

第3回宇宙開発利用専門調査会説明資料

宇宙利用の現状と今後の取り組み ～交通管理(ITS、陸海空の交通管理)

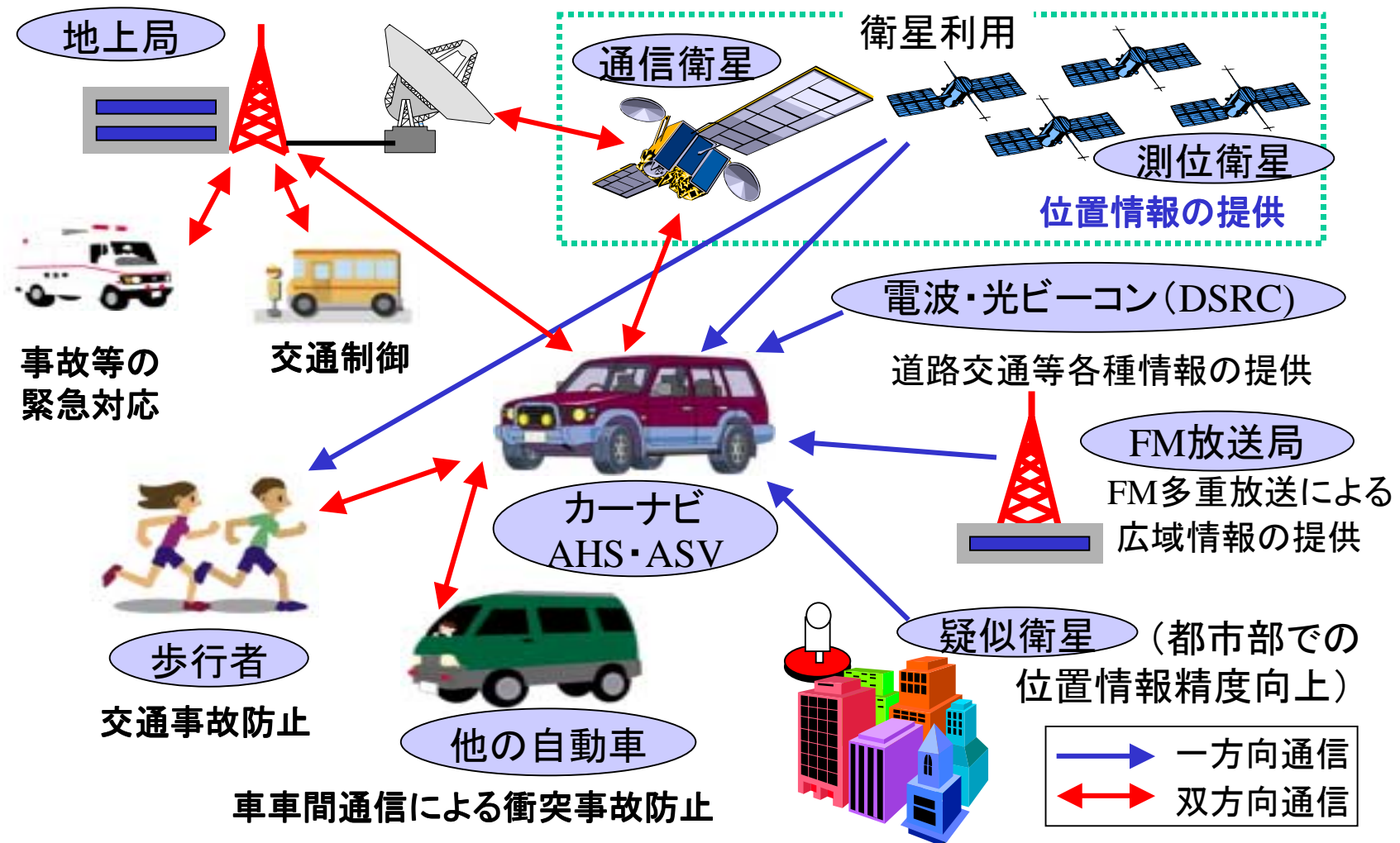
慶応義塾大学理工学部教授

川嶋弘尚

社会基盤の整備の立場から、交通管理への宇宙利用について述べる。

- 1) 技術動向
- 2) 交通管理への応用例(現状および将来像)
- 3) 今後の課題

交通管理と宇宙利用～陸上交通を例として

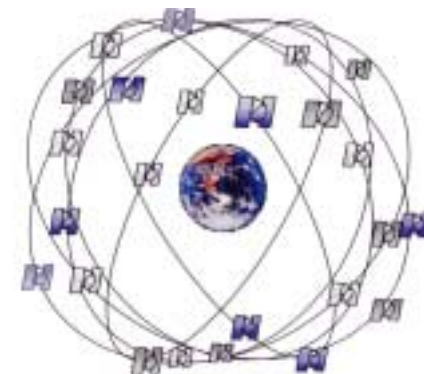


衛星測位システム (GNSS: Global Navigation Satellite system) は、航空、鉄道、船舶、自動車のあらゆる分野で常時正確な位置を求めることができるシステムであり、交通システムの基本技術として不可欠なものに育っている。

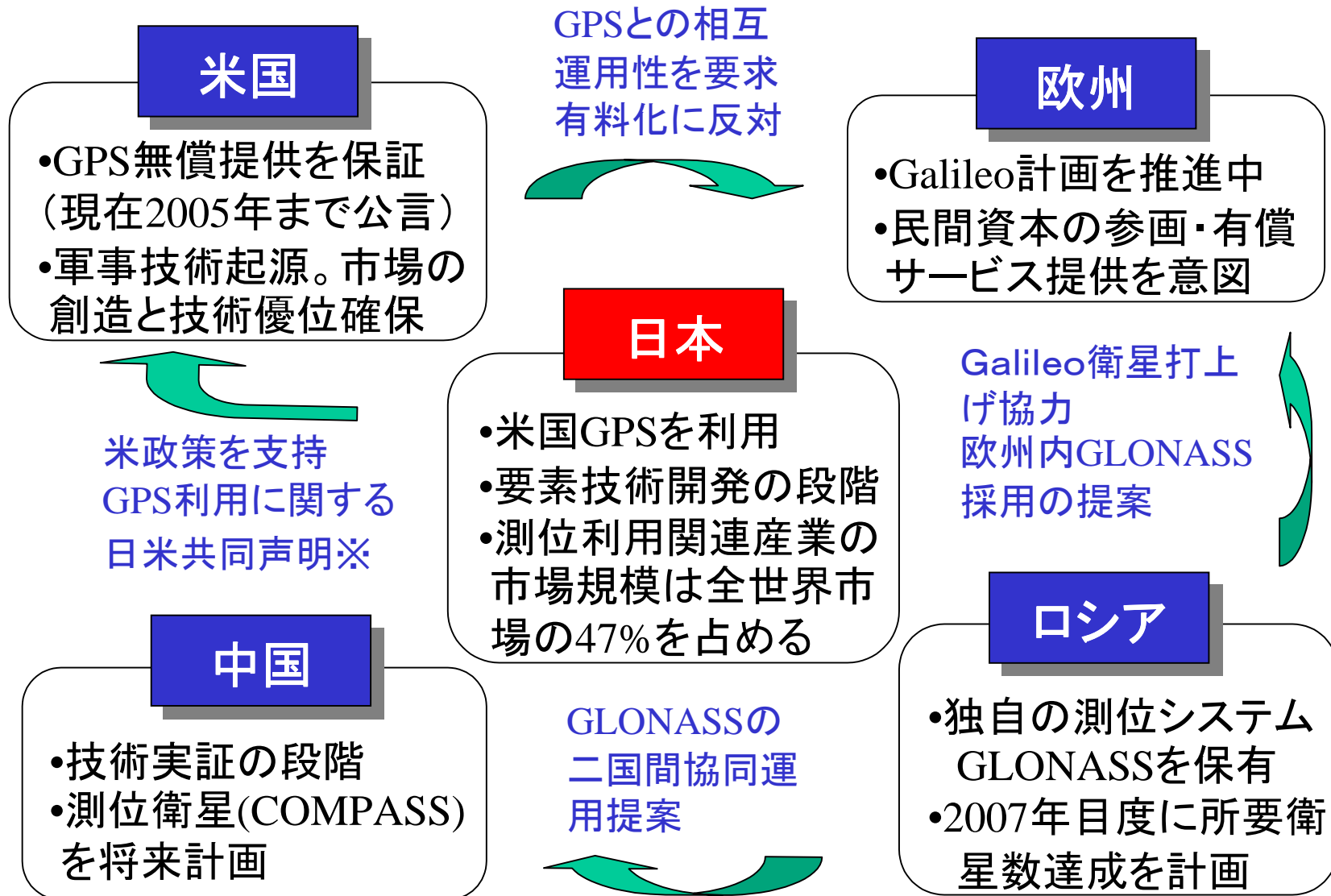
現在稼働・計画中の衛星測位システム

		基本構成	稼動中
米国	GPS	24機／6軌道面	28機
ロシア	GLONASS	24機／3軌道面	8機 (2002年1月 21日現在)
欧州	GALILEO	30機／3軌道面	開発中

米国のGPS(Global Positioning System)が衛星測位システムとして最も利用されている。この他にロシアが保有するものが1システムあるが、いずれも軍事技術として開発し、後に民間に開放した。欧州では3番目の衛星測位システムを計画中で、最初から民生用と明言している。



主要各国の政策・取り組み方針



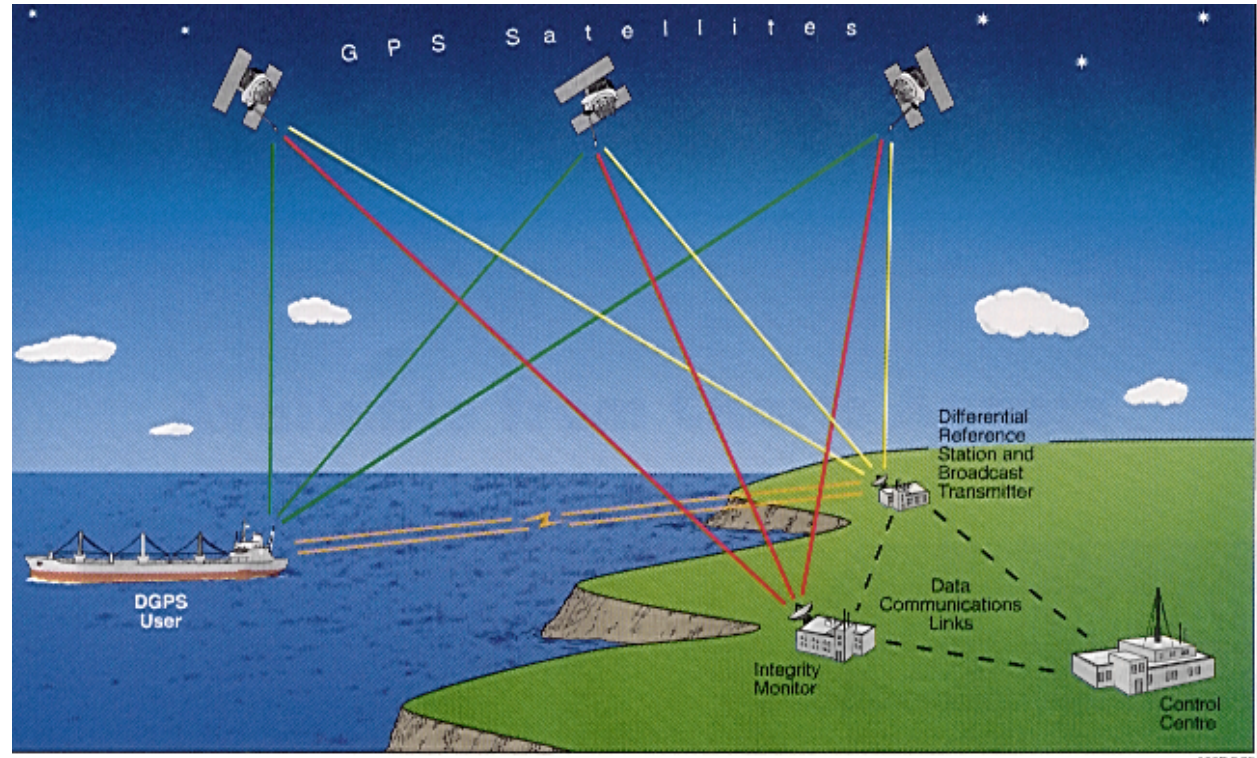
※ 米国によるGPS利用無償提供、日本によるGPS標準測位サービス利用の推進など(1998.9.22)

衛星測位技術による測位精度の動向

	測位方式	測位精度	利用者
実用段階	単独測位 (GPSのみ)	36m(水平方向)	携帯情報端末 船舶(航路)、カーナビ
	Differential GPS (GPS+補正情報)	1~5m	航空機(着陸航法) カーナビ(オプション)
	搬送波位相測位 (GPS+基準点での計測データ)	数mm~3cm 基準点との距離に依存	測量(時間分解能が低く 移動体使用は難)
今後実用化	リアルタイム・キネマティック (GPS+基準点での計測データの 実時間配信)	1cm~5cm	移動体 (更なる精度向上が望め、 測量に適用可)
	スードライト (GPS+スードライト、スードライト4基)	1~5m	室内、地下街等GPS衛星からの電波が届きにくい区域用

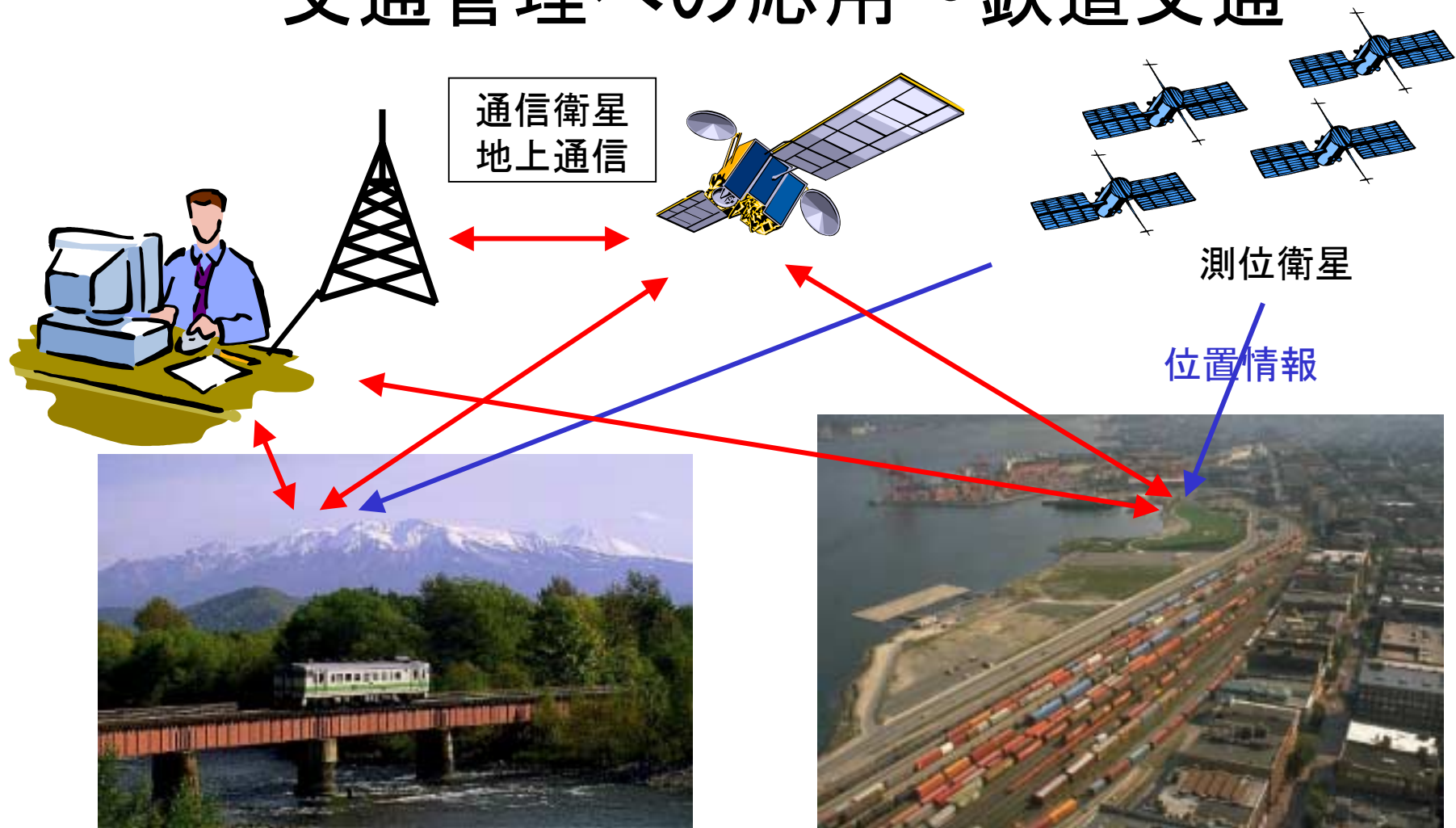
交通管理への応用～海上交通

すでに衛星測位システムが航行に利用されている。
国際海事機構の海上人命安全条約(SOLAR条約)により、一定以上の大きさの船舶にはGPS受信機等遷移情報を得るための装置の搭載が義務づけられる。(2002年7月より)
DGPS補正情報の放送による高精度化の段階。



⇒ 仮想基準点方式等を用いた次世代衛星測位システムを利用すれば、東京湾のように混雑している港湾での船舶の誘導接岸に関する技術が開発可能になっている。

交通管理への応用～鉄道交通



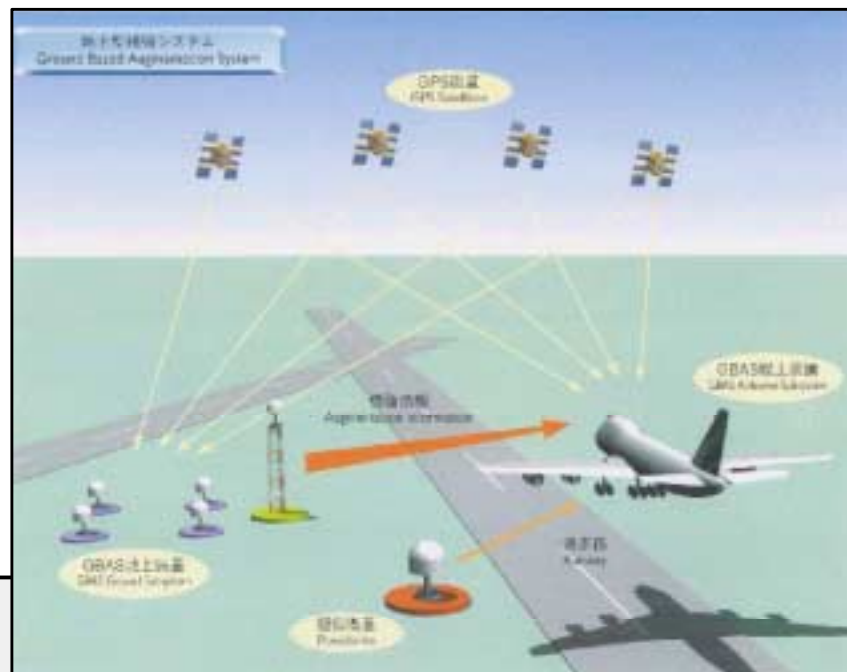
車両位置情報

貨車の管理

衛星測位システム利用によって、車両の位置把握が容易になる。日本よりも広大な地域における鉄道網に利用されつつあるが、列車の運行管理、操車場における貨車やコンテナの管理等、鉄道全般への応用が特に欧米で検討されている。

交通管理への応用～航空交通

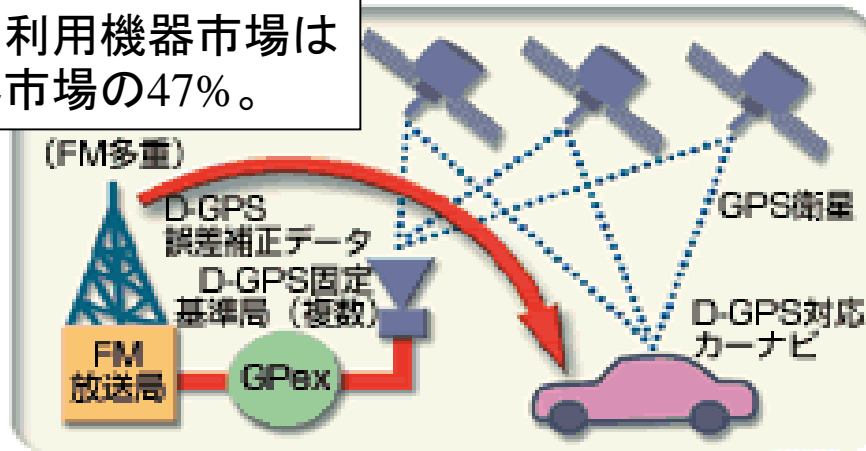
航空事故の低減と運行効率の向上を図るため、衛星測位システムを補正し、付加情報の配信機能などを加味した上で、航空管制に応用した衛星型補強システムが日米欧で開発中である。日本ではMTSAT (Multi-functional Transport Satellite)を利用したシステム(MSAS)の構築を2004年に予定しており、欧州・米国と連携した管制システムの構築が進められている。



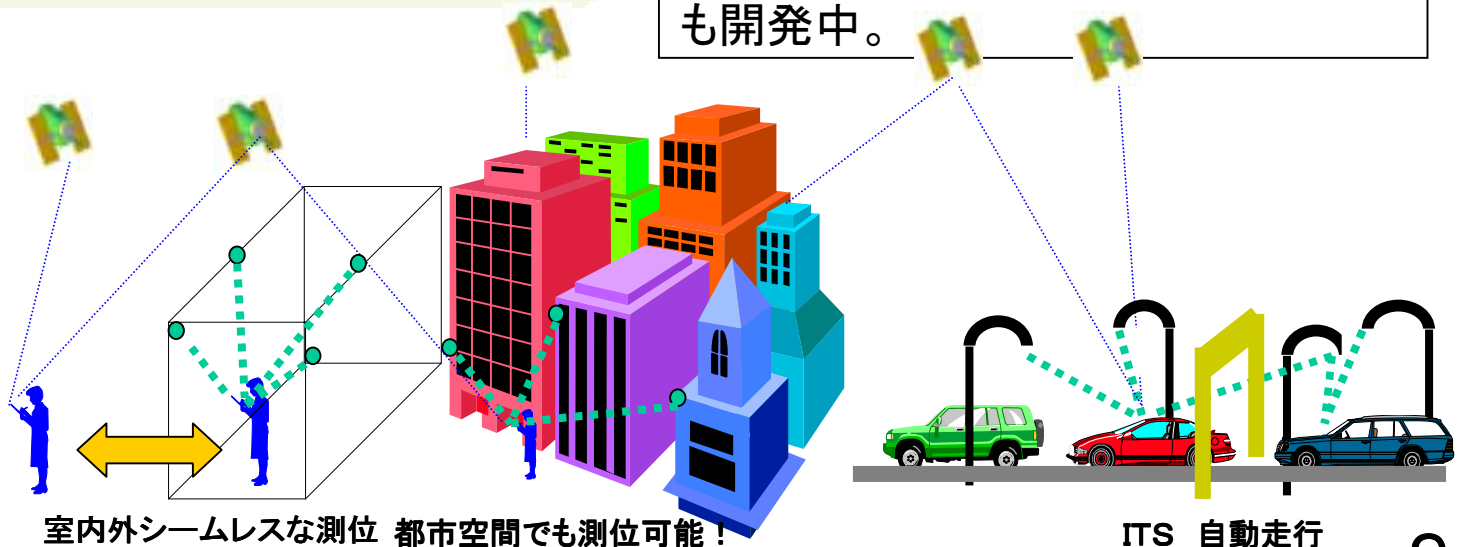
更に地上局(疑似衛星)を併用することで、高度計測精度を上げ、自動着陸に役立つ地上型補強システム(Ground Based Augmentation System)を研究中。

交通管理への応用～陸上交通

ITSの主要技術として
カーナビに利用進む
(現在稼働約800万台)
国内利用機器市場は
世界市場の47%。



次世代測位衛星システムを利用した
車両の車線逸脱, 衝突等の防止, 交
差点における車両事故, 車両と歩行
者やバイクとの衝突等の防止を可能
にする技術開発が計画之中である。
また, 衛星測位システムの機能を拡
大して, 地下街・モール等を含めた都
市空間内での歩行者や交通弱者の
歩行や移動の安全性を確保する技術
も開発中。



室内外シームレスな測位 都市空間でも測位可能！

ITS 自動走行

交通管理に於ける宇宙利用の今後の課題

21世紀の交通システムにおいては、衛星測位システムや次世代衛星測位システム技術への依存度が高くなる状況にある。これを踏まえた上で、交通分野で国民の安全を確保するために、国が何をすべきか。

1) 衛星測位システム、次世代衛星測位システムについて、日本の交通システムあるいは、交通管理上どのように活用し、社会基盤としてどのように位置付けるかというグランド・デザインが必要。

例えば、欧州では、航空、鉄道、船舶、自動車等の分野における衛星測位システムの利用を視野に入れるとともに、ITの交通における応用という形で広範囲の議論を展開中。衛星測位システムの開発は高度情報化社会のツールの1つという位置づけなので、民間利用も含めた議論が展開できる。日本でも広範囲な議論が必要。

交通管理に於ける宇宙利用の今後の課題

2) 米国のGPSが誤動作した場合、運悪くこれを利用する交通機関が事故を起こす可能性がある。GPSの使用料は無料ということもあってか、米国にこの責任を問えないことになっている。法整備などが必要な領域である。

3) 米国のGPSに関しては将来課金されることは有り得る。現在、携帯電話にもGPSが装着されるようになっている(※)ので、最悪の場合にはITS用の800万台とともにGPS付きの携帯電話等にすべて課金されることになり、混乱は避けられない。

※米国では緊急通報のために、連邦通信委員会が携帯電話会社に要請

4) 次世代衛星測位システムの応用については、日本の国土、都市、港湾等の事情を充分考慮した技術開発が必要である。我が国が次世代衛星測位システムに関して、自前の技術を持たない場合、応用面での技術開発の独自性がどれだけ確保できるか不明。

交通管理に於ける宇宙利用の今後の課題

次世代衛星測位システムについては、我が国でもシステムの構築を議論すべきである。ただし、交通におけるIT活用のグランド・デザインが完成し、国際的にも認知されていることが条件。その上で、既存の米国GPSや計画中の欧州Galileoなどのシステムとの共用を視野に入れる等、国際的な関係を重視したアプローチが必要。

参考：日本の衛星測位システム開発・利用状況

- 利用方面では、衛星測位関連の日本の市場規模は世界の47%を占め、カーナビゲーションの現在の稼働台数は約800万台。
- 日本では米国GPSを無料で利用している。日米間の枠組として「GPS利用に関する日米共同声明(1998年9月22日)」がある。
 - 米国政府は、平和的・民生的・商業的及び科学的利用のためのGPS標準測位サービスに直接課金しない。
 - 日本政府は、GPS標準測位サービスの利用を促進するために、米国と密接に活動
 - 両政府は、GPS技術・機器及びサービスの運用基準の互換性を促進、十分な周波数割り当ての提供に向けて効果的な方法を開発するように支援、両国間の関心事項の情報交換の促進、の協力を実施。
 - 年1回全体会合を開催(2001年2月5日第1回日米GPS全体会合開催)
- 国内の技術開発面では、「我が国における衛星測位技術開発への取り組み方針について」(平成9年3月、宇宙開発委員会計画調整部会衛星測位技術分科会答申)で、以下を結論。
 - 1)当面はGPSの利用を基礎とする。
 - 2)最も基礎となる3技術(衛星搭載原子時計・時刻管理技術・高精度軌道決定技術)を習得する。
 - 3)複数衛星による宇宙実証を行う。