



3次元計測とドローン活用の世界動向

防災・安全問題にフォーカス、

COVID-19で第4次産業革命加速

(脱線1) 第5次産業革命が同時進行？

(脱線2) この人類と地球の危機から救うには？

2021-06

(合)スパーポイントリサーチ

河村幸二 koji@sparj.com



1. はじめに SPARJの紹介含む
2. 3次元計測動向
3. 3次元計測業務の分析
4. UAV(ドローン)の動向
5. 防災・安全への3D・ドローン活用
6. おわりに 第5次産業革命に向けて

1. スーパーポイントグループ

米国本部 2003 設立 (マサチューセッツ州 ホストン)

メディア事業 Diversified Communication の傘下

diversified
DIVERSIFIED COMMUNICATIONS

 **SPAR**
International

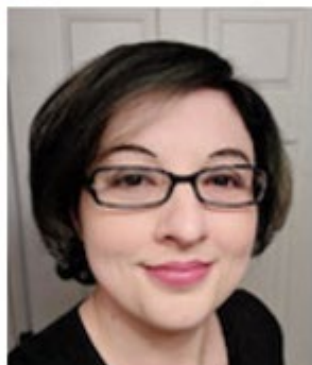
 **SPAR**
Europe

 **SPAR**
Japan



Christine Salmon





Carla Lauter

COMMERCIAL
UAV NEWS



Danielle Gagne

ILMF



Lisa Murray

2. 英国(ロンドン) UASvision : A Music Company



3. AUVSI

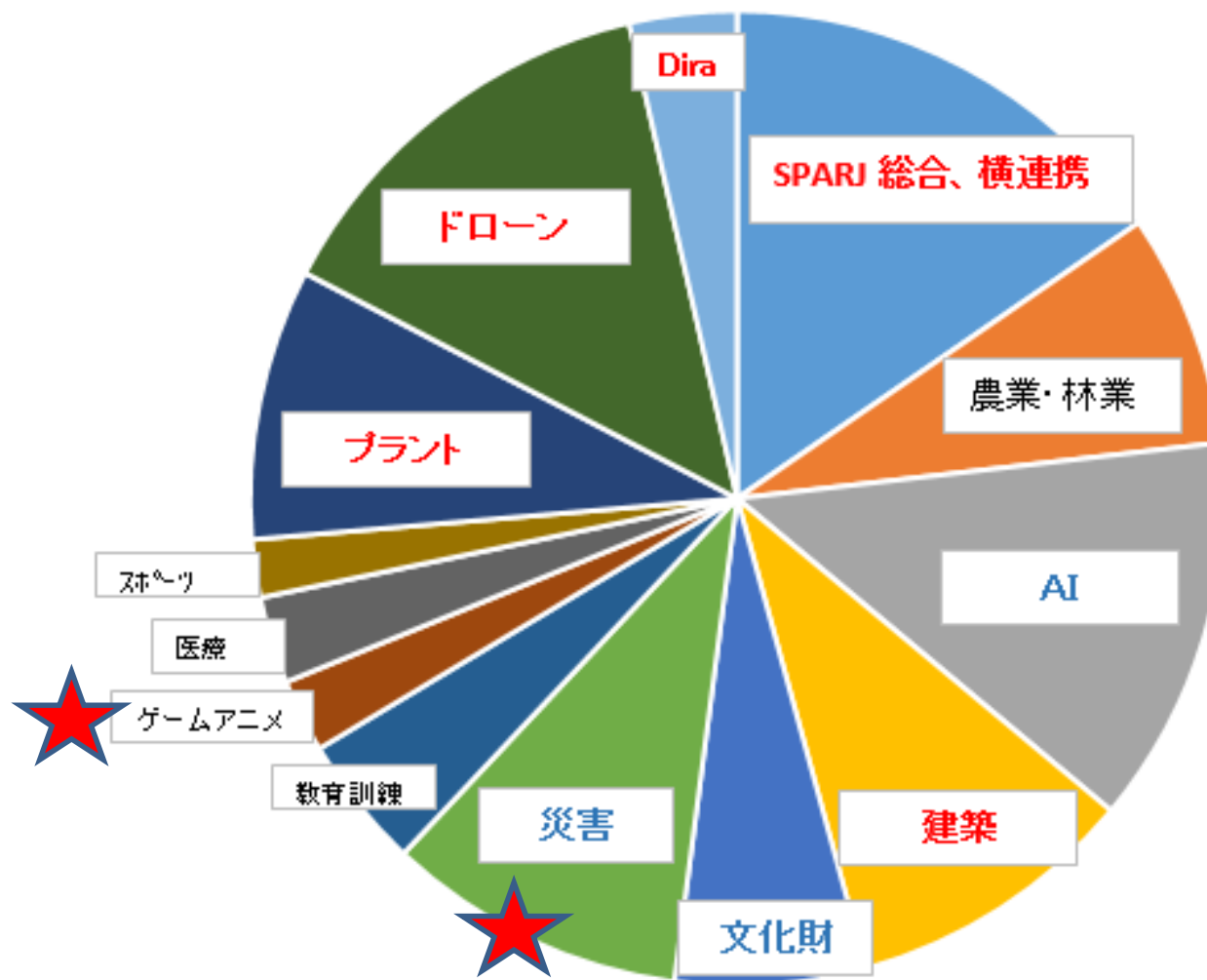

June 16 2020


Association for Unmanned Vehicle Systems International



SparView読者の3D計測アンケート

3D計測対象分野 関心度調査2019-09-09

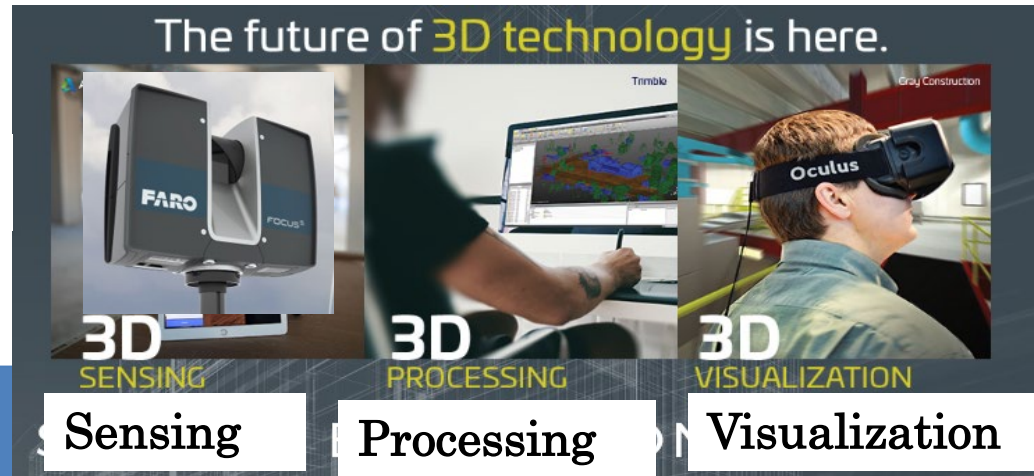


2. 3次元計測の動向

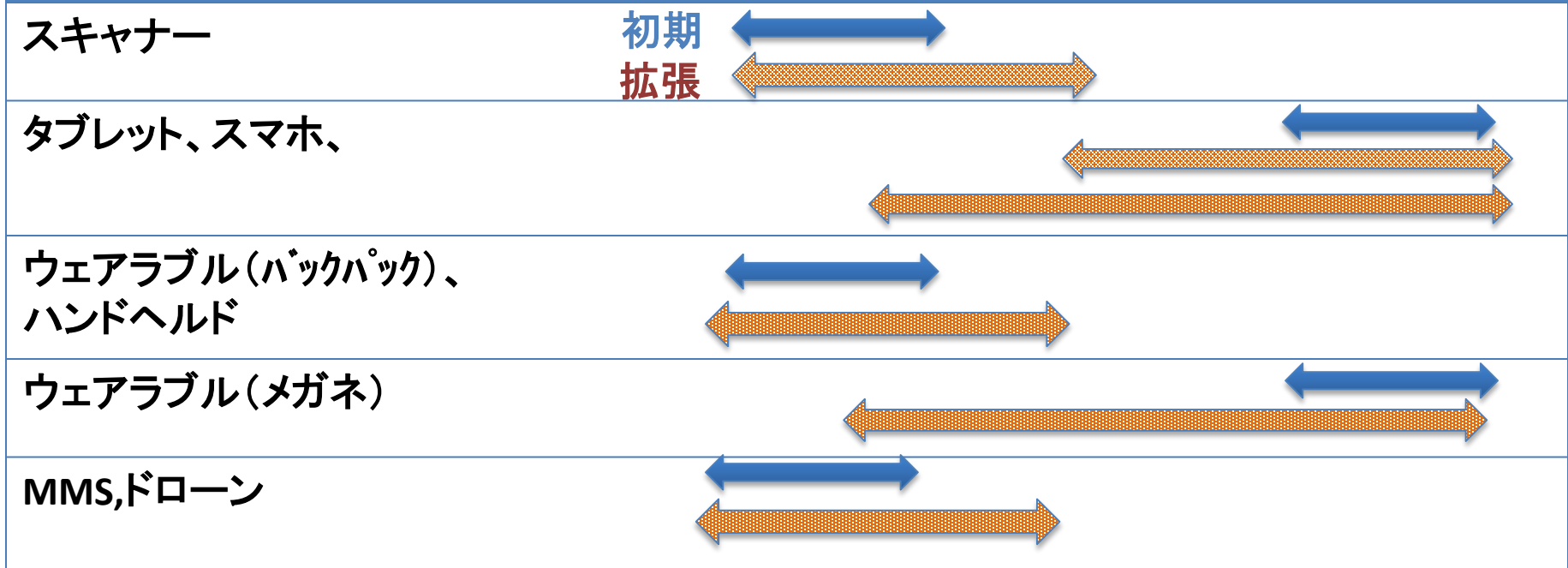
SPAR世界大会およびSparViewニュース
から抽出

絶え間ない技術革新・・・20年近く続いている

図1 3段階と主要ツール



小さく、軽く、安く、高性能
 統合化 ((1)センサー(2)ワークフロー)
 話題推移: 採取⇒処理⇒表示





3次元レーザスキャナー

地上型レーザスキャナー

TLS (Terrestrial Laser Scanner)



ScanStation P30/P40	ScanStation P16	Nova MS50
GLS-1500		GLS-2000シリーズ



メーカー製造元
独国Zoller+Fröhlich



Leica BLK360



移動計測

移動計測
(Googleのデータ採取)

MMS (Mobile Mapping System)



室内移動計測





ハンディ、ウェアラブル、スマホ

1. モバイル活況 : 室内、ハンドヘルド、スマホ ...

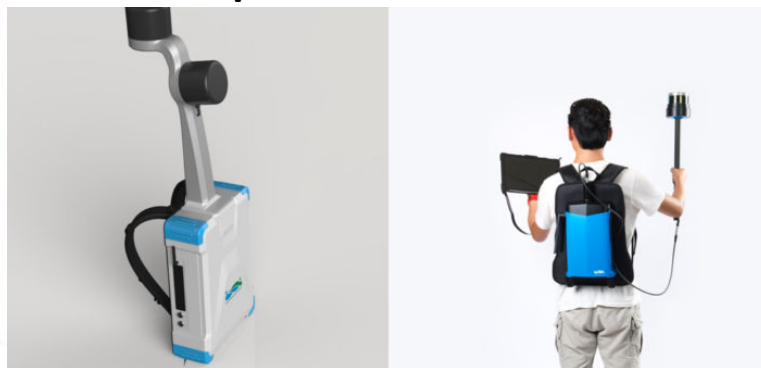


SparView Vol.10 No46



スマホ

1年前までは、
フォトグラメトリ中心

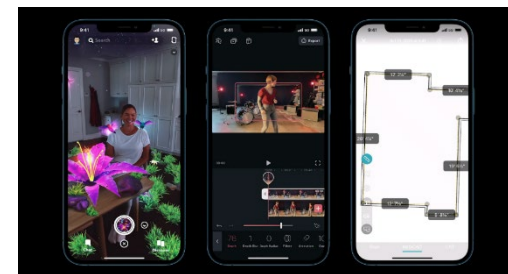


Back Pack



アップル :
iPad Pro
ライダー
SiteScape

ライダー付きiPhone

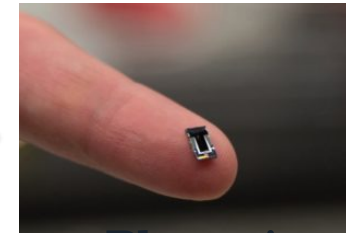
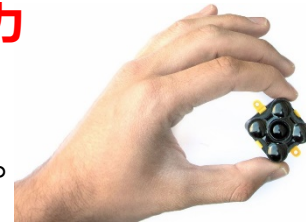


SLAM(simultaneous localization and mapping) 自己位置認識

ハードウェア:さらに小型へ

ドローン搭載、車自動運転が牽引力

TeraBee: 低コスト・長距離センサー
軽量(9g、通信部含めて12g)で、小型(29x29x22 mm)。
近赤外LED 農作物&地表面の連続検知



Voyant Photonics
Vol. 17, No. 36

Ouster: 64チャンネルライダー
コスト1/6
価格は\$12,000



SBG Systems
ミニチュア慣性センサー



Vol. 12, No. 35

SBGのEllipse 2 Micro超小型慣性センサー

重さ 10gr

高性能版 OS-1-64 64チャンネル
コーヒカップサイズ小型



Velodyne

小型軽量ライダー (600グラム)
Velodyne社
VLP-16



小型化

地下浸透型レーダ

GPR(Ground Penetrating Rader)

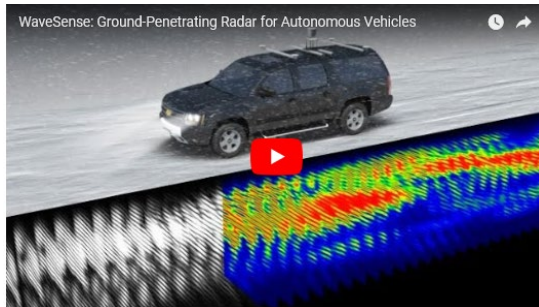
GPRとは、地下浸透型レーダとは、地上から地中に向けて電磁波を出してその反射信号から画像を得るものである。

SparView Vol.3 (7) Feb.15, 2005

Hexagon Geosystems [Leica DSX](#) : 地下埋設物検出のための浸透型ソリューション

SparView Vol.17 No.28 2019

Wavesense GPR



SparView Vol.16 (36) Sep.07, 2018



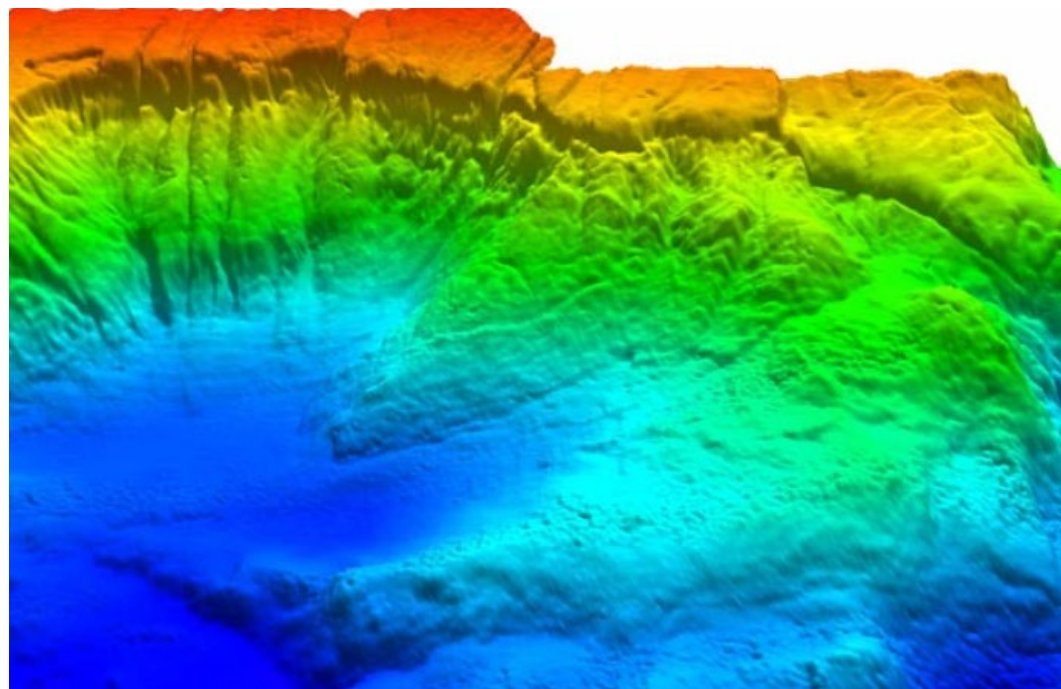
水中海底計測

bathymetric

沿岸陸上部地形と、グリーンレーザを使った水中地形を同時計測

エアボーン
(航空機計測)

ライカURLより



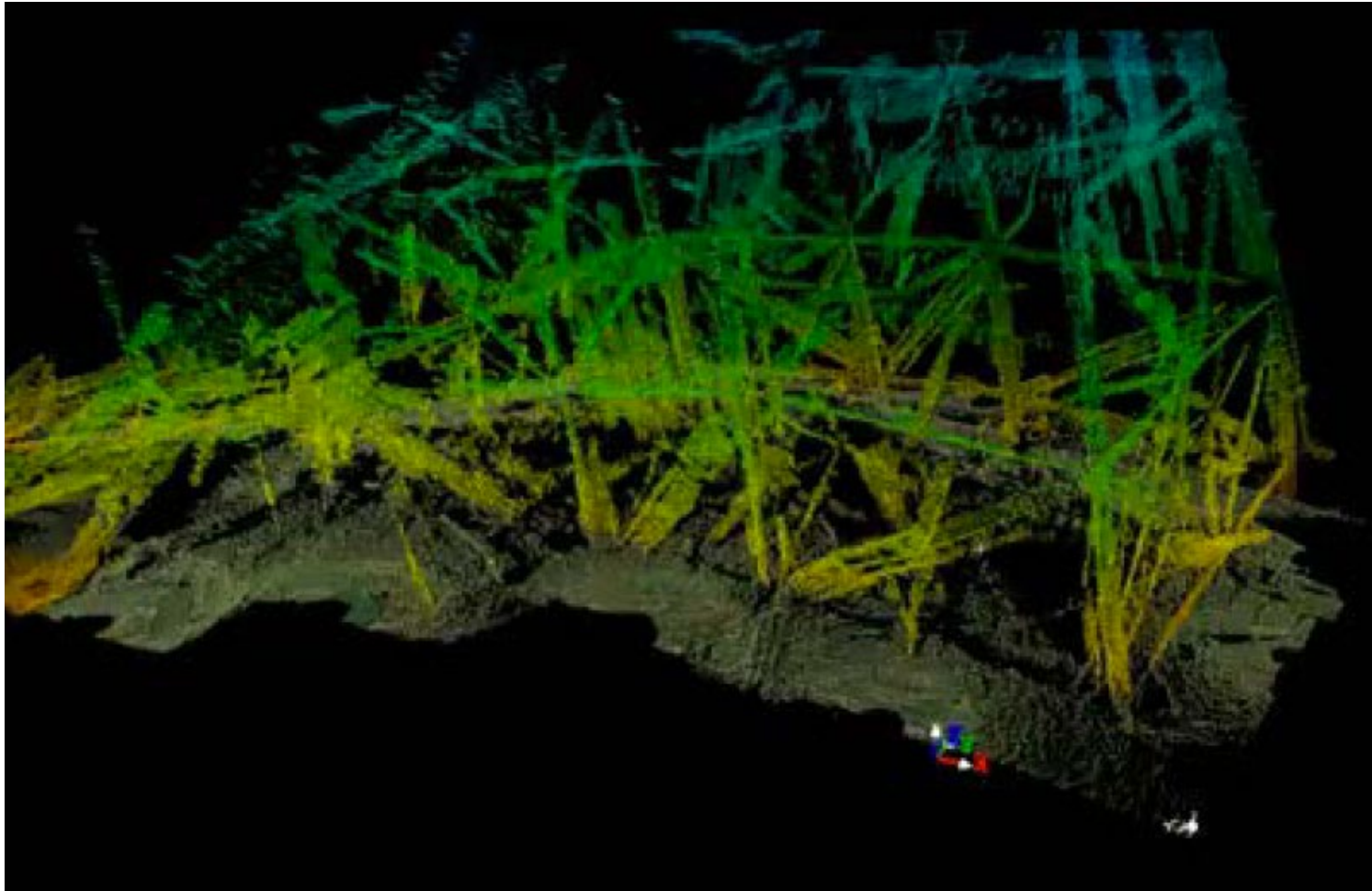
Bathymetric maps are increasingly important tool for public and private sectors



ドローン浸水センサー
水辺の調査



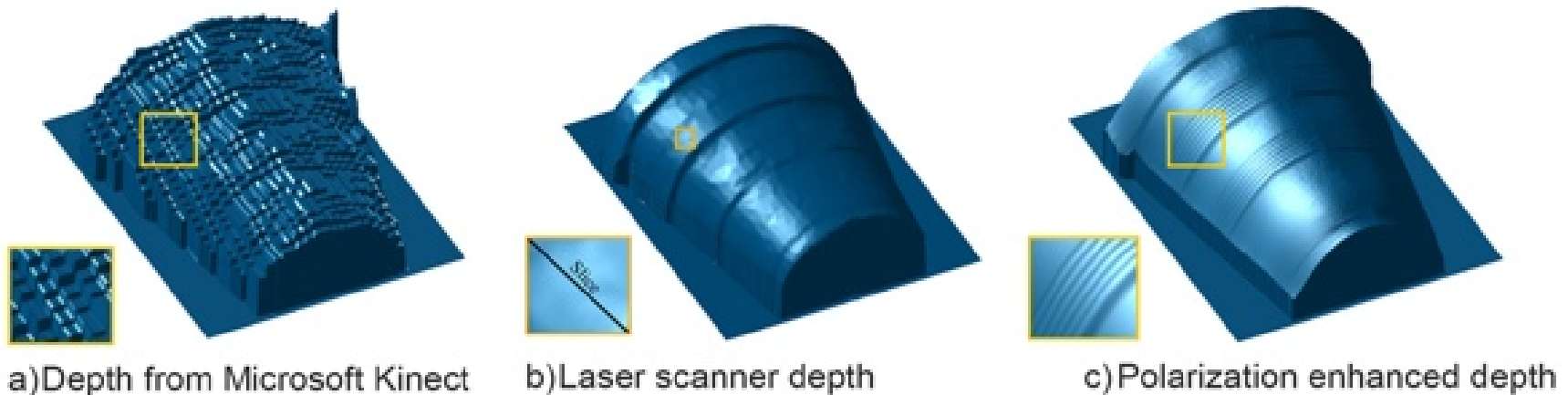
Vol 18, No. 49



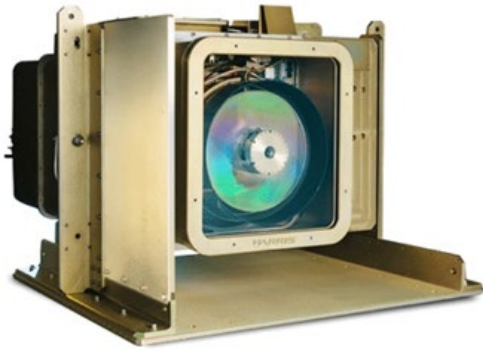
マルチビームソナーによる点群データ

SparView Premium 2012 WHAT IS 3D DATA CAPTURE?

振幅方向の反射時の方向変化を検出。
入射光にたいする傾き情報。

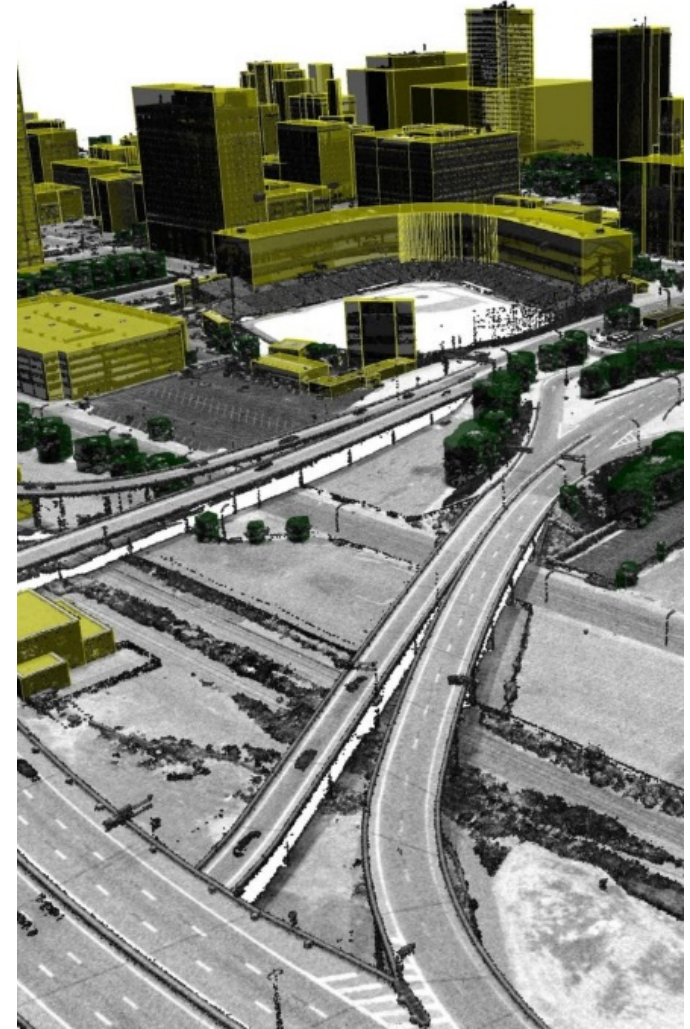
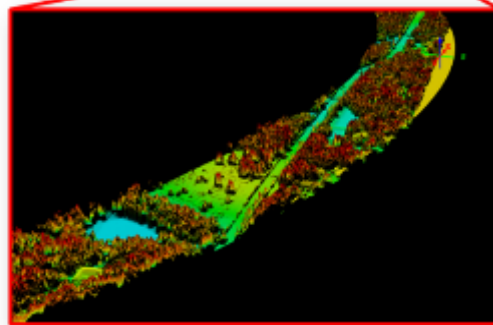
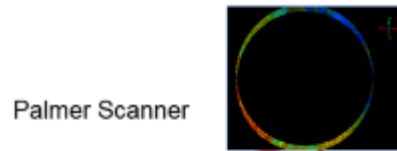
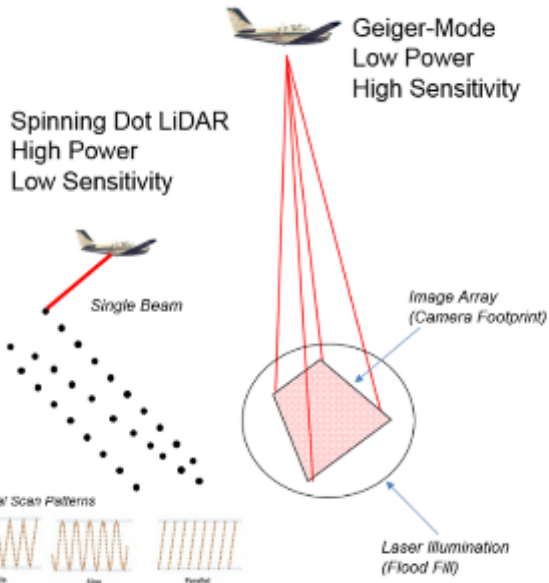


Kinectのような簡便なスキャナーで、1000倍の解像度が高めることができる技術



ハリス社

光の粒子(光子: photon)
1個をカウントできる。



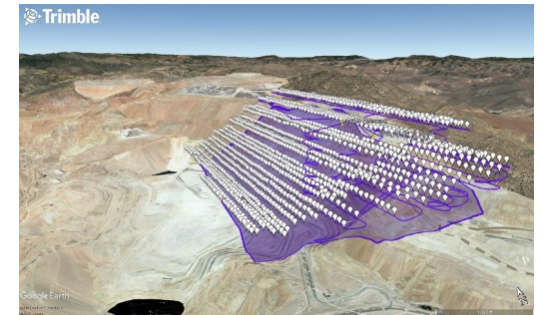
技術そのものは古くからあったが、性能・操作性・価格などから、それほど普及していなかったが、改善され最近またニュースに登場

3次元計測の適用が、最も早くから始まった。

- ・地形計測（DTM: digital terrain model など）
従来の測量業界が担う
- ・大型構造物：橋梁、道路、港湾、鉄道、トンネルなどの社会インフラ



近年、社会インフラの維持管理、保守点検の業務が多い

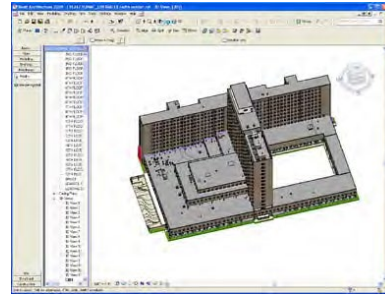


ドローンの登場で、大きく前進。従来航空測量（エアボーン）で行われてきた広範囲が安価に高精度で、可能になった。

最近、建築BIMモデルおよび地理情報システム（GIS）と統合し、都市まるごと3次元による、さまざまな用途に対応する試みが増えつつある。
車自動運転、災害対応、テロ対策、都市開発

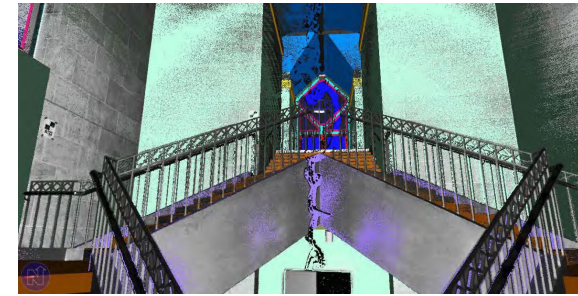
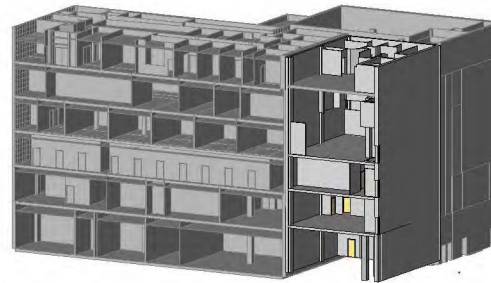
Exterior

建物外形BIM モデルは
スキャンから容易に生成



Interior

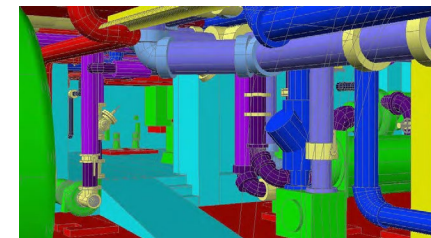
建物内部に入ると
様相が一変



MEP

MEP(Mechanical, Electrical,
Plumbing)は非常に複雑

プラントと同じ

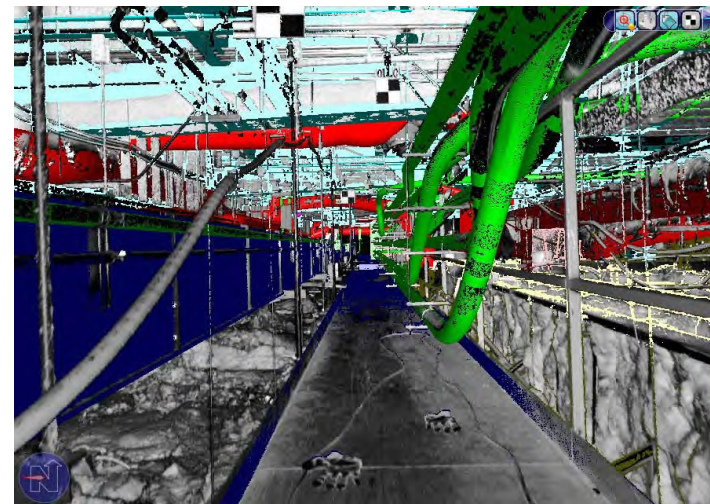
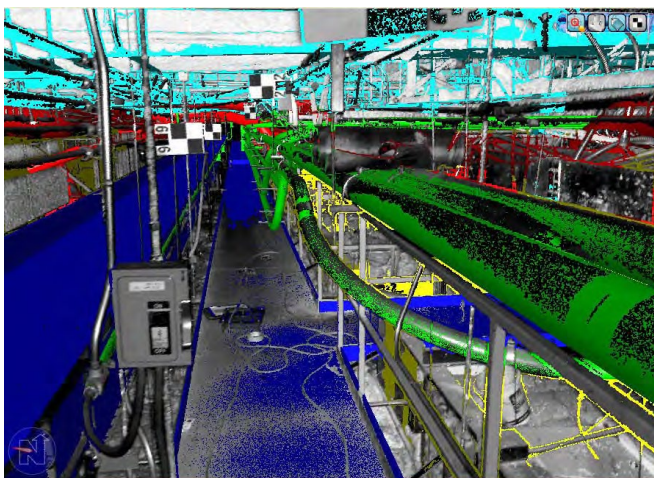


3次元計測も、一部の先進企業を中心に初期から試行が始まったが、すそ野まで含めて広く普及し始めたのは、この数年である。

当初は計測データからCADモデルにするところで多大な労力がかかり、普及のネックになっていた。ソフトの進歩で自動モデル化できる範囲が広がり、また点群データのままで利用できる手法も登場し、障壁が下がってきた。

地上型レーザスキャナーが中心で、ハンディスキャナーやフォトグラメトリが補完的に使われてきた。

ドローンの利用は、屋外フレアスタック、パイプラインなど、限られた箇所にはしか使われていなかったが、性能向上でこれから大きく広がる可能性あり。。



例外的に日本が進んでいる分野 遺跡、土器、仏像、城郭 など

「3D計測データを活用した熊本城石垣の災害復旧」



大手前大学史学研究所

文化財三次元計測を専門とする部署を設置。
各種文化財計測用の装置を開発・導入する。航空レーザも利用。



田子 寿文
アイテック

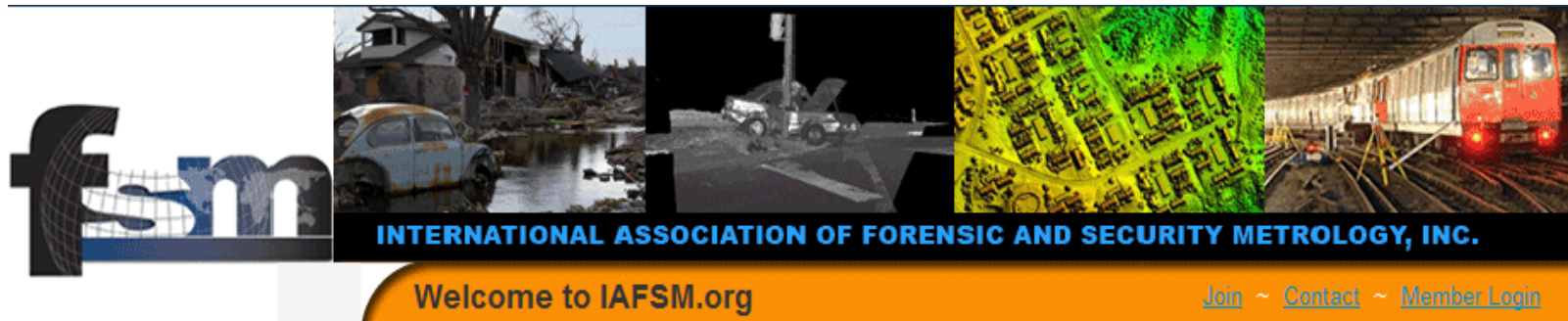


山田 修
東京芸術大学

—世界組織との連携を期待—

IAFSM

The International Association of Forensic and Security Metrology



オーストラリア カナダ フランス ドイツ イギリス オランダ スイス アメリカ ウェールズ

裁判証拠を 3D ドキュメント
(FARO)

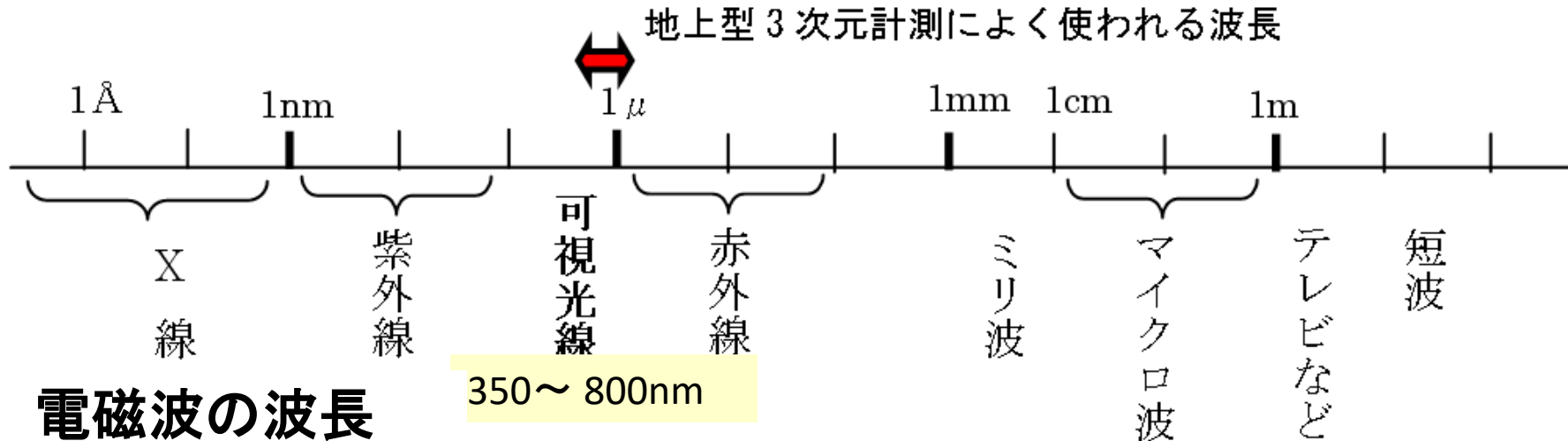


日本でも裁判所を中心として、ようやく
さまざまな研究が始まった。

事故現場、犯罪現場の調査、証拠物件

3. 3D計測 業務分析

- 1) 5W1H 分析
- 2) 3次元大衆化 (democratization)
- 3) 表示系の革新
- 4) ゲームに学ぶ
- 5) 左脳より右脳へ

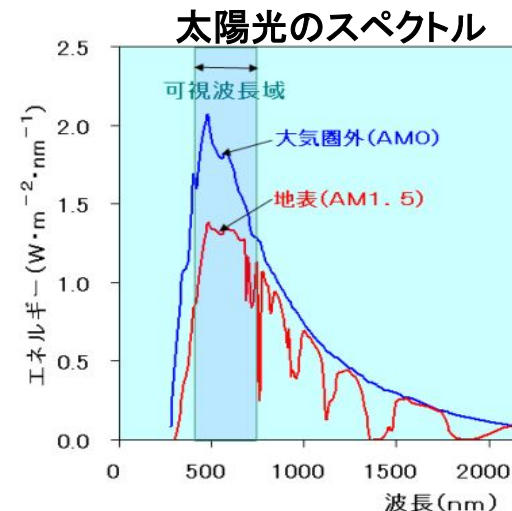


類似用語

レーザー (laser : Light Amplification by the Stimulated Emission of Radiation)
放射の誘導放出による光の増幅

レーダ (radar : Radio Detection And Ranging)
マイクロ波を用いた空中レーダ、
超音波を用いた水中レーダ など

ライダー (Lidar : Light Detection and Ranging)
マイクロ波ではなくて光を用いたレーダ



3次元計測分類(1)対象物 What?

	適用領域	対象例	
1	土木・測量 (CIM) i-Construction	造成、掘削、鉱山、河川、港湾 道路、橋梁、トンネル、交通	地域再開発、 環境・エネルギー 対策、 災害調査、 防災・減災・救済
2	建築 (BIM)	建物外形、内部構造、付帯設備	
3	プラント・造船 工場設備 (PIM)	化学・電力・石油、自動車工場 造船	
4	法廷問題	殺人現場、事故現場など証拠	
5	文化財・遺跡	歴史的建造物、文化財、遺跡	遺跡が多い
6	映像・アミューズメント	TV、映画、アニメ、ゲーム、アトラクション	
7	医療分野	義肢、入歯、手術モデル、介護ロボ	
8	農業・林業 スマート農業	精密農業、農薬散布、森林管理	UAVでクローズアップ

3次元計測分類(2)手法 How?


No.	タイプ	範囲	精度
1	エアボーン (航空機)	数100m - 数 km	m
2	モバイル (ヘリコプター, UAV)	数10m - 数100m	数10cm
3	モバイル(車、列車)	数10m - 100m	数 cm
4	地上型レーザスキャナー	数10m - 1km	数 mm
5	スマートフォン	数10cm - 数 m	数 mm
6	ウェアラブル(*1)、ハンズヘルツ、バックパック	数10cm - 数 m	sub mm
7	プローブ (リバーブスエンジン)	数 cm - 数10cm	数10 μ ~

それぞれにいくつかのセンサー(ライダー、フォト・・・)

(*1) メガネ、ヘルメット

ビューイング・グレード (美観・感性) **創造性**

右脳

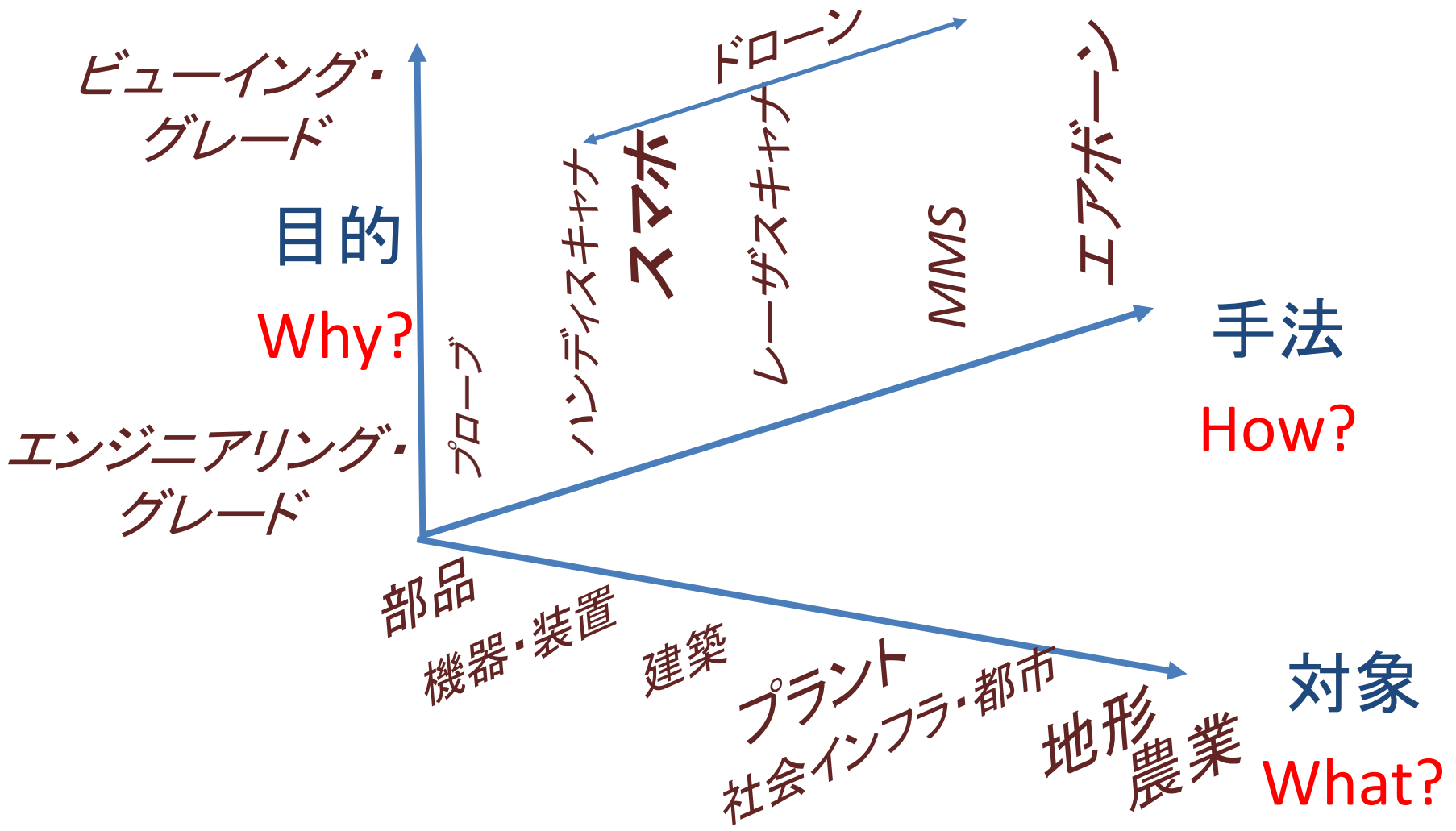
- 
- 1) ゲーム、アニメ、映画、TV、広告・宣伝
 - 2) 各種シミュレーション、訓練 ……AR活用
 - 3) 生産性向上、操作性(精密農業、エルゴノミクス)
 - 4) デジタルアーカイブ(文化価値、復元、バーチャル博物館)
 - 5) 設備維持管理(点検、補修…)
 - 6) 設備改造(機能、耐震、環境、防災…)

左脳



エンジニアリング・グレード(製作・解析) **生産性**

3次元計測分類 位置づけ



- ・ドローンは、原点近傍以外ほとんどすべてに
- ・スキマ、境界のところに新たなビジネスチャンス

Who?

- ▶当初は、専門家(計測サービス会社)に依頼していた。
- ⇒価格低下と操作性が格段によくなり、エンドユーザ自ら実施

Where?

- ▶当初は、現場で計測、事務所にもどってデータ処理
- ⇒計測&処理が一体化。事務所作業大幅低減。
- ⇒遠隔操作や自動運転技術が進み、現場作業がなくなる方向へ

When?

- ▶プロジェクトの最初と最後の2回計測
- ⇒頻繁に計測し、進捗管理、品質管理が可能に。工事安全も

人間との関わり方	技 術
3次元データ採取	<ul style="list-style-type: none"> 高性能デジカメ・Kinect・タブレットPC・スマホ Reality Capture, ドローン、SfM,SLAM
3次元データ操作	<ul style="list-style-type: none"> ウェアラブル、3D マウス (LeapMotion)、音声
3次元データ表示	<ul style="list-style-type: none"> VR(Virtual Reality), MR (mixed reality) AR (augmented reality) タブレットPC ・スマホ ウェアラブル (眼鏡、ヘルメット・・・)
3次元データ出力	<ul style="list-style-type: none"> 3D プリンター

採取・操作・表示の一体化 : 眼鏡+手動作+音声認識+理解 AI

SfM(Structure from Motion) : 多視点画像からの3次元形状復元

SLAM(Simultaneous Localization and Mapping) : 自己位置推定と環境地図作成



DAQRI Worksense : 3D採取機能を付加

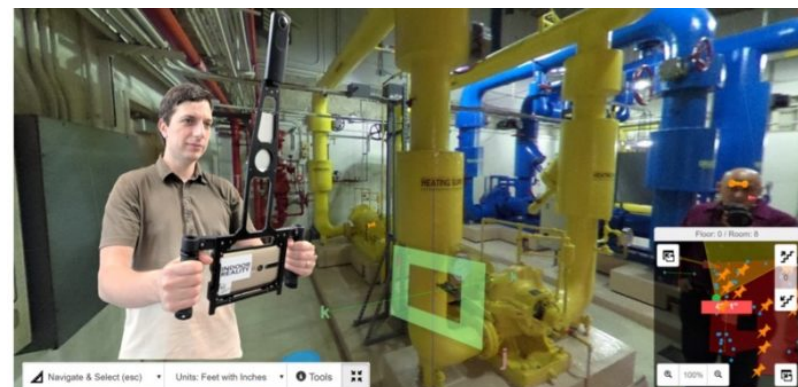
Vol 16, No.11

作業員の教育訓練にAR大活躍



3D技術がここまで進化
人間の行動を決めるのに、
creative pathとreactive path

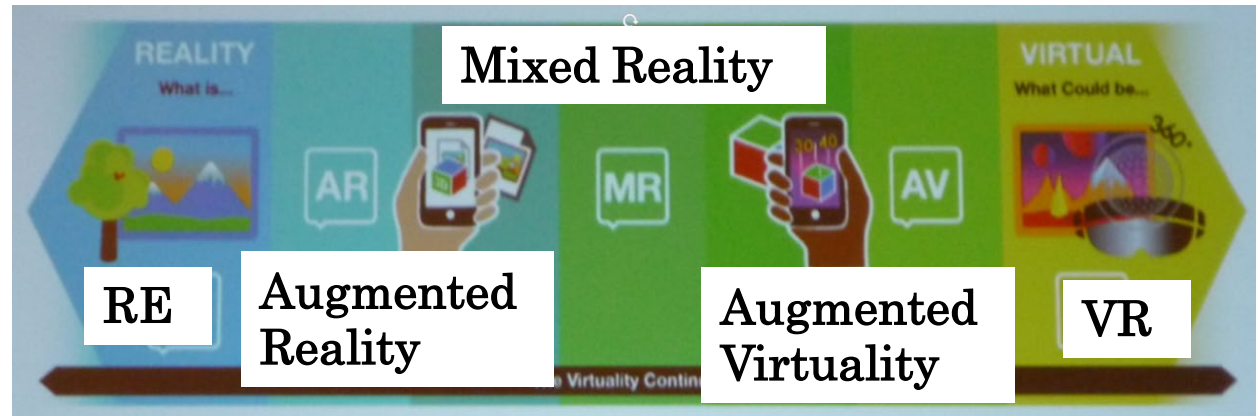
Indoor Reality : 革新的室内3D採取手法



時間が1/10

ARオンパレード
(展示・発表)

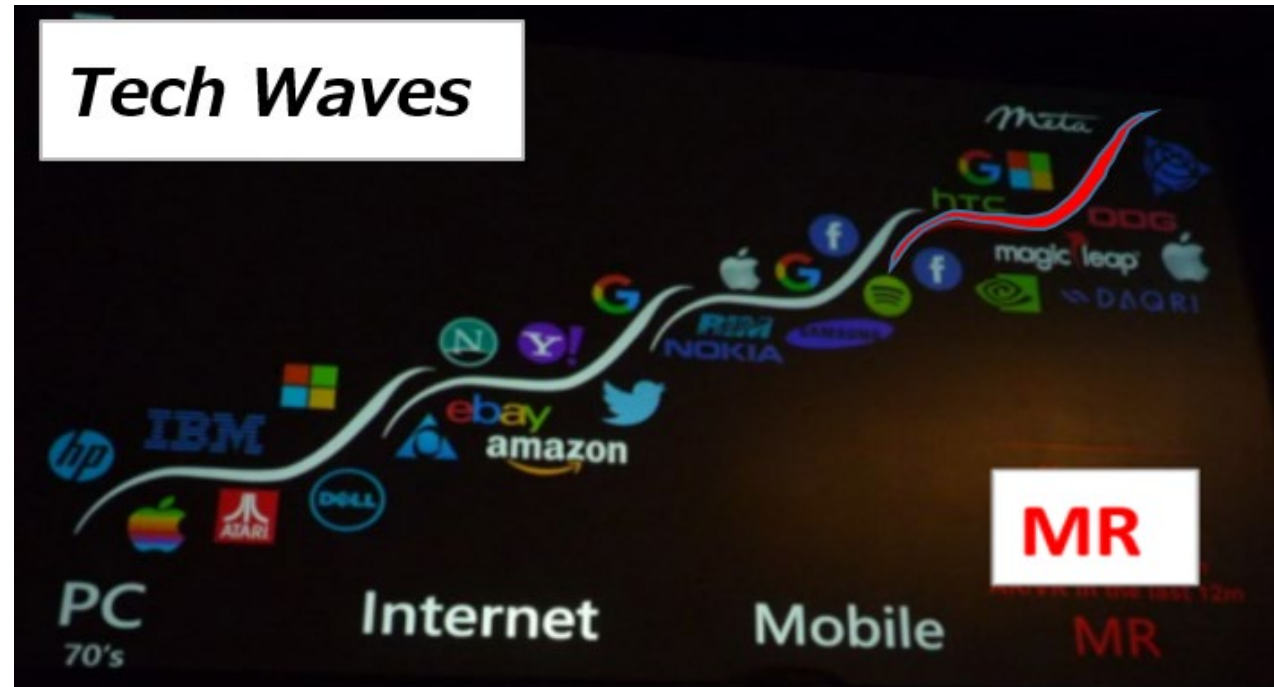
拡張現実



MRの波
(XR)

人とコンピュータ
との関係 革新

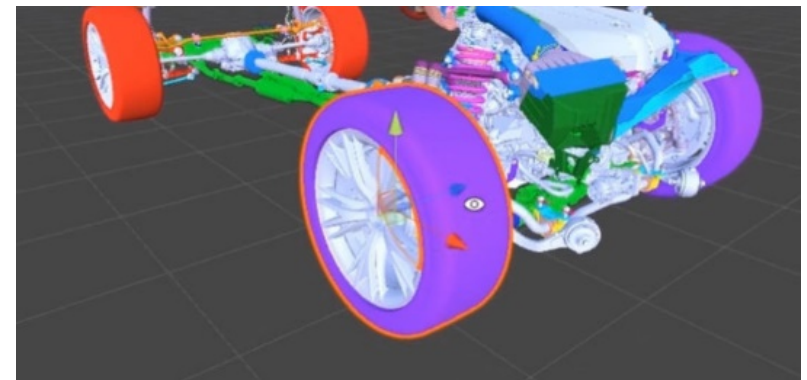
現実と仮想との
境界が消滅？



マルチプロセッサの威力
数千のプロセスが並行処理

PiXYZ Plugin:
CADファイルをUnityに直結

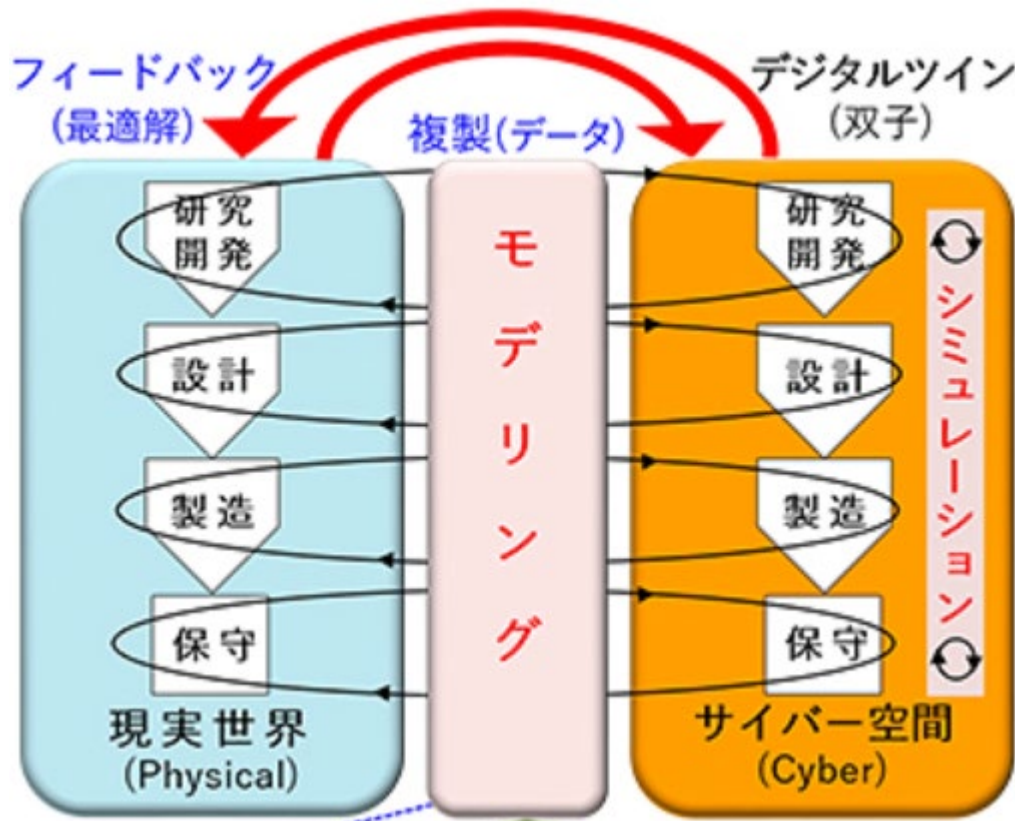
Vol 16, No. 15



ゲーム並みのユーザインターフェース
高速3次元処理・優れたわかりやすい3D画面表示

NVIDIA AIプロセッサに発展

MRで人とコンピュータとの関係革新: 現実と仮想との境界が消滅



数値・論理・言語

発想・想像・創造



AR, VR, MR, ゲーム手法でAEC業務改革

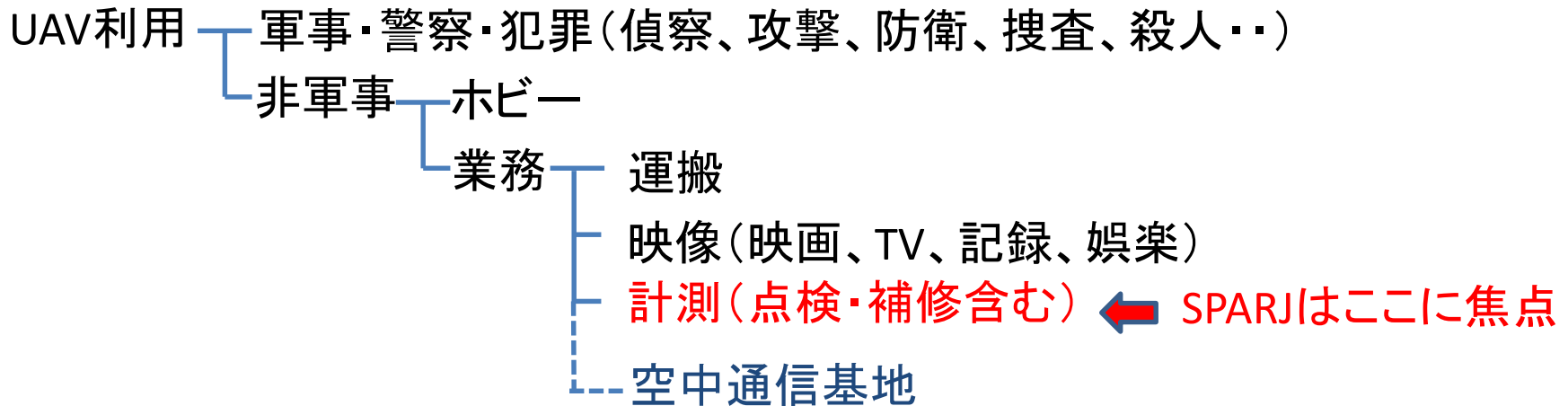
現場に行かなくても、工事管理、作業そのものも遠隔地からできる範囲が増えてくる。(COVID-19対応)

4. UAV(ドローン)の動向

UAV(unmanned aerial vehicle)

- 1) 利用分類
- 2) 用途拡大
- 3) 安全ルール
- 4) 軍用・ドローン対抗技術
- 5) その他の話題

中国問題、空飛ぶタクシー、



災害調査、救済、復旧には、全機能が活用される

形式分類

駆動方式 エンジン・・・燃料油

固定翼：飛行機タイプ

モータ・・・電池、太陽電池、

回転翼：マルチコプター、ヘリコプター

ワイヤー繫留

VTOL(vertical takeoff and landing: 垂直離着陸) およびホバリング(空中静止)可能
最近両方の機能をもつハイブリッド型が増えてきた

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の例

海外でよく使われている業務用小型ドローン

DJI Phantom 4 RTK	DJI Mavic 2 Enterprise	Flyability Elios 2	DJI Agras MG-1	senseFly eBee X
				
マッピング	火災など緊急対応 30分	室内、鉱山 10分	農業用スプレー など 4,000-6,000 m ²	固定翼 cover 40 km ²
\$6,500	\$1,999	\$39,000	\$15,000	\$19,800

ZM Interactive 450kgを持ち上げ



Albatross : 多目的繫留型調査ドローン



ハイブリッドドローン

離着陸は垂直で、上空で「水平飛行
になると固定翼方式で高速飛行





PROCEED
WITH
CERTAINTY

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

厳寒地

人が近づけなかった危険(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上部

★暗渠・地下共同溝 内部

★ Gimballタイプ(籠型)UAVなら可能、ぶつかりながら進む。



米国 FAA ([Federal Aviation Administration](https://www.faa.gov/)) 連邦航空局

Part107 2016年8月末に発効し、一挙に普及加速
ビジネス向け利用者拡大に大きなインパクト

最近のFAAの重点政策

(1) 視界外飛行BVLOS (beyond-visual-line-of-sight) ルール

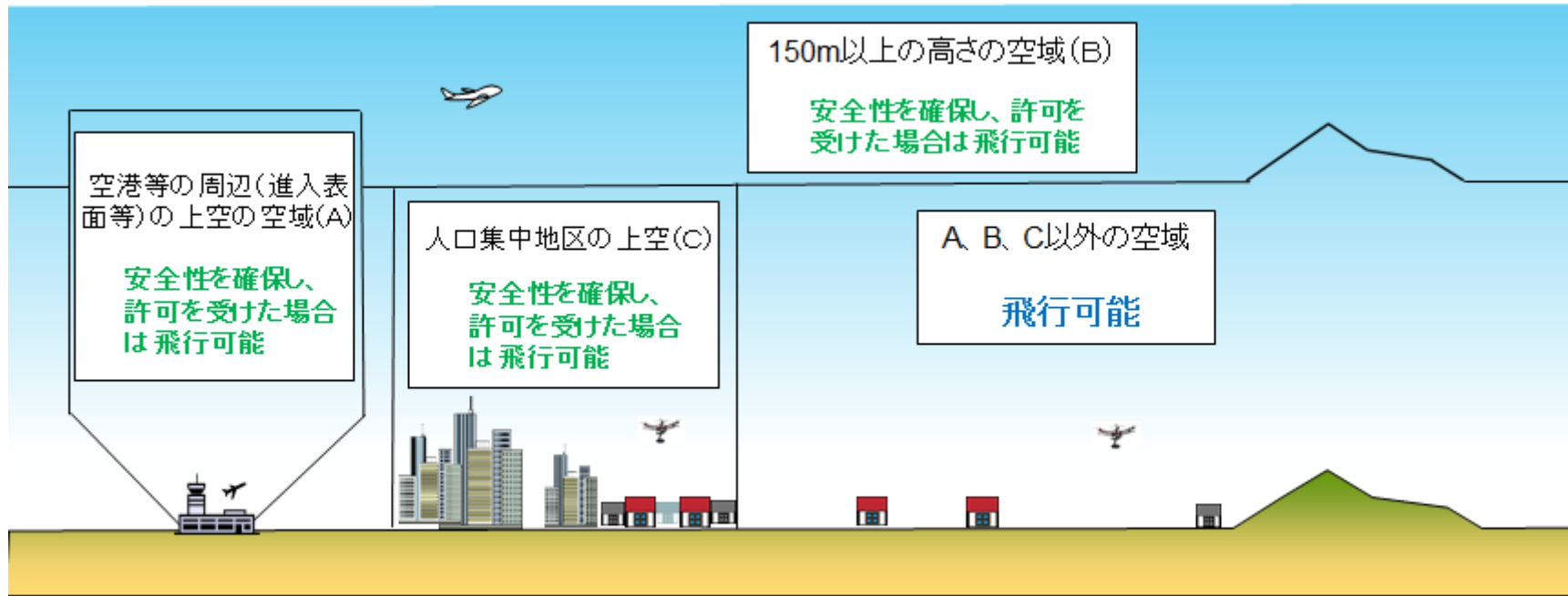
(2) 飛行場近辺低空領域での制約緩和

LAANC (Low Altitude Authorization and Notification Capability System) 既存の空港・飛行場のレーダでは役に立たない。

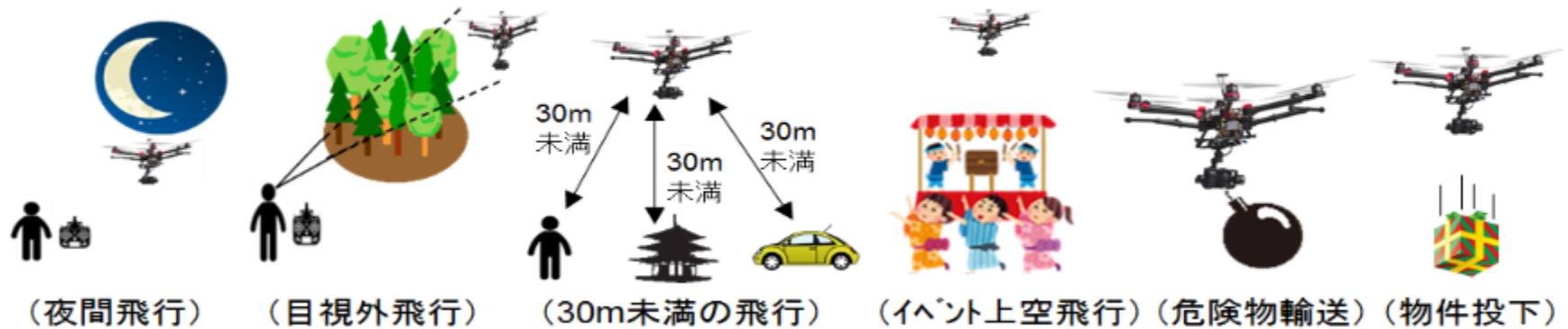


最近、米国・ヨーロッパとも、範囲を限定して、安全対策を評価したうえでBVLOS飛行を認可する例が急速に増えてきた。UTM(飛行管制) リモートID技術と制度の確立が要。スイスをはじめとするヨーロッパが一步リード。

無人航空機の飛行規制



<承認が必要となる飛行の方法>



1. RPAS(remotely operated aircraft system) の需要急増
国境警備、沿岸警備にも多用
2. VTOL (vertical take-off and landing) 開発が多い
民需用含めて
3. ドローン群どうしの空中戦が近づく
4. 先進国だけでなく、中小の国でも
導入活発化。 国防、安全のため
となると、金をかけないわけにいか
ない。巨大な世界市場



- 1) 攻撃用ドローンと比例して、対抗装置開発競争激化。
- 2) 軍用だけでなく、テロ対策含め、政府機関、重要設備などの公共施設にも必要。
- 3) 攻撃用に比べて、はるかに高度な技術が求められる。

対抗方法

- 1) 物理的 : ミサイル等で破壊、ネット捕獲
- 2) 電波 : 妨害電波で制御不能にさせ、墜落。



巨大なマーケット: 視界外飛行 (BVLOS: beyond visual line of sight)、 頭上飛行の安全対策とルールが最大の課題

東京に世界初の貨物ドローン物流設備

Ware ; 倉庫管理ドローン



A2Z : 自由落下のドローン配送システムV18N42

英国郵便 離島の灯台



空飛ぶ車

実証試験の成果がかなり蓄積、機体の信頼性向上、安全対策進歩。

法制度、社会の認知が最大の課題

技術面では、中国が先行、ヨーロッパ（エアバスなど）が急伸、米国は一步遅れ、日本は周回遅れ？



日本NEC製



中国製



エアバス製



日本製空飛ぶ車SkyDrive:
Japan Drone展に

150位技術工程师，历经1000多个日夜的研发探索，1000多次精益求精的飞行测试
150 technical engineers, over 1,000 days of research and development
And over 1,000 flight tests for ever greater perfection

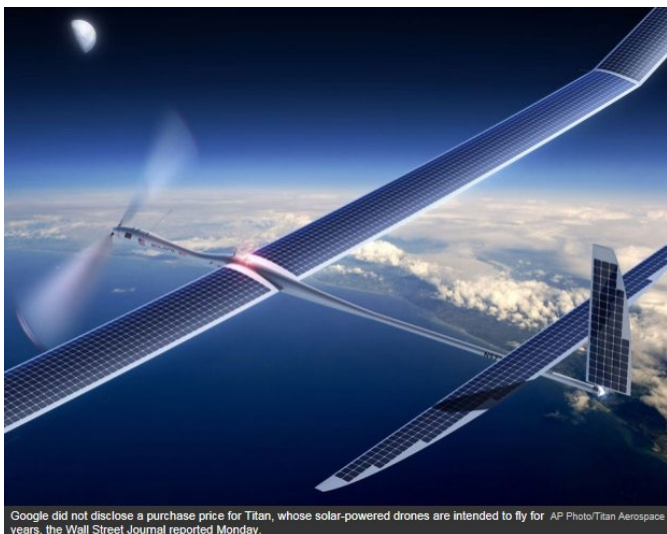
HAPS (高高度擬似衛星)

High Altitude Pseudo Satellite

(1) ボーイング777などのジャンボ旅客機を改造し、高度2万mを無人飛行。ソーラパネル駆動、無限に飛び続ける。通信人工衛星に比べて格段に安く、限られた領域で高密度の通信機能。



(2) 同様の基盤で、100KW以上のレーザー光で、弾道ミサイル破壊開発中。



Google : Titan Aerospace 買収 太陽電池で長時間飛び続けることのできるドローン

Vol. 12, No. 32



Vol. 17, No. 38

[AeroVironment, Inc.](#) 社は、HAWK30 solar HAPS (high altitude pseudo satellite 高度高度疑似衛星) のテストにはいった。高度3万mをソーラー駆動で飛行し、通信中継をおこなう。

水素燃料電池ドローン



Nordic Unmanned



TU Delft

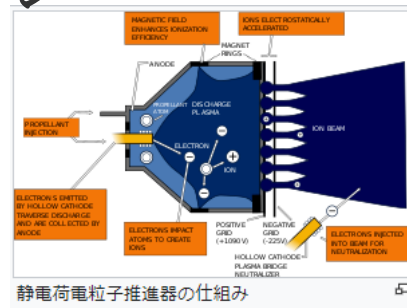
エアバス、ボーイング
水素駆動競争



イオンエンジン駆動ドローン

最大の特徴は、騒音が発生しない

マイアミのスタートアップ社
[Undefined Technologies](https://www.undefinedtechnologies.com/)

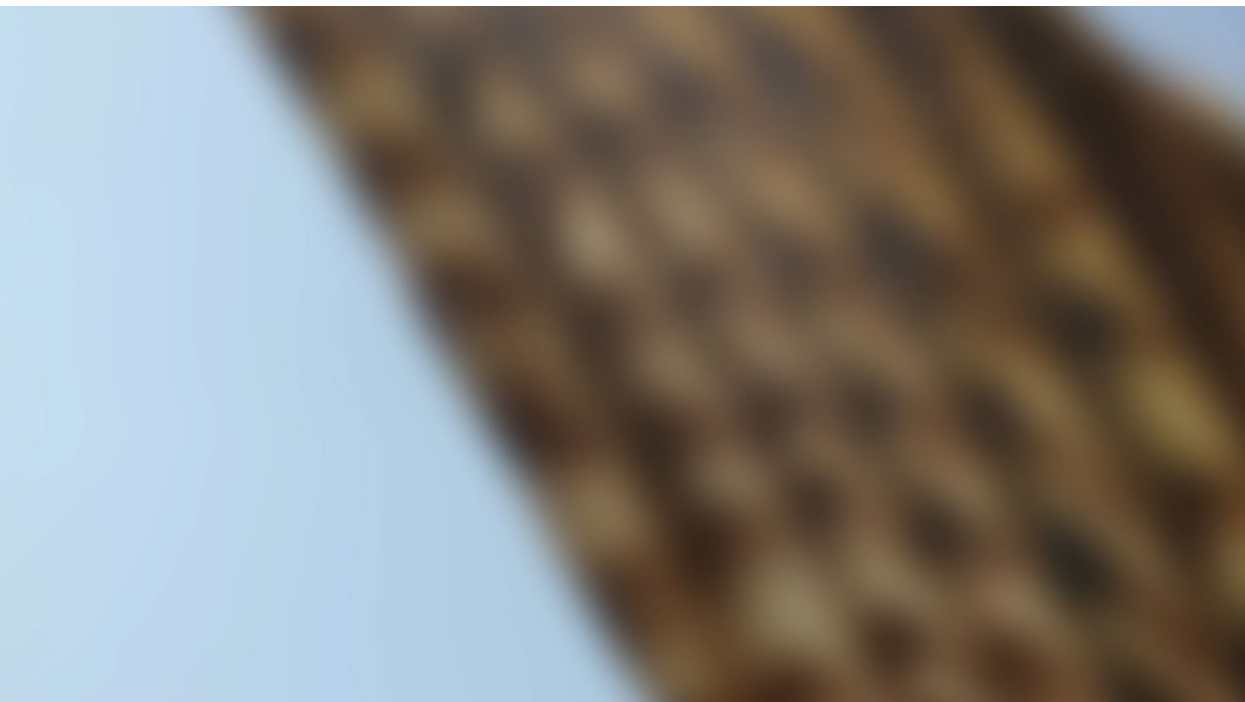




鳥形ロボット

University of Twente (オランダ) が出資の Clear Flight Solutions による鳥型ロボット。

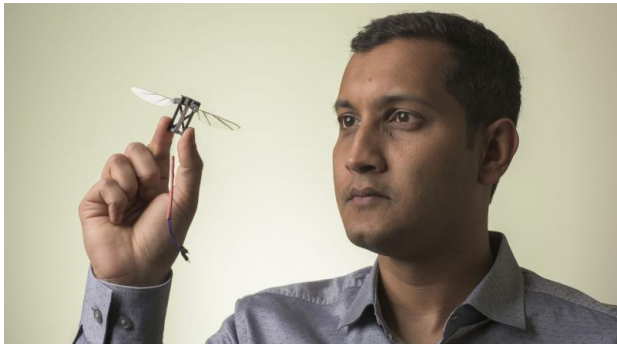
Robird (Robot + Bird)



- ✓ 見た目だけでなく羽ばたいて飛行する様子まで本物そっくり。
- ✓ 空の生態系の頂点に立つ猛禽類を精巧に模した無人航空機。
- ✓ 農作物を害鳥から守ったり、空港付近の空路を確保することができるとして、現在2種類の鳥ロボットの開発を進めている。
- ✓ 最大速度は時速80kmほど、およそ10分の飛行が可能。
- ✓ 滑走路から100m近くまで飛行許可 (FAA)

昆虫型飛行ロボット

次世代ドローンは、マルハナバチ模倣



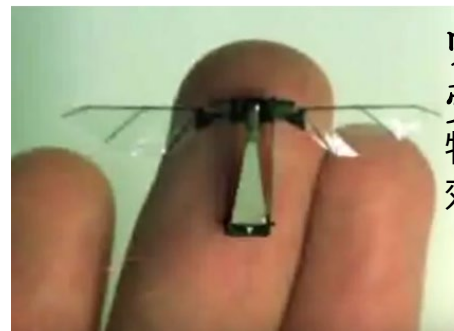
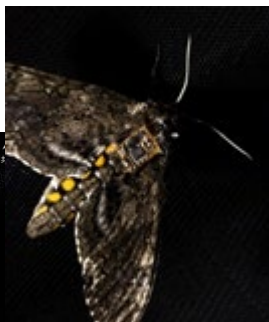
CIAは70年代に昆虫型ドローン開発してた



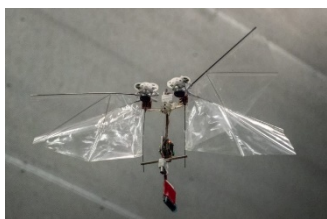
Vol 16, No. 02

最近のウェブで発見(2018-05)

蛾をドローンの如く使う研究
ワシントン大学

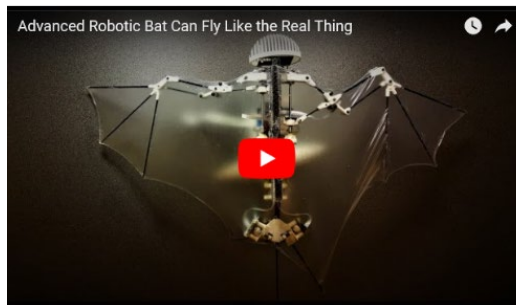


ウォールマート:
受粉ドローン特許
特殊なセンサーを開発し、
効果的に花粉を集め、受粉



<https://youtu.be/CEhu-FePBC0>

ペンタゴン:
蝙蝠タイプドローン求む



Vol 16, No.12

ソーラパワーのマイクロドローン
<https://3youtu.be/K9Jh9IIByHg>



Vol 17, No.28 49



ヨーロッパ 5G!Dronesプロジェクト

各種標準化・規格団体

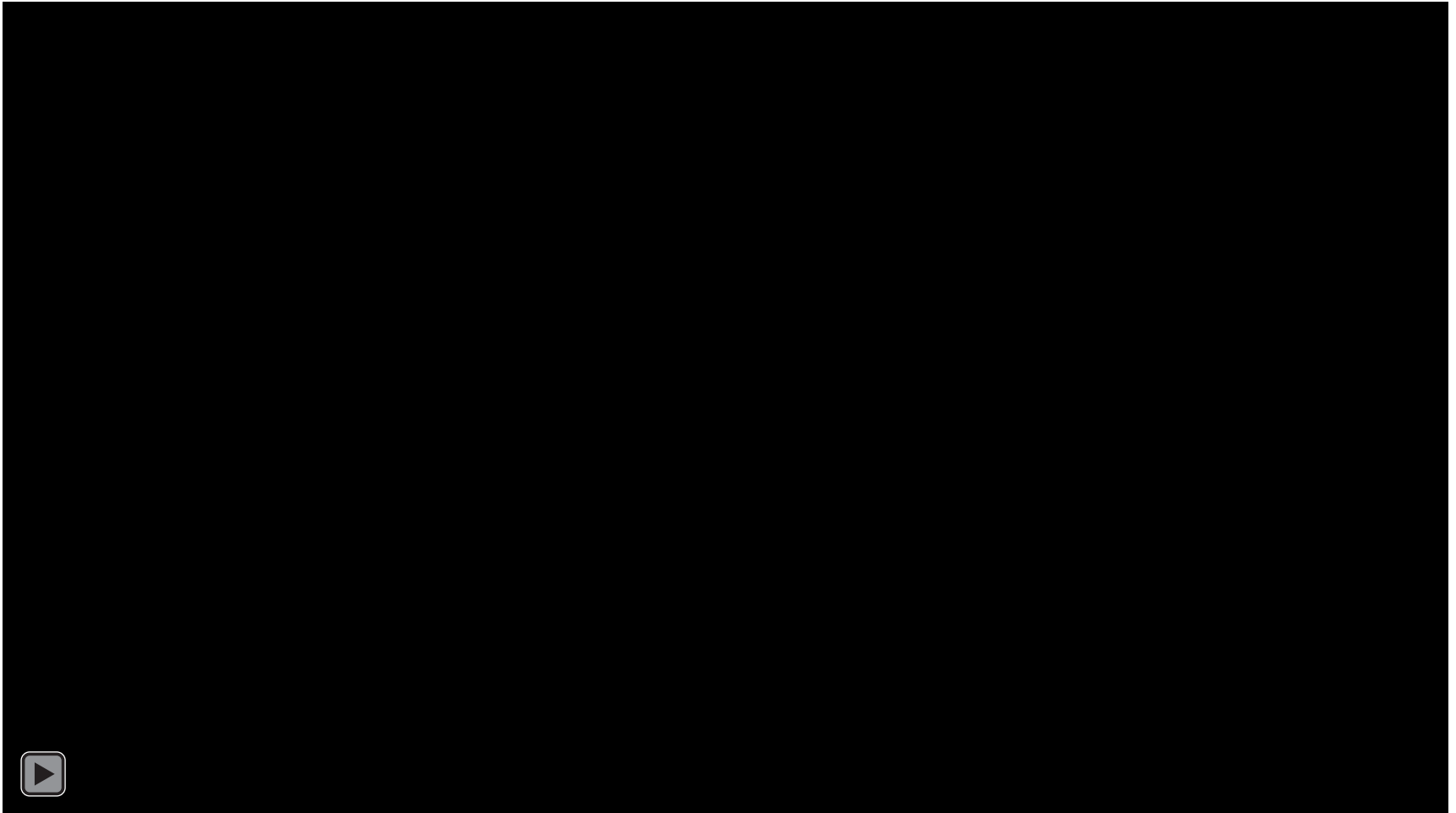
- Active contributions to standardization groups: ASTM, 5GPPP, 3GPP, SESAR JU, etc.

- UTM facilitated by Drone Radar, Frequentis & other partners



数千機のドローンにLEDランプを搭載し、
夜空に2次元・3次元描写 ①

②中国3,051機ギネス世界記録



悪用できない技術など、たいした技術ではない？

UAVは、核兵器などとは違い、技術や資金に乏しい国や集団(テロリストでさえ)が簡単に取り組める。

悪意でなくても、さまざまな社会問題。

プライバシー侵害、安全(ヒースロー空港旅客機と衝突・・・)

便利な技術の安全対策コストは、そこから得られる利益に限りなく近づく。(限界効用接近の法則)

ドローン国産化・中国依存脱却

小型ドローンについては、中国製DJIが世界の70%のシェア、低価格と性能の良さで急成長。日本国内も同様。数年前まで多くのスタートアップが開発をし始めていたが、一時軒並み縮小・撤退。



米国政府の動き 2年前位から通商政策として情報セキュリティの観点から中国製品排除の動き。ブラックリスト(Entity List)。国産育成、中国依存から脱却しつつある。



日本も公共安全に関わる用途、今後急伸する(人の頭上を飛ぶ)配送用ドローンについては、国産を早急に育成すべき。まずはヘビー用途から、プロドローン、Skydrive, ソニーのAirpeakなど



日本:ドローンの中国離れ鮮明に

SparView Vol.18 No.45



東京航空計器株式会社

ドローン用の高精度のカメラ

反中国の動きではない、強圧的・人権無視の施策を改め、世界から信頼と尊敬をされる品格のある大国として、変容してもらいたい。日本は、それを支援すべき。

5. 防災・安全への 3D・ドローン活用

1.自然災害(天災)

- 1-1.気象災害 風災(台風) 降雨災害(**洪水**) 雪害 酷寒(気温低下)災害
酷暑(気温上昇)災害 霜害 雹害 雷害(落雷) 霧害 湿害、**高潮**、海水温上昇
- 1-2.地変災害 震害(地震) **火山災害** 地滑り災害(**土石流**)
- 1-3.動物災害 **ウイルス**、病原菌(伝染病・風土病) 虫害 鳥害 貝害 獣害、**植物害**
山火事、**海面上昇**、隕石、オゾン層破壊、PM

2.人為災害(人災)

- 2-1.都市公害 大気汚染 水質汚濁 騒音 振動 汚物・悪臭 地盤沈下 **火災**
- 2-2.産業災害 **工場災害**(施設災害) **鉱山災害**(施設災害) **土建現場災害**(施設災害)
職業病・労働災害(人的災害) **放射線障害**(人的災害)
- 2-3.交通災害 **陸上交通災害** **飛行機事故** **ドローン** **船舶災害**(火災・衝突・海難)
- 2-4.戦争災害、テロ災害 …意図的に害を与えるもの
- 2-5.管理災害 調査粗漏による災害 設計・計画のずさんによる災害
施工不良&経年劣化への管理・補修の不備・怠慢による災害
行政処置の不当による災害 流言ひ語による災害(風評被害…意図的) **SNS**
予報警報の間違いによる災害 その他人間の英知の不測による災害

引用文献 <http://db2.littera.waseda.jp/saigai/1-1/1-1.htm>

大矢根「社会学的災害の一視点～被災生活の連続性と災害文化の具現化」

『年報 社会学論集』No.5,1992,p.141より。青字は俗称、赤字は筆者が追記したもの。

防災への3Dツールの適応性

災害例	エアボーン	ドローン	地上型	ハンディ
洪水、山火事、土砂崩れ、火山	○	○	△	×
社会インフラ 道路、橋梁、鉄道	△	○	△	×
建設現場	×	○	○	×
交通事故	×	○	○	×
工場	×	△	○	△
設備	×	△	○	○

- a. それぞれフォトグラメトリーかライダー使い分け
- b. 計測グレードは、エンジニアリンググレードよりもビジュアルグレードのほうが適していることが多いのでは。

救急体制にドローン活用



リノ消防局：搜索・救助活動にドローン



公共安全と救急体制



活火山噴煙の中をドローン調査



AutelとDroneSense連携：公共安全用途での環境認識



DRONERESPONDERS国際諮問機関設置

火災など災害発生時の避難

避難経路の確保、その安全確保、装置設計に反映および訓練
さまざまなケースに対応した緊急措置と避難訓練、

- a. パニックにならずに冷静な判断と対応能力を磨く(臨場感が有効)
- b. ちょっとしたミスが如何に恐ろしい結果をもたらすか、体感(臨場感が有効)
- c. 内在するリスクを見出す能力、気づき、推察力、洞察力
- d. 装置の表面的な外観・現象だけでなく、内部で起きている現象を可視化

ベテラン操作者のノウハウ伝承・ミス防止

- a. 書類ではなくて、VR/ARを駆使して学ぶ。
- b. 実際の操作においてもVR/ARメガネなどを装着してガイド
- c. 画一的な訓練システムではなくて、AIを駆使して、その人の能力・経験・挙動特性に合わせた最適な表示とガイド

設備改造工事

既存設備の3D形状計測、

- a. 取り合い点、ノズルの正確な3D位置など。(プレファブ配管の現場合わせ溶接などをなくすため。火気使用最小化。
- b. クレーンなどの重機を使った撤去機器の干渉を避けながらの搬出計画。取り換え機器の搬入計画。仮外し配管の最小化。工事シミュレーション

設備検査・点検・補修

既存設備の3D形状計測、

- a. 劣化状態、変形、キズ、歪み、クラック有無。
- b. 画像をデータベースと比較、異常判定。(機械学習利用)
- c. 補習作業: VR/ARメガネなどを装着してガイド。

6. おわりに

明らかに違う領域の境界のメルトダウン！

- 1) 現実の世界と仮想の世界
- 2) 人間と機械(AI)
- 3) 生物と機械 (生命、医療、農林水産業・・・)
- 4) 過去・現在・未来 (時空間のすり抜け)

とんでもない、悪事をはたらく輩が登場するであろう。その対策と対応に、利便性に匹敵する対価と負担を負わねばならない。

「夢と希望に満ちた」とは言いません。 やりがいのある
「エキサイティングな時代がやってきた」と言えます。
発想転換、「右脳」を活性化！

だから提案したい

- ① 3次元大衆化でユースウェアの時代へ
ベテランおじさんの出番
- ② 左脳から右脳へ
発想の転換
- ③ 防災・安全に注力を
これぞ、日本の目指す道

・産業というより、社会、文化、芸術、哲学、宗教、倫理含めた革新 **社会革命 ルネサンス(再生)**

・地球、宇宙、自然 **すべての生命体(ウイルス含む)との調和** 「調和」とは言葉は穏やかであるが、真意は「わがままを言うな！」ということ

・「21世紀前半にやってくる」と言われていたが、コロナ騒動にて、相当前倒しでやってきそう。

2020-11-15 Koji Kawamura

滅びは「文明の無知と貪欲と傲慢」による30年で世界は激変 ペシャワール会会報
[2013年度現地事業報告] PMS(平和医療団・日本)総院長/ペシャワール会現地代表 中村 哲
今も現地で進行する気候変化＝大旱魃です。私たちを包む自然について目をそらすことは、もはや限界に近づいていると考えます。アフガニスタンは戦争で滅びません。旱魃で滅びます。もっと正確に言えば、**自然を無視する「文明の無知と貪欲と傲慢」によって滅びます。**

私たちは自然さえ科学技術で制御でき、不老不死が夢でなく、カネさえあれば豊かになれ、武力を持てば安全とする錯覚の中で暮らしています。そして世の中は、自然から無限大に搾取できるという前提で動いています。疑いなく、ひとつの時代が終わりました。**カネと暴力が支配する世界は、自滅への道を歩んでいる**ように思えます。

ありがとうございました

スパークポイントリサーチ 河村幸二
koji@sparj.com

3次元計測とドローンに関する世界のニュースのメルマガ
SparView 毎週発行。日本語抄訳無料配信中。河村までメールください。

本スライドのpdf

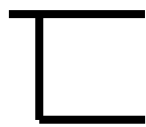
<http://www.sparj.com/presen/kawamura202106.pdf>

防災のためには、災害の根本原因を知らなければならない。

災害は**自然を無視する「文明の無知と貪欲と傲慢」**から生まれてくる。

赤字は、故 中村 哲 医師の手記から引用

広義の自然



狭義の自然(無生物)

生物(地球上の全ての生命体)

動物、植物、細菌、ウイルス

人間の健康な体は、最小単位の生命体である無数の細菌やウイルスに支えられている、と言っても過言ではない。

たまたま人間にとって不都合な動きをする細菌を「ばい菌」と呼んでいるだけ。

「殺菌」や「滅菌」(殺してしまえ、滅ぼしてしまえ)という言葉は使わないほうが良い。自然を支配できるという人間の傲慢そのものである。「除菌」のほうが、まだましかな? あるいは「滅菌」

自然にたいする感謝、畏怖の念、尊敬の念 を忘れてはならない。

災害の根本

地球上に生命(生物)が誕生し、何度か大きな絶滅期を迎えてきて、その都度主役が入れ替わってきている。

人間の驕りに対する、**自然**からの復讐、**生物**からの復讐。

人間が主役になったと、勘違い？

自然・生命に対する 畏怖の念、尊敬の念、感謝の念 を忘れる(怠る)としっぺ返し

征服ではなくて、**共生**の道を探らなければならない。
仏教の教え？

輪廻・宇宙の理・自然の摂理：

たまたま、人間にとって不都合なことを「災害」と呼んでいるだけ。

過去の大量絶滅		
	年代	できごと
1	約4億4千万年前	三葉虫などの大半が絶滅
2	約3億7千万年前	原始的な魚類の一種が絶滅
3	約2億5千万年前	史上最大の大量絶滅。9割以上の生物種が絶滅
4	約2億年前	アンモナイトの多くが絶滅
5	約6600万年前	恐竜が絶滅
6	現在	第6の大量絶滅が進行中

日経朝刊 2020年3月2日より

「被災先進国」として、防災・減災・救済のハードとソフトで貢献

1. 沖縄をセンターとし、防災大学と各種関連研究機関設置。世界中から研究者を集める。毎年、世界シンポジウム開催。実績を積んだうえ、10年後には国連機関を誘致。総費用のほぼ全額を日本が負担(国家予算を重点配分) 日本提案の3/11国連防災デー 全会一致で決議

従来定義の防衛費5兆円→4兆円、防災に6兆円、合計10兆円(GDPの2%)

2. 世界中で起こる各種災害(人災、自然災害)救援の拠点となる。

3. 沖縄を日本一安全かつ豊かな県とし、若者に夢を与え、魅力のある場所とする。高額な兵器を増強するよりも、はるかに防衛能力(抑止能力)を高められる。軍事施設・訓練と、かなりの部分が共通。日本国民全員の問題として負担する覚悟が重要

4. ハードの研究開発よりも、ソフトと人材育成に力を注ぐ。その成果は惜しみなく世界に提供していく。

5. 2020年オリンピック開催前日に、世界から集まるマスコミ含めた大人数で、避難訓練を実施する。

6. 従来の行政を大幅にシンプル・スリムにし、優秀な官僚人材をここに投入し、世界に向けて活躍してもらおう。

7. 3次元計測およびUAVも、大きなターゲットがこの防災・救済である。こうしたランドデザインの一環として取り組みたい。 2016-07-04 河村



Texas Engineering Extension Service : 本格的な災害救済トレーニングセンター

すでに福島に同様のセンター構築中。国内問題には適切。しかし東南アジアをはじめとする国際社会への窓口としては、沖縄が最適。



KojiMemo50_KenpouSoseiRev4

日本と地球を再生

第2回 憲法創成(2) 防災が防衛に

2020-08-08 19:20-20:00 On Line

コロナで日本全体および世界全体で共通の危機意識が浸透、
積年の諸問題を解決に向けて動き出す絶好のチャンス

第一回のサマリー含めて紹介。

- ・防災が戦争発生抑止に、スライド8追加 2020-07-14
- ・第5次産業革命 スライド18追加 2020-07-21
- ・日本文明・文化 スライド19、20追加 2020-08-03&05

河村幸二 koji@sparj.com

68

本スライド: http://www.sparj.com/kojimemo/KojiMemo50_KenpouSoseiRev2.pptx

富者襲う恐怖・大歓迎！

民主主義・自由主義の
行き詰まり。解決には
富の分散しかない。

コロナ禍で、格差さらに
急拡大

- ・チャールズ・コーク(コーク・インダストリー)
- ・アビゲイル・ディズニー

「このままでは、いずれ我々はしっぺ返しをくらう。
高額税金を払おう！」

日本経済新聞 2020年(令和2年)12月21日(月曜日) 日本経済新聞社 2020 (日刊)

「富める者」襲う恐怖

「バイデノミクス」土俵際の出発

パクスなき世界 大断層

コロナ禍で巨大な断層が出現した
約2千人の超富裕層の資産が200兆円増加

米ワオルト・ディズニー 共同創業者の孫、アビゲイル・ディズニー氏は「私たちに増税を、すぐに大幅に恒久的に」と公言する

「市民が互いに経済をクワイアングストリートのと後者の家をつつた。保有資産も0億円。上下両院の拒否だった。」

米ワオルト・ディズニー 共同創業者の孫、アビゲイル・ディズニー氏は「私たちに増税を、すぐに大幅に恒久的に」と公言する

「不安の断層は、一つの地球に2つの世界がある」といふ現実にある。スイスのUBSなどによ

の力がもたらした偉大なののく心柄が透ける。

白銀電子
https://www.nikkei.com/
新聞購読のお申し込み
https://www.nikkei1945.com/
ご購入・お問い合わせ
03-3202-2148/03-3100
https://support.nikkei.com/

TSK 月島機械
環境技術で世界に貢献する
www.tsk-g.co.jp

ミドルシニアの出番

Koji memo(13) 人生12年きざみ <http://www.sparj.com/kojimemo/km13content.htm>

幼年期	～12才	人間として生をなして、小学校を卒業するまで。まだ自我とか他人との関わり合いとかを考えることは無かった。
勉学期	～24才	大学を卒業するまで。中、高、大 と社会に出てから自活できるようになるために勉強する時期であった。この時には自我の確立、真の友人、恋、など一人の人間として準備ができあがる。
青年期	～36才	会社に入り仕事を覚え、伴侶を得て家庭を持ち、一人前の社会人として自立する。体力にまかせて無理もでき、失敗もするがすぐ立ち直ることもできる。
実力期	～48才	それまでに得た経験と実務知識をベースにして、思う存分実力を発揮する時期である。大人としての思慮分別も身につき、世界、社会との関わりの中で自分の活かし方がどうあるべきかも少し分かりかけてくる。
拡大期	～60才	自分のやりたいことを、自分だけの力ではなくて他人の力を借りてより大きなことを成し遂げる時期である。如何に周りの人達に共感を与え、自分の利益だけでなくその人にとっても役立つかが重要である。
ヤングシニア	～72才	知力・体力とも残っており、さまざまながらみから解放されて、思う存分いろんな新しいことにチャレンジする。泣いたり、わめいたり、滑ったり、転んだり・・・、人様に大きな迷惑をかけなければ、何をやっても許される時代。
ミドルシニア	～84才	少しは分別をつけて、やるべきこと、やらないことを見極める。次の世代のために、などと大それたことは言わず、自分が楽しむ。結果は後世の人が判断してくれる。
グランドシニア	～96才	何々のために、という概念から解放されて、悠々自適、宇宙の理でも考えて、のんびりしたいものです。趣味だけは続けたいと思う。

エクステンディッド
シニア

97才～

世界はWW2以降で、
危機を伴う最大の変革期に入った。

(A) 米中対立による分裂

関連諸国を巻き込んだ軍拡競争、軍事産業拡大。
関連者の生活がかかっている。
世界戦争勃発の危機 “渚にて” の悲劇

(B) 過酷さを増す自然災害

生物災害・ウイルス含む

(B) は (A) を緩和させる作用が期待できる

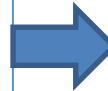
71

第4次産業革命＋第5次、第4次社会革命、第6次絶滅期・・・

現象面への対策ではなく、
根本的理由に迫らなければ解決できない

根本的理由

- ・民主主義と全体主義の対立
- ・民主主義の暗礁・落とし穴
- ・変革には全体主義の方が効率が良い



(A) 米中対立による分裂

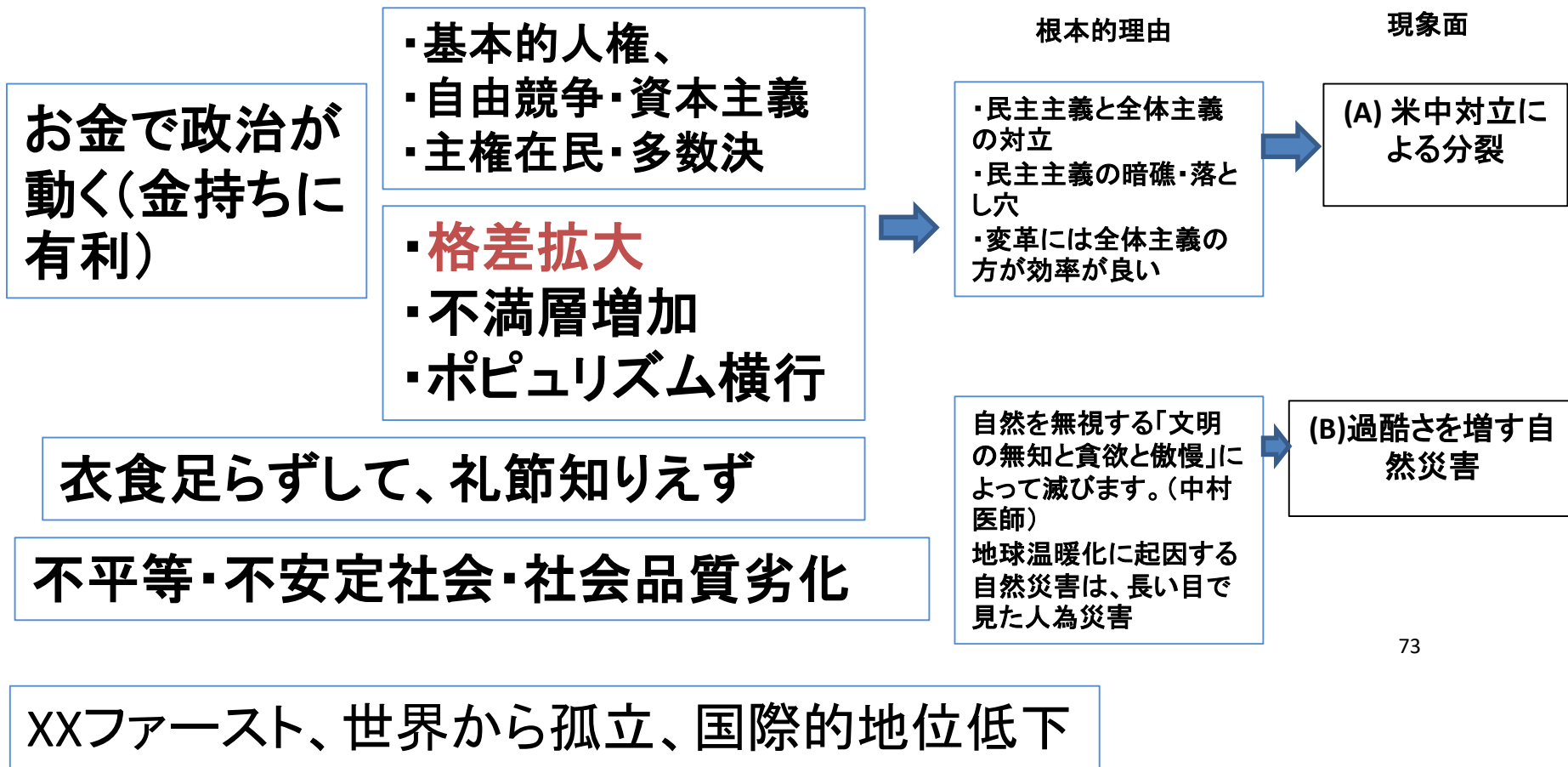
自然を無視する「文明の無知と貪欲と傲慢」によって滅びます。(中村医師)
地球温暖化に起因する自然災害は、長い目で見た人為災害



(B) 過酷さを増す自然災害

現象面

根本的理由の解決は容易ではない。 相当な覚悟、努力、社会風土の醸成が必要



持続可能な民主主義のためには、 格差是正の仕組みが必須

米国バイデン 社会改革250兆円 を富裕層から
日本 個人資産2000兆円の40%(800兆円)を10年間で、 社会改革

制度面

- ・所得税極端な傾斜
- ・相続税急傾斜と早期徴収
- ・国家再生基金と絶対信頼度の保険制度
(経済学者の主張する保有税は疑問)

風土面 文学・映画・芸術・TV・マスコミ・ 社会・精神運動

- ・芸術振興で生き甲斐 自己成長実感 パトロン制
- ・金亡者への怨嗟、軽蔑、
- ・価値観の変容 利己心→利他 に高度な喜び
- ・自然への畏怖の念、感謝、共存、調和 仏教

根本的理由

・民主主義と全体主義の対立
・民主主義の暗礁・落とし穴
・変革には全体主義の方が効率が良い

現象面

(A) 米中対立による分裂

自然を無視する「文明の無知と貪欲と傲慢」によって滅びます。(中村医師)
地球温暖化に起因する自然災害は、長い目で見た人為災害

(B) 過酷さを増す自然災害

世界の中で、日本のあるべき姿

日本国憲法 創成

骨子:

- a. まず長期にわたる日本のあるべき姿を明確にし、その基本理念をうたう
- b. すべての法律は有期限とする。憲法を最長の100年とする。
- c. 次の100年にわたり、普遍的な理念をかかげる。(20, 30年の短期的な戦略とは別)
- d. 現在の3原則(平和主義、主権在民、基本的人権)に、
(4)防災・防衛で防災重視 (5) 民主主義の弱点、格差是正 の2点を加える。
- e. 世界に対して、防災技術で貢献し、信頼を得る。
- f. 科学技術の振興の中で、自然界(生命体含む)との共存、調和 を重視、
- g. 第5条: 天皇の役割 日本の象徴 、 国事行事、諸外国との接見
政治活動、宗教活動 行わない(踏襲)、世界平和と諸外国との友好親善(役割追加強調)