

6-2 全国水平歪について

Horizontal Strain in Japan

国土地理院 地殻活動調査室
Crustal Activity Research
Office, Geographical Survey
Institute

日本全国の一等三角測量は1883～1909年に第1回、1948～1967年に第2回が終了し、第3回目が見込まれ、1968年より始まり、1971年現在、九州、四国、中国地方が終了している。日本全国の水平歪について本会報では、角変化のみから剪断歪を求める方法¹⁾を用いている。この方法により計算した最大剪断歪に対し一等三角測量の測定誤差が及ぼす影響は $\pm 5 \times 10^{-6}$ 程度である。

第1図は日本列島全体の水平歪の伸びと縮みの方向をそれぞれ実線と点線で示した。数値は最大剪断歪を測量期間(第5図)で割った最大剪断歪速度($10^{-7}/\text{yr}$)を示している。従って、誤差は $1.0 \times 10^{-7}/\text{yr}$ 程度見積られ、これ以下のものは方向誤差が大きくなるので数値のみを表示し主軸の方向は表示していない。また、主軸の方向誤差が $\pm 15^\circ$ 以上のもの、および歪誤差が歪に対し50%をこえるものは表示されていない。第1図でやや異常な値($3 \times 10^{-7}/\text{yr}$ 以上)を示す地域と地震との関連を以下に列記する。

(1) 北海道地方

中央部北見盆地付近は原因不明。阿寒湖陸別付近は地震との関連不明、雌阿寒岳の噴火によるらしい。屈斜路湖、摩周湖付近は1938年屈斜路湖付近で地震($\varphi = 43.6^\circ, \lambda = 144.3^\circ, M = 6.0$)があった。弟子屈付近は1959年に($\varphi = 43.4^\circ, \lambda = 144.4^\circ, M = 6.2$)と($\varphi = 43.5^\circ, \lambda = 144.4^\circ, M = 6.1$)の地震があった。

(2) 東北地方

下北半島は原因不明。岩手県北部東岸は1901年八戸地方に地震($\varphi = 40.3^\circ, \lambda = 141.8^\circ, M = 7.2$)があった。秋田県南東部付近は1970年に秋田県南東部地震($\varphi = 39.2^\circ, \lambda = 140.7^\circ, M = 6.2$)があり、栗駒山の噴火が最近では1944年であった。東北地方で他にやや異常らしいと思える地域は、青森—秋田県境付近、八幡平付近がある。

(3) 関東地方

1923年関東大地震($\varphi = 35.2^\circ, \lambda = 139.3^\circ, M = 7.9$)、1930年北伊豆地震($\varphi = 35.1^\circ, \lambda = 139.0^\circ, M = 7.0$)、1924年丹沢山塊の地震($\varphi = 35.5^\circ, \lambda = 139.2^\circ, M = 7.2$)、1931年西埼玉地震($\varphi = 36.1^\circ, \lambda = 139.2^\circ, M = 7.0$)に相当する地域。大月付近のやや異常な値は原因は不明。

(4) 中部地方

1891年濃美地震 ($\varphi = 35.6^\circ, \lambda = 136.6^\circ, M = 8.4$), 震源の東西線上で北側は地震後の観測のため不明。南側に地震を挟んだ観測があり異常がでている。1948年福井地震 ($\varphi = 36.1^\circ, \lambda = 136.2^\circ, M = 7.3$) と1952年大聖寺沖地震 ($\varphi = 36.5^\circ, \lambda = 136.2^\circ, M = 6.8$), 1933年能登半島の地震 ($\varphi = 37.1^\circ, \lambda = 137.0^\circ, M = 6.0$), 1961年北美濃地震 ($\varphi = 36.0^\circ, \lambda = 136.8^\circ, M = 7.0$) に相当する地域。静岡県の異常については1917年に地震 ($\varphi = 35.2^\circ, \lambda = 138.1^\circ, M = 5.8$) があるが, その影響にしては範囲が広いので今後監視する必要がある。

(5) 近畿地方

1909年に滋賀県姉川付近 ($\varphi = 35.4^\circ, \lambda = 136.3^\circ, M = 6.4$), 1927年北丹後地震 ($\varphi = 35.6^\circ, \lambda = 135.1^\circ, M = 7.5$), 1944年東南海地震 ($\varphi = 33.7^\circ, \lambda = 136.2^\circ, M = 8.0$), 1946年南海地震 ($\varphi = 33.0^\circ, \lambda = 135.6^\circ, M = 8.1$) の影響がみられる。田辺市付近は1938年田辺湾沖 ($\varphi = 33.7^\circ, \lambda = 135.2^\circ, M = 6.7$) の影響も含んでいるかもしれない。紀伊半島中央部は1899年 ($\varphi = 34.2^\circ, \lambda = 136.0^\circ, M = 7.6$) の影響かもしれない。

(6) 中国・四国・九州地方

1943年鳥取地震 ($\varphi = 35.5^\circ, \lambda = 134.2^\circ, M = 7.4$), 南海地震, の影響がみられる。倉敷付近, 竹原—今治付近は原因不明。九州地方の別府付近, 雲仙岳付近は火山によるものと考えられる。

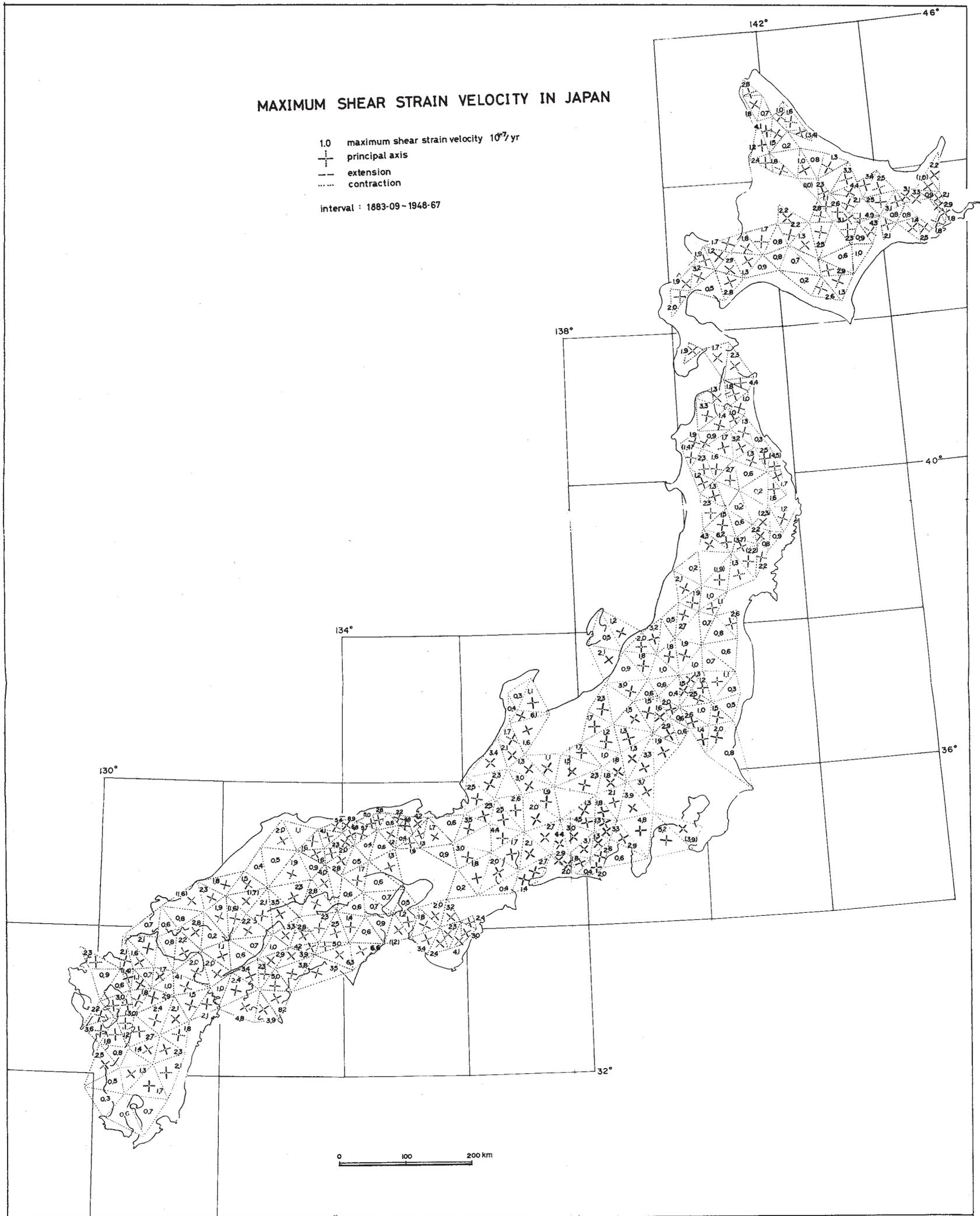
第2図および第3図は中国, 四国, 九州地方の一等三角測量結果から, それぞれ, 第1回, 第2回および第2回, 第3回の比較を行なったものである。点線で示した広い地域内で平均した縮みの方向と剪断歪速度とを示したものである。第3図で主歪の方向誤差を示す扇の中が広がっているのは測量期間が短いために生じたものと考えられる。第2図では測量期間中に南海地震があり, その影響が四国南部でみられる。特に室戸地方ではSE - NW方向の伸び(第2図では, SW - NE方向の縮みで表示されている)であるのに対し, 第3図に示された地震後の室戸地方の動きはES - WN方向の縮みを示している。その歪速度は $4 \times 10^{-7}/\text{yr}$ で日本全体の歪速度($1 \sim 2 \times 10^{-7}/\text{yr}$)よりやや大きい。

第4図に1890 - 08 ~ 1948年と1948 ~ 1970 - 71年の測量結果による四国地方の水平最大剪断歪の変化を示す。この図では第2, 3図の表示を一等三角形の単位について表わしたもので数値は第1図の表示とは異なり, 最大剪断歪をあらわしており, 単位は 10^{-5} となっている。室戸岬に近接した2つの三角形をみると1948年以降, その剪断歪は1.5, 1.3×10^{-5} で速度に直すと, $6 \sim 7 \times 10^{-7}/\text{yr}$ で大きい量である。

第5図に一等三角測量の第1回と第2回のブロック毎の観測期間が参考のため示されている。

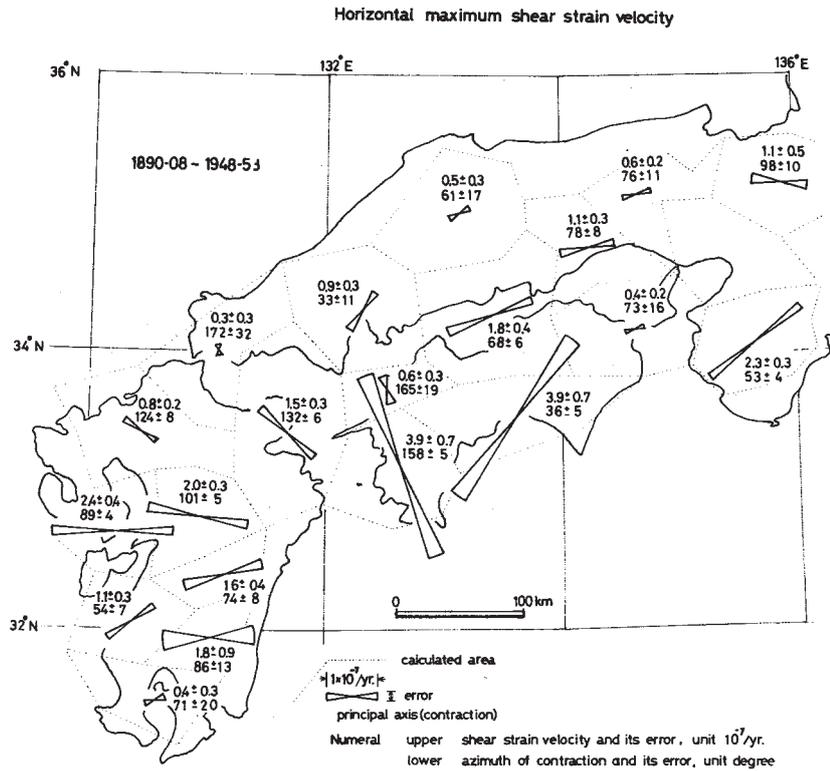
1) F. C. Frank. Deduction of Earth strains from survey Data, Bull.

Seism. Soc. America, 56, No.1, 35~42, 1966

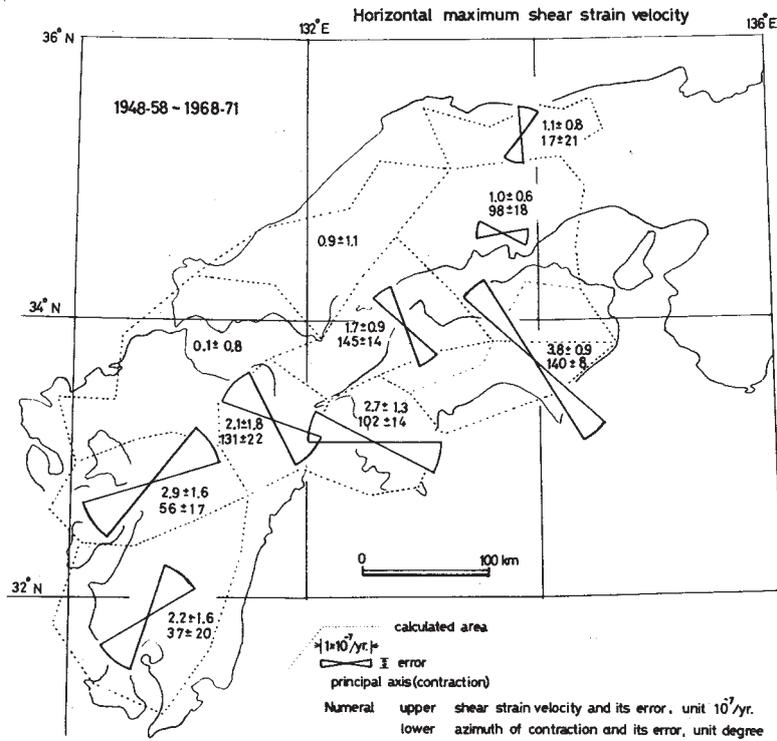


第1図 日本全国の水平最大剪断歪速度（1883 - 1909 ~ 1948 - 67）

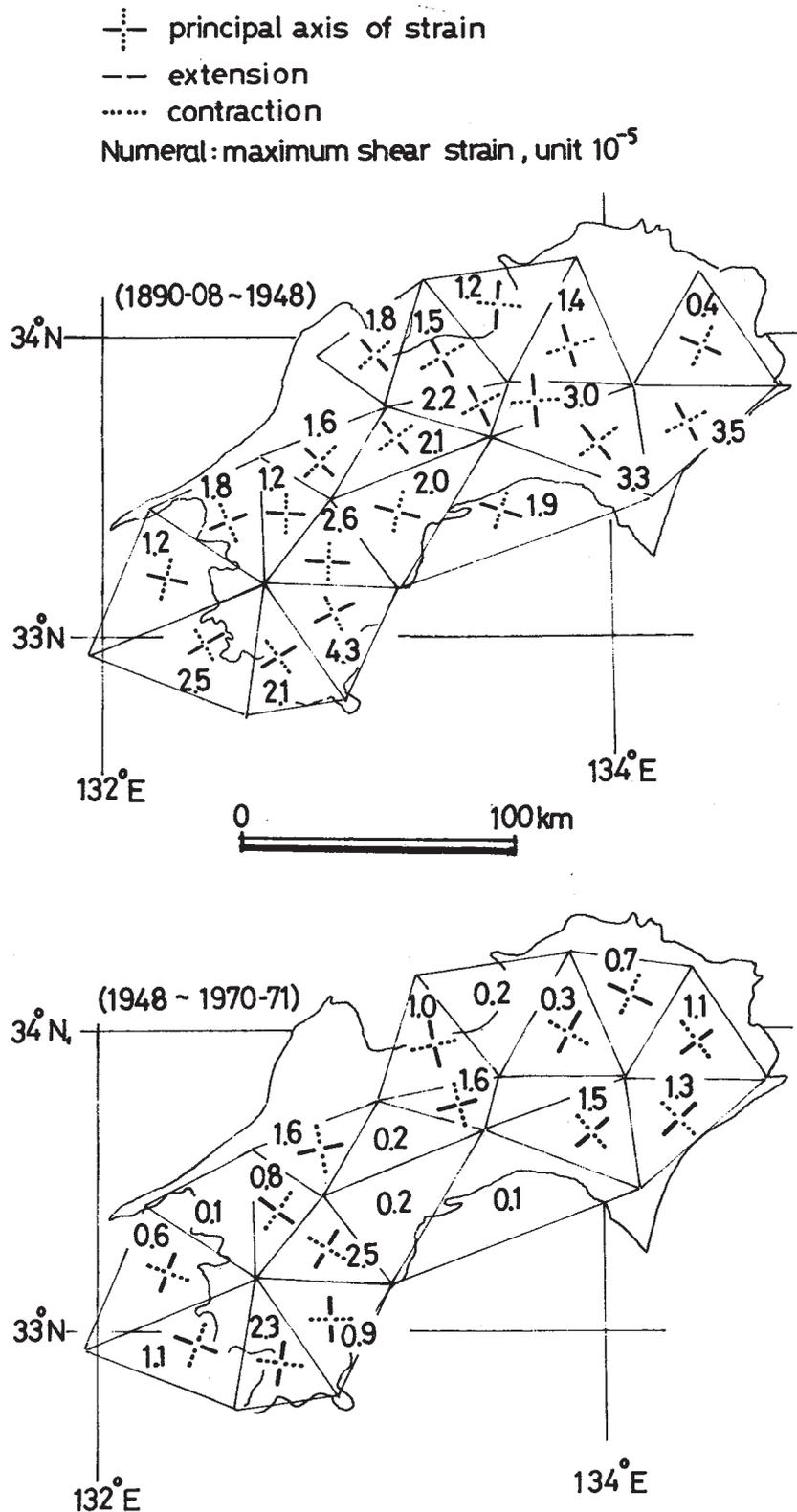
Fig. 1 Horizontal maximum shear strain velocity in Japan obtained from the 1st order triangulation surveys (1883-1909 ~ 1948-67)



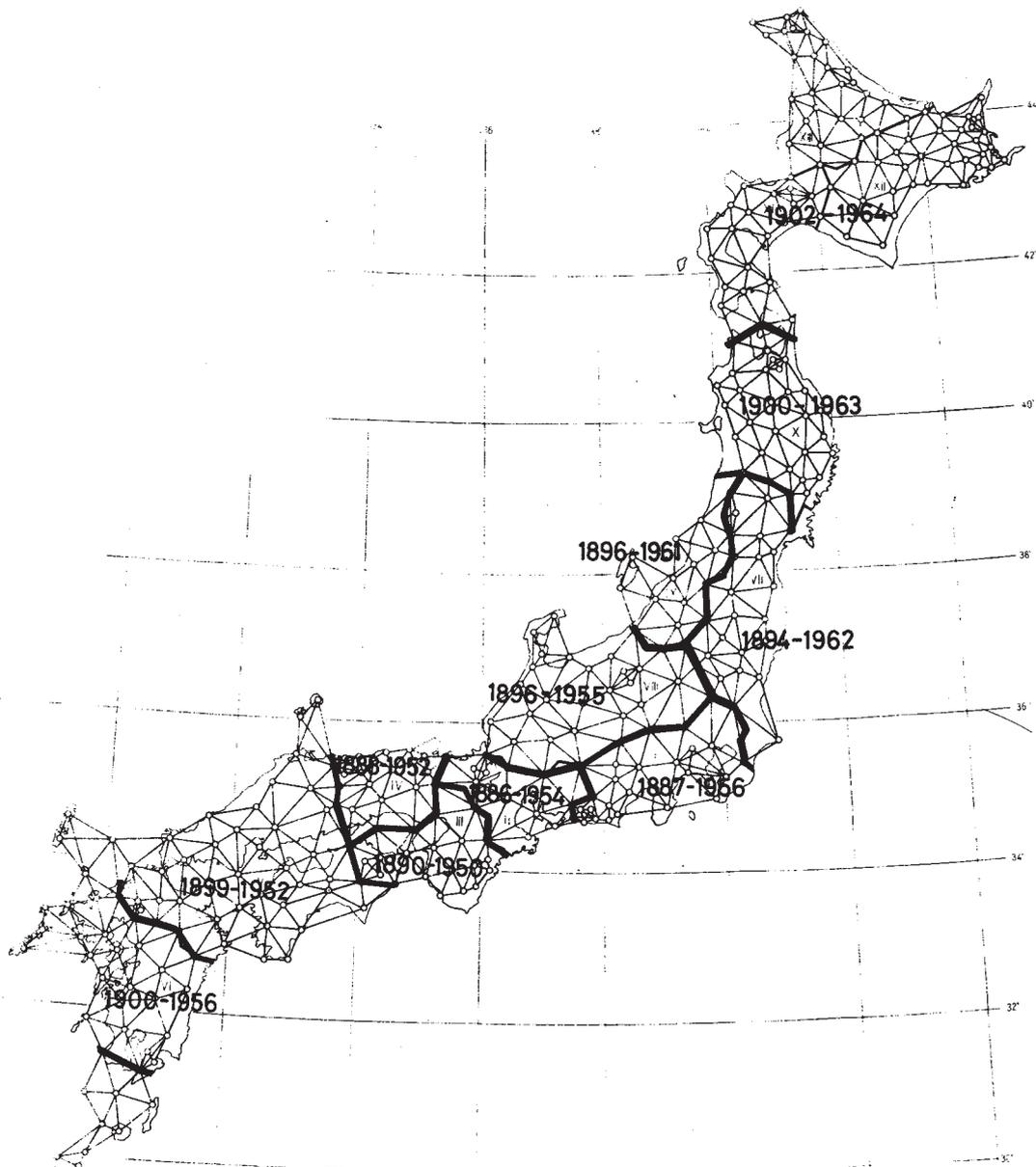
第2図 四国, 中国, 九州地方の水平最大剪断歪速度 (1883 - 1909 ~ 1948 - 58)
 Fig. 2 Horizontal maximum shear strain velocity averaged in the dotted areas of Shikoku, Chugoku and Kyushu districts (1883-1909 ~ 1948-58)



第3図 四国, 中国, 九州地方の水平最大剪断歪速度 (1948 - 58 ~ 1968 - 71)
 Fig. 3 Horizontal maximum shear strain velocity averaged in the dotted areas of Shikoku, Chugoku and Kyushu districts (1948-58 ~ 1968-71)



第4図 四国地方の水平最大剪断歪 (1890 - 08 ~ 1948 and 1948 ~ 1970 - 71)
 Fig. 4 Horizontal maximum shear strains in Shikoku district
 (1890-08 ~ 1948 (upper figure) and 1948 ~ 1970-71
 (lower figure))



第5図 第1回および第2回一等三角観測期間
 Fig. 5 Time intervals of the 1st order triangulations