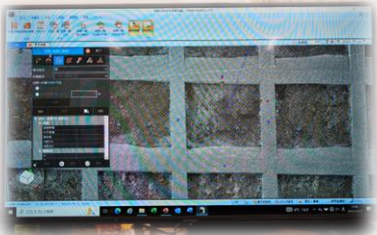


令和5年度合同現地研修会

建設業の課題を克服するICT施工 (地盤改良工・法面工)



ライト工業(株) 施工技術本部 機械統括部
ICT推進企画部 関 徹也

建設業の課題を克服するICT施工

～目次～

1. 会社概要

2. 建設業の課題 ～なぜICTが必要なのか～

3. ～ICTを活用した最新の法面防災技術～

①全自動吹付システム ②ICT削孔管理システム ③リモートスカイドリル

4. ～ICTを活用した最新の地盤改良技術～

④GNSSステアリングシステム ⑤3D-ViMaシステム ⑥ICT-JET



1. 会社概要

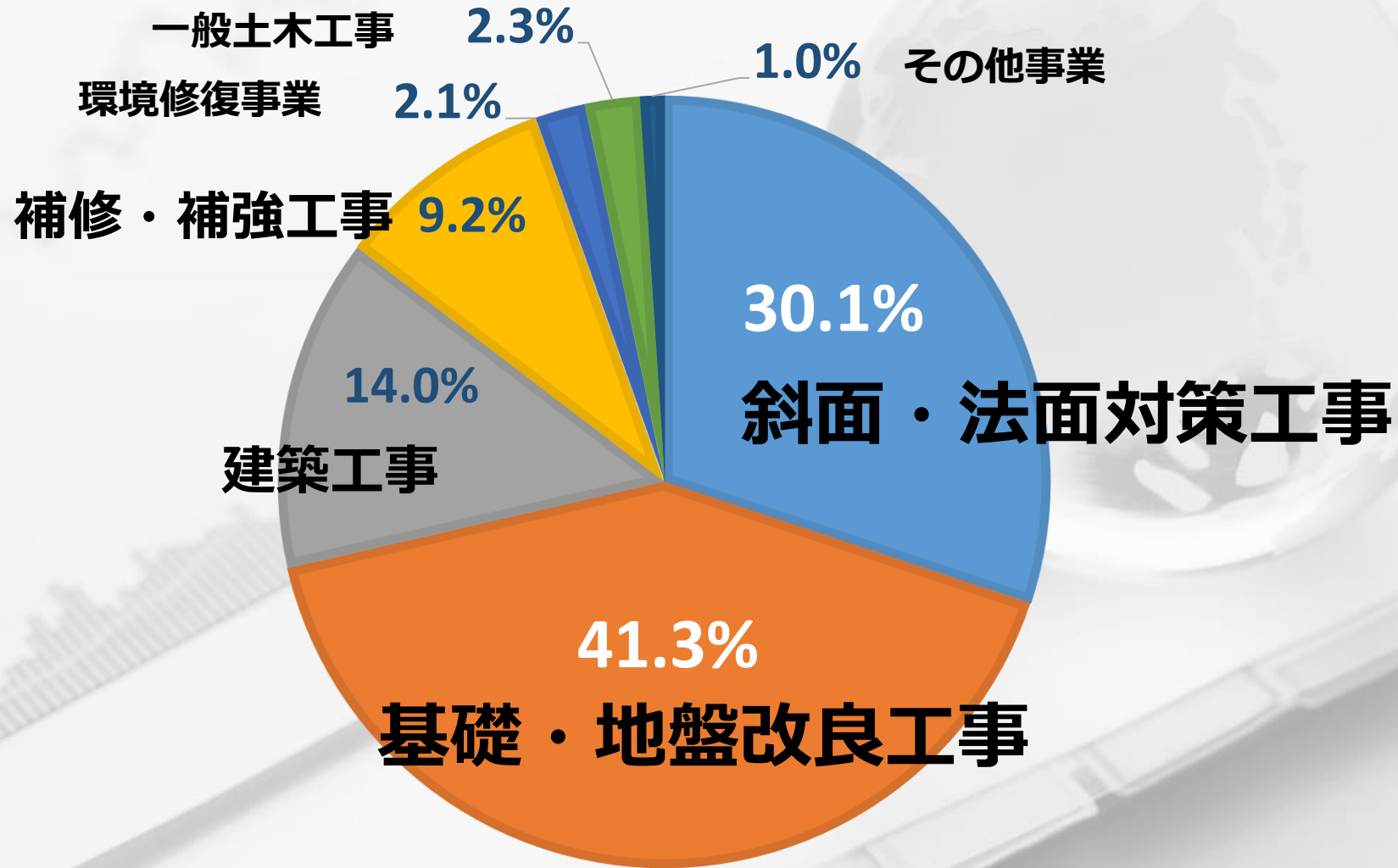


会社概要

- 商号 ライト工業株式会社
- 代表者 代表取締役社長 阿久津 和浩
- 創業 1943年(昭和18年) 7月1日 **創業80周年**
- 資本金 61億1,947万5,000円
- 株式市場 東京証券取引所プライム市場 (1974年上場)
- 売上高 **1,149億7,400万円 (2023年3月連結ベース)**
- 従業員数 **1,364名 (2023年3月連結)**
- 事業所 国内拠点 (本社・2支社・7統括支店・34営業所
R&Dセンター・宇都宮機材センター)
海外拠点 (アメリカ・シンガポール・ベトナム)

事業構成（工種別受注構成比）

連結受注高 1,179億7千万円（2022.4.1～2023.3.31）



日本は世界有数の自然災害多発国



2011年 東日本大震災



2014年 広島市豪雨災害



2015年 口の永良部島噴火



2016年 熊本地震



2018年 北海道胆振東部地震



2019年 台風15号・19号

特殊土木で国内NO.1



斜面防災部門 国内シェア**1**位

地盤改良部門 国内シェア**1**位

斜面防災部門

順位	会社名	売上高(百万円)
1	ライト工業	33,391 (▲ 1.8)
2	日特建設	32,799 (0.7)
3	東興ジオテック	10,580 (▲ 5.3)
4	イビディングリーンテック	8,193 (▲ 11.3)
5	日本基礎技術	6,711 (5.0)

地盤改良部門

順位	会社名	売上高(百万円)
1	ライト工業	40,864 (9.3)
2	不動テトラ	36,161 (35.7)
3	日特建設	20,077 (38.8)
4	小野田ケミコ	16,644 (▲ 7.9)
5	エステック	10,354 (7.6)

斜面・法面对策事業



長年積み上げてきたノウハウと独自技術で
斜面崩壊に対する災害復旧や予防保全を実施。

～斜面・法面对策事業～

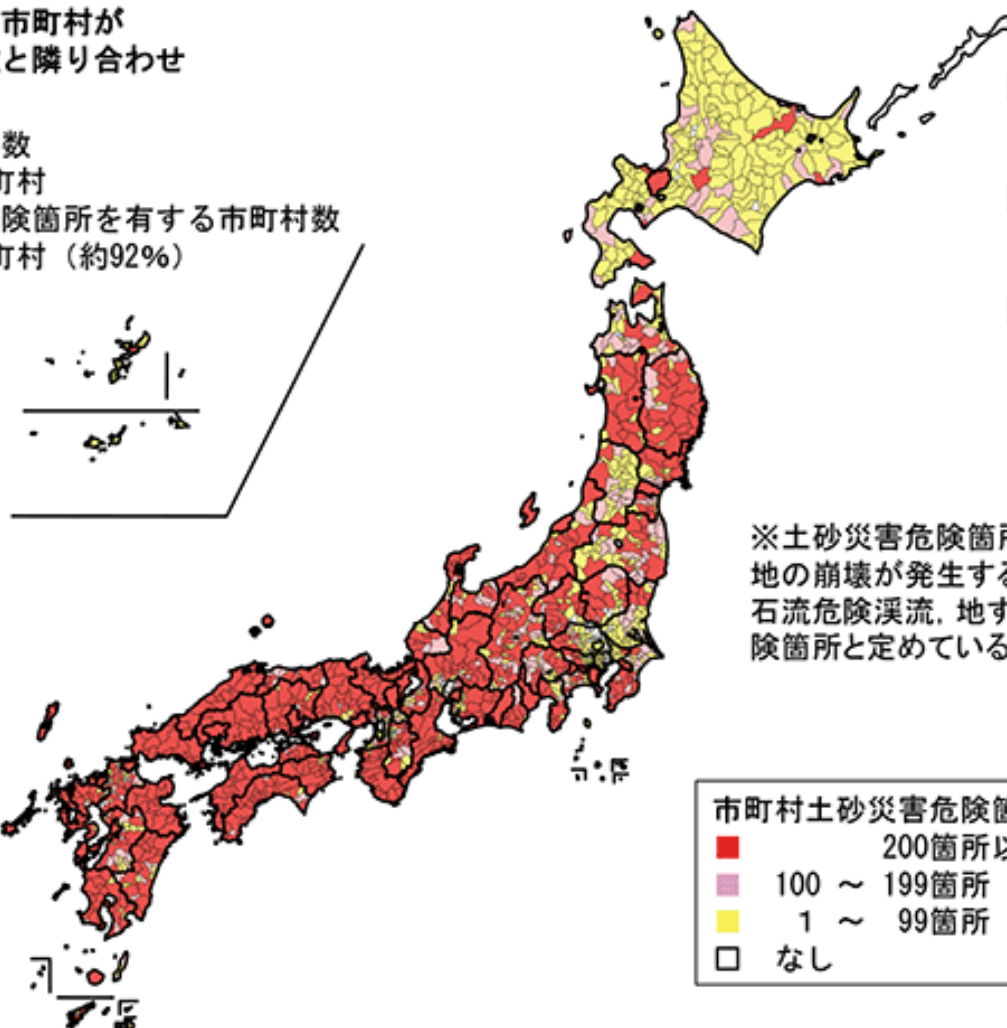
土砂災害警戒区域（全国で約68.8万箇所）

令和5年9月30日現在

厳しい国土条件のため
全国の約9割の市町村が
土砂災害の危険と隣り合わせ

(参考)

- ・全国市町村数
1,741市町村
- ・土砂災害危険箇所を有する市町村数
1,605市町村（約92%）



土砂災害危険箇所は
全国に約52万5千箇所と膨大

- 【土石流危険渓流】
183,863渓流
(平成14年度公表)
- 【地すべり危険箇所】
11,288箇所
(平成10年度公表)
- 【急傾斜地崩壊危険箇所】
330,156箇所
(平成14年後公表)

※土砂災害危険箇所とは、土石流、地すべり、急傾斜地の崩壊が発生するおそれがある箇所(それぞれ、土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所と定めている。)

- 市町村土砂災害危険箇所数
- 200箇所以上
 - 100～199箇所
 - 1～99箇所
 - なし

土砂災害の
年間発生数
は1,000件
を超える！

施工事例① 様々な斜面防災の工種



■ 長崎新幹線トンネル坑口の崩壊対策（彼杵川）



施工事例③ 大規模災害復旧

■ 熊本地震 長陽大橋ルートト斜面防災対策工事



都市部でも斜面崩壊の危険性が潜んでいる

施工事例：JR御茶ノ水駅付近 耐震補強工事（東京都）



地盤改良事業



軟弱な地盤を改良し、わたしたちの未来を支える
安全で安心な国土基盤の土台作りを実現している。

施工事例⑤ 空港の液状化対策

■羽田空港 飛行機の発着数増加に伴う地盤強化（薬液注入）



滑走路地盤改良【東京空港整備事務所】



■ 宮城県気仙沼 中島海岸地盤改良工事

【進捗状況】

【完成イメージ図】



■ 群馬県沼田市 関越自動車道片品川橋耐震補強工事

【施工中】



【竣工後】



平成28年度「土木学会」「田中賞」
(作品部門(改築))受賞

建築事業

建築事業は首都圏を中心に展開し、安心して住むことができる品質の高い建物を提供している。

リーマンショックによる歴史的な大不況



特殊土木を主体とするライト工業は、リーマンショックにより弱体化した建築市場をチャンスと捉えて参入した。

施工事例⑧ 首都圏の共同住宅



■ 品質に定評のある共同住宅

施工事例⑨ 大型リゾート施設







環境修復事業



汚染環境の修復や自然災害による脅威の克服に努め、
自然環境と人間の共存共栄の実現に貢献。

施工事例⑫ 緑化景観修復



施工事例⑬ 緑化景観修復



六甲砂防現場
グリーンベルト整備事業に貢献！

施工事例⑭ 福島農地の放射性物質除去



海外事業



海外でも北米、東南アジアを中心に地盤改良工事を中心とした事業展開を行い、その数は23カ国に及ぶ



Overseas Projects (Raito Inc. in USA)



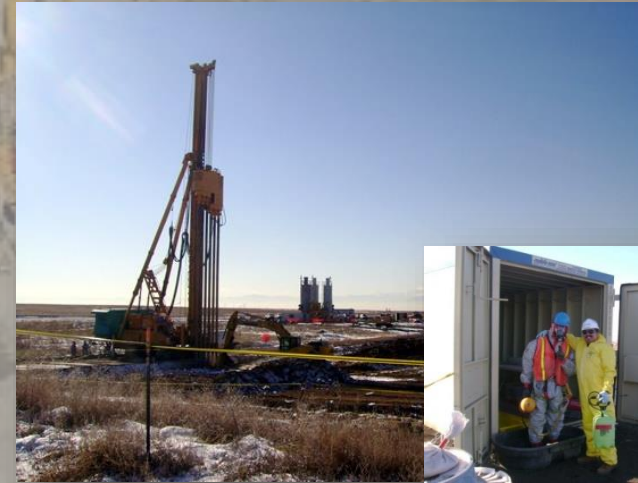
Flood Control



Dam / Water reserve



Bridge



Pollution Control



Raito has worked in many countries...



Malaysia



Vietnam



Indonesia



Laos



Samoa



Sri Lanka



Mexico



Trinidad and Tobago

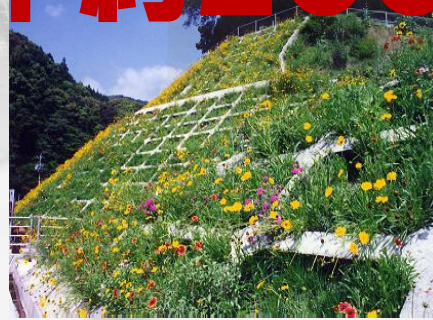


Angola

国内外における様々な施工実績



国内・海外で毎年約2000現場を施工



2. 建設業の課題

～なぜICTが必要なのか?～



建設業の課題 ～なぜICTが必要なのか？～

I C Tとは？ ⇒ **I**nformation and **C**ommunication **T**echnology

I : Information (情報)

C : Communication (通信)

T : Technology (技術)

スマホやネット等、デジタル化された**情報通信技術**の事

- ・ 今なぜ建設業にICT活用が必要なの？ ⇒ **課題解決のため**
- ・ **建設業の課題とは？**



建設業の課題 ～なぜICTが必要なのか？～

2024年問題 –働き方改革–

建設業では2024年まで引き延ばされていた。

【これまでの労働時間のルール】

- ・ 労働時間の大原則：1日8時間／1週間40時間
- ・ 36（さぶろく）協定を結べば時間外労働が可能

⇒月45時間といった上限規制は建設業には適用除外



建設業の課題 ～なぜICTが必要なのか？～

2024年問題 –働き方改革–

【2024年4月以降の時間外労働ルール】（改正労働基準法）

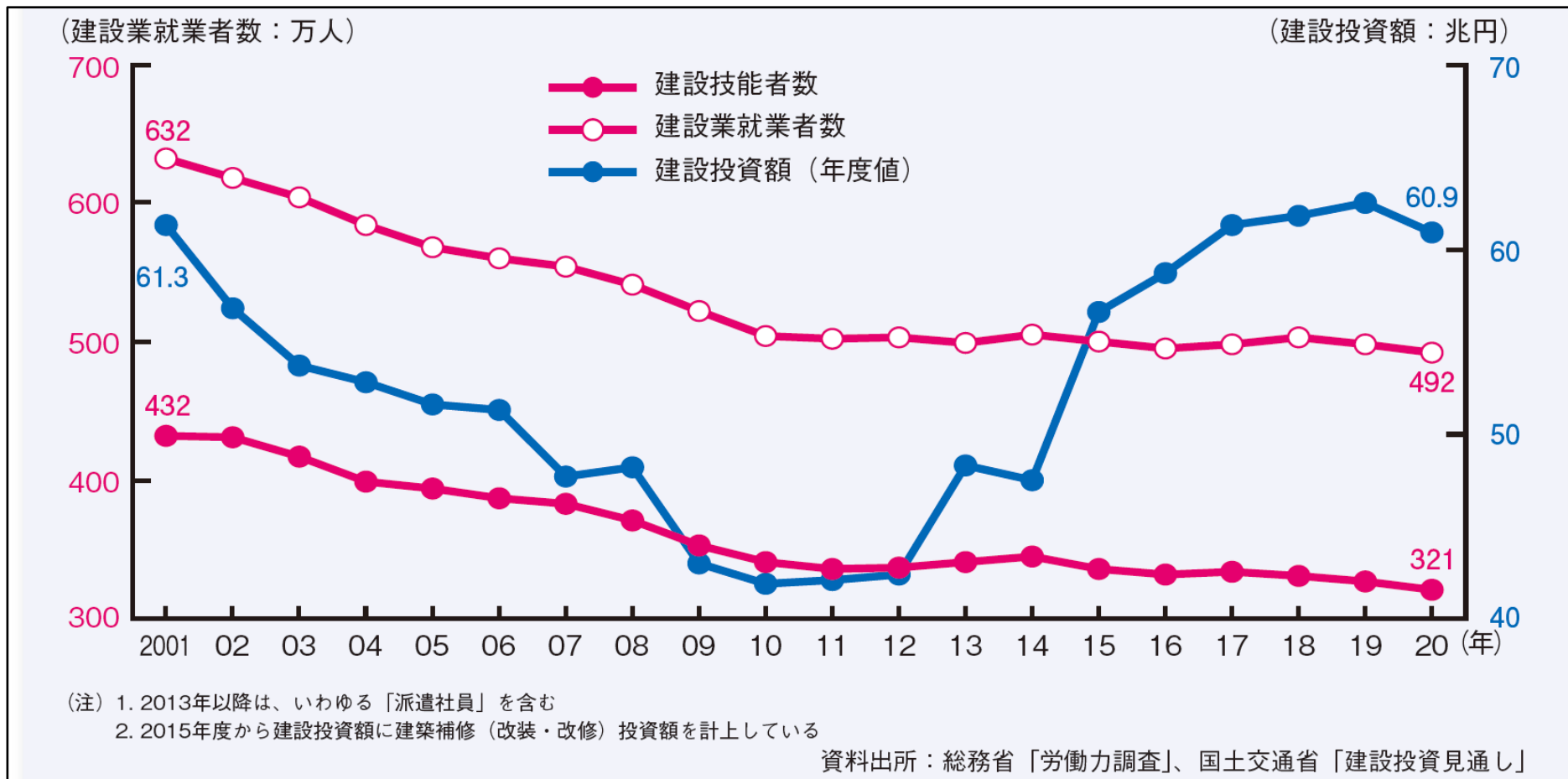
- 原則月45時間以内かつ年360時間以内
- 特別な事情がある場合の「特別条項」でも上限規制を設ける
 - ①年720時間(月平均60時間)
 - ②年720時間の範囲内で、
 - a.2～6ヶ月の平均でいずれも80時間以内（休日出勤を含む）
 - b.単月100時間未滿（休日出勤を含む）
 - c.原則（月45時間）を上回る月は年6回を上限

建設業の課題

～なぜICTが必要なのか？～

建設業の担い手不足

－建設業就業者数の減少－



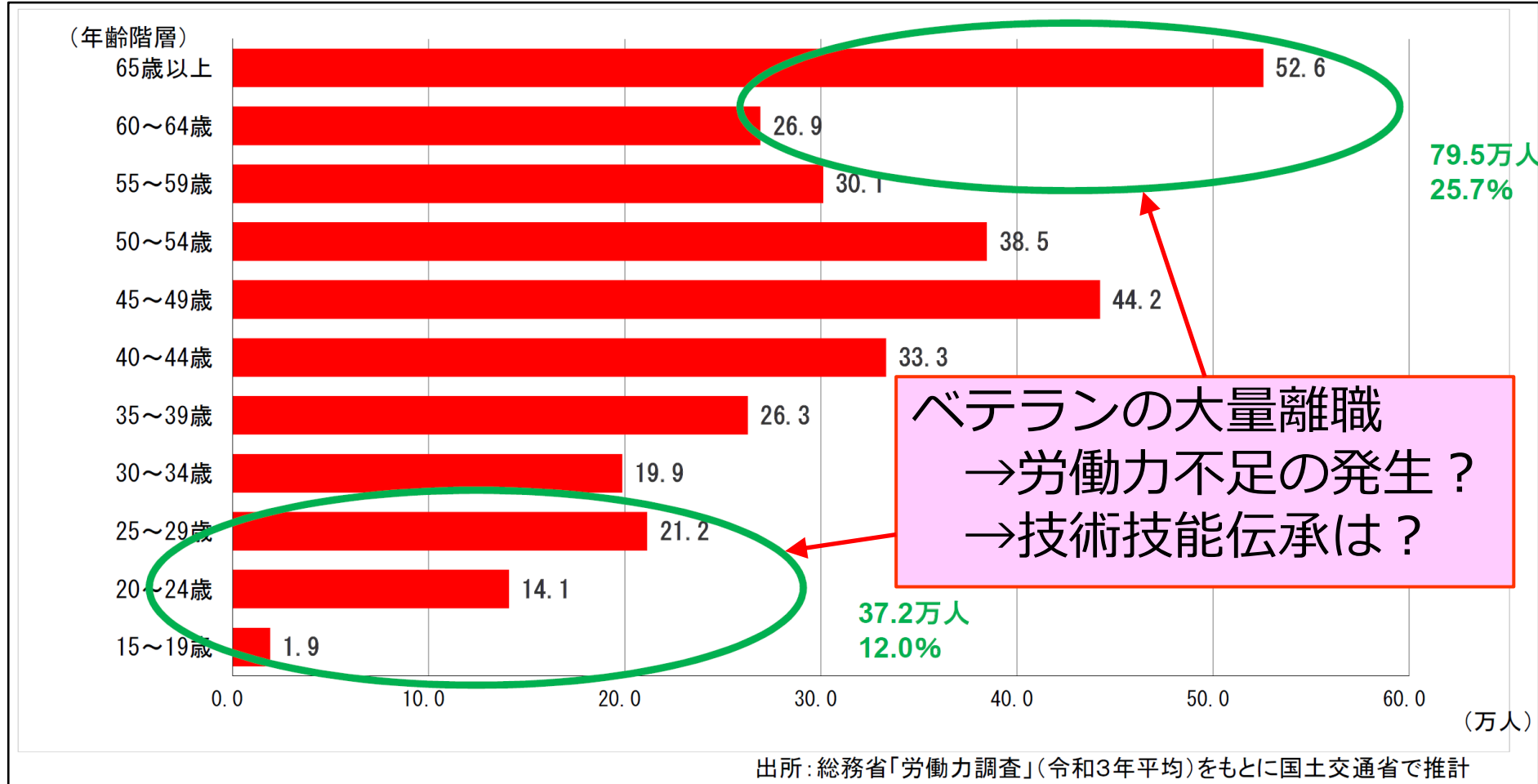
※『建設業ハンドブック2021』（一般社団法人 日本建設業連合会）

建設業の課題

～なぜICTが必要なのか？～

建設業の担い手不足

－建設技能者の大量離職－



※『最近の建設業を巡る状況について』(国土交通省資料)

建設業の課題

～なぜICTが必要なのか？～

建設業に関わる社会問題 – 自然災害の激甚化・頻発化 –



能登半島地震
石川県能登地方
2024年1月
(朝日新聞)



河川災害
長野県千曲市
2019年10月
(日本経済新聞)



土石流
島根県雲南市
2021年7月
(NHK)

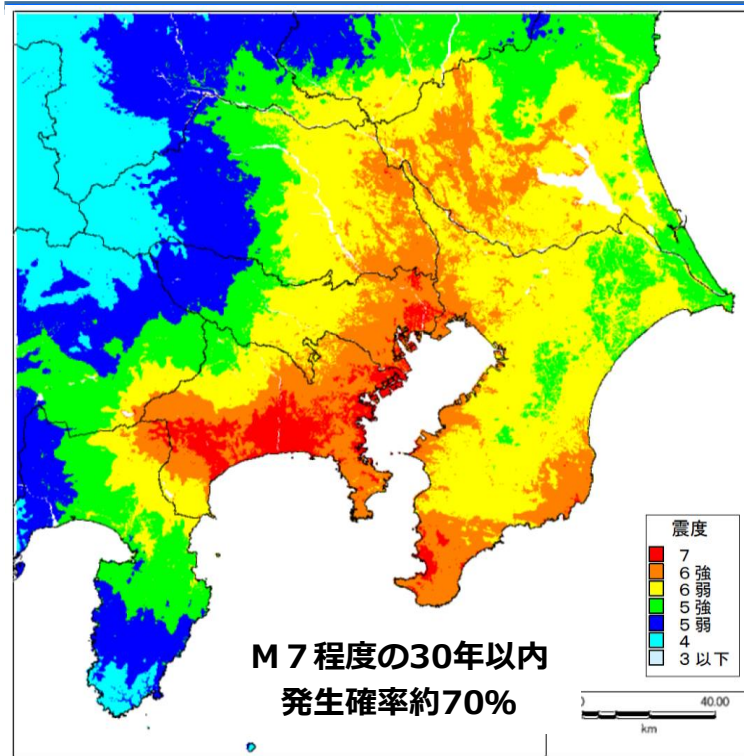


熊本地震
熊本県南阿蘇村
2016年4月
(毎日新聞)

建設業の課題

～なぜICTが必要なのか？～

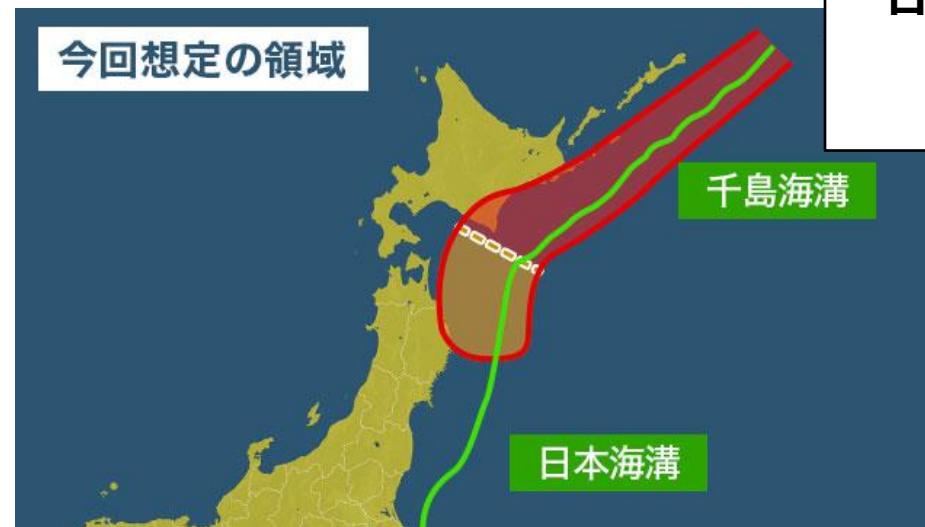
建設業に関わる社会問題 – 自然災害の激甚化・頻発化 –



首都直下地震相模トラフ沿いの
最大クラスの震度分布
(首都直下地震モデル検討会)



南海トラフ地震
M7～8程度の30年以内
発生確率約70～80%
(NHK)



日本海溝・千島海溝
周辺海溝型地震
(NHK)

建設業の課題

建設業に関わる社会問題

～なぜICTが必要なのか？～

－社会インフラの老朽化－



無名橋(徳島県・香川県境)
2007年落橋(架設後54年経過)

※『国道の(国管理)の維持管理等の現状と課題について』



笹子トンネル(中央自動車道)
2012年天井板落下
(開通後35年経過)

※日経クロステックHP

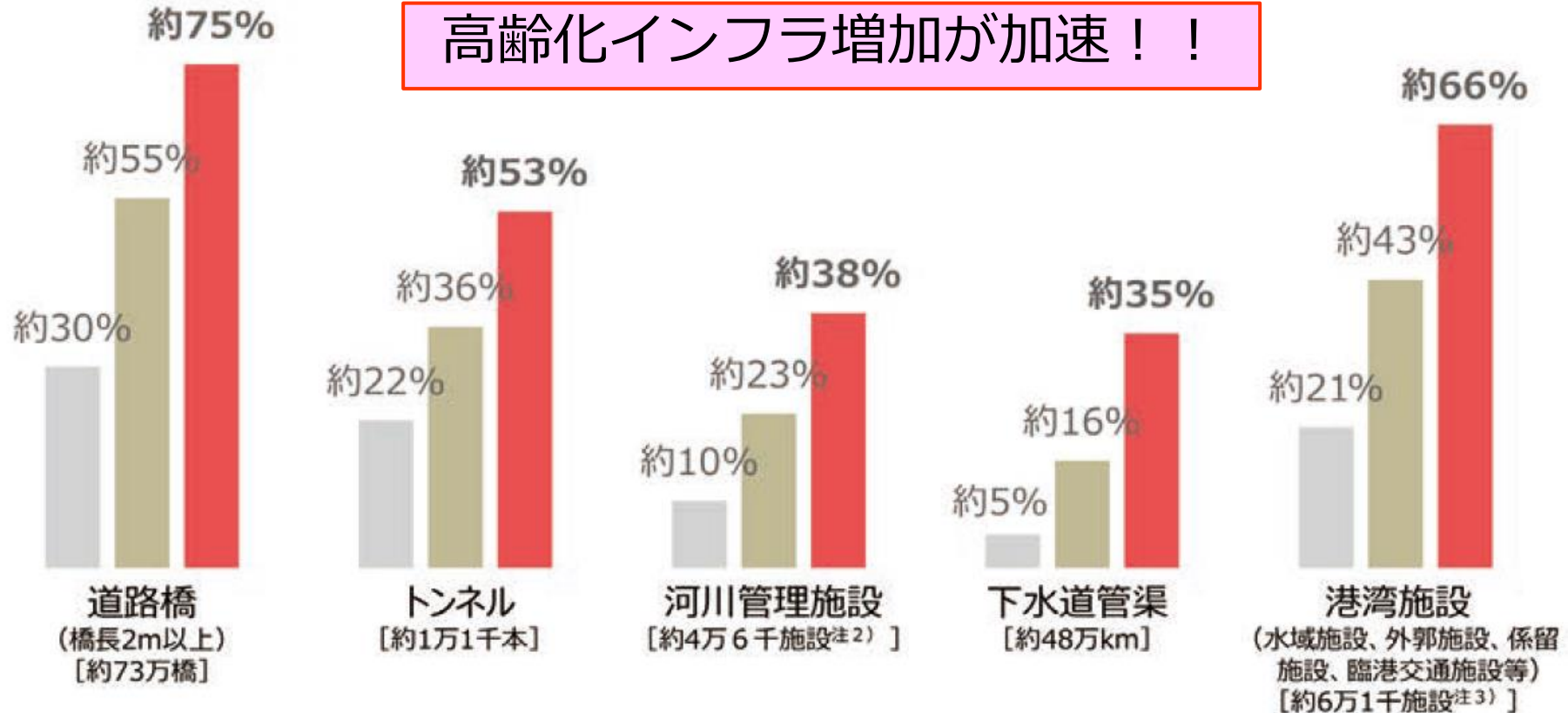
建設業の課題

～なぜICTが必要なのか？～

建設業に関わる社会問題 – 社会インフラの老朽化 –

【建設後50年以上経過する社会資本の割合^{注1)} (令和2年度算出)】

■ 令和2年3月 ■ 令和12年3月 ■ 令和22年3月



建設業の課題 ～なぜICTが必要なのか？～

課題の解決 – 生産性向上がひとつの柱 –

○課題

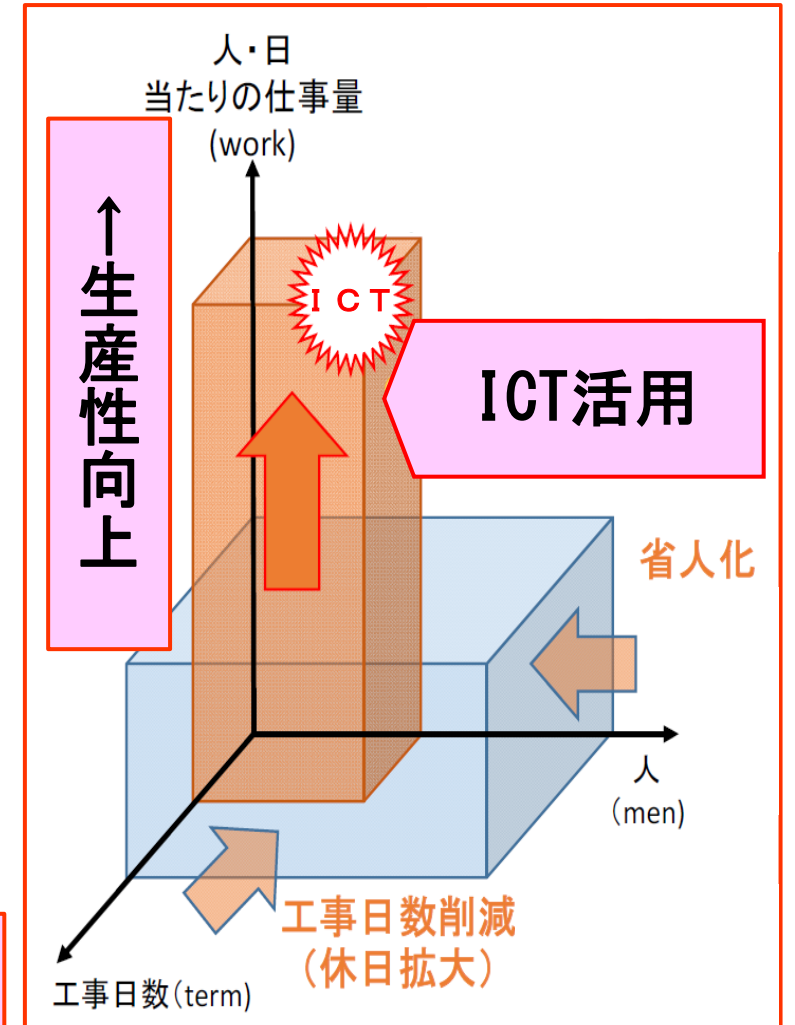
担い手が減少し、激甚化する自然災害と
インフラ老朽化に対し、どう立ち向かうか？

○解決策

生産性向上がひとつの柱！

ICTの活用で、担い手減少ロス
を上回る生産性向上を目指す！

ICTの活用による生産性向上のイメージ
→※『i-Constructionの推進』(国土交通省資料に加筆)



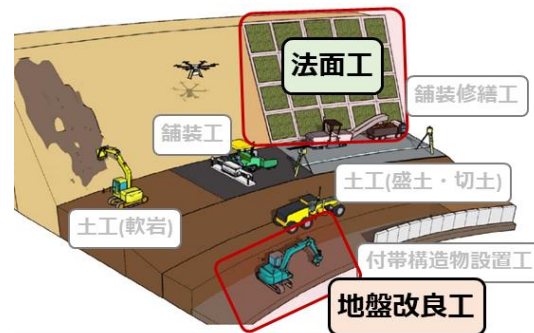
ICT活用工種の拡大

2019年度より吹付工、2020年度より法枠工の運用が開始

2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
	ICT土工							
		ICT舗装工(2017年:アスファルト舗装・2018年:コンクリート舗装) 及び ICT浚渫工(港湾)						
		ICT浚渫工 (河川)						
				ICT法面工 (2019年:吹付工、2020年:法枠工)				
				ICT地盤改良工(2019年:浅層・中層混合処理、2020年:深層混合処理)				
								小規模工事・ 更なる工種拡大

 i-Construction

- ICTの全面的な活用を建設現場に導入
- 2016年のICT土工より、順次ICT活用に向けた基準類を整備



出展:  国土交通省
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

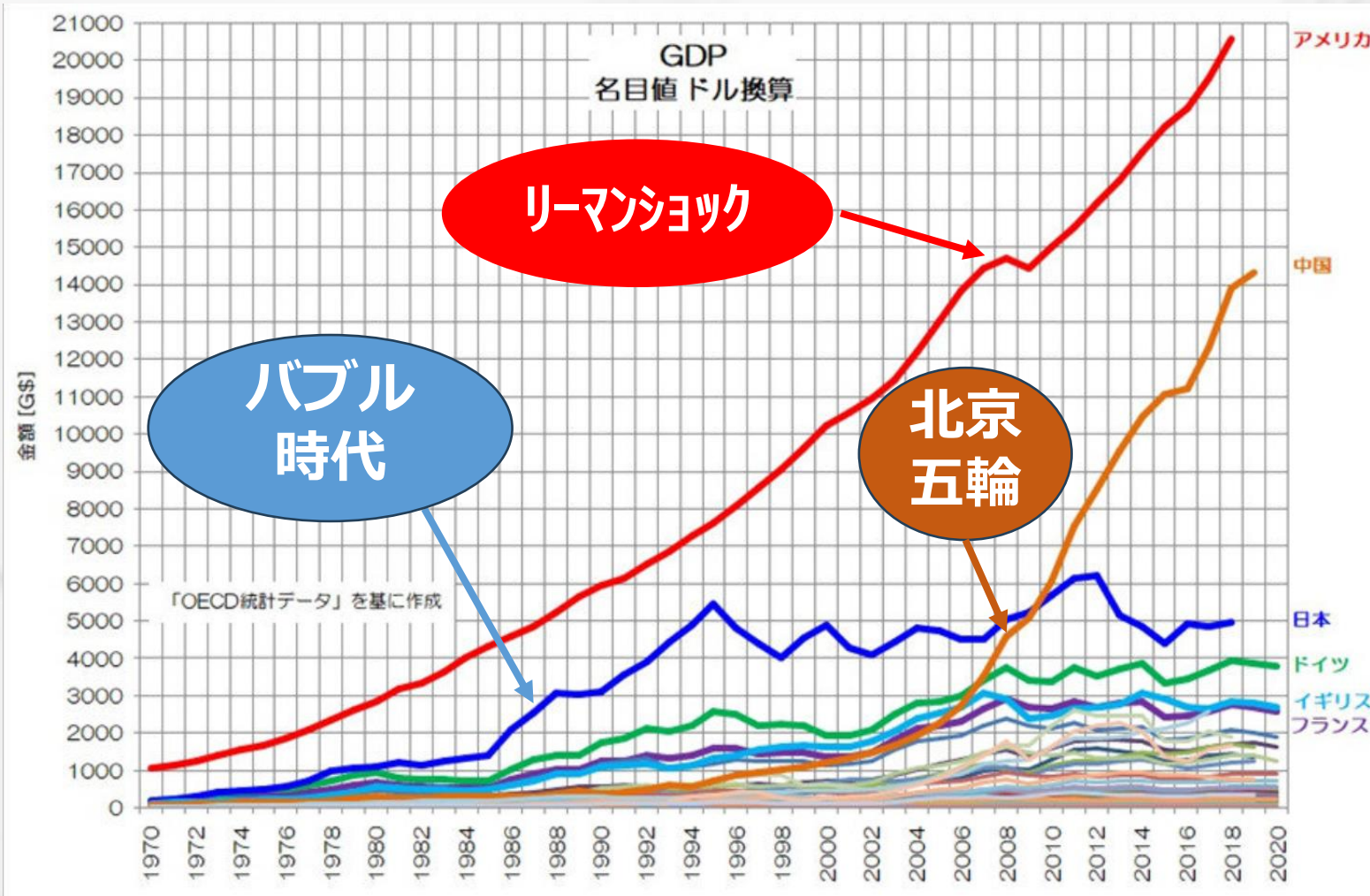
I C Tを普及促進するメリット

- ① 2024年問題（労働時間減少・残業規制）に対応し、週休2日でも**生産性を維持・向上**できる
- ② 従来作業で発生しがちな**ヒューマンエラーの防止**
- ③ 熟練工が高齢化・引退しても施工データ蓄積により**有用なフィードバック**を獲得できる。
- ④ 施工情報の共有化で**コミュニケーション活性化**

日本の課題 ~なぜICTが必要なのか?~

2023年GDPランキング

国別GDP(国内総生産)推移



1位	アメリカ	約27兆\$	↑
2位	中国	約17.7兆\$	↑
3位	ドイツ	約4.4兆\$	↑
4位	日本	約4.2兆\$	→
5位	インド	約3.7兆\$	↑
6位	イギリス	約3.3兆\$	→
7位	フランス	約3兆\$	→
8位	イタリア	約2.2兆\$	→
9位	ブラジル	約2.1兆\$	↑
10位	カナダ	約2.1兆\$	→

3. ICTを活用した最新の法面防災技術

①全自動吹付システム

～Automatic-Shot R～



①全自動吹付システム ～Automatic-Shot R～



従来機械での吹付け施工動画



①全自動吹付システム ～Automatic-Shot R～



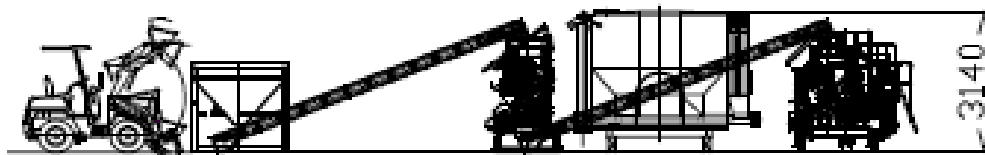
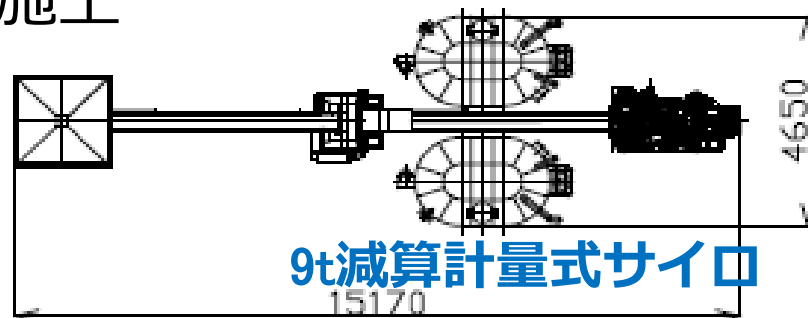
①全自動吹付システム ~Automatic-Shot R~



機器構成の3パターン

(1) 現場練り施工

骨材ホッパー



計量器搭載ミキサー

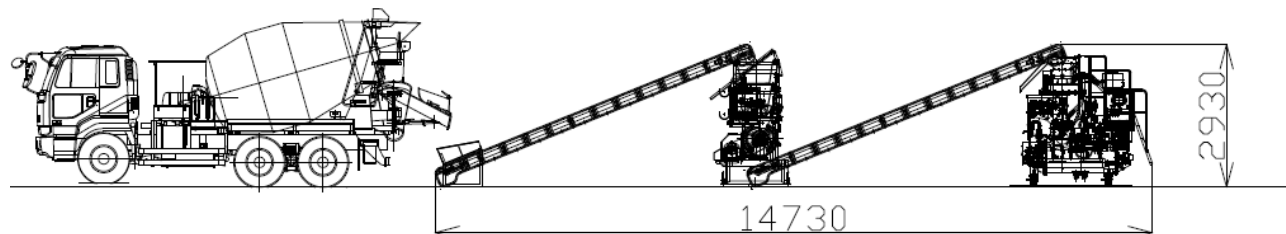
全自動吹付機

・現在量産中

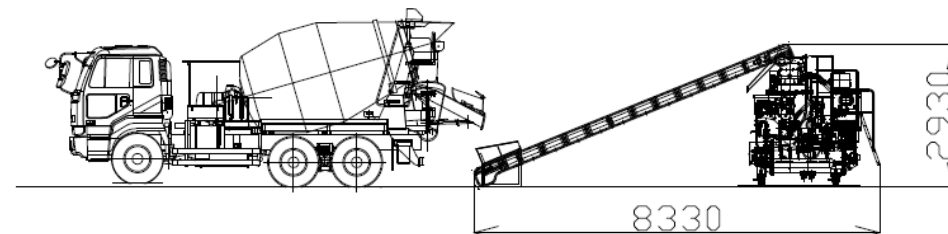
- ・プラント省人化 3名⇒1名
- ・未熟練オペでも施工可能
- ・2本ノズル施工が標準(1本も可)
- ・生産性向上(従来比約1.5倍)
- ・安全性向上(緊急吐出停止機能)

(2) ミキサー車による施工

(i) 空練りモルタル施工



(ii) 生モルタル施工

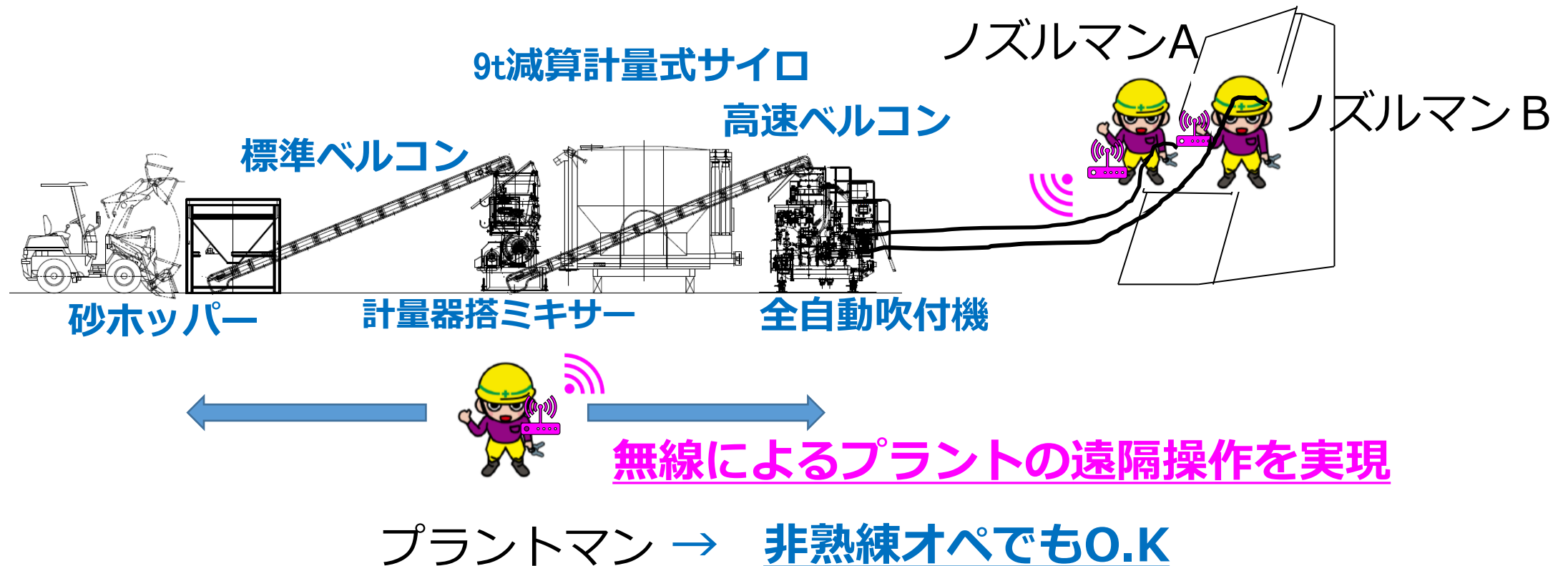


①全自動吹付システム ～Automatic-Shot R～

モルタル吹付工



- ・現場練り方式での材料製造及び圧送フロー



①全自動吹付システム ～Automatic-Shot R～

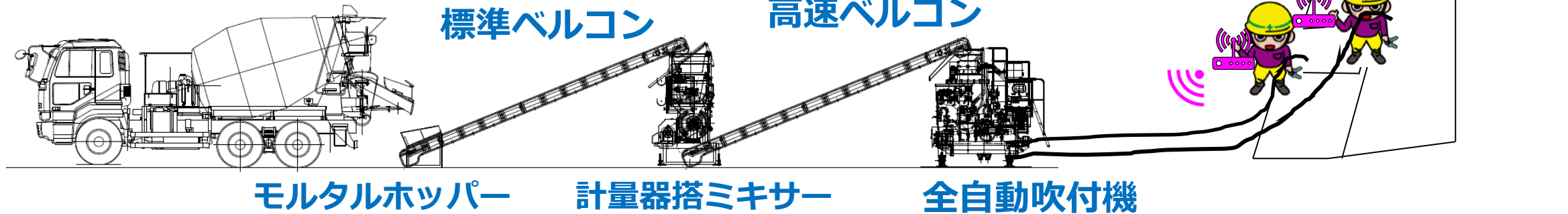


モルタル吹付工

- ・プレミキシング方式での材料製造及び圧送フロー

ミキサー車

(空練りモルタル搬入)



無線によるプラントの遠隔操作を実現

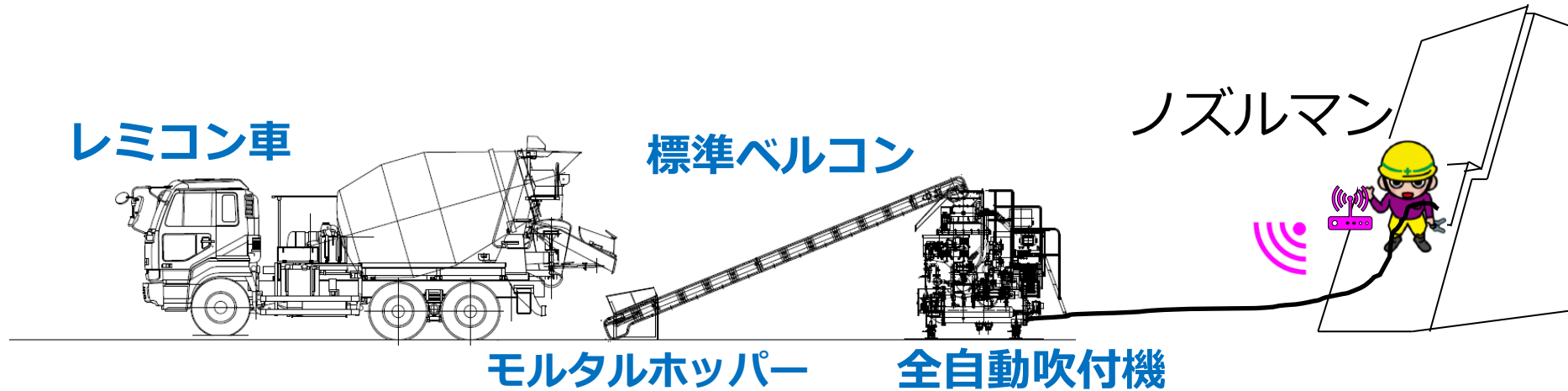
プラントマン → 非熟練オペでもO.K

①全自動吹付システム ～Automatic-Shot R～

モルタル吹付工



・レミコン方式の圧送フロー



無線によるプラントの遠隔操作を実現

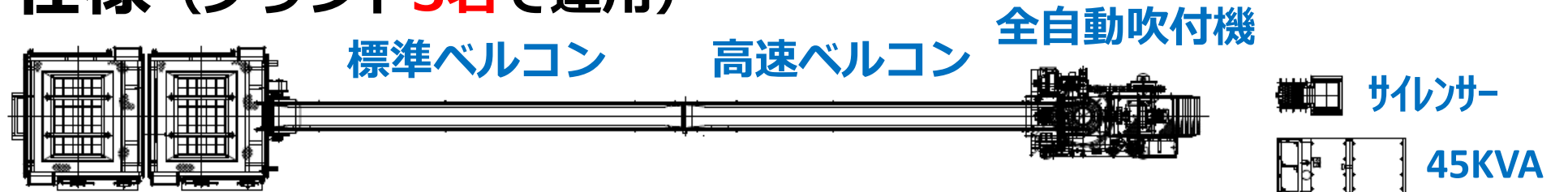
プラントマン → 非熟練オペでもO.K

①全自動吹付システム ~Automatic-Shot R~

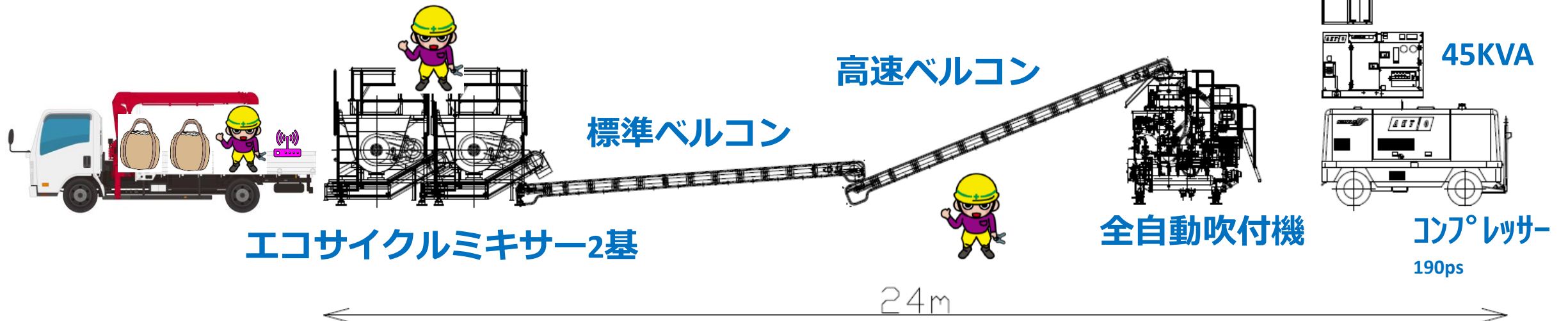


植生基材吹付工（全自動運転）

- ・フレコン仕様（プラント3名で運用）



タイマー設定で200L/Bに調整し、種子・接合剤等を標準ベルコン上に投入する



①全自動吹付システム ～Automatic-Shot R～



植生基材吹付工（全自動運転）

新潟県



①全自動吹付システム ～Automatic-Shot R～



労働人口減少という制約の中で、更なる生産性向上に挑戦

ISSN 0285-5356

【土木・建築基礎工事と機材の専門誌】

基礎工

2023 Vol.51, No.8

THE FOUNDATION ENGINEERING & EQUIPMENT, Monthly

8

特集▶斜面防災の最新動向

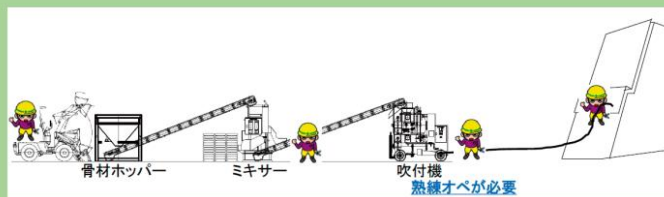
Automatic-Shot R (全自動吹付システム) PAT.P

熟練工を凌駕する施工を実現!

ライト工業株式会社

従来吹付システムとの比較

従来機械の吹付プラント



- ① 2～3名のプラント人員が必要
- ② 全ての機械が手動操作の為、熟練オペが必要
- ③ 各材料の計量値の記録保存ができない
- ④ 吹付け吐出量の調整は吹付機オペが実施
- ⑤ ホース閉塞時の緊急吐出停止は吹付機オペが手動操作で実施

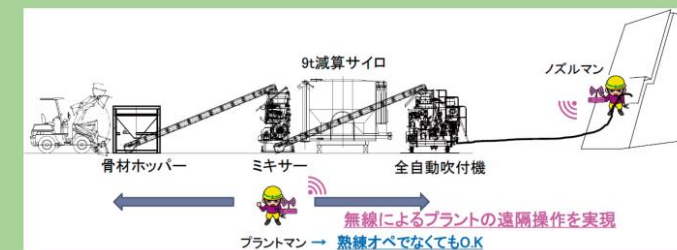


従来型計量器の調整箇所



従来型水量計の調整箇所

Automatic-Shot Rの吹付プラント



- ① プラント人員が1名で施工が可能(骨材入れ兼、全体管理)
- ② 全ての機械が自動化されている為、非熟練者でも運用が可能
- ③ 各材料の計量値の記録保存が可能
- ④ 吹付け吐出量の調整はノズルマンが無線リモコンで実施
- ⑤ ホース閉塞時の緊急吐出停止は吹付機が自動で判断して実施
プラントマンやノズルマン側からも無線による緊急吐出停止が可能



吹付機での各種設定状況



ミキサーの設定状況



無線操作リモコン

① Automatic-Shot Rの拡張展開(Robo-Shot)

第27回 日本建設機械施工大賞 選考委員会賞受賞



施工動画

熊本

大蘇ダム現場

震災復旧現場

②～ICT削孔管理システム～

施工動画



②～ICT削孔管理システム～

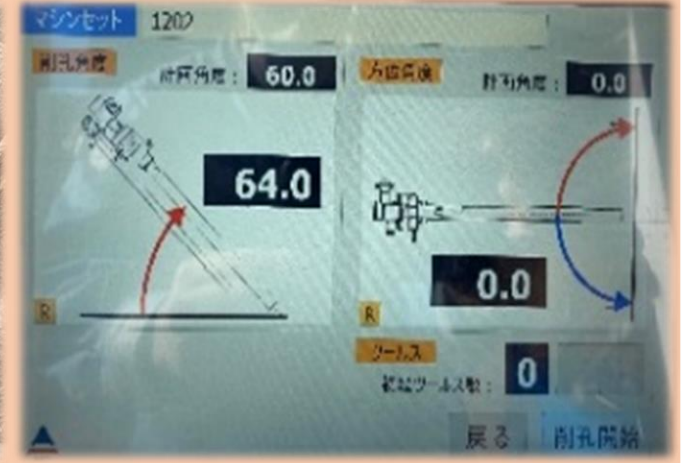
従来の計測手法

ICT削孔管理システムの計測手法

マシンセット



計測作業後にデータを管理



計測と同時にデータ記録

削孔長



削孔後に検尺棒で人が計測



削孔時に自動でリアルタイム計測

② ICT削孔管理システム

・現在量産中



ICT削孔管理システム

アンカー工やロックボルト工における検尺作業・出来形管理を効率化するICT計測システム



ICT削孔管理システムはアンカー、ロックボルト等の削孔工における出来形計測(削孔角度、削孔長等)のリアルタイム計測や、帳票データ化機能により現場作業の負担軽減を可能にするICT計測システムです。

特長

- マシンセットデータ(削孔角度、方位角度)を計測と同時に記録
- 削孔作業の進捗を自動計測し、リアルタイムに表示
- 削孔後の結果データを出来形帳票として即時に作成



削孔計測及び計測画面



ICT削孔管理システム

主要機能

1. 削孔角度方位計測



- 脱着可能な計測ユニットにて削孔傾斜と方位角度を計測
- 無線通信にて管理モニターへ表示

2. 削孔長計測



- レーザー測長器とツールカウント機能により削孔長を自動計測
- 管理モニターにて削孔状況をリアルタイム表示

3. 施工データ管理



- 各種施工データ(日時、施工位置、角度、削孔長等)を記録
- データ出力機能にて、記録された施工データを出来形帳票として即時作成

4. 遠隔状況確認



- wi-fi通信可能なタブレットやスマートフォンを用いて、遠隔から角度・削孔長などの施工状況データの確認が可能

現場適用事例

ロックボルト工



削孔角度方位計測状況



削孔長計測状況

アンカー工



削孔角度方位計測状況



削孔長計測状況

②～ICT削孔管理システム～

システム概要



- ・ マシンセットデータ（削孔角度・方位角度）を計測と同時に記録
- ・ 削孔作業の進捗を自動計測し、リアルタイムに表示
- ・ 削孔後のデータ結果を、出来形帳票として即時作成（残業削減に貢献）
- ・ 各計器類は脱着式なので、リース機等への搭載も可能

測長ユニット



管理モニター



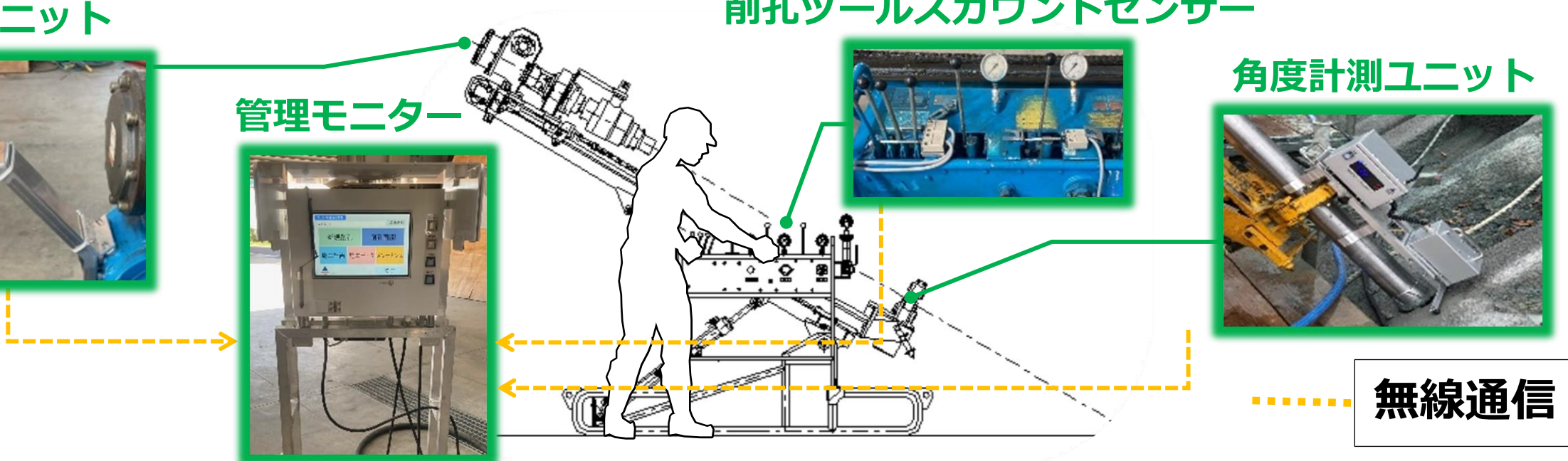
削孔ツールスカウントセンサー



角度計測ユニット



無線通信



② ICT削孔管理システム

測長ユニット

1. 削孔機の掘進機ストローク距離を計測

管理モニター

2. 施工データの表示、出来形帳票出力

削孔ツールスカウントセンサー

3. 削孔に使用するツール数数の自動計測機器

角度計測ユニット

4. 傾斜角度、方位角度の計測

効果

作業負担の
軽減・効率化



削孔計測及び計測画面

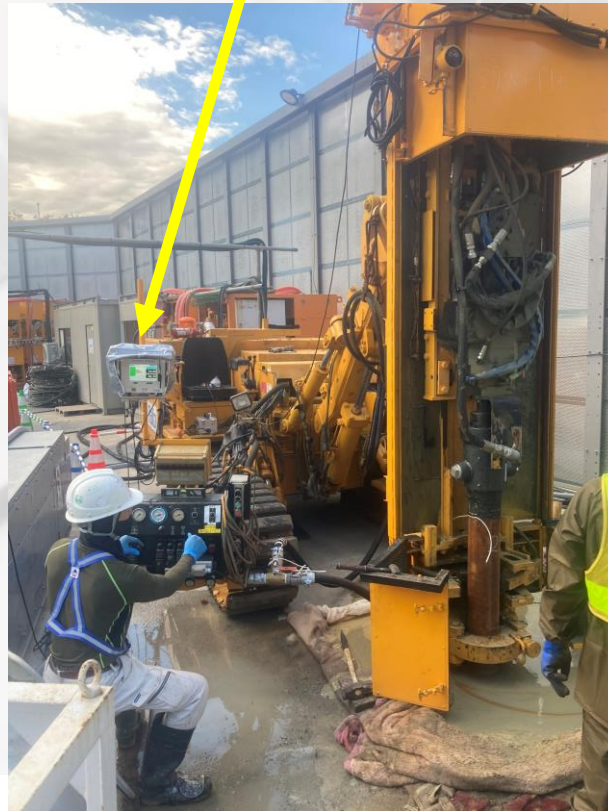


②ICT削孔管理システム 都市土木での活用例



～名古屋市某所 薬液注入現場での活用例（残尺管理）～

近隣対策で防音装置を採用、防音時(扉閉)オペは削孔残尺の目視確認不可だったが、当システム測長器でモニター管理を実施。



②～ICT削孔管理システム～

帳票例



管理様式-3505

入力してください。 出来形管理図表 **略図を貼り付けてください。** 略図

工事名 一般国道〇〇〇号道路改良工事
 請負者 株式会社〇〇
 測定者 〇〇
 工種 法面工
 種別 抑止工
 細別 ロックボルト
 測定項目 特性①削孔角度、特性②削孔長、特性③鋼棒長、特性④、特性⑤名

特性①	削孔角度	V	特性②	削孔長	V	特性③	鋼棒長	V	特性④	V	特性⑤	V			
単位	m		単位	m		単位	m		単位	m	単位	m			
規格値	±2.5°		規格値	±0		規格値	±0		規格値	±0	規格値	±0			
社内規格値	±2.5°		社内規格値	±0		社内規格値	±0		社内規格値	±0	社内規格値	±0			
測点	設計値	実測値	差	測点	設計値	実測値	差	測点	設計値	実測値	差	測点	設計値	実測値	差
1206-1	0.00	67.00	+67.00	1206-1	4.11	4.15	+0.04	1206-1	10.00	10.00	±0.00	1206-1	10.00	10.00	±0.00
1206-2	0.00	62.00	+62.00	1206-2	4.12	4.12	+0.00	1206-2	10.00	10.00	+0.01	1206-2	10.00	10.00	+0.01
1206-3	0.00	55													
1206-4	0.00	53													

計 平均値 最大値 最小値

工事名 一般国道〇〇〇号道路改良工事
 請負者 株式会社〇〇
 測定者 〇〇
 工種 法面工
 種別 抑止工
 細別 ロックボルト
 測定項目 削孔角度V

No.	1	施工日	令和〇〇年〇〇月〇〇日	施工記録報告書 (日報)		主任 補助 監督員	補助 監督員
支社等名	〇〇支社		事務所名	〇〇事務所		現場 代理人	施工 担当者
路線名	〇〇自動車道		工事名	〇〇工事	受注者名	〇〇工業株式会社	
実測削孔 ビット径	検尺日:	令和〇〇年〇〇月〇〇日	実測ロッド長 ケーシング長等	検尺日:	令和〇〇年〇〇月〇〇日	実測 注入管長	〇〇年〇〇月〇〇日 m
施工位置	〇〇工区		施工数量 日計	18(本/日)		施工孔番:	~
材料保管状態 (目視確認)	⓪・否		グラウト混練り量 日計(ハッチ/日)			パッチ×	〇/ハッチ 0

孔番号	削孔			補強鋼材の加工			注入孔口の 確認 (合・否)	記事 (監督員の立会 い、ビット実測等 を記入)
	打設位置 (軸心の 誤差) (mm)	打設角度 (°)	削孔長 (m)	補強鋼材 長(m)	スペーサー 数量(個)	スペーサー の設置間隔 (m)		
1-13		61.6°	6.1					
1-13角度		62.0°	0					
1-14		61.4°	6.1					
1-14角度		62.2°	0					
1-15		62.4°	6.1					
1-15角度		62.8°	0					
1-16		61.4°	6.1					
1-16角度		62.2°	0					
1-17		61.2°	6.12					
1-17角度		64.6°	0					
1-18		61.8°	6.1					
1-18角度		62.6°	0					
1-19		62.2°	6.1					
1-19角度		62.8°	0					
1-20		61.0°	6.1					
1-20角度		61.8°	0					
1-21		62.2°	6.1					
1-21角度		62.2°	0					



3. ICTを活用した最新の法面防災技術

③ リモートスカイドリル



③ リモートスカイドリル 施工動画 (京都府舞鶴市)



100%

削孔長[m]

0.00

計画長[m]

5.00

0.0 %

削孔終了

③ リモートスカイドリル

リモートスカイドリル PAT.P (無線操縦式バックホウドリル)

NETIS登録番号 KT-220147-A

鉄筋挿入工(ロックボルト工)における生産性向上を可能にするICT削孔システム

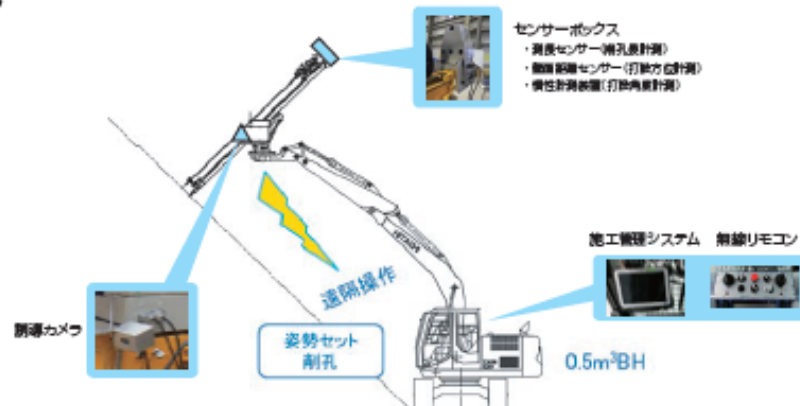


リモートスカイドリルは、鉄筋挿入工(ロックボルト工)における省人化、施工性、生産性の向上を可能にするICT削孔システムです。

■ 特長

- 無線式操作盤の採用や動力源の油圧をバックホウ本体との共用による付帯装置の集約により、マシンセット時の機動力が向上
- ドリル本体の軽量化により、**0.5m³**(新JIS)のバックホウに搭載可能となり、従来より狭隘な環境にも適用可能
- 空圧削孔から油圧削孔での変更により使用する軽油が大幅に削減でき、**CO₂の排出量を半減**
※ 自社従来機との比較
- 誘導カメラや施工管理システムの搭載により、マシンセット～削孔作業～削孔長管理までの一連の作業がバックホウオペ1名で可能
- 施工管理システムにより、各種施工データ(施工日時、施工位置、姿勢角度、削孔長等)の記録が可能

■ システム構成



・ 現在量産中



① 2022年 NETIS登録完了

登録No:KT-220147-A

② オペ1人で操作可能

※ 誘導カメラやタブレット端末活用

③ 組立を簡易化し移動性向上!

④ 小型軽量(0.5m³BH)でCo2削減

⑤ 施工管理システム搭載

※ 角度・深度の遠隔管理が可能

※ 帳票の自動作成可能

③ リモートスカイドリル

従来施工との比較



従来型バックホウドリル

リモートスカイドリル

削孔作業



バックホウオペ



削孔機オペ

※バックホウオペと削孔機オペの作業員2名が必要



操作付帯物の小軽量化



無線リモコンで操作

※削孔位置セット～削孔までの諸作業がバックホウオペ1名で実現

施工管理



削孔角度検測



削孔長検測

※打設角度や削孔長の計測に専門の法面作業員1名が必要



削孔開始

削孔位置誘導画面



削孔長の計測画面

※PC画面を確認しながらバックホウオペが施工管理を兼務

③リモートスカイドリル

現場活用事例



岩手県（国交省東北地方整備局三陸国道事務所）

リモートスカイドリル、吊り下げ仕様スカイドリル（管理システム搭載）



0.45m³バックホウ仕様



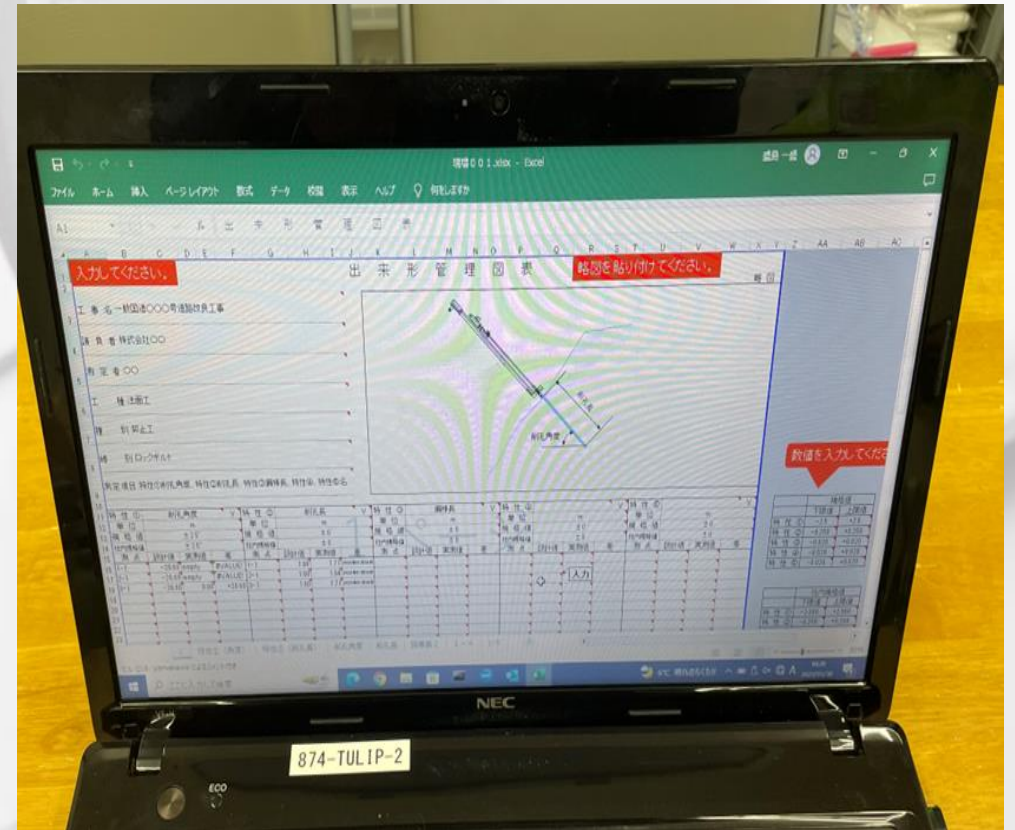
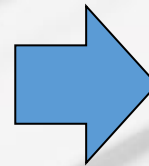
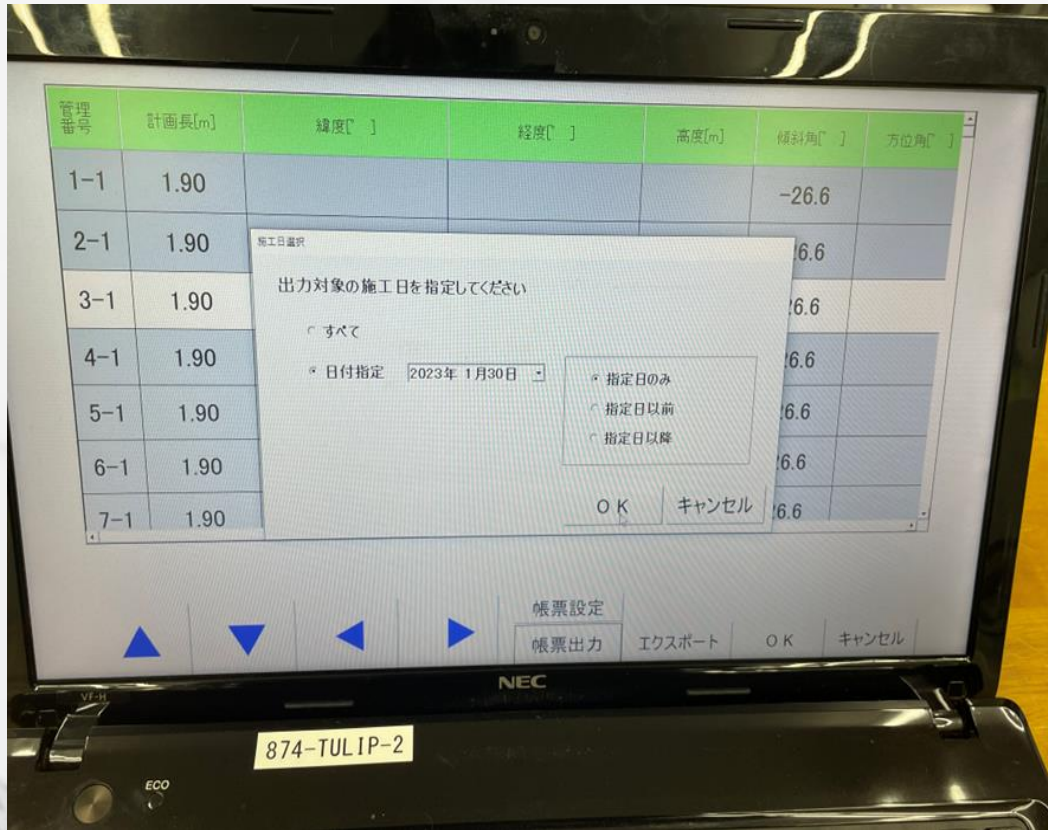
クレーン吊り下げ仕様

③リモートスカイドリル

帳票出力



施工管理システムで計測した施工データ（削孔角度や深度）を帳票出力可能
※帳票自動作成機能により書類作成(日報・出来形管理図)時間の削減⇒残業削減



■ (ICT技術の体験学習会)

四国地方整備局

四国山地砂防事務所様向け

TV放送



4. ICTを活用した最新の地盤改良技術

④GNSSステアリングシステム

～衛星測位システムによる地盤改良機誘導システム～

④GNSSステアリングシステム



施工動画

④GNSSステアリングシステム



GNSSステアリングシステム

NETIS登録番号 TH-170010-VE



衛星測位システムによる地盤改良機誘導システム

概要

本システムは、GNSS*1により施工計画位置に機械を高精度に誘導できるマシンガイダンス機能と従来からの施工管理情報に施工位置情報を合わせた総合管理システムです。地盤改良の品質、出来形3次元可視化システム「3D-ViMaシステム」とともに使用することもできます。本システムは、当社独自の機械攪拌工法である「RASコラム工法」、「RMP-MST工法」、「SCM工法」に適用することができます。

特長

- マシンガイダンス機能ではRTK-GNSS*2により高精度に機械を誘導できます。
- 誘導員と施工機の接触事故の危険を低減できます。
- 施工管理機能により施工の進捗状況をリアルタイムで把握できます。
- 深層混合処理、中層混合処理の各工法に応じた施工管理機能が付いています。
- 外部モニターにより施工機から離れた場所でも進捗状況を確認できます。

システム概要図



ICT建設機械認定

ICT建設機械認定とは：
ICT施工の中小企業等への普及拡大に向け、従来の建設機械に後付けで装着する機器も含め、必要な機能を有する建設機械を認定し、その活用を支援する制度です。



*1 GNSS (Global Navigation Satellite System) とは、地球周回衛星システムのことを言い、リアルタイムで地球上の位置を高精度に測定できるシステムです。GNSS測位には単独測位（カーナビなど）、相対測位等の方法があります。

*2 RTK-GNSSとは、
施工機に搭載した移動局の他に事務所等に設置した基地局により、移動局の位置情報をリアルタイムに算出することができます。一般的な精度は水平±2cm、鉛直3~4cm程度となります。

主要機能

	マシンガイダンス機能 (誘導画面例)	施工管理機能 (施工管理画面例)
	選択した施工机 (ブロック) から5m以内に近づくと誘導ポップアップを表示します。	施工管理項目をリアルタイムで表示・記録します。SCM工法では施工ブロックを細分化し羽切回数やスラリー量が規定値に達したかどうかを判別します。
RASコラム工法 RMP-MST工法 (深層混合処理工法)		
SCM工法 (中層混合処理工法)		

適用範囲

項目	範囲	備考
適用工種	RASコラム工法、RMP-MST工法、SCM工法	2016年6月現在
最低計測必要衛星数	6基以上	精度維持のため
無線LAN到達距離	100~200m	子機使用範囲
GNSS基地局~移動局距離	200m (MAX)	

主な機器構成



761116_000_TB



施工技術本部 〒102-8236 東京都千代田区九段北4-2-35
TEL.03-3265-2456 FAX.03-3288-0896
URL: www.raito.co.jp E-mail: gijyutsu@raito.co.jp

・現在数十台保有

④GNSSステアリングシステム

現場活用事例



愛知県（愛知県一宮建設事務所）五条川右岸流域下水道事業

注文者：大興建設(株) RMP-MST工法



4. ICTを活用した最新の地盤改良技術

⑤3D-ViMaシステム

～品質・出来形の3次元可視化システム～

⑤ 3D-ViMaシステム



施工動画

⑤ 3D-ViMaシステム

3D-ViMaシステム (NETIS:TH-160004-VE)

3次元形状 (浅層・中層混合処理工は四角柱、深層混合処理工は円柱、高圧噴射攪拌工法は円柱・半円等で作図) に施工結果を属情報として付与した、データ管理システムです。

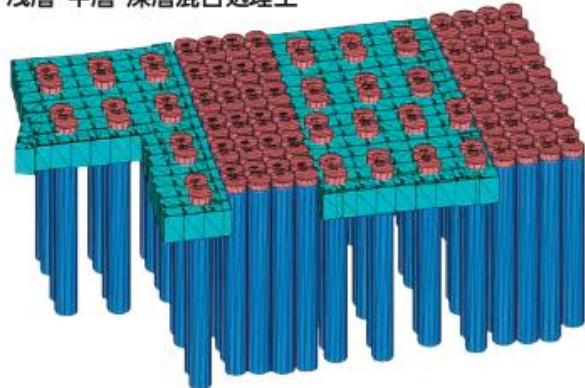
■ 深層混合処理工のデータの流れ



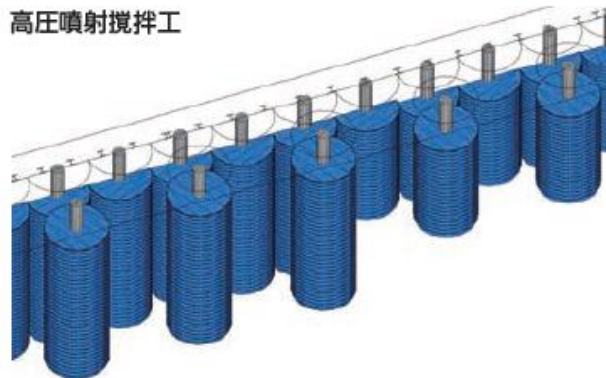
・専用PC多数保有

■ 出力例

浅層・中層・深層混合処理工



高圧噴射攪拌工



4. ICTを活用した最新の地盤改良技術

⑥ ICT-JET

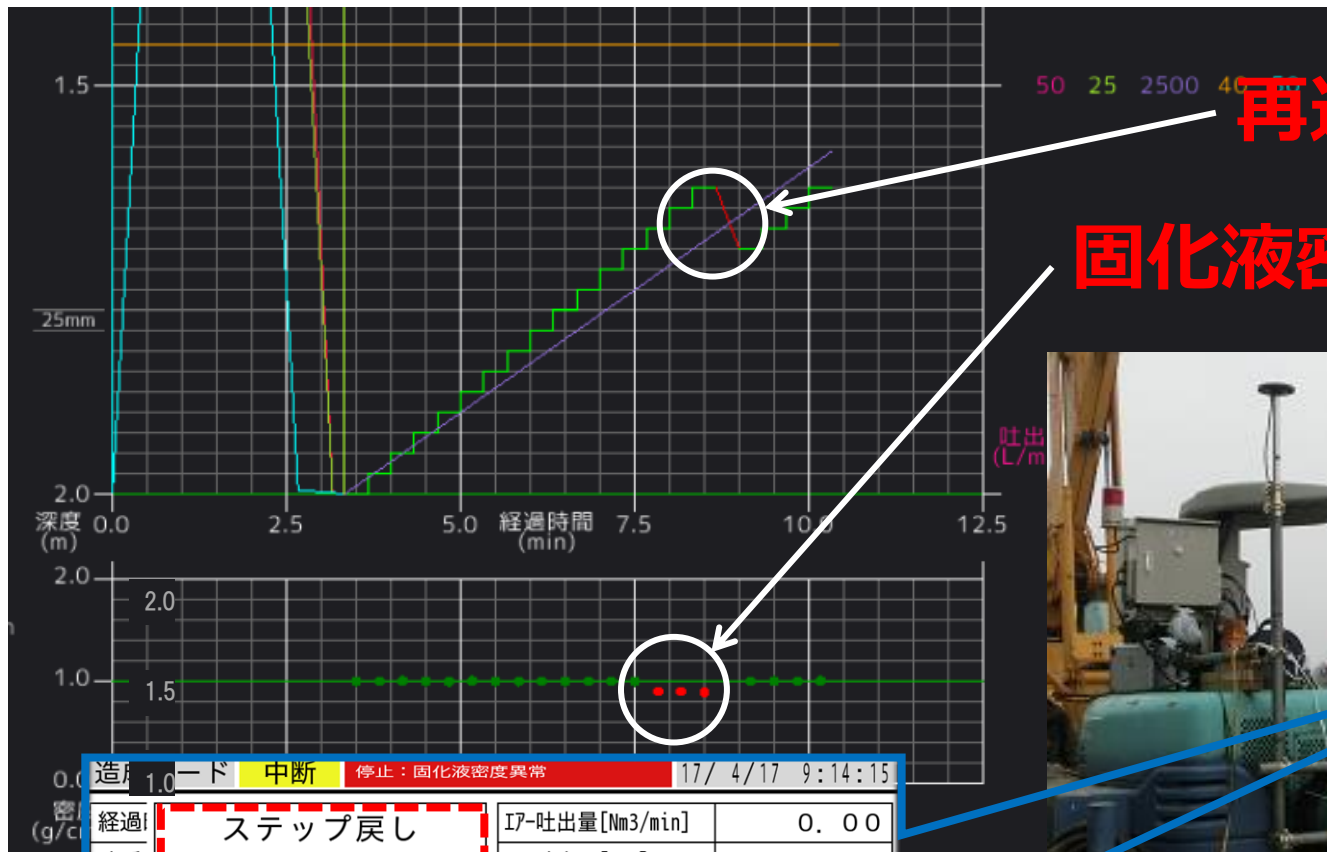
～ジェットグラウトの見える化を実現したシステム～

⑥ ICT-JET

施工動画



品質異常時の再造成機能



再造成の表示及び記録

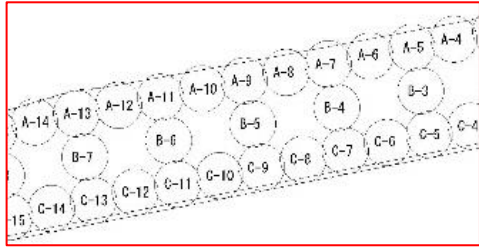
固化液密度異常の表示及び記録



造り	1.0	モード	中断	停止：固化液密度異常	17/ 4/17 9:14:15
経過	ステップ戻し		I7-吐出量[Nm ³ /min]	0. 00	
孔番			I7-吐出圧[MPa]	0. 00	
深度	戻しステップ数	3	回転速度[rpm]	0. 0	
設計	戻る		水吐出量[L/min]	0. 0	
固化			水吐出圧[MPa]	0. 00	
固化液吐出量[L/min]	0. 0		ステップ長[mm]	25	
固化液積算流量[L]	1 2 3 4 5		ステップ待機時間[sec]	0	
固化液吐出圧[MPa]	0. 00		全体ステップ数[st]	90	
			1ストロークステップ数[st]	10	
深度変更			ステップ戻し	モニタ	基準深度
			ストロークセット	異常履歴	メニュー

再施工開始の深度まで設定して戻す

高圧噴射攪拌工法ICT化施工イメージ



- ・ 孔番
- ・ 杭芯座標 等

- ・ 深度
- ・ 密度 (比重)
- ・ 吐出量、圧力
- ・ 回転数 等

設計・計画データ

施工データ
集約・監視

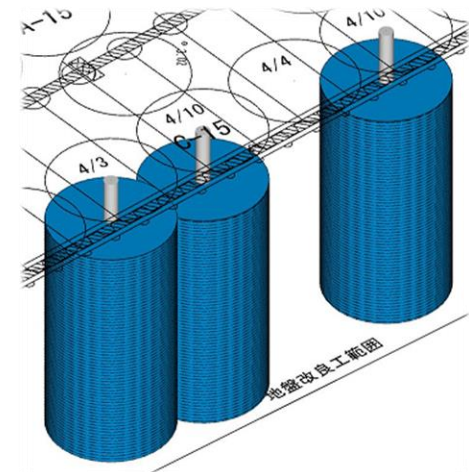
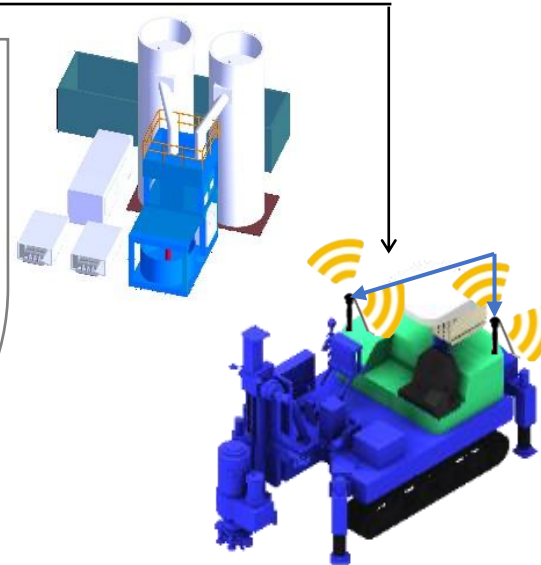
3次元
可視化



GNSSステアリングシステム



ICT-JET



■まとめ

- ・ 熟練工の高齢化・引退、少子化でICT活用は必須！

自社開発のICT活用技術

【Automatic-Shot R】、【ICT削孔管理システム】、
【リモートスカイドリル】、【GNSSステアリングシステム】、
【3D-ViMaシステム】、【ICT-JET】は、CIMや生産性向上、
2024年問題等に対応した最新技術。

今後はクラウド化や遠隔操作による統括管理、トラブル防止や対応等に注力し、更なる生産性向上を推進する。

ご清聴ありがとうございました

