

2021.3.24

土木学会 建設用ロボット委員会
オンラインセミナー

D X 時 代 の 建 設 を 考 え る

～建設におけるデジタル化の推進～

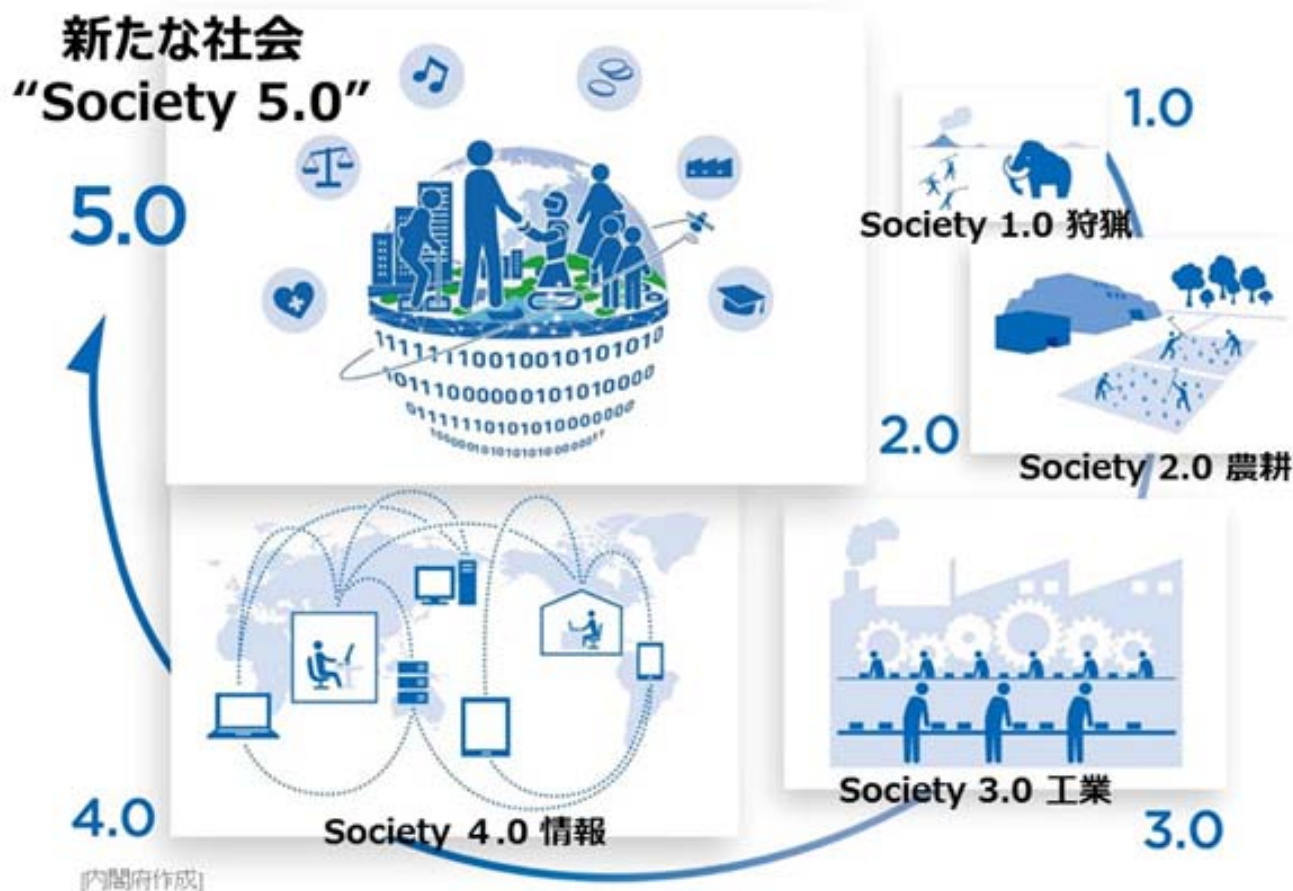


立命館大学 理工学部
建山 和由

Society 5.0

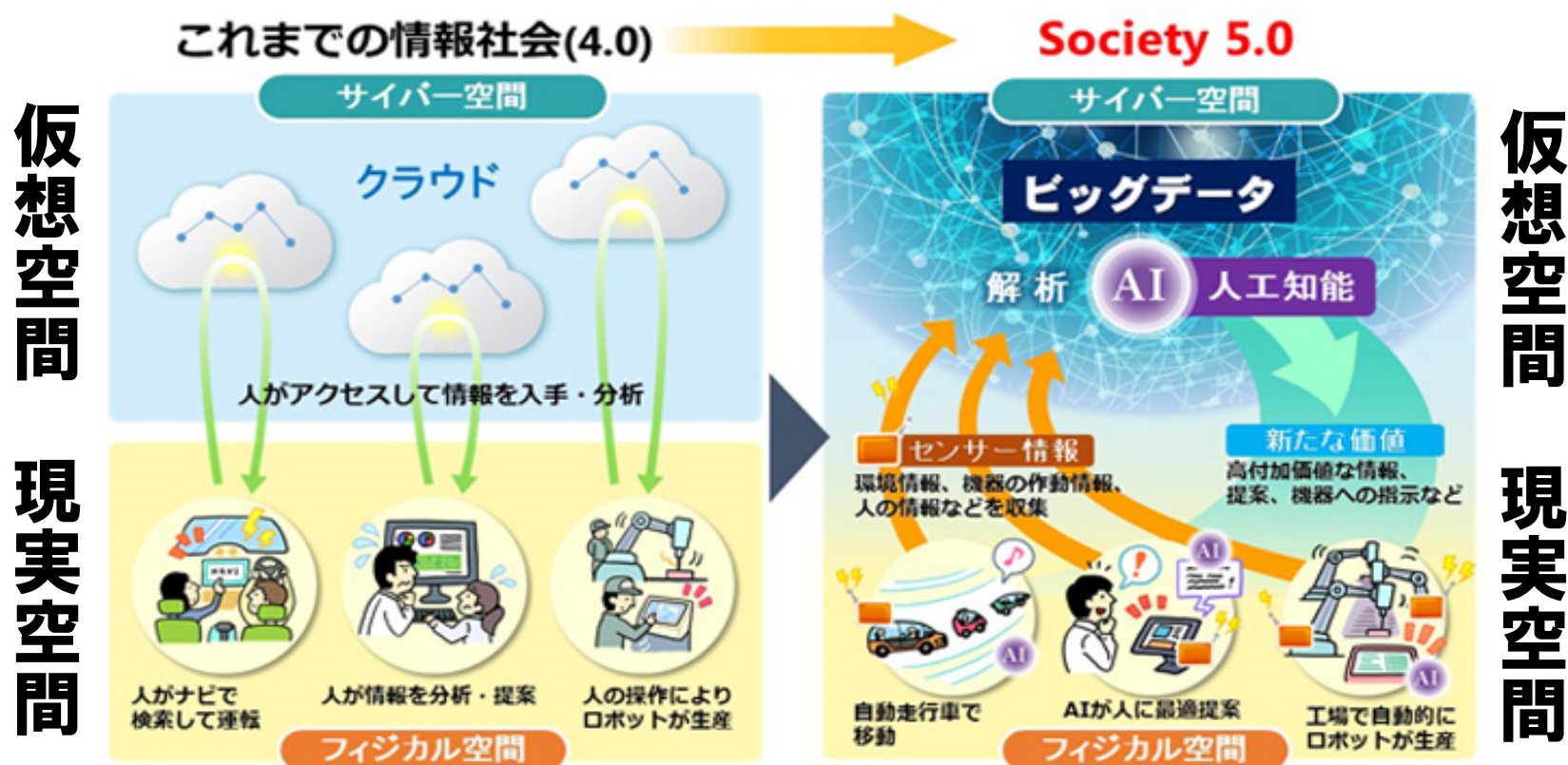
我国が目指すべき未来社会の姿
(第5期科学技術基本計画2016年1月)

狩猟社会 (Society 1.0)
農耕社会 (Society 2.0)
工業社会 (Society 3.0)
情報社会 (Society 4.0)



Society 5.0のしくみ 内閣府 科学技術政策から

- 今までの情報社会では人間が情報を解析することで価値が生まれてきた。
- Society5.0の社会では、現実空間からの膨大な情報がサイバー空間に集積。仮想空間ではこのビッグデータを人工知能（AI）が解析。その解析結果が現実空間にフィードバックされる。これまでに無かった新たな価値が産業や社会にもたらされる。



[内閣府作成]

Society 5.0のベース

IoT (Internet of Things) by Kevin Ashton (1999年)

社会の様々な物がインターネットでつながれ、相互に情報をやり取りすることにより、個々の物が持つ機能を画期的に高めていこうとするという概念。

DX (Digital Transformation) by Erik Stolterman (2004年)

高速インターネットやクラウドサービス、人工知能（AI）をはじめとするデジタル技術を活用して、既存の組織や仕組み、手順、モノや情報の流れといったものを根本的に変革することにより、業務の効率化や省力化を超えて、事業や商流の在り方そのものを改革するという概念。

社会の様々な場面で、デジタル化の推進が進んでいく

建設分野におけるデジタル化推進

〔大林組 古屋弘氏の資料を参考に作成〕

① デジタイゼーション Digitization

アナログ（作業）→デジタル化



光学測量



GNSS, 測量



UAV測量

② デジタライゼーション Digitalization

ICTによる建設のシステム化



BIM/CIM

NPO法人グリーンアース



ICT施工

TOPCON

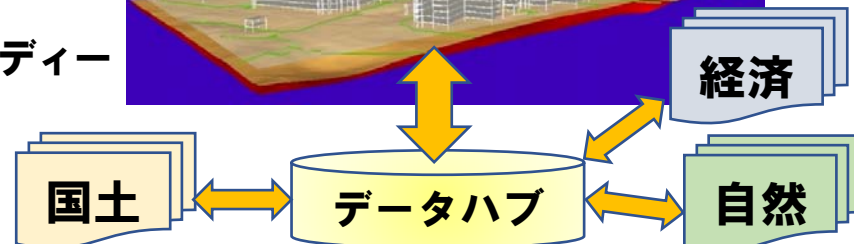
③ 最終形のDX Digital Transformation

データ融合→新たなコンテンツ

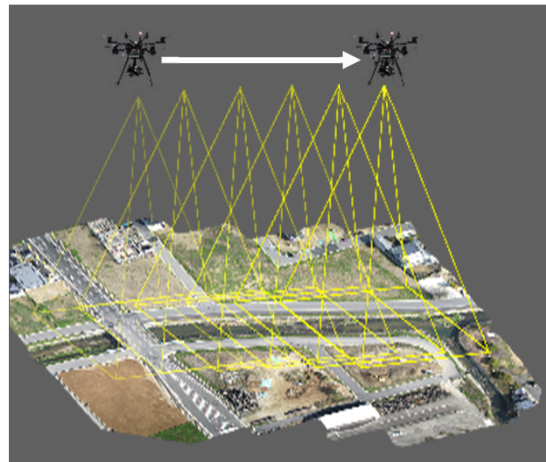
データ統合型
シミュレーション
↓
ケーススタディー



建物・インフラ



① デジタイゼーション：ドローン測量

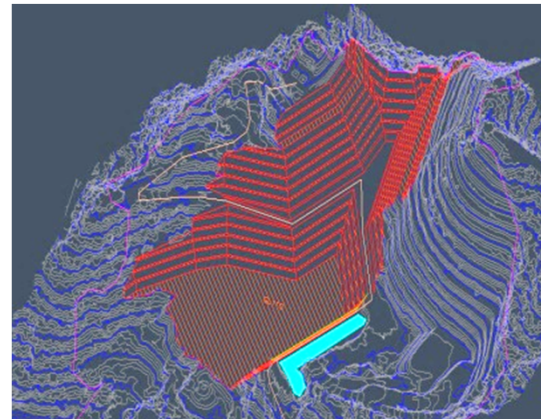
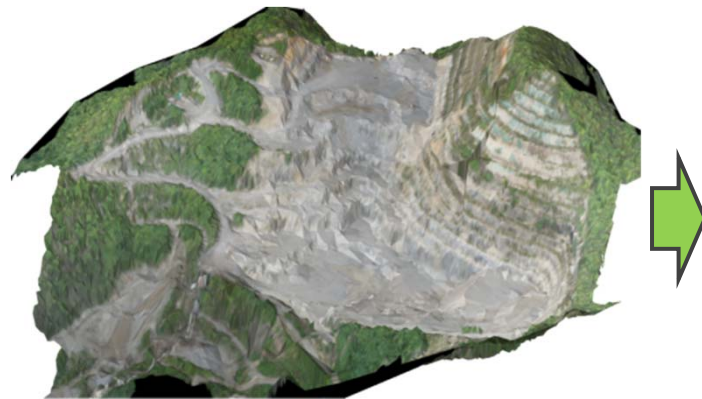


写真のオーバーラップ



画像相関ソフトにより点群を発生

(株) アスコ



奥村組土木工(株)

鹿島建設(株) HPより

計測方法	計測面積	計測日数	成果品作成日数	概算費用
UAV測量	2ha	1時間	1人工(1日)	1
3Dレーザ測量	2ha	1日	2人工(2日)	4.0
光波測量	2ha	3日	10人工(5日)	5.6

② デジタイゼーション：3Dデータの共有による建設のシステム化

①ドローン等による3次元測量

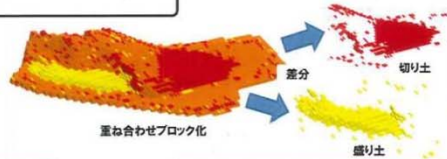


ドローン等による写真測量等により、短時間で面的(高密度)な3次元測量を実施。

②3次元測量データによる設計・施工計画



3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差分から、施工量(切り土、盛り土量)を自動算出。



③ICT建設機械による施工

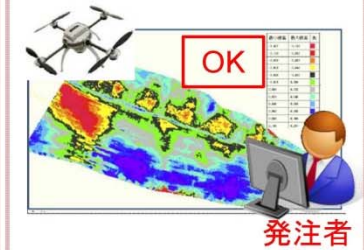
3次元設計データ等により、ICT建設機械を自動制御し、建設現場のIoT(*)を実施。



※IoT(Internet of Things)とは、様々なモノにセンサーなどが付され、ネットワークにつながる状態のこと。

④検査の省力化

ドローン等による3次元測量を活用した検査等により、出来形の書類が不要となり、検査項目が半減。



i-Construction

測量

設計・
施工計画

施工

検査

これまでの情報化施工の部分的試行

①

②

3次元
データ作成

③↑

・重機の日当たり
施工量約1.5倍
・作業員 約1/3

2次元
データ作成

④

従来方法

測量

設計・
施工計画

施工

検査



測量の実施



設計図から施工
土量を算出



設計図に合わせ
丁張り設置



丁張りに合わせ
て施工



検測と施工を繰
り返して整形

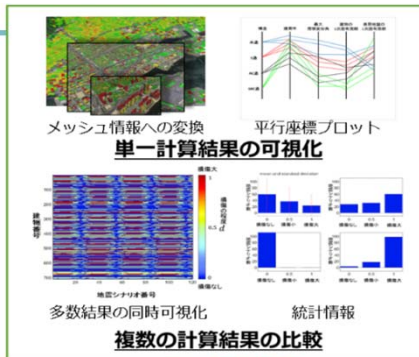


書類による検査

③最終形のDX：異種シミュレーションの統合

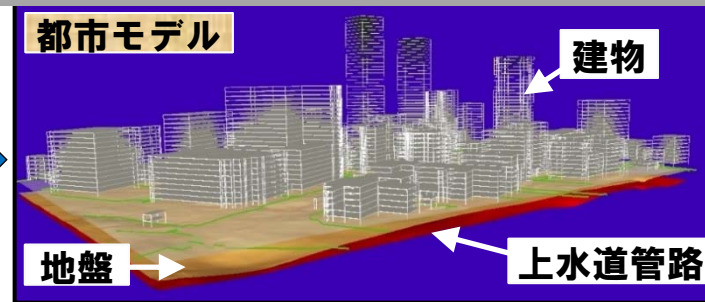
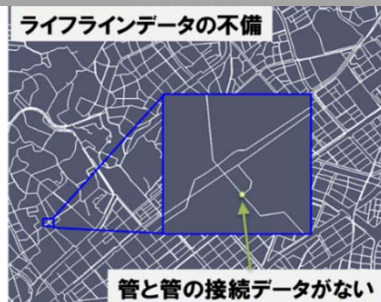
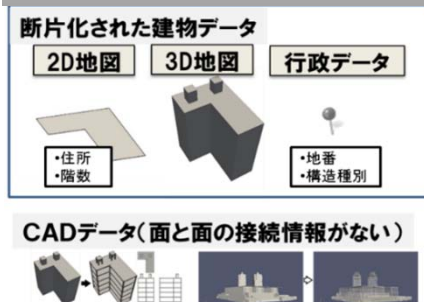
異種データ群

市町村資産
台帳など

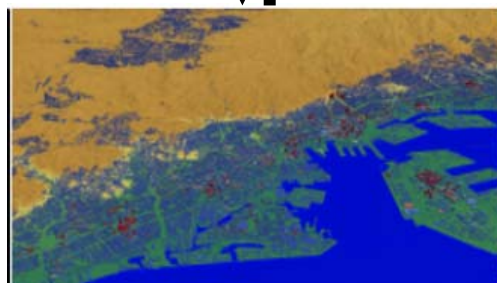


- 民間地図情報
- 行政データベース
- モニタリングデータ
- センサーデータ

データ処理プラットフォーム（IES：Integrated Engineering System）



都市モデルの自動構築（IES）



地震災害計算



津波災害計算



風水害計算



避難計算

街の丸ごとシミュレーション by 神戸大学 飯塚敦氏

建設分野の情報化 → デジタル化

(大林組 古屋弘氏の資料を参考に作成)

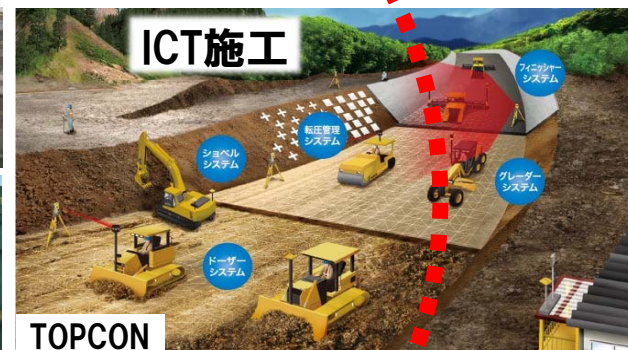
① デジタイゼーション Digitization

アナログ（作業） → デジタル化



② デジタライゼーション Digitalization

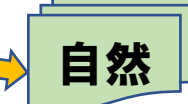
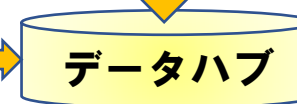
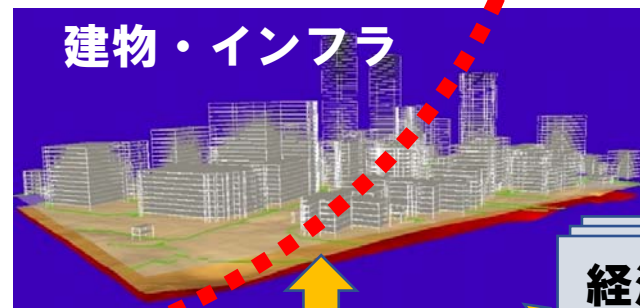
ICTによる建設のシステム化



③ 最終形のDX Digital Transformation

データ融合 → 新たなコンテンツ

データ統合型
シミュレーション
↓
ケーススタディー



本日のスケジュール

13:30～13:50 開会・セミナーの趣旨説明

建設におけるデジタル化推進の背景：建山和由（立命館大学）

13:50～14:20 デジタイゼーション（アナログ作業のデジタル化）

リーンマネジメントの活用：建山和由（立命館大学）

14:25～15:35 デジタライゼーション（ICTを活用したシステム化）

建設生産全体の統合管理システム：椎葉 航（（株）ランドログ）

高速道路の建設における事例紹介：中村洋丈（NEXCO中日本）

15:45～16:45 最終形のDX（多分野のデータ統合）

都市まるごとデジタル化：飯塚敦，竹山智英（神戸大学）

16:45～17:00 質疑・ディスカッション・閉会