

# 機械の無人運転における安全確保等に関する 専門家検討会

日本建設機械施工協会

# 無人運転機械の開発・普及状況

開発・普及 状況	自動自律運転	<ul style="list-style-type: none"><li>複数の大規模工事にて試行工事として自動自律運転のシステム開発が進められ、多様な試みがなされている。 適用実績としてダムの堤体工事など。</li></ul>
	遠隔運転	<ul style="list-style-type: none"><li>災害復旧における遠隔操作が条件となる実工事で開発・実装。大規模な工事では建設機械そのものや、遠隔操作を行う操作室を含めたシステム開発が継続され、遠隔で実施する作業内容の拡大に伴い多様な機械の遠隔操作が試みられている。</li><li>近年では遠隔運転に対応した建設機械等が商品化されている。</li></ul>

# 無人運転機械が使用、又は想定されている作業

自動自律運転の作業	<ul style="list-style-type: none"><li>・人と機械が混在しないよう設定された作業エリア</li><li>・ダム、トンネル、造成工事などの大規模工事</li><li>・掘削、積込、運搬、盛土、敷均、転圧等の土工</li></ul>
遠隔運転の作業	<ul style="list-style-type: none"><li>・人と機械が混在しないよう設定された作業エリア</li><li>・災害復旧等で人の立ち入りができないエリア</li><li>・掘削、積込、運搬、盛土、敷均、転圧等の土工</li><li>・産廃処理、金属リサイクル、林業、鉱業</li></ul>

# 無人運転機械の制御方式や技術水準

制御方式	自動自律運転	・汎用重機を改造し（コンピュータ指令で動く仕様）各種センサーとPC（制御プログラムを搭載）により自動化。予め計画した作業手順や作業スケジュールにもとづいたデータで自動化された重機を制御（油圧を制御）
	遠隔運転	・無線通信（専用無線、LTE、無線LAN等）を使用して周辺環境を車載カメラ映像・情報をもとに操作者が運転（油圧を遠隔制御）
技術水準	自動自律運転	・機械の開発は進展が著しい。 大規模工事で、複数の建設機械を連携して稼働させている事例がある。
	遠隔運転	・専用無線は数百メートルの遠隔操作、インターネット回線を用いる場合は遠距離遠隔操作可能

# 無人運転機械に関する国際規格の状況

規格	規格名称	幹事委員会
ISO 15143	建機の施工現場情報交換	ISO/TC127/SC3
ISO 23870	高速相互接続	ISO/TC127/SC3
ISO 3510	自律システムとフリート 管理システム相互運用性	ISO/TC82/SC8
ISO 7334	自動・自律運転の分類	ISO/TC127/SC4

# 無人運転機械の使用による労働災害防止の観点から具体的どのような措置が必要と考えるか

- 労働災害防止の観点から、作業にあたって機械の動作範囲に人が入らない管理の徹底が重要。

多様な現場条件における機械と人の分離措置は、各々の現場条件に応じて運用する必要があり、その管理責任は施工者が担うものである。

機械の機能として措置をすることは、措置が過剰となる恐れがあり、コスト負担の増加など技術開発が停滞する懸念がある。

- 現在の労働安全衛生規則及び車両系建設機械構造規格は、運転席に搭乗することが前提となっており、機械の誘導員の配置など無人運転に不要となる条文は該当しないとするべき。

- 機械の制御に関わる技術は、効率性向上を目指して技術開発の途上であるため、多様な技術・手法が適宜導入できることが必要。

- 停止時・トラブル時に対して、無人区画内への立入ルールを予め定め徹底する。

- 運転者の資格及び教育について、無人での作業に適した教習内容への変更。

機械への搭乗を必須としなければ、例えば車椅子の方等障害者でも遠隔で作業資格が取れれば、人材の活用にもつながる。

## ●仕様の制限について

特に無人運転のための、一律な機械への仕様制限はあまりない。

### 事例

- ・無人運転の機械で作業するための、無人作業エリアが現場毎に設定され、管理されている。

# 建設工事における多様な担い手の参画(遠隔施工技術)

## ○建設業人材不足と障害者雇用の同時解決に向けて

### 現状の課題

- ・労働力不足の深刻化  
建設業において就業者はピーク時から大幅に減少。(H9～R 6 の30年間で30%減)
- ・障害者でも重機操作に意欲を持つ人材を活用しきれていない。



※写真は、遠隔操作システムを搭載した建機を、リモコンで操作する障害者の方。車両系免許は保有しております、オペレータとしての社会参加を望んでいる。

「ぼくはクライミング競技の経験があるので、自分で実際に重機に乗り降りすることができます。しかし、身体障害の、しかも下肢障害のある人の多くは、現状重機に1人で乗り降りすることは、とても難しい現実です。」

「遠隔操作」を前提とした技能講習へ、講習内容を緩和して  
変更できないか