

利用実証結果報告書

平成 28 年 8 月 23 日 Ver.1

テーマ	低中仰角時における QZS-L6 の補強機能の有効性に関する実証
実証機関 (共同機関)	日本大学工学部交通システム工学科空間情報研究室
実証期日	2016 年 5 月 6 日
実証場所	日本大学工学部船橋キャンパス
実証目的	QZS が低中仰角 (仰角 60° 未満) に位置する際の L6 信号の補強機能を用いた測位への影響に関する検証
実証内容	QZS の L6 信号による補強機能を用いた測位と VRS による測位を移動時と静止時で同時に実施し、記録した位置情報から測位精度の比較を行う。具体的には、移動時の場合、自動車のルーフに CMAS 用と VRS 用の受信アンテナを設置し、走行速度の条件を変更しながら Fix 解の取得状況を比較する。一方、静止時の場合は、基準点上に CMAS 用と VRS 用の測位アンテナを設置し、基準点座標との取得した Fix 解の乖離を時系列で比較する。
実証構成	<p>機器構成 : CMAS 一式、比較用 VRS 機器一式          SPAC 貸与設備 : CMAS システム、L6 アンテナ、GNSS アンテナ、制御用 PC          移動測位時 : 普通自動車 1 台          静止測位時 : GNSS アンテナ用整準台 3 台、測量用三脚 3 台</p>
受信信号	GPS : L1C/A、L2P、QZSS : L1C/A、L2C、L6

テーマ	低中仰角時における QZS-L6 の補強機能の有効性に関する実証																							
<p>実証結果</p>	<p>移動時と静止時において QZS の L6 信号の補強機能を用いた測位と VRS による測位との比較を行った結果、以下の点が明らかになった。</p> <p>&lt;移動測位&gt;</p> <p>1. VRS による測位では、往路復路による走行位置および車両の速度に関わらず Fix 解が継続して得られたが、CMAS システムによる測位では図 1 に示すように走行途中に Fix 解が途切れる場合が確認された。</p> <p>2. 移動測位時の CMAS 用と VRS 用の受信アンテナの設置間隔は 22cm (図 2) であるが、Fix 解の X、Y 座標値を確認したところ、表 1 に示すように実験時の走行速度に関わらずアンテナ間の乖離は約 36cm となり、実際のアンテナ座標と得られる Fix 解の座標値との乖離が見られた。これは、VRS で得られた測位解が元期座標であるのに対して、CMAS システムで得られた測位解が今期座標であったためと想定される。なお、本結果は全 5 セッション実施した移動測位の内の 2 セッション目に得られた結果である。</p>																							
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="406 1008 941 1344"> <p>図 1 Fix 解の取得 (走行速度 10km/h)</p> </div> <div data-bbox="957 1008 1420 1344"> <p>図 2 移動測位時のアンテナ構成</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">表 1 速度別によるアンテナ間の Fix 解座標値の乖離</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>走行速度 (km/h)</th> <th>X軸: 南北方向 (m)</th> <th>Y軸: 東西方向 (m)</th> <th>アンテナ間距離 (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>0.082</td> <td>0.355</td> <td>0.364</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0.087</td> <td>0.345</td> <td>0.357</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0.082</td> <td>0.357</td> <td>0.366</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>0.067</td> <td>0.350</td> <td>0.356</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>0.076</td> <td>0.351</td> <td>0.360</td> </tr> </tbody> </table> <p>&lt;静止測位&gt;</p> <p>1. QZSS が低仰角時においても、図 3 に示すようにアンテナ周囲に遮蔽物が無く L6 信号が受信可能な環境であれば、CMAS システムによる測位において Fix 解の取得が可能であることを確認した。また、Fix 解の分布について、X、Y、Z 軸別に標準偏差を求めたところ、VRS による Fix 解の分布と差がほとんど見られなかった (表 2)。</p>	走行速度 (km/h)	X軸: 南北方向 (m)	Y軸: 東西方向 (m)	アンテナ間距離 (m)	10	0.082	0.355	0.364	15	0.087	0.345	0.357	20	0.082	0.357	0.366	25	0.067	0.350	0.356	30	0.076	0.351
走行速度 (km/h)	X軸: 南北方向 (m)	Y軸: 東西方向 (m)	アンテナ間距離 (m)																					
10	0.082	0.355	0.364																					
15	0.087	0.345	0.357																					
20	0.082	0.357	0.366																					
25	0.067	0.350	0.356																					
30	0.076	0.351	0.360																					

2. CMAS システムの GNSS アンテナを設置した基準点の座標値（近傍の電子基準点を含めた Static 測位で算出。）と得られた Fix 解座標の平均値を比較した結果（表 3）、南方向に約 12cm、東方向に約 25cm のオフセットが見られ、移動測位と同様に基準座標値からの乖離が見られた。これは、アンテナの設置間隔が 22cm に対して Fix 解での乖離が約 36cm となったものと整合性がとれている。なお、VRS で得られた Fix 解座標値と基準点の座標値を比較した場合、北方向に約 2cm、東方向に約 0cm とほとんど差が見られなかった。

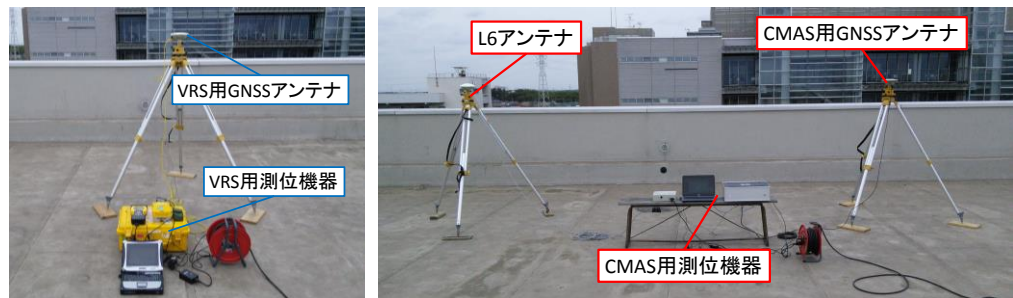


図 3 静止測位時のアンテナ構成（左：VRS 右：CMAS）

表 2 取得した Fix 解の標準偏差

測位システム	X軸:南北方向(m)	Y軸:東西方向(m)	Z軸:鉛直方向(m)
VRS	0.008	0.009	0.021
CMAS	0.009	0.008	0.020

表 3 基準点と取得した Fix 解の座標値比較

座標値名	VRS		CMAS	
	X軸:南北方向(m)	Y軸:東西方向(m)	X軸:南北方向(m)	Y軸:東西方向(m)
基準点	-30563.605	20284.431	-30563.720	20279.799
Fix解平均値	-30563.622	20284.432	-30563.842	20280.049
Fix解平均値 (セミ・ダイナック補正)			-30563.732	20279.816
基準点とFix解の乖離	-0.017	0.001	-0.122	0.250
基準点とFix解の乖離(セミ・ダイナック補正)			-0.012	0.017

考察

1. CMAS システムによる測位では Fix 解が取得できれば、VRS による測位と同等の精度が期待できる。また、国土地理院より公開されている SemiDynaEXE および補正パラメータファイルである SemiDyna2016.par を使用し、CMAS システムで得られた Fix 解座標の平均値を元期に補正したところ、基準座標値からの乖離が南北、東西方向ともに 2cm 以内となり、VRS と同様に正確な測位が行われていることを確認した。

2. 実証システムの要望として、L6 信号の受信状態がわかると良い。例えば、RINEX 等の後処理解析が可能なデータの取得ができれば、QZSS の飛来位置およびデータ取得が行われた時間が確認可能となる。