

地理空間情報の利活用戦略に向けて； 産官学協議会への期待

平成20年10月16日
東京大学空間情報科学研究センター
柴崎亮介
shiba@csis.u-tokyo.ac.jp

1

全体構成

- 地理空間情報(「情報＋位置・場所」＋測位サービス)の活用は国・地方自治体、民間、学界で数多く試みられている。
 - － 位置・場所を媒介として情報と実世界を連携させることは今後大きなトレンド。
 - － 国際競争力を確保し、より有効・高度な情報利活用を実現する上で非常に重要。
 - ちなみに、文字検索には言語の壁があるが、位置・場所を利用した検索はユニバーサルである。
- 地理空間情報の利活用形態は多様であるが、時々刻々と変化する実世界情報(4次元情報)に、測位サービスから得られる位置や場所、時刻をキーにしてアクセスするという点で共通。
 - － まず、重複防止、コスト軽減といった視点から、基盤部分の共通化が必要。
 - － 次に、実世界情報(4次元情報)を媒介にすることで、異なるシステムが自然に連携できるようになる。個別システムの組み合わせからより高度で高付加価値なサービスを実現でき、社会的便益が大きく、産業創成の観点からも有効。
- 「共通化」「連携化」を実現するため産官学が連携すべき。
 - － グローバルな展開が可能な技術基盤を構築(逆に海外から攻められる可能性もある。)
 - － その一方で、以下のように注意して対処すべき課題もある。
 - プライバシー保護、個人情報保護
 - 安全保障など

2

災害時における地理空間情報の利用 ーハリケーン「カトリーナ」における事例ー

- グーグルマップス: Google社の地図・位置情報サービスー地図、衛星写真、マーキング、APIなどを提供ー被災後の衛星写真も提供し、被災状況を共有
- 地図上に一般市民が被害情報等を記入できるインターネット環境を提供 → <http://www.scipionus.com/>

マークの1つ1つが
市民が登録した被害
情報

基盤地図上に市民から登録
された被害情報



被災前の衛星画像



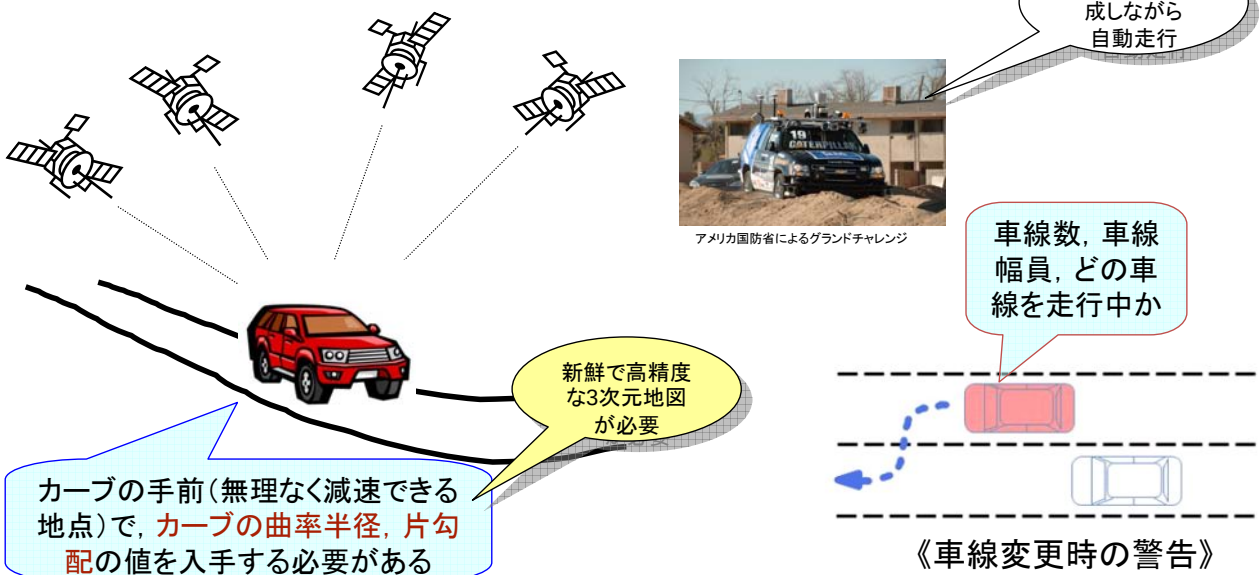
被災後の衛星画像

3

1. ITS(高度道路交通システム)

ITSにおける次の競争領域

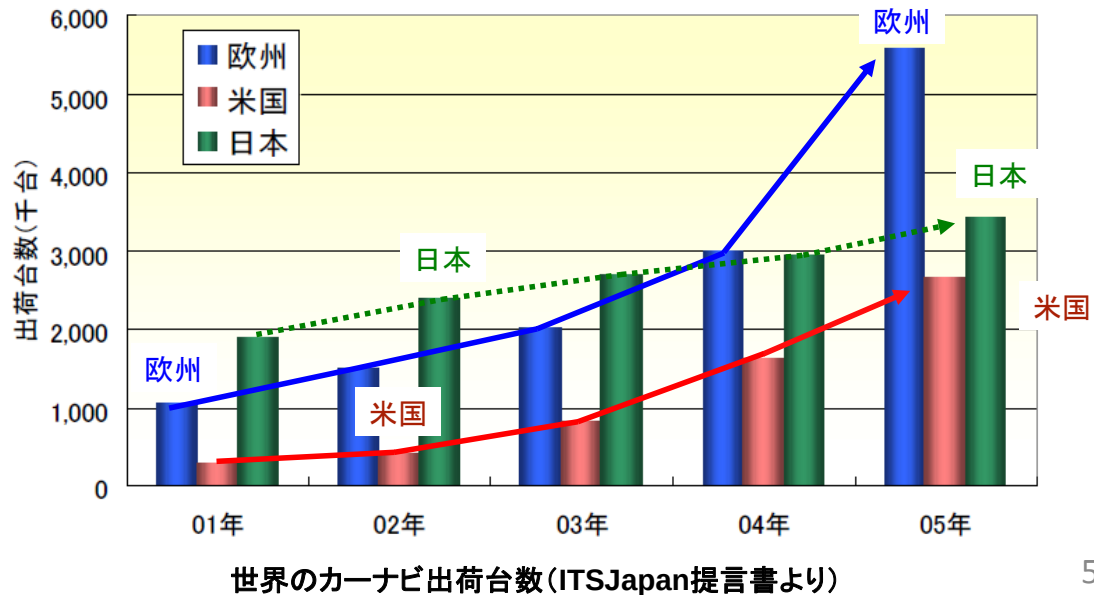
- 安全や環境負荷抑制のための運転支援
 - ー 高精度で安定的な測位技術と3次元電子地図利用技術、制御技術などの組み合わせが重要



1. ITS(高度道路交通システム)

最近のカーナビの国際的な状況

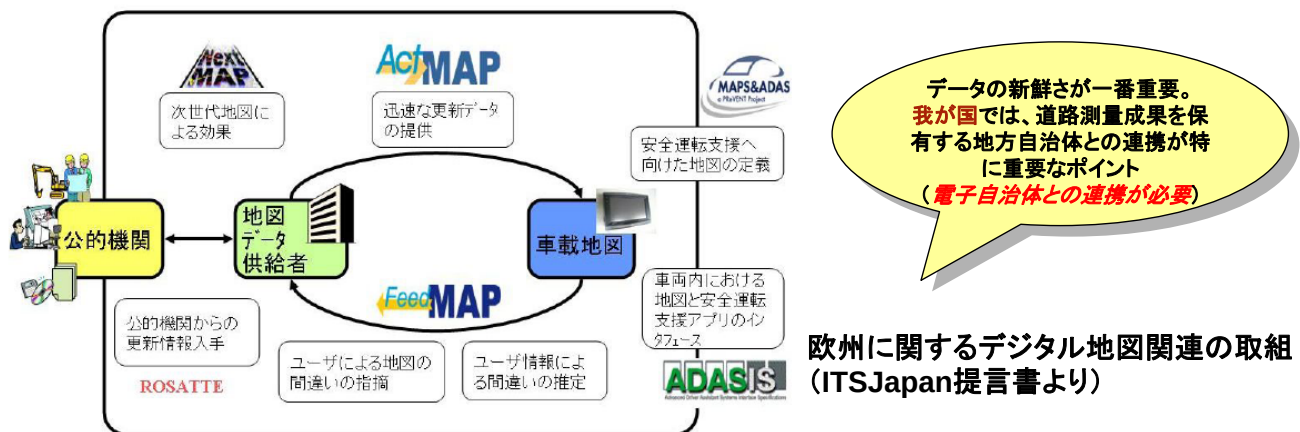
- 近年のPND(Personal Navigation Device)の普及もあり、もはや日本が「利用先進国」ではない



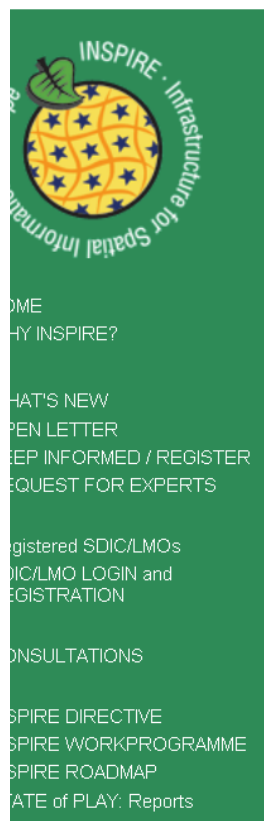
5

1. ITS(高度道路交通システム)

EUにおける取組



プロジェクト名	NextMAP	ADASIS	ActMAP	MAPS&ADAS	FeedMAP	ROSATTE
目的	次世代地図による効果	車両内における地図と安全運転支援アプリのインターフェース	迅速な更新データの提供	安全運転支援へ向けた地図の定義	ユーザー情報による間違いの推定 ユーザーによる地図の間違いの指摘	公的機関からの更新情報入手
予算規模	約180万ユーロ (約2億6千万円)	約3万4千ユーロ (約473万円) (ERTICOの運営費用のみ計上)	376万ユーロ (約5億2640万円)	558万3千ユーロ (約7億8162万円)	370万ユーロ (約5億1800万円)	— 2007.1現在予算要求中



WHY INSPIRE?

The need for the INSPIRE initiative

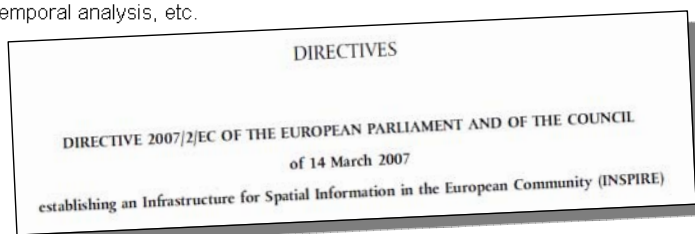
The general situation on spatial information in Europe is one of fragmentation of datasets and sources, gaps in availability, lack of harmonisation between datasets at different geographical scales and duplication of information collection. These problems make it difficult to identify, access and use data that is available.

Fortunately, awareness is growing at national and at EU level about the need for quality geo-referenced information to support understanding of the complexity and interactions between human activities and environmental pressures and impacts. The INSPIRE initiative is therefore timely and relevant but also a major challenge given the general situation outlined above and the many stakeholder interests to be addressed.

INSPIRE is complementary to related policy initiatives, such as the Commission proposal for a Directive on the re-use and commercial exploitation of Public Sector Information.

The INSPIRE Concept

INSPIRE is ambitious. The initiative intends to trigger the creation of a European spatial information infrastructure that delivers to the users integrated spatial information services. These services should allow the users to identify and access spatial or geographical information from a wide range of sources, from the local level to the global level, in an inter-operable way for a variety of uses. The target users of INSPIRE include policy-makers, planners and managers at European, national and local level and the citizens and their organisations. Possible services are the visualisation of information layers, overlay of information from different sources, spatial and temporal analysis, etc.



INSPIREの概要 (EUによる地理空間情報基盤構築プロジェクト)

主な目的

環境保護を大きな背景として、

- 共通の環境施策(定式化、実装、モニタリング、評価)や市民のために、価値のある調和のとれた空間情報を整備する
- 互換性を確実にするための共通標準やプロトコルに基づいた、集約された空間情報提供サービスの確立(広範囲にわたるデータベースのネットワークに基づく)

⇒ **空間情報のための共通基盤(infrastructure)の整備**

※これまでに整備が義務化されている空間情報が対象(環境情報公共アクセス指令)

【整備方針】

- 2008年5月15日までに、メタデータ整備に関する実装手順(IR)を整備
- さらにそれから5年以内にその規則に基づくメタデータを整備
- 2012年5月15日までに、データのInteroperability確保の国内規則を定める
- プロジェクトは、準備フェーズ(2005～2006)、移行フェーズ(2007～2009)、実装フェーズ(2009～2019)の3段階で進める計画
- **現在は移行フェーズ(実装のための仕様や実装手順の開発・評価・承認)**

2. LBS(位置に基づく情報サービス)

日本はLBS(位置に基づく情報サービス)先進国



IEEE Pervasive Computing
Vol.6 No.3, 2007

Navitime: Supporting Pedestrian Navigation in the Real World
M. Arikawa, S. Konomi, K. Ohnishi, pp. 21-29



(a)



(b)



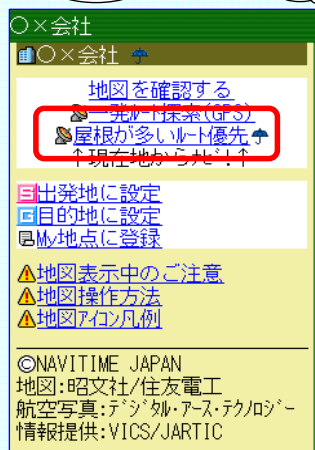
(c)



「屋根が多いルート」「階段が少ないルート」を優先したナビゲーションが可能

「雨に濡れたくない」「階段を避けたい」などの状況に応じた徒歩ルート案内が可能

探索した目的地が、
雨の場合...



探索した目的地が雨の場合、
「屋根が多いルート」を
優先して案内できます。

屋根が多いルート



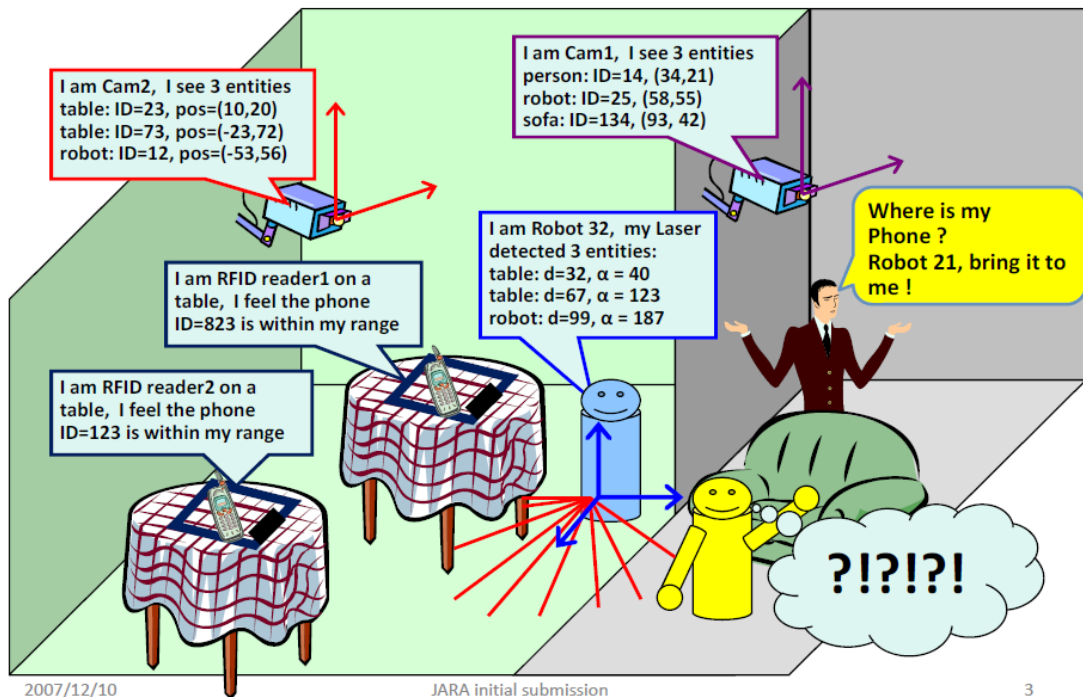
電車と徒歩が混在するルートでも、
徒歩ルート部分は
アーケードや地下街を
優先してご案内します。

通常のルート



屋内測位と、
駅などの公共空間を中
心とした立体的なフロ
アマップ、歩行者ルート
ネットワークなどが必要。

RFP example of Robotic Service



PC Watch「39, 800円のお掃除ロボット「ルンバ」レポートより
<http://pc.watch.impress.co.jp/docs/2002/1226/roomba.htm>

お掃除ロボット

Big Dog

JARA資料



3-2 IT(精密)農業

農業GIS

全ての営農プロセスで活用が可能



3-2 IT(精密)農業

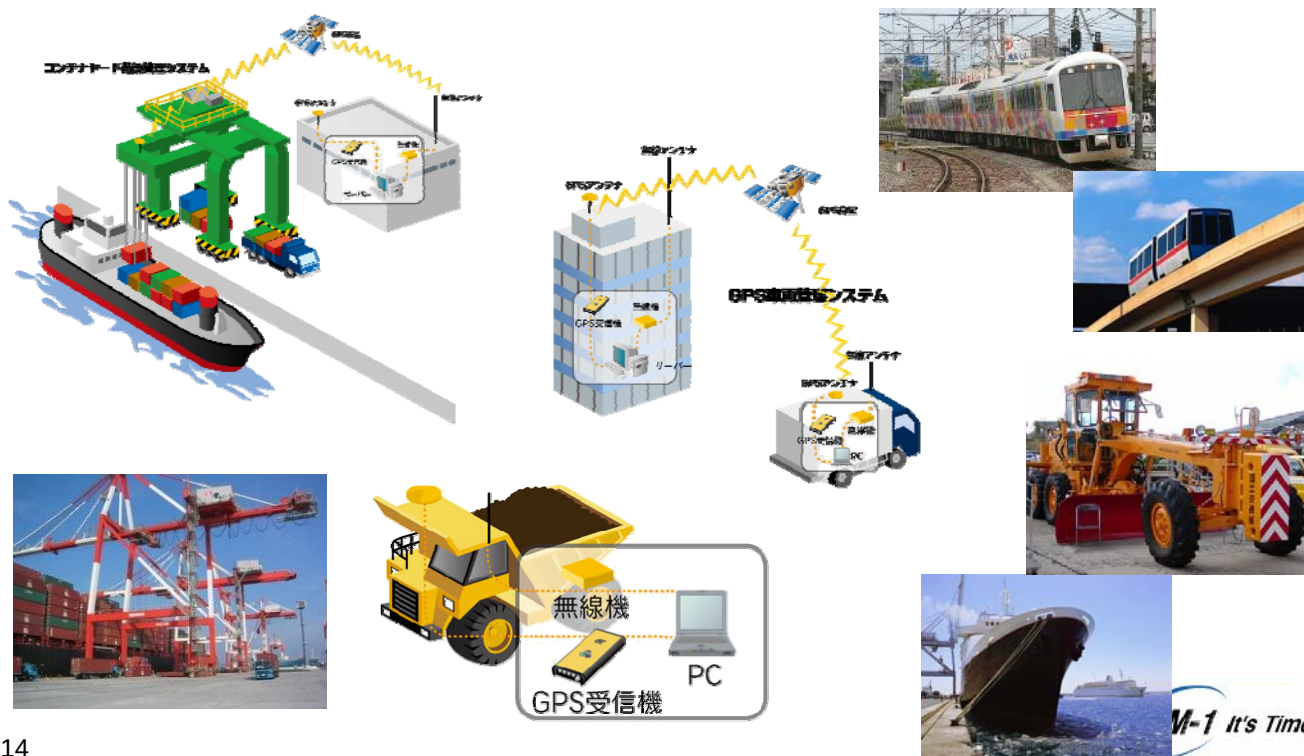
IT農業

AGRICULTURE MACHINE CONTROL SYSTEM

3-3 移動体制御

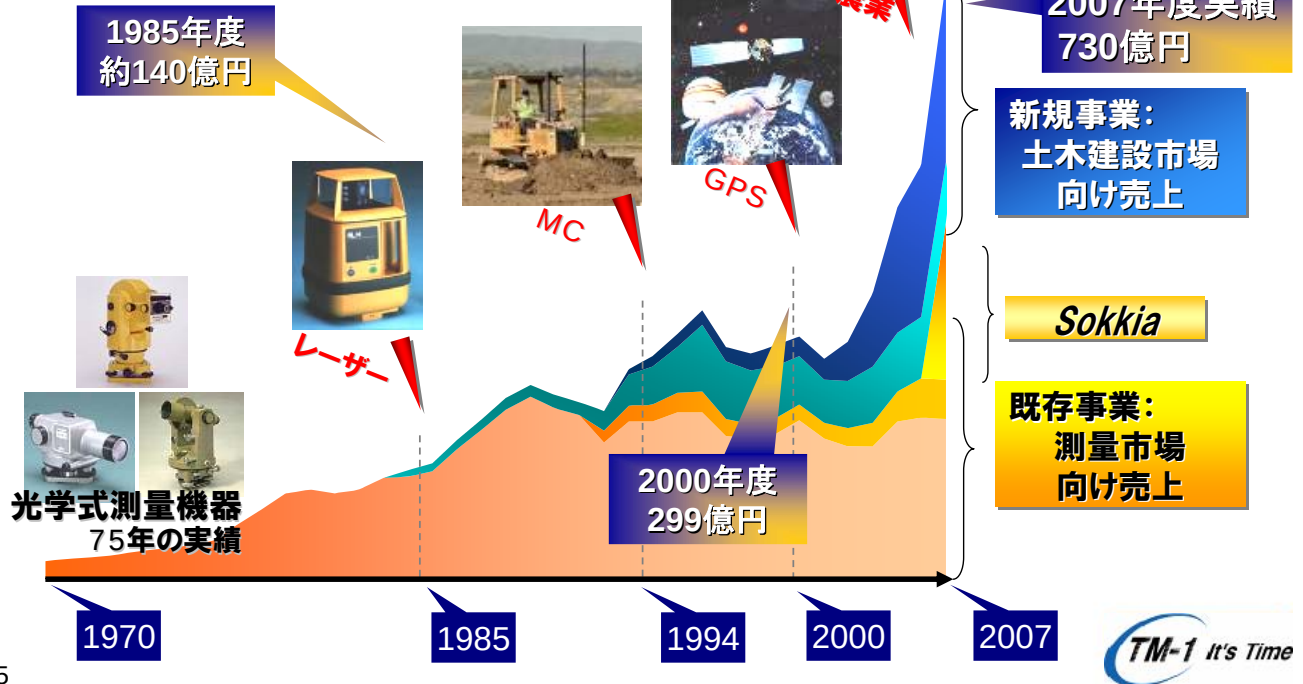
移動体制御

GPS技術をさらなる新分野に展開



ポジショニングBUの
販売推移と変遷

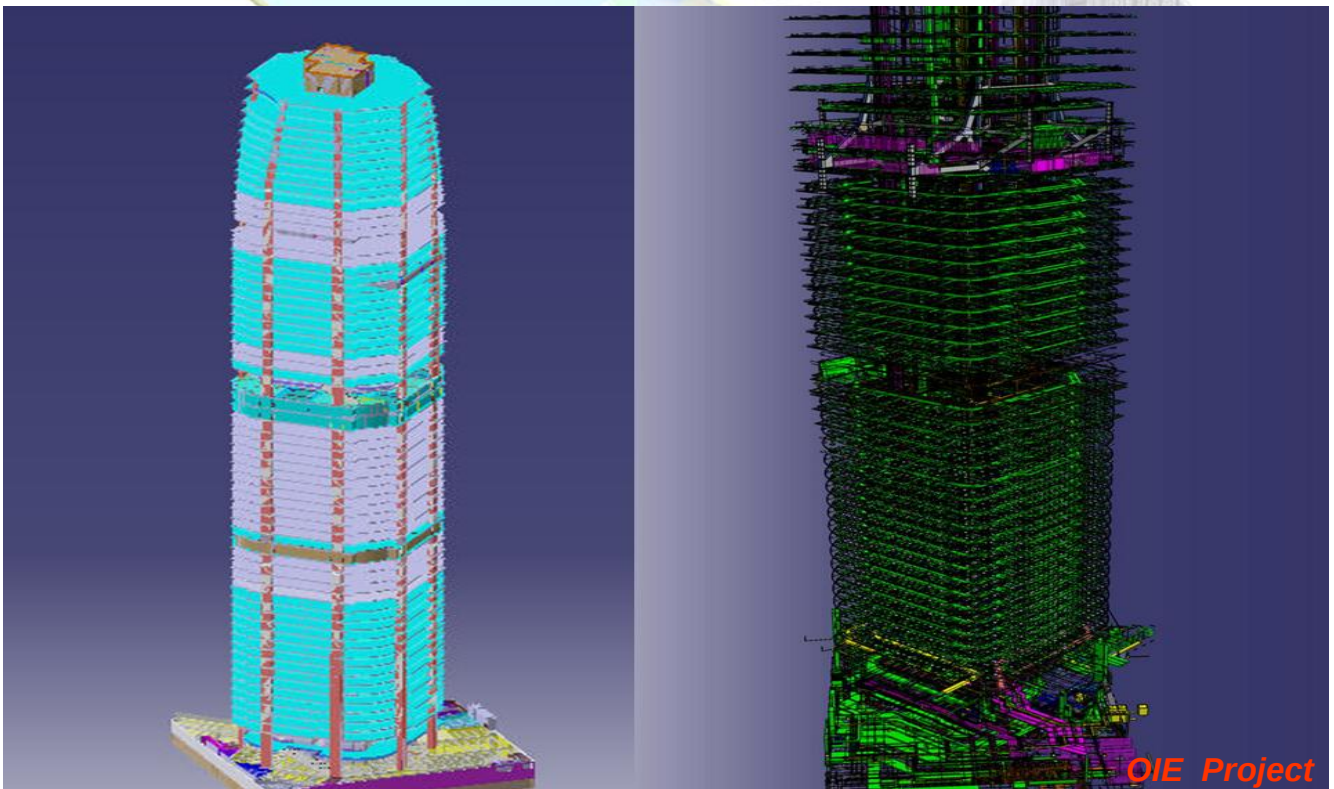
海外売上
比率85%



15

3次元CADモデルとそれを用いた建設工程シミュレーション

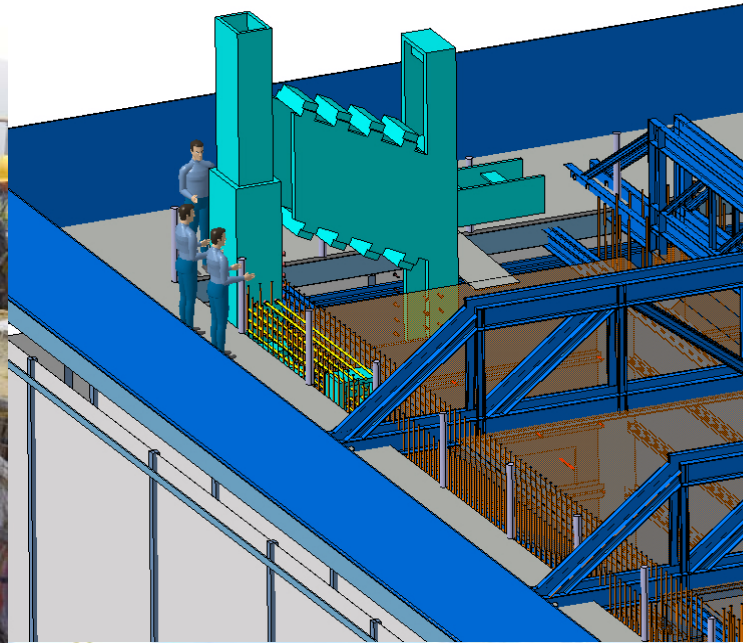
Courtesy: Prof. Heng Li (Hong Kong Polytechnic University)



実際の作業と工程シミュレーション結果をCGで比較 (Outrigger Installation Day 5)

比較を通じて工程管理が
うまく行くだけでなく、
作業記録も併せて残すこと
で、作業遅れなど「失敗例」
の蓄積と原因解析が可能に
なる。

Courtesy: Prof. Heng Li (Hong Kong Polytechnic University)



世界的著名科学雑誌 *Nature* で言及された 将来が期待される3大重要科学技術

Nanotechnology

Biotechnology

Spatial Information Technology
(geotechnology)

The US Department of Labor
identified spatial
information technology
as one of the three most
important emerging
and evolving fields.



Mapping opportunities

Scientists who can combine geographic information
systems with satellite data are in demand in a variety
of disciplines. Virginia Gewin gets her bearings.

SPECIAL REPORT

Nature

Vol.455 Sep.4 2008

The next Google

BIG DATA

Ten years ago this month, Google's first employee turned up at the garage where the search engine was originally housed. What technology at a similar early stage today will have changed our world as much by 2018? *Nature* asked some researchers and business people to speculate — or lay out their wares. Their responses are wide ranging, but one common theme emerges: the integration of the worlds of matter and information, whether it be by the blurring of boundaries between online and real environments, touchy-feely feedback from a phone or chromosomes tucked away on databases.

Bill Buxton
Principal researcher, Microsoft,
Toronto, Canada

ELECTRONIC PAPER

I subscribe to Melvin Kranzberg's second law of technology: invention is the mother of necessity. Although technologies are created to fulfill needs, each also creates them; the next generation of technologies will deliver the promises of what we already have.

The history of communication technologies over the past century tells me that anything that's going to impact on the next ten years is going to be ten years old already. (The components that made Google possible ten years ago were already there ten years earlier; with the creation of the web.) One prime candidate is electronic paper, displays that are as easy to view in ambient light conditions as paper and that consume hardly any power. It started with E Ink a decade ago; now we are seeing it in devices such as Amazon's Kindle, which I would say has not yet

matured but has certainly reached late adolescence. Kindle and other readers are really like the iPod/Model T in terms of what will be available in five years.

I think with this technology will come a dramatic change in our attitude towards paper. Our attachment to paper and books is wonderful, charming and quite understandable. I can't stand reading stuff on my computer. But this technology will make us question whether we can really afford the 500,000 trees that are consumed by publishing and newspaper in North America each week.

capable of creating only single isolated sensations of contact, or of toggling through menus. But texture, shape and 'compliance' will become more refined and affordable. A dry, flat screen will be able to simulate the feel of fur or wetness.



Vincent Hayward

The next Google

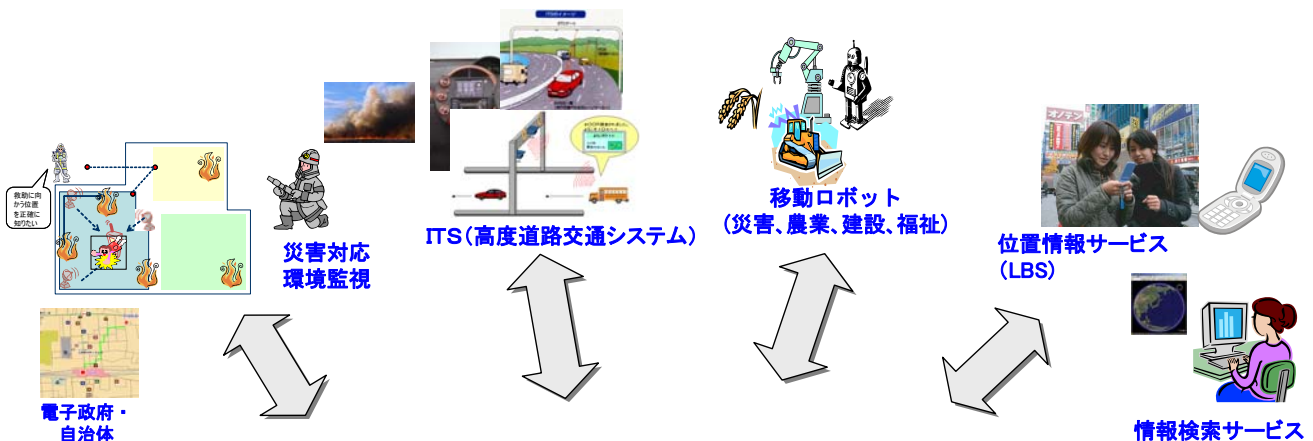
BIG DATA

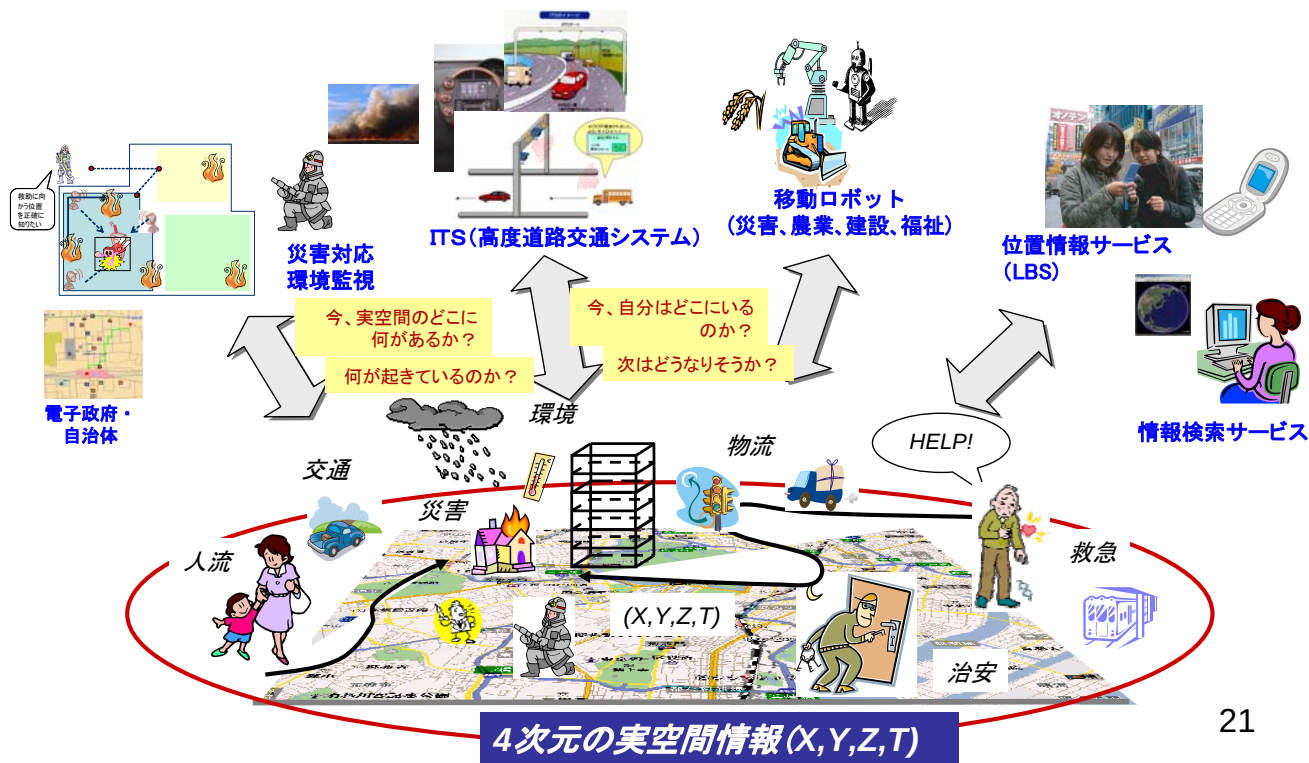
Ten years ago this month, Google's first employee turned up at the garage where the search engine was originally housed. What technology at a similar early stage today will have changed our world as much by 2018? *Nature* asked some researchers and business people to speculate — or lay out their wares. Their responses are wide ranging, but **one common theme emerges: the integration of the worlds of matter and information**, whether it be by the blurring of boundaries between online and real environments, touchy-feely feedback from a phone or chromosomes tucked away on databases.

has been pressed. But also there is something more basic. As animals we operate on the basis of anticipation. Visual interfaces reduce our ability to anticipate because we are touching something that is not there; there is no anticipated sensation and the sensory consequences to our movements are unsatisfactory. Haptic feedback gives us what our minds anticipate; it completes the control loop. Right now haptic displays are mostly

video visor, which gives us a superimposed image of the real world. But this may seem odd when isolated from the real world.

実世界と情報世界の統合が
Google以降の共通ポイント！





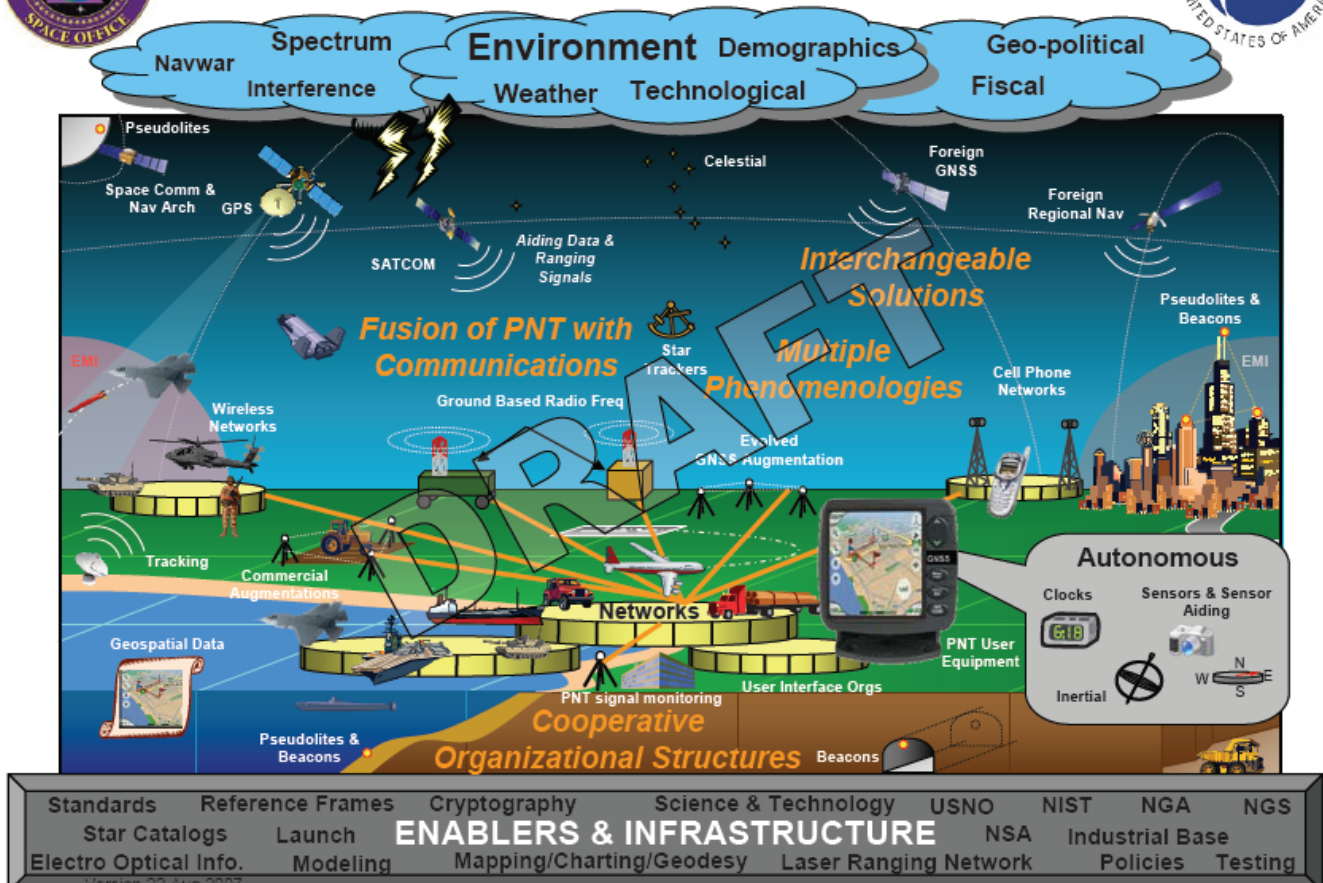
21



22



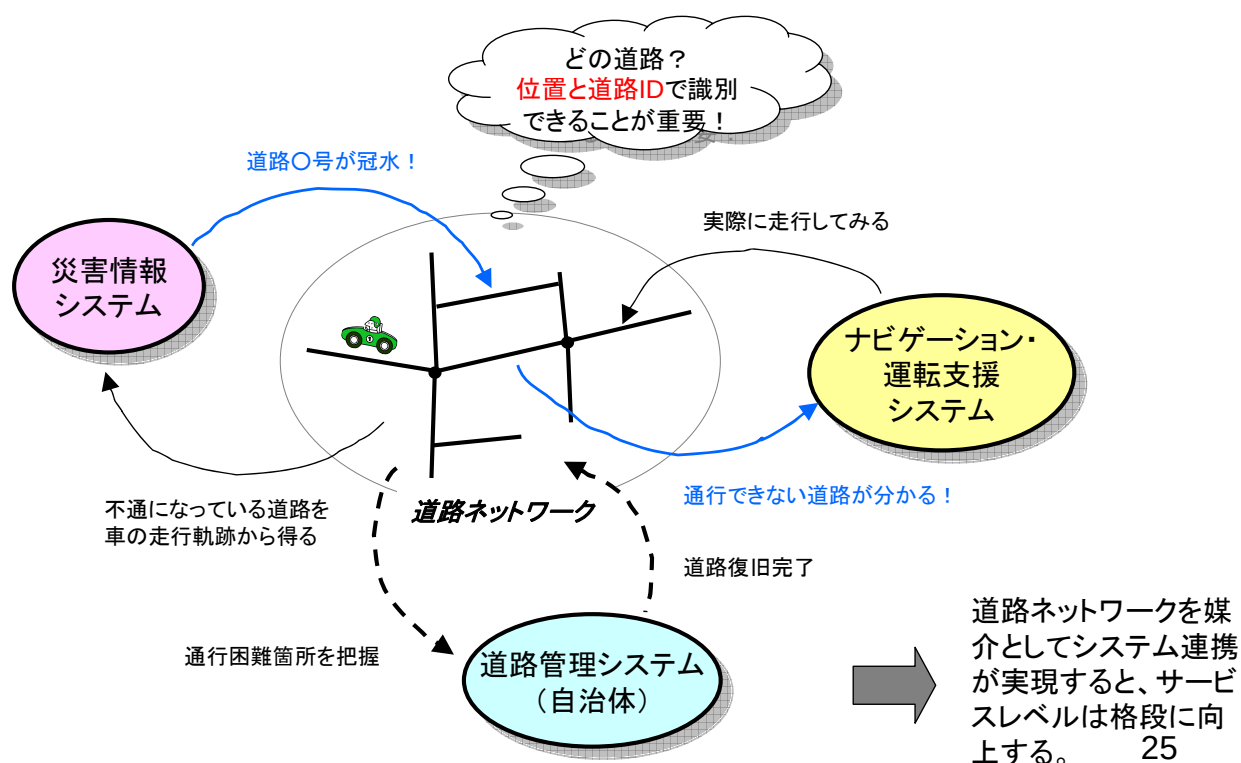
“Should-Be” PNT Architecture (2025)



共通化と連携を加速することが重要

- 個別にうまくやっているのだから、そのままでいいのでは？
 - 標準化戦略に裏打ちされたグローバルな競争が始まる。
 - 個別にやると「ガラパゴス化」するか、滅亡するか!?
- 共通化のメリットは大きい
 - データ収集、統合の無駄をできるだけ減らし、コスト競争力を強化
 - (もちろん、国際標準化を通じた「仲間作り」が不可欠。)
- システムの連携を促進でき、高付加価値サービスが実現。
 - 個々のシステムが、同じ実世界データを利用することで、**自然に情報が連携**する。
 - 個々のシステムを改良しなくても、全体のサービス水準が大きく向上する。
 - システムの組み合わせを変えるだけで新しい需要、利用形態に対応した**高付加価値サービス**を生成できる。

実世界情報を媒介としたシステム連携



学会会議からの提言

- 2年強の活動を経て情報学委員会
ユビキタス空間情報社会基盤分科会
(委員長: 東大・坂村教授) から
平成20年6月に提言

(メンバー)

委員長 : 坂村健(東大教授)
副委員長: 岡部篤行(東大教授)
幹事 : 柴崎亮介(東大教授)
碓井照子(奈良大教授)
村井純(慶大教授)
喜多泰代(産総研主任研究員)
竹内郁雄(東大教授)
鶴保証城(情報処理推進機構SEC所長)
中島秀之(はこだて未来大学学長)
村上輝康(野村総研シニア・フェロー)
萩田紀博(ATR*知能ロボティクス研究所長)
森田喬(法政大教授)

*ATR: 国際電気通信基礎技術研究所



提言内容

1. 複数の識別体系、時空間参照系の連携を可能とする基盤の実現

産業界の活動を踏まえ、政府が中心となり、さまざまな分野で利用されている時空間の表現体系や参照系を明示的に記述・定義する。それらの登録、一覧作成、相互変換などを可能とする共通環境(レジストリ)を社会の共通基盤として構築する。

2. 場所定義とその識別子を明示的に付与することを推進する法体系の整備

共通に利用されることの多い公共的な構造物・施設や地物などに明示的に体系的な識別子を付与する。記述・定義された表現体系や参照系に基づいた座標値を有する「アンカーポイント」を設置することなどを推進する法体系を整備する。併せてそれらから発生するデータ・情報には識別子や空間・時間参照値をメタデータとして付与することを義務化する。また、識別子や参照系、それらのレジストリを分野横断的に管理・認証する組織を政府内に設置する。

3. 時空間情報を利用する情報検索基盤技術の開発と実装の促進

産業界は、時空間識別情報の添付された「森羅万象」に関するデータや情報、知識を横断的に検索、収集し、統合を通じてさまざまなサービスに展開できる基盤的プラットフォーム技術の開発と実装を進める。併せて政府は、開発事業を通じて水平的な産業界の連携や人材の育成を促進する。

27

まとめ

- 産官学で政策情報、技術情報などの共有を！
 - － 地理空間情報の世界は広く、さらに拡大中。
 - 森羅万象が対象
 - 利用価値も大きく、多様
 - 一人で全部知っている専門家はいない
- 個々の努力をしながらも、連携のための仕掛けを埋め込んでおく。
 - － データ交換などのための標準化
 - － 識別IDの体系、位置・場所の表現方法(空間参照系)をオープンにし、相互の関連づけを可能にする。できれば共通化。
 - － タテ(応用)とヨコ(技術)のマトリクスを念頭に置いた研究開発戦略
 - － 併せて、プライバシー、安全保障などに配慮した地理空間情報の利用に関するガイドラインを作成

28