

令和4年10月5日
第6回建設施工におけるPAS導入に関するWG
資料5

●取組背景

- 建設分野では、作業員の高齢化や人手不足が進んでおり、熟練技能者から次世代への技術継承や担い手確保が必要である。
- 建設現場の担い手確保や労働者減少対応のためには、DX等を活用し働きやすい環境の構築や生産性向上が重要である。
- i-Constructionの促進やICT建機の採用等により、建設現場の機械施工による生産性向上は進んできているが、建設現場は屋外かつ現場一品生産であることから、依然として人による作業が多く、工種を担っている。
- 人による現場作業についても生産性向上が必要である。

●取組状況

- 令和2年度よりパワーアシストスーツについて、早期現場実装に向けて検討に着手。
- 他分野向けパワーアシストスーツの、建設現場への適用性について、ユースケースの検討や現場検証を実施。
- 検証の結果、一部では建設現場への一定の活用効果が確認される一方、一連作業を通じての作業のためにはパワーアシストスーツの改良を求める結果が確認された。
- 検証結果は「検証事例集」とし、建設現場で使用するにあたっての留意事項等を現場及び開発者向けに発信。
- パワーアシストスーツの開発は、メーカーのみでなくゼネコン各社も取り組んでおり、建設施工にむけての製品改良や製品の販売待ち、改めて現場実証等を行う予定。

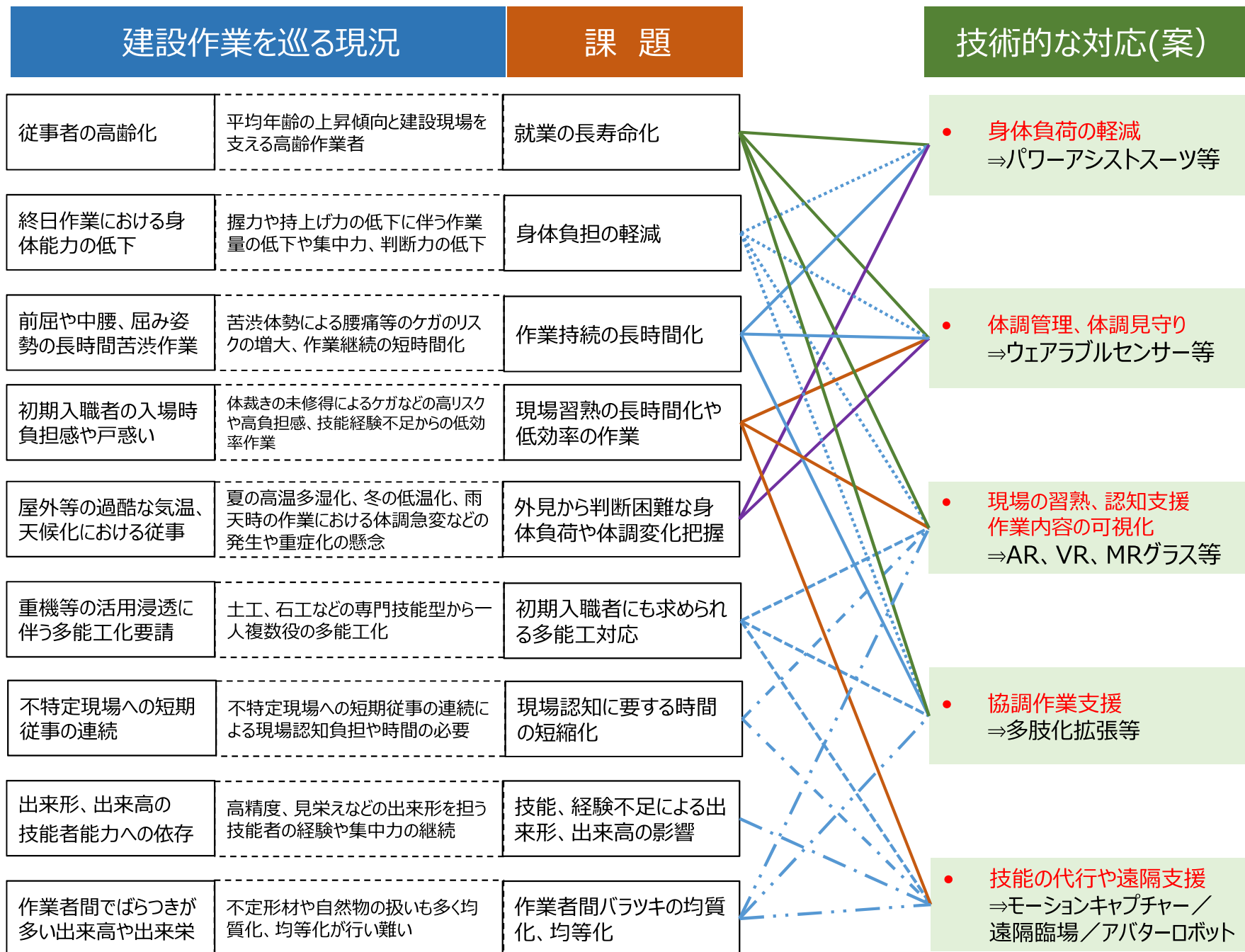
●今後の取組

さらなる働き方改革の推進と生産性向上を目指し、パワーアシストスーツ以外の現場作業支援技術（人間拡張技術を用いた視覚の拡張技術、身体の拡張技術や、存在の拡張技術など）に関する調査・検討や検証を実施し、普及促進を行う。

身体関連

全体効率

技能・経験関連



技術対応	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7～10年度	令和11～14年度
身体負荷の軽減 パワーアシストスーツ等	現場検証検証	単機能・単作業支援への適用に向けた改良や部分的な実用化待ち		複合機能・多様な作業支援へ拡張改良された製品の現場普及		建設向け実用化
体調管理、体調見守り ウェアラブルセンサー等	ロードマップ策定	検証方策の検討・検証準備		工種検証	機能改良・作業支援の部分的な実用化	建設向け実用化
現場の習熟、認知支援 作業内容の可視化 XR(AR、VR)、MRグラス等	ロードマップ策定	検証方策の検討・検証準備		工種検証	機能改良・作業支援の部分的な実用化	建設向け実用化
協調作業支援 モーションキャプチャー／ 多肢化拡張	ロードマップ策定	技術動向調査		検証方策の検討	工種検証 機能改良・作業支援の部分的な実用化	
技能の代行や遠隔支援 モーションキャプチャー／ 遠隔臨場／アバターロボット	ロードマップ策定	技術動向調査		検証方策の検討	工種検証 機能改良・作業支援の部分的な実用化	

対象期間：10年間 短期・中期 （令和4年度（2022年度）～令和14年度（2032年度））

I. 建設現場向け技術開発の促進

- ① 建設現場ニーズ把握
- ② 多能工への対応
- ③ 技術修得、伝承への対応
- ④ 産学官協議会により進捗確認

II. 建設現場適用の促進

- ① ガイドライン
- ② 適用工種の拡張
- ③ 災害対応への先行導入
- ④ 先導現場からの普及促進



図 パワーアシストスーツによる支援例

出典) 令和3年度建設現場検証

検討項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7～10年度	令和11～14年度
I : 建設現場向け技術開発の促進						
1) 建設現場ニーズ把握	作業動作の把握(主に単作業)			複合作業の把握		建設向け実用化
2) 多能工への対応	単機能・単作業支援機の改良や実用化			複合機能・複合支援型の開発		建設向け実用化
3) 技術修得、伝承への対応				技術、作業要素のセンシング、知見集積技術の確立		
4) 産学官協議会による進捗支援		フォローアップ、改定				
II : 建設現場適用の促進						
1) ガイドライン	ガイドライン策定	フォローアップ、改定			フォローアップ、改定	
2) 適用工種の拡張	10工種検証		新規工種検証			本格導入
3) 災害対応への早期導入	検証方策の検討		訓練等での検証	災害対応への段階導入		地方公共団体工事への普及
4) 先導現場からの普及	現場検証	普及促進策の構築		直轄事業への適用		

対象期間：10年間 短期・中期 （令和4年度（2022年度）～令和14年度（2032年度））

I. 建設現場向け技術開発の促進

- ① 建設現場ニーズ把握
- ② 作業動態の把握
- ③ 産学官協議会により進捗確認

II. 建設現場適用の促進

- ① ガイドライン
- ② 適用現場の拡張
- ③ 先導現場からの普及促進

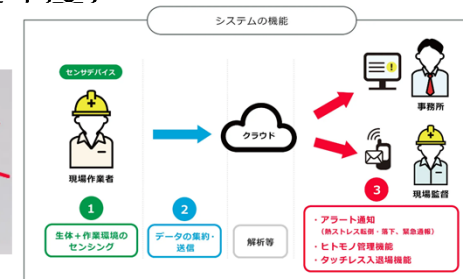


図 位置情報・転倒落下検知など計測可能なヘルメット装着センサーと警告アプリ例
出典) 村田製作所 https://solution.murata.com/ja-jp/service/wms/service/?intcid1=com_xxx_xxx_xxx_cent_sol-bd-btn

検討項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7～10年度	令和11～14年度
Ⅰ：建設現場向け技術開発の促進						
1) 建設現場ニーズ把握	動態把握、身体負荷の把握			現場全体		建設向け実用化
2) 作業動態の把握		技術動向、データの集積		技術、作業対応技術の実用化		
3) 産学官協議会による進捗支援	ロードマップ策定		フォローアップ、改定			
Ⅱ：建設現場適用の促進						
1) ガイドライン				ガイドライン策定	フォローアップ、改定	
2) 適用現場の拡張			検証方策の検討	検証	本格導入	
3) 先導現場からの普及				普及促進策の構築	直轄事業への適用	地方公共団体工事への普及

対象期間：10年間 短期・中期 （令和4年度（2022年度）～令和14年度（2032年度））

I. 建設現場向け技術開発の促進

- ① 建設現場ニーズ把握
- ② 開発状況の調査
- ③ 技術動向の調査
- ④ 産学官協議会により進捗確認

II. 建設現場適用の促進

- ① ガイドライン
- ② 適用工種の拡張
- ③ 先導現場からの普及促進

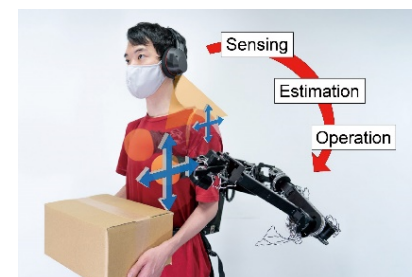


図 第3の腕としての拡張アーム

出典) 北陸先端科学技術大学院大学 <http://www.jaist.ac.jp/~xie/xlimb.html>
 東京大学 先端科学技術研究センター <https://star.rcast.u-tokyo.ac.jp/upper-limb-redundancy-control/>

検討項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7～10年度	令和11～14年度
I : 建設現場向け技術開発の促進						
1) 建設現場ニーズ把握					作業要素、施工精度の把握(相対)	
2) 開発状況の調査					単機能・単作業支援機の開発	
3) 技術動向の調査					技術動向調査	
4) 産学官協議会による進捗支援	ロードマップ策定	フォローアップ、改定				
II : 建設現場適用の促進						
1) ガイドライン				ガイドライン策定	フォローアップ、改定	
2) 適用工種の段階拡張				検証方策の検討	工種検証	拡大工種検証
3) 先導現場からの普及					現場検証	普及促進策の構築

対象期間：10年間 短期・中期 （令和4年度（2022年度）～令和14年度（2032年度））

I. 建設現場向け技術開発の促進

- ① 建設現場ニーズ把握
- ② 多能工への対応
- ③ 技術修得、伝承への対応
- ④ 産学官協議会により進捗確認

II. 建設現場適用の促進

- ① ガイドライン
- ② 適用工種の拡張
- ③ 先導現場からの普及促進

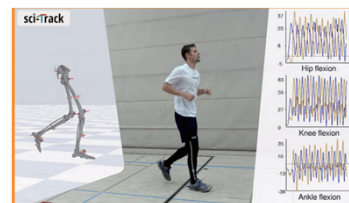


図 肌着型センサーによるモーションキャプチャー

出典) 株式会社Xenoma

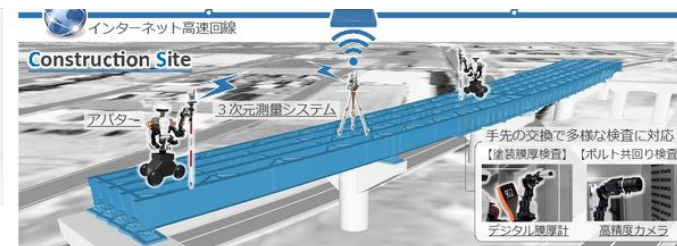


図 遠隔臨場によるアバターロボット検査イメージ

出典) 川田工業株式会社、芝浦工業大学、川田テクノロジーズ株式会社プレスリリース

検討項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7～10年度	令和11～14年度
I : 建設現場向け技術開発の促進						
1) 建設現場ニーズ把握					作業要素、施工精度の把握(特定技能)	
2) 多能工への対応					単機能・単作業支援機の開発	
3) 技術修得、伝承への対応					技術動向調査	
4) 産学官協議会による進捗支援	ロードマップ策定	フォローアップ、改定				
II : 建設現場適用の促進						
1) ガイドライン					ガイドライン策定	フォローアップ、改定
2) 適用工種の段階拡張					検証方策の検討	
3) 先導現場からの普及					現場検証	普及促進策の構築

●令和4年度の取組み

□喫緊の課題

- 令和6年度より建設業の時間外労働の上限規制が適用開始されるため、建設現場での生産性向上は重要な課題である。

✓作業員の動態把握や体調管理を行う技術

- ICT施工に代表される建設施工機械のデータ化と同様に、作業員の動態（位置、作業状況等）についてもデータ化・見える化することにより、建設現場全体の生産性向上や安全性向上が期待される。
- 作業員の体調データを把握することで、熱中症予防などの活用も期待される。

✓視覚拡張技術を用いた現場作業の支援を行う技術

- 現場の現実空間上に熟練者の施工手順や作業手順を可視化することにより、新規入職者等熟練度の低い作業者を支援することで、技術継承や生産性向上が期待される。
- 現場の現実空間上に3Dデータを重ねて可視化することにより、現場での位置出しを省略することで、生産性向上が期待される。