

3. 準天頂衛星L1-SAIF補強信号の 技術実証実験



通信・航法・監視領域
坂井 丈泰、福島 荘之介、* 伊藤 憲

はじめに

- 準天頂衛星システム(QZSS):
 - 準天頂衛星軌道上の測位衛星により衛星測位サービスを提供。
 - GPS補完信号(測位衛星として動作)、補強信号(付加的な情報を提供して全体の性能向上を図る)を放送。
 - 第一段階として、7つの研究開発機関が参加して技術実証実験を実施。
 - 準天頂衛星初号機「みちびき」は昨年9月に打ち上げ。
- L1-SAIF実験局: (SAIF: Submeter Augmentation with Integrity Function)
 - 国土交通省の委託を受け、電子航法研究所が開発を担当。
 - L1-SAIF信号で放送する補強情報を生成、JAXA地上局に伝送。
- 内容:
 - (1) 準天頂衛星システム/ L1-SAIF実験局
 - (2) 技術実証実験

(1)

準天頂衛星システム/ L1-SAIF実験局

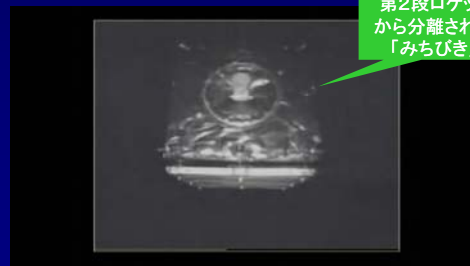
準天頂衛星打上げ



(c) 三菱重工業

2010年9月11日 20:17
準天頂衛星「みちびき」を打上げ

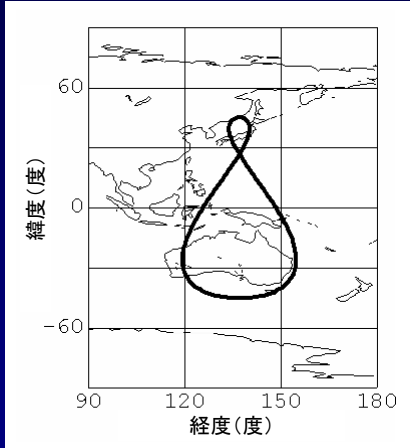
- H-IIA 18号機により種子島宇宙センターから打ち上げられた。
- 打上げから28分27秒後、「みちびき」を正常に分離。



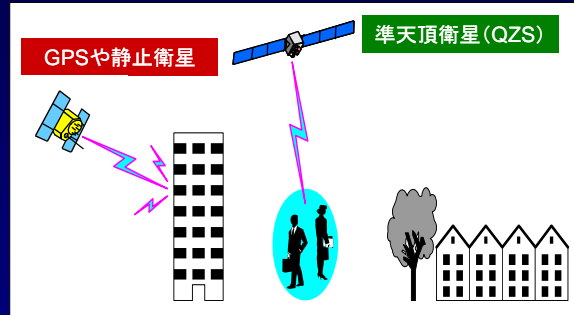
第2段ロケットから分離された「みちびき」

(c) JAXA/三菱重工業

準天頂衛星のメリット

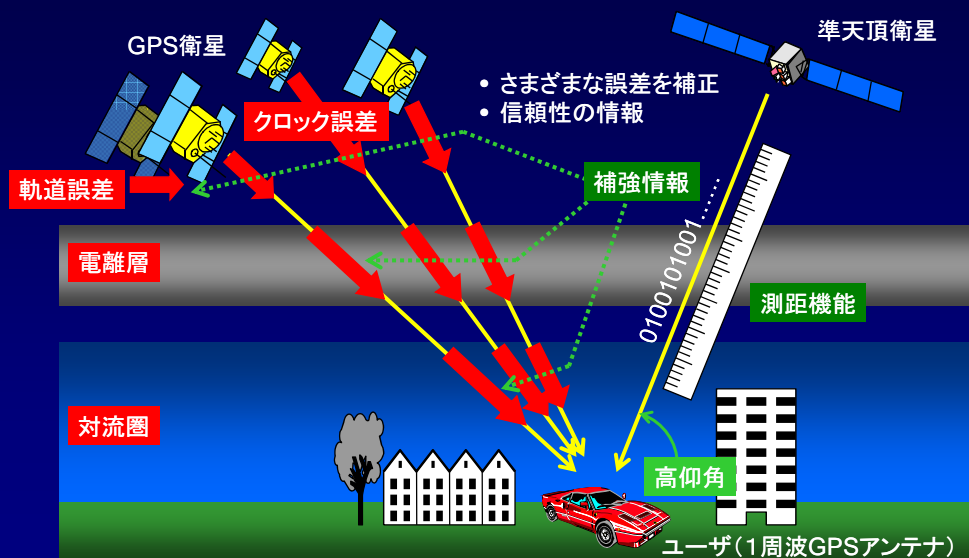


東経135度を中心に配置
 離心率0.1 軌道傾斜角45度



- 高仰角からサービスを提供可能。
- 山間部や都市部における測位・放送ミッションに有利。

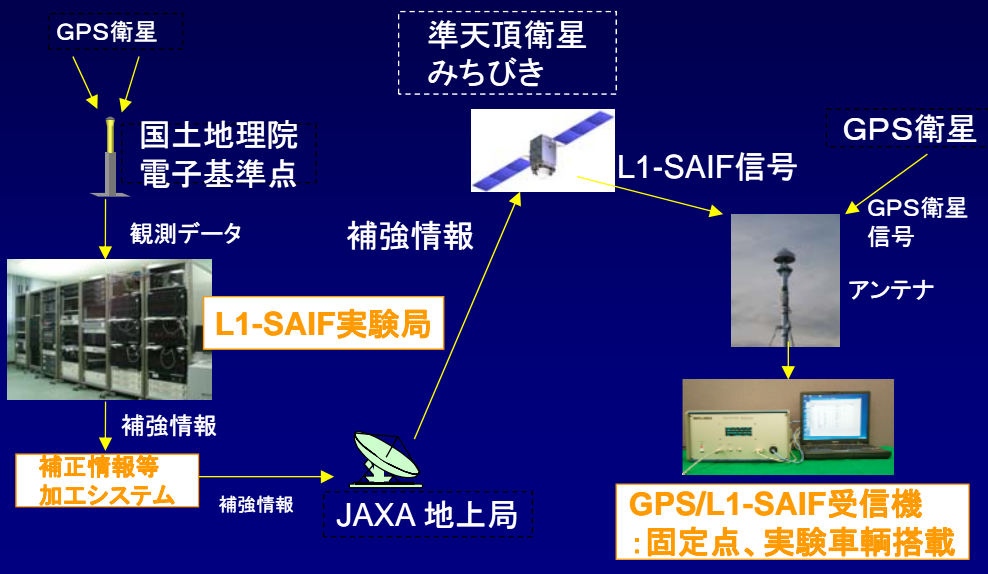
サブメータ級補強の仕組み (SBASと同様)



(2)

技術実証実験

実験構成



L1-SAIF実験局の外観

電子基準点データ
リアルタイム収集システム



補強情報リアルタイム
生成・配信装置

通信用ルータ装置

データサーバ

GPS/L1-SAIF受信機

- プロトタイプGPS/L1-SAIF受信機：
 - GPS L1 C/A信号およびQZSS L1-SAIF信号を受信。
 - IS-QZSSの規定に従い、L1-SAIFメッセージを復調・適用。
 - L1-SAIFおよびSBAS信号を同時に処理し、複数の測位結果を出力可能。
 - 持ち運び可能なサイズ・重量。
 - サイズ：36×38×20(cm)
 - 重量：約11kg



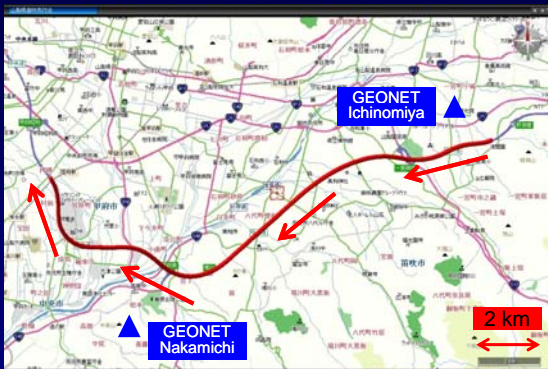
GPS/L1-SAIF受信機

車両による実験

- L1-SAIF技術実証実験：
 - L1-SAIF: 移動体補強サービス。
 - 車両を使用して実験を行った。
 - 実験場所: 都市部・郊外・高速道。
 - 実験期間: 2010.12~2011.2
- 実験機材：
 - 基準位置: GPS+IMUセンサで取得
 - 車両にGPS/L1-SAIF受信機とパソコンを搭載。
 - 受信機はリアルタイム処理。
 - 記録された位置出力と基準位置を比較。



高速道路での実験



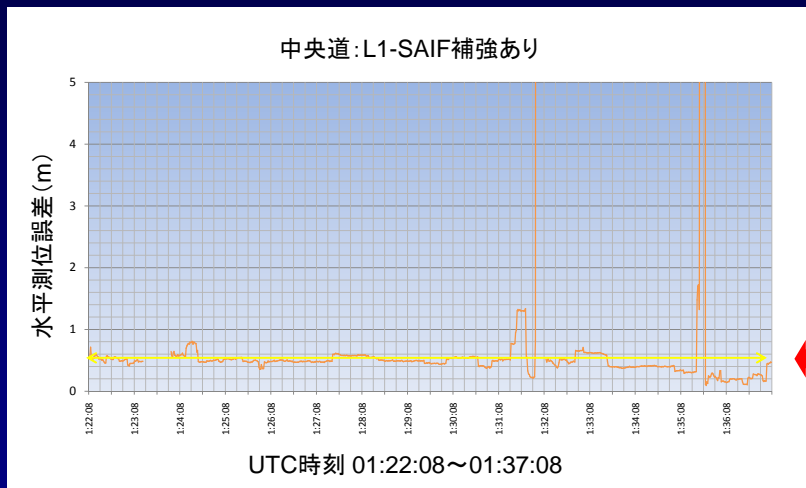
走行経路



典型的な状況

- 2010年12月14日 (準天頂衛星は天頂付近にあることを確認)
- 中央道の甲府盆地付近の20km程度の区間を西向きに走行。
- 高速道路を横切る橋や電線などの障害物は少なく、平坦な経路。

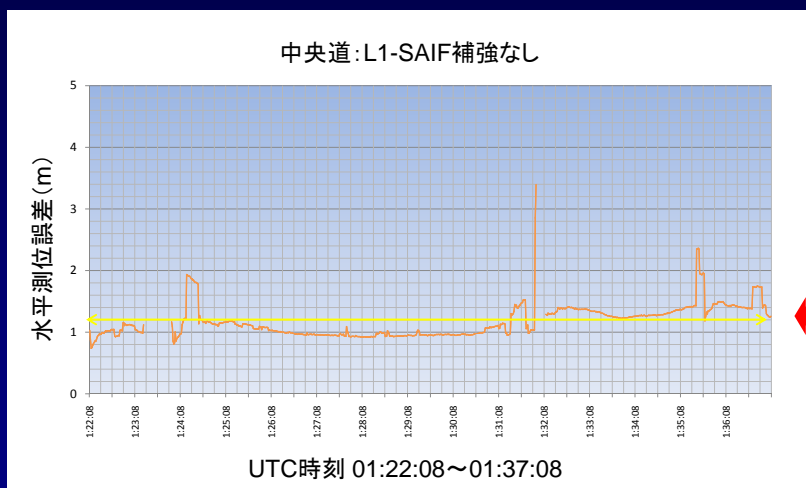
高速道路:L1-SAIF補強あり



0.5m

15分

高速道路:補強なし(GPS単独測位)



1.2m

15分

つくば市での実験



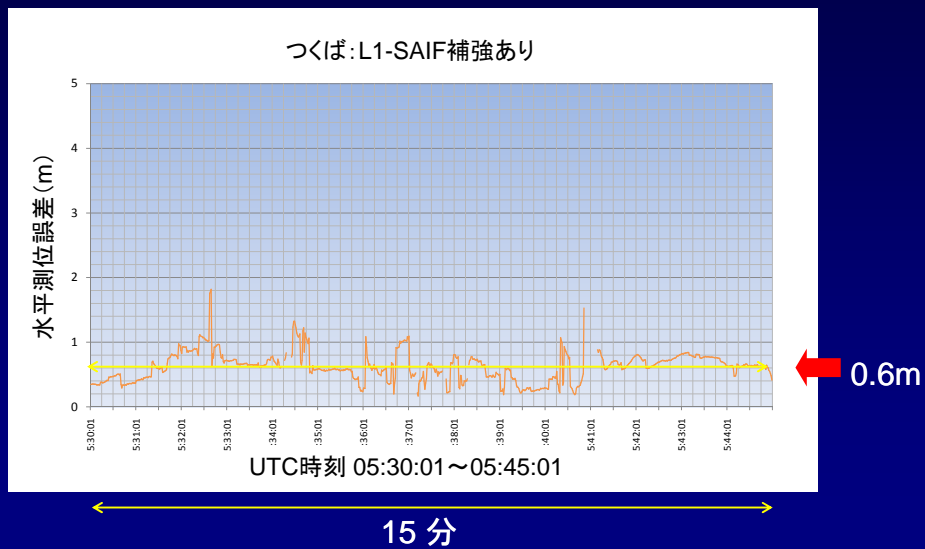
走行経路



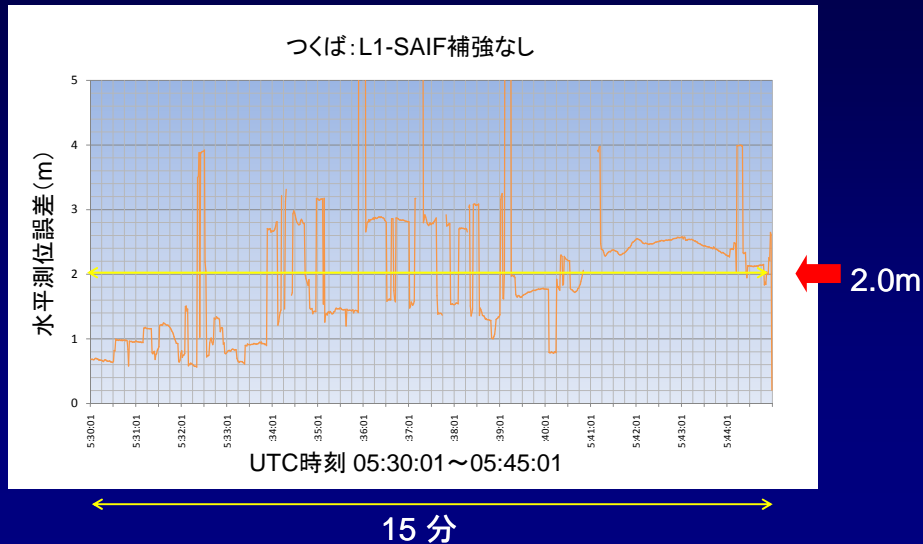
典型的な状況

- 2010年12月16日 (準天頂衛星は天頂付近にあることを確認)
- 茨城県つくば市の西部郊外を約6km走行した。
- 高層建築は少ない。電柱や電線、信号機などの障害物が多数。

つくば市:L1-SAIF補強あり



つくば市:補強なし(GPS単独測位)



まとめ

- 準天頂衛星システム(QZSS) L1-SAIF補強信号:
 - 準天頂衛星は、GPS補完信号に加え、補強信号を放送。
 - 補強信号: すべてのGPS衛星について、測位性能を改善するための補強情報を提供する。L1-SAIF信号については、国土交通省の委託を受けて電子航法研究所が開発を担当。
- 技術実証実験:
 - 準天頂衛星「みちびき」は昨年9月に打ち上げ。
 - 関係研究機関による技術実証実験を実施中。
 - L1-SAIF信号については車両による実験を実施し、測位精度を改善することを確認。