

3 - 1 3 小田原 2 層式歪計による地殻変動観測

Strain Measurement by Double Coaxial Borehole Strainmeters at Odawara, Japan

気 象 研 究 所

Meteorological Research Institute

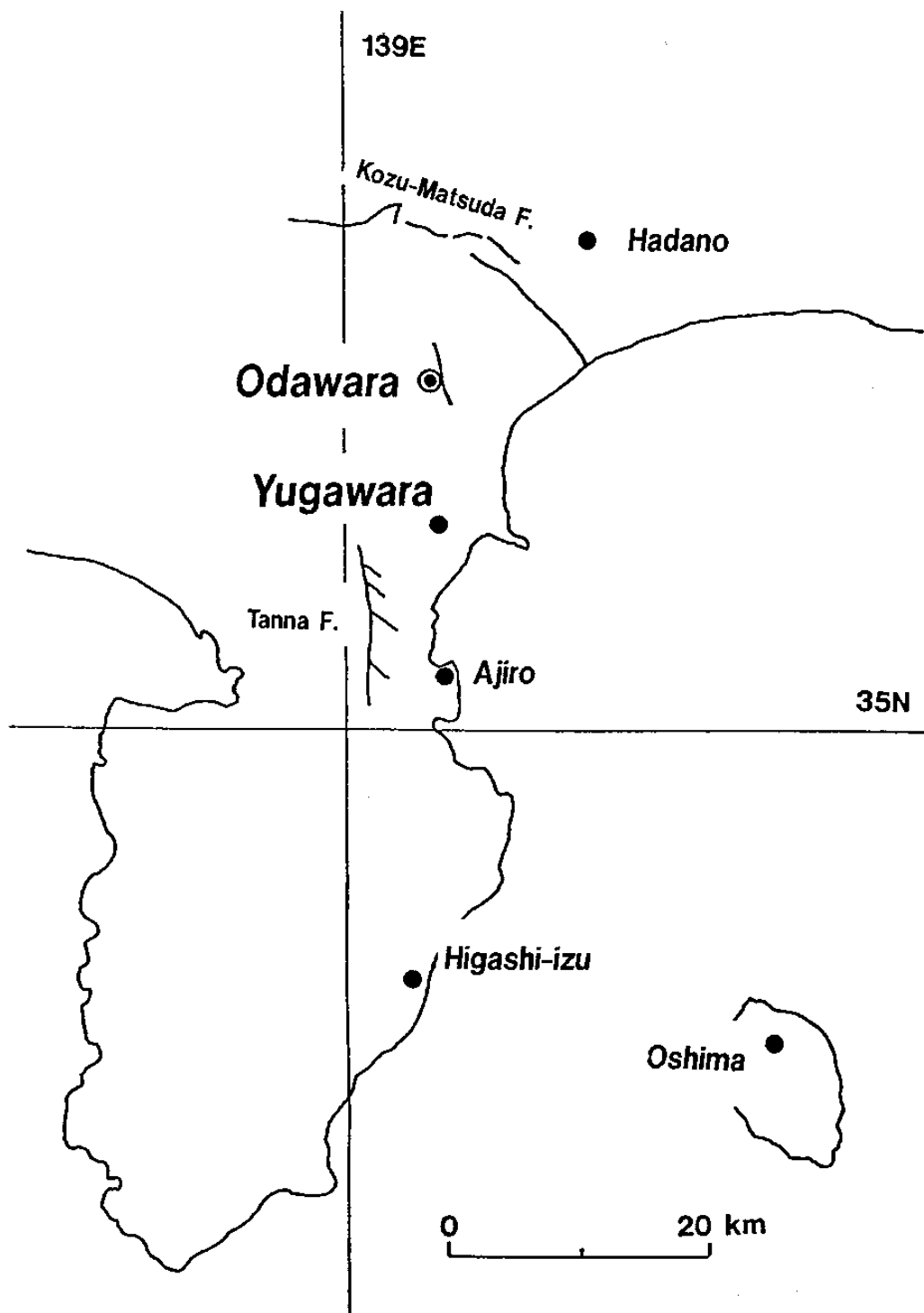
2 層式体積歪計（2 層式歪計）は昭和 63 年（1988 年）12 月に小田原に設置され（科学技術振興調整費による¹⁾、翌年からの観測開始後約 10 年が経過した²⁾。この歪計は気象庁で現在使われている体積歪計（歪計）と同じ動作原理に基づくものであり、これを 2 台直列にして 1 つの観測井に設置したものである。観測目的は、同一井の異なる深さで観測し環境要素の影響を把握すると共に、広域的な歪変化と局地的な歪変化を識別することにあった。

第 1 図に小田原観測点と気象庁歪計の周辺観測点の配置を示し、第 2 図に 2 層式歪計観測井周辺の地質環境を示す。下側の歪計は比較的硬質の安山岩層に設置されている。第 3 図に最近約 3 年間の小田原 2 層式歪計出力と隣接する湯河原の歪計出力を示す。小田原の 2 台の歪変化は、短期間の歪変化である降水時の歪変化などは良く似るが、長期トレンドは上の歪計が伸びを示しているのに対し下の歪計が縮み傾向を示し対照的である。また、下の歪計は隣接する湯河原とほぼ同様の縮み傾向を示し、ある程度広域的なものを反映すると見られる。この図で平成 10 年（1998 年）秋頃からいずれの歪計出力にも顕著なトレンドの変化が現れている。このような変化は同時期の降水が大きく影響を及ぼしていると思われる。

上述のように、2 層式歪計は上下の歪計出力が降水による影響を同様に反映するため、両者の差を取ることで降水の影響をある程度取り除くことが可能である。第 4 図は、上下の歪計出力の差、上部歪計の出力、下部歪計出力および湯河原の歪計出力を並べて表示しており、上部歪計の出力は下部歪計出力に合わせてトレンドが調整されている。この図によると、上下の歪計出力と湯河原の歪計出力が降水に対して非常に似通った変化を示すことが改めて確認される。これに対して、上下歪計出力の差には、平成 10 年（1998 年）4 月から 8 月にかけて上部歪計で生じた 3 回の歪ステップが目立つものの、降水の影響と見られる変化は除かれて、同年秋頃からトレンドの変化が見られる。下部歪計の出力が湯河原歪計のものと似通っていることから、平成 10 年（1998 年）秋頃からのトレンドの変化がすべて降水によるとすれば、降水の影響が取り除かれた上下歪計出力の差に見られるトレンドの変化は、2 層式歪計の上部歪計周囲で何らかの現象が新たに発生したことによって生じたことになる。一方第 3 図で、同時期に上部歪計出力に見られる歪変化は他の歪計出力と非常に似通った挙動を示しており、特に異常な状態を表しているようには見えない。そこで、同時期までの上部歪計に見られた伸びのトレンドは局所的原因で生じていたが、それ以後下部歪計と同様の歪を反映するように変わったということも考えられる。

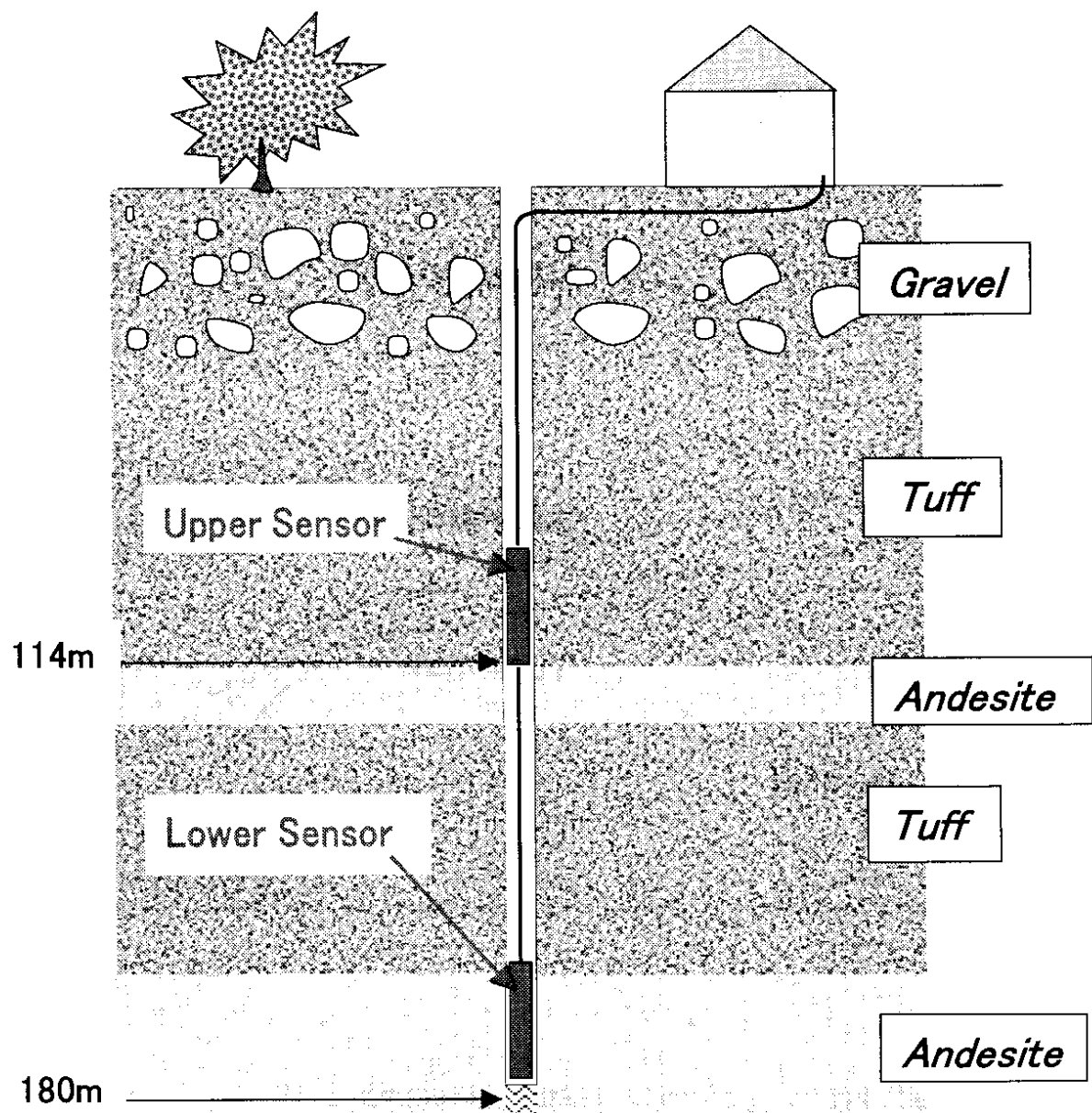
参 考 文 献

- 1) 吉川澄夫・小泉岳司・古屋逸夫・勝又護・二瓶信一・佐藤馨：2 層式体積歪計による地殻変動連続観測 - 温度変化に対する応答について - , 地震学会予稿集, No.1(1989), 157 .
- 2) 気象研究所：2 層式体積歪計による地殻変動連続観測，連絡会報，61 (1999), 200-206.



第1図 2層式体積歪計（2層式歪計）と気象庁体積歪計（歪計）の観測点配置

Fig.1 Locations of Double Coaxial Borehole Strainmeter (DCBS)- and JMA- Borehole Strainmeter (BS)- stations

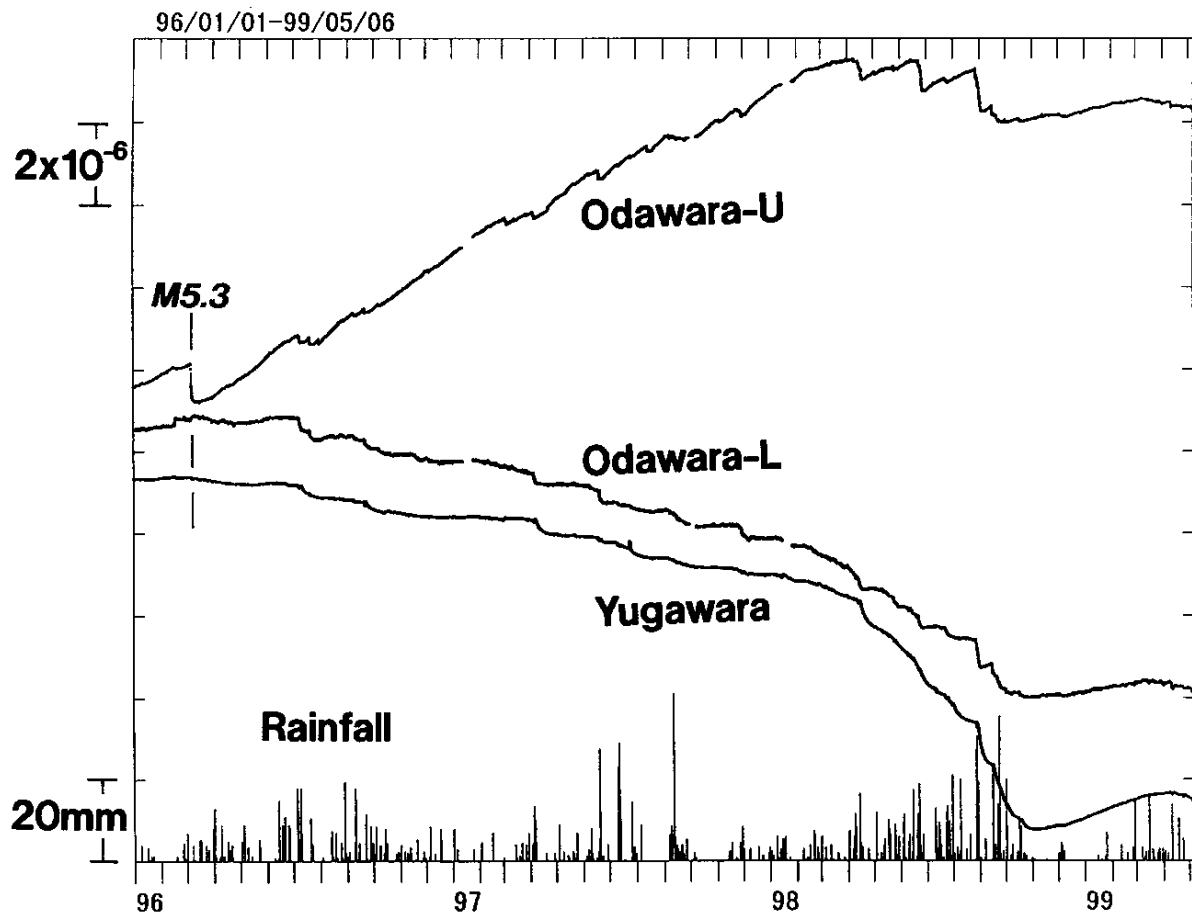


第 2 図 2 層式歪計の設置環境

上部歪計が凝灰岩層，下部歪計が安山岩層に設置されている。

Fig.2 Geological environment around DCBS

The upper sensor is installed in Tuff layer, and the lower sensor is installed in Andeite layer.



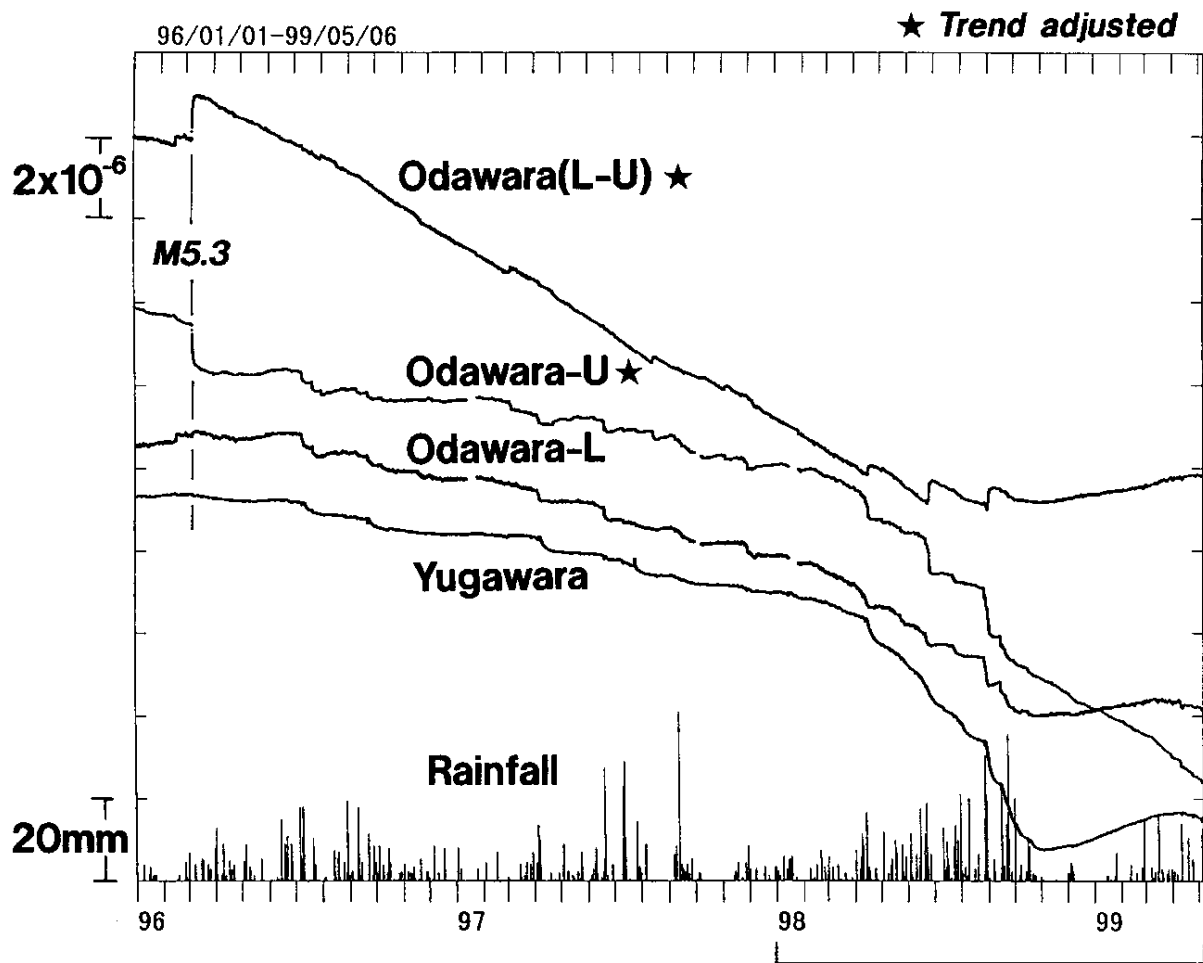
第3図 小田原2層式歪計と湯河原歪計における最近3年間の歪変化(1)

湯河原の歪は気圧・潮汐補正済み、小田原の歪は気圧補正のみ。

M5.3は平成8年(1996年)3月山梨県東部の地震(深さ20km, 震央距離30km)。

Fig.3 Outputs of DCBS in Odawara and BS in Yugawara for recent 3 years (1).

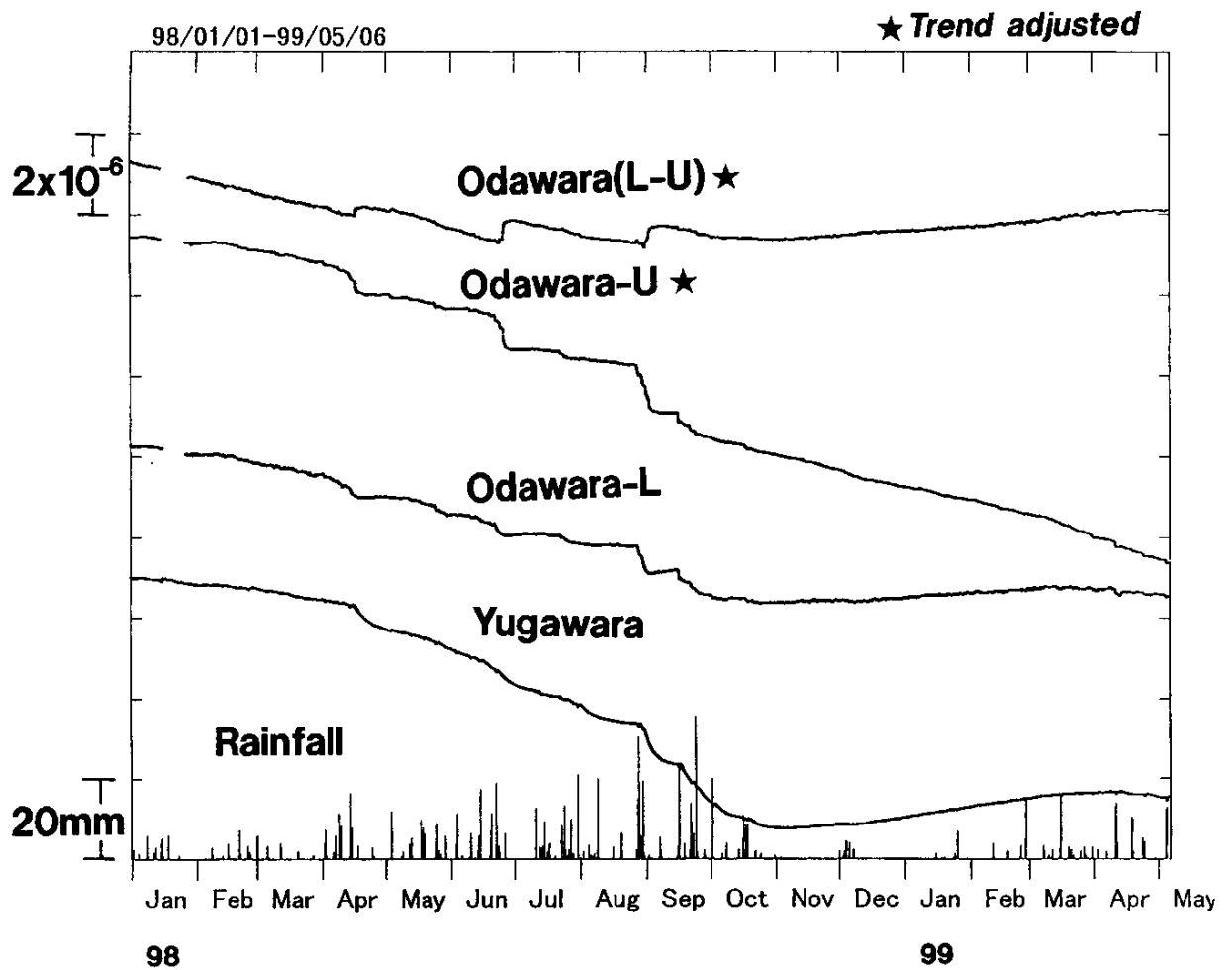
Corrections are made for atmospheric and tidal changes in Yugawara and for atmospheric changes in Odawara. M5.3 indicates the earthquake that occurred in the eastern Yamanashi Prefecture in March, 1996 (Focal depth: 20km, Epicentral distance from Odawara: 30km).



第4図 小田原2層式歪計と湯河原歪計における最近3年間の歪変化(2)

降水時には上下の歪計がほぼ同様の変化を示すため、差をとることでその影響をある程度除去できる。平成10年(1998年)4月から8月の間に上部歪計で不規則な歪ステップが発生したが、同年秋頃から長期トレンドに大きな変化が見られる。

Fig.4 Outputs of DCBS in Odawara and BS in Yugawara for recent 3years (2). Characteristic changes caused by rainfall in the upper and lower sensors of DCBS are very similar, which can be mostly eliminated by taking the difference between them. Though strain steps occurred irregularly in the middle of 1998, a remarkable change in trend of the difference is seen from then.



第5図 小田原2層式歪計の上下歪計出力と湯河原の歪計出力(3)
第4図の後期時間軸を拡大した。

Fig.5 Outputs from DCBS in Odawara and BS in Yugawara (3)
Enlarged for the later period in Fig.4.