

IV-18

トンネル坑口における自然環境保全を中心にした景観デザイン

東急建設 正員 笹木敏信
東急建設 上村 実
静岡県 富野 章

1. はじめに

トンネルは自然環境に対する負荷が小さく、また景観的な影響が少ない構造物と言われている。その中で、唯一坑口部はトンネル周辺の地形を改変し、地域景観に影響を与えるため、設計・施工時には注意を要する。

棚場山トンネルは伊豆半島・棚場山山頂付近に位置し、現在建設が進められている県道西天城高原線唯一のトンネルである。この路線は天城湯ヶ島町風早峠と船原峠を連絡し、かつ西伊豆スカイラインと接続している。富士箱根伊豆国立公園に指定された日本の代表的な自然景観地域に位置しており、建設にあたっては自然景観の保全・環境保護が重要な検討課題となっている。

2. 坑口部の景観デザイン

棚場山トンネル坑口部の設計においては、①自然改変の最小化と自然の復元、②構造物の出現の抑止、③構造物の自然景観へのなじませとデザインの洗練、がテーマである。

ここで、今回行った景観デザインは地形のデザインと構造物のデザインに大きく分けることができる。

1) 地形のデザイン

(1) 切土面積の縮小

坑門工は、竹割型で計画されていた。竹割型は面壁型の坑門に比べ、景観的に優れているとの認識が一般的である。しかし、本件では道路軸と斜面が斜交していることもあり、坑口付けの盛土や大規模な切土面がそのまま残る計画で、竹割型坑門の「地形改変を最小化出来る」特性を生かしていなかった（図.1）。

そこで、坑口を前に移動し切土面を急勾配化することで、切土面積を大幅に縮小させることが出来た。



図.1 当初計画完成予想図

(2) ラウンディングによる自然地形の回復

前項の処理によっても、なお切土のり面が残るため、永久のり面にはラウンディングを施すこととした。横断・端部共にラウンディング処理を行うが、その際ラウンディング長は可能な限り長く取り、かつグレーディングを併用することで、なじみの効果が大きくなるように配慮した。

(3) 表土復元による在来樹種の回復

切土のり面の復旧には、従来生長の早い外来種の芝などの種子を混ぜた厚層基材吹付工や張芝工が行われてきた。しかしこれは、ややもすれば単に「緑化」する事だけが目的になっており、環境保全とは無関係のものであることが多い。

本来環境保全とは、その地域の生態系を乱さずに残すことであり、「種の多様性」を守るものでなくてはならない。そこで、切土施工時に剥いだ表土を施工後切土面に戻す、表土復元工法を採用することとした。表土は在来種の種子や土壌菌に富み、生態系の維持に重要な役割を果たすものである。また、切土域の樹林を調査し、移植可能なものは残すこととした。ここで、植物相の調査データの一部を表.1に示す。

調査の結果、表土厚は約30cmであり、斜面地は植林、尾根筋は雑木林が成立しているが、雑木林は植林が失敗した後に成立した二次林と判断された。ここは風衝の影響を強く受け、こずみ傾向が顕著であった。劣

キーワード：景観、トンネル、坑門、表土復元

連絡 先：東京都渋谷区渋谷1-16-14、Tel 03-5466-5183、Fax 03-3797-7547

表.1 坑口付近の樹林組成

植林（スギ・ヒノキ林）			雑木林（アブラチャン・フジザクラ林）			
B1層	層高12m 被度 90 %		B1層	層高 6m 被度 5 %	S層	ヤマボウシ +
	ヒノキ 44			エゴノキ 11		層高 2m 被度 10 %
	スギ 31		B2層	層高 4m 被度 70 %		ヤマツツジ + 2
K層	層高0.5m 被度 20 %			アブラチャン 31		イヌガヤ +
	ミヤコザサ 21			マメザクラ 22		コバノガマズミ +
	チヂミザサ + 2			マユミ 21		ミヤマイボタ +
	シロダモ +			イヌツゲ 11	K層	サンショ +
	ウツギ +			ヒメジャラ + 2		層高 1m 被度 80 %
				アオハダ + 2		ミヤコザサ 54
				シロダモ +		ハコネザサ 12
						イヌツゲ 11
						ヤブツバキ +
						シロダモ +
						シキミ +
						ヤマツツジ +
						ミヤマイボタ +
						メギ +
						サルトリイバラ +

悪な生育環境のため、伐開等の影響はむしろ小さいと考えられた。また、基盤土壌は表土以下が厚い粘土層と悪いために根系が緊密で浅い。これは移植にとってはむしろ都合が良く、活着確率は高いと判断される。

2) 構造物のデザイン

(1) 坑門工竹割勾配の変更

当初設計の竹割勾配は1:1.2で、自然地形に対して切り立った印象を与えるものとなっていた。そこで自然地形の勾配（最大傾斜方向で約1:1.5、道路軸方向で約1:2.5）になじませる勾配として1:2.0を採用した。

(2) 尾根筋カットによる石積擁壁高の減少

トンネルへのアプローチ部は尾根側に比較的高い擁壁が連続しており、CGによる走行景観シュミレーションの結果、圧迫感があり非常に人工的な印象を与えることが判った（図.2）。

ここで、擁壁後背は痩せ尾根であり、かつ道路用地が尾根筋の反対側であった。そこでこれを利用して尾根筋をカットし、用地幅一杯まで使ってラウンディングすることで、新しい尾根筋を形成することとした。これにより、のり面位置が後退して擁壁高が減少し、道路の印象を大きく変えることが出来る。

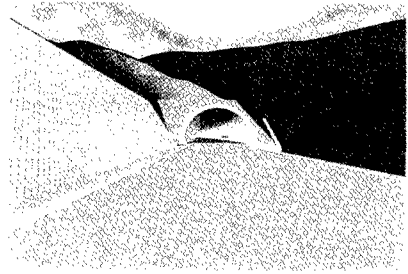


図.2 当初計画での走行景観

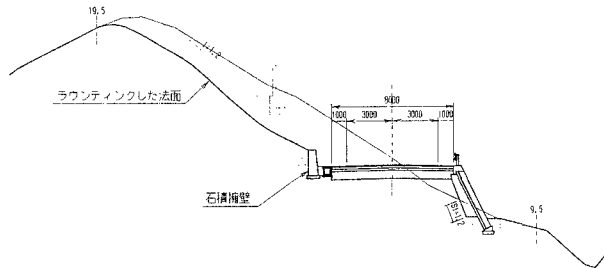


図.3 尾根筋カット時の道路横断形状

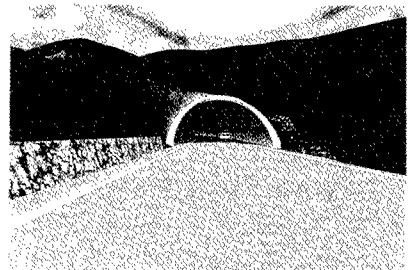


図.4 変更計画による走行景観

3. まとめと今後の課題

棚場山トンネルの坑口部設計に当たっては、建設工事による自然改変の後を極力残さず、景観を守ることを念頭に置いて、種々の対策を試みた。変更後の坑口完成予想図を図.5に示す。ただし、隣接する工区の完成済の構造物との連続性という問題もあり、一部修正の必要も出てきている。現在、工事はトンネルが貫通し、坑口まわりの施工が始まったところである。論文発表の際には景観デザインの実施状況を報告したい。



図.5 変更計画完成予想図

【謝辞】最後に、表土復元などに多くの助言を頂いた、松崎喬造園設計事務所の松崎喬氏に感謝致します。