

建設省徳島工事事務所 正会員 ○林 勝幸
建設省徳島工事事務所 相原武敏
徳島大学工学部 フェロー 水口裕之

1. はじめに 現在の道路の防災対策は、おもに行われているものとして、コンクリートの吹付工、擁壁工等、従来の設計手法で行われている面が多い。これらは、まず道路利用者及び道路機能そのものの安全を第1と考え、快適という面が第2第3として考えられている。そのため、防災対策として景観・デザインの考慮、周辺環境に調和した道路デザインなど、自然を生かした道路防災設計が不足していると考えられる。本研究では道路の防災対策をテーマとし、景観面に対する配慮の価値について検討する必要がある、自然環境と調和した工法で近年注目されている岩盤接着工法に注目した。そのため、小規模岩盤斜面における、現況を改変しない対策工法の必要性を調べることにした。なお、その施工済みの岩盤接着工法の実施例を利用して、現況を改変しない防災対策について、使用者がその対策に対するアンケート調査し、評価項目としては不安感及び景観性とした。又、従来の工法による工費の検討も実施した。

2. 落石防止工 道路の落石災害の防止は道路維持管理の上で最も重要な課題となっている。道路落石災害はその他の土砂災害とは異なり、発生の予測が難しいことと、その数が極めて多いこと、さらに地形条件の制約から有効な対策が取りにくいことが特徴となっている。落石防止工は、一般的に予防工（発生源を抑止する工法）と防護工（待ち受け式工法）とに区分されているが、予防工の中では、地形条件の制約から、従来工法では対処しきれない場合が少なくない。このような場合、多くは待ち受け式の防護工が計画されるが、適切な予防工が取れば安全性、経済性上のメリットは大きいものとなる。一方で、自然環境と調和した道路づくりが要望され、これを満足する一つの方法として現況をなるべく変えない防止工が可能であれば有効な工法と考えられる。本研究で対象とする岩盤接着工は、あらゆる地形条件に対しても施工が可能で、かつ不安定岩盤を接着することによって一体化し、安定を図る落石予防工であり、以上の2点を満足しこの工法の有効性が考えられる。

3. 現地写真を用いたアンケート調査による評価 施工済みの岩盤接着箇所は数多くあり、アンケート調査の対象とする場所の抽出は、（1）自然公園等の場合の岩盤郡では、①. 道路沿道沿いに近いものとし、（2）道路沿いの岩盤郡では、①. 道路面に対してほぼ垂直に近い岩盤郡、②. 対象岩盤面反対側（道路より谷側）がわずかに写されているものとした。これは、岩盤斜面を単に写されているものではその岩盤に対して不安感が全く感じられないからである。そのため、基本となる岩盤斜面に対し、道路全幅わずかではあるが、道路端に谷側の見える写真とした。つまり、道路端、道路全幅、対象となる岩盤、この3つを同時に写し出された写真により、自分がその場所で車で走って行く様子をイメージ

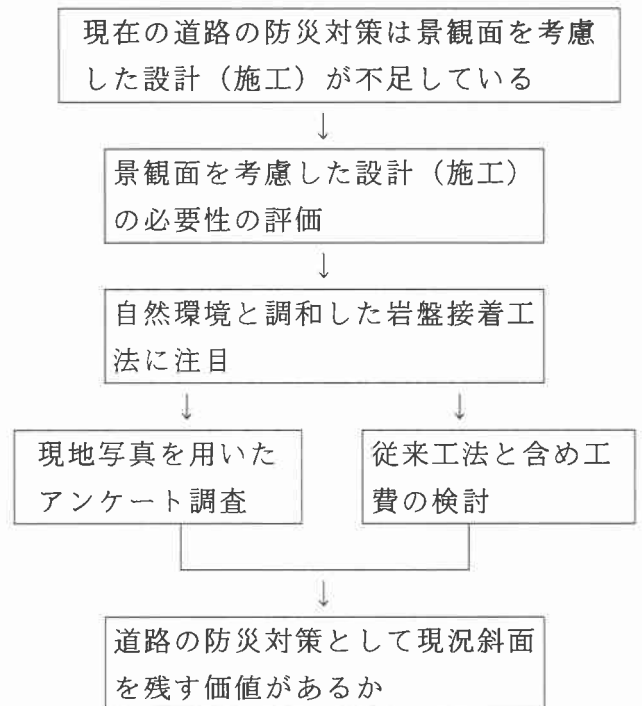


図-1 研究の背景

させるものであるとした。又、道路上から写し出す写真についての対象となる岩盤の高さと距離については以下のことを考慮して抽出した。

通常人間の視野は上下約60度であるといわれている。このため、図3-1に示すように、視野として捕らえる対象物と高さ、対象物を見る人間の位置からの距離によって様々な感覚がある。したがって、調査対象とする写真は、この条件をほぼ満足する距離及び高さを写し出した写真とした。

4. アンケート調査の概要 アンケートは、一枚の用紙内に抽出写真を一枚（一か所）づつとし、それを複数ページとして一枚一枚めくっていく要領で回答できるものとした。これは回答者が回答する際、それぞれのか所の岩盤面だけを注目してしまうことをさけ、常に全体の景観や道路から見た岩盤の場所などを念頭においてもらうためである。尚、アンケート調査は建設省徳島工事事務所内の方々にご協力を得た。対象者としては、技術職員30名（河川系職員15名、道路系職員15名）一般事務職員30名（男性職員15名、女性職員15名）に回答を求めた。

5. 工費による対策工法比較 現況斜面を改変しない防災対策工法として、自然環境と調和した工法で近年注目されている岩盤接着工法に注目し、現地写真を用いたアンケート調査による景観的要因の評価を行った。しかし、道路の防災対策は対策工を施す場合にその対策工法（対策工事）の経済性の検討が必要である。

したがって、一般的に用いられる防災対策工法と、現況斜面をほとんど改変しない岩盤接着工の比較により、経済性を含め景観面に配慮した適切な道路の防災対策工法を検討することとした。

6. 結論 本研究では、岩盤露出の斜面を眺める人々の主観的要素すなわち、各個人の不安感により景観面から見た現況斜面を残したままの防災対策及び残す事の良さを、現地写真を用いてアンケート調査を行った。その結果以下の結果が得られた。

現況斜面を残す防災対策は、岩盤の露出状況によって適、不適があることが分かった。なお、現況斜面を残す工法が適する場合には、その景観を保全することが可能で、工費の面を考慮しても有効であるといえる。

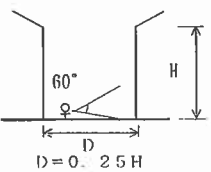
参考文献 1) .財団法人日本道路協会：道路土工のり面工・斜面安定工指針，昭和61年11月、落石対策便覧，昭和58年7月、道路維持修繕要綱，昭和53年7月、 2) .ジム・マクラスキー著六鹿正治訳：街並をつくる道路・（鹿島出版会），昭和59年4月

写真の抽出について (1)



道路幅と構造物高さの視覚効果

$D/H = 0.25$



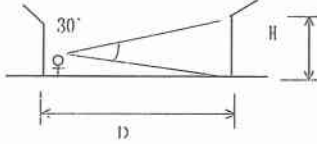
・人間の視野は通常、上下約60度であり、構造物高さと同高物を見る人間の位置の比(D/H)が1:0.25では構造物高さの1/4程度しか見ることが出来ない。
・このような割合は高度の閉鎖感を与え、あまり長い距離にわたって続くと密着恐怖感を引き起こさねない。

写真の抽出について (2)



道路幅と構造物高さの視覚効果

$D/H = 2.0$



・高さと距離の比が1:2になると、構造物の立面を完全に眼中に入れることが出来るが、立面だけで視野がぼやけることになる。
・ちょうど良い程度の閉まれた感じである。

図2-1 道路幅と構造物高さの視覚効果

表-1 工費による対策工法比較表

標準断面図	標準断面図
ロックボルト工 +コンクリート吹き付け工 C=775万円	高エネルギー 吸収防護柵工 C=1,055万円
岩盤接着工 C=908万円 →(アップ率1.17)	ロックシェッド工 C=1,305万円