

第3回マルチGNSSによる高精度測位技術の開発に関する委員会

平成23年度のまとめと 今後の方針

平成24年2月17日

国土地理院測地観測センター

前回(12月19日)の論点とその整理(1)

① 本プロジェクトでは、どのような解析システムを作るべきか

→ RTKLIBをベースとする、GPS・GLO・GAL・QZSの統合解析が可能な、地上測量向けオープンソース・ソフトウェア

→ PPP-ARについては研究モード

② 統合解析とは具体的に何か。

→ 異なる衛星システム間でも二重位相差(DD)を生成し、それらを観測量にパラメータ推定(基線解析)できること

→ この結果、例えばGPSが3つ、QZSが1つしか見えない上空視界の悪い場所でも測量できること

どのような技術開発が必要か。見通しはどうか

→ 衛星系／複数周波数信号の組合せ調査結果を参照。

前回の論点とその整理(2)

③ どのようにL5を使うのか

- ・TCAR法によるアンビギュイティ決定
- ・電離層推定+ILS法によるアンビギュイティ決定
- ・線形結合による電離層補正

等に利用可能であり、解析システムに実装の上、各種測量で最適なL5の利用方法を決定する。

④ オールジャパンのプロジェクトとするにはどうすればよいか

- ・本委員会からのフィードバック&バックアップ
- ・JAXA、大学、企業等との連携
- ・関連学会での発表
- ・アウトリーチ(HP等)

前回の論点とその整理(3)

⑤ その他の論点はないか

- 前々回委員会(2011年7月15日)の指摘事項
 - コアとなる人が必要 ⇒ 院内勉強会開始
 - 商用ソフトとの関係 ⇒ 解析機能に限定
(PPP-AR補正は研究モード)
 - マルチパスの影響の軽減が必要 ⇒ 今後検討
 - 軌道推定にも踏み込むべき ⇒ MADOCAで協力
- その他
 - 契約手続きのため業務期間が短くなることへの対応
⇒ 来年度なるべく早期に手続き開始

平成23年度の技術開発の成果(1)

- 異機種受信機間のGPS+GLONASS基線解析の方法を見出したこと
 - 実測から求めた衛星・受信機毎の観測誤差モデルにより、データの重み付け
 - アンビギュイティ決定の判断がよりの確に
 - 受信機種毎の組合せ毎にGLONASSチャンネル間バイアスを実測しておき、その補正表をソフトウェアに入力
 - 初期化時間の短縮、FIX率の向上
- ⇒ 電子基準点を既知点とするGPS+GLONASS測量に適用可能！

平成23年度の技術開発の成果(2)

- 3周波利用によるアンビギュイティ決定と電離層補正について、有望な方法をいくつか特定
 - － アンビギュイティ
 - ① TCAR (Three Carrier Ambiguity Resolution) 法
 - ② 電離層推定 + ILS (Integer Least Square) 法
 - － 電離層補正
 - ① 線形結合
 - ② 電離層推定 + ILS (Integer Least Square) 法
- ⇒ 今後それぞれ実装し、実測データによる評価から、各種測量に最適な手法を見出す予定

引き続き調査すべき事項

- 上空視界が悪い場所でのマルチGNSSの効果
- GLONASSチャンネル間バイアスの安定性
- L1+L5の効果
- 実測データによる3周波データの評価
- Galileoの実測
- その他

プロジェクトの方針は今のままでよいか

- Beidou も対象とすべきか
 - ICD(テスト版)では評価不能
 - 引き続き、情報収集
- Galileo計画の遅れにどう対応するか
 - IOV衛星(2機)は2011年打ち上げ済み。これを利用して試験観測は可能となる見込み。
- 学術用ソフトウェアの動向
 - Bernese 5.2で、Galileo, Compass, QZS(2周波)対応とのアナウンス(2011年末リリース予定)があるが、未公開
 - GAMIT, GIPSYとも、GPS・GLONASS(2周波)以外は未対応

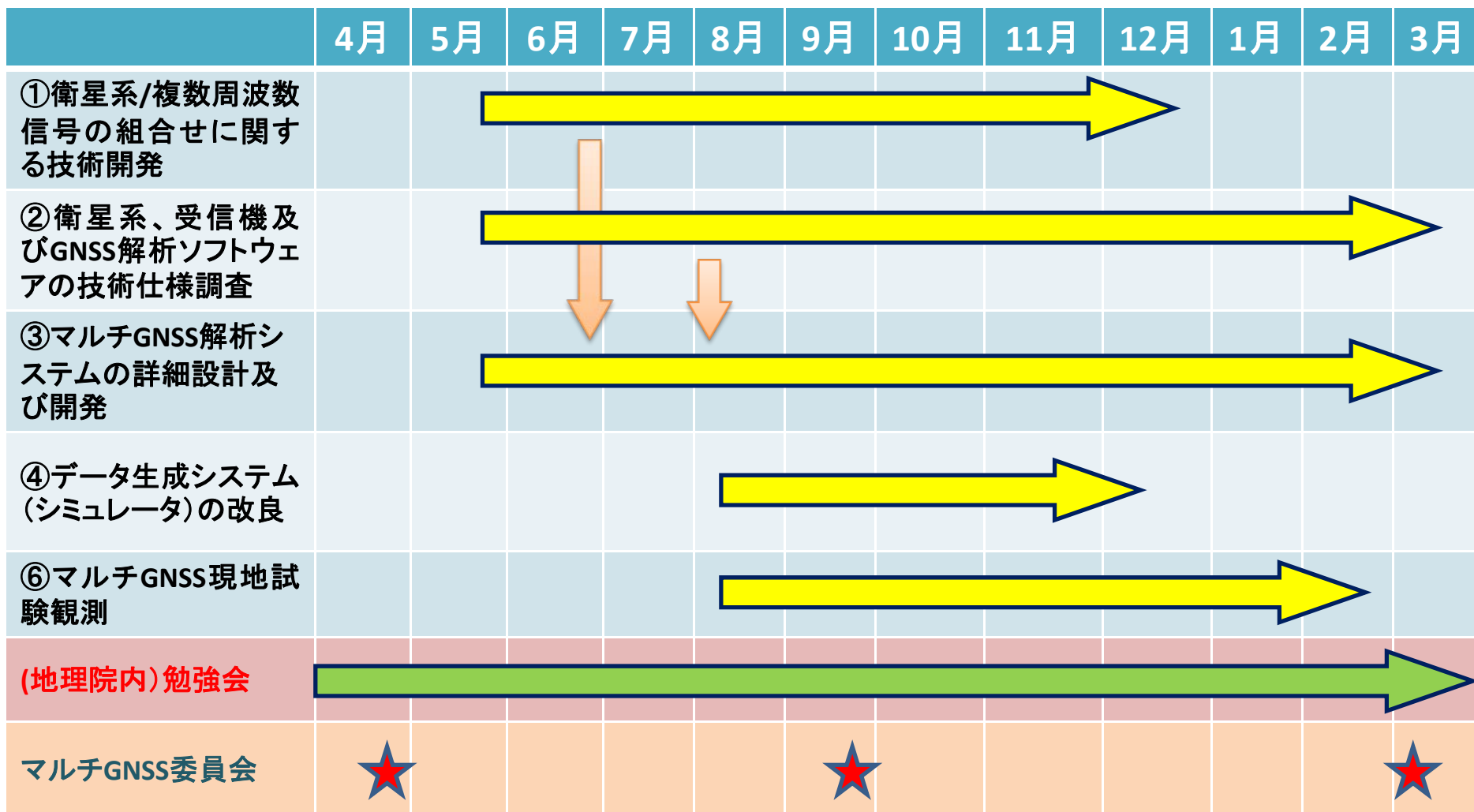
(参考) 測量士からのフィードバック

- GPSとQZSの併用測量の試験観測を委託した測量会社からの報告
 - RTKLIBによる解析の結果、FIX解が得られない場合が多いことについて、開発者の高須先生への照会の結果、JPS2RINによるRINEX変換データにはサイクルスリップに関するデータ(LLI)が含まれていないため、1周波の解析の場合RTKCONVによるRINEX変換が必要であるとのこと。
 - RTKCONVによりRINEX変換したデータで解析した結果、1周波解析においてFIX解が得られる率が向上し改善された。
 - 改善された解析結果の中で、FIX解が得られた場合でもFLOAT解と同程度の解が含まれている。この場合の解決策としてデータを遡りRATIOが大きくFIX解が連続している最後を採用している。

平成24年度の技術開発はどうするか？

研究項目	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
(1) マルチGNSSの解析技術等の開発				
①解析技術の開発 理論的検討、アルゴリズム開発、技術情報収集など	衛星系の組合せに関する調査検討	衛星系/複数周波数信号の組合せに関する技術開発	受信機特性の処理方法	解析技術全体の改良
	複数周波数信号の組合せに関する調査検討		地殻変動把握への適用技術の検討	
	衛星系、受信機及び解析ソフトウェアの技術仕様調査(1)	衛星系、受信機及び解析ソフトウェアの技術仕様調査(2)		
②精度評価技術の開発、プログラムの実装(解析、データ生成、可視性評価)	解析システムの基本設計	解析システムの詳細設計及び開発(1)	解析システムの開発(2)	解析システムの改良
	データ生成システム(シミュレータ)の開発	データ生成システム(シミュレータ)の改良		
(2) 解析技術の検証と確立				
①シミュレーション実験			模擬データ生成等の実験環境の構築	シミュレーションによる目的に応じた観測・解析条件の導出
②現地試験観測・実証実験	アンテナ・受信機調達 マルチGNSS現地試験観測 試験観測局設置	現地試験観測、データの品質評価	現地試験観測、受信機等の特性評価(PCV)、データの品質評価	現地実証実験による解析技術の検証
(3) 高精度測位技術の標準化				
①公共測量作業規程の準則の改正案			準則改正案の検討	準則改正案取りまとめ
②地殻変動把握等への適用指針(案)			地殻変動等の適用指針案検討	地殻変動把握適用指針案、情報化施工適用指

平成24年度の技術開発はどうするか？



(参考)プロジェクトのチェックポイント

- 期間内(平成23~26年)/予算内に、完成するか
 - 期間の途中でも成果は出せるか
- ビル街等での測量を常時実現できるか
- 現地観測時間を半分にできるか
 - 地殻変動量の提供時間を半分に短縮できるか
- アジア地域等への国際展開に寄与できるか
 - 国産の精密GNSS解析ソフトウェアを育てられるか
- 衛星測位の展開に対応できる人材を育てられるか
- オープンか
- オールジャパン(産・学・官)か