

最近の話題から

- ① 欧州におけるGX, DX, ICT 取り組みの動向
(R7.10 欧州建設事情調査報告)
- ② 建設における障がいのある人の就労推進
- ③ 建設現場 「隠す」から「魅せる」へ
- ④ ICTを活用した事故防止・安全向上の取り組み
- ⑤ 中小建設業におけるICT施工導入効果の確認

① 欧州におけるGX, DX, ICT 取り組みの動向 (R7.10 調査結果速報)

○ 協議会座長・本省による欧州視察を実施 2025.10.4~10.12

訪問先

- ・リープヘル社(オーストリア・ネンツィング) GX, DX, 自動化建機
- ・SGP社(フランス・パリ 交通を中心とする建設系公共機関) BIM/CIM
- ・i-Dig社現場(フランス・トゥールーズ) 後付けICT施工装置
- ・コペンハーゲンメトロ社(デンマーク・コペンハーゲン) BIM/CIM
- ・ライカ ジオシステム社(デンマーク・オーデンセ) 建機の安全対策



電動建機開発, HVO活用

- ・オーストリア・ネンジンのLIEBHERR 社工場を視察。
- ・現在の化石燃料を燃やす内燃機関から、**バッテリー駆動と燃料電池、代替燃料を動力源とする内燃機関に移行させようとしている。**
- ・自動施工は、ダンプ、ローダー、ショベル、マテリアルハンドリングなど多くの重機を対象にしている。

2Dマシンガイダンス

- ・フランスのトゥールーズにて、i-Dig社の導入現場を訪問。小規模な民間工事へのICT導入状況を視察。
- ・欧州においては施工者は3D設計データ作成が不要な2D-MGを現場に導入し、**検測員などの手元作業員削減や、建機からの乗降回数削減を実感してから、3D機器へのアップグレードを行うことが一般的。**

欧州でのBIMは目的先行

- ・BIM導入の前段として、「**何のために使うのか**」というBIMの定義(ニーズの明確化, ニーズの理解, 達成目標を再定義)を重要視。
- ・BIM運用には、受発注者すべての技術者が利用して必要な情報を確認できる技術とトレーニングが必要。

AIとカメラで安全管理

- ・デンマーク・オーデンセのライカジオシステムズ社のテストサイトを視察。「LeicaXsite360」は、2025年にリリースされた新製品。重機に搭載された最大6台の**カメラ映像をAIがリアルタイムで解析し、周囲の人物や車両を検知してオペレータに警告。**
- ・クラウドを介して、「スマートフォンを使っている作業員」を、AIで動画検索することも可能。



○ リープヘル社 (オーストリア・ネンツィング)

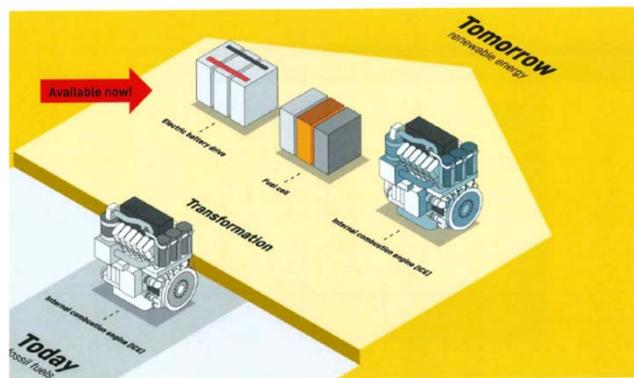
LIEBHERR社の概要

- ・1949年にハンス・リープヘルという人物が**世界初の移動式クレーン**を設計。世界最初の移動式タワークレーンTK10は、150台の販売を実現し、その後のリープヘルの発展に寄与した。
- ・関連会社は150社、従業員は5万4000人、昨年度の売上高は1万5000ユーロ (約2.5兆円)。同族経営が特徴。
- ・リープヘルグループの特徴は、独立、革新的、従業員を大切にし、高品質で責任感を全面に押し出している。



CO₂にはLCAも考慮

「Cradle-to-Grave (ゆりかごから墓場まで)」という概念で、機械の製造からエネルギーサプライ、機械の使用、エネルギーインフラ、寿命を迎えたあとの製品リサイクルまでを対象にしている。



HVO燃料の安定供給体制

- ・リープヘルの機械は、すべてHVOを利用できる。ディーゼルとHVOの混合についても認めている。⇒ HVOを利用すれば100%のCO₂削減に繋がる。
- ・「Neste MY Renewable Diesel」(HVO100)は、フィンランドのNeste(ネステ)社が製造・供給。

用語解説

HVO: 水素化植物油。廃食油などに水素を反応させて作るバイオ燃料。

Mic4.0: ISO 15143-3に基づく建機データ連携の標準規格。

SAEレベル: 車両の自動運転技術を0~5の6段階で定義したSAEの国際基準。

SAE: モビリティに関する米国の非営利団体。Society of Automotive Engineers

遠隔・自動化はMic4.0で共通化

- ・「リモートオペレーションシステム」は、1000km離れていても操作可能に。
- ・安全とセキュリティの確保で、「Mic4.0」のメンバーに参画して、共通化を検討。
- ・ローダーと掘削機の自動化では、SAEの方針を採用し、SAEレベル1から5までのロードマップを検討。

○ SGP (Société des grands projects) 本社 (パリ)

SGPの概要

Société des Grands Projects (SGP) は、フランス政府により2010年に設立された公共機関。The Grand Paris Express¹⁾ と呼ばれる**交通開発事業**とともに、2-3年前に、**地下鉄建設だけではなく、パリ全体の再開発**を政府から委託され、**パリ市内だけではなく、周辺都市との鉄道の乗り入れの円滑化プロジェクト**にも取り組む。



1) The Grand Paris Express

GPE (The Grand Paris Express) は欧州最大のインフラプロジェクトで既存路線の延伸や環状線新設で、パリを經由せずに郊外をつなぐ交通網の形成を目指す。総延長200kmの路線や、68の駅を新設し、鉄道だけでなく駅周辺の再開発も実施する。

Presentation of the SGP's BIM approach



Presentation of the BIM approach of the Société des grands projects

BIMでCO₂25%削減へ

- 政府がCO₂ 排出量量の25%削減を発表。
- SGPでも建設段階での削減達成するためにBIMを活用。
- 最適な資材調達や手戻りの防止がCO₂削減に寄与。プロジェクトに参画する全ての人と同じモデルを使ってCO₂排出量を計算する必要がある。

2) BIM活用の5つの目的の設定

- ① 技術的なマネジメント
- ② コストと工程管理
- ③ BIMマネジメント
- ④ 意思決定の支援
- ⑤ 資産の管理

「現場先行型」のBIM実装

- BIM導入の前段として、「何のために使うのか」というBIMの定義(ニーズの明確化、ニーズの理解、達成目標を再定義)を重要視している²⁾。
- 日本ではデータ辞書を先に作成してから実装プログラムを作る、いわゆる「技術先行型」であるが、SGPでは、現場の改善を進める「現場先行型」で実装が進み、その後に相互運用を確保するための標準化行動が起こっている。
- SGPではBIMは高価であり、すべてをBIMで実施することは費用対効果の面で有用ではないとの見解が示された。費用対効果を意識して必要な部分に投資するという割り切りが重要。

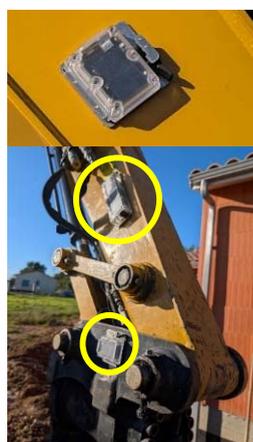
○ i-Dig 現場 (フランス・トゥールーズ)

i-Dig現場訪問の概要

- ・i-Dig (アイディグ)は、フランスの i-Dig社が開発した油圧ショベル(バックホー)向けの2Dマシンガイダンスシステム。
- ・今回は、フランスのトゥールーズ地方で、民間住宅のプール設置工事と、倉庫工事でのチルトロータータを使ったマシンガイダンス利用現場を視察。
- ・i-Digは、「2Dシステムは施工者側に立った使いやすいシステム。3DMC, MGと、低コスト3D, 2Dシステムの3種を現場条件にあわせて選択すべき」と話している。

2DMGでも大きな効果

- ・従来は掘削深さをレベルで確認するため、1日50回程度機械を乗り降り。2DMGを使うと、バケットの爪先位置で計測できるため、1日1時間は作業時間を短縮でき、**疲労軽減**、**安全性向上**にも繋がる。
- ・アイドリングも減り、**燃料消費量削減**にもつながった(現場オペレータ)。



2Dから3Dへステップアップ

このオペレータは、2DのMGを200万円程度で導入し、導入1年で償却完了。その後システムをアップグレードして3D化し、現在は自分で3次元設計データを作成している。

欧州の現場は、基本的に人が少なくオペレータが検測まで行うが、日本は手元作業員が多いため、2Dの有効性が理解され難い。

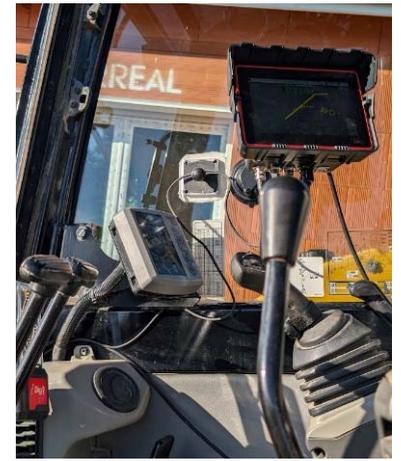


ICTは2Dから普及させるべき

フランスではまだ8割の機械がICTを積んでいない。i-Dig社でも3Dはラインナップしているが、小規模な工事を行う施工者には、**3次元設計データ作成**、**ローカライゼーションの理解**などが必要で導入ハードルは高い。まずは、セットアップや操作が簡易な**2Dシステム**で、実作業の改善効果を得ることで、実施者がDXによる改善のモチベーションを持つことが有効。



2D i-Digシステムにより効率化される一人作業



○ コペンハーゲンメトロ (デンマーク・コペンハーゲン)

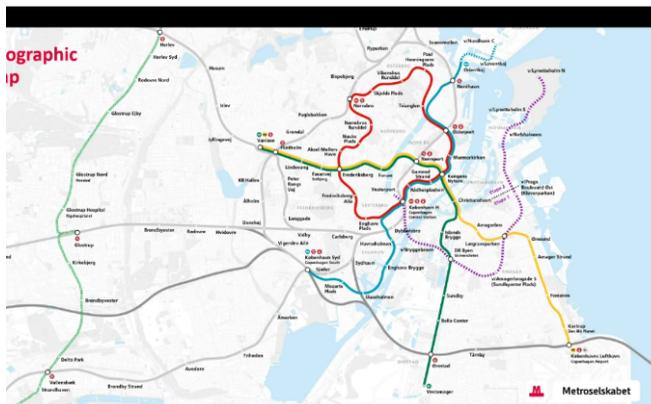
コペンハーゲンメトロ訪問の概要

コペンハーゲンメトロ (TBD) は、デンマーク政府、コペンハーゲン市、周辺の1市が出資し、**メトロ建設**を行っている。コペンハーゲン外環の29kmのライトレールも建設。TBDは、計画、設計、建設、運行、維持管理、改修まで担当。メトロは1日に40万人が利用しており、99%の正常運転 (大きな支障を起こさない運転) を維持している。**コペンハーゲンは人口が20%増加することが予測**され、住宅建設も盛んだ。そのため、地下5駅、高架3駅を含むM5プロジェクトを進めている。



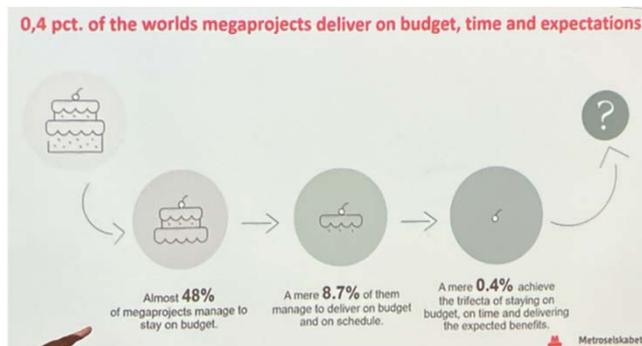
人口増加が事業推進を牽引

コペンハーゲンは人口の増加が見込まれており、若手技術者確保のためのライフワークバランスの実現、メトロの整備による不動産価値の創造などが、事業推進の背景として存在する。ライフワークバランスの取れた仕事によって、多くの優秀な人材が、周辺諸国から集まっている。



予算超過がBIM活用の理由

- ・大規模なプロジェクト(10億ドル)のうち、**52%**で積算から乖離(予算超過)が発生。
 - ・**予定工期が守られているのは8.7%**で、すべて予定通りに進められているのは**0.4%**しかない。
- ⇒ **BIMの活用**。



受発注者すべてがBIMを利用

- ・BIMを上手く運用するには、**受発注者すべての技術者がBIMを利用して必要な情報(進捗など)を確認できる技術とトレーニングが必要**。発注者が利用しているのは**主にビューワ**。
- ・設計施工段階のBIMについて、**維持管理段階での具体の活用方法や効果は未確定**であるが、**残せるデータは残すべきとのスタンス**。
- ・**BIMモデルでCO₂排出量をシミュレート**
- ・**BIMモデルでコスト情報も比較可能**
- ・**デンマークでも建設業は人気がなくデジタル化は、若い人を引き付けるためにも必要**。

○ LeicaGeosystems (デンマーク・オーデンセ)

LeicaGeosystems社訪問の概要

- LeicaGeosystems社は、Hexagonグループの一員で、グループ従業員数はグローバルで24,000人に及ぶ。Hexagonグループの持つ高度なソフトウェア技術をLeicaの測量分野に導入、逆にLeicaの持つ精密なセンサー技術をグループ全体で活用といった**技術的なシナジー**を生み出している。
- **建設現場のデータマネジメントを高度化し、自動化された建設機械がそれに基づき動く**というような統括的な施工システムを目指しており、日本の**i-Con2.0と重なる**ところが多い。



「オフマシン」データが重要

高精度な施工を実現するためには、機械に搭載する「オンマシン」のセンサだけでなく、設計データの精度や**機械の外で取得するデータが重要**。同社はTS, GNSS, TLS, 地中探査レーダーといった「オフマシン」も幅広く提供しており、目的や求められる精度に応じて最適なデータ取得・作成を提案。

AIとカメラで不安全行動監視

「LeicaXsite360」は、重機に搭載された**最大6台のカメラ映像をAIがリアルタイムで解析し**、周囲の人物や車両を検知してオペレータに警告する。**画像診断による土量計算機能も装備**。画像はクラウド上に自動で送信され、違反行為を自動で検出したり、条件に応じて動画を検索するなど**高度な安全管理データベースとして活用**。

2DMGは基本技術

2Dシステムは3D設計データに依存しないという大きな利点があり、小規模な現場などでは依然として有効な場面が多い。メーカーとしては、基本技術である**2Dシステムも積極的に活用を期待**。海外では、ICT導入の費用対効果として、**顧客(建設会社)は、最終的に自社利益につながると判断して投資・導入する**。



チルトローテータのMC技術

同社では、欧州・北欧で普及が広がっているチルトローテータのMG, MC技術も開発している。法面施工の場合では、法尻や法肩のブレークラインに向けて、チルトとローテートの両方の動作をコントロール可。

② 多様な人材が活躍する場の創出：障がい者の就労

機械の運転には、一定の運動能力、視力、聴力等が必要

障がいのある人は、建設現場で仕事ができない

機械を改良すれば 「半身不随＝即不可」ではない。

補助装置（ハンドコントロール、アクセルの治具等）を使って安全に操作できることが確認できれば、就労は可能では。

障がいのある人（半身不随）の資格取得・就労支援

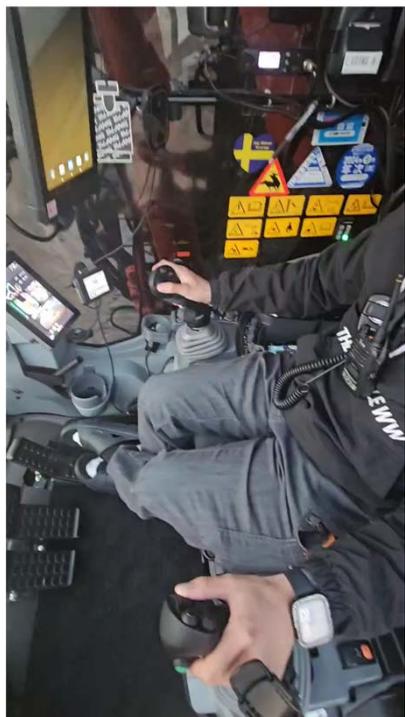
 **SPAT** 一般社団法人 先端技術推進普及機構

<https://spat.or.jp/>

株式会社エイトライン・北大阪トレーニングセンターにて、身体障がい者（半身不随）が資格取得を目指し活動中。

<https://www.kitaosaka-tc.com/>

機械側の改善による障がい者の就労支援



**ハンドコントロールや補助
治具等による手元操作**



**遠隔操作による無人化施工
技術による障がい者の就労
環境の整備**

**多様な人材が安全かつ効率的に業務に
参加することのできる産業への転換**

③ 建設現場 「隠す」から「魅せる」へ



先端技術の導入
@大規模現場



変わらない街中の小規模工事

一般の人に理解され難い建設業



ノートルダム寺院の修復工事



一般との接点を作らない工事現場¹¹

建設業「隠す」から「見せる」へ

怖い, 楽しくなさそう等のイメージの払拭



- 街中の中小規模現場改革の推進.
- 建設業を身近に感じてもらう取り組み.
- 地域住民と現場の相互理解を図る取り組み.

見せる建設現場 + **市民と現場の交流**

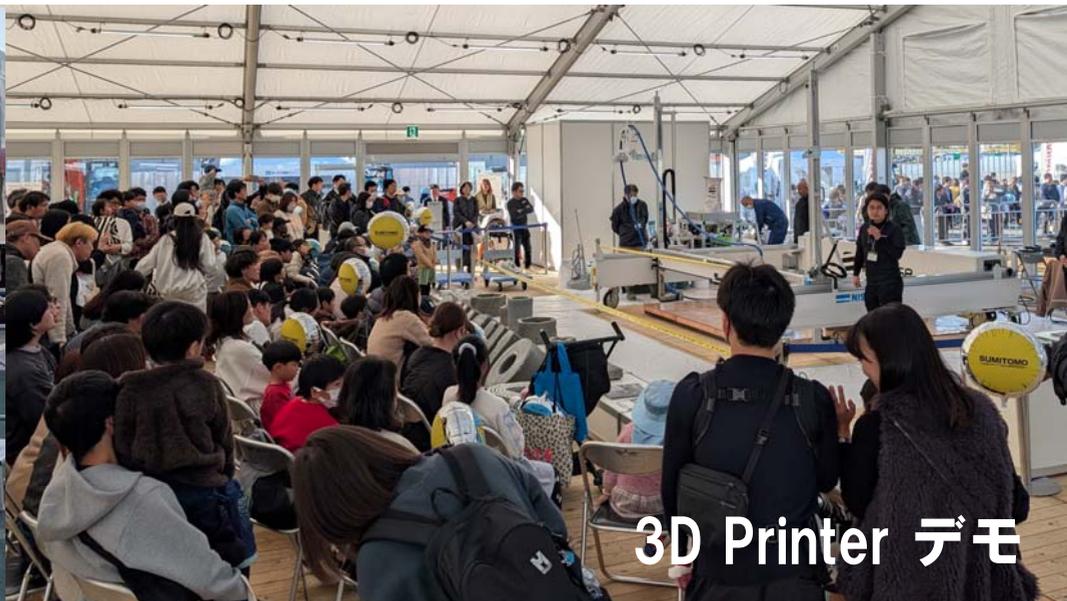
2025.11.28-30 at 大阪・森ノ宮 by 建機レンタル会社

新しい建機展

新しい建設機械 新しい展示会



電動タイヤローラ



3D Printer デモ



家族連れで賑わう会場



仮設トイレ

親子で賑わう新しい建機展



展示会で活用される現場環境設備



トイレカー



オフィスカー・休憩室



仮設トイレ+循環式手洗いユニット



噴霧式ファン



ウォータークーリングファン

資料提供：西尾レントオール（株）

➡ 一般化 + 災害時に避難所等への迅速な転用

新しい建機展

入場者 8,532人（3日間合計）
（1,383人→2,969人→4,180人）

金曜日 土曜日 日曜日

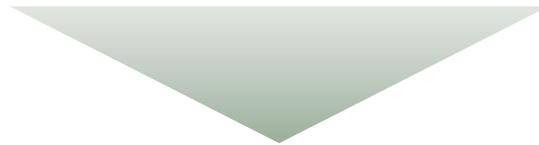
- こんなに近くで施工を見ることはないの
で凄い！現場大好き！
- 2歳の子供が大興奮，親の私達も楽しめ
た！来年も是非開催お願いします！絶対，
来ます。
- 近くで気兼ねなく重機が見れて子どもは
大喜び。
- 想像以上にカッコよかった。

⋮



カラーコーンマン

これからの建設現場
～ 隠す から 見せるへ ～



～ 隠す から 魅せるへ ～

④ ICTを活用した事故防止・安全向上の取組み

新ヒヤリハット・Good Job 報告

報告入力 データベース 分析



KATETOS

<https://katetos.kasetsu-digital.com/#download/>

一般社団法人 仮設工業会

仮設工事におけるDX時代のレジリエンス能力向上対策に関する検討委員会

メタバースによる安全教育



実現場をモデル化したメタバース空間
+ヒヤリハット事例の取り込み・再現

8D BIM による安全性向上



- 3D 3次元
- 4D + 時間
- 5D + コスト
- 6D + 環境
- 7D + 維持管理
- 8D + 安全

仮設計画時

3Dモデル+ヒヤリハット事例の取り込み

新ヒヤリハット・Good Job 報告



8D BIMによる安全性向上



メタバーズによる安全教育



一般社団法人
仮設工業会



JFE 機材フォーミング 株式会社

⑤ 中小建設業におけるICT施工導入効果の確認

i-Construction が目指すところ

「省人化・効率化による生産性の向上」

少ない人手で今まで以上の仕事ができる仕組み作り

⇒ 新3K（給与・休暇・希望で明るい展望）の実現

地方では、若手人材の流出が顕著で、人手不足が深刻な状況。

地方の中小建設会社が、新3Kの実現に向けて、ICT施工に積極的に取り組み、効果を実感している事例が徐々に増えている。

地方の建設会社 ICT導入の事例

1. 会社概要

- (1) 設立年次：昭和63年
- (2) 年間売り上げ：約5億円（2024年度）
- (3) 従業員数：8人

京都府 京丹波町
梅田土建 株式会社

2. ICTの導入について

- (1) ICTの導入を始めた年：2020年
- (2) ICTへの投資額：（油圧ショベル・TR等の重機の費用は含まず）

2020年までに自動追尾TS、CADソフト、ドローンは保有

2020年 120万円（コマツレトロフィットキット※）

2021年 120万円（GNSSローバー（RTK-GNSS計測器））

2022年 105万円（トレンドポイント（3D CAD））

2023年 2,000万円（トリンプル アースワークス（3D MC））

2024年 10万円（モバイルスキャナー）

2025年 850万円（アースワークス, ドローン, GNSSローバー2台）

2026年 600万円（トリンプル 自動追尾TS）

7年で 約4,000万円 程度の投資

※ レトロフィット：従来型建設機械にICT機能を後付けで取り付ける技術

地方の建設会社 ICT導入の事例

(3) ICT投資額の回収状況（見通し含め）：

- ・ ICTで施工してほしいという案件が数件（3億円程度）あり。
⇒ 7年4,000万円程度の投資は、**余裕で回収可**。
- + 起工測量から完工までで**約40%程度作業時間減**。
- + 現場作業員・施工管理者が**仕事が楽になる**ことの付加価値は大。

(4) 社員の待遇改善（給与等）への反映状況：

2020年から2025年の**5年間で20%アップ**

(5) 社内のICT導入体制（担当者の設置、**内製化**の方法等）：

担当者設置，社員全員で社内研修，ドローン測量，ローバーの使い方，3D測量ソフト（福井C・フィールドテラス）はほぼ**全社員使用可**

(6) ICT導入に関する社内における合意形成の経緯：

最初は，レトロフィットキットに3Dデータを外注し施工，少人数の弊社にマッチしていると全員が認識 ⇒ **内製化のステップへ**

(7) 今後の方針（ICT導入を更に拡張する等）：常に追い求めていきます！

i-Construction 普及の評価

社会実装

実際の工事で使用
されること。

ICT施工の導入率

社会受容性

新しい技術やアイディ
アが社会に受け入れら
れ、活用される度合い

新3Kの改善率