

### 3-7 GPS固定点観測網による関東・東海地域の地殻変動 (1988年4月~1989年8月)

Crustal Movements Observed by Kanto-Tokai GPS Fixed-Point Network  
(April, 1988 - August, 1989)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

関東・東海地域の10カ所に設置したGPS固定点連続観測網(第1図に観測点の位置及び観測点コード名を示す)の、観測当初の1988年4月から1989年8月までの観測データのなかから、概ね15日間隔で連続した2日間のデータを選び、次のような手法で解析した。

- ① ENZ 観測点を不動点とする。
- ② 2日分の全観測データを、同時に最小二乗法で解く (multi-session analysis)。
- ③ ENZ 以外の観測点の位置を constraint して、衛星軌道パラメータの補正值も同時に求める (regional orbit improvement technique)。
- ④ 観測点座標の初期値は、各点とも全期間一定とする。ただし、HTS 及び KWN 観測点については、1989年7月の伊東沖の海底地震・火山活動前後に分け、それぞれの期間は一定とする。

上記のような条件で、第2図から第12図に示すような、基線ベクトルの時間変化を得た。ここで、10カ所の観測点のうち、KWN 及び SMY 観測点については、上空の視界不良のため、1989年5月以降(ブロックⅡの衛星が加わり、衛星配置が向上した後)のデータしか利用できなかったため、地殻変動検出に十分なデータ数が得られず、省略した。地殻変動の概要は下記ようになる。

1. ENZ-YST, ENZ-ICH, ENZ-FCH の基線ベクトル(第2図, 第3図, 第4図)には、顕著な時間変化は認められない。
2. ENZ-HTS の基線ベクトル(第5図)では、1989年5月の群発地震活動以前(最後の8データを除いたデータ)の期間については、顕著な隆起が見られる。隆起は、伊東付近を中心とした隆起が初島まで及んでいるものと考えられる。
3. ENZ-SMD の基線ベクトル(第6図)では、SMD の顕著な西進とわずかな沈降が見られる。ENZ-SMD 基線はほぼ南北方向なので、基線長には顕著な変化は見られない。そこで、ICH-SMD, HKW-SMD 及び HMO-SMD の基線ベクトル(第7図, 第8図, 第9図)を調べると、ENZ-SMD 基線と同様に、SMD の顕著な西進とわずかな沈降が見られるほか、基線長については、ICH-SMD 基線では顕著な伸長が、HKW-SMD, HMO-SMD 両基線では顕著な短縮が、それぞれ認められる。特に ICH-SMD 基線は、相模トラフをほぼ垂直にまたいでいることが、注目される。いずれの基線からも、SMD の西進量は約 3 cm/年、南北成分は 1 cm/年未満と推定される。
4. ENZ-HKW 基線(第10図)は、HKW の 2 cm/年程度の顕著な隆起を示している。これは、HKW が赤石隆起帯に属しているためと考えられる。
5. ENZ-HMO 基線(第11図)は、HMO の顕著な南進とわずかな西進・沈降を示しており、基線長は伸長している。ENZ-HMO よりかなり短い HKW-HMO 基線(第12図)を調べると、同様

に HMO の南西進と基線長の伸長が認められる。両基線とも、上下変化に顕著な年周変化は認められない。

各基線ベクトルのベクトル成分の1988.0年における長さと変位速度を、最小二乗解により求めると第1表のようになる。第1表において、各基線ベクトルの水平成分とベクトル長については $3\sigma$ を超える、上下成分については $2\sigma$ を超える異常データは除いて、最小二乗解を求めている。また、ENZ-HTS 基線については、1989年5月の群発地震活動以前のデータのみを用いている。

これらの地殻変動と最近の伊豆半島周辺の地殻活動をテクトニックな立場から解釈すると、以下のように考えられる。第13図には模式図を示す。

- 1) SMD 観測点が示す伊豆半島中央部のプレート運動は、伊豆ブロックの日本中部への衝突と相模・駿河両トラフに沈み込んでいるスラブによる slab-pull の影響を受けて、概ね西方に進んでいる。
- 2) 駿河トラフにもぐり込むフィリピン海北端部の圧縮力を受けて、HMO 周辺の駿河湾西南端は、駿河トラフと平行な方向に伸長する変形を受けている。
- 3) 伊豆半島主要部は相模トラフから遠ざかる方向に進んでいるが、相模トラフに沈み込んだスラブがアンカーとなって、フィリピン海プレート北端部のうち初島を含む相模トラフ沿いの相模湾内一帯が取り残され、この地域と伊豆半島地域との間に、地震・火山噴火活動が次々と発生し、両地域間が拡大しつつある。

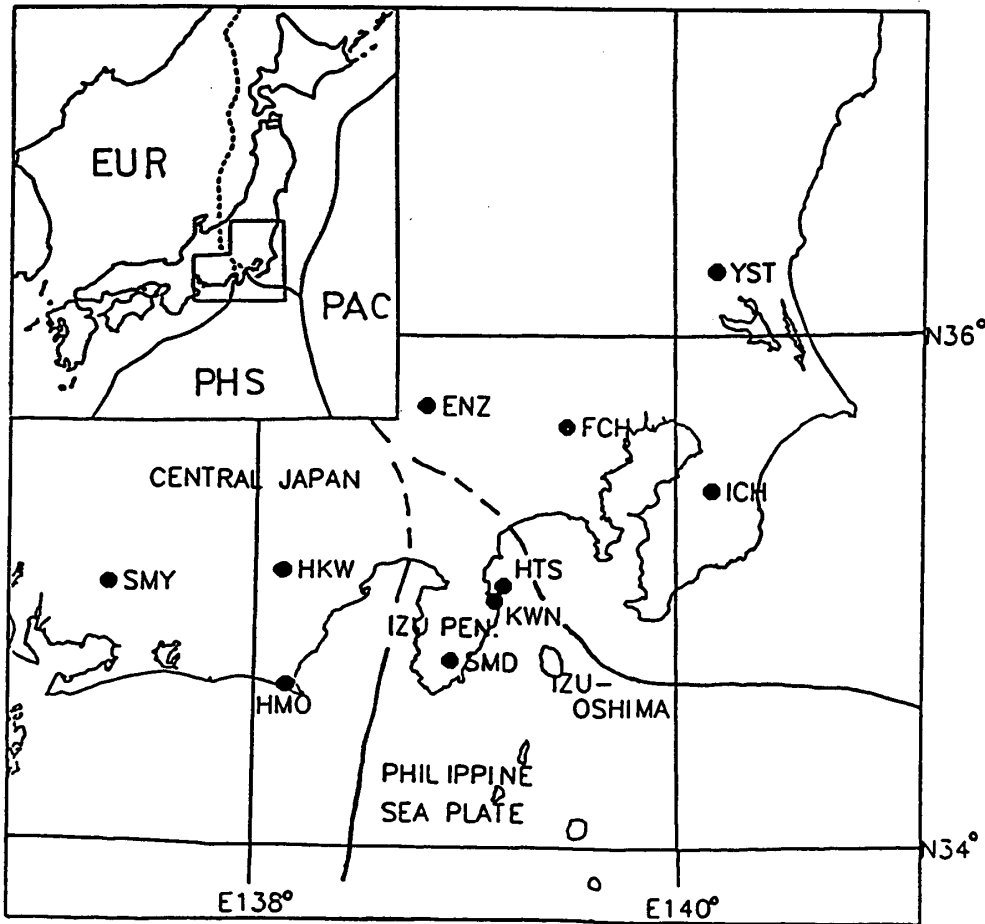
(島田誠一)

第1表 最小二乗解による各基線ベクトルの長さの変位速度

Table 1 Least square length and velocity of baseline vectors.

	N-S component		E-W component		U-D component		Baseline Length	
	length (t=1988.0; mm)	velocity (mm/yr)	length (t=1988.0; mm)	velocity (mm/yr)	length (t=1988.0; mm)	velocity (mm/yr)	length (t=1988.0; mm)	velocity (mm/yr)
ENZ→YST	58,209,215±7	-7±5	125,882,416±9	3±8	-2,566,753±17	-12±15	138,712,954±7	6±6
ENZ→ICH	-36,323,397±8	-6±7	124,575,484±6	7±6	-2,071,976±5	-13±5	129,779,557±7	9±6
ENZ→FCH	-9,216,278±6	5±4	60,537,543±8	5±6	-1,121,305±5	-3±4	61,245,336±8	4±7
ENZ→HTS	-77,425,581±5	1±5	33,529,245±5	-1±5	-1,182,336±7	21±7	84,382,041±5	-2±5
ENZ→SMD	-110,756,184±6	-7±5	11,828,684±6	-27±5	-1,446,361±4	-13±4	111,395,431±6	4±5
ICH→SMD	-72,864,180±10	0±8	-113,762,692±9	-34±8	-1,154,734±13	11±12	135,101,711±7	27±7
HKW→SMD	-39,174,261±6	-9±5	72,901,912±10	-31±9	-787,540±19	-36±15	82,764,314±8	-22±7
HMO→SMD	12,101,182±9	12±7	70,968,734±11	-14±9	-402,147±6	-31±5	71,994,177±10	-12±8
ENZ→HKW	-71,100,593±4	3±3	-60,814,813±6	5±5	-909,605±4	19±3	93,565,823±6	-6±5
ENZ→HMO	-122,397,437±6	-17±5	-59,216,450±4	-6±4	-1,928,251±5	-5±5	135,983,227±5	20±5
HKW→HMO	-51,293,260±11	-18±8	1,935,829±13	-19±10	-461,357±7	-38±6	51,331,850±11	17±8

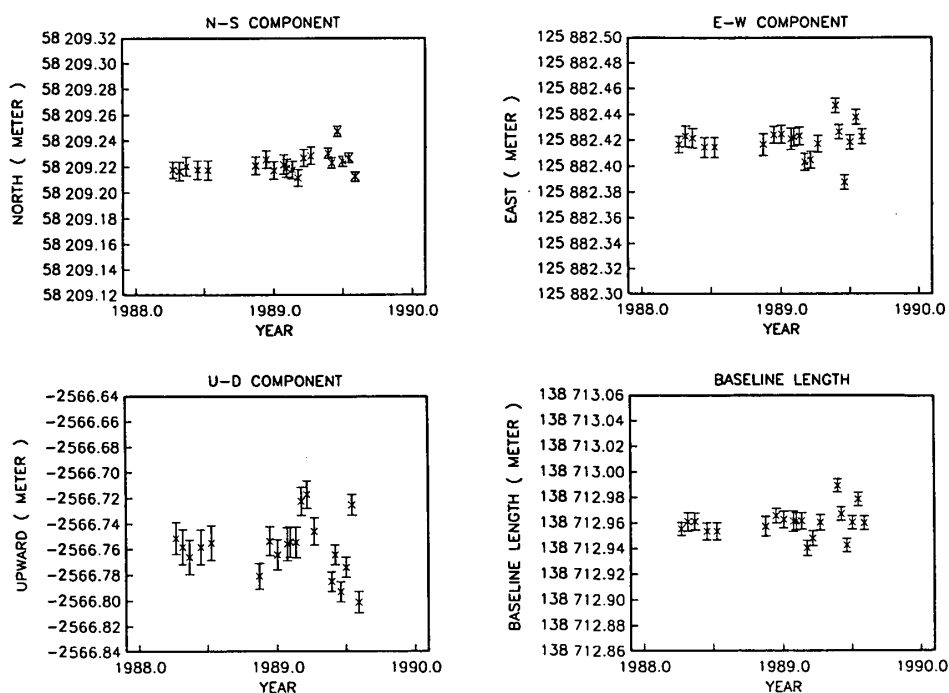
NIED GPS FIXED-POINT NETWORK



第1図 関東・東海地域 GPS 固定観測点の配置

Fig. 1 Location of the NIED GPS fixed-point network tracking sites.

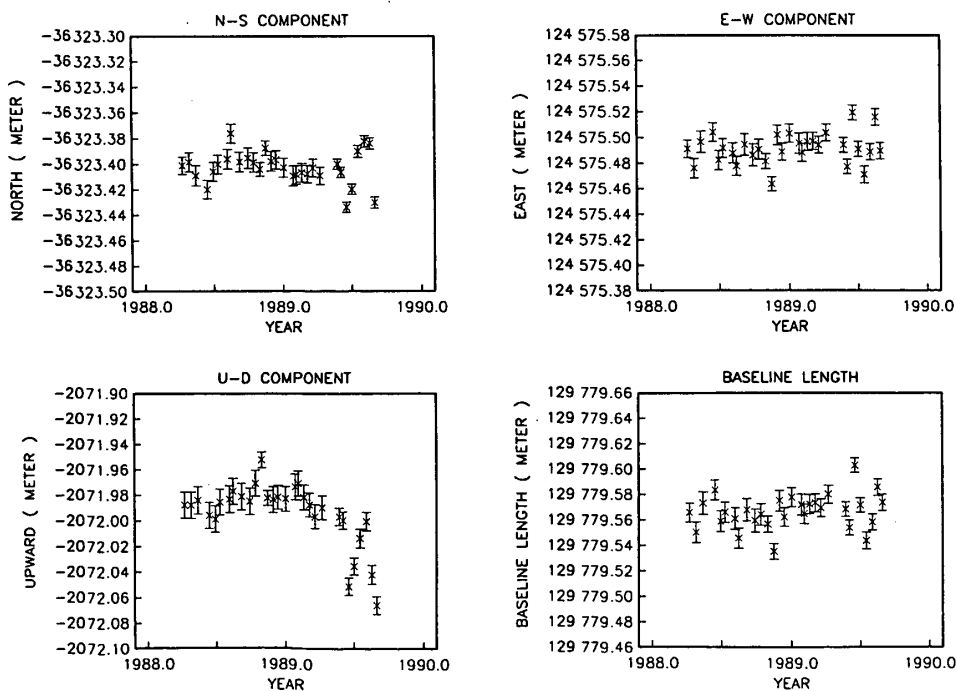
ENZ - YST



第2図 ENZ-YST 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 2 Time variations of baseline vector of ENZ-YST baseline.

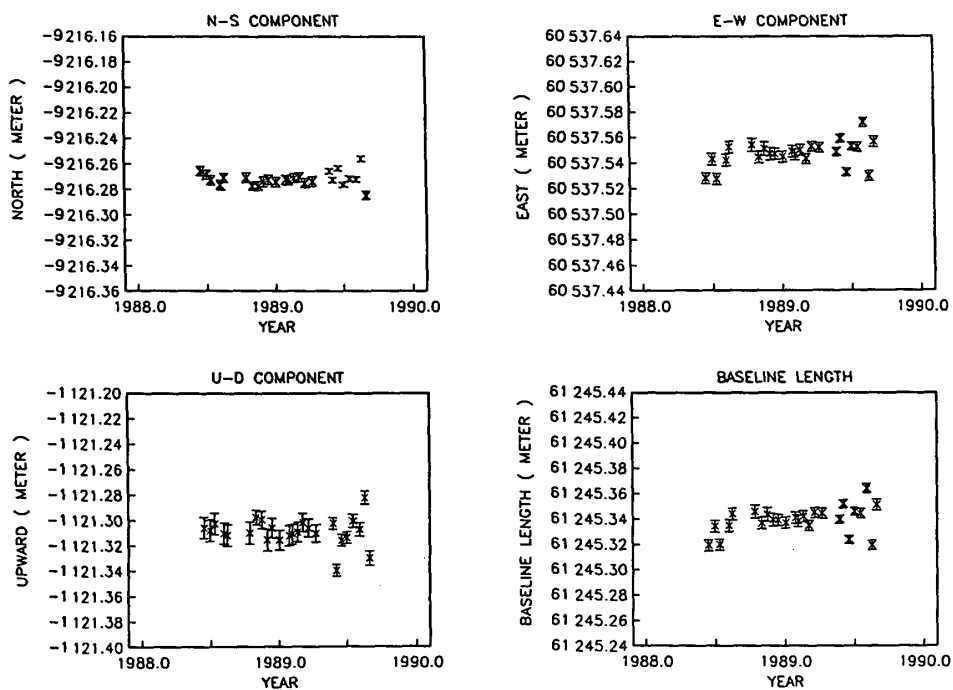
ENZ - ICH



第3図 ENZ-ICH 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 3 Time variations of baseline vector of ENZ-ICH baseline.

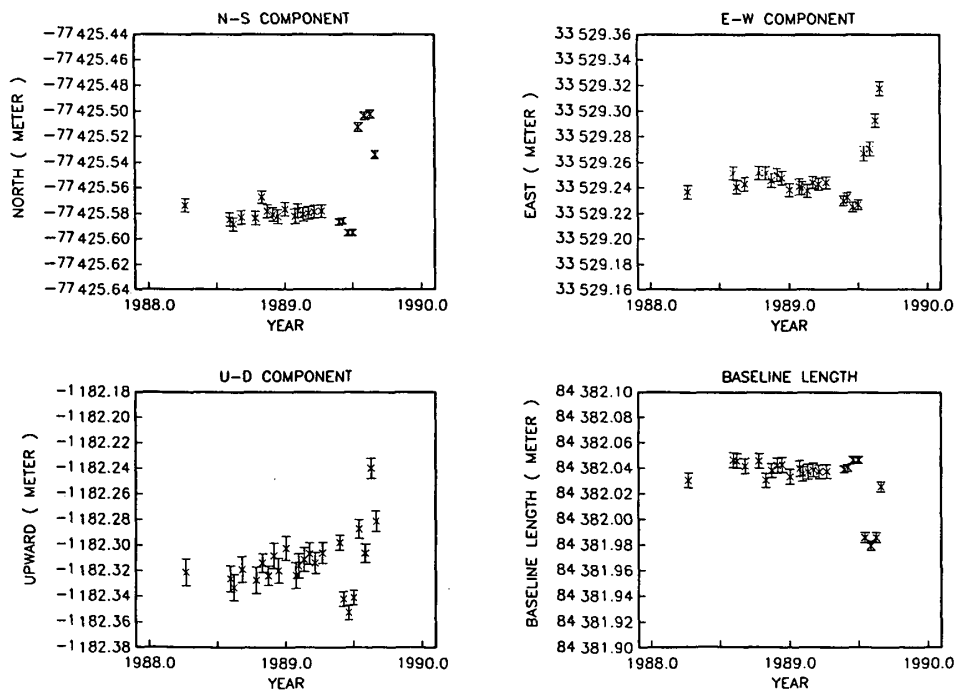
ENZ - FCH



第4図 ENZ-FCH 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 4 Time variations of baseline vector of ENZ-FCH baseline.

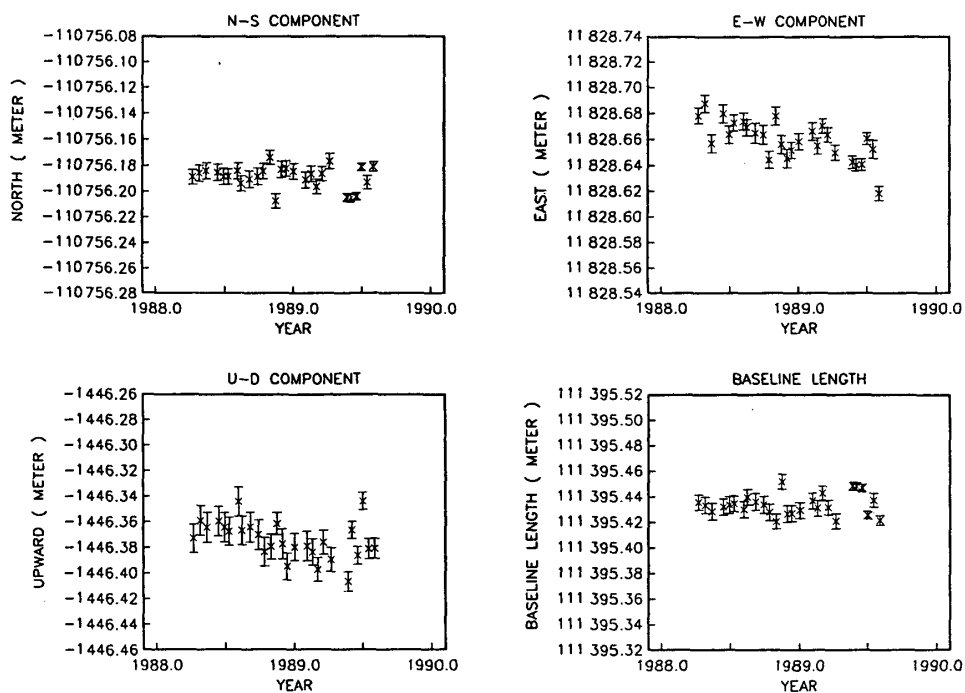
ENZ - HTS



第5図 ENZ-HTS 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 5 Time variations of baseline vector of ENZ-HTS baseline.

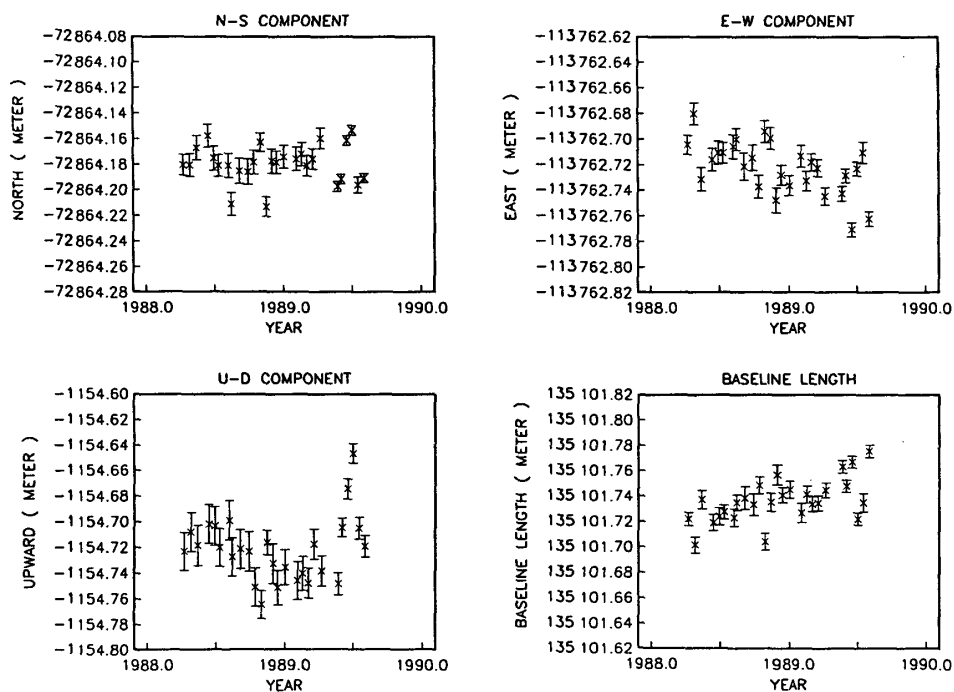
ENZ - SMD



第 6 図 ENZ-SMD 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 6 Time variations of baseline vector of ENZ-SMD baseline.

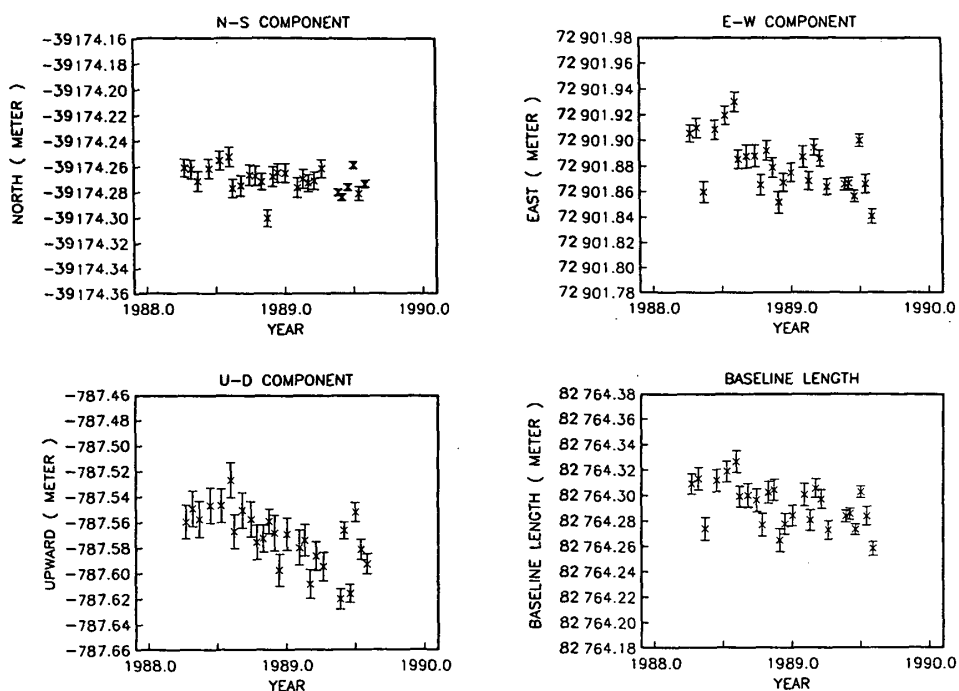
ICH - SMD



第 7 図 ICH-SMD 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 7 Time variations of baseline vector of ICH-SMD baseline.

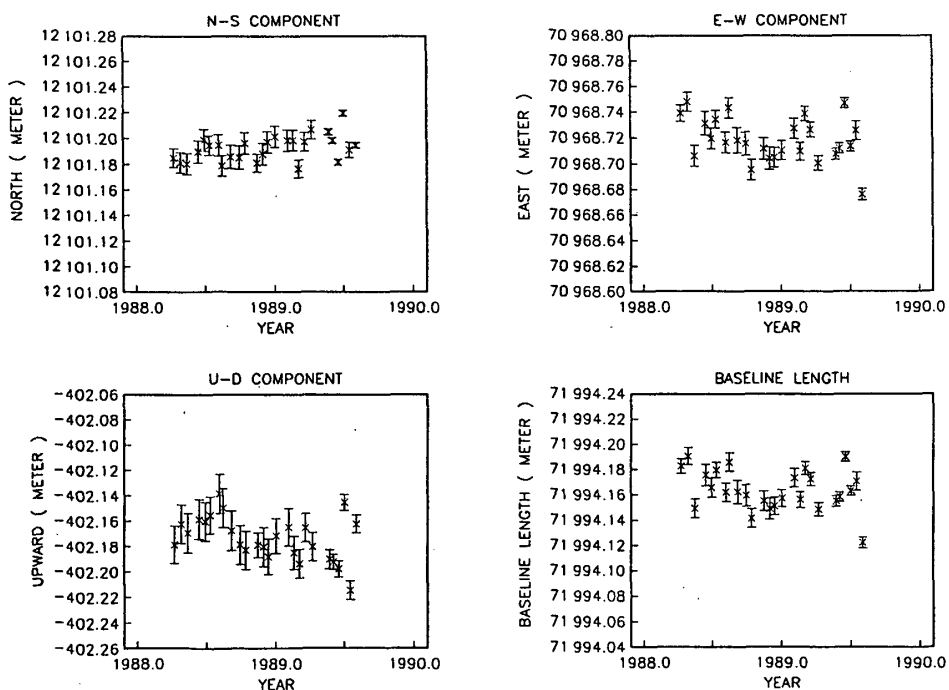
HKW - SMD



第 8 図 HKW-SMD 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 8 Time variations of baseline vector of HKW-SMD baseline.

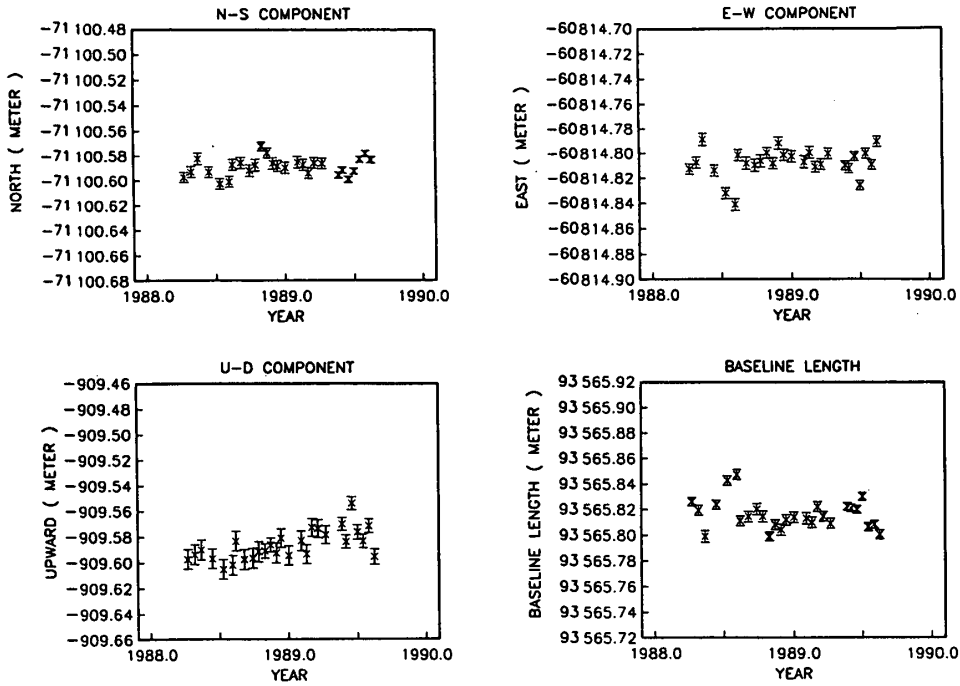
HMO - SMD



第 9 図 HMO-SMD 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 9 Time variations of baseline vector of HMO-SMD baseline.

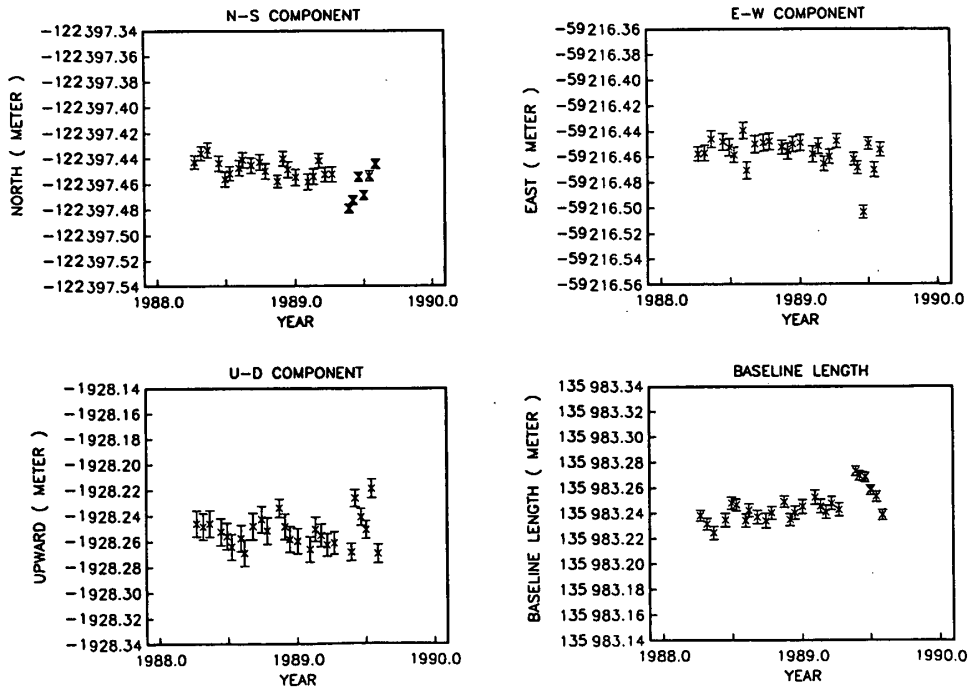
ENZ - HKW



第10図 ENZ-HKW 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 10 Time variations of baseline vector of ENZ-HKW baseline.

ENZ - HMO

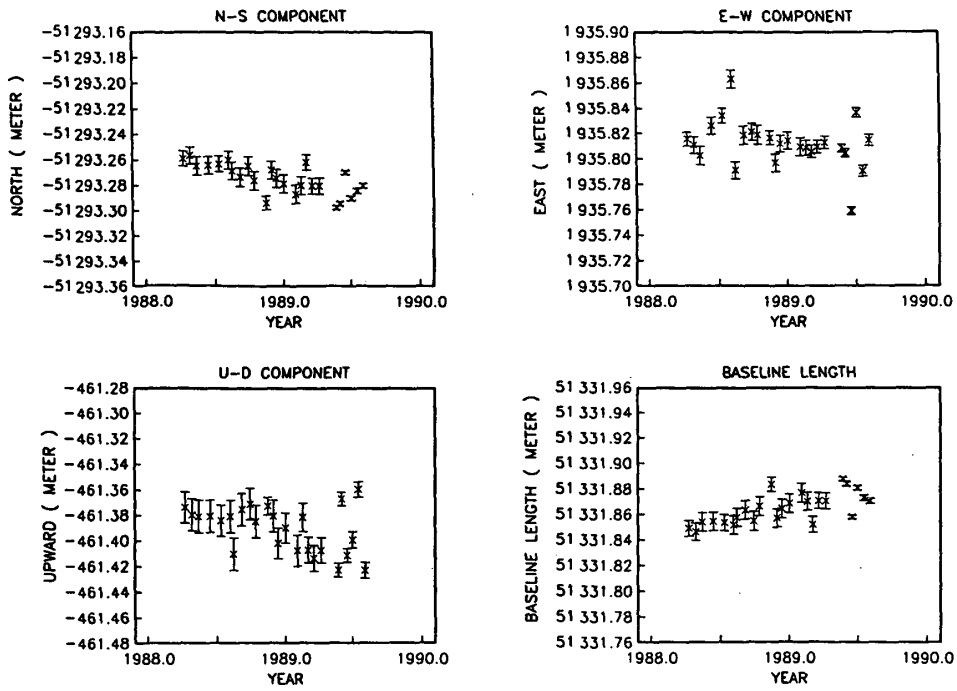


第11図 ENZ-HMO 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 11 Time variations of baseline vector of ENZ-HMO baseline.

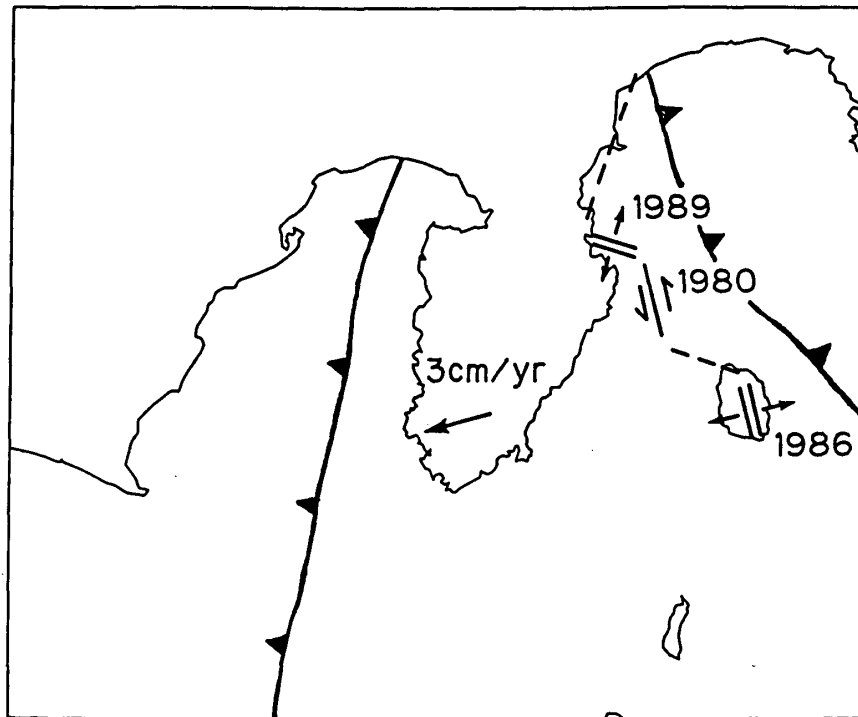


HKW - HMO



第12図 HKW-HMO 基線の基線ベクトルの時間変化

Fig. 12 Time variations of baseline vector of HKW-HMO baseline.



第13図 GPS 固定点観測網による地殻変動観測から解釈される最近の伊豆半島周辺の地殻活動の模式図

Fig. 13 Schematic view of the motion of the central Izu Peninsula and recent crustal activities occurring east off the Izu Peninsula.