

日本道路公団 維持施設部
補修第2課 落合定流

1. ま え が き

昭和45年5月9日午前8時33分頃、マグニチュード6.9の地震が伊豆半島をおそい、特に伊豆半島の南部では震度5の強震であった。この地震は気象庁によって「1974'伊豆半島沖地震」と名付けられたが、この地方の人家・道路などの公共施設に大きな被害をもたらした。道路においては、一般国道135号、136号線、主要地方道下田石室松崎線などに被害を受け、同じくこれらの大きな被災地中に位置していた日本道路公団の東伊豆道路と南伊豆道路も被災したが、本文は特に被災の大きかった南伊豆道路（通称マーガレットライノ）の震災状況と若干の復旧工法を報告するものである。

2. 南伊豆道路の概要

南伊豆道路は、南伊豆町子浦を起点とし、松崎町雲見を終点とする県道下田石室松崎線の一部であるが、日本道路公団が昭和43年よりその未開通部分の工事に着手し、事業費27億5千万円、工事期間4年3ヶ月をかり昭和47年に完成した、延長12.4kmの対向2車線の山岳道路である。（最低標高7m～最高標高261m）

この路線の地質状況は大部分が中新世から第三紀にかけての島尻群・白波尻群、それを被る第三紀時代の火山活動による泥流堆積物が分布している。（安山岩しずも多量に含む粘板土と砂質土）

又、地形上からは、石廊崎から波腰崎にかけては顕著な岩盤崖とともにいわゆるアス式海岸となっており、その岩盤崖の高さは200mにもおよぶものである。それから内陸部は標高2～300mのなだらかな丘陵性の地形となっており、南伊豆道路はこのような地形のところで、起点より約3.5kmは内陸性丘陵部へ登る急な上り勾配となっており、それからしばらくこの丘陵部の未開通を走り、そして雲見へと下ってゆく路線である。今回の地震ではとくに起点約3.5kmの区間で大きな被害を受けている。これは、震源地に近いこと（約10km）、この部分が断層に近く近接していたこと、そして岩盤崖の近くの昔の前震による土砂移動あるいはその未開通部となっていたためと考えられる。（図-1、2、3）

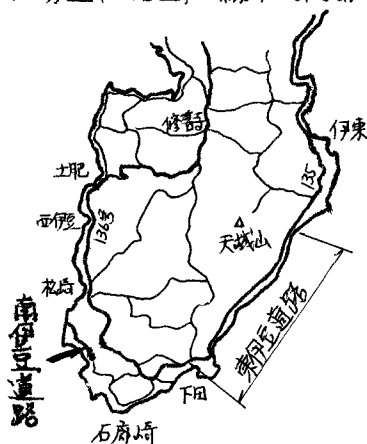


図-1 伊豆半島道路図

路線名	県道 下田石室松崎線
道路構造規格	第3種・第3級（設計速度40km/h）
車道幅員	6.0m
最小曲線半径	30m
最急縦断勾配	10%

図-2 南伊豆道路構造概要

3. 道路の被害状況

気象庁の発表によると、今回の地震は石廊崎の西方約5kmで震源の深さは約10kmであり、各地の震度は石廊崎でⅡ、静岡・三島・横浜でⅣ、名古屋・飯田・前橋・東京でⅤと観測され、有震区域が相当広い異常地震であった。又、三島地振所での記録によると震度Ⅳ、最大倍振幅38mm、主要動の継続時間40秒と記録されたが、残念なことに伊豆半島南部には強震計が設置されていなかったために加速度の測定はできず、たようである。

しかし、南伊豆町の被災の程度より推定した各種の結果によると、その加速度は水平方向300 gal、水平方向250 gal程度になっており、地震の規模としては直下型地震であったが中程度の地震であったように思われる。

このような地震によって南伊豆道路の路線全体にわたり、程度の差がいろいろあったが大きな被害を受けた。しかし道路両側が壊滅的な打撃を受けた箇所はなく比較的健全であったものと思われる。これは路線決定時に崩落地形など山腹崩壊を伴なう箇所を避けた結果と考えられる。

(1). 土工部

この路線の土工の一般的特徴は、片切片盛土間が多く、切盛の变化もはげしいが、土工部を受けた震害は盛土部と多く切土部には少ない。

盛土部分の震害の一般的特徴は

法面の崩壊

路肩の陥没

路面のクラック・段差

構造物震害への次下

などになってあつたが、図-4のように盛土構造がはずい地震動によってゆるみ、いわゆる「ゆるみまれ現象」によつて上記のような被害をうけている。そしてこのような現象は起震側の特に、盛土だけでバアーピとカー丁となっている箇所、切盛の接合箇所、構造物の裏込め部に顕著にあつてゐる。

被害の程度は路面クラックだけではなく路体にもまで進行しており部分的に路体と路床との間に相当大きな空洞となつてゐる箇所があつた。(写真-1) しかし本路線は基礎地盤が良好であつたため盛土全体の致命的な崩壊とはなつておらず、復旧も路体部までスキ取り再施工すればよい程度であつた。

一方、切土部分の震害は大崩壊1ヶ所、小崩落2ヶ所と落着いてあつた。大崩壊ヶ所の状況は写真-2のように切土高30 m程



図-3 南伊豆道路

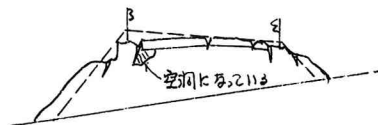


図-4 盛土部の震害状況

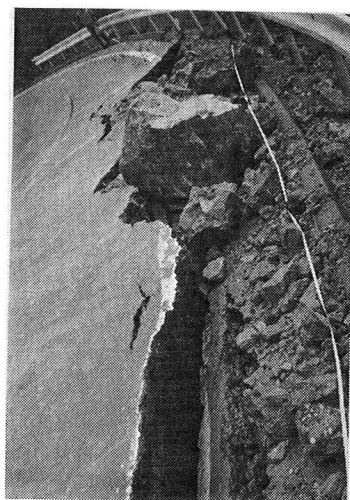


写真-1



写真-2

度のモルタル吹付と植生工の表面であったが、これは基礎の岩目が流氷状になっており、それがスベリ台のような役目を果たし、基礎および岩盤部が崩壊したものであり、約3000m³の土砂で本線を充填した。その他の小さな崩落、落石は切土基背の小崩落であり、後旧も土砂採取量程度ですんだが、大崩落は用地と豊収の上りの切り直しを施工した。

(2) 擁壁・石積み工

擁壁、石積み工関係は強い地震によってほとんど全ての構造物に何らかの変状が生じている。本線においては石積み工、ブロック積み工、井桁ブロック工が主なるものであるが、注目されたものに井桁ブロック工があった。これはやはり起震側に位置しており、高さが約15m、延長約20mの割合大規模なものであったが、ほとんど変状が認められなかった。しかしこの井桁ブロック工の上部にある本線踏切は図-5のように大きく崩壊が破産し、加えて工区とも大きなクラックが生じていたにもかかわらず、安全である。これは井桁ブロック工も、この積み重ねのためによるものと見られる。結果的には土砂の地震動にもかかわらず、よくその動きに追随したものと考えられ、この構造が地震動に対して強いことが立証された。

ブロック積み工と石積み工では一般般に次のようなことが判明した

- ・基礎が露出しているものは変状が少なかった。
- ・ブロック積み工の材料割れが認められたが石積みではまれで目地になっていた。
- ・平面的に凹型の擁壁は非常に強い結果を示している。
- ・盛土部ではほとんどこれらの擁壁が崩壊している
(写真-4) (5~10m程度)
- ・大きなクラックなどの破産は必ず基礎が破産している。

写真-3はやはり起震側のブロック積みが崩壊した状況である。このブロック積みは3段積み約20mの高さであったが平面形状は凸型であり基礎が大きく破産変位をまこしており加えて変位めの状況より盛土側のブロック積みであった。

(3) 橋梁

起震側の1km付近に長大橋が2橋あった。伊勢橋(3径同連続ガーダー橋 L=105m)と天狗橋(2径同連続トラス橋 L=128.5m)である。本橋はいずれも高橋脚(H=40m)もっているものであるが、設計震度は水平250gal、垂直100galで、高橋脚は修正震度法にて設計されていた。今回の地震では全体構造系として考えた場合安全であった。しかし、部分的には

- ・端構構のガサットのバウクリック

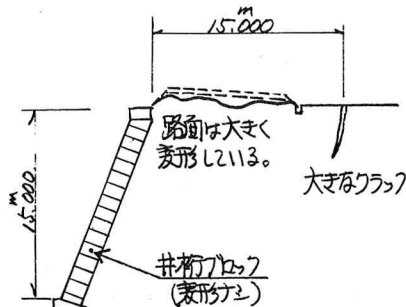


図-5 井桁ブロック工の箇所

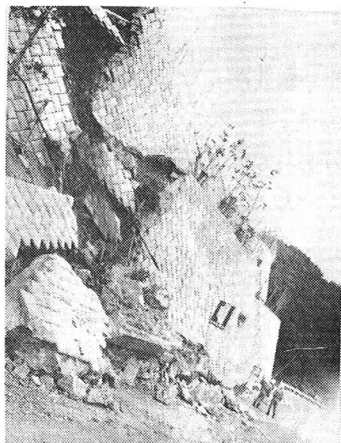


写真-3. ブロック積の崩壊

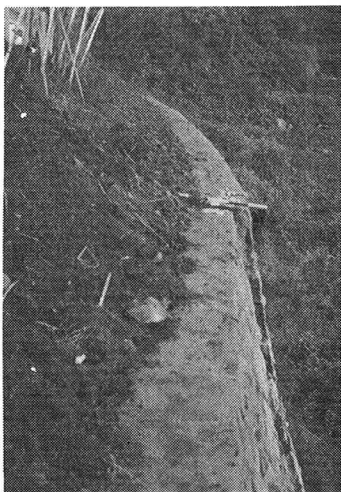


写真-4 石積みの崩壊状況

- 杏と下フランジとのセットボルトの破壊
- 落橋防止工の破壊があった。

右のような破壊を受けていた。こゝで特筆されることは、2橋ともに橋台パラパットと上部工との耐震連結装置によって結ばれていたことである。この装置は橋台に埋み込んだボルトがほとんど伸びており、一部では破断している箇所もあった。そのために相当地震力を分担したものと思われ、杏のセットボルトの破壊もかなり軽減できたものと推測される。杏のセットボルトは、可動側・固定側ともに破断しており、固定側では半数以上かたんでいた。その破壊は大部分がせん断破壊であったが、一部には引張破壊も見受けられた。

一方、橋台震害部は4箇所とも沈下しており、こゝにもおぼしい地震動によって発生した「ゆりこまれ現象」が認められる。下部工は全基岩着であったため地震後の変化が認められなかった。

(4) 排水構造物

排水構造物は盛土のゆき、および舗装面の状況によつて、そのほとんどが、弁座も壊れたようである。集水マスもクラックが多数入っており、復旧にあたっては、まずこれらの排水工の応急処置として二次災害を防む必要がある。

4 あとがき

南伊豆道路は以上のような災害を受けたのであるが、地震と同時に交通止が実施され、その微震害の調査と応急復旧として本復旧に約2ヶ月半かかり現在はほぼ完全に復旧が終っている。

しかし、この地域の震災のツメ止り大ましく、本道路に近接しておいた大規模な山崩落崖は落差150mにもおよび、幸ひにして本道路には影響はなかったが、未だその状況も調査している。

このように今回の地震で受けた被害はそれほど壊滅的なものも少なかったが、これは路線選定がある程度よくされた例のように思われる。耐震的土木構造物も建造する方への意義は路線の通過地点が崩落地形を呈していることにあると思われる。

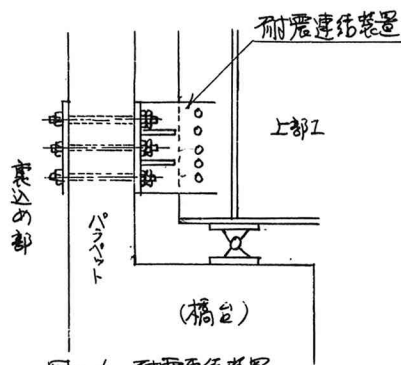


図-6. 耐震連結装置

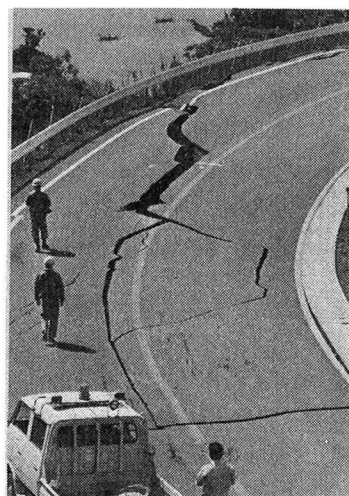


写真-5. 路面の破壊状況（登工部）

参考文献: 「74 伊豆半島沖地震と道路」 著者 幸蔵: 建設道路 74.9月

以 上