

厚生労働省説明資料

規制改革推進会議 デジタル・A I ワーキンググループ（第4回）

令和 7 年 5 月 8 日

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

無人運転（遠隔運転・自律運転）の機械をめぐる現状

近年、産業の場で使用される様々な機械の無人運転（遠隔運転・自律運転）に関する技術が開発され、一部では社会実装されている。

➤ 建設機械

- 一定の広がりを持つ大規模な現場において、無人区画を設定した上で、ブルドーザ、油圧ショベル等の無人運転による施工を試験的に実施。国交省において、無人運転の建設機械を念頭に「自動施工における安全ルール」を作成。災害復旧現場においては、遠隔運転による施工の導入事例もある。

➤ クレーン

- 主に建設現場で使用するタワークレーンやRTG（港湾の門型クレーン）について、遠隔運転機械の開発が進められ、一部では実用化されている。

※ 荷のつり上げの玉掛け業務（クレーンに荷を掛け外しする作業）は、作業員が行うため、クレーン操作と玉掛け作業員との協調をどのように確保するか（合図の仕方等）が大きな課題。

➤ 荷役機械

- 荷役作業の場面で、無人運転のフォークリフト、ストラドルキャリア（港湾でコンテナの搬送を行う機械）、AGV（無人搬送車）が開発され、一部では実用化されている。

➤ 農業機械

- ほ場内での走行と作業について、無人運転のトラクター、田植機、コンバイン等が開発され、一部では実用化されている。

➤ 林業機械

- プロセッサ（伐木用機械）、フォワーダ（走行集材機械）、架線集材機械等について、無人運転用のものが開発されている。

労働災害防止のために必要と考えられる措置

無人運転の機械を使用した作業に関しては、機械周辺の作業者の危険防止、適切な運転操作の実施等の観点から、労働災害防止のために必要な措置を考える必要がある。

➤ 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

検討の視点①（運転制御方式や周辺環境に応じた規制）

「遠隔運転」か「自律運転」といった運転制御方式、「無人区画での作業」か「人と機械が混在の下での作業」といった周辺環境に応じ、最低限必要な災害防止措置の内容や水準が大きく異なる（条件により、措置内容や水準にトレードオフが発生する）。

➤ 「遠隔運転」・「自律運転」の違い（運転制御方式）

- 遠隔運転の場合、通信に問題が発生することによる災害リスクが見込まれるため、通信遮断・エラー・遅れ対策、ハッキング防止等の**通信安全対策の要求水準が高くなる**。
- 遠隔運転席での視野や解像度が確保できるかどうかにより、**機械側の自動接触防止機能の要求安全水準（故障率の水準）が異なる**。なお、運転者に求める能力の水準は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。
- 自律運転の場合、**通信安全関係の水準は低くできる**が、労働者の接近等のリスクを機械側で自ら回避する必要があるため、人との接近時やトラブル時の**自動安全停止機能の要求安全水準が非常に高くなる**。また、運転者に求める**技能の水準は自動運転の信頼性レベルにより、異なる**。

➤ 「無人区画」・「人と機械の混在環境」の違い（周辺環境）

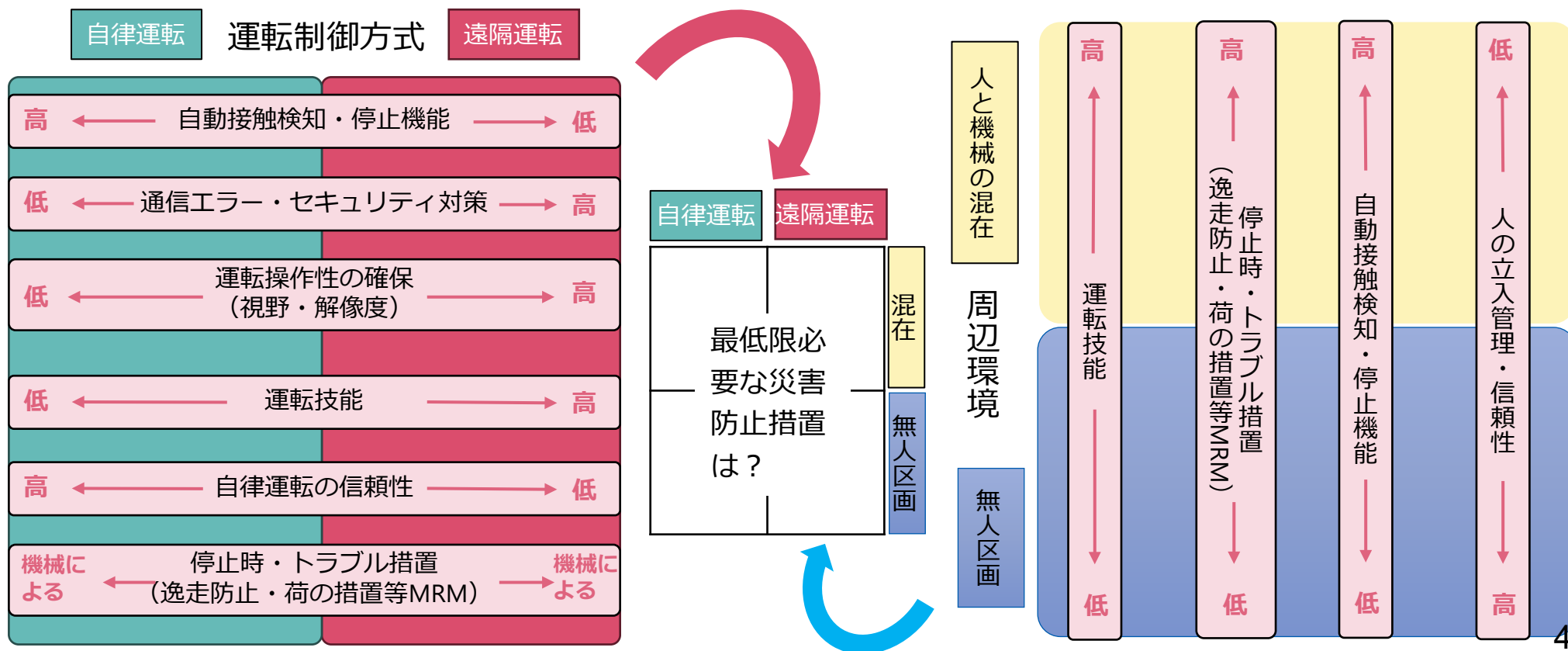
- 無人区画（労働者の立入制限により、無人の作業環境を作る）の場合、機械側の**自動接触防止機能の要求安全水準は低くできる**が、人の出入りの**管理・監視の要求水準が高くなる**。
- 混在環境（労働者と機械が混在した作業環境）を想定する場合、人の出入りを**管理・監視する負担はなく**なるが、機械側の**自動接触防止機能**やトラブル時の自動安全停止機能の**要求安全水準が非常に高くなる**。

➡ まずは、今後実装が見込まれる機械ごとに、どのような運転制御方式や周辺環境が見込まれるのかについて把握することが必要。その結果を踏まえ、規制の基本的な考え方を整理するとともに、個別具体の規制内容・水準を検討していくことが必要。

検討の視点①（イメージ）

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。

これらをまとめ、「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を検討する必要がある。



検討の視点②（規制の実効性の確保）

運転制御方式や周辺環境に応じた**最低限必要な安全対策の内容と水準を有する機械とその運用を社会実装**するためには、**安全機能の基準（規格）とその適合性評価**、さらに規格に適合した部品の**サプライチェーンの構築**が不可欠。**国際規格と整合の取れたJIS規格の作成、適合性評価を行う国内認証機関の育成、サプライチェーンの構築は、省庁間の連携が不可欠。**

※厚生労働省労働基準局安全衛生部にて、有識者からヒアリングを行いまとめたもの。

➤ 自動接触防止機能等の要求安全水準に関する国際規格、諸外国の規制

- **機能安全（制御機能による安全確保）**による自動接触防止機能（検知・停止）の**要求水準**については、IEC 61508やISO 13849等の国際規格に定める**リスクアセスメント**により**要求安全水準を定め**、それに**適合する設計**を行う必要がある。EUでは、EU機械指令に基づき、整合することが求められるEU規格（整合規格）に機械のリスクに応じた要求安全水準が規定されている。
- **機能安全の考え方を導入した国際規格と整合性の取れたJIS規格は現時点でほとんどない。**

➤ 安全機能の要求安全水準（故障率）の適合性の評価方法、評価主体

- **EU機械指令**では、機能安全規格への**適合性を評価する機関**(Notified Body)が指定されている。また、2027年より**EU機械規則**により、**第三者認証**が必要なものとして、①安全機能のソフトウェア、②自律制御を備えた安全コンポーネントが追加される見込み
- 日本には、これらの認証を行える認証機関は少ない（認証機関の育成が必要）。

➤ サプライチェーンの構築

- 無人運転のための機械が支障なく製造できるよう、要求安全水準に適合した部品を安定的に製造・供給できる製造・流通体制が必要である（日本では、産業用ロボットやプラント用計測機器等では、機能安全の認証を受けている製品が流通している）。

（参考） 現行の労働安全衛生法令での規定の考え方

現行の労働安全衛生法令では、機械別に、過去の労働災害の発生状況を分析し再発防止の観点から事業者が講じなければならない措置を規定。

※機械の主な種類ごとに規定されており、各機械に共通する規定も多い。

関連する主な規定

➤ 機械等と機械周辺で作業する労働者との接触防止

危険箇所への立入禁止又は誘導員による誘導（安衛則第151条の7、第158条、クレーン則第28条等）、
合図の統一（安衛則第151条の8、第159条、クレーン則第25条等） ほか

➤ 作業場所の土石落下や機械の転倒等による運転者の危険防止

ヘッドガード・防護柵の設置（安衛則第151条の17、第153条等）、
シートベルトと転倒時保護構造の設置（安衛則第151条の93、第157条の2等） ほか

➤ 運転者が運転席から離脱する際の周辺労働者の危険防止（作業装置の落下防止・逸走防止等）

作業装置の降下、停止保持ブレーキの確実な作動（安衛則第151条の11、第160条等） ほか

➤ 適切な運転の実施のための運転席の仕様

後車鏡（バックミラー）、警音器、速度計等の設置（安衛則第151条の65、不整地運搬車構造規格等） ほか

➤ 運転者に求める知識・技術

就業制限業務に関する免許の取得（クレーン）又は技能講習の修了（車両系建設機械、フォークリフト等）
（安衛法第61条）、事業者による特別教育の実施（小型の機械等）（安衛法第59条）

機械の運転制御方式と周辺環境の区分に応じて、最低限必要な労働災害防止措置を決定するためには、個別の規制の検討に入る前に、まず、以下の対応が必要。

- 運転制御方式や周辺環境について、機械別の現状や将来ニーズの把握
- 上記把握を踏まえ、規制の検討に当たっての論点を整理
- これらには、関係省庁との連携が不可欠