

日本道路公団 維持施設部  
補修作業課 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にも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ン)の震災状況と弱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着手し、事業費27億5400万円、工事期間4年3ヶ月をかり昭和47年に完成した、延長12.25km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、それを被って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海蝕崖とともくわゆるリアス式海岸となっており、その海蝕崖の高さは200mにもおよぶものである。それから内陸部は標高2~300mの石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に、起点より約3.5kmの内陸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部分となり、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死谷約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)、この部分が断崖に近く近接していたこと、そして海蝕崖の近くの前崖による土砂堆積があることと未開通部分となっていたこととを考えた。

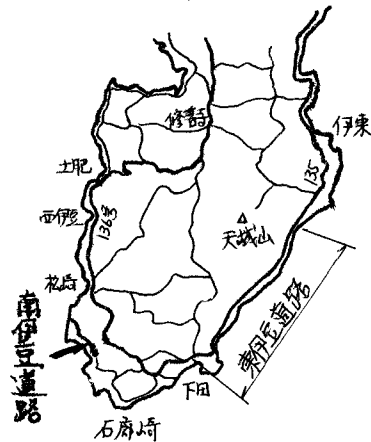


図-1 伊豆半島道路図

路線名	県道 下田石室松崎線
道路構造規格	3種・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IV、静岡・三島・横浜でIV、名古屋・飯田・前橋・東京でIIIと観測され、有震区域が相当広い顕著地震であった。又、三島地振新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端には強震計が設置されておらず、たまたま加速度の測定はできず、たよりである。

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。しかし道路形式が環状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ると山腹前衆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のようち盛土構造ははげしい地震動によつてゆるみ、いわゆる「ゆるみまれ現象」によつて上記のよつた被害をうけている。そしてこのよつた現象は起震側の特に、盛土だけでヘアードとカーブとなつていふ箇所、切盛の接続箇所、構造物の裏山の部に顕著にあつていふ。

被害の程度は路面クラックだけではなく路体にまで進行してあり部分的に路体と舗装板との間に相当大きな空洞となつていふ箇所があつた。(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、復旧も路体をすべて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ヶ所と落ちてあつた。大崩壊ヶ所の状況は写真-2のよつち切土高30 M程



図-3 南伊豆道路

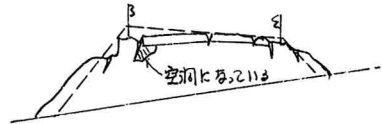


図-4 盛土部の震害状況

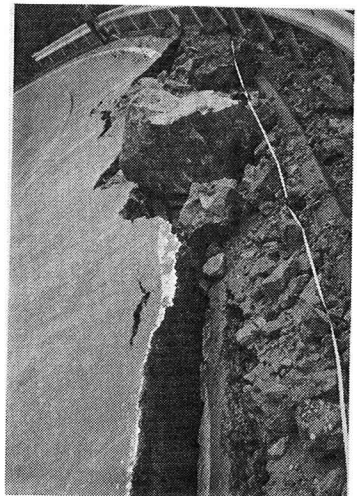


写真-1

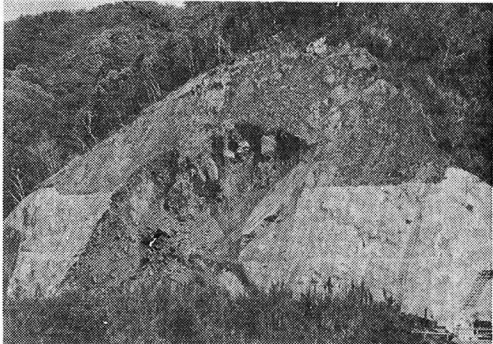


写真-2

度のモルタル吹付と植生工の適用であったが、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3000m<sup>3</sup>の土砂で本線に充填した。その他の小さな崩落、落石は切土土背の小崩落であり、後旧も土砂採取量程度で十分なが、大崩落は用地と豊収の上りの切り直しを施した。

(2) 擁壁・石積み工。

擁壁、石積み工関係はげしい震動によってほとんど全ての構造物に何らかの劣化を生じている。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側に位置しており、高さ約15m、延長約20mの割合大規模なものであったが、ほとんど劣化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面は図-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。この井桁ブロック工も、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、よくその動之に追従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。

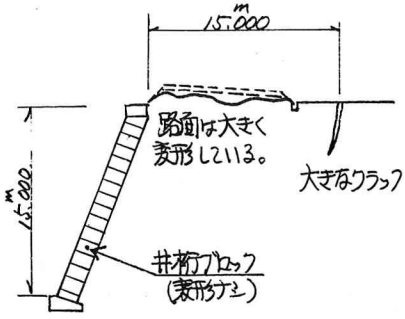


図-5 井桁ブロック工の側面

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

- ・ 基礎が露出してはいるものの劣化が少なかった。
- ・ ブロック積み工の材料割れが認められたが石積みでは劣化が目立たなかった。
- ・ 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の形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。

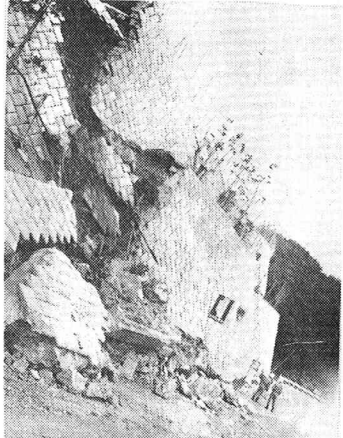


写真-3. ブロック積みの崩壊

写真-3はやはり志賀附近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化を及ぼしており加えて要込めの状況より盛土工のブロック積みであった。

(3) 橋梁

起震側の1k-P附近に長大橋が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。今回の震動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

- ・ 端構構のガレットのバックリソフ

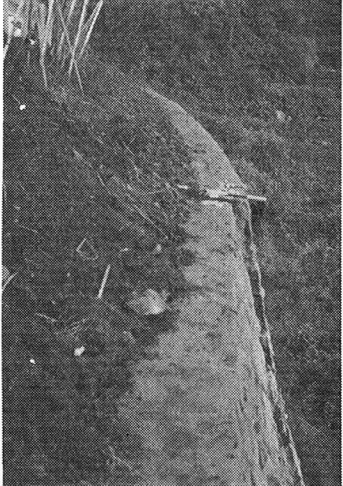


写真-4 石積みの前倒状況

- 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。

百どのよう破壊を受けていた。ここで特筆されることは、2橋とも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押ひており、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認められ、杏のセットボルトの破損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かっていた。その破損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ヶ所とも沈下しており、これ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位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がみ、および舗装面の歪みにより、そのほとんどが、弁錠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ぎながら行った。

4 あとがき

南伊豆道路は以上のよう災害を受けたのであるが、地震と同様に交通止が実施され、その微震害の調査と応急復旧をして本復旧は2ヶ月半かゝり現在はほぼ完全に復旧が終っている。

しかし、この地元の震害のツメ止り大きく、本道路に近接しておこった大規模な山崩崩落の落差150mにおよび、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の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。耐震的土木構造物を建造する方の意義は路線の適地地質が崩落地形等を避けたことにあると認められる。

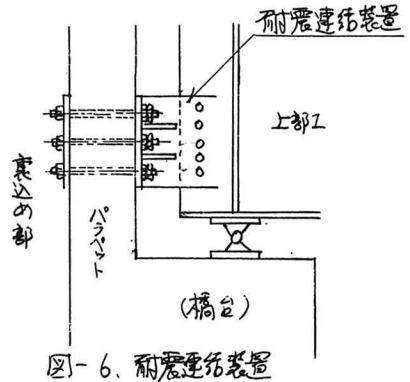


図-6. 耐震連結装置

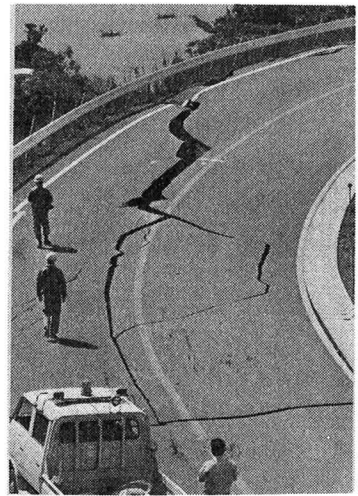


写真-5. 路面の破壊状況(登工部)

参考文献: 「74 伊豆半島沖地震と道路」 香家 幸蔵: 建設道路 74.99

以 上