

# 利用実証結果報告書

平成27年3月30日 Ver.0

テーマ	人の位置情報管理における、受信機の保持位置とQZSSの位置関係についての測位精度の実証																																																									
実証機関 (共同機関)	NECソリューションイノベータ株式会社																																																									
実証期日	2014年10月01日 ~ 2015年1月30日																																																									
実証場所	銀座、夢の島																																																									
実証目的	「GPS+QZSS」と「GPSのみ」の測位精度の違いについて実証する。また、QZSSの位置と受信機を持った人の向いている方向、受信機の保持位置の関係についての違いについてデータを取得する。																																																									
実証内容	<p>1. 概要</p> <p>下記2項目の評価を実施した。</p> <p>(a) 「GPS+QZSS」と「GPSのみ」の測位精度比較</p> <p>「GPS+QZSS」と「GPSのみ」での測位結果を地図上に表示し、両者の測位精度の差を比較した。</p> <p>(b) 機器保持位置と測位精度の関係調査</p> <p>機器を身体の前面および背面の両方に保持し、保持位置による測位精度の差を検証した。</p> <p>2. 実施パターン</p> <p>実証パターンを表1に示す。全16パターンの測位を実施した。</p> <p style="text-align: center;"><u>表1 実証パターン</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>パターンNo</th> <th>測位方法</th> <th>機器保持位置</th> <th colspan="2">実験コース</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="4">GPS+QZSS</td> <td rowspan="2">前面</td> <td>銀座(ビル街)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>コース2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td rowspan="2">夢の島(オープンスカイ)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>コース2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td rowspan="4">GPSのみ</td> <td rowspan="2">背面</td> <td>銀座(ビル街)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>コース2</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td rowspan="2">夢の島(オープンスカイ)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>コース2</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td rowspan="8">GPSのみ</td> <td rowspan="2">前面</td> <td>銀座(ビル街)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>コース2</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td rowspan="2">夢の島(オープンスカイ)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>コース2</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td rowspan="4">背面</td> <td>銀座(ビル街)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td>コース2</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>夢の島(オープンスカイ)</td> <td>コース1</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td></td> <td>コース2</td> </tr> </tbody> </table>	パターンNo	測位方法	機器保持位置	実験コース		1	GPS+QZSS	前面	銀座(ビル街)	コース1	2		コース2	3	夢の島(オープンスカイ)	コース1	4	コース2	5	GPSのみ	背面	銀座(ビル街)	コース1	6		コース2	7	夢の島(オープンスカイ)	コース1	8	コース2	9	GPSのみ	前面	銀座(ビル街)	コース1	10		コース2	11	夢の島(オープンスカイ)	コース1	12	コース2	13	背面	銀座(ビル街)	コース1	14		コース2	15	夢の島(オープンスカイ)	コース1	16		コース2
パターンNo	測位方法	機器保持位置	実験コース																																																							
1	GPS+QZSS	前面	銀座(ビル街)	コース1																																																						
2				コース2																																																						
3		夢の島(オープンスカイ)	コース1																																																							
4			コース2																																																							
5	GPSのみ	背面	銀座(ビル街)	コース1																																																						
6				コース2																																																						
7		夢の島(オープンスカイ)	コース1																																																							
8			コース2																																																							
9	GPSのみ	前面	銀座(ビル街)	コース1																																																						
10				コース2																																																						
11		夢の島(オープンスカイ)	コース1																																																							
12			コース2																																																							
13		背面	銀座(ビル街)	コース1																																																						
14				コース2																																																						
15			夢の島(オープンスカイ)	コース1																																																						
16				コース2																																																						

実験コースは、ビル街で信号遮蔽やマルチパスが発生する環境である「銀座コース」と、オープンスカイ環境である「夢の島コース」とした。なお、銀座、夢の島それぞれ2ルートを設定した。

測位方法は、「GPS+QZS」と「GPSのみ」の2パターンを実施した。

機器保持位置は、体の前面と背面の2パターンを実施した。機器保持方法を図1に示す。

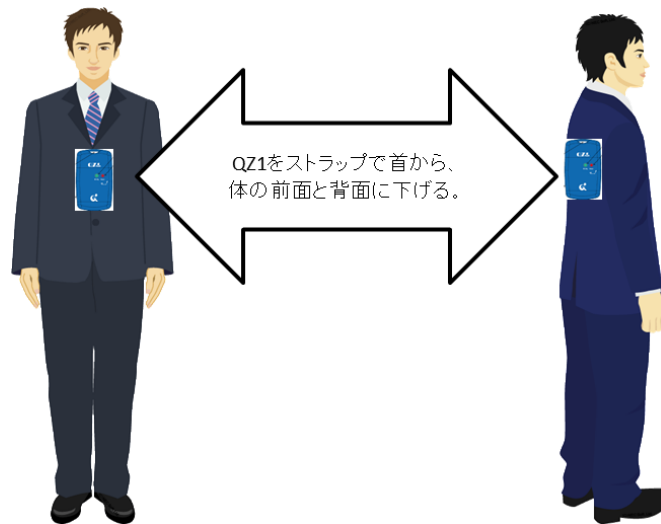
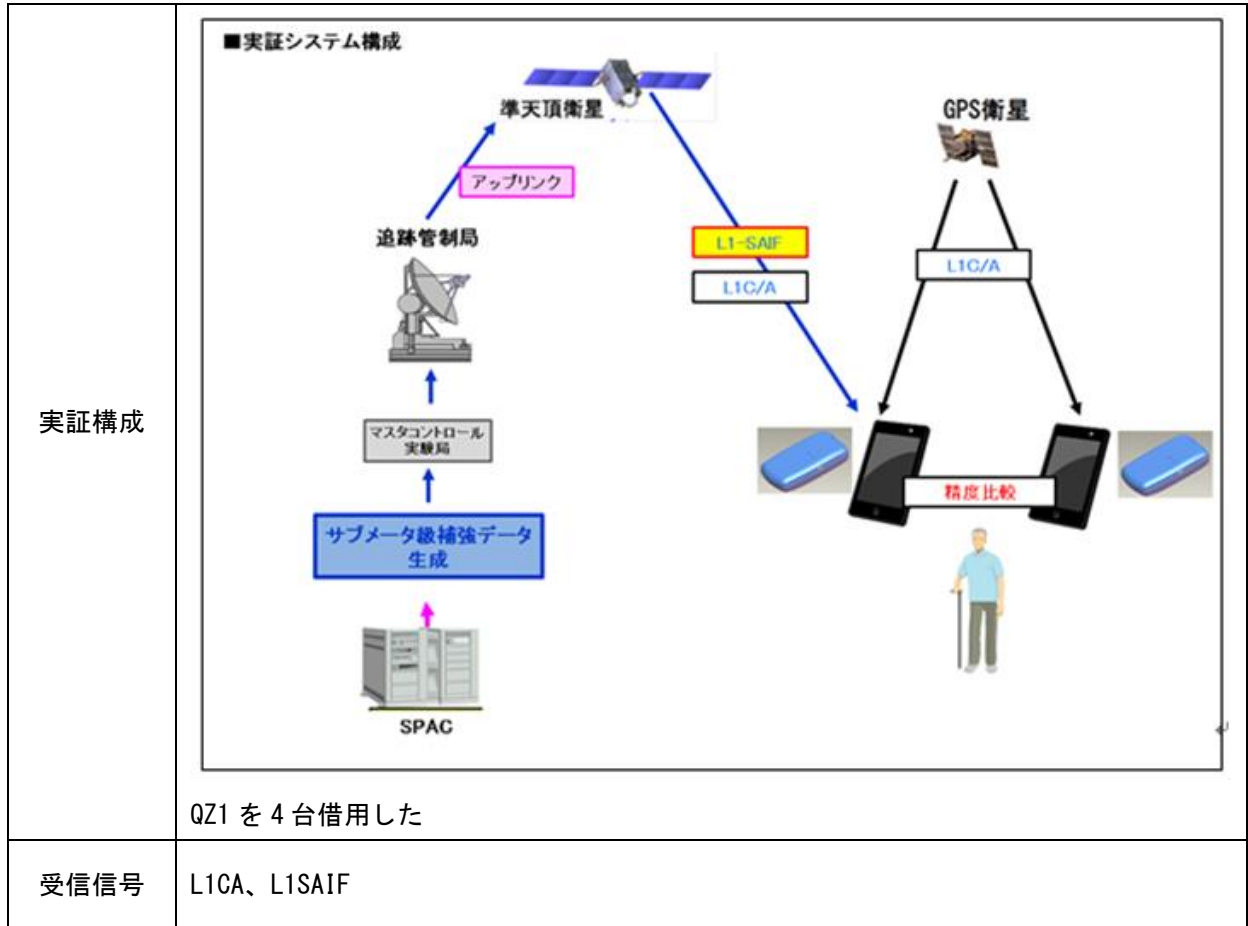


図1 機器保持位置

実験は2名で実施し、実験者1は「GPS+QZSS」に設定した受信機を、実験者2は「GPSのみ」に設定した受信機を保持して歩行した。なお、QZSSを利用する受信機はL1-SAIFによる補強も行うよう設定した。

銀座コースは、2014年12月18日の午後に実施した。

夢の島コースは、2014年11月28日の午後に実施した。



テーマ	人の位置情報管理における、受信機の保持位置と QZSS の位置関係についての測位精度の実証
実証結果	<p>1. 「GPS+QZSS」と「GPSのみ」の測位精度比較</p> <p>「GPS+QZSS」と「GPSのみ」での測位結果を地図上に表示し、両者の測位精度の差を比較した。このとき、測位結果が歩行したコース上に正しくプロットされた場合を“測位精度が高い”、歩行したコース上にプロットされていない場合を“測位精度が低い”とした。</p> <p>オープンスカイ環境では、「GPS+QZSS」と「GPSのみ」の両方の場合で歩行したコース上におおむね正しくプロットされており、同程度の測位精度であった。これは、「GPSのみ」の場合でも9機以上の衛星を利用し、安定した測位を行っていたためである。</p> <p>一方、ビル街では、「GPS+QZSS」、「GPSのみ」の両方の場合で、歩行したコース上に正しくプロットされていない場所が見受けられた。これは、マルチパスの影響を受けているためと考えられる。</p> <p>「GPS+QZSS」の場合、「GPSのみ」の場合と比較して歩行したコース上にプロットされている場所が多かった。また、「GPSのみ」の場合、測位できていない場所があった。</p> <p>よってビル街では、QZSSを利用してGPSを補完することでGPS単独の場合よりも測位できない場所が減少し、測位精度が良くなることが確認できた。</p> <p>2. 機器保持位置と測位精度の関係</p> <p>機器を身体の前面および背面の両方に保持し、保持位置による測位精度の差を検証した。</p> <p>オープンスカイの環境では、保持位置が変わっても測位精度に大きな変化はなかった。一方、ビル街では、保持位置が変わると測位精度に影響があった。この原因を考察する。</p> <p>図1に、衛星・受信機・人体の位置関係を、図2に夢の島コース（コース2）を往復した時の衛星番号15の信号強度時間変化を示す（図2①の時間帯が往路、②の時間帯が復路）。また、図3にこのときの衛星配置を示す。</p> <p>図2①の時間帯で「前面」の線（黄色）は図1の左側の状態（衛星と受信機の間には人体がある）での信号強度を、「背面」の線（青色）は図1の右側の状態（衛星と受信機の間には人体がない）での信号強度を示している。衛星と受信機の間には人体がある場合は、信号強度が低くなることが分かる。</p> <p>このように、保持位置が異なると、同じ衛星の信号でも受信強度が異なる場合がある。受信強度が低い衛星は測位に利用されないため、保持位置が異なる</p>

	<p>と測位に利用する衛星の組み合わせが異なる場合が発生する。</p> <p>オープンスカイ環境で測位に利用可能な衛星数が十分である場合は、保持位置が異なり測位に利用する衛星の組み合わせが変わっても、精度を低下させるような衛星の組み合わせ（衛星配置）にはならない。このため、オープンスカイの環境では、保持位置が変わっても測位精度に大きな変化はなかった。</p> <p>一方、ビル街で測位に利用可能な衛星数が少ない場合は、保持位置によっては測位に利用する衛星の組み合わせ（衛星配置）が悪い状態が発生することがある。図4に保持位置によるDOP値変化の比較を示す。前面に保持した受信機と、背面に保持した受信機とでDOP値が大きく異なっている。これは、保持位置の違いにより衛星の組み合わせ（衛星配置）が良い状態／悪い状態が発生していることを示している。</p> <p>よって、ビル街では、保持位置が変わることにより測位精度が影響を受けたと考えられる。</p>
<p>考察</p>	<p>信号遮蔽が発生し補足衛星数が少なくなるビル街において、「QZSS+GPS」の場合は「GPSのみ」の場合と比較し測位できない場所が減少し、測位精度が良くなることが確認できた。ビル街においてQZSSによる測位補完サービスが有効であることが実証できた。</p> <p>保持位置により測位精度に影響がでることが分かった。保持位置が違って測位精度に大きな影響を受けないような受信機の開発を期待する。</p>

別紙)

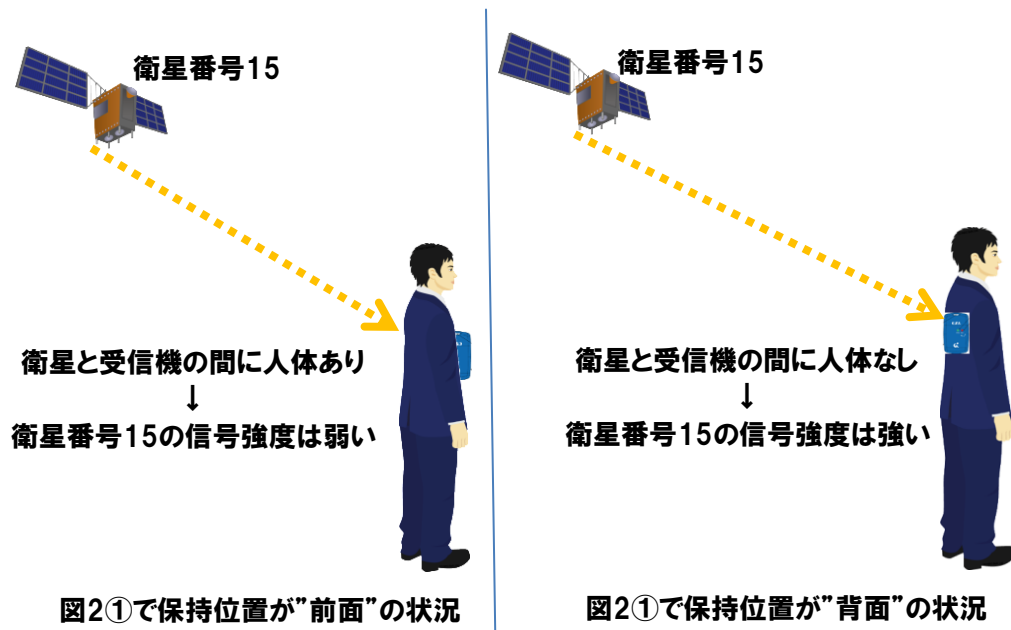


図1 衛星・受信機・人体の位置関係

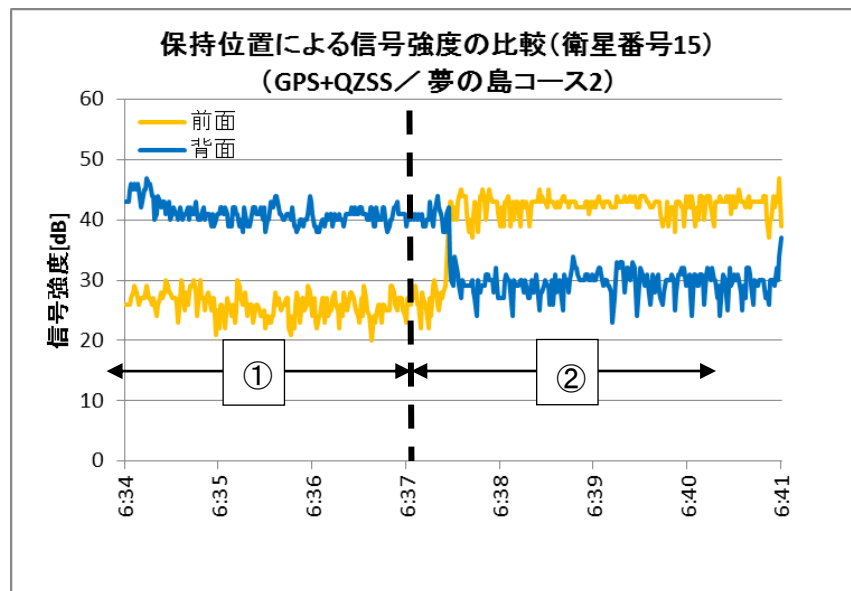


図2 衛星番号15の信号強度時間変化

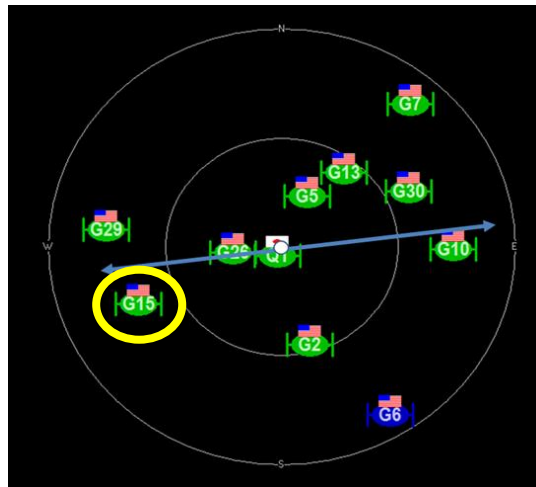


図3 実験時の衛星配置

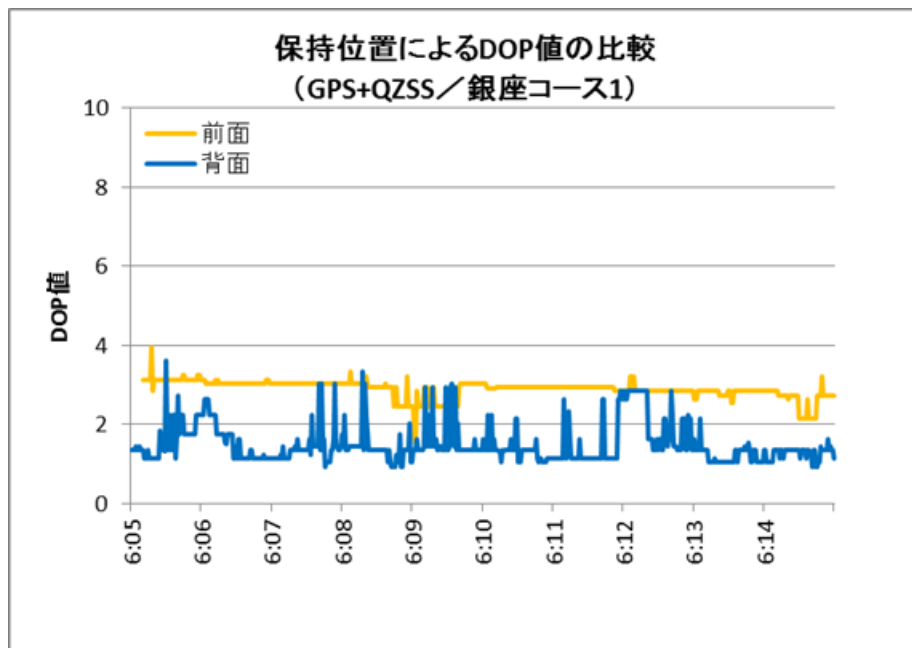


図4 保持位置による DOP 値の比較