

GNSS データの圧縮技術に関する研究

実施期間 平成 19 年度
地理地殻活動研究センター
宇宙測地研究室 畑中 雄樹

1. はじめに

GPS データの共通ファイル形式として、現在 RINEX 形式 ver. 2 (Gurtner, 1990) が測地 GPS ユーザーに広く普及している。RINEX 形式は数種類のファイル形式からなり、そのうちファイル・サイズの大きな観測データファイル形式については、これを圧縮した Compact RINEX 形式 ver. 1.0 (Hatanaka, 1996) が、国際 GNSS サービス (IGS) 等でデータ交換・アーカイブに使用されている。RINEX ver. 2 では、既に L2C 対応受信機の全てのシグナルを扱うことができない (IGS mail #5632) など、GPS 近代化や新たに登場する GNSS への対応に限界があることが明らかになっており、その対応を含め大幅に改良された RINEX ver. 3.00 が昨年提案された (Gurtner & Estey, 2006)。IGS では、2006 年時点において 2008 年頃を目安に、データ交換形式をこの新たな RINEX 形式に切り替えてゆくことが検討されている (IGS mail, #5506)。前バージョン同様 RINEX ver. 3.00 においても、観測データファイル形式はサイズが大きく、新たな測位信号の追加によりデータ量が今後更に増えることから、データの効率的な圧縮が望まれるが、Compact RINEX ver. 1.0 はこの新たなファイル形式には対応していない。そこで、この圧縮形式および圧縮ソフトを拡張・改良し、RINEX ver. 3.00 に対応した圧縮形式 Compact RINEX ver. 3.0 とこれを取り扱う圧縮ソフト RNXCMP ver. 4 を開発した。

2. 研究内容

RINEX 形式 ver. 2. xx 用に開発された RINEX 圧縮形式およびソフトウェアを改良・拡張することにより、RINEX ver. 3.00 に対応した圧縮形式およびソフトウェアを開発する。

3. 得られた成果

RINEX 形式 ver. 3.00 の構造は、衛星リストの配置など ver. 2. xx と異なる点はいくつかあるが、エポック単位・衛星単位で観測量を取りまとめるという基本設計は同じである。そのため、圧縮アルゴリズムやソフトウェアの改良においても、その基本構造を変えることなく、新たな形式に対応させることができた。RINEX 形式および Compact RINEX 形式のバージョンの対応関係を次のように定めた。

RINEX version 2. xx ⇔ Compact RINEX version 1.0 (旧形式) (1)

RINEX version 3.00 ⇔ Compact RINEX version 3.0 (新形式) (2)

IGS に投稿された RINEX ver. 3.00 のサンプルファイル (IGS mail #5632) を Compact RINEX version 3.0 に変換した場合の圧縮効率を表に示す。用いたサンプルファイルは、サンプリング間隔 30 秒、GPS のみ、受信機時計オフセットなし、近代化 GPS シグナルを含む 9 観測量からなるものである。Compact RINEX 形式による圧縮単独 (c) で、ASCII テキスト形式のまま通常の UNIX compress による圧縮結果 (b) にほぼ匹敵するファイルサイズに圧縮され、UNIX compress コマンドなどの通常のファイル圧縮ツールを併用する (d) ことにより、更に 1/3 近くに圧縮される。このときのファイルサイズは、UNIX compress コマンドのみによる圧縮結果を基準にすると、約 38.3% である (「比 2」欄)。この数値は、旧形式の圧縮における数値と同程度であり、圧縮性能は旧形式とほぼ同等であることがわかる。(なお、「比 1」欄に示される圧縮前の RINEX ファイルに対するサイズ比が

9%と非常に小さなサイズになっているのは、評価に用いたサンプルファイルに比較的空白が多いためであり、従来の圧縮形式に対する優位性を示すものではない。）

表 Compact RINEX 形式 ver. 3.0 の圧縮性能の例
(ファイル：unb32243.07o)

	サイズ(kb)	比 1	比 2
(a) RINEX ver. 3.00	3833	100.0	424.5
(b) Compress	903	23.6	100.0
(c) CRINEX	1010	26.4	111.8
(d) CRINEX+compress	346	9.0	38.3

同様に、圧縮・解凍ソフトウェアについても、旧形式用のものを改良することにより新形式に対応したソフトウェア RINXCMP ver. 4 を開発した。新ソフトウェアは、上記 (1) および (2) の両方の変換に対応しており、ユーザーは、RINEX 形式および Compact RINEX 形式のバージョンを意識することなく、同一の圧縮／解凍プログラムを同じ方法で使用することができる。使用方法も旧バージョンのソフトウェアと一部オプションの違いを除いて同じであり、通常のコマンドとして、またフィルタープログラムとして用いることができる。また、計算処理の無駄を省くことにより、処理速度を圧縮時で 36%程度、解凍時で 26%程度改善した。したがって、RINEX ver. 3.00 のユーザーだけではなく、従来の形式 (RINEX ver. 2) にのみ本ソフトウェアを用いるユーザーにとってもメリットがある。なお、本圧縮・解凍ソフトは、国土地理院技術資料 (H・1-No. 6) として登録され、2007 年 6 月に公開された (IGS mail #5609)。

4. まとめ

RINEX ver. 3.00 形式に対応した圧縮形式およびソフトウェアを開発した。本研究により RINEX ver. 3.00 の圧縮が可能になったことは、RINEX ver. 3.00 の普及の一助にもなるであろう。既に、RINEX ver. 3.00 での試験的なデータ交換も IGS において提案されており、その中で今回開発した Compact RINEX ver. 3.0 の利用が推奨されている (IGS mail #5632)。今回の形式およびソフトウェアの開発が、近代化 GPS および GNSS 一般のデータの利便性の向上を通じ、今後の GNSS 時代参入のための貢献の一つとなることが期待される。

参考文献

- Gurtner, W., L. Estey (2006) : RINEX The Receiver Independent Exchange Format Version 3.00.,
<ftp://igsb.jpl.nasa.gov/igsb/data/format/rinex300.pdf>
- Hatanaka, Y. (2008) : A Compression Format and Tools for GNSS Observation Data, Bulletin of Geographical Survey Institute, 55, 21-30.