

## 山梨県六郷町の地すべり地における地表面変動の測定について

川野 辰男\* 橋本 知昌\*\* 齊藤 英二\*\* 磯 巳代次\*

KAWANO, T., HASHIMOTO, T., SAITO, E. and ISO, M. (1980) Measurements of the surface movements on a landslide slope at Rokugo-cho, Yamanashi Prefecture. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 31(3), p. 137-141.

**Abstract:** The Dai-area of Rokugo-cho, Yamanashi Prefecture is located in the well known landslide zone along the River Fuji-gawa of Central Japan.

The landslide on the southeast slope of the Dai area triggered by a heavy rain in September 1976 caused cracks and collapses in several parts of the road.

The lateral and vertical movements of the landsurface were measured at the damaged area using Giodimeter twice at interval of ten months, namely in October 1976 and August 1977. The maximum amount of lateral movement was 190 mm and that of the vertical movement -88 mm. The main direction of the surface movement was found to be WSW or W which is conformable to the local topography.

## 1. はじめに

山梨県南部の富士川流域は地すべりの多発地域であり, なかでも西八代郡六郷町一帯には多数の地すべり地がみられる。その一つとして, 国鉄身延線落居駅の北東, 台地区があり, 1974年7月から活動が続いている。

今回地表面変動の測定を行った区域を, 第1図に示した。また, 第2図における①地点の東方約200mに位置し, 台の南東斜面で面積約0.26km<sup>2</sup>である。当地区は1959年の台風以来毎年小規模の地すべりが発生していたといわれているが, 1976年9月の集中豪雨に際し, 数カ所で道路の崩壊・亀裂が生じた。

本区域の地表面変動を知るため, 光波測距儀により2回にわたって反復観測を行い, 変化量を求めた。第I回の測定を災害発生1ヵ月後の1976年10月14日-17日, 第II回目の測定は1977年8月27日-29日にそれぞれ実施した。これら2回の測定値の比較検討の結果を報告する。

山梨大学浜野一彦教授, 山梨県市川土木事務所の方々には, 地すべり地についての資料を提供して頂いた。岩崎一雄氏(元所員, 環境地質部)には測定について種々助言を頂いた。また技術部特殊技術課小川銀三技官には測標の作製に協力して頂いた。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

\* 元技術部

\*\* 技術部

## 2. 地すべり地の概況

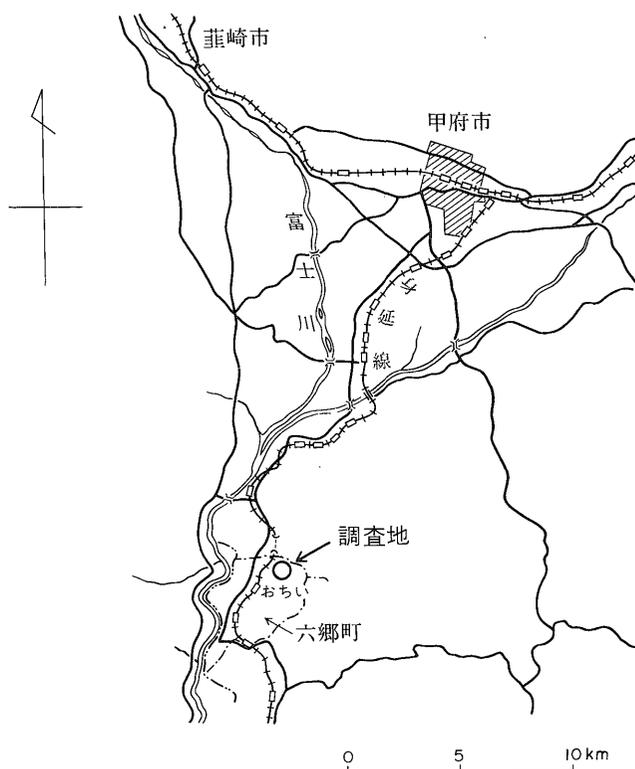
六郷町付近の地質については, 浜野ほか(1975)によれば, 新第三紀御坂層群に属する玄武岩と同質凝灰岩および泥岩・砂岩などから構成され, 北東-南西方向に走る六郷断層およびこれに斜交する黒沢ならびに割石峠の両断層で代表される北々西-南々東方向の断層が顕著であるとされている(第2図)。

六郷町一帯には10数カ所の地すべり地が知られており, 現在とくに地すべりをおこしている箇所として, この台地域のほか市の坪, 岩間北方, 細田, 楠甫等があり, いずれも泥岩層を基盤とする地域に含まれる(第2図)。

## 3. 選点及び測点

第3図に示すように, 地すべり地区外に菱形の基準点を4点設置し, それらを不動点とした。

移動量測定点としては, すでに山梨県市川土木事務所, 直径約10cmの丸太を打ちこみ, 移動量測定のための測点としたものが10点あったので, そのうち1・3・4・6・7・15・16の7点を利用することにした。また, このほか地すべりの動態を把握するために, 地形等を考慮に入れ測点12・21・22・23の4点を新たに設置し, 各点には径3.3cm, 長さ約1.5mの鉄パイプを直接地面に打ちこみ, パイプに木栓をして釘を打ちつけた。これらのうち, 1977年8月の第II回目の観測時に1・6・16・23の4測点が地すべり対策工事等のため破損し,



第1図 位置図

観測不可能となった。

4. 測定機器及び測定方法

距離測定には光波測距儀 CUBITAPE DM-60 [最小読定値 1 mm, 公称精度  $\pm(5 \text{ mm} + \text{測定距離}/100,000)$ ] と 1 素子反射プリズムを使用し, 移動量測定点の各測点より基準点 No. 1・2・3 間の距離を測定する方法をとった (第3図)。

一辺の測定値は10回以上の観測を行って, その平均値を採用した。また, 気象補正のため気圧と温度の測定を併せて行った。

本地域は既設の基準点が遠距離のため, 基準点 No. 1 より No. 2 において, 北極星による天文測量を行って基準方向角を算出した。なお, 標高については基準点 No. 1 を仮定標高 (320m) とし, 間接水準測量により各点の標高を順次求めた。使用器械は PENTAX TH-01型セオドライト (1秒読) である。

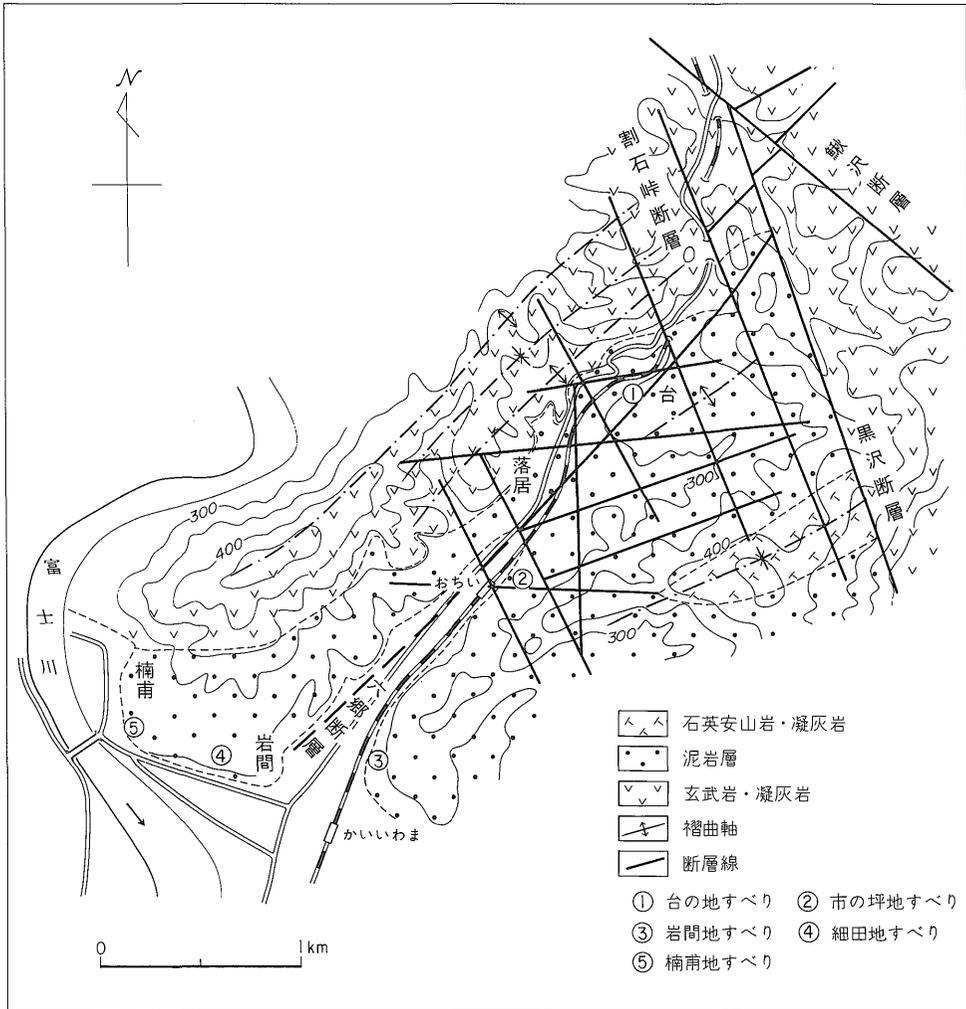
5. 測定結果

測点間の水平距離を辺長として, 三辺測量を応用して

第1表 測線網の辺長および辺長変化表

基準測点	I (1976年10月) (m)	II (1977年8月) (m)	II-I (m)
(1)-3	103.626	103.651	+ 0.025
(2)-3	112.027	112.023	- 0.004
(3)-3	89.224	89.205	- 0.019
(1)-4	75.066	*	
(2)-4	96.786	96.806	+ 0.020
(3)-4	92.141	92.116	- 0.025
(1)-7	18.200	*	
(2)-7	88.817	88.767	- 0.050
(3)-7	119.994	119.856	- 0.138
(1)-12	39.645	39.634	- 0.011
(2)-12	102.645	102.628	- 0.017
(3)-12	121.244	121.231	- 0.013
(1)-15	47.523	47.530	+ 0.007
(2)-15	57.292	57.289	- 0.003
(3)-15	85.446	85.442	- 0.004
(1)-21	176.080	176.025	- 0.055
(2)-21	159.414	159.355	- 0.059
(3)-21	106.959	106.904	- 0.055
(1)-22	128.078	128.063	- 0.015
(2)-22	94.430	94.412	- 0.018
(3)-22	46.589	46.577	- 0.012

\*印は果樹・作物などの障害のため不観測



第2図 六郷町付近地質図 (浜野ほか, 1975による)

観測点の位置を求めた。

第I回および第II回の測定データによる計算結果を、第1表、第2表に示した。

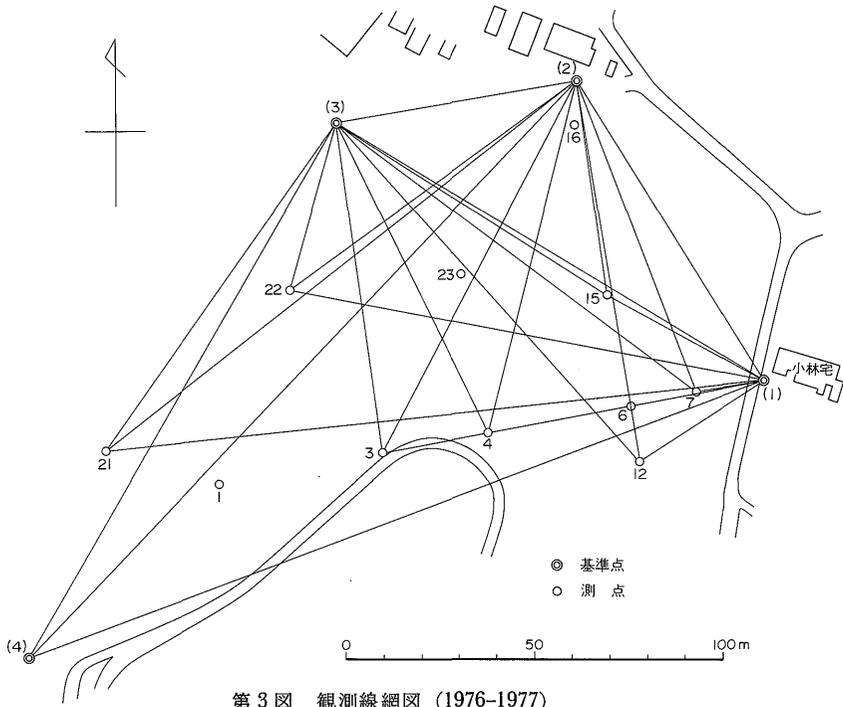
### 5.1 水平移動

No. 1・2・3を基準点として求めた移動量測定点の座標値から、各測点の移動した方向及び、距離を求めると、第4図に示すように小林氏宅前の道路崩壊地真下の測点 No. 7 が 190 mm と最大の動きを示し、その西南西約 60m の No. 4 では 70 mm といずれも西南西方向へ移動している。また、No. 3・12・15 では北西方向へ 9-36 mm とそれぞれ移動している。最も北西側に位置した No. 21 及び基準点 No. 3 の南約 50m に位置した No.

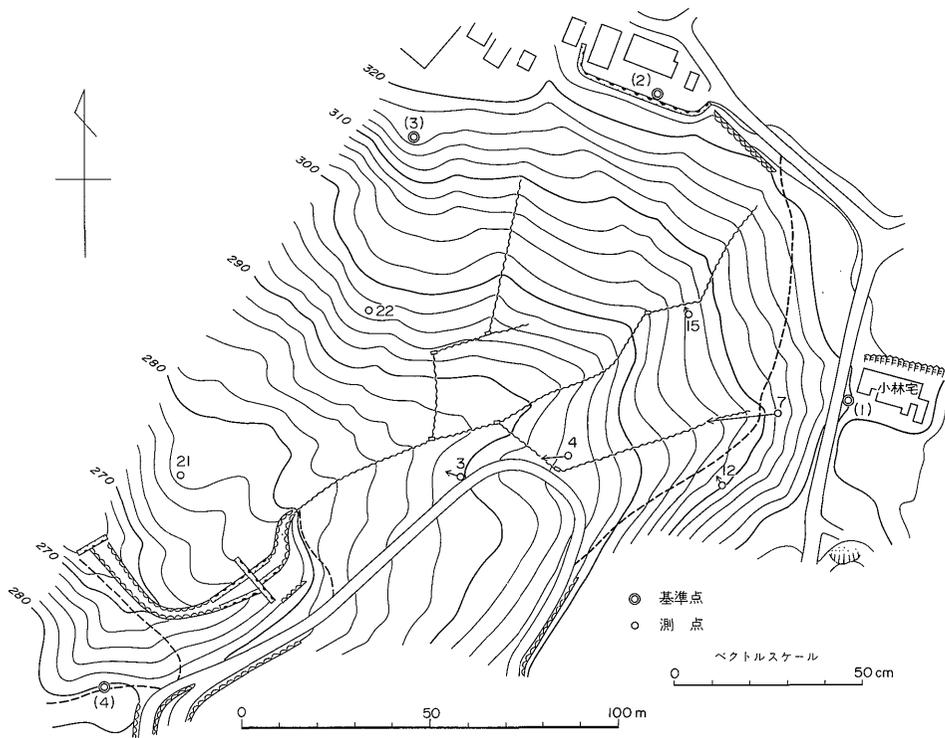
22での移動量は最も小さく、北東方向へ 2-4 mm にとどまった。なお、第4図の地形図は地すべり地域の詳細な状況を知るために縮尺 1/1,000 で実測したものである。

### 5.2 垂直移動

基準点 No. 1 を仮定標高 (320m) として、2回にわたる高低測量より求めた標高値を比較して、垂直移動量を算出すると、本地域の東端小林氏宅前の道路直下の測点 No. 7 が -88 mm で最も大きい移動を示しており、No. 7 の西南西に位置する No. 3・4 でも -14 mm・-21mm の移動を示している。その他の点では -8 mm ~ -1 mm にすぎなかった。



第3図 視測線網図 (1976-1977)



第4図 地形及び測点移動ベクトル図 (1976-1977)

第2表 水平・垂直移動量表

測点	I (1976年10月)			II (1977年8月)			座標差 (mm)		水平移動		垂直移動量 H II - H I (mm)
	X (m)	Y (m)	H (m)	X (m)	Y (m)	H (m)	X II - X I	Y II - Y I	方位	移動量 (mm)	
※ 1	-28.885	+ 79.242	280.192	—	—	—	—	—	—	—	—
3	-20.188	-101.634	289.974	-20.177	-101.668	289.960	+11	- 34	288°	36	-14
4	-14.622	- 73.626	294.749	-14.630	- 73.695	294.728	- 8	- 69	263°	70	-21
※ 6	- 7.142	- 35.954	305.304	—	—	—	—	—	—	—	—
7	- 3.542	- 17.871	313.068	- 3.564	- 18.060	312.980	-22	-189	263°	190	-88
12	-21.973	- 32.996	310.079	-21.963	- 32.997	310.078	+10	- 1	354°	10	- 1
15	+22.536	- 41.838	306.930	+22.544	- 41.842	306.922	+ 8	- 4	333°	9	- 8
※16	+66.993	- 50.614	319.244	—	—	—	—	—	—	—	—
21	-19.779	-174.947	278.639	-19.779	-174.945	278.631	± 0	+ 2	90°	2	- 8
22	+23.114	-125.967	297.628	+23.116	-125.964	297.626	+ 2	+ 3	56°	4	- 2
※23	-27.399	- 79.370	301.304	—	—	—	—	—	—	—	—

※印測点は杭の破損等により2回目の観測が不可能なもの  
座標値及び標高は、基準点(1)を仮原点(X, Yともに±0.000m, Hを320.000m)として起算

6. ま と め

第I回(1976年10月),第II回(1977年8月)の観測成果から,水平移動量としては,最大190mm,最小2mmが,また垂直移動量については最大-88mm,最小-2mmという結果が得られた.また地すべり地内の主要な移動方向は西南西方向(最大190mm)であり,このほ

かに北西方向(10mm)の微小な移動もみとめられた.水平及び垂直の移動方向は,全体として地形の傾斜方向と調和的であった.

文 献

浜野一彦・田中 収・角田謙朗・小笠原幸夫(1975)  
山梨県の地すべり, p. 1-28.

(受付:1979年7月18日;受理1979年8月22日)