก็ได้ ในทางตรงกันข้าม หากในสถานการณ์เดียว แต่ความเอียงของวัตถุเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เราจะเรียกวัตถุนั้นว่า "ไม่เสถียร" ซึ่งจะเรียกว่าการนั่ง (suwari) ไม่ดีก็ได้

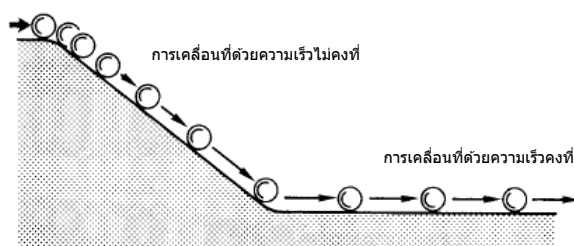
นอกจากนี้ เมื่อวัตถุหยุดนิ่งอยู่ในตำแหน่งที่เอียง เราจะเรียกว่า "สมดุลไม่เสถียร"



ภาพที่ 9-14 ความเสถียรของวัตถุ

9.3. การเคลื่อนไหวของวัตถุ (คู่มือหน้าที่ 192)

9.3.1. ความเร็วและความเร่ง (คู่มือหน้าที่ 192)



ภาพที่ 9-15 ความเร็วและความเร่ง

ปริมาณที่แสดงระดับการเคลื่อนที่เร็วหรือช้าของวัตถุเรียกว่าความเร็ว ซึ่งแสดงค่าด้วยระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ต่อหน่วยเวลา

กรณีของการเคลื่อนที่แบบไม่คงที่ กล่าวคือ กรณีวัตถุเคลื่อนที่โดยมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว จะเรียกปริมาณที่แสดงระดับของการเปลี่ยนแปลงนั้นว่าความเร่ง

9.3.2. ความเฉื่อย (คู่มือหน้าที่ 194)

สำหรับรถชุดแคลมเซล เมื่อแขวนบั้งก็แล้วพยายามหมุน จะรู้สึกว่าบั้งก็แกว่งไปในทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางที่พยายามจะหมุน และเมื่อหยุดการหมุนแล้ว บั้งก็จะแกว่งต่อไปในทิศทางการหมุน

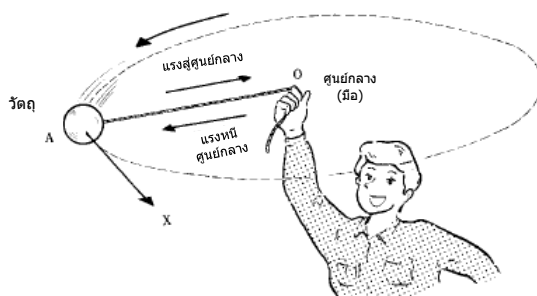
ทั้งนี้เนื่องจากวัตถุมีคุณสมบัติที่จะพยายามรักษาสถานะการหยุดนิ่งตลอดไปในขณะที่กำลังหยุดนิ่งอยู่ และพยายามรักษาการเคลื่อนที่ต่อไปในขณะที่กำลังเคลื่อนที่อยู่ ตราบเท่าที่ยังไม่มีแรงจากภายนอกมากระทำต่อวัตถุ สิ่งนี้เรียกว่าความเฉื่อย

หากกล่าวในทางตรงกันข้าม ก็คือ การจะขยับวัตถุที่กำลังหยุดนิ่งอยู่ หรือการจะเปลี่ยนความเร็วหรือทิศทางของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่อยู่ จำเป็นต้องใช้แรงจากภายนอก ยิ่งการเปลี่ยนแปลงความเร็วมีมากเท่าใด และยิ่งวัตถุหนักเท่าใด ก็ยิ่งจำเป็นต้องใช้แรงมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นการยกน้ำหนักบรรทุกขึ้นอย่างกะทันหัน หรือการทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่หยุดอย่างกะทันหัน จึงจำเป็นต้องใช้แรงเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุผลเช่นนี้เองที่ทำให้บางครั้งเชือกสลิงอาจขาดได้เนื่องจากแรงกระแทก

นอกจากนี้ หากใช้รถชุดบั้งก็ลาก ฯลฯ ใส่น้ำหนักบรรทุกลงในบั้งก็แล้วหมุนอย่างกะทันหัน หรือหยุดการหมุนอย่างกะทันหัน จะมีแรงจำนวนมากกระทำต่อเฟืองเนื่องจากความเฉื่อย ซึ่งมีอันตรายที่ฟันเฟืองอาจได้รับความเสียหายได้

9.3.3. แรงหนีศูนย์กลาง / แรงสู่ศูนย์กลาง (คู่มือหน้าที่ 194)

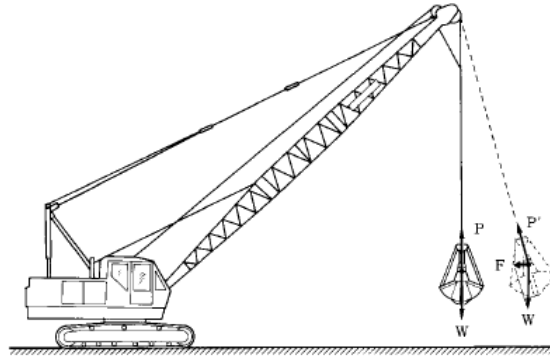
หากจับปลายด้านหนึ่งของเชือกที่มีตุ้มลูกตุ้มไว้และเหวี่ยงเป็นวงกลม มือจะถูกดึงไปในทิศทางเดียวกับทิศทางของลูกตุ้ม หากหมุนเหวี่ยงลูกตุ้มอย่างรวดเร็ว จะรู้สึกว่ามือถูกดึงอย่างแรง ในขั้นตอนนี้ หากปล่อยมือจากเชือก ลูกตุ้มจะลอยออกไปในทิศทางตามแนวเส้นสัมผัสวงกลมจากตำแหน่งในขณะที่ปล่อยมือ และจะไม่เคลื่อนที่เป็นวงกลม



ภาพที่ 9-17 แรงหนีศูนย์กลางและแรงสู่ศูนย์กลาง (a)

ดังนั้นในการที่จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมนั้น จะต้องมีความเร็ว v หนึ่งกระทำต่อวัตถุ (ในตัวอย่างข้างต้น คือ แรงที่มือดึงลูกตุ้มผ่านทางเชือก) แรงที่ทำให้วัตถุนี้เคลื่อนที่เป็นวงกลมเรียกว่าแรงสู่ศูนย์กลาง และแรงที่มีขนาดเท่ากันแต่มีทิศทางตรงกันข้ามเรียกว่าแรงหนีศูนย์กลาง

เช่นเดียวกันกับภาพที่ 9-18 เมื่อแขนงัดก็อยู่บนมุมและทำให้หมุนอย่างกะทันหันในระหว่างการทำงาน มัดก็จะหมุนด้วยรัศมีที่ใหญ่กว่ารัศมีการทำงานในขณะอยู่นิ่งเนื่องจากแรงหนีศูนย์กลาง ในกรณีนี้แรงสู่ศูนย์กลางที่ทำให้มัดเคลื่อนที่เป็นวงกลม คือ แรงผลรวม (F) ระหว่างแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อมัด (W) และแรงที่รองรับมัดก็ผ่านเชือกสลิง (P')



ภาพที่ 9-18 แรงหนีศูนย์กลางและแรงสู่ศูนย์กลาง (b)

นอกจากนี้ เมื่อรัศมีการทำงานในขณะหมุนเท่ากัน ยิ่งความเร็วการหมุนมัดก็เร็วขึ้นเท่าใด แรงหนีศูนย์กลางก็ยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ซึ่งส่งผลให้มัดก็เคลื่อนออกไปด้านนอกมากขึ้นเรื่อย ๆ จนเกิดกรณีที่เครื่องจักรก่อสร้างเกิดการพลิกคว่ำ

ยกตัวอย่างเช่น กรณีรถดัก รถมอเตอร์ไซด์ ฯลฯ ลงจากพื้นที่ลาดชันมาก หากหักเลี้ยวกะทันหัน ด้วยเหตุผลข้างต้น จึงทำให้มีแรงหนีศูนย์กลางกระทำต่อจุดศูนย์กลางของรถดักหรือรถมอเตอร์ไซด์ บวกกับมุมเอียงของพื้นที่ลาดเอียง จึงถูกดึงออกไปด้านนอกอย่างแรง ทำให้อันตรายที่จะเกิดการพลิกคว่ำสูงขึ้น

นอกจากนี้ กรณีบรรทุกดินและทรายใส่รถขุดมัดก็ลากแล้วหมุนบนพื้นที่ลาดชัน ฯลฯ แรงหนีศูนย์กลางจะบวกเข้ากับน้ำหนักของอุปกรณ์การทำงานกับดินและทรายเข้าไปอีก อันตรายที่จะเกิดการพลิกคว่ำจึงสูงขึ้น

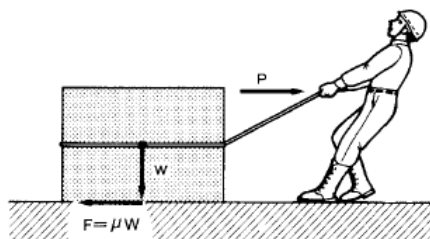


ภาพที่ 9-19 การพลิกคว่ำเนื่องจากแรงหนีศูนย์กลาง

9.3.4. ความเสียดทาน (คู่มือหน้าที่ 196)

1 ... ความเสียดทานสถิตและความเสียดทานจลน์

เมื่อวัตถุกับวัตถุเสียดสีกัน จะเกิดการต้านทานที่เรียกว่าความเสียดทาน หากวัตถุวางอยู่บนพื้นหรือแผ่นกระดาน และพยายามทำให้เคลื่อนที่โดยการผลักหรือดึง วัตถุนั้นจะไม่เคลื่อนที่หากผลักด้วยแรงที่ต่ำกว่าขีดจำกัดหนึ่ง แต่จะเริ่มเคลื่อนที่หากใช้แรงที่เกินกว่าขีดจำกัดดังกล่าว แรงเสียดทานที่ต่ำกว่าขีดจำกัดนี้เรียกว่าแรงเสียดทานสถิต และแรงเสียดทานที่ขีดจำกัดเรียกว่าแรงเสียดทานสถิตสูงสุด



ภาพที่ 9-20 ความเสียดทานสถิต

$$\text{แรงเสียดทานสถิตสูงสุด (F)} = \mu \times \text{แรงในแนวตั้งฉาก (W)}$$

แรงเสียดทานมีความสัมพันธ์กับแรงในแนวตั้งฉากกับพื้นผิวสัมผัส แต่จะไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดพื้นผิวสัมผัส เมื่อวัตถุจะไถลเคลื่อนที่ไปบนพื้นก็เช่นกัน หากไม่ป้อนแรงให้ตลอดเวลาแล้ว วัตถุก็จะหยุดลง ทั้งนี้เนื่องจากขณะที่กำลังเคลื่อนที่ก็มีแรงเสียดทานอยู่ ซึ่งเรียกว่าความเสียดทานจลน์ (เรียกอีกอย่างว่าความเสียดทานเคลื่อนที่) โดยจะมีค่าน้อยกว่าแรงเสียดทานสถิตสูงสุด ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้เบรคอยู่ยากในขณะที่กำลังขับขี้อยู่ (แน่นอนว่ามีแรงเฉื่อยรวมเข้าไปด้วย)

9.5. ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้า (คู่มือหน้าที่ 200)

9.5.1. ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน (คู่มือหน้าที่ 201)

สำหรับเรื่องไฟฟ้านั้น หากความต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม: Ω) ของวงจรไฟฟ้าเท่ากัน ยิ่งแรงดันไฟฟ้า (โวลต์: V) มากเท่าใด กระแสไฟฟ้า (แอมป์: A) ก็จะมีมากขึ้นเท่านั้น และยิ่งความต้านทานมากขึ้นเท่าใด (เช่น กรณีของสายไฟฟ้าที่ยิ่งเส้นเล็กลง) กระแสไฟฟ้าก็ยิ่งถูกจำกัดมากขึ้นเท่านั้น หากแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวด้วยสูตรแล้ว จะสามารถแสดงได้ดังต่อไปนี้ ซึ่งเรียกว่ากฎของโอห์ม

$$\text{กระแสไฟฟ้า (แอมป์: A)} = \text{แรงดันไฟฟ้า (โวลต์: V)} / \text{ความต้านทาน (โอห์ม: } \Omega \text{)}$$

9.5.2. อันตรายจากไฟฟ้า (คู่มือหน้าที่ 202)

ไฟฟ้าช็อต หมายถึง การที่ส่วนหนึ่งของร่างกายมนุษย์สัมผัสกับส่วนที่มีการอัดประจุแล้วกระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ ซึ่งมีอาการตั้งแต่รู้สึกชา กล้ามเนื้อเกร็ง เส้นประสาทเป็นอัมพาต จนกระทั่งถึงขั้นเสียชีวิต ระดับของไฟฟ้าช็อตจะแตกต่างกันตามสภาพการช็อตของไฟฟ้า (บริเวณขึ้นแฉะ เหงื่อออก เส้นทางการไหลผ่านของกระแสไฟฟ้า ขนาดของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน เวลาที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ฯลฯ) แต่โดยทั่วไปแล้ว กรณีที่ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับไหลผ่านร่างกายมนุษย์ จะเกิดสภาพการณ์กว้าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9-3 ปฏิกริยาเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านร่างกายมนุษย์

ผลกระทบจากไฟฟ้าช็อต	หน่วย mA (มิลลิแอมแปร์)			
	กระแสสลับ (AC)		กระแสตรง (DC)	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง
1. รู้สึกแปลบเล็กน้อย	1.1	0.7	5.2	3.5
2. ช็อคจนเจ็บปวด (แต่ยังสามารถเคลื่อนไหวตามอำเภอใจอย่างอิสระ)	9.0	6.0	62.0	41.0
3. ช็อคจนเจ็บปวด (กล้ามเนื้อเกร็ง หายใจลำบาก)	23.0	15.0	90.0	60.0
4. อาจทำให้เสียชีวิตได้ในขณะนี้	100		500	

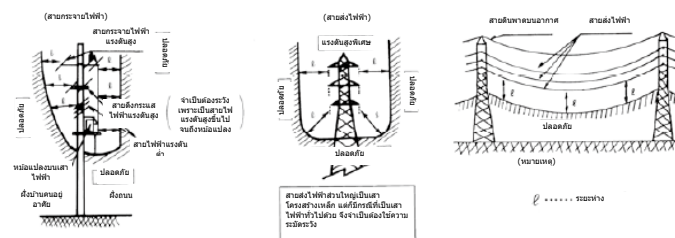
หมายเหตุ) 1mA คือ 1/1000A (แอมแปร์)

ความต้านทานของร่างกายมนุษย์แบ่งออกเป็นความต้านทานของผิวหนังและความต้านทานภายในร่างกายมนุษย์ ความต้านทานของผิวหนังในสภาพแห้งอยู่ที่ประมาณ 10,000 Ω (โอห์ม) แต่จะลดลงเหลือประมาณ 500-1,000 Ω เมื่อเหงื่อออกหรือเมื่อแขนขาและเสื้อผ้าเปียก ความต้านทานภายในร่างกายมนุษย์อยู่ที่ประมาณ 500 Ω

ตารางที่ 9-4 ระยะห่างจากสายส่งและกระจายไฟฟ้า

เส้นทางการส่งไฟฟ้า	แรงดันส่งไฟฟ้า (V)	ระยะห่างขั้นต่ำ (ม.)	
		หนึ่งสี่ของแรงของผู้อาวุโสการทองมาตรฐานแรงงาน *	ค่าเป้าหมายของ บริษัทพลังงานไฟฟ้า
สายกระจายไฟฟ้า	ไม่เกิน 100 / 200	1.0 หรือสูงกว่า	2.0 หรือสูงกว่า
	6,600 "	1.2 "	2.0 "
สายส่งไฟฟ้า	22,000 "	2.0 "	3.0 "
	66,000 "	2.2 "	4.0 "
	154,000 "	4.0 "	5.0 "
	275,000 "	6.4 "	7.0 "
	500,000 "	10.8 "	11.0 "

(หมายเหตุ) * ประกาศฉบับที่ 759 ลงวันที่ 17 ธันวาคม ค.ศ. 1975



9.5.3. การจัดการแบตเตอรี่ (คู่มือหน้าที่ 204)

แบตเตอรี่ คือ สิ่งที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเคมีและเก็บสะสมไว้ (เรียกว่าอัดประจุ) ได้ และส่งออกมาเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ตามต้องการ (เรียกว่าคายประจุ) แบตเตอรี่ที่ถูกนำมาใช้งานได้จริงในปัจจุบันมี 2 ชนิด คือ แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด และแบตเตอรี่อัลคาไลน์

ข้อควรระวังเป็นพิเศษในการจัดการแบตเตอรี่ มีดังต่อไปนี้

- (1) กำจัดฝุ่นและสิ่งสกปรก และรักษาความสะอาดอยู่เสมอ (เป็นที่มาของการรั่วไหล (คายประจุ))
- (2) เติมน้ำกลั่นให้อยู่ระหว่างระดับ H (สูง) และระดับ L (ต่ำ) (อย่าเติมกรดซัลฟิวริกเจือจาง)
- (3) อย่าเติมน้ำกลั่นมากเกินไป (จะรั่วไหลและความถ่วงจำเพาะจะเปลี่ยนไป)
- (4) ปรับระดับของเหลวในแบตเตอรี่ให้เข้ากับแต่ละช่อง
- (5) อย่าฝืนให้คายประจุ
- (6) อย่าใช้งานอย่างหนักมือเกินไป
- (7) ชันเทอร์มินอลให้แน่นเป็นครั้งคราวเพื่อป้องกันการเชื่อมต่อที่ไม่ดี
- (8) ระวังอย่าให้ไฟฟ้าลัดวงจร (ไฟฟ้าช็อต) ด้วยประแจ ฯลฯ
- (9) วัดความถ่วงจำเพาะ หากมีค่าเท่ากับ 1.22 หรือต่ำกว่า ให้ชาร์จเต็มประจุไฟทันที
- (10) วัดแรงดันไฟฟ้าด้วยเครื่องทดสอบแบตเตอรี่

หมายเหตุ) เมื่อเติมน้ำกลั่น : ให้สวมแว่นตาป้องกันและถุงมือป้องกัน เนื่องจากของเหลวในแบตเตอรี่เป็นกรดซัลฟิวริกเจือจาง หากโดนผิวหนัง ให้ล้างออกด้วยน้ำปริมาณมาก ๆ หากเข้าตา ให้ล้างออกด้วยน้ำปริมาณมาก ๆ และปรึกษาจักษุแพทย์

9.5.4. การชาร์จแบตเตอรี่ (คู่มือหน้าที่ 204)

ในขณะที่เครื่องยนต์กำลังทำงาน จะมีการชาร์จไฟโดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบชาร์จไฟได้ แต่อาจมีกรณีที่ประจุไฟจากแบตเตอรี่ไม่สามารถชดเชยพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ไปได้เพียงพอ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการใช้เครื่องจักรและแรงดันไฟฟ้าที่ตั้งค่าไว้ในตัวคุมค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้า ในกรณีเช่นนี้ สิ่งสำคัญคือต้องทำการชาร์จไฟเพิ่ม เพราะอายุการใช้งานแบตเตอรี่จะสั้นลงหากใช้งานต่อไปอย่างนั้น

หมายเหตุ) การชาร์จแบตเตอรี่ : ก๊าซไฮโดรเจน (H_2) และก๊าซออกซิเจน (O_2) จะเกิดขึ้นในระหว่างการชาร์จไฟ ดังนั้นจึงต้องดำเนินการในสถานที่ที่มีอากาศถ่ายเทสะดวกและห้ามใช้ไฟ

10. ความรู้เกี่ยวกับสภาพธรณีวิทยาและงานวิศวกรรมโยธา ฯลฯ

10.1. คุณสมบัติของหินและดิน (คู่มือหน้าที่ 207)

10.1.1. คุณสมบัติของหิน (คู่มือหน้าที่ 208)

1 ... ความแข็งของหิน

โดยทั่วไปแล้ว ความแข็งของหินจะแสดงแยกเป็นความแข็งของหินและความแข็งของชั้นหิน โดยจะระบุความแข็งของหินด้วยการทดสอบการบีบอัดขึ้นเศษหิน

ความแข็งของชั้นหินจะแตกต่างกันไปตามความแข็งของตัวหินเอง ระดับของรอยแตกและการผุกร่อน หรือการมีรอยเลื่อนและแถบการบิด ฯลฯ ปัจจุบันจะประเมินคุณสมบัติของหินโดยรวมทั้งชั้นหินโดยใช้ความเร็วคลื่นยืดหยุ่นของชั้นดินธรรมชาติและการทดสอบบีบอัดขึ้นเศษหิน

โดยทั่วไปแล้ว แรงบีบอัดของหินอยู่ที่ประมาณ 10 N/mm² - 300 N/mm² และอาจกล่าวได้ว่ายิ่งความเร็วคลื่นยืดหยุ่นของชั้นดินธรรมชาติเร็วเท่าใด ชั้นหินก็จะยิ่งแข็งขึ้นเท่านั้น

ตาราง 10-1 การจำแนกความแข็งของหิน ฯลฯ

ประเภท	ระดับแรงบีบอัด (N/mm ²)	ความเร็วคลื่นยืดหยุ่น (กม./วินาที)	ตัวอย่างชนิดหิน
หินเนื้ออ่อน	10	ตั้งแต่ 1.5 ขึ้นไป	หินไฟไลต์ยุค Tertiary หินทรายส่วนหนึ่ง
หินแข็งปานกลาง	10~50	1.5~3.0	หินตะกอนยุค Tertiary ส่วนใหญ่
หินแข็ง	50~150	3.0~5.0	หินตะกอนระดับกลางและระดับพาสิโอไซอิก หินอัคนีและหินแปรส่วนใหญ่
หินแข็งมาก	ตั้งแต่ 150 ขึ้นไป	ตั้งแต่ 5.0 ขึ้นไป	หินแกรนิต หินแกรนิตแกว หินแกรนิตโบราณ หินอัคนีบางส่วน เช่น หินไดอะเบส ฯลฯ หินไนส์ หินควอตซ์ไซต์ หินฮอร์เนลล์

10.1.2. ดิน (คู่มือหน้าที่ 209)

1 ... ประเภทของดิน

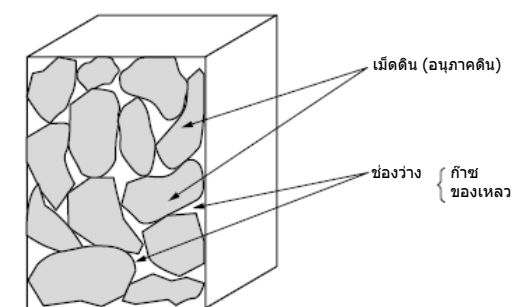
ดินเกิดจากการผุกร่อนของหินกลายเป็นอนุภาคขนาดเล็ก หลังจากถูกกัดกร่อนแล้วก็ถูกพัดพาไปโดยลมและน้ำแล้วทับถมกันบ้าง พืชที่เน่าเสียมาสะสมรวมกันบ้าง และถ้ำภูเขาไฟ ฯลฯ ก็มาทับถมกันบ้าง

การจำแนกประเภทของดินมีวิธีต่าง ๆ หลายวิธี แต่โดยทั่วไป วัสดุดินจะหมายถึงวัสดุประกอบขึ้นเป็นดิน และมีขนาดอนุภาคดินไม่ถึง 75 มิลลิเมตร ชื่อเรียกของดินตามขนาดอนุภาคที่ประกอบขึ้นเป็นดินนั้น ๆ ซึ่งมีการจำแนกตามที่แสดงในภาพที่ 10-2

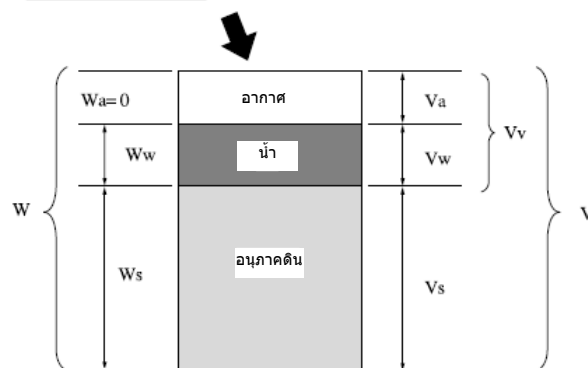
ขนาดอนุภาค						
5 μ m	75 μ m	425 μ m	2 mm	4.75 mm	19mm	75mm
ดินเหนียว	ทรายแป้ง	ทรายละเอียด	ทรายหยาบ	กรวดละเอียด	กรวดปานกลาง	กรวดหยาบ
			ทราย	กรวด		

ภาพที่ 10-2 การจำแนกขนาดและชื่อของอนุภาค

2 ... องค์ประกอบของดิน



W : มวลรวมของดิน
 W_s : มวลของอนุภาคดิน
 W_w : มวลของน้ำ
 W_a : มวลของอากาศ (= 0)
 V : ปริมาตรรวมของดิน
 V_s : ปริมาตรของอนุภาคดิน
 V_w : ปริมาตรของน้ำ
 V_a : ปริมาตรของอากาศ
 V : ปริมาตรของช่องว่างในดิน



ภาพที่ 10-4 องค์ประกอบของดิน

3 ... คำศัพท์สำคัญที่แสดงถึงสภาพดิน

(1) ความหนาแน่น

ความหนาแน่นของดินแห้ง = มวลของอนุภาคดิน (W_s) / ปริมาตรรวมของดิน (V)

ความหนาแน่นของดินเปียก = (มวลของอนุภาคดิน (W_s) + มวลของน้ำ (W_w)) / ปริมาตรรวมของดิน (V)

(2) อัตราส่วนความชื้น

อัตราส่วนความชื้น = มวลของน้ำในช่องว่าง (W_w) / มวลของอนุภาคดิน (W_s) $\times 100\%$

(3) อัตราส่วนช่องว่าง

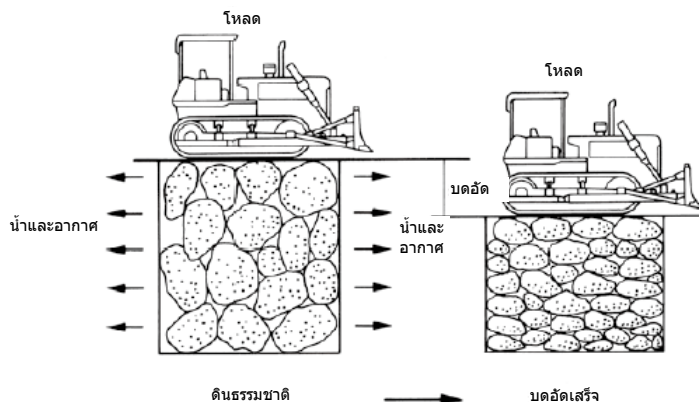
อัตราส่วนช่องว่าง = (ปริมาตรที่มีอากาศอยู่ (V_a) + ปริมาตรที่มีน้ำอยู่ (V_w)) / ปริมาตรที่มีอนุภาคดินอยู่ (V_s)

(4) ระดับความอิ่มตัวของดิน

ระดับความอิ่มตัวของดิน = ปริมาตรของน้ำในช่องว่าง (V_w) / ปริมาตรของช่องว่างในดิน (V_v) $\times 100\%$

4 ... การบดอัดดิน

เมื่อป้อนแรงจากภายนอกใส่ดิน อากาศในช่องว่างระหว่างอนุภาคดินจะถูกดันออกมา และการจับตัวกันของอนุภาคดินจะแน่นยิ่งขึ้น ผลลัพธ์ คือช่องว่างระหว่างอนุภาคดินลดลง ปริมาตรของดินลดลง และความหนาแน่นเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเรียกว่า การบดอัดดิน ดินที่ถูกบดอัดแล้วจะมีความแข็งแรงของดินเพิ่มสูงขึ้น พร้อมทั้งมีคุณสมบัติการซึมผ่านลดลง และความทนทานต่อน้ำฝนและน้ำไหลเพิ่มสูงขึ้น กรณีก่อสร้างคันดิน (morido) จะต้องมีการบดอัดเสมอเพื่อให้คันดิน (morido) เกิดความมั่นคง โดยการเพิ่มความแข็งแรงของคันดิน (morido) และลดคุณสมบัติการซึมผ่านตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้น



ภาพที่ 10-5 องค์ประกอบของการบดอัดดิน

5 ... ความแข็งแรงของฐานดิน

ความแข็งแรงของฐานดิน เรียกว่าความสามารถในการรับน้ำหนัก

ความสามารถในการรับน้ำหนักของฐานดิน คือช่วงที่จะไม่ก่อให้เกิดการทรุดตัวอย่างรุนแรงเมื่อแบกรับน้ำหนัก โดยจะวัดแรงของโพลด์ที่จำเป็นในการทำให้เกิดการทรุดตัว 1 เซนติเมตร (10 N/mm^2) และแสดงค่าเป็นค่าสัมประสิทธิ์ฐานดินหรือค่าสัมประสิทธิ์การรองรับน้ำหนัก (ค่า K) หรือ (10 N/mm^2) ยิ่งโพลด์ที่จำเป็นต่อการทรุดตัว 1 เซนติเมตรมีค่ามาก ความสามารถในการรับน้ำหนักของฐานดินก็จะยิ่งมาก

6 ... ความแข็งของฐานดิน

จะใช้ค่าดัชนี Cone Index หรือค่า N เพื่อบ่งชี้ความแข็งของชั้นดิน ค่าดัชนี Cone Index จะใช้เมื่อจะตัดสินใจว่าเครื่องจักรก่อสร้างสามารถวิ่งได้หรือไม่ สำหรับกรณีที่เครื่องจักรก่อสร้างทำงานบนพื้นดินอ่อนนุ่ม โดยจะวัดความแข็งของฐานดิน (ดูตารางที่ 10-3)

ตารางที่ 10-3 ค่าดัชนี Cone Index

ประเภทเครื่องจักร	ค่าดัชนี Cone Index (N/mm^2)	ความดันที่กดลงบนพื้น (N/mm^2)
รถดันดินขนาดกลางสำหรับพื้นที่ชุ่มน้ำ	ตั้งแต่ 0.3 ขึ้นไป	0.026~0.028
รถดันดินขนาดกลาง	0.5 "	0.055~0.062
รถดันดินขนาดใหญ่	0.7 "	0.074~0.121
รถขุดย่ำโรยดิน (Scrape dozer)	0.6 " (ลักษณะพื้นที่ชุ่มน้ำ)	0.074 (ปริมาณบรรทุก)
รถขุดแบบลากจูง	0.7 "	
รถขุดมอดเดอร์	1.0 "	
รถตัก	1.2 "	

หมายเหตุ) ตารางที่ 10-3 จะแตกต่างกันไปเล็กน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดิน ฯลฯ

7 ... การเปลี่ยนแปลงของปริมาณดิน

องค์ประกอบของดินประกอบด้วยอนุภาคดิน น้ำ และอากาศ ดังนั้นปริมาตรของดินที่คลายตัวเมื่อมีการขุดชั้นดินธรรมชาติขึ้นมาและปริมาตรของดินเมื่อบดอัดดินที่คลายตัวแล้ว จะมีปริมาตรที่ต่างกัน อัตราส่วนของปริมาตรของดินที่ขุดขึ้นมาต่อปริมาตรของดินในชั้นดินธรรมชาติ จะเรียกว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณดินเนื่องจากการขุด และแสดงค่าด้วย L ในอีกด้านหนึ่ง อัตราส่วนของปริมาตรของดินเมื่อบดอัดดินที่คลายตัวแล้วต่อปริมาตรของดินในชั้นดินธรรมชาติ จะเรียกว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณดินเนื่องจากการบดอัด และแสดงค่าด้วย C

L (อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณดินเนื่องจากการขุด) = ปริมาตรดินที่คลายตัว (ลบ.ม.) / ปริมาตรดินในชั้นดินธรรมชาติ (ลบ.ม.)

C (อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณดินเนื่องจากการบดอัด) = ปริมาตรดินที่บดอัดแล้ว (ลบ.ม.) / ปริมาตรดินในชั้นดินธรรมชาติ (ลบ.ม.)

"อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณดิน

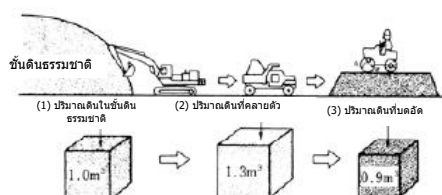
L"

จะแตกต่างกันไปตามคุณสมบัติของดินและโดยทั่วไปแล้วจะมีค่าลดลงตามลำดับจากหิน ดินเหนียว ดินทราย และทราย ซึ่งใช้สำหรับการวางแผนการขนย้ายดิน นอกจากนี้ "อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณดิน C" จะมีค่าไม่เกิน 1 สำหรับดินที่มีอนุภาคเล็กกว่าทราย ซึ่งจะใช้สำหรับการวางแผนจัดสรรดิน

ตารางที่ 10-5 อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณดิน

ชื่อ		L	C
หินใหญ่หรือ ก้อนหิน	หินแข็ง	1.65~2.00	1.30~1.50
	หินแข็งปานกลาง	1.50~1.70	1.20~1.40
	หินเนื้ออ่อน	1.30~1.70	1.00~1.30
	มวลหิน / หินกรวด	1.10~1.20	0.95~1.05
ดินผสมกรวด	กรวด	1.10~1.20	0.85~1.05
	ดินแข็ง	1.10~1.30	0.85~1.00
	ดินแข็งจับตัวแน่น	1.25~1.45	1.10~1.30
ทราย	ทราย	1.10~1.20	0.85~0.95
	ทรายผสมมวลหิน / หินกรวด	1.15~1.20	0.90~1.00
ดินธรรมดา	ดินแข็ง	1.20~1.30	0.85~0.95
	ดินทรายผสมมวลหิน / หินกรวด	1.40~1.45	0.90~1.00
ดินเหนียว ฯลฯ	ดินเหนียว	1.20~1.45	0.85~0.95
	ดินเหนียวผสมกรวด	1.30~1.40	0.90~1.00
	ดินเหนียวผสมมวลหิน / หินกรวด	1.40~1.45	0.90~1.00

หมายเหตุ) แสดงเกณฑ์ทั่วไปของอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยแบ่งตามคุณสมบัติดิน



ภาพที่ 10-6 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณดิน

10.2. สาเหตุและสัญญาณส่อเคঁาของดินถล่ม (คู่มือหน้าที่ 218)

1 ... สาเหตุของดินถล่ม

การที่พื้นที่ลาดเอียงที่อยู่ในสภาพตามธรรมชาติไม่ได้ถล่มมาเป็นเวลานานหลายปี เนื่องจากดินที่ก่อตัวเป็นพื้นที่ลาดเอียงมีความแข็งแรงที่สามารถต้านทานแรงที่พยายามจะทำให้เกิดการถล่ม

แต่ถึงแม้จะเป็นพื้นที่ลาดเอียงหรือพื้นสโลป (nori men) ที่มั่นคงมาเป็นเวลานานหลายปี

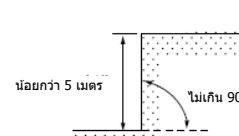
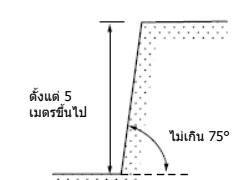
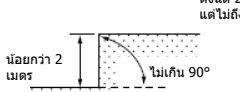
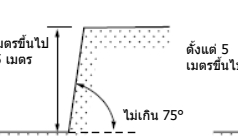
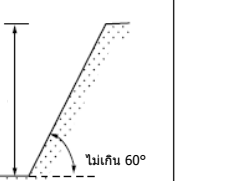
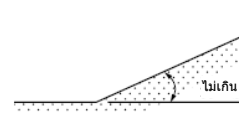
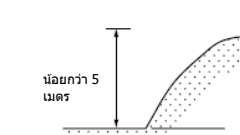
- (1) อาจเกิดการถล่มได้เนื่องจากฝนตก การแข็งเป็นน้ำแข็ง การหลอมตัว ฯลฯ
- (2) ภูมิประเทศไม่มั่นคง แนวแตก/รอยเลื่อน คุณสมบัติของดินไม่ต่อเนื่อง ระดับน้ำใต้ดินสูง การผุกร่อน ฯลฯ ซึ่งเดิมทีก็มีสภาพธรณีวิทยาและคุณสมบัติของดินที่ถล่มได้ง่ายอยู่แล้ว เมื่อด้านที่มีจุดอ่อนได้รับการกระทบกระเทือนเพิ่มอีก เช่น งานขุด ฝนตก ฯลฯ จึงเกิดการถล่ม ฯลฯ ได้

สาเหตุอื่น ๆ ของการเกิดดินถล่ม อาจมีกรณีดังต่อไปนี้

- (1) การมีอยู่รอยเลื่อนและชั้นที่อ่อนนุ่มที่ไม่สามารถตรวจพบในการตรวจสอบสำหรับงานขุด
- (2) การก่อสร้างที่แตกต่างไปจากแผนงาน เช่น ขุดลึกกว่าที่วางแผนไว้ ฯลฯ
- (3) ผลกระทบจากการสั่นสะเทือนและแรงกระแทกจากการจุดระเบิด (happa) เครื่องจักรก่อสร้าง ฯลฯ
- (4) ดินทรายที่แห้งมีแรงยึดเกาะลดลง รอยแตกและรอยแยกของดินเหนียว ฯลฯ

ในการขุดโดยใช้มือขุดเพื่อป้องกันการถล่มดังกล่าวนี้ จะมีเกณฑ์มาตรฐานสำหรับความสูงและระดับลาดเอียงของบริเวณที่ขุดตามประเภทของชั้นดินธรรมชาติ ซึ่งได้กำหนดไว้ดังที่แสดงในตารางที่ 10-7 แม้กรณีดำเนินการขุดด้วยเครื่องจักร การดำเนินการโดยดูจากเกณฑ์มาตรฐานนี้ก็ถือเป็นสิ่งสำคัญด้วย

ตารางที่ 10-7 เกณฑ์มาตรฐานสำหรับระดับลาดเอียงและความสูงของบริเวณที่ขุด

ประเภทของชั้นดินธรรมชาติ	ความสูง/ระดับลาดเอียงของบริเวณที่ขุด
ชั้นดินธรรมชาติที่ประกอบด้วยชั้นหินหรือดินเหนียวแข็ง	 
ชั้นดินธรรมชาติอื่น ๆ	  
ชั้นดินธรรมชาติที่ประกอบด้วยทราย	 
ชั้นดินธรรมชาติที่มีสภาพถล่มได้ง่ายจากการจุดระเบิด (happa) ฯลฯ	 

2 ... รูปแบบของการถล่ม

(1) กรณีพื้นที่ลาดเอียงและพื้นที่สโลป (nori men)

โดยทั่วไปแล้ว การถล่มของพื้นที่ลาดเอียงและพื้นที่สโลป (nori men) มักเกิดขึ้นบนพื้นผิวตามแนวพื้นที่ลาดเอียง และพื้นที่สโลป (nori men) สิ่งนี้เรียกว่าพื้นผิวถล่มหรือพื้นผิวสไลด์ไถล กรณีพื้นผิวสไลด์ไถลส่วนใหญ่มักเป็นผิวโค้ง นอกจากนี้พื้นผิวสไลด์ไถลยังเปลี่ยนแปลงไปตามประเภทของดิน ปรากฏการณ์การถล่มดังกล่าวนี้มักเกิดได้ขึ้นง่ายหลังฝนตกหนัก

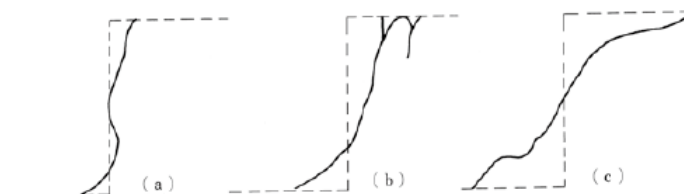
(2) กรณีพื้นที่สโลป (nori men) ตั้งตรง

การถล่มมักเกิดบนพื้นที่สโลป (nori men) ตั้งตรงได้ง่ายกว่ากรณีที่เป็นพื้นที่ลาดเอียง

ในภาพที่ 10-7 (a) การที่แรงยึดเกาะของดินทรายสูญเสียไปเนื่องจากการแห้งตัว ทำให้ผิวของพื้นที่สโลป (nori men) หลุดลอกตกลงมา เนื่องจากเกิดรอยแตกบนดินเหนียว

ภาพที่ 10-7 (b) แสดงรูปแบบการถล่มที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุด มีรอยแตกที่บริเวณไหล่สโลป จากนั้นก็เกิดพื้นผิวสไลด์ไถล

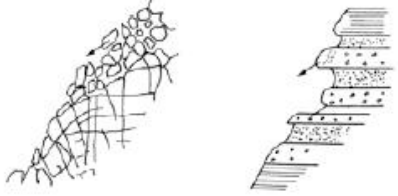
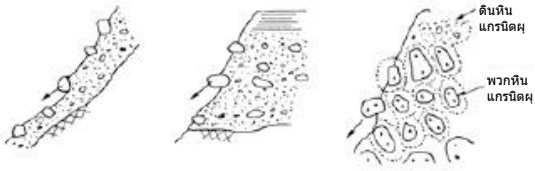
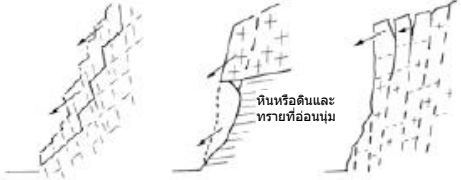
ภาพที่ 10-7 (c) มักเป็นกรณีที่พื้นดินอ่อนนุ่มเป็นส่วนใหญ่ แต่พื้นผิวดินจะยุบตัว และพุ่งออกมาในบริเวณฐานสโลป



ภาพที่ 10-7 ตัวอย่างการถล่มของพื้นที่สโลป (nori men) ตั้งตรง

ตารางที่ 10-8 จะแสดงรูปแบบการถล่มเพื่อเป็นแนวทางอ้างอิง

ตารางที่ 10-8 คำอธิบายรูปแบบการถล่มของพื้นสโลป (nori men)

	รูปแบบการถล่มของหิน	รูปแบบการถล่มของดินและทราย
ประเภท 1 มวลดินตกอยู่ในก้อนเดียวหรือหลายก้อน (แบบหินแตก)	 หินที่มีรอยแตกมาก ชั้นดินสลับแข็งและอ่อน หินถล่มแบบหินลอย (แบบแยกเป็นกามบน)	 ตะกอนเชิงผา (แบบลานหินเชิงผา) ชั้นหินกรวดที่ราบชั้นบันได (แบบหินกรวดมน) ดินเหนียวกรวด (แบบโครงสร้างรูปหอมหัวใหญ่)
	เป็นประเภทที่มวลหินที่แยกจากรอยแตกแยกหล่นไปตามรอยแตก	เป็นประเภทที่เกิดจากสารที่มีมวลหิน หินกรวด ก้อนหิน และก้อนหินมนใหญ่รวมกัน อีกทั้งยังมีสารระหว่างหิน (เมทริกซ์) ที่มีการรวมตัวกันอยู่ระดับต่ำ สารระหว่างหินนี้จะหกร่อนและถูกกัดเซาะ ทำให้มีก้อนหินขนาดใหญ่เกิดขึ้นมาจนเสถียรแล้วหลุดตกลงมา
ประเภท 2 การถล่มขนาดเล็ก (แบบแยกเป็นกามบน / แบบหินแตกแยกหล่น) ซึ่งหินที่ถล่มมีระดับดิน	 หินที่มีรอยแตกมาก ชั้นดินสลับแข็งและอ่อน หินที่มีแนวแตกเสาะเหลี่ยม การแยกเป็นกามบนหรือการถล่มแบบหลายลงมาของหิน	 พื้นดินและทรายที่ไม่รวมกัน มีชั้นที่น้ำซึมผ่านไม่ได้ แบบตะกอนไหล การหล่นผิวหน้าหรือการถล่มแบบหลายลงมาของดินและทราย
	หมายถึงการถล่มขนาดเล็กที่ถล่มตามแนวแตกของหิน เป็นประเภทที่ขุดเปิดรอยแตกที่ซ่อนตัวอยู่ เมื่อมีน้ำฝน ฯลฯ ซึมผ่าน ก็จะเปราะบางลงจนเกิดถล่มไปตามพื้นผิวสลับไถลเป็นแนวเส้นตรง	เป็นประเภทที่ความเครียดถูกปลดปล่อยออกมาจากการขุดดินและทรายและชั้นดินธรรมชาติ และการหกร่อนจะดำเนินไป หลังจากได้รับน้ำจากน้ำฝนที่ตกลงมา ฯลฯ ก็จะถล่มลงมา และเป็นประเภทที่พบมากที่สุดในการถล่มของดินและทราย
ประเภท 3 การถล่มที่มีพื้นผิวถล่มลึกหรือเป็นวงกว้าง	 รอยเลื่อน พัง แนวชั้น แนวแตก บริเวณรอยแตกของผนังหรือรอยเลื่อน ฐานที่ไหล การถล่มขนาดใหญ่ (แบบการสั่นไถลของชั้นหิน)	 การสั่นไถลของดินที่ถล่มลงมา การสั่นไถลเป็นแนวโค้งของดินเหนียว การสั่นไถลรวมหลายแบบ ดินเหนียว การถล่มขนาดใหญ่ (แบบการสั่นไถลของดิน)
	เป็นประเภทที่แนวจุดอ่อนที่มีความแข็งแรงต่ำมาก (รอยแตกระนาบรอยเลื่อนเช่น ฯลฯ) ขยายตัวในชั้นหินจนเกิดการสั่นไถลลงมาตามแนวจุดอ่อนนั้น ขนาดของการถล่มจะถูกกำหนดโดยความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของพื้นที่ลาดเอียงกับแนวจุดอ่อน มุมเอียง ฯลฯ นอกจากนี้ยังอาจมีการโป่งนูนที่บริเวณขอบอีกด้วย	

3 ... สัญญาณส่อเคำของการถล่ม

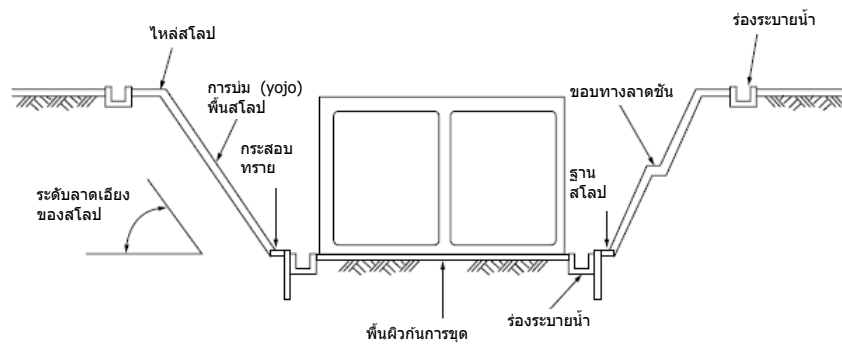
กรณีดินถล่ม โดยปกติแล้วมักจะมาพร้อมกับสัญญาณส่อเคำบางอย่าง โดยทั่วไปแล้ว รอยแตกหรือการทรุดตัวจะเกิดขึ้นบนพื้นผิวที่ถล่ม หรือเกิดการพังทลายเล็กน้อยบนพื้นสโลป (nori men) ที่ขุด นอกจากนี้แล้ว ในกรณีเมื่อมีเสียงรบกวนของต้นไม้ถูกตัดขาดหรือมีเสียงผิดปกติเกิดขึ้นในกรณีที่เป็นหิน หรือเมื่อส่วนประกอบโครงสร้างบวมหรือมีเสียงเสียดสีกันในกรณีที่มีสิ่งก่อสร้างค้ำยัน ก็เป็นสัญญาณส่อเคำของการถล่มด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การถล่มมักเกิดบ่อยขึ้นหลังจากฝนตกไประยะหนึ่ง หรือดินที่แข็งตัวเป็นน้ำแข็งละลายตัว

ก่อนการทำงาน ผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างควรตรวจสอบสภาพคุณสมบัติของดิน และดูให้ดีว่ามีรอยแตกหรือการทรุดตัวบนไหล่สโลป ขอบทางลาดชัน พื้นสโลป (nori men) ฯลฯ หรือไม่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายจากการถล่มของดิน นอกจากนี้ สิ่งสำคัญในระหว่างการทำงาน คือ การขุดด้วยความสูงและระดับลาดเอียงของพื้นผิวที่ขุดที่ปรับให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของดิน และการอพยพไปยังที่ปลอดภัยในทันทีเมื่อคาดการณ์ว่าอาจมีอันตรายจากการถล่มเมื่อใดก็ได้ รวมทั้งการเตือนผู้ที่เกี่ยวข้องถึงอันตรายดังกล่าว

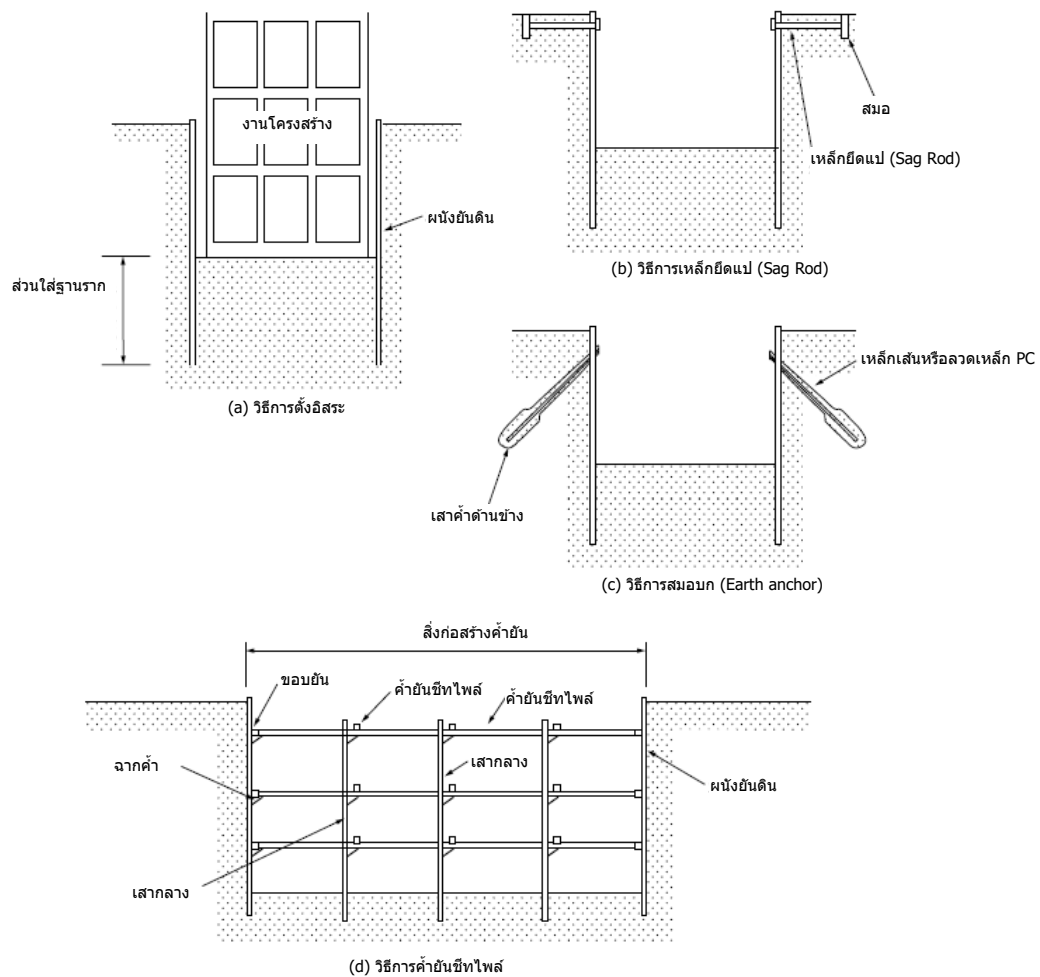


ภาพที่ 10-8 สัญญาณส่อเคำของการถล่ม

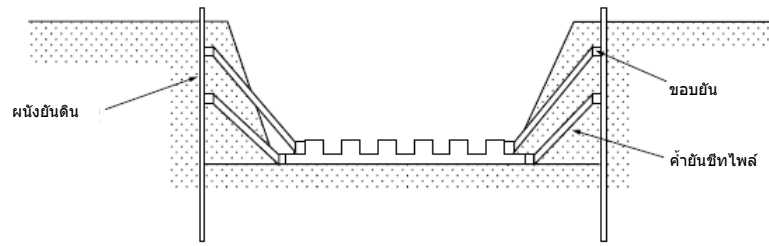
10.3. วิธีการก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา ฯลฯ (คู่มือหน้าที่ 223)



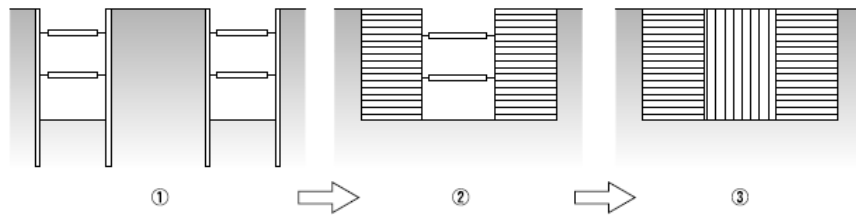
ภาพที่ 10-9 ตัวอย่างวิธีการขุดเปิด (Open cut) ตัดสไลป์



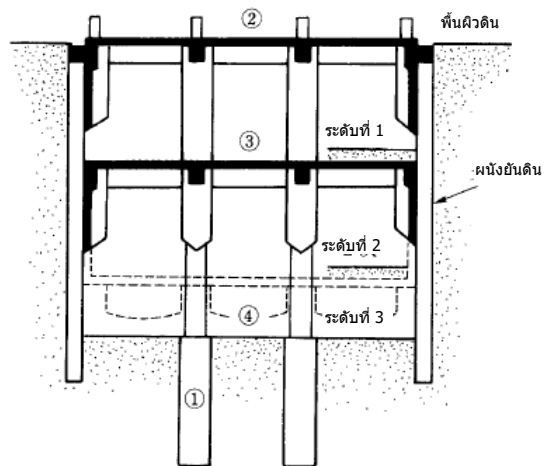
ภาพที่ 10-10 ตัวอย่างวิธีการขุดเปิด (Open cut) เพื่อยันดิน



ภาพที่ 10-11 ตัวอย่างวิธีการสร้างเกาะ (Island)



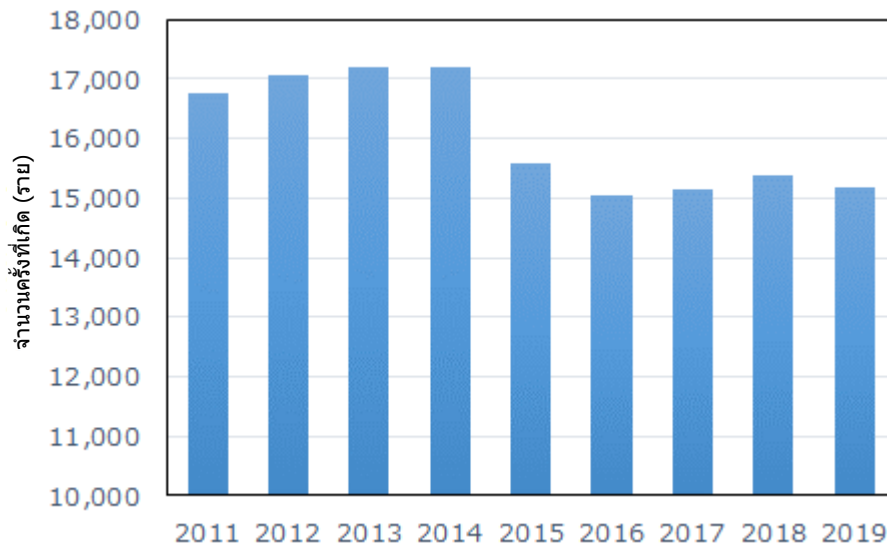
ภาพที่ 10-12 ตัวอย่างวิธีการตัดร่องลึก (Trench cut)



ภาพที่ 10-13 ตัวอย่างวิธีการ PAN Wall

11. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัย

การเปลี่ยนแปลงของอุบัติเหตุถึงขั้นได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตที่ต้องหยุดงานตั้งแต่ 4 วันขึ้นไปในอุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นดังภาพที่ 11-1



ภาพ 11-1 การเปลี่ยนแปลงของความเสียหายถึงขั้นได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตที่ต้องหยุดงานตั้งแต่ 4 วันขึ้นไปในอุตสาหกรรมก่อสร้าง
(ไม่รวมความเสียหายที่มีสาเหตุโดยตรงจากแผ่นดินไหวครั้งใหญ่ทางตะวันออกของญี่ปุ่น)

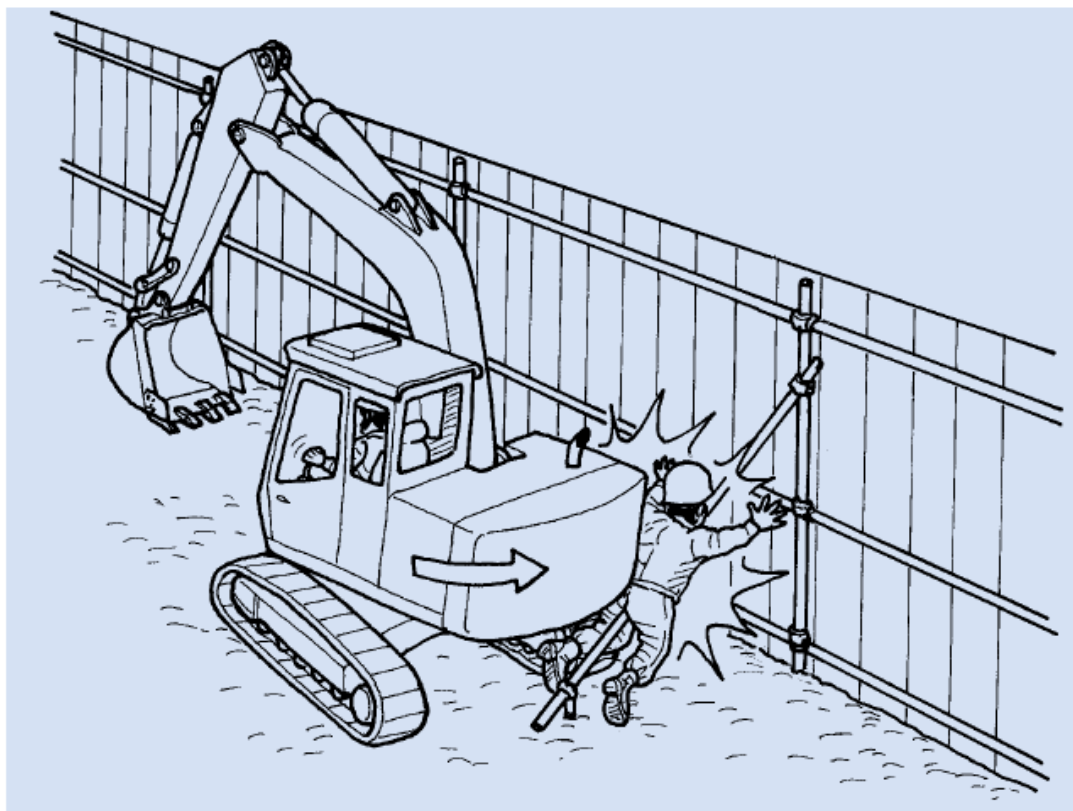
นอกจากนี้แล้ว หากรวบรวมสถิติสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุที่สมตัวอย่างมาจากอุบัติเหตุถึงขั้นได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตที่ต้องหยุดงานตั้งแต่ 4 วันขึ้นไปที่เกิดขึ้นที่เกิดขึ้นในปี ค.ศ. 2017 (ปีเฮเซที่ 29) โดยแยกตามต้นเหตุแล้ว ในบรรดาอุบัติเหตุถึงขั้นได้รับบาดเจ็บและเสียชีวิตที่มีสาเหตุจากเครื่องจักรก่อสร้าง ฯลฯ พบว่าเป็นประเภทการปรับผิวดิน / ขนย้าย / บรรทุกและขนประมาณ 56% และประเภทการรื้อถอนประมาณ 15%

(อ้างอิง) กระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ. สภาพการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน, สถานที่ทำงานไซต์ก่อสร้างที่ปลอดภัย: วิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยของอุบัติเหตุในการทำงาน (อุตสาหกรรมก่อสร้าง ปี ค.ศ. 2017)

11.1. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 1 คนงานก่อสร้างถูกบีบโดยตัวถ่วงน้ำหนักของรถขุดบุงกีลาก (คู่มือหน้าที่ 230)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ					
1					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
7 สิงหาคม	ก่อสร้างอาคาร	การขุด	ระดับที่ 2	รถขุดบุงกีลาก	ถูกบีบ
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ช่วงอก	คนงานก่อสร้าง	อายุ 68 ปี	15 ปี	1 วัน	หยุดงาน 30 วัน

สภาพการเกิดเหตุ : คนงานก่อสร้างถูกบีบโดยตัวถ่วงน้ำหนักของรถขุดบุงกีลาก



ในระหว่างการขุดติดตั้งแท่งก้ำ น้ำหนักถ่วงของรถขุดบุงกีลากกำลังจะกระแทกโดนท่อสารองในรั้วกันชั่วคราว จึงเข้าไปเพื่อถอดท่อด้วยค้อนของค้อนของตนเองจนถูกบีบระหว่างท่อสารองและน้ำหนักถ่วง

สาเหตุ	- เข้าไปในสถานที่ที่อันตราย - ไม่ได้ให้สัญญาณกับผู้ขับขี่ - เป็นผู้ที่เข้ามาใหม่จึงไม่คุ้นเคยกับไซต์ก่อสร้าง
มาตรการ	- พิจารณาตำแหน่งตั้งเครื่องจักรให้รอบคอบและตั้งเครื่องในตำแหน่งที่ปลอดภัย - หยุดเครื่องจักรและตรวจสอบความปลอดภัยก่อนทำงาน - จัดฝึกอบรมผู้เข้ามาใหม่ให้เรียบร้อย และห้ามทำงานตามลำพัง

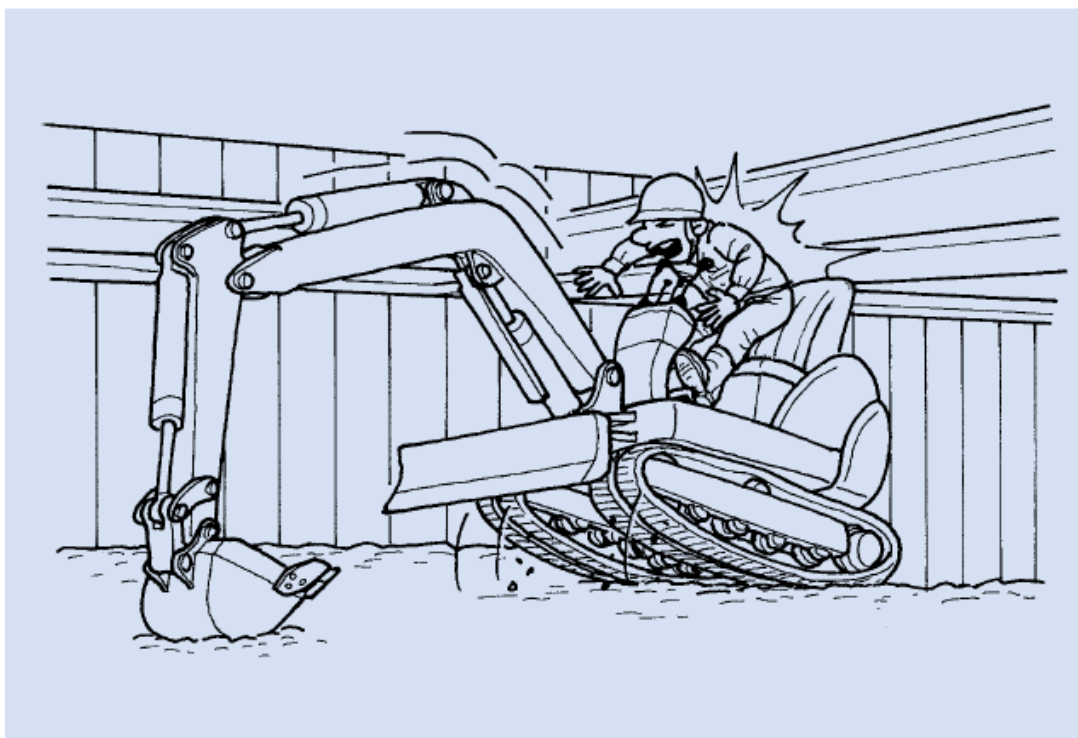
11.2. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่

2

ผู้ขับขี่ถูกบีบโดยค้ำยันซีทไฟลกับคันโยกในขณะที่กำลังทำงานปูเกลี่ยด้วยรถขุดบุงกี้ลาก (คู่มือหน้าที่ 231)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัย 2					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
13 มกราคม	โล่อิมงค์	ถมกลบ (umemodoshi)	ระดับที่ 2	รถขุดบุงกี้ลาก	ถูกบีบ
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ช่วงออก	พนักงานขับ	อายุ 45 ปี	28 ปี	70 วัน	เสียชีวิต

สภาพการเกิดเหตุ : ผู้ขับขี่ถูกบีบโดยค้ำยันซีทไฟลกับคันโยกในขณะที่กำลังทำงานปูเกลี่ยดินด้วยรถขุดบุงกี้ลาก



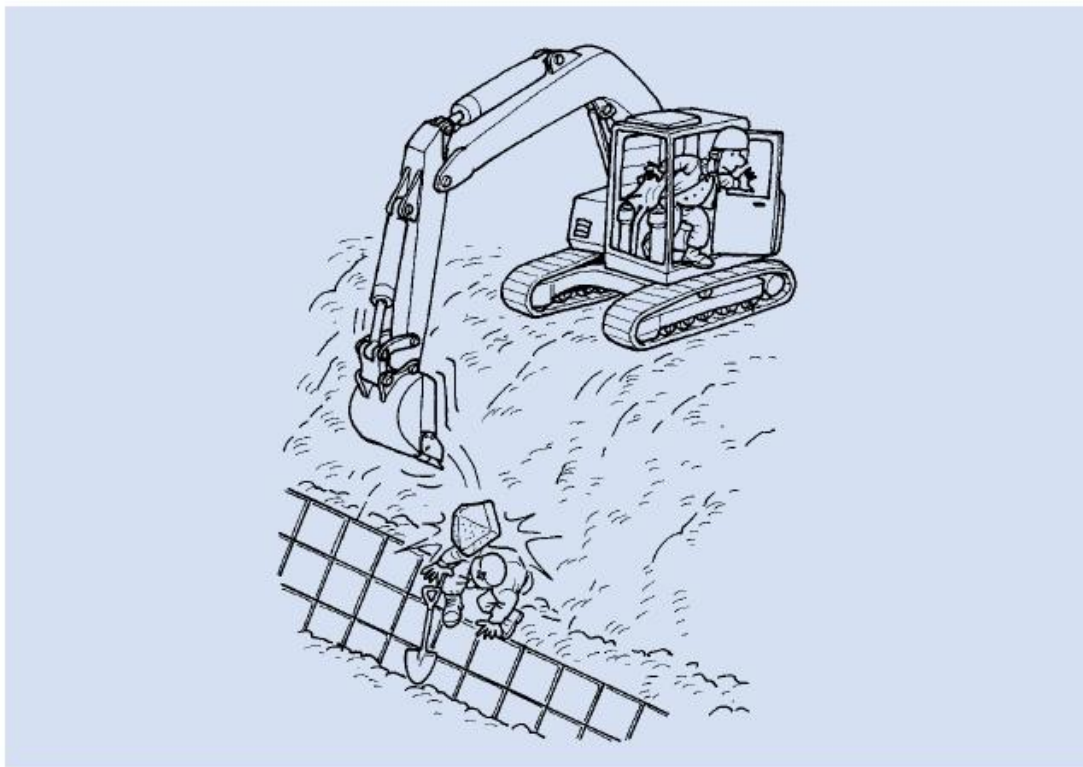
ในระหว่างที่กำลังขับขีรถขุดบุงกี้ลากขนาดเล็กและทำงานปูเกลี่ยในงานถมกลบ (umemodoshi sagyo) เพื่อรื้อถอนค้ำยันซีทไฟล ขณะที่ดินด้วยบุงกี้ ด้านหน้าของตัวเครื่องลอยขึ้นจนคันบังคับบังคับกระแทกหน้าอกของผู้ประสบภัย ตัวเครื่องยังยกสูงจึงขึ้นอีกจนร่างกายถูกบีบด้วยค้ำยันซีทไฟลส่วนบนและคันโยกตรงที่นั่งคนขับ

สาเหตุ	1. ไม่ได้ติดอุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะให้รถขุดบุงกี้ลากขนาดเล็ก 2. เป็นผู้ที่เข้ามาใหม่และไม่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในการขับขีรถจักรที่ใช้ 3. ไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานดีพอ
มาตรการ	1. ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะให้รถขุดบุงกี้ลากขนาดเล็ก 2. มอบหมายงานให้ผู้ที่มีประสบการณ์กับการขับขีรถจักรที่ใช้ 3. สำหรับการดำเนินงานเครื่องจักรในพื้นที่แคบ จะต้องรับทราบและปฏิบัติตามวิธีและขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้องตามสภาพการทำงาน

11.3. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 3 บล็อกหล่นใส่คนงานจากบุงกีของรถขุดบุงกีลาก (คู่มือหน้าที่ 232)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ 3					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
2 กันยายน	แม่น้ำ	ขออนบล็อก	ระดับที่ 2	รถขุดบุงกีลาก	ปลิว / ร่วงหล่น
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ช่างเเว	งานขออนบล็อก	อายุ 53 ปี	10 ปี	30 วัน	หยุดงาน 90 วัน

สภาพการเกิดเหตุ : มีบล็อกหล่นใส่คนงานจากบุงกีของรถขุดบุงกีลาก



ขณะที่ใส่บล็อกหลายชั้นลงในบุงกีของรถขุดบุงกีลาก แล้วนำลงไปยังจุดที่วางบล็อกซ้อนกันไต่เนิน เมื่อผู้ขับขี่กำลังจะออกจากที่นั่งคนขับโดยไม่ได้ระมัดระวัง โดอนกระเปาะของเสื้อแจ็คเก็ตเกี่ยวคั่นบังคับจับจนบล็อกในบุงกีที่ร่วงหล่นลงมาใส่คนงานที่ทำงานอยู่ข้างล่าง

สาเหตุ	- เมื่อใส่บล็อกลงในบุงกี ไม่ได้ใช้มาตรการป้องกันการร่วงหล่น เช่น การผูกมัด ฯลฯ - นำบล็อกใส่บุงกีและยกขึ้นสูงค้างไว้ แล้วพยายามออกจากที่นั่งคนขับโดยไม่ใช้ความระมัดระวัง - เมื่อนำบล็อกที่ใส่อยู่ในบุงกีลง ไม่ได้ให้คนงานเคลื่อนย้ายออกจากตำแหน่งที่ใส่สัญญาณเตือนบล็อกลง - ไม่มีผู้บอกทางในขณะบรรทุกบล็อก
มาตรการ	- ใช้มาตรการป้องกันการร่วงหล่น - เมื่อผู้ขับขี่ออกจากตำแหน่งการขับขี่ ให้ใช้มาตรการ "ลดตำแหน่งการทำงานของ บุงกี ฯลฯ ลงบนพื้น" - ติดตั้งเครื่องหมายห้ามเข้า - จัดให้มีผู้บอกทางประจำจุด

11.4. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 4 รถขุดบุงก์ลากพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนล้มทับผู้บงก์ทาง (คู่มือหน้าที่ 233)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ					
4					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
6 สิงหาคม	ระบบน้ำประปา	คนงานก่อสร้าง	ระดับที่ 1	รถขุดบุงก์ลาก	พลิกคว่ำ
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ช่วงออก	คนงานก่อสร้าง	อายุ 50 ปี	18 ปี	2 วัน	เสียชีวิต

สภาพการเกิดเหตุ : รถขุดบุงก์ลากพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนล้มทับผู้บงก์ทาง



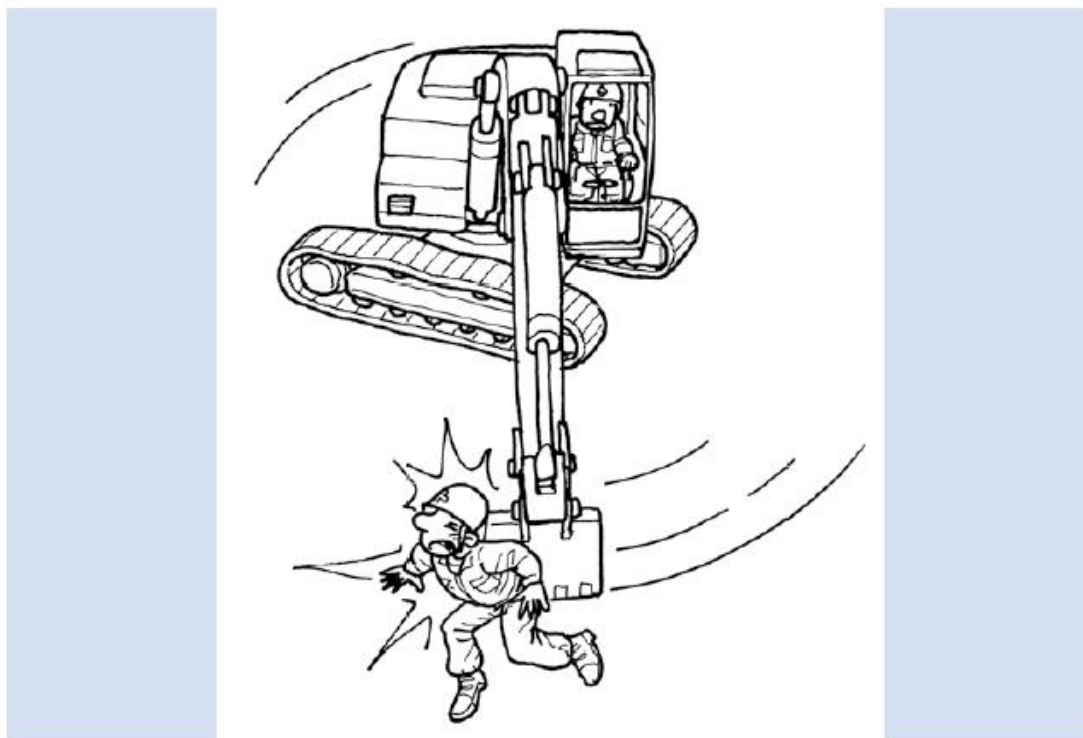
รถขุดบุงก์ลากที่เสร็จงานระบายน้ำมาจากจุดที่ทำการขุดได้เคลื่อนที่ผ่านพื้นที่ลาดชันที่เป็นกอไม้ไผ่ (ระดับลาดเอียง 20 องศา) เพื่อปรับระดับทางในจุดวางแผนจะให้เป็นที่พัก
ในขณะนั้นเอง รถขุดบุงก์ลากจึงพลิกคว่ำและล้มทับคนงานก่อสร้างที่กำลังบงก์ทางซึ่งอยู่ข้าง ๆ

สาเหตุ	1. ผู้ขับขีและผู้ประสมภัยทำงานนอกเหนือจากที่ได้นัดหมายกันไว้ 2. ผู้ประสมภัยเข้าไปอยู่ในรัศมีการทำงานของรถขุดบุงก์ลาก 3. ผู้ขับขีไม่ได้ตรวจสอบเส้นทางการวิ่งเคลื่อนที่ไว้ล่วงหน้า 4. เคลื่อนย้ายไปยังจุดอื่นที่ไม่ใช่เส้นทางวิ่งผ่าน 5. กอไม้ไผ่อยู่ใกล้จนไม่สามารถตรวจสอบฐานดินได้
มาตรการ	1. ห้ามทำงานอื่นนอกเหนือจากที่ได้นัดหมายกันไว้อย่างเด็ดขาด 2. เมื่อบงก์ทาง อย่าเข้าไปในรัศมีการทำงานของเครื่องจักรกลหนัก 3. สำหรับพื้นที่เขตอันตราย ให้ตรวจสอบฐานดิน รูปทรงลักษณะ ฯลฯ ล่วงหน้า และใช้มาตรการห้ามเข้า

11.5. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 5 หลังจากประชุมนัดหมายแล้วเดินอยู่ด้านหน้ารถขุดบุงก็ลากจนโดนกระแทกด้วย บุงก็ที่หมุนมา (คู่มือหน้าที่ 234)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ 5					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
7 มีนาคม	งานวิศวกรรมโยธาอื่น ๆ	การขุด	ระดับที่ 3	รถขุดบุงก็ลาก	โดนกระแทก
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ช่วงอก	คนงานก่อสร้าง	อายุ 47 ปี	10 ปี	60 วัน	หยุดงาน 30 วัน

สภาพการเกิดเหตุ : หลังจากประชุมนัดหมายแล้วเดินอยู่ด้านหน้ารถขุดบุงก็ลากจนโดนกระแทกด้วยบุงก็ที่หมุนมา



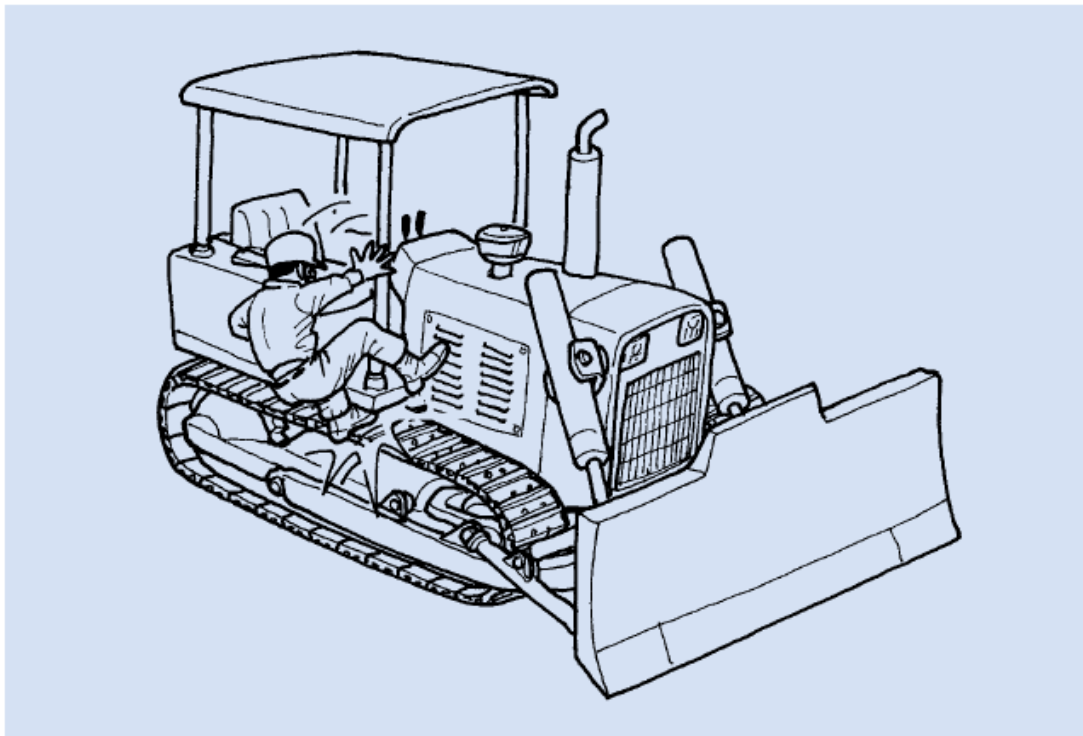
ผู้ประสบภัยเข้าไปถึงที่นั่งคนขับรถขุดบุงก็ลากเพื่อประชุมนัดหมายงาน หลังจากประชุมนัดหมายเสร็จแล้ว ขณะที่ผู้ประสบภัยเดินออกไปอยู่ด้านหน้าของรถขุด ผู้ขับขีก็เริ่มทำงานจนบุงก็หมุนไปกระแทก

สาเหตุ	1. ผู้ขับขีละเลยการตรวจสอบก่อนเริ่มงาน 2. ประชุมนัดหมายกันภายในวงหมุนของเครื่องจักร 3. เดินอยู่ข้าง ๆ เครื่องจักร
มาตรการ	1. มีใบเตือนก่อนเริ่มงาน 2. จัดฝึกอบรมด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย 3. ให้สัญญาณเข้กันและกันอย่างแน่นอน

11.6. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 6 หลังจากตรวจสอบรถดันดินเสร็จ ได้เสียการทรงตัวจนขาถูกบีบขณะกำลังติดตั้งฝาครอบ (คู่มือหน้าที่ 235)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ 6					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
31 ตุลาคม	เก็บความเรียบรอยของที่ดิน	คนงานก่อสร้าง	ระดับที่ 1	รถดันดิน	ถูกบีบ
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
เท้าซ้าย	พนักงานขับ	อายุ 43 ปี	10 ปี	270 วัน	หยุดงาน 50 วัน

สภาพการเกิดเหตุ : หลังจากตรวจสอบรถดันดินเสร็จ ได้เสียการทรงตัวจนขาถูกบีบขณะกำลังติดตั้งฝาครอบ



ในระหว่างทำงานขึ้นรูปงานหยาบ เมื่อเติมน้ำมันให้รถดันดินเสร็จแล้ว ได้ถอดฝาครอบเครื่องยนต์ออกเพื่อตรวจสอบเครื่องยนต์ หลังจากตรวจสอบเสร็จแล้ว ได้เสียการทรงตัวขณะติดตั้งฝาครอบเครื่องยนต์ จนเท้าซ้ายถูกบีบอยู่ในระหว่างแท่นเหยียบเข้าที่นั่งคนขับกับดินตะขบ จนได้รับบาดเจ็บที่ข้อเท้าซ้าย

สาเหตุ	- ทำงานกับดินตะขบที่มีระดับสูง ๆ ต่ำ ๆ - ทำงานบนดินตะขบที่ลื่นง่ายโดยสวมรองเท้าบูตที่ลื่นง่าย
มาตรการ	- ทำการตรวจสอบโดยใช้มาตรการต่าง ๆ เช่น แผ่นรองเพื่อแก้ไขปัญหาระดับสูง ๆ ต่ำ ๆ ของดินตะขบ ฯลฯ - ปลูกจิตสำนึกด้านความปลอดภัย

11.7. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 7 รถดันดินพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนเกิดการล้มทับผู้ขับขี่ (คู่มือหน้าที่ 236)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ 7					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
23 เมษายน	ถนน	คนงานก่อสร้าง	ระดับที่ 2	รถดันดิน	ร่วงหล่น
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ส่วนท้อง	พนักงานขับ	อายุ 41 ปี	15 ปี	12 วัน	เสียชีวิต

สภาพการเกิดเหตุ : รถดันดินพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนเกิดการล้มทับผู้ขับขี่



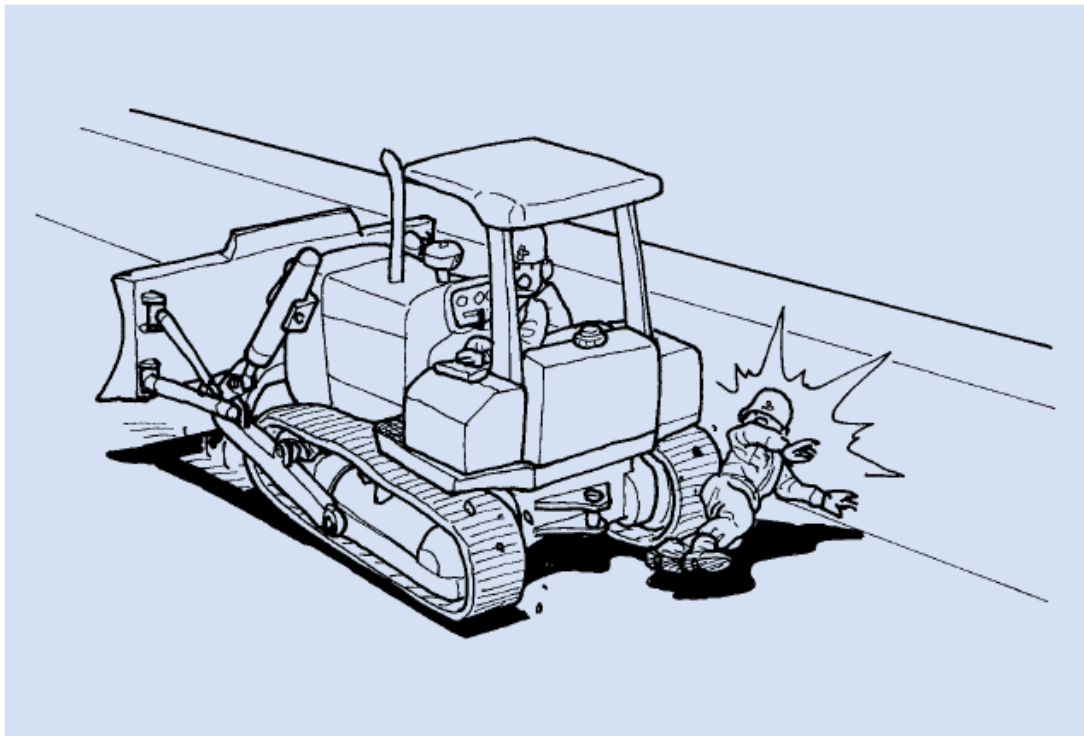
ในการตัดพื้นสโลป (nori men) ใหม่ ระหว่างการทำงานดันดินที่ขัดด้วยรถดันดิน ร่วงหล่นไปจากส่วนขอบหน้าดันดินพร้อมกับรถดันดิน และถูกรถดันดินทับ

สาเหตุ	1. ส่วนขอบหน้าของดันดิน (oshido) ไม่มีดินสำหรับป้องกันการพลิกคว่ำเหลืออยู่ 2. เพิ่งได้รับมอบหมายให้ย้ายหน้าที่ยังไม่คุ้นเคยกับงานดังกล่าว 3. เกิดจากความผิดพลาดในการควบคุมของผู้ขับขี่
มาตรการ	1. ชี้แจงคำสั่งเกี่ยวกับขั้นตอนการทำงานให้ชัดเจน และตรวจสอบสภาพการดำเนินงานตามแผนการดำเนินการก่อสร้าง 2. ฝึกอบรมและให้คำแนะนำแก่ผู้ขับขี่เกี่ยวกับวิธีก่อสร้าง ขั้นตอนการทำงาน และความปลอดภัย 3. เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้าง ให้วางแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์การทำงาน เช่น รุ่นเครื่อง ความสามารถของเครื่อง ฯลฯ

11.8. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 8 คนงานทำเครื่องหมายถูกดูดม้วนเข้าไปดินตะขาบของรถดันดินที่วิ่งถอยหลัง (คู่มือหน้าที่ 237)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ					
8					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
15 กุมภาพันธ์	ถนน	เตรียมงาน	ระดับที่ 1	รถดันดิน	ถูกดูดม้วน
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ส่วนขา	คนงานก่อสร้าง	อายุ 63 ปี	40 ปี	290 วัน	หยุดงาน 42 วัน

สภาพการเกิดเหตุ : คนงานทำเครื่องหมายถูกดูดม้วนเข้าไปดินตะขาบของรถดันดินที่วิ่งถอยหลัง



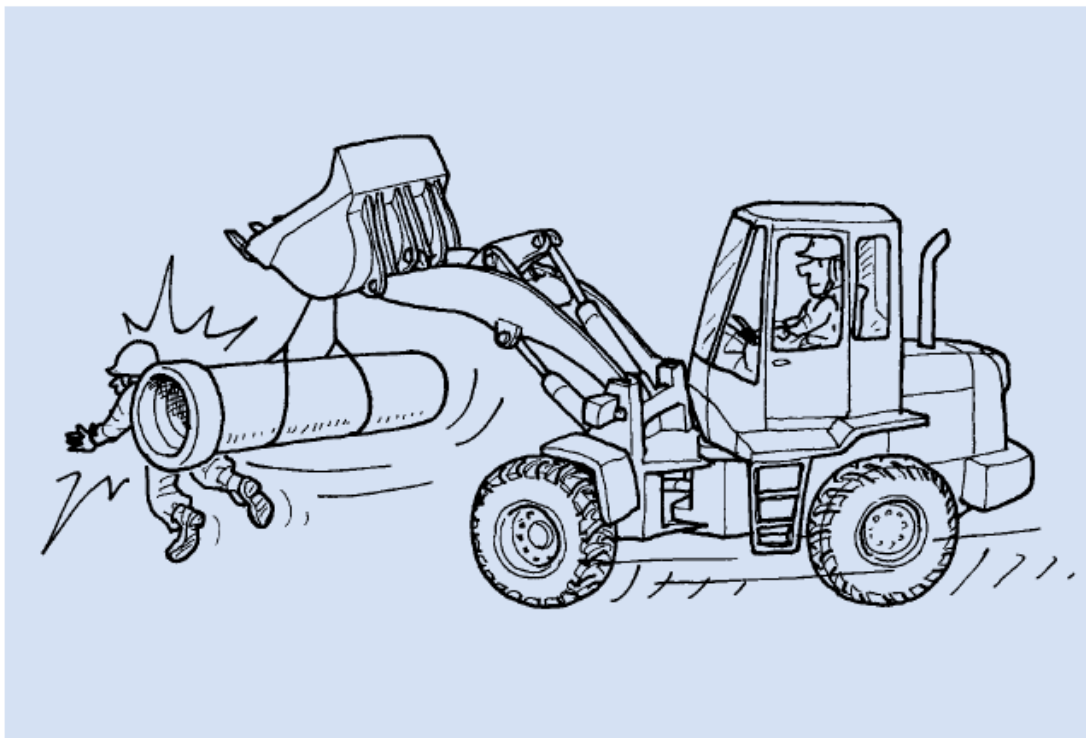
ในระหว่างการทำงานทำเครื่องหมายความหนากระไรของคันดิน (morido) รถดันดินที่กำลังทำงานคันดิน (morido) ของตัวคันดินกันน้ำได้เปลี่ยนทิศทางและวิ่งถอยหลังอย่างกะทันหัน ผู้ขับขีรถดันดินที่อยู่ใกล้ ๆ บีบแตรเตือนคนงาน แต่คนงานไม่รู้ตัว จึงถูกดูดม้วนเข้าไปในดินตะขาบ

สาเหตุ	- ผู้ประสบภัยเข้าไปในพื้นที่การทำงานของเครื่องจักรกลหนัก - ไม่ได้มีการประชุมนัดหมายก่อนการทำงาน จึงไม่เข้าใจเนื้อหาของงานของกันและกัน - ผู้ขับขีรถดันดินไม่ได้ตรวจสอบความปลอดภัยเมื่อวิ่งถอยหลัง
มาตรการ	- ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในจุดที่การทำงานด้วยเครื่องจักรกลหนักโดยใช้เครื่องกีดขวาง ฯลฯ - สำหรับงานที่ประกอบด้วยหลายส่วนทั้งเครื่องจักรกลหนักและคน ให้คัดเลือกตัวผู้บอกทาง - ให้ผู้ขับขีรถดันดินหลังจากได้ตรวจสอบยืนยันงานที่กำหนดภายในเขตการทำงานแล้ว

11.9. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 9 ขณะที่รถดักกำลังวิ่งโดยแขนนำหนักบรรทุกอยู่ได้กระแทกชนคนงานอย่างแรง (คู่มือหน้าที่ 238)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ 9					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
10 พฤษภาคม	เก็บความเรียบร้อยของที่ดิน	คนงานก่อสร้าง	ระดับที่ 1	รถดัก	โดนกระแทก
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ช่วงเอว	คนงานก่อสร้าง	อายุ 52 ปี	15 ปี	25 วัน	หยุดงาน 40 วัน

สภาพการเกิดเหตุ : ขณะที่รถดักกำลังวิ่งโดยแขนนำหนักบรรทุกอยู่ได้กระแทกชนคนงานอย่างแรง



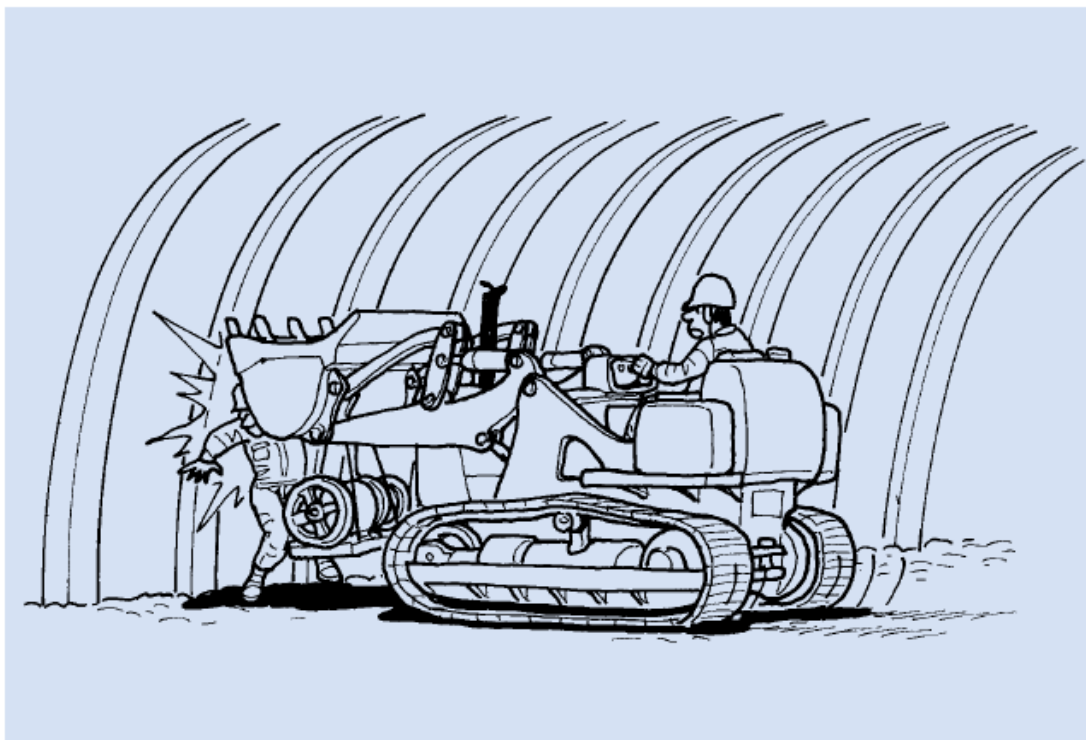
ขณะที่กำลังวิ่งโดยแขนทอสูมไวนบนพื้นของรถดักด้วยดุลยพินิจของตนเอง ได้เร่งความเร็วมากเกินไปจนกระแทกชนคนงานที่อยู่ใกล้ ๆ

สาเหตุ	1. ใช้งานอื่นนอกเหนือจากวัตถุประสงค์การใช้งานโดยใช้ดุลยพินิจของตนเอง 2. ขับขี่อย่างกระชากโหด 3. ไม่มีการมอบหมายให้มีผู้ควบคุมงาน
มาตรการ	1. ประชุมนัดหมายการทำงานให้เรียบร้อย และทุกคนปฏิบัติตามนั้น 2. กำหนดความเร็วที่ปลอดภัย และปฏิบัติตามนั้น 3. ดำเนินงานโดยมอบหมายให้มีผู้ควบคุมงาน

11.10. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัยที่ 10 ผู้บอทางถูกบีบด้วยน้ํงค้ของรกดค้ (ค้มค้หน้าท้ 239)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุภัย		10			
วันท้เกดเหตุ	ประเภทการกอสร้ง	ประเภทงาน	จ้นวนข้งร้บเหมา	ต้นเหตุ (คร้องจ้กร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
1 ส้งหาคม	อุโมงค์	งานเบดเคลด	ระดบที่ 1	รกดค้	ถูกบ้บ
ส่วท้ประสมภค	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ป้)	จ้นวนวันท้งาน	ระดบความเส้ຍหาย
ส่วศ้ระ	คนงานเหมือง	อายุ 48 ป้	4 ป้ 3 เดือน	15 เดือน	เส้ຍช้วด

สภาพการเกดเหตุ : ผู้บอทางถูกบ้บด้วยน้ํงค้ของรกดค้



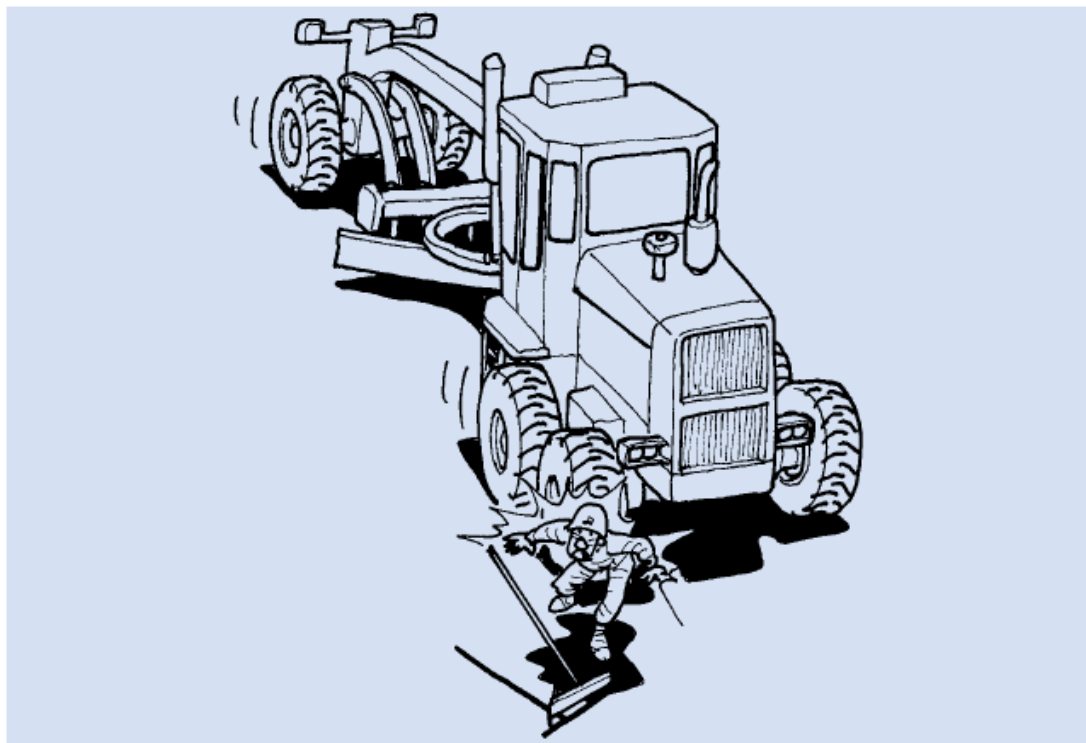
เนืองจากรอกท้วางอยู่ใกล้ก้บส้งกอสร้งค้ย้จะก้ดขวางการท้งานท้กำหนดไว้ในวันร้งข้้น
จ้งพยายามท้จะเคล่ยนย้ารอกด้งกล้าว โดยผู้บอทางเข้าไปอยู่เนืองข้งรกดค้ก้บส้งกอสร้งค้ย้แล้วให้ล้ญญาน
ท้งน้ได้บอให้คร้องจ้กรเด้นหน้าและหยุดก้อนแล้วท้งน้คร้้ง แต่ได้ให้ล้ญญานบอทางอ้กคร้้งว่า "อ้กน้ดท้งน้"
ผู้ข้บข้จ้งให้คร้องจ้กรเด้นหน้า (สามารถมอเห็นท้งกน้ร้กค้ย้ของผู้บอทางได้จ้กท้น้คนข้บ) เนืองน้ตอนน้
ส่วศ้ระได้ถูกบ้บอยู่ตรงกลางระหว้งน้ํงค้ของคร้องจ้กรและส้งกอสร้งค้ย้

สาเหตุ	1. ผู้บอทางให้ล้ญญานโดยเข้าไปตรงหน้าน้ํงค้พอด 2. ผู้ข้บข้ไม่ได้ตรวจสอบย้้นด้าแห่งของผู้บอทางให้ล้พแล้วข้บเด้นหน้าไป 3. ไม่มีการประขมน้ดหมายก้อนเร่นการท้งาน และไม่มีค้ค่าส้งหรือค้แนะน้าในการท้งาน 4. ขาดความระม้ดระว้งค้ค่าส้งในการห้ามเข้าไปเนืองร้กค้ย้
มาตรการ	1. ผู้บอทางต้องไม่บอทางโดยเข้าไปอยู่เนืองร้กค้ย้การท้งานของคร้องจ้กร และต้องบอทางโดยอยู่ในด้าแห่งท้ผู้ข้บข้มอเห็น 2. ผู้ข้บข้ตรวจสอบย้้นด้าแห่งของผู้บอทางก้อนจ้งค้ย้ค้ความค้ระร้อง 3. ประขมน้ดหมายก้อนเร่นการท้งาน และตรวจสอบว้ธีการและข้้นตอนต่าง ๆ แล้วจ้งให้ล้ญญานท้งานท้งาน 4. โดยเฉพาะอย้างย้ง เนืองป้ก้บ้ดงานท้งานท้งานน้ไปจ้กการใช้งานหลัก ให้กำหนดแผนการท้งานท้งานเหมาะสม และด้าเนืองงานตามน้ 4. ขาดความระม้ดระว้งค้ค่าส้งในการห้ามเข้าไปเนืองร้กค้ย้

11.11. ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุที่ 11 คนงานก่อสร้างถูกชนทับโดยรถเกลี่ยดินที่วิ่งถอยหลังมา (คู่มือหน้าที่ 240)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ		11			
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
20 มิถุนายน	ถนน	ปรับผิวดิน	ระดับที่ 2	รถเกลี่ยดิน	ถูกชนทับ
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ช่วงหน้าท้องส่วนล่าง	คนงานก่อสร้าง	อายุ 61 ปี	15 ปี	30 วัน	เสียชีวิต

สภาพการเกิดเหตุ : คนงานก่อสร้างถูกชนทับโดยรถเกลี่ยดินที่วิ่งถอยหลังมา



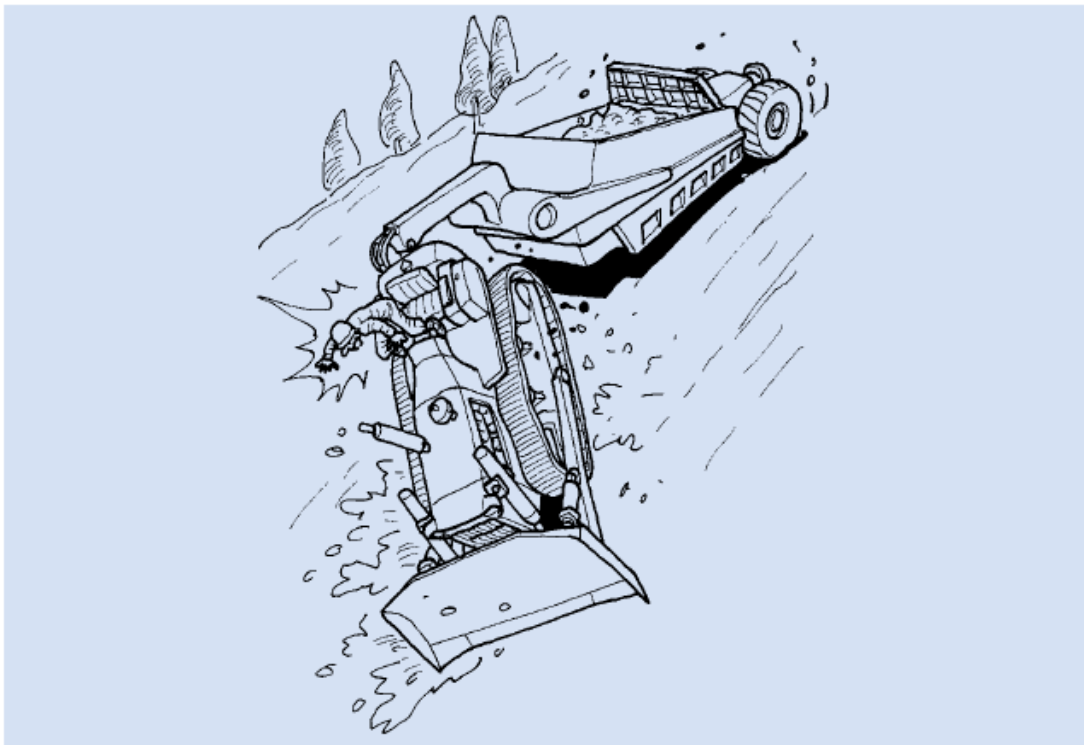
ผู้ประสบภัยทำงานปรับระดับทางโดยคอยตามด้านหลังของรถเกลี่ยดินที่ทำงานปรับระดับไปข้างหน้า รถบดล้อยางที่เข้ามาใกล้เพื่อทำงานบดอัดได้วิ่งเข้ามาทางด้านหน้าการทำงานของรถเกลี่ยดินอย่างกะทันหันเพื่อพลิกทิศทางการกลับ ผู้ขับขีรถเกลี่ยดินตกใจจึงถอยหลังจนผู้ประสบภัยถูกรถเกลี่ยดินชนทับ

สาเหตุ	1. ผู้ขับขีถอยหลังโดยไม่ได้ตรวจสอบด้านหลังให้ดีพอ เนื่องจากมีรถบดล้อยางเข้ามาใกล้จากทางด้านหน้า 2. ผู้ประสบภัยเข้าใกล้เครื่องจักรและปฏิบัติงานโดยไม่หันหลังให้เครื่องจักร 3. ทั้งผู้ขับขีและคนงานต่างก็เข้าใจไปเองว่า "มองเห็นและน่าจะหลบให้เอง" 4. กระบวนการทำงานล่าช้า จึงมีความซับซ้อนในการทำงานทั้งไซต์ก่อสร้าง
มาตรการ	1. เมื่อจะถอยหลัง ผู้ขับขีต้องมีเบรคและตรวจสอบด้านหลังแล้วจึงออกตัว 2. ให้คนงานผู้ช่วยเครื่องจักรปฏิบัติงานโดยไม่หันหลังให้เครื่องจักร 3. แม้ว่าเวลาการก่อสร้างมีมากขึ้น แต่ให้กำจัดสภาพไซต์ก่อสร้างที่ซับซ้อนในงานที่มีเครื่องจักรวิ่งและมีคนงานจำนวนมากทำงานอยู่

11.12. ตัวอย่างเหตุการณ์ 12 รถขุดพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนเกิดการล้มทับผู้ขับขี่ (คู่มือหน้าที่ 241)

ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุ					
12					
วันที่เกิดเหตุ	ประเภทการก่อสร้าง	ประเภทงาน	จำนวนช่วงรับเหมา	ต้นเหตุ (เครื่องจักร ฯลฯ)	ประเภทอุบัติเหตุ
15 กรกฎาคม	เก็บความเรียบรอยของที่ดิน	คนงานก่อสร้าง	ระดับที่ 1	รถขุด	พลิกคว่ำ
ส่วนที่ประสบภัย	อาชีพ	อายุ	อายุงาน (ปี)	จำนวนวันทำงาน	ระดับความเสียหาย
ส่วนห้อง	พนักงานขับ	อายุ 32 ปี	8 ปี	150 วัน	เสียชีวิต

สภาพการเกิดเหตุ : รถขุดพลิกคว่ำบนพื้นที่ลาดชันจนเกิดการล้มทับผู้ขับขี่



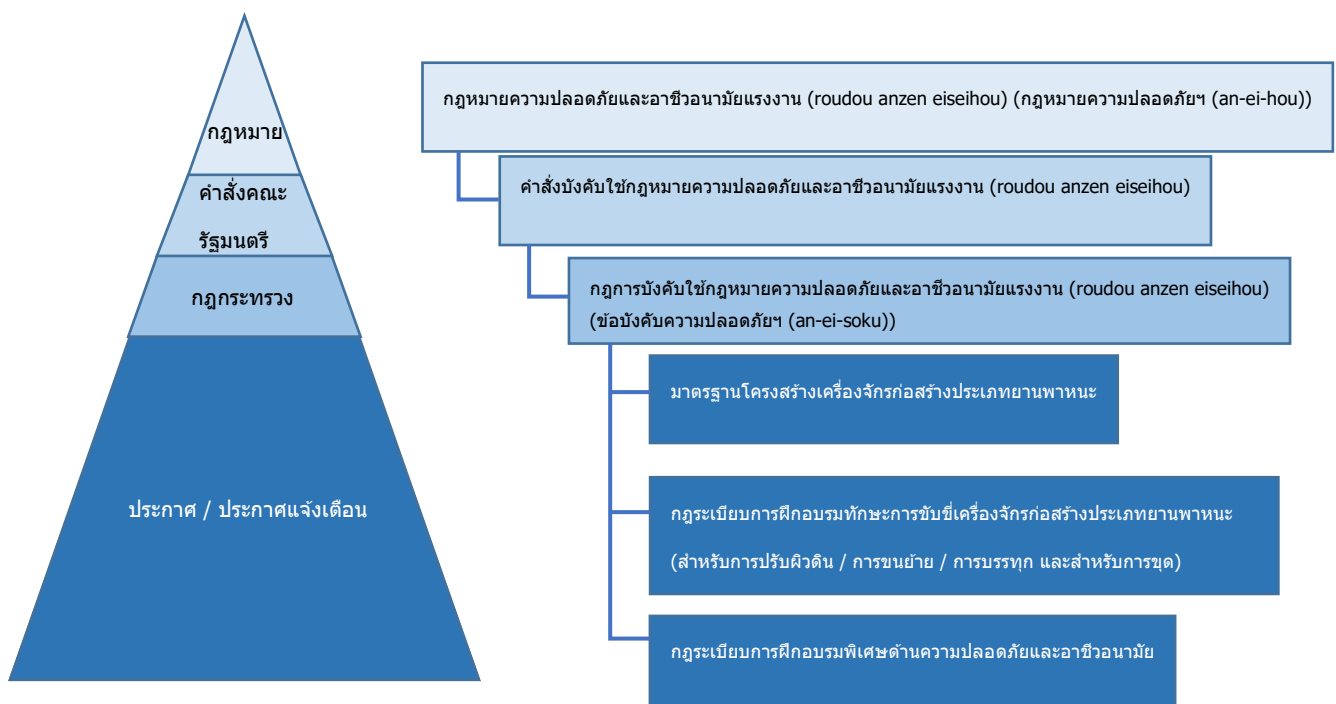
ในระหว่างที่รถขุดแบบลากจูงกำลังวิ่งและทำการขุดหน้าดินบนพื้นที่ลาดเอียง ขณะที่ยกดินพลิกคว่ำทางด้านล่างของพื้นที่ลาดเอียง ผู้ขับขี่ถูกเหวี่ยงกระเด็นออกจากที่นั่งคนขับแล้วถูกทับ

สาเหตุ	1. กระบะ (Bowl) ลอยตัวขึ้นและรถดันดินถูกดันจนแนวรถเปลี่ยนไปแล้วพลิกคว่ำ เนื่องจากความผิดพลาดในการควบคุม 2. ทำงานบนพื้นที่ลาดชันมาก (ระดับลาดเอียงลงประมาณ 25 องศา) 3. มีหินก้อนใหญ่อยู่กระจัดกระจาย
มาตรการ	1. อย่าหักเลี้ยวบนพื้นที่ลาดชันมาก 2. ทำให้ระดับลาดเอียงของพื้นผิวทางวิ่งต่ำกว่า 20 องศา 3. สำหรับพื้นผิวทางวิ่ง ให้รถดันดินนำหน้าเพื่อให้ง่ายต่อการกำจัดหิน ฯลฯ ที่กีดขวางอยู่

12. กฎหมายและคำสั่งที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ

กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของคณงานมีจำนวนหลายฉบับ อาทิ กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) มีวัตถุประสงค์เพื่อรับประกันความปลอดภัยและสุขภาพของคณงาน พร้อมกับส่งเสริมการสร้างสภาพแวดล้อมสถานที่ทำงานที่สะดวกสบาย และได้กำหนดรายการต่าง ๆ ที่ต้องปฏิบัติตาม รวมถึงรายการที่เป็นรูปธรรมตามการบังคับใช้กฎหมาย ซึ่งแสดงอยู่ในคำสั่งคณะรัฐมนตรี กฎกระทรวง ประกาศแจ้งเดือน ฯลฯ

ระบบกฎหมายเพื่อความปลอดภัยและอาชีวอนามัยของคณงานมีดังต่อไปนี้



ภาพที่ 12-1 ระบบกฎหมายเกี่ยวกับทักษะการขึ้นขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ
(สำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุก และการขุด)

(อ้างอิง) กระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ. คู่มือประเมินความเสี่ยงในอุตสาหกรรมบำรุงรักษาอาคาร

12.1. กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) และคำสั่งบังคับใช้กฎหมาย ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) (คัดลอกมาบางส่วน) (คู่มือหน้า 243)

หมวด 1 กฎทั่วไป

มาตรา 3 <หน้าที่รับผิดชอบของผู้ประกอบการ ฯลฯ>

ผู้ประกอบการไม่เพียงต้องปฏิบัติตามมาตรฐานขั้นต่ำ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานที่กำหนดโดยกฎหมายนี้เท่านั้น แต่还必须รับประกันความปลอดภัยและสุขภาพของคณงานในสถานที่ทำงาน ด้วยการเตรียมสภาพแวดล้อมสถานที่ทำงานซึ่งสะดวกสบายและการปรับปรุงเงื่อนไขแรงงาน นอกจากนี้ ผู้ประกอบการยังต้องร่วมมือกับมาตรการเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุในการทำงานที่ดำเนินการโดยรัฐ

2 ผู้ที่ออกแบบ, ผลิตหรือนำเข้าเครื่องจักร, เครื่องมือ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ, ผู้ที่ผลิตหรือนำเข้าวัสดุพื้นฐาน หรือผู้ที่ก่อสร้างหรือออกแบบสิ่งก่อสร้าง จะต้องพยายามมีส่วนร่วมในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน ซึ่งเกิดจากการใช้สิ่งเหล่านี้ในระหว่างการออกแบบ, ผลิต, นำเข้าหรือก่อสร้างสิ่งเหล่านี้

3 บุคคลที่จ้างเหมาช่วงงานต่อให้แก่ผู้อื่น เช่น ผู้สร้างงานก่อสร้างสิ่งก่อสร้าง ฯลฯ ต้องระวังไม่กำหนดเงื่อนไขซึ่งอาจทำให้การทำงานมีความปลอดภัยและสุขอนามัยลดลง เช่น วิธีการก่อสร้าง ระยะเวลาการก่อสร้าง ฯลฯ

มาตรา 4 คนงานต้องปฏิบัติตามรายการที่จำเป็นเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน และต้องพยายามร่วมมือกับมาตรการเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน ซึ่งผู้ประกอบการและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ดำเนินการ

หมวด 5 ข้อบังคับเกี่ยวกับเครื่องจักร ฯลฯ และวัตถุที่อาจสร้างความเสียหาย

มาตรา 45 <การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa)>

ผู้ประกอบการจะต้องดำเนินการตรวจสอบบอยเลอร์ (Boiler) และเครื่องจักรอื่น ๆ ที่กำหนดโดยคำสั่งคณะรัฐมนตรีด้วยตนเองเป็นประจำ ฯลฯ และต้องบันทึกผลตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ

2 สำหรับเครื่องจักร ฯลฯ ในวรรคก่อนหน้าที่กำหนดโดยคำสั่งคณะรัฐมนตรี เมื่อผู้ประกอบการดำเนินการตรวจสอบด้วยตนเองที่กำหนดโดยกฎกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ จากการตรวจสอบด้วยตนเองภายใต้ข้อกำหนดของวรรคเดียวกัน (ต่อไปจะเรียกว่า "การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นการเฉพาะ") ต้องให้ดำเนินการโดยคนงานที่ใช้งานเครื่องจักรเหล่านั้นและเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามที่กฎกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการกำหนด หรือผู้ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนตามที่กำหนดในมาตรา 54-3 วรรค 1 และเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบเครื่องจักรดังกล่าว ฯลฯ ด้วยตนเองเป็นการเฉพาะตามที่ได้รับการร้องขอจากผู้อื่น (ต่อไปนี้จะเรียกว่า "บริษัทตรวจสอบ")

3 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการต้องเปิดเผยแนวทางการตรวจสอบด้วยตนเองที่จำเป็นเพื่อให้การตรวจสอบด้วยตนเองตามข้อกำหนดในวรรค 1 มีการดำเนินการอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิผล

4 (ละไว้)

7-1 กฎหมายและคำสั่ง

หมวดหมู่การตรวจสอบ	บทบัญญัติ	บุคคล / คุณสมบัติที่จะดำเนินการ	ระยะเวลาการเก็บรักษาตรวจสอบ ฯลฯ
การตรวจสอบก่อนเริ่มงาน	ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน มาตรา 170 มาตรา 171	ผู้ขึ้นขี	* จัดเก็บตารางตรวจสอบในระหว่างที่กำลังใช้งานเครื่องจักร
การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa) (เดือนละ 1 ครั้ง)	ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน มาตรา 168 มาตรา 168 มาตรา 171	บุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ประกอบการ (ผู้ควบคุมความปลอดภัย)	จัดเก็บตารางตรวจสอบเป็นเวลา 3 ปี
การตรวจสอบด้วยตนเองกรณีพิเศษ (ปีละ 1 ครั้ง)	ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน มาตรา 167 มาตรา 169 มาตรา 171-2 มาตรา 171	ผู้ตรวจสอบภายในบริษัท ผู้ตรวจสอบจากบริษัทตรวจสอบ	จัดเก็บตารางตรวจสอบเป็นเวลา 3 ปี (ติดเครื่องหมายผ่านการตรวจสอบแล้ว)

* แม้ว่าไม่ได้กำหนดไว้ในกฎหมายฯ แต่ควรจัดเก็บผลการตรวจสอบในระหว่างที่กำลังใช้งานเครื่องจักร

หมวด 6 มาตรการในการทำงานของคนงาน

มาตรา 61 <การจำกัดการทำงาน>

สำหรับงานขุดบ้นจันหรือหน้าทำงานอื่น ๆ ที่กำหนดโดยคำสั่งคณะรัฐมนตรี ห้ามผู้ประกอบการมิให้ผู้ใดทำหน้าทำงานดังกล่าว หากมิใช่ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องกับหน้าทำงานดังกล่าวจากผู้อำนวยการกองแรงงานประจำจังหวัด หรือผู้ที่สำเร็จการฝึกอบรมทักษะที่เกี่ยวข้องกับหน้าทำงานดังกล่าวซึ่งดำเนินการโดยผู้ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากผู้อำนวยการกองแรงงานประจำจังหวัด หรือผู้อื่นที่มีคุณสมบัติที่กำหนดโดยกฎกระทรวง สาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ

2 ห้ามมิให้บุคคลอื่นใดทำหน้าทำงานดังกล่าว นอกจากผู้ที่สามารถทำหน้าทำงานดังกล่าวตามข้อกำหนดของวรรคก่อนหน้า

3 บุคคลที่สามารถทำหน้าทำงานดังกล่าวตามข้อกำหนดในวรรค 1 ต้องพกพาใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องหรือเอกสารแสดงคุณสมบัติอื่น ๆ ในขณะทำหน้าทำงานดังกล่าว

4 (ละไว้)

คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับผู้ขับขี่เครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร		ประสิทธิภาพของเครื่องจักร		ความสามารถของคุณสมบัติ		
				ใบอนุญาต	ฝึกอบรมทักษะ	ฝึกอบรมพิเศษ
ปั้นจั่น	ปั้นจั่น	โหลดตึกยก	เท่ากับหรือสูงกว่า 5 ตัน น้อยกว่า 5 ตัน	○		○
	ปั้นจั่นชนิดที่ควบคุมจากบนพื้น (เคลื่อนที่พร้อมกระบอกน้ำหนักบรรทุก)	〃	เท่ากับหรือสูงกว่า 5 ตัน น้อยกว่า 5 ตัน		○	○
ปั้นจั่นชนิดที่เคลื่อนที่		โหลดตึกยก	เท่ากับหรือสูงกว่า 5 ตัน	○		
			เท่ากับหรือสูงกว่า 1 ตัน น้อยกว่า 5 ตัน		○	
			น้อยกว่า 1 ตัน			○
เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	สำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุกและสำหรับการขุด	มวลเครื่อง	เท่ากับหรือสูงกว่า 3 ตัน น้อยกว่า 3 ตัน		○	○
	งานบดอัด (รอกบดอัด)	ไม่มีขีดจำกัด				○
	สำหรับการรื้อถอน	มวลเครื่อง	เท่ากับหรือสูงกว่า 3 ตัน น้อยกว่า 3 ตัน		○	○
รถยกงู (Shovel loader) รถยกงา (Fork loader)		โหลดสูงสุด	เท่ากับหรือสูงกว่า 1 ตัน น้อยกว่า 1 ตัน		○	○
รถขนย้ายสำหรับพื้นที่ที่ยังไม่ปรับผิวดิน		น้ำหนักการบรรทุกสูงสุด	เท่ากับหรือสูงกว่า 1 ตัน น้อยกว่า 1 ตัน		○	○

คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับคนงาน

ชื่องาน	เนื้อหางาน		ความสามารถของคุณสมบัติ		
			ใบอนุญาต	ฝึกอบรมทักษะ	ฝึกอบรมพิเศษ
งานขุดเกี่ยว (tamagake)	โหลดตึก	เท่ากับหรือสูงกว่า 1 ตัน น้อยกว่า 1 ตัน		○	○
งานจัดการแร่หิน	งาน เช่น การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างที่ใช้แร่หิน ฯลฯ			○ (หัวหน้างาน)	○

[คำสั่งคณะรัฐมนตรี]

มาตรา 20 <งานที่เกี่ยวข้องกับข้อจำกัดในการทำงาน>

หน้าที่งานที่กำหนดในคำสั่งคณะรัฐมนตรีตามมาตรา 61 วรรค 1 ของกฎหมาย มีดังต่อไปนี้

1-11 (ละไว้)

12 หน้าทำงานขับขี (ไม่รวมการขับขึ้นบนท้องถนน) เครื่องจักรก่อสร้างซึ่งระบุไว้ตามข้อ 1, 2, 3 หรือ 6 ของตารางแนบที่ 7 ที่มีน้ำหนักของตัวเครื่องตั้งแต่ 3 ตันขึ้นไปซึ่งใช้แรงขับเคลื่อนและสามารถขับขีได้เองในสถานที่ที่ไม่ได้กำหนดเฉพาะ

13 (ละไว้ดังนี้)

ขอบเขตและระยะเวลาของวิชาชีพอบรมในการฝึกอบรมผู้ที่ทำงานที่มีการจำกัดการทำงาน ซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการได้กำหนดตามข้อกำหนดในกฎกระทรวง มาตรา 83 วรรค 1 ข้อ 3 เกี่ยวกับการขึ้นทะเบียนหรือกำหนดเกี่ยวกับกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) หรือคำสั่งตามกฎหมายนี้		
◆ประกาศแจ้งเดือนกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ ฉบับที่ 144 (30 มีนาคม ค.ศ. 2009) ◆		
มาตรา 1 - มาตรา 2 (ละไว้) (การฝึกอบรมสำหรับผู้ทำงานขับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ)		
มาตรา 3 การฝึกอบรมตามกฎหมายมาตรา 99-3 วรรค 1 ให้กับผู้ที่สามารถทำหน้าที่งานตามคำสั่งมาตรา 20 ข้อ 12 ต้องเป็นไปตามรายการฝึกอบรมที่ระบุไว้ในช่องแรกของตารางต่อไปนี้ โดยมีขอบเขตเนื้อหาตามที่ระบุไว้แต่ละรายการในช่องกลางของตารางเดียวกัน รวมถึงมีระยะเวลาอย่างน้อยตามที่ระบุไว้ในช่องสุดท้ายของตารางเดียวกัน		
วิชาชีพอบรม	ขอบเขตเนื้อหา	ระยะเวลา
โครงสร้างของเครื่องจักร ฯลฯ ในงานที่มีการจำกัดการทำงาน	โครงสร้างของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นเคเบิลและการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	1 ชั่วโมง
หน้าที่ของอุปกรณ์ความปลอดภัย ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในงานที่มีการจำกัดการทำงาน	หน้าที่ของอุปกรณ์ความปลอดภัยและเบรกของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	1 ชั่วโมง
การบำรุงรักษาและจัดการเครื่องจักร ฯลฯ ในงานที่มีการจำกัดการทำงาน	การตรวจสอบและเตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	1 ชั่วโมง
วิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร ฯลฯ ในงานที่มีการจำกัดการทำงาน	มาตรการความปลอดภัยตามวิธีการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ	1.5 ชั่วโมง
กฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย และอาชีวอนามัย	บทบัญญัติที่เกี่ยวข้องในกฎหมาย, คำสั่ง และข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน	1.5 ชั่วโมง
ตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุในการทำงาน และมาตรการป้องกัน	การศึกษาตัวอย่างเหตุการณ์อุบัติเหตุในการทำงาน	2 ชั่วโมง

มาตรา 4 (ละไว้)

12.2. ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (คัดลอกมาบางส่วน) (คู่มือหน้าที่ 256)

เล่ม 1 ข้อบังคับทั่วไป

หมวด 7 ใบอนุญาต ฯลฯ

ตอน 3 การฝึกอบรมทักษะ

มาตรา 82 <การออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ>

ผู้ที่ได้รับการออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะและกำลังทำหน้าทำงานหรือกำลังจะทำหน้าที่งานที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมทักษะดังกล่าว ต้องขอรับการออกใบรับรองการสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ โดยยื่นหนังสือคำร้องขอออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ (แบบฟอร์มที่ 18) กับหน่วยงานศึกษาอบรมขั้นทะเบียนที่ได้รับการออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ เมื่อมีการสูญหายหรือเสียหาย ซึ่งไม่รวมถึงกรณีที่ได้กำหนดไว้ในวรรค 3

2. เมื่อผู้ที่กำหนดไว้ในวรรคก่อนหน้าเปลี่ยนชื่อ-สกุล ต้องขอรับการเขียนแก้ไขใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ โดยยื่นหนังสือคำร้องขอเปลี่ยนแปลงใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ (แบบฟอร์มที่ 18) กับหน่วยงานศึกษาอบรมขั้นทะเบียนที่ได้รับการออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ ซึ่งไม่รวมถึงกรณีที่ได้กำหนดไว้ในวรรค 3

3 กรณีหน่วยงานศึกษาอบรมขั้นทะเบียนที่ได้รับการออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะยกเลิกการดำเนินงานฝึกอบรมทักษะดังกล่าว (รวมถึงกรณีที่การขึ้นทะเบียนดังกล่าวถูกยกเลิก และกรณีที่การขึ้นทะเบียนดังกล่าวไม่มีผลแล้ว) และกรณีที่มีกำหนดไว้ในข้อกำหนดเป็นเงื่อนไขยกเว้นในกฎกระทรวงว่าด้วยการขึ้นทะเบียนและการกำหนดที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) และคำสั่งตามกฎหมายดังกล่าว (กฎกระทรวงแรงงานฉบับที่ 44 ปี ค.ศ. 1972) มาตรา 24 วรรค 1 เมื่อมีการสูญหายหรือเสียหาย หรือเมื่อมีการเปลี่ยนชื่อ-สกุล บุคคลที่กำหนดไว้ในวรรคที่ 1 ต้องขอออกเอกสารรับรองการสำเร็จการฝึกอบรมทักษะดังกล่าว โดยยื่นหนังสือคำร้องขอออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ (แบบฟอร์มที่ 18) ต่อหน่วยงานที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการกำหนดซึ่งกำหนดอยู่ใน ข้อกำหนดเป็นเงื่อนไขยกเว้นในวรรคเดียวกัน

เล่ม 2 มาตรฐานความปลอดภัย

บทที่ 2 เครื่องจักรก่อสร้าง ฯลฯ

ตอน 1 เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

ส่วนย่อย 1 กฎทั่วไป

ส่วนย่อย 1-2 โครงสร้าง

มาตรา 152 <การติดตั้งไฟหน้า>

ผู้ประกอบการต้องติดตั้งไฟหน้าบนเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ อย่างไรก็ตาม ยกเว้นเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะที่ใช้งานในสถานที่ซึ่งมีระดับความสว่างที่จำเป็นเพียงพอต่อการทำงานที่ปลอดภัยอยู่แล้ว

มาตรา 153 <อุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะ>

เมื่อใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (เฉพาะรถดันดิน, รถตัก, เครื่องขนย้ายหิน, รถขุดไฮดรอลิก (Power shovel), รถขุดนึ่งก็ลาก และเครื่องจักรสำหรับรื้อถอน) ในสถานที่ซึ่งอาจเกิดอันตรายกับคนงาน เช่น หินร่วงหล่น ฯลฯ *1 ผู้ประกอบการต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะ *2 ที่แข็งแรงไว้กับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ดังกล่าว

หมายเหตุ 1) "สถานที่ซึ่งอาจเกิดอันตราย...เช่น หินร่วงหล่น ฯลฯ" หมายถึง สถานที่ซึ่งทำงานขุดกลางแจ้ง, งานขุดเหมืองหิน, งานก่อสร้าง เช่น อุโมงค์ ฯลฯ โดยใช้เครื่องจักรดังกล่าว และเป็นสถานที่ซึ่งอาจทำให้เกิดหินร่วงหล่น ฯลฯ โดยมีสาเหตุจากงานที่ใช้เครื่องจักร

หมายเหตุ 2) มาตรฐานโครงสร้างของอุปกรณ์ป้องกันเหนือศีรษะ จะแสดงในหนังสือแจ้งฉบับที่ 559 ลงวันที่ 26 กันยายน ค.ศ. 1975

ส่วนย่อย 2 การป้องกันอันตรายที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

มาตรา 154 <การตรวจสอบและบันทึก>

เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องตรวจสอบสภาพภูมิประเทศ สภาพธรณีวิทยา ฯลฯ ของสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานดังกล่าว และบันทึกผลนั้นเตรียมไว้ล่วงหน้า เพื่อป้องกันอันตรายแก่คนงานที่เกิดจากการถล่มของพื้นดินหรือภูเขา ฯลฯ

มาตรา 155 <แผนการทำงาน>

เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการจะต้องวางแผนการทำงานที่ปรับให้เข้ากับสิ่งที่ได้รับทราบจากการตรวจสอบตามข้อกำหนดในข้อที่แล้วไว้ก่อนล่วงหน้า และต้องดำเนินงานตามแผนการทำงาน ดังกล่าว

2 แผนการทำงานที่ระบุไว้ในวรรคก่อนหน้า ต้องแสดงรายการดังต่อไปนี้

- 1 ประเภทและประสิทธิภาพของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะที่ใช้
- 2 เส้นทางการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ
- 3 วิธีการทำงานด้วยเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

3 เมื่อผู้ประกอบการได้กำหนดแผนการทำงานตามที่ระบุไว้ในวรรค 1 แล้ว จะต้องแจ้งให้คนงานที่เกี่ยวข้องทราบถึงรายการที่ระบุไว้ในข้อ 2 และข้อ 3 ของวรรคก่อนหน้า

มาตรา 156 <ขีดจำกัดความเร็ว>

เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (ไม่รวมชนิดที่มีความเร็วสูงสุดไม่เกิน 10 กม./ชม.) ผู้ประกอบการจะต้องกำหนดขีดจำกัดความเร็วที่เหมาะสมของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ตามลักษณะภูมิประเทศ, สภาพธรณีวิทยา ฯลฯ * ของสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับงานดังกล่าว รวมถึงดำเนินงานตามนั้น

2 ห้ามผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะในวรรคก่อนหน้าขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเกินขีดจำกัดความเร็วที่ระบุไว้ในวรรคเดียวกัน

หมายเหตุ) " ฯลฯ " ใน " ภูมิประเทศ สภาพธรณีวิทยา ฯลฯ " รวมถึงกรณีที่มีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์อื่น ๆ

มาตรา 157 <การป้องกันการร่วงหล่น ฯลฯ>

เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องดำเนินการตามมาตรการที่จำเป็น เช่น ป้องกันการหลุดตัวของไหล่ทาง, ป้องกันการหลุดตัวไม่เท่ากันของฐานดิน, รักษาความกว้างของถนนที่จำเป็น ฯลฯ *1 บนเส้นทางการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ เพื่อป้องกันอันตรายต่อคนงานที่เกิดจากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะพลิกคว่ำหรือร่วงหล่น

2 กรณีทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะบนไหล่ทางหรือพื้นที่ลาดชัน ฯลฯ เมื่ออาจจะมีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อคนงานเนื่องจากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าวพลิกคว่ำหรือร่วงหล่นลงมา ผู้ประกอบการต้องมีการจัดให้มีผู้บอกทาง *2 และให้บุคคลดังกล่าวบอกทางเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าว

3 ผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะในวรรคก่อนหน้าต้องปฏิบัติตามการบอกทางของผู้บอกทางในวรรคเดียวกัน

หมายเหตุ 1) " ฯลฯ " ใน " รักษาความกว้างของถนนที่จำเป็น ฯลฯ " หมายถึง การติดตั้งราวกัน, การตั้งป้ายสัญลักษณ์ ฯลฯ

หมายเหตุ 2) กรณีที่มีการติดตั้งราวกัน, การตั้งป้ายสัญลักษณ์ ฯลฯ อย่างเหมาะสมเพื่อไม่ให้มีความเสี่ยงที่จะพลิกคว่ำหรือร่วงหล่น ฯลฯ ก็ไม่จำเป็นต้องจัดให้มีผู้บอกทางตามที่ระบุในวรรค 2

มาตรา 157-2

ในสถานที่ซึ่งอาจเกิดอันตรายกับผู้ขับขี่จากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะพลิกคว่ำหรือร่วงหล่น เช่น ไหล่ทาง, พื้นที่ลาดชัน ฯลฯ ผู้ประกอบการต้องพยายามไม่ใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะอื่นใด นอกเหนือจากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะที่มีโครงสร้างป้องกันเวลาพลิกคว่ำรวมถึงมีเข็มขัดนิรภัยเตรียมไว้ พร้อมกับพยายามให้ผู้ขับขี่ใช้เข็มขัดนิรภัย

มาตรา 158 <การป้องกันการสัมผัสโดน>

ขณะทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องห้ามไม่ให้คนงานเข้าไปในสถานที่ซึ่งมีความเสี่ยงอาจเกิดอันตราย * ต่อคนงานจากการสัมผัสโดนเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะระหว่างการขับขี่ อย่างไรก็ตาม ยกเว้นเมื่อมีการจัดให้มีผู้บอกทาง และให้ผู้นั้นบอกทางเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าว 2 ผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะในวรรคก่อนหน้าต้องปฏิบัติตามการบอกทางของผู้บอกทางที่ระบุอยู่ในข้อกำหนดเป็นเงื่อนไขยกเว้นในวรรคเดียวกัน

หมายเหตุ) "สถานที่ซึ่งอาจเกิดอันตราย" ไม่เพียงแต่หมายถึงขอบเขตระยะการขับเคลื่อนของเครื่องจักรเท่านั้น ยังรวมถึงภายในขอบเขตระยะการทำงานของอุปกรณ์การทำงาน เช่น อาร์มและบูม ฯลฯ ด้วย

มาตรา 159 <การให้สัญญาณ>

เมื่อกำหนดผู้บอกทางสำหรับการขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องกำหนดสัญญาณชั้นชุดหนึ่งและให้ผู้บอกทางเป็นผู้ให้สัญญาณดังกล่าว

2 ผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะในวรรคก่อนหน้าต้องปฏิบัติตามการให้สัญญาณในวรรคเดียวกัน

มาตรา 160 <มาตรการกรณีออกจากตำแหน่งขับขี่>

เมื่อผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะลุกออกจากตำแหน่งการขับขี่ ผู้ประกอบการต้องให้ผู้ขับขี่ดังกล่าวดำเนินมาตรการดังต่อไปนี้

1 ลดอุปกรณ์การทำงาน เช่น บั๊กกี้ หัวคืบ ฯลฯ *1 วางลงที่พื้น

2 ดำเนินมาตรการเพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะวิ่งไหลไป เช่น หยุดเครื่องยนต์ชั่วคราว รวมถึงใส่เบรกการขับเคลื่อน ฯลฯ *2

2 เมื่อผู้ขับขี่ที่ระบุในวรรคก่อนหน้าลุกออกจากตำแหน่งการขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ต้องดำเนินการตามที่ระบุไว้ในแต่ละข้อของวรรคเดียวกัน

หมายเหตุ 1) " ฯลฯ " ใน "บั๊กกี้ บั๊กกี้เปิดฝา ฯลฯ" หมายถึง รถชุด (shoberu), ใบมีดตัดดิน ฯลฯ

หมายเหตุ 2) " ฯลฯ " ใน "ใส่เบรกการขับเคลื่อน ฯลฯ" หมายถึง การหยุดด้วยลิ้ม, ที่ห้ามล้อ ฯลฯ

มาตรา 161 <การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ>

ในกรณีผู้ประกอบการขนถ่ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะบนรถบรรทุก*1 ด้วยการขับไปเองหรือลากจูงเพื่อทำการขนย้าย เมื่อใช้กระดานพาด คันดิน (morido) ฯลฯ จะต้องปฏิบัติตามสิ่งที่กำหนดไว้ต่อไปนี้ เพื่อป้องกันอันตรายจากการพลิกคว่ำ ร่วงหล่น ฯลฯ ของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าว

1 การขนถ่ายต้องทำในสถานที่ซึ่งเรียบและแข็งแรง

2 เมื่อใช้กระดานพาด ต้องใช้กระดานพาดที่มีความยาว ความกว้าง และความแข็งแรงที่เพียงพอ*2 และต้องติดระดับลาดเอียงที่เหมาะสม*3 ให้แน่นหนา

3 หากใช้คันดิน (morido) แทนรอง ฯลฯ ต้องยึดตามความกว้างและความแข็งแรงที่เพียงพอ *4 ตลอดจนระดับลาดเอียงที่เหมาะสม

หมายเหตุ 1) " ฯลฯ " ใน "รถยนต์บนรถบรรทุก ฯลฯ" หมายถึง รถพ่วง

หมายเหตุ 2) "เพียงพอ" ใน "ความยาวที่เพียงพอ" หมายถึง ควรกำหนดตามน้ำหนักและขนาดของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะที่ใช้ขนถ่าย

หมายเหตุ 3) "ระดับลาดเอียงที่เหมาะสม" หมายถึง ระดับลาดเอียงภายในช่วงที่ปลอดภัยโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของเครื่องจักรดังกล่าว เช่น ความสามารถไต่ความชันได้

หมายเหตุ 4) "ความแข็งแรงของคันดิน (morido)" รับประกันโดยการดำเนินการตามมาตรการต่างๆ เช่น ดอกเส้าเข็มขึงบนคันดิน (morido) รวมถึงยึดให้แข็งแรงเพียงพอ ฯลฯ

มาตรา 162 <การจำกัดการขึ้นนั่ง>

เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องห้ามมิให้คนงานนั่งบนส่วนอื่นนอกจากที่นั่งโดยสาร *

หมายเหตุ) "ที่นั่งโดยสาร" หมายถึง ที่นั่งคนขับ, ที่นั่งข้างคนขับ และที่นั่งอื่นๆ สำหรับโดยสาร

มาตรา 163 <ข้อจำกัดการใช้งาน>

เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องรักษาองศาความเสถียร, โหลดสูงสุดที่ใช้ ฯลฯ ตามที่กำหนดไว้กับโครงสร้างของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าว* เพื่อป้องกันอันตรายต่อคนงานที่เกิดจากการพลิกคว่ำรวมถึงอุปกรณ์การทำงาน เช่น บวม, อาร์ม ฯลฯ พังเสียหาย

หมายเหตุ) "ตามที่กำหนดไว้กับโครงสร้าง" หมายถึง สิ่งที่แสดงไว้เป็นมาตรฐานโครงสร้างสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

มาตรา 164 <ข้อจำกัดในการใช้งานนอกเหนือจากการใช้งานหลัก>

ห้ามมิให้ผู้ประกอบการใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเพื่อการใช้งานอื่น นอกเหนือจากการใช้งานหลักของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าว เช่น การยกน้ำหนักบรรทุกด้วยรถขุดไฮดรอลิก (Power shovel), การยกคนงานขึ้น-ลงด้วยรถขุดแคลมเชล ฯลฯ *1

2 ข้อกำหนดในวรรคก่อนหน้าจะไม่ใช้กับกรณีที่เข้าข่ายข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

1 กรณีที่ทำงานยกน้ำหนักบรรทุก *2 และเข้าข่ายข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้

ก. เมื่อไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เนื่องจากลักษณะของงาน หรือเมื่อจำเป็นต้องปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย *3

ข. เมื่อติดตั้งและใช้อุปกรณ์ขึ้นส่วนสำหรับยกอื่น ๆ เช่น ตะขอ, สเก็น (shakkuru) ที่เข้าข่ายข้อใดข้อหนึ่งต่อไปนี้ เข้ากับอุปกรณ์การทำงาน เช่น อาร์ม, บั๊กกี้ ฯลฯ *4

(1) สิ่งที่มีความแข็งแรงเพียงพอ *5 ตามโหลดที่จะนำไปใช้รับโหลด

(2) สิ่งที่ไม่มีความเสี่ยงที่น้ำหนักบรรทุกที่ยกด้วยอุปกรณ์ดังกล่าวจะร่วงหล่น เนื่องจากการใช้อุปกรณ์ตะขอล็อก ฯลฯ

(3) สิ่งที่ไม่มีความเสี่ยงที่จะหลุดออกจากอุปกรณ์การทำงาน *6

2 กรณีที่ทำงานอื่นนอกเหนือจากงานยกน้ำหนักบรรทุก และไม่มีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายกับคนงาน

หมายเหตุ 1) " ฯลฯ " ใน "การยกคนงานขึ้น-ลงด้วยแคลมเชล ฯลฯ" หมายถึง การใช้นวม, อาร์ม ฯลฯ แทนบันไดปีน ฯลฯ

หมายเหตุ 2) "งานยกน้ำหนักบรรทุก" หมายถึง การแขวนน้ำหนักบรรทุกและหมุนนม, การแขวนน้ำหนักบรรทุกและขับเคลื่อน

หมายเหตุ 3) "เมื่อไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้เนื่องจากลักษณะของงาน หรือเมื่อจำเป็นต้องปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย" หมายถึง กรณีที่ทำงานยกซีทไฟล์สำหรับกันดินชั่วคราว, ท่อสูม ฯลฯ เพื่อลดอันตรายที่เกิดจากดินถล่ม อันเป็นส่วนหนึ่งของงานขุดโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ หรือกรณีที่สถานที่ที่หากน้าบ้นจ้นชนิดที่เคลื่อนที่เข้ามาทำงานจะซับซ้อนมากขึ้น และคาดว่าจะมีอันตรายเพิ่มขึ้น เนื่องจากสถานที่ทำงานแคบเป็นพิเศษ

หมายเหตุ 4) "เมื่อติดตั้งและใช้อุปกรณ์ขึ้นส่วนสำหรับยกอื่น ๆ ... เข้ากับอุปกรณ์การทำงาน" หมายถึง การติดตั้งตะขอ, สเก็น (shakkuru), เชือกสลิง, โซแขวน ฯลฯ กับอุปกรณ์การทำงานโดยไม่ให้หลุดง่าย และใช้สิ่งเหล่านี้ทำงานยกน้ำหนักบรรทุก แต่ไม่รวมถึงกรณีที่แขวนเชือกสลิงกับตะขอ Claw ของบั๊กกี้ หรือกรณีที่พันเชือกสลิงโดยตรงกับนวม, อาร์ม และยกน้ำหนักบรรทุก

หมายเหตุ 5) ความแข็งแรงของอุปกรณ์สำหรับยก ต้องมีค่าสัมประสิทธิ์ความปลอดภัย (หมายถึงค่าที่ได้จากการหารค่าแรงดึงขาดของอุปกรณ์สำหรับยกด้วยค่าโหลดในวรรค 3 ข้อ 4) ตั้งแต่ 5 ขึ้นไป

หมายเหตุ 6) "สิ่งที่ไม่มีความเสี่ยงที่จะหลุดออกจากอุปกรณ์การทำงาน" หมายถึง สิ่งติดตั้งตะขอ ฯลฯ ด้วยการเชื่อม และเป็นการเชื่อมที่มีการหลอมละลาย, ความหนาจริงของการเชื่อมเพียงพอ รวมถึงเป็นการเชื่อมตลอดทั้งแนวของส่วนที่ยึดดังกล่าว

หมายเหตุ) สำหรับงานเกี่ยวหรือถอดเชือกสลิงสำหรับขอกเกี่ยว (tamagake) ต้องให้คำแนะนำให้ผู้สำเร็จการฝึกอบรมทักษะขอกเกี่ยว (tamagake) หรือผู้ที่สำเร็จการฝึกอบรมพิเศษที่เกี่ยวข้องกับงานขอกเกี่ยว (tamagake)

มาตรา 165 <การซ่อมแซม ฯลฯ>

เมื่อซ่อมแซมหรือทำงานติดตั้งหรือถอดอุปกรณ์ต่อพ่วงของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องกำหนดผู้ปฏิบัติงานดังกล่าว และให้บุคคลนั้นดำเนินการต่อไป

1 กำหนดขั้นตอนการทำงานและสิ่งงาน

2 ตรวจสอบกำกับสถานะการใช้เสาเข็ม, เชฟตีบล็อก ฯลฯ ที่กำหนดไว้ในวรรค 1 ของมาตราถัดไป รวมถึงฐานยกที่กำหนดไว้ในวรรค 1 ของมาตรา 166-2

มาตรา 166 <การป้องกันอันตรายจากการลดระดับดกลงของบูม ฯลฯ>

เมื่อทำการยก (age) บูม อาร์ม ฯลฯ ของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะขณะทำงานซ่อมแซม ตรวจสอบ ฯลฯ อยู่ข้างใต้ ผู้ประกอบการต้องให้คนงานที่ทำงานดังกล่าวใช้เสาเข็ม, เชฟตีบล็อก ฯลฯ เพื่อป้องกันอันตรายต่อคนงานที่เกิดจากบูม, อาร์ม ฯลฯ ตกลงมากะทันหัน

2 คนงานที่ทำงานในวรรคก่อนหน้า ต้องใช้เสาเข็ม, เชฟตีบล็อก ฯลฯ * ที่ระบุไว้ในวรรคเดียวกัน

หมายเหตุ) " ฯลฯ " ใน "เชฟตีบล็อก ฯลฯ " หมายถึงฐานยก ฯลฯ

มาตรา 166-2 <การป้องกันอันตรายที่เกิดจากอุปกรณ์ต่อพ่วงถล่มลงมา ฯลฯ>

เมื่อทำงานติดตั้งหรือถอดอุปกรณ์ต่อพ่วงของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องให้คนงานที่ทำงานดังกล่าวใช้ฐานยก เพื่อป้องกันอันตรายต่อคนงานที่เกิดจากอุปกรณ์ต่อพ่วงถล่มลงมา ฯลฯ

2 คนงานที่ทำงานในวรรคก่อนหน้า ต้องใช้ฐานยกที่ระบุไว้ในวรรคเดียวกัน

มาตรา 166-3 <การจำกัดการติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วง>

ห้ามมิให้ผู้ประกอบการติดตั้งอุปกรณ์ต่อพ่วงซึ่งมีขนาดเกินน้ำหนักตามที่กำหนดไว้กับโครงสร้างของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าว

มาตรา 166-4 <การแสดงน้ำหนักของอุปกรณ์ต่อพ่วง ฯลฯ>

เมื่อจะเปลี่ยนอุปกรณ์ต่อพ่วงของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ผู้ประกอบการต้องแสดงน้ำหนักของอุปกรณ์ต่อพ่วงในตำแหน่งที่ผู้ขับมองเห็นได้ง่าย (รวมถึงความจุหรือน้ำหนักบรรทุกสูงสุดของบังก์, บังก์เปิดฝา ฯลฯ เมื่อติดตั้งบังก์, บังก์เปิดฝา ฯลฯ และต่อไปนี้จะหมายถึงสิ่งเดียวกันในมาตรานี้) หรือต้องจัดเตรียมเอกสารที่ช่วยให้ผู้ขับสามารถตรวจสอบยืนยันน้ำหนักของอุปกรณ์ต่อพ่วงได้อย่างสะดวกไว้ที่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าว

เล่ม 4 ขอบบังคับพิเศษ

หมวด 2 ระเบียบพิเศษเกี่ยวกับผู้ให้เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ

มาตรา 666 <มาตรการที่ควรปฏิบัติสำหรับผู้ให้เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ>

เมื่อให้ผู้ประกอบการอื่นเช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว บุคคลที่กำหนดไว้ในมาตราก่อนหน้า (ต่อไปนี้จะเรียกว่า "ผู้ให้เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ") ต้องดำเนินการตามมาตรการดังต่อไปนี้

1 ตรวจสอบเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าวล่วงหน้า *1 และเมื่อพบความผิดปกติต้องซ่อมแซมหรือเตรียมความพร้อมอื่น ๆ ที่จำเป็น

2 จัดส่งเอกสารที่ระบุนายการต่อไปนี้อย่างครบถ้วนให้กับผู้ประกอบการที่เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว

ก. ความสามารถของเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว *2

ข. ลักษณะพิเศษของเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว และข้อควรระวังในการใช้งานอื่น ๆ *3

2 สำหรับข้อกำหนดในวรรคก่อนหน้า ในการให้เช่าเครื่องจักร ฯลฯ กรณีที่ผู้เช่าเครื่องจักรดำเนินการเลือกประเภทของเครื่องจักรเวลาซื้อ, การบำรุงรักษาหลังการเช่ายืม ฯลฯ ซึ่งเป็นหน้าที่งานของผู้ที่ครอบครองเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าวหลังให้เช่า (รวมถึงงานให้เช่ายืมอุปกรณ์ซึ่งหน่วยงานให้เช่ายืมอุปกรณ์ประจำจังหวัดดำเนินการซึ่งได้กำหนดไว้ในกฎหมายให้ความช่วยเหลือด้านเงินทุนให้กับบริษัทขนาดเล็ก ฯลฯ เพื่อนำอุปกรณ์เข้ามาใช้ (กฎหมายฉบับที่ 115 ปี ค.ศ. 1956) มาตรา 2 วรรค 6) จะไม่เข้าข่ายเป็นหน้าที่งานของผู้ประกอบการที่เช่าเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว *4

หมายเหตุ 1 "ล่วงหน้า" ไม่ได้หมายความว่าต้องดำเนินการตรวจสอบทั้งหมดในแต่ละครั้งที่เช่ายืม แต่จำกัดเฉพาะส่วนที่จำเป็นตามสภาพการใช้งานก็เพียงพอ

หมายเหตุ 2 "ความสามารถของเครื่องจักร ฯลฯ" หมายถึง รายการที่จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการใช้งาน เช่น องศาความเสถียร, ความจุบ่งชี้ ฯลฯ สำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

หมายเหตุ 3 "ข้อควรระวังในการใช้งานอื่น ๆ" หมายถึง รายการที่ควรระวังในการใช้เครื่องจักรดังกล่าว เช่น เชื้อเพลิงที่ใช้, วิธีการปรับแต่ง ฯลฯ

หมายเหตุ 4 วัตถุประสงค์ของวรรค 2 คือ เครื่องจักร ฯลฯ ที่ใช้รูปแบบการเช่าซื้อที่เป็นวิธีการทางการเงิน จะไม่เข้าข่ายตามวัตถุประสงค์ของมาตรานี้

12.3. มาตรฐานโครงสร้างเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (คู่มือหน้า 276)

มาตรา 1 <ความแข็งแรง ฯลฯ>

มาตรา 2 <องศาความเสถียร>

มาตรา 3 (องศาความเสถียรของเครื่องตอกเสาเข็มและเครื่องถอนเสาเข็ม)

มาตรา 4 (องศาความเสถียรด้านหลังของเครื่องจักรสำหรับขุด (ไม่รวมแบบแทรกดินตะขาบ) และเครื่องจักรสำหรับรื้อถอน (ไม่รวมแบบแทรกดินตะขาบ))

มาตรา 5 <เบรกสำหรับการวิ่ง ฯลฯ>

มาตรา 6 <เบรกสำหรับอุปกรณ์การทำงาน>

มาตรา 7 <ส่วนควบคุมของอุปกรณ์ขับเคลื่อน ฯลฯ>

มาตรา 8 (หน้าที่ของส่วนควบคุมที่เกี่ยวข้อง, รายการที่จำเป็นเกี่ยวกับการควบคุมนั้น เช่น วิธีการควบคุม ฯลฯ)

มาตรา 9 <ทัศนวิสัยที่จำเป็นในการขับขี่ ฯลฯ>

มาตรา 10 <อุปกรณ์ยก>

มาตรา 11 <อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากการยกอาร์ม ฯลฯ ขึ้น-ลง>

มาตรา 12 <อุปกรณ์บอกทิศทาง>

มาตรา 13 <อุปกรณ์เตือนภัย>

มาตรา 13-2 <อุปกรณ์หยุดอัตโนมัติ ฯลฯ เมื่อเกินขอบเขตการทำงาน>

มาตรา 14 <วาล์วเซฟตี้ ฯลฯ>

มาตรา 15 <เครื่องหมายแสดง>

มาตรา 16 <เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะซึ่งมีโครงสร้างพิเศษ>

มาตรา 17 <ข้อยกเว้นการใช้งาน>

รวมแนวข้อสอบ

บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

■ คำถามข้อที่ 1 (เครื่องจักรสำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุก และการขุด)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องจักรสำหรับการปรับผิวดิน / การบรรทุก และการขุดเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) รถดักเป็นเครื่องจักรที่ติดตั้งใบมีด (ใบมีดดักดิน) ซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานที่ติดอยู่กับตัวรถแทรกเตอร์ และใช้สำหรับงานปรับผิวดิน งานดันดิน (oshido) ฯลฯ
- (2) รถดันดินเป็นเครื่องจักรที่เป็นตัวอย่างทั่วไปสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu)
- (3) รถดันดินเป็นเครื่องจักรที่ติดตั้งบั้งซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานเข้ากับตัวรถแทรกเตอร์แบบดินตะขานหรือแบบล้อ และใช้สำหรับงานบรรทุก งานขนย้าย งานตัดออกบนพื้นผิวดิน ฯลฯ
- (4) รถดักเป็นเครื่องจักรที่เป็นตัวอย่างทั่วไปสำหรับเครื่องจักรบรรทุก

■ คำถามข้อที่ 2 (เครื่องจักรสำหรับขุด)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับเครื่องจักรสำหรับขุดเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) รถขุด Dragline เป็นเครื่องจักรที่ติดตั้งบั้งที่ลากซึ่งเป็นอุปกรณ์การทำงานเข้ากับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และใช้สำหรับการขุดได้จากผิวดินลงไป
- (2) รถขุดบั้งก็มีช่วงการขุดกว้างเนื่องจากจะโยนบั้งให้ลอยออกไปไกล ๆ แล้วค่อยขุด
- (3) รถขุดบั้งก็ใช้สำหรับงานวิศวกรรมโยธาขนาดใหญ่ และเหมาะสำหรับการขุดดินที่ค่อนข้างแข็ง
- (4) รถขุดบั้งก็สามารถขุดร่องได้อย่างต่อเนื่อง จึงใช้ในการขุดร่องสำหรับฝังท่อแก๊ส ท่อน้ำ ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 3 (คำศัพท์ที่เกี่ยวกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเรื่องคำศัพท์เกี่ยวกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) น้ำมันเครื่อง (หรือมวล) หมายถึง มวลแห้ง (มวลที่ไม่มีเชื้อเพลิง วัตถุประเภทน้ำมัน น้ำ ฯลฯ) ที่แยกอุปกรณ์การทำงานออกจากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะแล้ว ซึ่งก็คือ มวลของตัวเครื่อง นั่นเอง
- (2) น้ำมันของตัวเครื่อง (หรือมวล) หมายถึง มวลในสภาพที่มีติดตั้งอุปกรณ์การทำงานที่จำเป็นเข้ากับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะแล้ว ซึ่งก็คือ มวลเปียก (มวลที่นับรวมเชื้อเพลิง วัตถุประเภทน้ำมัน น้ำ ฯลฯ) ในสภาพที่ไม่มีไหลในนํ้าก็ ฯลฯ (สถานะปราศจากไหล)
- (3) น้ำมันของตัวเครื่อง (หรือมวล) หมายถึง ผลรวมของน้ำมันเครื่อง (หรือมวล) น้ำมันบรรทุกสูงสุด (หรือมวล) และมวลที่ได้จากการคูณความจุโดยสารด้วย 70 กิโลกรัม
- (4) น้ำหนักรวมของเครื่อง (หรือมวล) หมายถึง ผลรวมของน้ำมันเครื่อง (หรือมวล) น้ำมันบรรทุกสูงสุด (หรือมวล) และมวลที่ได้จากการคูณความจุโดยสารด้วย 55 กิโลกรัม

บทที่ 4 การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภท ยานพาหนะ

■ คำถามข้อที่ 4 (หลักพื้นฐานในการควบคุมก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์)

จงเลือกคำอธิบายไม่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับหลักพื้นฐานในการควบคุมก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ให้คันเกียร์และคันโยกอุปกรณ์การทำงานแต่ละชิ้นอยู่ในตำแหน่งที่เป็นกลางและให้คันล็อกไฮดรอลิกอยู่ในตำแหน่งล็อก
- (2) ตั้งก้านคลัตช์หลักไปที่ตำแหน่ง "ON"
- (3) ตั้งคันโยกเชื้อเพลิงไปที่รอบเดินเบาต่ำ
- (4) สำหรับรถยนต์ที่มีเข็มขัดนิรภัย ให้คาดเข็มขัดนิรภัย

■ คำถามข้อที่ 5 (หลักพื้นฐานในการควบคุมหลังสตาร์ทเครื่องยนต์)

จงเลือกคำอธิบายไม่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับหลักพื้นฐานในการควบคุมหลังสตาร์ทเครื่องยนต์เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เมื่อเครื่องยนต์ยังเย็นอยู่ ให้เร่งความเร็วอย่างรวดเร็ว
- (2) ขณะขับอุปกรณ์ ให้ตรวจสอบยืนยันว่าค่าที่อ่านได้ของเครื่องมือวัดต่าง ๆ ปกติดีหรือไม่
- (3) ขณะขับอุปกรณ์ ให้ตรวจสอบดูน้ำมันรั่ว น้ำมันรั่ว เสียงเครื่องยนต์ สีไอเสีย การสั่นสะเทือน และความผิดปกติอื่น ๆ
- (4) ขณะขับอุปกรณ์ ให้ตรวจสอบยืนยันระบบเฟืองส่งเกียร์ ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 6 (การจัดการเมื่อออกตัวเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu))

จงเลือกคำอธิบายไม่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับการจัดการเมื่อออกตัวเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เลื่อนปุ่มหรือคันโยกสลับการหมุน/เลี้ยวไปที่ตำแหน่งวิ่ง
- (2) ควบคุมปุ่มหรือคันเบรกการวิ่งแล้วผ่อนเบรก
- (3) ตั้งคันโยกปรับเชื้อเพลิงเพื่อเพิ่มรอบของเครื่องยนต์
- (4) เมื่อผลักคันโยกการวิ่งไปข้างหน้า เครื่องจะเคลื่อนที่ไปข้างหลัง และเมื่อตั้งคันโยกการวิ่งไปข้างหลัง เครื่องจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

■ คำถามข้อที่ 7 (การจัดการเมื่อเครื่องจักรก่อสร้างแบบพาวเวอร์ชิฟท์กำลังวิ่ง)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเมื่อเครื่องจักรก่อสร้างแบบพาวเวอร์ชิฟท์กำลังวิ่งเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เมื่อได้ถึงยอดเนินแล้ว ให้เพิ่มความเร็วในการวิ่ง เนื่องจากโหลดน้ำหนักจะลดลงอย่างกะทันหันและความเร็วในการวิ่งจะลดลงจนอาจเกิดอันตราย
- (2) เมื่อเข้าใกล้รัดดัมพ์เพื่อบรรทุกดินหรือทราย ให้ชะลอความเร็วในการวิ่ง เนื่องจากอันตราย ในขั้นตอนนี้จะลดเกียร์ลงพร้อมกันไปด้วยก็ดี
- (3) หากมาตรวัดอุณหภูมิน้ำมันเพิ่มสูงขึ้นมากเกินไปในระหว่างการทำงาน ให้เพิ่มความเร็วเพื่อเพิ่มโหลดน้ำหนัก
- (4) ต้องใช้คันเร่งอย่างเต็มที่ในระหว่างการทำงาน แต่ก็ต้องเพิ่มรอบเครื่องยนต์แม้มันจะเคลื่อนที่ธรรมดาหรือขณะรอกบรรทุกด้วย

■ คำถามข้อที่ 8 (การจัดการการไต่ขึ้นลงเนินของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการการไต่ขึ้นลงเนินของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เมื่อเครื่องยนต์หยุดขณะไต่ขึ้นเนิน ให้เหยียบเบรกแล้วทั้งซ้ายขวาเพื่อหยุดเครื่องจักรก่อสร้าง ปลดคลัตช์หลัก (กรณีที่เป็นแบบขับเคลื่อนโดยตรง) โยกคันเกียร์ให้อยู่ตำแหน่งเกียร์ว่าง แล้วสตาร์ทเครื่องยนต์
- (2) เมื่อถอยหลังลง ให้ใส่คันเกียร์ไว้ด้านหลังโดยปฏิบัติตามแนวทางการควบคุมขณะไต่ลงเนิน แล้วถอยลงโดยค้างเบรกสำหรับการวิ่ง
- (3) กรณีเนินลาดลงมีระยะสั้น ให้ลงโดยปลดคลัตช์
- (4) เมื่อเป็นเนินลาดชัน ให้ใส่คันเกียร์ในระยยะความเร็วสูง และใช้ทั้งเอนจินเบรกและเบรกสำหรับการวิ่งร่วมกันในการลง

■ คำถามข้อที่ 9 (การจัดการเมื่อหยุดการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างแบบขับเคลื่อนโดยตรง)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเมื่อหยุดการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างแบบขับเคลื่อนโดยตรงเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) โดยทั่วไป ก้านคลัตช์หลักจะเอียงไปด้านหน้า จะเหยียบแป้นเบรกเพื่อหยุด โดยคันเกียร์อยู่ในสถานะ "ON"
- (2) ดับเครื่องยนต์ได้โดยไม่ต้องเดินเครื่องเบา (idling)
- (3) หากไม่ขับขึ้นในทันทีหลังจากหยุดใช้งาน ให้เบรก ปล่อยให้สภาพที่ยกขึ้นจากพื้นดินไว้แล้วล็อกแป้นเหยียบเบรก
- (4) เมื่อหยุดรถบนทางลาด ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ใช้ที่ห้ามล้อ ฯลฯ ที่ข่วงล่าง เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องจักรก่อสร้างวิ่งไหลไป

■ คำถามข้อที่ 10 (การจัดการเมื่อจอดเครื่องจักรก่อสร้าง (จอดเครื่อง))

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเมื่อจอดเครื่องจักรก่อสร้าง (จอดเครื่อง) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หยุดเครื่องจักรก่อสร้างบนฐานดินอย่างดีบนพื้นที่ราบเรียบ และยกนํ้าขึ้นจากพื้นดิน
- (2) ดับเครื่องยนต์ และตรวจสอบว่ากุญแจกลับสู่ตำแหน่ง [ON] แล้วจึงดึงกุญแจออก
- (3) เขี่ยเบรคจนสุด หากหลีกเลี่ยงไม่ได้และจำเป็นต้องหยุดบนพื้นที่ลาดเอียง ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ใช้ที่ห้ามล้อ ฯลฯ ที่ช่วงล่าง
- (4) บวมหรือนํ้าก็อาจเคลื่อนที่ได้ ในขณะที่เครื่องยนต์หยุดทำงาน

■ คำถามข้อที่ 11 (สารกันเยือกแข็ง น้ำมัน ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ไม่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับสารกันเยือกแข็ง น้ำมัน ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ความเข้มข้นของสารกันเยือกแข็งที่ผสมกับนํ้าหล่อเย็นสำหรับการป้องกันการแข็งตัวและการป้องกันการกัดกร่อนจะคงที่ แม้ว่าอุณหภูมิในการทำงานจะแตกต่างกันก็ตาม
- (2) สารกันเยือกแข็งที่ผสมกับนํ้าหล่อเย็นเพื่อป้องกันการแข็งตัวและป้องกันการกัดกร่อนเป็นสารละลายที่มีเอทิลีนไกลคอลเป็นส่วนประกอบหลัก
- (3) น้ำมันมีการใส่สารช่วยให้นํ้ามันหล่อลื่นฉาบไล้ไปบนผิวโลหะได้ดีขึ้น (ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานลดลง) โดยเป็นสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ
- (4) หากนํ้ามันเสื่อมสภาพหรือไม่เพียงพอ อาจเร่งการสึกหรอของเกียร์และดัลบลูกปืนยึดปืนเกลียวได้

บทที่ 5 โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

■ คำถามข้อที่ 12 (โครงสร้างและประเภทอุปกรณ์การทำงาน of เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้างและประเภทอุปกรณ์การทำงาน of เครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) รถดันดินใบมีดตรง (Straight dozer) สามารถเอียงใบมีดไปทางซ้ายและขวา และสามารถเกลี่ยดินและกำจัดหินะไปฝั่งเดียวได้
- (2) รถดันดินเอียงใบมีด (Angle dozer) ไม่สามารถเอียงใบมีดไปทางซ้ายหรือขวาได้ แต่สามารถสำหรับงานขุดหน้าได้
- (3) รถติดคราดดันดินใช้สำหรับงานถนอมราก ต้นไม้ล้ม กำจัดหินออก ฯลฯ โดยใช้คราด ซึ่งมีทั้งคราดปรับมุม (anguru reki) และคราดตรง (sutoreito reki)
- (4) รถดันดินใบมีดตรง (Straight dozer) มีปลายใบมีดทั้งสองข้างพับงอไปด้านหน้า และใช้ในกรณีทำงานดันดินจำนวนมากในคราวเดียวเพื่อลดการไหลออกของดินและทราย

■ คำถามข้อที่ 13 (อุปกรณ์ความปลอดภัย ฯลฯ ของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับอุปกรณ์ความปลอดภัย ฯลฯ ของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ในกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) ไม่ได้กำหนดบังคับให้ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันศีรษะที่แข็งแรงไว้ที่ที่นั่งคนขับ ในขณะที่ทำงานในสถานที่ที่อาจเกิดอันตรายจากที่วัตถุร่วงหล่นลงมา เช่น หิน ถล่ม ฯลฯ
- (2) ในกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) บังคับให้ต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเครื่องจักรก่อสร้างพลิกคว่ำ
- (3) เมื่อขับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์ไม่จำเป็นต้องคาดเข็มขัดนิรภัยก็ได้
- (4) รถดักมีการติดตั้งแผ่นล๊อคสำหรับยึดคนบังคับ ฯลฯ หรืออุปกรณ์ความปลอดภัย เช่น สลักนิรภัย ฯลฯ เพื่อป้องกันไม่ให้อาร์มยกของบังก์ที่ยกขึ้นสูงลดระดับลงมา

■ คำถามข้อที่ 14 (อุปกรณ์การทำงาน of รถขุด)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับอุปกรณ์การทำงาน of รถขุดเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) อุปกรณ์การทำงาน of รถขุดประกอบด้วย กระบะ (Bowl) แขน Apron และ Ejector ฯลฯ โดยวิธีใช้งานมีแบบกลไกและแบบไฮดรอลิก
- (2) แขน Apron เป็นภาชนะสำหรับขนย้ายดินและทราย และในขณะที่เคลื่อนที่ไปข้างหน้า กระบะ (Bowl) จะถูกกดลงกับพื้นดินด้วยกระบะบอกลูกไฮดรอลิก เพื่อทำการขุดและการบรรทุก
- (3) Ejector ช่วยป้องกันไม่ให้ดินและทรายที่บรรจุในกระบะ (Bowl) หกไปด้านหน้า และยก (age) แขน Apron ขึ้นแล้วกำจัดดินที่ที่ทั้งดิน
- (4) กระบะ (Bowl) เป็นอุปกรณ์สำหรับดันดินและทรายออกจากด้านหลังเมื่อดินถูกกำจัด

■ คำถามข้อที่ 15 (อุปกรณ์การทำงานของเครื่องขนย้ายหิน)

จงเลือกคำอธิบายไม่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับอุปกรณ์การทำงานของเครื่องขนย้ายหินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เครื่องขนย้ายหินแบบดินตะขาส่วนใหญ่ประกอบด้วยรถดักขนาดใหญ่สำหรับงานในอุโมงค์และรถดักแบบขูด
- (2) อุปกรณ์การทำงานของรถดักขนาดใหญ่สำหรับงานในอุโมงค์ มีความแตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับรถดักทั่วไป
- (3) อุปกรณ์การทำงานของรถดักแบบขูดประกอบด้วยอุปกรณ์ชุดตั้งแต่ บังกี อาร์ม นูม กระบอกสูบลม และเฟรมหมุนและสายพาน
- (4) อุปกรณ์การทำงานของรถดักแบบขูด ทำงานโดยปั๊มไฮดรอลิก

บทที่ 6 การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภท ยานพาหนะ ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 16 (การจัดการรถดันดิน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการรถดันดินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ขณะวิ่งให้ขอบของคมใบมีดตัดอยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 140 เซนติเมตร และตรวจสอบความปลอดภัยของสภาพแวดล้อม
- (2) สำหรับพื้นที่ลาดเอียง โดยหลักเกณฑ์ทั่วไปแล้วให้ไต่ขึ้นลงตามทางลาดเอียงได้
- (3) ไม่ถอยหลังไต่ขึ้น หรือเดินหน้าลงจากพื้นที่ลาดเอียงที่มีระดับลาดเอียงมาก หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะลงจากระดับลาดเอียงมาก ให้ถอยหลังลงเป็นเส้นซิกแซกไปมา
- (4) แยกงานดันดินกับงานขุดให้ชัดเจน โดยทำการกำหนดระยะดันดินให้สั้นที่สุดและดำเนินการด้วยความเร็วสูง

■ คำถามข้อที่ 17 (การจัดการงานปรับผิวดินของรถดันดิน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการงานปรับผิวดินของรถดันดินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สำหรับการควบคุมใบมีดในงานปรับผิวดิน ให้ควบคุมให้โดยยกขึ้นลง 1 ครั้งเป็นระยะประมาณ 20 เมตร
- (2) รถดันดินใช้สำหรับงานดิน เช่น การขุด การดันดิน (oshido) การเกลี่ยให้เท่ากัน ฯลฯ ที่มีระยะทางไกล (ประมาณ 300 เมตรหรือไกลกว่า)
- (3) รถดันดินมีประสิทธิภาพที่ดีสำหรับงานขุดและดันดิน (oshido) เป็นเส้นตรง
- (4) เมื่อขุดดินที่เป็นน้ำแข็ง ดินแข็ง หรือร่วน ฯลฯ หากใช้ใบมีดปรับมุม จะทำให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

■ คำถามข้อที่ 18 (การจัดการงานดันดินของรถดันดิน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการงานดันดินของรถดันดินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หากระยะของการดันดิน (oshido) ยาวขึ้น ให้ทำการดัน 2 ชั้น สำหรับเกณฑ์มาตรฐานในกรณีนี้ ให้นึกถึงตอนที่ดินและทรายหมดไปจากใบมีดทั้งหมด หรือตอนที่ไหลต่อน้ำหนักเบาลงเล็กน้อยหลังจากที่เพิ่มความเร็วเป็นเกียร์ 2
- (2) กรณีมีระยะดันดินยาวในไซตก่อสร้างที่มีบริเวณกว้าง การใช้ 2 คันเรียงตามกันจะมีประสิทธิภาพมากกว่าการดัน 2 ชั้น
- (3) ในงานดันดินแบบคู่ขนาน ให้พยายามใช้เครื่องจักรต่างรุ่นกันให้ได้มากที่สุด
- (4) กรณีดันหินที่บดทำลายแล้ว ให้ขับขึ้นโดยทางงานดันดินจนกว่าชั้นหินจะโผล่ออกมา

■ คำถามข้อที่ 19 (การจัดการการเก็บงานด้วยรถดันดิน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการการเก็บงานด้วยรถดันดินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กรณีการเก็บงานด้วยรถดันดิน หากตัวเครื่องออกตัวในสภาพที่ด้านหน้าต่ำ ใบมีดจะลอยขึ้นจากพื้นดินเมื่อตัวเครื่องบินอยู่ในแนวราบ ดังนั้นให้ตรวจสอบให้แน่ใจก่อนเอาใบมีดลง (sage) ว่า ตัวเครื่องอยู่ในแนวราบหรือไม่
- (2) รถเกี่ยดินใช้สำหรับการเก็บงานหยาบ เนื่องจากไม่เหมาะสำหรับการเก็บงานละเอียด (ประมาณ 2-3 เซนติเมตร)
- (3) สามารถใช้รถดันดิน ฯลฯ ในการเก็บงานละเอียดได้
- (4) การเก็บงานหลังจากเคลียร์ใบมีดจนว่างแล้วจะทำได้ง่ายกว่าให้มีดินอยู่เต็ม

■ คำถามข้อที่ 20 (การจัดการประยุกต์ใช้งานด้วยรถดันดิน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการประยุกต์ใช้งานด้วยรถดันดินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ในการนำหินก้อนใหญ่ตามแม่น้ำ ภูเขา ฯลฯ ออก ให้เอียงใบมีดแล้วรวบรวมแรงของรถดันดินไปที่ส่วนตรงกลางของใบมีด และนำหินก้อนใหญ่ออกโดยใช้ส่วนตรงกลางของใบมีด
- (2) ในการนำโขดหินขนาดใหญ่ที่ตั้งแยกตัวอยู่ต่างหากออก ก่อนอื่นให้ชะฐานโดยรอบก่อน ยกใบมีดขึ้นพร้อมทั้งดันด้วยรถดันดิน หรือปลดคลัตช์เลี้ยวฝั่งที่สัมผัสโดนหินแล้วแยกหินออกจากชั้นดินธรรมชาติ
- (3) ในการนำฐานผิวถนนคอนกรีตออก ก่อนอื่นให้ทุบคอนกรีตให้แตกด้วยเครื่องบดคอนกรีต (เบรกเกอร์ Pick ฯลฯ) แล้วขุดออกมาด้วยใบมีดที่เอียง เมื่อขุดออกได้บางส่วนแล้ว ให้ดันขึ้นไปข้างหน้าตามแนวขอบ
- (4) เมื่อใช้รถดันดินถมกลับ (umemodoshi) ลงร่อง ให้เคลื่อนเข้าไปใกล้ในแนวตั้งฉากกับร่องแล้วถมดินกลับ (umemodoshi) ลงไป

■ คำถามข้อที่ 21 (การจัดการงานใช้รีปเปอร์ด้วยรถดันดิน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการงานใช้รีปเปอร์ด้วยรถดันดินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ระยะห่างของรีปเปอร์นี้ หินยิ่งอ่อนลง ยิ่งให้ระยะห่างแคบลง และให้ทำงานอย่างมีแผนเพื่อไม่ให้มีการตกหล่นของการบดทำลายหรือระดับการบดไม่สม่ำเสมอแตกต่างกันไปเป็นบริเวณ ๆ
- (2) พยายามใช้ระดับลาดเอียงขึ้นในงานมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- (3) กรณีหินแข็งและมีชั้นหิน รอยแตก ฯลฯ ตามแนวทแยงกับพื้นดิน ให้ทำงานหลายตามแนวนั้น
- (4) กรณีพบมวลหินที่ยากต่อการบดทำลายในระหว่างการหลายจนเกิดแผ่นแทรกคลื่นไกลให้เหยียบแป้นเหยียบลดความเร็วเพื่อลดรอบเครื่องยนต์ลงในระดับที่จะไม่เกิดแผ่นแทรกคลื่นไกล

■ คำถามข้อที่ 22 (การจัดการงานบนพื้นดินอ่อนนุ่มด้วยรถดันดิน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการงานบนพื้นดินอ่อนนุ่มด้วยรถดันดินเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไป

- (1) ขุดร่องระบายน้ำเพื่อให้สามารถระบายน้ำที่ค้างอยู่บนผิวดินออกให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- (2) เมื่อดันดิน (oshido) ให้พยายามทำให้ดินหรือทรายโอบรอบใบมีดให้ได้มากที่สุดเพื่อป้องกันไม่ให้รถดันดินลื่นไถล
- (3) ในพื้นดินอ่อนนุ่ม ให้พยายามอย่าหักเลี้ยวให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ พร้อมทั้งพยายามขับบนพื้นผิวทางเดียวกัน
- (4) บนพื้นดินอ่อนนุ่ม มักใช้รถดันดินที่ติดตั้งแผ่นแทรกสำหรับพื้นดินอ่อนนุ่ม เนื่องจากมีความดันที่กดลงบนพื้นมาก และมีการลอยตัวที่ดี

■ คำถามข้อที่ 23 (การจัดการรถดัก)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการรถดักเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไป

- (1) เมื่อบรรทุกโหลดน้ำหนักใส่บังก์ก็แล้วได้ลงเนินลาดชัน ให้ยก (age) บังก์ขึ้นและค่อย ๆ ลงด้วยความเร็วต่ำโดยใช้เบรกสำหรับการวิ่ง
- (2) เมื่อบรรทุกโหลดน้ำหนักใส่บังก์ก็แล้วได้ลงเนินลาดชัน ห้ามวิ่งเกินองศาความเสถียร
- (3) ปรับความตึงของดินตะขบรถแทรกเตอร์ตามคุณสมบัติของดิน สำหรับพื้นผิวทางที่มีก้อนกรวดมาก ให้ปรับให้ตึงกว่าความตึงที่กำหนด (แบบดินตะขบ)
- (4) เมื่อดินตะขบไถลไปบนพื้นที่ชุ่มน้ำหรือพื้นดินอ่อนนุ่ม ให้เปิดคันโยกเชื้อเพลิงจนสุด ใส่คลัตช์หลักอย่างช้า ๆ และนึ่มนวล และให้ควบคุมคลัตช์เสีย

■ คำถามข้อที่ 24 (การจัดการงานขุดของรถดัก)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการงานขุดของรถดักเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไป

- (1) สำหรับการขุด ให้ย่นตัวถังรถเข้าหาภูเขาเป็นแนวทแยง ในกรณีนี้ ให้ลดระดับบังก์ถึงลงเรียดยึดพื้นดินไปทางด้านก่อนหน้าภูเขา
- (2) สำหรับการขุด ให้ขุดโดยพยายามให้ส่วนท้ายของบังก์มาถึงส่วนที่ยื่นออกมาของภูเขา (ส่วนที่เป็นจุดอ่อนของภูเขา)
- (3) การดักบังก์ในการขุด ให้โยกดินและทรายให้มากที่สุดก่อนที่จะยกบังก์ขึ้น และให้ยกอาร์มยกขึ้นเล็กน้อยก่อนแล้วจึงยกบังก์ขึ้น
- (4) ในการขุดภูเขาที่ผิวอุโมงค์ส่วนที่ขุด (kirih men) อาจแยกหลุดออกมาได้ เมื่อคาดการณ์ว่าจะมีสภาพเป็นการขุดหลุมลึกด้านหน้า (sukashi bori) ให้ขุดจากด้านล่างของภูเขาไปตามลำดับ

■ คำถามข้อที่ 25 (การจัดการงานบรรทุกขนย้ายของรถดัก)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการงานบรรทุกขนย้ายของรถดักเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สำหรับระดับความเร็ว ให้พยายามทำงานโดยใช้เกียร์ 2 ให้มากที่สุด
- (2) สำหรับการดัมพ์ (dampu) มังก์ ให้ลืดอกันยกขึ้นด้านบนค้างไว้แล้วขยับเข้าไปหารถดัมพ์ ยก (age) มังก์ก็ให้มีความสูงพอเหมาะในการบรรทุก จากนั้นเมื่อขยับเข้าใกล้กระบะบรรทุกแล้ว ให้เริ่มเปิดดัมพ์ (dampu) มังก์ก็โดยเร็ว
- (3) บรรทุกดัมพ์ (dampu) โดยทำให้ตรงกลางของดินและทรายที่บรรทุกตรงกับเส้นกึ่งกลางของกระบะบรรทุก กรณีกระบะบรรทุกยาวและบรรทุกด้วยมังก์ก็ประมาณ 3-4 มังก์ ก็ให้เริ่มดำเนินการจากทางด้านท้ายของกระบะบรรทุกก่อน
- (4) สำหรับการควบคุมการบรรทุกใส่ที่ดีที่สุด คือการค่อย ๆ ดำเนินการอย่างช้า ๆ และปลอดภัยในสภาพที่เครื่องจักรหยุดอยู่ทางด้านหน้ารถดัมพ์

■ คำถามข้อที่ 26 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ใช้มังก์ทำงานดอกเสาและงานปั้นจั่น
- (2) หลังจากดับเครื่องยนต์แล้ว ให้ลดระดับอุปกรณ์การทำงานลงอย่างกะทันหัน
- (3) ใช้มังก์ที่เหมาะสมกับงาน
- (4) ขุดจนถึงใต้ฐานเครื่องจักรตามคุณสมบัติของดินและสภาพบริเวณโดยรอบ

■ คำถามข้อที่ 27 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ในการขุดด้านใต้ของดิน เมื่อขุดลงไปจนถึงด้านล่างของจุดที่ยืนอยู่ ให้สังเกตอาจล่มลงได้ เมื่อพิจารณาถึงการอพยพในกรณีฉุกเฉิน ฯลฯ การขุดด้านข้างของดินตะขาบจึงอันตราย
- (2) ขุดโดยอาศัยมวลของตัวเครื่องด้วยการให้ด้านท้ายของเครื่องลอยขึ้น
- (3) หมุนในขณะขุด หรือถอยกลับหรือปรับระดับดินโดยใช้แรงหมุนช่วย
- (4) ขุดโดยยึดมังก์อยู่กับที่แล้วให้ดินตะขาบวิ่ง

■ คำถามข้อที่ 28 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กรณีขุดส่วนบน ให้คำนึงถึงการระบายน้ำและขุดพื้นผิวทางวิ่งให้มีระดับลาดเอียงขึ้นเล็กน้อย และอย่าขุดบาง ๆ แต่ให้ขุดลึกลงไปทีเดียว
- (2) กรณีขุดส่วนล่าง ให้ขุดโดยสร้างพื้นผิวการทำงานขุดก่อน ความกว้างของพื้นที่ลาดเอียงที่เข้าไปต้องทำให้กว้างพอที่จะบรรจุรถบรรทุกดินปัจจุบันได้ด้วยมุมหมุน 90 องศา
- (3) วิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Box type เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการขุดตัดขวางบนพื้นที่ลาดเอียง อย่างเช่นงานขุดเจาะถนนบนเนินเขา
- (4) วิธีการขุดดินแบบ Bench cut แบบ Sidehill type เป็นวิธีขุดที่เหมาะสมกับกรณีฐานดินปัจจุบันแทบจะเป็นพื้นที่ราบเรียบ

■ คำถามข้อที่ 29 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ทำให้มุมตัด (มุมคราด) ของบั้งก็มีมุมใหญ่สำหรับดินแข็งหรือการตัดออกที่สูง
- (2) ตะขอ Claw ของบั้งก็อาจหมุนได้ในสภาวะที่ถูกกดลงในดินและทราย หรืออาจใช้การเขย่าบั้งก็ไปทางซ้ายและขวาเพื่อใช้เป็นเหมือนไม้กวาดในการปรับระดับหน้าดิน
- (3) ทำงานโดยใช้มุมหมุนให้กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้
- (4) เครื่องจักรควรตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ไกลจากพื้นผิวการขุดและไม่ใกล้กับพื้นผิวการขุดมากเกินไป นอกจากนี้ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าบั้งจะไม่ไปกระแทกโดนฐานบูมหรือดินตะขาบ ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 30 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) (รถขุด Dragline) และการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) รถขุด Dragline ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับการขุดลอกแม่น้ำ การขุดทางน้ำ การขุดฐานดินอ่อนนุ่ม การเก็บรวบรวมวัสดุผสมคอนกรีต ฯลฯ เมื่อเทียบกับรถขุด (shoberu) เหมาะสำหรับการขุดดินที่แข็งและการขุดในแนวลึก แต่ไม่เหมาะสำหรับการขุดในพื้นที่ตื้นและกว้าง
- (2) โช้ลากและสเก็น (shakkuru) เนื่องจากมีการสึกกร่อนอย่างรุนแรง ให้ดำเนินการตรวจสอบอย่างละเอียดและเปลี่ยนชิ้นที่ชำรุด
- (3) ห้ามใช้บูมของบูมเกินกว่ามุมจำกัดที่กำหนดเอาไว้สำหรับเครื่องจักรดังกล่าว (โดยทั่วไปประมาณ 30 องศา)
- (4) พยายามขุดให้ลึกและมีหน้ากว้างแคบ

■ คำถามข้อที่ 31 (การจัดการรถเกี่ยดินและการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการรถเกี่ยดินและการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ไตช์ขึ้นและลงพื้นที่ลาดชันในแนวทแยงมุมกับพื้นที่ลาดเอียงและอย่าหักหมุน
- (2) ในการเอนของล้อภายในระหว่างที่วิ่ง ในการหมุนถอยหลังให้ทำให้ล้อข้างเอียงไปในทิศทางเดียวกับการเลี้ยว และในการเลี้ยวไปข้างหน้าให้ทำให้ล้อข้างเอียงไปในทิศทางตรงกันข้ามกับที่ไปข้างหน้า
- (3) ความเร็วสำหรับการทำงานปรับผิวดิน ในการเก็บงานอย่างแม่นยำอยู่ที่ 6-10 กม./ชม. และในการเก็บงานหยาบอยู่ที่ 2-3 กม./ชม.
- (4) องค์การท่าเรือของไวมิดเมื่อทำงานปรับผิวดินโดยปกติจะอยู่ที่ 90 องศา แต่อาจปรับมุมได้เล็กน้อยขึ้นอยู่กับสภาพแนวกองดินที่เกี่ยออกที่เหลื่ออยู่

■ คำถามข้อที่ 32 (การจัดการรถขุดและการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการรถขุดและการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เมื่อเลี้ยวโค้งให้เพิ่มความเร็วและแล่นผ่านไป
- (2) เมื่อวิ่งโดยบรรทุกดินและทราย ต้องใช้ความระมัดระวังเนื่องจากล้อรถช่วงท้ายอาจหมุนมากกว่าที่คาดไว้หรือหลุดออกจากพื้นผิวทางเนื่องจากแรงหนีศูนย์กลาง หรืออาจพลิกคว่ำออกข้างได้
- (3) ระหว่างวิ่ง ให้วิ่งโดยยก (age) กระบะ (Bowl) ให้สูงเพื่อเพิ่มจุดศูนย์ถ่วง
- (4) นอกจากงานโรยดินแล้ว ให้วิ่งโดยยก (age) แขน Apron ขึ้นสูง

■ คำถามข้อที่ 33 (การจัดการรถขุดและการทำงานที่ปลอดภัย)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการรถขุดและการทำงานที่ปลอดภัยเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สำหรับเนินลาดลงที่ชันมาก ให้ไต่ลงเนินโดยใช้เบรกเท้า (แป้นเบรก) เท่านั้น
- (2) สำหรับเนินลาดลงที่ชันมาก ความเร็วจะเพิ่มขึ้น หากเกิดอันตรายให้พยายามยก (age) กระบะ (Bowl) ขึ้น
- (3) พยายามอย่าให้ทางวิ่งของรถขุดและทางผ่านของรถอื่น ๆ มีการตัดกัน กรณีหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องมีการตัดกัน ควรจัดให้มีผู้บอกทางประจำจุด
- (4) กรณีถนนแคบ ให้จัดตั้งที่หลีกรถหลายจุดและปฏิบัติตามหลักการให้ลำดับความสำคัญกับรถที่ไต่ลงเนินและรถที่บรรทุกของก่อน

■ คำถามข้อที่ 34 (การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ให้รถพ่วง ฯลฯ จอดที่ตำแหน่งบรรทุก ใส่เบรก และใส่ที่ห้ามล้อที่ล้อยาง (ระวางแนวราบของฐานดิน)
- (2) ยึดอุปกรณ์สำหรับไต่ความชันเข้ากับกระบะบรรทุกให้แน่นหนาเพื่อไม่ให้หลุดออก และตั้งมุมการไต่ไม่เกิน 45 องศา
- (3) รีดด้วยความเร็วต่ำและทำตามการให้สัญญาณของผู้บอกทาง ให้หยุดหนึ่งจังหวะก่อนหน้าอุปกรณ์สำหรับไต่ความชันประมาณ 1 เมตร
- (4) ขณะกำลังปีนขึ้นอุปกรณ์สำหรับไต่ความชัน ให้ปีนรวดเดียวด้วยความเร็วสูงโดยไม่บังคับเลี้ยว

■ คำถามข้อที่ 35 (การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ)

จงเลือกคำอธิบายที่ไม่เหมาะสมที่สุดเกี่ยวกับการขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กรณีเป็นเหตุสุดวิสัยต้องขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างโดยขับไปเอง จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายฯ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด เช่น กฎหมายจราจร กฎหมายรถบรรทุกทางบก คำสั่งควบคุมยานพาหนะ ฯลฯ
- (2) เมื่อขับไปบนทางที่มีพื้นผิวทางที่อ่อนนุ่ม ให้คอยระวังการยุบตัวของไหล่ทาง
- (3) เมื่อผ่านทางข้ามทางรถไฟไว้คนควบคุมหรือจุดที่หน้ากว้างแคบ ให้เคลื่อนผ่านไปรวดเดียวโดยไม่หยุดก่อนหน้าหนึ่งจังหวะ
- (4) เมื่อเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) ผ่านใต้ระบบวางสายไฟฟ้าเหนือทางรถไฟ สายไฟฟ้า คานสะพาน ฯลฯ ให้ตรวจสอบยืนยันระยะห่างอย่างรอบคอบว่าปลายบูมไม่ได้ไปสัมผัสโดน

บทที่ 7 การตรวจสอบและเตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

■ คำถามข้อที่ 36 (การตรวจสอบ-เตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบ-เตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กฎหมายฯ กำหนดดำเนินการตรวจสอบด้วยตนเองเป็นการเฉพาะกับเครื่องจักรก่อสร้างเดือนละ 1 ครั้ง
- (2) กฎหมายฯ กำหนดดำเนินการตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa) กับเครื่องจักรก่อสร้างปีละ 1 ครั้ง
- (3) กฎหมายฯ กำหนดระยะเวลาการจัดเก็บตารางตรวจสอบในการตรวจสอบด้วยตนเองเป็นการเฉพาะสำหรับเครื่องจักรก่อสร้างนาน 3 ปี
- (4) กฎหมายฯ กำหนดระยะเวลาการจัดเก็บตารางตรวจสอบในการตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa) สำหรับเครื่องจักรก่อสร้างนาน 1 ปี

■ คำถามข้อที่ 37 (สิ่งที่ควรระวังโดยทั่วไปกรณีดำเนินการตรวจสอบ-เตรียมความพร้อม)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งที่ควรระวังโดยทั่วไปกรณีดำเนินการตรวจสอบ-เตรียมความพร้อมเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กรณีตรวจสอบและเตรียมความพร้อมในไซต์ก่อสร้าง เมื่อหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องดำเนินการบนพื้นที่ลาดชัน ให้ใช้ที่ห้ามล้อตรงช่วงล่างของเครื่องจักร
- (2) ใส่คลัตช์ ใส่เบรก ล็อคห้ามหมุน และล็อกนิรภัยชนิดต่าง ๆ ของเครื่องจักรก่อสร้างเสมอ
- (3) ทำให้อุปกรณ์การทำงาน (อุปกรณ์ต่อพ่วง) เช่น ใบมีด บังก์ ฯลฯ อยู่ในสภาพที่ยก (age) ขึ้นจากพื้นดินไว้เสมอ
- (4) ไม่จำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบและตรวจสอบด้วยตัวเองตามตารางตรวจสอบหรือใบตรวจเช็คสำหรับตรวจสอบ และไม่จำเป็นต้องบันทึกและจัดเก็บผลการตรวจสอบดังกล่าวไว้ก็ได้

■ คำถามข้อที่ 38 (ขั้นตอนการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken))

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) วัดความดันลมล้อยางขณะที่ล้อยางเย็นก่อนทำงาน แล้วปรับความดันให้เข้ากับพื้นผิวทางในการทำงาน
- (2) ปรับความดันอากาศให้สูงกว่ามาตรฐานเล็กน้อยบนพื้นดินอ่อนนุ่ม และต่ำกว่ามาตรฐานเล็กน้อยบนพื้นดินแข็ง
- (3) หากความตึงดินตะขาบตึงเกินไป สลักและบุจะสึกหรอเร็วขึ้น และหากดินตะขาบหย่อนเกินไป ก็จะเป็นสาเหตุให้เกิดการชำรุดเสียหายได้
- (4) ปรับให้ดินตะขาบหย่อนเล็กน้อยบนพื้นผิวทางที่แข็ง และตึงเล็กน้อยบนพื้นถนนอ่อนนุ่ม

■ คำถามข้อที่ 39 (ขั้นตอนการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken))

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หากแผ่นคลัตช์สึกหรอ คันบังคับจะดันมากขึ้น และคลัตช์จะลื่นขึ้น ดังนั้นจึงให้ปรับด้วยสกรูปรับแต่ง
- (2) ตรวจสอบว่าแป้นเหยียบเบรกไม่ดันมาก หากผ้าเบรกสึกหรอ แป้นเหยียบจะดันน้อยลง และหากไม่เหยียบให้ลึกลงก็
จะเบรกไม่อยู่
- (3) ให้ดับเครื่องยนต์แล้วเติมเชื้อเพลิง ระวังอย่าให้เศษหรือน้ำผสมปนเข้าไปขณะเติมเชื้อเพลิง
- (4) ปิดสวิตช์แบตเตอรี่ ตั้งก้านคลัตช์ไปที่ "OFF" แล้วใส่เบรกมือ และให้ยก (age) ใบมีด บังกี ฯลฯ อยู่ในตำแหน่งสูง
จากพื้นดินไว้

บทที่ 9 ความรู้เกี่ยวกับกลศาสตร์และไฟฟ้า

■ คำถามข้อที่ 40 (ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ถ้าความต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม : Ω) ของวงจรไฟฟ้าเท่ากัน แรงดันไฟฟ้า (โวลต์ : V) จะยิ่งลดลง และกระแสไฟฟ้า (แอมแปร์ : A) จะเพิ่มมากขึ้น
- (2) ยิ่งความต้านทานของวงจรไฟฟาลดลง (เช่น กรณีของสายไฟฟ้าที่ยิ่งเส้นเล็กลง) กระแสไฟฟ้าก็ยิ่งถูกจำกัดมากขึ้น
- (3) แรงดันไฟฟ้า (โวลต์: V) = กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์: A) / ความต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม: Ω)
- (4) กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์: A) = แรงดันไฟฟ้า (โวลต์: V) / ความต้านทาน (โอห์ม: Ω)

■ คำถามข้อที่ 41 (การจัดการแบตเตอรี่)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการแบตเตอรี่เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) แบตเตอรี่ คือ สิ่งที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้าและเก็บสะสมไว้ได้ และส่งออกมาเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ตามต้องการ
- (2) แบตเตอรี่ คือ สิ่งที่สามารถเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานเคมีและเก็บสะสมไว้ได้ และส่งออกมาเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ตามต้องการ
- (3) แบตเตอรี่ถูกนำมาใช้งานได้จริงในปัจจุบัน คือ แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดเท่านั้น
- (4) เมื่อดำเนินการจัดการใช้งานแบตเตอรี่ สิ่งที่ต้องระมัดระวัง คือ วัดความถ่วงจำเพาะโดยเมื่อค่าเท่ากับหรือสูงกว่า 1.22 ให้ทำการชาร์จไฟเพิ่มในทันที

■ คำถามข้อที่ 42 (กลศาสตร์)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับกลศาสตร์เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เมื่อชั้นสlinkyเกลียวให้แน่น จะใช้แรงน้อยลงเมื่อตำแหน่งที่จับประแจอยู่ห่างจากสlinkyเกลียวมากขึ้น และต้องใช้แรงมากขึ้นเมื่อตำแหน่งอยู่ใกล้กับสlinkyเกลียวมากขึ้น
- (2) เมื่อใช้แรงกระทำต่อวัตถุ วัตถุดังกล่าวจะหมุนหากแนวของแรงที่กระทำผ่านจุดศูนย์กลาง
- (3) แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมเรียกว่าแรงหนีศูนย์กลาง และแรงที่มีขนาดของแรงเท่ากันที่อยู่ในทิศทางตรงกันข้ามเรียกว่าแรงสู่ศูนย์กลาง
- (4) แรงเสียดทานจลน์มีกำลังมากกว่าแรงเสียดทานสถิตสูงสุด

บทที่ 10 ความรู้เกี่ยวกับสภาพธรณีวิทยาและงานวิศวกรรมโยธา ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 43 (สาเหตุและสัญญาณส่อเค้าวของดินถล่ม)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับสาเหตุและสัญญาณส่อเค้าวของดินถล่มเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ปรากฏการณ์การถล่มของพื้นที่ลาดเอียงและพื้นสโลป (nori men) จะเกิดขึ้นได้ง่ายหลังจากวันที่มีแดดจัดติดต่อกัน
- (2) บนพื้นที่ลาดเอียง การถล่มจะเกิดขึ้นได้ง่ายกว่ากรณีบนพื้นสโลป (nori men) ตั้งตรง
- (3) การที่แรงยึดเกาะของดินทรายจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการแห้งตัว ทำให้ผิวของพื้นสโลป (nori men) หลุดลอกตกลงมา
- (4) การเกิดรอยแตกของดินเหนียวเนื่องจากการแห้งตัว ทำให้ผิวของพื้นสโลป (nori men) หลุดลอกตกลงมา

บทที่ 12 กฎหมายฯ ที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 44 (การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa))

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ผู้ประกอบการต้องดำเนินการตรวจสอบเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะด้วยตนเองเป็นประจำ และบันทึกผลการตรวจสอบตามกฎหมายกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ
- (2) ผู้ประกอบการต้องดำเนินการตรวจสอบเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะด้วยตนเองเป็นประจำ และบันทึกผลการตรวจสอบตามกฎหมายกระทรวงศึกษาธิการ วัฒนธรรม การกีฬา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
- (3) ผู้ประกอบการต้องดำเนินการตรวจสอบเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะด้วยตนเองเป็นประจำ และไม่จำเป็นต้องบันทึกผลการตรวจสอบตามกฎหมายกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ
- (4) รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการจะไม่เปิดเผยแนวทางการตรวจสอบด้วยตนเองที่จำเป็นเพื่อให้การตรวจสอบด้วยตนเองมีการดำเนินการอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

■ คำถามข้อที่ 45 (การออกใบรับรองการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการออกใบรับรองการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ไม่สามารถขอรับการออกใบรับรองการฝึกอบรมทักษะใหม่ได้
- (2) กรณีใบรับรองการฝึกอบรมทักษะสูญหายหรือเสียหาย สามารถขอรับการออกใบรับรองใหม่ได้โดยยื่นคำร้องขอออกใบรับรองการฝึกอบรมทักษะใหม่ต่อหน่วยงานศึกษาอบรมขั้นทะเบียนที่มอบใบรับรองการฝึกอบรมทักษะ
- (3) กรณีใบรับรองการฝึกอบรมทักษะสูญหายหรือเสียหาย สามารถขอรับการออกใบรับรองใหม่ได้โดยยื่นคำร้องขอออกใบรับรองการฝึกอบรมทักษะใหม่ต่อกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ
- (4) เมื่อมีการเปลี่ยนชื่อ-สกุล จะไม่สามารถเขียนแก้ไขใบรับรองการฝึกอบรมทักษะได้

■ คำถามข้อที่ 46 (การติดตั้งไฟหน้า)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการติดตั้งไฟหน้าเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะไม่จำเป็นต้องติดตั้งไฟหน้า
- (2) ต้องติดตั้งไฟหน้าให้กับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะด้วย แม้ว่าจะใช้งานในสถานที่ที่มีระดับความสว่างที่จำเป็นต่อการทำงานที่ปลอดภัยอยู่แล้ว
- (3) ไม่จำเป็นต้องติดตั้งไฟหน้าให้กับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ แม้ว่าจะใช้งานในสถานที่ที่ไม่มีระดับความสว่างที่จำเป็นต่อการทำงานที่ปลอดภัยอยู่แล้ว
- (4) ไม่จำเป็นต้องติดตั้งไฟหน้าให้กับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ หากใช้งานในสถานที่ที่มีระดับความสว่างที่จำเป็นต่อการทำงานที่ปลอดภัยอยู่แล้ว

■ คำถามข้อที่ 47 (ขีดจำกัดความเร็ว)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับขีดจำกัดความเร็วเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (ไม่รวมเครื่องที่มีความเร็วสูงสุดไม่เกิน 10 กม./ชม.) จำเป็นต้องกำหนดขีดจำกัดความเร็วไว้ก่อนล่วงหน้า
- (2) เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (ไม่รวมเครื่องที่มีความเร็วสูงสุดไม่เกิน 10 กม./ชม.) ไม่จำเป็นต้องกำหนดขีดจำกัดความเร็วไว้ก่อนล่วงหน้า
- (3) ผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะอาจขับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเกินขีดจำกัดความเร็วได้หากขับในพื้นที่กว้าง
- (4) เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ (ไม่รวมเครื่องที่มีความเร็วสูงสุดไม่เกิน 30 กม./ชม.) จำเป็นต้องกำหนดขีดจำกัดความเร็วไว้ก่อนล่วงหน้า

■ คำถามข้อที่ 48 (การป้องกันการร่วงหล่น ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการป้องกันการร่วงหล่น ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เมื่อทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ไม่จำเป็นต้องวางมาตรการที่จำเป็นเพื่อป้องกันอันตรายต่อคนงานเนื่องจากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะพลิกคว่ำหรือร่วงหล่นลงมา
- (2) กรณีทำงานโดยใช้เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะบนไหล่ทางหรือพื้นที่ลาดชัน ฯลฯ ไม่จำเป็นต้องจัดให้มีผู้บอกทางแม้ว่าอาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดอันตรายต่อคนงานเนื่องจากเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะดังกล่าวพลิกคว่ำหรือร่วงหล่นลงมา
- (3) ผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะต้องปฏิบัติตามการบอกทางของผู้บอกทาง
- (4) ผู้ขับขี่เครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตามการบอกทางของผู้บอกทาง

■ คำถามข้อที่ 49 (การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะเพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ในกรณีขนถ่ายบนรถบรรทุก ฯลฯ หากใช้กระดานพาด ดันดิน (morido) ฯลฯ การขนถ่ายจะต้องดำเนินการในบริเวณที่ราบเรียบและแข็งแรง
- (2) ในกรณีการขนถ่ายรถบรรทุก ฯลฯ หากใช้กระดานพาด ดันดิน (morido) ฯลฯ การขนถ่ายไม่จำเป็นต้องดำเนินการในบริเวณที่ราบเรียบและแข็งแรง
- (3) หากใช้แผ่นกระดาน ไม่จำเป็นต้องใช้กระดานพาดที่มีความยาว ความกว้างและความแข็งแรงที่เพียงพอ
- (4) หากใช้ดันดิน (morido) แทนรอง ฯลฯ ไม่จำเป็นต้องยึดตามความกว้างและความแข็งแรงที่เพียงพอ ตลอดจนความลาดชันที่เหมาะสม

■ คำถามข้อที่ 50 (มาตรการที่ควรปฏิบัติสำหรับผู้ให้ยืมเครื่องจักร ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับมาตรการที่ควรปฏิบัติสำหรับผู้ให้เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ผู้ให้ยืมเครื่องจักร ฯลฯ ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าวล่วงหน้า เมื่อให้เช่ายืมแก่ผู้ประกอบการอื่น
- (2) เมื่อผู้ให้เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ ให้ยืมแก่ผู้ประกอบการรายอื่น ผู้ให้ยืมเครื่องจักร ฯลฯ ต้องตรวจสอบเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าวล่วงหน้า และหากพบความผิดปกติ จำเป็นต้องดำเนินการซ่อมแซมและเตรียมความพร้อมอื่น ๆ ที่จำเป็น
- (3) เมื่อให้เช่ายืมแก่ผู้ประกอบการรายอื่น ผู้ให้เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ ไม่จำเป็นต้องส่งมอบเอกสารที่ระบุความสามารถ ฯลฯ ของเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว ให้กับผู้ประกอบการที่ขอยืม
- (4) เมื่อให้เช่ายืมแก่ผู้ประกอบการรายอื่น ผู้ให้เช่ายืมเครื่องจักร ฯลฯ ไม่จำเป็นต้องส่งมอบเอกสารที่ระบุลักษณะพิเศษของเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว และรายการข้อควรระวังอื่น ๆ ที่จะต้องระบุในการใช้งานนั้น ให้กับผู้ประกอบการที่ขอยืม

เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

บทที่ 1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

- คำถามข้อที่ 1 (เครื่องจักรสำหรับสำหรับการปรับผิวดิน / การขนย้าย / การบรรทุก และการขุด) : (4)
- คำถามข้อที่ 2 (เครื่องจักรสำหรับขุด) : (1)
- คำถามข้อที่ 3 (คำศัพท์เกี่ยวกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ) : (4)

บทที่ 4 การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

- คำถามข้อที่ 4 (หลักพื้นฐานในการควบคุมก่อนสตาร์ทเครื่องยนต์) : (2)
- คำถามข้อที่ 5 (หลักพื้นฐานในการควบคุมหลังสตาร์ทเครื่องยนต์) : (1)
- คำถามข้อที่ 6 (การจัดการเมื่อออกตัวเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu))..... : (4)
- คำถามข้อที่ 7 (การจัดการเมื่อเครื่องจักรก่อสร้างแบบพาวเวอร์ชิฟท์กำลังวิ่ง) : (2)
- คำถามข้อที่ 8 (การจัดการการไต่ขึ้นลงเนินของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์) : (1)
- คำถามข้อที่ 9 (การจัดการเมื่อหยุดการวิ่งของเครื่องจักรก่อสร้างแบบขับเคลื่อนโดยตรง) (4)
- คำถามข้อที่ 10 (การจัดการเมื่อจอดเครื่องจักรก่อสร้าง (จอดเครื่อง))..... : (3)
- คำถามข้อที่ 11 (สารกันเยือกแข็ง น้ำมัน ฯลฯ)..... : (1)

บทที่ 5 โครงสร้างและประเภทของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

- คำถามข้อที่ 12 (โครงสร้างและประเภทอุปกรณ์การทำงานของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์): (3)
- คำถามข้อที่ 13 (อุปกรณ์ความปลอดภัย ฯลฯ ของเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถแทรกเตอร์): (4)
- คำถามข้อที่ 14 (อุปกรณ์การทำงานของรถขุด) : (1)
- คำถามข้อที่ 15 (อุปกรณ์การทำงานของเครื่องขนย้ายหิน) : (2)

บทที่ 6 การจัดการอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ ฯลฯ

- คำถามข้อที่ 16 (การจัดการรถดันดิน) : (3)
- คำถามข้อที่ 17 (การจัดการงานปรับผิวดินของรถดันดิน) : (3)
- คำถามข้อที่ 18 (การจัดการงานดันดินของรถดันดิน) : (2)
- คำถามข้อที่ 19 (การจัดการการเก็บงานด้วยรถดันดิน) : (1)
- คำถามข้อที่ 20 (การจัดการประยุกตใช้งานด้วยรถดันดิน) : (3)
- คำถามข้อที่ 21 (การจัดการงานใช้รีปเปอร์ด้วยรถดันดิน) : (4)
- คำถามข้อที่ 22 (การจัดการงานบนพื้นดินอ่อนนุ่มด้วยรถดันดิน) : (1)
- คำถามข้อที่ 23 (การจัดการรถตัก) : (2)
- คำถามข้อที่ 24 (การจัดการงานขุดของรถตัก) : (3)
- คำถามข้อที่ 25 (การจัดการงานบรรทุกขนย้ายของรถตัก) : (2)
- คำถามข้อที่ 26 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย) : (3)
- คำถามข้อที่ 27 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย) : (1)
- คำถามข้อที่ 28 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย) : (2)
- คำถามข้อที่ 29 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย) : (4)
- คำถามข้อที่ 30 (การจัดการเครื่องจักรก่อสร้างประเภทรถขุด (shoberu) และการทำงานที่ปลอดภัย) : (2)
- คำถามข้อที่ 31 (การจัดการรถเกี่ยดินและการทำงานที่ปลอดภัย) : (4)
- คำถามข้อที่ 32 (การจัดการรถขุดและการทำงานที่ปลอดภัย) : (2)
- คำถามข้อที่ 33 (การจัดการรถขุดและการทำงานที่ปลอดภัย) : (3)
- คำถามข้อที่ 34 (การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ) : (1)
- คำถามข้อที่ 35 (การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ) : (3)

บทที่ 7 การตรวจสอบและเตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ

- คำถามข้อที่ 36 (การตรวจสอบ-เตรียมความพร้อมเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ): (3)
- คำถามข้อที่ 37 (สิ่งที่ควรระวังโดยทั่วไปกรณีดำเนินการตรวจสอบ-เตรียมความพร้อม) : (1)
- คำถามข้อที่ 38 (ขั้นตอนการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken)) : (1)
- คำถามข้อที่ 39 (ขั้นตอนการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken)) : (3)

บทที่ 9 ความรู้เกี่ยวกับกลศาสตร์และไฟฟ้า

- คำถามข้อที่ 40 (ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน) : (4)
- คำถามข้อที่ 41 (การจัดการแบตเตอรี่) : (2)
- คำถามข้อที่ 42 (กลศาสตร์) : (1)

บทที่ 10 ความรู้เกี่ยวกับสภาพธรณีวิทยาและงานวิศวกรรมโยธา ฯลฯ

- คำถามข้อที่ 43 (สาเหตุและสัญญาณส่อเค้าวของดินถล่ม) : (4)

บทที่ 12 กฎหมายฯ ที่เกี่ยวข้อง ฯลฯ

- คำถามข้อที่ 44 (การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa)) : (1)
- คำถามข้อที่ 45 (การออกใบรับรองการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ) : (2)
- คำถามข้อที่ 46 (การติดตั้งไฟหน้า) : (4)
- คำถามข้อที่ 47 (ขีดจำกัดความเร็ว) : (1)
- คำถามข้อที่ 48 (การป้องกันการรบกวน ฯลฯ) : (3)
- คำถามข้อที่ 49 (การขนย้ายเครื่องจักรก่อสร้างประเภทยานพาหนะ) : (1)
- คำถามข้อที่ 50 (มาตรการที่ควรปฏิบัติสำหรับผู้ให้ยืมเครื่องจักร ฯลฯ) : (2)