

山岳部における高速道路建設 — 四国横断自動車道 大豊～南国 —

Construction of expressways in mountain areas
— in case of Shikoku transversal expressway —

まえ だ た あ き きた だ ま ひ こ
前 田 忠 顕* 北 田 正 彦**

1. ま え が き

名神高速道路に始まった我が国の高速道路建設は、現在背骨に相当する縦貫道路の整備が概成し、「国土の普遍的発展」と「地方定住の定着を促進する」を目的とした横断道路の整備に向かっている。しかし、横断道路は国土の80%が山地部といえる我が国の脊梁山脈を貫く必要があり、急しゅんな谷合いの通過、連続あるいは長大トンネルの掘削など典型的な山岳道路とならざるを得なくなる。

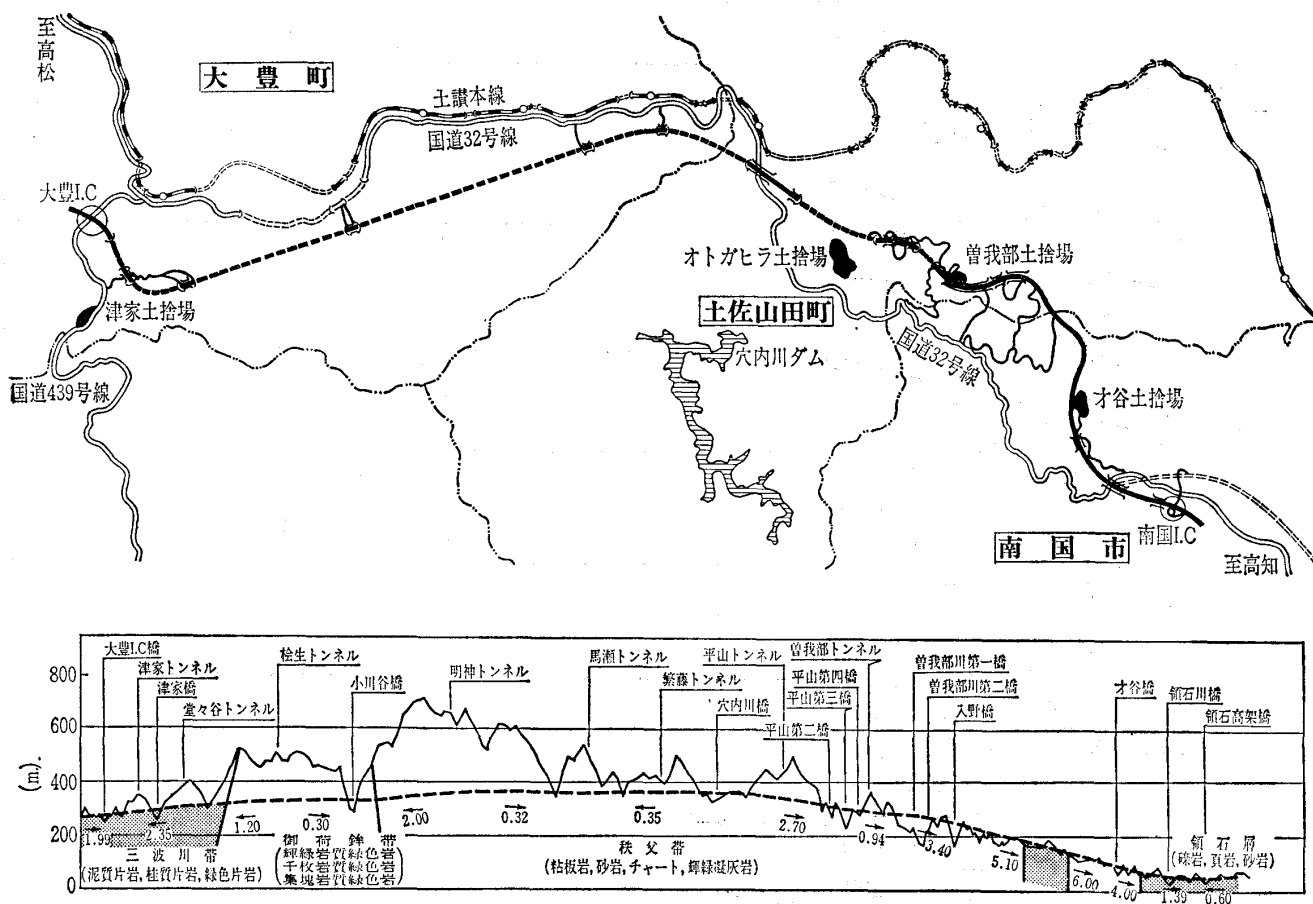
したがって横断道路は、その特徴として長大橋、長大のり面、長大トンネル等設計施工、経済性の面で幾多の問題をかかえている。一方、昨今の高速道路は、道路整備をとりまく社会情勢が高度成長経済から安定経済、低成長経済へと移行してゆく中でその価値観が変遷し、経済性、安全

性、耐久性などが要請されている。すなわち、期待される交通量との関係において経済的な建設投資の制約のもとに、交通流の安全・円滑を守る良い線形を確保し更に維持管理が容易であり、山地に特有な厳しい自然現象に耐えうることのできる災害に強い道路を建設するというのが横断道路の課題となっている。

我が日本道路公団高松建設所高知工事事務所の担当している四国横断自動車道 大豊～南国(第7次施工命令区間)も以上の課題のもとに建設に取り組んでおり、以下この概要について紹介する。

2. 路線の概要

四国横断自動車道は、香川県高松市を起点とし、愛媛県川之江市を経て高知県須崎市に至る延長 154 km の高速道



図—1 四国横断自動車道(大豊～南国)計画図

*日本道路公団 高松建設所高知工事事務所 工事長 **日本道路公団 高松建設所高知工事事務所

路である。既に 111 km が整備計画決定済みで、そのうち 87.2 km が路線発表されている。

このうち大豊～南国間は、昭和48年10月19日施工命令、昭和52年9月24日に工事実施計画の承認を受けた延長22 km の一部暫定2車線施工の路線で、横断構成第1種3級B規格・設計速度80 km/h となっており、図-1に示すように路線のほぼ中央付近で一級河川穴内川および国道32号と交差し、これ以北の大豊側では国道32号の西側をトンネル、以南の南国側ではその東側を橋梁、土工を主とした道路構造の計画になっている。

3. 地形・地質概要

3.1 地形

当路線の地形は、先に述べた一級河川穴内川・国道32号交差部（繁藤地区）を境に大別できる。繁藤地区以北については、四国地域に特有な斜面傾斜の急しゅんな、標高400～800mの山岳地形で、大小河川が縦谷状を呈し急崖が発達している。繁藤地区以南については標高100～400mの嶺々が点在し、やや緩やかな山地状を呈している。しか

し、総じて言えるのは地すべり地形の分布が極めて著しいこと、山頂部、山腹部に異常地形（陥没地）がみられること、地質全体が古期岩類から構成されているため、地質構造線方向と一致する東西方向に数多くの弱線が縞状に発達しているということである。

3.2 地質

大豊～南国間に分布する地質は、図-2に示すように北から南にかけて西南日本外帯に属する三波川帯、御荷鉾帯、秩父帯が東西方向に帯状に分布し、南国市領石付近の高知平野の周縁部には領石層が分布している。

三波川帯、御荷鉾帯、秩父帯等古生代層の特徴は、中央構造線、御荷鉾構造線等の影響を受けた断層やしゅう曲構造により岩盤のぜい弱化が著しく、岩盤すべりを起こす可能性があることと、急しゅんな地形と集中豪雨が相まって、崩壊型の一次発生地すべりや崩積土による二次発生地すべりを起こす可能性があることである。また、中生代の領石層の特徴は、風化が著しいことから、豪雨による洗掘、崩積土すべり等が考えられる。

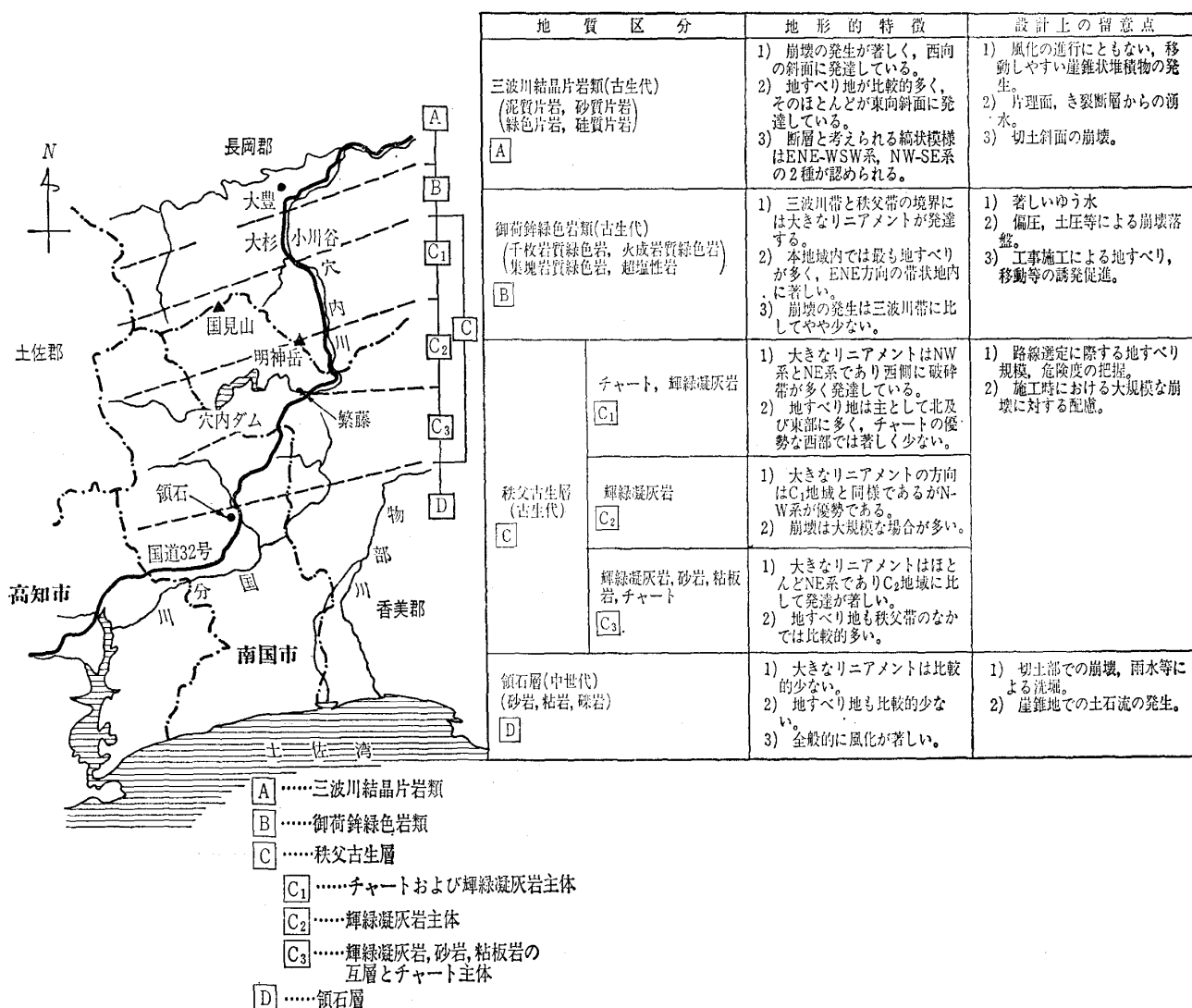


図-2 地質分布図

4. 路線選定

4.1 整備計画路線

建設省は整備計画の決定に至るまでに数本のルートを検討したが、それらは図-3に示した大略3ルートに集約できる。Aルートは昭和40年度から昭和46年度にかけて検討されたもので、地すべり地帯が連続するため施工および維持管理が困難であり、国道32号や国鉄土讃線と競合することから、災害時にそれらが同時に不通となる恐れがあるなどの問題点を持っていた。その後昭和47年度には繁藤の大規模地すべり事故を勘案し、この地域を西にう回するBルートを検討している。このBルートは、穴内川ダムを渡橋することが困難であること、国道との隔りが大きいこと、工事用道路の確保や国道規制時の緊急連絡路の確保が困難であること、また、繁藤～南国間の縦断勾配に問題があるなどの短所がある。そこで昭和48年度には、A、B両ルートの施工上の問題点を解消することを目的として中間のCルートを選定し、これを整理計画ルートとしている。

4.2 実施計画路線

実施計画路線の策定では、整備計画で検討した3ルートの問題点を整理し、それをもとに次の方針でルートを選定作業を進めた。

- ① 国道32号、国鉄土讃本線との近接路線は避ける。
- ② 交通規制時に国道32号との緊急連絡路が設置できる位置を考慮する。
- ③ 大規模な地すべり崩壊地は回避する。
- ④ 長大トンネル、高橋脚等の大規模構造物は極力少なくする。
- ⑤ 道路線形は、地形条件の制約はあるものの、極力大きな幾何構造値を採用し、事故防止に対する平面、縦断線形の十分な配慮を行う。
- ⑥ 工事用道路の設置およびダム等への影響等、施工時のための配慮を行う。
- ⑦ 環境問題が起こりうる可能性の高い地区、または住居連担地区は極力通過しない。

特に③については、当区間全域にわたって地すべりの分布がみられ、現在地形に兆候が現れていない箇所であっても、地形・地質概要で述べたとおり集中豪雨あるいは工事施工により崩壊する危険性が多分に考えられることから、地すべり調査を実施して学識経験者を加えた検討を行った。しかし、すべての地すべり地を回避することはとうてい不可能であり、その危険度を表-1に示す地すべりランクにて区分し、図-4の流れに従って路線を選定することとした。

以上の作業から、図-5に示す

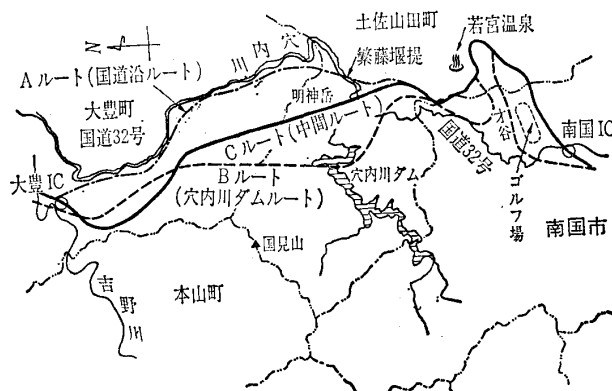


図-3 整備計画比較路線

とおり大豊～繁藤間を2ルート、繁藤～南国間を設計速度60 km/hの3ルートを含む5ルートに絞って比較することになった。各々の区間の路線比較は表-2のとおりである。

i) 大豊～繁藤

図-5および表-2に示すようにI'ルートはIルートに比べ延長が増大するにもかかわらず、平面線形要素が不利

表-1 地すべりランク表 (大豊～南国間)

ランク	A	B	C
地すべりタイプ (すべり面形状)	自然発生型 (末端開放型) "閉鎖型" 後退型	自然発生型 (末端開放型) 後退型 人工すべり型	人工すべり型
地すべり性変状および地形特性	メインクラックが発生している。	明らかに地すべり地形を呈するもの。 発生要因あり。	地すべり地形を呈するもの。 発生要因あり。
社会的重要度および環境変化の有無	現在活動中の自然発生型地すべりブロックで切土、盛土等人為的な環境変化の有無に係わらず被害を及ぼす危険性が大きいもの。	直接的な地すべりの徴候は認められないが、地形的には明らかな地すべり地形で人為的な変化によりすべり出す危険性の大きいもの。 岩すべりが予想されるブロックも含む。	末端閉鎖型の崩壊土すべりおよび末端閉鎖、開放型岩すべり。現状では安定しており、仮に地すべりが発生してもその時点での対策処理が可能なもの。
路線選定上の留意点	絶対に避ける。	原則として避けるがやむを得ない場合は、対策工法により可否を検討する。	このランクの地すべり地は無数に分布しており回避は不可能に近く対策工法を検討する。

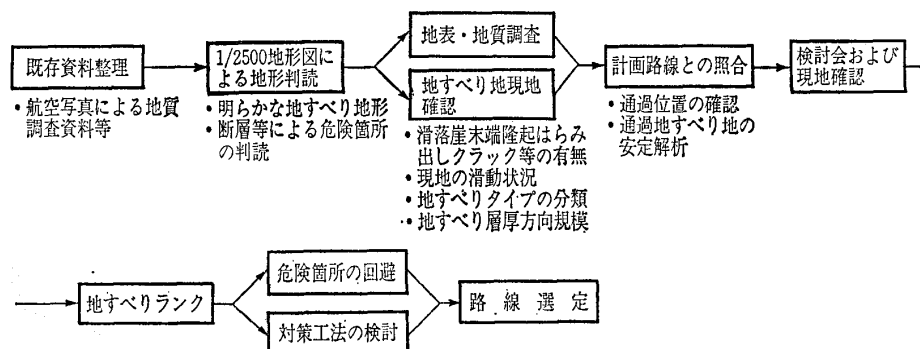


図-4 地すべり地路線検討フローシート

表-2 路線比較

区 間	大 豊～繁 藤		繁 藤～南 国				
ル ー ト	I ルート	I' ルート	I ルート(80 km/h)	I ₁ ルート(80 km/h)	I ₂ ルート(60 km/h)	II ルート(60 km/h)	III ルート(60 km/h)
延 長(km)	11.7	12.7	13.6	12.5	9.2	9.7	8.9
土 工(km)	0.7	1.3	4.5	5.9	4.2	4.0	3.0
橋 梁(km)	0.6	1.8	3.1	4.8	3.2	3.1	4.2
トンネル(km)	10.4	9.6	6.0	1.8	1.8	2.6	1.7
最小曲線半径(m)	700	600	400	400	400	400	350
最急縦断勾配(%)	2.4	2.2	4.0	4.0	5.0	6.3	5.0
問 題 点	(1) 長大トンネルが多い。 (2) 断層が入り組み、破碎された箇所が多い。	(1) 長大トンネルが多い。 (2) 土工、橋梁部にAランク地すべりが連続している。 (3) 地すべり対策は不可能に近い。 (4) Iルートに比べ延長、工費とも増となる。	(1) 延長が長くトンネルが多い。 (2) 若宮・成合地区で地すべり地を通過 (3) 捨土量が最大。 (4) 人家密集地を分断する。 (5) 県立自然公園内を大幅に通過	(1) トンネルを避けたため縦断勾配がきつく登坂車線が多い。 (2) 成合地区の地すべり地帯を通過 (3) 県立自然公園を大幅に通過	(1) トンネル、橋梁等構造物延長が短い。 (2) 曾我部に長大橋が必要で一部地すべり内を通過する。	(1) トンネル橋梁等の延長が長く、地すべり地が多い。 (2) 捨土量は最小であるが捨土可能な場所が少ない。 (3) 高速道路の下側斜面に人家が多く対策が困難。 (4) 国道との交差で縦断勾配が限定される。	(1) トンネル、橋梁等の延長が長い。 (2) 曾我部に長大橋が必要で一部地すべり内を通過する。 (3) 人家密集地を通過。

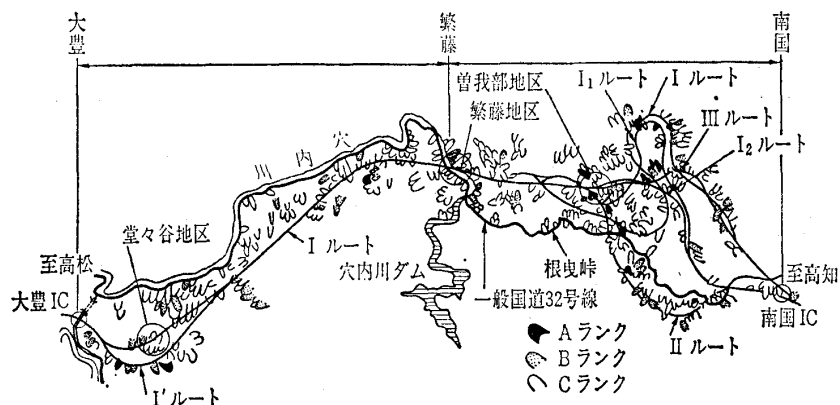


図-5 地すべり分布と実施計画比較路線

となり、Aランク地すべり地を通過することになり、工費が増大するほか次の点でも不利となる。

- ① 供用後防災面からの危険度が高くなる。
- ② 住宅に近接しており、環境問題が生じる。

以上の理由からトンネル延長は約800m長くなるがIルートを選定した。

ii) 繁藤～南国

この区間は図-5のとおり、どのルートも地すべり地の回避が困難であり、線形、工費の点で各々一長一短がある。そこで、線形的には若干無理はあるがトンネル延長および橋梁延長とも比較的短いI₂ルートを選定した。しかし、整備計画での設計速度が80 km/hであるのに対し、I₂ルートは60 km/hであるので、この不整合を解決するため更に検討を加え、一部道路構造令上の特例を使用することで設計速度を80 km/hとした。

5. 地すべり対策

当区間の路線選定に当たっては、4.で述べたように地す

べり地の回避に注意を払ったがなお数箇所問題が残っているため、実施計画策定後も引き続き学識経験者を中心とした地すべり検討委員会を発足させ、地すべりの対策を検討した上で設計を進めていった。そのうちの図-5に示す3地区を紹介する。

5.1 堂々谷地区

当地区では、図-6に示すように過去において地すべりの発生した箇所にトンネル坑口が位置する。したがって、坑口の切土あるいはトンネル掘削により生じる地山の緩みにより、大規模な地すべりが発生する

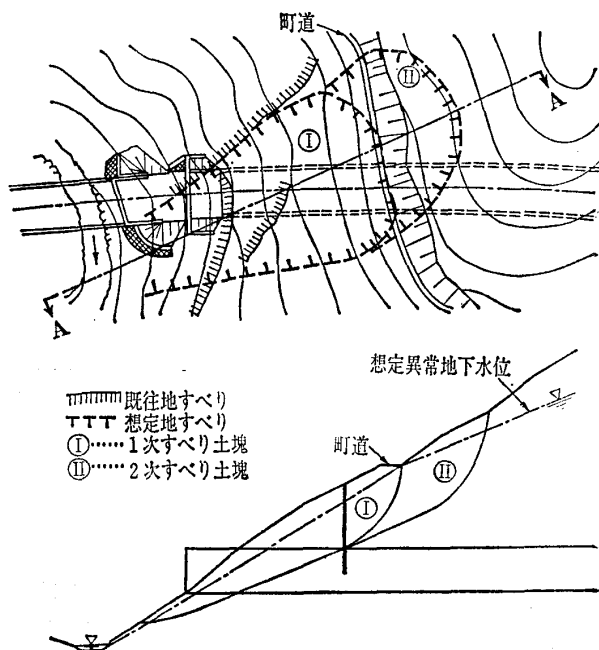


図-6 堂々谷地区の既往地すべりと地すべり想定線

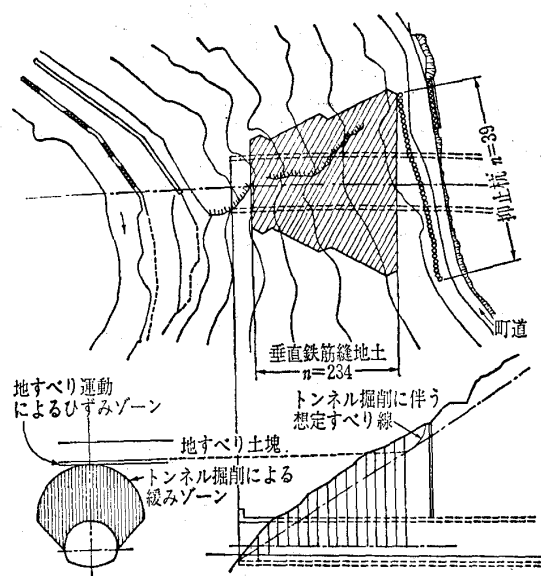


図-7 垂直縫地工

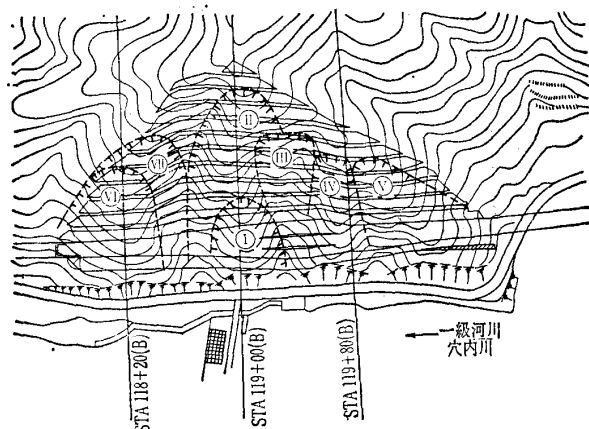


図-8 繁藤地区平面図

危険性があり、その影響はトンネル坑口上部の町道や坑口部に接続する橋梁にまで及ぶ恐れがある。そこで対策を検討した結果坑口部の切土量を極力少なくし、すべり面は円弧と直線を組み合わせた形で考えることにした。

トンネル掘削に伴うすべりに対しては、図-7に示すように強風化泥質変岩層（深さ約4m）を考え、対策としてこれに必要な抑止力を鉄筋で補うと同時に、トンネル本体の周辺地山の緩みも押さえることのできる垂直縫地工法を採用した。また坑口上部の町道の安全確保の意味から、新鮮岩と風化泥質変岩の境にすべり面（深さ約12m）を想定して抑止杭を施工することにしたが、図-6の一次すべり面下部では鉄筋による垂直縫地工により安定することを考慮に入れ、せん断杭として設計し、施工性、経済性よりH鋼杭を採用した。

5.2 繁藤地区

当地区は、一級河川穴内川を挟む斜面傾斜の急しゅんな山岳地形で、明りょうではないがケルンコロン、ケルンバット状の断層地形や地すべり地形が存在する。穴内川の両

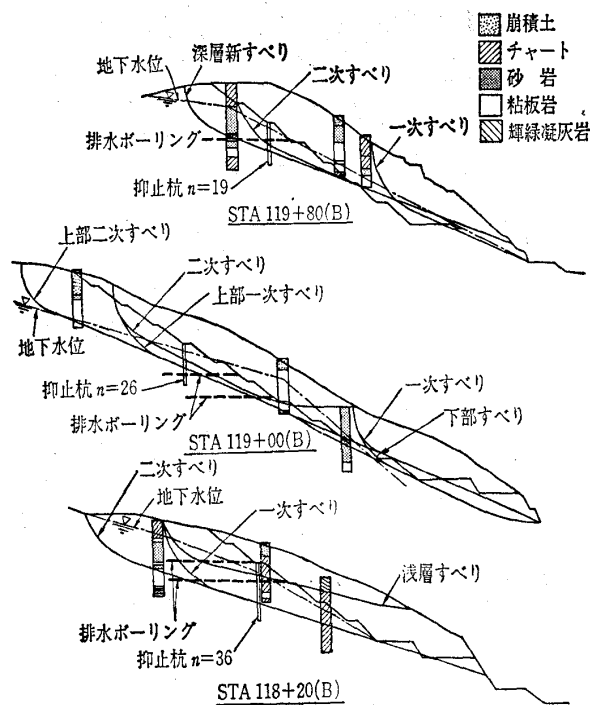


図-9 想定すべり線

岸には小規模な河岸段丘が1～2段発達し平たん面を形成している。また、近接して大災害をもたらした繁藤大崩壊地があり、これと当地区の地質が類似していることから斜面の切土を行った場合、同様な大崩壊を誘発する恐れがある。ここにはバーストップが計画されており、これに重大な影響を及ぼす恐れがあるので地すべり対策の検討を行った。

当地区の地盤は、粘板岩とチャートの互層に一部砂岩が介在する複雑な構造であるため、ボーリングによる調査結果をもとに移動土塊、準移動土塊、不動土塊（岩塊）に区分し、地質規制線を決定した上で図-8の地すべりブロック区分ならびに地形変換点から地すべりの頭部、末端部を決めて幾つかの地すべり線を想定し、この中で最も安全率の低いすべり面に対する必要抑止力を補うことにした。

図-9に示す各断面で、それぞれ考慮したすべり面は図中下から、二次すべり、上部二次すべり、新深層すべりである。杭の設計は、第一段目ののり面に現場打ち砕工とショートアンカー、第二段目～第五段目ののり面にフリーフレームを施工することで切土のり面下部の安定をはかり、せん断杭として行った。また、地下水検層の結果、切土工事おおよびのり面完成時の地下水の挙動が地山の安定に対し不利な要因となる可能性の大きいことを示唆しているため、横穴排水ボーリングを施工することにした。

5.3 曾我部地区

当地区は、山岳地形でありケルンコロン、ケルンバットの断層地形が存在し、山岳地形の中腹から舌端部にかけては緩傾斜地が発達し、典型的な地すべり地形となっている。この地すべり地形の中を橋長705mの曾我部川第一橋が通

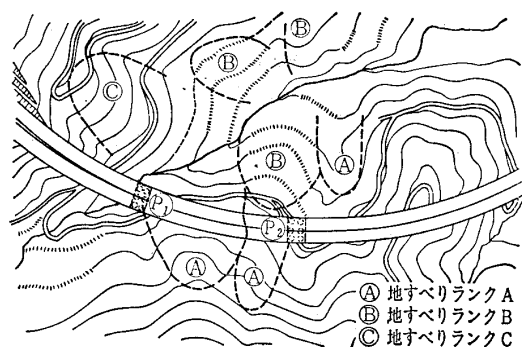
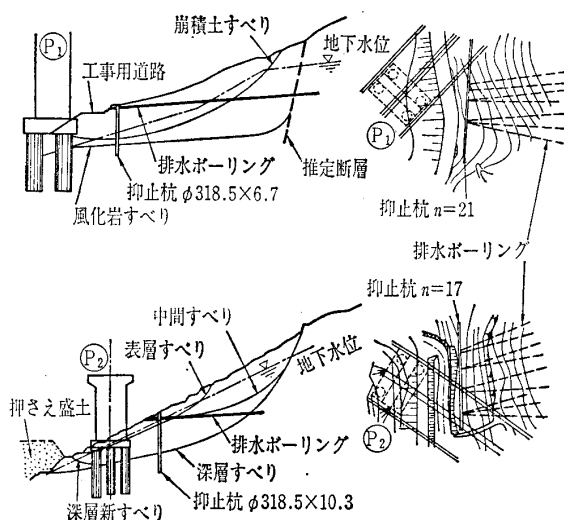


図-10 曾我部地区平面図

図-11 P₁, P₂地すべり対策工

過する。同橋は、図-10に示すように比較的地すべりブロックを避けることのできる山の中腹を通過するよう計画されたが、スパン割の都合上P₁, P₂橋脚は地すべり地内に設置することになった。この地すべり対策について検討の結果、中央部の深さ30～40mの地すべりブロックには橋脚を設置しないこととし、山側の地すべりブロックに対しては土捨て場兼用の押さえ盛土を行い、それぞれの橋脚に地すべり抑止工、抑制工を施すことにした。

抑止工は、地すべり圧縮部に杭を設置してせん断杭として設計し、曲げ杭としての照査を行った。また抑制工として水位上昇をおさえるため、排水ボーリングを施工することとした。

i) P₁橋脚

P₁橋脚は工事用道路である町道沿いの土捨て場内に設置される。ここでは図-11に示す比較的浅い崩積土すべりと深層の岩すべりが考えられるが、すべり面の勾配、押さえ盛土の施工から考えて深層すべりは発生しないと考えられ、崩積土すべりに対して対策工を行うこととし、工費比較ならびに施工性から考えて鋼管杭を採用した。

ii) P₂橋脚

P₂橋脚は、比較的浅い崩積土すべり、中間すべりおよび押さえ盛土で抑えられた点ではね上がる深層新すべりが考えられたが、このうち最も安全率の低い深層新すべりに

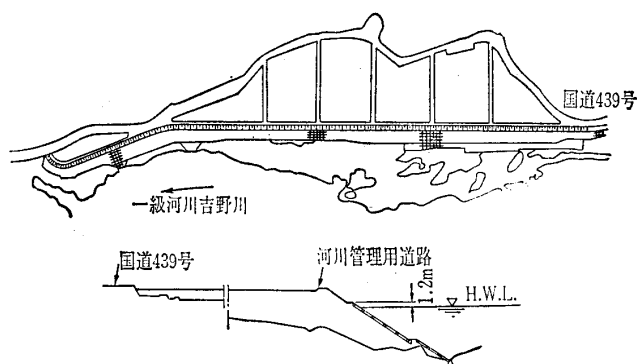


図-12 津家土捨て場

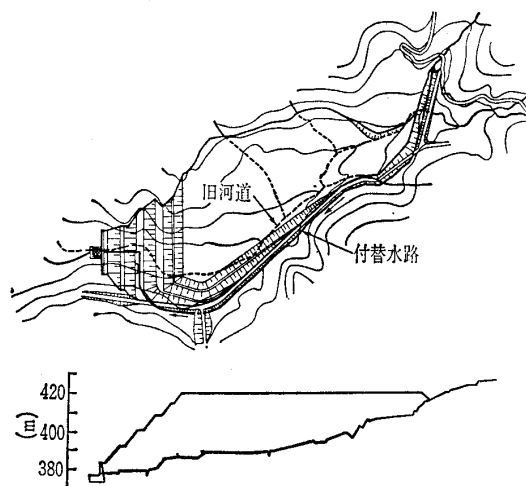


図-13 オトガヒラ土捨て場

対して対策工を行うこととし、経済性から鋼管の中にフレキシブル鉄筋を挿入したフレキシブル鉄筋杭が採用された。

以上、地すべり対策工の例を示したが、このほかにも地すべり対策上あるいは防災対策上の問題箇所が幾つかあり、各々について施工性、耐久性、経済性の面から検討を加えた上で設計施工がなされている。

6. 土捨て場計画

山岳道路の建設に当たっては、トンネルおよび長大切土のり面が多くなり多量の残土が発生するため土捨て場が必要不可欠のものとなる。山岳地での土捨て場は、当然のことながら沢とか谷に求めることが多くなるが、この場合水質汚濁、土砂流出による災害発生に対する不安、植生などの環境破壊等を理由に反対されることがある。また、土捨て場の選定に際しては通常なら運搬距離が短いことによる経済性や運搬路沿線の生活環境に対する影響、ならびに工事工程上の有利性から残土発生箇所に近い場所に求めるのが一般的である。しかしながら山岳地での土捨て場の場合は、土留め工、代替施設等に要する費用が大ききことにより一般道等による運搬路が確保されている場合は運搬距離が多少長くなっても全体工費では経済的な場合もある。

表-3 溪谷捨て土方式

捨て土方式	特 徴	適 地	模 式 図	経済性	施工性
① 単 独 ダム	- 河川勾配の緩和により砂防ダムと同様に溪床溪岸の固定および流出土砂調節の作用がある。 - ダムを施工した後は次々と捨て土を行える。 - 捨て土容量が少なく、したがって一般に単価が高くなる。	- 河道に広いポケットがある場合。 - ダム地点の地質が良好な場合。		×	○
② 階 段 ダム	- 河床勾配の緩和は単独ダムより効果がある。 - 捨て土容量は大きい。 - ダムの数が増える。 - 捨て土の上にダム(土留め工)を置くため柔軟構造物とする必要がある。	ダム地点は地形、地質に左右されない。		○	△
③ 単独ダム+流路工	- 溪流固定がより確実。 - 捨て土容量は①より大きい。 - 流出土砂調節作用はない。 - 流路工は捨て土の沈下を待つて行う必要がある。	①と同じ		○	○
④ 階段ダム+流路工	- 溪流固定は③と同じ。 - 捨て土容量は②より大きい。 - ダムの数が増える。 - 捨て土の上にダムを置くため柔軟構造物とする必要がある。 - 流路工は捨て土の沈下を待つて行う必要がある。	②と同じ		◎	△
⑤ 河 川 付 替	- 新河川を先に施工することにより捨て土作業の施工性が良い。 - 小規模な土留めで大容量の捨て土が可能となる。 - 流出土砂調節作用を減殺する場合がある。 - 流路末端部で落差が大きくなる場合が多い。	流路付替地の地形が急峻でないこと(適地が少ない)		◎	◎
⑥ 流 路 工	- 溪床、溪岸の固定効果がある。 - 流出土砂調節作用を減殺する場合がある。 - 現河床上の工事となる。 - 一般に捨て土容量は小さい。	旧河道など広い河幅の箇所		△	○
⑦ 護 岸 工	- 工事費が少ない。 - 仮設工、本體工とも工事が簡単である。 - 溪岸を固定する。 - 流水の流れを乱す恐れがある。	広い河道がある箇所		◎	◎

このように土捨て場の選定に当たっては「土捨て場所」そのものだけでなく、運搬路を含む地理条件、地形条件、経済性、施工性、安全性、工事工程、社会性および地域特性を十分考慮して総合的な判断を行う必要がある。

山岳部における土捨て場は先にも述べたように、沢や谷を捨て場とする溪谷土捨て場となる場合が多いが、溪谷土捨て場の捨て土方式についてまとめたのが表-3である。当工事区間の溪谷土捨て場の選定について、馬瀬地区以北の場合を例としてあげる。土捨て場については事務所設置以来最大の課題の一つとして、候補地を県、市、町に紹介してもらおう依頼しており、そういった候補地の中から

- ① 国道と近接しているので、これを運搬路とし、土捨て場への進入路等に係る費用が少ないこと。
- ② 土捨て場本體工事費ができるだけ安いこと。
- ③ 残土発生位置に近いこと。
- ④ 国道32号と大豊インターチェンジを結ぶ高須トンネルの幅員が狭く、トンネルの平面線形が非常に悪いことから交通安全上ここを運搬路としない捨て土計画とすること。

等の条件と、発生残土量から図-12、13に示す津家土捨て場とオトガヒラ土捨て場を選定した。

図-12に示す津家土捨て場の捨て土可能量は約300 000 m³で大豊インターチェンジの残土と、津家トンネル、堂々谷トンネルおよび桧生トンネルのうちの約1 200m 分のず

りを処理するよう計画している。本土捨て場は一級河川吉野川の河道から右岸側に広がる遊水地にある民地を利用し、現河道寄りに護岸を築堤し捨て土完了後農地を再造成するものであり、表-3の捨て土方式分類のうち⑦に相当するため土捨て場自体の経済性、施工性に優れている。また、土捨て場が国道439号に面しているため土捨て場への進入路の新設、改良等の必要がないこと、残土発生箇所からの距離が遠い箇所でも約2kmと近いことなどが選定理由である。

図-13に示すオトガヒラ土捨て場の捨て土可能量については約850 000 m³で、桧生トンネルのうちの約1 300m 分、明神トンネル、馬瀬トンネルのずりを処理するよう計画された。本土捨て場は一級河川穴内川の支流の小河川が流れている小盆地状の地形で、その外側が比較的緩勾配の杉の山林となっている。ここを施工中は小河川を暗きよで通水させつつ盛土し、ある程度仕上がった段階で付替水路に移すもので、表-3の捨て土方式分類のうち⑤に相当する。したがって土捨て場自体の施工性、経済性に優れていることが言える。また本土捨て場は、国道32号と約200mしか離れておらず、既成林道の拡幅改良で進入路が確保できる。以上の理由から、残土発生箇所からの距離が遠い箇所でも約14kmと若干遠いが、ほかに比べ全体として経済的であることから本土捨て場を選定した。

その外にも5.3で触れたが、押さえ盛土兼用の土捨て場

の例もある。このように土捨て場は施工計画を左右する要因でもあるので、路線選定時に土捨て場の適地について十分な調査がなされていることが望ましい。

7. あとがき

山岳部の高速道路建設について、四国横断自動車道の大

豊～南国間を例にとりて概要を記述した。今後建設を予定している山岳部の高速道路における調査、路線選定、設計は各段階でその内容および手法について地域の特性により種々異なると思われるが、本報文と共通する面および背景も多分にあると思われる。何かの参考になれば幸いである。

(原稿受理 1984.10.19)

土質工学会各支部発行図書案内

<北海道支部>

- 技術報告集 第24号(59年2月) B5判 204頁 定価・会員特価とも ¥ 1,000 千¥ 350
第17号(昭和52年)よりバックナンバーあり。

<東北支部>

- 昭和56年度東北支部研究討論会講演集(56年11月)
テーマ:東北地方の local soils の諸問題とその対策 B5判 53頁 定価・会員特価とも ¥ 1,000 千¥ 240
○昭和57年度東北支部研究討論会講演集(57年11月)
テーマ:東北地方の local soils の諸問題とその対策, 自由課題 B5判 67頁 定価・会員特価とも ¥ 1,200 千¥ 240
○昭和58年度東北支部研究討論会講演集(58年11月)
テーマ:東北地方の local soils の諸問題とその対策, 自由課題 B5判 61頁 定価・会員特価とも ¥ 1,500 千¥ 240

<北陸支部>

- 地すべり対策防止工事の効果と斜面安定(57年5月) B5判 90頁 定価・会員特価とも ¥ 1,000 千¥ 240
○地すべり対策防止工事の効果と斜面安定(2)(58年5月) B5判 64頁 定価・会員特価とも ¥ 800 千¥ 240
○上越新幹線のトンネルと軟弱地盤対策(57年11月) B5判 77頁 定価・会員特価とも ¥ 800 千¥ 240

<中部支部>

- 中部支部25周年誌—二十五年のあゆみ—(57年4月) B5判 460頁 定価¥1,000 会員特価¥ 500 千¥ 350

<関西支部>

- 二十周年記念誌(53年11月) B5判 165頁 定価・会員特価とも ¥ 2,000 千¥ 300
○マサ土の工学的性質とその取扱い指針(45年1月) A5判 191頁 定価・会員特価とも ¥ 1,500 千¥ 300
○土と基礎の沈下と変形(講習会テキスト, 51年2月) B5判 146頁 定価・会員特価とも ¥ 4,500 千¥ 300
○岩の力学—軟岩を中心として—(講習会テキスト, 53年3月) B5判 221頁 定価・会員特価とも ¥ 5,000 千¥ 300
○現場計測工法—シンポジウム論文集—(56年12月) B5判 266頁 定価・会員特価とも ¥ 2,500 千¥ 350

<四国支部>

- 最近の土質・基礎に関する諸問題(講習会テキスト, 54年11月) A4判 99頁 定価・会員特価とも ¥ 1,000 千送料込
○20年のあゆみ—支部創立20周年記念出版—(55年2月) B5判 168頁 定価・会員特価とも 千 2,000 千送料込
(附録A1判 四国表層地質図)

<九州支部>

- 昭和55年度特別講習会(59年4月)
「土質工学と土質技術」(河上房義氏講演) B5判 23頁 定価・会員特価とも ¥ 200 千¥ 250
○昭和56年度特別講演会(56年10月)
「中国における土質工学事情」概要集 B5判 60頁 定価¥1,000 会員特価¥ 800 千¥ 250
○昭和57年度特別講演会(57年11月)
「土質力学の流れ」(最上武雄氏講演) B5判 21頁 定価・会員特価とも ¥ 200 千¥ 250
○珪藻土に関する資料目録(57年6月) B5判 16頁 定価・会員特価とも ¥ 200 千¥ 200

問合せ・注文先:上記の出版物についての問合せ,ご注文は土質工学会各支部へお願いします。

各支部の所在地は会告の1ページをご覧下さい。