

RTKLIB 性能評価結果

2007 年 1 月 24 日

目 次

1	概要.....	1
1.1	目的.....	1
1.2	適用文書.....	1
1.3	RTKLIB の概要.....	1
1.4	評価内容.....	1
2	定点測位.....	2
2.1	測位条件.....	2
2.2	評価結果.....	2
3	移動体測位.....	11
3.1	測位条件.....	11
3.2	評価結果.....	11

1 概要

1.1 目的

本文書は RTKLIB の測位性能評価結果を報告するものである。

1.2 適用文書

(1) RTKLIB Manual ver.1.0

1.3 RTKLIB の概要

RTKLIB は RTK (Realtime Kinematic) - GPS 測位アルゴリズムの評価確認のため開発した、C 言語により記述された簡潔で可搬性の高い RTK-GPS 測位演算ライブラリであり以下の機能を有する。

- (1) 行列・ベクトル演算
- (2) 時刻・文字列処理
- (3) 座標系変換
- (4) RINEX 観測データ、航法メッセージファイル読み込み
- (5) OTF 整数 Ambiguity 決定
- (6) 航法演算処理
- (7) 対流圏モデル、電離層モデル計算
- (8) 単独測位演算、RTK-GPS 相対測位演算

RTKLIB には RTKLIB ライブラリを使用して後処理基線解析を行うアプリケーションプログラム RNX2RTKP が含まれる。詳細は適用文書 (1) を参照のこと。

1.4 評価内容

RTKLIB の性能を評価するため、RTKLIB による後処理基線解析プログラム RNX2RTKP を使用して定点 GPS 観測データ、移動体 GPS 観測データの解析を行い、測位精度、FIX 率等の評価を行った。

2 定点測位

2.1 測位条件

- (1) プログラム : RNX2RTKP ver. 1.0
- (2) 観測データ : 2004/1/1～12/31、30 秒間隔、国土地理院 電子基準点データ
- (3) 測位モード : 相対測位/キネマティック/Forward
- (4) 使用周波数 : L1+L2
- (5) 仰角マスク : 10 度
- (6) 整数 Ambiguity 決定 : 連続 AR (Multi-Epoch 解)
- (7) 整数 Ambiguity 検定 : Ratio Test (Threshold=3.0)
- (8) 基準局 : 国土地理院 電子基準点
基準局座標: 国土地理院 F2 解 (2004/1/1)

2.2 評価結果

表 2-1 測位解 (FIX 解) RMS 誤差及び FIX 率 (2004/1/1～12/31)

基線			測位解 (FIX 解) RMS 誤差*2			FIX 率*3
ローバ*1	基準局*1	基線長	E-W	N-S	U-D	
0627	2110	0.3 km	0.63 cm	0.44 cm	0.96 cm	97.3 %
0759	3040	3.3 km	1.02 cm	0.97 cm	1.58 cm	96.1 %
2106	2107	4.3 km	1.02 cm	1.57 cm	2.81 cm	88.0 %
5105	2107	9.9 km	1.59 cm	2.11 cm	4.66 cm	75.1 %
3042	2107	19.6 km	2.47 cm	3.80 cm	7.50 cm	58.9 %
0230	2107	33.1 km	4.60 cm	6.30 cm	10.39 cm	38.0 %

*1 国土地理院 電子基準点

0627=つくば 3, 2110=つくば 1, 0759=三浦 2, 3040=三浦 1, 2106=, 2107=伊東, 5105=初島, 3042=湯河原, 0230=小田原

*2 国土地理院 F2 解 (2004/1/1) 比較誤差

*3 FIX 率=FIX 解エポック数/全エポック数

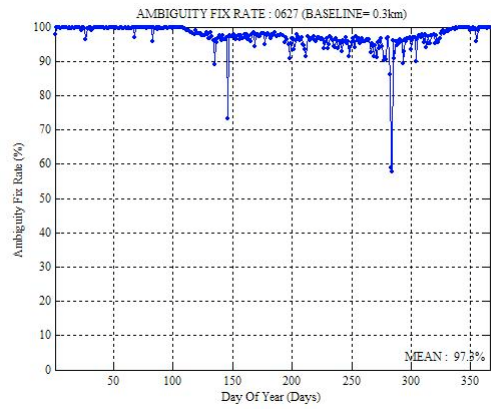
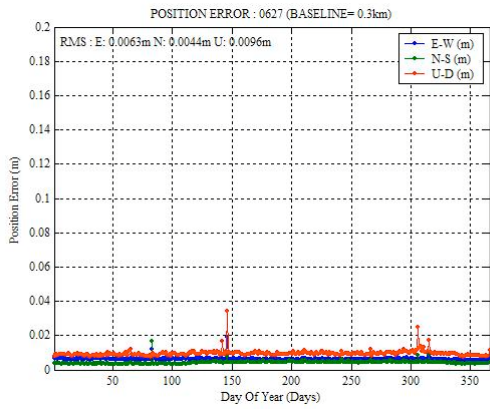


圖 2-1 基線 0627-2110 基線長=0.3 km 日每 RMS 誤差、FIX 率

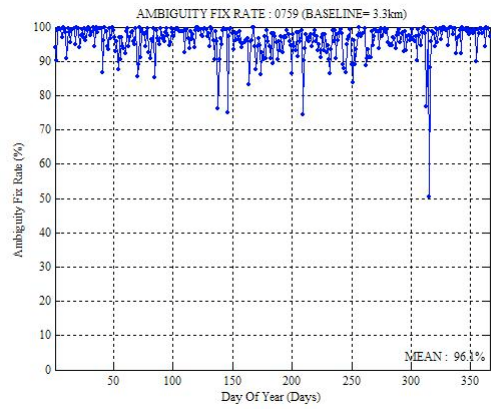
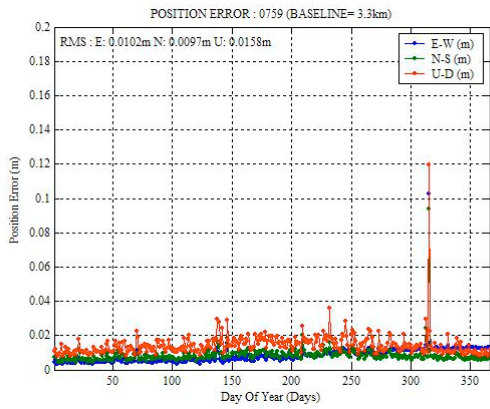


圖 2-2 基線 0759-3040 基線長=3.3 km 日每 RMS 誤差、FIX 率

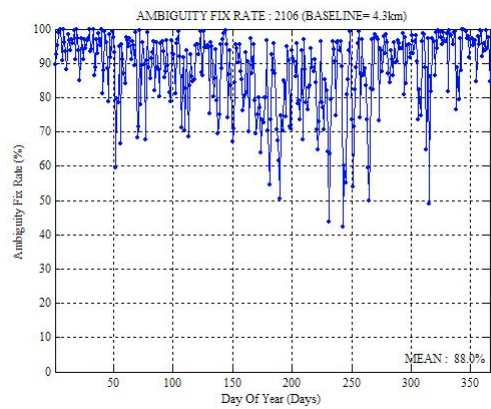
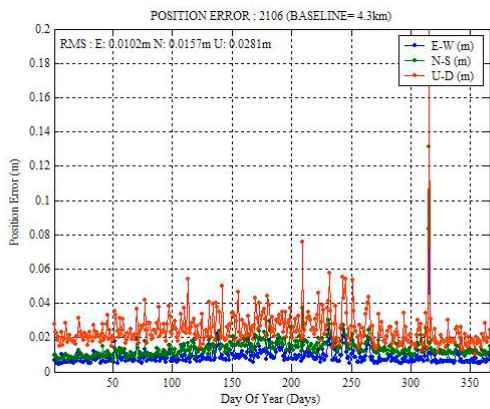


圖 2-3 基線 2106-2107 基線長=4.3 km 日每 RMS 誤差、FIX 率

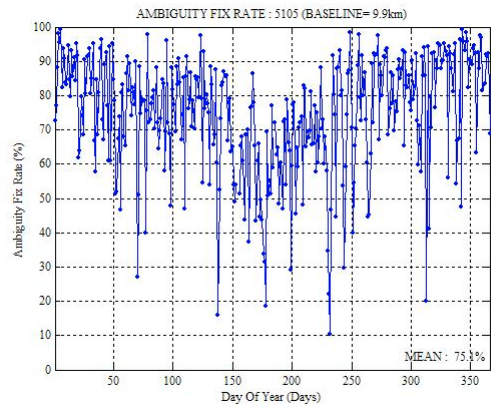
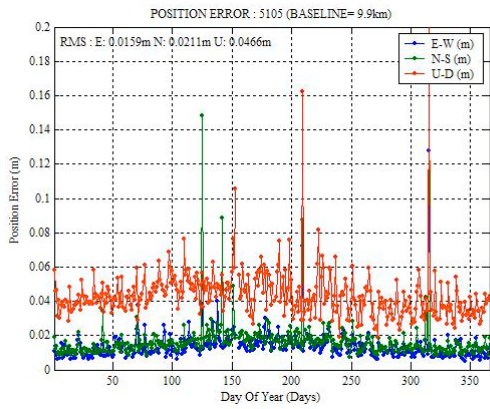


图 2-4 基線 5105-2107 基線長=9.9 km FIX 解 日每 RMS 誤差、FIX 率

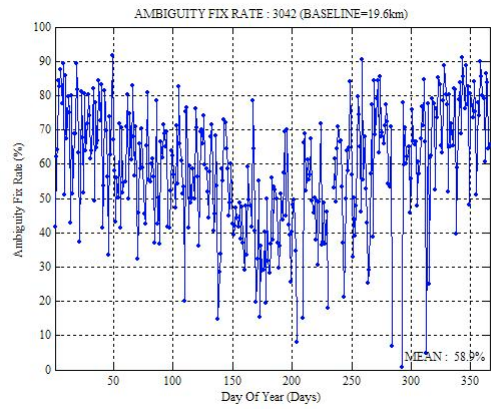
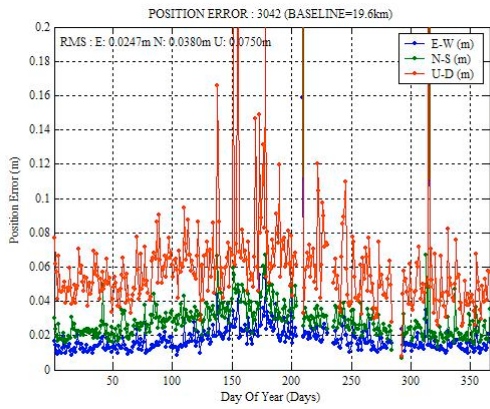


图 2-5 基線 3042-2107 基線長=19.6 km FIX 解 日每 RMS 誤差、FIX 率

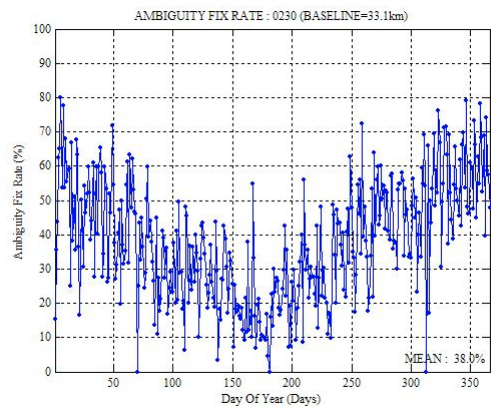
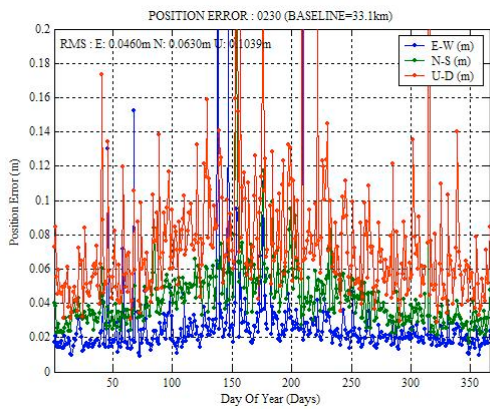


图 2-6 基線 0230-2107 基線長=33.1 km FIX 解 日每 RMS 誤差、FIX 率

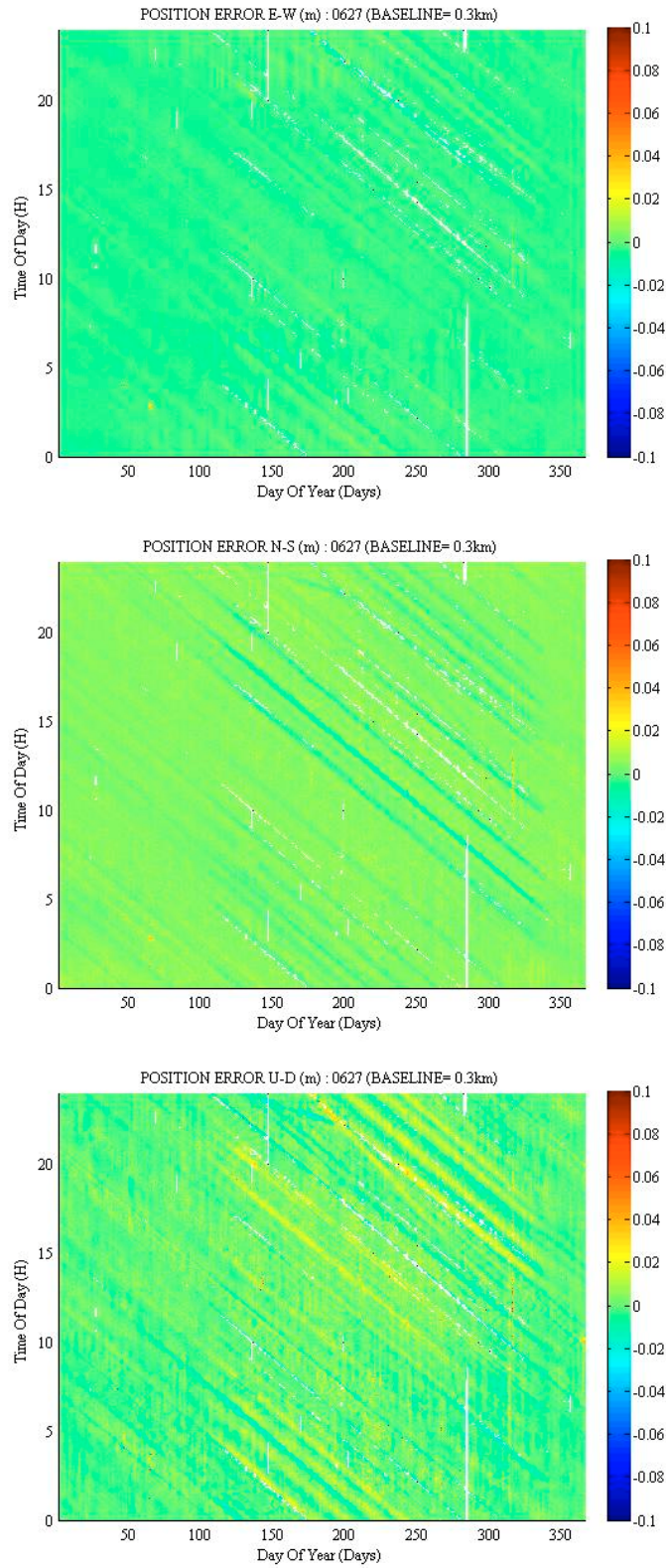


図 2-7 基線 0627-2110 基線長=0.3 km 測位解誤差 (上: E-W, 中: N-S, 下: U-D)

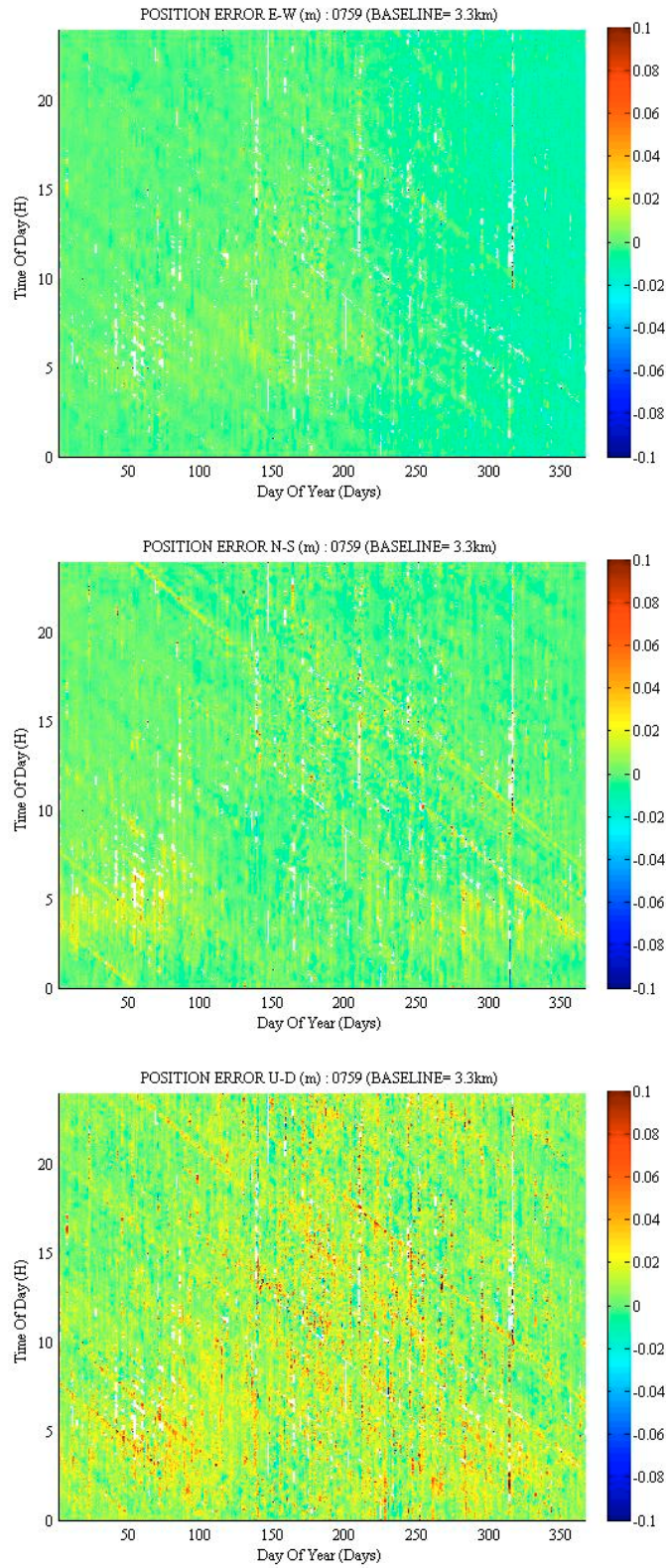


図 2-8 基線 0759-3040 基線長=3.3 km 測位解誤差 (上: E-W, 中: N-S, 下: U-D)

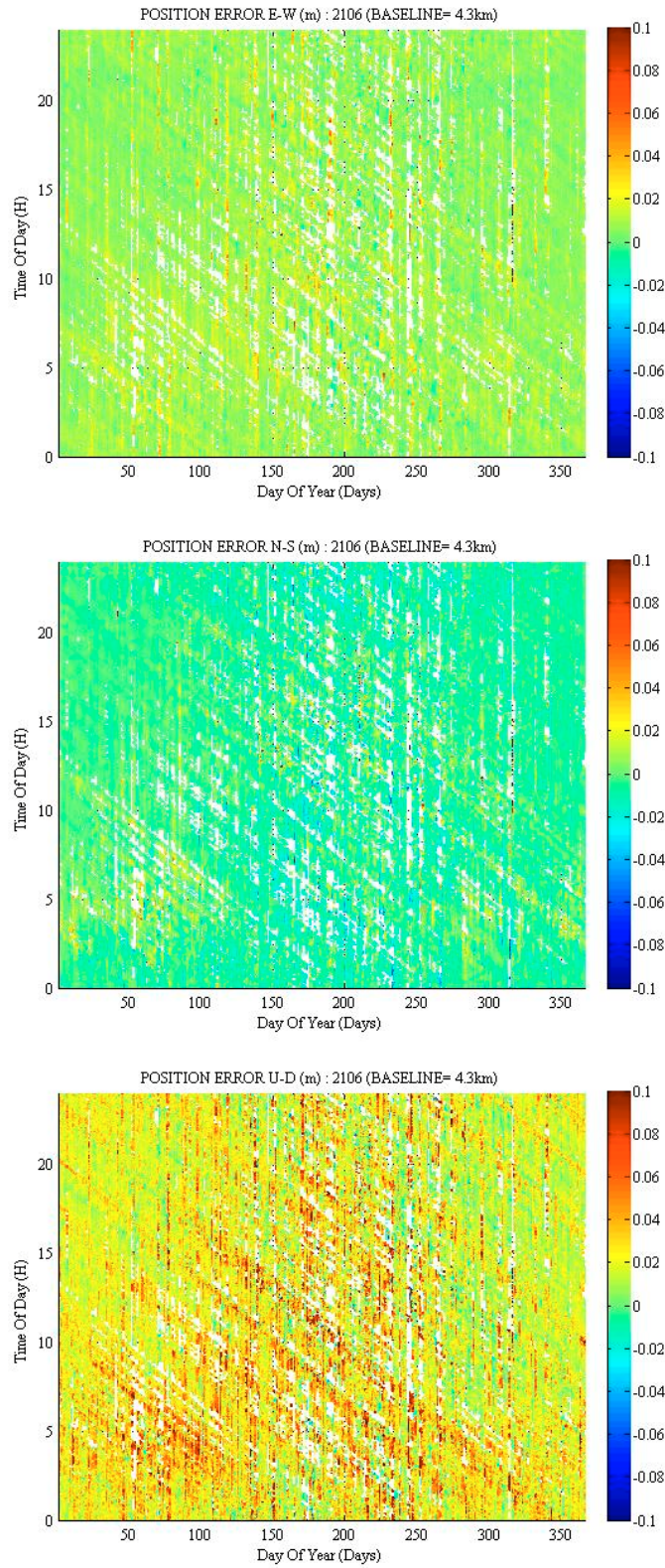


図 2-9 基線 2106-2107 基線長=4.3 km 測位解誤差 (上: E-W, 中: N-S, 下: U-D)

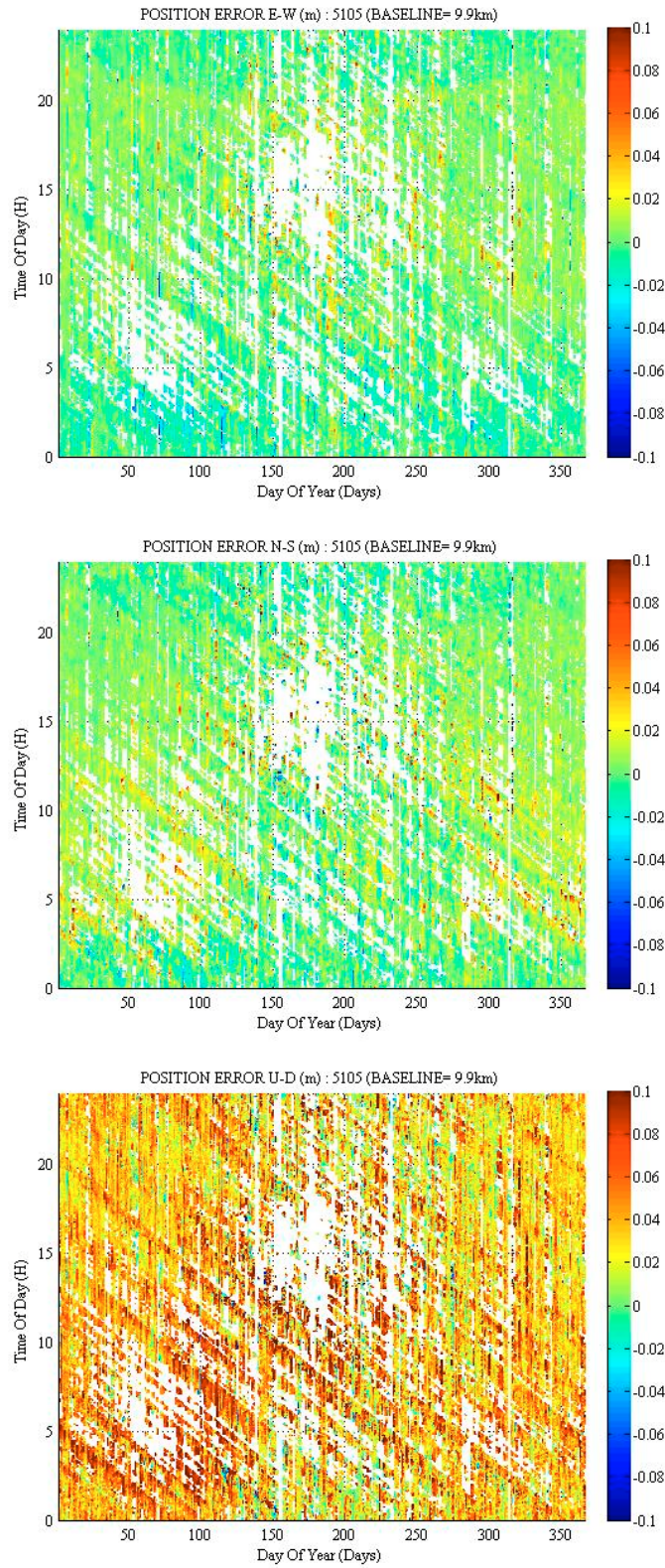


図 2-10 基線 5105-2107 基線長=9.9 km 測位解誤差 (上: E-W, 中: N-S, 下: U-D)

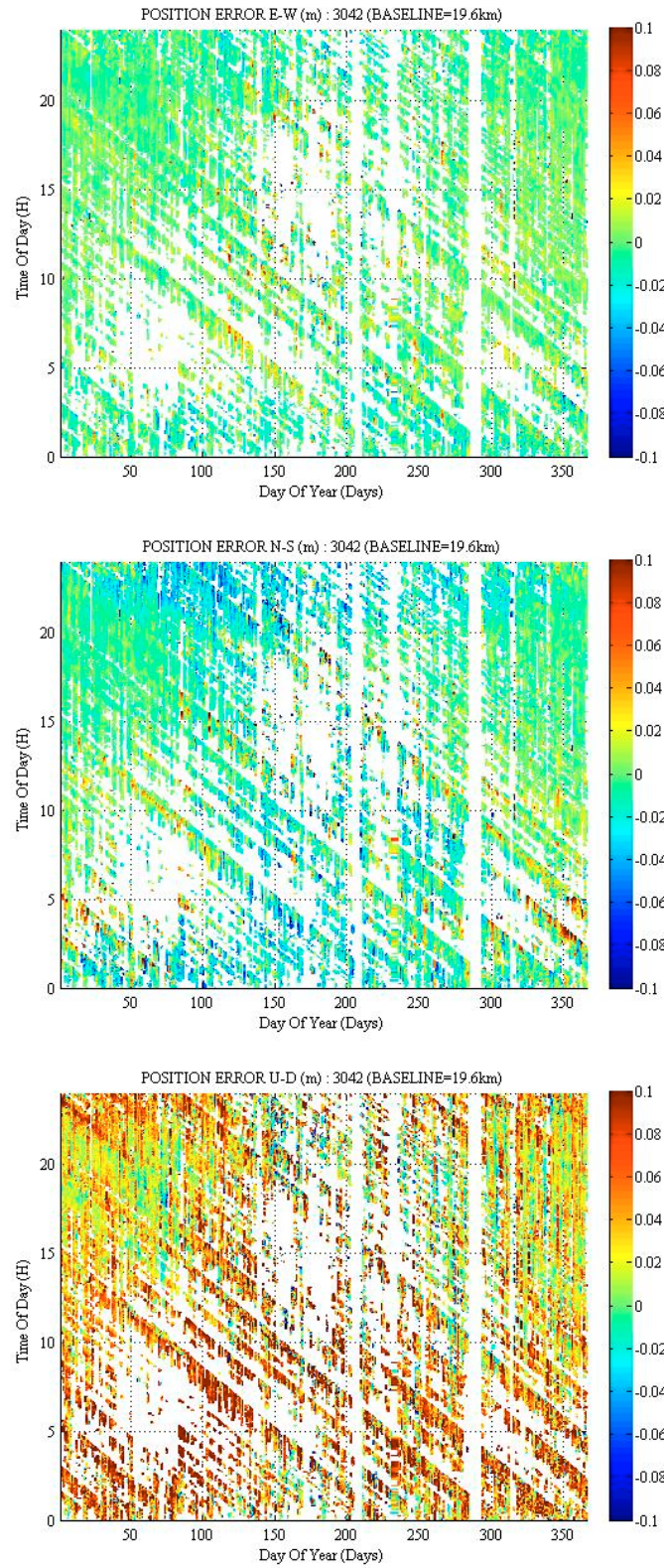


図 2-11 基線 3042-2107 基線長=19.6 km 測位解誤差 (上: E-W, 中: N-S, 下: U-D)

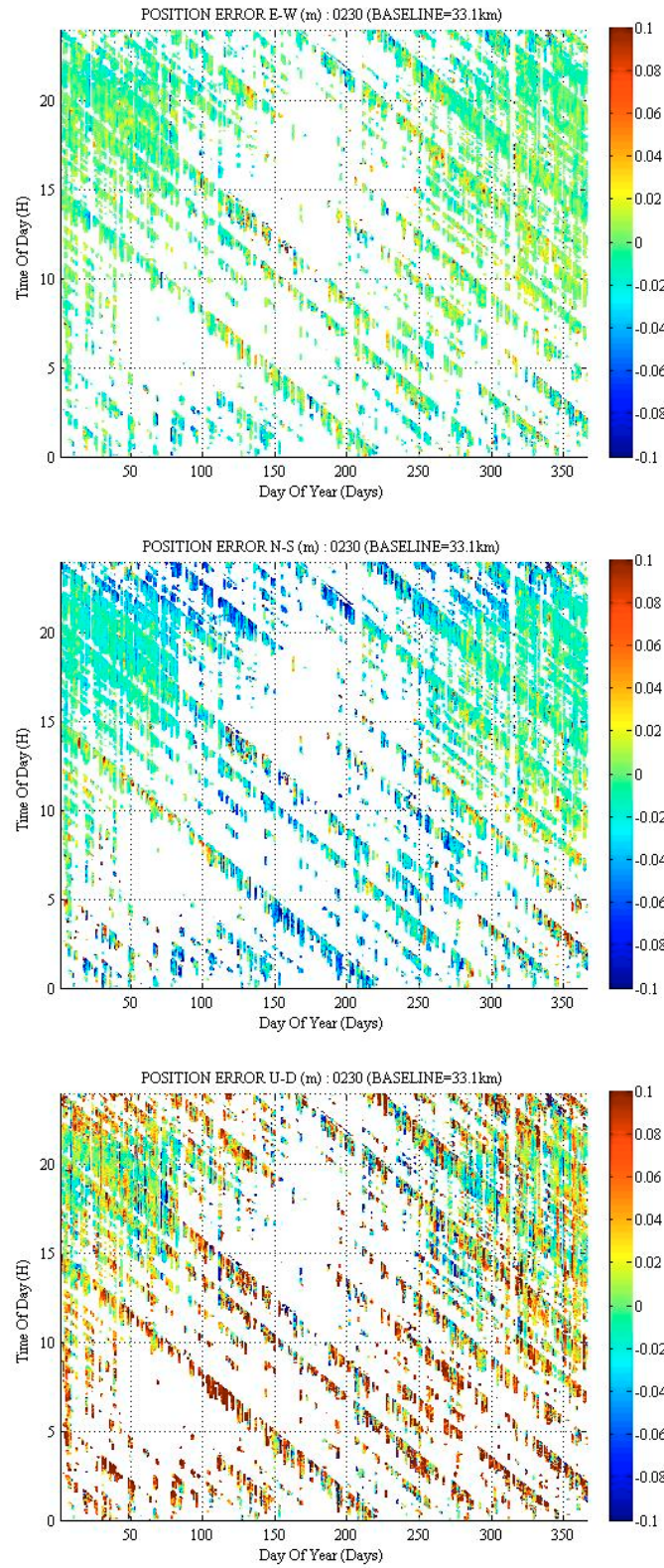


図 2-12 基線 0230-2107 基線長=33.1 km 測位解誤差 (上: E-W, 中: N-S, 下: U-D)

3 移動体測位

3.1 測位条件

- (1) プログラム : RNX2RTKP ver. 1.0
- (2) 観測データ : 2005/7/19 11:12:32~11:54:32、1 秒間隔、自動車搭載、NovAtel OEM4
2006/6/12 10:26:30~11:20:55、0.5 秒間隔、自動車搭載、NovAtel GPSCard
- (3) 測位モード : 相対測位/キネマティック/Forward または Forward/Backward
- (4) 使用周波数 : L1+L2
- (5) 仰角マスク : 15 度
- (6) 整数 Ambiguity 決定 :
連続 AR : Multi-Epoch 解
瞬時 AR : Single-Epoch 解 (Instantaneous AR)
- (7) 整数 Ambiguity 検定 : Ratio Test (Threshold=3.0)
- (8) 基準局 : 東京海洋大ビルディング屋上設置、地上約 20m
NovAtel OEM4/GPSCard
基準局座標 : 単独測位解平均

3.2 評価結果

表 3-1 測位解数及び割合

観測データ	基線長	測位条件	測位解数 (割合)		
			FIX 解	FLOAT 解	単独測位以下
2005/7/19 自動車	0.2~2.7 km	Forward 連続 AR	1859 (85.6%)	252 (11.6%)	60 (2.8%)
		Forward 瞬時 AR	1738 (80.1%)	395 (18.2%)	38 (1.8%)
		Forward/Backward	2062 (95.0%)	70 (3.2%)	39 (1.9%)
		(市販基線解析 SW)	562 (30.8%)	40 (2.2%)	1169 (67.0%)
2006/6/12 自動車	0.1~3.1 km	Forward 連続 AR	2083 (61.9%)	1103 (32.8%)	180 (5.3%)
		Forward 瞬時 AR	1499 (44.5%)	1742 (51.8%)	125 (3.7%)
		Forward/Backward	2637 (78.3%)	590 (17.5%)	139 (4.1%)
		(市販基線解析 SW)	914 (31.0%)	49 (1.6%)	1989 (67.4%)

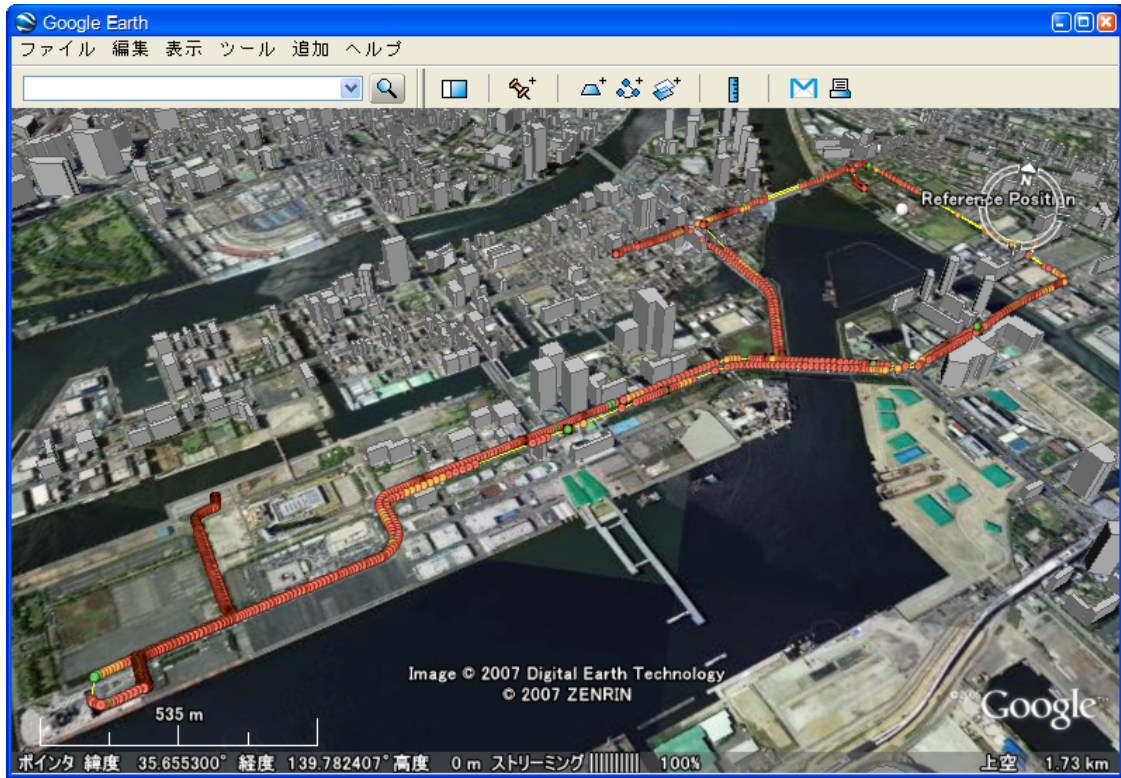


図 3-1 2005/7/19 移動体測位解 軌跡 Google Earth 投影図

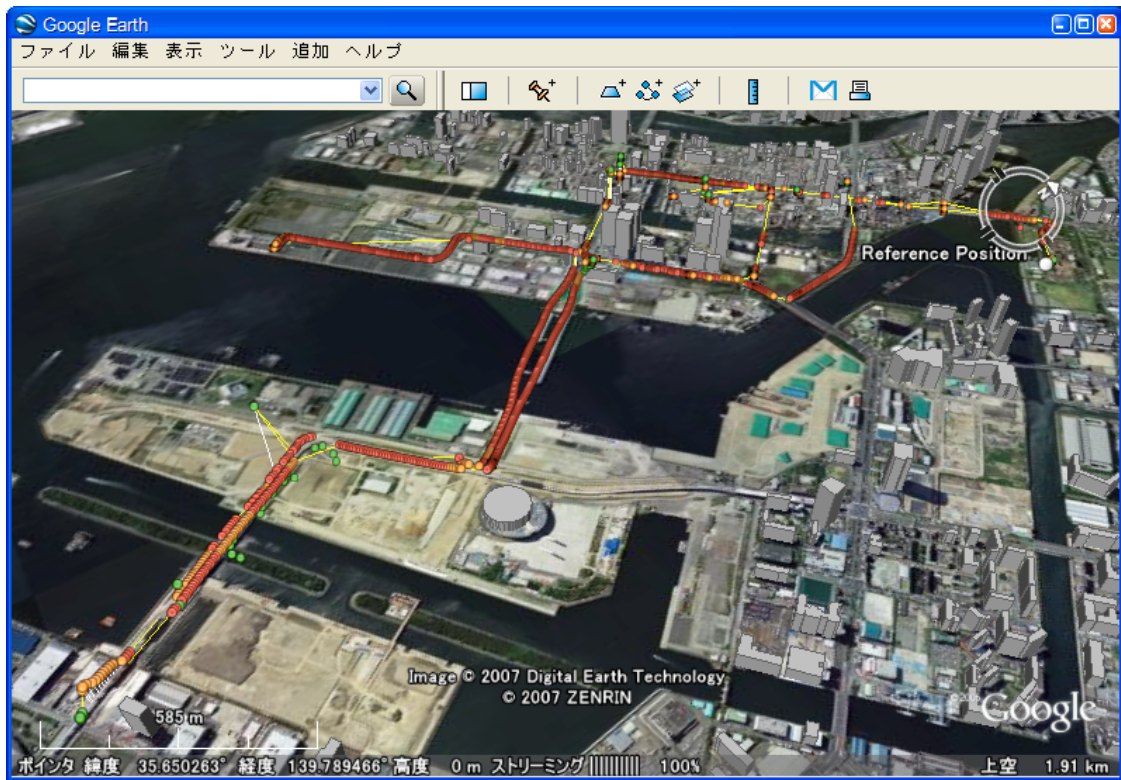


図 3-2 2006/6/12 移動体測位解 軌跡 Google Earth 投影図

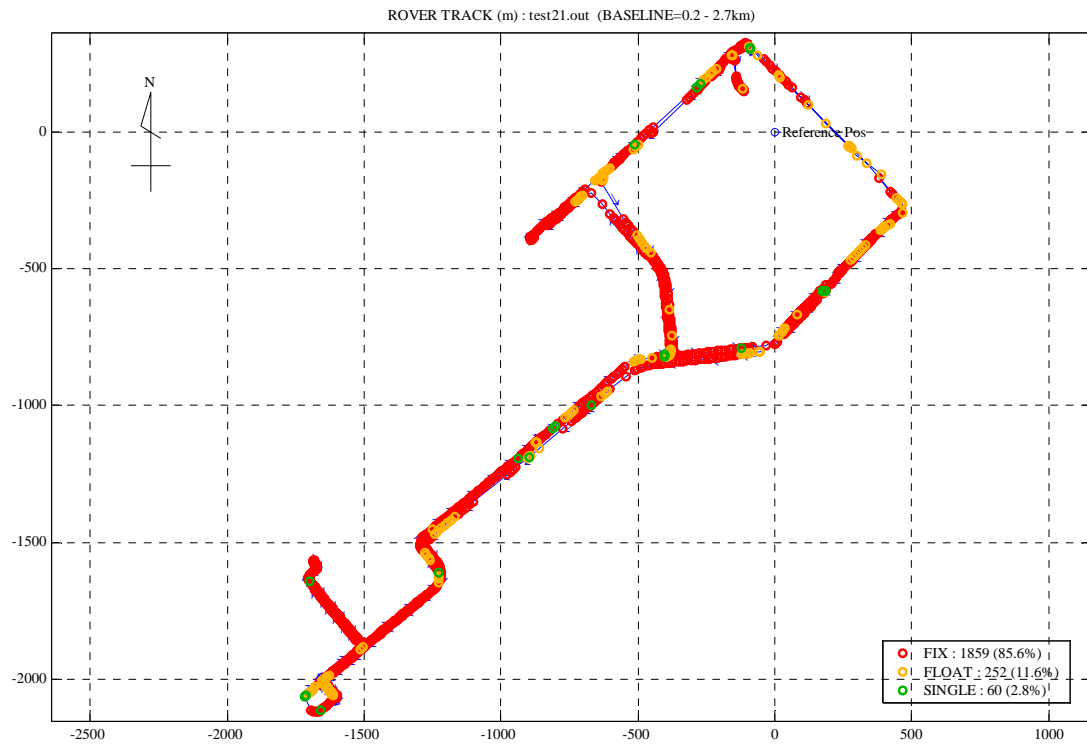


図 3-3 2005/7/19 移動体測位解 軌跡全体 (RTK 連続 AR)

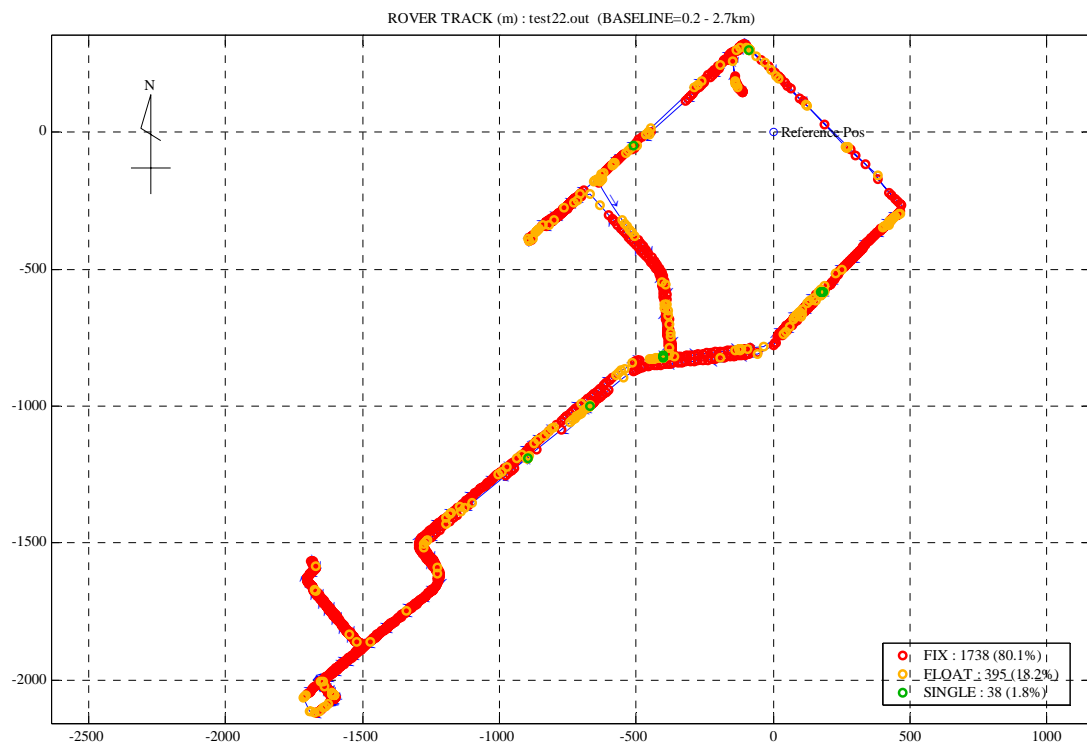


図 3-4 2005/7/19 移動体測位解 軌跡全体 (RTK 瞬時 AR)

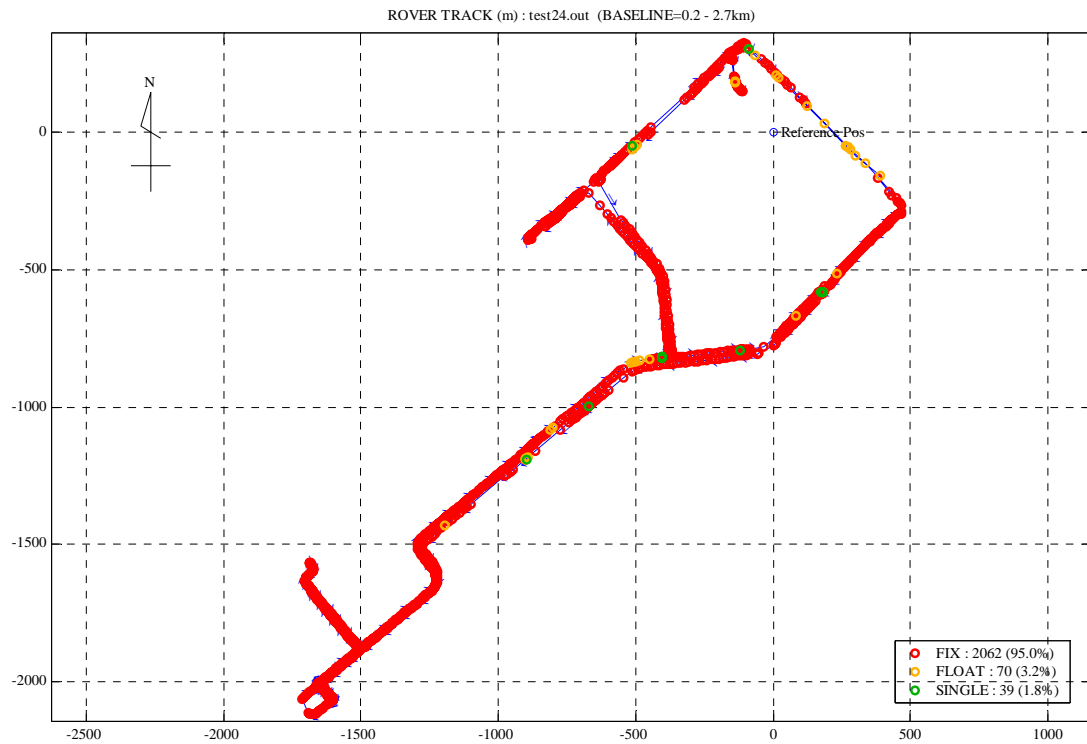


図 3-5 2005/7/19 移動体測位解 軌跡全体 (後処理)

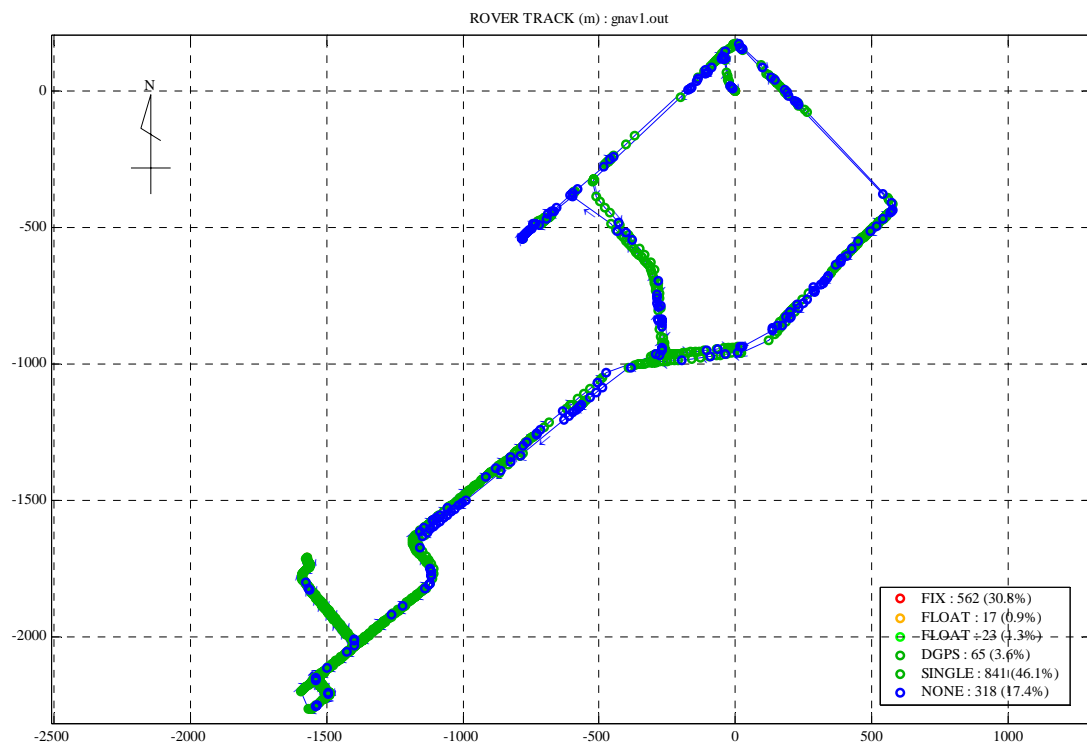


図 3-6 2005/7/19 移動体測位解 軌跡全体 (市販基線解析 SW)

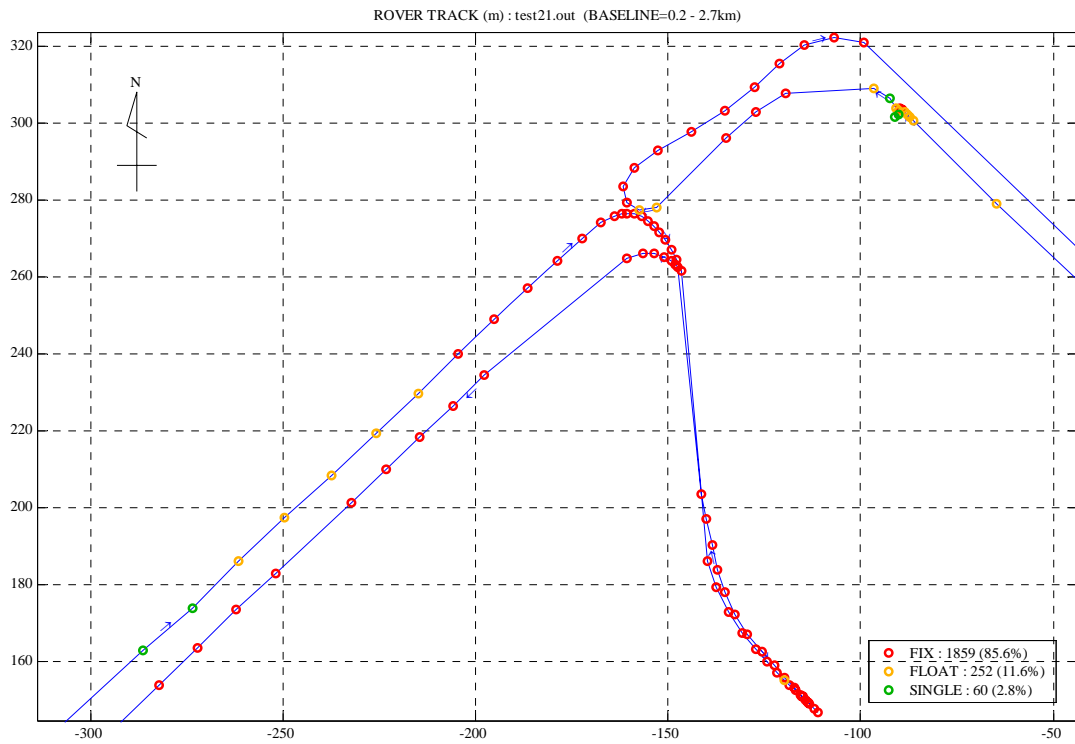


図 3-7 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大 1 (RTK 連続 AR)

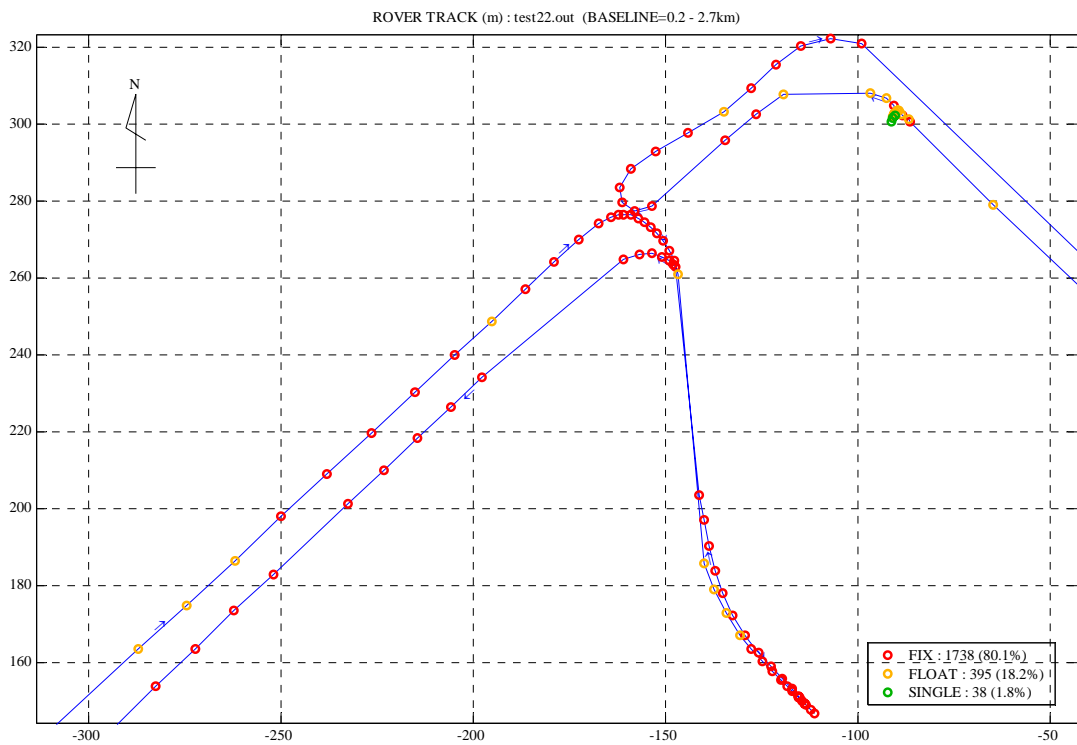


図 3-8 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大 1 (RTK 瞬時 AR)

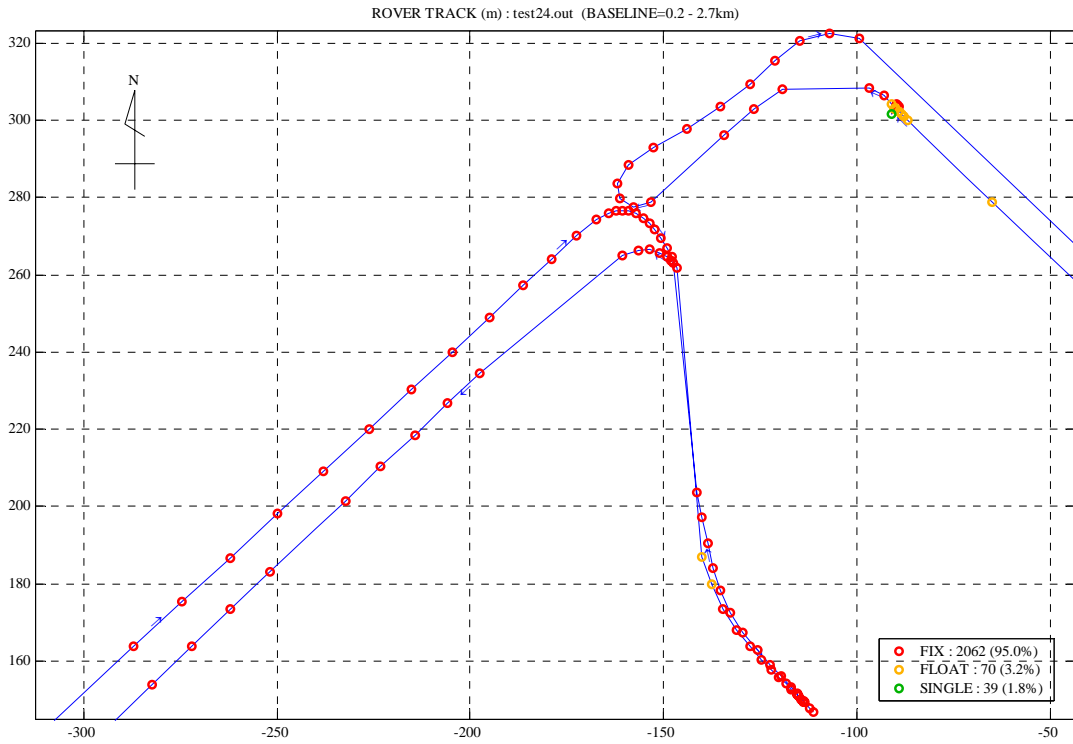


图 3-9 2005/7/19 移动体测位解 轨迹扩大 1 (后处理)

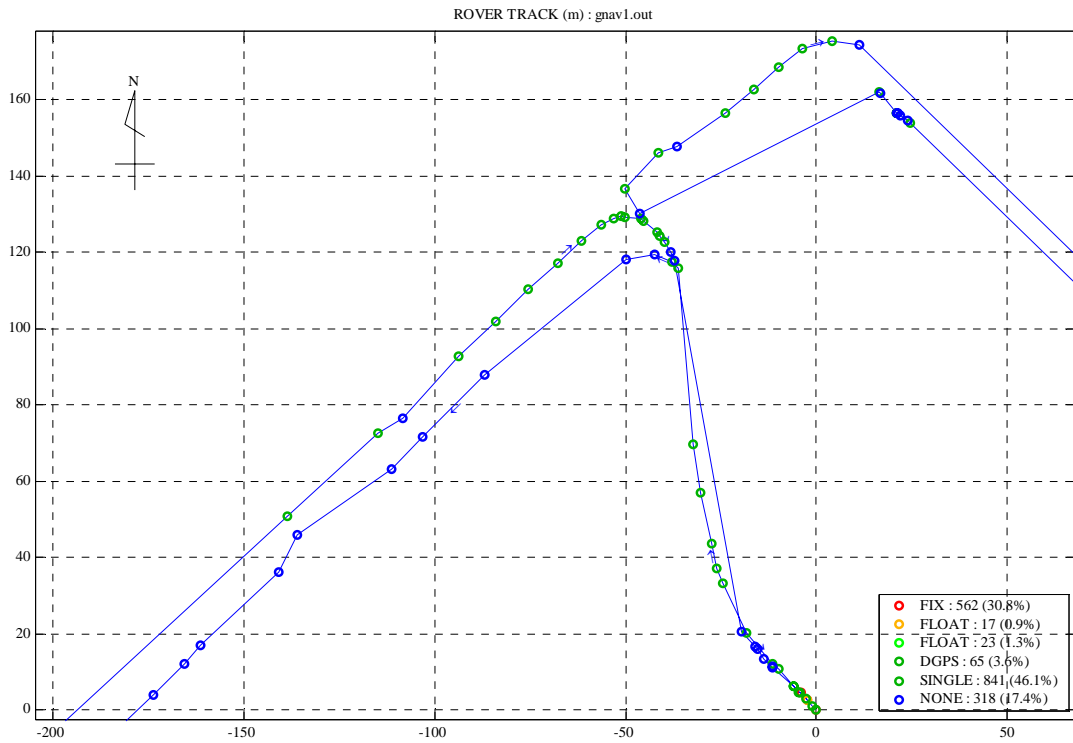


图 3-10 2005/7/19 移动体测位解 轨迹扩大 1 (市販基線解析 SW)

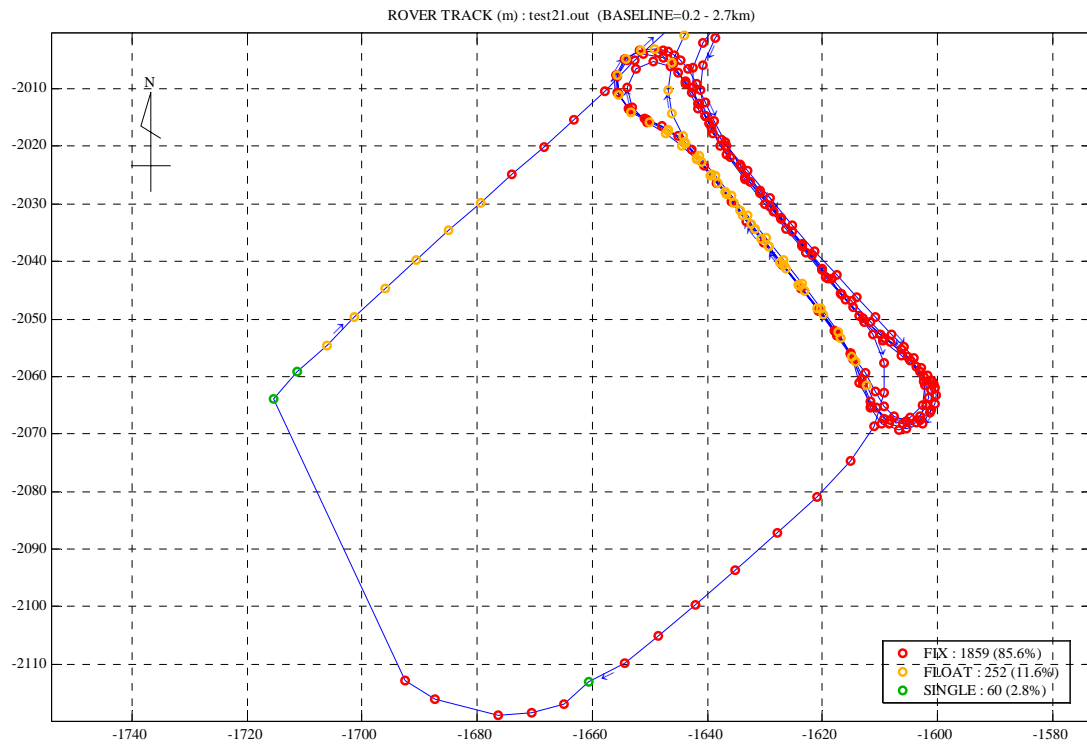


図 3-11 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大 2 (RTK 連続 AR)

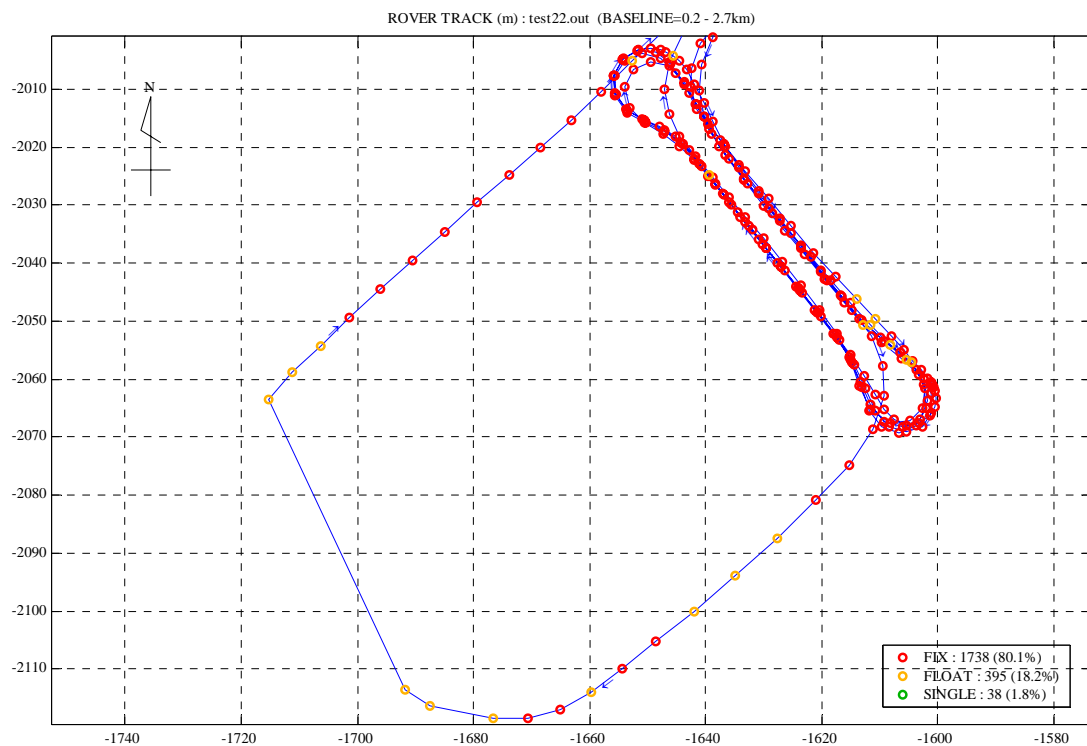


図 3-12 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大 2 (RTK 瞬時 AR)

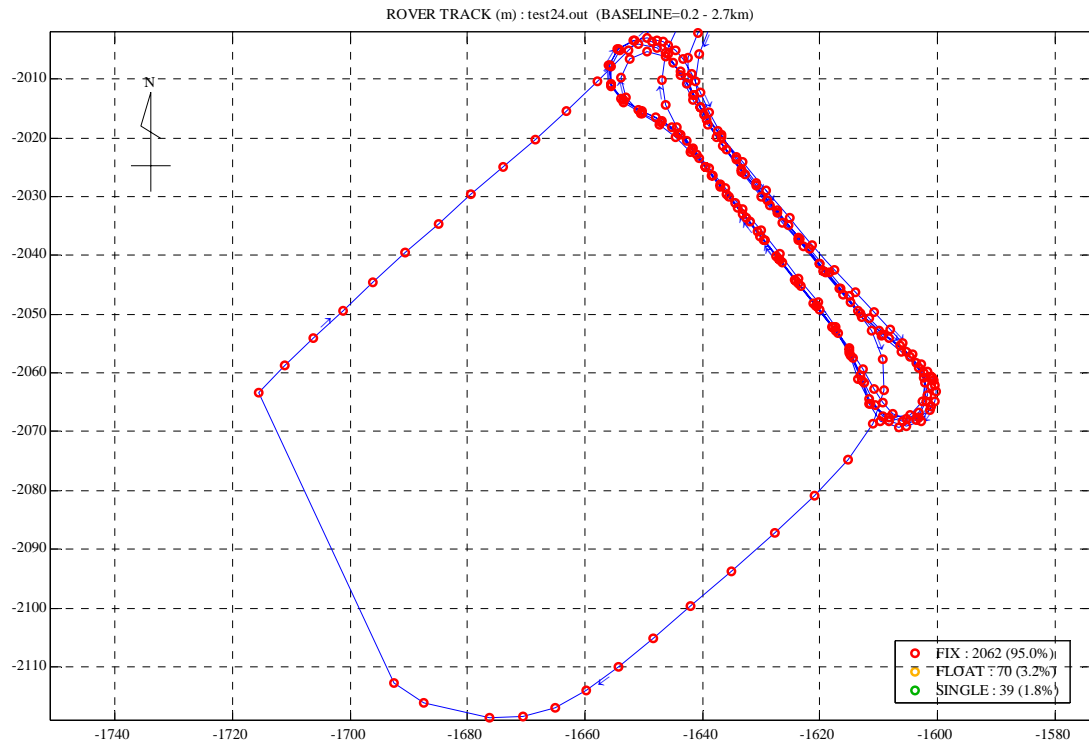


图 3-13 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大 2 (後処理)

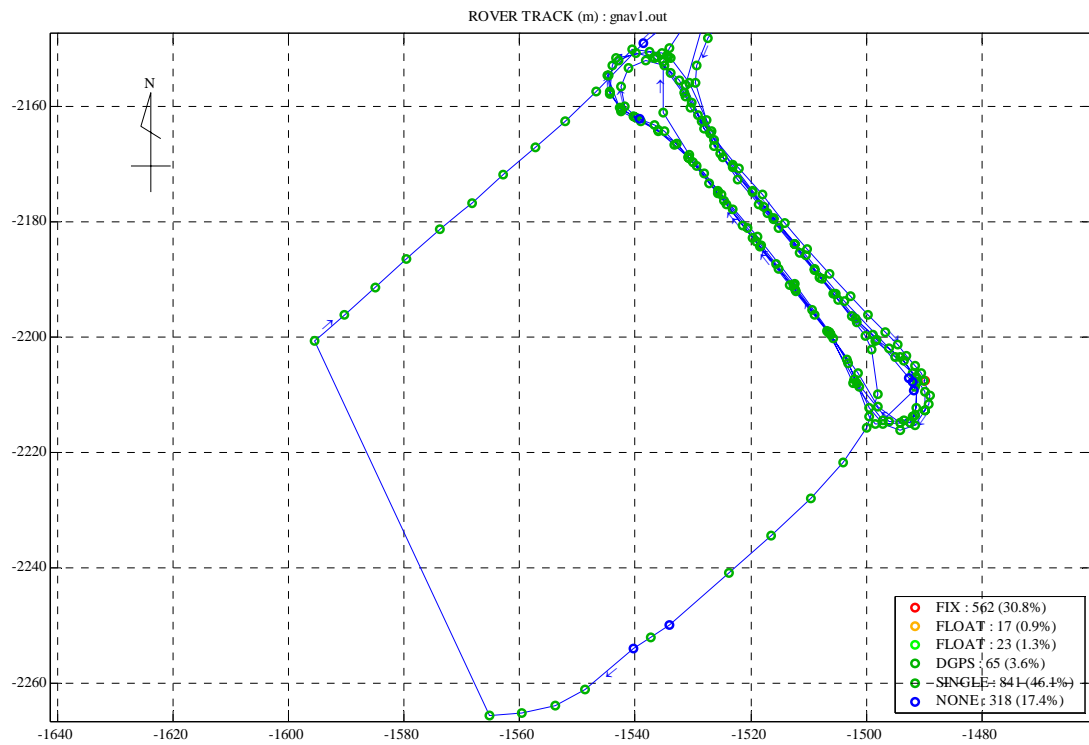


图 3-14 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大 2 (市販基線解析 SW)

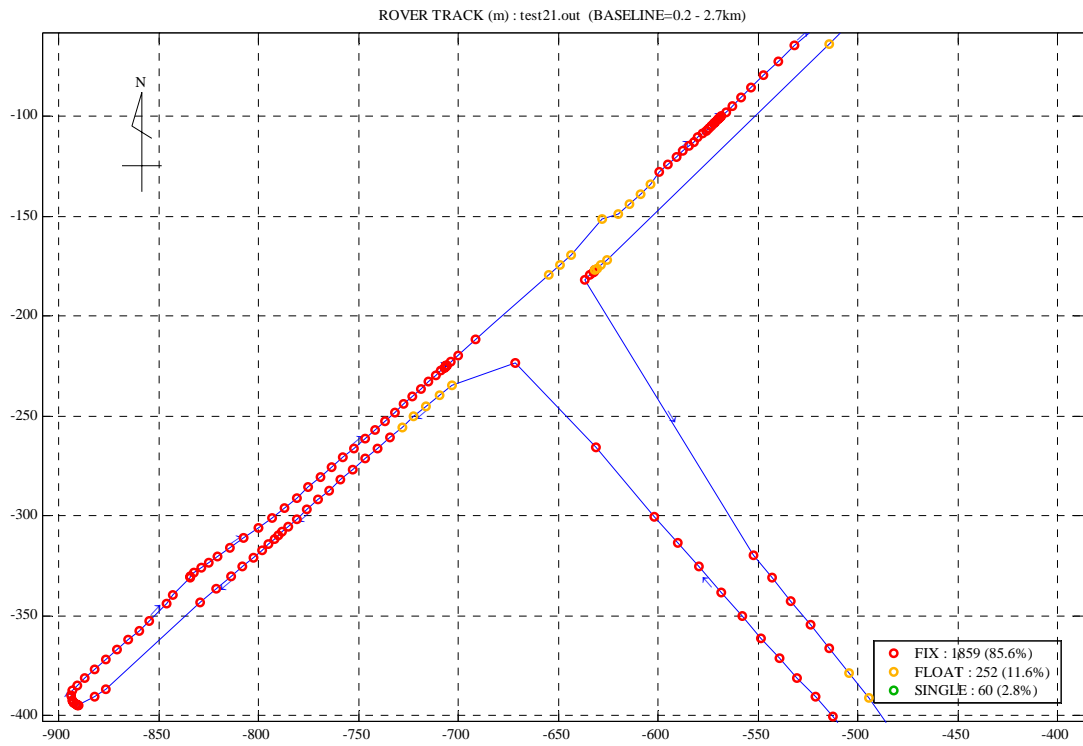


图 3-15 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大3 (RTK 連続 AR)

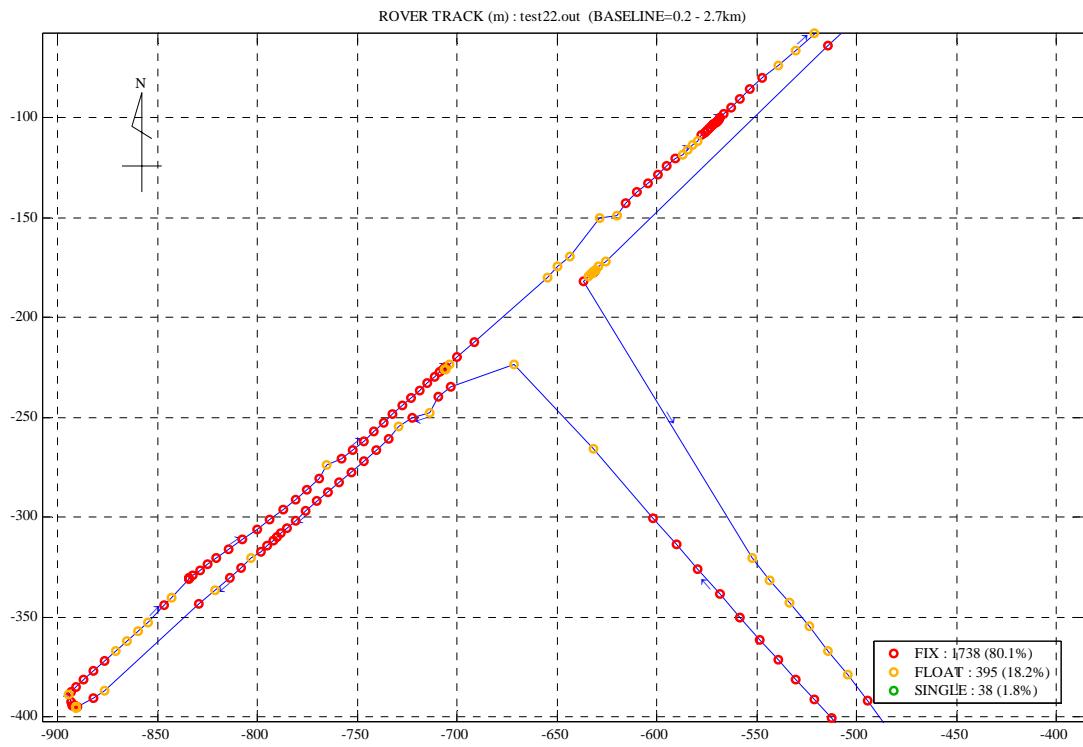


图 3-16 2005/7/19 移動体測位解 軌跡拡大3 (RTK 瞬時 AR)

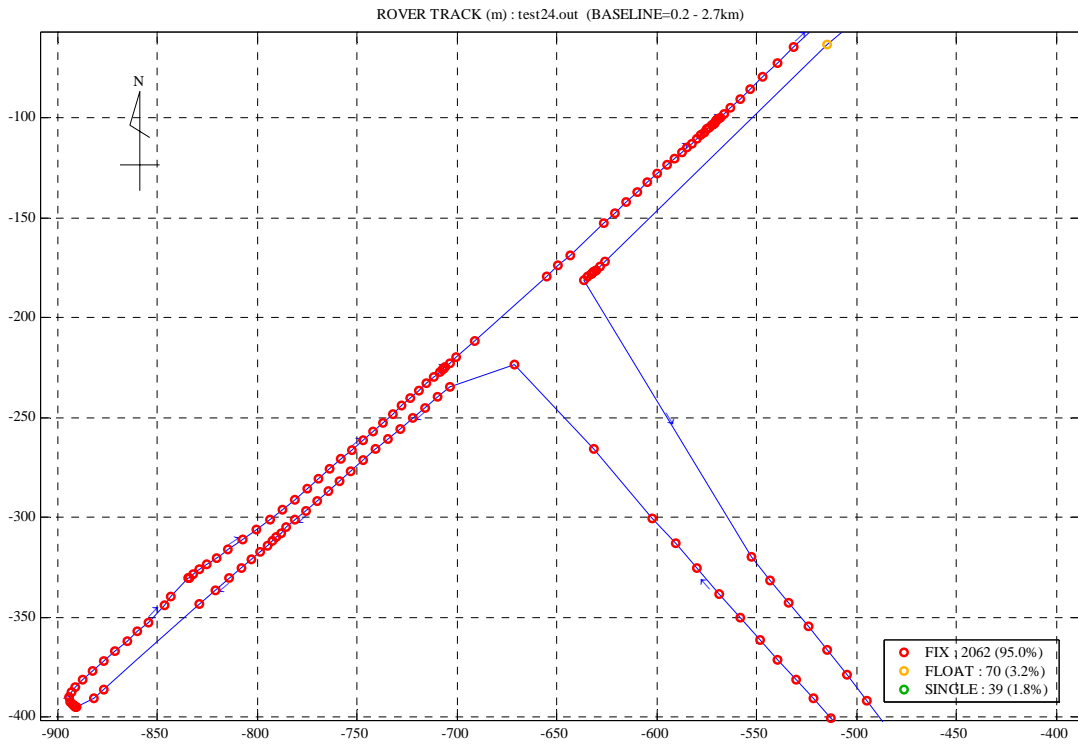


图 3-17 2005/7/19 移动体测位解 軌跡拡大 3 (後処理)

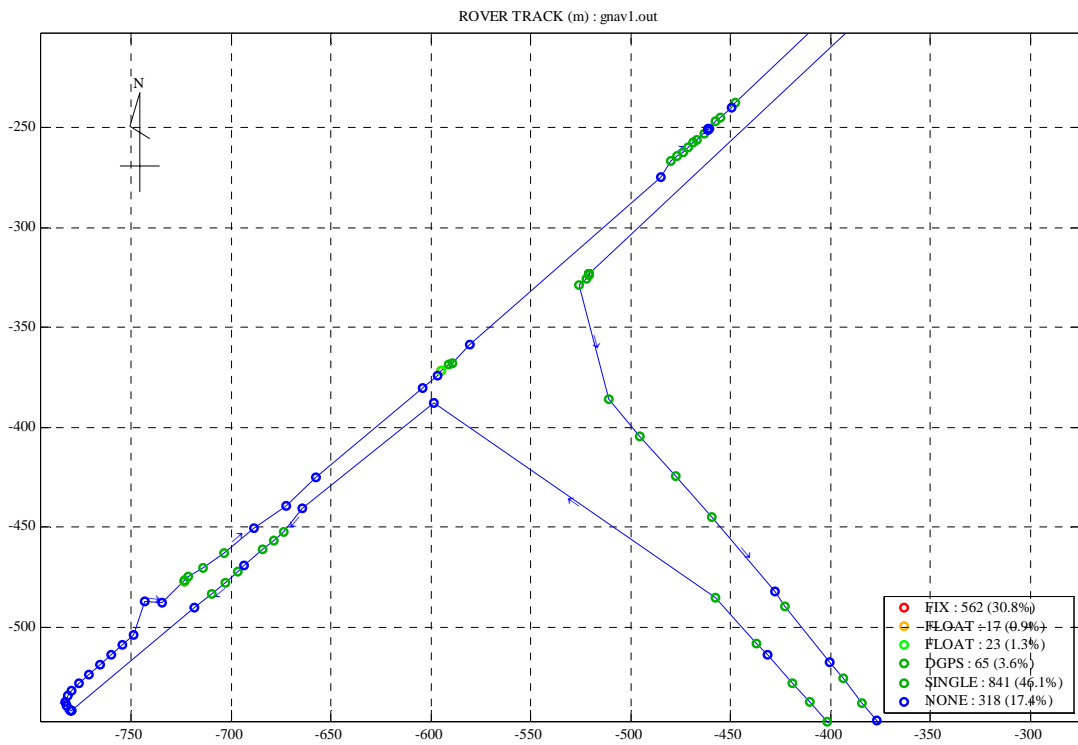


图 3-18 2005/7/19 移动体测位解 軌跡拡大 3 (市販基線解析 SW)

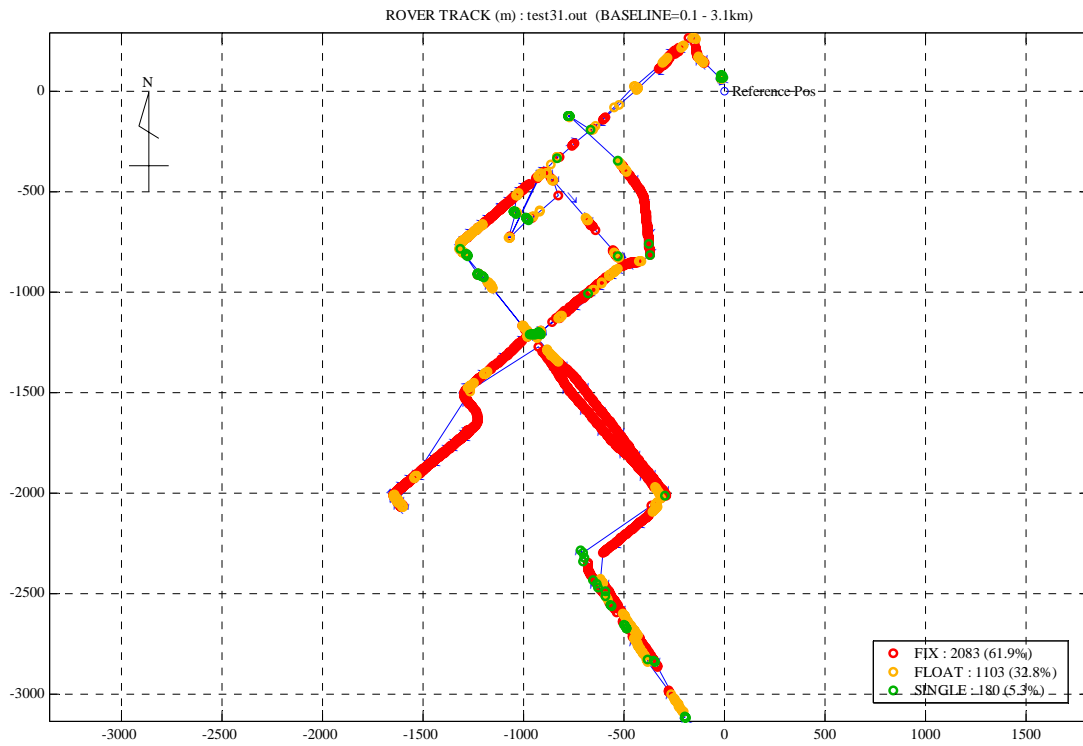


図 3-19 2006/6/12 移動体測位解 軌跡全体 (RTK 連続 AR)

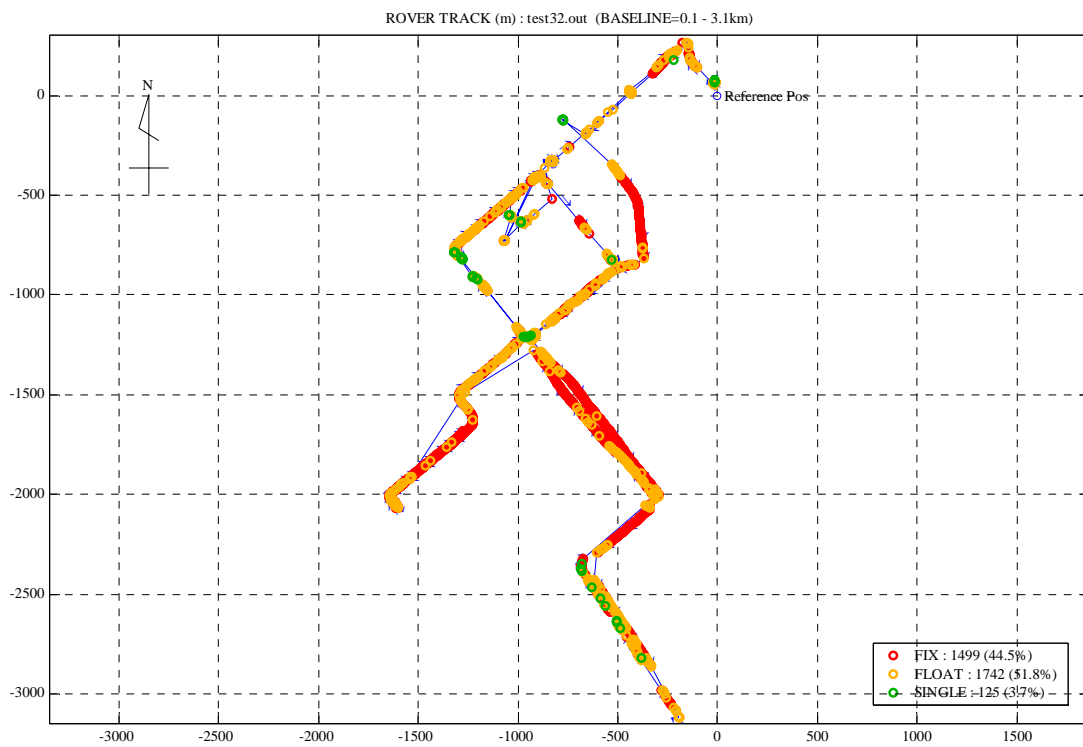


図 3-20 2006/6/12 移動体測位解 軌跡全体 (RTK 瞬時 AR)

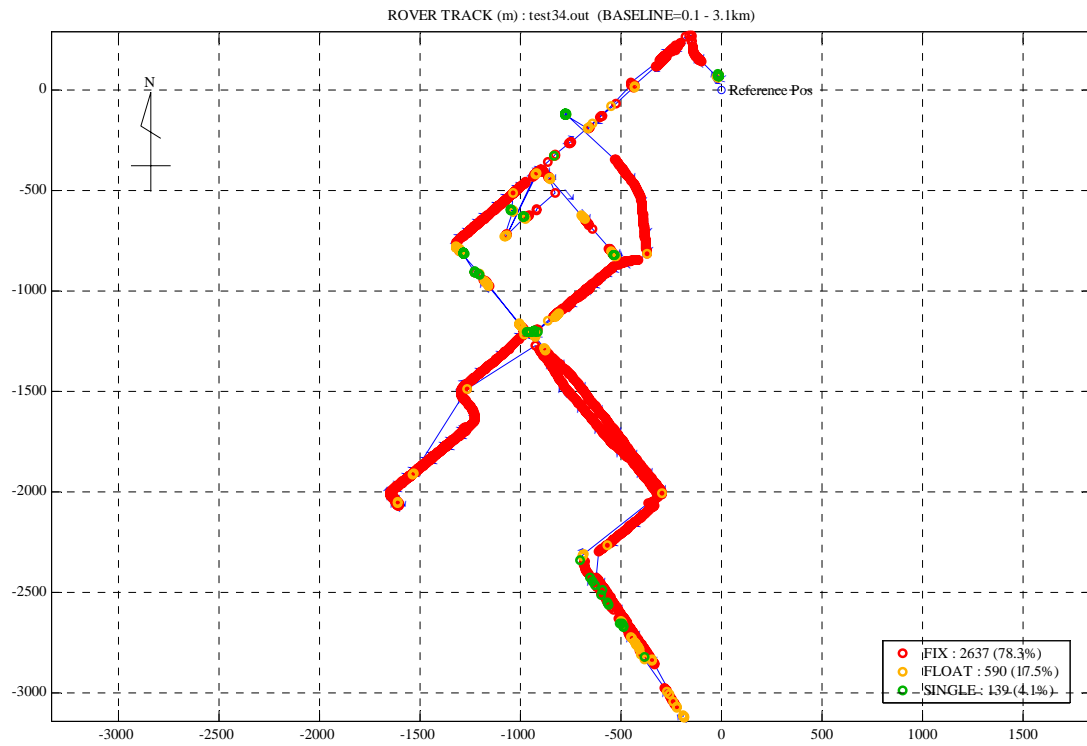


图 3-21 2006/6/12 移动体测位解 軌跡全体 (後処理)

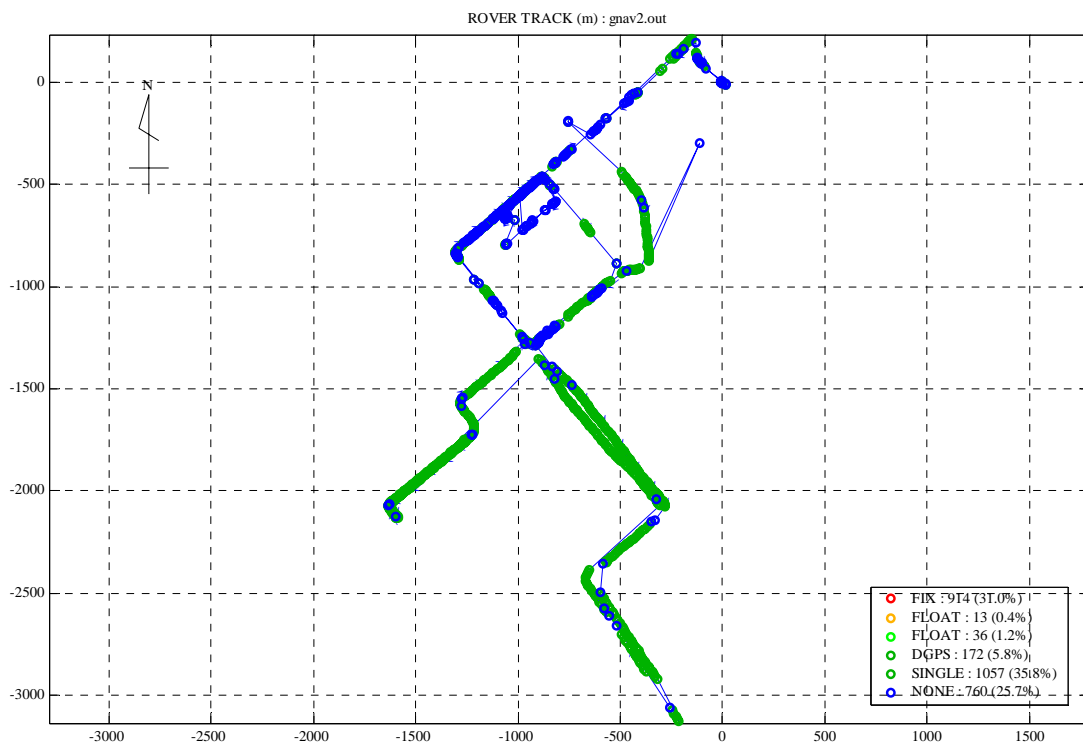


图 3-22 2006/6/12 移动体测位解 軌跡全体 (市販基線解析 SW)

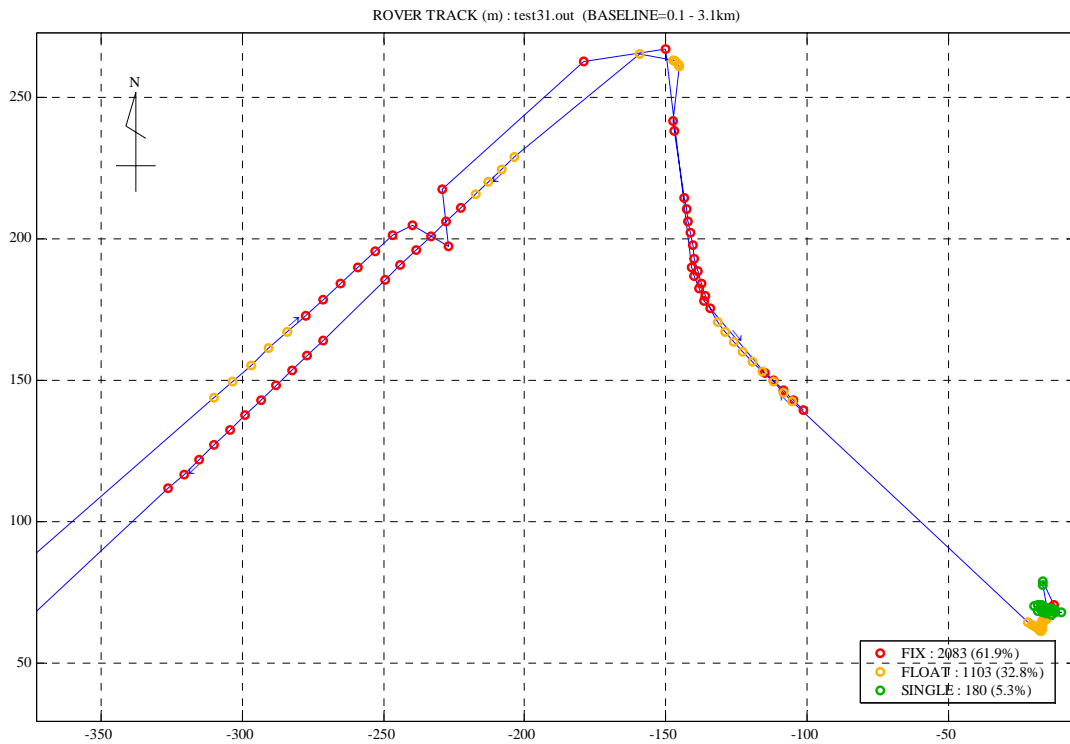


图 3-23 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 1 (RTK 連続 AR)

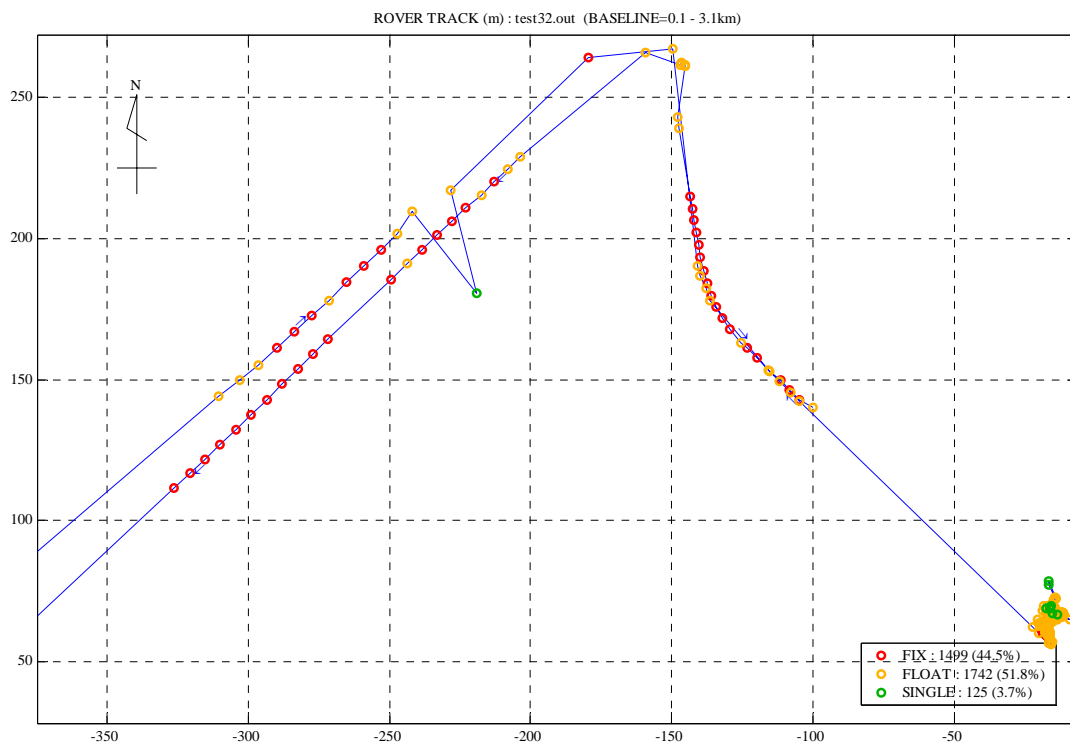


图 3-24 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 1 (RTK 瞬時 AR)

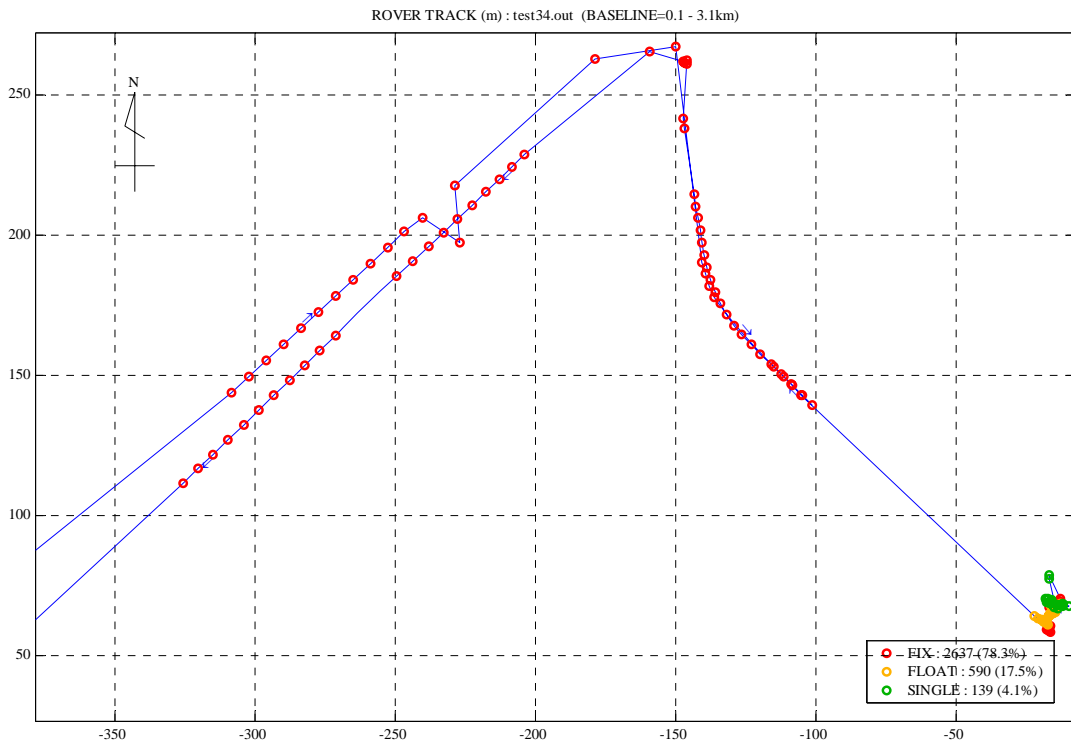


图 3-25 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 1 (後処理)

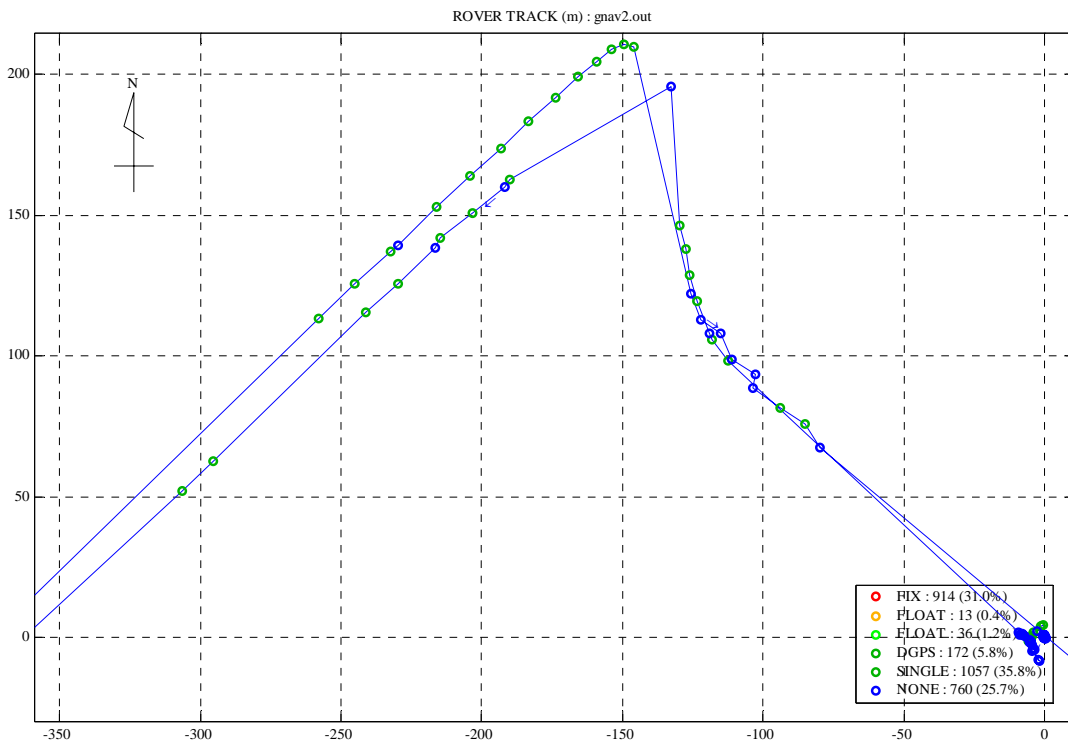


图 3-26 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 1 (市販基線解析 SW)

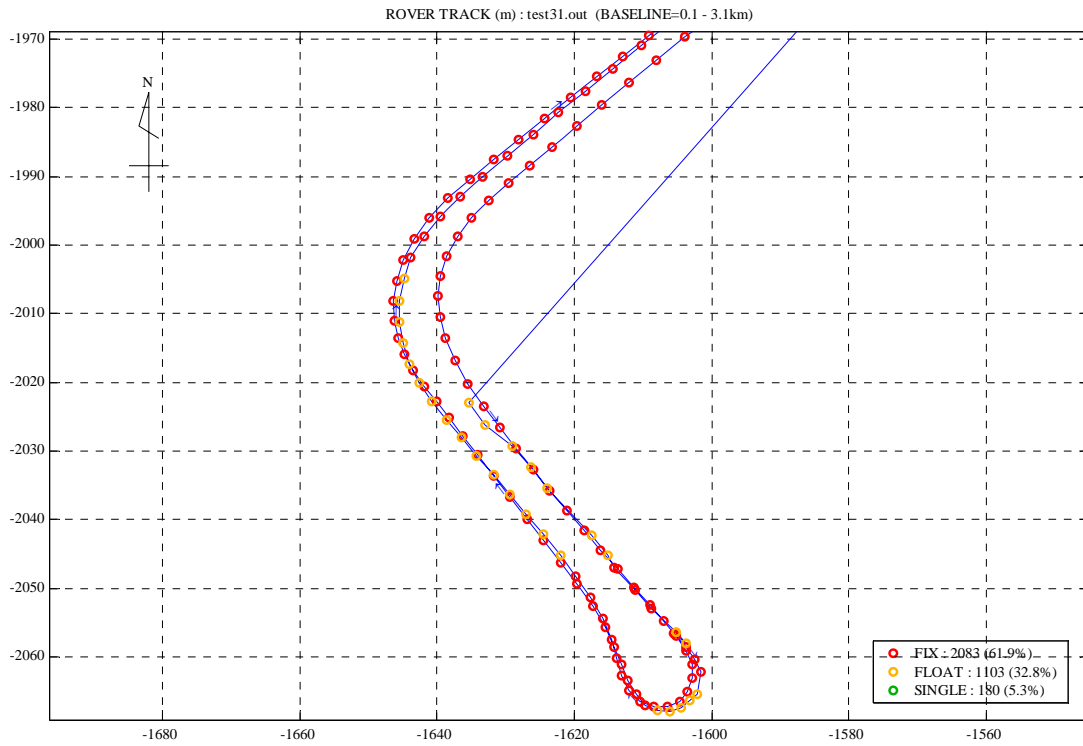


图 3-27 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 2 (RTK 連続 AR)

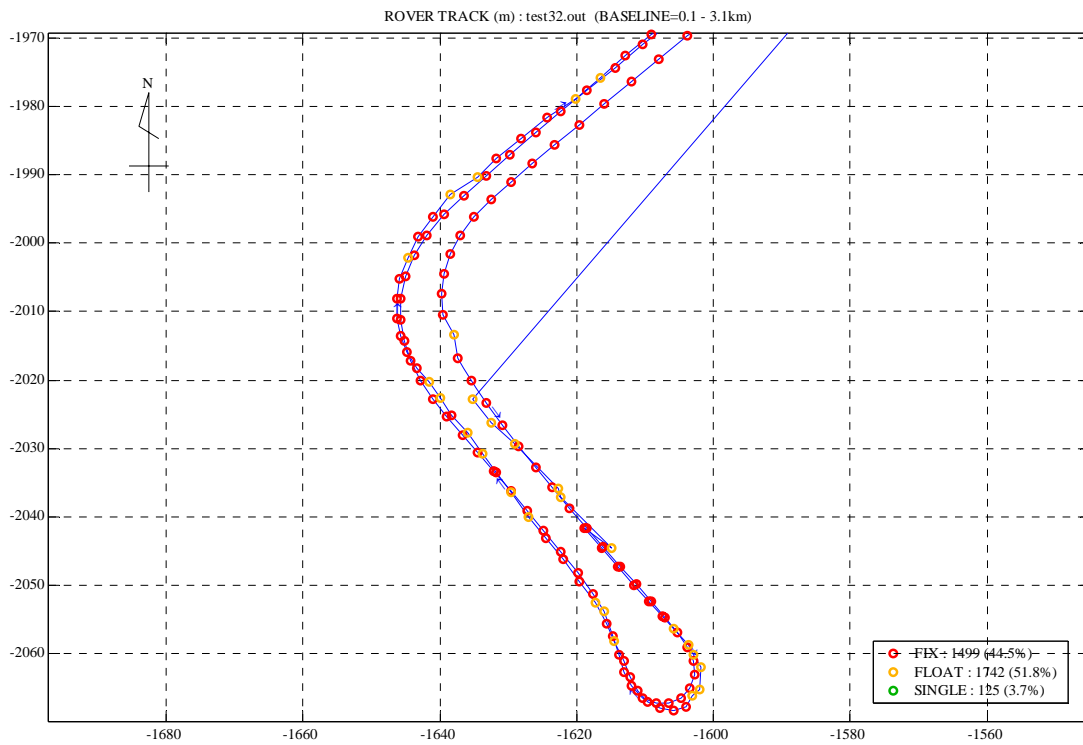


图 3-28 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 2 (RTK 瞬時 AR)

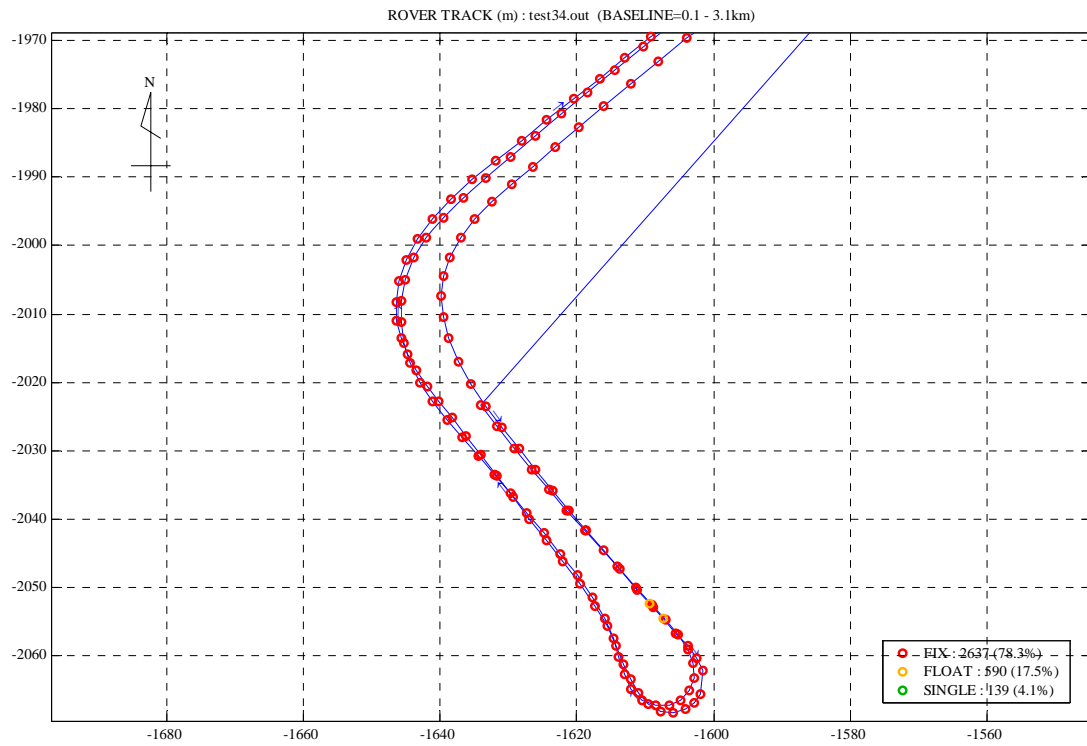


图 3-29 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 2 (後処理)

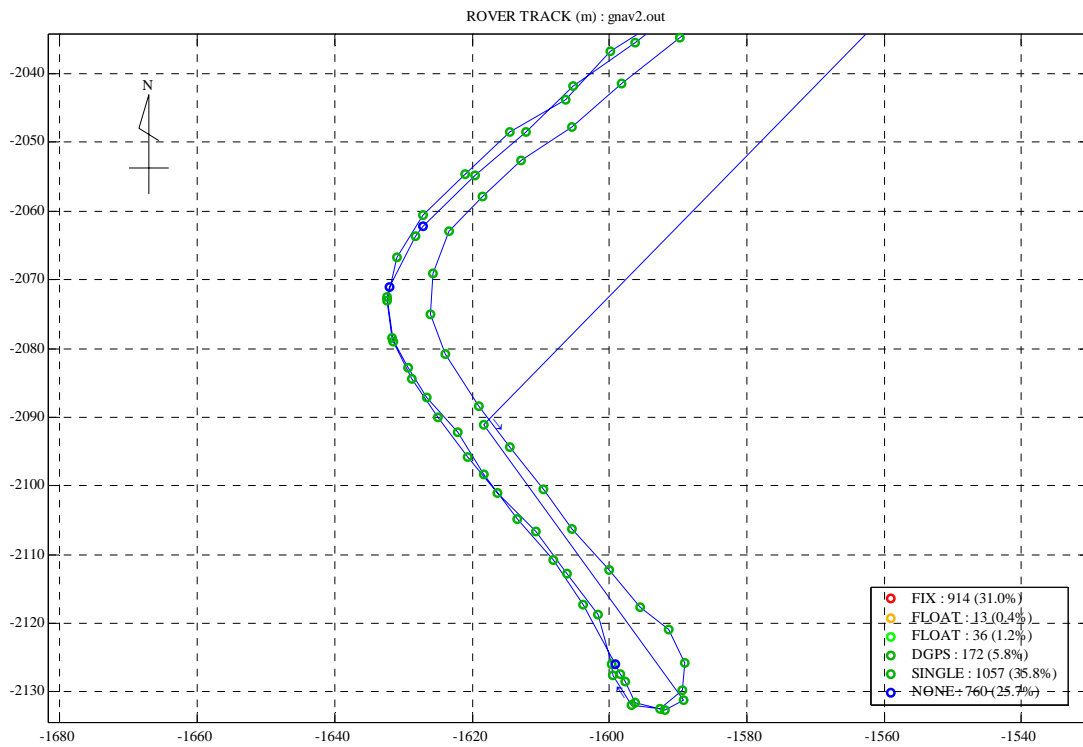


图 3-30 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大 2 (市販基線解析 SW)

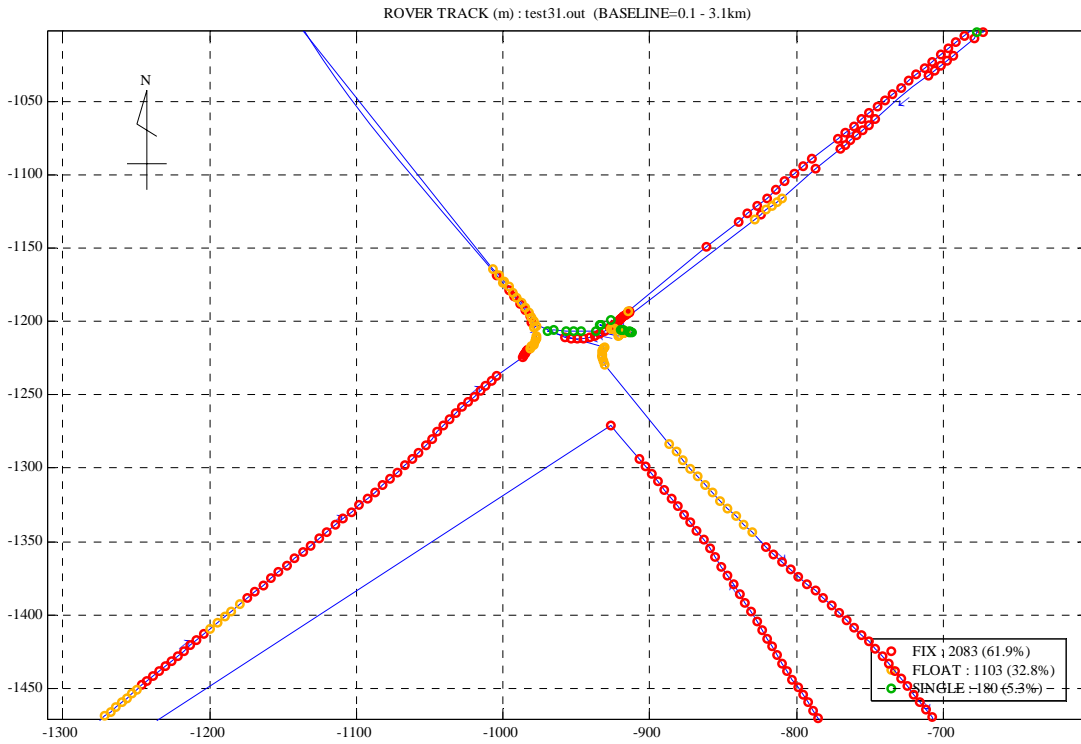


图 3-31 2006/6/12 移动体测位解 軌跡拡大 3 (RTK 連続 AR)

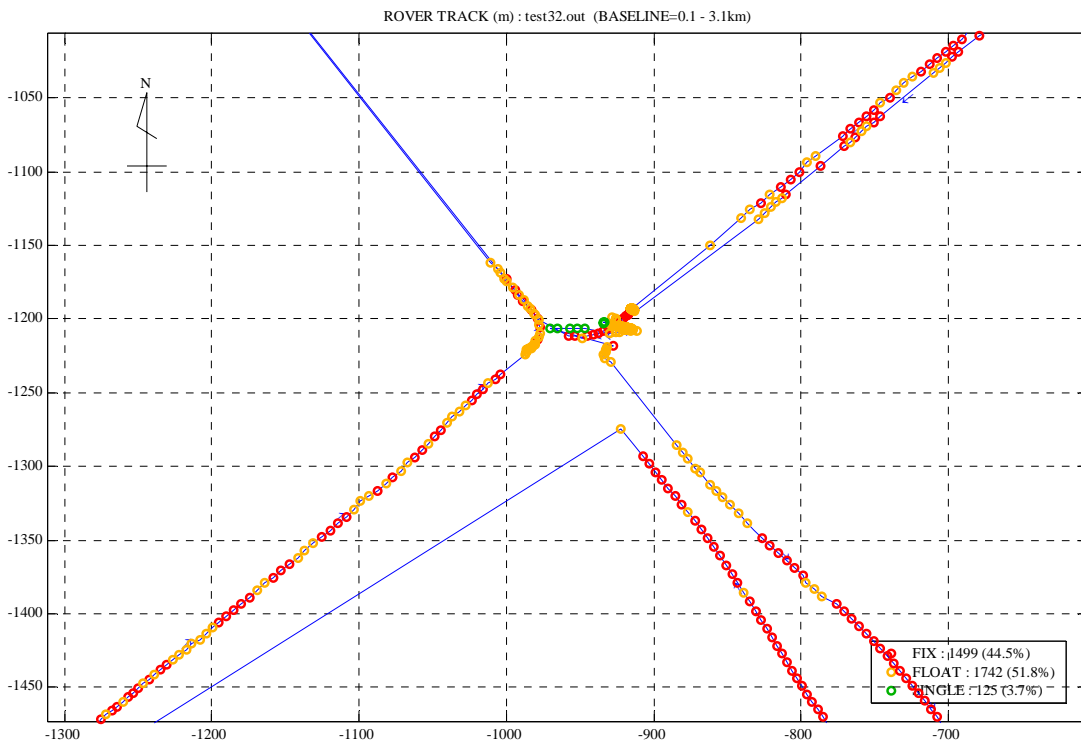


图 3-32 2006/6/12 移动体测位解 軌跡拡大 3 (RTK 瞬時 AR)

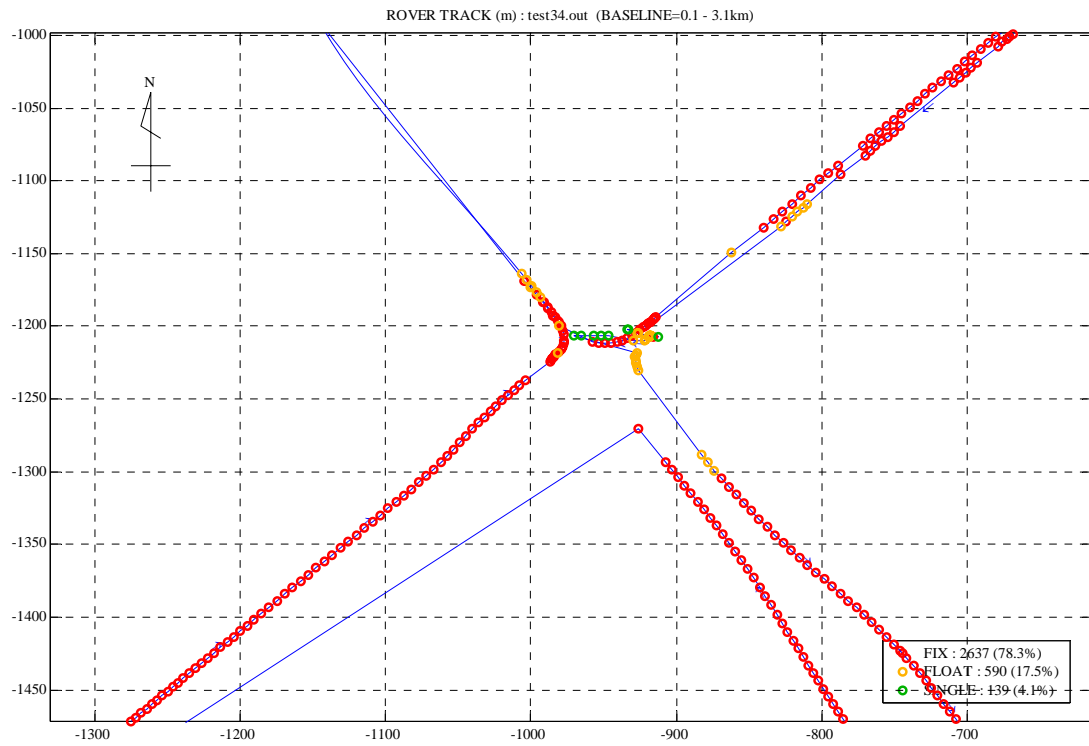


图 3-33 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大3 (後処理)

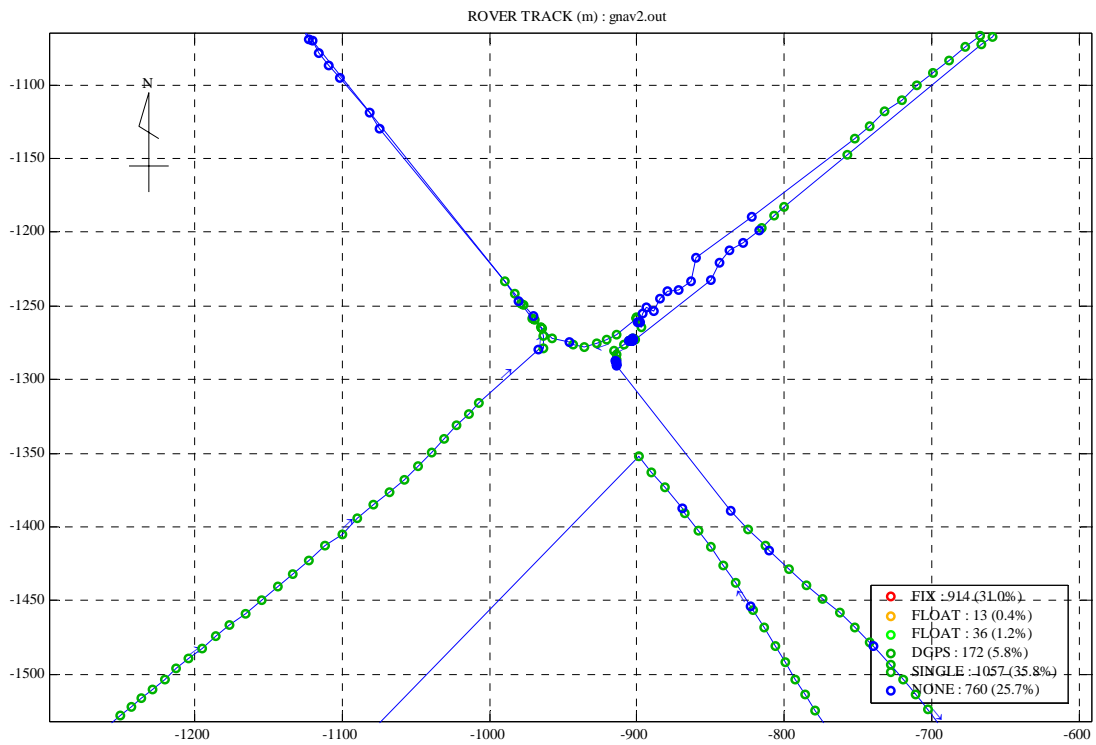


图 3-34 2006/6/12 移動体測位解 軌跡拡大3 (市販基線解析 SW)