

高速移動体向け 高精度測位補正技術に関する研究開発 (その3)

平成20年11月28日
電子航法研究所

1

内容

- 準天頂衛星システムについて
- 電子航法研究所における研究開発の状況
研究開発の概要
これまでに得られた成果
今後の計画

2

準天頂衛星システムについて

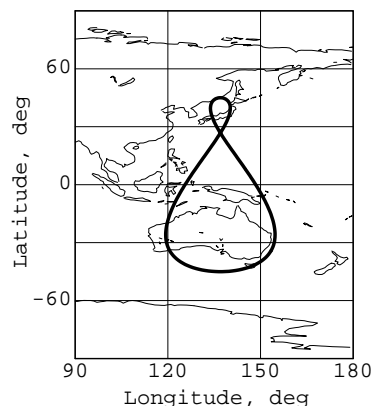
3

GPSの利用と問題点

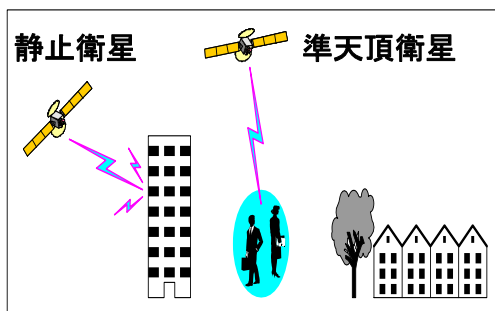
- ・ GPSによる測位の利用
カーナビゲーション、測量・測地
- ・ GPS利用の問題点
 - (1)山岳や都市部のビルの影響
→信号を受信できない
→測位できない
 - (2)鉄道、高速道路を走る自動車
→GPSによる測位精度は不十分

4

準天頂衛星 QZS: Quasi Zenith Satellite



地上軌跡の例



天頂方向に見える衛星

5

準天頂衛星システムの概要

- 準天頂衛星システム (QZSS: Quasi Zenith Satellite System)
 - 準天頂衛星を複数個組み合わせて、特定の地域の天頂付近に常に1個以上存在するように軌道配置したもの
 - 通信、測位での利用が可能
- 特徴
 - サービスエリアの天頂付近に少なくとも1個の衛星が見える
 - 建物などによる電波の遮蔽が少ない
 - 100%に近い割合でサービスエリアをカバーできる
 - 高品質な移動体データ通信や放送、測位が可能
 - サービスエリア: 日本列島およびその周辺
- 利用例

列車の運行管理、自動車・歩行者の航法、捜索救難システム

6

準天頂衛星計画

2003~

官民連携プログラム 民: 移動体通信事業・放送事業、測位補強事業
官: 衛星測位に関する研究開発

2006.3: 測位・地理情報システム等推進会議 → 計画見直し

◆第1段階: 国主体のプロジェクト

1号機: 測位単独、2010打上

技術実証(文部科学省、総務省、経済産業省、国土交通省)

利用実証(民間)

◆第2段階: 官民合同プロジェクト

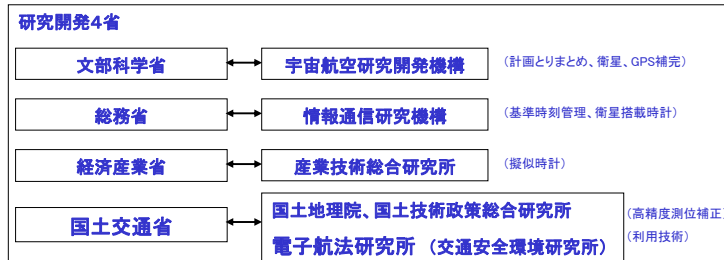
2, 3号機 ← 技術実証・利用実証の結果の評価

システム実証(官民), 事業化判断

7

関係各省・民間の関係

準天頂衛星システム開発・利用推進協議会: 関係省庁、関係研究開発機関、民間代表



利用する可能性のある府省庁

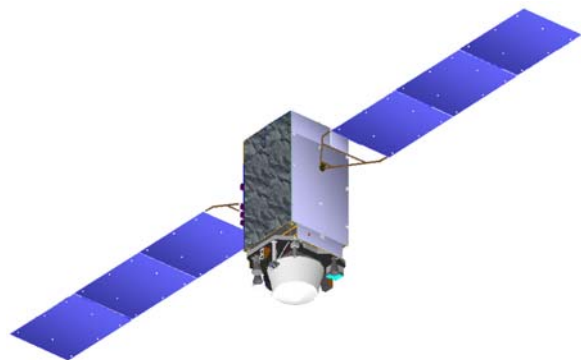
民間とりまとめ:(財)衛星測位利用推進センター (平19.2.5設立)

(SPAC: SATELLITE POSITIONING RESEARCH AND APPLICATION CENTER)

8

準天頂衛星外観(予想図)

(宇宙航空研究開発機構提供)



送信信号構成
L1-C/A, L1C, L2C, L5
L1-SAIF, LEX

質量:4,100kg
設計寿命:10年(目標12年)
大きさ:2.9m(D)×25.3m(W)×6.0(H)
発生電力:5300W以上

9

電子航法研究所における 研究開発の状況

研究開発の概要

10

研究開発の目的と特徴

準天頂衛星を用いる高精度測位補正技術

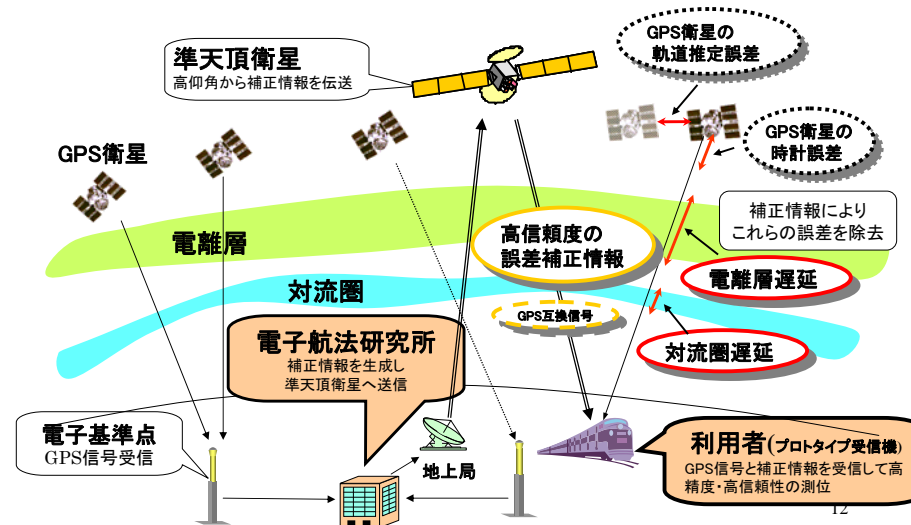
(高精度・高信頼性の測位補正方式の開発)

- 位置付け: **国土交通省からの委託**
- 目的
鉄道などの高速移動体の安全性向上に寄与する
高精度測位補正システムの実現
- 特徴
 - ①高精度: 目標測位精度は1メートル程度
 - ②高信頼性: 利用者が安心して使えるシステム
 - ③SBAS方式に基づいて開発
 - ④L1-SAIF信号の利用

11

高精度測位補正実験システム概念図

サブメートル級測位精度/信頼性の確保



12

システム概要

- ①測位精度向上・信頼性確保に必要な補正情報を電子基準点観測データから生成
- ②L1-SAIF信号(補正情報+測距)を準天頂衛星経由で放送
- ③使用周波数: GPS L1(1575.42MHz)
- ④補正情報伝送速度: 250bps
- ⑤補正情報を分割して配信

13

年次計画

平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度
(補正情報生成方式開発)		(高精度測位補正実験システム開発)			(評価試験)		
	方式調査・ 方式評価 検討	補正情報リアルタイム生成・配信 システム開発			総合試験	技術実証実験	
	評価用ソフトウェア 作成	プロトタイプ受信機開発					
							 準天頂衛星 打上げ

14

研究項目

- ①補正情報リアルタイム生成・配信システム開発
 - (1)完全性監視方式開発(信頼性確保)
 - (2)伝搬遅延推定方式開発(誤差減少)
 - (3)補正情報生成・配信方式開発
- ②プロトタイプ受信機開発
- ③評価試験実施

15

電子航法研究所における 研究開発の状況

これまでに得られた成果

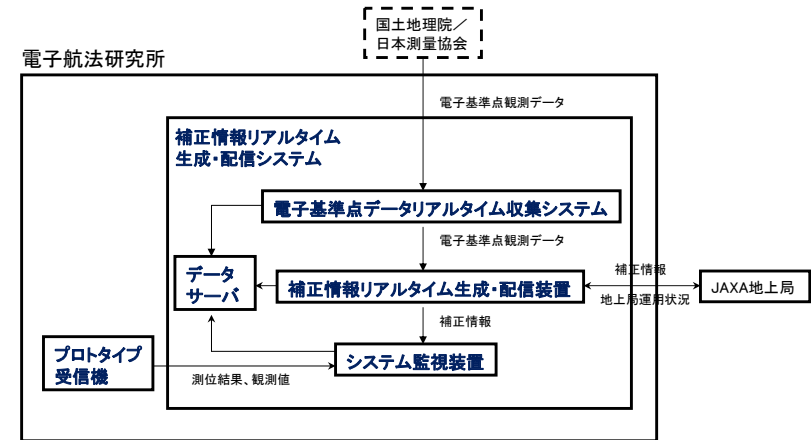
16

平成19年度までの成果

- ①補正情報リアルタイム生成・配信システムの開発・単体評価
- ②プロトタイプ受信機の開発・単体評価

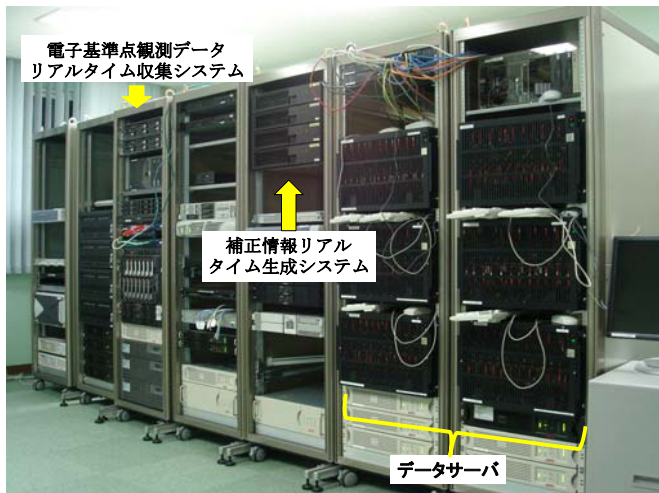
17

補正情報リアルタイム生成・配信システム構成



18

補正情報リアルタイム生成・配信システム外観



19

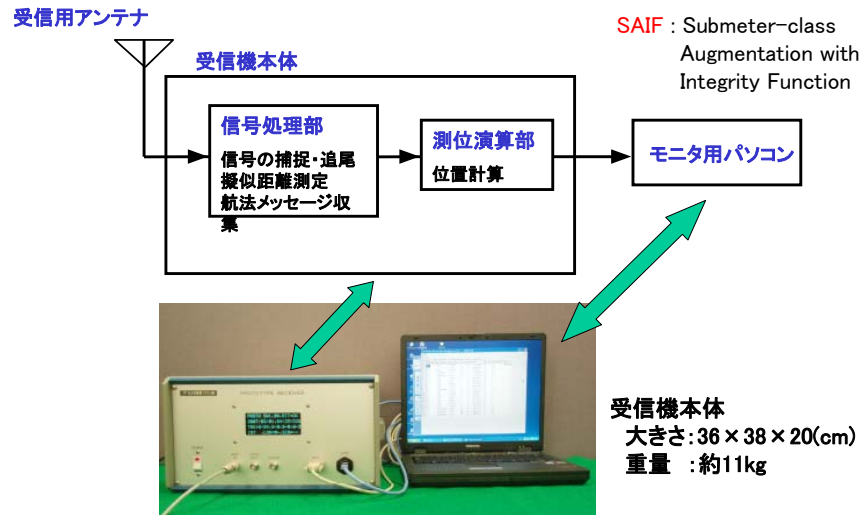
補正情報リアルタイム生成・配信システム評価試験

- ①補正情報リアルタイム生成・配信機能確認
- ②補正情報による測位精度向上・完全性監視機能確認

20

プロトタイプ受信機構成図及び外観図

: L1 C/A、L1-SAIF、L1-SBAS信号を受信



21

プロトタイプ受信機評価試験

- ① 模擬準天頂衛星信号受信機能確認
- ② 模擬準天頂衛星信号中の補正情報の受信・解読機能確認
- ③ 補正情報を利用した測位計算機能確認

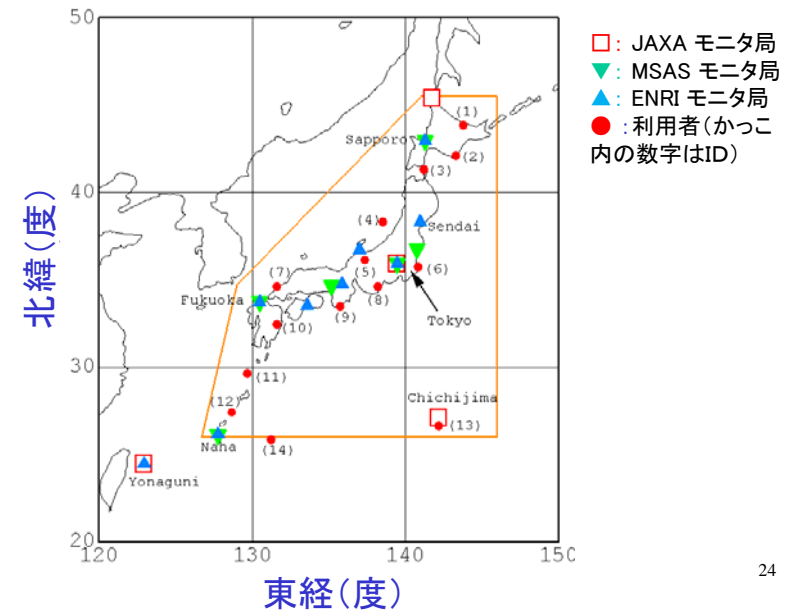
22

電子航法研究所における 研究開発の状況

これまでに得られた成果
(評価試験結果例)

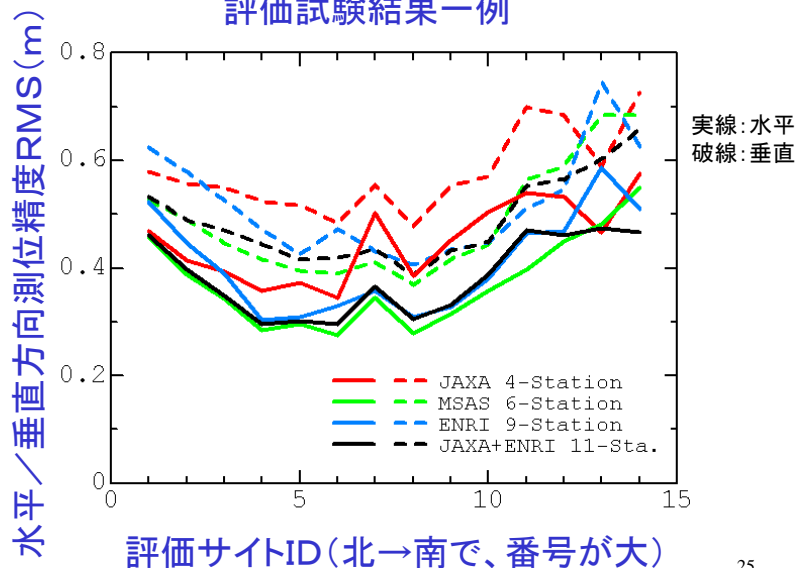
23

評価試験: モニタ局の位置



24

補正情報リアルタイム生成・配信システム 評価試験結果一例



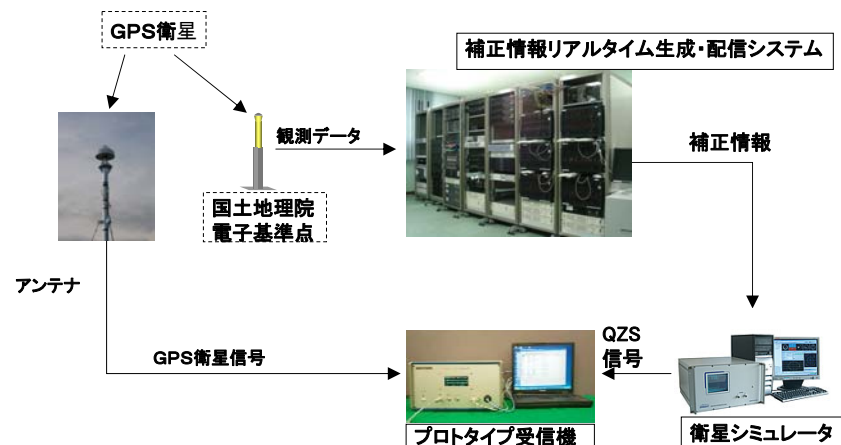
25

今後の計画

- 平成20～22年度
 - 地上での総合試験
 - 実衛星による技術実証実験

26

平成20年度実施内容:地上での総合試験



27

まとめ

- 準天頂衛星システム概要
- 電子航法研究所における研究開発の状況
 - 国土交通省からの委託開発
 - 研究開発の概要: L1-SAIF信号
 - これまでに得られた成果
 - 今後の計画

28

おわり