

関東技術事務所  
第8回出展技術発表会向

## 大成建設土木のDX技術の取組み

『 T-iDigital Field（施工管理支援システム） 』  
『 T-iROBO（重機の無人化・自動化） 』

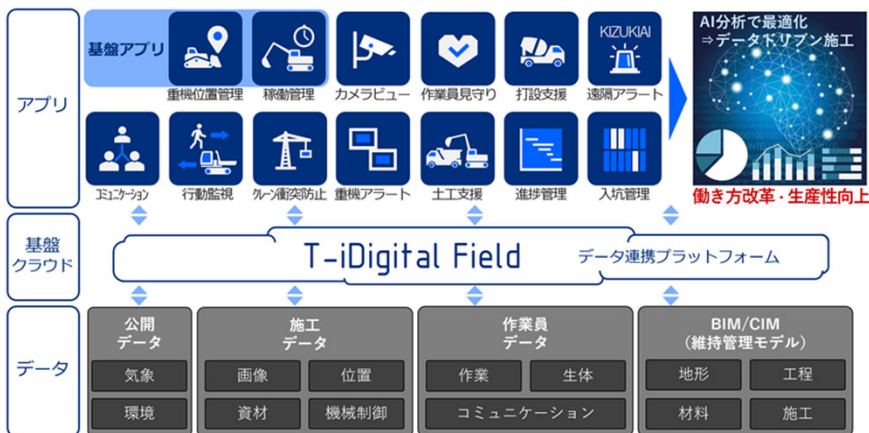
2024/7/5

大成建設株式会社  
技術センター生産技術開発部  
スマート技術開発室 室長 青木浩章

# 本日紹介の2技術

## デジタルで現場管理

### T-iDigital Field®



稼働データ管理 (人・重機)

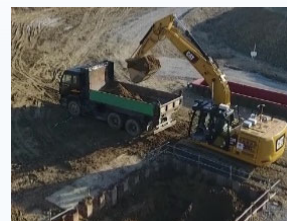


現場施工機械を

デジタルで無人化/自動化

### T-iROBO®

#### T-iROBO® Excavator



#### T-iROBO® Breaker



#### T-iROBO® Crawler Carrier



#### T-iROBO® Roller



#### T-iROBO® Bulldozer



#### T-iROBO® Rigid Dump

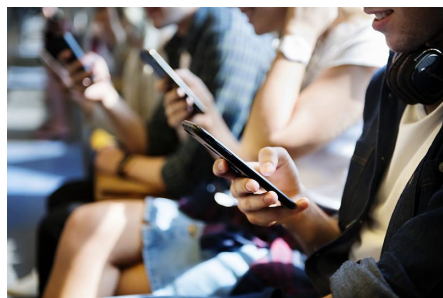


共通ワード: デジタル 2

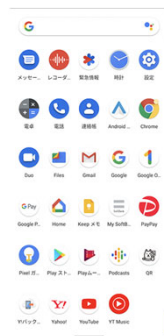
# ①現場管理システム「T-iDigital Field」紹介 【現場をデータで「見える化」】

## ②自動走行ダンプトラック「T-iROBO Rigid Dump」紹介

# T-iDigital Field の活用イメージ



通勤列車内でスマホ



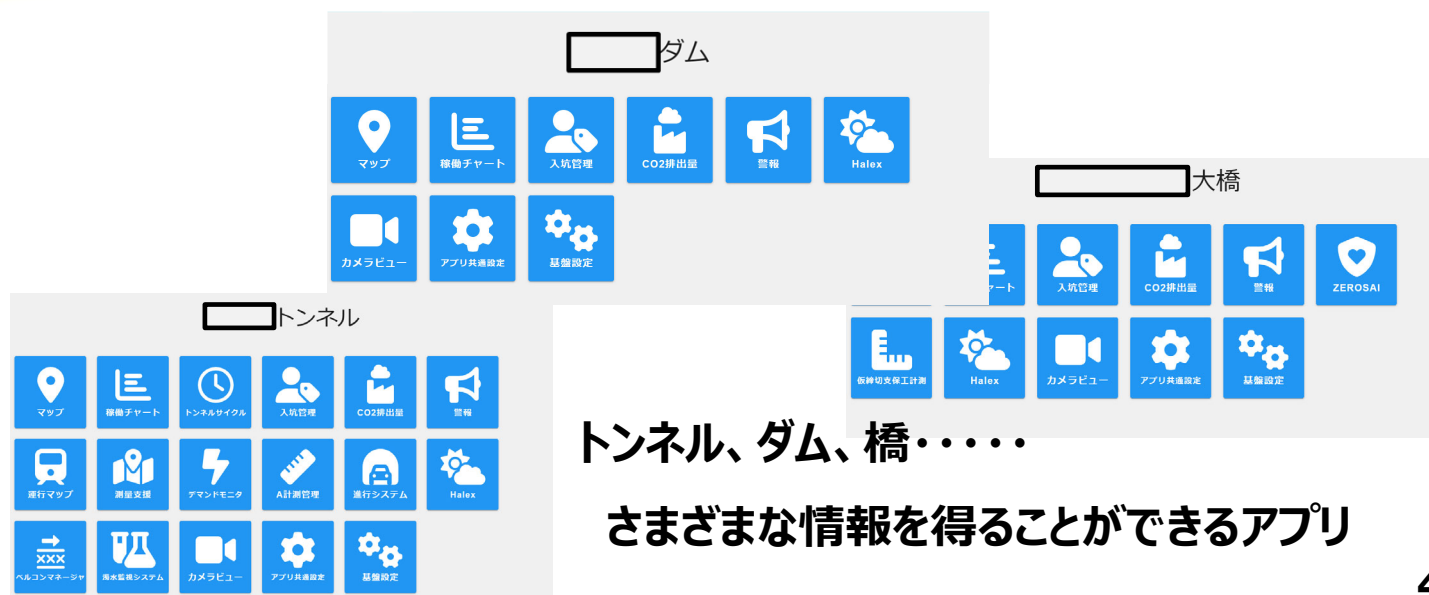
仕事・生活・News・娯楽……

さまざまな情報を得ることができるアプリ

(個人個人でカスタマイズ)



現場でスマホ



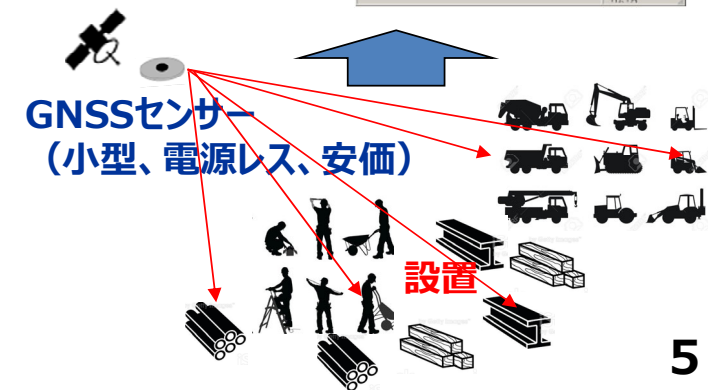
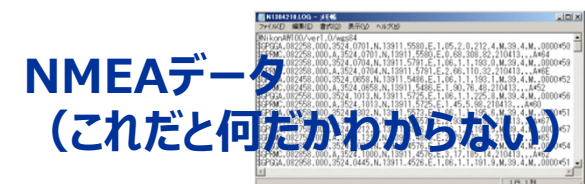
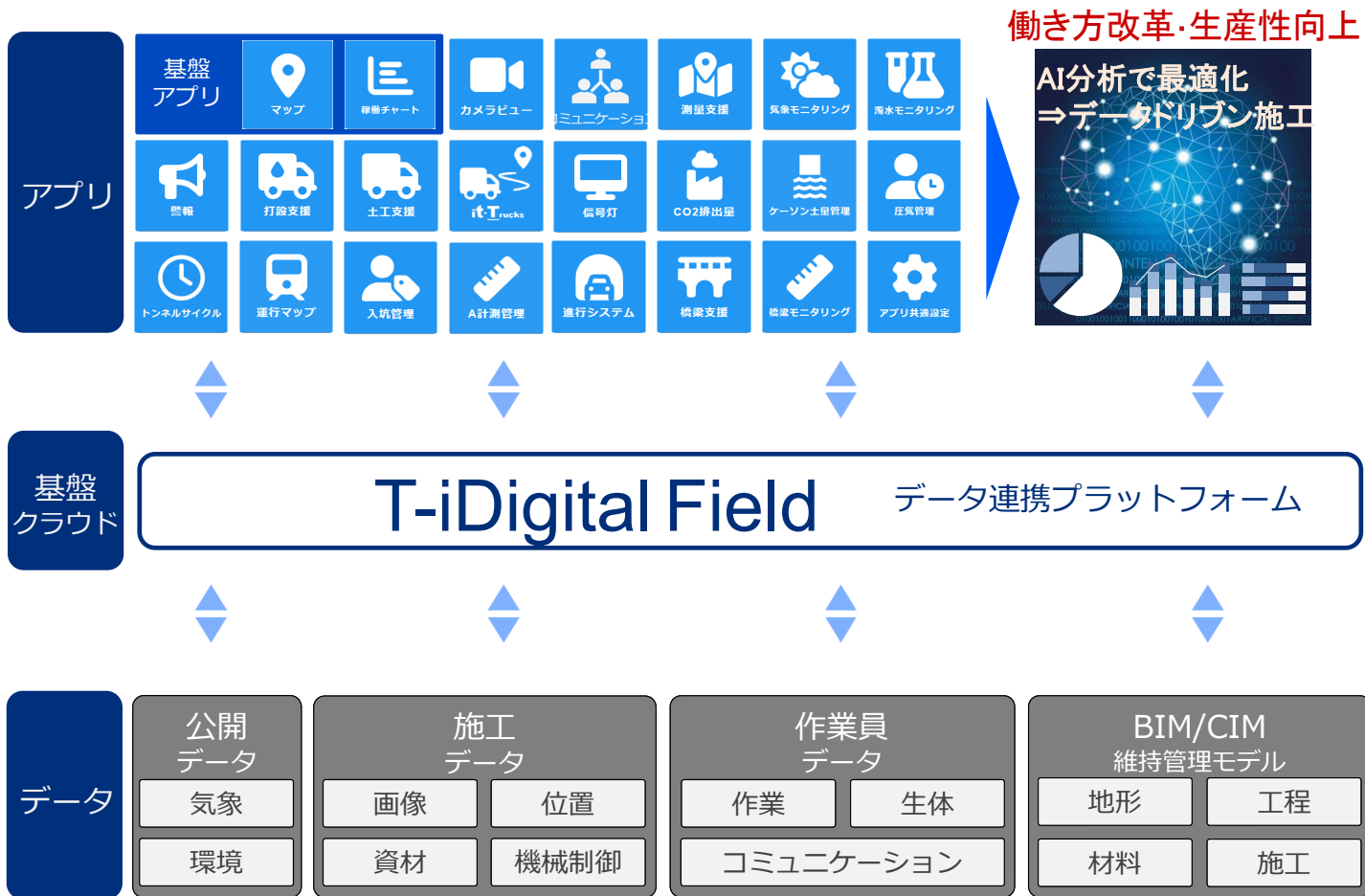
トンネル、ダム、橋……

さまざまな情報を得ることができるアプリ



# T-iDigital Field の構成と実務アプリケーション

## 小型・電源レス・安価なセンサー情報を用いて現場を「見える化」



## Nダム導入中アプリ一覧

Nダム



# Nダム導入中アプリ①「稼働チャート」



データで見える化

工程進捗

安全

品質

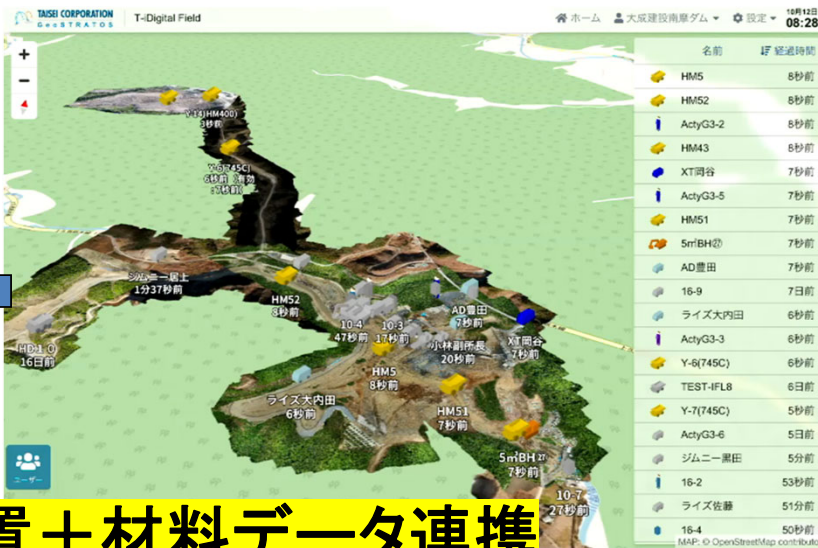
環境

# Nダム導入中アプリ②「土工支援」



## 材料種別一覧

1A	1B	1C
2A	2B	2BC
3A	3B	3B'
廃棄岩		



## ダンプ位置 + 材料データ連携



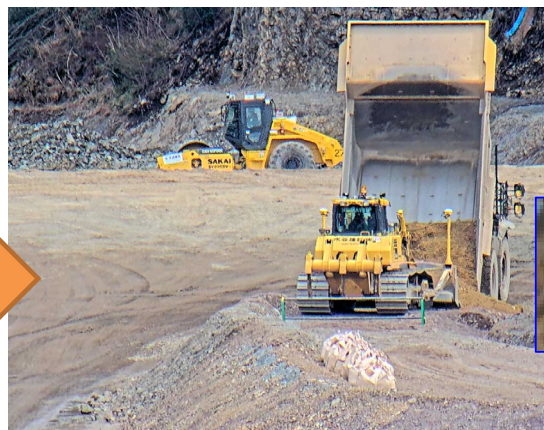
材料データ

データ積込

積込



運搬



荷卸



データ荷卸



# Nダム導入中アプリ②「土工支援」

**原石山(材料採取場)**

**ダム堤体**

**材料毎のリアルタイム進捗**

進捗状況	開始時刻	終了時刻	経過時間	現在高さ	最大高さ
2022-03-17	07:00	18:59	05:57	138.5m	274.6m

名前	台数	数量	平均運搬効率	平均台数
1A	13台	240m <sup>3</sup>	48-m/h	2.6台/h
1B	2台	30m <sup>3</sup>	7.5-m/h	0.4台/h
1C	3台	60m <sup>3</sup>	12-m/h	0.6台/h
2A	1台	20m <sup>3</sup>	4-m/h	0.2台/h
2B	0台	0m <sup>3</sup>	0-m/h	0台/h
2C	0台	0m <sup>3</sup>	0-m/h	0台/h
3A	45台	1010m <sup>3</sup>	203.8-m/h	9台/h
3B	2台	40m <sup>3</sup>	8-m/h	0.4台/h
3C	4台	80m <sup>3</sup>	16-m/h	0.8台/h
小計	70台	1497m <sup>3</sup>	251.5-m/h	11.8台/h
名前	台数	数量	平均運搬効率	平均台数
異業種	3台	61m <sup>3</sup>	12.2-m/h	0.6台/h
合計	73台	1558m <sup>3</sup>	261.8-m/h	12.3台/h

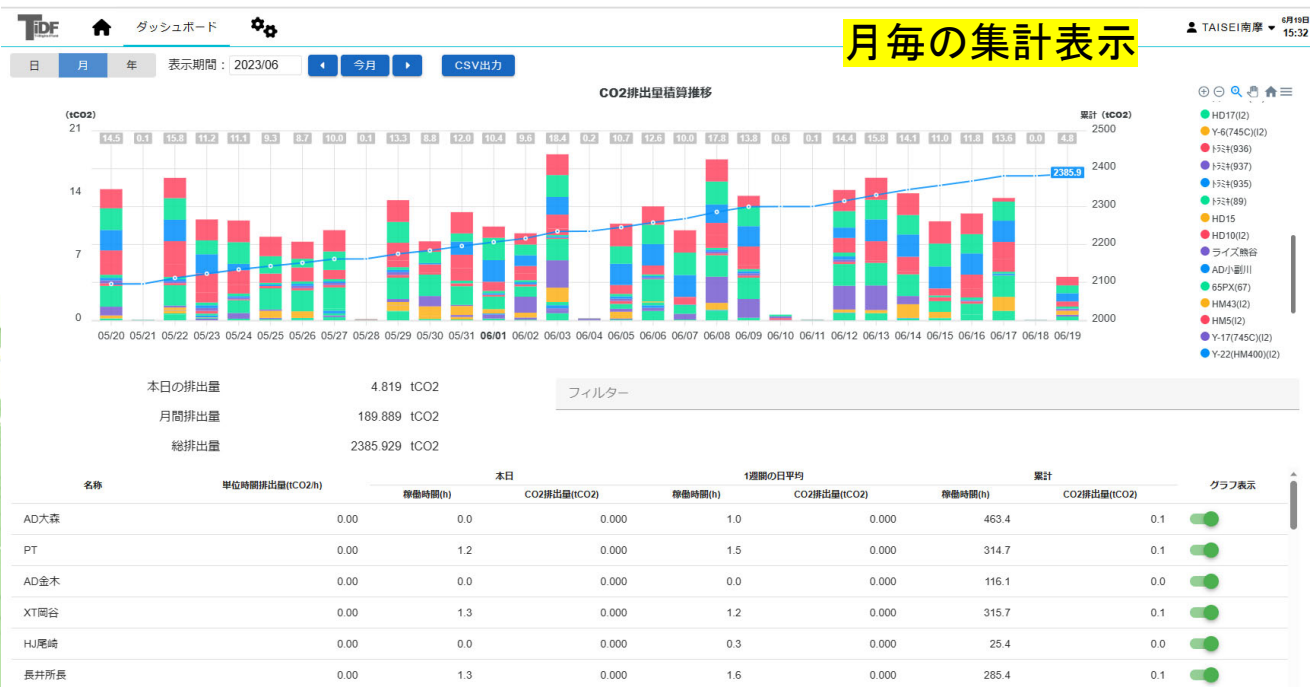
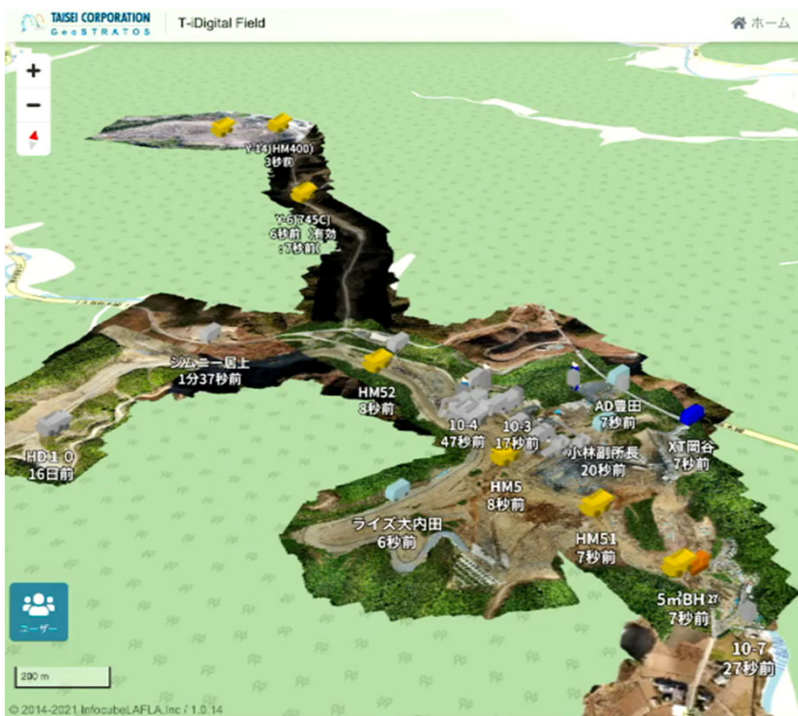
**進捗グラフ表示**

異業種以外の土工数量(m)

時間	数量 (m)
7時	0
9時	18
11時	516
13時	1,096
15時	1,536
17時	1,572



# Nダム導入中アプリ③「Co2排出量」



## 機械毎のリアルタイム計測

稼働時間 × 燃料消費率により  
リアルタイム算出

## N ダム



● 広範囲の現場において「機械の位置」等が分かることは、現場作業における次の1手を決める重要な情報で、建設DXの第1歩として有効か？

● 現場管理の支援につながる「**キラーアプリ**」を増やすこと、現場側の「センサー」を安価に簡単に大量に設置できることが重要か？

①現場管理システム「T-iDigital Field」紹介

②自動走行ダンプトラック「T-iROBO Rigid Dump」紹介  
【データを燃料にして「建機が走る」】

# T-iROBO Rigid Dump (構造)

## 車両内部改造 (電制化)

→ 電氣的な命令を受けてプログラム動作が可能のように改造



日産自動車 HPより

自動自動車も電子制御技術がけん引

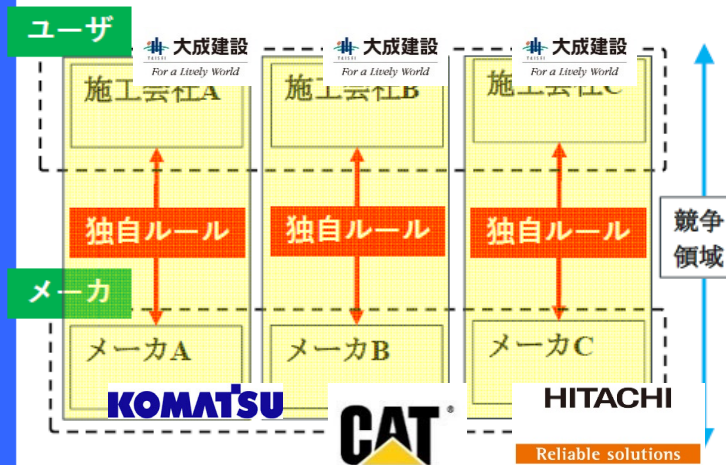
# 土木研究所の取組み

## 電子制御化された建機の自動化をフォローする技術

### 土木研究所における取組 1

#### 協調領域の提案

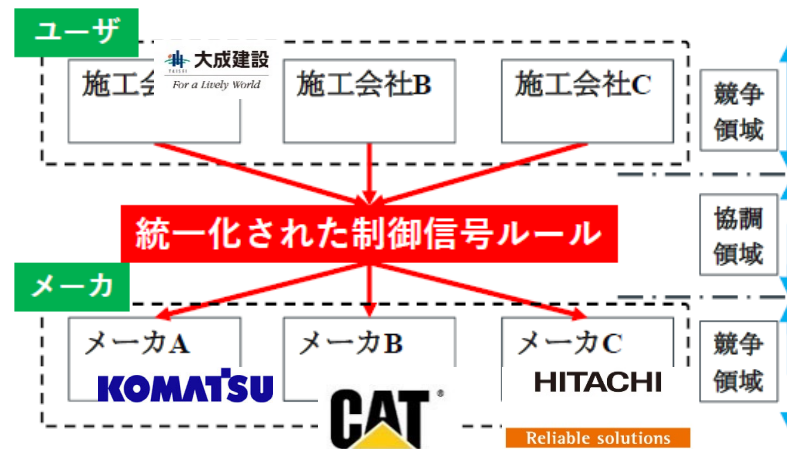
#### 従来の枠組み



- 施工会社と建設機械メーカーが1対1で開発グループを構成
- メーカーが異なると機械相互の連携が困難

メーカーに合わせて3このソフトを開発しなくてはならない

#### 提案する枠組み



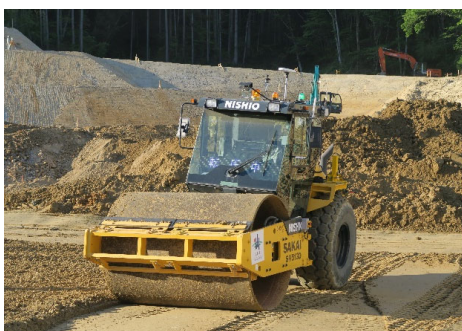
- 協調、競争領域を整理し、研究開発の重複を防ぐ
- 同一現場での複数メーカーの連携が容易

ソフトは1つで良い。メーカーに合わせてソフトを開発しなくてよい  
→活性化！今後の方向か？



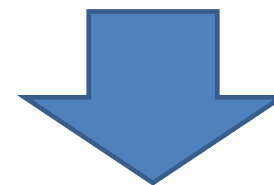


日産自動車 HPより



自動車工場でもすべてが  
ロボットではない

ロボット等に置換できる生産過程を  
考案・実施（**深いエンジニアリング**）



「建設現場」のロボット等に置換できる  
生産過程は何か？

「建機」を使った  
「単純」で  
「繰返」行われる作業

→実施工に順応する可能性有  
ただし、現在は

**自動化** < **熟練工** である。

# T-iROBO建機シリーズ

T-iROBO® Excavator



T-iROBO® Breaker



T-iROBO® Crawler Carrier



T-iROBO® Roller



**T-iR**

T-iROBO® Bulldozer



T-iROBO® Rigid Dump



遠隔操作と自動運転が可能な建機システムをメーカーと共に共創

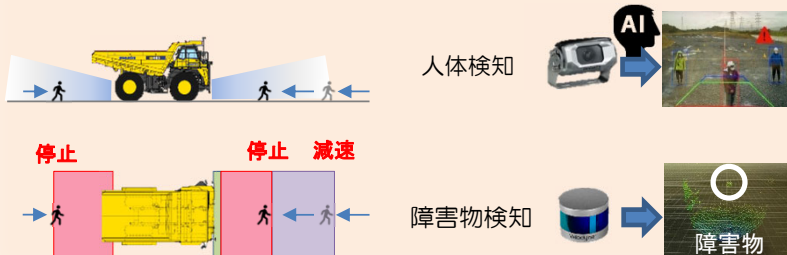


# T-iROBO Rigid Dump (技術まとめ)

## (2) 安全停止システム

人や障害物検知で自動停止  
30km/hでも自動停止可能

「T-iFinder」



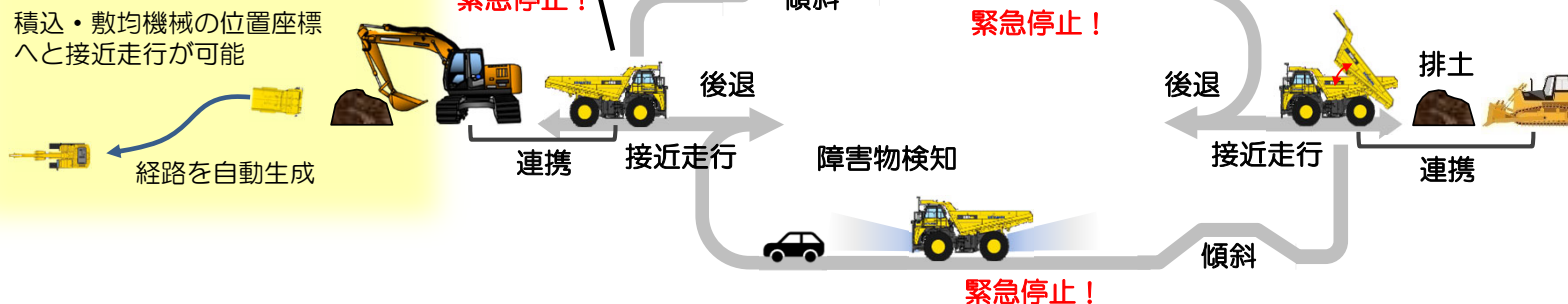
## 遠隔非常停止

遠隔から自動運転を緊急停止可能



## (3) 積込・敷均機械との連携

積込・敷均機械の位置座標へと接近走行が可能



## (1) 土運搬作業の一連動作の自動化

走行経路を指定、シナリオを作成することで土運搬作業を  
最高30km/hで自動走行



# T-iROBO Rigid Dump (作業シナリオ作成)

## (1) 土運搬作業の一連動作の自動化

### ■ Blockly (ブロックリー) 形式による作業シナリオの作成 (と見える化)

- 土運搬作業の①積込機械への接近走行, ②土砂運搬, ③排土場所への接近  
④排土動作, ⑤積込み場への走行 といったタスクを組合わせてBlocklyで作成



1ブロックは、デフォルト、座標、有人運転のリピート。。。。と定義可能

# T-iROBO Rigid Dump (安全停止システム)

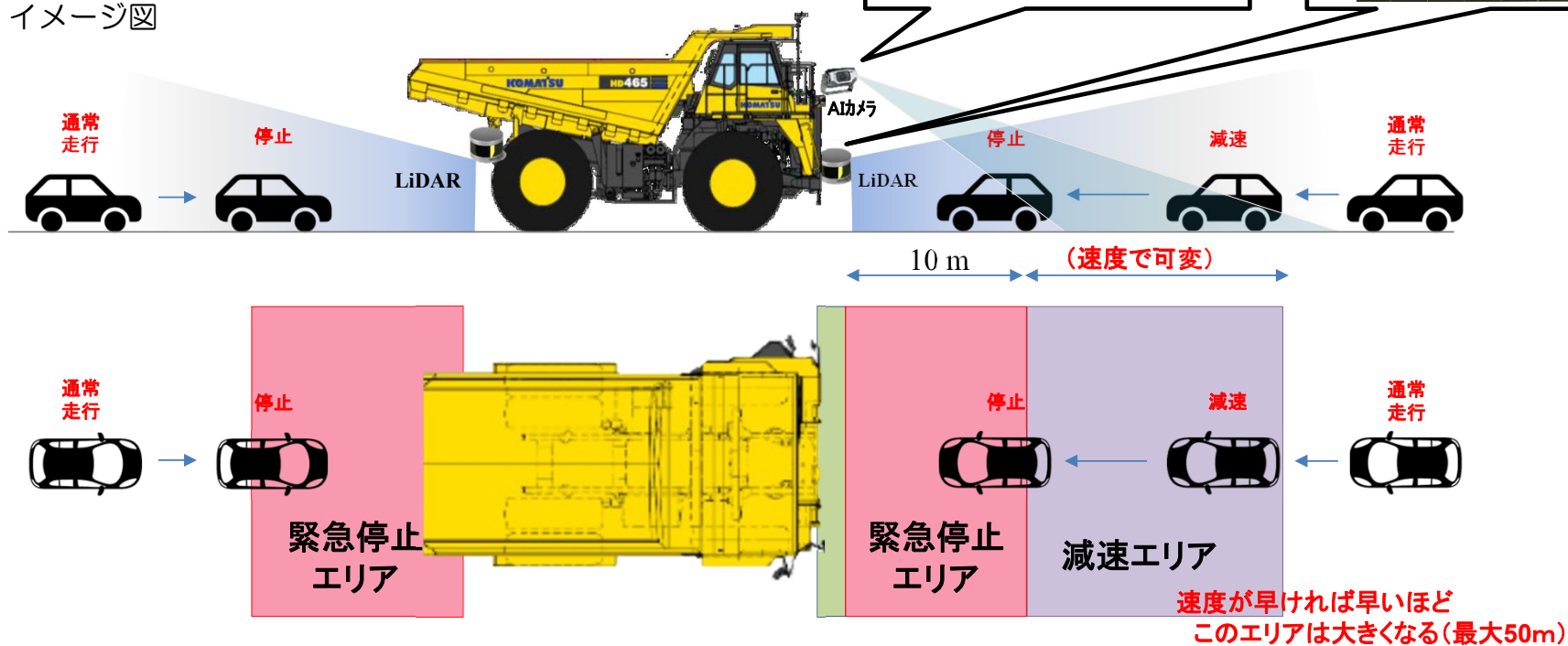
## (2) 安全停止システム

### ■ 障害物検知と人体検知(T-iFinder)システム

→ 障害物を検知すると自動走行を停止

可変な「減速エリア」を採用

イメージ図





## T-iROBO Rigid Dump (安全停止システム)



安全停止システム状況  
30km/h走行時でも停止



遠隔非常停止状況  
別無線システムによる緊急時対応

# T-iROBO Rigid Dump (Nダムにおける取組)

## 本自動化Nダムでの特記

- ・長距離 (原石山～堤体 : 約2.5km)
- ・30km/hの高速運転
- ・非GNSS (SLAM活用)

「走るべきルート」をデータ化  
→それに従って自動走行

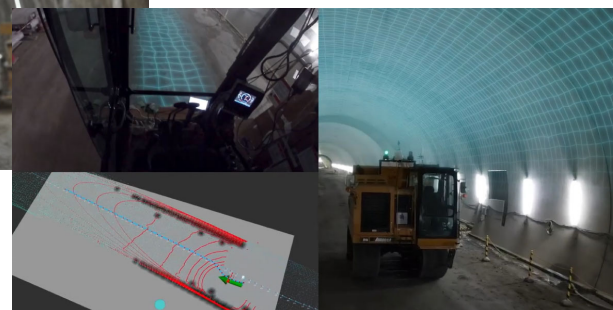
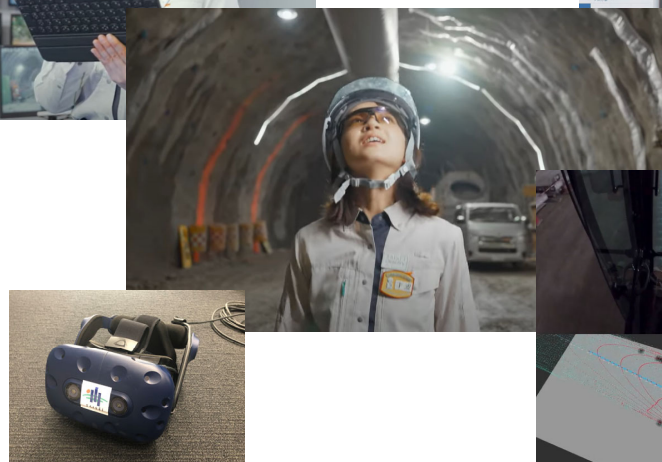




**TiDF**  
T-iDigital Field



**TiR**



【大成建設】DXで変わる働き方～2030年の現場(トンネル編)～:公開中!!

 **大成建設**  
TAISEI  
*For a Lively World*

【本件に関するお問い合わせ】大成建設(株)技術センター生産技術開発部スマート技術開発室:青木迄  
aoki-h@ce.taisei.co.jp