



## 施工手順含め共通ルールを設定 情報流通インターフェイス作る

——現状の課題解決に  
向けて

り、分野横断型で研究が  
進められています。

のが「ロボット研究ある  
発する時には、対象上

永谷 このような状況  
を改善するために現在、  
土木研究所は、建設機械  
を制御するための共通制  
御信号を提案していま  
す。

永谷 a-2は「人力  
で実施困難な箇所のロボ  
ット等による無人自動計  
画競技は10種競技」です。  
例えば、100m走

私の趣旨が  
の環境やタスクをし  
と定義し、一点突破  
を自指すことが重  
解決を目指すこと

この考えに基づき

定ができれば、このメーカの建機も共通の制御信号を用いて動かせるようになり、施工会社は必要な建設機械を選択するだけで済みます。

ここで、可動も使えるロボットが作れました。走り高跳びでしたら、ジャンプ用アクチュエータを、タム堆砂対策として、ダム堆砂対策として、研究開発で注目しな

## 結線作業

制御信号の共通化に加えるスパーロボットやス  
本S.D.プロジェクト  
パー技術が開発できれ  
は、施工手順も含め  
ては、施工手順も含め  
た通ルを設定し、何  
ゼネコや建設会社が施  
工計画に集中できるよ  
ると、結局何にも使えな  
難い”のです。

—— 火山について  
永谷 一方、火山  
については、主にドロー  
術を用いたエタリ  
に関する研究開発を  
しています。火山噴火が

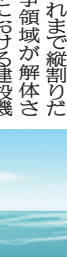
な協調領域を設定したいと考えています。具体的には、施工管理を行う土木系の話と、複数の建設機械を動かす機械系の話の間に「情報流通インターフェイス」を作ることにより、土木側が考える施工をうまく翻訳して機械を動かします。



生じた際、その規模  
じて火口から一定距  
3の噴火の場合は半  
キが、立入制限区域  
指定されます。ここ  
人が立ち入れませ  
降雨により発生す  
性のある土石流災害  
のためには、この区

土壌腐化・自動化

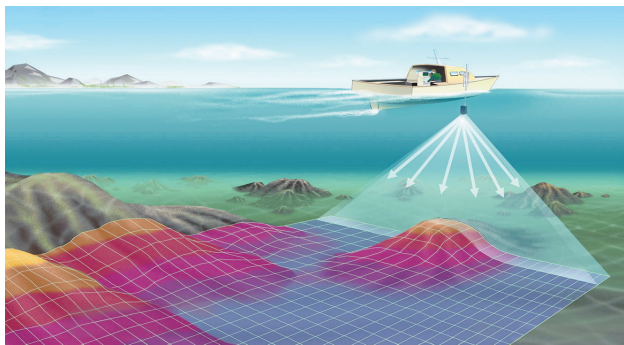
この枠組みを構築できれば、これまで縦割りだった競争領域が解体され、日本における建設機械の自動化に関する研究開発の躍進が期待できます。



次元堆砂測量技術の進

隆灰状況や火山灰の  
に関する情報の取得  
常に重要となります。  
そこで、本プロジェクトでは、ドローンを用いて、人の立制限区域を調査します。また、そ

三  
際にドローンは、単  
真を撮影するだけで  
く、ドローン本体に  
下げたデバイスを地  
着地させて土を削り  
、透水性を測定し



## 三次元堆砂測量技術の遠隔化・自動化

生た際、その規模に応じて火口から一定距離（例えば浅間山のレベル3の噴火の場合は半々）<sup>キ</sup>が、立入制限区域に指定されます。ここには人が苦入れませんが、降雨時に発生する可能性のある土石流災害予測のためには、この区域の降灰状況や火山灰の性質に関する情報の取得が非常に重要となります。

そこで、本プロジェクトではドローンを用いて、火山の立入制限区域を調査します。また、その際にドローンは、単に写真を撮影するだけではなく、ドローン本体に吊り下げたパイプを地面に着地させて土を削ったり、透水性を測定して、<sup>カ</sup>がa.2の目標です。

2011年に九州の新生た際、その規模に燃岳が噴出した際、土石流警報何度も出されましたが、結局、土石流は発生しませんでした。これは、立入制限区域内で、土の、灰の性質や降灰分布の高精度な取得が困難だったためですが、もしその時、立入制限区域内での火山の調査を実施すれば、ここでできていた、土の性質や、土石流が発生しないことは予想できていたと考えられています。

以上の、ダムや火山で活用できる無化技術を開発し、そこから様々な「人力で実施困難な環境に適用できる技術開発に展開させていくこと」がa.2の目標です。

危険なため、人ができる作業は、人ができるだけ立ち入らずに工事ができるように、各社でトンネル掘削の自動化や遠隔化が進められていますが、トンネル掘削の自動化に関するルール策定

工事許可の取得スムーズに

——自動施工の安全に基づき現場構築によって、労働基準監督署による工事許可の取得もスムーズになり、自動施工の自律化協議会では、建設実施機会が大きく広がることを期待されます。

現在、研究開発テーマに取り組んでいます。厚労省などの関係庁所も参画し、そのVer.1.1.0が今年3月にできあがりました。このルールに

従来通り特定のゼネコンと企業が共同でこれを開発した場合、前述のaと同様に縦割りの構図です。それぞれ異なった規

研究成果の社会実

## 安全に関するルール策定

## 工事許可の取得スムーズに

——自動施工の安全に基づく現場構築によつて、労働基準監督署による永谷 国交省が進める工事許可の取得もスムーズになり、自動施工の建設機械施工の自動化・自律化協議会では、建設実施機会が大きく広がる機械の自動化を行う際の」と期待されます。

安全に関するルール策定に取り組んでいます。厚生労働省などの関係庁も参画し、そのVer.1.0が今年3月でできあがりました。このルールに

現在、研究開発テーマa-1としっかり連携し、情報交換を行いながらこれを進めているところです。

研究成果の社会実

のリーダーとなり、日本建設機械施工協会（JCM）が全体の取り組みを行つこととしています。

例えば、制度については、本プロジェクトで開発したシステムを、国交ウェブページ、プレスリリースに、社会的受容性が、その業界のさらなる活性化を促すことを目指しています。

—— ありがたう、さいごに

# 結線作業なくし無線電子雷管へ

統一した規格で技術を共有

火山について

|    |             |             |    |           |
|----|-------------|-------------|----|-----------|
| 永谷 | 一方火山につ      | 性質についての情報を取 | 永谷 | a 3は      |
|    | 主にトニナリ      | 得しす。これにより、  |    | ネル発破等の危険作 |
|    | 石流す測精度が大きく  | 自動化・無人化に係   |    | る         |
|    | 向上することが期待でき | 究開発         |    |           |
|    | ます。火山噴火が発   |             |    |           |
|    | ます。         |             |    |           |
|    |             |             |    | トンネルの掘削現  |

工法によるトンネル掘削という電波環境が悪い中では、完全な無人化などでは、発破の信号が無線でのため、電雷が無線では、確実に通信できるかという研究することが可能な「無線電子雷雷」を実現し、結ります。そこで、無線の電子雷雷をなくす方法が提専門家がこのプロジェクト

きる。案（これ）は、トのリーダーとなり、日本建設機械施工協会（JCM A）が全体の取りまきとめを行つこととしてい

事から、従来通り特定のセネコと企業が共同でこれを開発した場合、前述の a 1 同様に縦割りの構図です。

で、それぞれ異なった規

爆薬装填のための削孔

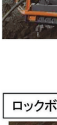
機械による省力化・遠隔



出典：安達・イザナリー  
Copyright © andana

ロックボルト削孔・打設

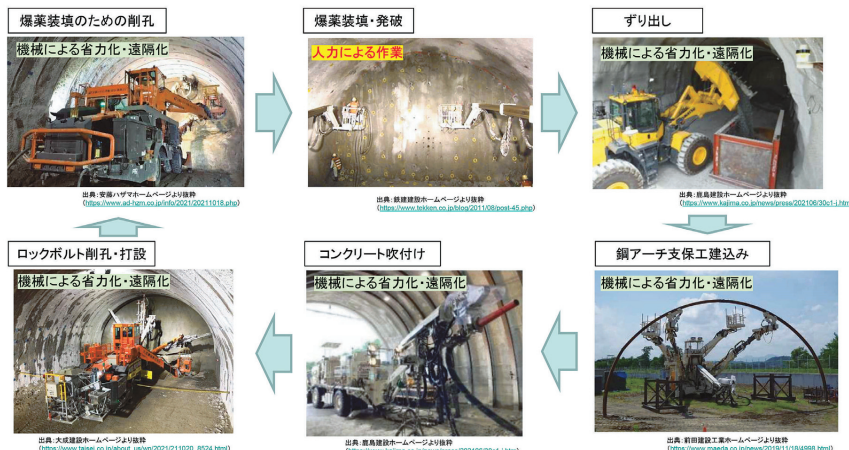
機械による省力化・遠隔



出典：大塚建設ホームページより提供  
Copyright © takasaka co. ltd. 2016, all rights reserved.

トンネル掘削を省力化  
などの技術開発が

## トンネル掘削作業における作業ステップ



トンネル掘削を行う一連の作業の中で、鋼アーチ支保工の建込みやロックボルトの削孔・打設などの技術開発が進められている一方で、爆薬装填・発破作業に関する技術開発が遅れている。