

国道における道路基準点の整備に関する観測事例

當山 忍¹・洲鎌 実吉¹

¹ (株) 沖縄建設技研 (沖縄県浦添市宮城三丁目 7 番 5-103 号)

キーワード：道路基準点、GNSS 測量ネットワーク型 RTK 法 VRS 方式、地点標

1. はじめに

国土交通省は、平成 14 年度から ITS 技術の一環として、道路管理の効率化、高度化の観点から、道路に関する現地情報の共通的な基盤として、国道のキロポストおよび地点標に測量標を設置し、緯度、経度、標高を計測し道路基準点としての整備・更新を行っている。

ここでは、当社で行った「道路基準点 (200m) の整備要領 (案)」に準じた道路基準点の整備および地点標の撤去・設置について報告する。

2. 路線図および作業計画

2.1 路線図

図-1 に路線図を示す。

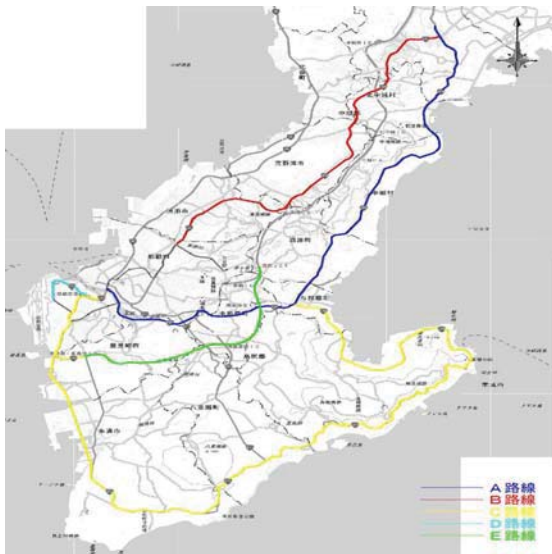


図-1. 路線図

当該業務の対象路線は、A 路線 (延長 29.2 km)、B 路線 (延長 19.4 km)、C 路線 (52.6km)、D 路線 (2.8km)、E 路線 (12.0km) の全延長 116 km の 5 路線である。

2.2 作業計画

道路基準点計測整備作業について 図-2 に作業フロー図を示す。



図-2 作業フロー図

作業計画を立案する際に当該業務の対象路線が 13 市町村と区間が広いため、下記事項を考慮した。

- ①各路線を管轄する警察署へ
道路使用許可申請提出
- ②国道管理者へ作業届および
道路占用作業届提出
- ③道路基準点を計測する際の管理番号
- ④GNSS 測量に関する最新資料収集

3. 道路基準点測量

3.1 現地調査

現地調査は、キロポストおよび地点標の現状を確認するため、国土交通省で公開している道路基準点案内システムの道路基準点属性情報(表-1 参照)を用いて行った。

調査は、徒歩によりキロポスト、既存道路基準点、上下線の地点標(100m)の有無や、表示が解読できるか写真撮影を行った。道路改良工事中により道路基準点の設置不可能箇所が4区間あった。

道路改良工事終了で、地点標が表示されていない路線については、既存の地点標間をウォーキングメジャーを使用し、2回計測の平均値より全体距離を求めて地点標の位置を決めた。

表-1. 道路基準点付属情報

道路基準点属性情報		現地写真
路線名	国道〇〇号	
現旧新区分	現道	
上下区分	上下線共通	
地方整備局	〇〇総合事務局	
事務所	〇〇国道事務所	
種別	実測版道路基準点	
区分	キロメートル標	
経度	26°20'20.6724	
緯度	127°48'55.2929	
標高	59.411m	
更新日	更新理由	
初回	2008年03月26日	
※網掛け部分のデータを表示しています		

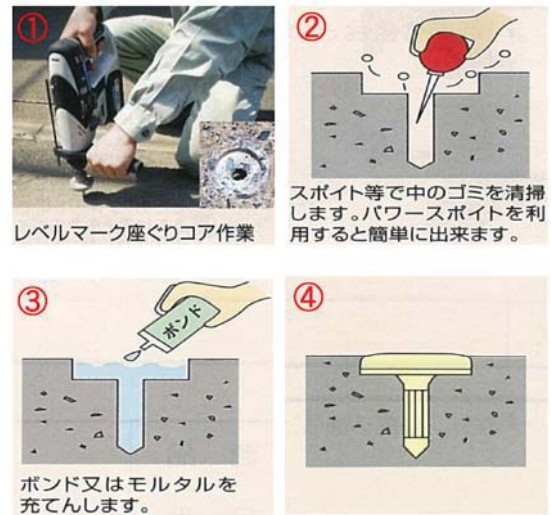


図-3. 測量標の設置方法



写真-1. 作業状況

3.2 測量標の設置

測量標の設置は、各路線の下り車線に設置されている地点標がある道路縁石に、都市部 277 点、山間部 210 点の合計 487 点である。図-3 に測量標の設置方法を示す。交通量が激しい国道であるため、作業中はカラーコーン等や誘導員を設置し、安全対策には十分配慮した(写真-2 作業状況参照)。

3.3 道路基準点計測

「一公共測量一作業規程の準則」第3編 地形測量及び写真測量 第4節細部測量 第93条(キネマテック法又はRTK法によるTS点の設置) 第94条(ネットワーク型RTK法によるTS点の設置)に基づき、単点観測法を用いて道路基準点の計測を行った。

単点観測法では、第37条に規定されるRTK法を用いて単独で測点の座標を求め

る観測法で VRS 方式（仮想基準点方式）を採用している。

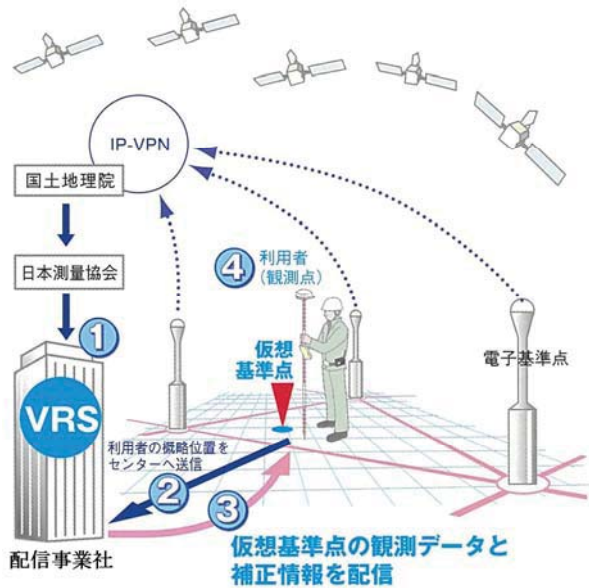


図-4. VRS 方式

VRS 方式は、図-4 に示すように配信事業社へ概略位置を送信し、配信事業社から仮想基準点の観測データと電子基準点の補正パラメータを受信して、基線解析を行ってリアルタイムに測位を行う方式である。

仮想基準点は、キロポスト区間毎に 1 点設定した。そのことで観測手簿、観測記簿等の利便性を図った。

障害物等により衛星受信が不可能なトンネル内（延長約 14 km）については、TS 測量の結合単路線方式により観測を実施した。



写真-2. 観測状況

3.4 点検測量

点検測量の方法は、電子基準点成果に整合した近隣の基準点および最寄りの電子基準点を使用し、スタティック法および短縮スタティック法で行う。点検測量は、全点の 5% を実施し、精度管理に努めることとされている。

点検測量を行う箇所については、特に制約がないことから「衛星数の受信しやすく上空の視界が良い」24 点を選定した。点検測量は、GNSS 測量機 3 台による 60 分以上の 3 点同時観測により行った。写真-3 に点検測量観測状況を示す。



写真-3. 点検測量観測状況

精度管理については、基準点計測結果と点検測量結果の座標値および標高値が許容範囲であることを確認することにより行った。表-2 に精度管理表を示す。

表-2. 精度管理表

点検測量(静止測量による点検)									
作業名	00000業務	地区名	00高道管向	計画機関名	000000	作業期機関名	000000	作業班長	00 00
路線名	国道000号	期間	自平成00年0月0日	～	至平成00年0月0日	作業量	487点	主任技術者	00 00
番号	種別	種別	点名	X座標(m)	Y座標(m)	標高(m)		備考	
00	道路基準点	国道000号	338 00-8.6kp	成果値	16132.890	16086.444	3.891	使用機器 Trimble R4-2 ソフトウェア番号 5246418966 アンテナ番号 5246418966	
				観測値	16132.907	16086.429	3.889		
				較差	-0.017	0.015	0.002		
				許容範囲	0.080	0.200	0.002		
00	道路基準点	国道000号	360 00-13.0kp	成果値	12865.537	16863.162	4.530	使用機器 Trimble R4-3 ソフトウェア番号 5425470692 アンテナ番号 5425470692	
				観測値	12865.519	16863.146	4.466		
				較差	0.018	0.016	0.061		
				許容範囲	0.024	0.061	0.001		
	余白抹消			成果値				使用機器 Trimble R4-3 ソフトウェア番号 5425470638 アンテナ番号 5425470638	
				観測値					
				較差	0.000	0.000	0.000		
				許容範囲	0.080	0.200	0.000		

4. 測量成果検定

測量成果検定は、測量成果の品質確保の観点から作業規程（準則第15条）に定められている。測量成果検定は、第三者機関が成果品について詳細に点検を行い、その測量が適正に実施され、作業規程、製品仕様書等に定められた品質であるかを評価・判定する制度である。

表-3 成果検定のフロー

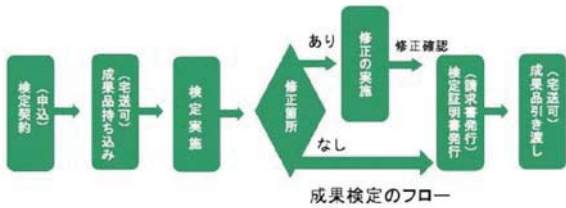


表-4. 測量成果検定記録書

業務名称	平成29年度 道路法改正に伴う道路基準点の整備業務	測量計画機関	内閣府 内閣府測量課 国土院測量課	測量士	測量士 第553-1号 藤村 友三郎
測量機関	道路基準点測量	測量作業機関	株式会社 洋調建設研	測定者	測量士 第559-091号 中野 七郎
地区名	南関東管内	主任技師	測量士 第208-1110号 富山 浩	検定機関	自 平成27年01月09日 国土院測量課
		作業経路	測量士 第613-4400号 磯藤 英吾		自 平成27年01月29日 国土院測量課
測量成果等名称	道路基準点(200m)整備業務(第1) - 内閣府測量課公共測量作業規程	測量機器	Trimble R10-Mount 2 (10) / Trimble R12 (10) / Trimble R4-Mount 3 (20) / SPP06RA(3) / 既設 High Precision 11(2)	作業方式	ネットワーク型RTK-GPS (準拠規格あり)
数量(検定箇所)	GNSS 472 点 - 75 15 点				
対象とする測量成果等	検定項目	検定内容	検定結果事項	検定管理	
観測手帳	機器検定証明書	証明書の有無、有効期間の点検	良好	点検計算の結果は、許容範囲内である。	
	プログラム検定証明書	証明書の有無	良好		
	観測図	記号、表示位置の点検、距離の有無	---		
	GNSS測量観測記録簿	記録の有無、観測の有無	良好		
	GNSS測量観測手帳	テープ転写記録、観測高度角、受信電圧、アンテナ高、受信機及びアンテナ部中の点検	アンテナ番号の入力誤り、点検		
	予備観測手帳	観測手帳、観測図の印刷及び点検の有無、再観測の有無、観測図の印刷状態	良好		
	点検結果	点検結果等の適合、転記漏れ及び計算処理の点検	良好		
道路基準点観測手帳	印刷及び転記漏れ等の点検、再観測の有無、作業員の署名点検	---			

5. 地点標撤去および設置

地点標の撤去については、表示が確認できない箇所の地点標を89枚撤去した。地点標の設置については、都市部でルート標示有を52枚、山間部でルート標示なしを57枚、合計109枚の地点標を設置した（写真-4、-5参照）。



写真-4. 地点標撤去状況



写真-5. 地点標設置状況

6. 申し送り事項

道路改良工事のため、道路基準点の設置ができない箇所があった。今後、道路改良工事終了後に道路基準点の整備が必要であることを申し送り事項として、発注者に報告した。

7. おわりに

国土交通省において管理している道路基盤地図情報は、接合・標定を行う際の基点として地点標（距離標）を用いることとしている。道路基準点は、この地点標に正確な座標情報を与えることを主な目的として整備している。

道路基準点は、未整備の区間があることから、今回の業務で得た整備方法を今後の業務に活用する。

参考文献

- 1) 道路基準点（200m）の整備要領（案）
- 2) -公共測量-作業規程の準則 解説と運用
- 3) JENOB A方式によるネットワーク型RTK-GPS 配信サービス
- 4) 道路基準点案内システム

HP : <http://www.road-refpoint.jp>