

厚生労働省委託事業

ガス溶接技能講習
補助テキスト

คู่มือเสริมสำหรับการฝึกอบรมทักษะการเชื่อมแก๊ส



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、一般社団法人全国登録教習機関協会のご協力の下、『ガス溶接等の業務作業教本 技能講習テキスト』（一般社団法人全国登録教習機関協会発行、2019年12月13日第1版）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、本補助教材単独で使用するのではなく、登録教習機関が提供する講習テキストと併せて使用することが必要ですので、ご注意ください。

2021年3月



สารบัญ

คำนำ.....	5
บทที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ	6
1.1 ทฤษฎีพื้นฐานของการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ	6
1.1.1 พื้นฐานของการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส	6
1.1.2 ประวัติของการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส	7
1.1.3 ภาพรวมของอันตราย / การสร้างความเสียหายจากการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส.....	8
1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ	9
1.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส (คู่มือหน้า 6)	9
1.2.2 หัวพ่น (tochi) (คู่มือหน้า 7).....	10
1.2.3 หัวทิว (higuchi)	12
1.2.4 อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) และวาล์วเซฟตี้ (anzen ki)	13
1.2.5 สาย (housu) สำหรับการเชื่อม	17
1.2.6 ภาชนะบรรจุแก๊สชนิดต่างๆ (ถังแก๊ส (bonbe)) และอุปกรณ์กำเนิดแก๊สอะเซทิลีน (asechiren)	18
1.3 การจัดการอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ.....	22
1.3.1 คุณสมบัติ (คู่มือหน้า 33)	22
1.3.2 ถังแก๊ส (bonbe) และอุปกรณ์กำเนิดอะเซทิลีน (asechiren).....	23
1.3.3 อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)	26
1.3.4 หัวเชื่อม ฯลฯ.....	28
1.3.5 หัวทิว (higuchi)	35
1.3.6 สาย (housu).....	36
1.3.7 การตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส	38
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแก๊สติดไฟ / ออกซิเจน (sanso).....	41
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับออกซิเจน (sanso).....	41
2.1.1 บทนำ (คู่มือหน้า 57).....	41
2.1.2 อันตรายของออกซิเจน (sanso)	42
2.1.3 ความเสียหายจากออกซิเจน (sanso) (คู่มือหน้า 59).....	43
2.2 แก๊สติดไฟ	44
2.2.1 บทนำ.....	44
2.2.2 แก๊สติดไฟที่ใช้ในการเชื่อม ฯลฯ	47
2.3 แก๊สแรงดันสูง	49
2.3.1 แก๊สแรงดันสูง หมายถึง (คู่มือหน้า 67).....	49

2.3.2 อันตรายของแก๊สแรงดันสูง.....	50
2.4 ป้องกันความเสียหาย.....	51
2.4.1 สภาพความเสียหายจากการเชื่อมแก๊ส.....	51
2.4.2 การป้องกันความเสียหายจากการเชื่อมแก๊ส	52
บทที่ 3 กฎหมายและคำสั่งที่เกี่ยวข้อง	61
3.1 ระบบกฎหมายเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ (คู่มือหน้า 101).....	61
3.2 กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) (คัดลอกมาบางส่วน).....	62
(หน้าที่รับผิดชอบของผู้ประกอบการ ฯลฯ)	62
(การทดสอบรูปแบบ)	62
(การจำกัดการทำงาน).....	63
3.3 ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (คัดลอกมาบางส่วน).....	64
(การฝึกอบรมเวลาเริ่มเข้าทำงาน ฯลฯ)	64
(การออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ).....	65
(การป้องกันการระเบิดหรือเพลิงไหม้จากการระบายอากาศ ฯลฯ).....	65
(การเชื่อมต่อหรือภาชนะที่มีวัตถุประเภทน้ำมัน ฯลฯ).....	65
(การเชื่อมในสถานที่ซึ่งมีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ฯลฯ).....	66
(การติดตั้งวาล์วเซฟตี้ (anzen ki))	66
(ข้อจำกัดในการใช้ทองแดง).....	66
(การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa)).....	67
(อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) ฯลฯ).....	67
3.4 ข้อบังคับการป้องกันความเสียหายจากฝุ่น.....	68
รวมคำถามข้อสอบ คู่มือเสริมสำหรับการฝึกอบรมทักษะการเชื่อมแก๊ส	69

คำนำ

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ความนิยมในงานเชื่อมค่อยๆ เปลี่ยนจากการเชื่อมแก๊สเป็นการเชื่อมอาร์ก แต่ถึงในปัจจุบันในงานตัดก็ยังมักเป็นการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) นอกจากนี้ การเชื่อมแก๊สยังคงใช้ในหลายๆ ไซตก่อสร้าง เนื่องจากอุปกรณ์นั้นเรียบง่ายและสามารถใช้ร่วมกับการตัดได้ และมีแสงวาวอ่อนกว่าการเชื่อมอาร์ก อย่างไรก็ตาม แก๊สอะเซทิลีน (asechiren) ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สมีอันตรายทำให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง เช่น ระเบิดหรือเพลิงไหม้ ฯลฯ ได้หากมีการจัดการที่ผิดพลาด เนื่องจากสามารถเกิดระเบิดได้ด้วยการกระแทกหรือไฟฟ้าสถิตเพียงเล็กน้อย

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ผลิตภัณฑ์ที่คำนึงถึงความปลอดภัยได้ค่อยๆ แพร่หลายมากขึ้น รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ภาชนะบรรจุแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) หรือออกซิเจน (sanso), อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki), หัวพ่น (tochi) เชื่อม ฯลฯ อย่างไรก็ตาม หากมีวิธีการจัดการภาชนะ, วิธีใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) หรือหัวพ่น (tochi) เชื่อม ฯลฯ ที่ไม่เหมาะสม ก็อาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้เช่นกัน

ในความเป็นจริง นอกเหนือจากแผลไฟไหม้ที่เกิดจากการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ แล้ว ยังเกิดอุบัติเหตุ เช่น การแตกออก (haretu) / ระเบิด / เพลิงไหม้ ฯลฯ ระหว่างการเชื่อม รวมถึงยังมีข้อกังวลเกี่ยวกับการเกิดโรคจากการประกอบอาชีพ เช่น โรคฝุ่นจับปอด (jinpai) ฯลฯ

ในปีงบประมาณ 2018 มีอุบัติเหตุบาดเจ็บและเสียชีวิตซึ่งมีสาเหตุจากอุปกรณ์เชื่อมแก๊สที่ต้องหยุดงานตั้งแต่ 4 วันขึ้นไปถึง 82 ครั้ง

(จากคำนำในคู่มือ)

บทที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ

1.1 ทฤษฎีพื้นฐานของการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ

1.1.1 พื้นฐานของการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส

- ลักษณะพิเศษของการเชื่อมแก๊ส (คู่มือหน้า 2)

ข้อดีและข้อเสียของการเชื่อมแก๊สเมื่อเทียบกับการเชื่อมอาร์กมีดังนี้

- ข้อดี

- อุปกรณ์มีความเรียบง่าย ไม่ต้องใช้ไฟฟ้า จึงสามารถทำงานได้ทุกที่เพียงมีแหล่งจ่ายแก๊ส (ถังแก๊ส (bonbe))
- หากไม่จำเป็นต้องเชื่อมโลหะเป็นวัสดุข้อต่อ ก็สามารถเชื่อมโดยไม่ต้องใช้ลวดเชื่อมได้
- เกิดรังสีอัลตราไวโอเล็ต, ไอระเหย (hyumu) หรือเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) (อนุภาคหรือฝุ่นโลหะหลอมละลายที่กระเด็นระหว่างงานตัดหรืองานเชื่อม) ที่สร้างความเสียหายน้อย

- ข้อเสีย

- อุณหภูมิของแหล่งความร้อนต่ำ
- ใช้เวลานานในการให้ความร้อนจนกว่าโลหะจะละลาย
- ทำให้ส่วนที่เชื่อมร้อนเกินเฉพาะส่วนได้ยาก
- เกิดแรงเครียด (Strain) สูง
- ขอบเขตที่ได้รับผลของความร้อนกว้าง
- ไม่เหมาะสำหรับการเชื่อมโลหะที่แตกต่างกันหรือวัสดุแผ่นหนา

- ลักษณะพิเศษของการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) (คู่มือหน้า 2)

เนื่องจากการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) เป็นการทำออกซิไดซ์โลหะ จึงสามารถตัดได้เฉพาะวัสดุประเภทเหล็กที่ออกซิไดซ์ด้วยอุณหภูมิการเผาไหม้ของแก๊ส ฯลฯ เท่านั้น อย่างไรก็ตาม หากเป็นวัสดุซึ่งทำออกซิไดซ์ที่อุณหภูมิการเผาไหม้ของแก๊ส ก็สามารถตัดได้แม้เป็นวัสดุแผ่นหนา

1.1.2 ประวัติของการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส

- ระบบฝึกอบรมทักษะ (คู่มือหน้า 4)

จากมุมมองของการป้องกันความเสียหายในการทำงาน จึงได้มีการเริ่ม "ระบบฝึกอบรมทักษะการเชื่อมแก๊ส" ตามกฎหมายมาตรฐานแรงงานในปี 1967 โดยเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นเพื่อทำหน้าที่งานเชื่อมแก๊ส ซึ่งกฎหมายและคำสั่งที่ต้องยึดถือนั้นก็เปลี่ยนเป็นกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) ตั้งแต่ปี 1972 จนกระทั่งถึงในปัจจุบัน

- ระบบใบอนุญาตหัวหน้างานเชื่อมแก๊ส (gasu yousetu sagyou shuninsha) (คู่มือหน้า 4)

ระบบ "ใบอนุญาตช่างเชื่อมอะเซทิลีน (asechiren)" ได้จัดตั้งขึ้นในปี 1947 ซึ่งกฎหมายมาตรฐานแรงงานได้บังคับใช้ โดยเป็นคุณสมบัติที่จำกัดการทำงานจากมุมมองของความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน

ดังนั้น จึงต้องแต่งตั้งผู้ที่ได้รับใบอนุญาตช่างเชื่อมอะเซทิลีน (asechiren) จากผู้อำนวยการกองมาตรฐานแรงงานประจำจังหวัดเป็นหัวหน้างานเชื่อม เพื่อทำหน้าที่งานจัดการอุปกรณ์เชื่อมอะเซทิลีน

หลังจากนั้น ตั้งแต่ปี 1972 ได้เปลี่ยนเป็นระบบ "ใบอนุญาตหัวหน้างานเชื่อมแก๊ส (gasu yousetu sagyou shuninsha)"

1.1.3 ภาพรวมของอันตราย / การสร้างความเสียหายจากการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส

- อันตรายจากการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส (คู่มือหน้า 4)

มีการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สเป็นประจำทุกวันในโรงงานและไซต์ก่อสร้างต่างๆ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม การเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สเป็นงานซึ่งใช้แก๊สที่มีอันตรายเพื่อสร้างเปลวไฟอุณหภูมิสูง และอาจเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้หากไม่ระมัดระวังอย่างเพียงพอ จำเป็นที่จะต้องทำงานโดยตระหนักถึงสิ่งนี้อยู่เสมอ

ออกซิเจน (sanso) และแก๊สติดไฟที่ใช้งานมีอันตรายแฝงอยู่ ออกซิเจน (sanso) เผาไหม้วัสดุติดไฟ (kanensei no mono) อย่างรุนแรง ส่วนแก๊สติดไฟก็เป็นสาเหตุของการระเบิดหรือเพลิงไหม้เช่นกัน

ในความเป็นจริง อุบัติเหตุที่เปลวไฟอุณหภูมิสูงเกิดไวไฟต่อไอน้ำหรือแก๊ส ฯลฯ ที่ติดไฟรอบๆ และเกิดระเบิดขึ้นจากงานเชื่อมแก๊สเหล่านี้ยังคงไม่หมดไป นอกจากนี้ อุบัติเหตุบาดเจ็บจากการสัมผัสวัสดุที่จะทำการเชื่อมซึ่งมีอุณหภูมิสูงหรือเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ฯลฯ ก็เกิดขึ้นจำนวนมาก

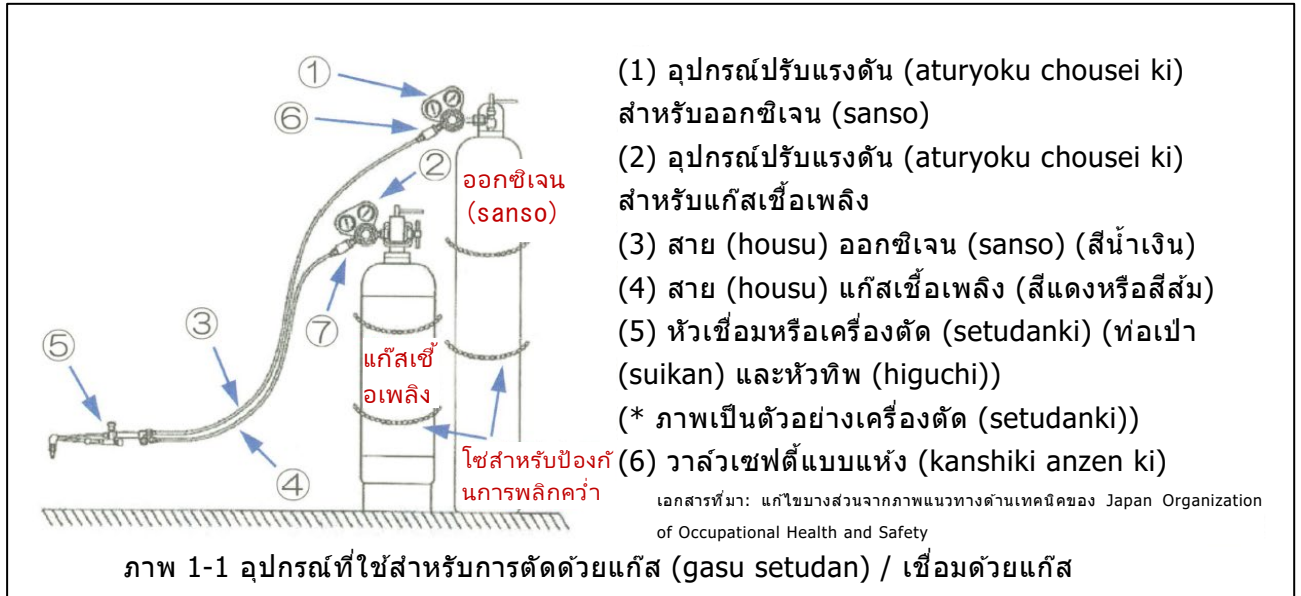
- ความเสียหายจากการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส (คู่มือหน้า 5)

ไม่เพียงแต่การเชื่อมแก๊ส หากกล่าวถึงการป้องกันความเสียหายในการทำงาน มักจะมุ่งเน้นไปที่การป้องกันอุบัติเหตุบาดเจ็บหรือเสียชีวิต แต่ก็จำเป็นต้องระวังถึงการป้องกันโรคจากการประกอบอาชีพด้วย หากสูดดมไอระเหย (hyumu) ซึ่งเกิดจากการเชื่อมแก๊สปริมาณมากในระยะเวลาสั้นๆ อาจทำให้เกิดโรคต่างๆ เช่น อาการไข้จากไอระเหย ฯลฯ ได้ นอกจากนี้ แม้เพียงปริมาณน้อยแต่หากสูดดมไอระเหย (hyumu) เป็นระยะเวลานาน ก็อาจทำให้เกิดโรคร้ายแรง เช่น โรคฝุ่นจับปอด (jinpai) ฯลฯ

รวมถึง เปลวไฟของแก๊สยังทำให้เกิดรังสีแสงที่มองเห็นได้, รังสีอัลตราไวโอเลต หรือรังสีอินฟราเรดที่แรง อาจทำให้เกิดความเสียหายกับดวงตาหรือผิวหนังได้

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ

1.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส (คู่มือหน้า 6)



หัวเชื่อมต้องใช้รุ่นที่เหมาะสมตามประเภทหรือแรงดันของแก๊สติดไฟ ไม่สามารถใช้ร่วมกับแก๊สติดไฟอื่นๆ ได้

นอกจากนี้ หากเปลี่ยนท่อเป่า (suikan) และหัวทิว (higuchi) ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม (ดูภาพ 1-1) เป็นรุ่นสำหรับตัด จะสามารถตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) ได้

1.2.2 หัวพ่น (tochi) (คู่มือหน้า 7)

อุปกรณ์ที่ใช้เปลวไฟแก๊ส รวมถึงอาร์กแก๊สปกคลุมหรืออาร์กพลาสมา ฯลฯ เพื่อทำงานให้ความร้อน, เชื่อม, ตัด ฯลฯ โลหะ (วัสดุที่จะทำการเชื่อม / ตัด) ด้วยมือ ฯลฯ เรียกว่า "หัวพ่น (tochi)" ภาพ 1-2 ตัวอย่าง หัวพ่น (tochi) (เครื่องตัด (setudanki) สำหรับแรงดันต่ำ)

หัวเชื่อมสำหรับการเชื่อมและเครื่องตัด (setudanki) สำหรับตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) เป็นหัวพ่น (tochi) ที่ผสมแก๊สดัดไฟและออกซิเจน (sanso) ให้เกิดการเผาไหม้เพื่อให้ความร้อนวัสดุโลหะ บางครั้ง เรียกว่า โบลว์ไพพ์ (Blow pipe) เบอรเนอร์ (Burner) หัวเชื่อมหรือเครื่องตัด (setudanki) เหล่านี้ประกอบ ขึ้นจากท่อเป่า (suikan) และหัวทิว (higuchi)

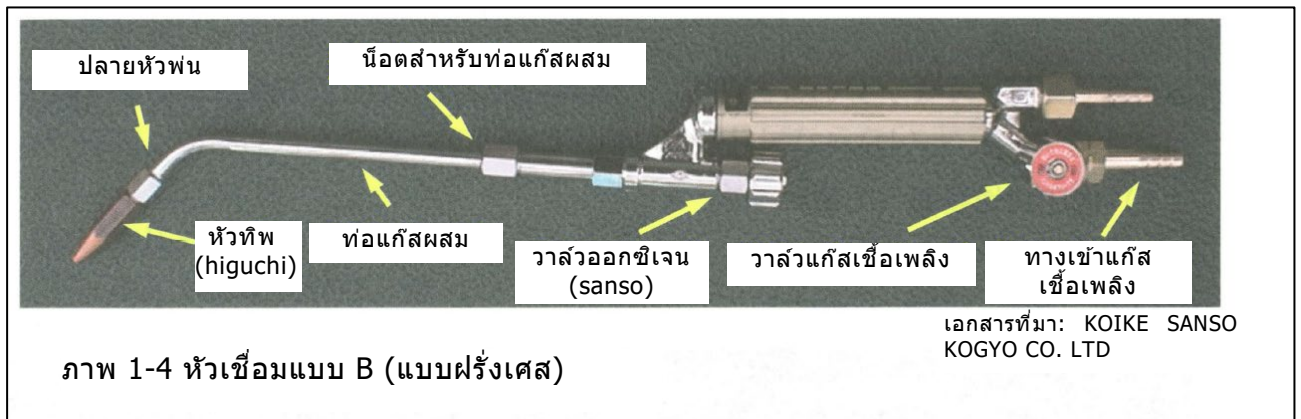


เอกสารที่มา: NISSAN TANAKA CORPORATION

ภาพ 1-2: เครื่องตัดสำหรับแรงดันต่ำ

(อนุเคราะห์โดย NISSAN TANAKA CORPORATION)

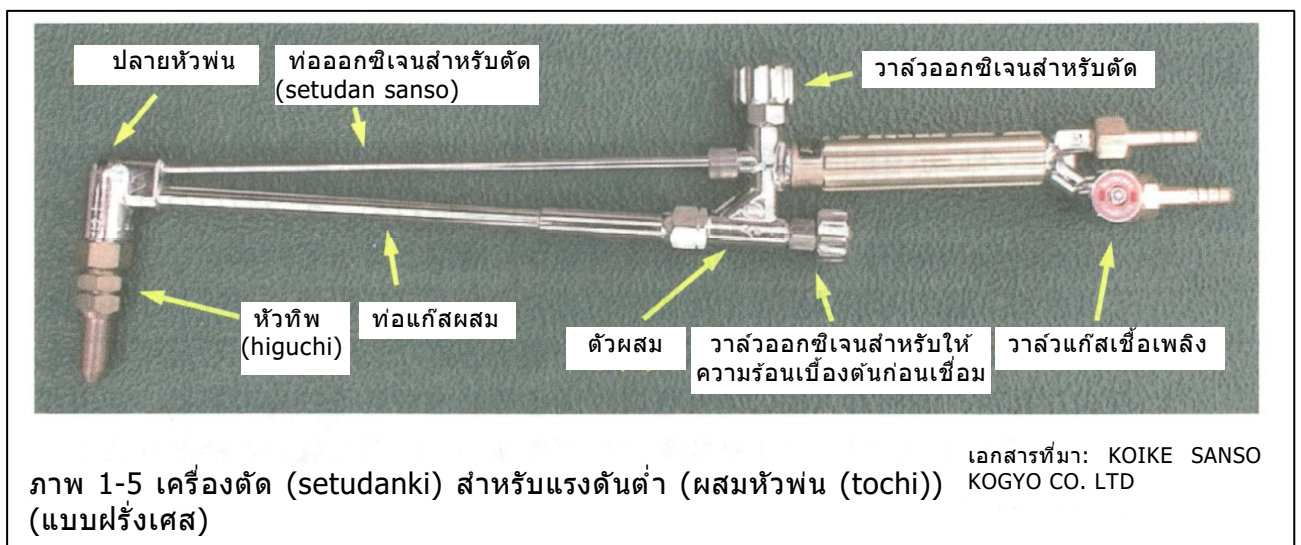
- หัวเชื่อมสำหรับการเชื่อมแก๊ส (คู่มือหน้า 9)



ภาพ 1-4 หัวเชื่อมแบบ B (แบบฝรั่งเศส)

(อนุเคราะห์โดย KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD)

- เครื่องตัดสำหรับการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) (คู่มือหน้า 10)



ภาพ 1-5 เครื่องตัด (setudanki) สำหรับแรงดันต่ำ (ผสมหัวพ่น (tochi)) (แบบฝรั่งเศส)

(อนุเคราะห์โดย KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD)

1.2.3 หัวทิพ (higuchi)

- ประเภทของแก๊สตัดไฟและหัวทิพ (higuchi) (คู่มือหน้า 14)

เนื่องจากแก๊สตัดไฟมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามประเภทหัวทิพ (higuchi) จึงมีโครงสร้างที่แตกต่างกันไปตามแก๊สตัดไฟแต่ละชนิด

ดังที่แสดงในตาราง 1-3 อะเซทิลีน (asechiren) จดระเบิดได้ง่ายและมีความเร็วในการเผาไหม้สูงกว่าโพรเพน (puropan) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของแก๊ส LPG (LPG) ดังนั้น เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับ จึงต้องทำให้ไฟพุ่งออกมาจากหัวทิพ (higuchi) ด้วยความเร็วสูงพร้อมๆ กับไม่ให้อุณหภูมิขึ้นสูงเท่าที่จะเป็นไปได้ จนกว่าไฟพุ่งออกมาจากหัวทิพ (higuchi)

ตาราง 1-3 ความเร็วในการเผาไหม้ของแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) และแก๊สโพรเพน (puropan)		
	อุณหภูมิขั้นต่ำในการจุดไฟ (ในออกซิเจน (sanso))	ความเร็วในการเผาไหม้ (อัตราผสมที่เป็นกลาง)
	【°C】	【m/sec】
อะเซทิลีน (asechiren)	296	7.2
โพรเพน (puropan)	470	2.7

* : ค่าตัวเลขอ้างอิงจาก "Q & A" สรุปสาระสำคัญของการตัดและขึ้นรูปด้วยความร้อน" (2012) ของ The Japan Welding Engineering Society

- อันตรายจากการใช้แก๊สตัดไฟผิดประเภท (คู่มือหน้า 16)

เนื่องจากอะเซทิลีน (asechiren) และแก๊สชนิดอื่นๆ มีความง่ายในการจุดติดไฟและความเร็วในการเผาไหม้ที่แตกต่างกัน รูปทรงของหัวทิพ (higuchi) สำหรับอะเซทิลีน (asechiren) และหัวทิพ (higuchi) ของแก๊สชนิดอื่นๆ จึงแตกต่างกัน

เนื่องจากอะเซทิลีน (asechiren) มีความเร็วในการเผาไหม้สูงกว่าแก๊สตัดไฟชนิดอื่นๆ หัวทิพ (higuchi) สำหรับอะเซทิลีน (asechiren) จึงมีโครงสร้างที่ทำให้ความเร็วในการพุ่งออกสูงกว่าความเร็วในการเผาไหม้ เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับ ดังนั้น หากใช้แก๊สที่มีความเร็วในการเผาไหม้ต่ำ เช่น แก๊ส LPG (LPG) ฯลฯ ด้วยหัวทิพ (higuchi) สำหรับอะเซทิลีน (asechiren) เปลวไฟสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อม (yonetu en) จะออกห่างจากหัวทิพ (higuchi) หรือระเบิดออก (เปลวไฟจะดับ)

ในทางกลับกัน เนื่องจากแก๊ส LPG (LPG) ฯลฯ มีความเร็วในการเผาไหม้ต่ำ จุดติดไฟยาก จึงมีโครงสร้างให้ความร้อนแก๊สด้วยหัวทิพ (higuchi) พร้อมๆ กับทำให้ความเร็วในการพุ่งออกช้าลง ดังนั้น หากใช้แก๊สอะเซทิลีน (asechiren) ด้วยหัวทิพ (higuchi) สำหรับแก๊สตัดไฟชนิดอื่นๆ จะเกิดไฟย้อนกลับและเป็นอันตรายอย่างยิ่ง

1.2.4 อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) และวาล์วเซฟตี้ (anzen ki)

- อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) (คู่มือหน้า 17)

หากไม่ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) ที่เหมาะสมแล้ว จะไม่สามารถใช้งาน ออกซิเจน (sanso) หรือแก๊สติดไฟซึ่งถูกเติมอยู่ในภาชนะบรรจุได้ อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) มีไว้สำหรับปรับแรงดันต้นทางของถังแก๊ส (bonbe) ให้เหมาะสมกับการเชื่อมหรือตัด คุณสมบัติของวัสดุ, โครงสร้าง ฯลฯ จะแตกต่างกันไปตามประเภท, แรงดัน, อัตราการไหล ฯลฯ ของแก๊ส จึงต้องพิจารณาคุณสมบัติของแก๊สและเงื่อนไขการใช้งานให้ดี และเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสม

- สิ่งที่ต้องทราบในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) (คู่มือหน้า 18)

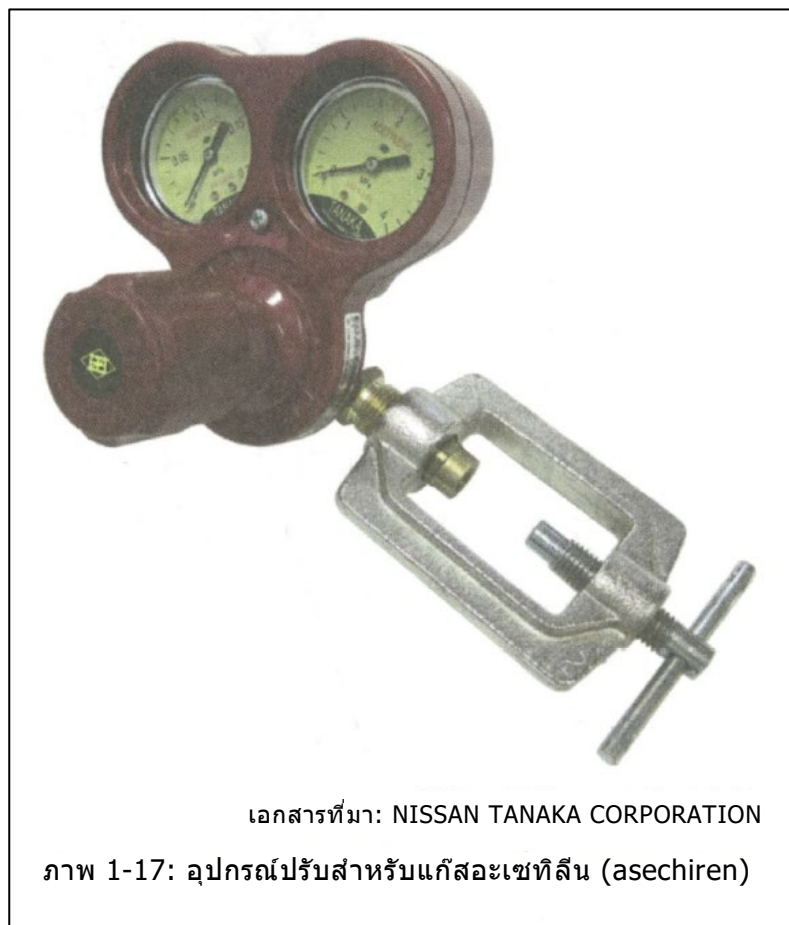
เวลาทำการเชื่อม ฯลฯ วาล์วในอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) จะต้องมีความมั่นคงและมีช่องว่างระยะหนึ่ง อย่างไรก็ตาม กรณีที่เข็มของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) กระดกถี่หรือมีเสียงผิดปกติเกิดขึ้นจากอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) ในขณะที่กำลังปล่อยแก๊ส ให้ตรวจสอบการตั้งค่าของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) และปิดวาล์วฝั่งแรงดันต่ำครั้งหนึ่งก่อนจะเปิดอย่างช้าๆ หากทำซ้ำหลายครั้งแล้วยังเกิดเหตุการณ์แบบเดียวกัน ให้หยุดใช้งานและส่งซ่อมแซม

- อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) สำหรับอะเซทิลีน (asechiren) (คู่มือหน้า 19)

อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) สำหรับแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) ต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะสำหรับอะเซทิลีน (asechiren) อนึ่ง ยังมีประเภทที่มีวาล์วเซฟตี้แบบแห้ง (kanshiki anzen ki) ในตัวใช้กันอย่างแพร่หลาย

ดังที่แสดงในภาพ 1-17 ปากหัววาล์วของถังแก๊ส (bonbe) จะกดยึดด้วยชิ้นส่วนยึดและไม่ใช้สกรู ดังนั้นจึงไม่สามารถเฟลออกไปยึดกับภาชนะบรรจุออกซิเจน (sanso) ได้

อนึ่ง อะเซทิลีน (asechiren) อาจทำปฏิกิริยากับทองแดง, เงิน หรือสารประกอบเหล่านี้นและเกิดเป็น Metal acetylide Metal acetylide สามารถจุดระเบิดได้เองตามธรรมชาติ และอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการระเบิดจากการสลายตัวของอะเซทิลีน (asechiren) ได้ ดังนั้น กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงานจึงกำหนดว่าห้ามใช้ "ทองแดง" หรือ "สิ่งที่มีทองแดงเกิน 70%" ในบริเวณซึ่งต้องสัมผัสกับอะเซทิลีน (asechiren) อนึ่ง ภาชนะบรรจุ ฯลฯ ซึ่งใช้ตามกฎหมายรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูง ห้ามใช้สิ่งที่มีทองแดงเกิน 62%



เอกสารที่มา: NISSAN TANAKA CORPORATION

ภาพ 1-17: อุปกรณ์ปรับสำหรับแก๊สอะเซทิลีน (asechiren)

(อนุญาตโดย NISSAN TANAKA CORPORATION)

- อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) สำหรับออกซิเจน (sanso) (คู่มือหน้า 20)

อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) สำหรับออกซิเจน (sanso) ต้องใช้อุปกรณ์เฉพาะสำหรับออกซิเจน (sanso)

ดังที่แสดงในภาพ 1-18 ปากหัววาล์วของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ของออกซิเจน (sanso) จะเป็นสกรูเกลียวขวา เพื่อไม่ให้สามารถติดตั้งกับถังแก๊ส (bonbe) ของแก๊สติดไฟได้

นอกจากนี้ ยังห้ามหล่อลื่นอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) สำหรับออกซิเจน (sanso) ด้วย

ปากหัววาล์วของถังแก๊ส (bonbe) ออกซิเจน (sanso) มี 2 ประเภท คือ แบบเยอรมนีซึ่งเป็นสกรูตัวผู้ และแบบฝรั่งเศสซึ่งเป็นสกรูตัวเมีย อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ออกซิเจน (sanso) จะเข้ากับแคปเหล่านี้ ดังที่แสดงในภาพ 1-18 จะมีแบบน็อตยึดที่เป็นสกรูตัวเมีย (Cap nut) และแบบสกรูยึดที่เป็นสกรูตัวผู้ จะไม่สามารถใช้งานอย่างนั้นร่วมกันได้ จึงต้องใช้ข้อต่อสำหรับแปลงที่มีจำหน่ายอยู่

แบบน็อตยึดส่วนใหญ่จะแพร่หลายอยู่ในภูมิภาคคันโต (แถบโตเกียว) และแบบสกรูยึดส่วนใหญ่จะแพร่หลายอยู่ในภูมิภาคคันไซ (แถบโอซากะ, เกียวโต) ดังนั้น จำเป็นต้องระมัดระวังเมื่อไปทำงานนอกสถานที่ประจำ
ฯลฯ



แบบน็อตยึด (แบบเยอรมนี)



แบบสกรูยึด (แบบฝรั่งเศส)

เอกสารที่มา: KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD.

ภาพ 1-18: สกรูยึดอุปกรณ์ปรับสำหรับออกซิเจน (sanso)

(อนุเคราะห์โดย KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD)

- วาล์วเซฟตี้ (anzen ki) (การเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สและไฟย้อนกลับ) (คู่มือหน้า 20)

ในการเชื่อมแก๊ส หากไม่จัดการแก๊สติดไฟและออกซิเจน (sanso) อย่างเหมาะสม อาจเกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่า "ไฟย้อนกลับ" ซึ่งเปลวไฟจะย้อนเข้าสู่ด้านในของหัวเชื่อมหรือสาย (housu) วาล์วเซฟตี้ (anzen ki) (อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ (gyakka boushi souchi)) จึงเป็นอุปกรณ์สำหรับหยุดไฟย้อนกลับ

หากวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) ทำงานอย่างเหมาะสม จะหยุดไฟย้อนกลับได้ แต่ในกรณีดังกล่าว ไฟย้อนกลับยังเข้าไปจนถึงสาย (housu) แก๊สหรือหัวเชื่อมจนถึงวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) ซึ่งอาจเกิดเขม่าเกาะด้านในและลุกไหม้ในภายหลัง ไม่เพียงแต่สร้างความเสียหายให้กับอุปกรณ์เท่านั้น นอกจากนี้ หากเกิดเหตุการณ์ซึ่งความเร็วของไฟย้อนกลับสูงกว่าความเร็วเสียงที่เรียกว่า "การระเบิดรุนแรง (Detonation)" อาจเกิดคลื่นกระแทกและสาย (housu) ฯลฯ อาจแตกออก (haretu) หรือจุดระเบิดได้

ยิ่งไปกว่านั้น หากวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) ไม่ทำงาน เปลวไฟจะย้อนกลับไปถึงภาชนะบรรจุแก๊ส ซึ่งส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง

จำเป็นต้องพยายามไม่ให้เกิดไฟย้อนกลับ อย่าคิดว่าไม่เป็นไรเพียงเพราะมีวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) แล้ว

1.2.5 สาย (housu) สำหรับการเชื่อม

- สีภายนอกของสาย (housu) แก๊สสำหรับเชื่อม / ตัด (คู่มือหน้า 24)

สีของชั้นยางภายนอกของสายยางสำหรับเชื่อม - ตัด (youseitu · setudan you gomu housu) ไม่ได้ถูกกำหนดโดยกฎหมาย แต่มีการกำหนดไว้ตามประเภทของแก๊สในมาตรฐาน JIS K 6333 อนึ่ง มาตรฐาน JIS K 6333 นี้ระบุเป็น "สายยางสำหรับตัด" แต่คำศัพท์ที่ว่า "ตัด" นี้ จะหมายรวมถึงทั้งการเชื่อมและการตัด นอกจากนั้น มาตรฐานนี้ยังใช้กับสาย (housu) สำหรับแก๊สประเภทแบบ Inactive หรือ Active ของการเชื่อมอาร์กด้วย

ข้อกำหนด JIS ไม่ใช้หน้าที่ตามกฎหมายและคำสั่ง แต่จำเป็นต้องปฏิบัติตามเพื่อให้ทำงานได้อย่างปลอดภัย สาย (housu) แก๊สมีลักษณะเฉพาะตามชนิดของแก๊ส จึงห้ามใช้ร่วมกับสายแก๊สชนิดอื่นๆ

- เครื่องหมายแสดงสายยางสำหรับเชื่อม - ตัด (youseitu · setudan you gomu housu) (คู่มือหน้า 24)

มาตรฐาน JIS K 6333 กำหนดไว้ว่าให้แสดงรายละเอียดต่อไปนี้บนสายยางสำหรับเชื่อม - ตัด (youseitu · setudan you gomu housu) ไม่เกินทุกๆ 1 เมตร

- เครื่องหมายผู้ผลิตหรือซัพพลายเออร์
- หมายเลขแสดงประเภทของสาย (housu)
- แรงดันสูงสุดในการใช้งานซึ่งแสดงเป็นหน่วย MPa
- เส้นผ่านศูนย์กลาง (ภายใน) ซึ่งแสดงเป็นหน่วย mm
- สัญลักษณ์แสดงประเภทของแก๊ส (ตาราง 1-5)
- ปีที่ผลิต

[ตัวอย่างเครื่องหมายแสดง]

XYZ-1-2MPa-10-OXY-19

- สามารถเข้าใจความหมายต่างๆ ได้จากสัญลักษณ์นี้
- (1) ผู้ผลิต ฯลฯ คือ "XYZ"
 - (2) ประเภทของสาย (housu) คือ "ประเภทที่ 1"
 - (3) แรงดันสูงสุดในการใช้งาน คือ 2MPa
 - (4) เส้นผ่านศูนย์กลาง (ภายใน) คือ 10mm
 - (5) ประเภทของแก๊ส คือ ออกซิเจน (sanso)
 - (6) ปีที่ผลิต คือ ปี 2019

ตาราง 1-5: สัญลักษณ์และการจำแนกสี ประเภทของแก๊ส < 6333)

สัญลักษณ์ประเภทของแก๊ส	ประเภทของแก๊ส	สีของชั้นยางภายนอก
ACE	แก๊สสำหรับอะเซทิลีน (asechiren) และเชื้อเพลิงอื่นๆ (*) (ไม่รวมแก๊ส LPG (LPG), MPS, แก๊สธรรมชาติและมีเทน)	สีแดง
OXY	ออกซิเจน (sanso)	สีน้ำเงิน
SLD	อากาศ, ไนโตรเจน, อาร์กอน, คาร์บอนไดออกไซด์	สีดำ
LMN	แก๊ส LPG (LPG), MPS, แก๊สธรรมชาติ, มีเทน	สีส้ม
AFG	อะเซทิลีน (asechiren), แก๊ส LPG (LPG), MPS, แก๊สธรรมชาติ, มีเทนและแก๊สเชื้อเพลิงอื่นๆ	สีแดงและสีส้ม

* ผู้ผลิตต้องพิจารณาความเหมาะสมสำหรับการใช้งานไฮโดรเจน

1.2.6 ภาชนะบรรจุแก๊สชนิดต่างๆ (ถังแก๊ส (bonbe))

และอุปกรณ์กำเนิดแก๊สอะเซทิลีน (asechiren)

(1) เครื่องหมายแสดงและสีของภาชนะบรรจุแก๊สชนิดต่างๆ

- ป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส (คู่มือหน้า 27)

ป้ายกำกับการเติมจะติดอยู่บนภาชนะบรรจุแก๊ส บนป้ายกำกับการเติม

- ชื่อแก๊สเติม
- แรงดันที่เติมหรือมวลเวลาเติม
- ปี-เดือน-วันที่เติม / ตัวจำแนกล็อตการผลิต
- ข้อมูลติดต่อสถานที่จำหน่าย (ผู้ขาย) / ข้อมูลติดต่อสถานที่ผลิต (ผู้ผลิต)
- คุณสมบัติของแก๊สเติม
- สิ่งที่ต้องระวังทั่วไป
- คำอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่สำคัญ

ฯลฯ จะถูกระบุไว้

- สีของภาชนะบรรจุแก๊ส (คู่มือหน้า 28)

ตามกฎหมาย ภาชนะบรรจุแก๊สประเภทถังแก๊ส (bonbe) จะถูกกำหนดด้วยสีที่แสดงในตาราง 1-9 ตามประเภทของแก๊สที่เติม ตามกฎหมาย ผิวของถังแก๊ส (bonbe) จะต้องมียี่ห้ออย่างน้อยครั้งหนึ่ง แต่ถังแก๊ส (bonbe) ของแก๊สแรงดันสูงเกือบทั้งหมดยกเว้นแก๊สสำหรับการแพทย์จะมีสีเติมทั้งใบ

อนึ่ง ภาชนะที่มีปริมาณไม่เกิน 0.1 ลิตร และภาชนะที่ใช้โดยไม่ได้ปิดผนึก อาจไม่ได้มีสีตามที่ระบุนี้ นอกจากนี้ เวลาทำงานเชื่อมในต่างประเทศ เช่น ประเทศจีน ฯลฯ ควรคำนึงว่าสีของถังแก๊สอาจแตกต่างจากในประเทศไทย

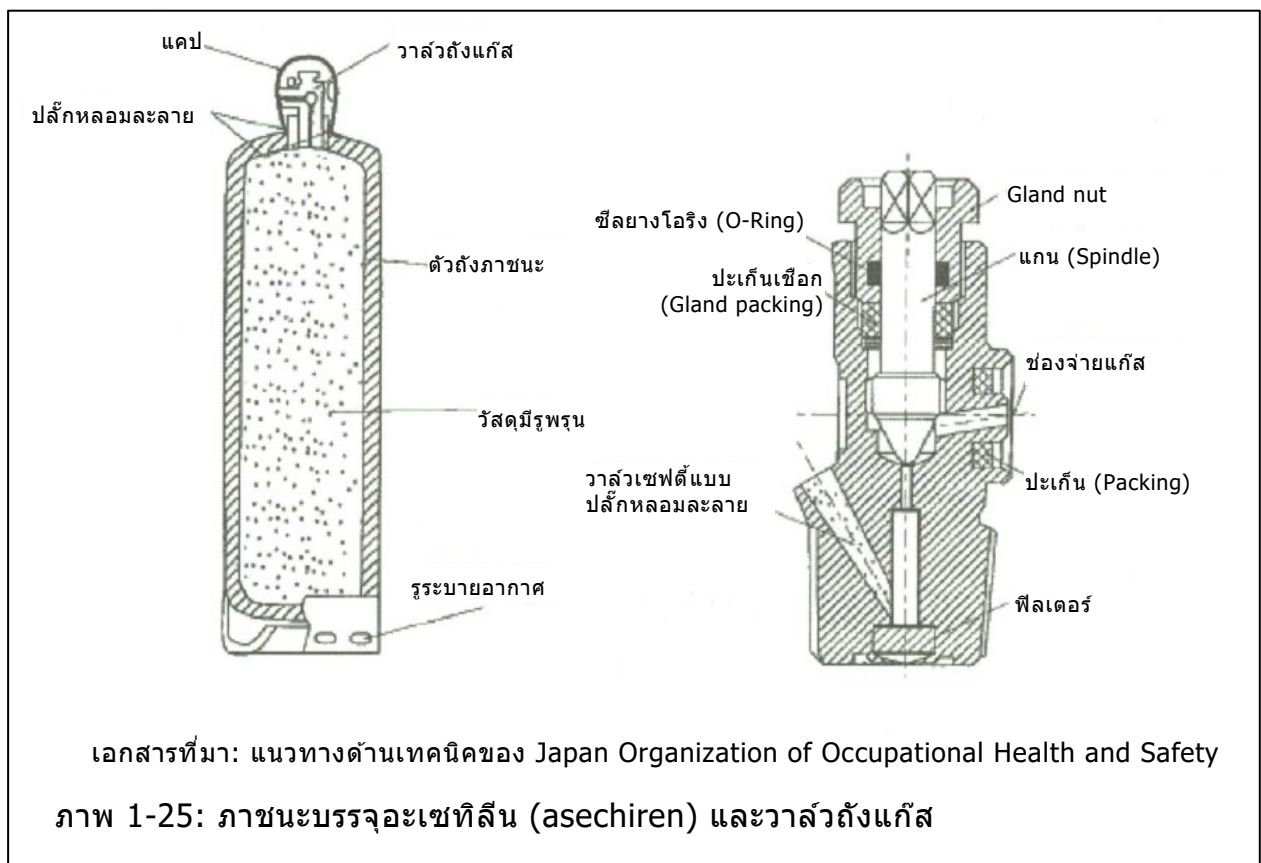
ตาราง 1-9: สีของภาชนะบรรจุแก๊ส		
แก๊สเติม	สีของภาชนะ	
ออกซิเจน (sanso)	สีดำ	■
อะเซทิลีน (asechiren)	สีน้ำตาล	■
ไฮโดรเจน	สีแดง	■
แก๊สคาร์บอนเหลว	สีเขียว	■
แอมโมเนียเหลว	สีขาว	□
คลอรีนเหลว	สีเหลือง	■
แก๊สอื่น ๆ (เช่น แก๊ส LPG (LPG) ฯลฯ)	สีเทา	■

(2) ถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren)

- โครงสร้างภายในของถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren) (คู่มือหน้า 28)

แก๊สอะเซทิลีน (asechiren) เป็นสารที่ไม่เสถียรและมีอันตราย หากเติมเข้าไปในถังแก๊ส (bonbe) ด้วยแรงดันสูงอย่างนั้น ดังนั้น โครงสร้างภายในของถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren) จึงแตกต่างจากถังแก๊ส (bonbe) สำหรับแก๊สชนิดอื่นๆ อย่างมาก ดังที่แสดงในภาพ 1-25 ถังแก๊สสำหรับแก๊สอะเซทิลีน (asechiren you no gasubonbe) จะมีของแข็งที่ซบแอซีโตนหรือไดเมทิลฟอร์มาร์ไมด์ (DMF) ไว้ภายในถังแก๊ส (bonbe) สิ่งนี้เรียกว่า "วัสดุมีรูพรุน" ปัจจุบันมักจะเป็นแคลเซียมซิลิเกต จำเป็นต้องผ่านการทดสอบที่สมาคมรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูงเป็นผู้ดำเนินการ

การเติมอะเซทิลีน (asechiren) ทำได้โดยวิธีการละลายในไดเมทิลฟอร์มาร์ไมด์ (DMF) หรือแอซีโตนที่ซบไว้ในวัสดุมีรูพรุน ดังนั้น หากวางถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren) นอนลง แอซีโตนหรือไดเมทิลฟอร์มาร์ไมด์ (DMF) อาจรั่วไหลออกมาจากในวัสดุมีรูพรุน จึงจำเป็นต้องตั้งไว้ให้ตรง เวลาที่ถังแก๊สพลิกคว่ำ อย่าเพิ่งไขทันทันทีหลังจากตั้งขึ้น พยายามรอให้ผ่านไปสักระยะหนึ่งก่อนแล้วจึงใช้งาน นอกจากนี้ ห้ามวางถังแก๊ส (bonbe) ที่ใช้อะเซทิลีน (asechiren) หมดแล้วนอนลงเช่นกัน



· **ลักษณะเด่นของรูปร่างภายนอกของถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren) (คู่มือหน้า 29)**

ปากหัววาล์วของถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren) เรียกว่าแบบ In-row และไม่มีสกรู (มีปะเก็น (Packing) ยางธรรมชาติติดอยู่) จึงจะขันยึดด้วยชิ้นส่วนยึดฝั่งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

นอกจากนี้ ยังมีปลั๊กหลอมละลาย (yousen) ที่ไหลลง เพื่อให้โลหะผสมละลายที่อุณหภูมิตั้งแต่ 105°C ขึ้นไปและแก๊สที่อยู่ภายในจะพุ่งออกมา เพื่อป้องกันไม่ให้ถังแก๊ส (bonbe) แตกออก (haretu) เมื่อแรงดันภายในสูง

(3) ถังแก๊ส (bonbe) แก๊สติดไฟชนิดอื่นๆ (คู่มือหน้า 30)

บรรจุโพรเพน (puropan) / บิวเทน ฯลฯ ลงในถังแก๊ส (bonbe) ด้วยสถานะของเหลวแรงดันสูง เนื่องจากมีสภาพเป็นของเหลว หากเปิดวาล์วถังแก๊สขณะที่วางนอนลง ของเหลวจะไหลไปที่ทางฝั่งห้องแรงดันต่ำภายในอุปกรณ์ปรับ และแรงดันฝั่งแรงดันต่ำจะสูงขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการทำงานที่ผิดปกติได้

ปากหัววาล์วของถังแก๊ส (bonbe) แก๊สติดไฟ (และฮีเลียม) เป็นสกรูเกลียวซ้าย ยกเว้นแอมโมเนีย ฯลฯ

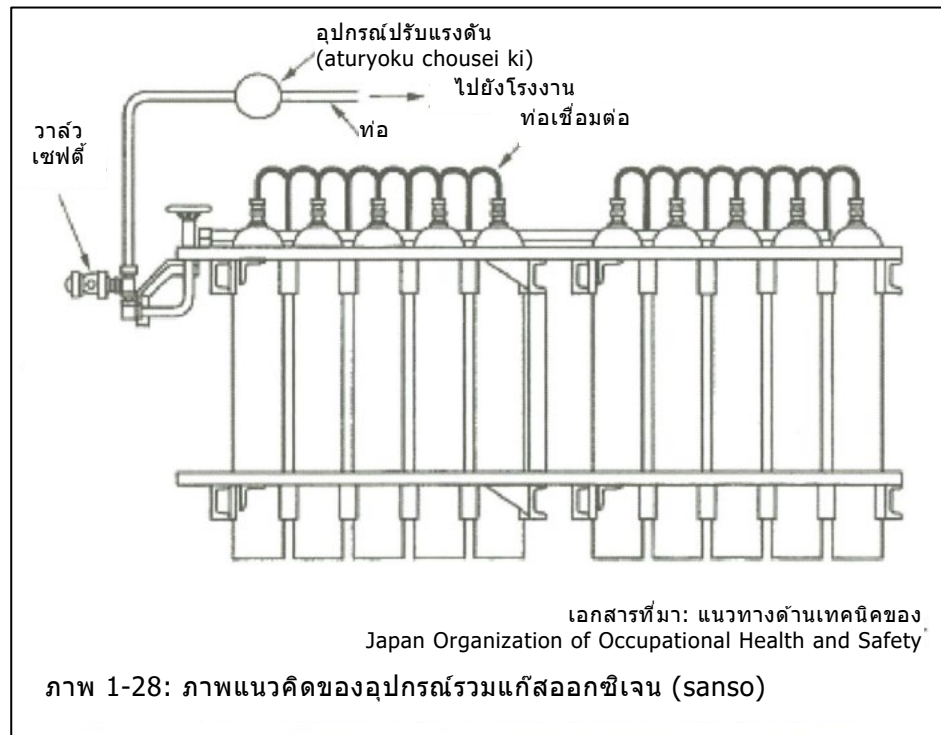
(4) ถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) (คู่มือหน้า 30)

บรรจุออกซิเจน (sanso) ที่ใช้ในการเชื่อมลงในถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) ด้วยสถานะก๊าซที่แรงดันต่ำกว่า 15 MPa เล็กน้อย ถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) โดยทั่วไปจะค่อนข้างหนัก เพราะผลิตขึ้นอย่างหนาและแข็งแรงเพื่อทนต่อแรงดันสูง

ปากหัววาล์วของถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) (ปากเดิม) เป็นสกรูเกลียวขวาซึ่งตรงข้ามกับแก๊สติดไฟ ออกซิเจน (sanso) ทำหน้าที่ช่วยให้สิ่งของลุกไหม้ แม้ปริมาณเพียงเล็กน้อย หากเปื้อนเข้ากับเส้นทางการไหลของน้ำมัน ฯลฯ ก็จะทำให้ไหม้อย่างรุนแรงและเป็นอันตรายอย่างยิ่ง

(5) อุปกรณ์รวมแก๊ส

- อุปกรณ์เชื่อมรวมแก๊ส หมายถึง (คู่มือหน้า 30)



- การจัดการอุปกรณ์เชื่อมรวมแก๊ส (คู่มือหน้า 32)

กรณีที่ทำงานเชื่อม, ตัด (เชื่อม) หรือให้ความร้อนโลหะโดยใช้อุปกรณ์รวมแก๊ส จะต้องแต่งตั้งหัวหน้างานเชื่อมแก๊ส (gasu yousetu sagyou shuninsha)

1.3 การจัดการอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ

1.3.1 คุณสมบัติ (คู่มือหน้า 33)

ห้ามดำเนินหน้าทำงานต่างๆ เช่น การเชื่อมแก๊ส ฯลฯ หากไม่มีคุณสมบัติ เช่น เป็นผู้ผ่านการฝึกอบรมทักษะการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ อนึ่ง การเชื่อมโลหะผสม (Brazing) ด้วยหัวพ่น (tochi) แก๊สที่ไม่ใช้ออกซิเจน (sanso) ไม่จำเป็นต้องมีคุณสมบัติเป็นพิเศษ

นอกจากนี้ ยังมีการจำกัดอายุ ห้ามให้บุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปีทำหน้าที่งานเชื่อมแก๊ส (ข้อบังคับมาตรฐานแรงงานเด็ก มาตรา 8 ข้อ 29) อนึ่ง ห้ามมอบหมายหน้าที่งานเชื่อมบอยเลอร์ (Boiler) ให้กับบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี ทั้งการเชื่อมอาร์กและการเชื่อมแก๊ส

1.3.2 ถังแก๊ส (bonbe) และอุปกรณ์กำเนิดอะเซทิลีน (asechiren)

(1) สิ่งที่ต้องระวังในการขนย้ายถังแก๊ส (bonbe)

- สิ่งที่ต้องระวังเวลาขนส่งยานพาหนะ (คู่มือหน้า 34)

ภาชนะบรรจุแก๊สติดไฟที่ใช้ในการเชื่อม ต้องขนย้ายโดยตรงหรือเอียงเสมอ และยึดเข้ากับอุปกรณ์เฉพาะหรือยานพาหนะโดยตรง อนึ่ง ถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) หากเป็นแก๊สเหลว (ekika gasu) จะวางตั้งเรียงกัน และหากเป็นแก๊สบีบอัดจะวางนอนเรียงกัน

ตำแหน่งในการบรรทุกถังแก๊ส (bonbe) ควรเอียงมาทางด้านหน้าของยานพาหนะ และห่างจากกันชนท้ายอย่างน้อย 30 ซม. เพื่อป้องกันไม่ให้ภาชนะแตกออก (haretu) เวลาถูกชนจากด้านหลัง

นอกจากนี้ ห้ามวางถังแก๊สทิ้งไว้อย่างนั้นเป็นเวลานาน เมื่อมาถึงจุดหมายปลายทาง

- สิ่งที่ต้องระวังในการขนย้ายภายในโรงงาน ฯลฯ (คู่มือหน้า 36)

การขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) ภายในโรงงานหรือไซต์ก่อสร้าง พยายามขนย้ายโดยใช้รถขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) โดยเฉพาะ ห้ามใช้รถขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) ที่เอาสายรัดหรือเชือกมัดสำหรับยึดหลุดออก

ห้ามลากหรือหมุนถังแก๊ส (bonbe) โดยไม่ใช้รถขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) อนึ่ง อาจเห็นว่าบางครั้งมีการวางถังแก๊ส (bonbe) ตั้งขึ้น เอียงเล็กน้อยและกลิ้ง เพื่อขนย้ายในระยะทางใกล้ๆ แต่ไม่แนะนำให้ใช้วิธีการขนย้ายดังกล่าว

กรณีที่ขนย้ายด้วยมือ ห้ามขนย้ายโดยถือส่วนวาล์วของภาชนะ นอกจากนี้ กรณีที่ขนย้ายไปชั้นอื่นในอาคารที่มีลิฟต์ให้ใช้ลิฟต์ ห้ามขนย้ายทางบันได

(2) วิธีใช้ถังแก๊ส (bonbe)

- วิธีใช้ถังแก๊ส (bonbe) (คู่มือหน้า 36)

เวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe) ให้ตั้งตรงหรือเอียง และยึดเข้ากับอุปกรณ์เฉพาะหรือผนังของอาคาร ฯลฯ ด้วยโซ่ ฯลฯ

หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ฯลฯ แน่นแล้ว ค่อยๆ เปิดวาล์วของถังแก๊ส (bonbe) ซ้ำๆ ด้วยอุปกรณ์เฉพาะ ห้ามใช้ประแจเลื่อน นอกจากนี้ ระวังว่ามีแก๊สบางประเภทที่ห้ามเปิดจนสุด

เมื่อเปิดวาล์วกะทันหัน อากาศที่เหล้อยู่ภายในอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) จะถูกบีบอัดจนร้อนจัด และอาจกลายเป็นแหล่งจุดระเบิดจนอุบัติเหตุระเบิดได้ อนึ่ง ต้องระวังว่าอะเซทิลีน (asechiren) สามารถระเบิดได้แม้ไม่มีออกซิเจน (sanso)

ทั้งอุปกรณ์ (ประแจ) ที่ใช้สำหรับเปิดปลั๊กไว้นั้นนั้นจนกว่าจะใช้งานเสร็จ

- สิ่งที่ต้องทราบเวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe) (คู่มือหน้า 37)

ระวังเรื่องต่อไปนี้เวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe)

[สิ่งที่ควรทราบเวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe)]

- ต้องยึดถังแก๊ส (bonbe) ไว้
- ห้ามใช้ขณะที่อยู่บนกระเบาะบรรทุกของรถสำหรับขนย้าย
- ไม่ยึดด้วยส่วนคอของถังแก๊ส (bonbe)
- ไม่สัมผัสถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) ด้วยถุงมือที่เปื้อนน้ำมัน นอกจากนี้ พยายามไม่วางวัตถุประเภทน้ำมันไวใกล้กับถังแก๊ส (bonbe)

(3) สิ่งที่ต้องระวังเวลาเลิกใช้ / คืน

- การคืนภาชนะบรรจุแก๊ส ฯลฯ (คู่มือหน้า 37)

ภาชนะบรรจุแก๊สซึ่งบริษัทฯ ซื้อเองหรือเช่าจากผู้ผลิตแก๊ส แต่ส่วนใหญ่จะเป็นการเช่าจากผู้ผลิตแก๊สดังนั้น จึงต้องส่งคืนให้กับผู้ผลิตแก๊สหลังจากใช้งานแล้ว

นอกจากนี้ กรณีที่ซื้อภาชนะเองและไม่ต้องการใช้แล้ว ต้องติดต่อไปยังซัพพลายเออร์หรือข้อมูลติดต่อที่ระบุอยู่บนภาชนะเพื่อขอให้มารับคืน ห้ามวางทิ้งไว้ภายในโรงงานอย่างนั้น หรือกำจัดเป็นขยะอุตสาหกรรมทั่วไป การตัดภาชนะบรรจุแก๊สออกซิเจน (sanzo) หรือแก๊สติดไฟเป็นอันตรายอย่างยิ่ง ห้ามทำเช่นนั้นอย่างเด็ดขาด

กรณีที่ไมทราบซัพพลายเออร์และไม่มีข้อมูลติดต่อระบุบนภาชนะ ต้องปรึกษากับสมาคมรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูงประจำจังหวัด

- สิ่งที่ต้องระวังเวลาคืนภาชนะบรรจุแก๊ส (คู่มือหน้า 37)

ผู้ผลิตแก๊สมักกำหนดไว้ในข้อตกลง (สัญญากับผู้ซื้อแก๊ส) ว่าจะให้ส่งคืนภาชนะบรรจุแก๊สโดยไม่ใช้แก๊สจนหมด เพราะหากใช้แก๊สจนหมด แรงดันของถังแก๊ส (bonbe) จะเท่ากับความกดอากาศ และอากาศสกปรกอาจเข้าไปภายในภาชนะได้ ดังนั้น จึงต้องคืนภาชนะบรรจุแก๊สไปยังผู้ผลิตโดยไม่ใช้แก๊สจนหมด

ในความเป็นจริง จะเป็นการดีหากส่งคืนเมื่อแรงดันฝั่งแรงดันสูงของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เท่ากับแรงดันระดับต่ำสุดของเครื่องวัดแรงดัน

1.3.3 อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

(1) การติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (คู่มือหน้า 41)

ขั้นตอนติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เข้ากับถังแก๊ส (bonbe) ชนิดต่างๆ มีดังนี้

[ขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)]

(1) กำจัดฝุ่น ฯลฯ

- สำหรับถังแก๊สออกซิเจน (**sanso bonbe**): ก่อนติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

ให้เปิดวาล์วประมาณครึ่งรอบ ปล่อยทิ้งไว้เช่นนั้นประมาณ 1 วินาที แล้วเป่าฝุ่นออกจากช่องเติมด้วยแก๊ส

- สำหรับถังแก๊ส (**bonbe**) แก๊สติดไฟ: เช็ดช่องเติมด้วยผ้าขี้ริ้ว

(2) ตรวจสอบปะเก็น (Packing)

ตรวจสอบว่าติดตั้งปะเก็น (Packing) ได้ปกติและไม่มีร่องรอยเสียหาย

(3) ติดตั้งเครื่องวัดแรงดัน

- สำหรับถังแก๊สออกซิเจน (**sanso bonbe**): อย่าหันช่องปล่อยแก๊สเข้าหาตนเอง

ปรับตำแหน่งให้มองเห็นเครื่องวัดแรงดันได้ง่าย และติดตั้งให้เกลียวของฝักอุปกรณ์ปรับหมุนเข้าอย่างน้อย 5 เกลียวขึ้นไป ในขั้นตอนนี้ จะใช้เครื่องมือติดตั้งเฉพาะ

ห้ามใช้ประแจเลื่อน เพราะอาจไม่พอดีกับน็อตหรือทำให้เกลียวเสียหายได้

- สำหรับถังแก๊ส (**bonbe**) อะเซทิลีน (**asechiren**): อย่าหันช่องปล่อยแก๊สเข้าหาตนเอง

ปรับตำแหน่งให้มองเห็นเครื่องวัดแรงดันได้ง่าย และกดยึดด้วยขันสกรูยึด ในขั้นตอนนี้

หากขันสกรูไม่แน่นอาจเป็นสาเหตุของแก๊สรั่วได้ หรือในทางตรงกันข้าม หากขันสกรูแน่นเกินไป ปะเก็น (Packing) จะเสียหายและเป็นสาเหตุของแก๊สรั่วได้เช่นกัน

(4) ตรวจสอบยืนยันมือจับสำหรับปรับ

หากติดตั้งอย่างถูกต้อง ตรวจสอบว่ามือจับสำหรับปรับได้หันไปทางซ้ายจนสุดและคลายอยู่

โดยไม่ให้เครื่องวัดแรงดันหันตรงกับตำแหน่งเยื้องกับอุปกรณ์ปรับ อนึ่ง เมื่อคลายมือจับสำหรับปรับ แก๊สจะไม่ไหล ต้องระวังว่าจะตรงกันข้ามกับก๊อกน้ำประปา

(5) เปิดวาล์ว

ถัดมา เปิดวาล์วของถังแก๊ส (**bonbe**) ช้าๆ ห้ามเปิดทันทีทันใด หากหมุนวาล์วยาก ให้เคาะมือจับเปิด-ปิดด้วยฝ่ามือเบาๆ ปล่อยมือจับไว้เช่นนั้นหลังจากเปิดวาล์วเสร็จ

- สำหรับถังแก๊สออกซิเจน (**sanso bonbe**): เปิดวาล์วแก๊สจนสุด

- สำหรับถังแก๊ส (**bonbe**) อะเซทิลีน (**asechiren**): หมุน 1 ครั้งครึ่ง (อย่าเปิดจนสุด)

(6) ตรวจสอบแก๊สรั่ว

ถัดมา ใช้น้ำสบู่ ฯลฯ เช็ดส่วนเชื่อมต่อ แล้วทำการตรวจสอบแก๊สรั่วด้วยสายตาอย่างน้อยจาก 2 ทิศทาง โดยตรวจสอบยืนยันว่าไม่มีฟองเกิดขึ้น

(2) กรณีที่พบความผิดปกติกับอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

- แรงดันฝั่งแรงดันต่ำสูงขึ้น (คู่มือหน้า 42)

หากวาล์วบริเวณอุปกรณ์ปรับเป็นอน์น แก๊สอาจรั่วไหลจากฝั่งแรงดันสูงไปยังฝั่งแรงดันต่ำ แม้ว่ามิ
อจับสำหรับปรับจะคลายเต็มที่ก็ตาม ในกรณีเช่นนี้ จะเกิดเหตุการณ์ที่เรียกว่า "แก๊สรั่ว (ไหลออก)"
ซึ่งแรงดันฝั่งแรงดันต่ำจะค่อยๆ สูงขึ้นในขณะที่ไม่ได้ใช้แก๊ส

หากเกิดแก๊สรั่ว (ไหลออก) ให้หยุดใช้งานอุปกรณ์ปรับนั้นทันที และร้องขอให้ผู้ผลิตหรือร้านจำหน่ายทำ
การซ่อมแซม

(3) ข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (คู่มือหน้า 43)

เวลาใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ต้องระวังสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

[สิ่งที่ต้องคำนึงเวลาใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)]

- (1) เมื่อไม่ใช้งาน ให้หมุนมือจับสำหรับปรับไปทางซ้ายจนสุดเพื่อคลายออก
- (2) ห้ามทาจาระบีหรือน้ำมันกับแต่ละส่วนของอุปกรณ์ปรับ
และห้ามใช้งานด้วยมือหรือถุงมือที่เปื้อนน้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ห้ามไม่ให้น้ำมันเปื้อนบนอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ออกซิเจน (sanso)
- (3) หากสกรูยึดของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เสียหาย ห้ามฝืนติดตั้ง
- (4) ห้ามเคลื่อนย้ายถึงแก๊ส (bonbe) โดยที่ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)
กับถึงแก๊ส (bonbe) อยู่
- (5) หากแรงดันของอะเซทิลีน (asechiren) ลดลงระหว่างการทำงาน
ให้ตรวจสอบปริมาณที่เหลือของถึงแก๊ส (bonbe)
- (6) เมื่อเสร็จงานหรือพักชั่วคราว ให้ปิดวาล์วของถึงแก๊ส (bonbe)
และหมุนมือจับสำหรับปรับไปทางซ้ายจนสุดเพื่อคลายออก
- (7) ห้ามแยกชิ้นส่วนหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

1.3.4 หัวเชื่อม ฯลฯ

(1) การติดตั้ง (คู่มือหน้า 43)

ขั้นตอนเชื่อมต่ออุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) กับหัวเชื่อม ฯลฯ มีดังนี้

[ขั้นตอนเชื่อมต่ออุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) กับหัวเชื่อม]

- (1) ก่อนเชื่อมต่อ ให้ตรวจสอบว่าสาย (housu) ไม่เสื่อมสภาพหรือฉีกขาด
 - (2) ตรวจสอบยืนยันว่าไม่มีขยะ, แมลงหรือน้ำภายในสาย (housu)
 - (3) ตรวจสอบยืนยันว่าวาล์วของท่อเป่า (suikan) ปิดอยู่
 - (4) ใช้สาย (housu) สิ้นน้ำเงินสำหรับออกซิเจน (sanzo) และสาย (housu) สีแดงสำหรับอะเซทิลีน (asechiren) ห้ามใช้สาย (housu) สำหรับประเภทแก๊สที่แตกต่างกันร่วมกัน
 - (5) หากมีอุปกรณ์เชื่อมต่อแบบวันท์ติดอยู่ที่ปลายทั้งสองข้างของสาย (housu)
ให้เชื่อมต่อฝั่งขาออกของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) กับท่อเป่า (suikan) ให้สนิท
อนึ่ง อุปกรณ์แบบวันท์จะมีโครงสร้างที่ไม่สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) สำหรับออกซิเจน (sanzo) กับสาย (housu) สำหรับอะเซทิลีน (asechiren) ได้
- ในขั้นตอนนี้ หากไม่มีวาล์วเซฟตี้แบบแห้ง (kanshiki anzen ki) ติดอยู่บนอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ของแก๊สติดไฟ ให้ติดตั้งวาล์วเซฟตี้แบบแห้ง (kanshiki anzen ki) ทางฝั่งสาย (housu) ของแก๊สติดไฟ
- (6) เมื่อเชื่อมต่อเสร็จทั้งหมดแล้ว ให้ตั้งแรงดันออกซิเจน (sanzo) ไว้ที่ประมาณ 0.3 - 0.5 MPa และตรวจสอบแก๊สรั่วโดยใช้น้ำสบู่ ฯลฯ เมื่อตรวจสอบแก๊สออกซิเจน (sanzo) รั่วเสร็จแล้ว ให้ตั้งแรงดันของแก๊สติดไฟไว้ที่ประมาณ 0.03 - 0.05 MPa และตรวจสอบแก๊สรั่วด้วยวิธีเดียวกัน
 - (7) หากไม่มีแก๊สรั่ว ให้เปิดวาล์วแก๊สติดไฟของท่อเป่า (suikan) 2 - 3 วินาทีเพื่อปล่อยแก๊ส และทำซ้ำ 2 ครั้ง ถัดมา เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจน (sanzo) ประมาณ 5 วินาทีเพื่อปล่อยออกซิเจน (sanzo) ในสภาพที่ปิดวาล์วแก๊สติดไฟ เพื่อไล่อากาศที่มีอยู่ในสาย (housu)
ในขั้นตอนนี้ ต้องระวังอย่าสูดดมแก๊สโดยตรง เพราะไม่สามารถกล่าวได้ว่าออกซิเจน (sanzo) บริสุทธิ์ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายมนุษย์
 - (8) ลำดับสุดท้าย ปิดวาล์วของท่อเป่า (suikan) ปิดวาล์วของถังแก๊ส (bonbe) คลายอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) จนสุด แล้วรอประมาณ 5 นาที หลังจากนั้น ตรวจสอบแรงดันฝั่งแรงดันสูงและฝั่งแรงดันต่ำของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) หากแรงดันฝั่งใดฝั่งหนึ่งตกลงแสดงว่าเกิดแก๊สรั่ว หากแรงดันฝั่งแรงดันสูงตกลง แรงดันฝั่งแรงดันต่ำสูงขึ้น แสดงว่าส่วนวาล์วของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เสียหายอยู่ จำเป็นต้องซ่อมแซมในทั้งสองกรณี

(2) การจดตีไฟและปรับเปลวไฟ

- การปรับแรงดันฝั่งแรงดันต่ำของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (คู่มือหน้า 44)

ปรับแรงดันฝั่งแรงดันต่ำตามขั้นตอนต่อไปนี้

[ขั้นตอนการปรับแรงดันฝั่งแรงดันต่ำ]

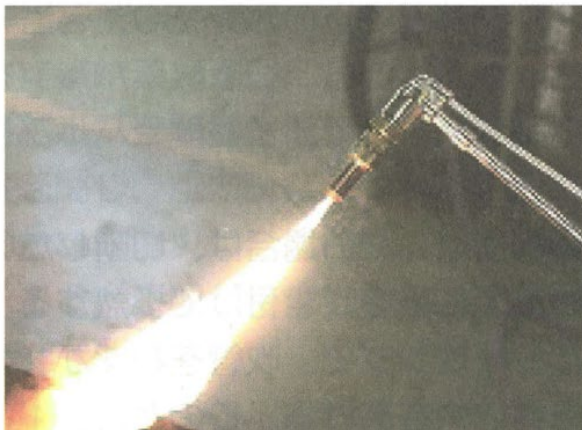
- (1) ตรวจสอบอีกครั้งว่าวาล์วของท่อเป่า (suikan) ปิดอยู่
- (2) ค่อยๆ หมุนมือจับสำหรับปรับออกซิเจน (sanso) และแก๊สตีไฟ ด้วยอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เพื่อปรับแรงดันฝั่งแรงดันต่ำ แรงดันที่เหมาะสมจะแตกต่างกันไปตามหัวทิพ (higuchi) ซึ่งจะระบุไว้ในคู่มือของผู้ผลิตหัวทิพ (higuchi) ฯลฯ โดยทั่วไป จะเท่ากับ 0.2 - 0.3 MPa สำหรับออกซิเจน (sanso) และ 0.02 - 0.03 MPa สำหรับแก๊สตีไฟ

- การจุดติดไฟและปรับเปลวไฟ (คู่มือหน้า 44)

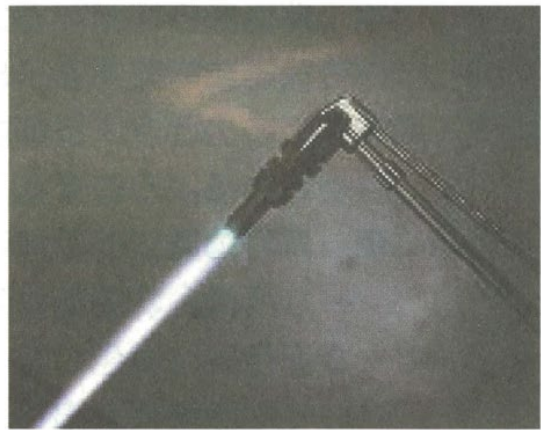
ทำการจุดติดไฟและปรับเปลวไฟตามขั้นตอนต่อไปนี้

[ขั้นตอนการจุดติดไฟและปรับเปลวไฟ] (สำหรับการเชื่อม)

- (1) สวมอุปกรณ์ป้องกันสำหรับการเชื่อม และแว่นตาตัดแสงสำหรับการเชื่อมแก๊สอย่างเหมาะสม
- (2) เปิดวาล์วแก๊สติดไฟของท่อเป่า (suikan)
- (2) จุดติดไฟด้วยอุปกรณ์จุดไฟโดยเฉพาะ (ไฟแช็คสำหรับงานเชื่อม (youseitu you raita))
- (4) เปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อมโดยเร็วเท่าที่จะเป็นไปได้ ควบคุมวาล์วแก๊สติดไฟ, ออกซิเจน (sanso) ตามลำดับ ให้ได้เปลวไฟสีฟ้าขาว ในขั้นตอนนี้ พยายามทำให้ส่วนสีขาวรูปกรวยของเปลวไฟแก๊ส (เปลวไฟส่วนโคนสีขาว (จุดสีขาว)) ซึ่งเกิดบริเวณหัวทิพ (higuchi) ออกมาจากหัวทิพ (higuchi) ตามภาพ 1-30 (2) เปลวไฟสภาพที่เหมาะสมในเวลานี้ เรียกว่าเปลวไฟกลาง หรือเปลวไฟมาตรฐาน



(1) เปลวไฟหลังจุดติดไฟทันที (เปลวไฟคาร์บิวไรซิง)



(2) หลังจากปรับปริมาณออกซิเจน (sanso) แล้ว (เปลวไฟมาตรฐาน)

เอกสารที่มา: KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD

ภาพ 1-30: การปรับเปลวไฟ

(อนุเคราะห์โดย KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD)

(3) การเชื่อมและการตัด

- การเชื่อม (คู่มือหน้า 45)

ขั้นตอนการเชื่อมมีดังนี้

[ขั้นตอนการเชื่อมแก๊ส]

- (1) ตั้งวัสดุที่จะทำการเชื่อมในสภาพต่อชน
- (2) ให้ระยะห่างผิวของวัสดุที่จะทำการเชื่อมกับปลายเปลวไฟส่วนโคนสีขาวยาวประมาณ 2-3 มม.
ให้ความร้อนปลายด้านหนึ่งของรอยต่อชนวัสดุที่จะทำการเชื่อม ผ่านไปสักพักหนึ่ง
ผิวของวัสดุที่จะทำการเชื่อมซึ่งสัมผัสกับเปลวไฟจะเปลี่ยนเป็นสีแดง
และเกิดบ่อหลอมละลายอยู่ตรงกลาง บ่อหลอมละลายจะดูเหมือนส่องแสง
กรณีซึ่งวัสดุที่จะทำการเชื่อมทั้งสองชิ้นไม่ประสานติดกัน ให้ประสานติดกันโดยการเพิ่มลวดเชื่อม
- (3) เมื่อปลายด้านหนึ่งของรอยต่อชนวัสดุที่จะทำการเชื่อมประสานติดกันแล้ว
ให้เชื่อมปลายฝั่งตรงข้ามของรอยต่อชนในลักษณะเดียวกัน
เพื่อเป็นยึดรอยต่อชนของวัสดุที่จะทำการเชื่อมไว้ชั่วคราว ซึ่งเรียกว่าการเชื่อมยึด (Tack welding)
ในการเชื่อมวัสดุแผ่นบาง สามารถป้องกันไม่ให้เกิดแรงเครียด (Strain) สูงได้
โดยการเพิ่มจำนวนจุดเชื่อมยึด (Tack welding)
- (4) ถัดมา สร้างบ่อหลอมละลายที่ปลายด้านหนึ่งของรอยต่อชนวัสดุที่จะทำการเชื่อม
และทำการเชื่อมพร้อมๆ กับขยับหัวพ่น (tochi) ไปทางรอยต่อชนโดยให้บ่อหลอมละลายมีขนาดคงที่
อนึ่ง ในการเชื่อมวัสดุแผ่นบาง พยายามอย่าเพิ่มลวดเชื่อมมากเกินไปจนความจำเป็น ในทางตรงกันข้าม
กรณีซึ่งวัสดุที่จะทำการเชื่อมมีความหนาของแผ่น
ให้หลอมวัสดุที่จะทำการเชื่อมที่ตำแหน่งใกล้กับเปลวไฟส่วนโคนสีขาว และเชื่อมพร้อมๆ
กับเพิ่มลวดเชื่อม

- การตัด (คู่มือหน้า 45)

ขั้นตอนการตัดมีดังนี้

[ขั้นตอนการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan)]

(1) ตั้งวัสดุที่จะทำการตัด

(2) ลำดับแรกใช้เปลวไฟสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อม (yonetu en)

ให้เปลวไฟส่วนโคนสีขาวสัมผัสกับบริเวณที่ต้องการตัด จนวัสดุที่จะทำการตัดเกิดความร้อนเป็นสีแดง

- กรณีที่จะตัดจากผิวขอบ ให้ใช้เปลวไฟ 50 - 80% สัมผัสกับผิวขอบ

และให้ความร้อนจนผิวของวัสดุที่จะทำการตัดกลายเป็นสีแดง

หากวัสดุที่จะทำการตัดเกิดความร้อนเป็นสีแดง ให้เปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับตัดอย่างน้อย 1

รอบขึ้นไป ในขั้นตอนนี้เปลวไฟจะเป็นเปลวไฟคาร์บิวไรซิง

พยายามปรับวาล์วออกซิเจนสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อมให้เป็นเปลวไฟกลาง

- กรณีที่ต้องการตัดวัสดุที่จะทำการตัดจากส่วนอื่นที่ไม่ใช่ขอบ ให้วางท่อเป่า (suikan)

ตั้งฉากตรงจุดเดียวกับแนวที่ต้องการตัด และเป่าเปลวไฟให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนตัด

จังหวะซึ่งบริเวณที่ให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนตัดเปลี่ยนเป็นสีแดงหรือสีเหลือง ให้เอียงท่อเป่า

(suikan) เล็กน้อย (ประมาณ 15 องศา) เพื่อปล่อยออกซิเจนสำหรับตัด (setudan sanso)

และเจาะรูบนวัสดุที่จะทำการตัด ในขั้นตอนนี้ ค่อยๆ ปล่อยออกซิเจนสำหรับตัด (setudan sanso)

ออกมาช้าๆ ในอัตราส่วน 1 รอบต่อ 1 วินาที

(3) ค่อยๆ ขยับไปตามแนวที่ต้องการตัด โดยเอียงท่อเป่า (suikan) เล็กน้อย ในขั้นตอนนี้

ให้ระวังเพื่อรักษาระยะห่างระหว่างหัวทิพ (higuchi) กับวัสดุที่จะทำการตัดคงที่

และขยับไปด้วยความเร็วคงที่ ให้เม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ซึ่งเกิดจากการตัดตกลงด้านล่างตรงๆ

- อนึ่ง การเอียงท่อเป่า (suikan) เล็กน้อย เพราะหากวางตั้งฉาก เม็ดโลหะกระเด็น (supatta)

อาจเข้าไปในหัวทิพ (higuchi) ได้

- หากเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ดูเหมือนจะกระเด็นในทิศทางตรงข้ามกับทิศการตัด

แสดงว่าการขยับเร็วเกินไป นอกจากนี้ หากจะเชื่อมติดใหม่ก็จะช้าเกินไป อนึ่ง

หากความเร็วในการตัดสูงเกินไป จะเรียกว่าการเจียรระโนและไม่สามารถตัดได้อย่างสมบูรณ์

- สิ่งที่ต้องระวังระหว่างทำงานเชื่อม / ตัด

กรณีที่มีเสียงผิดปกติจากท่อเป่า (suikan) (คู่มือหน้า 46)

หากได้ยินเสียงคลิกเป็นครั้งคราวหลังจุดติดไฟ แสดงว่าอาจขันหัวทิพ (higuchi) ไวไม่แน่นหรือหัวทิพ (higuchi) อาจมีร่องรอยเสียหาย ให้ดับไฟทันทีและขันหัวทิพ (higuchi) ให้แน่น หากไม่หายให้เปลี่ยนหัวทิพ (higuchi)

หากมีเสียงแฉะๆ จากท่อเป่า (suikan) ระหว่างทำงานเชื่อมหรือตัด เป็นไปได้ว่ากำลังเกิดไฟย้อนกลับ หยุดงานในทันที ทำความสะอาด, ขันหัวทิพ (higuchi) ใหม่, ตรวจสอบแก๊สรั่ว ฯลฯ อนึ่ง สาเหตุของไฟย้อนกลับ อาจมีดังต่อไปนี้

[สาเหตุของไฟย้อนกลับ]

- อัตราส่วนแก๊สผสมระหว่างออกซิเจน (sanzo) และแก๊สติดไฟเปลี่ยนไป
- สิ่งแปลกปลอม เช่น เม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ฯลฯ เข้าไปในหัวทิพ (higuchi)
- ปลายของหัวทิพ (higuchi) ถูกกั้นไว้ เช่น ขนเข้ากับวัสดุที่จะทำการเชื่อม / ตัด ฯลฯ
- อุณหภูมิของหัวทิพ (higuchi) สูงขึ้น
- การขันหัวทิพ (higuchi) ไม่แน่นพอ
- มีอากาศเข้าไปในระบบจ่ายแก๊สติดไฟ

- วิธีดับไฟ (คู่มือหน้า 47)

เมื่อจะดับไฟ ให้ปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อม แล้วจึงปิดแก๊สเชื้อเพลิง กรณีที่ทำงานตัด ให้ปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับตัด (setudan sanso), ออกซิเจน (sanso) ให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อม และแก๊สเชื้อเพลิงตามลำดับ กรณีที่ไฟดับระหว่างทำงานเชื่อม / ตัด ให้ปิดวาล์วตามลำดับเดียวกันทันที

อย่างไรก็ตาม หากเกิดไฟย้อนกลับระหว่างทำงาน

ให้ปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อมทันที จากนั้นปิดวาล์วแก๊สเชื้อเพลิง และปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับตัดเป็นลำดับสุดท้าย ถัดมา ปิดวาล์วภาชนะบรรจุแก๊สออกซิเจน (sanso) / เชื้อเพลิง และคลายมือจับสำหรับปรับแรงดัน (aturyoku chousei handoru)

กรณีที่ไต่ดับไฟเนื่องจากไฟย้อนกลับ

ให้หาสาเหตุที่เกิดและวางมาตรการป้องกันก่อนที่จะเริ่มทำงานอีกครั้ง

ห้ามเริ่มทำงานอีกครั้งโดยไม่สามารถสรุปสาเหตุที่เกิดได้

1.3.5 หัวทิพ (higuchi)

- การเลือกหัวทิพ (higuchi) (คู่มือหน้า 47)

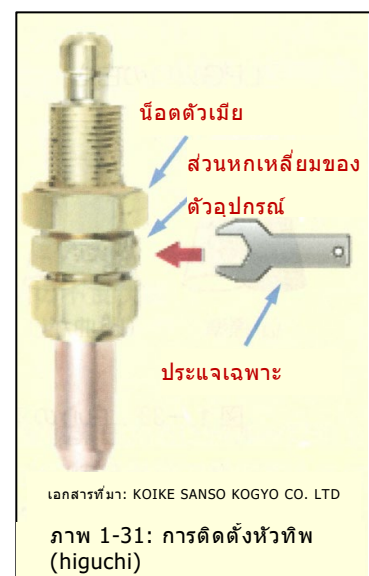
จำเป็นต้องเลือกหัวทิพ (higuchi) อย่างเหมาะสมตามคู่มือของผู้ผลิต ฯลฯ
ตามประเภทของแก๊สติดไฟที่ใช้และความหนาของวัสดุที่จะทำการเชื่อม

- วิธีติดตั้งหัวทิพ (higuchi) (คู่มือหน้า 47)

ขั้นตอนการติดตั้งหัวทิพ (higuchi) มีดังนี้

[ขั้นตอนการติดตั้งหัวทิพ (higuchi)]

- (1) ตรวจสอบว่าชิ้นส่วนสัมผัสระหว่างหัวทิพ (higuchi) กับท่อเป่า (suikan) ไม่มีร่องรอยเสียหาย และไม่มีเศษหรือน้ำมันติดอยู่
- (2) หมุนน็อตตัวเมีย (น็อตปะเก็น (Packing)) ตามภาพ 1-31 กลับจนสุด (จนชนกับส่วนทกเหลี่ยมของตัวอุปกรณ์)
- (3) ชันหัวทิพ (higuchi) เข้ากับท่อเป่า (suikan) จนสุด
- (4) ชันส่วนทกเหลี่ยมของตัวอุปกรณ์หัวทิพ (higuchi) ให้แน่นด้วยประแจเฉพาะ หากใช้ประแจเลื่อนในขั้นตอนนี้น็อตของท่อด้านนอกอาจหมุนได้ ดังนั้นจึงไม่ควรใช้ประแจเลื่อน
- (5) หมุนน็อตตัวเมียด้วยมือจนกว่าจะรู้สึกตึง (อนุเคราะห์โดย KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD)
- (6) หมุนน็อตตัวเมียด้วยประแจเฉพาะ เวลาติดตั้งครั้งแรกควรหมุน 1/2 และการติดตั้งครั้งที่สองเป็นต้นไปควรหมุนประมาณ 1/4



- วิธีทำความสะอาดหัวทิพ (higuchi) (คู่มือหน้า 49)

เมื่อทำการเชื่อมหรือตัด ปลายของหัวทิพ (higuchi) อาจอุดตันจากเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ในกรณีเช่นนั้น ให้ทำความสะอาดด้วยเข็มสำหรับทำความสะอาดหัวทิพ (higuchi)

1.3.6 สาย (housu)

- การติดตั้งข้อต่อแบบวันท์ซ (คู่มือหน้า 50)

สาย (housu) สำหรับการเชื่อมแก๊สจะถูกจำหน่าย 2 เส้นสำหรับออกซิเจน (sanso) และสำหรับแก๊สติดไฟ เป็น 1 ชุดซึ่งปลายสองด้านมีข้อต่อแบบวันท์ซที่แสดงในภาพ 1-36 ติดอยู่ เมื่อซื้อสาย (housu) และข้อต่อแบบวันท์ซแยกกัน และจะยึดข้อต่อแบบวันท์ซที่ปลายทั้งสองด้านของสาย (housu) ให้ทำดังต่อไปนี้

[ขั้นตอนการยึดข้อต่อแบบวันท์ซเข้ากับปลายทั้งสองด้านของสาย (housu)]

- (1) ยึดด้วยที่รัดสาย (housu bando) ให้แน่น ในขั้นตอนนี้ ห้ามใช้น้ำมันหรือจาระบี, ฟีนบิต, ขูดผิวด้านใน หรือเคาะเพื่อให้อ่อนลง
- (2) เสียบข้อต่อสาย (housu) ให้แน่น จุ่มลงในถังน้ำและเพิ่มแรงดันประมาณ 2 เท่าของแรงดันสูงสุดในการใช้งานเป็นเวลา 5 นาทีด้วยไนโตรเจนหรืออากาศแห้ง (เฉพาะสิ่งที่ไม่มือน้ำมันผสม) และตรวจสอบว่าไม่มีการรั่วหรือข้อต่อหลุด



(อนุเคราะห์โดย NISSAN TANAKA CORPORATION)

- การตรวจสอบสาย (housu) แก๊สด้วยสายตา (คู่มือหน้า 51)

ทำการตรวจสอบรายการต่อไปนี้ด้วยสายตาก่อนใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องระวังว่าหากสาย (housu) ออกซิเจน (sanzo) เกิดไฟย้อนกลับแม้เพียงครั้งเดียว เขม่าจะเกาะอยู่ด้านใน และเมื่อเกิดไฟย้อนกลับอีกครั้งอาจทำให้เกิดการลุกไหม้อย่างรุนแรงได้

[รายการตรวจสอบด้วยสายตาก่อนใช้งาน]

- รอยแตกถึงขั้นเสริมแรงของผิวสาย (housu)
- สึกหรือรื้อบวม
- เกิดการเปลี่ยนสี / แข็ง
- ชั้นส่วนข้อต่อครูดกัน
- หากเป็นสาย (housu) ออกซิเจน (sanzo) ตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมภายใน (เช่น เศษขยะ, แมลง ฯลฯ)

หากมีสิ่งผิดปกติแม้เพียงจุดเดียว ให้เปลี่ยนสาย (housu) ใหม่โดยไม่ต้องซ่อมแซม ห้ามซ่อมแซมบริเวณที่สาย (housu) รัดด้วยเทปฉนวน ฯลฯ

- ข้อควรระวังในการใช้สาย (housu) แก๊ส (คู่มือหน้า 52)

เวลาใช้สาย (housu) แก๊ส ต้องระวังสิ่งต่อไปนี้พอสมควร

[สิ่งที่ควรระวังเวลาใช้สาย (housu) แก๊ส]

- ห้ามใช้โดยโค้งงอเท่ากับหรือต่ำกว่ารัศมีโค้งงอต่ำสุด
- ห้ามใช้โดยแขวนไว้ที่ส่วนคอของถังแก๊ส (bonbe) หรือไหล่ของคนงาน
- ห้ามทาน้ำมันและไขมันที่สาย (housu)
- ห้ามซ่อมแซมและใช้สายที่มีร่องรอยเสียหาย
- ห้ามแขวนเก็บไว้บนตะปู
- ห้ามเก็บไว้ในสถานที่ซึ่งเกิดโอโซน

1.3.7 การตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

- ความจำเป็นในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส (คู่มือหน้า 52)

หลังจากซื้อ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สจะเสื่อมสภาพตามการใช้งานประจำวันหรือระยะเวลาที่ผ่านไป ดังนั้น จึงจำเป็นต้องดำเนินการตรวจสอบอุปกรณ์เหล่านี้เป็นประจำทุกวัน พร้อมๆ กับใช้มาตรการต่างๆ เช่น ตรวจสอบโดยผู้ผลิตหรือเลิกใช้ ฯลฯ เมื่อผ่านอายุการใช้งานหนึ่งดังที่แสดงในตาราง 1-17

ตาราง 1-17: ระยะเวลาในการเลิกใช้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมชนิดต่างๆ หรือระยะเวลาตรวจสอบโดยผู้ผลิต

อุปกรณ์ที่ต้องตรวจสอบ	การตรวจสอบครั้งแรก		การตรวจสอบตั้งแต่ครั้งที่ 2 เป็นต้นไป
	ช่วงเวลาเริ่มต้น	ระยะเวลา	ระยะเวลา
ท่อดูด	หลังจากเดือน-ปีที่ผลิต	5 ปี	ระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด
อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)	หลังจากเดือน-ปีที่ผลิต	7 ปี	ระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด
วาล์วเซฟตี้แบบแห้ง (kanshiki anzen ki)	หลังจากเริ่มใช้	3 ปี	ระยะเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด

เอกสารที่มา: แนวทางด้านเทคนิคของ Japan Organization of Occupational Health and Safety

- การตรวจสอบท่อเป่า (suikan) (หัวพ่น (tochi)) ฯลฯ

รายการตรวจสอบโดยผู้ประกอบการ (คู่มือหน้า 53)

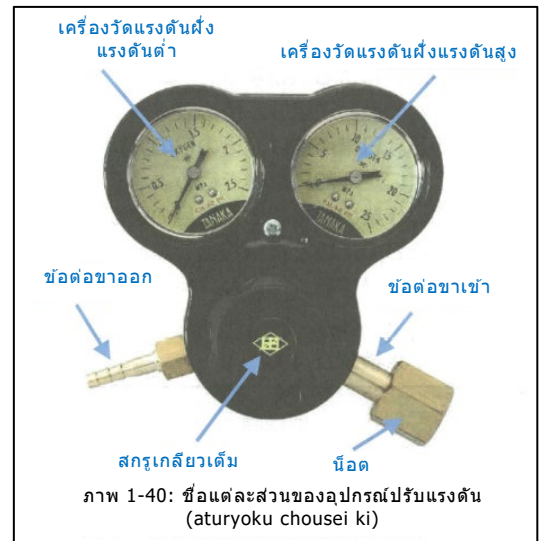
จำเป็นต้องกำหนดรายการตรวจสอบตามตาราง 1-18 ล่วงหน้าและตรวจสอบท่อเป่า (suikan) ให้เรียบร้อย การตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) ให้ดำเนินการก่อนเริ่มงานของวันนั้นๆ และการตรวจสอบประจำเดือนให้ดำเนินการตรวจสอบเป็นประจำทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 เดือน

ตาราง 1-18: รายการตรวจสอบ (ตัวอย่าง)				
รายการตรวจสอบ	ส่วนที่ตรวจสอบ	รายละเอียดที่ตรวจสอบ	การตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken)	การตรวจสอบประจำเดือน
ตรวจสอบสภาพภายนอก	ตัวอุปกรณ์, สาย (housu), ข้อต่อ และท่อ (Pipe)	มีรอยแตกหรือสึกหรอหรือไม่?	●	●
	วาล์ว ฯลฯ	มีความเสียหายหรือผิดปกติหรือไม่?	●	●
	ส่วนสัมผัสหัวทิว (higuchi), ส่วนสัมผัสฐานข้อต่อสาย (housu)	มีร่องรอยเสียหายหรือผิดปกติหรือไม่?	●	●
	หัวทิว (higuchi)	ผิดปกติหรือละลายเสียหายหรือไม่?	●	●
ตรวจสอบความผิดปกติของอากาศ	วาล์ว	แผ่นเปิดปิดวาล์วรั่วหรือไม่?	●	●
	ส่วนยึดหัวทิว (higuchi)	มีแก๊สรั่วหรือไม่?		●
	ส่วนที่ติดตั้งวาล์วหรือชิ้นส่วน	มีการรั่วไหลสู่ภายนอกหรือไม่?		●
การตรวจสอบยืนยันสภาพเปลวไฟ	เปลวไฟ	สามารถปรับได้อย่างราบรื่นหรือไม่?	●	●
	กระแสการไหลของออกซิเจนสำหรับตัด (setudan sanso)	ปกติหรือไม่?	●	●

- การตรวจสอบอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ฯลฯ

รายการตรวจสอบโดยผู้ประกอบการ (คู่มือหน้า 54)

จำเป็นต้องกำหนดรายการตรวจสอบตามตาราง 1-19
ล่วงหน้าและตรวจสอบอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ให้แน่นอน การตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) ให้ดำเนินการก่อนเริ่มงานของวันนั้นๆ
และการตรวจสอบประจำปีให้ดำเนินการตรวจสอบเป็นประจำทุกๆ
ระยะไม่เกิน 1 ปี



ตาราง 1-19: รายการตรวจสอบ (ตัวอย่าง)

รายการตรวจสอบ	ส่วนที่ตรวจสอบ	รายละเอียดที่ตรวจสอบ	การตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken)	การตรวจสอบประจำทุกเดือน
ตรวจสอบสภาพภายนอก	ตัวอุปกรณ์, ตัวครอบ	มีรอยแตกหรือสึกหรอหรือไม่?	●	●
	ข้อต่อขาเข้า, ข้อต่อขาออก, เครื่องวัดแรงดัน	มีความเสียหายหรือผิดปกติหรือไม่?	●	●
	ส่วนเชื่อมต่อและสกรูระหว่างข้อต่อขาเข้ากับวาล์วแก๊ส	มีร่องรอยเสียหาย, ผิดรูป, รอยเปื้อนเล็กๆ น้อยๆ ฯลฯ หรือไม่?	●	●
	ตัวเคสของเครื่องวัดแรงดัน	ผิดรูปหรือไม่?	●	●
	ตำแหน่งเข็มชี้	กลับไปยังที่จุดศูนย์หรือไม่?	●	●
ตรวจสอบความผิดปกติของอากาศ	(1) ส่วนที่ขันเกลียวข้อต่อขาเข้า (2) ส่วนที่ขันเกลียวเครื่องวัดแรงดันแรงดันสูง (3) ส่วนที่ขันเกลียว Back cap	จ่ายแก๊สโดยคลายมือจับสำหรับปรับแรงดัน (aturyoku chousei handoru) และตรวจสอบด้วยน้ำสบู่ แล้วพบว่ามีแก๊สรั่วหรือไม่?	●	●
	ทางออก	มีแก๊สรั่ว (ไหลออก) หรือไม่?	●	●
	(4) ส่วนที่ขันเกลียวตัวอุปกรณ์และตัวครอบ (5) ส่วนที่ขันเกลียวเครื่องวัดแรงดันแรงดันต่ำ (6) ส่วนที่ขันเกลียวข้อต่อขาออก (7) ส่วนวาล์วเซฟตี้	ตั้งค่าแรงดันใช้งานโดยปิดทางออก และตรวจสอบด้วยน้ำสบู่ว่ามีแก๊สรั่วหรือไม่?	●	●
การตรวจสอบยืนยันขั้นตอนแรงดันตามสเป็ค	จ่ายแก๊ส, ควบคุมมือจับสำหรับปรับแรงดัน (aturyoku chousei handoru) และตั้งค่าจนถึงแรงดันสูงสุดได้ตามปกติหรือไม่?			●
	มีแก๊สรั่วจากช่องทางออกของวาล์วเซฟตี้หรือไม่?			●
การตรวจสอบว่าแรงดันลดลง	เครื่องวัดแรงดันแรงดันสูงลดลง เวลาจ่ายแก๊สในสภาพใช้งานหรือไม่?			●

บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแก๊สติดไฟ / ออกซิเจน (sanso)

2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับออกซิเจน (sanso)

2.1.1 บทนำ (คู่มือหน้า 57)

ออกซิเจน (sanso) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับสิ่งมีชีวิตจำนวนมากบนโลกในการดำรงชีวิตและกิจกรรม ดังนั้นบางครั้งอาจคิดไปว่ามีประโยชน์ต่อร่างกายมนุษย์ อย่างไรก็ตาม ออกซิเจน (sanso) ที่มีความเข้มข้นสูงเป็นอันตรายอย่างยิ่ง พร้อมทั้ง เป็นสารที่สร้างความเสียหายต่อร่างกายมนุษย์ ในทางกลับกัน หากความเข้มข้นต่ำ ก็จะมีผลเสียอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพร่างกายมนุษย์

เรามักจะจัดการกับออกซิเจน (sanso) ง่ายๆ โดยไม่ตระหนักถึงอันตรายของมัน แต่จริงๆ แล้วต้องจัดการอย่างระมัดระวังเหมือนกับสารเคมีอันตรายอื่นๆ

2.1.2 อันตรายของออกซิเจน (sanso)

- ลักษณะเด่นของออกซิเจน (sanso) (คู่มือหน้า 57)

ออกซิเจน (sanso) ไม่มีสี, โปร่งแสงและไม่มีการกลั่น เนื่องจากออกซิเจน (sanso) บริสุทธิ์หนักกว่าอากาศ จึงอาจลอยต่ำอยู่ในหลุมได้ ฯลฯ โดยไม่ทันสังเกตหรือรู้สึก

ออกซิเจน (sanso) มีส่วนช่วยอย่างมากให้สิ่งของลุกไหม้

ดังนั้นแม้สิ่งที่ไม่ได้เผาไหม้ในอากาศก็จะลุกไหม้อย่างรุนแรง กล่าวกันว่า

หากผ้าดิบซึ่งเป็นวัสดุของเสื้อผ้าเผาไหม้ในอากาศที่มีออกซิเจน (sanso) เพิ่มขึ้น 10%

จะลุกไหม้เหมือนฟิล์มเซลลูลอยด์ นอกจากนี้ ดังที่แสดงในตาราง 2-1 หากความเข้มข้นของออกซิเจน (sanso) เพิ่มขึ้น อุณหภูมิจุดระเบิดของสารต่างๆ จะลดลง ทำให้ลุกไหม้ง่ายขึ้น

นอกจากนี้ อุณหภูมิการเผาไหม้ในออกซิเจน (sanso) จะสูงกว่าการเผาไหม้ในอากาศ การเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สก็ใช้ลักษณะเด่นนี้เช่นกัน ดังนั้น

เปลวไฟไหม้จากกรณีที่เกิดคล้ายกับเวลาเสื้อผ้าลุกไหม้ด้วยออกซิเจน (sanso) เพิ่มขึ้น

จึงมักจะร้ายแรงกว่าสิ่งเดียวกันนี้เกิดขึ้นในอากาศ

ตาราง 2-1: อุณหภูมิจุดระเบิดของสาร (°C)					
	น้ำมันเบนซิน	น้ำมันก๊าด	น้ำมันเตา	ซีล้อย	ไฮโดรเจน
ในอากาศ	383	432	424	310	585
ในออกซิเจน (sanso)	272	251	256	280	585

เอกสารที่มา: Kougaku Komamiya "อันตรายของออกซิเจน (sanso) และมาตรการป้องกันความเสียหาย" (ทรัพย์สินของสถาบันวิจัยความปลอดภัยอุตสาหกรรม, ค.ศ.1961)

- ตัวอย่างอุบัติเหตุที่เกิดจากออกซิเจน (sanso) แรงดันสูง (คู่มือหน้า 58)

ในปี 2008 เกิดอุบัติเหตุวาล์วรับแรงดันระเบิดขณะควบคุมถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) คนงาน 1 รายได้รับบาดเจ็บ (เปลวไฟไหม้) สันนิษฐานว่าอุณหภูมิฝั่งแรงดันสูงของวาล์วรับแรงดันเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเนื่องจากเปิดวาล์วทันทีทันใด จึงทำให้ขยะ เช่น เศษโลหะ ฯลฯ

ที่มีน้ำมันเปื้อนอยู่ภายในเกิดลุกไหม้และระเบิด

2.1.3 ความเสียหายจากออกซิเจน (sanso) (คู่มือหน้า 59)

จากรายการความเสียหายต่อสุขภาพตามหมวดหมู่และการจำแนกตามระบบ GHS ที่ดำเนินการโดยรัฐบาล ออกซิเจน (sanso) มี "ความเป็นพิษต่อการสืบพันธุ์" ตามหมวดที่ 2 และ "ความเป็นพิษต่ออวัยวะเป้าหมายเฉพาะ / ทั้งร่างกาย (สัมผัสเพียงครั้งเดียว)" ตามหมวดที่ 3 (ระคายเคืองทางเดินหายใจ) ความหมายก็คือ ยอมรับว่าอาจเกิดความเป็นพิษต่อการสืบพันธุ์ในสัตว์ที่สัมผัสกับออกซิเจน (sanso) รวมถึงหลังจากสัมผัสแล้วจะเกิดอาการต่างๆ เช่น ไอ, เจ็บปวด, หายใจติดขัด หรือหายใจลำบาก ฯลฯ และขัดขวางการทำงานของระบบหายใจให้ลดลง แต่จะฟื้นตัวเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง

2.2 แก๊สติดไฟ

2.2.1 บทนำ

(1) 3 องค์ประกอบของการเผาไหม้และข้อยกเว้น (คู่มือหน้า 60)

หากแก๊สติดไฟ, ไอน้ำ, ฝุ่น ฯลฯ อยู่ในอากาศที่ความเข้มข้นระดับหนึ่ง อาจลุกไหม้และระเบิดได้โดยขึ้นอยู่กับแหล่งจุดระเบิด เพื่อให้วัตถุเผาไหม้ได้ จำเป็นต้องมี "3 องค์ประกอบของการเผาไหม้" ได้แก่ สิ่งที่เผาไหม้ได้, ออกซิเจน (sanso) และแหล่งจุดระเบิด หากไม่มีหนึ่งใน 3 องค์ประกอบนี้ จะไม่มีการเผาไหม้เกิดขึ้น

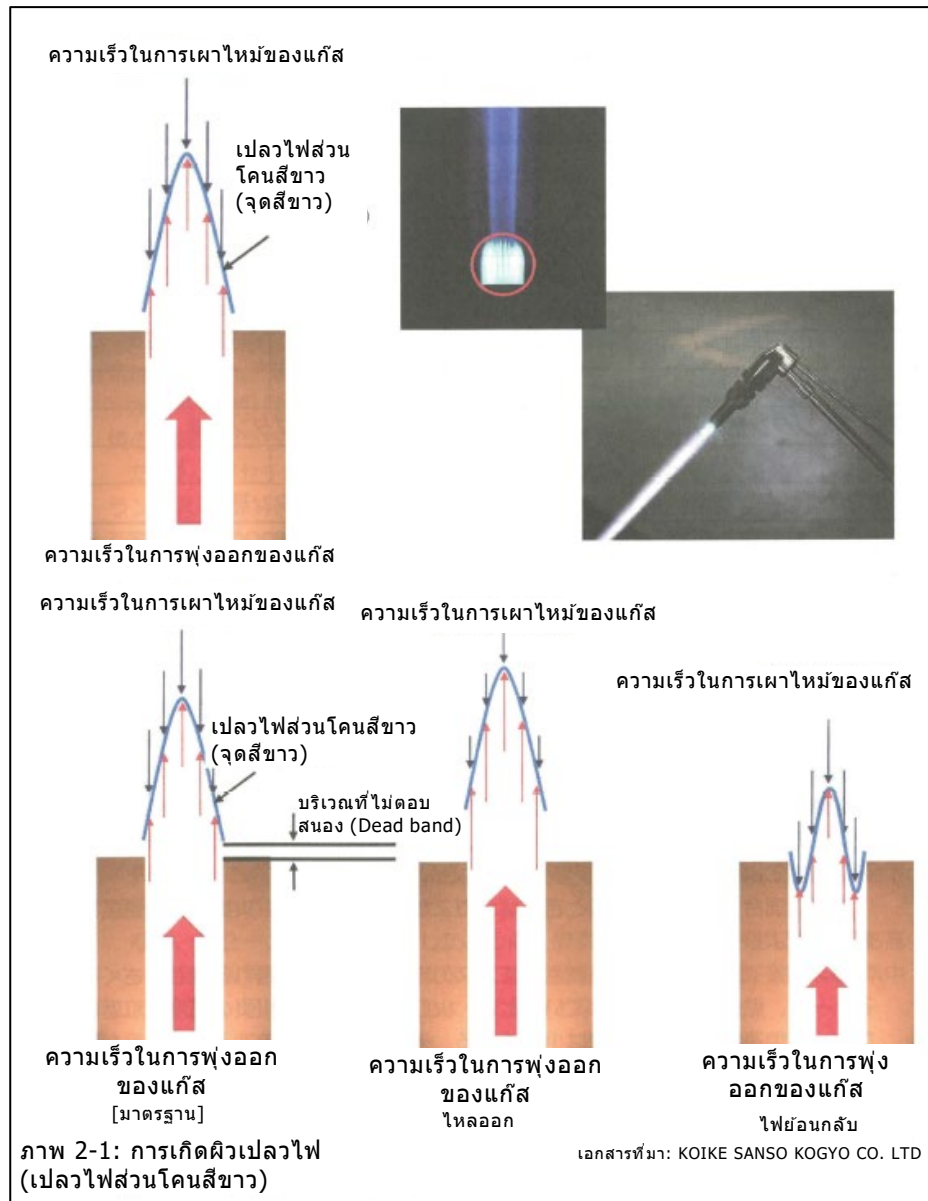
การระเบิดเป็น "การเผาไหม้" ที่รุนแรง ดังนั้น โดยหลักการแล้วหากไม่มีหนึ่งใน 3 องค์ประกอบของการเผาไหม้ จะไม่เกิดการระเบิดขึ้น

อย่างไรก็ตาม อะเซทิลีน (asechiren) ฯลฯ จะ "ระเบิด" ได้ถึงแม้ไม่มีออกซิเจน (sanso) และแก๊สซิลเลน (Silane) ฯลฯ จะจุดระเบิดได้เองตามธรรมชาติในอากาศแม้ว่าจะไม่มีแหล่งจุดระเบิดก็ตาม นอกจากนี้ ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ไฮโดรเจนซึ่งได้รับความนิยมในฐานะแก๊สติดไฟสำหรับตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) มีพลังงานขั้นต่ำในการจุดไฟต่ำมาก ดังนั้น เมื่อรั่วไหลไปในอากาศและถึงความเข้มข้นในช่วงการเผาไหม้ ก็จะสามารถหยุดการระเบิดด้วยวิธีการกำจัดแหล่งจุดระเบิดไปได้จริงๆ

(2) ความเข้มข้นขั้นต่ำสุดที่เกิดการระเบิด (bakuhatu kagen kai) และความเข้มข้นสูงสุดที่เกิดการระเบิด (คู่มือหน้า 60)

หากแก๊สติดไฟรั่วไหลไปในอากาศ แก๊สนั้นจะไม่ระเบิดหากไม่อยู่ในช่วงความเข้มข้นระดับหนึ่ง ซึ่งจะเรียกช่วงความเข้มข้นนี้ว่า ช่วงของการเผาไหม้ (การระเบิด) ฯลฯ กล่าวได้ว่าแก๊สที่มีค่าความเข้มข้นขั้นต่ำน้อยจะอันตรายกว่า เพราะสามารถถึงช่วงการระเบิดด้วยปริมาณเพียงเล็กน้อยหากรั่วไหลออกมา

(3) ความเร็วในการเผาไหม้ (คู่มือหน้า 61)



(อนุเคราะห์โดย KOIKE SANSO KOGYO CO. LTD)

(4) พลังงานขั้นต่ำในการจุดไฟ

- พลังงานขั้นต่ำในการจุดไฟ หมายถึง (คู่มือหน้า 63)

เมื่อความเข้มข้นของแก๊สติดไฟถึงขั้นต่ำที่เกิดการระเบิด แก๊สนั้นจะระเบิดหากมีพลังงานจำนวนหนึ่ง

- แหล่งจุดระเบิด (คู่มือหน้า 63)

พลังงานของไฟฟ้าสถิตในร่างกายมนุษย์ก็สามารถทำให้เกิดแก๊สระเบิดได้
ขึ้นอยู่กับสถานะของแก๊สติดไฟนั้นๆ

นอกจากนี้ ภายในสถานที่ทำงานยังมีแหล่งจุดระเบิดจำนวนมาก เช่น มอเตอร์ไฟฟ้า,
สะเก็ดไฟจากอุปกรณ์แก๊ส, วัตถุที่มีอุณหภูมิสูง, ความร้อนจากการเสียดทาน
และประกายไฟจากการกระแทก (*) ฯลฯ แม้แต่ในโรงงานทั่วไปก็มีแหล่งจุดระเบิดมากมาย
และยากที่จะกำจัดแหล่งจุดระเบิดทั้งหมดให้หมดไปโดยไม่มองข้าม จำเป็นต้องป้องกันแก๊สติดไฟรั่วไหล
เพื่อป้องกันอุบัติเหตุระเบิดในงานเชื่อม

* ประกายไฟที่เกิดเวลาที่ท่าเครื่องมือหรือชิ้นส่วนโลหะหล่นลงบนพื้นคอนกรีต ฯลฯ

2.2.2 แก๊สดัดไฟที่ใช้ในการเชื่อม ฯลฯ

(1) คุณสมบัติทางกายภาพ ฯลฯ (คู่มือหน้า 65)

ตาราง 2-6: คุณสมบัติทางกายภาพของแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม ฯลฯ			
	อะเซทิลีน (asechiren)	โพรเพน (puropan)	ไฮโดรเจน
สีและกลิ่น	เป็นแก๊สที่ไม่มีสี / ไม่มีกลิ่น อะเซทิลีน (asechiren) ที่ใช้ในการเชื่อมมีกลิ่นเฉพาะของตัวทำละลายและสิ่งสกปรกที่ใช้ในการละลายและเติมภาชนะ (หมายเหตุ 1)	เป็นแก๊สที่ไม่มีสี / ไม่มีกลิ่น กฎหมายรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูงกำหนดให้ต้องเติมสารให้กลิ่นลงในโพรเพน (puropan) ที่ใช้ในครัวเรือนทั่วไป แต่ไม่ได้กำหนดให้กับแก๊ส LPG (LPG) สำหรับอุตสาหกรรม	เป็นแก๊สที่ไม่มีสี / ไม่มีกลิ่น
สูตรเคมี	C_2H_2	C_3H_8	H_2
ความถ่วงจำเพาะของแก๊ส (หมายเหตุ 2)	0.895	1.6	0.07
จุดเดือด	$-83.6^{\circ}C$	$-42.1^{\circ}C$	$-252.8^{\circ}C$
อุณหภูมิขั้นต่ำในการจุดระเบิด	$305^{\circ}C$		
อื่นๆ	อุณหภูมิเปลวไฟสูงเมื่อเทียบกับแก๊สดัดไฟสำหรับการเชื่อมชนิดอื่นๆ จึงเหมาะสำหรับการเชื่อมแก๊ส		

หมายเหตุ 1: กลิ่นนี้ค่อนข้างแตกต่างจากกลิ่นของแก๊สโพรเพน (puropan) ในครัวเรือน

2: อัตราส่วนน้ำหนักต่ออากาศ หากน้อยกว่า 1 อาจลอยสูงอยู่ใกล้เพดาน และหากมากกว่า 1 อาจลอยต่ำอยู่ในหลุม ฯลฯ

(2) อันตรายและการสร้างความเสียหาย

- อันตราย (คู่มือหน้า 66)

แก๊สอะเซทิลีน (asechiren), แก๊สโพรเพน (puropan) และไฮโดรเจนเป็นแก๊สที่ติดไฟ / ไวไฟสูง หากภาชนะบรรจุแก๊สร้อนอาจเกิดการระเบิดได้ ไฮโดรเจนจุดระเบิดง่ายและมองเห็นเปลวไฟได้ยาก

- การสร้างความเสียหาย (คู่มือหน้า 66)

เมื่อสูดดมแก๊สอะเซทิลีน (asechiren), แก๊สโพรเพน (puropan) หรือไฮโดรเจนอย่างใดก็ตามที่มีความเข้มข้นสูง อาจทำให้ขาดออกซิเจน (sanso ketubou) และเป็นอันตรายอย่างยิ่ง นอกจากนี้ ยังกล่าวกันว่าการสูดดมแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) อาจทำให้เกิดอาการปวดบวมหน้า นอกจากนี้ เมื่อสูดดมแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) และแก๊สโพรเพน (puropan) อาจทำให้เกิดอาการง่วงนอน, เวียนศีรษะ, หมดความรู้สึก หรือปวดศีรษะ

(3) ข้อควรระวังกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ (คู่มือหน้า 66)

ใช้สารดับเพลิงชนิดผง (hunmatu shouka zai) หรือแก๊สเฉื่อย (N₂, Ar, CO₂ ฯลฯ) ในการดับเพลิงไหม้ที่เกิดจากแก๊สอะเซทิลีน (asechiren), แก๊สโพรเพน (puropan) หรือไฮโดรเจน กรณีที่เกิดเพลิงไหม้ใหญ่ ให้ใช้การพ่นน้ำหรือระบบสปริงเกอร์ดับเพลิง ห้ามฉีดน้ำตรงๆ

2.3 แก๊สแรงดันสูง

2.3.1 แก๊สแรงดันสูง หมายถึง (คู่มือหน้า 67)

[ประเภทของแก๊สแรงดันสูง] (จากกฎหมายรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูง)

(1) แก๊สบีบอัด

เป็นแก๊สบีบอัดซึ่งมีแรงดันที่อุณหภูมิปกติ (ต่อไปนี้จะเรียกว่าแรงดันเกจ) เท่ากับหรือสูงกว่า 1 MPa และมีแรงดันจริงเท่ากับ หรือสูงกว่า 1 MPa หรือแก๊สที่มีแรงดันเท่ากับหรือสูงกว่า 1 MPa ที่อุณหภูมิ 35°C (ไม่รวมแก๊สอะเซทิลีนชนิดบีบอัด)

(2) แก๊สอะเซทิลีนชนิดบีบอัด

เป็นแก๊สอะเซทิลีนชนิดบีบอัดซึ่งมีแรงดันเท่ากับหรือสูงกว่า 0.2 MPa ที่อุณหภูมิปกติ และมีแรงดันจริงเท่ากับหรือสูงกว่า 0.2 MPa หรือมีแรงดันเท่ากับหรือสูงกว่า 0.2 MPa ขึ้นไปที่อุณหภูมิ 15°C

(3) แก๊สเหลว (ekika gasu)

แก๊สเหลว (ekika gasu) ซึ่งมีแรงดันเท่ากับหรือสูงกว่า 0.2 MPa ที่อุณหภูมิปกติ และมีแรงดันจริงเท่ากับหรือสูงกว่า 0.2 MPa หรือมีแรงดันเท่ากับ 0.2 MPa ขึ้นไปที่อุณหภูมิไม่เกิน 35°C

2.3.2 อันตรายของแก๊สแรงดันสูง

(1) อันตรายจากการบีบอัด

- เกิดอุบัติเหตุแตกออก (haretu) (คู่มือหน้า 67)

เวลาเติมถังแก๊ส (bonbe) แก๊สบีบอัดปกติ จะเติมที่แรงดันไม่เกิน 14.7 MPa

ตามกฎหมายรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูง 14.7 MPa คือแรงดันประมาณ 150kg ต่อ 1cm² มีตัวอย่างอุบัติเหตุจำนวนมาก ที่อาคารโดยรอบ ฯลฯ

พังทลายจากแรงดันคลื่นกระแทกซึ่งเกิดจากแท่งแตกออก (haretu)

ตามข้อมูลของกระทรวงเศรษฐกิจ การค้า และอุตสาหกรรม อุบัติเหตุแก๊สแรงดันสูงอย่างน้อย 93% เป็นการปะทุและรั่วไหล แต่ก็มีอุบัติเหตุที่ภาชนะบรรจุแก๊ส ฯลฯ แตกออก (haretu) หรือเสียหายด้วย

- อุบัติเหตุถังแก๊ส (bonbe) กระเด็น (คู่มือหน้า 68)

ถังแก๊ส (bonbe) อาจกระเด็นอย่างรุนแรงด้วยแรงของแก๊สที่พุ่งออกมาเนื่องจากส่วนวาล์วของถังแก๊ส (bonbe) ที่เดิมหักเสียหาย หรือในบางกรณีอาจพุ่งกระเด็นเหมือนจรวด ในกรณีนี้ ไม่มีวิธีจัดการใดๆ นอกจากรอให้แก๊สหมด

(2) สิ่งที่ต้องทราบในการใช้แก๊สแรงดันสูง (คู่มือหน้า 68)

กฎหมายรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูงกำหนดให้ต้องเก็บรักษาแก๊สแรงดันสูงไว้ในสถานที่ซึ่งมีอุณหภูมิไม่เกิน 40°C

ตาราง 2-8: การเปลี่ยนแปลงแรงดันเนื่องจากอุณหภูมิ		
อุณหภูมิ (°C)	แรงดันแก๊สภายใน ภาชนะ (MPa)	ค่าเมื่อแรงดันที่ 25°C เท่ากับ 1
25	17.7	1.0000
35	18.3	1.0335
45	18.9	1.0671
75	20.7	1.1677
85	21.3	1.2012

2.4 ป้องกันความเสียหาย

2.4.1 สภาพความเสียหายจากการเชื่อมแก๊ส

- ความผิดปกติของสุขภาพจากไฮระเหย (hyumu) (คู่มือหน้า 74)

แม้ว่าปริมาณไฮระเหย (hyumu) ที่เกิดจากการเชื่อมแก๊สจะไม่มากเท่ากับการเชื่อมอาร์ก แต่ก็มีข้อกังวลว่าอาจเกิดอาการปวดบวมน้ำเนื่องจากการเชื่อม / ตัดวัสดุชุบสังกะสี, มะเร็งปอดหรือโรคหอบหืดเนื่องจากการตัดสแตนเลส

นอกจากนี้ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ผลกระทบด้านสุขภาพต่อระบบประสาทส่วนกลางเนื่องจากการเชื่อม / ตัดวัสดุประเภททองแดงรวมถึงแมงกานีสเริ่มเป็นปัญหา

2.4.2 การป้องกันความเสียหายจากการเชื่อมแก๊ส

(1) การป้องกันแฟลชไฟไหม้ (คู่มือหน้า 75)

ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน

กำหนดให้คนงานต้องสวมแว่นตาและถุงมือป้องกันตามมาตรา 312

สำหรับงานเชื่อมซึ่งใช้อุปกรณ์เชื่อมอะเซทิลีน ฯลฯ และมาตรา 313

สำหรับงานเชื่อมซึ่งใช้อุปกรณ์เชื่อมรวมแก๊ส ฯลฯ



(อนุเคราะห์โดย Caterpillar Operator Training Ltd.)

(2) การป้องกันความเสียหายจากการระเบิด / เพลิงไหม้

- สาเหตุของความเสียหายจากการระเบิด / เพลิงไหม้

สภาพของอุบัติเหตุระเบิด / เพลิงไหม้ (คู่มือหน้า 75)

ความเสียหายในการทำงานจากการระเบิด / เพลิงไหม้ เช่น แก๊สติดไฟที่รั่วไหลเวลาเชื่อมแก๊สระเบิด หรือวัตถุที่เผาไหม้ได้รอบๆ เกิดการจุดระเบิดและเกิดเพลิงไหม้ ฯลฯ เหล่านี้ยังคงไม่หมดไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากไอน้ำหรือฝุ่นระเบิดในเรือหรือแทงค์ ฯลฯ ขนาดของการระเบิดจะยิ่งรุนแรง และอาจกลายเป็นความเสียหายที่ร้ายแรง

กรณีส่วนใหญ่ของอุบัติเหตุระเบิด / เพลิงไหม้ระหว่างทำงานเชื่อมแก๊สจนถึงปัจจุบัน คือแก๊สติดไฟสำหรับการเชื่อมเกิดระเบิด / ลุกไหม้ สาเหตุได้แก่ การรั่วไหลเนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์และสาย (housu) ไม่ดี, การรั่วไหลจากอาคารสถานที่ซึ่งเสื่อมสภาพ รวมถึงไฟย้อนกลับ ฯลฯ

ระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu) หมายถึง (คู่มือหน้า 77)

เมื่อทำการเชื่อมแก๊สในสถานที่ซึ่งมีวัสดุติดไฟ (kanensei no mono) กลายเป็นอนุภาคละเอียด (ฝุ่น) และลอยอยู่ในอากาศจำนวนมาก อาจกลายเป็นแหล่งจุดระเบิดและเกิดการระเบิดอย่างรุนแรงได้

จำเป็นต้องระวังว่า หากเป็นสิ่งที่เผาไหม้ได้ ฝุ่นสามารถเกิดขึ้นได้ถึงแม้จะไม่ใช่ของประเภทถ่านหิน และไม่เพียงแต่แป้งสาลี, น้ำตาลหรือพลาสติกเท่านั้น แต่ยังเกิดจากโลหะ เช่น อลูมิเนียมหรือเหล็กซึ่งไม่ติดไฟในสภาพก่อน

- การป้องกันการระเบิด / เพลิงไหม้

■ การป้องกันความเสียหายจากการระเบิดของแก๊สเชื้อเพลิง (คู่มือหน้า 77)

อุบัติเหตุระเบิดที่เกิดในการเชื่อมแก๊ส ส่วนใหญ่เกิดจากแก๊สเชื้อเพลิง เช่น อะเซทิลีน (acetylene) ฯลฯ รั่วไหลเข้าไปในพื้นที่ทำงาน และเปลวไฟในงานเชื่อมหรือไฟแช็คจุดติดไฟกลายเป็นแหล่งจุดระเบิด ดังนั้น พื้นฐานคือต้องไม่ให้เกิดการรั่วไหลของแก๊สเชื้อเพลิง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุระเบิด นอกจากนี้

ควรทำการหมุนเวียนอากาศในสถานที่ทำงานอย่างเพียงพอในแต่ละวัน

นอกจากนี้ กรณีที่คาดว่าจะมีงานที่ประกอบด้วยหลายส่วนร่วมกับผู้ประกอบการรายอื่นๆ ฯลฯ จำเป็นต้องทำการปรับการทำงานให้เหมาะสมล่วงหน้า เพื่อไม่ให้เกิดการทำงานทาสี ฯลฯ ในบริเวณใกล้เคียง

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กรณีที่ทำการปรับปรุง, ซ่อมแซม, ทำความสะอาดเรือ ฯลฯ ภายในเรือ นั้น เช่น ห้องเรือส่วนที่บรรทุกของ ฯลฯ หรือบริเวณใกล้เคียง

ต้องวัดความเข้มข้นของไอน้ำของวัตถุไวไฟหรือแก๊สติดไฟในสถานที่ทำงานหรือบริเวณรอบๆ

เวลาที่เริ่มงานรวมถึงตลอดเวลาระหว่างการทำงานดังกล่าว

(ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน มาตรา 328-3)

■ การป้องกันการระเบิด, เพลิงไหม้จากไฟย้อนกลับ ไฟย้อนกลับและสาเหตุการเกิด (คู่มือหน้า 78)

ในการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สมีแก๊สติดไฟและออกซิเจน (sanso) อยู่ในหัวเชื่อมและสาย (housu) ด้วยเหตุนี้ หากกระมักระวังอย่างเพียงพอ อาจเกิดเหตุการณ์ที่เปลวไฟย้อนกลับไปภายในหัวเชื่อมหรือสาย (housu) และเกิด "ไฟย้อนกลับ (Flashback)" คือแก๊สติดไฟภายในลูกไหม้ได้
สาเหตุของไฟย้อนกลับ อาจมีดังต่อไปนี้

[สาเหตุของไฟย้อนกลับ]

- (1) กรณีที่ความเร็วในการเผาไหม้สูงกว่าการไหลของแก๊ส เช่น อุณหภูมิของหัวทิว (higuchi) สูงขึ้น, อัตราการไหลไม่เพียงพอ, อัตราส่วนแก๊สผสมเปลี่ยนแปลง ฯลฯ
- (2) กรณีที่สัมผัสกับวัสดุที่จะทำการเชื่อม ฯลฯ หรือเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ปิดกั้นปลายหัวทิว (higuchi) ไว้
- (2) กรณีที่ใส่หัวทิว (higuchi) สำหรับแก๊ส LPG (LPG) กับอะเซทิลีน (asechiren)
- (3) กรณีที่มีอากาศหลงเหลืออยู่ภายในสาย (housu) สำหรับแก๊สติดไฟ
เพราะก่าจัดแก๊สไม่หมดหรืออากาศรั่วไหล
- (5) กรณีที่มีฝุ่นโลหะหรือเขม่าเกาะจากการเกิดไฟย้อนกลับครั้งก่อนอยู่ภายในสาย (housu) สำหรับออกซิเจน (sanso)

ความเสียหายที่เกิดจากไฟย้อนกลับ (คู่มือหน้า 78)

อุบัติเหตุทรัพย์สินเสียหายที่เกิดจากไฟย้อนกลับ เช่น หัวทิว (higuchi) หรือท่อเป่า (suikan) ไหม้เสียหาย ฯลฯ นอกจากนี้ สาย (housu) อาจแตกออก (haretu) เนื่องจากการเผาไหม้ภายในสาย (housu) ที่เกิดจากข้อ (4) และ (5) ด้านบน

แม้ว่าจะหยุด "ไฟย้อนกลับ" ด้วยวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) แล้ว หากเกิดเหตุการณ์ซ้ำ ภายในของสาย (housu) ฯลฯ จะบางลงจากการเผาไหม้จนไม่สามารถทนต่อแรงดันและอาจแตกออก (haretu) ได้ นอกจากนี้ หากเขม่าเกาะภายในสาย (housu) ออกซิเจน (sanso) จากการเกิดไฟย้อนกลับ เขม่าอาจลุกไหม้จนระเบิดได้

การป้องกันความเสียหายที่เกิดจากไฟย้อนกลับ (คู่มือหน้า 79)

จำเป็นต้องก่าจัดแก๊สก่อนเริ่มงานอย่างจริงจัง, ตรวจสอบและเตรียมความพร้อมอุปกรณ์ต่างๆ อย่างจริงจัง, จัดการกับแก๊สติดไฟและออกซิเจน (sanso) ตามมาตรฐาน ฯลฯ เพื่อไม่ให้เกิดไฟย้อนกลับ นอกจากนี้ ต้องติดวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) อย่างแน่นหนา เพื่อเตรียมการในกรณีที่เกิดไฟย้อนกลับ

■ **การป้องกันอุบัติเหตุเพลิงไหม้นอกเหนือจากแก๊สเชื้อเพลิง**
การกำจัดวัสดุติดไฟ (kanensei no mono) ฯลฯ (คู่มือหน้า 79)

โดยหลักการแล้ว ต้องกำจัดวัตถุที่เผาไหม้ได้ออกจากบริเวณรอบๆ การทำงานเชื่อม
กรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัตถุที่เผาไหม้ได้ ให้คลุมด้วยผ้าใบกันเปลวไฟ (bouen shito) หรือติดตั้งฉากกัน
เวลาทำงานเชื่อม / ตัด หากมีสตาฟคอยดูแลรับมือเรื่องการดับไฟจะเป็นการดี

โพลีเอทิลีนที่ใช้อยู่ในไซต์ก่อสร้างปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นวัตถุทนไฟซึ่งไม่ลุกไหม้ง่าย
แต่หากเป็นพื้นที่แคบ แก๊สติดไฟที่เกิดจากการให้ความร้อนเพื่อเชื่อม / ตัดอาจจะรวมตัวกัน
และเกิดอุบัติเหตุระเบิดหรือเพลิงไหม้ได้ นอกจากนี้ แม้ว่าโพลีเอทิลีนชนิดพ่นจะถูกระบุว่า "ทนไฟ"
แต่ต้องระวังว่าหากอุณหภูมิสูงกว่า 200°C จะเกิดแก๊สที่แยกสลายด้วยความร้อน / ไอควันที่ติดไฟได้
บางสถานที่จึงอาจเกิดไฟลุกไหม้ได้

งานที่ประกอบด้วยหลายส่วน หรืองานที่อยู่ใกล้เคียง (รวมถึงด้านบนและด้านล่าง) ฯลฯ
(คู่มือหน้า 81)

ในงานที่ประกอบด้วยหลายส่วน หรืองานที่อยู่ใกล้เคียง เช่น งานด้านบนและด้านล่าง ฯลฯ
วัตถุที่เผาไหม้ได้ของงานอื่นอาจเกิดการไวไฟ / จุดระเบิดและเกิดเพลิงไหม้จากเม็ดโลหะกระเด็น
(supatta) ได้

อุณหภูมิเริ่มต้นของเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) จากการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) อะเซทิลีน
(asechiren) เข้าใจว่าประมาณ 2,200 - 2,300°C

ตามแนวความคิดทั่วไปที่ว่าเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ลอยได้ไกลประมาณ 10 ม.
จึงจำเป็นต้องไม่วางวัตถุที่เผาไหม้ได้ไว้ในขอบเขตพื้นที่นั้น

(3) รังสีแสงที่สร้างความเสียหายซึ่งเกิดขึ้นเวลาเชื่อมแก๊ส (คู่มือหน้า 82)

เวลาทำงานเชื่อมแก๊ส จะเกิดรังสีอินฟราเรดที่แรงจากส่วนที่มีอุณหภูมิสูง เช่น วัสดุที่จะทำการเชื่อมหรือเปลวไฟ ฯลฯ โรคจากการประกอบอาชีพจากรังสีอินฟราเรด ระบุไว้ในตารางแนบ 1-2 "รายการโรคจากการประกอบอาชีพ" ในกฎการบังคับใช้กฎหมายมาตรฐานแรงงานว่า "โรคดวงตา เช่น จอประสาทตาไหม้, ต้อกระจก ฯลฯ หรือโรคผิวหนังจากหน้าทำงานที่สัมผัสกับรังสีอินฟราเรด" อนึ่ง การเชื่อมแก๊สก็เกิดรังสีแสงที่มองเห็นได้ (แสงที่มองเห็นได้ด้วยตา) หรือรังสีแสงที่มีอันตราย (yuugai kousen) เช่น รังสีอัลตราไวโอเล็ต ฯลฯ ที่แรง แม้ว่าจะไม่มากเท่าการเชื่อมอาร์ก

(4) อาการขาดออกซิเจน (sanso ketubou) (คู่มือหน้า 86)

งานเชื่อมแก๊ส ฯลฯ ในสถานที่ซึ่งมีการหมุนเวียนอากาศไม่เพียงพอ อาจทำให้ขาดออกซิเจน (sanso ketubou) ได้ หากทำการเชื่อมแก๊ส / ตัดในสถานที่ซึ่งมีการหมุนเวียนอากาศไม่เพียงพอ ให้ทำการหมุนเวียนอากาศโดยตรงด้วยอุปกรณ์หมุนเวียนอากาศแบบเคลื่อนย้ายได้ ฯลฯ พร้อมกับพยายามใช้อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu yu hogo gu) ที่เหมาะสมตามสถานการณ์ อนึ่ง จำเป็นต้องคำนึงว่า ในบริเวณอาจเกิดอันตรายจากการขาดออกซิเจน (sanso ketubou) หากไม่มีหน้ากากที่จ่ายอากาศบริสุทธิ์ เช่น หน้ากาก Air-line respirator ฯลฯ จะไม่สามารถทำงานได้ (การขาดออกซิเจน (sanso ketubou) หมายถึงสภาวะที่ความเข้มข้นของออกซิเจน (sanso) ในอากาศน้อยกว่า 18% (ข้อบังคับป้องกันอาการขาดออกซิเจน (sanso ketubou) ฯลฯ มาตรา 2) นอกจากนี้ จำเป็นต้องจัด "ฝีกอบรมพิเศษสำหรับงานที่อาจเกิดอันตรายจากการขาดออกซิเจน (sanso ketubou)" สำหรับงานในสถานที่ซึ่งอาจอันตรายจากการขาดออกซิเจน (sanso ketubou))

(5) ความเสียหายจากไอระเหย (hyumu) โลหะ

- ไอระเหย (hyumu) โลหะและผลกระทบต่อสุขภาพ

การเกิดไอระเหย (hyumu) โลหะจากการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ (คู่มือหน้า 86)

ไอระเหย (hyumu) คือไอที่เกิดจากโลหะที่มีอุณหภูมิสูงกลายเป็นไอน้ำ

หลุดออกสู่สภาพแวดล้อมการทำงาน แล้วเย็นลงในอากาศและจับตัว จำเป็นต้องคำนึงว่า

ในการเชื่อมแก๊สและการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) ไม่เพียง แต่วัสดุที่จะทำการเชื่อมหรือตัดเท่านั้น แต่โลหะที่อยู่ในการชุบผิวจะกลายเป็นไอระเหย (hyumu) ด้วย

- โรคฝุ่นจับปอด (jinpai) และภาวะแทรกซ้อน

โรคฝุ่นจับปอด (jinpai) (คู่มือหน้า 88)

อาการที่ร้ายแรงที่สุดซึ่งเป็นการบาดเจ็บเรื้อรังอันเกิดจากไอระเหย (hyumu) โลหะ คือโรคฝุ่นจับปอด (jinpai) และภาวะแทรกซ้อน เมื่ออาการป่วยดำเนินไป จะมีอาการ เช่น ไอ, มีเสมหะ, หายใจเสียงดัง และหายใจติดขัด ฯลฯ ทำให้หายใจลำบาก

การแพทย์ปัจจุบันยังไม่สามารถฟื้นฟูปอดจากโรคฝุ่นจับปอด (jinpai) ให้เหมือนเดิมได้ นอกจากนี้ แม้ว่าจะออกห่างจากงานที่มีฝุ่นแล้ว ก็ไม่ใช่ว่าอาการป่วยจะไม่ดำเนินต่อไป แม้ว่าจะออกห่างจากงานไปแล้ว หากในอดีตมีปริมาณที่สัมผัสไอระเหย (hyumu) มาก อาการป่วยอาจรุนแรงขึ้นได้

ภาวะแทรกซ้อน (คู่มือหน้า 88)

หากเป็นโรคฝุ่นจับปอด (jinpai) ไม่เพียงแต่ลดการทำงานของปอดเท่านั้น

แต่ยังอาจเกิดอาการร่วมกับโรคต่างๆ มากมาย กฎหมายฯ ยอมรับว่า 6 โรคต่อไปนี้

เป็นภาวะแทรกซ้อนซึ่งเกี่ยวข้องกับโรคฝุ่นจับปอด (jinpai) อย่างเป็นพิเศษ อนึ่ง

ถือว่าโรคปอดจากแร่ใยหินซึ่งเกิดจากการสัมผัสกับแร่ใยหิน เป็นภาวะแทรกซ้อนรวมถึงมะเร็งเยื่อหุ้มปอดด้วย

[ภาวะแทรกซ้อนซึ่งเกี่ยวข้องกับโรคฝุ่นจับปอด (jinpai) อย่างลึกซึ้งที่กฎหมายฯ ยอมรับ]

- วัณโรคปอด
- เยื่อหุ้มปอดอักเสบจากวัณโรค
- หลอดลมอักเสบทุติยภูมิ
- หลอดลมโป่งพองทุติยภูมิ
- ภาวะลมในช่องเยื่อหุ้มปอดทุติยภูมิ
- มะเร็งปอดที่เริ่มต้นจากเนื้อเยื่อภายในปอด

- มาตรการรับมือกับไอรยะเหย (hyumu) โลหะ (คู่มือหน้า 88)

โดยทั่วไป มาตรการป้องกันการสัมผัสและสูดดมสารเคมีหรือฝุ่นมี 4 ข้อ ได้แก่ การสร้างความปลอดภัยโดยการกำจัดแหล่งกำเนิดอันตราย ไม่ใช่สารอันตราย, มาตรการทางวิศวกรรม เช่น อุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่ ฯลฯ, มาตรการจัดการ เช่น ฝึกอบรมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยให้กับคนงาน ฯลฯ และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล ในมาตรการเหล่านี้ สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญและดำเนินการเป็นอันดับหนึ่งคือ การสร้างความปลอดภัยโดยการกำจัดแหล่งกำเนิดอันตราย และรองลงมาเป็นมาตรการทางวิศวกรรม, มาตรการจัดการตามลำดับ และสุดท้ายคือควรใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล สำหรับการเชื่อมแก๊ส การสร้างความปลอดภัยโดยการกำจัดแหล่งกำเนิดอันตราย คือการลดการเกิดไอรยะเหย (hyumu) แต่เป็นการยากที่จะกำจัดไอรยะเหย (hyumu) ให้หมดไป ดังนั้น นอกเหนือจากการนำวัสดุทำลายที่มีไอรยะเหย (hyumu) ต่ามาใช้แล้ว ยังต้องดำเนินการ 3 ข้ออย่างจริงจัง ได้แก่ มาตรการทางวิศวกรรม, มาตรการจัดการ และการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) (คู่มือหน้า 90)

การติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่ ฯลฯ ทำได้ยาก เมื่อทำการเชื่อมอาร์กนอกอาคารหรือเมื่อทำงานชั่วคราวในอาคาร ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) เพื่อลดความเข้มข้นของสารที่เป็นอันตรายในลมหายใจที่คนงานหายใจเข้าไป ให้อยู่ในระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ เพื่อจุดประสงค์นั้น จึงต้องเลือกอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมและปฏิบัติตามวิธีใช้อย่างเหมาะสม อนึ่ง การใช้อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการงาน อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) เป็นอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเพื่อไม่ให้คนงานสูดดมสารเคมีที่เป็นอันตราย เวลาที่มีสารเคมีอันตรายอยู่ในพื้นที่ทำงาน

หน้ากากกันฝุ่น (คู่มือหน้า 90)

เป็นประเภทกำจัดฝุ่น ฯลฯ ในพื้นที่ทำงานด้วยฟیلเตอร์ มีแบบเปลี่ยนซึ่งสามารถเปลี่ยนฟیلเตอร์ได้ และแบบใช้แล้วทิ้ง แบบเปลี่ยน ยังแบ่งเป็นแบบต่อตรงซึ่งฟیلเตอร์เชื่อมต่อโดยตรงกับหน้ากาก และแบบแยกซึ่งเชื่อมต่อผ่านท่อสั้นๆ แบบแยกมีประสิทธิภาพสูงกว่า

หน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าใยสังเคราะห์ที่ใช้ทั่วไปในครัวเรือน ไม่มีคุณสมบัติป้องกันฝุ่น

(6) อื่น ๆ

- มาตรการป้องกันโรคลมแดด (necchuushou) (คู่มือหน้า 92)

จำเป็นต้องดูแลสภาพร่างกายในแต่ละวัน หยุดพักอย่างเหมาะสม ไม่ทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันโรคลมแดด (necchuushou) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในที่แคบหรือกลางแจ้งในฤดูร้อน ฯลฯ จะเป็นงานที่ทำภายใต้อุณหภูมิสูง, ความชื้นสูง และแสงแดดที่ร้อนจัด ในกรณีเช่นนี้ จำเป็นต้องทำงานโดยคำนึงถึงอุณหภูมิกระเปาะเปียก (WBGT) (ดัชนีความร้อน) รวมถึงดื่มน้ำและรับประทานเกลือแร่ให้เพียงพอ อนึ่ง ระวังว่าชาญี่ปุ่นที่มีคาเฟอีน ฯลฯ มีฤทธิ์ในการขับปัสสาวะ ไม่เหมาะสำหรับการรับมือกับโรคลมแดด (necchuushou)

- การป้องกันความเสียหายจากการพลัดตกจากที่สูง (tuiraku saigai) (คู่มือหน้า 93)

เมื่อต้องทำงานเชื่อมในที่สูง พยายามใช้อุปกรณ์สำหรับป้องกันการพลัดตกจากที่สูง (tuiraku seishi you kigu) อย่างเหมาะสมเพื่อป้องกันความเสียหายจากการพลัดตกจากที่สูง (tuiraku saigai) (จำเป็นต้องมีการฝึกอบรมพิเศษเรื่องสายรัดแบบเต็มตัว)

บทที่ 3 กฎหมายและคำสั่งที่เกี่ยวข้อง

3.1 ระบบกฎหมายเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ (คู่มือหน้า 101)

กฎหมายและคำสั่งต่างๆ จำนวนมาก เช่น พระราชบัญญัติ,
คำสั่งคณะรัฐมนตรี, กฎกระทรวง ฯลฯ
ที่มีกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou
anzen eiseihou)
เป็นหลักได้ถูกบัญญัติขึ้นในฐานะที่เป็นกฎหมาย
ที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมแก๊ส

ในบทนี้จะขอแนะนำกฎหมายหลักที่สำคัญเหล่านี้

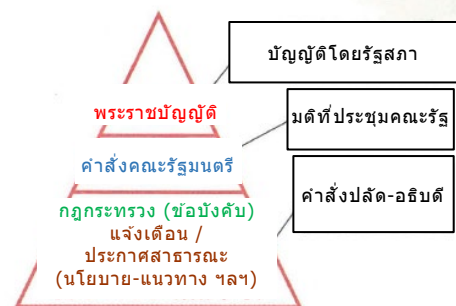
อนึ่ง มาตรการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

เคยถูกกำหนดไว้ในกฎหมายมาตรฐานแรงงานซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับเงื่อนไขแรงงาน

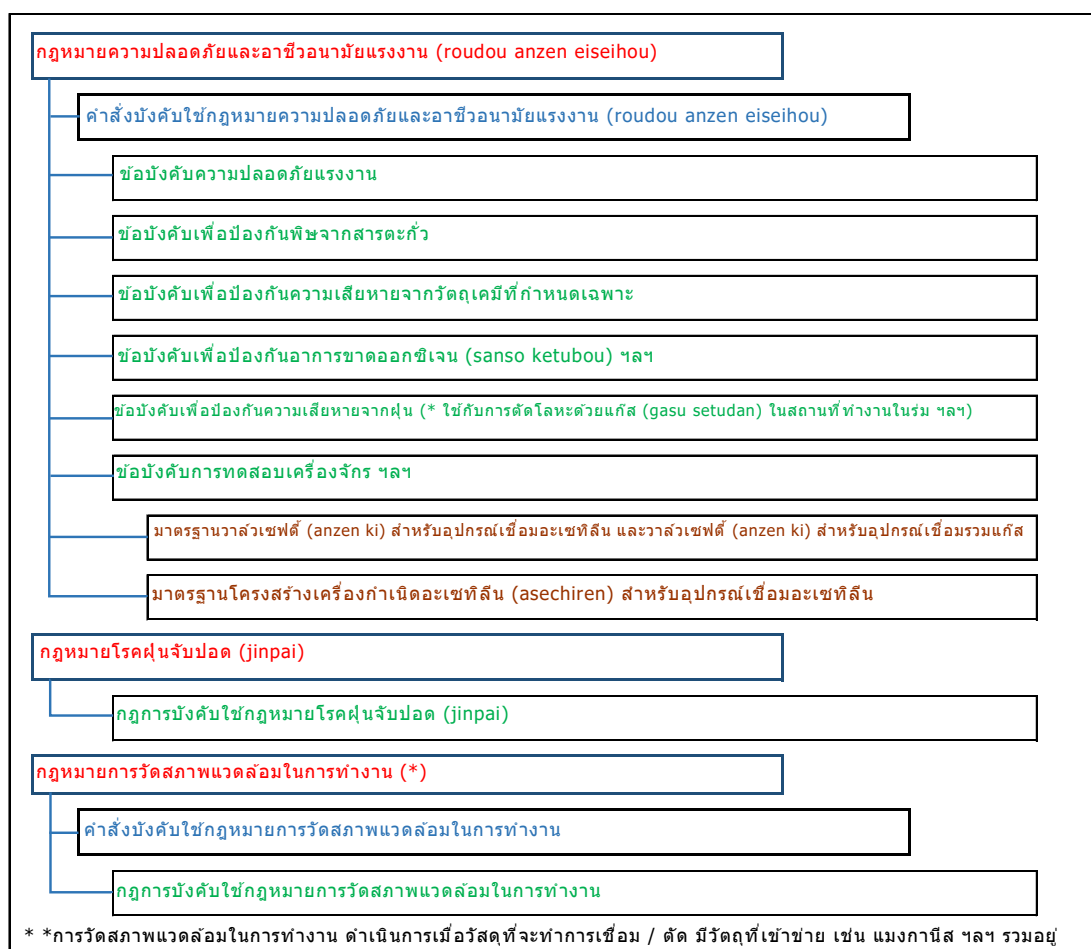
แต่ภายหลังได้มีการบัญญัติกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou)

ขึ้นเป็นกฎหมายแยกต่างหากโดยมีรายละเอียดครบสมบูรณ์ในปี ค.ศ.1972 รวมถึงได้จัดเตรียมข้อกำหนดต่างๆ
พร้อมสำหรับการป้องกันความเสียหายในการทำงาน ตามกฎหมายนี้ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

ระบบกฎหมายเหล่านี้ มีดังต่อไปนี้



ภาพ 3-1 ระบบกฎหมาย



3.2 กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) (คัดลอกบางส่วน)

(หน้าที่รับผิดชอบของผู้ประกอบการ ฯลฯ)

มาตรา 3 ผู้ประกอบการไม่เพียงต้องปฏิบัติตามมาตรฐานขั้นต่ำ

เพื่อป้องกันความเสียหายในการทำงานที่กำหนดโดยกฎหมายนี้เท่านั้น

แต่ยังต้องรับประกันความปลอดภัยและสุขภาพของแรงงานในสถานที่ทำงาน

ด้วยการเตรียมสภาพแวดล้อมสถานที่ทำงานซึ่งสะดวกสบายและการปรับปรุงเงื่อนไขแรงงาน นอกจากนี้

ผู้ประกอบการยังต้องร่วมมือกับมาตรการของรัฐ เกี่ยวกับการป้องกันความเสียหายในการทำงาน (คู่มือหน้า 107)

มาตรา 4 คนงานต้องปฏิบัติตามรายการที่จำเป็นเพื่อป้องกันความเสียหายในการทำงาน

และต้องพยายามร่วมมือกับมาตรการเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหายในการทำงาน

ซึ่งผู้ประกอบการและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ดำเนินการ (คู่มือหน้า 108)

(การทดสอบรูปแบบ)

มาตรา 44-2 ผู้ที่ผลิตหรือนำเข้าเครื่องจักร ฯลฯ ที่ระบุไว้ในตารางแนบ 4

ซึ่งกำหนดโดยคำสั่งคณะรัฐมนตรีจากรายการเครื่องจักร ฯลฯ ตามมาตรา 42

จะต้องได้รับการทดสอบรูปแบบของเครื่องจักร ฯลฯ ดังกล่าว ซึ่งดำเนินการโดย

ผู้ที่รับการขึ้นทะเบียนโดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ

ตามที่ได้กำหนดไว้ในกฎกระทรวงของกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ (ต่อไปจะเรียกว่า

"หน่วยงานทดสอบรูปแบบขึ้นทะเบียน") อย่างไรก็ตาม เครื่องจักร ฯลฯ ที่นำเข้ามาซึ่งเป็นเครื่องจักร ฯลฯ

ดังกล่าว และเป็นเครื่องจักร ฯลฯ ที่ถูกดำเนินการทดสอบรูปแบบตามวรรคถัดไป จะไม่ถูกจำกัดตามนี้

(คู่มือหน้า 116)

(หมายเหตุ) กำหนดให้ผู้ผลิตหรือนำเข้าหน้ากากกันฝุ่น, หน้ากากป้องกันพิษ,

อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจพร้อมพัดลมไฟฟ้า, หมวกป้องกัน ฯลฯ ต้องเข้ารับ "การทดสอบรูปแบบ"

ซึ่งหน่วยงานทดสอบรูปแบบขึ้นทะเบียนเป็นผู้ดำเนินการ ตามที่กฎกระทรวงของกระทรวงสาธารณสุข

แรงงาน และสวัสดิการกำหนด

(การจำกัดการทำงาน)

มาตรา 61 งานขับเคลื่อนหรือหน้าที่งานอื่นๆ ที่กำหนดโดยคำสั่งคณะรัฐมนตรี

ห้ามผู้ประกอบการให้บุคคลทำหน้าที่งานดังกล่าว

หากไม่ได้เป็นผู้ที่สำเร็จการฝึกอบรมทักษะที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่งานดังกล่าว

ซึ่งผู้ที่ได้รับใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องดังกล่าวจากผู้อำนวยการกองแรงงานประจำจังหวัด

หรือผู้ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากผู้อำนวยการกองแรงงานประจำจังหวัดเป็นผู้จัด

หรือเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติซึ่งกำหนดตามกฎหมายกระทรวงของกระทรวงสาธารณสุข แรงงาน และสวัสดิการ

2 ห้ามมิให้บุคคลอื่นใดนอกจากผู้ที่สามารถทำหน้าที่งานดังกล่าวตามข้อกำหนดของวรรคก่อนหน้า

ทำหน้าที่งานดังกล่าว

3 ผู้ที่สามารถทำหน้าที่งานดังกล่าวตามข้อกำหนดในวรรค 1

ต้องพกพาใบอนุญาตที่เกี่ยวข้องหรือเอกสารแสดงคุณสมบัติอื่นๆ เวลาทำหน้าที่งานดังกล่าว

(คู่มือหน้า 118)

3.3 ข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (คัดลอกบางส่วน)

(การฝึกอบรมเวลาเริ่มเข้าทำงาน ฯลฯ)

มาตรา 35 เมื่อผู้ประกอบการรับคนงานหรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหางานของคนงาน

จะต้องดำเนินการฝึกอบรมรายการที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยหรืออาชีวอนามัย

เกี่ยวกับหน้าที่งานรายการต่อไปนี้อย่างน้อยที่คนงานดังกล่าวต้องทำงาน ให้กับคนงานดังกล่าวโดยไม่ชักช้า

อย่างไรก็ตาม สำหรับคนงานในสถานประกอบการในอุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในมาตรา 2 ข้อ 3 ของคำสั่ง
สามารถยกเว้นการฝึกอบรมตามรายการตั้งแต่ข้อ 1 จนถึงข้อ 4 ได้

- (i) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับอันตรายหรือการสร้างความเสียหายของเครื่องจักร ฯลฯ, วัสดุพื้นฐาน ฯลฯ รวมถึงวิธีการจัดการ
- (ii) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของอุปกรณ์ความปลอดภัย, อุปกรณ์ควบคุมวัตถุอันตราย หรืออุปกรณ์ป้องกัน รวมถึงวิธีการจัดการ
- (iii) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการทำงาน
- (iv) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบเวลาเริ่มงาน
- (v) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับสาเหตุและการป้องกันความเจ็บป่วยที่อาจเกิดขึ้นในหน้าที่งานที่เกี่ยวข้อง
- (vi) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ, จัดระเบียบ และการรักษาความสะอาด
- (vii) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับมาตรการฉุกเฉินและการอพยพเวลาที่เกิดอุบัติเหตุ ฯลฯ
- (viii) รายการที่จำเป็นสำหรับความปลอดภัยหรืออาชีวอนามัยที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่งานที่เกี่ยวข้อง
นอกเหนือจากสิ่งที่ระบุไว้ในแต่ละข้อก่อนหน้า (คู่มือหน้า 130)

2 ผู้ประกอบการสามารถยกเว้นการฝึกอบรมรายการดังกล่าว

ให้กับคนงานที่ได้รับการยอมรับว่ามีความรู้และทักษะเพียงพอ

เกี่ยวกับรายการที่ระบุไว้ในแต่ละข้อของวรรคก่อนหน้า (คู่มือหน้า 131)

(การออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ)

มาตรา 82 ผู้ที่ได้รับการออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ

และผู้ที่กำลังทำหน้าทำงานหรือกำลังจะทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรมทักษะดังกล่าว

ต้องยื่นหนังสือคำร้องขอออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ (แบบฟอร์มที่ 18)

กับหน่วยงานศึกษาอบรมขั้นทะเบียนที่ออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ

เวลาที่ทำสัญญาหรือเสียหาย ซึ่งไม่รวมถึงกรณีที่ได้กำหนดไว้ในวรรค 3

2. เมื่อผู้ที่กำหนดไว้ในวรรคก่อนหน้าเปลี่ยนชื่อ-สกุล

ต้องยื่นหนังสือคำร้องขอเปลี่ยนแปลงใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ (แบบฟอร์มที่ 18)

กับหน่วยงานศึกษาอบรมขั้นทะเบียนที่ออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ

ซึ่งไม่รวมถึงกรณีที่ได้กำหนดไว้ในวรรค 3 (คู่มือหน้า 132)

(การป้องกันการระเบิดหรือเพลิงไหม้จากการระบายอากาศ ฯลฯ)

มาตรา 261 ผู้ประกอบการต้องดำเนินการมาตรการระบายอากาศ, หมุนเวียนอากาศ, ฝุ่น ฯลฯ

เพื่อป้องกันการระเบิดหรือเพลิงไหม้จากไอน้ำ, แก๊สหรือฝุ่นที่เกี่ยวข้อง ในสถานที่ซึ่งมีไอน้ำของวัตถุไวไฟ, แก๊สติดไฟติดไฟ และอาจเกิดการระเบิดหรือเพลิงไหม้ได้ (คู่มือหน้า 133)

(การเชื่อมต่อหรือภาชนะที่มีวัตถุประเภทน้ำมัน ฯลฯ)

มาตรา 285 เกี่ยวกับภาชนะ เช่น ท่อ, แทงค์ หรือถังน้ำมัน ฯลฯ

ที่อาจมีวัตถุประเภทน้ำมันไวไฟที่ไม่ใช่วัตถุอันตราย, ฝุ่นติดไฟหรือวัตถุอันตราย

ผู้ประกอบการห้ามให้มีการทำงานเชื่อม, ตัด, งานที่ใช้ไฟอื่นๆ หรืองานที่อาจเกิดประกายไฟ

ก่อนดำเนินการมาตรการเพื่อป้องกันการระเบิดหรือเพลิงไหม้

เพื่อกำจัดวัตถุประเภทน้ำมันไวไฟที่ไม่ใช่วัตถุอันตราย, ฝุ่นติดไฟหรือวัตถุอันตราย ฯลฯ เหล่านี้ล่วงหน้า

2 ก่อนดำเนินการมาตรการที่ระบุไว้ในวรรคก่อนหน้า ห้ามมิให้คนงานทำงานที่ระบุไว้ในวรรคเดียวกัน (คู่มือหน้า 134)

(การเชื่อมในสถานที่ซึ่งมีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ฯลฯ)

มาตรา 286 เวลาที่ผู้ประกอบการดำเนินงานเชื่อม, ตัด, ให้ความร้อนโลหะหรืองานที่ใช้ไฟอื่นๆ, งานขัดแบบแห้งด้วยเครื่องเจียรและหิน, ตัดคอนกรีตด้วยสิ่วคอนกรีต หรืองานซึ่งอาจเกิดประกายไฟอื่นๆ ในสถานที่ซึ่งมีการระบายอากาศหรือหมุนเวียนอากาศไม่เพียงพอ ห้ามใช้ออกซิเจน (sanzo) เพื่อระบายอากาศหรือหมุนเวียนอากาศ

2 กรณีของวรรคก่อนหน้า ห้ามมิให้คนงานใช้ออกซิเจน (sanzo) เพื่อระบายอากาศหรือหมุนเวียนอากาศ (คู่มือหน้า 135)

(การติดตั้งวาล์วเซฟตี้ (anzen ki))

มาตรา 306 ผู้ประกอบการต้องจัดเตรียมวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) แยกตามท่อเป่า (suikan) สำหรับอุปกรณ์เชื่อมอะเซทิลีน อย่างไรก็ตาม กรณีที่ได้จัดเตรียมวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) ให้กับท่อหลัก รวมถึงจัดเตรียมวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) แยกตามท่อแยกที่ติดกับท่อเป่า (suikan) ที่สุดแล้ว จะไม่ถูกจำกัดตามนี้

2 ผู้ประกอบการต้องติดตั้งวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) ระหว่างอุปกรณ์กำเนิดก๊าซที่รวมแก๊ส (Gas collector) สำหรับอุปกรณ์เชื่อมอะเซทิลีนซึ่งที่รวมแก๊ส (Gas collector) แยกห่างจากอุปกรณ์กำเนิด (คู่มือหน้า 137)

(ข้อจำกัดในการใช้ทองแดง)

มาตรา 311 ห้ามมิให้ผู้ประกอบการใช้ทองแดงหรือโลหะผสมที่มีทองแดงเท่ากับหรือสูงกว่า 70% กับท่อและอุปกรณ์ประกอบของอุปกรณ์เชื่อมรวมแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) (คู่มือหน้า 138)

(การตรวจสอบด้วยตนเองเป็นประจำ (teiki jishu kensa))

มาตรา 317 ผู้ประกอบการต้องดำเนินการตรวจสอบความเสียหาย, ผิดรูป, สึกหรอ ฯลฯ และการทำงานอื่นๆ

ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องด้วยตนเองเป็นประจำ 1 ครั้งทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 ปี

สำหรับอุปกรณ์เชื่อมอะเซทิลีนหรืออุปกรณ์เชื่อมรวมแก๊ส (ท่อเหล่านี้ ไม่รวมถึงส่วนที่สร้างฝังไว้ใต้ดิน

ต่อไปนี้จะหมายรวมเหมือนกันในมาตรานี้) อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์เชื่อมรวมแก๊ส

หรืออุปกรณ์เชื่อมอะเซทิลีนที่ไม่ได้ใช้ ระยะเวลาเกิน 1 ปี จะไม่ถูกจำกัดตามนี้

4 เมื่อผู้ประกอบการดำเนินการตรวจสอบตามที่ระบุไว้ในวรรค 1 หรือวรรค 2 ด้วยตนเอง

จะต้องบันทึกการต่อไปนี้จะเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 ปี

(i) ปี-เดือน-วันที่ตรวจสอบ

(ii) วิธีการตรวจสอบ

(iii) จุดที่ตรวจสอบ

(iv) ผลการตรวจสอบ

(v) ชื่อ-สกุลผู้ที่ดำเนินการตรวจสอบ

(vi) เนื้อหาเมื่อมีการดำเนินการเพื่อซ่อมแซมเสริม ฯลฯ ตามผลการตรวจสอบ

(คู่มือหน้า 140)

(อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) ฯลฯ)

มาตรา 593 สำหรับหน้าที่งานในสถานที่ร้อนหรือหนาวเย็นจัด, หน้าที่งานซึ่งจัดการกับวัตถุความร้อนสูง,

วัตถุอุณหภูมิต่ำหรือวัตถุอันตรายจำนวนมาก, หน้าที่งานที่สัมผัสกับรังสีแสงอันตราย,

หน้าที่งานในสถานที่ซึ่งมีอันตรายแก๊ส, ไอน้ำ หรือฝุ่นฟุ้งกระจาย,

หน้าที่งานที่ค่อนข้างชัดเจนว่ามีการปนเปื้อนสิ่งทำให้เกิดโรค หรือหน้าที่งานซึ่งมีอันตรายอื่นๆ

ผู้ประกอบการต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม เช่น ชุดป้องกัน, แวนตาป้องกัน,

อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) ฯลฯ เพื่อให้คนงานใช้ทำหน้าที่ย่างกล่าว

(คู่มือหน้า 142)

3.4 ข้อบังคับการป้องกันความเสียหายจากฝุ่น

ภาพรวมของข้อบังคับการป้องกันความเสียหายจากฝุ่น มีดังนี้ (คู่มือหน้า 106)

- หน้าที่งานตัดโลหะ (ข้อบังคับการป้องกันความเสียหายจากฝุ่น) (คู่มือหน้า 106)

"งานตัดโลหะหรืองานเข่าร่องโดยใช้อาร์ก ในร่ม, อุโมงค์หรือแทงค์, เรือ, ท่อ, ยานพาหนะ ฯลฯ" เข้าข่าย "งานที่มีฝุ่น" ตามข้อบังคับการป้องกันความเสียหายจากฝุ่น (ข้อบังคับการป้องกันความเสียหายจากฝุ่น มาตรา 2 บรรค 1 ข้อ 1 รวมถึงตารางแนบ 1 ข้อ 20) กล่าวคือ งานตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) เข้าข่ายงานที่มีฝุ่น กำหนดให้ต้องติดตั้งอุปกรณ์หมุนเวียนอากาศโดยรวม (zentai kankisouchi) (อุปกรณ์หมุนเวียนอากาศในอุโมงค์) ฯลฯ และวัดความเข้มข้นของฝุ่นในสถานที่ทำงานในอุโมงค์ ในสถานที่ทำงานในร่มซึ่งมีการตัดโลหะ

รวมคำถามข้อสอบ คู่มือเสริมสำหรับการฝึกอบรมทักษะการเชื่อมแก๊ส

บทที่ 1 คำถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 1 (ลักษณะพิเศษของการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับลักษณะพิเศษของการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สามารถตัดวัสดุแผ่นหนา หากเป็นวัสดุซึ่งทำออกซิไดซ์ที่อุณหภูมิการเผาไหม้ของแก๊ส
- (2) ในการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) โลหะจะถูกตัดโดยการออกซิไดซ์
- (3) วัสดุอื่นๆ นอกเหนือจากวัสดุซึ่งทำออกซิไดซ์ที่อุณหภูมิการเผาไหม้ของแก๊สก็สามารถตัดได้
- (4) ในการตัดวัสดุเหล็ก ใช้การตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) มากที่สุด

■ คำถามข้อที่ 2 (อันตรายจากการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับอันตรายจากการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ออกซิเจน (sanso) หรือแก๊สที่ใช้เป็นสิ่งที่อันตรายในระดับหนึ่ง
- (2) แก๊สติดไฟไม่เป็นสาเหตุของการระเบิดหรือเพลิงไหม้
- (3) เกิดอุบัติเหตุระเบิดซึ่งเปลวไฟอุณหภูมิสูงอยู่ใกล้ๆ กับไอน้ำหรือแก๊สติดไฟ เกิดไวไฟและระเบิดขึ้นจากงานเชื่อมแก๊ส
- (4) ในอดีตเกิดความเสียหายจำนวนมาก ที่ได้รับบาดเจ็บจากการสัมผัสวัสดุที่จะทำการเชื่อม / ตัดหรือเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ฯลฯ ที่มีอุณหภูมิสูง

■ คำถามข้อที่ 3 (อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส)

จงเลือกข้อที่ผิดเกี่ยวกับชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส / ตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สามารถตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) ได้หากเปลี่ยนท่อดูดและหัวทิว (higuchi) ในอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สเป็นอุปกรณ์สำหรับตัด
- (2) ไม่ใช่หัวเชื่อมจะสามารถใช้รวมกันกับแก๊สติดไฟทั้งหมดได้
- (3) หากมีเพียงภาชนะบรรจุออกซิเจน (sanso), ภาชนะบรรจุแก๊สติดไฟ, สาย (housu) ส่งออกซิเจน (sanso) และแก๊สไปยังหัวเชื่อม และหัวเชื่อม 4 อย่างนี้ ก็สามารถทำการเชื่อมแก๊สได้ ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์นอกเหนือจากนี้ใดๆ เลย
- (4) ต้องใช้หัวเชื่อมที่เหมาะสม ตามประเภทหรือแรงดันของแก๊สติดไฟ

■ คำถามข้อที่ 4 (หัวพ่น (tochi))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับหัวพ่น (tochi) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หัวเชื่อมสำหรับการเชื่อมและเครื่องตัด (setudanki) สำหรับการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) จะเผาไหม้เฉพาะแก๊สติดไฟ และให้ความร้อนวัสดุโลหะ
- (2) เรียกอุปกรณ์สำหรับการให้ความร้อน, เชื่อม และตัดโลหะว่าหัวพ่น (tochi)
- (3) หัวเชื่อมสำหรับการเชื่อมและเครื่องตัด (setudanki) สำหรับการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) จะผสมแก๊สติดไฟและออกซิเจน (sanso) ให้เกิดการเผาไหม้เพื่อให้ความร้อนวัสดุโลหะ
- (4) หัวเชื่อมสำหรับการเชื่อมและเครื่องตัด (setudanki) สำหรับการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) ประกอบขึ้นจากท่อเป่า (suikan) และหัวทิว (higuchi)

■ คำถามข้อที่ 5 (ประเภทของแก๊สดัดไฟและหัวทิพ (Higuchi))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับประเภทของแก๊สดัดไฟและหัวทิพ (Higuchi) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) อะเซทิลีน (asechiren) จุดระเบิดง่ายและมีความเร็วในการเผาไหม้สูงกว่า เมื่อเทียบกับโพรเพน (puropan)
- (2) คุณสมบัติของแก๊สดัดไฟแตกต่างกันไปตามประเภท แต่โครงสร้างของหัวทิพ (higuchi) สำหรับแก๊สดัดไฟจะเหมือนกันทั้งหมด
- (3) เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับ พยายามไม่ให้อุณหภูมิหัวทิพ (higuchi) ของแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) สูงขึ้นเท่าที่เป็นไปได้ จนกว่าไฟจะพุ่งออกมาจากหัวทิพ (higuchi)
- (4) หากเกิดไฟย้อนกลับ จะเป็นอันตรายอย่างยิ่ง

■ คำถามข้อที่ 6 (อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) มีคุณสมบัติของวัสดุ, โครงสร้าง ฯลฯ แตกต่างกันไป หากประเภทของแก๊สแตกต่างกัน
- (2) อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) มีไว้สำหรับปรับแรงดันต้นทางของถังแก๊ส (bonbe) ให้เหมาะสมสำหรับการเชื่อม ฯลฯ
- (3) ถึงแม้จะไม่ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ก็ตาม ก็สามารถใช้งานออกซิเจน (sanso) หรือแก๊สดัดไฟซึ่งถูกเติมอยู่ในภาชนะบรรจุได้
- (4) จำเป็นต้องพิจารณาเงื่อนไข, คุณสมบัติการใช้งานแก๊ส และเลือกแก๊สที่เหมาะสม

■ คำถามข้อที่ 7 (สิ่งที่ควรทราบในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับสิ่งที่ควรทราบในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) กรณีที่เข็มชี้ของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

กระดิกถี่หรือมีเสียงผิดปกติเกิดขึ้นจากตัวอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

ให้ปิดวาล์วฝั่งแรงดันต่ำครึ่งหนึ่ง ก่อนจะเปิดอย่างช้าๆ

(2) เวลาทำการเชื่อม ฯลฯ พยายามให้วาล์วอุปกรณ์ฯ

พยายามให้วาล์วอยู่ในสภาพที่มีช่องว่างระยะหนึ่งเพื่อให้มันคง

(3) เวลาที่เข็มชี้ของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

กระดิกถี่หรือมีเสียงผิดปกติเกิดขึ้นจากตัวอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

ในขณะที่แก๊สไหลอยู่ ให้ตรวจสอบการตั้งค่าของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

(4) กรณีที่เข็มชี้ของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

กระดิกถี่หรือมีเสียงผิดปกติเกิดขึ้นจากตัวอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)

ให้ปิดวาล์วฝั่งแรงดันสูงครึ่งหนึ่ง ก่อนจะเปิดอย่างช้าๆ

■ คำถามข้อที่ 8 (การเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สและไฟย้อนกลับ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สและไฟย้อนกลับ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) "การระเบิดรุนแรง (Detonation)" คือเหตุการณ์ที่ความเร็วของไฟย้อนกลับสูงกว่าความเร็วเสียง

(2) หากวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) ทำงานอย่างเหมาะสม ไฟย้อนกลับจะหยุดด้วยหัวทิพ (higuchi)

แต่อุปกรณ์อาจมีร่องรอยเสียหาย

(3) ถึงแม้ไฟย้อนกลับจะเข้าไปถึงสาย (housu) แก๊สหรือหัวเชื่อมจนถึงวาล์วเซฟตี้ (anzen ki)

และมีเขม่าเกาะภายในก็ตาม แต่จะไม่เกิดการลุกไหม้ในภายหลัง

(4) จำเป็นต้องพยายามไม่ให้เกิดไฟย้อนกลับ

■ คำถามข้อที่ 9 (สีภายนอกของสาย (housu) แก๊สสำหรับเชื่อม / ตัด)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับสีภายนอกของสาย (housu) แก๊สสำหรับเชื่อม / ตัด เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สามารถใช้สายอย่างสำหรับเชื่อม - ตัด (youseitu ・ setudan you gomou housu) ร่วมกับสายสำหรับแก๊สอื่นๆ ได้
- (2) มาตรฐาน JIS K 6333 ยังใช้กับสาย (housu) สำหรับแก๊สประเภทแบบ Inactive หรือ Active ของการเชื่อมอาร์กด้วย
- (3) สีของชั้นภายนอกของสายอย่างสำหรับเชื่อม - ตัด (youseitu ・ setudan you gomou housu) มีการกำหนดไว้ตามประเภทของแก๊สในมาตรฐาน JIS K 6333
- (4) ข้อกำหนด JIS ไม่ใช่หน้าที่ตามกฎหมายและคำสั่ง แต่จำเป็นต้องปฏิบัติตามเพื่อให้ทำงานได้อย่างปลอดภัย

■ คำถามข้อที่ 10 (ป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส จะระบุราคาของแก๊สไว้
- (2) ป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส จะระบุชื่อแก๊สเติมไว้
- (3) ป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส จะระบุปี-เดือน-วันที่เติม / ตัวจำแนกล็อตการผลิตไว้
- (4) ป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส จะระบุคุณสมบัติของแก๊สเติมไว้

■ คำถามข้อที่ 11 (สีของภาชนะบรรจุแก๊ส)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับสีของภาชนะบรรจุแก๊ส เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กรณีที่แก๊สเติมเป็นออกซิเจน (sanzo) สีของภาชนะบรรจุจะเป็นสีเหลือง
- (2) กรณีที่แก๊สเติมเป็นอะเซทิลีน (asechiren) สีของภาชนะบรรจุจะเป็นสีน้ำตาล
- (3) กรณีที่แก๊สเติมเป็นไฮโดรเจน สีของภาชนะบรรจุจะเป็นสีแดง
- (4) กรณีที่แก๊สเติมเป็นแก๊สคาร์บอนเหลว สีของภาชนะบรรจุจะเป็นสีเขียว

■ คำถามข้อที่ 12 (ถังแก๊ส (bonbe) แก๊สติดไฟชนิดอื่นๆ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับถังแก๊ส (bonbe) แก๊สติดไฟชนิดอื่นๆ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) บรรจุโพรเพน (puropan) / บิวเทน ฯลฯ ลงในถังแก๊ส (bonbe) เปล่า
ด้วยสถานะที่เพิ่มแรงดันและเป็นของเหลว
- (2) ปากหัววาล์วของถังแก๊ส (bonbe) แก๊สติดไฟ (และฮีเลียม) เป็นสกรูเกลียวซ้าย ยกเว้นแอมโมเนีย
 ฯลฯ
- (3) เก็บรักษาถังแก๊ส (bonbe) โพรเพน (puropan), บิวเทน ฯลฯ ในสภาพที่วางนอนลง
- (4) หากเปิดวาล์วถังแก๊ส (bonbe) โพรเพน (puropan), บิวเทน ฯลฯ ในสภาพที่วางนอนลง
อาจเกิดการทำงานที่ผิดปกติได้

■ คำถามข้อที่ 13 (ถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) บรรจุออกซิเจน (sanso) ที่ใช้ในการเชื่อมลงในถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) เปล่า
ด้วยแรงดันสูงซึ่งต่ำกว่า 15 MPa เล็กน้อย โดยไม่ต้องเป็นของเหลว
- (2) อาจมีน้ำมันเปื้อนปากหัววาล์วของถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) ได้ หากปริมาณเล็กน้อย
- (3) ปากหัววาล์วของถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) (ปากเต็ม) เป็นสกรูเกลียวขวา
- (4) ออกซิเจน (sanso) เป็นแก๊สช่วยให้เกิดการลุกไหม้

■ คำถามข้อที่ 14 (คุณสมบัติ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับคุณสมบัติ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ถึงแม้จะไม่มีคุณสมบัติ ก็สามารถทำหน้าที่งานเชื่อมแก๊ส ฯลฯ ได้
- (2) ห้ามดำเนินหน้าที่งานต่างๆ เช่น การเชื่อมแก๊ส ฯลฯ หากไม่มีคุณสมบัติระดับหนึ่ง เช่น เป็นผู้ผ่านการฝึกอบรมทักษะการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ
- (3) ห้ามให้บุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปีทำหน้าที่งานเชื่อมแก๊ส
- (4) ห้ามมอบหมายหน้าที่งานเชื่อมบอยเลอร์ (Boiler) ให้กับบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี ทั้งการเชื่อมอาร์กและการเชื่อมแก๊ส

■ คำถามข้อที่ 15 (สิ่งที่ควรระวังในการขนย้ายภายในโรงงาน ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งที่ควรระวังในการขนย้ายภายในโรงงาน ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สามารถลากขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) โดยไม่ใช้รถขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) ก็ได้
- (2) สามารถถ่วงขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) โดยไม่ใช้รถขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) ก็ได้
- (3) กรณีที่ขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) ด้วยมือ ให้ขนย้ายโดยถือส่วนวาล์วของภาชนะ
- (4) การขนย้ายภาชนะบรรจุภายในโรงงานหรือไซต์ก่อสร้าง พยายามขนย้ายโดยใช้รถขนย้ายถังแก๊ส (bonbe) โดยเฉพาะ

■ คำถามข้อที่ 16 (สิ่งที่ควรทราบเวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับสิ่งที่ควรทราบเวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ถึงแม้ถังแก๊ส (bonbe) จะไม่มั่นคง ก็ไม่จำเป็นต้องยึดให้ดี
- (2) ไม่ใช่ขณะที่อยู่บนกระเบาะรถทุกของรถสำหรับขนย้าย
- (3) เวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe) ไม่ยึดด้วยสว่นคอ
- (4) ไม่สัมผัสถังแก๊สออกซิเจน (sanzo bonbe) ด้วยถุงมือที่เปื้อนน้ำมัน นอกจากนี้พยายามไม่วางวัตถุประเภทน้ำมันไว้ใกล้กับถังแก๊ส (bonbe)

■ คำถามข้อที่ 17 (สิ่งที่ควรระวังเวลาคืนภาชนะบรรจุแก๊ส)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับสิ่งที่ควรระวังเวลาคืนภาชนะบรรจุแก๊ส เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ภาชนะบรรจุแก๊สมีอันตรายหากมีแก๊สเหลือ ดังนั้นจึงต้องใช้ให้หมดก่อนคืน
- (2) หากใช้แก๊สจนหมด แรงดันของถังแก๊ส (bonbe) จะเท่ากับความกดอากาศและอากาศสกปรกอาจเข้าไปภายในภาชนะได้
- (3) ต้องคืนภาชนะบรรจุแก๊สไปยังผู้ผลิตโดยไม่ใช้แก๊สจนหมด
- (4) จะเป็นการดีหากส่งคืนเมื่อแรงดันฝั่งแรงดันสูงของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เท่ากับแรงดันระดับต่ำสุดของเครื่องวัดแรงดัน

■ คำถามข้อที่ 18 (การติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (1))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) สำหรับถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) ก่อนติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) ให้เปิดวาล์วประมาณครึ่งรอบ ปลอยทิ้งไว้เช่นนั้นประมาณ 1 วินาที เพื่อเป่าฝุ่นออกจากช่องเติมด้วยแก๊ส
- (2) ตรวจสอบว่าติดตั้งปะเก็น (Packing) ได้ปกติและไม่มีร่องรอยเสียหาย
- (3) เวลาติดตั้งเครื่องวัดแรงดัน หากเป็นถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe) ให้หันช่องปลอยแก๊สเข้าหาตนเองให้มองเห็น ปรับตำแหน่งให้มองเห็นเครื่องวัดแรงดันได้ง่าย
- (4) ใช้น้ำสบู่เช็ดส่วนเชื่อมต่อ ตรวจสอบด้วยสายตาอย่างน้อยจาก 2 ทิศทาง ตรวจสอบยืนยันว่าไม่มีฟองเกิดขึ้น เพื่อทำการตรวจสอบแก๊สรั่ว

■ คำถามข้อที่ 19 (การติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (2))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เวลาติดตั้งเครื่องวัดแรงดัน หากเป็นถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren) อย่าหันช่องปลอยแก๊สเข้าหาตนเอง ปรับตำแหน่งให้มองเห็นเครื่องวัดแรงดันได้ง่าย และกดยึดด้วยชิ้นส่วนยึด
- (2) หากติดตั้งมือจับสำหรับปรับอย่างถูกต้องแล้ว ตรวจสอบว่ามีมือจับสำหรับปรับได้หันไปทางซ้ายจนสุดและคลายอยู่ โดยไม่ให้เครื่องวัดแรงดันหันตรงกับตำแหน่งเยื้องกับอุปกรณ์ปรับ
- (3) เวลาเปิดวาล์ว หากหมุนวาล์วยาก ให้เคาะด้วยอุปกรณ์เบาๆ
- (4) วาล์วของถังแก๊ส (bonbe) อะเซทิลีน (asechiren) หมุน 1 ครั้ง (อย่าเปิดจนสุด)

■ คำถามข้อที่ 20 (ข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) (1))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับข้อควรระวังเวลาใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) เวลาใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki)

ให้หมุนมือจับสำหรับปรับไปทางซ้ายจนสุดเพื่อคลายออก

(2) ห้ามทาจาระบีหรือน้ำมันกับแต่ละส่วนของอุปกรณ์ปรับ

(3) หากสกรูยึดของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) เสียหาย ห้ามฝืนติดตั้ง

(4) ห้ามเคลื่อนย้ายถังแก๊ส (bonbe) โดยที่ติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) กับถังแก๊ส (bonbe) อยู่

■ คำถามข้อที่ 21 (ข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) (2))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับข้อควรระวังเวลาใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) ห้ามใช้มือหรือถุงมือเปื้อนน้ำมัน จับหรือใช้งานแต่ละส่วนของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki)

(2) หากแรงดันของอะเซทิลีน (asechiren) ลดลงระหว่างการทำงาน

ให้ตรวจสอบปริมาณที่เหลือของถังแก๊ส (bonbe)

(3) เมื่อเสร็จงานหรือพักชั่วคราว ให้ปิดวาล์วของถังแก๊ส (bonbe)

และหมุนมือจับสำหรับปรับไปทางซ้ายจนสุดเพื่อคลายออก

(4) ต้องแยกชิ้นส่วนอุปกรณ์ปรับแรงดัน (ataryoku chousei ki) ออกมาบ่อยครั้ง

และซ่อมแซมเมื่อมีความจำเป็น

■ คำถามข้อที่ 22 (การเชื่อมต่ออุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) กับหัวเชื่อม ฯลฯ (1))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) กับหัวเชื่อม ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ก่อนเชื่อมต่อ ให้ตรวจสอบว่าสาย (housu) ไม่เสื่อมสภาพหรือฉีกขาด
- (2) ตรวจสอบยืนยันว่าไม่มเศษ, แมลงหรือน้ำภายในสาย (housu)
- (3) ตรวจสอบยืนยันว่าวาล์วของท่อเป่า (suikan) ปิดอยู่
- (4) ใช้สาย (housu) สีแดงสำหรับออกซิเจน (sanzo) และสาย (housu) สีน้ำเงินสำหรับอะเซทิลีน (asechiren)

■ คำถามข้อที่ 23 (การจุดติดไฟและปรับเปลวไฟ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการจุดติดไฟและปรับเปลวไฟ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) การปรับแรงดันฝั่งแรงดันต่ำของอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)
หลังจากได้ตรวจสอบยืนยันอีกครั้งแล้วว่าวาล์วของท่อเป่า (suikan) ปิดอยู่ ให้ค่อยๆ หมุนมือจับสำหรับปรับออกซิเจน (sanzo) และแก๊สติดไฟที่อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เพื่อปรับแรงดันฝั่งแรงดันต่ำ
- (2) สวมอุปกรณ์ป้องกันสำหรับการเชื่อม และแว่นตาตัดแสงสำหรับการเชื่อมแก๊สอย่างเหมาะสม ก่อนเริ่มงานจุดติดไฟเวลาทำการเชื่อม
- (3) หลังจากสวมอุปกรณ์ป้องกันสำหรับการเชื่อม และแว่นตาตัดแสงสำหรับการเชื่อมแก๊สอย่างเหมาะสมแล้ว จึงเปิดวาล์วแก๊สติดไฟบนท่อเป่า (suikan) และจุดติดไฟ
สามารถจุดติดไฟโดยใช้ไฟแช็คที่ขายในท้องตลาด ฯลฯ แทนอุปกรณ์จุดไฟเฉพาะได้
- (4) เปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อมโดยเร็วเท่าที่จะเป็นไปได้ หลังจากจุดติดไฟ ควบคุมวาล์วแก๊สติดไฟ, ออกซิเจน (sanzo) ตามลำดับ ให้ได้เปลวไฟสีฟ้าขาว

■ คำถามข้อที่ 24 (สิ่งที่ควรระวังระหว่างทำงานเชื่อม / ตัด และวิธีดับไฟ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับสิ่งที่ควรระวังระหว่างทำงานเชื่อม / ตัด และวิธีดับไฟ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หากได้ยินเสียงคลิกเป็นครั้งคราวหลังจุดติดไฟ ให้ดับไฟทันทีและชันหัวทิพ (higuchi) ให้แน่น หากไม่หายให้เปลี่ยนหัวทิพ (higuchi)
- (2) หากมีเสียงแปะๆ จากท่อเป่า (suikan) ระหว่างทำงานเชื่อมหรือตัด เป็นไปได้ว่ากำลังเกิดไฟย้อนกลับ หยุดงานในทันที ทำความสะอาด, ชันหัวทิพ (higuchi) ใหม่, ตรวจสอบแก๊สรั่ว ฯลฯ
- (3) เมื่อจะดับไฟ ให้ปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อม แล้วจึงปิดแก๊สเชื้อเพลิง กรณีที่ทำงานตัด ให้ปิดวาล์วออกซิเจน (sanso) ให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อม, แก๊สเชื้อเพลิง และออกซิเจนสำหรับตัด (setudan sanso) ตามลำดับ
- (4) หากเกิดไฟย้อนกลับระหว่างทำงาน ให้ปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับให้ความร้อนเบื้องต้นก่อนเชื่อมทันที จากนั้นปิดวาล์วแก๊สเชื้อเพลิง และปิดวาล์วออกซิเจนสำหรับตัดเป็นลำดับสุดท้าย ถัดมา ปิดวาล์วภาชนะบรรจุแก๊สออกซิเจน (sanso) / เชื้อเพลิง และคลายมือจับสำหรับปรับแรงดัน (aturyoku chousei handoru)

■ คำถามข้อที่ 25 (การเลือก, ติดตั้ง และทำความสะอาดหัวทิพ (higuchi))

จงเลือกคำตอบที่ผิดเกี่ยวกับการเลือก, ติดตั้ง และทำความสะอาดหัวทิพ (higuchi) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา หัวทิพ (higuchi) ได้พัฒนาและมีประสิทธิภาพสูง ถึงแม้จะเลือกหัวทิพ (higuchi) แบบใดก็สามารถทำงานได้
- (2) ในการติดตั้งหัวทิพ (higuchi) ก่อนอื่นให้ตรวจสอบว่าชิ้นส่วนสัมผัสระหว่างหัวทิพ (higuchi) กับท่อเป่า (suikan) ไม่มีร่องรอยเสียหาย และไม่มีเศษหรือน้ำมันติดอยู่ หลังจากนั้นให้หมุนน็อตตัวเมีย (น็อตปะเก็น (Packing)) กลับจนสุดจนชนกับส่วนทกเหลี่ยมของตัวอุปกรณ์ และขันหัวทิพ (higuchi) เข้ากับท่อเป่า (suikan) จนสุด
- (3) หลังจากขันหัวทิพ (higuchi) เข้ากับท่อเป่า (suikan) แล้วใช้ประแจเฉพาะขันส่วนทกเหลี่ยมของตัวอุปกรณ์หัวทิพ (higuchi) ให้แน่น หลังจากนั้นหมุนน็อตตัวเมียด้วยมือจนกว่าจะรู้สึกตึง เวลาติดตั้งครั้งแรกควรหมุน 1/2 และการติดตั้งครั้งที่สองเป็นต้นไปควรหมุนประมาณ 1/4
- (4) เวลาปลายของหัวทิพ (higuchi) อุดตันจากเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ให้ทำความสะอาดด้วยเข็มสำหรับทำความสะอาดหัวทิพ (higuchi)

■ คำถามข้อที่ 26 (การตรวจสอบสาย (housu) แก๊สด้วยสายดา)

จงเลือกข้อที่ผิดเกี่ยวกับการตรวจสอบสาย (housu) แก๊สด้วยสายดา เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หากสาย (housu) ออกซิเจน (sanso) เกิดไฟย้อนกลับแม้เพียงครั้งเดียวเขม่าจะเกาะอยู่ด้านใน และเมื่อเกิดไฟย้อนกลับอีกครั้งอาจทำให้เกิดการลุกไหม้อย่างรุนแรงได้
- (2) ตรวจสอบว่ามีรอยแตกหรือสึกหรอถึงขั้นเสริมแรงของผิวสาย (housu), บวม, เกิดการเปลี่ยนสี / แข็ง, ชิ้นส่วนข้อต่อครูดกันหรือไม่
- (3) หากเป็นสาย (housu) ออกซิเจน (sanso) ตรวจสอบสิ่งแปลกปลอมภายใน
- (4) หากมีผลการตรวจสอบด้วยสายดาหรือสิ่งผิดปกติ ให้ซ่อมแซมด้วยเทปฉนวน ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 27 (การตรวจสอบท่อเป่า (suikan) (หัวพ่น (tochi)))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการตรวจสอบท่อเป่า (suikan) (หัวพ่น (tochi)) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) การตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) ให้ดำเนินการก่อนเริ่มงานของวันนั้นๆ
- (2) การตรวจสอบสภาพภายนอกของหัวทิว (higuchi) ถึงแม้จะทำการตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) แต่ก็ยังต้องทำการตรวจสอบประจำทุกเดือน
- (3) ในการตรวจสอบความผิดปกติของอากาศ จะตรวจสอบว่าแผ่นเปิดปิดวาล์วหรือไม่?, มีแก๊สรั่วที่ส่วนยึดหัวทิว (higuchi) หรือไม่?, มีแก๊สรั่วที่ภายนอกส่วนที่ติดตั้งวาล์วหรือชิ้นส่วนหรือไม่?
- (4) ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบสภาพเปลวไฟ เพราะสามารถมองเห็นความผิดปกติได้ทันทีระหว่างการทำงาน

■ คำถามข้อที่ 28 (การตรวจสอบอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการตรวจสอบอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) การตรวจสอบประจำปี จะดำเนินการตรวจสอบเป็นประจำทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 ปี
- (2) การตรวจสอบสภาพภายนอก จะดำเนินการเวลาตรวจสอบประจำวัน (nichijou tenken) และตรวจสอบประจำปี
- (3) การตรวจสอบความผิดปกติของอากาศ จะตรวจสอบว่ามีแก๊สรั่วหรือไม่ โดยใช้น้ำมันหรือจาระบี
- (4) ในการตรวจสอบยืนยันขอบเขตแรงดันที่ใช้เวลาทำการตรวจสอบประจำปี จะตรวจสอบว่าควบคุมมือจับสำหรับปรับแรงดัน (aturyoku chousei handoru) และตั้งค่าจนถึงแรงดันสูงสุดได้ตามปกติหรือไม่, มีแก๊สรั่วจากช่องทางออกของวาล์วเซฟตี้หรือไม่ โดยจ่ายแก๊ส

บทที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแก๊สติดไฟ / ออกซิเจน (sanso)

■ คำถามข้อที่ 29 (ลักษณะเด่นของออกซิเจน (sanso))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับลักษณะเด่นของออกซิเจน (sanso) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ออกซิเจน (sanso) ไม่มีสี, โปร่งแสง, ไม่มีกลิ่น และเบากว่าอากาศ
- (2) ออกซิเจน (sanso) มีส่วนช่วยอย่างมากให้สิ่งของลุกไหม้
ดังนั้นแม้สิ่งที่ไม่ได้เผาไหม้ในอากาศก็จะลุกไหม้อย่างรุนแรง
- (3) หากความเข้มข้นของออกซิเจน (sanso) สูงขึ้น อุณหภูมิจุดระเบิดของสาร เช่น น้ำมันเบนซิน, น้ำมันก๊าด, น้ำมันเตา, ซีล้อย หรือไฮโดรเจนจะลดลง และลุกไหม้ง่ายขึ้น
- (4) อุณหภูมิการเผาไหม้ของอะเซทิลีน (asechiren) ในออกซิเจน (sanso) จะสูงกว่าการเผาไหม้ในอากาศ

■ คำถามข้อที่ 30 (3 องค์ประกอบของการเผาไหม้)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับ 3 องค์ประกอบของการเผาไหม้ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เพื่อให้วัตถุเผาไหม้ได้ จำเป็นต้องมี "3 องค์ประกอบของการเผาไหม้" ได้แก่ สิ่งที่สามารถเผาไหม้ได้, ออกซิเจน (sanso) และแหล่งจุดระเบิด
- (2) อะเซทิลีน (asechiren) ระเบิดได้ถึงแม้ไม่มีออกซิเจน (sanso)
- (3) แก๊สไฮโดรเจนจุดระเบิดได้ถึงแม้ไม่มีแหล่งจุดระเบิด
- (4) ไฮโดรเจนมีพลังงานขั้นต่ำในการจุดไฟสูงมาก

■ คำถามข้อที่ 31 (พลังงานขั้นต่ำในการจุดไฟ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับพลังงานขั้นต่ำในการจุดไฟ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) พลังงานของไฟฟ้าสถิตในร่างกายมนุษย์ ไม่ทำให้เกิดแก๊สระเบิด
- (2) ภายในสถานที่ทำงานมีแหล่งจุดระเบิดจำนวนมาก
- (3) ยากที่จะกำจัดแหล่งจุดระเบิดทั้งหมดให้หมดไปโดยไม่มองข้าม
- (4) จำเป็นต้องป้องกันแก๊สติดไฟรั่วไหล เพื่อป้องกันอุบัติเหตุระเบิดในงานเชื่อม

■ คำถามข้อที่ 32 (ความเสียหายจากแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับความเสียหายจากแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ถึงแม้จะสูดดมแก๊สอะเซทิลีน (asechiren), แก๊สโพรเพน (puropen)
หรือไฮโดรเจนความเข้มข้นสูงก็ไม่มีปัญหาใดๆ
- (2) กล่าวกันว่าการสูดดมแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) อาจทำให้เกิดอาการปวดบวมน้ำ
- (3) เมื่อสูดดมแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) อาจทำให้เกิดอาการง่วงนอน, เวียนศีรษะ, หดความรู้สึก
หรือปวดศีรษะ
- (4) เมื่อสูดดมแก๊สโพรเพน (puropen) อาจทำให้เกิดอาการง่วงนอน, เวียนศีรษะ, หดความรู้สึก
หรือปวดศีรษะ

■ คำถามข้อที่ 33 (ข้อควรระวังกรณีที่เกิดเพลิงไหม้จากแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับข้อควรระวังกรณีที่เกิดเพลิงไหม้จากแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม
เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ใช้สารดับเพลิงชนิดผง (hunmatu shouka zai) หรือแก๊สเฉื่อย (N₂, Ar, CO₂ ฯลฯ)
ในการดับเพลิงไหม้ที่เกิดจากแก๊สอะเซทิลีน (asechiren), แก๊สโพรเพน (puropen)
หรือไฮโดรเจน
- (2) เวลารับประกันความปลอดภัย ต้องดำเนินการเพื่อป้องกันการรั่วไหล
- (3) กรณีที่เกิดเพลิงไหม้ใหญ่จากแก๊สอะเซทิลีน (asechiren), แก๊สโพรเพน (puropen)
หรือไฮโดรเจน ให้ใช้การพ่นน้ำหรือระบบสปริงเกอร์ดับเพลิง
- (4) กรณีที่เกิดเพลิงไหม้จากแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) ควรฉีดน้ำตรงๆ

■ คำถามข้อที่ 34 (อุบัติเหตุแก๊สแรงดันสูงแตกออก (haretu))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับอุบัติเหตุแก๊สแรงดันสูงแตกออก (haretu) เพียงคำตอบเดียวจาก 4
ข้อต่อไปนี้

- (1) เวลาเติมถังแก๊ส (bonbe) แก๊สบีบอัดปกติ จะเติมที่แรงดันไม่เกิน 14.7 MPa
ตามกฎหมายรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูง
- (2) 14.7 MPa คือแรงดันประมาณ 150kg ต่อ 1cm²
- (3) ไม่เคยมีเหตุการณ์ที่อาคารโดยรอบ ฯลฯ พังทลายจากแรงดันคลื่นกระแทกซึ่งเกิดจากถังแก๊สแตกออก
(haretu)
- (4) อุบัติเหตุแก๊สแรงดันสูงส่วนใหญ่เป็นการปะทุและรั่วไหล และก็มีอุบัติเหตุที่ภาชนะบรรจุแก๊ส ฯลฯ
แตกออก (haretu) หรือเสียหายด้วย

■ คำถามข้อที่ 35 (อุบัติเหตุถังแก๊ส (bonbe) กระเด็น)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับอุบัติเหตุถังแก๊ส (bonbe) กระเด็น เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ถึงแม้ส่วนวาล์วของถังแก๊ส (bonbe) เดิมจะหักเสียหายก็ไม่มีปัญหาใดๆ
- (2) หากส่วนวาล์วของถังแก๊ส (bonbe) เดิมหักเสียหาย มีอันตรายที่ถังแก๊ส (bonbe) อาจกระเด็นอย่างรุนแรงด้วยแรงของแก๊สที่พุ่งออกมา
- (3) กรณีที่เกิดอุบัติเหตุกระเด็น หากรับมือด้วยการปิดวาล์วจะเป็นอันตราย
- (4) กรณีที่เกิดอุบัติเหตุกระเด็น ไม่มีวิธีจัดการใดๆ นอกจากรอให้แก๊สหมด

■ คำถามข้อที่ 36 (สิ่งที่ควรทราบในการใช้แก๊สแรงดันสูง)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับกฎหมายรักษาความปลอดภัยจากแก๊สแรงดันสูง เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กำหนดให้ต้องเก็บรักษาแก๊สแรงดันสูงไว้ในสถานที่ซึ่งมีอุณหภูมิไม่เกิน 30°C
- (2) กำหนดให้ต้องเก็บรักษาแก๊สแรงดันสูงไว้ในสถานที่ซึ่งมีอุณหภูมิไม่เกิน 35°C
- (3) กำหนดให้ต้องเก็บรักษาแก๊สแรงดันสูงไว้ในสถานที่ซึ่งมีอุณหภูมิไม่เกิน 40°C
- (4) กำหนดให้ต้องเก็บรักษาแก๊สแรงดันสูงไว้ในสถานที่ซึ่งมีอุณหภูมิไม่เกิน 45°C

■ คำถามข้อที่ 37 (ความผิดปกติของสุขภาพจากไอระเหย (hyumu))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับความผิดปกติของสุขภาพจากไอระเหย (hyumu) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ปริมาณไอระเหย (hyumu) ที่เกิดจากการเชื่อมแก๊ส น้อยกว่าปริมาณไอระเหย (hyumu) ที่เกิดในการเชื่อมอาร์ก
- (2) กล่าวกันว่าไอระเหย (hyumu) ที่เกิดจากการเชื่อมแก๊ส ไม่มีปัญหาต่อสุขภาพ
- (3) มีข้อกังวลว่าอาจจะเกิดมะเร็งปอดหรือโรคหอบหืดเนื่องจากการดัดสแตนเลส
- (4) ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา ผลกระทบด้านสุขภาพต่อระบบประสาทส่วนกลางเนื่องจากการเชื่อม / ดัดวัสดุประเภททองแดงรวมถึงแมงกานีสค่อยๆ เริ่มเป็นปัญหา

■ คำถามข้อที่ 38 (ระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu) หมายถึง)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu) หมายถึง การที่มีวัสดุติดไฟ (kanensei no mono) กลายเป็นอนุภาคละเอียด (ฝุ่น) และลอยอยู่ในอากาศจำนวนมาก แหล่งจุดระเบิดอาจตามมาและเกิดการระเบิดอย่างรุนแรงได้
- (2) ระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu) เกิดขึ้นได้แม้กับแป้งสาลี, น้ำตาลหรือพลาสติก หากเป็นสิ่งที่เผาไหม้ได้
- (3) การเชื่อมแก๊สไม่เป็นแหล่งจุดระเบิดของระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu)
- (4) ระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu) เกิดขึ้นได้จากโลหะ เช่น อลูมิเนียมหรือเหล็กซึ่งไม่ติดไฟในสภาพก่อน

■ คำถามข้อที่ 39 (การป้องกันความเสียหายจากแก๊สเชื้อเพลิงระเบิด)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหายจากแก๊สเชื้อเพลิงระเบิด
เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) อุบัติเหตุระเบิดที่เกิดในการเชื่อมแก๊ส มักจะเกิดจากแก๊สเชื้อเพลิง เช่น อะเซทิลีน (asechiren) ฯลฯ
รั่วไหลเข้าไปในพื้นที่ทำงาน และเปลวไฟในงานเชื่อมหรือไฟแช็คจุดติดไฟกลายเป็นแหล่งจุดระเบิด
- (2) พื้นฐานคือต้องไม่ให้เกิดการรั่วไหลของแก๊สเชื้อเพลิง เพื่อป้องกันอุบัติเหตุระเบิด
- (3) จำเป็นต้องทำการหมุนเวียนอากาศในสถานที่ทำงานอย่างเพียงพอในแต่ละวัน
- (4) กรณีที่คาดว่าจะมีงานที่ประกอบด้วยหลายส่วนร่วมกับผู้ประกอบการรายอื่นๆ ฯลฯ
ไม่จำเป็นต้องทำการปรับการทำงานให้เหมาะสมล่วงหน้า

■ คำถามข้อที่ 40 (สาเหตุของไฟย้อนกลับ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับสาเหตุของไฟย้อนกลับ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) กรณีที่ความเร็วในการเผาไหม้สูงกว่าการไหลของแก๊ส เช่น อุณหภูมิของหัวทิพ (higuchi) สูงขึ้น,
อัตราการไหลไม่เพียงพอ, อัตราส่วนแก๊สผสมเปลี่ยนแปลง ฯลฯ
- (2) กรณีที่สัมผัสกับวัสดุที่จะทำการเชื่อม ฯลฯ หรือเม็ดโลหะกระเด็น (supatta) ปิดกั้นปลายหัวทิพ
(higuchi) ไว้
- (3) กรณีที่ใช้หัวทิพ (higuchi) สำหรับแก๊สอะเซทิลีน (asechiren) กับแก๊ส LPG (LPG)
- (4) กรณีที่มีฝุ่นโลหะหรือเขม่าเกาะจากการเกิดไฟย้อนกลับครั้งก่อนอยู่ภายในสาย (housu)
สำหรับออกซิเจน (sanso)

■ คำถามข้อที่ 41 (ความเสียหายจากไฟย้อนกลับ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับความเสียหายจากไฟย้อนกลับ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หัวทิพ (higuchi) หรือท่อเป่า (suikan) อาจไหม้เสียหายจากการเกิดไฟย้อนกลับ
- (2) สาย (housu) อาจแตกออก (haretu) จากการเกิดไฟย้อนกลับ
- (3) หากหยุดไฟย้อนกลับด้วยวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) แล้ว ถึงแม้จะเกิดไฟย้อนกลับซ้ำก็ไม่มีปัญหาใดๆ
- (4) หากเข้ามาเกาะภายในสาย (housu) ออกซิเจน (sanso) จากการเกิดไฟย้อนกลับ
เข้ามาอาจลุกไหม้จนระเบิดได้

■ คำถามข้อที่ 42 (การป้องกันความเสียหายจากไฟย้อนกลับ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหายจากไฟย้อนกลับ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) จำเป็นต้องกำจัดแก๊สก่อนเริ่มงานอย่างจริงจัง เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับ
- (2) จำเป็นต้องตรวจสอบและเตรียมความพร้อมอุปกรณ์ต่างๆ อย่างจริงจัง เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับ
- (3) จำเป็นต้องจัดการกับแก๊สติดไฟและออกซิเจน (sanso) ตามมาตรฐาน ฯลฯ เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับ
- (4) ไม่จำเป็นต้องติดวาล์วเซฟตี้ (anzen ki) อย่างแน่นหนา เพราะไม่มีประสิทธิภาพป้องกันไฟย้อนกลับ

■ คำถามข้อที่ 43 (ความเสียหายที่เกิดเวลาเชื่อมแก๊ส)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับความเสียหายที่เกิดเวลาเชื่อมแก๊ส เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) เวลาทำงานเชื่อมแก๊ส จะเกิดรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่แรงจากส่วนที่มีอุณหภูมิสูง เช่น วัสดุที่จะทำการเชื่อมหรือเปลวไฟ ฯลฯ
- (2) การเชื่อมแก๊สจะเกิดรังสีแสงที่มองเห็นได้ (แสงที่มองเห็นได้ด้วยตา) หรือรังสีแสงที่มีอันตราย (yuugai kousen) เช่น รังสีอัลตราไวโอเล็ต ฯลฯ ที่แรง
- (3) การขาดออกซิเจน (sanso ketubou) หมายถึงสภาวะที่ความเข้มข้นของออกซิเจน (sanso) ในอากาศน้อยกว่า 18% ตามข้อบังคับป้องกันอาการขาดออกซิเจน (sanso ketubou) ฯลฯ
- (4) กรณีที่ทำการเชื่อมแก๊ส / ตัดในสถานที่ซึ่งมีการหมุนเวียนอากาศไม่เพียงพอ หากทำการหมุนเวียนอากาศโดยตรงด้วยอุปกรณ์หมุนเวียนอากาศแบบเคลื่อนย้ายได้ ฯลฯ ก็ไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu yu hogo gu)

■ คำถามข้อที่ 44 (การเกิดไอระเหย (hyumu) โลหะจากการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับไอระเหย (hyumu) โลหะจากการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ไอระเหย (hyumu) คือไอที่เกิดจากโลหะที่มีอุณหภูมิสูงกลายเป็นไอน้ำ หลุดออกสู่สภาพแวดล้อมการทำงาน แล้วเย็นลงในอากาศและจับตัว
- (2) ในการเชื่อมแก๊สหรือตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan) โลหะที่อยู่ในการชุบผิวจะกลายเป็นไอระเหย (hyumu) ด้วย
- (3) โรคฝุ่นจับปอด (jinpai) เป็นอาการที่ร้ายแรงที่สุดซึ่งเป็นการบาดเจ็บเรื้อรังอันเกิดจากไอระเหย (hyumu) โลหะ
- (4) โรคฝุ่นจับปอด (jinpai) ถึงแม้อาการป่วยจะดำเนินไป ก็จะไม่ทำให้หายใจลำบาก

■ คำถามข้อที่ 45 (มาตรการรับมือกับไอระเหย (hyumu) โลหะ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับมาตรการรับมือกับไอระเหย (hyumu) โลหะ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) โดยทั่วไป มาตรการป้องกันการสัมผัสและสูดดมสารเคมีหรือฝุ่นมี 3 ข้อ ได้แก่

การสร้างความปลอดภัยโดยการกำจัดแหล่งกำเนิดอันตราย ไม่ใช่สารอันตราย, มาตรการทางวิศวกรรม เช่น อุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่ ฯลฯ และมาตรการจัดการ เช่น

ฝึกอบรมความปลอดภัยและอาชีวอนามัยให้กับคนงาน ฯลฯ

(2) ในบรรดามาตรการป้องกันการสัมผัสและสูดดมสารเคมีหรือฝุ่น

สิ่งที่ควรให้ความสำคัญและดำเนินการเป็นอันดับหนึ่งคือ มาตรการทางวิศวกรรม

(3) ในบรรดามาตรการป้องกันการสัมผัสและสูดดมสารเคมีหรือฝุ่น

สิ่งที่ควรให้ความสำคัญและดำเนินการเป็นอันดับหนึ่งคือ มาตรการจัดการ

(4) สำหรับการเชื่อมแก๊ส การสร้างความปลอดภัยโดยการกำจัดแหล่งกำเนิดอันตราย

คือการลดการเกิดไอระเหย (hyumu) แต่เป็นการยากที่จะกำจัดไอระเหย (hyumu) ให้หมดไป

■ คำถามข้อที่ 46 (อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu))

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) ถึงแม้ในกรณีที่ต้องการติดตั้งอุปกรณ์ระบายอากาศเฉพาะที่ ฯลฯ ทำได้ยาก

ก็ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu)

(2) อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu)

ต้องเลือกอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมและปฏิบัติตามวิธีใช้อย่างเหมาะสม

(3) การใช้อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) เกี่ยวข้องกับการจัดการงาน

(4) อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu) เป็นอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล

■ คำถามข้อที่ 47 (หน้ากากกันฝุ่น)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับหน้ากากกันฝุ่น เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) หน้ากากกันฝุ่น หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu yuu hogo gu) ประเภทกำจัดฝุ่น ฯลฯ ในพื้นที่ทำงานด้วยฟیلเตอร์
- (2) ประเภทของหน้ากากกันฝุ่น มีแบบเปลี่ยนและแบบใช้แล้วทิ้ง
- (3) เมื่อเทียบหน้ากากกันฝุ่นแบบต่อตรงกับหน้ากากกันฝุ่นแบบแยก แบบต่อตรงมีประสิทธิภาพสูงกว่า
- (4) หน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าใยสังเคราะห์ที่ใช้ทั่วไปในครัวเรือน ไม่มีคุณสมบัติป้องกันฝุ่น

บทที่ 3 คำถามเกี่ยวกับกฎหมายและคำสั่งที่เกี่ยวข้อง

■ คำถามข้อที่ 48 (ระบบกฎหมายเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับระบบกฎหมายเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ในบรรดากฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมแก๊ส กฎหมายที่เป็นหลักได้แก่ กฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou)
- (2) ในบรรดากฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมแก๊ส กฎหมายที่เป็นหลักได้แก่ กฎหมายโรคฝุ่นจับปอด (jinpai)
- (3) ในบรรดากฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมแก๊ส กฎหมายที่เป็นหลักได้แก่ กฎหมายการวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- (4) ในบรรดากฎหมายหลายฉบับที่เกี่ยวข้องกับงานเชื่อมแก๊ส กฎหมายที่เป็นหลักได้แก่ ข้อบังคับเพื่อป้องกันอาการขาดออกซิเจน (sanso ketubou) ฯลฯ

■ คำถามข้อที่ 49 (หน้าที่รับผิดชอบของผู้ประกอบการ ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับหน้าที่รับผิดชอบของผู้ประกอบการ ฯลฯ ตามกฎหมายความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน (roudou anzen eiseihou) เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

- (1) ผู้ประกอบการปฏิบัติตามมาตรฐานขั้นต่ำตามที่กำหนดไว้ในกฎหมาย เพื่อป้องกันความเสียหายในการทำงานก็เพียงพอ
- (2) ผู้ประกอบการต้องดูแลความปลอดภัยของคนงานในสถานที่ทำงานโดยจัดเตรียมสภาพแวดล้อมการทำงานที่สะดวกสบายและปรับปรุงเงื่อนไขแรงงานให้ดีขึ้น
- (3) ผู้ประกอบการยังต้องร่วมมือกับมาตรการของรัฐ เกี่ยวกับการป้องกันความเสียหายในการทำงาน
- (4) นอกเหนือจากที่คนงานต้องปฏิบัติตามรายการที่จำเป็นเพื่อป้องกันความเสียหายในการทำงานแล้ว ไม่จำเป็นต้องร่วมมือกับมาตรการเกี่ยวกับการป้องกันความเสียหายในการทำงาน ซึ่งผู้ประกอบการและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ดำเนินการ

■ คำถามข้อที่ 50 (การฝึกอบรมเวลารับเข้าทำงาน ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการฝึกอบรมเวลารับเข้าทำงาน ฯลฯ

ตามข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) เมื่อผู้ประกอบการรับคนงานเข้ามาทำงาน

จะต้องดำเนินการฝึกอบรมรายการที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยหรืออาชีวอนามัย
เกี่ยวกับหน้าที่งานที่คนงานดังกล่าวต้องทำงานโดยไม่ชักช้า

(2) เมื่อผู้ประกอบการเปลี่ยนแปลงเนื้อหางานของคนงาน

ไม่จำเป็นต้องดำเนินการฝึกอบรมรายการที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยหรืออาชีวอนามัย
เกี่ยวกับหน้าที่งานที่คนงานดังกล่าวต้องทำงานโดยไม่ชักช้า

(3) เมื่อผู้ประกอบการรับคนงานเข้ามาทำงาน

จะต้องดำเนินการฝึกอบรมรายการทั้งหมดที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยหรืออาชีวอนามัย
เกี่ยวกับหน้าที่งานที่คนงานดังกล่าวต้องทำงานโดยไม่ชักช้า

(4) เมื่อผู้ประกอบการเปลี่ยนแปลงเนื้อหางานของคนงาน

จะต้องดำเนินการฝึกอบรมรายการทั้งหมดที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยหรืออาชีวอนามัย
เกี่ยวกับหน้าที่งานที่คนงานดังกล่าวต้องทำงานโดยไม่ชักช้า

■ คำถามข้อที่ 51 (การออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ)

จงเลือกคำอธิบายที่ผิดเกี่ยวกับการออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ

ตามข้อบังคับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแรงงาน เพียงคำตอบเดียวจาก 4 ข้อต่อไปนี้

(1) เวลาที่ทำใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะสูญหายหรือเสียหาย

ต้องขอออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่

(2) การออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่

สามารถทำได้ที่หน่วยงานศึกษาอบรมขั้นทะเบียนที่ออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ

(3) ถึงแม้จะทำใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะสูญหาย

ก็สามารถหาหน้าที่งานที่เกี่ยวกับการฝึกอบรมทักษะดังกล่าวได้

(4) เวลาที่เปลี่ยนชื่อ-สกุล ต้องขอเปลี่ยนแปลงใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะ

เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

บทที่ 1 คำถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ

- คำถามข้อที่ 1 (ลักษณะพิเศษของการตัดด้วยแก๊ส (gasu setudan)) : (3)
- คำถามข้อที่ 2 (อันตรายจากการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส) : (2)
- คำถามข้อที่ 3 (อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม / ตัดด้วยแก๊ส) : (3)
- คำถามข้อที่ 4 (หัวพ่น (tochi)) : (1)
- คำถามข้อที่ 5 (ประเภทของแก๊สตัดไฟและหัวทิว (Higuchi)) : (2)
- คำถามข้อที่ 6 (อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)) : (3)
- คำถามข้อที่ 7 (สิ่งที่ควรทราบในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)) : (4)
- คำถามข้อที่ 8 (การเชื่อม / ตัดด้วยแก๊สและไฟย้อนกลับ) : (3)
- คำถามข้อที่ 9 (สีภายนอกของสาย (housu) แก๊สสำหรับเชื่อม / ตัด) : (1)
- คำถามข้อที่ 10 (ป้ายกำกับการเติมภาชนะบรรจุแก๊ส) : (1)
- คำถามข้อที่ 11 (สีของภาชนะบรรจุแก๊ส) : (1)
- คำถามข้อที่ 12 (ถังแก๊ส (bonbe) แก๊สตัดไฟชนิดอื่นๆ) : (3)
- คำถามข้อที่ 13 (ถังแก๊สออกซิเจน (sanso bonbe)) : (2)
- คำถามข้อที่ 14 (คุณสมบัติ) : (1)
- คำถามข้อที่ 15 (สิ่งที่ควรระวังในการขนย้ายภายในโรงงาน ฯลฯ) : (4)
- คำถามข้อที่ 16 (สิ่งที่ควรทราบเวลาใช้ถังแก๊ส (bonbe)) : (1)
- คำถามข้อที่ 17 (สิ่งที่ควรระวังเวลาเคลื่อนย้ายภาชนะบรรจุแก๊ส) : (1)
- คำถามข้อที่ 18 (การติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (1)) : (3)
- คำถามข้อที่ 19 (การติดตั้งอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (2)) : (3)
- คำถามข้อที่ 20 (ข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (1)) ... : (1)
- คำถามข้อที่ 21 (ข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) (2)) ... : (4)

- คำถามข้อที่ 22 (การเชื่อมต่ออุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki) กับหัวเชื่อม ฯลฯ (1)) : (4)
- คำถามข้อที่ 23 (การจุดติดไฟและปรับเปลวไฟ) : (3)
- คำถามข้อที่ 24 (สิ่งที่ควรระวังระหว่างทำงานเชื่อม / ตัด และวิธีดับไฟ) : (3)
- คำถามข้อที่ 25 (การเลือก, ติดตั้ง และทำความสะอาดหัวทิว (higuchi)) : (1)
- คำถามข้อที่ 26 (การตรวจสอบสาย (housu) แก๊สด้วยสายตา) : (4)
- คำถามข้อที่ 27 (การตรวจสอบท่อเป่า (suikan) (หัวพ่น (tochi))) : (4)
- คำถามข้อที่ 28 (การตรวจสอบอุปกรณ์ปรับแรงดัน (aturyoku chousei ki)) : (3)

บทที่ 2 คำถามเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแก๊สติดไฟ / ออกซิเจน (sanso)

- คำถามข้อที่ 29 (ลักษณะเด่นของออกซิเจน (sanso)) : (1)
- คำถามข้อที่ 30 (3 องค์ประกอบของการเผาไหม้) : (4)
- คำถามข้อที่ 31 (พลังงานขั้นต่ำในการจุดไฟ) : (1)
- คำถามข้อที่ 32 (ความเสียหายจากแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม) : (1)
- คำถามข้อที่ 33 (ข้อควรระวังกรณีที่เกิดเพลิงไหม้จากแก๊สที่ใช้ในการเชื่อม) : (4)
- คำถามข้อที่ 34 (อุบัติเหตุแก๊สแรงดันสูงแตกออก (haretu)) : (3)
- คำถามข้อที่ 35 (อุบัติเหตุถังแก๊ส (bonbe) กระเด็น) : (1)
- คำถามข้อที่ 36 (สิ่งที่ควรทราบในการใช้แก๊สแรงดันสูง) : (3)
- คำถามข้อที่ 37 (ความผิดปกติของสุขภาพจากไอระเหย (hyumu)) : (2)
- คำถามข้อที่ 38 (ระเบิดฝุ่น (hunjin bakuhatu) หมายถึง) : (3)
- คำถามข้อที่ 39 (การป้องกันความเสียหายจากแก๊สเชื้อเพลิงระเบิด) : (4)
- คำถามข้อที่ 40 (สาเหตุของไฟย้อนกลับ) : (3)
- คำถามข้อที่ 41 (ความเสียหายจากไฟย้อนกลับ) : (3)
- คำถามข้อที่ 42 (การป้องกันความเสียหายจากไฟย้อนกลับ) : (4)
- คำถามข้อที่ 43 (ความเสียหายที่เกิดเวลาเชื่อมแก๊ส) : (4)
- คำถามข้อที่ 44 (การเกิดไอระเหย (hyumu) โลหะจากการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ) : (4)
- คำถามข้อที่ 45 (มาตรการรับมือกับไอระเหย (hyumu) โลหะ) : (4)
- คำถามข้อที่ 46 (อุปกรณ์ป้องกันสำหรับหายใจ (kokyuu you hogo gu)) : (1)
- คำถามข้อที่ 47 (หน้ากากกันฝุ่น) : (3)

บทที่ 3 คำถามเกี่ยวกับกฎหมายและคำสั่งที่เกี่ยวข้อง

- คำถามข้อที่ 48 (ระบบกฎหมายเกี่ยวกับการเชื่อมแก๊ส ฯลฯ) : (1)
- คำถามข้อที่ 49 (หน้าที่รับผิดชอบของผู้ประกอบการ ฯลฯ) : (3)
- คำถามข้อที่ 50 (การฝึกอบรมเวลารับเข้าทำงาน ฯลฯ) : (1)
- คำถามข้อที่ 51 (การออกใบรับรองสำเร็จการฝึกอบรมทักษะใหม่ ฯลฯ) : (3)