

相良および上坂地殻変動連続観測施設の概要

里村 幹夫*¹・檀原 毅*²・長谷川 靖*³
遠山 忠昭*⁴・志知 龍一*⁵・鮫島 輝彦*⁶
井野 盛夫*⁷・岩田 孝仁*⁷・萩原 利明*⁷

Description of Sagara and Kamisaka Observation Stations for Crustal Movements

Mikio SATOMURA*¹, Takeshi DAMBARA*², Yasushi HASEGAWA*³,
Tadaaki TŌYAMA*⁴, Ryūichi SHICHI*⁵, Teruhiko SAMESHIMA*⁶,
Morio INO*⁷, Takayoshi IWATA*⁷ and Toshiyuki HAGAWIRA*⁷

A couple of observation stations, for monitoring possible precursory phenomena on crustal movements forerunning "the Tokai Great Earthquake" which is supposed to occur in near future, were established in Sagara Town in 1983 and Shizuoka City in 1985, under the earthquake prediction program of Shizuoka Prefecture Government.

The Sagara station in Sagara Town consists of two observation rooms, a compensation room and a horizontal tube of 365m long connecting these rooms which is buried about 2 m deep under the flat ground surface. A water-tube tiltmeter with a dimension of 365 meters base-line length equipped with a moving-float type automatic recording system was installed in an azimuth of N60°W; this direction is expected to be the slip vector of the Tokai Great Earthquake. This base-line length is the longest in Japan and therefore it guarantees a very high resolution and reliability of 1×10^{-9} radian.

The Kamisaka station in Shizuoka City, utilizing a tunnel for water supply pipe line was equipped with a water-tube tiltmeter of the same design as at the Sagara station. The base-line length and the azimuth at this station are 83 meters and N54°W, respectively.

Signals from both stations including tilt change, the water level of the tiltmeter system, room temperature at the observation rooms and atmospheric pressure, are sent to the Shizuoka University through telephone lines and are recorded there.

1987年 3月23日受理

*¹ 静岡大学教養部地学教室 Institute of Geosciences, Faculty of Liberal Arts, Shizuoka University, Shizuoka 422, Japan.

*² 浦和市根岸 5丁目 2-19-401 2-19-401, Negishi 5 chōme, Urawa City, Saitama 336, Japan.

*³ 埼玉県立松山女子高等学校 Matsuyama Girls' High School, Higashi-matsuyama City, Saitama 355, Japan.

*⁴ 静岡地方気象台 Shizuoka Local Meteorological Observatory, Shizuoka 422, Japan.

*⁵ 名古屋大学理学部犬山地殻変動観測所 Inuyama Crustal Movement Observatory, School of Science, Nagoya University, Inuyama City, Aichi 484, Japan.

*⁶ 静岡大学理学部地球科学教室 Institute of Geosciences, School of Science, Shizuoka University, Shizuoka 422, Japan.

*⁷ 静岡県地震対策課 Earthquake Preparedness Division, Shizuoka Prefecture Government, Shizuoka 420, Japan.

A levelling survey to connect the bench marks installed in front of the observation rooms at the Sagara station has been repeated. The results of both tilt observations, continuous record of tiltgram and levelling, clearly matched each other, and therefore, the present system has been proved to be efficient for continuous monitoring of an expected precursory phenomena forerunning earthquake.

1. 観測の目的

駿河湾西岸から遠州灘沿岸の地域は、歴史的に、大規模な地震が繰り返し発生し、また、近い将来、大規模な地震に見舞われると想定されている。そのため、この地域は地震予知連絡会により観測強化地域に指定されており、気象庁、国土地理院、防災科学技術センター、国立大学等により、地震観測や地殻変動観測を中心とした各種の地震予知のための常時観測がなされている。

静岡県では、これら国の観測体制に協力し、地震の先行現象としての傾斜変化を検出するために、静岡大学および名古屋大学の協力のもとに、1982年度事業として榛原郡相良町鬼女新田に、さらに1984年度事業として静岡市北沼上の上坂トンネルにフロート式長距離水管傾斜計を設置し、それぞれ1983年5月、1985年3月より連続観測を開始した。相良観測点のデータを一部解折した結果がすでに公表されているが(遠山・長谷川, 1986)、2か所の観測点がそろったので、これらの施設の概要について記述する。

2. 観測システム

これらの施設は、静岡県榛原郡相良町鬼女新田(相良観測点)と静岡市北沼上(上坂観測点)にある観測部と、静岡市大谷の静岡大学理学部地球科学教室内にある監視部に大別される。それぞれの位置を図1に示す。観測部には水管傾斜計本体、関連観測機器、打点式記録計、送信装置等がおかれ、監視部には受信装置、打点式記録計等が設置されている。

(1) 観測部

A. 相良観測点

水管傾斜計は牧ノ原台地上の相良町鬼女新田字涼松に設置した。この地点の緯度、経度、標高は、そ

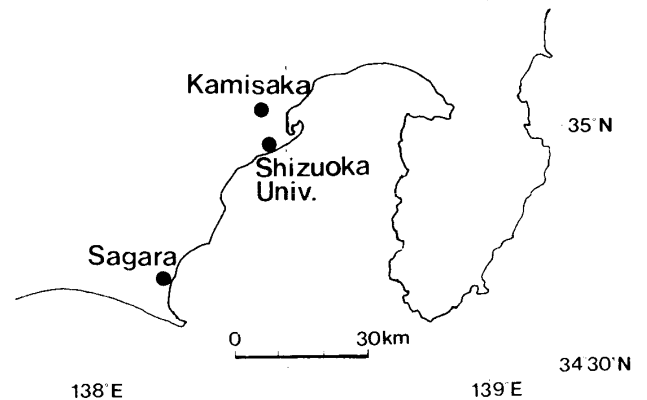


図1 相良観測点, 上坂観測点, 静岡大学の位置。

れぞれ、北緯 $34^{\circ}40.5'$ 、東経 $138^{\circ}11.0'$ 、 105m である。この付近の地形図を図2に示す。この地点は御前崎の先端から約 10 km 北にあり、海岸線から約 1.5 km 離れている。

観測点付近の基盤は、新第三系の相良層群および掛川層群で、その上に第四系の古谷泥層と牧ノ原礫層が分布する。この地点のボーリング資料によると表土の直下から深さ 10m 程度までは、径が数 mm ~数十 mm の円礫を主体とした粘土混じり砂礫層(牧ノ原礫層)で、透水性がよく、 N 値が 50 程度である。その砂礫層の下位には N 値が $20\sim 30$ の砂質シルト層(牧ノ原礫層の基部)、またその下位には N 値が $10\sim 20$ の泥層(古谷泥層)が、それぞれ 10m 程度の厚さで分布している。

両端部の観測室に傾斜計が設置されている。ここでは、南東側の観測室を観測室A、北西側の観測室を観測室B、その中間地点を中間点Cと呼ぶことにする。観測室Aの外観を図3に示す。観測室A、Bには、外部の影響をできるだけ受けないように密閉した地下室を作り、水管傾斜計をはじめとした観測機器を設置した。また観測室Aの地上部には記録計や送信装置を置いた。この傾斜計システムは、国土地理院

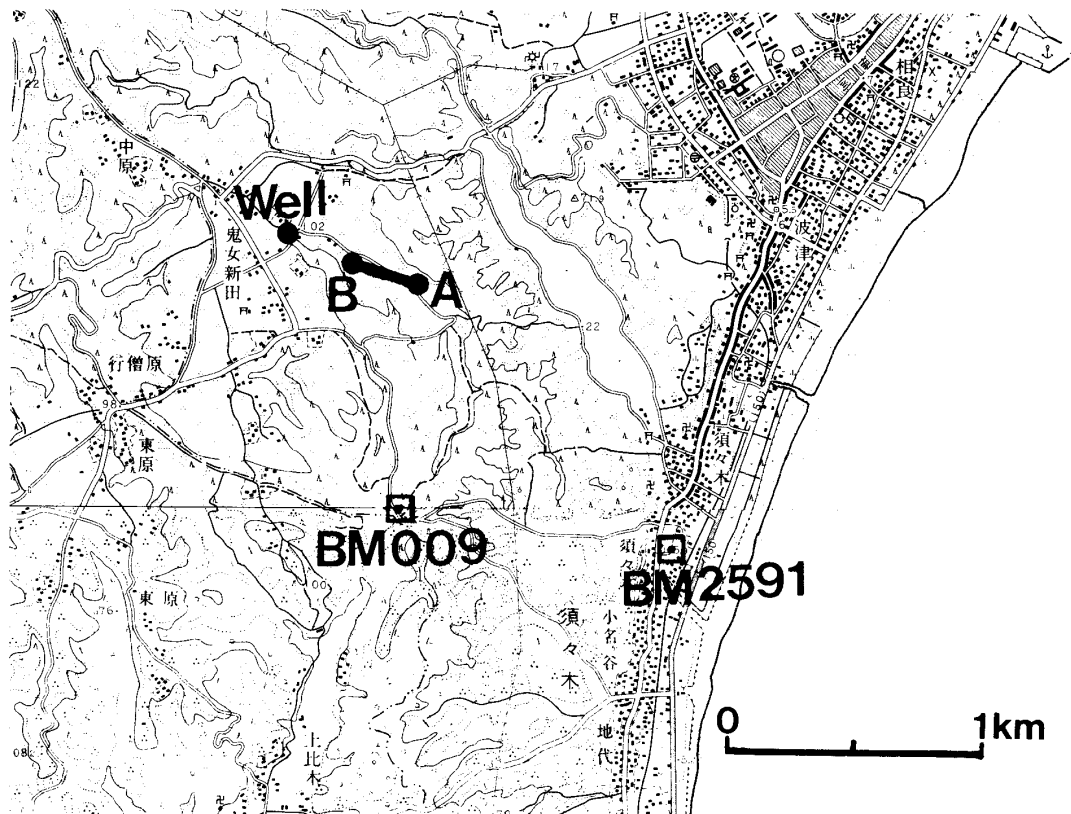


図2 相良観測点付近の地形図。

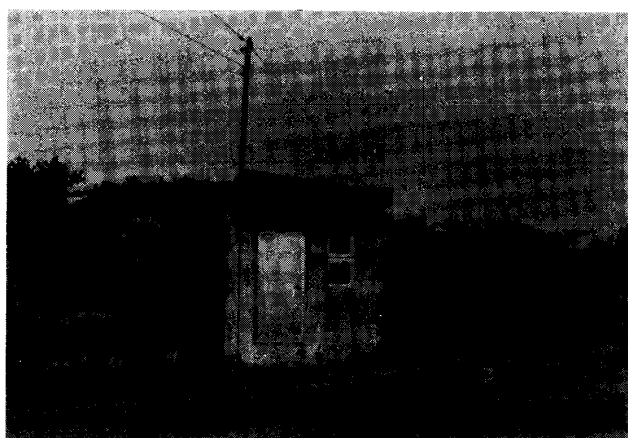


図3 相良観測点観測室Aの外観。

による御前崎長距離水管傾斜計の設置に際して作成された技術報告書（志知・岡田，1977）に準拠して設計してある。

水管傾斜計の模式図を図4に示す。地下室の床の一部をくりぬき、礫層の上に直接花崗岩の基台をのせ、水槽をその上に設置した(図5)。水槽はガラス

製でその内径は150 mmである。地下約2 mに内径300 mmの塩化ビニールパイプを埋め、その中に両水槽をつなぐ内径25 mmの鉛管を通した。その設置方位はN60°Wである。鉛管の延長は384.45 m、両水槽の直線距離は365.0 mである。これは現在日本で稼動している水管傾斜計の中では最も長い。石井・他（1977）によりこの水管傾斜計の固有周期と減衰定数 h を求めると、それぞれ167秒および0.68となる。また水位調節のため、両観測室の中間点にも予備タンクを設置した。

観測した傾斜変化のノイズの原因を調べるため、観測室A、B、および中間点Cに半導体温度計を、観測室Aに気圧計を設置した。さらに、静岡大学が観測室Aに自記雨量計を、両観測室に水準点を、観測室Bから北西に約200 m離れた民家の井戸に自記水位計を設置した。

傾斜変化、総水量、気温A(観測室Aの気温)、気温B(観測室Bの気温)、気温C(中間点Cの気温)

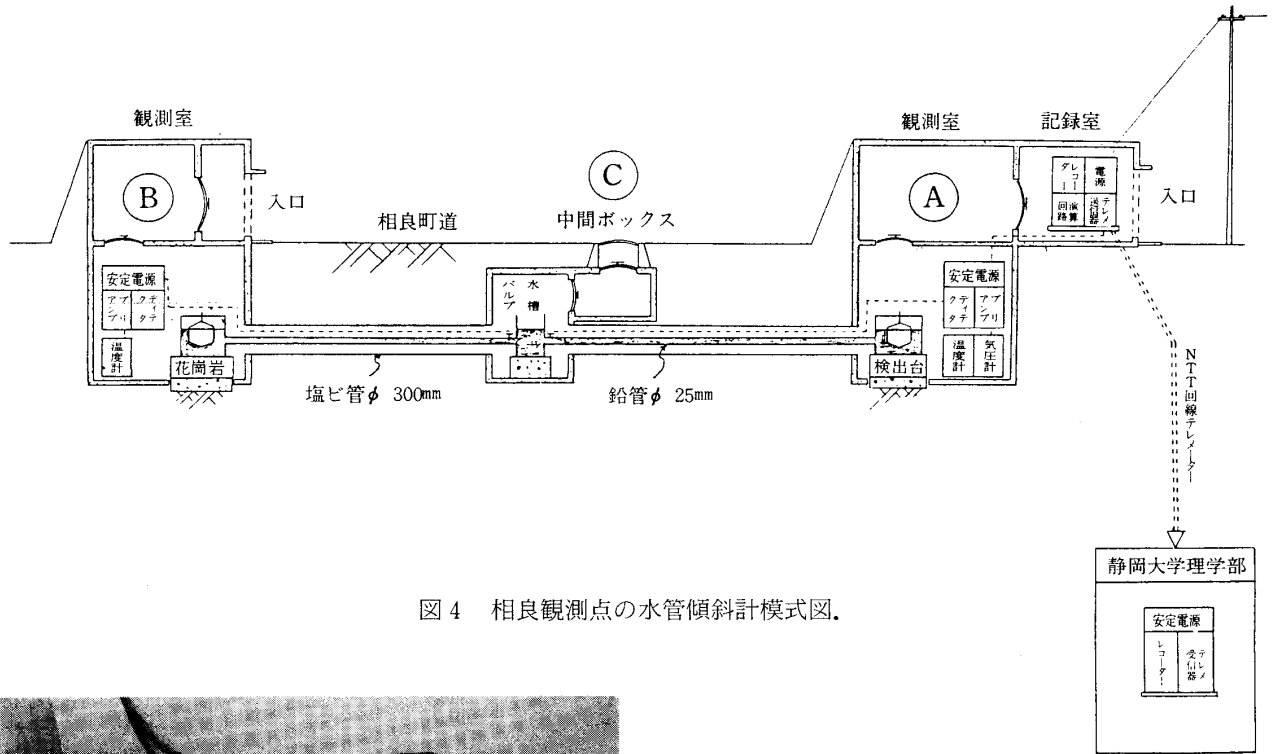


図4 相良観測点の水管傾斜計模式図。

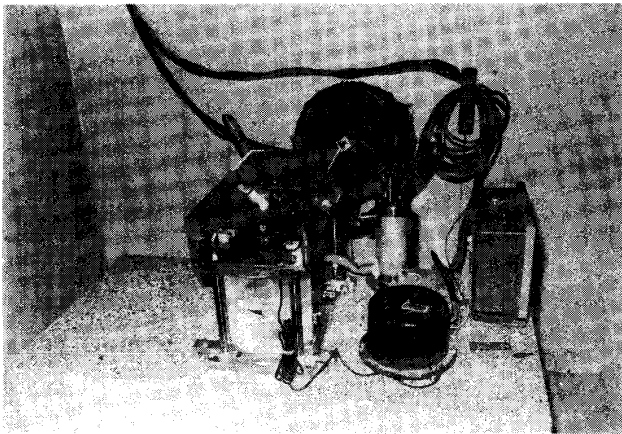


図5 相良観測点観測室Aの傾斜計の水槽とセンサー部。

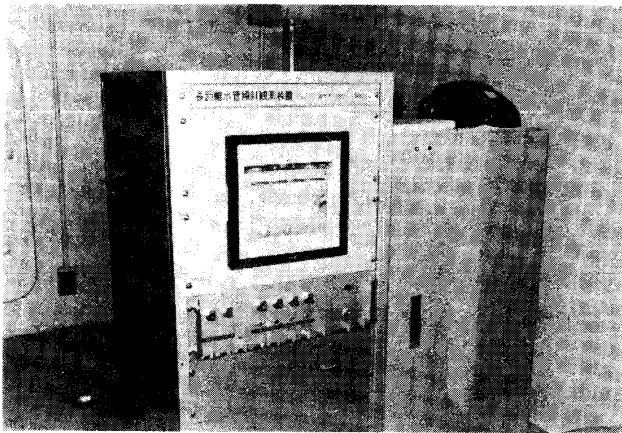


図6 相良観測点におけるモニター用記録計とデータ送信装置。

および気圧 A の記録を10分毎にサンプリングし静岡
 大学に送信するとともに、観測室 A の記録室にある
 打点式記録計でもモニターしている (図 6)。

B. 上坂観測点

水管傾斜計は、静岡市北沼上にある上坂トンネルの
 補助トンネル内に設置した。この緯度、経度、
 標高は、それぞれ、北緯35°01.5'，東経138°25.2'，
 45 mである。静岡市街地から北北東に約7 km、海岸線
 (清水港) からは約8 km 離れている。観測点周辺の
 地質は新第三系静岡層部の砂岩泥岩互層で、約3km
 西方には糸魚川-静岡構造線が走っている。この付
 近の地形図を図7に、また、トンネル内の計器配置
 図を図8に示す。

図8に示されているように、トンネルの両端をそ
 れぞれ2枚の鉄扉で密閉し、その中に水管傾斜計を
 設置した。相良観測点と同様にトンネルの南東側を
 A地点、北西側をB地点と呼ぶことにする。コンク
 リートで固めたトンネルの床をくりぬき、岩盤の上
 に直接花崗岩の基台を固定し、その上に内径150 mm

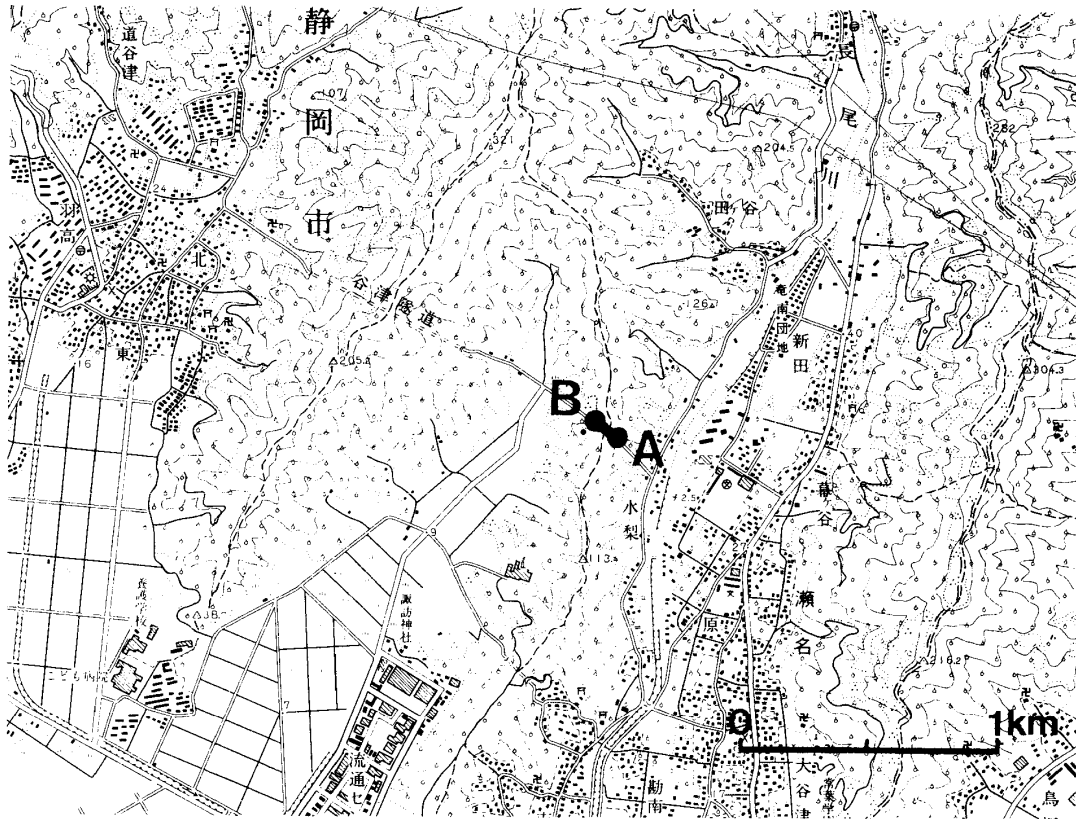


図7 上坂観測点付近の地形図。

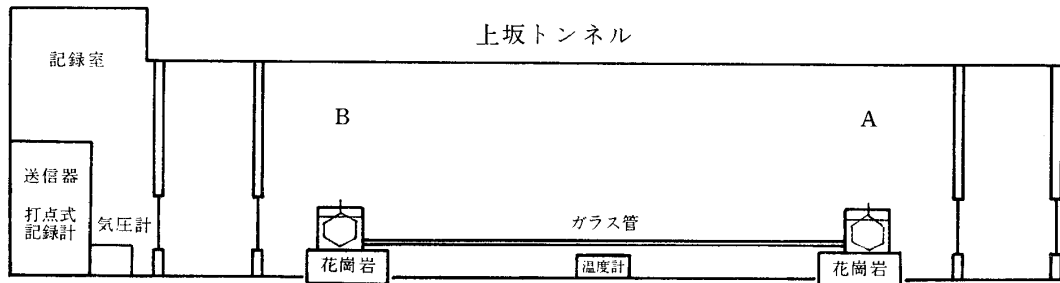


図8 上坂観測点トンネル内の計器配置図。

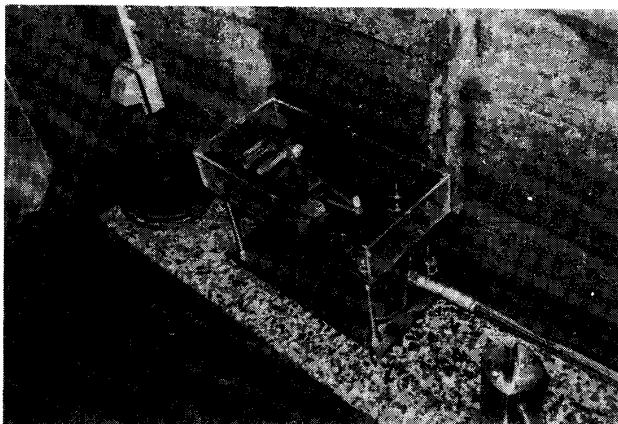


図9 上坂観測点傾斜計のB地点の水槽とセンサー部。

の水槽をのせ、両水槽を内径25 mmのガラス管でつないだ(図9)。その設置方位はN54°W、水槽間の距離は83 mである。この水管傾斜計では固有周期が78秒、減衰定数hが0.32となる。さらに、温度の影響を少なくするために、ガラス管を発泡スチロールで覆った。また、B地点には気圧計を、A、B地点の間点には温度計を設置した。

B地点の外部に記録室を作り、傾斜変化、水槽Aの水位、水槽Bの水位、総水量、気温、気圧のデータを、連続的にサンプリングし静岡大学に送信する

