

日本列島における一等三角点の変動解析

鈴木 耐元* 浅野 雄嗣** 武内 和俊** 矢萩 順一** 小玉喜三郎* 宮下美智夫*

Recent Horizontal Deformation of the Earth's Crust in the Japanese Islands

Yasumoto SUZUKI, Yūji ASANO, Kazutoshi TAKEUCHI,
Junichi YAHAGI, Kisaburō KODAMA and Michio MIYASHITA

Abstract

The first trigonometrical points were set and surveyed from 1880 to early of 1900's in the Japanese islands. They were resurveyed from 1940 to 1960 and their horizontal displacements were ascertained. The present authors analyzed these data in order to elucidate the horizontal deformation of the earth's crust. If the deformation of a triangle composed of three trigonometrical points is expressed in a linear function of x and y components, divergence, rotation, maximum shear strain, maximum and minimum principal strains and their directions are calculated from the relatively simple formula.

The results of those calculations are expressed in the figures 6 to 9. The dilatation and contraction areas with nearly same order are arranged laterally. Each area is characterized by the parallel arrangements of principal strain axes. For instance, maximum strain axes are nearly parallel to the arc in northeast Honshu and Kyushu. On the other hand they are perpendicular to the arc in southwest Honshu. It might be a noteworthy fact that there are several areas where both strain axes are contracted or dilated.

Remarkable strains are usually observed where the destructive earthquakes occurred. If they occurred off Pacific shore areas and their after-shock areas do not reach to the islands, no remarkable deformations are observed on the islands.

1. ま え が き

造構運動の基本が垂直的なものであるのか、水平的なものであるのかは、現在地球科学のもっとも重要な課題の一つになっている。褶曲や断層の生成機構だけでなくわが国のような地震国においては、地震予知の問題とも関係をもつ点で、解決を急がれている課題でもある。

最近の造構運動については、水準点の変動によって垂直方向の変位・変形を、三角点の変動によって水平方向の変位・変形をすることができる。この点で、最近の地殻変動に関する資料は、造構運動の機構を解明する重要

な手がかりを与えてくれるにちがいない。

この論文では、全国に張りめぐらされている一等三角点の変動をもとに、日本列島の水平方向の変位・変形を解析した。三角点の変動は、旧・新の三角点の位置を結んだベクトルによって、変動をトータルで示す方法がある。この方法では、日本列島の変位や変形を一見して読みとることができる。しかし、中心から遠ざかるほど誤差が累積し、系統的な誤差が大きくなり、変動の実体が示されない可能性がある。とくに、1900年前後の旧三角測量では、天文学的な観測によって経度と方位角の決められたラプラス点が設けられていないために、この傾向が著しくあらわれることが指摘されている。

他の一つの変動表示法としては、旧・新三角点の位置の変化から、3つの三角点で構成される三角形のおのお

* 燃料部

** 元芝浦工業大学土木工学科

のについて歪を解析し、歪の各成分について表示する方法がある。一般に、三角形内の変位は一次関数であらわされるところとして、単位面積の変化率・回転・最大剪断歪・主歪の大きさ・主歪軸の方向などを求めることができる。筆者らは、このような計算を行った。

この種の計算は、これまででも、関西地方について TERADA and MIYABE (1928)、中部日本から西日本について KASAHARA and SUGIMURA (1964)、日本全国について原田・葛西 (1971) らによって試みられてきた。

筆者らが、あらためてこのような解析を行ったのは、三角点変動の実体をあきらかにし、水平的な変動をもたらす原因を究明することにあつた。したがって、上にのべたような計算結果の各歪成分、それら成分の相互関係、垂直変動との関係、他の地学的諸現象とくに火成活動や地質構造との関連性を、くわしく検討しようと考えた。この小論では、主として計算結果についてのべ、さらにくわしい検討結果については、機会をあらためてのべることにする。

なお本論文は、もともと浅野・武内・矢萩の芝浦工業大学土木工学科卒業論文 (1973年度) として書かれたもので、これに鈴木・小玉・宮下が加筆・修正したものである。

この間、芝浦工業大学土木工学科高田武雄教授、地質調査所坊城俊厚技官をはじめ燃料部の皆様には、御指導・御援助をいただいた。資料や解析方法については、元東京大学地震研究所岡田博博士、地質調査所岩崎一雄技官にいろいろ御指導いただいた。国土地理院広部正信氏・柿沼精一氏には、北海道の未公表資料の使用について、便宜をはかっていただいた。解析結果については、国土地理院藤田尚美・佐藤裕・藤井陽一郎の諸氏、地質調査所の垣見俊弘・岩崎一雄技官に御批判いただいた。工業技術院電子技術総合研究所の西村彦彦氏ならびに数理基礎研究室の皆様には、電子計算機の使用について、いろいろ便宜をはかっていただいた。元芝浦工業大学土木工学科学生本多進氏・堀井泰紀氏には、解析結果の整理を一部手伝っていただいた。これらの方々に、この機会にあつく御礼申しあげる。

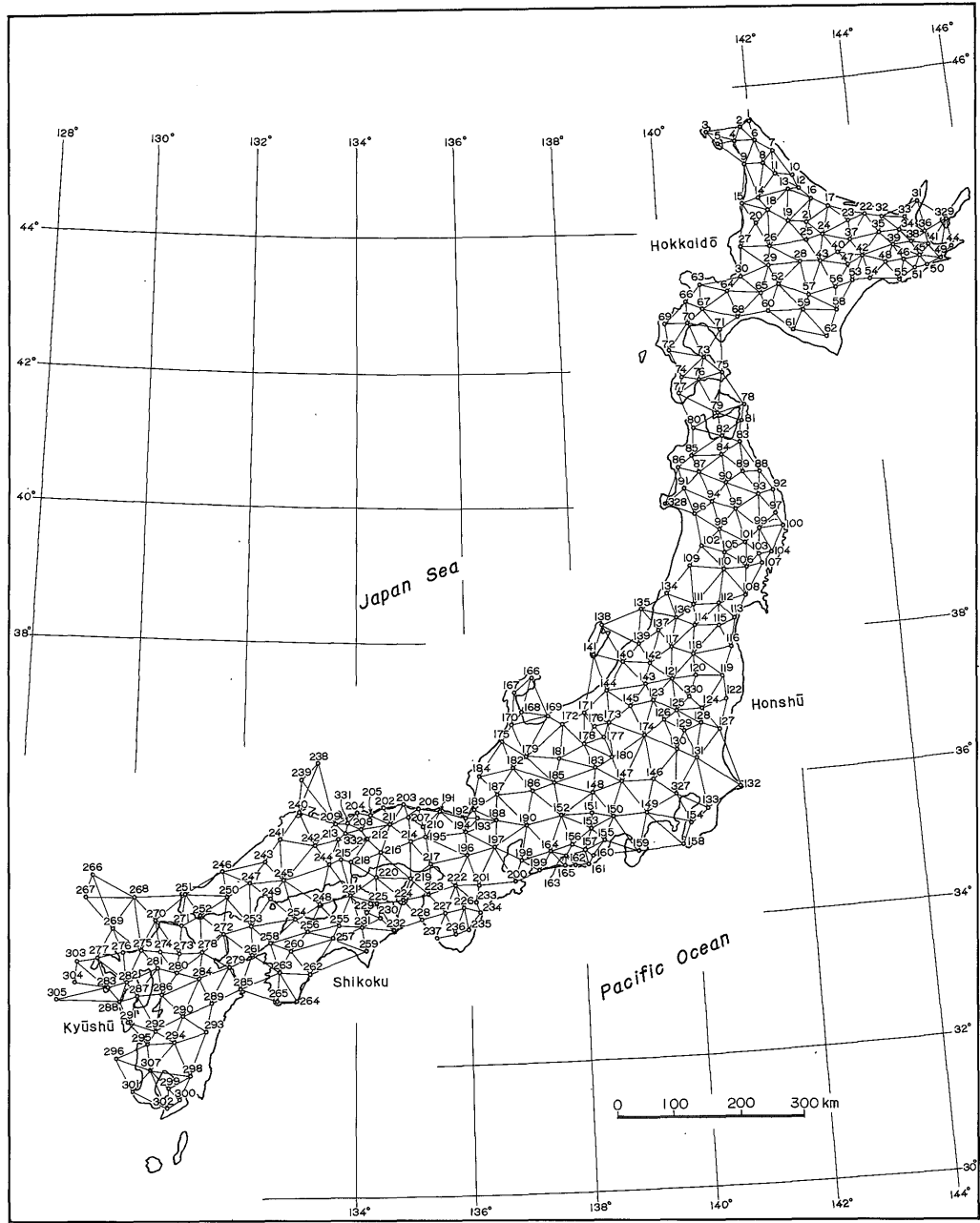
2. 資料

日本列島は、一辺の長さ30ないし60 km, 平均45 kmの一等三角網によっておおわれている (第1図, 第1表)。

これらは、1880年から1900年代初期にかけて最初の測量が実施され (第2図), ついで1940年ないし1960年代に改測が行われた (第3図)。この結果、両測量期間における各三角点の水平的な変動が明らかにされたわけであ

第1表 一等三角点の位置 (HARADA, 1966)

1	Sōyama	2	Noshappu	3	Rebundake
4	Shikajiyama	5	Rishiryama	6	Horoshirisan
7	Shubundake	8	Shimosawadake	9	Poroshiri
10	Ochifunesan	11	Hakodake	12	Kakamishiri
13	Hiyajiridake	14	Hissishiridake	15	Tomamimaisaki
16	Utsudake	17	Funiyama	18	Mikamiyama
19	Wassabuyama	20	Okinaidake	21	Teshibudake
22	Bushiyama	23	Nikoroyama	24	Muruyama
25	Nutakku	26	Irumukeppu	27	Shokandake
28	Kamuietokudake	29	Bibaisan	30	Asoiyama
31	Jōyama	32	Aoshunai	33	Unabetsudake
34	Samakkedake	35	Mokōtoyama	36	Toridayama
37	Oroyama	38	Shiibetsudai	39	Nidayama
40	Kitoushiyama	41	Piraitodai	42	Akanfuji
43	Upesanyama	44	Notsukamappu	45	Nishibetsudai
46	Pekandai	47	Kamuirokiyama	48	Setsuchiryama
49	Ochiishidai	50	Esashitodai	51	Emushippedai
52	Yūbaridake	53	Muriyama	54	Shoroyama
55	Oshamappuyama	56	Otsurushiyama	57	Memorodake
58	Tōbuchiyama	59	Satsunaidake	60	Obaushiyama
61	Perarayama	62	Omushadake	63	Tengudake
64	Teineyama	65	Maoyama	66	Raidendake
67	Makkaridake	68	Tarumaidake	69	Karibadake
70	Shamanbeyama	71	Washibetsudake	72	Kenichidake
73	Sawaradake	74	Hachimandake	75	Furubedake
76	Tōbetsumaruyama	77	Sengendake	78	Shiriyayama
79	Fukurayama	80	Katsuragawadake	81	Ishikawadai
82	Mizusawayama	83	Takayama	84	Hakkōdōsan
85	Iwakisan	86	Shirakamidake	87	Tashiroan
88	Hashikamidake	89	Nakudake	90	Chūdake
91	Noboriyama	92	Wasarubiayama	93	Tōbetsudake
94	Moriyashizan	95	Iwatsuyama	96	Karibadake
97	Kamemoriyama	98	wagadake	99	Hayachine
100	Jūinjinyama	101	Raijintōge	102	Mitsumori
103	Taneyama	104	Goyōzan	105	Yakeishidake
106	Tabashineyama	107	Muronesan	108	Konpōsan
109	Hinotodake	110	Sukawadake	111	Hayama
112	Funakatayama	113	Omoriyama	114	Shiratakasan
115	Byōbudake	116	Tekurayama	117	Iidesan
118	Azumayama	119	Ōtakineyama	120	Takahatayama
121	Hakushiyama	122	Futatsushiyama	123	Iwakonagatake
124	Yamizoyama	125	Takaharayama	126	Nantairan
127	Takasuzuyama	128	Hakusan	129	Yahatayama
130	Teruishiyama	131	Tsukubasan	132	Takagaminura
133	Rokujiō	134	Takadateyama	135	Awashima
136	Itōdake	137	Akamatsuyama	138	Bunadaira
139	Matsugasaki	140	Yahikoyama	141	Kakusō
142	Nippontaira	143	Asakusadake	144	Yoneyama
145	Waribikiyama	146	Dōdairayama	147	Kokushidake
148	Kaikomogatake	149	Tanzawayama	150	Enashiyama
151	Akaishidake	152	Onasan	153	Daimeugenzan
154	Kanōzan	155	Ryūzumeiyama	156	Shirokurayama
157	Hachikōzan	158	Bōdaisan	159	Kanōdake
160	Sakabemura	161	Takatenjinyama	162	Uwanomishinden
163	Tomimakiyama	164	Mikawahongūzan	165	Kamishiyama
166	Maruyama	167	Kawachidake	168	Takasakayama
169	Sonoke	170	Hōtatsuzan	171	Myōkōzan
172	Hakubadake	173	Iwasugeyama	174	Akagiayama
175	Senkōji	176	Motodoriyama	177	Nekodake
178	Hijiriyama	179	Kongōōyama	180	Happūsan
181	Hotakadake	182	Hakusan	183	Tateshiyama
184	Kunitidake	185	Ontakesan	186	Ōnoyama
187	Nōgōhakusan	188	Ibukiyama	189	Nosakadake
190	Owarihongūzan	191	Tanejinyama	192	Kichiyama
193	Fukamizomura	194	Hiragadake	195	Mitakesan
196	Jūsan	197	Gozaishoyama	198	Nabeyama
199	Ōyama	200	Asakumayama	201	Mitsumineyama
202	Takimitaniyama	203	Kuruhizan	204	Nagoobana
205	Takatsunboyama	206	Isanakosan	207	Takonomayama
208	Mikunisan	209	Futagoyama	210	karasudake
211	Hyōnoyama	212	Takiyama	213	Hoshiyama
214	Kasagatayama	215	Ōhirayama	216	Shirahatayama
217	Rokkōzan	218	Kanayama	219	Kamaguchiyama
220	Hoshigashiroyama	221	Kiyama	222	Kongōzan
223	Manaitaishiyama	224	Yuzuruihasan	225	Ōyama
226	Shakagatake	227	Jōgamori	228	Nishiyama
229	Ryūōyama	230	Futatsumaruyama	231	Tsurugisan
232	Amayōjinyama	233	Ōdaiharayama	234	Takakoyayama
235	Kodomariyama	236	Hōshinonori	237	Heisōgen
238	Taimanjiyama	239	Chifujima	240	Asahisan
241	Sanbeyama	242	Dōgosan	243	Azayama
244	Miyamaryūōzan	245	Takanosuyama	246	Kōyama
247	Kanmuriyama	248	Iyo-okinoshima	249	Nomijima
250	Ishigadake	251	Tenjōdake	252	Kotōnojōyama
253	Murotsuyama	254	Takanasan	255	Niogauchiyama
256	Omogayama	257	Kuishisan	258	Tsubogamiyama
259	Shōzokumori	260	Azōnomine	261	Mitsukoyama
262	Gozaishemori	263	Kametokoyama	264	Shiratakiyama
265	Tosa-okinoshima	266	Ontake	267	Ariakayama
268	Okinoshima	269	Dakenomine	270	Ōshima
271	Kirigadake	272	Himejima	273	Eihikoizan
274	Bōjuzan	275	Mitsuseyama	276	Nashikawachi
277	Tengudake	278	Kanaruseyama	279	Mominokiyama
280	Shakagatake	281	Maruyama	282	Kyōnodake
283	Nagauramura	284	Kujuzan	283	Motokoshiyama
286	Kumanodake	287	Fugendake	288	Hachirōdake
289	Horikeyayama	290	kunimadake	291	kadōdake
292	Kassyama	293	Osuruyama	294	Shiragadake
295	Yahazudake	296	Kametsukikijima	297	Yaeyama
298	Ushinotōge	299	Takakumayama	300	Yakushiyama
301	Nomadake	302	Nojiririnosuka	303	Ukushima
304	Sanōsan	305	Ōtosan	327	Tokyo
328	Ogajima	329	Tomariyama	330	Mikurayama
331	Taishōyama	332	Hankōzan		



第1図 一等三角点の分布. 数字は三角点の番号 (HARADA, 1966)

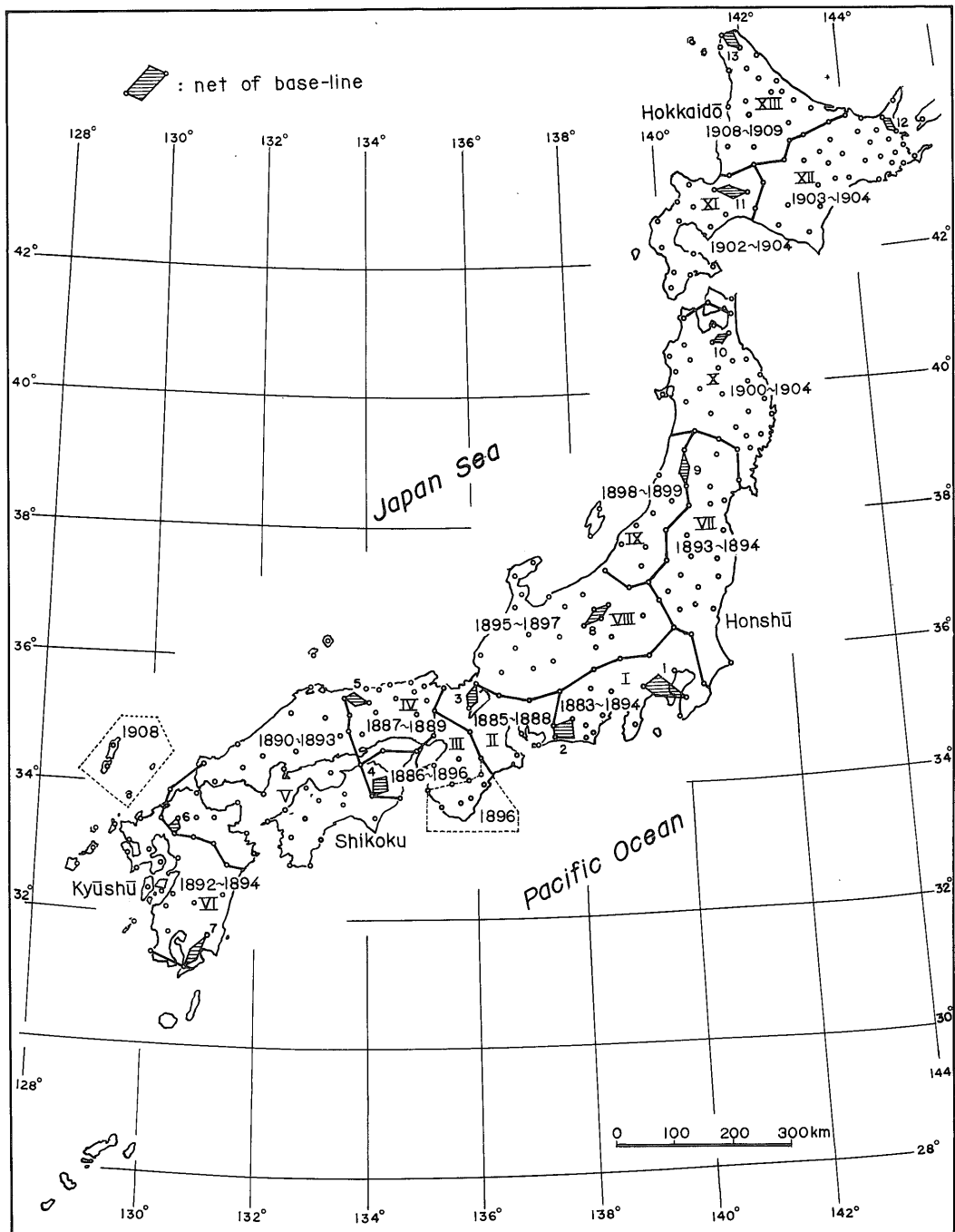
る. ただし, 第1回の測量に際しては, ラプラス点が設けられなかったために, 両端に近いほど系統的な誤差の累積していった可能性が指摘されている (HARADA, 1967).

筆者らの解析に供した資料は, HARADA (1967) によるもので, 北海道および南西諸島をのぞく一等三角点の測

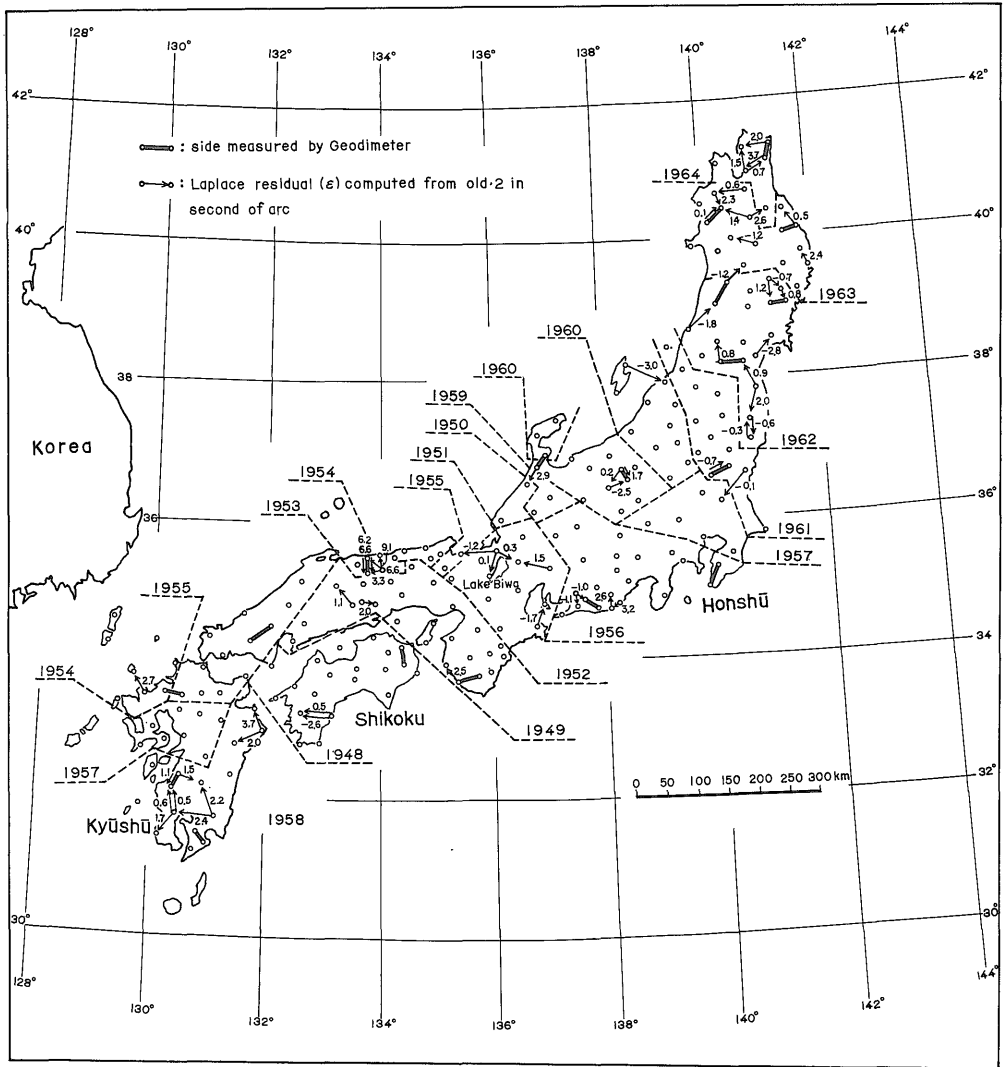
量結果が, 経・緯度で与えられている. 北海道については, 国土院の未発表資料を使用した.

3. 解析方法

筆者らは, 相隣る3つの一等三角点の位置を平面座標



第2図 一等三角点の測量年 (HARADA, 1966)



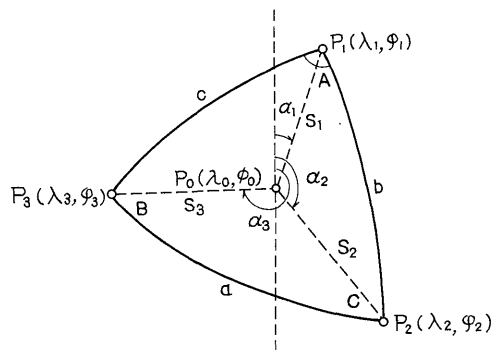
第3図 一等三角点の改測年 (HARADA, 1966)

に変換し、旧・新の直角座標上の値の差をもとに水平歪を解析した。

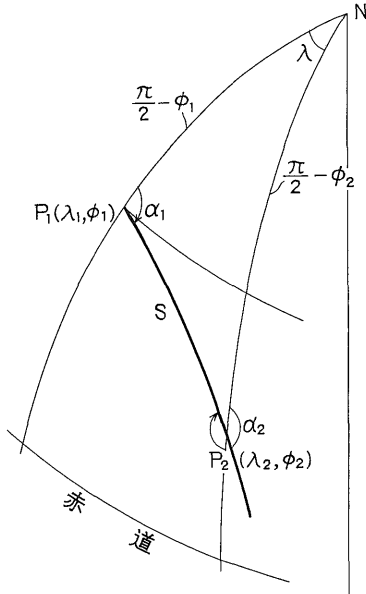
3つの一等三角点の経・緯度を、それぞれ $P_1(\lambda_1, \varphi_1)$, $P_2(\lambda_2, \varphi_2)$, $P_3(\lambda_3, \varphi_3)$ とすると、この三角点によってつくられる三角形の図心の経・緯度 $P_0(\lambda_0, \varphi_0)$ は、 $\lambda_0 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3}{3}$, $\varphi_0 = \frac{\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3}{3}$ であたえられる (第4図)。この図心と三角点との測地線長を S , その方位角を α とすると、各三角点は、 $x = S \sin \alpha$, $y = S \cos \alpha$ によって、直角座標上に変換される。

なお、測地線長 S とその方位角 α は、つぎのようにして求められる。

球面三角形 ABC の内角をそれぞれ $A \cdot B \cdot C$, これに対



第4図 3つの三角点の経度、緯度、図心 $P_0(\lambda_0, \varphi_0)$, 測地線長 S とその方位角 α を求める



第 5 図 球面上の三角点 P_1, P_2 の相互関係

応する辺の長さを $a \cdot b \cdot c$ とすると、

$$\left. \begin{aligned} \cos a &= \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A \\ \sin a \cos B &= \cos b \sin c - \sin b \cos c \cos A \\ \sin a \sin B &= \sin b \sin A \\ \sin a \cos C &= \sin b \cos c - \cos b \sin c \cos A \\ \sin a \sin C &= \sin c \sin A \end{aligned} \right\} (1)$$

がなりたつ。

α_1, α_2 を P_1, P_2 の方位角, $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1, \varphi = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2}$,

$\lambda = \lambda_2 - \lambda_1, \Delta\alpha = \alpha_2 - \alpha_1, \alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$ とおくと (第

5 図), (1)式から

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha \sin \frac{S}{2} &= \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \cos \frac{\lambda}{2} = N \\ \sin \alpha \cos \frac{S}{2} &= \cos \varphi \sin \frac{\lambda}{2} = Z \\ \cos \frac{\Delta\alpha}{2} \cos \frac{S}{2} &= \cos \frac{\Delta\varphi}{2} \cos \frac{\lambda}{2} = N' \\ \sin \frac{\Delta\alpha}{2} \cos \frac{S}{2} &= \sin \varphi \sin \frac{\lambda}{2} = Z' \end{aligned} \right\} (2)$$

ここで, $\alpha_1 = \alpha - \frac{\Delta\alpha}{2}, \alpha_2 = \alpha + \frac{\Delta\alpha}{2}$ とおくと

$$\left. \begin{aligned} \tan \alpha &= \frac{\cos \varphi \sin \frac{\lambda}{2}}{\sin \frac{\Delta\varphi}{2} \cos \frac{\lambda}{2}} = \frac{Z}{N} \\ \sin \frac{S}{2} &= \frac{Z}{\sin \alpha} = \frac{N}{\cos \alpha} \end{aligned} \right\} (3)$$

$$\tan \Delta\alpha = \frac{\sin \varphi \sin \frac{\lambda}{2}}{\cos \frac{\Delta\varphi}{2} \cos \frac{\lambda}{2}} = \frac{Z'}{N'} \quad (4)$$

$$\cos \frac{S}{2} = \frac{Z'}{\sin \Delta\alpha} = \frac{N'}{\cos \Delta\alpha}$$

$$\tan \frac{S}{2} = \frac{\cos \varphi \sin \Delta\alpha}{\sin \alpha \sin \varphi} \quad (5)$$

(3), (4), (5)より

$$\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{\cos \varphi \sin \frac{\lambda}{2}}{\sin \frac{\Delta\varphi}{2} \cos \frac{\lambda}{2}} \right)$$

$$\Delta\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{\sin \varphi \sin \frac{\lambda}{2}}{\cos \frac{\Delta\varphi}{2} \cos \frac{\lambda}{2}} \right) \quad (6)$$

$$\frac{S}{2} = \tan^{-1} \left(\frac{\cos \varphi \sin \Delta\alpha}{\sin \alpha \sin \varphi} \right)$$

として, 測地線長 S および方位角 α が求められる。

つぎに回転楕円体の場合についてのべよう。

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}, \Delta\alpha = \alpha_2 - \alpha_1, \frac{\Delta\varphi}{b} = \varphi_2 - \varphi_1, \frac{\lambda}{l} = \lambda_2$$

- λ_1 とすると

$$\left. \begin{aligned} S \sin \alpha &= \frac{l \cos \varphi}{[2]} \left(1 - \frac{[3]}{\mu} l^2 \sin^2 \varphi + \frac{[4]}{\mu} b^2 \right) \\ S \cos \alpha &= \frac{b}{[1]} \left(1 - \frac{[5]}{\mu} l^2 \cos^2 \varphi - \frac{[6]}{\mu} b^2 \right) \\ \Delta\alpha &= l \sin \varphi \left(1 + \frac{[7]}{\mu} l^2 \cos^2 \varphi + \frac{[8]}{\mu} b^2 \right) \end{aligned} \right\} (7)$$

がなりたつ。ここに

$$[1] = \frac{\rho}{N} V^2, [2] = \frac{\rho}{N}, [3] = \frac{\mu}{24\rho^2},$$

$$[4] = \frac{\mu}{24\rho^2} \cdot \frac{1 + \eta^2 - 9\eta^2 t^2}{V^4},$$

$$[5] = \frac{\mu}{24\rho^2} (2 + 3t^2 + 2\eta^2),$$

$$[6] = \frac{\mu}{8\rho^2} \cdot \frac{\eta^2 t^2 - 1 - \eta^2 - 4\eta^2 t^2}{V^4},$$

$$[7] = \frac{\mu}{12\rho^2} V^2, [8] = \frac{\mu}{24\rho^2} \cdot \frac{3 + 8\eta^2 + 5\eta^4}{V^4}$$

$$V = \sqrt{1 + e'^2 \cos^2 \varphi}, t = \tan \varphi,$$

$$\eta^2 = V^2 - 1 = e'^2 \cos^2 \varphi, e' = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{b^2}}$$

$$\mu = 0.4342944819, \rho = 206264.8062471$$

a, b : 回転楕円体の長径, 短径

このような計算によって直角座標上に変換された三角点の旧・新の位置を, それぞれ $(x, y) \cdot (x', y')$ とすると, x 方向の変位成分 u, y 方向の変位成分 v は, $u = x' - x, v = y' - y$ である。

この u, v が x, y の一次式

$$u = ax + by$$

$$v = cx + \phi$$

であらわされると仮定すると、3つの三角点の変位から係数 $a \cdot b \cdot c \cdot d$ が求められ、単位面積の変化率・回転・最大剪断歪・主歪の大きさおよび主歪軸の方位が、次のような式で計算できる¹⁾。

単位面積の変化率

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = a + d$$

回転

$$\frac{1}{2} \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right) = \frac{1}{2} (c - b)$$

最大剪断歪

$$\sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right)^2} \\ = \sqrt{(a - d)^2 + (c + b)^2}$$

主歪の大きさ: $\gamma_{\frac{1}{2}}$

$$\frac{1}{2} \left\{ \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) \pm \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right)^2} \right\} \\ = \frac{1}{2} \left\{ (a + d) \pm \sqrt{(a - d)^2 + (c + b)^2} \right\}$$

主歪軸と x 軸とのなす角

$$\frac{2 \left(\gamma_{\frac{1}{2}} - \frac{\partial u}{\partial x} \right)}{\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}} = \frac{2(\gamma_{\frac{1}{2}} - a)}{c + b}$$

一般に、測地線長が 60 km 以下の場合には、球面と仮定して計算してもさしつかえないとされている (檀原・友田, 1969) が、以下の計算は、すべて回転楕円体の式を用いた。

なお、歪解析の式の導き方については、付録でくわしくのべた。

4. 解析結果

前節でのべた計算の結果を、第2表にまとめて示した(本文末尾)。また、第6図から第9図に、変位・変形の分布を図として示した。つぎに、これらの結果を順次説明する。

4.1 単位面積の変化率

第6図に、単位面積の変化率の分布を示す。この図で、正は膨脹を、負は収縮をあらわしている。

1) 北海道地方

一般に、北東部は収縮し、南西部は膨脹している。釧路付近、知床から阿寒にかけて千島火山帯にそった地域、網走付近、宗谷地方などに、 10^{-5} オーダーの大きな収縮域が見られる。一方、日高山脈南部・積丹半島から支笏にかけての地域などは、 10^{-5} オーダーの大きな膨脹を

示す。

北海道と本州をへだてる津軽海峡付近は、 10^{-5} オーダーの大きな収縮域となっている。

2) 東北地方

大きくみると、男鹿半島付近を東西に走る線を境に、それより北は膨脹、その南の宮古と鳥海山をむすぶ線付近までは収縮、さらに南は膨脹傾向をしめしている。

その上に、八幡平付近を中心とする 10^{-5} オーダーの膨脹の目・横手付近のやはり 10^{-5} オーダーの収縮の目が見られている。また、佐渡島東北東方から陸域にかけては、 10^{-4} オーダーの東北地方ではもっとも大きな膨脹の目が見られる。新潟付近からその南西方にかけて、 10^{-5} オーダーの大きな収縮域を形成している。

3) 関東・中部地方

関東から中部地方の中央部は、大体膨脹域となっている。収縮域はその周辺で、太平洋側の伊豆半島の北部から赤石山脈の南部にかけての地域、静岡県西部から伊勢湾にわたる地域などに見られる。一方日本海側では、飛騨山脈から若狭湾にかけての地域が、収縮域を形成している。

とくに顕著な変形域は、飛騨山脈北部から能登半島南部にかけてみられ、 10^{-5} オーダーの2つの収縮と1つの膨脹の目が見られている。また、東京湾南部と伊豆半島北部には、それぞれ 10^{-5} オーダーの膨脹と収縮の目が見られる。この地方でもっとも大きな 10^{-4} オーダーの収縮域が、静岡県西部にあらわれている。

4) 近畿地方

この地域は、きわめて大きな 10^{-4} オーダーの膨脹と収縮域がならんでいることで特徴づけられる。大阪湾北部の膨脹域と兵庫県南部(淡路島北部)の収縮域、紀伊半島南西部の収縮域と南東部の膨脹域とがそれぞれほぼ東西にならんでいる。

そのほか、京都府北西部から兵庫県北部の日本海側の地域には、 10^{-5} オーダーの収縮域がみられる。

5) 中国・四国地方

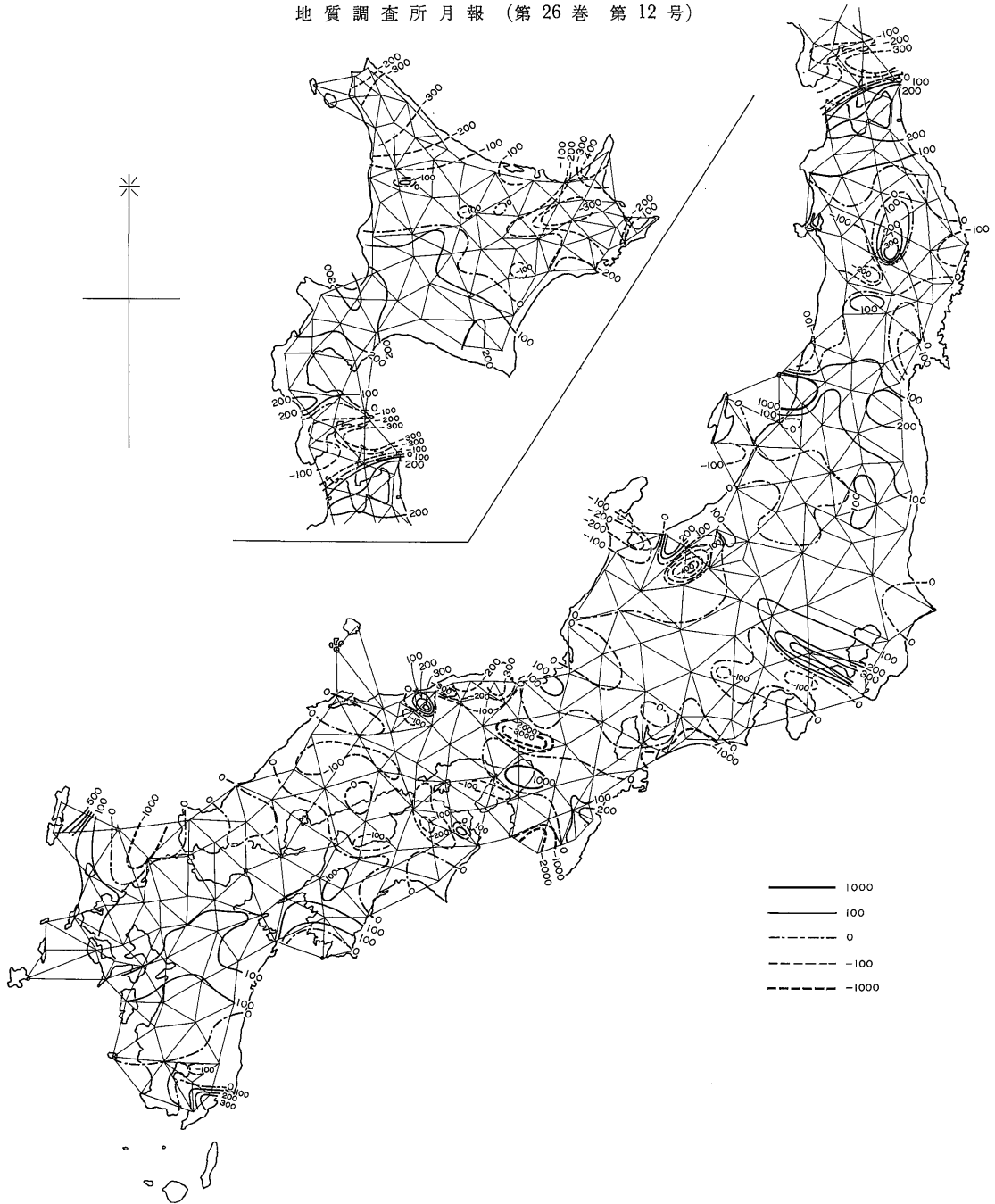
中国地方東部から四国地方の東部にかけた地域は、大きくみると収縮していることで特徴づけられる。その大きさは、最大で 10^{-5} オーダーである。

日本海にそった兵庫県北部から鳥取県東部にかけた地域には、比較的大きな収縮域と膨脹域がならんでいる。 3×10^{-5} の収縮域が、もっとも大きな変化である。

中国地方西部は、 10^{-6} オーダーの小さな膨脹と収縮域が交互にならんでいる。四国地方西部は、 10^{-6} ないし 10^{-5} オーダーの膨脹域を形成している。

6) 九州地方

1) 式の意味などは、たとえばベズーホッフ著(佐藤常三訳)弾性・塑性論、現代工学社のp. 86-90などを参照されたい。



第6図 単位面積の変化率の分布. 単位は 10^{-7} , 正は膨脹, 負は収縮をしめす.

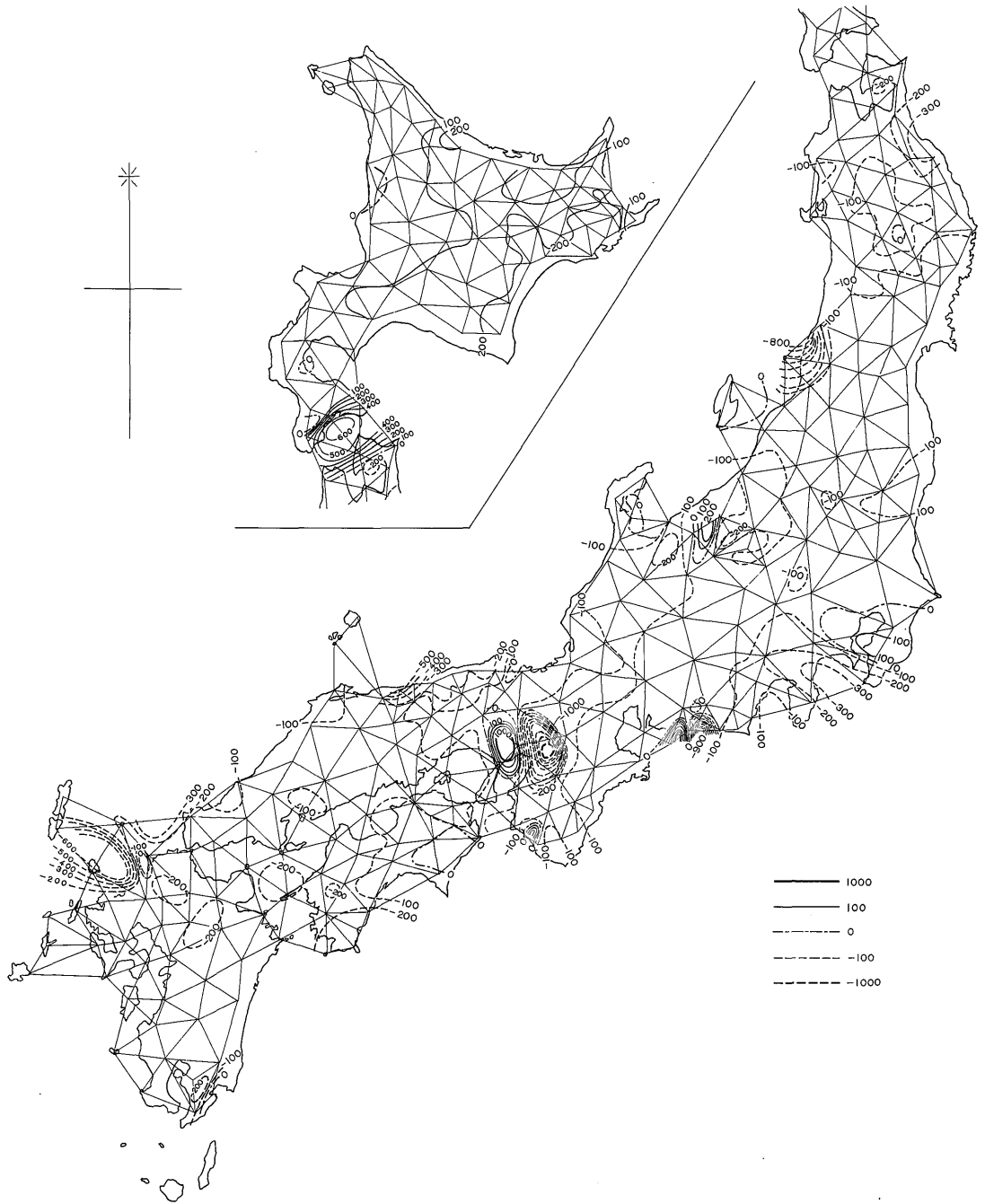
九州北部から対馬にかけて地域に, 大きな膨脹域と収縮域が西と東に対をなして分布している. 東の収縮域は 10^{-4} , 西の膨脹域は 5×10^{-5} におよぶ変化率をしめす.

九州中部は, 10^{-6} ないし 10^{-5} オーダーの膨脹域を形成している. 南部は, 概して 10^{-6} ないし 10^{-5} オーダーの収縮域となっているが, 南東端に, 10^{-5} オーダーの小さな

膨脹域がある.

4.2 回転

第7図に, 回転の地域的分布をしめす. なお, 図の記号で反時計まわりは正, 時計まわりは負の回転であるが, 北海道と本州・四国・九州との傾向のちがいは, 主として測量方法のちがいにともづくものと考えられる.



第7図 回転の分布. 単位は秒, 正は反時計まわり, 負は時計まわりの回転をしめす.

1) 北海道地方

全体として, 正の回転をしめす地域が大部分であるが, 局地的に小さな負の回転をしめす地域がみられる. いずれも 10^{-6} オーダーないしそれ以下の小さな値である

が, 南東部が 2×10^{-5} , 中部が 1×10^{-5} , それ以西が 10^{-6} と, 南東部から南西部にむかって, 回転が小さくなる傾向が認められる.

2) 東北地方

全体として、 10^{-5} ないし 10^{-6} のオーダーの負の回転をしめす。このうち、宮古と鳥海山をむすぶ線より北の地域では、その中央は 10^{-6} ないしそれ以下、周辺は 10^{-5} のオーダーの回転がみられる。それ以南の地域は、 10^{-6} のオーダーの負の回転をしめす。

新潟県から山形県にかけての日本海ぞいの地域には、 8×10^{-6} オーダーの大きな回転があらわれている。また、阿武隈山地中部や新潟から南方にのびる地域などに、 10^{-5} オーダーの周辺よりも大きな回転がみられる。

3) 関東・中部地方

全体として 10^{-5} ないし 10^{-6} オーダーの負の回転をしめているが、中央部は 10^{-6} オーダーの小さな回転、周辺の相模湾・駿河湾からその北方にかけての地域、飛騨山脈から南西にのびる地域などに、 10^{-5} オーダーの大きな回転が見られる。房総半島北部から神奈川県北部にかけての地域は、 10^{-5} ないし 10^{-6} オーダーの正の回転をしめす。また飛騨山脈東方と富山湾には、それぞれ 10^{-5} と 10^{-6} オーダーの正の回転がみられる。愛知県東部には、 10^{-4} オーダーの大きな正の回転の目が、その東の 10^{-4} オーダーにちかい負の回転と対をなしている。

4) 近畿地方

この地方は、ひじょうに大きな正と負の回転域が、対になって分布することによって特徴づけられる。一つは、大阪府の 10^{-4} オーダーの負の回転域と兵庫県南東部の 10^{-4} オーダーの正の回転域で、東西にいらんでいる。他の一つは紀伊半島にみられ、南部の 10^{-4} オーダーの負の回転域と南東部の 3×10^{-5} オーダーの正の回転域が対をなしている。その他の地域は、 10^{-5} ないしそれ未満の負の回転をしめす。

5) 中国・四国地方

全体として 10^{-5} ないし 10^{-6} オーダーの負の回転をしめす。このうち、鳥取県の 5×10^{-5} におよぶ回転が顕著である。四国東部は 10^{-6} オーダーの負の回転をしめすが、南東部に 10^{-6} オーダーの正の回転をしめす地域がみられる。

6) 九州地方

全体として 10^{-5} オーダーの負の回転をしめす。このうち、九州と対馬との間の 6×10^{-5} におよぶ大きな負の回転域が顕著である。博多湾付近と大隅半島東部には、 10^{-5} オーダーの小さな正の回転域がみられる。

4.3 最大剪断歪

第8図に、最大剪断歪の分布をしめす。

1) 北海道地方

全般に 10^{-6} ないし 10^{-5} オーダーの歪をしめす。北部、東部や西部に、 10^{-5} オーダーの歪をしめす地域が分布

し、その中に 2×10^{-5} オーダーの多少大きな歪をしめす地域が局地的にみられる。

2) 東北地方

一般に、 10^{-6} ないし 10^{-5} オーダーの歪をしめす。北部では、その中央部は 10^{-5} オーダーの歪であるが、太平洋岸ないし日本海岸にそった地域は、 10^{-6} オーダーの比較的小さい歪をしめす。最大の歪は、秋田・岩手県境付近にみられ、 4×10^{-5} に達する。南部では、新潟県北部から山形県南部にかけて、 10^{-5} ないし 10^{-4} オーダーにおよぶ大きな歪をしめす地域がみられるほかは、 10^{-6} オーダーの歪である。

3) 関東・中部地方

関東地方は、南部が 10^{-5} オーダーと比較的大きな歪をしめすのに対して、北部の歪は 10^{-6} オーダーで比較的小さい。とくに、相模湾から北西にのびる地域には、 3×10^{-5} オーダーの大きな歪がみられる。

中部地方は、 10^{-5} ないし 10^{-6} オーダーの歪をしめすが、中部山地北部と静岡県西部から愛知県南東部にかけた地域に、大きな歪があらわれている。前の地域には、 7×10^{-5} と 3×10^{-6} の歪の目が西と東にいらんでいる。後の地域は、 10^{-4} オーダーの大きな歪である。

4) 近畿地方

兵庫県東部から大阪府にかけての地域と紀伊半島南部は、 10^{-4} オーダーの大きな歪をしめす。その他の地域は、 10^{-5} ないし 10^{-6} オーダーの歪である。

5) 中国・四国地方

四国南部の太平洋に面した地域と兵庫県北西部から島根県北部にかけての日本海ぞいの地域に、 2×10^{-5} オーダー以上の比較的大きな歪がみられる。その他の地域は、 1×10^{-5} ないしそれ以下の歪である。

6) 九州地方

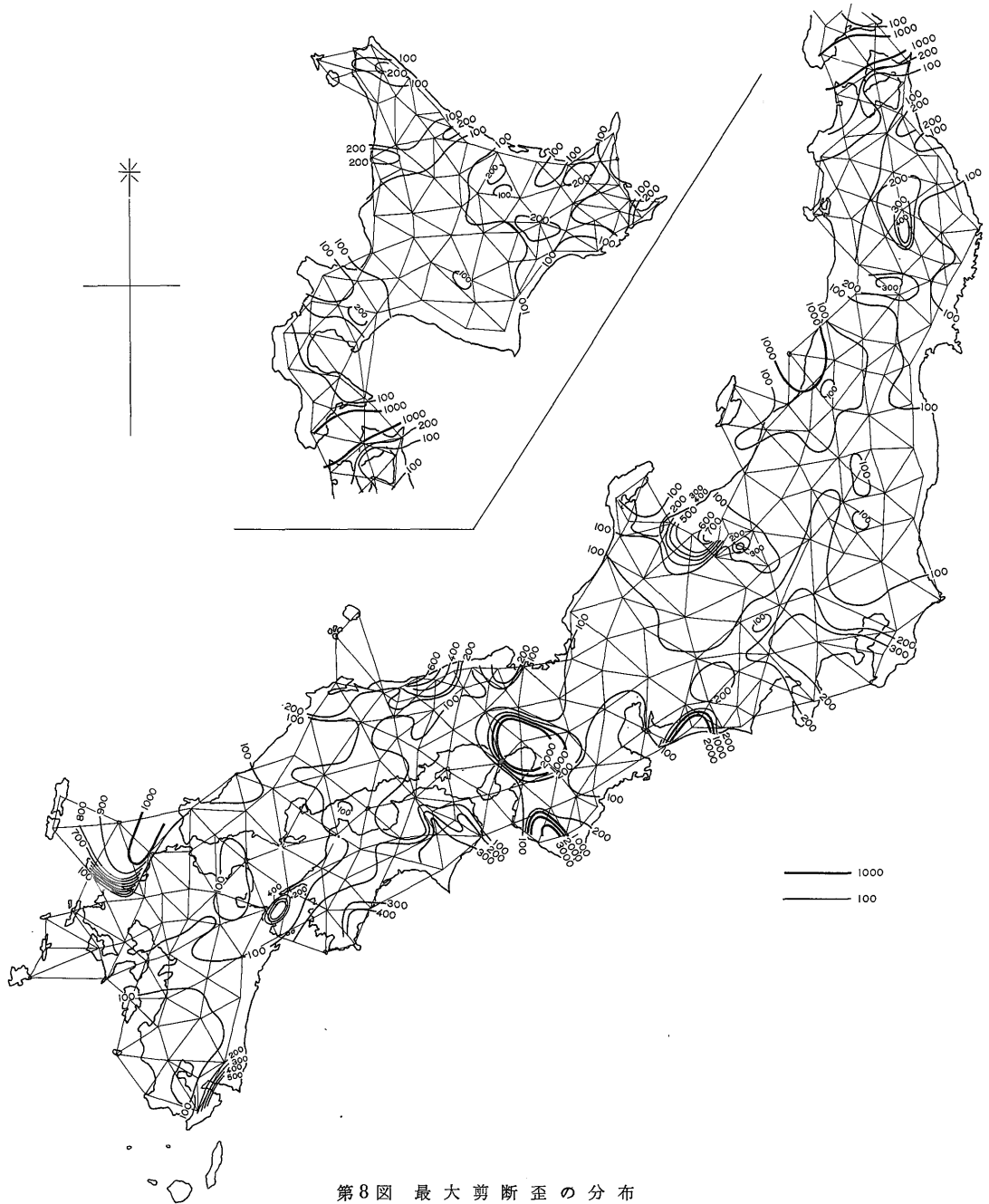
九州中央部から南東部にかけた地域と国東半島付近に、 10^{-5} オーダーの歪がみられる。九州北西方の対馬海峡は、 10^{-4} オーダーの大きな歪をしめす。これらの地域をのぞいては、 10^{-6} オーダーの小さな歪である。

4.4 主歪軸の方向

第9図に、主歪軸の方向の分布をしめす。実線は主歪の収縮を、破線は伸長をあらわしている。これら主歪軸の一般走向を第11図にしめす。この図では、最大主歪軸を破線、最小主歪軸を実線でしめしてある。なお、両軸とも伸張ないし収縮している地域の分布を、第12図にしめした。

1) 北海道地方

最大主歪軸の方向は、中部から東部にかけての地域では南北ないし北東-南西の方向をとる。ただし、帯広や留



第8図 最大剪断歪の分布

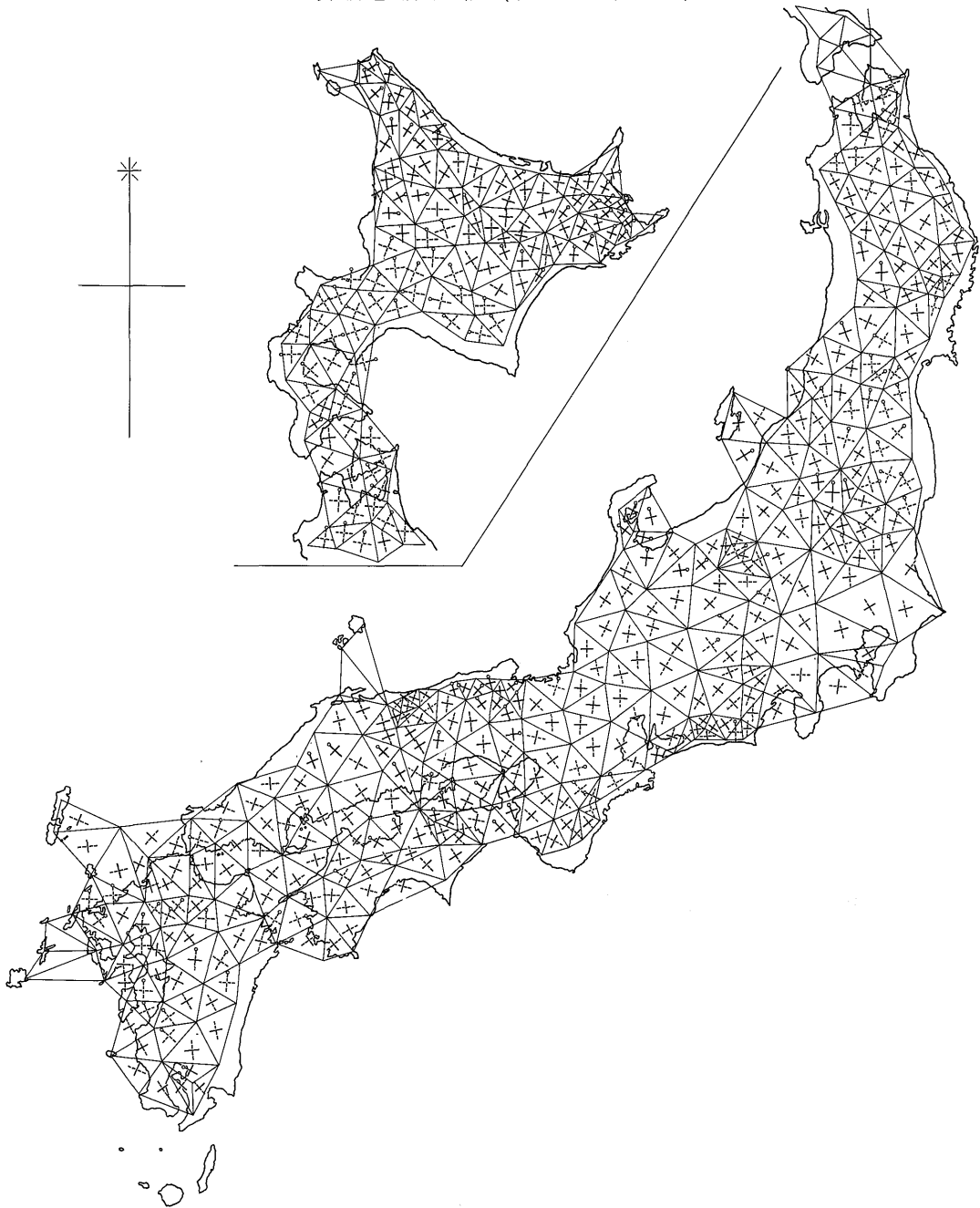
蕨付近では、このような一般走向と直交する配列をとる。南西部の渡島半島では、その東部でほぼ南北、西部では東西方向をとる。

なお、北海道地方の東部と北部では、最大と最小主歪軸はともに収縮をしめす(第12図)。また、中部にも両軸とも収縮をしめす地域がある。これに対して、南西部

では、両軸ともほとんど伸張をしめしている。

2) 東北地方

最大主歪軸は、一般に東北日本弧にほぼ平行した南北方向をとる。ただし、仙台から酒田へぬける地域付近では、これと斜交した北西-南東方向をとる。また、白河付近では、やはり一般走向と斜交して、最小主歪軸が放



第9図 主歪軸の分布. 実線は主歪が収縮, 点線は主歪が伸張をしめす. 両軸とも収縮ないし伸張の場合には, 相対的に伸張の大きい軸の先に○を付してある.

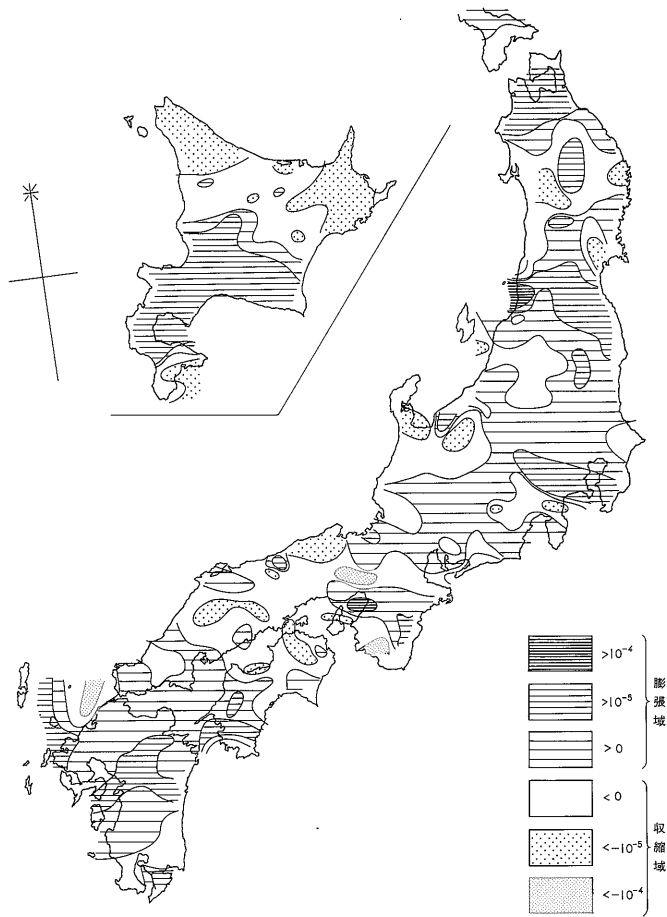
射状の配列をとる.

主歪軸の伸張と収縮についてみると, 青森県から秋田県北部にかけての地域では, 最大・最小主歪軸ともに収縮をしめす(第12図). また, 宮城県から福島県東部をへて茨城県北部にいたる太平洋側の地域でも, 両軸とも

伸張をしめしている. 一方, 宮古付近, 秋田県中部, 佐渡島南東方, 福島と栃木県境付近などでは, 両主歪軸とも収縮をしめしている.

3) 関東・中部地方

最大主歪軸の一般走向は, 関東地方では南北ないし北



第10図 単位面積の変化率の分布

西 - 南東で、東北地方とほぼ平行した方向をとる。これに対して中部地方では、これとほぼ直交した北東 - 南西ないし北北東 - 南南西にその方向をかえる。そして両者は、駿河湾から北へのびる地域を境として、ほぼ直角に折れ曲るような配置をとっている。

なお、長野県中部、三浦半島付近などでは、主歪軸はともに伸張をしめす(第12図)。これに対して、富山湾周辺地域、飛騨山脈北部や伊勢湾の湾口付近などでは、両主歪軸とも収縮している。

4) 近畿地方

大阪湾と若狭湾とをむすんだ線の東側の地域は、中部地方と同じように、最大主歪軸は南北方向をとる。ただし、紀伊半島では、北西 - 南東にその方向をかえる。この地域の西側では、主歪軸の方向は一定の傾向をしめさず、最小主歪軸が放射状の配列をとる(第13図)。若狭

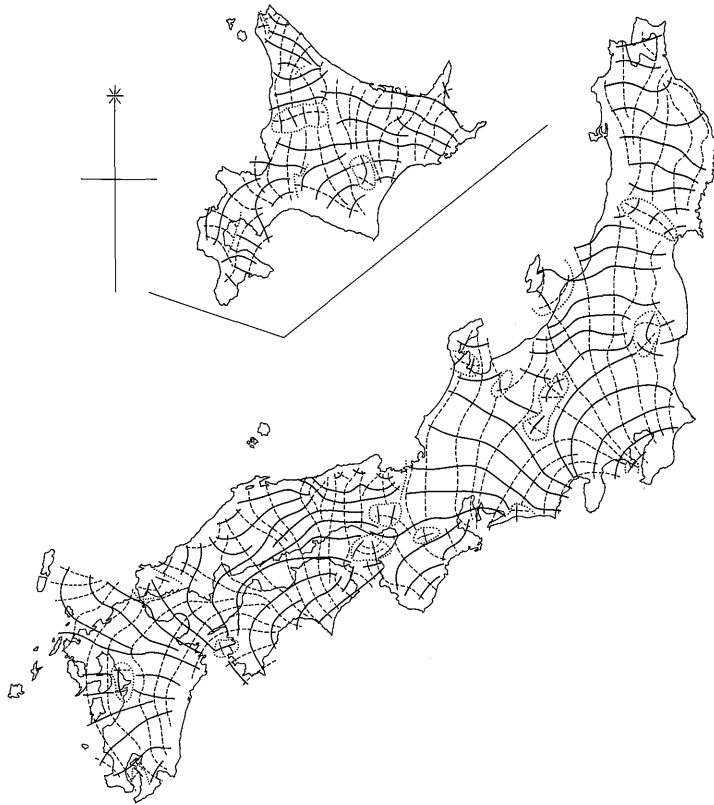
湾南方、大阪湾周辺、大阪湾から四国北東部などでも、このような配列がみられる。

主歪軸は、若狭湾南方や紀伊半島中部などで、両軸ともに伸張している(第12図)。一方、淡路島周辺地域では、両軸とも収縮をしめしている。

5) 中国・四国地方

最大主歪軸は、一般に東部で南北、西にむかって次第に北西 - 南東方向をとる。さらに四国南西部では、東西ないし北北東 - 南南西方向の配列をとるにいたる。なお、鳥取県、島根県西部や山口県西部など日本海側の各地では、主歪軸は一定した方向をしめさず、最小主歪軸が放射状に配列する傾向が認められる(第13図)。

兵庫県北東部を中心とする地域、広島県から香川県にかけての地域、愛媛県などでは、主歪軸はともに収縮をしめす(第12図)。一方山口県、愛媛県中部や豊後水道で



第11図 主歪軸の一般方向とその地域性

は、両主歪軸ともに伸張している。

6) 九州地方

最大主歪軸の方向は、一般に北部では北東-南西、中部で南北、南部で北北西-南南東と連続的にその方向をかえている。つまり、最小主歪軸は、ほぼ九州から本州中部にいたる島弧の方向に直交した方向をもっている。ただし、熊本県中北部や同県南部では、このような一般走向と直交した配置をとっている(第11図)。

なお、九州北西部から中部にかけての地域と、天草諸島周辺から鹿児島県北西部にかけての地域では、主歪軸ともに伸張をしめしている(第12図)。また、鹿児島県北東部には、小規模であるが主歪軸ともに収縮をしめす地域がある。

5. 解析結果のまとめと検討

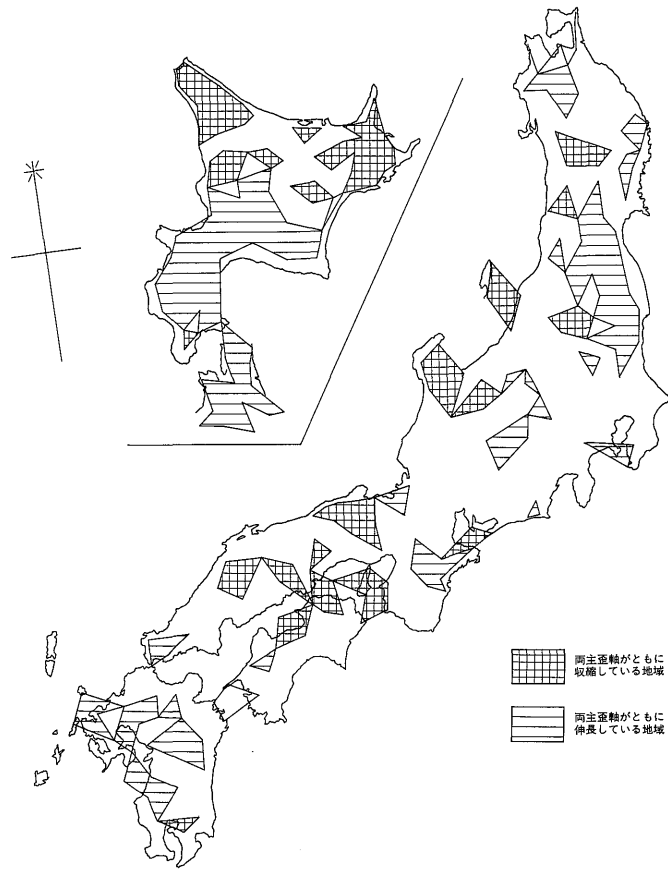
本節では、以上の解析結果をまとめ、検討することにする。

単位面積の変化率の分布には、いくつかの目があらわ

れている。これらのうち、拡がりの小さな膨張・収縮の目は、ほぼ同じオーダーのものが並んで分布する傾向が認められる(第10図)。東北地方についていえば、八幡平付近の 3×10^{-5} オーダーの膨張の目と、横手付近の 2×10^{-5} オーダーの収縮の目が対をなしている。そのほか、仙台付近、飛騨山脈から能登半島にかけての地域、関東から中部地方南東部にかけての地域、大阪湾周辺地域、鳥取県、九州と対馬列島にはさまれた地域などに、同様の傾向を指摘することができる。

ただし、日本海にそった新潟県と山形県との境界付近の収縮域、愛媛県から静岡県西部にかけての膨張域、紀伊半島南西部の膨張域などでは、これに対応する膨張ないし収縮域は認められない。これらの各地域は、海域にそっているため、対応する地域が海域にあり、三角網からはずれられるためかもしれない。

ほぼ同じオーダーの膨張と収縮域が相ともなって分布するという傾向は、さらに大きな規模のものについても指摘することができる。たとえば、北海道北東部の収縮



第12図 主歪軸がともに伸張あるいは収縮をしめす地域の分布

域と南西部の膨脹域は、ともに 10^{-5} オーダーで、拡がりもほぼ同じ程度である。中国地方から四国地方の東部にかけての収縮域と、その西に接する四国西部から九州南部にかけての膨脹域は、ともに 10^{-5} オーダーで、同程度の拡がりをもっている。

このように、膨脹域と収縮域は、たがいに相殺するような形で配列しているように見られる。

主歪軸は、各地域ごとにかなり一定した方向性をもっている(第11図)。最大主歪軸は、東北日本や九州地方では一般に島弧にほぼ平行に配列しているのに対して、近畿・中国から四国地方では、最小主歪軸が島弧にほぼ平行している。北海道でも、東部ないし中部では、最大主歪軸が千島弧と日高山脈の示す方向に平行している。

なお、主歪軸がともに伸張あるいは収縮をしめす地域がある(第12図)。北海道北東部、東北日本の日本海よりの地域、富山湾周辺地域、近畿地方西部から中国・四国地方東部の各地では、両主歪軸とも収縮をしめしている。一方、北海道南西部、東北日本の太平洋側の各地、

中部山地から近畿地方東部、中国・四国地方の西部から九州地方にかけての各地では、主歪軸はともに伸張をしめしている。

このように、主歪軸の伸張・収縮には地域性があり、北海道南西部、東北日本や九州では、両主歪軸とも伸張を示す地域がより広い面積をしめるのに対して、北海道北東部や中国地方東部では、両主歪軸とも収縮をしめす地域が大部分である(第3表)。

なお、主歪軸が一定の方向をしめさず、放射状の配列をとる地域のあることが注目される(第13図)。

これらの事実は、膨脹や収縮が外からの何らかの力によるものでなく、それ自体の深部に原因があるとして説明されるであろう。

最大剪断歪の分布図(第8図)には、各地に大きな目があらわれている。それらは、一般に破壊的地震の発生したところにあたっている。1923年の関東地震、1927年の北丹後地震、1946年の南海地震、1948年の福井地震、1964年の新潟地震などの内陸におこった地震ないし余震



第13図 主歪軸が放射状の配列を示す地域の分布。

第3表 各地方における膨脹・収縮域の数

要素番号	三角網の数	地方名
1 - 100	⊕ 30 ⊖ 70	北海道 (除渡島半島)
101 - 200	⊕ 61 ⊖ 36	東北地方 (除新潟県中南部・ 福島県南部)
201 - 300	⊕ 58 ⊖ 42	関東・中部地方
301 - 400	⊕ 34 ⊖ 64	近畿・中国・四国地方 (除中国・四国地方西部)
401 - 480	⊕ 61 ⊖ 13	九州地方
計	⊕ 244 ⊖ 225	

注 ⊕は膨脹 ⊖は収縮 ()は下段に数えている。

の活動が内陸におよんだ地震では、大きな剪断歪を生じている。

しかし、大阪付近のように、最近まで大きな地震の発

生の見られない地域に大きな変形のあらわれている例もあり、注目される。太平洋沖合に破壊的地震が発生し、その余震域が内陸におよばない場合には、陸域には大きな変位・変形があらわれないようである。

日本列島内には、中央構造線、糸魚川・静岡線や盛岡・白河線などの第一級の地質構造線が走っている。これらのうち前の2つの構造線は、しばしば大きな水平変位をしたといわれてきた。しかし、最近数10年間にかんするかぎり、これらの構造線にそう大きな変位・変形は認められないようである。

6. ま と め

全国の一等三角点の改測結果をもちいて、地殻の水平変位・変形の解析を行った。すなわち、3つの三角点によって構成される三角形内では、x・y方向の変位が座標の一次関数であらわされるとして、単位面積の変化率・回転・最大剪断歪・主歪の大きさ・主歪軸の方角を計算した。これらの結果を、第2表および第6図から第9図に示した。

単位面積の変化率についてみると、一般に同じ程度の拡がりや変化率をもつ膨脹域と収縮域は、相ともなっており、あられる傾向がある。ただし、沿岸部では、このような傾向をしめさない地域がある。

最大主歪軸あるいは最小主歪軸は、地域ごとにかなり一定した方向性をもっている。ただし、主歪軸がともに膨脹あるいは収縮している地域が、膨脹域・収縮域内のかなりの面積をしめる。

最大剪断歪の分布には、各地に大きな目が見られるが、そこは一般に破壊的地震の発生の見られるところにあたっている。

大きな構造線にそっての大きな水平的な変位・変形は認められない。

付録 歪の解析

一般に物体は連続した構造をもっているのので、物体内の比較的近接した位置にある2点は、変形後も近接した位置をとる。したがって、物体内の任意の点 P の位置ベクトル $\mathbf{r}(x, y, z)$ とその変位 $\mathbf{u}(u, v, w)$ は、座標の関数となる。つまり、変形前の P 点に近接した点 P' の位置ベクトル $\mathbf{r} + d\mathbf{r}(x + dx, y + dy, z + dz)$ は、変形によって \mathbf{u} とわずかに異なった変位 $\mathbf{u} + d\mathbf{u}(u + du, v + dv, w + dw)$ を行う。 $d\mathbf{u}$ は、はじめの位置が $d\mathbf{r}$ だけ違ったことによって生ずる変位の増分である。

$d\mathbf{u}$ は一般に $d\mathbf{r}$ の関数としてあたえられるが、微小変形の場合には2次項以下が省略できるので、微小変位 $d\mathbf{u}$ を $d\mathbf{r}$ の1次関数としてあらわすことができる。すなわち、 $d\mathbf{r}$ の成分を dx, dy, dz とすると

$$d\mathbf{u} = \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial x} dx + \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial y} dy + \frac{\partial \mathbf{u}}{\partial z} dz$$

と書くことができる。これを成分でしめせば、

$$\begin{Bmatrix} du \\ dv \\ dw \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{\partial u}{\partial y} & \frac{\partial u}{\partial z} \\ \frac{\partial v}{\partial x} & \frac{\partial v}{\partial y} & \frac{\partial v}{\partial z} \\ \frac{\partial w}{\partial x} & \frac{\partial w}{\partial y} & \frac{\partial w}{\partial z} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} dx \\ dy \\ dz \end{Bmatrix}$$

マトリックスを Drs とおけば、

$$d\mathbf{u} = Drs \cdot d\mathbf{r}$$

と書くことができる。 Drs は、ベクトル $d\mathbf{r}$ とベクトル $d\mathbf{u}$ との関係をしめす変位テンソルである。

テンソル Drs を2つの成分にかけて

$$Drs = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 2 \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial w}{\partial z} & \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x} & \frac{\partial u}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial x} \\ \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} & 2 \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial w}{\partial z} & \frac{\partial v}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial y} \\ \frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial z} & \frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial z} & 2 \frac{\partial w}{\partial z} - \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \end{vmatrix}$$

$$+ \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 0 & \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x} & \frac{\partial u}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial x} \\ \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} & 0 & \frac{\partial v}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial y} \\ \frac{\partial w}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial z} & \frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial z} & 0 \end{vmatrix}$$

$$= e_{rs} + o_{rs}$$

とかく、第1項は $e_{rs} = e_{sr}$ で対称テンソル、第2項は $o_{rs} = -o_{sr}$ で反対称テンソルである。 o_{rs} は回転をあらわし、物体の変形に関係しない。したがって、物体の変形は、変位テンソル Drs の対称テンソル成分 e_{rs} によって

テンソル e_{rs} は、物体の微小要素の微小変形をあらわし、微小変形にたいする歪テンソルとよばれる。このテンソル成分のなかで

$$e_{xx} = \frac{\partial u}{\partial x}, \quad e_{yy} = \frac{\partial v}{\partial y}, \quad e_{zz} = \frac{\partial w}{\partial z}$$

をのびの成分

$$e_{xy} = e_{yx} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)$$

$$e_{yz} = e_{zy} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{\partial w}{\partial y} \right)$$

$$e_{zx} = e_{xz} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial z} \right)$$

をずりの成分とよぶ。

一方、反対称テンソル o_{rs} のうち

$$w_x = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial w}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial z} \right)$$

$$w_y = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial x} \right)$$

$$w_z = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right)$$

とおくと、これは回転ベクトル \mathbf{w} の成分となる。すなわち、点 Q にたいする点 P の位置ベクトルを \mathbf{r} とすると

$$\mathbf{v}' = \mathbf{w} \times \mathbf{r}$$

は、点 Q が点 P のまわりに回転ベクトル \mathbf{w} の方向を軸として、角 $|\mathbf{w}|$ だけ回転したとみなされる。このような回転によって、点 P のまわりの各点は剛体のように回転するだけで、変形は行わない。

以上は3次元での変位、変形であるが、三角点の変動は、2次元の平面歪を問題にするので、歪テンソル e は

$$e = \begin{vmatrix} \frac{\partial u}{\partial x} & \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \\ \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} \right) & \frac{\partial v}{\partial y} \end{vmatrix}$$

となる。

物体内に辺の長さが dx, dy の長方形を考えると、変形後各辺の長さはそれぞれ $\left(1 + \frac{\partial u}{\partial x}\right) dx$, $\left(1 + \frac{\partial v}{\partial y}\right) dy$

となる。したがって、長方形の面積変化は

$$\begin{aligned} & \left(1 + \frac{\partial u}{\partial x}\right) \left(1 + \frac{\partial v}{\partial y}\right) dx dy - dx dy \\ & = \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial x} \cdot \frac{\partial v}{\partial y}\right) dx dy \end{aligned}$$

となる。2次項以下は高位の無限小となるので無視できるから、単位面積の変化率は $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$ であたえられる。

3次元の項からあきらかなように、回転の角度は $\frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial v}{\partial x}\right)$ であたえられる。なお、正の値は、反時計まわりの回転をしめす。

歪テンソルの主値と主方向を求めると、これは主歪の軸の大きさおよび主歪の方向を与える。すなわちベクトル $\mathbf{a}(a_x, a_y, a_z)$ がテンソル e_{rs} の主方向で、 λ をその主方向に対する主値とすると、

$$\begin{cases} e_{xx}a_x + e_{xy}a_y + e_{xz}a_z = \lambda a_x \\ e_{yx}a_x + e_{yy}a_y + e_{yz}a_z = \lambda a_y \\ e_{zx}a_x + e_{zy}a_y + e_{zz}a_z = \lambda a_z \end{cases}$$

$a_x a_y a_z$ を未知数と考えたとき、上記の連立方程式が同時に0でない解をもつための条件は

$$\begin{vmatrix} e_{xx} - \lambda & e_{xy} & e_{xz} \\ e_{yx} & e_{yy} - \lambda & e_{yz} \\ e_{zx} & e_{zy} & e_{zz} - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

ゆえに主値は λ に関する上式の3次方程式の実根 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ で与えられる。また $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ のおのおのについて上式を解けば同時には0でない3組の解 $(a_1^x, a_1^y, a_1^z), (a_2^x, a_2^y, a_2^z), (a_3^x, a_3^y, a_3^z)$ が求められ、これらが主歪軸ベクトルである。

2次元の場合についていえば、 λ_1, λ_2 は

$$\begin{aligned} & (e_{xx} - \lambda)(e_{yy} - \lambda) - e_{xy}e_{yx} = 0 \text{ より} \\ & \lambda^2 - (e_{xx} + e_{yy})\lambda + (e_{xx}e_{yy} - e_{xy}e_{yx}) = 0 \\ & \lambda = \frac{e_{xx} + e_{yy} \pm \sqrt{(e_{xx} + e_{yy})^2 - 4(e_{xx}e_{yy} - e_{xy}e_{yx})}}{2} \\ & = \frac{e_{xx} + e_{yy} \pm \sqrt{(e_{xx} - e_{yy})^2 + 4e_{xy}e_{yx}}}{2} \end{aligned}$$

すなわち

$$\begin{aligned} \lambda_{\frac{1}{2}} & = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) \\ & \pm \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)^2} \end{aligned}$$

主歪軸と x_1 軸とのなす角 α はベクトル v と x_1 軸とのなす角に等しいから

$$(e_{xx} - \lambda_{\frac{1}{2}}) a_x + e_{xy} a_y = 0 \text{ より}$$

$$\begin{aligned} \tan \alpha & = \frac{a_y}{a_x} \\ & = \frac{\lambda_{\frac{1}{2}} - e_{xx}}{e_{xy}} \\ & = \frac{2 \left(\lambda_{\frac{1}{2}} - \frac{\partial u}{\partial x} \right)}{\frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y}} \end{aligned}$$

最大剪断歪は主歪より $\lambda_1 - \lambda_2$ で与えられるので

$$\lambda_1 - \lambda_2 = \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial v}{\partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)^2}$$

参考文献

- 檀原 毅・友田好文 (1969) 測地・地球物理, 286 P. 共立出版.
- HARADA, T. (1966) Precise readjustment of old and new first order triangulations, and the result in relation with destructive earthquakes in Japan. *Bull. Geogr. Surv. Inst.*, vol. 12, pt. 3-4, p. 5-64.
- 原田健久 (1971) 測地観測量網平均汎用プログラムの改良 (歪の計算を追加). 測地学会誌, vol. 17, p. 1-3.
- ・葛西篤男 (1971) 最近60年間に於ける日本の地殻の水平歪. 測地学会誌, vol. 17, p. 4-7.
- KASAHARA, K. and SUGIMURA, A. (1964) Spacial distribution of horizontal secular strain in Japan. *Jour. Geol. Soc. Jap.*, vol. 10, p. 139-145.
- TERADA, T. and MIYABE, N. (1929) Deformation of the earth crust in Kwansai district and its relation to the orographic feature. *Bull. Earthq. Res. Inst.*, vol. 7, p. 223-239.
- 坪川家恒・大森又吉 (1969) 測地学序説. 411 p., 山海堂.
- (受付: 1975年7月2日; 受理: 1975年8月20日)

日本列島における一等三角点の変動解析 (鈴木・浅野・武内・矢萩・小玉・宮下)

第2表 3つの一等三角点の変位から求められた歪

NE 要素番号	NE1 三角点の組合せ	NE2	NE3	GAL 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
1	1 6 7			-0.49581E-05*	-0.25819E-04	0.74624E 02	-0.15376E 02	-0.30777E-04	0.86202E-05	0.20861E-04
2	1 2 6			-0.50904E-05	-0.10502E-04	0.28389E 02	-0.61611E 02	-0.15593E-04	0.80746E-06	0.54119E-05
3	2 4 6			-0.44475E-05	-0.18946E-04	0.98405E 02	-0.17159E 03	-0.23393E-04	0.94449E-05	0.14499E-04
4	4 9 6			-0.15380E-04	-0.18122E-04	0.37347E 02	-0.52653E 02	-0.33502E-04	0.31391E-05	0.27422E-05
5	6 9 8			-0.16075E-04	-0.23433E-04	0.74634E 02	-0.15366E 02	-0.39508E-04	0.12098E-05	0.73586E-05
6	6 8 7			-0.11966E-04	-0.24603E-04	0.62917E 02	-0.27083E 02	-0.36569E-04	0.41686E-05	0.12638E-04
7	7 8 11			-0.13164E-04	-0.17643E-04	0.60806E 02	-0.29194E 02	-0.30808E-04	0.70370E-05	0.44792E-05
8	7 11 10			-0.10542E-04	-0.15134E-04	0.25942E 02	-0.64058E 02	-0.25676E-04	0.67442E-05	0.45916E-05
9	10 11 12			-0.97875E-05	-0.15391E-04	0.31496E 02	-0.58504E 02	-0.25178E-04	0.60703E-05	0.56033E-05
10	11 13 12			-0.15517E-05	-0.17045E-04	0.80358E 02	-0.96422E 01	-0.18596E-04	0.13987E-04	0.15493E-04
11	11 14 13			-0.71429E-05	-0.12511E-04	0.12790E 03	-0.14210E 03	-0.19654E-04	0.55546E-05	0.53683E-05
12	8 14 11			-0.12307E-04	-0.17363E-04	0.50982E 02	-0.39018E 02	-0.29670E-04	0.63511E-05	0.50554E-05
13	8 9 14			-0.13297E-04	-0.22697E-04	0.89385E 02	-0.61541E 00	-0.35994E-04	0.27265E-05	0.94002E-05
14	9 15 14			-0.96358E-05	-0.15874E-04	0.48660E 02	-0.41340E 02	-0.25510E-04	0.28740E-05	0.62387E-05
15	14 15 18			0.10388E-04	-0.12335E-04	0.94169E 02	-0.17583E 03	-0.19472E-04	0.37965E-05	0.22723E-04
16	14 18 19			0.13646E-04	-0.33502E-05	0.71802E 02	-0.18198E 02	0.10296E-04	0.89393E-05	0.16997E-04
17	13 14 19			0.27085E-05	-0.11901E-04	0.11161E 03	-0.15839E 03	-0.91924E-05	0.60015E-05	0.14609E-04
18	13 19 21			-0.10265E-05	-0.46503E-05	0.84028E 02	-0.59720E 01	-0.56769E-05	0.12217E-04	0.36238E-05
19	16 13 21			0.35224E-05	-0.49209E-05	0.60971E 02	-0.29029E 02	-0.13986E-05	0.14659E-04	0.84433E-05
20	12 13 16			0.29819E-05	-0.18179E-04	0.12106E 03	-0.14894E 03	-0.15197E-04	0.25967E-04	0.21161E-04
21	17 16 21			0.34279E-05	-0.61159E-05	0.68673E 02	-0.21327E 02	-0.26880E-05	0.13516E-04	0.95438E-05
22	17 21 24			0.52995E-05	-0.55127E-05	0.75295E 02	-0.14705E 02	-0.21326E-06	0.12956E-04	0.10812E-04
23	21 25 24			-0.43490E-06	-0.10316E-04	0.10647E 03	-0.16353E 03	-0.10751E-04	0.11827E-04	0.98814E-05
24	19 25 21			-0.10975E-05	-0.51217E-05	0.10799E 03	-0.16201E 03	-0.62192E-05	0.13727E-04	0.40242E-05
25	19 26 25			0.17011E-05	-0.62462E-05	0.17073E 03	-0.99274E 02	-0.45451E-05	0.83835E-05	0.79473E-05
26	19 18 26			-0.24811E-05	-0.59358E-05	0.74374E 01	-0.82563E 02	-0.84169E-05	0.65172E-05	0.34548E-05
27	18 20 26			-0.20413E-05	-0.64857E-05	0.21595E 02	-0.68405E 02	-0.85269E-05	0.75868E-05	0.44444E-05
28	15 20 18			0.70293E-05	-0.77238E-05	0.88296E 02	-0.17040E 01	-0.69450E-06	-0.55807E-06	0.14753E-04
29	15 27 20			0.48326E-05	-0.87307E-05	0.10897E 03	-0.16103E 03	-0.38982E-05	-0.53162E-05	0.13563E-04
30	20 27 26			-0.63024E-06	-0.88810E-05	0.17610E 03	-0.93901E 02	-0.95112E-05	0.43940E-05	0.82507E-05
31	26 27 29			0.82803E-05	-0.76969E-06	0.84525E 02	-0.54752E 01	0.75106E-05	0.59033E-05	0.90500E-05
32	27 30 29			0.11298E-04	0.17503E-05	0.61186E 02	-0.28814E 02	0.13048E-04	0.34393E-05	0.95475E-05
33	26 29 28			0.82788E-05	0.39309E-05	0.85091E 02	-0.49088E 01	0.12210E-04	0.58456E-05	0.43479E-05
34	25 26 28			0.91537E-05	0.12321E-05	0.10026E 03	-0.16974E 03	0.10386E-04	0.80248E-05	0.79216E-05
35	25 28 43			0.72756E-05	-0.19513E-05	0.83239E 02	-0.67609E 01	0.53244E-05	0.85005E-05	0.92269E-05
36	24 25 43			0.60369E-05	-0.10536E-04	0.99701E 02	-0.17030E 03	-0.44989E-05	0.98611E-05	0.16573E-04
37	24 43 40			0.42341E-05	-0.72917E-05	0.82642E 02	-0.73578E 01	-0.30576E-05	0.14586E-04	0.11526E-04
38	24 40 37			0.73821E-05	-0.92002E-05	0.79768E 02	-0.10232E 02	-0.18180E-05	0.17141E-04	0.16582E-04
39	23 24 37			0.10973E-04	-0.10098E-04	0.66638E 02	-0.23362E 02	0.87507E-06	0.12549E-04	0.21072E-04
40	17 24 23			0.48458E-05	-0.88095E-05	0.57018E 02	-0.32982E 02	-0.39636E-05	0.16544E-04	0.13655E-04
41	17 23 22			-0.42490E-05	-0.62156E-05	0.30032E 02	-0.59968E 02	-0.10465E-04	0.11125E-04	0.19666E-05
42	22 23 37			0.49688E-05	-0.74130E-05	0.85402E 02	-0.45983E 01	-0.24443E-05	0.58876E-05	0.12382E-04
43	22 37 35			0.36576E-05	-0.59747E-05	0.75639E 02	-0.14361E 02	-0.23171E-05	0.81800E-05	0.96323E-05
44	22 35 32			0.29558E-05	-0.53226E-05	0.74169E 02	-0.15831E 02	-0.23668E-05	0.74633E-05	0.82784E-05
45	32 35 34			0.29122E-05	-0.24615E-04	0.67286E 02	-0.22714E 02	-0.21703E-04	0.91866E-05	0.27527E-04

地質調査所月報 (第 26 卷 第 12 号)

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
46	33	32	34	-0.15482E-06	-0.27403E-04	0.73977E 02	-0.16023E 02	-0.27557E-04	0.10520E-04	0.27248E-04
47	31	32	33	-0.17403E-04	-0.28708E-04	0.57397E 02	-0.32603E 02	-0.46111E-04	0.91703E-05	0.11306E-04
48	31	33	36	-0.16028E-04	-0.19275E-04	0.77892E 01	-0.82211E 02	-0.35303E-04	0.11970E-04	0.32461E-05
49	33	34	36	-0.12873E-05	-0.19502E-04	0.55828E 02	-0.34172E 02	-0.20789E-04	0.18038E-04	0.18215E-04
50	36	34	41	-0.92625E-05	-0.18962E-04	0.48753E 02	-0.41247E 02	-0.28224E-04	0.20683E-04	0.96990E-05
51	34	39	36	-0.89567E-05	-0.27675E-04	0.29540E 02	-0.60460E 02	-0.36632E-04	0.15992E-04	0.18719E-04
52	34	35	39	-0.11797E-04	-0.27289E-04	0.49529E 02	-0.40471E 02	-0.39085E-04	0.10098E-04	0.15492E-04
53	35	42	39	-0.94965E-05	-0.26803E-04	0.43734E 02	-0.46266E 02	-0.36299E-04	0.87498E-05	0.17306E-04
54	35	37	42	-0.45178E-05	-0.16953E-04	0.10277E 02	-0.79723E 02	-0.20453E-04	0.11296E-04	0.11418E-04
55	37	40	42	0.13021E-05	-0.16953E-04	0.52422E 02	-0.37578E 02	-0.15651E-04	0.21305E-04	0.18255E-04
56	42	40	47	0.11023E-04	-0.13390E-04	0.74246E 02	-0.15754E 02	-0.23661E-05	0.26410E-04	0.24413E-04
57	40	43	47	0.13540E-05	-0.61260E-05	0.92318E 02	-0.17768E 03	-0.47720E-05	0.16961E-04	0.74801E-05
58	47	43	56	-0.12343E-05	-0.69180E-05	0.10505E 03	-0.16495E 03	-0.81522E-05	0.17153E-04	0.56837E-05
59	43	57	56	0.24918E-05	-0.18212E-05	0.61057E 01	-0.83894E 02	0.67055E-06	0.14838E-04	0.43130E-05
60	43	28	57	0.15050E-05	-0.25955E-05	0.11367E 03	-0.15635E 03	-0.10905E-05	0.10920E-04	0.41005E-05
61	28	52	57	0.70495E-05	0.13474E-05	0.13202E 02	-0.76798E 02	0.83970E-05	0.11894E-04	0.57021E-05
62	28	29	52	0.84858E-05	0.37611E-05	0.10084E 03	-0.16916E 03	0.12247E-04	0.70772E-05	0.47247E-05
63	29	65	52	0.12246E-04	0.58770E-05	0.63110E 02	-0.26890E 02	0.18123E-04	0.89656E-05	0.63694E-05
64	29	30	65	0.13883E-04	0.54220E-05	0.87171E 02	-0.28294E 01	0.19305E-04	0.58806E-05	0.84615E-05
65	30	64	65	0.17597E-04	0.89949E-05	0.62039E 02	-0.27961E 02	0.26592E-04	0.60899E-05	0.86025E-05
66	30	63	64	0.21024E-04	0.10615E-04	0.83906E 02	-0.60938E 01	0.31638E-04	0.35684E-05	0.10409E-04
67	63	66	67	0.17472E-04	0.11400E-04	0.11847E 03	-0.15153E 03	0.28873E-04	0.43476E-05	0.60716E-05
68	64	63	67	0.17236E-04	0.85705E-05	0.10568E 03	-0.16432E 03	0.25806E-04	0.57238E-05	0.86653E-05
69	64	67	68	0.19666E-04	0.95496E-05	0.14662E 03	-0.12338E 03	0.29215E-04	0.11643E-04	0.10116E-04
70	65	64	68	0.16483E-04	0.47558E-05	0.12072E 03	-0.14928E 03	0.21239E-04	0.14371E-04	0.11727E-04
71	65	68	60	0.82125E-05	0.45196E-05	0.99146E 02	-0.17085E 03	0.12532E-04	0.15996E-04	0.38929E-05
72	52	65	60	0.93863E-05	0.64673E-05	0.16544E 03	-0.10456E 03	0.15854E-04	0.13358E-04	0.29191E-05
73	52	60	59	0.86102E-05	0.65985E-05	0.15700E 03	-0.11300E 03	0.15209E-04	0.12838E-04	0.20117E-05
74	52	59	57	0.13159E-04	0.20847E-05	0.86278E 02	-0.37217E 01	0.15244E-04	0.19190E-04	0.11074E-04
75	59	60	61	0.10207E-04	0.59193E-05	0.13288E 03	-0.13712E 03	0.16127E-04	0.14404E-04	0.42880E-05
76	59	61	62	0.14880E-04	0.57278E-05	0.15905E 03	-0.11095E 03	0.20608E-04	0.17286E-04	0.91522E-05
77	58	59	62	0.12323E-04	0.55679E-05	0.11588E 03	-0.15412E 03	0.17891E-04	0.22633E-04	0.67549E-05
78	57	59	58	0.13067E-04	0.63645E-05	0.84642E 02	-0.53581E 01	0.19432E-04	0.19269E-04	0.67029E-05
79	56	57	58	0.75003E-05	-0.10528E-05	0.14295E 03	-0.12705E 03	0.64475E-05	0.18482E-04	0.85530E-05
80	53	56	58	0.25462E-05	-0.83960E-05	0.10241E 03	-0.16759E 03	-0.58498E-05	0.20244E-04	0.10942E-04
81	47	56	53	-0.30942E-05	-0.88972E-05	0.82949E 02	-0.70514E 01	-0.11991E-04	0.18204E-04	0.58030E-05
82	42	47	53	0.66626E-05	-0.15171E-04	0.67114E 02	-0.22886E 02	-0.85081E-05	0.26640E-04	0.21833E-04
83	42	53	54	0.75905E-05	-0.80449E-05	0.76672E 02	-0.13328E 02	-0.45440E-06	0.25017E-04	0.15635E-04
84	42	54	48	0.62737E-05	-0.14194E-04	0.10504E 03	-0.16496E 03	-0.79205E-05	0.17000E-04	0.20468E-04
85	39	42	48	0.34042E-05	-0.12712E-04	0.10650E 03	-0.16350E 03	-0.93082E-05	0.14918E-04	0.16117E-04
86	48	54	55	-0.60571E-05	-0.15181E-04	0.77782E 02	-0.12218E 02	-0.21239E-04	0.22166E-04	0.91244E-05
87	39	48	46	-0.44715E-05	-0.96479E-05	0.55586E 02	-0.34414E 02	-0.14119E-04	0.23530E-04	0.51764E-05
88	46	48	55	-0.17907E-05	-0.12711E-04	0.56408E 02	-0.33592E 02	-0.14502E-04	0.20632E-04	0.10920E-04
89	46	55	51	-0.10165E-05	-0.16536E-04	0.59599E 02	-0.30401E 02	-0.17553E-04	0.22519E-04	0.15520E-04
90	45	46	51	-0.12213E-04	-0.16510E-04	0.61929E 02	-0.28071E 02	-0.28723E-04	0.22073E-04	0.42979E-05

日本列島における一等三角点の変動解析（鈴木・浅野・武内・矢萩・小玉・宮下）

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
91	39	46	45	-0.77592E-05	-0.14736E-04	0.98138E 02	-0.17186E 03	-0.22495E-04	0.23804E-04	0.69768E-05
92	38	39	45	-0.11731E-04	-0.14038E-04	0.29580E 02	-0.60420E 02	-0.25769E-04	0.19735E-04	0.23065E-05
93	38	45	41	-0.92215E-05	-0.14352E-04	0.39318E 02	-0.50682E 02	-0.23573E-04	0.20738E-04	0.51303E-05
94	36	38	41	-0.71545E-05	-0.16220E-04	0.28369E 02	-0.61631E 02	-0.23374E-04	0.18402E-04	0.90653E-05
95	45	51	50	-0.11446E-04	-0.15642E-04	0.42007E 02	-0.47993E 02	-0.27088E-04	0.23233E-04	0.41957E-05
96	41	45	50	-0.94225E-05	-0.16029E-04	0.28208E 02	-0.61792E 02	-0.25452E-04	0.21722E-04	0.66067E-05
97	41	50	49	0.54765E-05	-0.15215E-04	0.16677E 03	-0.10323E 03	-0.97387E-05	0.98581E-05	0.20692E-04
98	68	67	71	0.24271E-04	0.37231E-05	0.12716E 02	-0.77284E 02	0.27994E-04	0.34457E-07	0.20548E-04
99	67	70	71	0.65128E-05	0.39875E-05	0.11171E 02	-0.78829E 02	0.10500E-04	0.21814E-05	0.25255E-05
100	67	66	70	0.15454E-04	0.49705E-05	0.14565E 03	-0.12435E 03	0.20424E-04	0.43493E-05	0.10483E-04
101	66	69	70	0.13611E-04	0.62259E-05	0.15588E 03	-0.11412E 03	0.19837E-04	0.65526E-05	0.73849E-05
102	70	69	72	0.12738E-04	0.14626E-06	0.17563E 03	-0.94368E 02	0.12884E-04	0.42539E-05	0.12591E-04
103	70	72	73	0.80050E-05	0.35767E-05	0.13288E 03	-0.13712E 03	0.11582E-04	-0.22213E-05	0.44283E-05
104	71	70	73	0.11554E-04	0.55913E-05	0.58123E 02	-0.31877E 02	0.17146E-04	0.19515E-05	0.59629E-05
105	71	73	75	0.11618E-04	0.25982E-05	0.61702E 02	-0.28298E 02	0.14216E-04	0.13105E-05	0.90196E-05
106	72	74	73	0.19354E-04	0.73043E-06	0.10862E 03	-0.16138E 03	0.20084E-04	0.45955E-05	0.18623E-04
107	73	74	76	0.54187E-05	-0.94176E-05	0.62100E 02	-0.27900E 02	-0.39989E-05	0.27629E-05	0.14836E-04
108	73	76	75	0.49775E-05	0.27169E-05	0.63720E 02	-0.26280E 02	0.76944E-05	0.43218E-06	0.22605E-05
109	74	77	76	-0.15480E-05	-0.13105E-04	0.31360E 02	-0.58640E 02	-0.14653E-04	-0.16416E-05	0.11557E-04
110	76	77	79	0.59459E-04	-0.66935E-04	0.16558E 03	-0.10442E 03	-0.74755E-05	0.61877E-04	0.12639E-03
111	75	76	79	0.46330E-04	-0.81409E-04	0.15938E 03	-0.11062E 03	-0.35079E-04	0.61816E-04	0.12774E-03
112	75	79	78	0.45551E-04	-0.84429E-04	0.15282E 03	-0.11718E 03	-0.38877E-04	0.47463E-04	0.12998E-03
113	79	77	80	0.64085E-04	-0.76344E-04	0.16935E 03	-0.10065E 03	-0.12259E-04	0.50799E-04	0.14043E-03
114	79	80	82	0.11719E-04	0.27371E-05	0.10167E 03	-0.16833E 03	0.14457E-04	-0.21380E-04	0.89823E-05
115	79	82	81	0.11682E-04	0.88503E-05	0.97204E 02	-0.17280E 03	0.20532E-04	-0.20614E-04	0.28318E-05
116	78	79	81	0.21945E-04	0.20771E-05	0.10290E 03	-0.16710E 03	0.24022E-04	-0.12298E-04	0.19868E-04
117	81	82	83	0.11317E-04	0.93254E-05	0.14060E 03	-0.12940E 03	0.20642E-04	-0.18915E-04	0.19916E-05
118	82	84	83	0.16317E-04	0.11270E-04	0.58692E 02	-0.31308E 02	0.27586E-04	-0.19342E-04	0.50473E-05
119	82	85	84	0.16831E-04	0.10713E-05	0.66361E 02	-0.23639E 02	0.17902E-04	-0.16654E-04	0.15760E-04
120	82	80	85	0.24731E-04	0.38344E-05	0.84142E 02	-0.58576E 01	0.28566E-04	-0.19534E-04	0.20897E-04
121	85	86	87	0.13596E-04	0.95559E-06	0.81405E 02	-0.85946E 01	0.14551E-04	-0.11119E-04	0.12640E-04
122	84	85	87	0.13002E-04	0.34256E-05	0.80768E 02	-0.92323E 01	0.16428E-04	-0.12366E-04	0.95766E-05
123	84	87	90	0.86167E-05	0.75733E-06	0.52381E 02	-0.37619E 02	0.93740E-05	-0.10073E-04	0.78594E-05
124	84	90	89	0.53758E-05	-0.98681E-05	0.85280E 02	-0.47204E 01	-0.44923E-05	-0.10972E-04	0.15244E-04
125	83	84	89	0.15995E-04	-0.52307E-05	0.43178E 02	-0.46822E 02	0.10765E-04	-0.20798E-04	0.21226E-04
126	83	89	88	0.63657E-05	-0.97727E-06	0.15800E 03	-0.11200E 03	0.53884E-05	-0.33855E-04	0.73429E-05
127	88	89	93	0.96567E-05	-0.94311E-05	0.15361E 03	-0.11639E 03	0.22563E-06	-0.28321E-04	0.19088E-04
128	89	90	93	0.72370E-05	-0.10043E-04	0.86679E 02	-0.33206E 01	-0.28059E-05	-0.11664E-04	0.17280E-04
129	90	95	93	0.19631E-04	-0.79738E-05	0.70309E 02	-0.19691E 02	0.11657E-04	-0.15150E-04	0.27605E-04
130	90	94	95	0.73620E-05	-0.15319E-04	0.30730E 02	-0.59270E 02	-0.79565E-05	-0.23018E-05	0.22681E-04
131	90	87	94	0.74813E-05	0.11764E-05	0.63331E 02	-0.26669E 02	0.86578E-05	-0.85563E-05	0.63049E-05
132	87	91	94	0.49729E-05	-0.24755E-05	0.97673E 02	-0.17233E 03	0.24974E-05	-0.10965E-04	0.74483E-05
133	87	86	91	0.50301E-05	-0.65339E-06	0.10941E 03	-0.16059E 03	0.43767E-05	-0.97033E-05	0.56834E-05
134	86	328	91							
135	91	328	96							

地質調査所月報 (第 26 卷 第 12 号)

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪歪
136	91	96	94	0.39825E-05	-0.56693E-05	0.11108E 03	-0.15892E 03	-0.16868E-05	-0.10090E-04	0.196517E-05
137	94	96	98	0.56057E-06	-0.12643E-04	0.81219E 02	-0.87808E 01	-0.12082E-04	-0.12792E-04	0.13203E-04
138	95	94	98	0.14300E-04	-0.91437E-05	0.52992E 02	-0.37008E 02	0.51567E-05	-0.81465E-05	0.23444E-04
139	95	98	101	0.40666E-04	-0.89720E-05	0.70915E 02	-0.19085E 02	0.31694E-04	0.21119E-05	0.49638E-04
140	99	95	101	0.47898E-05	-0.88532E-05	0.41764E 02	-0.48236E 02	-0.40634E-05	-0.10738E-04	0.13643E-04
141	93	95	99	0.18279E-05	-0.60388E-05	0.50516E 02	-0.39484E 02	-0.42109E-05	-0.74577E-05	0.78667E-05
142	88	93	92	0.85019E-05	-0.83802E-05	0.11786E 02	-0.78214E 02	0.12174E-06	-0.17184E-04	0.16882E-04
143	92	93	97	0.87900E-05	-0.10403E-05	0.19184E 02	-0.70816E 02	0.77497E-05	-0.17365E-04	0.98303E-05
144	93	99	97	0.44286E-08	-0.74392E-05	0.10326E 03	-0.16674E 03	-0.74348E-05	-0.13298E-04	0.74437E-05
145	97	99	100	-0.59722E-05	-0.10572E-04	0.51492E 02	-0.38508E 02	-0.16544E-04	-0.11678E-04	0.45993E-05
146	99	104	100	-0.60808E-05	-0.90455E-05	0.92245E 02	-0.17775E 03	-0.15126E-04	-0.92219E-05	0.29646E-05
147	99	103	104	0.57855E-05	-0.66923E-05	0.31773E 02	-0.58227E 02	-0.90680E-06	-0.94795E-05	0.12478E-04
148	99	101	103	0.50119E-05	-0.75334E-05	0.35443E 02	-0.54557E 02	-0.25215E-05	-0.94155E-05	0.12545E-04
149	104	103	107	0.71688E-05	0.36924E-06	0.57366E 02	-0.32634E 02	0.75380E-05	-0.70682E-05	0.67995E-05
150	103	106	107	0.70260E-05	0.88503E-06	0.55961E 02	-0.34039E 02	0.79111E-05	-0.73764E-05	0.61410E-05
151	103	101	106	0.68932E-05	-0.67365E-05	0.48744E 02	-0.41256E 02	0.15670E-06	-0.66982E-05	0.13630E-04
152	101	105	106	0.11529E-05	-0.23410E-05	0.85040E 02	-0.49598E 01	-0.11880E-05	-0.13187E-04	0.34939E-05
153	98	105	101	-0.10224E-05	-0.58188E-05	0.38333E 02	-0.51667E 02	-0.68413E-05	-0.12076E-04	0.47964E-05
154	98	102	105	-0.36021E-05	-0.16669E-04	0.81913E 02	-0.80867E 01	-0.20271E-04	-0.10661E-04	0.13067E-04
155	96	102	98	-0.86010E-06	-0.14951E-04	0.91364E 02	-0.17864E 03	-0.15811E-04	-0.11177E-04	0.14091E-04
*156	96	328	102							
157	102	109	110	0.21809E-04	-0.24758E-05	0.47952E 02	-0.42048E 02	0.19333E-04	-0.16015E-04	0.24285E-04
158	105	102	110	0.11840E-04	-0.21887E-04	0.94521E 02	-0.17548E 03	-0.10047E-04	-0.58005E-06	0.33727E-04
159	106	105	110	0.13295E-04	-0.12734E-04	0.10186E 03	-0.16814E 03	0.56147E-06	-0.16078E-05	0.26029E-04
160	108	106	110	0.53060E-05	-0.13637E-04	0.86709E 02	-0.32906E 01	-0.83306E-05	-0.67462E-05	0.18943E-04
161	107	106	108	0.58512E-05	0.16787E-05	0.67171E 02	-0.22829E 02	0.75299E-05	-0.59915E-05	0.41725E-05
162	108	110	112	0.25655E-05	-0.13328E-04	0.92145E 02	-0.17786E 03	-0.10762E-04	-0.86148E-05	0.15893E-04
163	110	111	112	0.53756E-05	0.22532E-06	0.13934E 03	-0.13066E 03	0.56010E-05	-0.62581E-05	0.51503E-05
164	109	111	110	0.47885E-05	-0.12377E-05	0.16363E 03	-0.10637E 03	0.35508E-05	-0.41591E-05	0.60262E-05
165	109	134	111	-0.76290E-06	-0.42575E-05	0.96004E 02	-0.17400E 03	-0.50204E-05	-0.30105E-05	0.34946E-05
166	134	135	136	0.65682E-04	-0.77768E-04	0.14053E 03	-0.12947E 03	-0.12086E-04	-0.80577E-04	0.14345E-03
167	111	134	136	0.12310E-04	-0.32213E-05	0.65728E 02	-0.24272E 02	0.90889E-05	-0.24440E-05	0.15531E-04
168	114	111	136	0.13218E-04	-0.30047E-05	0.68384E 02	-0.21616E 02	0.10213E-04	-0.30548E-05	0.16223E-04
169	112	111	114	0.12164E-04	0.41299E-05	0.84814E 02	-0.51862E 01	0.16294E-04	-0.73042E-05	0.80342E-05
170	112	114	115	0.71683E-05	0.54129E-05	0.27138E 02	-0.62862E 02	0.12581E-04	-0.32519E-05	0.17554E-05
171	113	112	115	0.70644E-05	0.25516E-05	0.47975E 02	-0.42025E 02	0.96160E-05	-0.24237E-05	0.45128E-05
172	108	112	113	0.30597E-05	-0.13297E-04	0.11580E 03	-0.15420E 03	-0.10238E-04	-0.21322E-05	0.16357E-04
173	113	115	116	0.19221E-04	0.56289E-05	0.99089E 02	-0.17091E 03	0.24850E-04	-0.28425E-05	0.13592E-04
174	115	118	116	0.17638E-04	0.77824E-05	0.10302E 03	-0.16698E 03	0.25420E-04	-0.48260E-05	0.98554E-05
175	115	114	118	0.13701E-04	0.57625E-05	0.71424E 02	-0.18576E 02	0.19464E-04	-0.11091E-05	0.79387E-05
176	114	117	118	0.12510E-04	0.77084E-06	0.87789E 02	-0.22106E 01	0.13281E-04	-0.22962E-05	0.11739E-04
177	117	114	136	0.10185E-04	-0.32547E-05	0.73691E 02	-0.16309E 02	0.69303E-05	-0.20066E-05	0.13440E-04
178	136	137	117	0.10754E-04	0.59694E-05	0.98244E 02	-0.17176E 03	0.16724E-04	-0.43721E-05	0.47847E-05
179	136	135	137	0.16251E-03	-0.12784E-04	0.10938E 03	-0.16062E 03	0.14973E-03	-0.58317E-04	0.17530E-03
180	135	139	137	0.16842E-03	-0.20142E-04	0.10646E 03	-0.16354E 03	0.14828E-03	-0.46468E-04	0.18856E-03

日本列島における一等三角点の変動解析 (鈴木・浅野・武内・矢萩・小玉・宮下)

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR. 最大剪断歪
181	137 139 142			0.92680E-05	-0.10345E-04	0.10104E 03	-0.16896E 03	-0.10770E-05	-0.70621E-05	0.19613E-04
182	137 142 117			0.10205E-04	-0.13537E-05	0.11458E 03	-0.15542E 03	0.88517E-05	-0.50340E-05	0.11559E-04
183	117 142 121			0.59106E-05	-0.54371E-05	0.88343E 02	-0.16567E 01	0.47356E-06	-0.78591E-05	0.11348E-04
184	117 121 118			0.70930E-05	0.12348E-05	0.63871E 02	-0.26129E 02	0.83277E-05	-0.59840E-05	0.58582E-05
185	118 121 120			0.64171E-05	-0.34853E-06	0.50777E 02	-0.39223E 02	0.60686E-05	-0.49970E-05	0.67656E-05
186	119 118 120			0.60317E-05	0.41416E-05	0.11759E 02	-0.78241E 02	0.10173E-04	-0.76403E-05	0.18902E-05
187	116 118 119			0.87875E-05	0.46108E-05	0.36472E 02	-0.53528E 02	0.13398E-04	-0.73246E-05	0.41767E-05
188	119 124 122			0.96586E-05	0.65108E-06	0.11185E 03	-0.15815E 03	0.10310E-04	-0.10277E-04	0.90075E-05
189	119 120 124			0.66097E-05	0.26224E-05	0.15260E 03	-0.11740E 03	0.92321E-05	-0.56632E-05	0.39873E-05
190	120 330 124			0.12467E-04	0.38972E-05	0.69532E 01	-0.83047E 02	0.16364E-04	-0.38085E-05	0.85695E-05
191	120 121 330			0.86173E-05	-0.33651E-05	0.47038E 02	-0.42962E 02	0.52522E-05	-0.76398E-05	0.11982E-04
192	121 125 330			-0.27607E-05	-0.42198E-05	0.95487E 02	-0.17451E 03	-0.69805E-05	-0.78134E-05	0.14592E-05
193	121 123 125			-0.26620E-05	-0.43232E-05	0.81394E 02	-0.86060E 01	-0.69853E-05	-0.74180E-05	0.16612E-05
194	121 143 123			-0.69355E-06	-0.65797E-05	0.88129E 02	-0.18708E 01	-0.72733E-05	-0.95713E-05	0.58862E-05
195	142 143 121			0.36886E-05	-0.66067E-05	0.97201E 02	-0.17280E 03	-0.29181E-05	-0.83289E-05	0.10295E-04
196	140 143 142			0.26406E-05	-0.26821E-05	0.95160E 02	-0.17484E 03	-0.41483E-07	-0.62954E-05	0.53228E-05
197	139 140 142			0.11560E-04	-0.24815E-05	0.85589E 02	-0.44107E 01	0.90787E-05	-0.58218E-05	0.14042E-04
198	139 138 140			0.48552E-05	-0.27609E-05	0.43469E 02	-0.46531E 02	0.20942E-05	0.10069E-05	0.76161E-05
199	138 141 140			-0.98574E-06	-0.61596E-05	0.89181E 02	-0.81872E 00	-0.71454E-05	0.15639E-05	0.51739E-05
200	140 141 144			-0.19672E-05	-0.13877E-04	0.22847E 02	-0.67153E 02	-0.15844E-04	-0.50916E-05	0.11910E-04
201	140 144 143			0.13008E-05	-0.59624E-05	0.14775E 03	-0.12225E 03	-0.46616E-05	-0.10789E-04	0.72633E-05
202	143 144 145			0.64129E-05	-0.24101E-05	0.11535E 03	-0.15465E 03	0.40027E-05	-0.11415E-04	0.88230E-05
203	143 145 123			0.54537E-06	-0.51872E-05	0.72568E 02	-0.17432E 02	-0.46418E-05	-0.87309E-05	0.57326E-05
204	123 145 174			0.17188E-05	-0.41731E-05	0.88021E 02	-0.19786E 01	-0.24543E-05	-0.76263E-05	0.58919E-05
205	123 174 126			0.19405E-05	-0.10407E-04	0.86426E 02	-0.35739E 01	-0.84669E-05	-0.88085E-05	0.12348E-04
206	123 126 125			0.11060E-04	-0.49141E-05	0.54493E 02	-0.35507E 02	0.61456E-05	-0.11078E-04	0.15974E-04
207	125 126 129			0.89752E-05	-0.67000E-06	0.94129E 02	-0.17587E 03	0.83052E-05	-0.26124E-05	0.96452E-05
208	125 129 128			0.87307E-05	-0.13434E-05	0.11082E 03	-0.15918E 03	0.73873E-05	-0.54139E-05	0.10074E-04
209	330 125 124			0.96736E-05	-0.38421E-05	0.16129E 03	-0.10871E 03	0.58315E-05	-0.43661E-05	0.13516E-04
210	124 125 128			0.84899E-05	0.58779E-05	0.39611E 02	-0.50389E 02	0.14368E-04	-0.10455E-04	0.26120E-05
211	124 128 127			0.76396E-05	0.19273E-05	0.68222E 02	-0.21778E 02	0.95669E-05	-0.10301E-04	0.57122E-05
212	122 124 127			0.41182E-05	0.57255E-06	0.99934E 02	-0.17007E 03	0.46907E-05	-0.11212E-04	0.35456E-05
213	127 131 132			0.32396E-05	-0.21690E-05	0.43951E 02	-0.46049E 02	0.10706E-05	-0.71954E-05	0.54085E-05
214	127 128 131			0.41798E-05	0.27270E-05	0.99915E 02	-0.17009E 03	0.69068E-05	-0.80365E-05	0.14528E-05
215	128 129 131			0.41241E-05	-0.12196E-05	0.86631E 02	-0.33689E 01	0.29045E-05	-0.84748E-05	0.53437E-05
216	129 130 131			0.60203E-05	-0.19897E-05	0.77401E 02	-0.12599E 02	0.40306E-05	-0.68753E-05	0.80100E-05
217	126 130 129			0.64346E-05	0.26737E-05	0.98220E 02	-0.17178E 03	0.91083E-05	-0.55471E-05	0.37609E-05
218	126 174 130			0.67688E-05	-0.38657E-05	0.11612E 03	-0.15388E 03	0.29031E-05	-0.79965E-05	0.10634E-04
219	174 146 130			0.91948E-05	-0.18710E-05	0.10440E 03	-0.16560E 03	0.73238E-05	-0.77938E-05	0.11066E-04
220	174 147 146			0.11462E-04	-0.60683E-05	0.11508E 03	-0.15492E 03	0.53933E-05	-0.11808E-04	0.17530E-04
221	174 180 147			0.67538E-05	-0.13775E-05	0.12978E 03	-0.14022E 03	0.53762E-05	-0.62284E-05	0.81313E-05
222	174 173 180			0.71851E-05	-0.17369E-05	0.10373E 03	-0.16627E 03	0.54482E-05	-0.10007E-04	0.89219E-05
223	145 173 174			0.19762E-05	-0.42414E-05	0.13875E 03	-0.13125E 03	-0.22651E-05	-0.12332E-04	0.62176E-05
224	145 144 173			0.51049E-05	-0.40283E-05	0.13006E 03	-0.13994E 03	0.10766E-05	-0.13118E-04	0.91331E-05
225	144 171 173			0.27923E-05	-0.16844E-05	0.76245E 02	-0.13755E 02	0.11079E-05	-0.74379E-05	0.44766E-05

地質調査所月報 (第26巻 第12号)

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
226	171	176	173	0.17262E-04	-0.25045E-05	0.54778E 02	-0.35222E 02	0.14758E-04	-0.12290E-04	0.19767E-04
227	171	178	176	0.73805E-05	-0.82341E-05	0.80255E 02	-0.97451E 01	-0.85367E-06	-0.11735E-04	0.15615E-04
228	173	176	178	0.57998E-05	0.14434E-05	0.13552E 02	-0.76448E 02	0.72431E-05	-0.31986E-05	0.43564E-05
229	173	178	177	0.17364E-04	-0.15456E-04	0.67821E 02	-0.22179E 02	0.19082E-05	-0.20215E-04	0.32819E-04
230	173	177	180	0.21539E-04	0.62443E-05	0.15819E 02	-0.74181E 02	0.27784E-04	-0.53338E-05	0.15295E-04
231	177	178	180	0.73169E-05	-0.56208E-05	0.11997E 03	-0.15003E 03	0.16961E-05	-0.11482E-05	0.12938E-04
232	178	183	180	0.34584E-05	-0.13353E-05	0.17830E 03	-0.91704E 02	0.21231E-05	-0.89779E-05	0.47937E-05
233	180	183	147	0.96932E-05	0.30781E-06	0.14844E 03	-0.12156E 03	0.10001E-04	-0.79242E-05	0.93854E-05
234	183	148	147	0.98681E-05	-0.75449E-06	0.14374E 03	-0.12626E 03	0.91136E-05	-0.69767E-05	0.10623E-04
235	147	148	150	0.30188E-05	-0.44945E-05	0.29877E 01	-0.87012E 02	-0.14757E-05	-0.94480E-05	0.75133E-05
236	146	150	149	0.34289E-04	-0.54993E-05	0.13322E 03	-0.13678E 03	0.28790E-04	-0.16102E-04	0.39788E-04
237	146	147	149	0.21171E-04	-0.70844E-05	0.11775E 03	-0.15225E 03	0.14086E-04	-0.84573E-05	0.28255E-04
238	146	149	133	0.14147E-04	-0.38322E-05	0.91980E 02	-0.17802E 03	0.10315E-04	0.24438E-05	0.17979E-04
239	131	130	146	0.35474E-05	-0.24150E-05	0.87399E 02	-0.26012E 01	0.11324E-05	-0.62413E-05	0.59624E-05
240	131	146	133	0.39209E-05	-0.19007E-05	0.11484E 03	-0.15516E 03	0.20202E-05	-0.35447E-05	0.58216E-05
241	132	131	133	0.33300E-05	-0.73453E-05	0.93732E 02	-0.17627E 03	-0.40153E-05	-0.13484E-05	0.10675E-04
242	133	149	154	0.25236E-04	-0.12091E-04	0.11648E 03	-0.15352E 03	0.13145E-04	0.16831E-04	0.37327E-04
243	149	158	154	0.35185E-04	0.13439E-05	0.47881E 02	-0.42119E 02	0.36529E-04	-0.14177E-04	0.33841E-04
244	149	159	158	0.11290E-04	-0.21091E-04	0.16823E 03	-0.10177E 03	-0.98006E-05	-0.30968E-04	0.32381E-04
245	149	150	159	0.10275E-04	-0.21470E-04	0.17358E 03	-0.96420E 02	-0.11195E-04	-0.28071E-04	0.31746E-04
246	150	155	159	0.10582E-04	-0.84390E-05	0.24164E 02	-0.65836E 02	0.21425E-05	-0.15739E-04	0.19021E-04
247	150	153	155	0.51820E-05	-0.91631E-05	0.35861E 02	-0.54139E 02	-0.39811E-05	-0.18465E-04	0.14345E-04
248	150	151	153	0.66610E-05	-0.13507E-04	0.96925E 01	-0.80308E 02	-0.68461E-05	-0.10562E-04	0.20168E-04
249	148	151	150	0.69046E-05	-0.30904E-05	0.19465E 02	-0.70535E 02	0.38142E-05	-0.87049E-05	0.99950E-05
250	151	152	153	0.45112E-05	-0.14558E-04	0.17320E 02	-0.72680E 02	-0.10047E-04	-0.84388E-05	0.19069E-04
251	148	152	151	0.54490E-05	-0.50017E-05	0.29646E 02	-0.60354E 02	0.44726E-06	-0.79885E-05	0.10451E-04
252	148	185	152	0.54649E-05	0.23999E-06	0.27166E 02	-0.62834E 02	0.57049E-05	-0.79332E-05	0.52249E-05
253	183	185	148	0.40278E-05	0.71912E-06	0.14033E 03	-0.12967E 03	0.47469E-05	-0.40309E-05	0.33087E-05
254	183	181	185	0.28351E-05	-0.59776E-05	0.38861E 02	-0.51139E 02	-0.31425E-05	-0.85143E-05	0.88127E-05
255	178	181	183	0.27647E-05	-0.36282E-05	0.79082E 02	-0.10918E 02	-0.86344E-06	-0.36563E-05	0.63929E-05
256	171	172	178	0.26878E-04	-0.48886E-04	0.49279E 02	-0.40721E 02	-0.22008E-04	0.21580E-04	0.75763E-04
257	172	181	178	-0.17328E-06	-0.46298E-04	0.31784E 02	-0.58216E 02	-0.46471E-04	0.18703E-05	0.46124E-04
258	172	179	181	-0.58643E-05	-0.27282E-04	0.30226E 01	-0.86977E 02	-0.33146E-04	-0.16566E-04	0.21418E-04
259	169	179	172	0.36041E-04	-0.11344E-04	0.12210E 03	-0.14790E 03	0.24697E-04	-0.26831E-04	0.47385E-04
260	169	170	179	-0.26975E-06	-0.99278E-05	0.76914E 02	-0.13086E 02	-0.10198E-04	-0.99951E-05	0.96580E-05
261	169	168	170	-0.18214E-05	-0.19802E-04	0.16187E 03	-0.10813E 03	-0.21624E-04	0.25136E-05	0.17981E-04
262	166	168	169	-0.75057E-06	-0.27033E-05	0.94199E 02	-0.17580E 03	-0.34539E-05	-0.93844E-06	0.19527E-05
263	166	167	168	-0.57709E-06	-0.54647E-05	0.55411E 02	-0.34589E 02	-0.60418E-05	0.11180E-05	0.48876E-05
264	168	167	170	-0.33159E-05	-0.18082E-04	0.13565E 03	-0.13435E 03	-0.21398E-04	-0.48639E-05	0.14766E-04
265	170	175	179	0.76912E-06	-0.68534E-05	0.62947E 02	-0.27053E 02	-0.60843E-05	-0.11038E-04	0.76225E-05
266	179	175	182	0.25130E-05	-0.75308E-05	0.46857E 02	-0.43143E 02	-0.50178E-05	-0.13684E-04	0.10044E-04
267	179	182	185	0.25992E-05	-0.53855E-05	0.50605E 02	-0.39395E 02	-0.27863E-05	-0.14153E-04	0.79847E-05
268	179	185	181	0.54237E-06	-0.73878E-05	0.69985E 02	-0.20015E 02	-0.68454E-05	-0.12470E-04	0.79301E-05
269	182	186	185	0.12970E-04	-0.48627E-05	0.65552E 02	-0.24448E 02	0.81075E-05	-0.12149E-04	0.17833E-04
270	185	186	152	0.46466E-05	-0.16894E-05	0.49006E 02	-0.40994E 02	0.29573E-05	-0.61833E-05	0.63360E-05

日本列島における一等三角点の変動解析 (鈴木・浅野・武内・矢萩・小玉・宮下)

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
271	186 190 152			0.11231E-04	-0.16518E-05	0.52810E 02	-0.37190E 02	0.95791E-05	-0.57572E-05	0.12883E-04
272	186 187 190			0.78280E-05	-0.37171E-05	0.85056E 02	-0.49437E 01	0.41110E-05	-0.11686E-04	0.11545E-04
273	182 187 186			0.78186E-05	-0.49367E-05	0.73546E 02	-0.16454E 02	0.28820E-05	-0.14124E-04	0.12755E-04
274	182 184 187			0.73692E-05	-0.71700E-05	0.57496E 02	-0.32504E 02	0.19927E-06	-0.10473E-04	0.14539E-04
275	175 184 182			0.59519E-05	-0.94637E-05	0.50223E 02	-0.39777E 02	-0.35118E-05	-0.10988E-04	0.15416E-04
276	184 189 187			0.76616E-06	-0.10197E-04	0.81850E 02	-0.81502E 01	-0.94313E-05	-0.77898E-05	0.10964E-04
277	187 189 188			0.80837E-05	-0.94029E-05	0.92576E 02	-0.17742E 03	-0.13192E-05	-0.86989E-05	0.17487E-04
278	187 188 190			0.83064E-05	-0.91451E-05	0.93747E 02	-0.17625E 03	-0.83875E-06	-0.89869E-05	0.17451E-04
279	188 197 190			0.84422E-05	-0.81164E-05	0.80177E 02	-0.98227E 01	0.32581E-06	-0.12929E-04	0.16559E-04
280	190 197 198			0.75009E-05	-0.80682E-06	0.10726E 03	-0.16274E 03	0.66941E-05	-0.69685E-05	0.83077E-05
281	190 198 164			0.69155E-05	-0.91202E-05	0.69535E 02	-0.20465E 02	-0.22047E-05	-0.27139E-06	0.16036E-04
282	152 190 164			0.99344E-05	-0.53898E-05	0.43613E 02	-0.46387E 02	0.45446E-05	-0.62392E-05	0.15324E-04
283	156 152 164			0.85681E-05	-0.12154E-04	0.53443E 02	-0.36557E 02	-0.35860E-05	-0.60496E-05	0.20722E-04
284	153 152 156			0.13815E-04	-0.81464E-05	0.39517E 02	-0.50483E 02	0.56690E-05	-0.83380E-05	0.21962E-04
285	153 156 157			0.13872E-04	-0.60969E-05	0.34518E 02	-0.55482E 02	0.77751E-05	-0.65530E-05	0.19969E-04
286	155 153 157			0.62392E-05	-0.90350E-05	0.60067E 02	-0.29933E 02	-0.27959E-05	-0.12416E-04	0.15274E-04
287	155 157 160			0.99921E-05	-0.52274E-05	0.75116E 02	-0.14884E 02	0.47646E-05	-0.13669E-04	0.15220E-04
288	159 155 160			0.96438E-05	-0.62503E-06	0.52205E 02	-0.37795E 02	0.90187E-05	-0.86475E-05	0.10269E-04
289	157 161 160			0.97654E-05	-0.63293E-05	0.78221E 02	-0.11779E 02	0.34361E-05	-0.12985E-04	0.16095E-04
290	157 162 161			0.96812E-05	0.26039E-05	0.80118E 02	-0.98820E 01	0.12285E-04	-0.13848E-04	0.70773E-05
291	157 156 162			0.91056E-05	-0.71275E-05	0.26878E 02	-0.63122E 02	0.19782E-05	-0.55782E-05	0.16233E-04
292	153 163 162			0.98560E-05	-0.14632E-04	0.42867E 02	-0.47133E 02	-0.47760E-05	-0.62457E-05	0.24488E-04
293	162 163 165			0.40102E-04	-0.18146E-03	0.17803E 03	-0.91971E 02	-0.14136E-03	-0.94384E-04	0.22156E-03
294	156 164 163			0.32948E-05	-0.50346E-05	0.42197E 02	-0.47803E 02	-0.17398E-05	0.57490E-06	0.83294E-05
295	163 164 165			0.37131E-04	-0.19985E-03	0.85316E 00	-0.89147E 02	-0.16272E-03	-0.85821E-04	0.23698E-03
296	165 164 199			0.22353E-04	-0.22349E-03	0.38958E 02	-0.51042E 02	-0.20114E-03	0.61778E-04	0.24585E-03
297	164 198 199			0.71337E-05	-0.11845E-04	0.64075E 02	-0.25925E 02	-0.47112E-05	-0.21164E-05	0.18979E-04
298	199 198 200			-0.28895E-05	-0.11990E-04	0.73422E 02	-0.16578E 02	-0.14880E-04	-0.39375E-05	0.91007E-05
299	198 201 200			0.12683E-05	-0.29814E-05	0.15485E 03	-0.11515E 03	-0.17131E-05	-0.44945E-05	0.42497E-05
300	198 197 201			0.62593E-05	-0.17912E-05	0.11547E 03	-0.15453E 03	0.44681E-05	-0.73037E-05	0.80504E-05
301	197 196 201			0.41117E-05	-0.47840E-05	0.97567E 02	-0.17243E 03	-0.67233E-06	-0.66473E-05	0.88957E-05
302	194 196 197			0.61198E-05	-0.83215E-05	0.81320E 02	-0.86800E 01	-0.22017E-05	-0.10801E-04	0.14441E-04
303	188 194 197			0.90197E-05	-0.78205E-05	0.75797E 02	-0.14203E 02	0.11993E-05	-0.11708E-04	0.16840E-04
304	188 189 194			0.10177E-04	-0.64536E-05	0.80429E 02	-0.95712E 01	0.37236E-05	-0.11279E-04	0.16631E-04
305	189 191 194			0.10038E-04	0.47644E-05	0.64607E 02	-0.25393E 02	0.14803E-04	-0.84500E-05	0.52739E-05
306	191 195 194			0.51342E-05	-0.25333E-05	0.13459E 03	-0.13541E 03	0.26009E-05	-0.87013E-05	0.76676E-05
307	194 195 196			0.54926E-05	-0.82080E-07	0.88337E 02	-0.16633E 01	0.54105E-05	-0.13320E-04	0.55747E-05
308	196 195 217			0.13067E-04	-0.27045E-03	0.16401E 03	-0.10599E 03	-0.25739E-03	-0.73079E-04	0.28352E-03
309	196 217 222			0.13180E-03	-0.58934E-04	0.12017E 03	-0.14983E 03	0.72869E-04	-0.10005E-03	0.19074E-03
310	196 222 201			0.31670E-05	0.24563E-05	0.67200E 01	-0.83280E 02	0.56233E-05	-0.10259E-04	0.71076E-06
311	201 222 226			0.86406E-05	0.10483E-05	0.12606E 03	-0.14394E 03	0.96889E-05	-0.68051E-05	0.75923E-05
312	201 226 233			0.45030E-05	0.16458E-05	0.15100E 03	-0.11900E 03	0.61488E-05	-0.42821E-05	0.28573E-05
313	200 201 233			0.30050E-05	0.29936E-07	0.11294E 03	-0.15706E 03	0.30349E-05	-0.51848E-05	0.29751E-05
314	234 233 226			0.19822E-04	0.21958E-05	0.10213E 03	-0.16787E 03	0.22018E-04	-0.87965E-05	0.17626E-04
315	226 235 234			0.14568E-04	-0.28001E-05	0.11915E 03	-0.15085E 03	0.11768E-04	-0.84975E-05	0.17368E-04

地質調査所月報 (第 26 卷 第 12 号)

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
316	226	236	235	0.20663E-04	-0.34658E-05	0.13232E 03	-0.13768E 03	0.17197E-04	-0.13556E-04	0.24128E-04
317	226	227	236	0.12919E-04	-0.37249E-05	0.12679E 03	-0.14321E 03	0.91943E-05	-0.12195E-04	0.16644E-04
318	222	227	226	0.98820E-05	-0.64295E-05	0.13816E 03	-0.13184E 03	0.34524E-05	-0.10640E-04	0.16311E-04
319	222	223	227	0.52046E-05	-0.78943E-05	0.12786E 03	-0.14214E 03	-0.26897E-05	-0.10955E-04	0.13099E-04
320	217	223	222	0.19323E-03	-0.10658E-04	0.97190E 02	-0.17281E 03	0.18257E-03	-0.45025E-04	0.20389E-03
321	217	219	223	0.20452E-03	-0.35783E-04	0.67057E 02	-0.22943E 02	0.16873E-03	0.67723E-04	0.24030E-03
322	214	219	217	0.17687E-03	-0.11576E-03	0.49661E 02	-0.40339E 02	0.61114E-04	0.13139E-03	0.29263E-03
323	195	214	217	-0.39667E-05	-0.24230E-03	0.42073E 01	-0.85793E 02	-0.24627E-03	0.19323E-04	0.23833E-03
324	210	214	195	-0.22815E-06	-0.67844E-05	0.10421E 03	-0.16579E 03	-0.70126E-05	-0.66524E-05	0.65563E-05
325	195	191	210	-0.98786E-07	-0.36187E-05	0.97065E 02	-0.17294E 03	-0.37175E-05	-0.65992E-05	0.35200E-05
326	191	206	210	-0.15158E-06	-0.27613E-04	0.31460E 02	-0.58540E 02	-0.27764E-04	0.22808E-05	0.27461E-04
327	206	207	210	-0.25084E-05	-0.32439E-04	0.17776E 03	-0.92238E 02	-0.34947E-04	-0.13298E-04	0.29930E-04
328	207	214	210	-0.49224E-05	-0.72202E-05	0.42741E 02	-0.47259E 02	-0.12143E-04	-0.35621E-05	0.22977E-05
329	203	207	206	-0.59430E-05	-0.23337E-04	0.15728E 03	-0.11272E 03	-0.29280E-04	-0.23069E-04	0.17394E-04
330	207	203	211	-0.10221E-04	-0.12593E-04	0.36502E 02	-0.53498E 02	-0.22815E-04	-0.14338E-04	0.23720E-05
331	207	211	214	-0.10093E-05	-0.11826E-04	0.12091E 03	-0.14909E 03	-0.12835E-04	-0.10044E-04	0.10816E-04
332	211	216	214	0.96364E-06	-0.47565E-05	0.91901E 02	-0.17810E 03	-0.37929E-05	-0.92863E-05	0.57202E-05
333	214	216	219	0.46698E-05	-0.54674E-05	0.90520E 02	-0.17948E 03	-0.79757E-06	-0.10914E-04	0.10137E-04
334	219	216	220	0.85799E-06	-0.47466E-05	0.10317E 03	-0.16683E 03	-0.38886E-05	-0.13241E-04	0.56046E-05
335	219	220	224	-0.22726E-05	-0.83740E-05	0.14242E 03	-0.12758E 03	-0.10647E-04	-0.11670E-04	0.61014E-05
336	219	224	223	-0.72868E-05	-0.85337E-05	0.17836E 02	-0.72164E 02	-0.15820E-04	-0.95308E-05	0.12469E-05
337	223	224	228	-0.12517E-05	-0.73638E-05	0.10872E 03	-0.16128E 03	-0.86155E-05	-0.87679E-05	0.61122E-05
338	223	228	227	0.51072E-05	-0.70582E-05	0.13211E 03	-0.13789E 03	-0.19510E-05	-0.11907E-04	0.12165E-04
339	227	228	237	0.57989E-05	-0.26512E-03	0.96806E 01	-0.80319E 02	-0.25932E-03	0.38731E-04	0.27092E-03
340	227	237	236	0.10602E-03	-0.21812E-03	0.14555E 03	-0.12445E 03	-0.11210E-03	-0.15570E-03	0.32414E-03
341	228	224	232	-0.18352E-05	-0.65755E-05	0.12812E 03	-0.14188E 03	-0.84107E-05	-0.10671E-04	0.47404E-05
342	224	225	232	0.46754E-07	-0.50952E-05	0.16519E 03	-0.10481E 03	-0.50484E-05	-0.82205E-05	0.51419E-05
343	220	225	224	0.71304E-06	-0.23040E-05	0.59883E 02	-0.30117E 02	-0.15910E-05	-0.11785E-04	0.30170E-05
344	225	230	232	0.21469E-04	-0.60612E-05	0.95767E 01	-0.80423E 02	0.15408E-04	-0.14913E-04	0.27530E-04
345	230	231	232	0.42110E-05	-0.15705E-04	0.13012E 03	-0.13988E 03	-0.11494E-04	0.60256E-06	0.19916E-04
346	232	231	259	0.17112E-04	-0.17354E-04	0.12021E 03	-0.14979E 03	-0.24177E-06	0.70830E-05	0.34466E-04
347	229	231	230	0.25911E-05	-0.17933E-04	0.10857E 03	-0.16143E 03	-0.15342E-04	-0.65844E-05	0.20524E-04
348	225	229	230	-0.10496E-05	-0.12587E-04	0.56227E 02	-0.33773E 02	-0.13637E-04	-0.19551E-04	0.11538E-04
349	221	229	225	-0.46478E-05	-0.68335E-05	0.94618E 02	-0.17538E 03	-0.11481E-04	-0.14050E-04	0.21856E-05
350	220	221	225	-0.48947E-06	-0.73953E-05	0.93929E 02	-0.17607E 03	-0.78848E-05	-0.12516E-04	0.69058E-05
351	218	221	220	-0.42677E-05	-0.76673E-05	0.74962E 02	-0.15038E 02	-0.11935E-04	-0.11327E-04	0.33996E-05
352	216	218	220	0.37344E-06	-0.80834E-05	0.72398E 02	-0.17602E 02	-0.77100E-05	-0.99130E-05	0.84569E-05
353	216	212	218	-0.14659E-05	-0.56553E-05	0.79995E 02	-0.10005E 02	-0.71212E-05	-0.76687E-05	0.41894E-05
354	211	212	216	0.63376E-06	-0.53845E-05	0.68806E 02	-0.21194E 02	-0.47507E-05	-0.70194E-05	0.60182E-05
355	203	202	211	-0.24724E-06	-0.15638E-04	0.10338E 03	-0.16662E 03	-0.15885E-04	-0.22174E-04	0.15391E-04
356	202	205	211	-0.15063E-06	-0.32487E-04	0.92821E 02	-0.17072E 03	-0.32638E-04	-0.20115E-04	0.32337E-04
357	205	212	211	0.16059E-04	-0.20952E-04	0.75605E 02	-0.14395E 02	-0.48931E-05	-0.22633E-04	0.37012E-04
358	205	208	212	0.38474E-04	-0.11414E-05	0.28035E 02	-0.61965E 02	0.37333E-04	-0.37706E-05	0.39616E-04
359	205	204	208	0.39136E-04	-0.20135E-04	0.52997E 02	-0.37003E 02	0.19001E-04	-0.24504E-04	0.59272E-04
360	208	204	331	0.24573E-04	-0.17303E-04	0.64161E 02	-0.25839E 02	0.72704E-05	-0.36129E-04	0.41876E-04

日本列島における一等三角点の変動解析 (鈴木・浅野・武内・矢萩・小玉・宮下)

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
361	204 209 331			0.16838E-04	-0.96938E-04	0.39435E 02	-0.50565E 02	-0.80100E-04	-0.50897E-04	0.11378E-03
362	209 332 331			0.12207E-04	-0.62006E-05	0.45447E 02	-0.44553E 02	0.60067E-05	-0.29822E-04	0.18408E-04
363	331 332 208			0.71799E-05	-0.18118E-04	0.71102E 02	-0.18898E 02	-0.10938E-04	-0.35025E-04	0.25298E-04
364	332 213 208			0.15344E-04	-0.12740E-04	0.11659E 03	-0.15341E 03	0.26045E-05	-0.17169E-04	0.28085E-04
365	208 213 212			0.12686E-05	-0.12898E-04	0.14410E 03	-0.12590E 03	-0.11630E-04	-0.80931E-05	0.14167E-04
366	212 213 215			0.29345E-05	-0.59815E-05	0.11798E 03	-0.15202E 03	-0.30471E-05	-0.11707E-04	0.89160E-05
367	212 215 218			0.44474E-05	-0.60331E-05	0.11757E 03	-0.15243E 03	-0.15858E-05	-0.11979E-04	0.10481E-04
368	218 215 221			0.27554E-05	-0.69963E-05	0.14348E 03	-0.12652E 03	-0.42409E-05	-0.16197E-04	0.97517E-05
369	215 244 221			-0.88839E-06	-0.12287E-04	0.11356E 03	-0.15644E 03	-0.13175E-04	-0.13291E-04	0.11399E-04
370	215 242 244			-0.63016E-06	-0.98524E-05	0.12858E 03	-0.14142E 03	-0.10483E-04	-0.10777E-04	0.92223E-05
371	215 213 242			0.20540E-05	-0.64085E-05	0.10837E 03	-0.16163E 03	-0.43544E-05	-0.10359E-04	0.84625E-05
372	332 209 213			0.73243E-05	-0.14985E-04	0.10410E 03	-0.16590E 03	-0.76607E-05	-0.13786E-04	0.22309E-04
373	209 242 213			0.77413E-05	-0.63955E-05	0.96624E 02	-0.17338E 03	0.13458E-05	-0.12540E-04	0.14137E-04
374	209 240 242			0.13516E-04	-0.54673E-05	0.10634E 03	-0.16366E 03	0.80489E-05	-0.14051E-04	0.18983E-04
*375	238 239 209									
*376	239 240 209									
377	240 241 242			0.15378E-04	-0.10967E-04	0.98059E 02	-0.17194E 03	0.44109E-05	-0.94622E-05	0.26346E-04
378	242 241 245			-0.82174E-05	-0.99752E-05	0.13195E 03	-0.13805E 03	-0.18193E-04	-0.15552E-04	0.17578E-05
379	242 245 244			0.10705E-05	-0.10030E-04	0.14738E 03	-0.12262E 03	-0.89594E-05	-0.14071E-04	0.11100E-04
380	244 245 248			0.98547E-05	-0.54247E-05	0.11762E 03	-0.15238E 03	0.44301E-05	-0.15396E-04	0.15279E-04
381	244 248 221			0.25428E-05	-0.77760E-05	0.87567E 02	-0.24334E 01	-0.52332E-05	-0.10652E-04	0.10319E-04
382	221 248 255			-0.34978E-06	-0.71009E-05	0.10950E 03	-0.16050E 03	-0.74506E-05	-0.72204E-05	0.67511E-05
383	221 255 231			0.87982E-07	-0.90147E-05	0.10341E 03	-0.16659E 03	-0.89267E-05	-0.84360E-05	0.91027E-05
384	229 221 231			0.23204E-05	-0.30888E-04	0.95723E 02	-0.17428E 03	-0.28567E-04	-0.10930E-05	0.33208E-04
385	255 257 231			0.98194E-05	-0.99044E-05	0.10512E 03	-0.16488E 03	-0.84992E-07	-0.54652E-05	0.19724E-04
386	231 257 259			0.20260E-04	-0.12456E-04	0.12748E 03	-0.14252E 03	0.78046E-05	0.54970E-05	0.32716E-04
387	259 257 262			0.11126E-04	-0.14039E-04	0.15862E 03	-0.11138E 03	-0.29132E-05	-0.88030E-05	0.25165E-04
388	257 260 262			0.56392E-05	-0.14241E-04	0.16110E 03	-0.10890E 03	-0.86017E-05	-0.88893E-05	0.19880E-04
389	257 256 260			0.10484E-04	-0.25374E-05	0.11892E 03	-0.15108E 03	0.79470E-05	-0.16690E-04	0.13022E-04
390	255 256 257			0.17976E-04	-0.88311E-05	0.11836E 03	-0.15164E 03	0.91453E-05	-0.98535E-05	0.26808E-04
391	248 256 255			-0.12536E-06	-0.10693E-04	0.13927E 03	-0.13073E 03	-0.10819E-04	-0.11512E-04	0.10568E-04
392	248 254 256			0.13982E-05	-0.11691E-04	0.13400E 03	-0.13600E 03	-0.10293E-04	-0.13178E-04	0.13089E-04
393	248 245 254			0.92751E-05	-0.11053E-04	0.12359E 03	-0.14641E 03	-0.17777E-05	-0.15145E-04	0.20328E-04
394	245 249 254			0.63401E-05	-0.35129E-05	0.11563E 03	-0.15437E 03	0.28272E-05	-0.10029E-04	0.98530E-05
395	245 247 249			0.43803E-05	-0.33480E-05	0.11344E 03	-0.15656E 03	0.10322E-05	-0.93723E-05	0.77283E-05
396	241 243 245			-0.86663E-05	-0.10275E-04	0.11063E 03	-0.15937E 03	-0.18942E-04	-0.15045E-04	0.16092E-05
397	243 247 245			0.15846E-05	-0.92488E-05	0.50197E 02	-0.39803E 02	-0.76642E-05	-0.16477E-04	0.10833E-04
398	243 246 247			0.62144E-05	-0.91896E-06	0.17776E 03	-0.92235E 02	0.52955E-05	-0.13360E-04	0.71334E-05
399	247 246 250			0.51136E-05	-0.89724E-05	0.15510E 03	-0.11490E 03	-0.38588E-05	-0.10910E-04	0.14086E-04
400	247 250 253			0.15867E-05	-0.62947E-05	0.13189E 03	-0.13811E 03	-0.47080E-05	-0.16045E-04	0.78815E-05
401	247 253 249			0.40327E-05	-0.22072E-05	0.16175E 03	-0.10825E 03	0.18256E-05	-0.14550E-04	0.62399E-05
402	249 253 254			0.44499E-05	-0.19114E-05	0.15429E 03	-0.11571E 03	0.25385E-05	-0.15260E-04	0.63613E-05
403	254 253 258			0.24303E-05	-0.94389E-06	0.11918E 02	-0.78082E 02	0.14865E-05	-0.18396E-04	0.33742E-05
404	254 258 256			0.45712E-05	-0.15966E-05	0.37443E 01	-0.86256E 02	0.29747E-05	-0.17006E-04	0.61678E-05
405	256 258 260			0.13585E-04	0.11733E-06	0.14202E 03	-0.12798E 03	0.13703E-04	-0.12367E-04	0.13468E-04

地質調査所月報 (第 26 卷 第 12 号)

NE 要素番号	NE1 NE2 NE3 三角点の組合わせ	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
406	258 263 260	0.15014E-04	-0.20022E-05	0.17225E 03	-0.97746E 02	0.13012E-04	-0.20149E-04	0.17016E-04
407	260 263 262	0.18875E-04	-0.93385E-05	0.38232E 01	-0.86177E 02	0.95362E-05	-0.13222E-04	0.28213E-04
408	262 263 264	0.28003E-04	-0.15596E-04	0.26167E 02	-0.63833E 02	0.12407E-04	-0.28531E-04	0.43600E-04
409	263 265 264	0.74759E-05	-0.14560E-04	0.35598E 02	-0.54402E 02	-0.70837E-05	-0.21646E-04	0.22036E-04
410	265 263 285	0.11036E-04	-0.15867E-04	0.33339E 02	-0.56661E 02	-0.48310E-05	-0.19303E-04	0.26902E-04
411	263 261 285	0.10903E-04	0.22315E-05	0.17248E 02	-0.72752E 02	0.13135E-04	-0.14813E-04	0.86720E-05
412	258 261 263	0.10166E-04	-0.59184E-06	0.63807E 01	-0.83619E 02	0.95743E-05	-0.15923E-04	0.10758E-04
413	258 253 261	0.83265E-05	-0.83348E-06	0.30981E 02	-0.59019E 02	0.74930E-05	-0.20012E-04	0.91600E-05
414	253 272 261	0.35775E-05	-0.10949E-05	0.44635E 02	-0.45365E 02	0.24826E-05	-0.21139E-04	0.46724E-05
415	253 250 272	0.33635E-05	-0.59632E-06	0.17281E 03	-0.97192E 02	0.27672E-05	-0.17765E-04	0.39599E-05
416	250 252 272	0.44476E-05	-0.51958E-05	0.36381E 02	-0.53619E 02	-0.74821E-06	-0.12940E-04	0.96433E-05
417	246 251 250	0.31238E-05	-0.77286E-05	0.15485E 03	-0.11515E 03	-0.46048E-05	-0.93439E-05	0.10852E-04
418	250 251 252	0.57994E-05	0.16698E-05	0.66355E 02	-0.23645E 02	0.74692E-05	-0.13789E-04	0.41295E-05
419	252 251 271	0.47761E-05	0.33097E-06	0.15992E 03	-0.11008E 03	0.51070E-05	-0.17862E-04	0.44451E-05
420	252 271 278	0.28114E-05	-0.13656E-05	0.80555E 01	-0.81944E 02	0.14458E-05	-0.18655E-04	0.41770E-05
421	252 278 272	0.66008E-05	-0.53912E-05	0.35506E 02	-0.54494E 02	0.12096E-05	-0.13593E-04	0.11992E-04
422	272 278 279	0.79595E-05	-0.33420E-05	0.60523E 02	-0.29477E 02	0.46175E-05	-0.18190E-04	0.11302E-04
423	272 279 261	0.65334E-05	-0.86208E-06	0.56662E 02	-0.33338E 02	0.56713E-05	-0.20199E-04	0.73955E-05
424	261 279 285	0.57813E-05	0.33761E-05	0.50862E 02	-0.39138E 02	0.91574E-05	-0.18313E-04	0.24052E-05
425	279 289 285	0.78132E-05	-0.14589E-05	0.69916E 02	-0.20084E 02	0.63544E-05	-0.14808E-04	0.92721E-05
426	279 284 289	0.75154E-05	-0.38072E-06	0.60122E 02	-0.29878E 02	0.71347E-05	-0.13243E-04	0.78961E-05
427	279 278 284	0.13255E-04	-0.32836E-05	0.64529E 02	-0.25471E 02	0.99718E-05	-0.17424E-04	0.16539E-04
428	278 280 284	0.10649E-04	0.78552E-06	0.81814E 02	-0.81856E 01	0.11434E-04	-0.22386E-04	0.98633E-05
429	278 273 280	0.60672E-05	-0.15564E-05	0.37711E 02	-0.52289E 02	0.45107E-05	-0.17310E-04	0.76236E-05
430	271 273 278	0.53185E-05	-0.66370E-06	0.38527E 02	-0.51473E 02	0.46548E-05	-0.16511E-04	0.59822E-05
431	271 270 273	0.24231E-05	-0.23201E-05	0.65591E 02	-0.24409E 02	0.10295E-06	-0.17546E-04	0.47432E-05
432	251 270 271	0.44511E-06	-0.21034E-05	0.66819E 02	-0.23181E 02	-0.16583E-05	-0.16893E-04	0.25485E-05
433	251 268 270	0.19232E-05	-0.11564E-03	0.46351E 02	-0.43649E 02	-0.11371E-03	-0.31315E-04	0.11756E-03
434	268 275 270	0.71848E-05	-0.13596E-03	0.62911E 02	-0.27089E 02	-0.12878E-03	0.70655E-05	0.14315E-03
435	270 275 274	0.48151E-05	-0.16959E-05	0.15947E 02	-0.74053E 02	0.31193E-05	-0.20923E-04	0.65110E-05
436	273 270 274	0.26491E-05	-0.20208E-05	0.26389E 02	-0.63611E 02	0.62828E-06	-0.20488E-04	0.46699E-05
437	273 274 280	0.29864E-05	0.73836E-06	0.44929E 02	-0.45071E 02	0.37247E-05	-0.20031E-04	0.22480E-05
438	274 281 280	0.49026E-05	0.52915E-06	0.64612E 02	-0.25388E 02	0.54317E-05	-0.18785E-04	0.43734E-05
439	280 281 286	0.92064E-05	0.12463E-05	0.81674E 02	-0.83264E 01	0.10453E-04	-0.18727E-04	0.79600E-05
440	280 286 284	0.11116E-04	-0.57718E-07	0.89623E 02	-0.37722E 00	0.11058E-04	-0.20786E-04	0.11174E-04
441	284 286 290	0.98857E-05	0.71502E-06	0.93010E 02	-0.17699E 03	0.10601E-04	-0.19645E-04	0.91707E-05
442	284 290 289	0.95512E-05	0.28221E-06	0.51897E 02	-0.38103E 02	0.98334E-05	-0.13606E-04	0.92690E-05
443	289 290 293	0.15474E-04	0.37159E-05	0.79485E 02	-0.10515E 02	0.19190E-04	-0.15327E-04	0.11758E-04
444	290 294 293	0.92697E-05	-0.45908E-05	0.11445E 03	-0.15555E 03	0.46789E-05	-0.13829E-04	0.13861E-04
445	290 292 294	0.79627E-05	-0.42567E-06	0.11730E 03	-0.15270E 03	0.75370E-05	-0.11452E-04	0.83883E-05
446	286 292 290	0.12356E-04	-0.25743E-05	0.94740E 02	-0.17526E 03	0.97813E-05	-0.16741E-04	0.14930E-04
447	286 287 292	0.12749E-04	-0.84780E-06	0.98990E 02	-0.17101E 03	0.11901E-04	-0.17336E-04	0.13596E-04
448	281 287 286	0.88416E-05	-0.16954E-05	0.88001E 02	-0.19992E 01	0.71462E-05	-0.18733E-04	0.10537E-04
449	281 282 287	0.80702E-05	0.39802E-06	0.85744E 02	-0.42559E 01	0.84682E-05	-0.17424E-04	0.76722E-05
450	275 282 281	0.59222E-05	0.20089E-07	0.77453E 02	-0.12547E 02	0.59423E-05	-0.17078E-04	0.59021E-05

日本列島における一等三角点の変動解析（鈴木・浅野・武内・矢萩・小玉・宮下）

NE 要素番号	NE1 三角点の組合わせ	NE2	NE3	GA1 最大主歪	GA2 最小主歪	Q1 最大主歪軸の方向	Q2 最小主歪軸の方向	DIVERGENCE 単位面積の変化率	ROTATION 回転	MAX. SHEAR 最大剪断歪
451	274	275	281	0.50350E-05	0.29443E-05	0.45098E 02	-0.44902E 02	0.79793E-05	-0.19593E-04	0.20907E-05
452	275	276	282	0.58999E-05	-0.97713E-06	0.58971E 02	-0.31029E 02	0.49228E-05	-0.15034E-04	0.68771E-05
453	269	276	275	0.14071E-04	0.11615E-05	0.88641E 02	-0.13586E 01	0.15232E-04	-0.13132E-04	0.12909E-04
454	268	269	275	0.43267E-04	-0.49904E-04	0.11197E 02	-0.78803E 02	-0.66372E-05	-0.64340E-04	0.93171E-04
455	266	267	268	0.72090E-04	-0.15439E-04	0.15228E 03	-0.11772E 03	0.56651E-04	-0.29614E-04	0.87529E-04
456	268	267	269	0.49071E-04	-0.36127E-04	0.44505E 01	-0.85550E 02	0.12944E-04	-0.69876E-04	0.85198E-04
457	269	277	276	0.12754E-04	0.71565E-05	0.81463E 02	-0.85374E 01	0.19910E-04	-0.16092E-04	0.55973E-05
458	276	277	282	0.88676E-05	0.14609E-05	0.34330E 02	-0.55670E 02	0.10328E-04	-0.16302E-04	0.74067E-05
459	277	283	282							
460	277	303	283							
461	303	304	283							
462	304	305	283							
463	305	288	283							
464	282	283	288							
465	282	288	287	0.98848E-05	-0.13606E-05	0.84906E 02	-0.50942E 01	0.85242E-05	-0.15616E-04	0.11245E-04
466	287	288	291	0.16161E-04	-0.15372E-05	0.87593E 02	-0.24072E 01	0.14624E-04	-0.16894E-04	0.17699E-04
467	287	291	292	0.15282E-04	0.13977E-05	0.85474E 02	-0.45259E 01	0.16679E-04	-0.15184E-04	0.13884E-04
468	292	291	295	0.51843E-05	0.47414E-06	0.10917E 03	-0.16083E 03	0.56584E-05	-0.14092E-04	0.47102E-05
469	291	296	295	0.51919E-05	-0.18418E-05	0.11357E 03	-0.15643E 03	0.33501E-05	-0.13565E-04	0.70337E-05
470	295	296	297	0.42537E-05	-0.16740E-05	0.11773E 03	-0.15227E 03	0.25797E-05	-0.12946E-04	0.59278E-05
471	292	295	294	0.63135E-05	0.17057E-05	0.12539E 03	-0.14461E 03	0.80192E-05	-0.13510E-04	0.46078E-05
472	294	295	297	0.54750E-05	0.79638E-06	0.13704E 03	-0.13296E 03	0.62714E-05	-0.13226E-04	0.46787E-05
473	294	297	298	0.46191E-05	-0.23904E-05	0.91910E 02	-0.17809E 03	0.22288E-05	-0.16900E-04	0.70095E-05
474	293	294	298	0.44298E-05	-0.49204E-05	0.97247E 02	-0.17275E 03	-0.49053E-06	-0.16903E-04	0.93502E-05
475	297	299	298	-0.27909E-06	-0.98826E-05	0.14679E 03	-0.12321E 03	-0.10162E-04	-0.13965E-04	0.96035E-05
476	298	299	302	0.82927E-05	-0.11375E-04	0.10375E 03	-0.16625E 03	-0.30822E-05	-0.24023E-04	0.19668E-04
477	298	302	300	0.42902E-04	-0.91010E-05	0.17005E 03	-0.99945E 02	0.33801E-04	0.39076E-05	0.52003E-04
478	299	297	302	0.87616E-05	-0.46282E-06	0.47412E 02	-0.42588E 02	0.82988E-05	-0.13008E-04	0.92244E-05
479	297	301	302	0.95689E-06	-0.26401E-05	0.12265E 03	-0.14735E 03	-0.16832E-05	-0.16780E-04	0.35970E-05
480	297	296	301	0.95931E-06	-0.23339E-05	0.15352E 03	-0.11648E 03	-0.13746E-05	-0.15035E-04	0.32932E-05

* -0.49581E-05は-0.49581×10⁻⁵の意味。

** 0.74624E 02は0.74624×10²=74.624を意味し、東から反時計まわりに74.624°であることを示す。

*** -0.15376E 02は-0.15376×10²=-15.376を意味し、東から時計まわりに15.376°であることを示す。