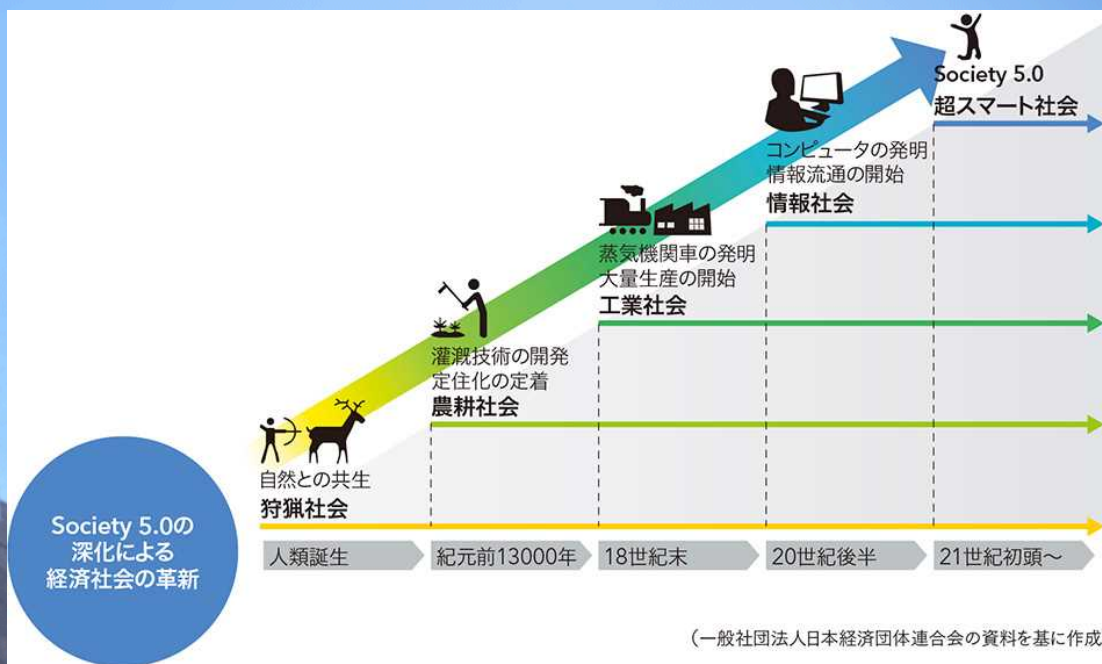


「建設・土木分野と農業分野における 三次元空間情報技術の活用事例」

一般社団法人北海道産学官研究フォーラム副理事長 藤原 達也

Society5.0とは

①サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることにより、②地域、年齢、性別、言語等に格差がなく、多様なニーズ潜在的なニーズにきめ細かに対応したモノやサービスを提供することで、経済的発展と社会的課題の解決を両立し、③人々が活力に満ちた質の高い生活を送ることができる、人間中心の社会。(内閣府総合技術イノベーション会議)



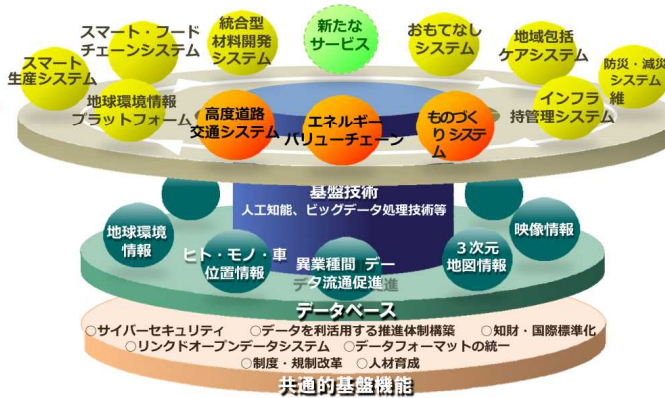
(一般社団法人日本経済団体連合会の資料を基に作成)

Society5.0とは(2)

総合戦略2015で定めた11システムのうち、高度道路交通システム、エネルギーバリューチェーンの最適化、新たなものづくりシステムをコアシステムとして開発。

Society 5.0 : 第5期科学技術基本計画

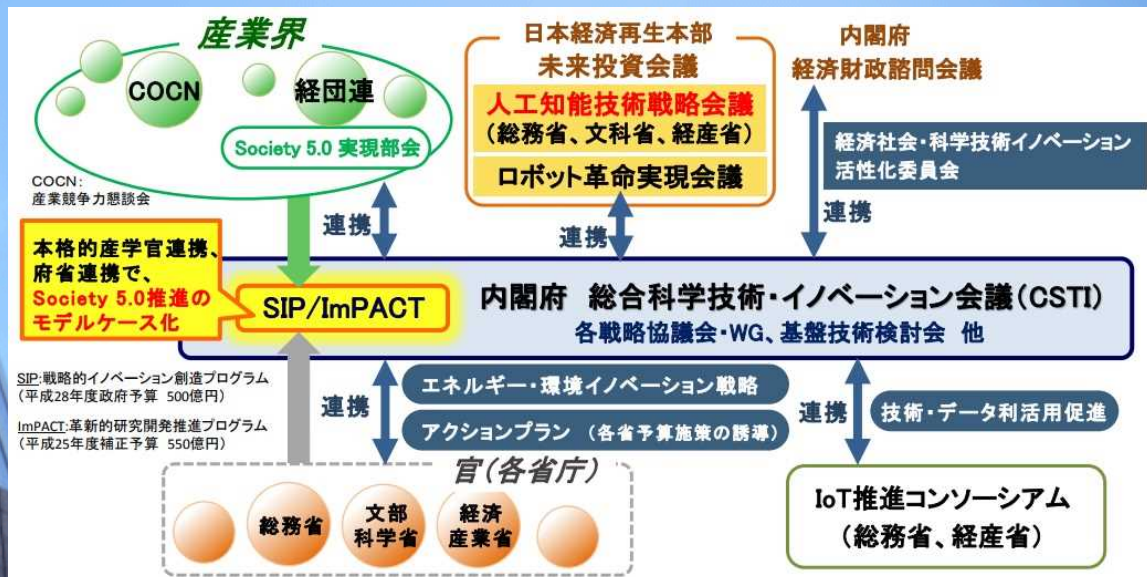
- すべてがネットに繋がって AI や BigData によってインテリジェンスを有している社会で人間が豊かに暮らすという超スマート社会
- 見えないデータ・過去のデータにない現象 → 最先端理論(Algorithm Theory) + 大規模実データ(Big Data) + 最新計算技術(Computation)で予測と制御が可能
- ヒトの流れ(空気・雰囲気)、移動経路及び到着予想時間の可視化
 - 確率過程モデル及びネットワークフローアルゴリズム(HPC)
- 動線データ(ヒトの流れ)の蓄積と活用→テナントなどのスペースの価値決定
- 災害時の避難誘導(混雑時の誘導も含む)
- 買い物や食事などのサービスを含めた路線検索
 - AR(拡張現実)+位置情報技術による誘導



2016/06/27

Society5.0とは(3)

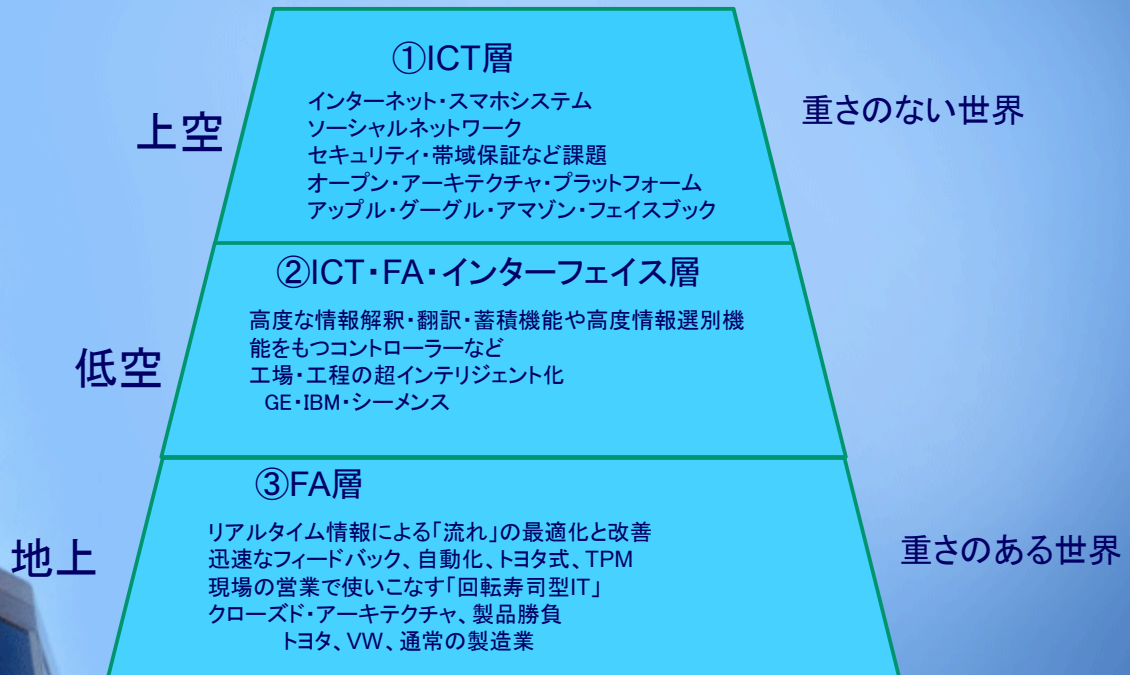
内閣府総合科学・技術・イノベーション会議(CSTI)が司令塔機能を発揮し、内閣府各プロジェクトや委員会等を骨格に、第4次産業革命を推進しSociety5.0を実現するために産業界と共に推進策を具現化。



デジタル化を捉えるための三層のアナロジー

東京大学大学院経済学研究科教授 藤田 隆宏著
「現場から見上げる企業戦略論」より

上空・地上・低空のアナロジー



一般社団法人北海道産学官研究フォーラム設立

(2017年7月3日)



理事長 三上 隆氏
(北海道大学名誉教授)

ご挨拶

「北海道産学官研究フォーラム」の設立は、平成3年11月のことでした。

その間、道内の産業界、学界、官界の方々から広く産学官の協力体制作りが支持され、今日まで多彩な事業活動を展開して来ました。

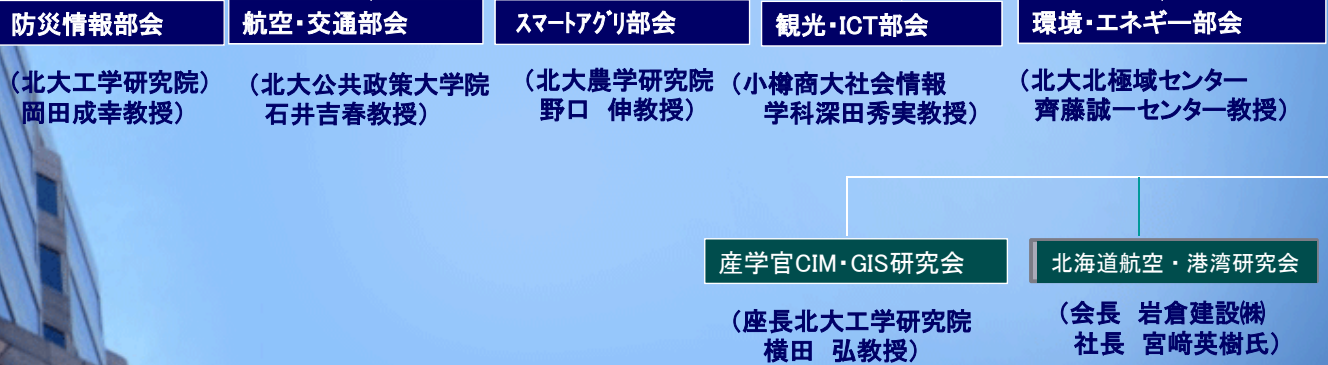
北海道において「産学官研究フォーラム」を設立した目的は、ヒト、モノ、カネのあらゆる面において中央依存傾向の強かった北海道地域の開発の流れを変えることにありました。

道内における産学官の力を結集して、真の経済自立を目指していくためには、大きな産業構造の転換が必要になります。

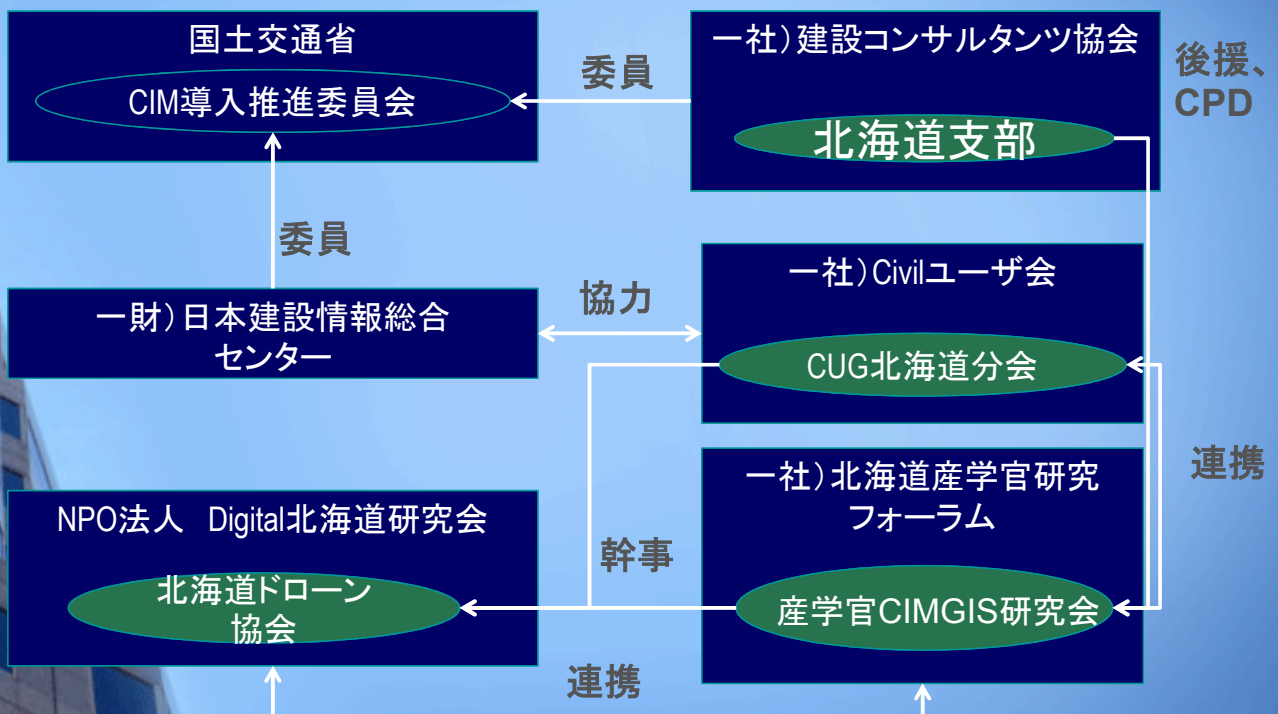
設立から4半世紀を経過し、第4次産業革命と言われる技術革新が進む中、これまでの任意団体から、目的に沿って堅実にアクティブに活動できる一般社団法人へ組織改編を行うことに致しました。

一般社団法人北海道産学官研究フォーラム組織図

理事長 三上 隆 (北海道大学名誉教授)



各組織と外部団体との関係



産学官CIM・GIS研究会とは

～社会インフラのスマートエイジングに向けて～

2014年7月設立

【設立趣旨】

土木分野では今後、新規構造物の建設における高效率・高品質化や、老朽化が進む既設構造物の維持補修管理が求められています。CIM技術の導入は、これらの将来需要における建設技術の在り方を大きく転換する契機となることが予想されます。

このことから、2014年7月3日北海道産学官研究フォーラムでは全国に先駆け、ICTを活用した土木分野の建設技術の研究・普及を目的に「産学官CIM・GIS研究会」を設立するに至りました。

＜スタッフ＞

アドバイザー 三上 隆（北海道大学名誉教授）
顧問 矢吹 信喜（大阪大学工学研究科教授）
座長 横田 弘（北海道大学大学院工学研究院教授）
副座長 金井 理（北海道大学大学院情報科学研究科教授）
幹事長 栗石 和利（㈱ドーコンCIM推進室マネージャー）
幹事 木下 大也（㈱岩崎企画調査部取締役部長）
幹事 志村 一夫（㈱シン技術コンサル代表取締役）
幹事 桐木 正美（㈱タナカコンサルタンツ執行役員）
幹事 時永 洋一（HRS㈱執行役員）
幹事 河村 巧（岩田地崎建設㈱技術部）
監査 赤淵 明寛（㈱ヒューネス代表取締役）
事務局長 藤原 達也（北海道産学官研究フォーラム事務局長）

URL : <http://sangaku.tank.jp/wp2/>



2014年7月3日
設立総会で挨拶する座長の横田弘教授

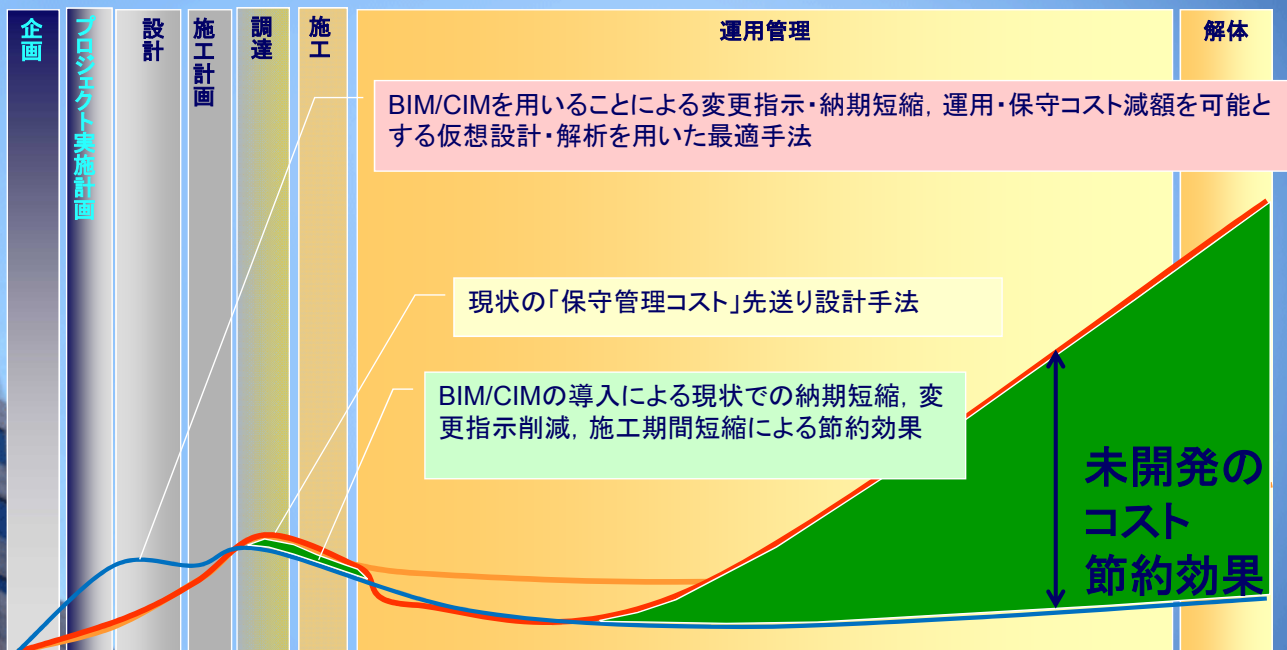


2014年11月13日
講演 JACIC顧問 佐藤 直良氏

【法人会員】

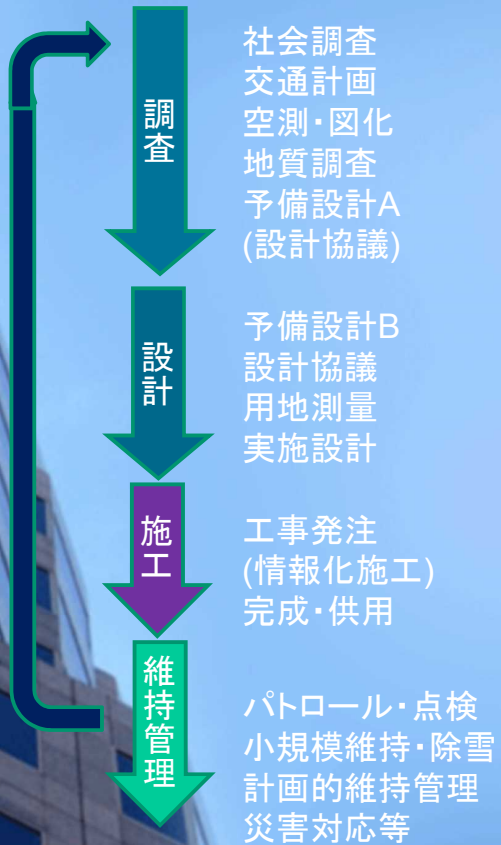
株式会社アイティエス、株式会社IC技術コンサルタント、株式会社アイ・ティ・エス、株式会社アクティオ、荒井建設株式会社、株式会社アルゴス、株式会社アルファ水工コンサルタンツ、株式会社安藤・間、伊藤組土建株式会社、岩倉建設株式会社、株式会社岩崎、岩田地崎建設株式会社、HRS株式会社、ESRIジャパン株式会社、株式会社遠藤、株式会社エーティック、オートデスク株式会社、株式会社オービス、株式会社開発工営社、株式会社共成レンテム、ケイセイマサキ建設株式会社、株式会社建設システム、株式会社構研エンジニアリング、株式会社三共コンサルタント、株式会社ジオリサーチ、株式会社シン技術コンサル、杉原建設株式会社、大同舗道株式会社、ダッドジャパン株式会社、株式会社田中組、株式会社タナカコンサルタンツ、株式会社ティーネットジャパン、テラドローン株式会社、株式会社ドーコン、株式会社トプコン、株式会社中山組、日測技研株式会社、日本データサービス株式会社、ネオス株式会社、パブリックコンサルタンツ株式会社、日立建機株式会社、株式会社ヒューネス、株式会社フォーラムエイト、富士通株式会社、株式会社北海道技術コンサルタント、株式会社松本組、宮坂建設工業株式会社、宮永建設株式会社、株式会社ユニテック、ライカジオシステムズ株式会社、ランドシステム有限公司、現在51社

BIM/CIM プロジェクトにおけるコスト節約効果の概念



北大公共政策大学院特任教授 高松 泰氏

業務フロー



発注者・コンサルタント・建設会社等の各種業務

3Dモデル
(地形データ・予備設計)

3Dモデル
(3D解析・詳細設計)

3Dモデル
(情報化施工等)

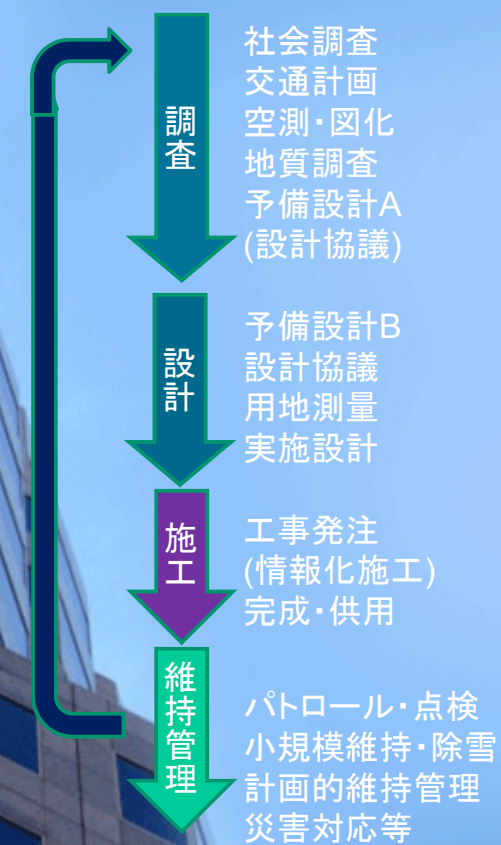
3Dモデル
(点検・維持管理等)

3Dモデル

可視化・効率化・高度化

社会資本整備の流れとGIS

業務フロー



社会調査・FS
(GISによる分析・解析)

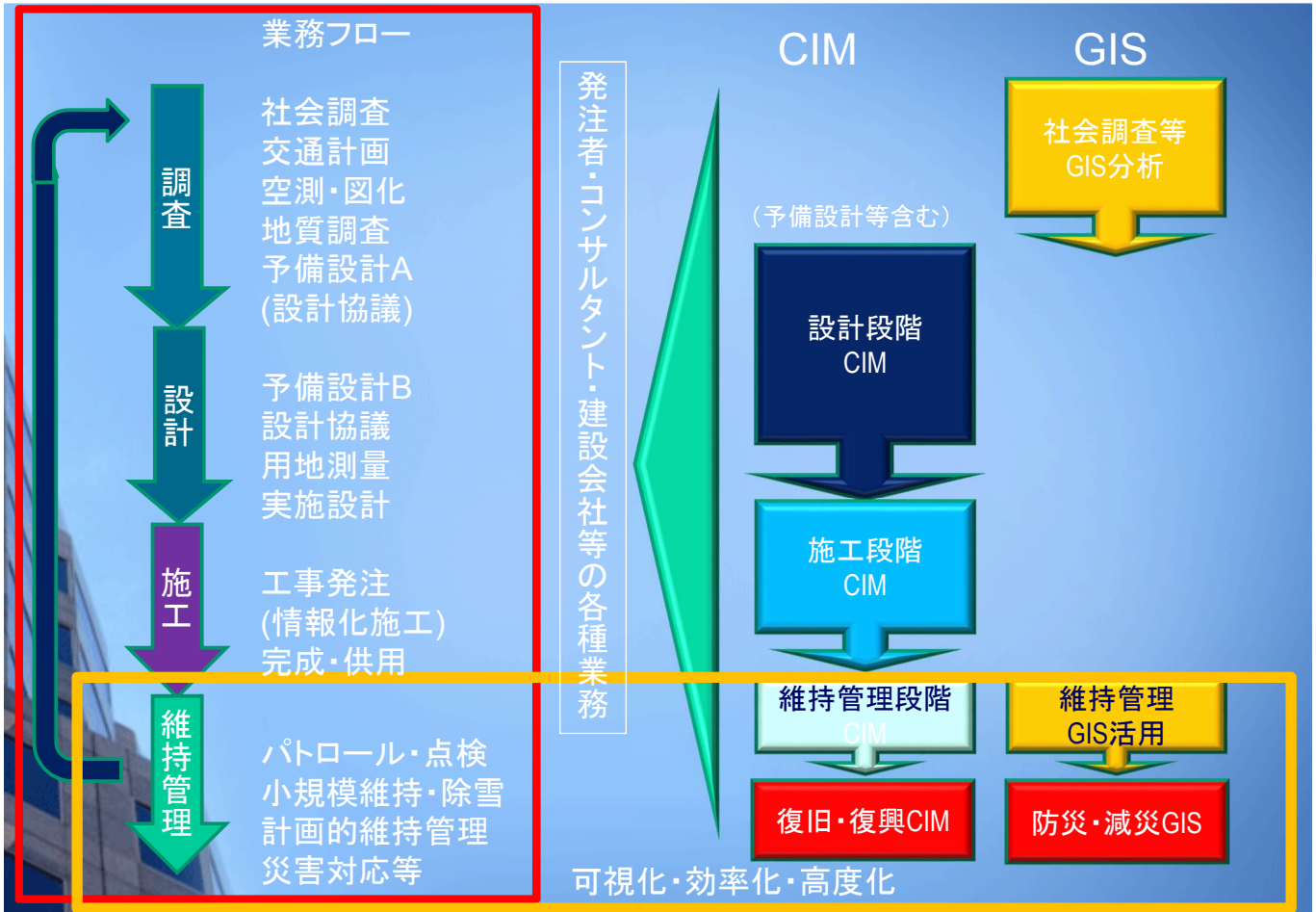
設計協議用ツール

維持管理・防災対策業務
(GISによる可視化、作業手順の改善等、分析等)

GISソフトウェア

地理空間情報

社会とインフラの関係を可視化
地図から監視カメラ画像を選択するなど
インターフェイスの改善 等の効果



産学官CIM-GIS研究会 UAVによる写真計測に基づいた 3次元モデル生成品質の実験的評価 — 研究計画案 —

北海道大学 大学院情報科学研究科
教授 金井 理氏

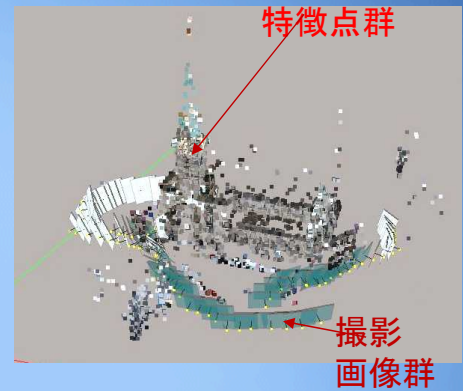
背景と目的

背景

- 公共測量でのUAV+SfM(Structure from Motion)による3次元モデル生成の必要性
- 生成される3次元モデルが、公共測量規定の品質(精度)を満たさない場合がある
- 3次元モデルの品質には、様々な要因(撮影画像配置, 標定点配置, SfMソフトウェア等)が影響する。
- 各要因が3次元モデル品質に与える影響がどの程度か、明らかにされていない。(ノウハウに留まる)

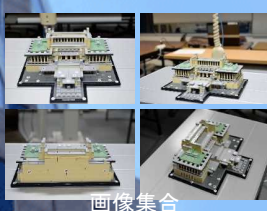
目的

SfMで3次元モデルを生成するプロセスにおける様々な要因が、生成される3次元モデルの精度に与える影響を実験的に解析する。

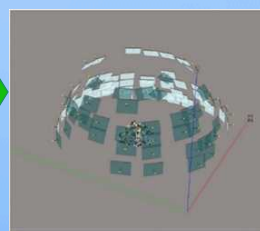


Structure-from-Motion(SfM)とは

- 多数のデジタル画像集合から、その画像が撮影された3次元位置・姿勢(外部パラメータ)を求め、3次元モデルを生成する技術
- Bundle調整+Dense Matchingの2ステップ
 - Bundle調整 → 内部・外部パラメータとそれを求めるために利用した特徴点群を算出
 - Dense Matching → 高密度な3次元モデルの生成
- カメラによる画像撮影のみ
 - 低コストかつ簡単に3次元モデルを生成可能
- 建造物や工事現場の測量・管理・検査の面でUAVなどと組み合わせて近年利用が拡大



Bundle調整



Dense Matching



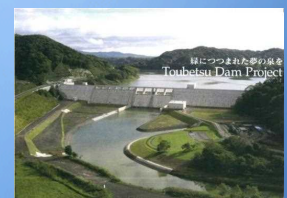
UAV + SfMによる3次元モデル生成プロセスとモデル生成品質に影響を与える要因

- 撮影対象地形の概略形状
 - ・ 水平面が支配的 / 斜面が支配的 / 3次元複雑形状(ダム, 橋脚等)
- UAVによる撮影
 - ・ 対象物上での画素寸法
 - ・ 撮影位置(対地高度), 撮影方向 → 画像上の自然特徴点の豊富さ
 - ・ 画像間オーバーラップ(経路方向, 経路間)
- SfMソフトウェアによる3次元点群生成
 - ・ ソフトウェア種類(ContextCapture, Pix4D, PhotoScan, フリー)
 - ・ 標定点配置(外側/内側評定点, 位置, 個数)
 - ・ 標定点座標の観測方法(RTK)
- 設計データと点群との比較方法
 - ・ 出来高管理基準等

この部分の要因による
モデル生成精度を評価







本年度研究計画

- 当別町ドローン練習場3Dモデル生成精度評価
 - ・ 対象UAV撮影画像
 - ✓ DJI Inspire 2による画像撮影(272枚)
 - ✓ オーバーラップ率: 飛行方向90%
 - ✓ 標定点9点, うち4点を検証点に利用
 - ✓ 水平面が支配的, 地表面テクスチャに若干の変化あり
 - モデル生成実験
 - ✓ ソフトウェア種類による3Dモデル精度比較 (Context Capture / PhotoScan / Pix4D / (フリーソフト))
 - ✓ 画像オーバーラップ率減少時の3Dモデル精度比較 (90% / 80% / 70% / 60%)
 - ✓ 評定点配置の違いによる3Dモデル精度比較
 - ✓ 画像上の自然特徴点の豊富さと, モデル精度との相関性の解析
 - ・ 11月15日に, 結果ご報告
- 当別ダム 3Dモデル生成精度評価(今後の予定)
 - ・ 対象物からの撮影距離によるモデル欠損部, モデル精度
 - ・ 対象物の欠損部・精度劣化部と, 自然特徴点の分布との相関関係の分析



2017年10月20日 スマート農業シンポジウム

～ドローンの活用によるスマート農業の展望～

- | | | |
|-------------|---|---|
| 13:00～13:10 | | 開会の挨拶 北海道高度情報化農業研究会 会長 竹林孝氏
一般社団法人北海道産学官研究フォーラム 副理事長 藤原 達也氏 |
| 13:10～13:50 |  | 基調講演「北海道における地域ICT農業とドローンの活用」
北海道大学大学院農学研究院 准教授 石井 一暢氏 |
| 13:50～14:25 |  | 講演2「国内外におけるドローンの活用事例の紹介」
合同会社スーパーポイントリサーチ 代表 河村 幸二氏 |
| 14:25～14:45 |  | 講演3「ドローンを活用した小麦の収穫適期予測」
遠藤農場代表/報国生産組合 遠藤 昌仁氏 |
| 14:45～14:50 | | 休憩 |
| 14:50～15:10 |  | 講演4「上川土地改良区向けGISシステムとドローンの活用」
株式会社ネクسس光洋 営業部営業技術部長 佐藤 智英氏 |
| 15:10～15:30 |  | 講演5「ドローンを活用した牧草判別について」
株式会社岩崎 企画調査部精密農業チームリーダー 金子 和真氏 |
| 15:30～15:40 | | 休憩 |
| 15:40～16:50 |  | パネルディスカッション 「ドローンの活用による近未来の農業」
コーディネーター 一般社団法人北海道産学官研究フォーラム 藤原 達也氏 |
| 16:50～17:00 | | 閉会の挨拶
北海道高度情報化農業研究会 副会長 仁平 恒夫氏 |

基調講演 北海道大学大学院農学 研究院准教授 石井一暢氏

農業従事者や新規就農者が減少する一方、耕作放棄地が40万ヘクタールにおよび、高齢化と労働力不足が顕著だと指摘した。また強い農業の実現にはロボットによる省力化とデータ継承などが必要だと強調した。準天頂衛星や地球観測衛星によるビッグデータに加え、ドローンによる低層のリモートセンシング技術を融合させれば圃場の情報を多く蓄積できると解説した。



国として取り組むべき重要課題

強い日本農業の実現

農業就業者の減少と高齢化

高い農業生産コスト

地域経済の疲弊

ICT×
ロボット技術

プロ農家の「匠の技」をデータで継承

ロボットによる超省力化

農業生産の効率化と6次産業化を推進



G空間情報を活用したICT農業

フィールドデータ
観測・収集

準天頂衛星

地球観測衛星

UAV

試験サイト
北海道芽室町

営農への
利活用

センシング

農家

気象
ステーション

通信システム

フィールドデータ
伝送・蓄積

データベース・GIS

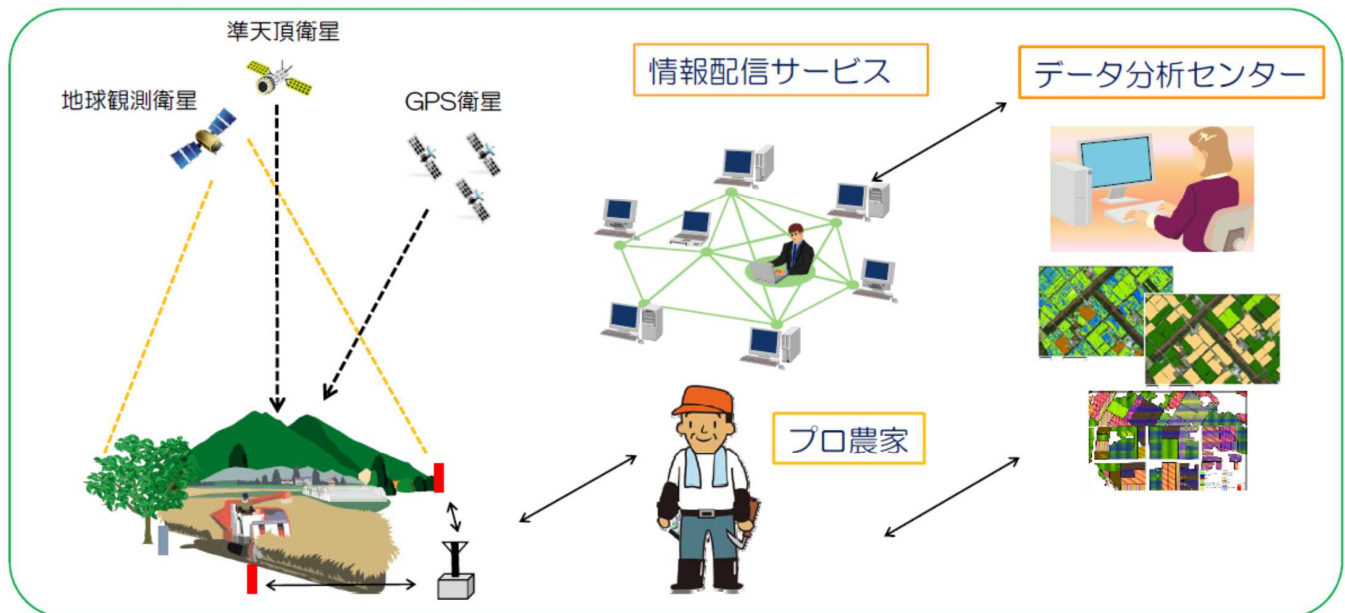
営農ノウハウ
の抽出

データ分析センター

情報通信研究機構『ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発』

ICT農業を導入した結果

- 新規就農者の早期育成
- 農産物品質・収穫量の高位平準化
- 生産の低コスト化
- 農業の魅力アップ → 青年層の新規就農促進
- ICTサービス産業の創生



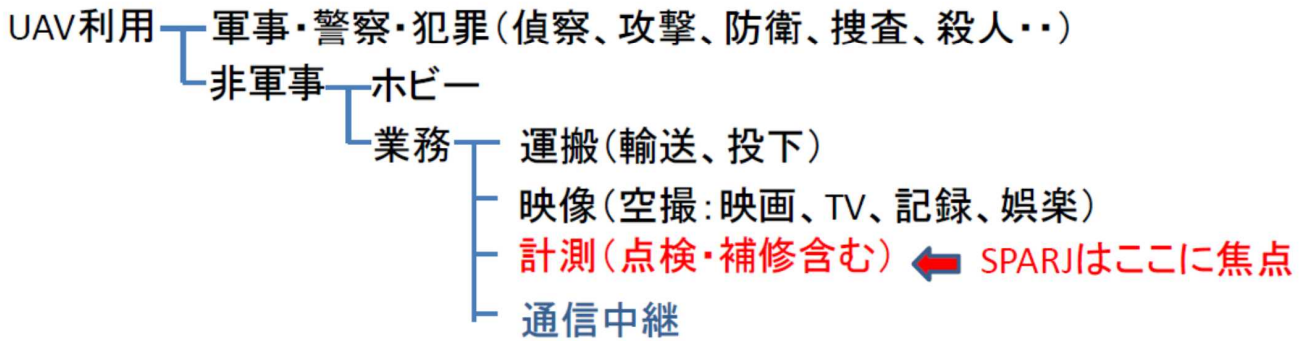
講演2「国内外におけるドローンの活用事例の紹介」 合同会社スパークポイントリサーチ代表河村幸二氏

軍事、輸送、空撮、計測といった幅広い目的に活用することにより、センシング技術や過去のデータに基づくきめ細かな栽培(精密農業)に役立ち、「作物の能力を最大限に引き出すことができる」と強調した。現在3次元計測の分野ではMR(mixedreality)でVRとARを融合した分野で新しい企業が登場していると述べた。



UAV利用分類

利用目的分類



災害調査、救済、復旧には、全機能が活用される

形式分類

固定翼:飛行機タイプ

回転翼:マルチコプター、ヘリコプター

駆動方式 エンジン・・・燃料油

モータ・・・電池、太陽電池、

ワイヤー繫留

略号

UAV(unmanned aerial vehicle) 通称:ドローン

UAS(unmanned aircraft system)

RPAS(remotely-piloted air systems) ・・・軍用大型機

UAV 計測にて広がった新たな用途

これまでのレーザスキャナーやハンディスキャンではできなかった

精密農業

高所計測 プラントのフレアスタック 送電鉄塔

パイプライン

風車(風力発電)

太陽電池パネル

橋梁および高架道路の側面・下部を直近で

ダム急斜面

危険(放射線、火山噴火口・・・、土砂崩れ斜面)

街並み上部・斜め・側面 詳細

エアボーン(航空ライダー)領域の高精度化

★プラント内部込み入った配管トポ

★暗渠・地下共同溝 内部

★ GimballタイプUAVなら可能



3軸(自由度3)のジンバルの回転は、外部からのあらゆる回転の影響を受けずにロータの回転軸を一定の方向に保つことができる

ドローンサービス4段階

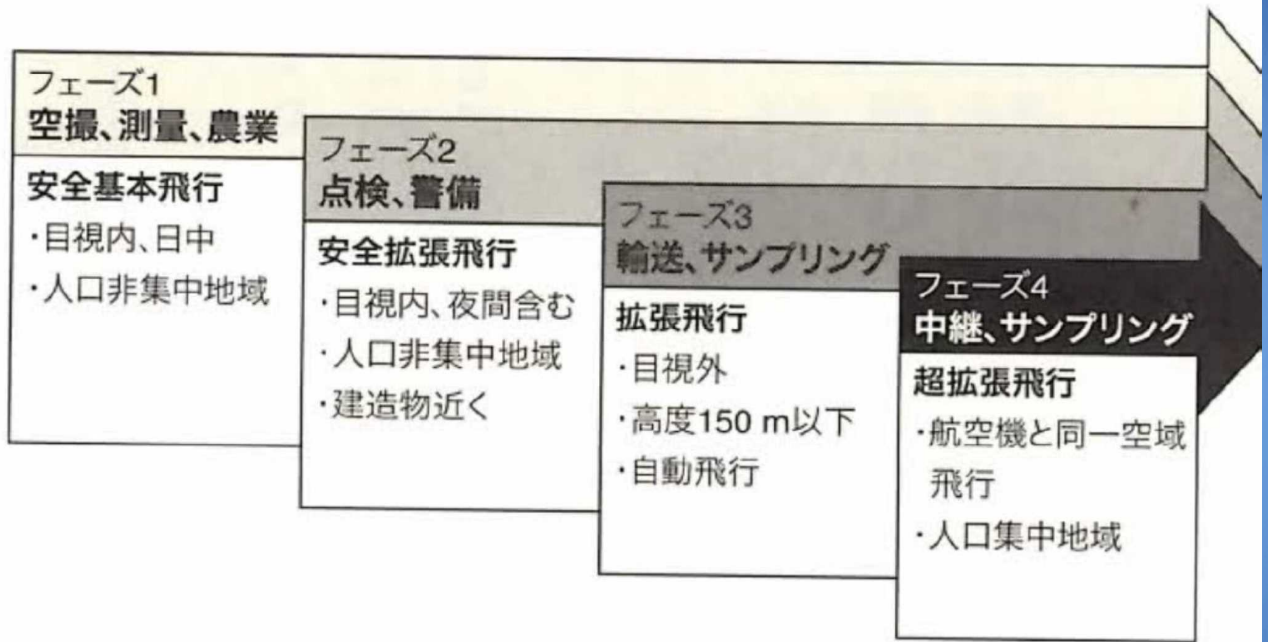


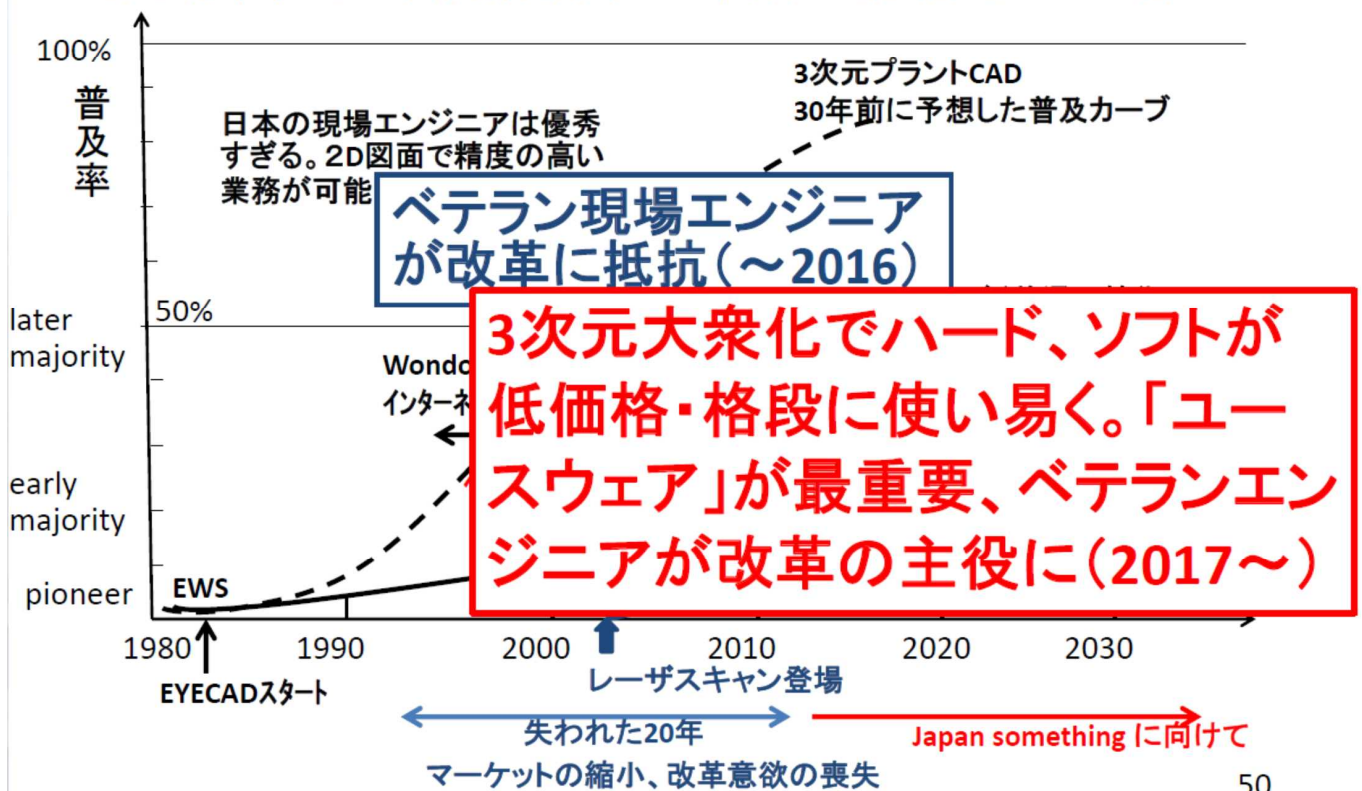
図 1-7 ドローンサービスを充実させるための四つのフェーズ

出典:「ドローンが拓く未来の空」 鈴木真二 著 (化学同人) p32

3次元化阻害要因

SPAR Japan

—なぜ日本の3次元化が、これほど遅かったのか？—



パネルディスカッション 「ドローンの活用による近未来の農業」

北大の石井准教授は、ネットワーク環境などのインフラ整備が課題であると指摘した。特に農村地域での大容量のデータ通信ができる環境整備の重要性を訴えた。

スパークポイントリサーチの河村氏は、スマート農業が海外で進み収量もアップして質も上がり、更に効率化して生産性を上げて来ると日本の農業が立ちゆかなくなるのではないかと脅威を感じる。今後日本が海外の農業に対抗していくには、AIも含めて人間の叡智を集めることも必要だと述べた。

遠藤農場の遠藤氏は、まずは通信環境のインフラ整備を課題として取り上げ、また機械の操作性をアップすると同時に精度の高いものを作り上げていくことの重要性を訴えた。

