

第1回 建設施工におけるパワーアシストスーツ導入に関するWG 議事要旨

1. 日時

令和2年8月5日（水） 16:30～18:30

2. 場所

中央合同庁舎2号館1階共用会議室2A・2B

3. 出席者（五十音順、敬称略）

<委員>

小林泰三（立命館大）、建山和由（立命館大）、永谷圭司（東京大学）、西尾真由子（筑波大）、
松尾亜紀子（慶應義塾大学）、油田信一（芝浦工大）

<講演者>

開発者側：貞光大樹（特許庁）、山海嘉之（CYBERDYNE）、田中孝之（北海道大学）、
使用者側：元村亜紀（日本建設機械施工協会、大林組）、玉石修介（建設産業専門団体連合会、
玉石重機）、大矢洋平（やんちゃな土木ネットワーク、正治組）
その他、WEB形式にて関係業団体、関係省庁が参加

4. 議事

- (1) 建設施工におけるパワーアシストスーツ導入に関するワーキンググループ設置について
- (2) 現状・事例の報告（開発者側）
 - ①特許庁（特許出願技術開発動向調査について）
 - ②CYBERDYNE（株） 山海嘉之 CEO 様
 - ③北海道大学 田中 孝之 准教授
- (3) 建設業の現状とパワーアシストスーツへの期待（使用者側）
 - ①（一社）日本建設機械施工協会（大林組）
 - ②（一社）建設産業専門団体連合会（玉石重機）
 - ③やんちゃな土木ネットワーク（正治組）
- (4) 今後の本WGの進め方について（意見交換）
- (5) 今後のスケジュールについて

5. 議事概要

<建設施工におけるパワーアシストスーツ導入に関するワーキンググループ設置について>

- ・事務局より、設置目的・背景、全体スケジュール、本日の進め方について説明

<現状・事例の報告（開発者側）>

- ・特許庁貞光氏より、平成30年度特許出願技術動向調査—パワーアシストスーツ—の概要を説明。
- ・出願人国籍別の特許出願動向として、2012—2016年の5年間では、依然として日本国籍出

願人による割合が最多であるが、中国籍、韓国籍の比率が大きく増加。

- ・本調査の提言について、産業用途の要件に応じた開発の推進、現状以上にユーザーのニーズに合った製品開発を期待。用途やニーズに応じて、求められる機能や性能、タイプが大きく異なる。これらを早期に見定め、特に必要な技術をブラッシュアップしていくべき。
- ・CYBERDYNE 社山海 CEO より、作業支援用 HAL 腰タイプの取組について紹介。
- ・これまでもユーザーニーズをヒアリングし、軽量化、コンパクト化、装着性の向上等技術革新に取り組む。
- ・特に、IoH/IoT デバイスとして、作業負荷の分析や稼働状況の可視化、集積・解析・作業員へのフィードバックが可能。
- ・HAL 活用事例として、空港グランドハンドリング作業、建設業（ビル建築現場）、保線作業、工場内での活用、災害復旧支援現場での活用などを報告。
- ・北海道大学田中准教授より、軽労化研究会、スマートスーツの取組について紹介。
- ・人の動きを情報化し、製品開発へ反映。体幹安定性の向上等を達成。
- ・作業者の要求仕様、作業負担、アシスト効果を定量的かつ多様に評価し、適切なアシストツールを導入すべき。
- ・アシスト効果の主観評価と客観評価を一致させることが円滑な導入につながる。

<建設業の現状とパワーアシストスーツへの期待（使用者側）>

- ・大林組元村氏より、大林組での 2014 年からの作業補助ツールの取組について報告。
- ・パワーアシストスーツは試験導入では高評価技術であるが、現場に定着したとまでは言えない現状について、作業員（ユーザー）目線の欠落があるのではないか。
- ・建設現場の目指す将来像として、入職したくなる職場へ。脱 3 K から基本 3 K へ（健康、快適、綺麗（清潔））。最先端技術（AI、Robot、アバター）の結集、多様性の受け入れ。
- ・アシストスーツは（電動アシスト自転車のように）作業員が着たくなる、手放せないものへとなることを期待。
- ・玉石重機玉石氏より、人力施工の現状について、専門工事業の立場より報告。
- ・人力土工系専門工事技能者の実情について、仕事は 3 K、経験が必要、賃金問題、若手でも 50 歳代、若年新規就労者が来ない、続かない、作業手法の近代化が進んでいない点報告。
- ・現場できつと感じること（苦渋作業）の具体について報告。
- ・建設作業の近代化に向けて、作業の苦渋性の低減、より進めるための省力化機器、道具類の積極活用、就労環境の向上（働き方改革）を。
- ・正治組大矢氏より、地場建設業がパワーアシストスーツ導入に期待することを報告。
- ・熟練技能者の動きを感知するセンサーとして活用し、熟練技能者の動作を若手技能者に教育するためのツールとして期待。
- ・さらに、デジタルツイン、5G 技術等とも融合し、「つながる」、「共有する」、「創る」建設現場を実現したい。この国の未来のために。

<今後の本 WG の進め方について（意見交換）>

- ・先に開催された ICT 導入協議会での本 WG 設置の議論において、過去パワーアシストスーツ導入を検討したが、単一動作にはアシスト効果があるものの、建設現場では多種多様な作業が交錯する場合が多く、継続して装着・使用することには向いていないといった意見もあった。しかし、本日の各社の取り組み等を伺うに、ユーザーとの共同で、現場作業支援を深く追求することで課題を解決してきていると言える。また今後は、これまで長時間同じ姿勢の保持が困難であり、そのため作業を変えていたが、アシストスーツにより長時間姿勢保持が可能となれば作業を続けて実施でき、それを前提とした施工の手順や方法を考えることができるかもしれない。
- ・開発者は、意欲あるユーザー企業と一緒にあって取り組むことはかけがえのない経験である。このような開発スタイルが望まれる。また、機器導入に伴い、自らの作業工程の見直し、プロセス改善に熱心に取り組んだ企業の取り組みは非常に貴重である。
- ・作業内容、作業者の身体能力に合わせてツールを選択していくことが重要。
- ・人力施工の実情については、開発者側としては大変勉強になった。このような現状のハードルを乗り越えるためには、関係各所が一体となった仕組み作りが不可欠であると考え。
- ・一言にユーザーといっても、発注者、元請け企業、下請け企業、経営者、実際の作業員など多様である。どのような主体にとって、どんなメリットがあるのか整理が必要であり、実際に現場で使ってみて、例えば、一日の作業全般の中で、それだけ役に立つ時間があるか定量的に算出する。それをベースに今後の展開を議論していくことが本 WG のミッションであると認識している。
- ・ユースケースのチョイスが重要。インフラロボット現場検証委員会はある意味ゴールが明確であったが、今回の対象となる建設作業は多様である。パワーアシストスーツをうまく適用できる範囲を明確にすることが重要。
- ・何にでも使える技術というものはなく、現場に合わせた改良を進めることが重要。
- ・まずは現場の改善要望に基づいてユースケース、シーン等を選び取り組んできたが、不思議と取り残される部分もある。このような点に着目することも必要。
- ・このような機器の導入に際しては個人で調達することは困難であるため業界として一体となった導入が必要ではないか。なお、現場の作業員の状態は、IoH/IoT（ヒトとモノのインターネット）技術が搭載されるデバイスでもあるため自動で集積・管理することもできる。
- ・最近、熱中症など作業中の事故や災害を防ぐことを目的にウェアラブルセンサーを使い作業中の作業員の心電図・心拍数、血圧、体温といったバイタルデータを収集し、作業内容や環境条件との関係を調査・分析する研究が進められている。今回、パワーアシストスーツの試行実験を行うのであれば、ウェアラブルセンサーを併用してバイタルデータを取得し、装着時／非装着時で作業員のバイタルデータの違いを分析すればパワーアシストスーツの導入効果を定量的に評価することができるかもしれない。また、作業中のバイタルデータに関する研究と連携すれば、今回のパワーアシストスーツの使い方等に関する新たな視点も得られるかもしれない。
- ・指標の設定によっても、パワーアシストスーツの評価はがらりと変わる。一面だけの評価は本質を捉まえない可能性もある。

<今後のスケジュール>

- ・今回の議論、技術情報の収集状況を踏まえて、次回事務局より、ユースケース、評価指標・手法案を提示する。
- ・WG 参加者には引き続き事務局作業にご意見・ご協力をお願いします。

以上