

測量技術・建設技術審査証明 報告書

(技審証第1701号)

G N S S 測 量 シ ス テ ム

審査証明依頼者：株式会社トプコン



平成 17 年 6 月

建設技術審査証明協議会 会員
社団法人 日本測量協会

序

建設技術審査証明事業（測量技術）は、民間において自主的に開発された新しい建設技術の活用促進に寄与することを目的として創設した事業である。社団法人日本測量協会は、建設技術審査証明協議会の会員として、その技術の性能などを客観的に審査して証明することで信頼性を高め、普及を後押しする仕組みとして事業を行っている。当協会では、測量に関する機器、データの取得・処理等の技術および、測量とその関連システムの開発技術を審査の対象としており、これらの対象技術は新技術だけではなく、従来の技術に改良を加えてレベルアップした場合も含まれる。

このたび、当協会では株式会社トプコンから「GNSS測量システム」に関する審査証明の依頼があり、「建設技術審査証明事業（測量技術）実施要領」（社団法人日本測量協会）に基づき、審査証明を行った。この審査証明にあたっては、学識経験者からなる技術審査証明委員会（委員長 土屋 淳元国立天文台教授）を設置し、その委員会の指導のもとに審査を実施した。

本報告書は、「GNSS測量システム」に関する審査証明の内容を広く関係機関に周知し、その活用を図るために作成したものである。

最後に、熱心にご審議を賜った委員長をはじめ、審査委員の方々に厚く御礼申し上げる次第である。

平成17年6月

社団法人 日本測量協会
会 長 宮崎 大和

技術審査証明書



技術名称：GNSS測量システム

技審証第1701号

(開発の趣旨)

国土交通省公共測量作業規程に基づいて実施する基準点測量等において、GPSとGLONASSを併用することにより、測量適用範囲の拡大と、測量業務における効率性の向上を図る。

(開発目標)

- (1) GPS及びGLONASSを併用する本GNSS測量システムが、1級GPS測量機と比較して同等の測定精度であること。
- (2) RTKにおいて、自社製の1級GPS測量機と比較して測量業務の効率性の向上を図ること。

(社)日本測量協会の測量技術・建設技術審査証明事業実施要領に基づき、依頼のあった標記の技術について下記のとおり証明する。

平成17年6月13日

建設技術審査証明事業（測量技術）実施機関

社団法人 日本測量協会

会長 宮崎 大和

記



1. 審査証明の結果

上記の開発の趣旨、開発目標に照らして審査した結果、本技術は以下の性能を有していると認められる。

- (1) GPS及びGLONASSを併用した本GNSS測量システムが、1級GPS測量機の性能と比較して同等の測定精度を有することを確認した。
- (2) RTKにおいて、貴社製の1級GPS測量機の性能と比較して初期化時間の短縮が図られ、測量業務の効率性の向上に寄与することを確認した。

2. 審査証明の前提

- (1) 本システムを用いて観測を実施するにあたっては、機器の機能点検及び観測作業が適切に行われるものとする。
- (2) 本システムの操作は、操作マニュアルに基づいて正しく行われるものとする。

3. 審査証明の範囲

別添の審査証明報告書に示される機器等とする。

4. 審査証明の詳細 別添の審査証明報告書に記載。

5. 審査証明の有効期限 平成22年6月12日

6. 審査証明依頼者 株式会社 トプコン

住 所 東京都板橋区蓮沼町75番1号

建設技術審査証明事業（測量技術）
「GNSS 測量システム」受付審査委員会

委員名簿

委員長	篠原 茂明	社団法人日本測量協会 測量技術センター空間情報技術部	部長
委員	林 保	国土交通省国土地理院 企画部測量指導課	課長補佐
委員	米溪 武次	国土交通省国土地理院 測地観測センター衛星測地課	課長補佐
委員	青木 和夫	社団法人日本測量協会 測量技術センター測地検査部 " 基準点データ提供部（兼）	部長 "

建設技術審査証明事業（測量技術）
「GNSS 測量システム」技術審査証明委員会

委員名簿

委員長	土屋 淳	元国立天文台	教授
委員	加藤 照之	東京大学地震研究所	教授
委員	安田 明生	東京海洋大学海洋工学部	教授
委員	里村 幹夫	静岡大学理学部	教授
委員	羽鳥 耕一	国土交通省関東地方整備局企画部技術管理課 (平成 17 年 3 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日まで委嘱)	課長
委員	和田 祐二	国土交通省関東地方整備局企画部技術管理課 (平成 17 年 4 月 1 日 から委嘱)	課長
委員	佐藤 潤	国土交通省国土地理院企画部測量指導課	課長
委員	白井 康友	〃 測地部測地基準課	課長
委員	佐々木正博	〃 測地観測センター衛星測地課	課長
委員	五味 武彦	社団法人日本測量協会測量技術センター機器検定部	部長

目 次

I 概 要	1
1. 審査証明依頼の対象技術	2
1-1. 審査証明依頼者	2
1-2. 審査対象技術の名称	2
1-3. 審査対象技術の概要	2
2. 開発の趣旨	2
3. 開発目標	2
4. 審査証明の方法	2
5. 審査証明の前提	2
6. 審査証明の範囲	3
7. 本システムの使用条件	3
8. 審査証明の結果	3
II 審査証明の詳細	5
1. 審査対象技術	6
1-1. 技術の概要	6
1-2. GLONASS (GLObal NAVigation Satellite System) の現状	6
1-3. 従来の技術との比較	8
1-4. 開発システムの機器構成と諸元	9
2. システムのフローチャート	10
3. システムの操作概要	12
3-1. スタティック測量のフローチャート	12
3-2. RTK 測量のフローチャート	13
3-3. 現地観測	13
3-4. GNSS-Pro の起動	14
3-5. 実行処理	14
III 性能の確認	17
1. 審査の経過	18
2. 性能確認の方法	18
2-1. 1周波スタティック測量と2周波スタティック測量の精度評価	18
2-2. RTK 測量の精度評価	20
2-3. 国土地理院の比較基線場における測量試験	23
2-4. アンテナ位相特性の周波数依存性試験	26
2-5. 受信機の温度変化による内部遅延の周波数依存性試験	31
2-6. RTK 測量に関する初期化時間の比較試験	34
3. 性能確認の結果	37
IV 資料編	39

I 概 要

1. 審査証明依頼の対象技術

1-1. 審査証明依頼者

株式会社トプコン

取締役兼執行役員 兼 測量機器事業部長 大友 文夫

東京都板橋区蓮沼町75番1号

1-2. 審査対象技術の名称

GNSS 測量システム

1-3. 審査対象技術の概要

GNSS 測量システムは、国土交通省公共測量作業規程（平成 14 年 3 月 20 日付け国土地発第 406 号。以下、「公共測量作業規程」と称する。）に基づいて実施する基準点測量（1, 2, 3, 4 級基準点測量）、地形測量（平板測量）、応用測量（河川測量, 路線測量, 用地測量）への利用を目的とした測量観測処理システムである。

技術の概要は、米国の GPS（以下「GPS」という。）及び露国の GLONASS から発信される電波を 1 台の GNSS 測量機で同時に受信し、その電波を併用処理する測位計算が可能なシステムである。また、GNSS 測量機の内部には観測データの記録が可能であり、複数地点の観測データを利用して基線解析処理を行なうことが可能なシステムである。なお、本システムでは GPS のみを利用する測量が可能であるが、その部分の機能については既に 1 級 GPS 測量機として認定登録されている技術である。

2. 開発の趣旨

公共測量作業規程に基づいて実施する基準点測量（1, 2, 3, 4 級基準点測量）、地形測量（平板測量）、応用測量（河川測量, 路線測量, 用地測量）において、GPS 及び GLONASS を併用することにより測量適用範囲の拡大と、測量業務における効率性の向上を図る。

3. 開発目標

- (1) GPS 及び GLONASS を併用する本システムが、1 級 GPS 測量機と比較して、同等の測定精度であること。
- (2) RTK 測量において、同社製の 1 級 GPS 測量機と比較して測量業務の効率の向上を図ること。

4. 審査証明の方法

対象の技術が開発目標に達する内容であることを審査するため、衛星測位分野および測量分野の有識者で構成する審査証明委員会により、下記の項目について審査を実施した。

- (1) 依頼者が提出した社内実験資料の審査
- (2) 本審査委員会が定めた性能確認試験による審査
- (3) その他、システムの運用に関する付帯資料の審査

5. 審査証明の前提

- (1) 本システムを用いた観測の実施にあたっては、機器の機能点検および観測作業の方法が公共測量作業規程に準じて適切に行われるものとする。
- (2) 観測データの取得方法、およびシステムの操作は、操作マニュアルに基づいて正しく行われるものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明の範囲は、公共測量作業規程に基づいて実施される下記の測量を念頭におき、下記の機器により構成するシステムを対象とする。

(スタティック測量) 基準点測量 (1, 2, 3, 4 級基準点測量)、地形測量 (平板測量)、
応用測量 (河川測量, 路線測量, 用地測量)

(RTK測量) 基準点測量 (3, 4 級基準点測量)、地形測量 (平板測量)、
応用測量 (河川測量, 路線測量, 用地測量)

(審査対象となるシステムの構成)

a) GNSS 受信機 (全6機種)

LEGACY-E/GGD, GB-1000GGD, GR-2000GGD, GR-2000GGDM,
GR-2100GGD, GR-2100GGDM

(※ 各受信機ともに、1 級 GPS 測量機として既に認定登録済み)

(※ ファームウェア : ver2.4 または ver.2.5)

b) GNSS アンテナ (全4機種)

LEGANT, PG-A1, GR-2000GGD, GR-2000GGDM, GR-2100GGD,
GR2100GGDM

(※ 各アンテナともに、1 級 GPS 測量機として既に認定登録済み)

c) データコレクタ (全2機種)

FC-100 (RTK 移動局観測, GNSS 統合観測, スタティック観測)

FC-1000 (RTK 観測 CE, GNSS 観測 CE)

d) 後処理基線解析ソフトウェア (スタティック測量のみ)

GNSS-Pro ver.4.00 以降 (解析エンジン : Pinnacle ver.3.00)

動作保証 Microsoft Windows (98/Me/2000/XP) 搭載 PC

7. 本システムの使用条件

- (1) スタティック測量において、GPS 衛星と GLONASS 衛星の総数は5衛星以上とし、GPS 及び GLONASS とともに2衛星以上を併用して処理しなければならない。
- (2) RTK 測量において、GPS 衛星と GLONASS 衛星の総数は6衛星以上とし、GPS 及び GLONASS とともに2衛星以上を併用して処理しなければならない。
- (3) 本システムは、GPS 及び GLONASS を利用するシステムであり、各衛星に仕様の変更が行われた場合は、審査証明の保証する限りではない。(現在運用中の GLONASS に与えられている周波数のチャンネル番号1～12以外の衛星を利用する場合など。)

8. 審査証明の結果

本システムについて、上記の開発の趣旨及び開発目標に照らして審査した結果は、次のとおりである。

- (1) GPS 及び GLONASS を併用した本システムが、1 級 GPS 測量機の性能と比較して、同等の測定精度を有することを確認した。
- (2) RTK 測量において、同社製の1 級 GPS 測量機の性能と比較して初期化時間の短縮が図られ、測量業務の効率性の向上に寄与することを確認した。

引き続き、【 Ⅱ. 審査証明の詳細 】以降のページを御覧になりたい方は、恐れ入りますが、当協会 WEB ページより
“完全版 (6.7MB)” をダウンロードして御覧ください。