

## マルチ GNSS による高精度測位技術の開発に関する委員会（第1回）

【日時】平成23年7月15日

【場所】関東地方測量部 8F 予知連会議室

### ◇資料2（プロジェクトの概要と作業範囲）：国土地理院

- ・準天頂衛星だけではなく、他の衛星系についてもある程度同等に扱っていかないと考えてよいか。（委員長）
  - 準天頂衛星に重きは置くが、それだけではないということ。（国土地理院）
- ・プロジェクトが終了する4年後には様々な衛星系に対応できるソフトウェアが完成すると考えてよいか。（委員長）
  - 目標としてはその通り。そのために関係者の知見を集めてオールジャパンでやっていくことが重要である。（国土地理院）
- ・高精度測位には衛星の暦が非常に重要である。センチメートル程度の精度を持つような精密な暦にはグローバルな観測網が必要で、自前では得られないと思うが、いかがか。（委員長）
  - 衛星の軌道情報が重要であることは指摘された通りである。IGSにおけるGNSS化やJAXAにおけるマルチGNSSアジアなどの動きがあるため、そういったものの流れも借りながら精度向上を図っていきたい。（国土地理院）
- ・既存のソフトをベースにするということだが、ゼロから開発をするということは考えなかったのか。（委員）
  - オープンソースで利用できるソフトウェアをベースにしたほうが目的である作業規定の作成という最低限の条件を効率的に達成できるのではないかと考えた。ソースが公開されているソフトウェアとしてはBerneseなどがあるが、自国の技術開発ということを強調したほうが良いと考えてRTKLIBをベースにするということを提案した。（国土地理院）
- ・RTKLIBは高須先生が個人で開発しているソフトであるという認識であったが、大学で開発しているという位置づけになっているのか。（委員）
  - 元々は高須さんが開発した。改良の主体は高須さんであるが、学生の手を使ったりして改良をしている。（委員）
- ・高須先生個人への依存度が高いような気がする。（委員）
  - RTKLIBをベースにして、改良を加えたり、メンテナンスを行う過程で、国土地理院の関係者が責任を持って開発していく。そういう意味で、組織的に対応していくということで、オールジャパンの体制になっていくと考えている。（国土地理院）
  - 知的財産権の問題がクリアされていればいいということであると思うので、そのあたりは注意して行ってほしい。（委員長）
  - オープンソースの規約に基づいてやればそういった懸念は避けられると思う。（国土地

理院)

- 地理院の中で、コアになる人が1人か2人いないと、プロジェクトが進まないと思うが、そういった人がいるのか。(委員)  
→コアになる人が居る状態が望ましいが、まだそういった体制はできていない。なるべく若い人たちに火をつけて行きたいとは考えている。当面は高須先生の力を借りて、地理院のほうに中身を受け継がせていただき、育てていくという形だ。(国土地理院)
- 民業圧迫とならないように、民間が出しているソフトウェアとは違ったものとなるのか。(委員)  
→現状でも **Bernese** や **GAMIT** などのソフトウェアが提供されているが、それらのような立ち位置のものを目指している。標準化等には使えるが、測量で本当に便利に使えるところまではいかないと考えている。(国土地理院)
- 作業規定に取り込まれたときに、マルチ **GNSS** 高精度解析ソフトを使用するということになるのか。(委員)  
→手法や観測条件等は書くが、ソフトウェアまでは指定しない。(国土地理院)
- 開発するものの機能の1つに補正情報の配信とある。ビジネスとして配信している業者との兼ね合いはどういう形になっているのか。(委員)  
→その点についてはいろんな方のご意見を伺って直していきたいと考えている。(国土地理院)

#### ◇資料3 (平成23年度研究計画と進捗状況) : 国土地理院

- 新しい周波数を入れた場合に、より短時間であるとか、より高精度で求められるアルゴリズムがあるのか。(委員長)  
→先行研究がいくつかあるため、十分に成算はある。それらの調査を主体にしたものが資料3の2枚目の1.である。(国土地理院)
- スタティックな測位では、3周波にしてもあまり変わらないといわれているが、そういったことよりは短時間で測位が得られることに主眼が置かれているのか。(委員長)  
→マルチ **GNSS** のメリットはそこだと思う。(国土地理院)
- 観測条件が厳しい場所では、マルチパスの影響が大きく出てくると思われるが、そのあたりはどうか。(測量調査技術協会・長谷川)  
→重要な点であると思うので、評価する際には配慮したい。(国土地理院)
- シミュレーションに使うデータ生成システムは、マルチパス等の都市部の状況をうまくシミュレートできるのか。(電子航法研・坂井)  
→**DSM** を用いれば遮蔽の状況のある程度はシミュレートできると思う。マルチパスについては、重要なところだと思うが、何か知恵があれば教えていただきたい。(国土地理院)
- 開空率が非常に低いところでも、今ある衛星でも5,6衛星見えるということもあるか。(委

員長)

→あくまで1つの場面であるが、7ページの絵がある。(国土地理院)

→衛星は真上しか見えないときがあるが。(委員長)

→そのような場合には PDOP が悪く、精度も良くないということがあるかもしれない。  
(国土地理院)

→そういった条件の下で高精度測位ができるソフトができれば素晴らしい。(委員長)

#### ◇資料4 (解析システムに必要な機能の検討) : 国土地理院

・解析の部分で、測位とその他で分けているが、観測局位置・対流圏遅延・電離層などは、測位をしたときに出てくるのでは。(委員長)

→当然出てくると思うが、欠けているものがあるかどうかはまだまだ考えていく。(国土地理院)

→もうすこし整理をしていってほしい。(委員長)

・衛星軌道の推定についてもぜひチャレンジしていただきたい。また、ルーチンでまわしていくためには、出力したものが例えば次の日の外部データ読み込みになるような仕組みを考えると便利になると思う。(委員)

・今回開発するソフトは、RTK で測量するユーザーをターゲットにしているのか。(委員)

→情報化施工等も視野に入れているため、その分野である程度対応しないといけない。  
しかし、これは商売につながるものではないので、あくまで照準を確認するためのものだという理解だ。(国土地理院)

・ローバー側の推定演算部分に関しても、全部オープンソースでやっていくのか。(委員)

→どこまでできるかはわからないが、視野には入れている。(国土地理院)

・オープンソースとなると、ビジネスにどこまで影響するのかが気になる。(委員)

→ソフトの開発はいいことだと思うが、メーカー側と協力して、関係者みんながウィン・ウィンでいけるような形を考えていただきたい。(委員)

#### ◇各委員から一言

・JAXA で開発している軌道・時刻推定アルゴリズムは、軌道と時計だけがわかるということで、PPP の精度を達成するためのものか (委員長)

→そうだ。JAXA で開発するソフトについても、RTKLIB や GPS ツールを使おうと思っているので、ユーザーの方も含め、きちんと連携をとってやっていきたい。(委員)

→配信の仕方についてはどうなっているのか。(委員長)

→インターネットだけでなく、「みちびき」の LEX 信号を使ったらどうかと考えている。  
(委員)

→次回からも定常的にこういう場でご報告していただけたらと思う。(委員長)

→わかりました。(委員)

- 地理院も JAXA の研究会に参加して、協力していきたいと思っている。(国土地理院)
- 今回の開発は、うまくいけばメーカーにもユーザーにもメリットがあるので、ぜひ成功させてほしいし、前倒しできるようなスケジュールでやっていただければと思う。(委員)
  - ユーザーの立場からとしては、学術的な要素をかなり含んでいることと、自動処理できるものと両方手に入るということは業界としても大きい。ぜひ進めていっていただければと思う。(委員)
  - 航空分野では、今のところ GPS に限って進められているが、性能向上を考えると、Galileo や準天頂を取り込んでいけるようにしたい。マルチ GNSS の研究も開始したところなので、お互いに情報交換をしていながら進めていければと思う。(委員)
  - JAXA の開発において、QZSS のサービスエリアである東南アジアやオーストラリアにモニタ局を設置する話があるが、そこに日本独自のソフトウェアを使えるというのは非常にメリットがあると思う。また、ハードについては扱わないということであったが、日本独自のハードの開発も進めていただきたい。(委員)
    - マルチ衛星対応の受信機というのは既に開発しているし、出しているものもあるので、受信機のハードウェアまで開発されるとかなわない。その点に関しては、メーカーに任せていただきたい。(委員)
    - 電子航法研究所には L1-SAIF があるので、それを東南アジアやオセアニアにも拡張していただき、測位もできるように展開していただきたい。(委員)
    - 今回の開発でできたものが、メーカーの受信機開発にフィードバックできるような情報を得られるようになればいいと思う。(委員)
  - 3月の地震では、GPS はすばらしい成果を挙げていたが、特に津波の予測というところでは、必ずしも最初の警報は適切ではなかった。高精度にしていくためには、リアルタイムでソースモデルを出すことが役立つと思うので、そこで使われれば非常にすばらしい。
    - また、GPS だけでは衛星が足りなくて、他の衛星を用いれば精度が上がると期待している。現在 GPS のブイの需要が研究や気象の分野で増えているので、そこでも今回開発されたものが使えればいいかと思う。そうになると、データ転送が非常に重要になる。衛星経由ということになると、商用のものを使用すると高くなってしまうので、国産で安くできるように JAXA さんをお願いしたい。
      - 非常に高精度のデータが即時的に得られるということで、様々な分野で用いられると思うので、ぜひいい成果を上げていただきたい。(委員長)