

# 地盤情報システム(JISLaD)と 基準点成果の比較について(その2)

## Comparison of the JISLaD and Control Point Survey Results of GSI (Part2)

- 請井和之<sup>1</sup>, 島田誠一<sup>1,2</sup>, 新出陽平<sup>1</sup>, 伊藤弘和<sup>1</sup>
- 1: 株式会社日豊; 2: 東京大学新領域創成科学研究科

## 背景



GEONET点

全国約1,300地点



GAMIT/GLOBKプログラムを用い  
GEONET全点を日毎に自動解析



GEONET 全点連日自動解析  
システムの開発



2008年4月からの  
日毎の座標データを蓄積  
(島田ほか,2008,2009,2013,2015)

## 背景

2008年4月以降の日毎の座標データを蓄積



## 地盤情報システム

(the Japanese Information of Land Deformation; JISLaD)

- ・基線長の変化
  - ・面積ひずみの変化
- 地殻変動の監視に利用

将来的には・・・

GEONET点の変動から任意の点での変動を算出する

本発表では

JISLaDで使用する座標値と成果値を比較し、  
どのような傾向があるのか見積もる

## 背景 その1 ポスター発表(P11)では、



系統的誤差を除去し、セミダイナミック補正を行った成果値と比較すると、全体的にはきれいに一致する。



ただし

差異が大きな電子基準点もいくつかあり、3cm以上異なる基準点は10点あった。

## 目的

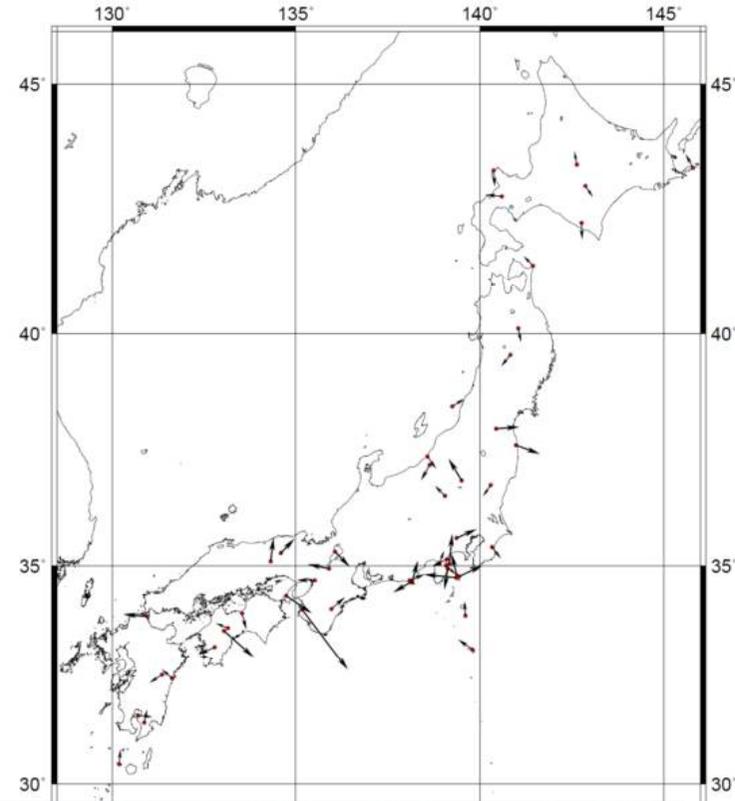
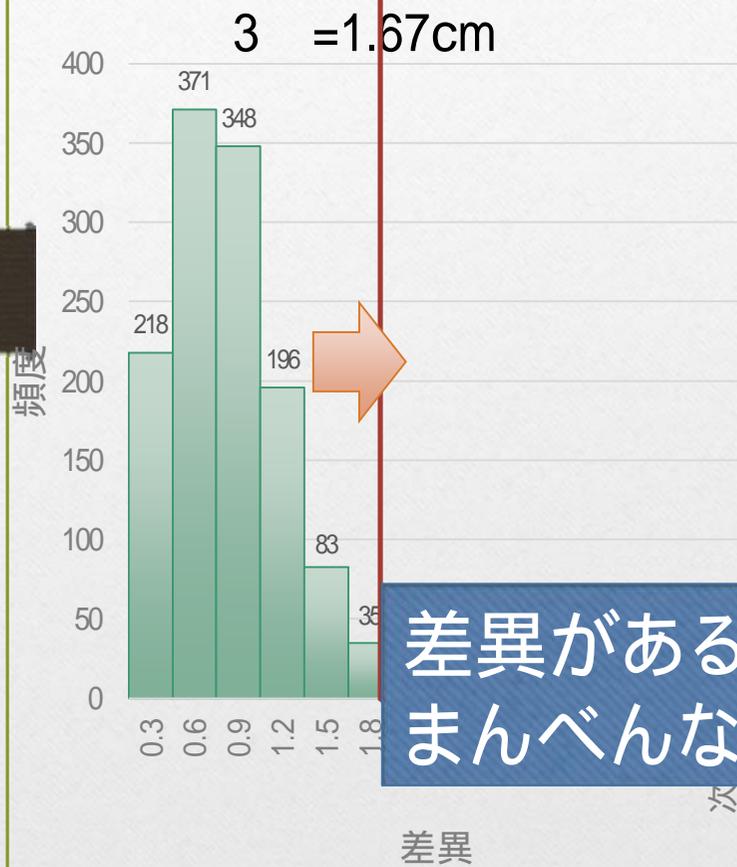
セミダイナミック補正を行った成果値と、GAMITの観測結果との差異が見られる要因を考察する。

大きな差異が見られる電子基準点を公共測量に使用した際、新点の座標にどのような影響を及ぼすか検証する。

セミダイナミック補正を行った成果値と、  
GAMITの観測結果との差異が見られる  
要因を考察する。

---

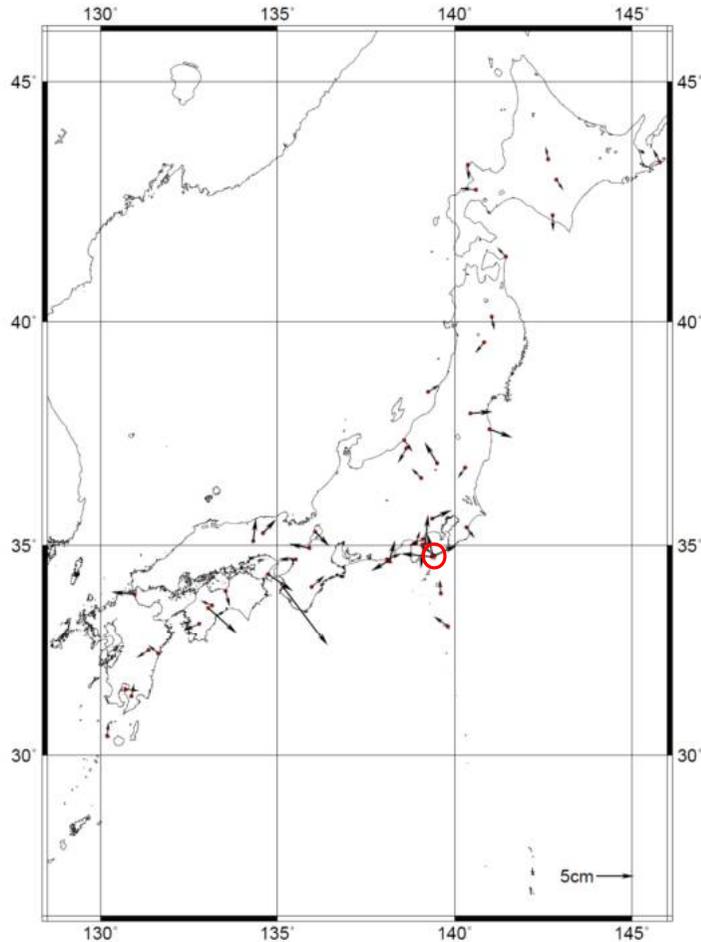
- 成果値と観測結果が  
3 以上の電子基準  
点をピックアップ



差異がある電子基準点は日本全国でまんべんなく見られる。

3 以上の地点 51点

# 差異の要因 火山の影響 伊豆大島



## 差異

93051	大島1	2.88cm
960594	大島3	3.34cm
960595	大島4	4.13cm

伊豆大島が広がる方向に  
差異が見られる

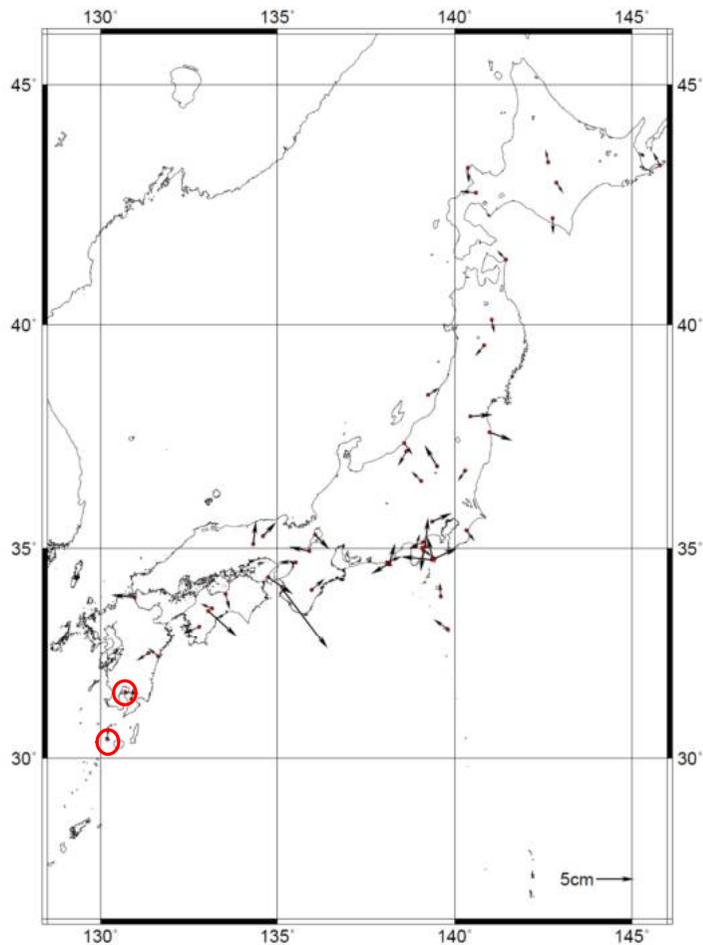


マグマの供給による山体の  
膨張・収縮が続いている。



セミダイナミックの補正量  
以上に島自体が膨張してい  
ることを示唆。

# 差異の要因 火山の影響 桜島 口永良部島



960720 鹿児島島 1.84cm  
960725 口永良部島 1.84cm

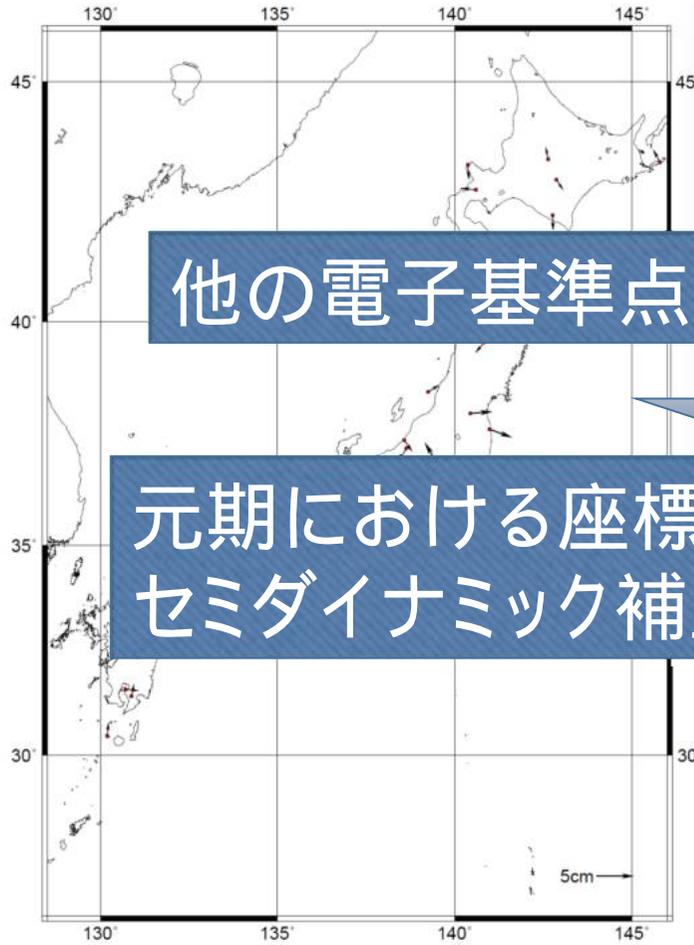


火山の影響によって  
差異が生じたと考えられる。

# 差異の要因

# 地滑り地帯の影響

地滑り地形分布図



他の電子基準点での要因はわからない

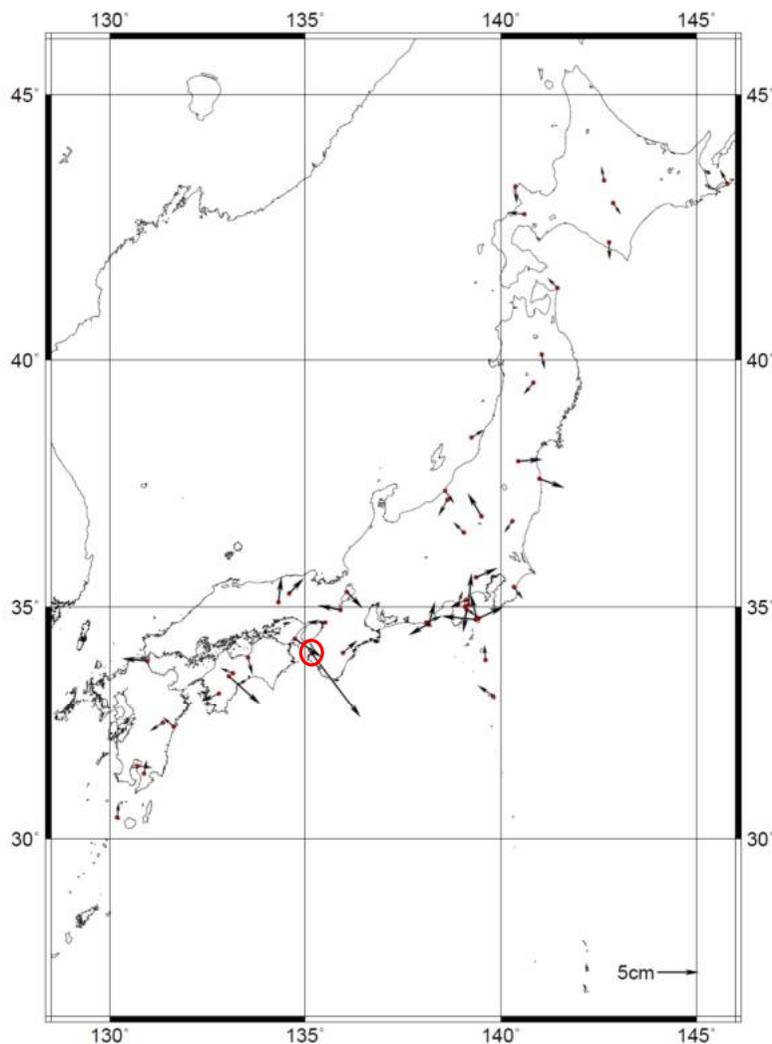
元期における座標値の誤差ではなく、  
セミダイナミック補正の速度値の誤差か？

地滑りによる左側の方向が一致する  
為、地滑りにより、差異が  
生じたと考えられる。

大きな差異が見られる電子基準点を  
公共測量に使用した際、新点の座標にど  
のような影響を及ぼすか検証する。

---

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証



差異

960652(広川) 9.59cm

解析ソフトウェア

国土地理院の測量機器登録機器  
一覧に記載されているプログラム



基線解析プログラム

ニコンTBC Ver1.4.4.0

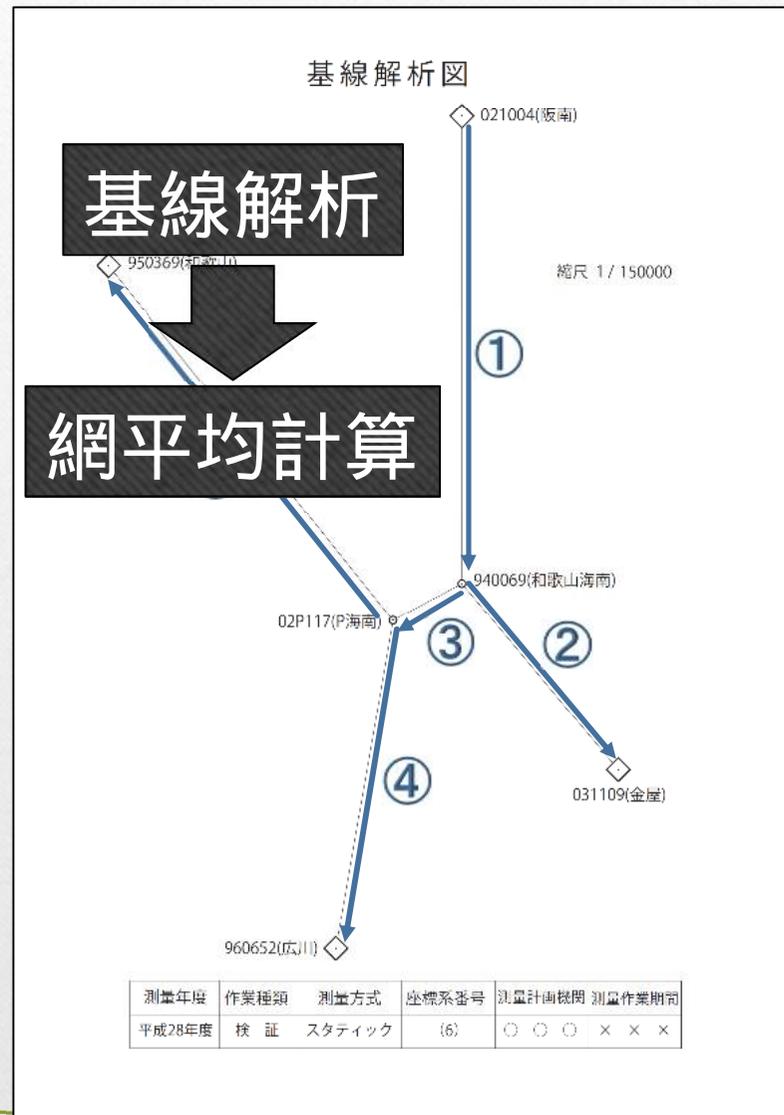
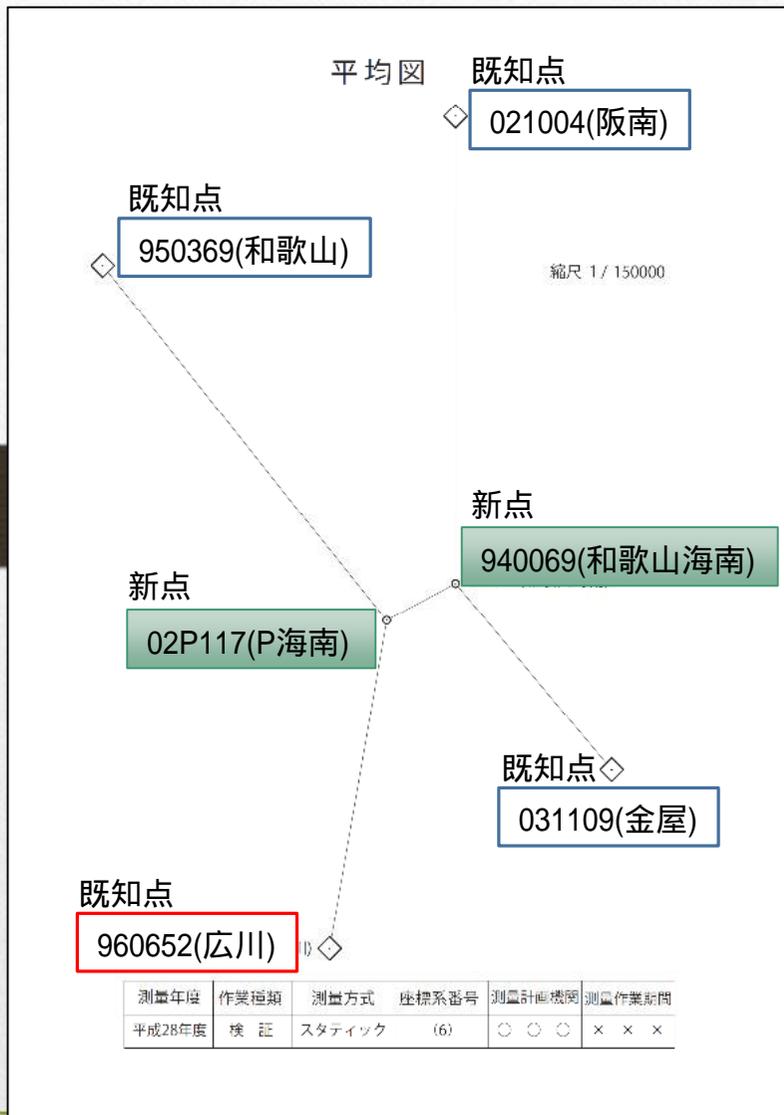
三次元網平均計算プログラム

ニコンTOWISE Ver5.5.0.0

解析期間

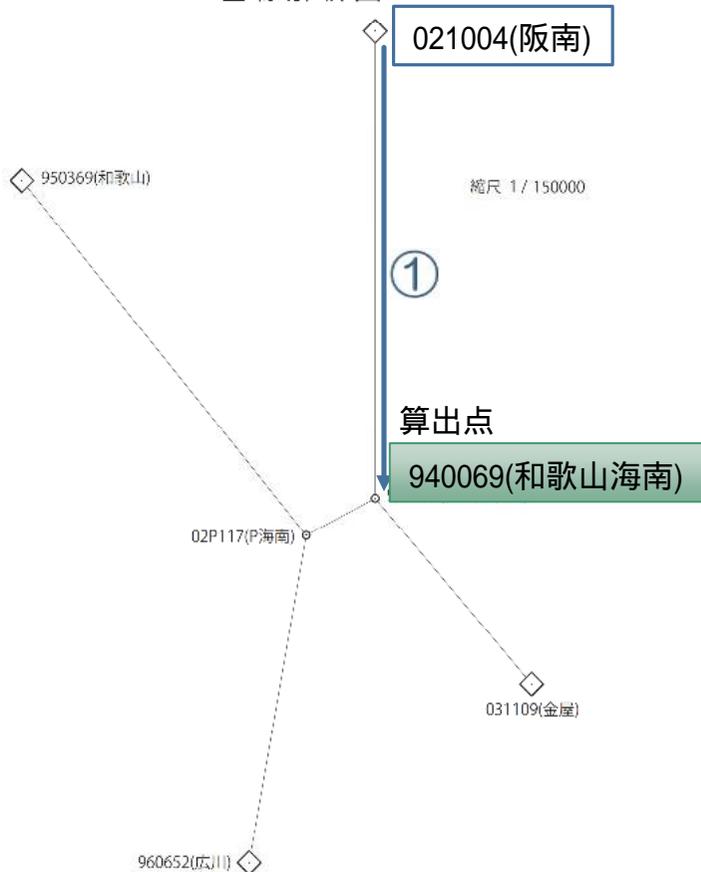
2016.1.1 0:00 ~ 24:00 (UST)

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]



# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

基線解析図



測量年度	作業種類	測量方式	座標系番号	測量計画機関	測量作業期間
平成28年度	検証	スタティック	{6}	○○○	×××

## 基線解析結果

【測量機関：国土・デジタル基盤整備局】  
【時期：平成28年10月17日】

G N S S 測量観測記録

観測点 2: 940069 和歌山海南

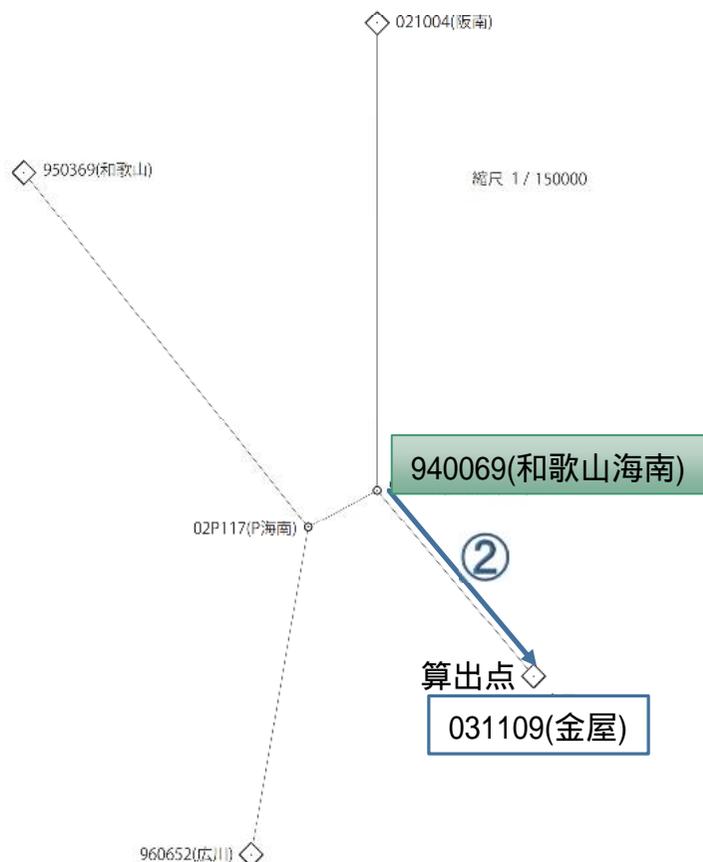
受信機名 (No.) : Trimble NetR9  
アンテナ名 (No.) : TRM59800.80  
PCV補正 (Ver.) : 有り  
アンテナ底面高 = 0.000 m

終 点  
緯 度 = 34° 9' 27.66719"  
経 度 = 135° 13' 17.37607"  
楕円体高 = 48.827 m

座標値 X = -3750411.831 m  
座標値 Y = 3721526.755 m  
座標値 Z = 3560961.245 m

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

基線解析図



測量年度	作業種類	測量方式	座標系番号	測量計画機関	測量作業期間
平成28年度	検証	スタティック	{6}	○ ○ ○	× × ×

## 基線解析結果

〔測量地系、北米・ドイツ・フランス・韓国・中国〕  
(今期基準点 2018/7/1)

G N S S 測量観測記録

観測点 2: 031109 金屋

受信機名 (No.) : Topcon NETG3  
 アンテナ名 (No.) : TPSCR. G5  
 P C V 補正 (Ver.) : 有り  
 アンテナ底面高 = 0.000 m

終 点  
 緯 度 = 34° 5' 27.05902"  
 経 度 = 135° 17' 25.22704"  
 楕円体高 = 372.150 m

座標値 X = -3758027.015 m  
 座標値 Y = 3720131.841 m  
 座標値 Z = 3555005.181 m

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]



## 基線解析結果

G N S S 測量観測記簿

観測点 2: 02P117 P海南

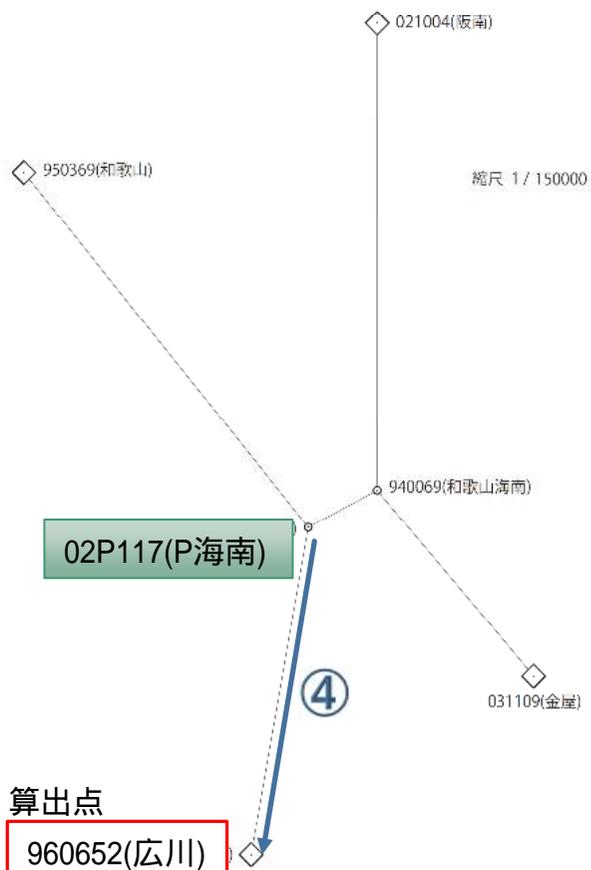
受信機名 (No.) : Trimble 5700  
 アンテナ名 (No.) : TRM29659.00  
 P C V 補正 (Ver.) : 有り  
 アンテナ底面高 = 0.000 m

終 点  
 緯 度 = 34° 8' 38.92288"  
 経 度 = 135° 11' 29.53920"  
 楕円体高 = 45.820 m

座標値 X = -3749062.100 m  
 座標値 Y = 3724079.442 m  
 座標値 Z = 3559716.604 m

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

基線解析図



測量年度	作業種類	測量方式	座標系番号	測量計画機関	測量作業期間
平成28年度	検証	スタティック	{6}	○ ○ ○	× × ×

## 基線解析結果

(世界測地系, セミ・ダイナミック補正適用)  
(今期基準日 2016/1/1)

G N S S 測量観測記簿

観測点 2: 960652 広川

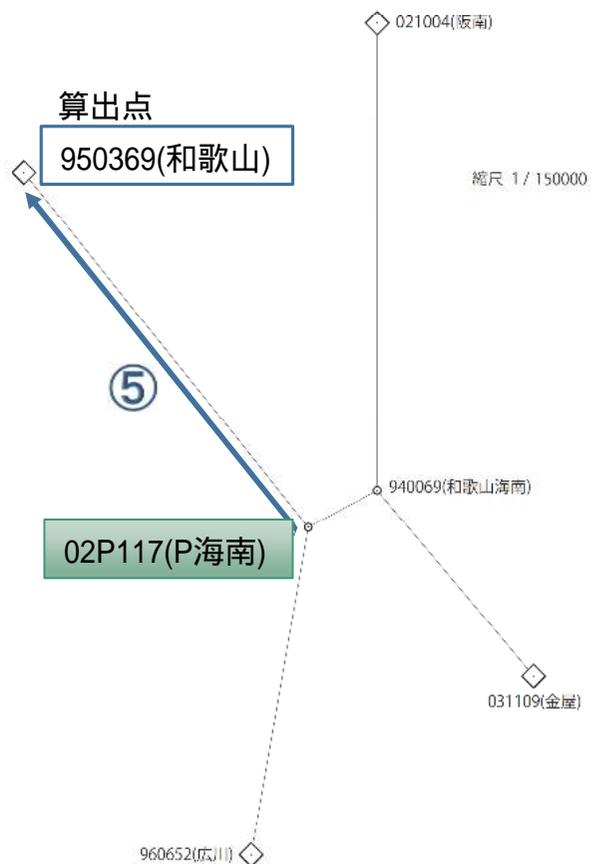
受信機名 (No.) : Topcon NETG3  
 アンテナ名 (No.) : TPSCR. G5  
 P C V 補正 (Ver.) : 有り  
 アンテナ底面高 = 0.000 m

終 点  
 緯 度 = 34° 1' 31.40303"  
 経 度 = 135° 10' 3.88397"  
 楕円体高 = 47.210 m

座標値 X = -3752751.474 m  
 座標値 Y = 3730841.605 m  
 座標値 Z = 3548807.446 m

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

基線解析図



測量年度	作業種類	測量方式	座標系番号	測量計画機関	測量作業期間
平成28年度	検証	スタティック	{6}	○ ○ ○	× × ×

## 基線解析結果

(世界測地系、セミ・ダイナミック補正適用)  
(今期基準日: 2016/1/1)

G N S S 測量観測記簿

観測点 2: 950369 和歌山

受信機名 (No.) : Trimble NetR9  
 アンテナ名 (No.) : TRM59800.80  
 PCV補正 (Ver.) : 有り  
 アンテナ底面高 = 0.000 m

終 点  
 緯 度 = 34° 16' 17.26491"  
 経 度 = 135° 3' 57.51252"  
 楕円体高 = 88.502 m

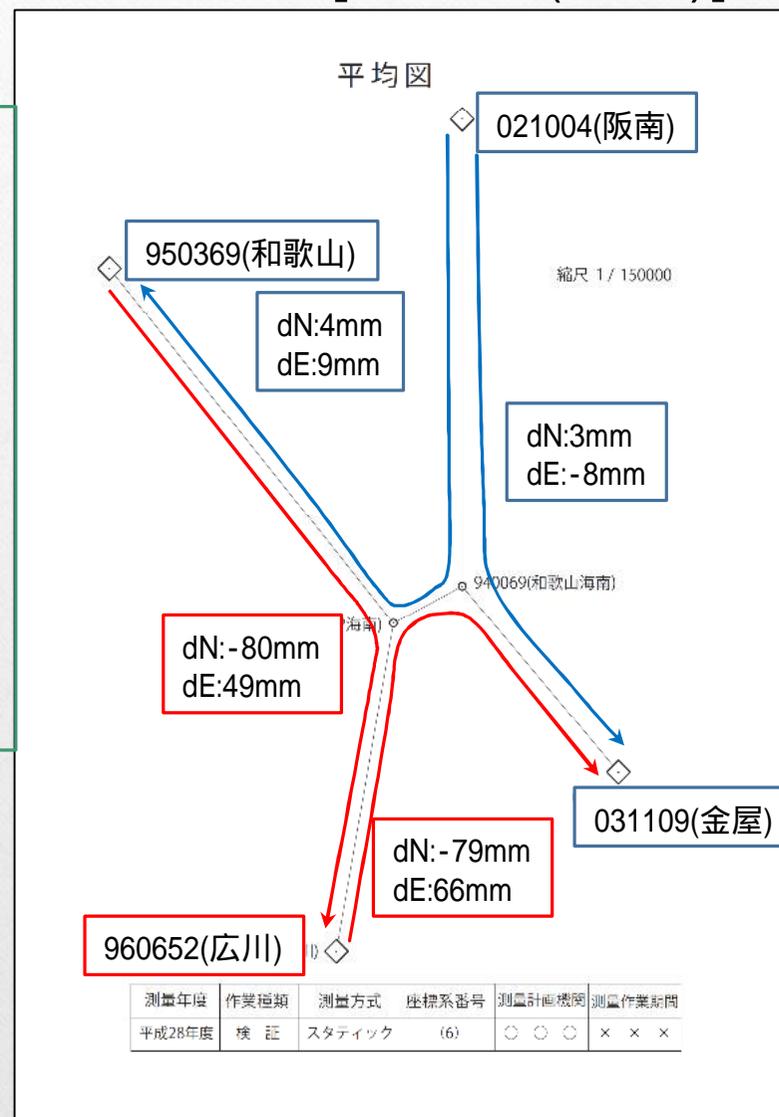
座標値 X = -3735296.023 m  
 座標値 Y = 3726703.578 m  
 座標値 Z = 3571420.340 m

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

## 電子基準点間閉合差

阪南 ~ 金屋	(許容範囲)
dN:3mm dE:-8mm	(88mm)
阪南 ~ 和歌山	
dN:4mm dE:9mm	(94mm)
和歌山 ~ 広川	
dN:-80mm dE:49mm	(88mm)
広川 ~ 金屋	
dN:-79mm dE:66mm	(94mm)

広川を含むと1桁ほど閉合差が悪くなり、許容範囲ギリギリになる。



# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

基線解析計算

实用網計算

ジオイド補正あり  
鉛直線偏差補正なし  
回転推定なし  
スケール推定なし

固定電子基準点  
和歌山  
広川  
阪南  
金屋

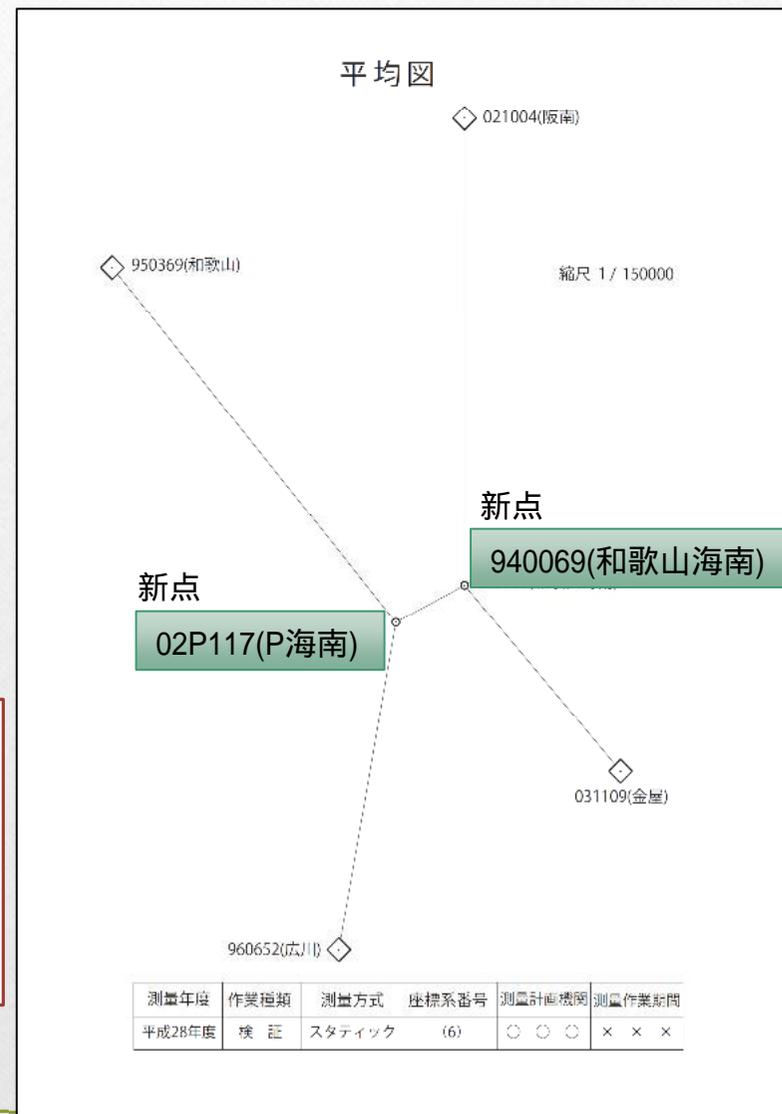
新点の座標(平面直角座標系)

940069(和歌山海南)

X -204095.759m Y -71782.830m

02P117(P海南)

X -205576.102m Y -74556.810m



## 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

### 成果値との比較

#### 計算結果

940069(和歌山海南)

X -204095.759m Y -71782.830m

02P117(P海南)

X -205576.102m Y -74556.810m

#### 成果値

940069(和歌山海南)

X -204095.769m Y -71782.813m

02P117(P海南)

X -205576.129m Y -74556.791m

940069(和歌山海南)

X +10mm Y -17mm

19.7mmの差

02P117(P海南)

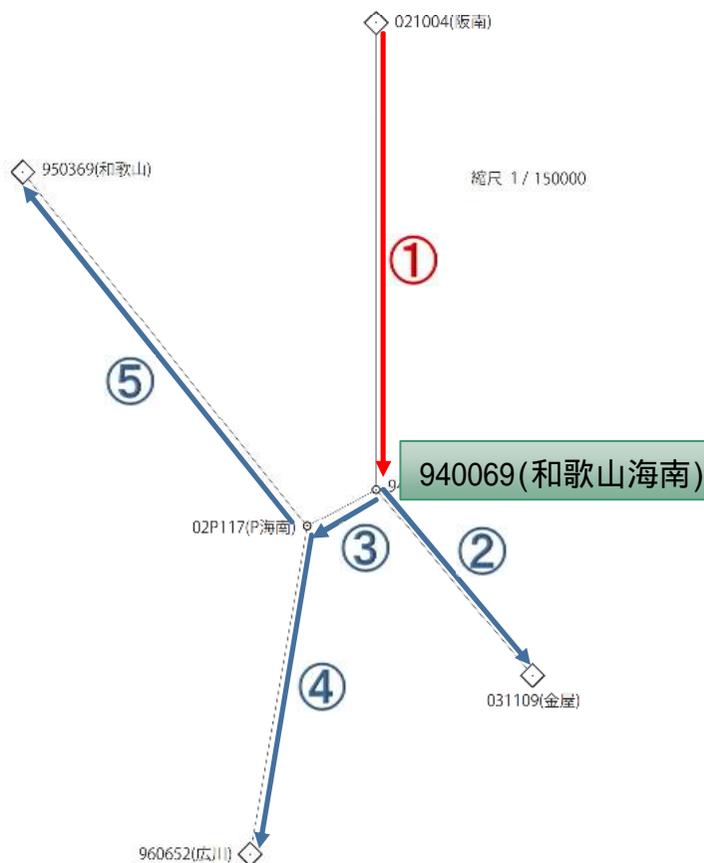
X +27mm Y -19mm

33.0mmの差

この差が960652(広川)によってもたらされたか、  
基線解析の座標結果の座標と比較する。

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

基線解析図



測量年度	作業種類	測量方式	座標系番号	測量計画機関	測量作業期間
平成28年度	検証	スタティック	(6)	○ ○ ○	× × ×

## 940069(和歌山海南)

### 計算結果

#### 入力値

測地系	世界測地系	
平面直角座標系	6系	
入力した 緯度・経度	緯度	34°09'27.67165"
	経度	135°13'17.36904"

#### 出力値

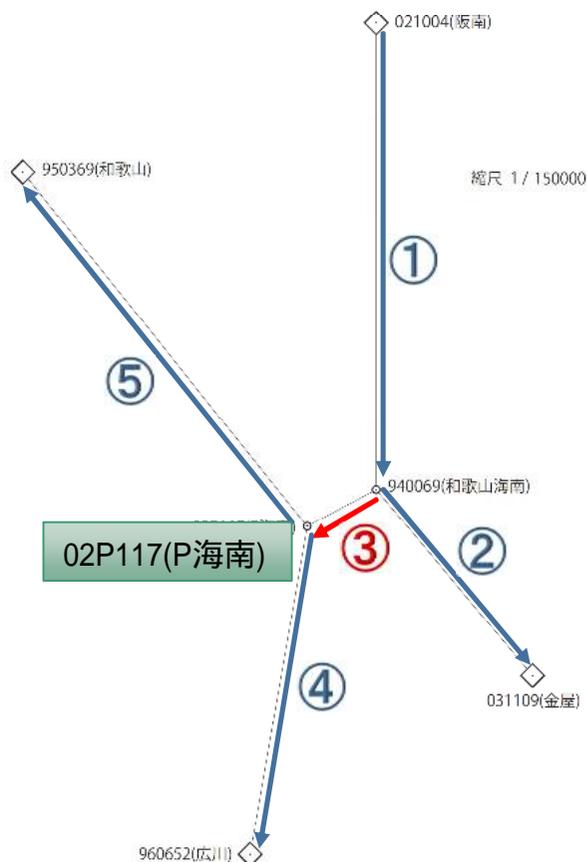
平面直角座標	X座標	-204095.7673 m
	Y座標	-71782.8246 m
真北方向角	+0°26'13.67"	
縮尺係数	0.99996350	

広しよるすれにんか女しり。

国土地理院「測量計算サイト」HPより計算

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

基線解析図



測量年度	作業種類	測量方式	座標系番号	測量計画機関	測量作業期間
平成28年度	検証	スタティック	(6)	○ ○ ○	× × ×

## 02P117(P海南)

### 計算結果

#### 入力値

測地系	世界測地系	
平面直角座標系	6系	
入力した 緯度・経度	緯度	34°08'38.92737"
	経度	135°11'29.53181"

#### 出力値

平面直角座標	X座標	-205576.1289 m
	Y座標	-74556.7868 m
真北方向角	+0°27'13.65"	
縮尺係数	0.99996850	

国土地理院「測量計算サイト」HPより計算

# 大きな差異が見られる電子基準点の検証[960652(広川)]

## 成果値との比較

### 計算結果

940069(和歌山海南)  
X -204095.7673m Y -71782.8246m  
02P117(P海南)  
X -204095.769m Y -71782.813m

940069(和歌山海南)  
X +1.7mm Y -11.6mm  
**11.7mm**の差  
02P117(P海南)  
X +4.2mm Y +4.2mm

960652(広川)を含めて網平均計算を行うと  
成果値からの差異が大きくなる。

940069(和歌山海南)  
X -204095.769m Y -71782.813m  
02P117(P海南)  
X -204095.769m Y -71782.813m

940069(和歌山海南)  
X +10mm Y -17mm  
X +27mm Y -19mm  
**33.0mm**の差

セミダイナミック補正には、極端に大きな誤差を含む電子基準点がある。

## まとめ

---

- セミダイナミック補正をした成果値と、GAMITで解析した座標値の差異の要因を考察した結果、火山の影響や地滑り地帯の影響で差異が生じていると思われる電子基準点があった。
- しかし、差異の原因がわからない電子基準点もいくつもあった。
- 差異が大きい電子基準点を既知点として使用すると、新点の座標に多少の影響があることがわかった。公共測量に使用するには注意が必要であると考えられる。