

測位技術振興会投稿論文

日本の高精度衛星測位データ利用産業の発展方向と その利用社会の構築に向けて

(概要説明)

平成30年6月25日

測位技術振興会 産業発展・事業革新分科会長
一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 前専務理事

三本松 進

はじめに

1 これまで新しい宇宙の開発・利用の構図として以下の3論文を公表。

第1 日本の宇宙の開発・利用の事業化、産業化に向けて

知的資産創造2017年3月号 ネット検索可能

第2 準天頂衛星4機体制での高精度衛星測位時代に向けて

知的資産創造2017年6月号 ネット検索可能

第3 日本企業の新しい宇宙利用への挑戦の方向と展望

知的資産創造2017年10月号 ネット検索可能

2 今回、政府の新産業構造ビジョン、Society5.0の実現に向けてのプロセスを想定した第4論文を、6月25日に投稿。

第4 日本の高精度衛星測位データ利用産業の発展方向と
その利用社会の構築に向けて

(新しいポイント)

- ① 産業発展に向けたイノベーション要素(宇宙系と地上系)の構図
- ② 高精度衛星測位データ利用社会の構図
- ③ 本データを利用する主要な産業、事業分野の発展の方向

目次

- 1 高精度衛星測位データ利用時代を迎えて
- 2 高精度衛星測位技術の基本構造
- 3 第4次産業革命技術の構造
- 4 国の成長・イノベーション戦略
- 5 産業発展に向けたイノベーション要素の構図
- 6 高精度衛星測位データ利用社会の構図(Society5.0の主要部分)
- 7 2つの構図からみた主要な産業、事業分野の発展の方向
- 8 高精度衛星測位データ利用産業・先進 68 事例
- 9 まとめと産業発展の方向、利用社会の構築
(参考文献)

1 高精度衛星測位データ利用時代を迎えて

- (1) 準天頂衛星1号機は2010年から運用が開始され、2017年、無事3機打ち上がり、2018年11月から準天頂衛星4機体制運用を開始。
世界に先駆けて「高精度衛星測位データ利用時代」を迎える予定。
- (2) 2017年5月 経済産業省は、新産業構造ビジョンの取りまとめを公表し、内閣は、その「未来投資会議」で、「未来投資戦略2017」を公表。
- (3) 政府は、これらにより、第4次産業革命技術の高度化、産業データ連携による「Connected Industries」の形成を図る。

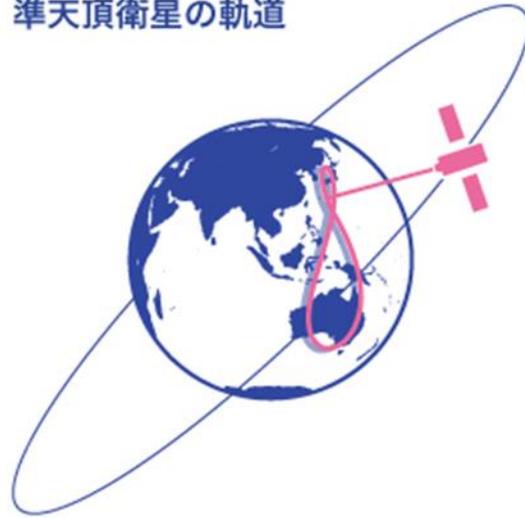
また、政府の2030年に向けての社会的成長目標である「Society5.0」での多様な社会的な課題の解決に向け取り組むことを明示。

「Society5.0」は、「超スマート社会」で、サイバー空間と現実世界を融合させ、「必要なモノ・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供」して、多様な社会的課題を図るもの。

ところで、高精度衛星測位データは、①健康寿命の延伸、②移動革命の実現、③サプライチェーンの次世代化、④快適なインフラ・まちづくり、⑤フィンテックの5戦略分野の内、②、③、④の3分野での貢献を期待。

- (4) この「高精度衛星測位データ」を利用することにより、個人、産業、社会での空間の接続性が高まる。「必要な量」について、「必要な時」、「必要な人」に対し、「ピンポイントの場所」で、モノ・サービスの提供の検討が可能となる。
- (5) 今回、東京オリンピック開催の2020年、政府の「Society5.0」の目標年2030年を想定。高精度衛星測位データ利用を、個人、産業、都市、地域、政府間で、効果的、効率的に達成して、多様な社会的な課題の解決に資するため、以下の2点に取り組む。
- ① 供給サイドの「高精度衛星測位データ利用産業」の発展方向を見る。
 - ② 利用サイドの今後の日本の「高精度衛星測位データ利用社会」の構築の方向性を検討していく。

準天頂衛星の軌道



準天頂衛星信号の概要

No	名称	測位信号	説明
1	衛星測位サービス	L1C, L1C/A, L2C, L5 GPS補完(互換)信号	準天頂衛星からGPSと同一周波数・同一時刻の測位信号を送信することにより、GPSと一体となって使用して測位をすることができるサービスである。
2	m未満級測位補強サービス	L1S GPS補強信号	電離層情報などの誤差軽減に活用できる情報(m未満級測位補強情報)を準天頂衛星から送信して、衛星測位による誤差を減らす。このサービスは、主に歩行者、自転車、船舶などの利用を想定している。
3	cm級測位補強サービス	L6 GPS補強信号	国土地理院の電子基準点のデータを利用して補正情報を計算し、現在位置を正確に求めるための情報(cm級測位補強情報)を準天頂衛星から送信する。
4	災害・危機管理通報サービス	L1S	防災・危機管理の政府機関から、地震、津波などの災害情報、テロなどの危機管理情報、避難勧告などの発令状況について、準天頂衛星から送信するサービスである。
5	衛星安否確認サービス	Sバンド 静止衛星利用	災害時における、避難所の情報を静止準天頂衛星経由で管制局に送信し、収集する手段として利用を検討している。
6	SBAS配信サービス	L1Sb 静止衛星利用	準天頂衛星の静止軌道衛星を用い、航空機などに対して測位衛星の誤差補正情報や不具合情報を提供するSBAS(衛星航法補強システム)信号を配信するサービスである。2020年頃から配信予定。
出所: 内閣府「みちびき」HP			

2 高精度衛星測位技術の基本構造

(1) 準天頂衛星4機体制運用の優位性

この高精度衛星測位信号は、GPS単独測位、マルチGNSS測位に比べて、機能的な優位性を持っている。

- ① GPS単独測位誤差は10m程度
- ② マルチGNSSの測定誤差は数m程度

(米GPS、露GLONASS、準天頂、等の複数の測位信号を最適に組合せる。)

- ③ 準天頂「m未満級測位補強サービス」は、80-90cm程度の誤差に改善。
- ④ 準天頂「cm級測位補強サービス」では、各事例において数cm誤差(緯度、経度、高さ)を実証。

(欧州Galileoは、2020年から、10cm級サービス開始予定。

但し有料・付加価値サービス向け、起動時に時間が掛かる)

(2) 基本構造と進化の方向

① GPS位置測位の原理(単独測位)

4つのGPS衛星の位置情報により、4つの解、即ち、GPS端末の「位置(x、y、z)」と「時間のずれ」を求める。 測位誤差10m程度。

→ これ改善するため、複数の測位衛星信号を最適に組み合わせた「マルチGNSSシステム」が構築されて、実用化。 測位誤差数m。

→ 更にこれを改善する方向でJAXAの「MADCOCA」方式利用のPPP-ARが開発 測位誤差数cmに改善、 初期調整に30分程度必要

② 干渉測位の原理(主に測量測位)

干渉測位では、未知点の位置を、既知点(電子基準点、必要に応じての近傍の受信アンテナ)からの距離と方向によって算出する。

現地でのアンテナ設置の「RTK方式」 測位誤差数cm

携帯電話利用の「ネットワーク型RTK方式」 測位誤差数cm

→ これダイナミックに改善するため、全国の電子基準点情報を活用した「RTK-PPP方式」である準天頂衛星のL6信号を開発・提供。

全国ベースで、移動体向けに、ほぼすぐ立ち上がり、数cmの測位誤差を実現。

(3) グローバル展開

- ① 2017年6月、「グローバル測位サービス株(GPAS)」が設立された。
同社の技術方式は、JAXA開発のMADCOCA方式を採用している。

ところで、高精度衛星測位を実現するためには、①「衛星軌道・時計誤差」、②「電離層遅延」、③「対流圏遅延」の解消に努める必要がある。

- i 本方式は、グローバルな100局程度の監視局の運用により、各種ソフトウェアを開発して、宇宙から地上までの①「衛星軌道・時計誤差」を是正する補正情報を提供する方式である。
 - ii 受信機側で、これを受け、更に②「電離層遅延」、③「対流圏遅延」の解消に努め、利用者側から見れば、これらで3つの主要な測位誤差の解消が可能。
- ② 技術の対象領域はグローバルであるが、現在は、内閣府が準天頂衛星システムの技術実証信号L6Eを通じて、その軌道下の地上に対し、無償提供。

③ 同社は、事業企画・技術開発会社で、2020年の事業化に向けて、上記の各種誤差源の解消、等に向けての技術開発、事業開発を行なう。自動車、建機、農機の自動運転、海洋、気象、等のグローバル展開支援サービスの開発を想定。

④ 海外展開

この方式での実証実験は、既に豪州、タイにおいて、農機の運転で、cm級の測位誤差をベースとした自動運転の成功を収めている。2017年10月 北海道大学は、北海道で、本方式でのトラクターの自動運転の実証に成功。

⑤ いずれにしても、現状での高精度衛星測位利用サービスの海外展開は、本方式での研究開発、事業開発による具体化が期待されている。

注： MADOCA:

Multi-GNSS Advanced Demonstration tool for Orbit and Clock Analysis

3 第四次産業革命技術の構造

第4次産業革命の主要展開構造図	
2017,7,19 版	
(1) 製造業・モノの革新	
① インダストリー4.0 独	サイバーフィジカル上で、IOT,AI技術により、工場内の縦系列の設計・生産と横系列の複数企業間のサプライチェーン間の同期化を実行して、マスカスタマイゼーションによる最適生産、 物流 、販売を実現。（顧客の欲しい物を量産、資源の最適利用、在庫減、スピードの経済）
② インダストリアルインターネット 米	サイバーフィジカル上で、IOT,AI技術により、商品ライフサイクルにおける商品データ起点の 商品の保守、点検、交換 の最適化と商品のライフサイクル価値の最大化を実現。ビジネス全体を サービスモデル化へと転換させる。
③ 動くモノ対象に、衛星測位、AI、等による認識・判断・操作の自動運転化	(自動車、建機、農機、ロボット、ドローン)
④ 個別受注生産のスピード化 (3Dプリンティングによる自動化)	
(2) サービスの革新	
① シェアモデル	位置情報・AI利用での空き自動車のサイバー空間での需給マッチング (UBER) 位置情報・AI利用での空き部屋のサイバー空間での需給マッチング (AirB&B)
② IOT,BD,AI技術を活用して顧客願望に応じた各種新サービスの創出 (含む宇宙)	データ取得 — 認識と分析 — マッチング・予測 — 実行(最適化)
③ カスタマイズされたサービス (個別化医療、個別化教育)	
④ 仮想現実(VR)、拡張現実(AR)による新エンタメサービス	
出所：筆者作成	
注：1 本構造図は、筆者が「第4次産業革命」でカバーしている領域の内、本論文で必要な領域に絞り、かつ、モノ・サービス別で各新事業モデルを体系的、機能的に説明するために作成した。	
2 新しい宇宙利用との関係が深い領域を赤字としている。	

第5世代移動体通信（5G）技術の構造と利用体系

(1) 要求性能の高度化と多様化

- ① 超高速 20Gbps（現状1Gbps）20倍
- ② 多数同時接続 100万デバイス/Km（現状10万デバイス/Km）10倍
- ③ 超低遅延 1ms（現状10ms）10分の1

(2) 想定技術利用分野と推進モデル

① ウルトラブロードバンド

超高速同時配信（スタジアム） ワイヤレス臨場感（ワイヤレスVR） 高性能イメージセンサー（オフィス、工場）

② ワイヤレスIOT

ワイヤレスネットワーク融合（スマートシティー） 大多数同時接続（広域IOT） ワイヤレスプラットフォーム（データの管理）

③ 次世代ITS

次世代コネクテッドカー 超低遅延車車間通信 高速移動体用超高速通信

(3) 想定利用業種

スポーツ、 エンターテインメント、 オフィス
健康・介護、 スマートハウス、 小売
農林水産、 スマートシティー、 移動・物流

4 国の成長、イノベーション戦略

2015年6月 政府は、「科学技術イノベーション総合戦略2015」を公表。

2016年1月 政府は「科学技術基本計画」を公表。その中で、上記戦略で説明した「超スマート社会」の実現（Society5.0）を引用して、本基本計画として、再度、記述した。

2017年2月14日 経団連は、「Society5.0実現による日本再興」を公表。

2017年3月24日 政府は、地理空間情報活用推進基本計画（第3期）を公表。

2017年5月29日 経済産業省は、新産業構造ビジョンの取りまとめを公表。

「第4次産業革命」で推進する先端技術を社会実装しながら、産業面で各種のデータを連携した Connected Industriesを、社会面で、2030年を目処に、超スマート社会（Society5.0）を指向している。「移動する」、「産みだす、手に入れる」、「健康を維持する、生涯活躍する」、「暮らす」の4大分野。なお、経済産業省は、2017年11月、産業データの流通を促進するため、民間主導で、（一社）データ流通推進協議会を設立し、本活動を開始。

2017年5月30日 内閣の「未来投資会議」で、「未来投資戦略2017」を公表。

この第4次産業革命のイノベーションをあらゆる産業や社会生活に取り入れ、2030年を目処に、多様な社会的課題を解決する超スマート社会「Society5.0」を実現する。「健康寿命の延伸」、「移動革命の実現」、「サプライチェーンの次世代化」、「快適なインフラ・まちづくり」、「フィンテック」の5戦略分野

2018年3月30日 内閣の「未来投資会議」で、「自動運転に係る制度整備大綱」を決定。

2020年頃の自動運転イメージを基に、① 車両の安全確保、②交通ルールの在り方、③走行環境条件の設定、④責任関係、等について取り組む。

5 産業発展に向けたイノベーション要素の構図

1 宇宙系のイノベーション要素の活用

(1) 高精度衛星測位データの利用

(2018年11月 準天頂衛星4機体制でのcm級誤差、災害情報提供等)

(2) ダイナミックな高分解能リモセンデータの利用 アクセルスペース社

(2018年中 2.5m解像度、1日1回のデータ提供、画像認識AI利用)

(3) 全球的な高速インターネット提供に向け開発 Oneweb社(ソフトバンク出資)

(2020年、オペレーション開始予定、陸上、海上等、全球での高速インターネット提供サービス)

2 地上系のイノベーション要素の活用

(1) 第4次産業革命関連のIOT、ビッグデータ、AIモデルの活用

データ取得—認識・判断—将来予測—行動の最適化

(2) 第5世代移動体通信(5G)の整備・活用

2020年商用化目標 ①超高速(ウルトラブロードバンド)

②多数同時接続(ワイヤレスIOT) ③超低遅延(次世代ITS)

(3) 空間のサイバー・フィジカル・システム(CPS)技術の活用

① 高精度3次元道路地図(MMSの活用)

② アプリケーション別の屋内外の高精度3次元空間地図活用

(3次元ナビ、防災、社会インフラ、交通管理、経路管理、等)

③ シェアモデル上の地図情報等利用での遊休資産の需給マッチング

④ 3Dモデリングによる土木用CIM、建築用BIMの活用

6 高精度衛星測位データ利用社会の構図(Society5.0の主要部分)

Society 5.0

①健康寿命の延伸 ②移動革命の実現③サプライチェーンの次世代化④快適なインフラ・町作り ⑤フィンテック

高精度衛星測位データ利用社会

制度整備 自動運転規制、ドローン運行規制、インフラ建設規制、都市管理規制、等

<高精度衛星測位データ利用製品・サービスの利用サイド>

利用区分 (人・モノ・動物の移動、安全、その他)	(土地空間利用)	(都市空間利用)	(利用市場開拓)
主体目的 ① 個人・企業・政府利用	② 農業 ③ 公共インフラ	④ 都市空間管理	⑤ グローバル市場

↑ 社 会 浸 透 ↓

主体 ①受信機 ②個人向 ③移動関連 ④物流・シェア・移動体 ⑤農業支援 ⑥土木・建設 ⑦都市支援 ⑧グローバル展開

<高精度衛星測位データ利用製品・サービスの供給サイド>

7 2つの構図からみた主要な産業、事業分野の発展方向

A 高精度衛星測位データ利用機器・サービスの供給サイド

- ① 受信機開発
- ② 個人向けサービス
 - i 位置情報利用の高精度化、3D化
 - ii 安心、安全の確保の進化
 - iii スポーツ、ウェアラブルの進化
- ③ 移動関連産業（移動革命の実現に向けて）
 - （自動運転に向けて）
 - i 車種毎の自動運転の具体化（乗用車、トラック・運搬車、農機、建機、除雪車、ロボット、ドローン）
 - ii 自動運転システム、3次元道路地図・空間地図、カーナビ、プローブデータ提供の進化
 - （新モビリティサービス提供）
 - iii 交通の自動化（バス、タクシー）
 - iv 鉄道の進化
 - v 海運の進化
- ④ 物流、シェア、移動体管理プラットフォーム
 - i サプライチェーン（物流）の進化
 - ii シェアプラットフォームの進化
 - iii 移動体管理プラットフォームの進化

B 高精度衛星測位データ利用サービスの利用サイド

- ⑤ 土地空間利用産業
 - i スマート農業の進展
 - ii 社会インフラ（土木・建設）の開発・管理・維持の進展
- ⑥ 都市空間管理オペレーションの進展

C 市場空間の拡大

- ⑦ グローバル展開

8 衛星測位データ利用産業・先進 68 事例（今後、内容拡充予定）

I 受信機開発

1 事業内容

供給サイドで、高精度衛星測位を実現するための基幹部品である。

cm級の測位誤差をもたらすL6信号受信機及びJAXA開発のMADCOCA方式の受信機とアンテナの小型化、チップ化に向けた取組みである。

衛星測位機器の部品に関する新事業開発で、この開発スピードが、これら産業の発展のスピードを規定する。

2 産業発展の方向

今後のデータ利用産業の発展を図るためにも、これらのチップ化が望まれる。

3 先進事例

- | | | | |
|-----|--------------|---|-----------------|
| No1 | 三菱電機 | | (みちびきHP17,12,7) |
| | | 準天 cm級高精度測位端末AQLOCの受注を開始 | 18年4月 |
| No2 | マゼランシステム | | (みちびきHP17、10、8) |
| | | 準天 みちびきcm級測位対応多周波マルチGNSS受信機開発 | 18年夏 |
| | | (評価用機器提供中、18年秋セミチップ化、19年チップ化、L6とMADCOCAの切り替え利用可能) | |
| No3 | コア | | (みちびきHP17,7,19) |
| | | 準天 みちびきのcm級測位を実現する受信機の開発に着手 | 18年夏 |
| No4 | 日本無線 | | (みちびきHP17,1,20) |
| | | 準天 みちびきのcm級測位に対応したチップ開発に着手 | 18年秋 |
| No5 | 三菱電機、ユーブックス社 | | (みちびきHP16,10,6) |
| | | 準天 L6信号受信チップ開発で連携 | 18年4月 |

II 個人向けサービス

1 事業内容

供給サイドで人の移動の自由、安全・安心、スポーツ、等を支援するサービス。

第1 位置情報分野は、基本的に、多目的な移動の自由を担保するもの。

第2 安心・安全分野は、居住、移動のセキュリティ確保のためのもの。

第3 健康、スポーツ、等分野では、これら目的に特化した移動管理に関するもの。

個人向けサービスにおける新事業開発で、ベンチャー企業等の新しい顧客体験、高い効果の見える化が不可欠である。事業空間に地図のCPSを導入しているものあり。

2 産業発展の方向

個人向け利用開発の最大の課題は、スマホ向けの受信機のチップ化とアンテナ小型化である。グローバルな開発競争の最中であるが、これらが実現すれば、爆発的に利用が拡大。

新事業分野候補は以下の通り。

- ① 高精度な位置情報に基づき、広告配信サービス
- ② 高精度な歩行者向け3Dナビゲーションシステム
(車道・歩道区分、段差表示、内外シームレス他)
- ③ 準天頂衛星信号で新たに、一方通行の「災害・危機管理通報サービス」と双方向の「衛星安否確認サービス」が提供されたので、今後、この分野の新サービス
- ④ 屋外スポーツ単位での運動特性に応じた運動履歴解析
- ⑤ 巨大スポーツスタジアム等での施設内外の位置情報が高精度化し、特定の場所でのAR(仮想現実)サービス(プロサッカー選手との仮想の写真撮影など)

3 先進事例

1 位置情報

No6 地域位置情報アプリ Niantic,Inc.株ポケモン (みちびきHP 17、3、14)
GPS ポケモンGOが自治体と協力して周遊マップを作成

No7 地域位置情報アプリ 金沢工業大学 (実証資料 15-009)
準天 金沢市における観光ガイド“まいどさん”の話し言葉にm未満級誤差の位置情報(LIS)を付加し、多言語対応のコンテンツ

2 安心、安全

No8 ドローン見守り OFF Line株 (みちびきHP 17、4、15)
GPS 南相馬市でドローン見守りサービスのデモ実験に成功

No9 災危通報サービス 富士ソフト株 (実証資料 14-009)
準天 m未満級信号(L1S)を利用して学校施設向けサービスで、災害・危機管理通報サービス、衛星安否確認サービスの送受信、等の送受信の利用実証

3 スポーツ、ウェアラブル

No10 スポーツ位置情報 NTTグループ企業 (みちびきHP 17、6、6)
GPS 横浜のトライアスロンでGPS追跡データの追跡データの収集・配信実験

No11 スポーツ位置情報 アシックス他 (みちびきHP 17、4、2)
GPS 高精度測位のスポーツ活用セミナーでの製品展示

(ウェア装着型GPS位置情報発信機 ヘッドフォン型ランニングデバイス、RTK GNSS受信機を装備した帽子)
No12 マラソンコーチ アシックス (みちびきHP 16、11、10)
準天 マラソン大会でみちびき信号によるリアルタイムコーチングを実施

Ⅲ 移動関連産業（移動革命の実現に向けて）

1 車種毎の自動運転の具体化

（自動車、トラック・運搬車、農機、建機、除雪車、移動ロボット、ドローン）

1 事業内容

供給サイドで人の移動の自由を実現する機器・サービスである。

例えば、自動車、トラックの自動運転は、その走行機能の内、主に人間が行なってきた認知、判断操作の連鎖を瞬時に全体最適化して、自動化する取組である。

各社は、自らの自動運転システムアーキテクチャーに基づき、LIDAR、カメラ、レーダー、3次元道路地図、人工知能、等を駆使して、その開発競争を実行。

他車種、ドローンは、自動車の自動運転技術に準じての認知、判断、操作の自動化推進
自動運転技術は、移動革命技術とも称され、各社は新時代の移動の自動化に向けた新事業開発実行。

各車種、移動ロボット、ドローンに共通する必須技術は、①外部環境センシング、②3次元の自己位置同定、③サイバー空間上に予定行路軌跡を設定、その上で、④人工知能技術等を活用した行路軌跡修正、⑤速度と操舵を制御して運行するものと言えよう。

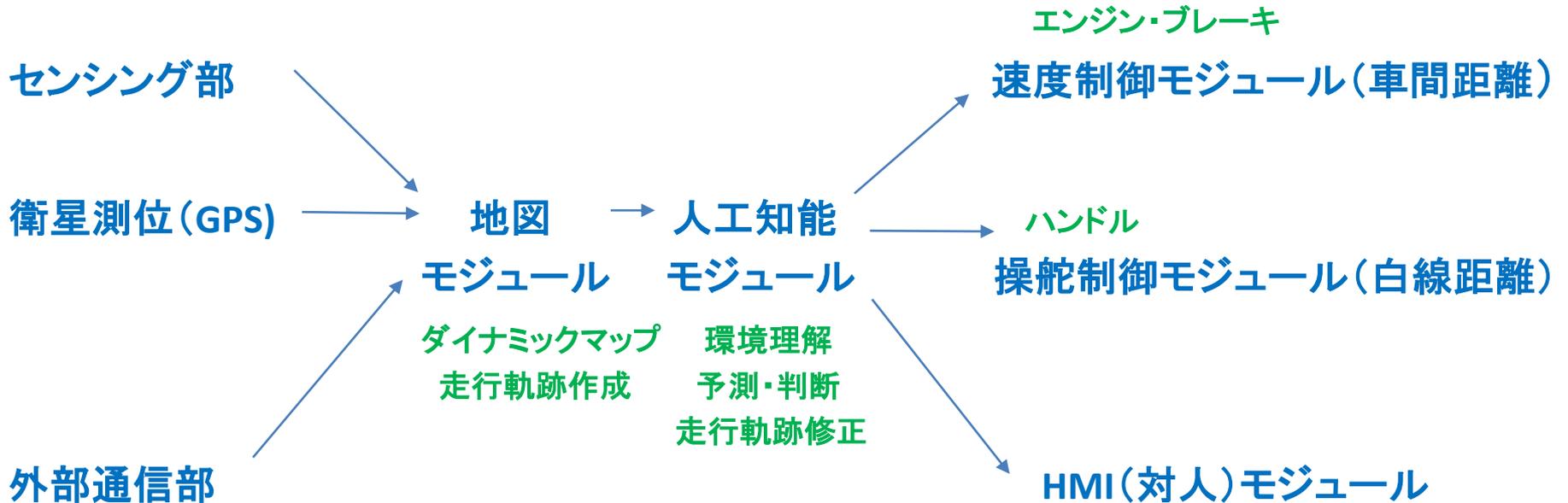
トラックの隊列走行では、車車間通信で、通信の5Gの利用をこれから検討。

車載カメラの画像を、通信の5Gを利用して、運転管理センターに送信し、運行監視。

2 産業発展の方向

今後の各車種に応じた新提供機能・サービスとしては、「各車種のサイド」での自動運転の進化が見られよう。

自動運転のシステムアーキテクチャ



出所: 青木「自動運転の開発動向と技術課題」(2017)

3 先進事例

(自動車)

No13 自動車 三菱電機 (みちびきHP 17、11、08)
準天 自動運転技術搭載車「xAUTO」実証実験の実施成功

(トラック・運搬車)

No14 トラック隊列走行 豊田通商 (みちびきHP 16、9、24)
GPS 「トラック隊列走行の実証事業」を受託・実施

No15 飛行場内運搬車 富士通ネットワークソリューション、アビコムジャパン
(日経産業18、1、30)
準天 飛行場内での自動運転による貨物運搬車関連の共同実証試験の実施

(農機)

No16 農業トラクター 準天頂衛星システムサービス(株) (みちびきHPイベント17、10、30)
準天 みちびきのcm級測位補強サービスの信号を利用の農業用
トラクターの自動走行実証実験に成功

No17 田植機 トプコン (みちびきHP 17、5、25)
GPS 千葉県の水田で自動田植機の実証実験を開始

(建機)

No18 ダンプ無人走行 コマツ (会社HP)
GPS 無人ダンプトラック運行システムの提供
会社HP <https://home.komatsu/jp/company/tech-innovation/solution/>

(除雪車)

No19 除雪車 NEXCO東日本 (みちびきHP17、11、07)
準天 みちびきを活用した除雪車運転支援システムを試行導入

(ロボット)

No20 農業ロボット フューチャアグリ株 (実証資料 16-005)

準天 準天頂衛星を活用した農業用自律走行台車ロボットの実証

No21 監視ロボット シャープ (みちびきHP17、7、20)

GPS GPSによる屋外自律走行監視ロボットを米国で発売

(ドローン)

No22 ドローン 日立造船 (みちびきHP17、1、3)

準天 熊本でみちびき利用のドローンによる物資自律輸送実験成功

No23 ドローン ゼンリン、東電 (みちびきHP17、4、4)

GPS ドローン安全飛行を可能にする「ドローンハイウェイ構想」提携

No24 ドローン自律飛行 KDDI、プロドローン、ゼンリン (みちびきHP16、12、22)

GPS ドローン運用管理専用基盤「スマートドローン」で業務提携

No25 ドローンリモセン 三菱商事、日立的の合併 (みちびきHP16、12、12)

GPS ドローンのリモセンサービス事業の(株)スカイティクス社設立

2 自動運転システム、3次元道路地図、カーナビ、プローブデータ

1 事業内容

全体的に見れば供給サイドで、移動支援のための機器・ソフトウェア群である。
米欧ではNVIDIA、モビルアイ、等が自動運転システムを供給するが、日本は未だない。

ここではその内の巨大データシステムである「高精度3次元道路地図」について説明。
本地図は、自動車の自動走行・安全運転支援に不可欠であり、その構成要素の内、頻繁に変化しない静的な基盤部分（協調領域）であるダイナミックマップを「ダイナミックマップ基盤(株)」が、開発・整備。同社はモビルマッピングシステム（MMS）により、2017年と2018年の2年間で、全国の自動車専用道路の上り下り合計3万キロの本地図の基盤部分の整備を行なう予定。

地図メーカーは、この上に動的な情報を重ね合わせて完成品の「高精度3次元道路地図」を作成し、自動車メーカーに提供。

ダイナミックマップは、自動運転に必要な基盤的な事業開発を行なうベンチャー企業による新事業開発である。システム上のCPSに、自動運転のベースとなる基盤部分の3次元道路地図を格納する。

2 産業発展の方向

この数cm誤差レベルの本地図が製品化すると関連するカーナビの精度も上がり、車載機器より採取されるプローブデータの情報の内容が高精度化していく。

3 先進事例

- No26 自動運転システム NVIDIA (会社HP)
GPS AI利用の自動運転の車載機、クラウド上処理システム、高精度地図作成システムの提供 (トヨタ、アウディ、ベンツ、ボルボ、テスラ採用)
- No27 3次元道路情報 ライトハウスTC (みちびきHP17、3、16)
準天 全国主要道路のGNSS生観測データ収集を開始
- No28 3次元道路地図 パイオニア、HERE (みちびきHP 17、7、14)
GPS 自動運転向け地図で基本契約を締結
- No29 車載機 (ETC) パナソニック (みちびきHP17、4、4)
GPS ETC2.0を利用できるGPS付き車載器の発売
- No30 カーナビの店舗誘導 ゼンリンデータコム博報堂DY (みちびきHP16、11、16)
GPS カーナビ向け店舗誘導サービスを共同開発
- No31 プローブ情報 トヨタ自動車 (みちびきHP16、12、24)
GPS 通行実績マップを見られる無料ナビアプリの提供開始
- No32 プローブ情報 パイオニア (みちびきHP16、11、26)
GPS プローブカー収集の「通行実績データ」を提供開始

(新モビリティサービス)

3 交通 (バス、タクシー)

1 事業内容

バス、タクシーともに、供給サイドで、道路空間上で乗用車、大型車両、等を利用して、人の移動を支援するサービスである。

バスについては、従来からバスロケーションシステムが運行されてきているが、今回のケースでは、準天頂衛星のm未満級測位信号を利用した仕組みの高精度化を狙っている。

この分野での自動運転に関し、特定の地域・場所でのバスの自動運転、タクシーの自動走行に向かってチャレンジしている。バス、タクシー事業とも、新事業開発、新サービス開発である。

2 産業発展の方向

特定地域での自動運転が進行するので、先進的な企業の取組みが見られよう。

2020年東京オリンピックでのデモ走行に向けての準備が行われていく。
両分野とも、今後の順調な事業の高精度化、新事業開発が期待される。

「移動産業のサイド」全体で見れば、「移動革命の実現」に向けて、各種の自動運転、カーシェア、ライドシェア、ロボットタクシー、無人配送、等に関する「新モビリティサービス」が考えられる。

3 先進事例

- No33 バスの自動運転 SBドライブ (みちびきHP17、8、2)
GPS 自動運転シャトルバスにより東京港区公園で利用実証
自動運転バス実用化に向けて受容性や安全性などを調査する
「自動運転バス調査委員会」への参画・車両提供
- No34 バスロケーション NECネクサスソリューション (2016大賞応募事例16)
準天 GPSから準天頂の高精度測位LISに変換して利便性を向上させる実証
これにより高精度測位データを反映させた適正なバスダイヤ編成
- No35 自動走行タクシー 日の丸交通、ZMP (みちびきHP17、7、14)
GPS 東京オリンピックでの自動走行タクシーの実現に向けて協業
東京オリンピックでの自動走行タクシー実現、自動走行に適した
限定ルートのみで自動走行タクシーを導入
- No36 空港内バス ソフトバンクドライブ、ANA (みちびきHP18、3、6)
GPS 羽田空港内小型バスのレベル4の自動運転実験
2020年度の実用化を目処に、2月25日、羽田空港で小型自動運転バスのレベル4の
実証実験に成功、遠隔運行管理システムを開発してバスの遠隔監視を想定
- No37 交通データサービス 日立 (会社ニュース18、3、14)
GPS 道路交通事業者保有のIOTデータを分析・可視化する交通データ利活用サービス
の提供開始
高速道路会社、バス事業者の交通需要予測、渋滞状況把握、運行計画見直し、
等に役立つ

4 鉄道の進化

1 事業内容

供給サイドで、軌道上で車両を利用して、人・モノの移動を支援するサービスである。

鉄道分野では、運行の安全性確保から、鉄道運行の補助的なサポートとして、GNSS (GPS) 利用の運転管理システムに活用。鉄道事業では、補助的な新技術開発の分野である。

2 産業発展の方向

重要なイノベーション要素であり、先進的企業は高精度衛星測位データ利用事業に取り組む。

今後、高精度衛星測位データを活用して、以下の分野での検討が期待されている。

- ① 列車走行制御への活用
- ② 走行危険・注意箇所の前予告等の運転支援の高度化
- ③ 踏み切り制御への活用
- ④ 自動運転支援

(JR九州では、列車の自動運転に向けての検討を進めているとの報道 日経新聞18, 2, 14)

3 先進事例

No38 トロッコの運行管理 (株)クルール・(株)ICTサポート (実証資料16-015)

準天 立山砂防工事専用軌道における移動体運行管理実証試験
みちびきL1sのm未満級誤差信号利用での移動体運行管理

5 海運の進化

1 事業内容

供給サイドで、海上で船舶、ポート等を利用して、モノ、人の移動を支援するサービスである。これまでは、大型船の航行支援ではD-GPSシステムが運用されて来ている。今後、以下の小型船での高精度衛星測位データの利用も可能となっている。現在、船の自動運転に向けての検討が開始されている。

2 産業発展の方向

政府は、2025年までの自動運行船の実用化に向け、18年度各種の国際規格を日本主導で策定予定。これが、重要なイノベーション要素であるので、先進的企業は自動運転船事業に取り組む。

2020年以降、Onwebの宇宙からの高速インターネットサービスが開始されれば、陸上と海上間での高速通信、海上での船舶間での高速通信が可能となる。これにより、陸上からの運転監視も可能となり、海陸が一体化する。また、ネットを通じたグローバルな高精度衛星測位信号の提供も可能。

3 先進事例

- No39 小型ボート運行管理 弓削商船高等専門学校 (実証資料15-002)
準天 小型ボート安全航海を行なうシステムを構築する利用実証
みちびきL1Sm未満級誤差信号利用での小型ボートの運行管理
- No40 船の自動運航 商船三井、ロールスロイス (日経朝17、12、22)
GPS 船舶の自動運航に向けた新技術開発を共同実施
- No41 船の自動運航 日本郵船 (日経産業 18、1、25)
GPS 19年の実証実験に向けシステムが船の衝突の可能性を判断し、乗務員に伝達

IV IOTプラットフォーム

1 事業内容

供給サイドで、サイバー空間上のITプラットフォームにおいて、①物流の効率化、②人、モノをプラットフォーム上で需給マッチング、③プラットフォーム上での移動体管理、を効率的に実施するシステムである。

高精度衛星測位のモノ、人のピンポイント位置同定のメリットを最も受ける業種である。

これら事業は、主に、各分野のベンチャー企業、等の新事業開発分野である。

多くの事業で空間のCPSが活用されている。

2 産業発展の方向

(1) 物流分野

3次元での位置の高精度化により、この分野での事業の高度化が期待。また、この分野での新たな事業サービスも生まれて来よう。

(2) シェア事業分野

自転車シェア事業の高精度化に加え、遊休の家、自動車、人（配達）のシェア利用の高精度化、新たな遊休資産の活用の新サービスも想定。

(3) 移動体管理分野

以下の事例の高精度化に加え、高精度の位置情報を利用した他の移動体の管理の新サービスも想定される。

3 先進事例

(1) サプライチェーン管理

- No42 荷物の自動配送 ヤマト運輸、DeNA (みちびきHP 17、5、6)
GPS 自動運転の荷物配送めざす「ロボネコヤマト」始動
- No43 配送荷台パレット 日建リース工業 (みちびきHP16、10、23)
GPS 追跡モジュール搭載パレットのレンタルサービス開始
- No44 宅配業 ベントー・ドット・ジェーピー (実証資料14-005)
準天 m未満級信号(L1S)を用い、自転車で移動する宅配配達者の配達先
(注文者) までのナビゲートの実用性を実証

(2) シェアプラットフォーム

- No45 自転車シェア ソフトバンクの社内ベンチャー (みちびきHP16、11、21)
GPS 自転車シェア事業の支援システム・「HELLO CYCLING」の提供を開始

(3) 移動体管理プラットフォーム

- No46 移動体プラットフォーム グローバルモビリティサービス(株) (会社HP)
GPS タクシー車両をIOTプラットフォームで監視、セキュリティ確保、リース管理

V 土地空間利用産業

1 スマート農業

1 事業内容

農業は、本製品サービスの利用産業である。

農業では、農地空間上で、時系列に、農家の知識・知恵を活用して作物の生育支援と収穫実施。事業的には、その作物選定から生育作業、収穫、市場への販売までの時系列での多段階の農作業プロセスを遂行して収益の獲得を図る。

最近のスマート農業は、**利用サイドの産業**として、高精度衛星測位データ利用の各種の農機の自動運転利用が開始。

これまでは各段階ごとのIT支援システムが主流、新しい動きとして、第4次産業革命技術を応用しての多段階の農業IoTプラットフォーム（空間のGPS利用）サービスを活用して、事業の全体の最適化を追求し始めてきている。

これに関連する農業データ連携基盤協議会が平成29年8月設立

さらに、ダイナミックな衛星リモートセンシングサービスの利用が可能となれば、ドローンを超えた範囲でのダイナミックな作物の生育状況管理が可能になる。

2 産業発展の方向

今後、市場で好まれる作物を、可視化した農業プロセスで、楽しい農作業の中で生産・販売して、若者の参入を増やしていくことが、生き生きとした地域社会の源泉となる。

このため、全国の農家が、上これら農業データを活用しての多段階事業最適化戦略を採用して、農業全体の生産性向上と農業所得拡大、後継者の確保、海外市場の拡大が期待されている。

参考 「スマート農業」の内容

- ① **超省力、大規模生産の実現** (農機の準天頂衛星利用24時間無人運行)
クボタ、ヤンマー、井関農機の農機大手3社のトラクター自動運転実証成功
- ② **作物の能力を最大限発揮** (IOTによる作物、環境モニタリング、精密農業)
農業IOT e-kakashi (PSソリューションズ)
スペクトル技術による次世代農業(北海道衛星)
Agrilook・人工衛星データ活用(ビジョンテック、JA北越後)
- ③ **きつい作業、危険な作業からの解放** (ロボット、ドローンによる作業代替)
GPS-Line(GPAガイダンスによる最適走行ライン生成)(スマートリンク北海道)
DJIと実現する精密農業(ドローン、マルチスペクトル、RTK・GNSS,自律飛行) (DJIジャパン)
トマト収穫ロボット(スキューズ)
- ④ **誰もが取り組みやすい農業の実現** (農家の暗黙知のデータ化、汎用化)
千年農業(航空写真活用の圃場、生育支援)(ウォーターセル)
- ⑤ **消費者への安心と信頼の提供** (農業クラウド、詳細生産情報の提供、等)

参考 農業データ連携基盤協議会 平成29年8月設立

農業の担い手がデータを使って生産性の向上や経営の改善に挑戦できる環境を生み出すため、農業関連データ連携機能やデータ提供機能を持つ農業データプラットフォームを設立。

3 先進事例

- No47 IOT環境計測 PSソリューション (会社HP)
GPS e-kakashiによる農業IOTのサービス提供
クラウド利用で、環境データ計測、閲覧、日誌、栽培マニュアル、等の機能提供
- No48 リモセン利用 伊藤園 (日経産業 17、12、28)
GPS ドローンと衛星データの併用による茶葉の育成状況把握
茶葉園ではドローン、広域は宇宙技術開発の外国衛星のデータを組み合わせ利用
- No49 IT営農サービス クボタ (会社HP)
GPS クボタスマートアグリシステムの提供
農業プロセスのクラウドによる多段階支援
会社HP <https://ksas.kubota.co.jp/function/>
- No50 IT営農サービス オプティム (会社HP)
GPS AI・IoT・ビッグデータ活用の「OPTiM スマート農業ソリューション」
農業プロセスのクラウドによる多段階支援
会社報道資料 <https://www.optim.co.jp/news-detail/24220>

2 社会インフラ（土木・建設）開発・管理・維持

1 事業内容

社会インフラ産業は、本製品サービスの利用産業である。

これに関する公共の土木、建築工事は、特定の土地空間上で、公共目的の設計図の内容を地上に転写すべく、労働投入、運転機器、ITサービス、等を調達・投入して、3次元の立体的な構築物を構築し、利用・維持するものである。

現在、公共工事の土木工事については、高精度衛星測位、ICT技術を活用して測量から検査までを含む「i-Construction」制度を実施。

2017年12月の「新しい経済政策パッケージ」では「i-Construction」について、2019年度までに、橋・トンネル・ダム工事や維持管理、建築分野を含む全てのプロセスに拡大を予定。

他方、個別の政府部局の現場では、業務プロセスの最適化のための属性情報付き3Dモデリング手法を活用して、
i 官庁建物営繕事業においてBIMの試行が行なわれ、同様に、ii 土木工事の計画、設計、等業務でもCIMの試行が行なわれている。

今後、同時に、利用サイドの産業として、高精度衛星測位データを活用する多様な自動運転、ドローンサービス、ITサービス、等を利用すれば、事業の効率的な遂行が可能となる。

2 事業施策の発展の方向

今後、上記「i-Construction」制度の着実な進展を図る。

将来的に、地域環境にとけ込んで利用し易い公共インフラの設計開発・工事実施・運営・維持補修の事業の時系列最適化を目指す。

このため、CIMと BIMを活用して、これら最適化を実現して、ライフサイクルコストの削減、納期短縮、運用とメンテナンスの効率化を目指す。

3 先進事例

- No51 土木工事 大成建設 (みちびきHP17、9、4)
GPSダム建設にGNSS技術で貢献、大成建設の「T-iBlast DAM」
- No52 情報化施工 安藤ハザマ (みちびきHP16、11、15)
GPS GNSS利用で法面整形を効率化するシステムを発表
- No53 i-Construction対応 コマツ (みちびきHP16、4、7)
GPS ICT建機に「i-Construction」対応ソリューション
- No54 i-Construction対応 (会社HP)
準天又はGPS コマツ、NTT ドコモ、SAP、OPTIM
民間の土木建設IOTプラットフォームの「LANDLOG」社が設立
- No55 港内の船舶管理 東京港 (みちびきHP17、4、17)
GPS 17年3月10日、工事用船舶の新たな航行安全対策の運用を開始
- No56 高速道路管理 首都高速とDMP (みちびきHP17、3、27)
GPS 首都高速とDMPが連携し、高精度3次元データを相互活用
- No57 下水道管理 横浜市、ゼンリン連携 (みちびきHP16、11、29)
GPS Androidタブレットを使った下水道訓練
- No58 変異量監視 古野電気 (みちびきHP16、6、26)
GPS 新型のGNSS自動変位計測システムを開発
- No59 空港滑走路管理 国土交通省 (日経朝18、1、22)
GPS 18年度からMMS使い空港滑走路の傷みを早期に発見できる維持管理システムを開発
- No60 建機の自動・遠隔運転 KDDI、大林組、NEC (日経産業18,2,19)
GPS・5G 5G利用のコントローラーでの、建機の遠隔操作無人運転を実証。

VII 都市空間管理

1 事業内容

都市空間事業は、本製品サービスの利用産業である。

都市は、法令上で管轄空間が固定されて、その事業空間上で、労働投入と需要者として機械作業、ITサービス、等を調達して、市民活動の効果的、効率的な支援活動を行なってきた。このため、限定された都市空間の中で、政策目的に応じた最適な事業空間管理を行なう。

これまで、この分野では、環境・エネルギーの最適化のためのスマートシティの整備が主流。今後は、産学官連携で、高精度衛星測位データを利用し、GPS上で、都市における「人」「モノ」「コト」「環境」の活動をリアルタイムに捉え、都市空間での活動全体をデジタル化するシステムの構築を検討する。

都市活動には、具体的に様々なニーズがあるが、上記システムが出来上がれば、動く人、モノ、コト、環境（災害）の3次元での詳細な位置把握と移動管理が可能となるので、この視点からの新たな公共サービスの展開が可能となる。

2 都市空間管理の発展の方向

利用サイドの産業として、ダイナミックな都市空間管理支援型の具体的な用途別のプロジェクトは、以下のものが想定できる。

(1) エリア交通マネジメント、次世代交通システム

(渋滞管理、陸・海の無人運転、公共交通機関のスマート管理、他)

(2) 地域内の外国人、高齢者向けの屋内外のシームレスな3次元ナビゲーション

(cm級の3次元位置管理、屋内外のシームレス移動、AI利用の事故予測警告、他)

(3) ごみ、電力、等のセンサーネットワーク型の公共政策IoT事業の実施

(ごみ収集、街灯の点灯管理、他)

(4) 都市災害対策

(都市水害対策、災害被災推定シミュレーション、災害被害調査、災害応急復旧)

(5) 各種シミュレーション

(景観シミュレーション（電線地中化、等）、風力シミュレーション、他)

3 先進事例

欧州の自動車部品メーカーは、スマートシティー向けの新システム開発に注力し、ポッシュは小型の大気汚染監視システム、コンチネンタルは自動車と通信する交通インフラの開発に努めている（日経産業18、1、29）。

No61 都市空間 会津若松市 (みちびきHP17、9、6)

GPS 「OpenStreetMap（オープンストリートマップ）」の国際カンファレンスを開催。
草の根で自由にオープンな地理空間情報を作成するPJ

No62 バス・タクシー接続 国交省・コガソフトウェア (みちびきHP17、12、20)

準天 玉野市でのみちびき活用のバス・タクシー接続のバスロケシステム実証実験

No63 都市ドローン活用 自律制御システム研究所、楽天、ドコモ (会社HP)

GPS 千葉市内での楽天のドローン配送サービスの実証実験成功（16、11、22）。

再掲 No36 GPS 東京オリンピックでの自動走行タクシーの実現に向けて協業

再掲 No37 GPS 自動運転シャトルバスにより東京港区公園で利用実証

C 市場空間の拡大

VIII グローバル展開

1 事業内容

市場空間の拡大を目指して、今回の準天頂衛星システムによる高精度衛星測位サービスの電波が届く、日本以外のアジア・太平洋地域での新事業展開に生かす。

事業のグローバル展開については、以下の大きな3つの流れが見られる。

- (1) JAXAによって開発された「MADOCA」方式による農機の自動運転で、豪州、タイでの利用実証。その後の開発会社の設立。
- (2) L6信号は、相手国全土に電子基準点の設置が要請されており、現状、北米、欧州でのサービスとの棲み分け方式。
- (3) これまでのGNSS (GPS) での受注事業の高度化。

現在、この事業のグローバル展開は、GNSS (GPS) 利用のプロジェクト、「MADOCA」方式ベースでの新事業開発が具体化してきている。

2 産業発展の方向

当面、「MADOCA」方式でのアジア・太平洋展開が期待される。

欧州ガリレオのE6信号と「MADOCA」方式の互換性が担保できれば、機器、提供サービスの利用市場拡大が見込まれる。

並行して、タイを先事例として、電子基準点システムのODA等による支援が進展すれば、L6信号システムのシステム輸出が可能になる。

3 先進事例

- No64 グローバル展開 日立造船他5社 (みちびきHP17、9、17)
準天 「グローバル測位サービス株式会社」設立
- No65 グローバル展開 三菱電機、BOSH,他 (みちびきHP17、8、26)
準天 高精度GNSS測位サービスの合弁サブホルダサービス社設立
(日本準天頂、欧・北米先方)
- No66 タイ インクリメントP (みちびきHP16、12、5)
GPS タイで舗装劣化を把握する実証実験を開始
- No67 シンガポール 三菱重工G (みちびきHP16、3、18)
準天 シンガポールで測位衛星を利用した電子式道路課金システムを受注
- No68 タイ 豊田通商、ゼンリンデータコム、マゼランシステムジャパン (みちびきHP18、2、6)
準天 18年3月、タイバンコクで、MADOCA利用での車線単位でのルート
ガイダンスの実証試験

9 まとめと産業発展の方向、利用社会の構築

(1) 新時代の到来

2018年11月、世界に先駆けて高精度衛星測位情報の提供が開始される予定で、日本は世界に先駆けて高精度衛星測位データ利用時代を迎える。

(2) 新しい構図、発展の方向の提示

今回の報告で新たに以下の2030年を展望した2つの構図と1つの産業発展の方向を提示して、それぞれ、各先進事例でそれらの妥当性を確認した。

- ① 産業発展に向けたイノベーション要素の構図
- ② 高精度衛星測位データ利用社会の構図 (Society 5.0の主要部)
- ③ 2つの構図からみた主要な産業、事業分野の発展の方向

(3) 分野別の産業発展の方向

① 製品・サービス供給産業

個別の産業、事業別の発展の方向は、先進的な事例の説明の際、述べている。

他方、この11月に高精度衛星測位信号のサービス提供が開始される予定であるので、現状の各先進事例の提供サービスでは、GNSS (GPS)利用のケースが多く見受けられる。

これから各事業モデルで高精度衛星測位信号を利用すれば、サービスの高精度化が容易になる。

今後、Society5.0での課題解決のためにも、「産業発展に向けたイノベーション要素の構図」に示す新技術・サービスを活用して、新たなコンセプトでの新事業開発と市場提供が期待。

2020年の東京オリンピックにおけるデモンストレーションに向けての東京、特定地域でのバス、タクシーの自動走行サービス、等の提供に向けての利用実証が加速して行こう。

② 製品・サービス利用産業

通常、動く人・モノに対応した自動運転サービスを含む新しいモビリティサービスによる「移動革命の実現」に光が当たる。

他方、Society5.0の太宗を占める本社会での達成価値には、動かない農業、社会インフラ提供事業及び都市空間管理事業の最適化による事業展開と利用者への効果的・効率的な商品・サービス提供が不可欠である。

即ち、高精度衛星測位データ事業を利用して、農業の多段階時系列最適化、社会インフラのBIM・CIM利用の多段階時系列最適化、都市空間管理事業の内部事業空間の各事業における事業最適化を実行して、市民・社会活動に役立つ各商品、サービスの提供を実行する必要がある。

(4) 事業成功に向けてのキーファクター

3次元での高精度衛星測位信号・データの活用が可能となって、各種の機器、ソフトウェアによって3次元空間のCPSの利用が可能となった。

これにより、今後の各事業・ビジネスモデルに応じたサイバー空間上でのデータ、運行管理システム設計と地上空間での巧みな実オペレーションの両立が、それぞれの事業成功の鍵を握る。

(5) 高精度衛星測位データ利用社会の構築

- ① 「本社会」では、「Society5.0」で追求する達成価値の3項目の「移動革命の実現」、「サプライチェーンの次世代化」及び「快適なインフラ・まちづくり」については、各分野の利用主体が、供給サイドの各事業者が提供する本製品・サービスを利用して、実現していく。

これまでの整理で想定される社会のイメージは、各分野に応じ、自動運転社会、スマート交通社会、スマート農業社会、最適化インフラ社会、スマート都市空間社会、等である。

- ② その際、多様な事業・ビジネスモデル上のイノベーションを実現するためには、既存の制度の枠組みを組換えて、新時代に即した先導的な制度設計が不可欠。
- ③ 各種の自動運転規制、ドローンの運行規制、公共のインフラ建設規制、都市空間管理規制、等の革新が期待。

- ④ 例えば、今後の自動運転社会、スマート交通社会の形成に関し、2018年3月30日、内閣の「未来投資会議」で、「自動運転に係る制度整備大綱」が決定され、制度整備上の担保が図られている。
2020年頃の以下の2つの自動運転イメージ、即ち、
- i 自家用自動車での高速道路での自動運転、
 - ii 限定地域での無人自動運転移動サービスをベースに、
- 今後、i 車両の安全確保、ii 交通ルールの在り方、iii 走行環境条件の設定、iv 責任関係、等について取り組むこととしている。
- ⑤ また、ドローンでは、2017年12月「新しい経済政策パッケージ」において「2018年に山間部等における荷物配送を実施し、2020年代には都市でも安全な荷物配送を本格化すべく、補助者を配置しない目視外飛行や第三者上空飛行など高度な飛行を可能とする技術開発や制度的対応を進める」としている。
- ⑥ 今後、これら活動により、各分野での制度整備が、技術イノベーションをリードする形でなされて行けば、「高精度衛星測位データ利用社会」の構築がなされよう。

(6) 今後の展開

- ① 今回、2018年11月から、準天頂衛星からの高精度衛星測位信号の提供開始となったので、その提供開始後の来年4月頃の、
 - イ 高精度衛星測位データ利用産業の分野別の取り組み動向、
 - ロ 分野別の革新的な先進事例、
 - ハ 各先進事例から見える今後の産業発展に向けての切り口、等を、2019年夏までに取りまとめる必要を感じている。
- ② その際の手法・フレームワーク、等については、本論文の内容を改善しつつ継続使用可能である。
- ③ ついては、今後、然るべき場所で、日本の中長期的な高精度衛星測位データ利用産業の産業発展、事業革新の方向をあぶり出して行きたいと考えている。

(参考文献)

- 1 「IoT、CPS を活用したスマート建設生産システム」 産業競争力懇談会 2016年3月
- 2 「Society5.0実現による日本再興」日本経営者団体連合会 2017年2月
II(1)「官民連携による都市活動全体のデジタル化・最適化」
- 3 地理空間情報活用推進基本計画(第3期)内閣府2017年3月
- 4 同基本計画での重点施策の工程表 内閣府 2017年3月
- 5 「官民ITS構想・ロードマップ2017」 2017年5月30日 内閣官房IT総合戦略室
- 6 「空の産業革命に向けたロードマップ」 2017年5月19日 小型無人機官民協議会
- 7 「2020年の5G実現に向けた電波政策」 2016年 総務省総合通信基盤局
- 8 「スマート農業バイブル」2016年 産業開発機構(株)
- 9 「建設ITガイド2017」2017年 (一般)経済調査会
- 10 「すべてわかる5G/LPWA大全2018」2017年 日経BP社
- 11 「モビリティ革命2030」 2017年 日経BP社
- 12 「モビリティ進化論」 2018年 日経BP社
- 13 「自動運転の開発動向と技術課題」2017年 情報管理2017年7月
- 14 「改正航空法の概要と最近の動向」2017年12月 国土交通省航空局
- 15 「自動運転と法」2018年1月 藤田友敬編 有斐閣
- 16 「戦略的イノベーション創造プログラム」2018年4月1日 内閣府
 - ー 自動走行システム
 - ー アグリイノベーション

(著者)

三本松 進(さんぼんまつ すすむ)

一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 前専務理事

(主要分野)

宇宙政策、宇宙ビジネスの事業化・産業化支援

中小・ベンチャー企業支援、第4次産業革命対応

グローバル経営とASEANの経済開発、等