



第1回検討会でいただいたご意見

厚生労働省労働基準局安全衛生部安全課

Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan

無人運転機械を使用した作業における、労働災害防止のために必要な措置及び免許・技能講習の要件、機械の技術水準などについてどのように考えるか。

（1）無人運転機械を使用した作業における労働災害防止のために必要な措置等として、例えば以下が考えられるところ、追加・修正すべき点はないか。
ヒアリングも踏まえて検討していくことで良いか。

➤ **他の機械等との衝突、周辺作業者への接触防止**

作業場所の立入禁止、誘導員の配置、合図、自動接触検知・停止機能 等

➤ **運転操作性の確保**

カメラの視認性・解像度等の確保、通信エラー・セキュリティ（ハッキング防止）対策 等

➤ **停止時・トラブル時の安全確保**

逸走（暴走）防止措置、通信遮断時における荷の落下防止操作等のミニマムリスク操作（MRM） 等

➤ **運転者（操作者）に求められる技能の確保**

遠隔運転で必要な技能：有人運転の技能に加え、遠隔特有な事項（視野の狭さ、通信エラー・遅れ等への対処）が必要。

自律運転で必要な技能：自律運転の信頼性レベルに依存

第1回検討会でいただいたご意見 【論点（1）関係】

➤ 他の機械等との衝突、周辺作業者への接触防止

- 例えば機能安全で安全が確保される場合には、「立入禁止」や「誘導員の設置」と並べて機能安全による安全の確保についても法令上明記すべきと考える。
- ハザードの起こりうる大きさ、被害の程度（セビリティ）と回避の可能性（アボイダンス）を考慮した上で、基本機能としての機能安全は確実にできているのかというところは確認する必要がある。
- センサーを幾ら頑張っても、屋外においては（工場等の屋内と比べ）人の検出についての確実さはなくなり、誰かが監視し責任を持つという状況が起こっている。
- 機械の動作意図（今、こういう状況を捉えていて、次はこうしようとしているという意図）が、近くにいる人間に確実に伝わるようにするというのが、潜在的なリスクを低くするためのポイントであると考えるが、一方で、その際に、「危険であることを機械の方は示しているのだから、それを避けなかったのは人間側に責任がある」ということになってしまう懸念がある。

➤ 運転操作性の確保

- オペレーターが遠隔にいた場合、危険に気が付くことが本当にできるのかどうか、実際に気が付いたときに、今現場にある非常停止装置のようなものが遠隔で構成できるかという点についても検討していく必要があるのではないか。

➤ 停止時・トラブル時の安全確保

- 停止時・トラブル時の安全確保という観点について、無人運転の場合には、「運転者」というより「管理者」という意味が強いのではないか。例えば故障したときに、非定常作業として機械に近づくときの安全確保という視点が必要ではないか。

第1回検討会でいただいたご意見 【論点（1）関係】

➤ 運転者（操作者）に求められる技能の確保

- 有人運転における「運転する」という技能から、「プログラミングの設定・環境整備」、「機械をコントロールする」という技能に変わり、かつ、「監視する」責任も生じてくるのではないか。
- （自動搬送ロボットについては、1人で何台操作できるかという議論が行われており）無人運転機械を使用にあたり、どのような管理をしていくかというような観点も必要ではないか。
- 遠隔・自律の程度に応じて免許・技能講習制度も定期的に見直していくべきではないか。

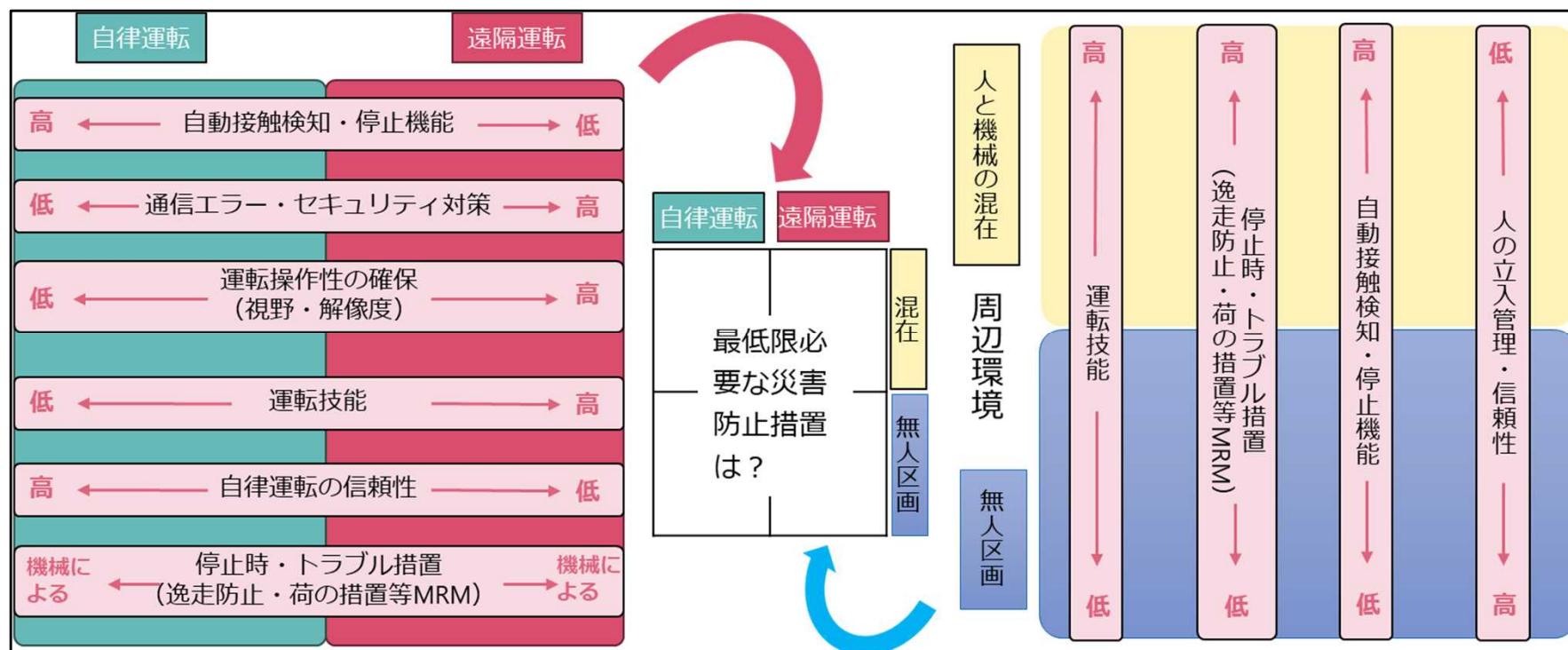
➤ その他

- 日本はEUに比べ、機械の安全について法令で強制する部分が少なく任意規格で止まっている。法律と規格の役割分担を整理すべき。

(2) 無人運転機械の運転制御方式と周辺環境の違いにより、最低限必要な災害防止措置の内容と水準にトレードオフが生じる。最低限必要な規制とするために、全体を俯瞰した基本的な考え方の整理が必要と考えられる。

これらをまとめた「運転制御方式」×「周辺環境」の各ケースにおける各措置の内容や水準についてどのように考えるか。

ヒアリングも踏まえて検討していくことで良いか。



第1回検討会でいただいたご意見 【論点（2）関係】

➤ 4象限（運転制御方式×周辺環境）に分けることについて

- この4象限に分ける考え方には納得感がある。
- 自動・遠隔、周辺環境に人がいるか・いないかということ、その4象限で考えるところは、おおむねご賛同を頂いたと考える。
- 本検討会の来年6月までの目標としては、（機械ごとの個別具体的な規制の結論を出すことではなく、）作業全般を対象に当てはまる基本的な考え方を整理するということ。
- 対策を検討するに当たっては、自動・自律、遠隔、手動、運用上の管理という観点で整理する必要がある。
- まず、どのくらいの人と機械の関わる状況を想定しているかというモデルケースを先に定めないと、なかなか具体的な議論がしにくいのではないか（建設機械でも、例えば鉱山作業のように人間と隔離できるものもあれば、町工場の作業のようなものもある。）。

➤ （4象限分類を前提にして）自律運転の程度（レベル）の違いへの対応について

- 「無人運転」と言ってもどこまで無人なのか、人間が非常時にどこまでできるのかという観点も踏まえて検討すべきではないか（自律と遠隔、手動という軸だけでゼロイチではなくて、途中が様々あるのではないか。）。
- 完全無人運転なのか、一部有人運転なのか等のレベルによって、判断基準を考える必要があるのではないか。
- 自動化ということに対する1つのキーワードとしてAIが出てくる。完全自律運転の場合は別として、複雑なシステムになると、人間とAIが共働することが必要になってくる。EUでは、AIについての規制（AI Act）が出ている（リスクレベルを定義して、レベルに応じた対応が決まっている）ので参考になるのではないか。

第1回検討会でいただいたご意見 【論点（2）関係】

➤ (4象限分類を前提にして) 無人区画による対応、その実現性について

- 4象限についてみると、無人区画が目標だと考えるが、それがどの程度できるか（人が全くいないということを言えるか、あるいは、ほとんどいないという程度か）、隔離する距離についてどのくらい離さなければいけないか議論する必要がある。
- 製造業においては協調作業（実際にロボットと人が共存、協調しながら作業を行う）のニーズもある。協調安全と遠隔運転、そういうたすみ分けも考えなければいけないのでないか。
- 「人と機械の混在」という観点について、特に危険なのは自動運転を始める直前と自動運転が終わった直後についてであり、自動運転・遠隔操縦中は、「とにかく人を入れない」ということさえきちんとできれば、労働安全を考える上ではシンプルになるのではないか。「人と機械が混在すること」を前提とした建設機械のルールづくりは、今始めて、少し難しいのではないか。
- 屋外（工事現場）では、（人や環境の）コントロールが難しく、動いている重機が大きくて重いので、基本的には人と共存できないという前提である。昨年出された国交省の「安全ルール」においては、安全を担保するためには、「そもそも分けてしまいましょう」というのが基本的な考え方となっている。
- 林業機械の場合、山の上で木を積んで下まで運ぶということになると、積み込む場所に加えて運搬経路全体も無人化する必要があるかという議論になる。山全体を無人化・立入禁止の区域にしなければいけないかという話になり現実的ではないのではないか。
- 農地は、基本的に人間から切り離せない、生活空間そのものになり得る（例えば農地の脇を子供が通学のために通るといったようなことを排除できない）。そのような環境であることを踏まえて、機械との分離について考えていく必要があるのではないか。
- (機械周辺の) 無人化、人との完全な隔離については、現実的にはなかなか難しく様々なケースがある。このため（4象限を）区別して考えていく必要があるのではないか。

第1回検討会でいただいたご意見 【その他】

➤ 使いやすさ・コスト、無人化施工のメリットについて

- 労働者の安全や健康を守るという視点とともに、機械の利用促進だったり、使いやすさ等（コスト、利便性の視点）も踏まえる必要があるのではないか。
- 建設機械、建設施工の自動化は絶対に進めなければならないこと。建設施工の自動化を進めるにあたって、安衛法令に関する規制改革をどうしたらいいかなどを検討していくことが必要ではないか。
- 農業機械は非常に事故が多い機械。無人化、自動化をして、人が乗らなくなれば、それだけで事故が減るという観点からも、無人化、自動化の意義、安全上の意義というものを検討していく必要があるのではないか。

➤ 労働者以外の第三者（公衆）へのリスクについて

- 全体的なスコープとして、分野によっては、第三者（のリスク）を検討に当たっての対象にするという考え方があるのではないかと考える。
- 農業の場合は、従事者以外の者との距離が非常に近く環境制御をしきれなく、第三者を巻き込んだ事故にも注意しなければいけないというところが他の機械との大きな違い。

➤ 現状の法令について

- ある機械について、遠隔運転、自動運転する場合においても、現行法令が全て適用されているのか、あるいは、現行法令では除外されているのかといったことも考慮する必要があるのではないか。
- 農業機械については、農業機械そのものに対する労働安全衛生法令の検討と無人運転に対する検討が同時に進んでいるという状況。このため、どういう規制体系ならば農業において実効性があるのかということも検討する必要があるのではないか。

第1回検討会でいただいたご意見 【その他】

➤ ヒアリングで追加で確認すべき事項

- ヒアリング事項として、どのような制限があってこの設備を設計されているのかという「制限仕様」※の現状について確認した方がよい。※ISO12100に基づき、機械のリスクアセスメントの実施前に前提条件としてまとめる「制限仕様」（使用上、空間上及び時間上の限度・範囲）
- ヒアリングにおいて、民間の（労働安全衛生法令の規定に基づいて対応しなければいけない）方々にとっての、法令に対するニーズや課題を踏まえて対策を検討していく必要がある。