



「技術開発」と「プロセス」と「DX」を考える


～ 技術開発とプロセスの接着剤としてのDX ～

2022年6月21日 16:05-16:30
大林組 ビジネスイノベーション推進室 杉浦伸哉


 **MAKE BEYOND**
OBAYASHI つくるを拓く

目次

1. 技術開発の呪縛
2. プロセス軽視の呪縛
3. DXの定義と活用方法
4. 技術×プロセス=DX
5. まとめ

 **MAKE BEYOND** | 2
つくるを拓く

1 技術開発の呪縛

 **MAKE BEYOND** | 3
つくるを拓く

シリコンバレーでの取り組み
“Digitalized Obayashi”
新たな競争領域、建設プロセスのデジタル化



 **OBAYASHI**  **SVVL**
Silicon Valley Venture & Laboratory

Obayashi × Digital × Silicon Valley : Innovationを起こすための仕組み
 試行錯誤を受け入れる場 : Obayashi SVVL, Inc. (Silicon Valley Ventures & Laboratory)

OBAYASHI SVVL
 Silicon Valley Ventures & Laboratory

<失敗を避けなければならない文化> <失敗で育む文化>
 このギャップこそが、建設業にInnovationがもたらされなかった原因?

“大きいが低速なギア”

“小さいが高速なギア”

スタートアップ企業
 大学・研究所
 ベンチャーキャピタル (VC)

<SVVLの役割>
 ・2つの大きさのギア比を調整・吸収
 ・試行錯誤（失敗の繰り返し）を受け入れる
 ・社内各技術開発部門のシリコンバレー分室

Obayashi SVVL, Inc. (Silicon Valley Ventures & Laboratory)
 Collaboration Office

OBAYASHI SVVL
 Silicon Valley Ventures & Laboratory

R&D Garage

OBAYASHI CORPORATION –
 SILICON VALLEY VENTURES AND LABORATORY

OBAYASHI SVVL
 Silicon Valley Ventures & Laboratory

STRUCTIONSITE
 Reality Capture
 Site documentation using 360 camera

se/sm/c
 Powered Clothing
 Concept by wearing robot to reduce fatigue

AREVO
 3D Carbon Printing (Arevo)
 True 3D carbon composite material printing challenges for structure component

SM&RTVID.IO
 Image AI Recognition
 AI improves productivity and safety in construction site

SafeAI
 Autonomous Driving by Retrofit
 Retrofit autonomous module and EMS for heavy machinery

HYPAR
 Generative Design (Hypar)

■技術開発の呪縛

最新テクノロジー → 現場で利用 → 生産性向上

MAKE BEYOND
 つくると拓く

8

■技術開発の呪縛

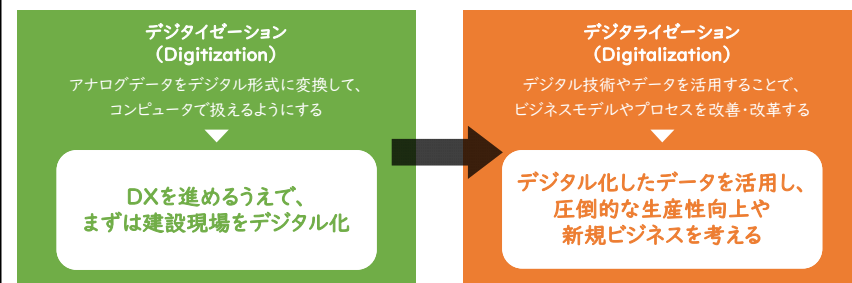


本当にこのやり方で
生産性が向上しますか？

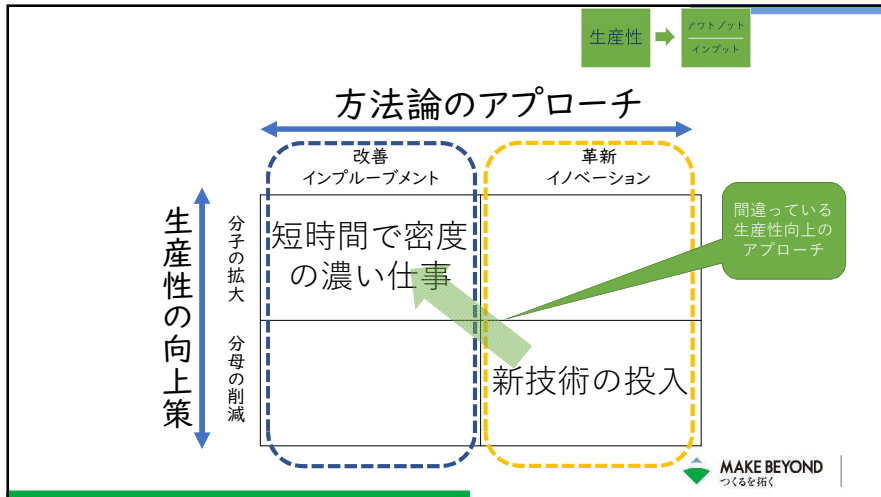
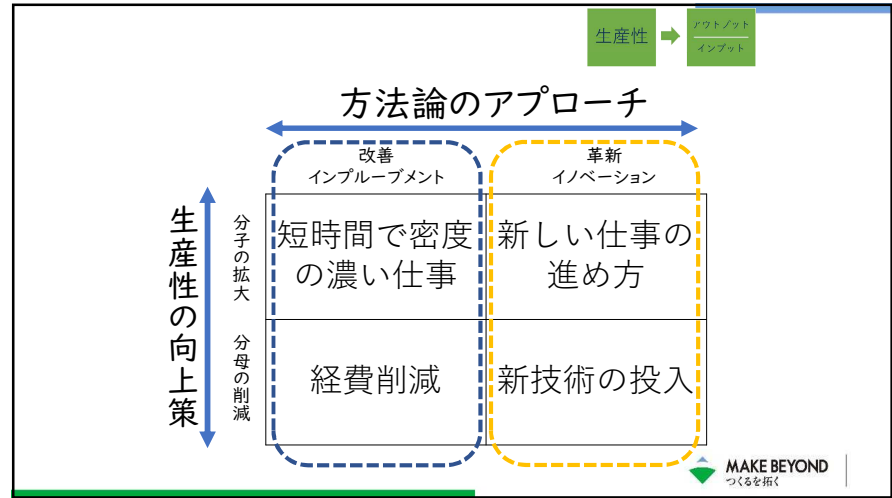
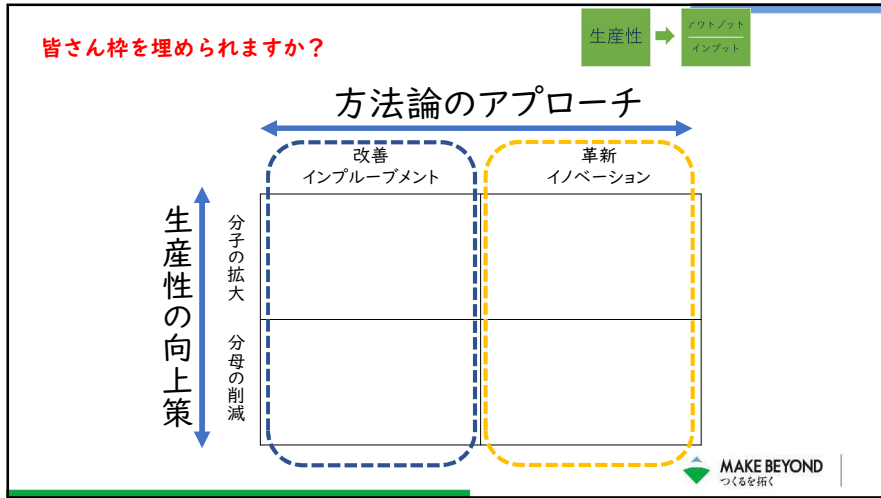
技術開発はプロセスを分析し、
そこから真の「課題」を見つけ出すことが重要

2 プロセス軽視の呪縛

将来を見据えた建設DXの実現には、「デジタイゼーション」から
「デジタライゼーション」へとステップアップしていくことが必要

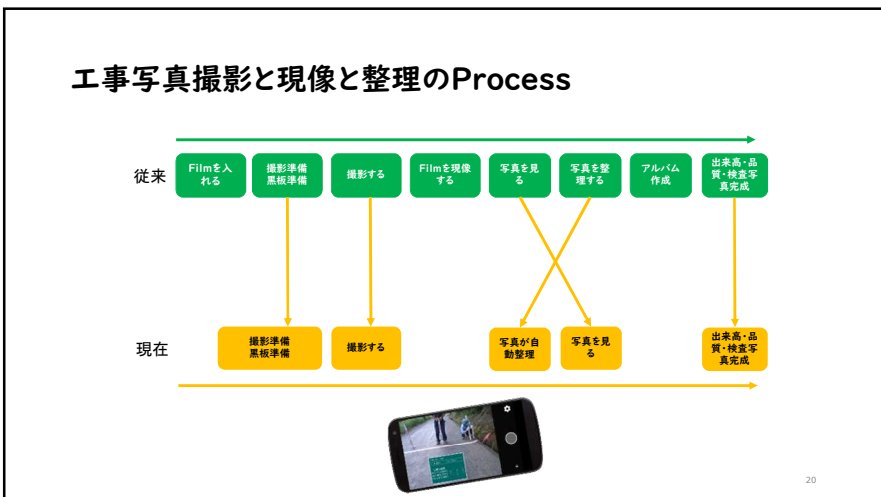
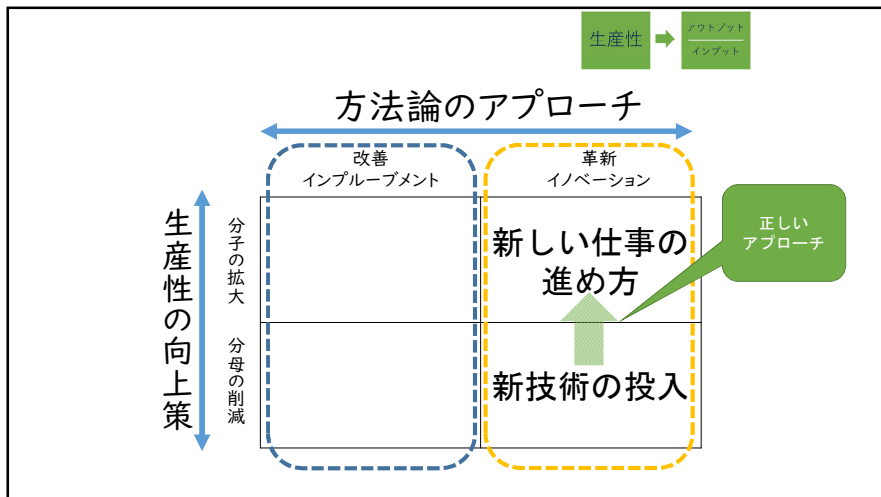


※ 「改善」 → 「改革」 → 「変革」



Process変革

16



国 技 建 管 第 10 号
平成 29 年 1 月 30 日

各地方整備局技術調整管理官
北海道開発局技術管理企画官
沖縄総合事務局技術管理官 } 兼

国土交通省大臣官房技術調査課
建設システム管理企画室長
(公 印 者 略)

デジタル工事写真の小黒板情報電子化について

デジタル工事写真については、受発注者双方の業務効率化を目的に、複数撮影の省力化や写真整理・写真管理の効率化及び信頼性の確保を図るため、デジタル工事写真の小黒板情報電子化について試行を実施してきたところである。
今般、これまでの試行結果を踏まえ、デジタル工事写真の小黒板情報電子化を運用することとしたので、別添に基づき適切に実施されたい。

期 限
この通知は、平成 29 年 2 月 1 日以降に入札手続きを行う工事から適用する。ただし、平成 29 年 1 月 31 日までに入札手続きを行う工事については、契約後、監督職員の承諾を得たうえで、実施してもよいものとする。

<https://www.mlit.go.jp/tec/sekisan/sekou/pdf/290130dejarukoujisyashin.pdf> 21

国土交通省からこの事務連絡が全国に発出され、一気に電子小黒板利用が可能となった

↓

Processを変えるためには、ルールの変更が必要!

↓

インフラ工事のProcessを規程しているのは発注者

↓

官民一体となりProcessの見直しもしくは既成概念を取り除く活動

工事写真撮影と現像と整理のProcess

	従来の撮影	現在の撮影
撮影準備	15分	30分
写真撮影	60分	30分
写真整理	120分	0分
検査資料準備	150分	60分
合計時間	345分	120分

← 圧倒的な生産性向上

22

圧倒的な生産性向上

↑

Process改革

23

将来を見据えた建設DXの実現には、「デジタイゼーション」から「デジタルライゼーション」へとステップアップしていくことが必要

デジタイゼーション (Digitization)

アナログデータをデジタル形式に変換して、コンピュータで扱えるようにする

デジタルライゼーション (Digitalization)

デジタル技術やデータを活用することで、ビジネスモデルやプロセスを改善・改革する

DXを進めるうえで、まずは建設現場をデジタル化

↓

デジタル化したデータを活用し、圧倒的な生産性向上や新規ビジネスを考える

※ Processを可視化し見直す

MAKE BEYOND
つくるを拓く 24

3 DXの定義と活用方法

参考 - DXの定義

経済産業省による『DXの定義』
(経済産業省 DX推進ガイドライン 2018年12月)

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、
データとデジタル技術を『活用』して、
顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、
ビジネスモデルを『変革』するとともに、
業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を『変革』し、
競争上の優位性を確立すること。」

ICTツールを活用すること ≠ DX

建設業におけるDXの定義は？

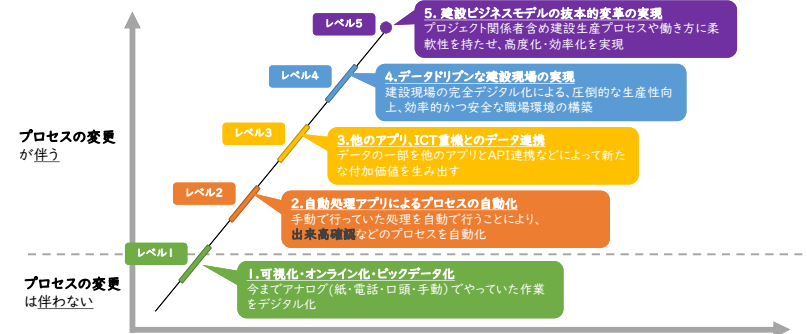
インフラ
DX

建設DX

建設DX

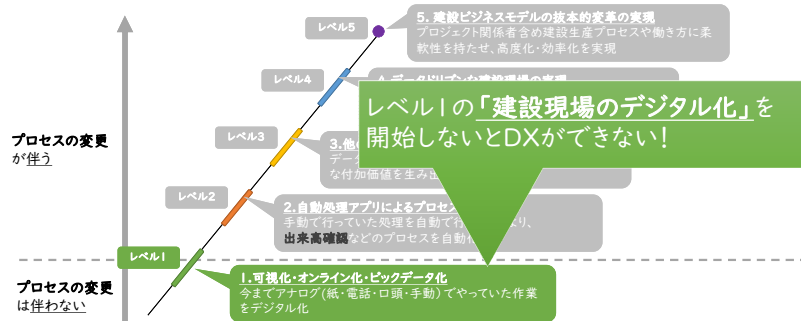
建設現場における建設DXの変革レベル

デジタル技術の活用によるビジネスモデルの変革レベル ～建設現場DX～



建設現場における建設DXの変革レベル

デジタル技術の活用によるビジネスモデルの変革レベル ～建設現場DX～

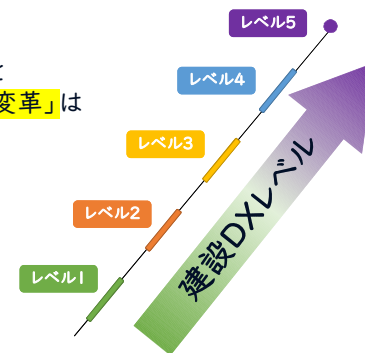


建設DXを実現するための第一歩

「Digitization=デジタル化」しないと
「Digitalization=デジタル技術を活用した変革」は
できない

「建設現場をデジタル化」
するためのツールが必要

様々なデジタルツールで建設DXをスタート!



すぐ効果のあるICT化で満足!

■ 以下の3つの仮説を定義

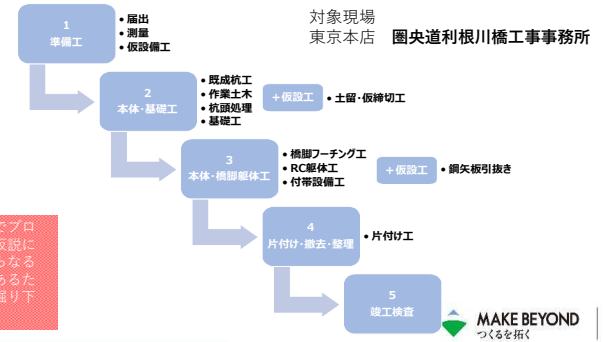
- プロセスを可視化することで、従来それが「当たり前」「一般的」と思っていた社内社外の関係者とのやりとり、それに伴う情報連携のあり方を見直すことにより、**無理・無駄の改善**を図ることができるのではないか。
- 施工管理プロセスから現場ニーズを浮き彫りにすることにより、**技術開発の方向性を見極める**ことができるのではないか
- 発注者との情報連携の効率化や正規化をはかることで、基準や仕様などで規定されている行政への関わりについて、業界団体を通じ**業務改革を行う**ことができるのではないか。



プロセスマップから発見



プロセスマップの作成 (構造物を中心とした施工プロセス)



今回のPoint

一般的にはこのような「粒度」でプロセスを確認しているが、今回の仮説に関する答えを求めるとはさらなる詳細なプロセス可視化が重要であるため、次の頁で記載した内容まで掘り下げて可視化を行った。

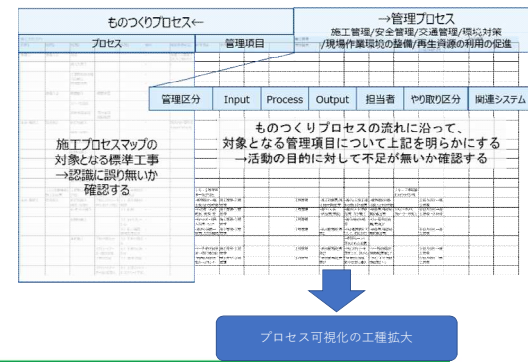


課題を見つけることができる プロセスマップの構成

管理項目	input情報	input人	process	output情報	output人	写真管理	参考(写真管理基準)	参考(品質/出来形管理基準)	関連システム
安全管理	この管理のために必要な情報について何をもらっているか	この管理のために必要な情報について誰からもらっているか	現場職員が何をしているか	この管理のために必要な情報として何を渡しているか	この管理のために必要な情報として誰に渡しているか	有無・頻度	※区分なし、品、出のみ	※高層、出管のみ使用	
工程管理 (工程作成)									
工程管理 (工程管理)									
品質管理									
出来形管理									

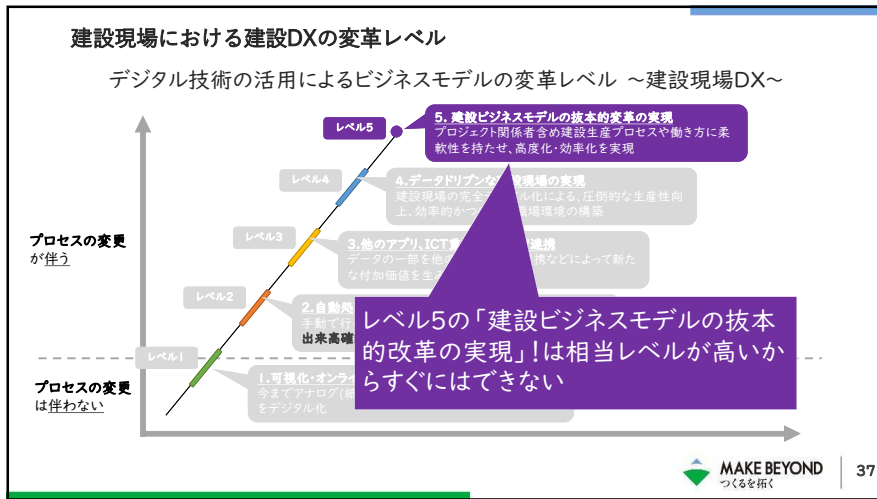


気づきから改善へ・改革へ・他工種へ。



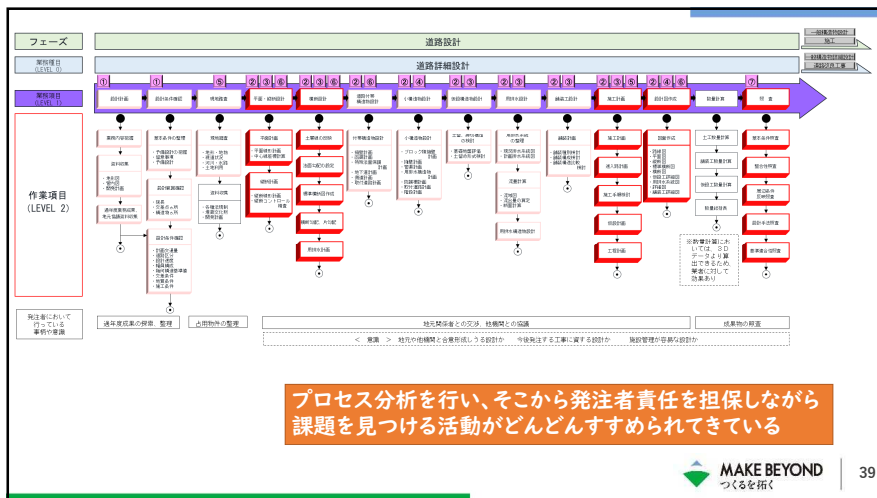
1. 社内改善が可能
 2. 協力会社等との連携改善が可能
- 業務改善活動
3. 新技術のアイデア創出と実行
- 技術開発
4. 社外改善を図るために提言が可能なもの
- 業界活動





インフラDX

MAKE BEYOND つくるを拓く 38



4 技術 × プロセス = DX

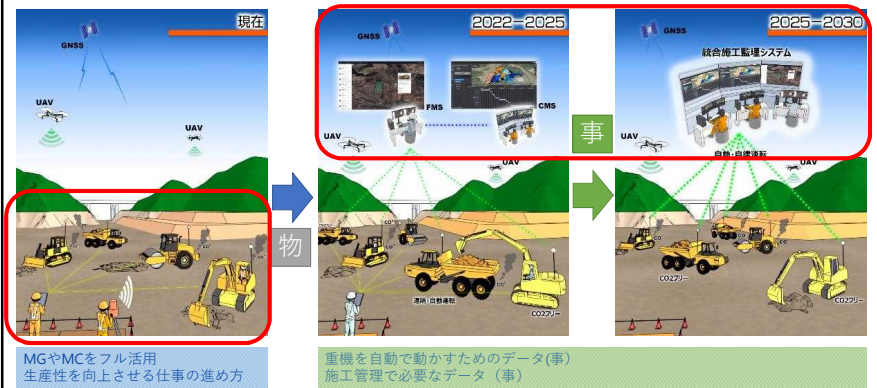
MAKE BEYOND つくるを拓く 40

無人化施工とは

無人化施工は、1990年11月に噴火活動を開始した雲仙普賢岳の復旧対策に伴って技術開発が図られてきた技術である。この技術は、現在、全国の危険を伴う災害復旧工事の迅速な着手に寄与している。



将来訪れるであろう土木現場の世界（モノからコトへ）



これらを統合的に扱いつつながら施工効率化を進めて行く、「物」から「事」への流れに変化₂

デジタル技術の進化

• 様々な自律関連技術が進化し、実用化の臨界点を迎つつある

	デジタル技術の進化例			将来的な用途拡大例
	過去	現在	将来	
通信速度 ¹	384kbps (3G) (2007)	1Gbps (4G) (2011)	20Gbps (5G) ...	自動運転 遠隔医療
LiDAR 価格 ²	約8,000ドル/個 (2017)	約375ドル/個 (2017)	約100ドル/個 ... (2020)	ゲノム解析
IoT 接続数 ³	5億個 (2013)	180億個 (2019)	350億個 ... (2021)	宇宙開発
コンピュータの処理速度 ⁴	10TFLOPS (2002)	100 EFLOPS (2002の1万倍) (2017)	10ZFLOPS (2017の100倍) ... (2025)	ロボットの 知的労働代替 (教師、秘書、etc.)

¹: 総務省 ²: Technavy ³: 総務省 ⁴: スーパーコンピュータ901種類の浮動小数点演算能力 (出所: Top500)

https://www.komatsu.jp/SAE/News/News/01/02/2019/04/03_komatsu.pdf#view=3&id=17107
https://www.komatsu.jp/SAE/News/News/01/02/2019/04/03_komatsu.pdf#view=3&id=17107

サービスの提供



SAE*定義のレベル3以上

*SAE: Society of Automotive Engineers

自律運転の先頭を走る業界 - 鉱山業界 -



KOMATSU

- ・鉱山向け無人ダンプトラック運行システム (Autonomous Haulage System)として販売
- ・2005年にチリの銅山で試験導入
- ・2008年1月に世界初に商用導入
- ・20億トン以上の累計輸送を実施@2018末
- ・累計輸送が30億トンを突破
- ・オーストラリア、カナダ、ブラジルで実装
- ・2020年にレトロフィット100台導入増加

メーカー中心ではなく 利用者中心の価値を再確認



生産性

- ・生産性の大幅な上昇
- ・稼働時間の増加
- ・資産稼働率の増加
- ・施工期間の短縮



労働者

- ・より安全な労働環境
- ・労働者の容易な確保



安全

- ・より安全な労働環境
- ・現場労働者の減少



環境

- ・安定した走行/稼働
- ・消費燃料の減少
- ・CO2排出量の減少

SafeAI Obayashi Collaboration Project つくるを拓く - Make Beyond -

SafeAI社

創業：2017年9月 本社：Milpitas California
従業員：約30名程度(2021年4月)

レトロフィットセンサーとAIの力を用いて、重機の自律運転を実現

投資家

AUTOTECH VENTURES FUNDAMENTAL
EMBARK VENTURES BRICK & MORTAR VENTURES MONTA VISTA CAPITAL OBAYASHI

戦略パートナー

SafeAIが提供する2つの「価値」

後付け用(レトロフィット)自律化キット

SAFEAI AUTONOMY KITS

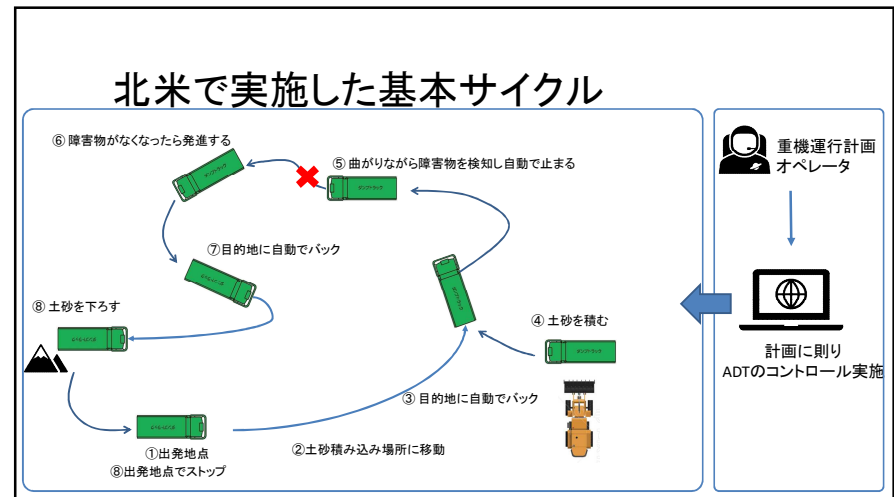
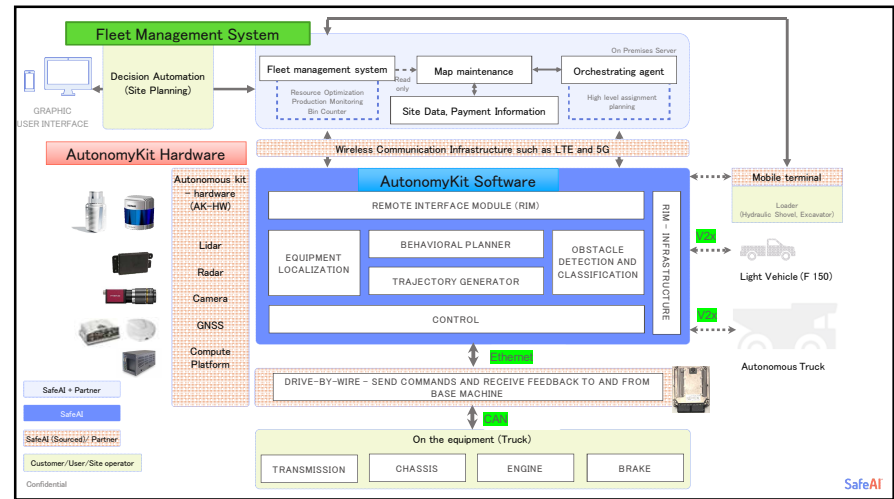
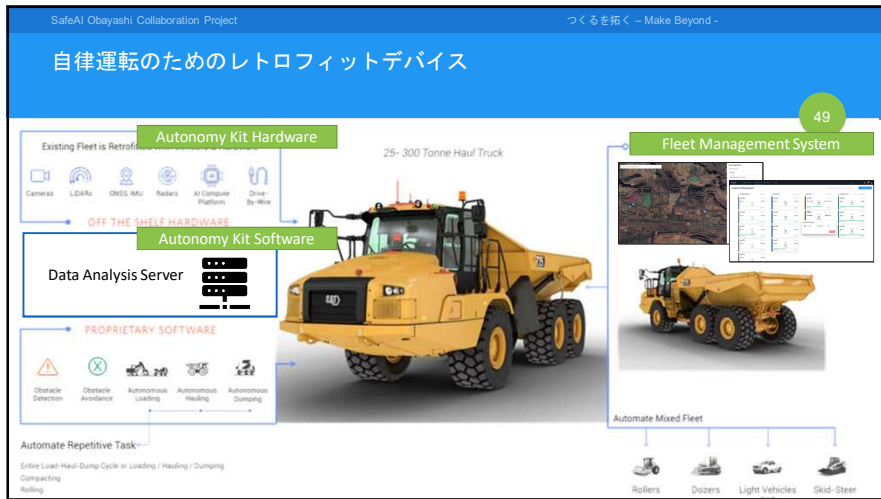
Unlock the efficiency and safety of AI-driven autonomy for your existing or future fleets.

重機群を一元管理するシステム(FMS)

THE SAFEAI AUTONOMOUS FRAMEWORK

Develop and deploy on the world's leading operating system for off road heavy equipment autonomy.

つくるを拓く



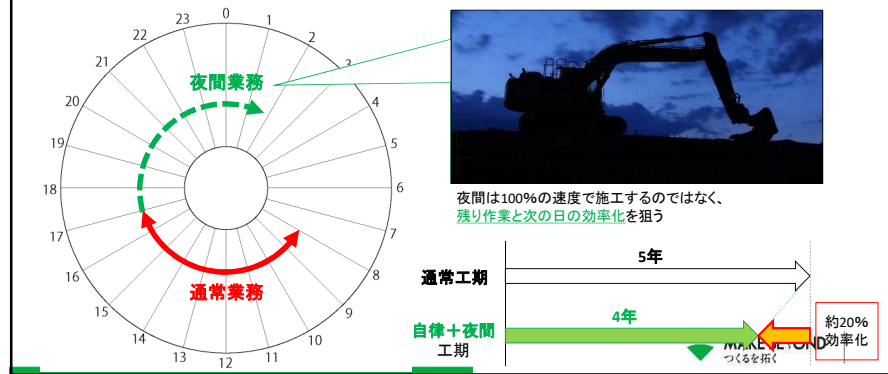
SafeAI Autonomous Framework - FMS(Fleet Management System)

地図上に情報を表示

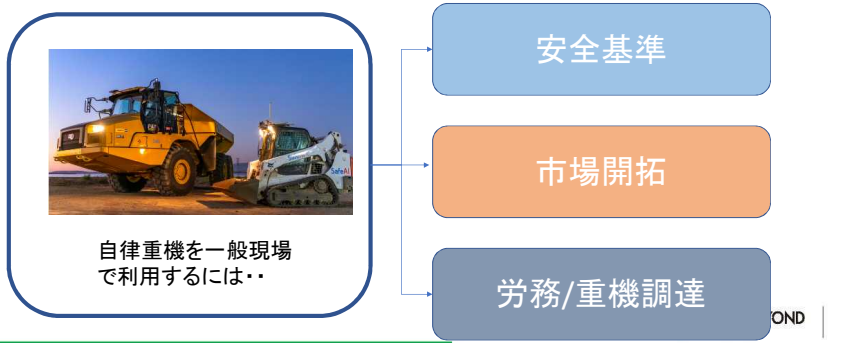
タスク管理画面

MAKE BEYOND つくるを拓く

プロセスを変えることで工期短縮効果の狙い



利用環境整備において



建設機械施工の自動化・自律化協議会

国土交通省

人口減少に伴う建設業の担い手不足、建設労働者の高齢化など建設業に従事する者が減少しているなか、建設事業を将来にわたって維持継続、さらなる建設施工技術の進化のため、建設施工の自動化、自律化が本格的に工事へ活用できるようになれば、担い手不足の解消、技術的な生産性向上、働き方改革の推進となり、また、遠隔化技術が高齢化されることで災害対応力の強化のみならず、働き方改革の推進にも貢献されることから期待されている。

建設施工の自動化・自律化・遠隔化にあたっては、建設業者、建設機械メーカー、ソフトウェアベンダーなどが開発、現場導入を行っているところであるが、施工現場から入らなくなる建設施工は新しい領域であり、その開発・普及を加速させるために建設機械施工の自動化、自律化、遠隔化技術の社会実装に向けた産学官の協議会を設置し、分野横断的な検討や環境整備を推進するものである。

建設機械施工の自動化・自律化協議会

学 識 者： 建設施工関係、ロボット関係、機械関係
 関係団体： 建設関連団体、建設機械関連団体、ロボット関連団体
 行政機関： 国土省、厚労省、経産省、(農林省、消費者庁、文科省、総務省) 各研究機関

安全・基本設定WG
 建設機械における自動・自律・遠隔施工を実施する際の
 ・安全ルールの標準化、設定に関する検討
 ・自動化自律の設定に関する検討
 ・協働領域の設定に関する検討
 ・自動化・自律化機械の性能に関する検討

施工管理・検査基準WG
 建設機械における自動・自律・遠隔施工を実施する際の
 ・現場検証、評価
 ・施工管理、検査基準の検討
 ・安全ガイドラインの検討

現場普及WG
 建設機械における自動・自律・遠隔施工普及のための
 ・モデル工事導入の検討
 ・入札契約方式の検討

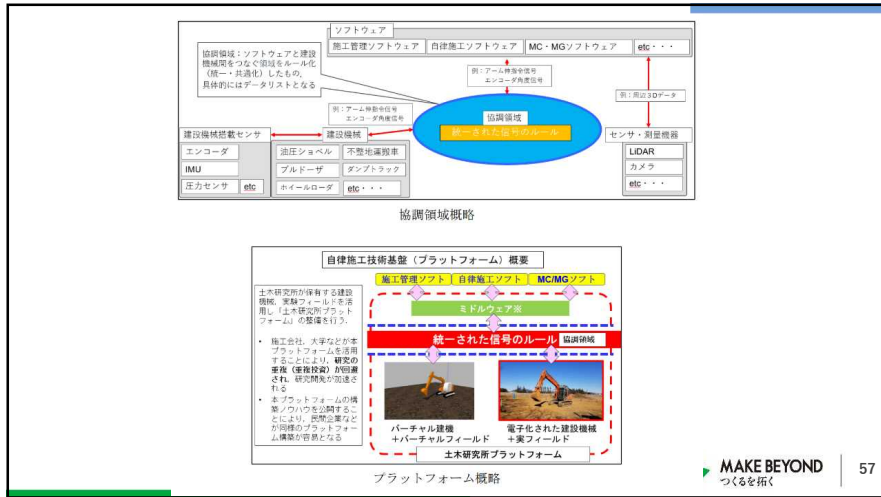
参加者公募
 ベンチャー企業含む

PF共済協会、土木研究所、協同領域の開発、建機メーカー、ゼネコン、システムベンダー

行政、学会、大学、業団体、調査・調査、設計、施工、業団体、建機メーカー、レンタル、AI、ロボット、IoT、制御ソフト、通信

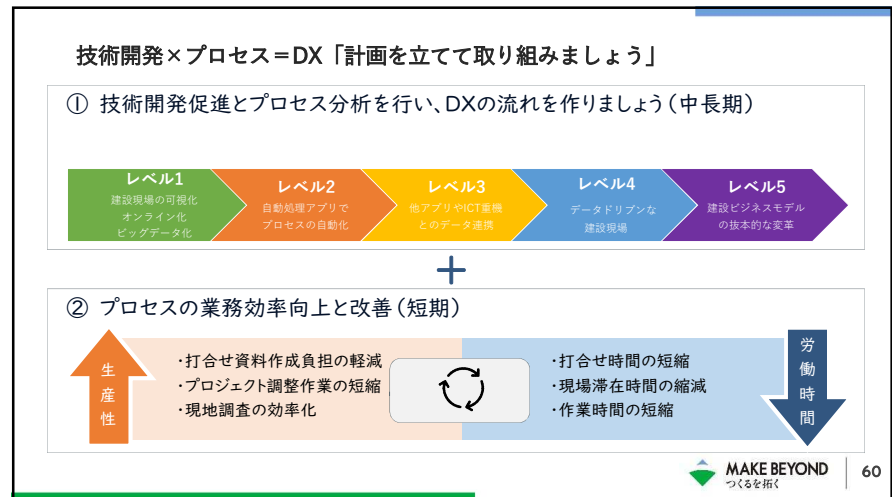
国・自治体・有識者、建設関連企業、建設機械関連企業、建設分野以外の関連企業

1



5 まとめ

MAKE BEYOND つくるを拓く 59



ご静聴ありがとうございました

