

# 建設分野におけるロボット・AIグループの取組について

(一財)先端建設技術センター 研究部

門屋 博行

## 研究部(ロボット・AIグループ)の取組内容

- ・無人化施工技術に関する技術導入・検証
- ・建設機械の自動化・遠隔化技術導入
- ・建設施工における人間拡張技術(パワーアシストスーツ、XR技術、ドローンなど)の導入・検証
- ・コンクリート3DP技術の導入促進
- ・宇宙無人建設革新技術開発における現場検証

など

# 建設業界が抱える課題

## ○人手不足・働き方

- ・深刻な人手不足と熟練技能の継承難
- ・2024年の時間外規制への未対応(工期・段取り不整合)

## ○生産性・DX

- ・書類・写真・検査の非効率、システム分断
- ・BIM/CIMやICT施工の現場定着が不十分

その他

- コスト・契約、○品質・安全・コンプライアンス、○インフラ老朽化、維持管理
- 脱炭素・GX、○調達・サプライチェーン、○制度などなど

## 人間拡張技術って？

建設分野における人間拡張技術とは、人の知覚・判断・身体能力・協働能力をデジタル技術で強化し、安全性・生産性・品質を高めるための総称。

単なる省力化ではなく、施工プロセス全体の最適化と人を中心の働き方変革を狙う点が本質。



- ① PAS（パワーアシストスーツ）
- ② XR技術（VR、MR、AR）
- ③ ドローン

# ①パワーアシストスーツとは

- パワーアシストスーツ（略称“PAS”）

ゴム、バネなど素材の伸縮力や電動モーターなどにより、身体を用いた作業に対して助力を提供し、作業者の負担を軽減するスーツ類

- パッシブスーツ

ゴム、バネなど素材の伸縮力や空気圧で助力を得るPAS

- アクティブスーツ

電動モーターなどで助力を得るPAS

<https://www.mlit.go.jp/common/001517638.pdf>

# P A S 紹介

#### ● パッシブスuits、アクティブスuits

パッシブ型			アクティブ型		
身体フィット型	外骨格型	電動（充電池）			
 スマートスーツ	 マッスルスーツ Soft-Power	 CBW	 マッスルスーツExo-Power	 ハーネスパック	 J-PAS Lumbus II
 SUPPORT JACKET Bb + PRO III	 Hakobelude	 ダーウィンUT-Rise	 Way-sist	 PAIS-M100	 EP-Robo
 ワーキングアシストAS	 Hakobelude 腕バーツ付	 e.z.UP	 TASK AR3.0	 Taski	 MATE x T
 HAL腰タイプ 腕補助付き	 アイアンハンド	 Grip & Assist			

<https://www.mlit.go.jp/common/001517638.pdf>

# 課題

- 少子高齢化が進むなかで、建設現場では依然として機械化が難しい作業が多く、身体的な負担が大きい作業が数多く存在。
- 経験の浅い作業者にとっては身体への過度な負担やけがのリスクにつながりやすく、また建設業界への新規入職者が減少する一因ともなっている。
- 建設作業に従事される方々の中では、豊富な経験を持つ年齢層の方々の割合が高まっている。こうした中で、加齢に伴う体力や筋力の変化により、従来の作業において身体への負担を感じやすくなるケースも見受けられる。
- より安全かつ快適に働き続けられる環境づくりが必要。



- 建設作業において、PASを活用することで、身体的な負担を軽減し、働く方々の健康を守るとともに、就業の継続や生産性の向上にもつながることが期待される。

<https://www.mlit.go.jp/common/001517638.pdf>

# 国土交通省の取り組み（WG）

- 「建設施工における現場作業者支援のDXに関するワーキンググループ」

## WG概要

- ・他産業で実用化が進むパワーアシストツールについて建設現場への円滑な導入に向けた取り組み
- ・建設現場で従事する技能者が働きやすい環境の構築
- ・安全性と生産性の向上に向けた新たな技術を導入による現場作業の変革に向けた取り組み

[https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei\\_constplan\\_tk\\_000036.html](https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/sosei_constplan_tk_000036.html)

# 国土交通省の取り組み（受託業務）

## ● R6アシストスーツ現場試験 作業状況

### R6現場試験 作業状況①

人力除草



人力除草 河川（直立）



人力除草 河川（前傾）



人力除草 道路（前傾、かがみ）



人力除草 道路（直立、前傾）

### 国土交通省

### R6現場試験 作業状況②

人力除雪



人力除雪（前傾）



人力除雪（前傾）

その他



側溝清掃（前傾）



その他作業（直立、前傾）

6

7

<https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/content/001901130.pdf>

# 国土交通省の取り組み（受託業務）

## ● R6アシストスーツ現場試験 結果

**R6現場試験アンケート結果 効果のあった作業内容**

国土交通省

作業内容	作業スピード		作業継続時間		作業後の疲労	
	早くなった	△	増えた	△	改善した	
人力除草	×	14%	△	29%	○	49%
人力除雪	×	0%	△	35%	○	47%
路面清掃（歩道・路肩掃き出し）	×	0%	×	6%	△	31%
側溝・集水枠清掃	×	0%	△	23%	△	31%
舗装欠損部補修	×	0%	×	10%	×	10%

※第1～3回の合計で、効果がある割合（%）

〔凡例〕○：「改善した」が40%を超えたもの  
△：「改善した」が20%を超えたもの  
×：「改善した」が20%以下だったもの

<https://www.mlit.go.jp/tec/constplan/content/001901130.pdf>

# その他関連団体

- 建設RXコンソーシアム  
(市販ツール活用分科会アシストスースWG)

作業所におけるさらなる効率化や省人化を目指し、建設業界全体の生産性および魅力向上を推進するために、施工段階で必要となる、ロボット技術やIoT関連アプリケーションにおける技術連携を相互に公平な立場で進めることを目的とする。

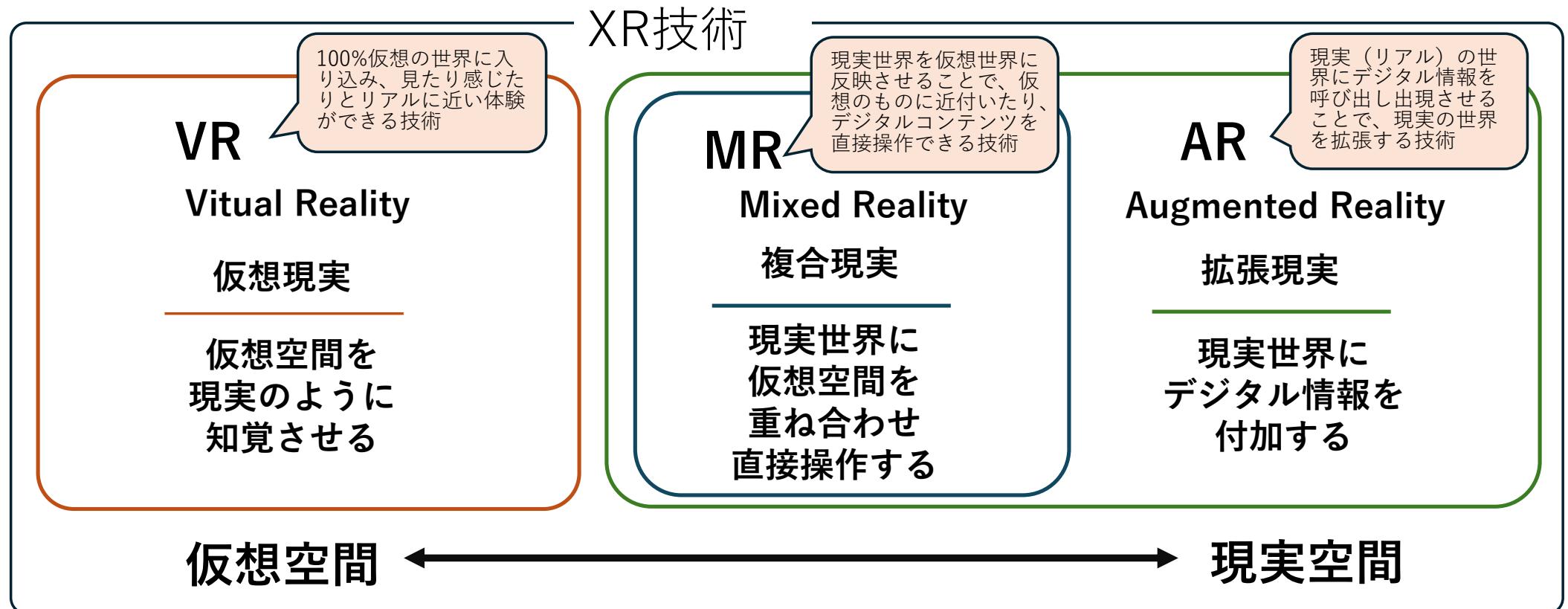
ゼネコン各社が協働して、ロボットおよびIoTアプリ等の共同研究開発、既開発技術の共同利用等を実施。

[https://rxconso-com.dw365-ssl.jp/bunkakai/bunkakai09\\_03.html](https://rxconso-com.dw365-ssl.jp/bunkakai/bunkakai09_03.html)

- アシストスース推進議員連盟 (2025年5月29日設立)

<https://assist-suit.org/news/20250529/>

## ② X R 技術とは



(ARとMRの境界はデジタルコンテンツの直接操作の可否で区分)

# 建設業での事例

法面の植生吹付工におけるリアルタイム厚さ計測（従来）



作業中の吹付厚確認状況



作業後の吹付厚（出来形）確認状況

# 建設業での事例



# WGでの課題整理

## 【現状】

- 3Dモデルの作成等に手間と費用がかかる

- 各種デバイスは、重量、防塵・防水性など屋外での使用を前提とした仕様になっていない。

- デバイス単体の位置精度がセンチメートルオーダーである。

- 教育、技術継承では、VR等仮想空間での訓練アプリは開発されている。

## 【課題】

規模の小さい企業や現場では導入が難しい。

建設現場での適用性が低い。

ミリ単位の精度が求められる丁張や墨出しなどでは、活用が難しい。

現場において直接指導できるような、技術がない。

手軽で、安価なソフトやサービスの普及に期待。

今後の技術開発が待たれる。

### ③ドローン

建設分野での生産性向上を目的としたドローン活用事例の調査や  
国土交通省のドローン実証実験補助を実施

#### 【令和6年度における業務内容】

- 他分野での活用状況調査
  - ・農業、物流、警備、エンターテインメント等における活用事例の調査
- 適用具体事例の調査
  - ・上記結果を踏まえ、建設現場で適用可能な具体例を抽出
- 現場での活用に向けた区分・条件等の整理
  - ・他分野での活用事例や技術について、建設現場での各施工フェーズ毎に適用可能技術を整理し、適用に当たっての条件等を整理する

# 長時間飛行ドローン実証実験

## 第1回

### 【実証内容】

- ①撮影映像を通信装置で伝送しながら自律飛行を行う
- ②レーザー測量を2時間以上実施しながら自律飛行を行う
- ③遠隔操縦(4G/LTE)ほか

応募者：（株）アミューズワンセルフ

日 時：令和5年5月21日（日）

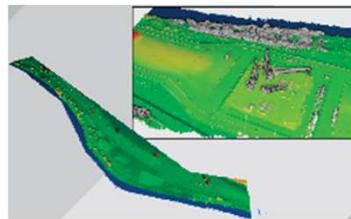
場 所：荒川第二調節地施工ヤード（埼玉県さいたま市）



実証機体



飛行ルート



レーザー測量成果

## 第2回

### 【実証内容】

- ①高ペイロード（レーザ測量機搭載相当）で、2時間程度の飛行確認とレーザー測量を行う
- ②軽ペイロード状態で4時間程度の飛行を行う
- ③映像伝送等の実証ほか

応募者：（株）エアロジーラボ

日 時：令和6年2月28日（水）～29日（木）

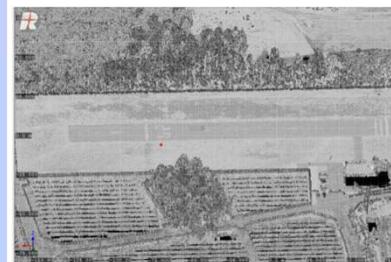
場 所：福島ロボットテストフィールド浪江滑走路～浦尻海岸



実証機体



飛行ルート



点群データ

# 建設用3DP技術

# 1. 3Dプリント技術とは

- ✓ 3D CADなどの3次元ソフトウェアで作成された3次元データを使用して3次元の物体を作成するための加工技術
- ✓ スライスされた2次元の層を1枚ずつ積み重ねていくことによって、立体モデルを製作する
- ✓ 製造業、医療業界等様々な分野で活用が拡大している。
- ✓ 3Dプリンターに使用される主な素材としては、プラスティック、金属、セラミック、バイオマテリアルなどが挙げられる。

## 2. 建設用3Dプリント技術

主な仕様

使用材料

- ✓ セメント系の材料を使用

3Dプリント方式

- ✓ 材料押出、材料噴射、その他

位置決め方法

- ✓ ロボットアーム、ガントリー、パラレルリンク



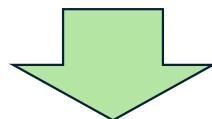
### 3. 国土交通省における取り組み状況

#### 新技術導入促進計画

新道路技術会議やSIP等による研究開発を踏まえ、技術開発動向や現場ニーズを踏まえ、社会実装が期待される技術を対象に、技術カタログや基準類、データベース環境を整備するものである。

令和7年3月

道路における新技術導入促進を支援する第三者機関等を公募



対象テーマの1つ

コンクリート構造物の3Dプリンティング技術

### 3. 国土交通省における取り組み状況

コンクリート構造物の3Dプリンティング技術

先端建設技術センターが導入促進技術に選定

対象期間～令和9年度

令和7年度 新技術導入促進計画(案)

番号	重点分野	期間	技術名	ニーズ	対象規模 (※1)	リクワイアメントの視点(※2)			改定・策定 予定の技術 基準等	応募 機関
						①	②	③		
新規 4	③	R7 ～ R9	コンクリート構造物の 3Dプリンティング技術	①施工における省人化・省 力化 ②工期短縮 ③専門工への属人化の低 減 ④作業員の安全性向上が 可能な自動化・機械化施工	全国のコンク リート構造物 建設及び耐震 補強(コンク リート巻立て) 等	現場打ちのよう に自由な形状を作 製できる	プレキャストのよう に誰でも簡単に作 製できる	従来と比較 して工数が 同程度以下	技術力タログ・関 係基準類への 反映	(一財)先端 建設技術研 究センター

# 建設ロボットシンポジウム

## 第23回建設ロボットシンポジウム 開催報告

- 日時：2025年10月15日（水）～10月17日（金）
- 場所：石垣市民会館
- 口頭論文発表：41編、ポスター発表：60編
- 来場者数：約300名
- プログラム：
  - 10月15日（水）

9:00	開場
9:30	受付開始
10:00～11:00	ポスターセッション（1） 30編、会場：大ホールホワイエ、展示ホール
11:05～11:15	開会式
11:15～12:20	セッション1 [5編]
12:20～13:20	昼食、企業展示
13:20～14:10	特別講演（1）「物理世界での行動学習には何が必要なのか」 沖縄科学技術大学院大学 神経計算ユニット 教授 銅谷 賢治 様
14:20～15:45	セッション2 [7編]
15:45～15:55	休憩
15:55～17:15	セッション3 [7編]
17:25～18:40	セッション4 [6編]
19:00～21:00	技術交流会 会場：ホテルミヤヒラ（梯梧の間）

- 10月16日（木）

9:30～10:45	セッション5 : [6編]
10:55～11:55	ポスターセッション（2） 30編、会場：大ホールホワイエ、展示ホール
11:55～13:00	昼食、企業展示
13:00～13:50	特別講演（2）「個の信念が新事業を創る／大手ゼネコンの社内ベンチャー制度を活用したテック企業の創業とその成長」 プロパティデータバンク株式会社 代表取締役会長 板谷 敏正 様
14:00～15:05	セッション6 : [5編]
15:05～15:15	休憩
15:15～16:20	セッション7 : [5編]
16:25～16:45	表彰式、閉会式

- 10月17日（金）

### 見学場所: 【AMコース】

- ①沖縄県営真喜良団地建築工事現場
- ②石垣港臨港道路改良工事現場
- ③石垣港土砂処分場埋立工事現場

### 【PMコース】

- ①西表生コン工場
- ②石垣港防波堤工事（船上見学）

## 第23回建設ロボットシンポジウム 開催報告

