

# ダム水没地舗装版有効活用に関する 実行可能性調査について

佐々木 健一<sup>1</sup>・菅原 弘信<sup>2</sup>・山内 純一<sup>3</sup>

<sup>1</sup>東北地方整備局 胆沢ダム工事事務所 工務課 (〒023-0403 岩手県奥州市胆沢区若柳字下松原77)

<sup>2</sup>東北地方整備局 胆沢ダム工事事務所 工務課 (〒023-0403 岩手県奥州市胆沢区若柳字下松原77)

<sup>3</sup>東北地方整備局 胆沢ダム工事事務所 工務課 (〒023-0403 岩手県奥州市胆沢区若柳字下松原77)

胆沢ダムでは、貯水池内舗装版の撤去（水道水質への影響回避）にあたり、従来手法とは異なる新たな手法として、①貯水池内の舗装版を「路面切削」による切削材として有効活用すること。②事前にセメント撒いた後に切削を行い「セメント安定処理」として活用すること。③切削材をそのまま付替市道路盤の凍上抑制層として活用すること。などを検討し、新たなリサイクル手法の実行可能性調査を行った。

その結果、貯水池内舗装版の有効活用においては、「路面切削」による切削材の活用がコスト面で有効であることがわかり、環境面（水道水質）への対応と工事コスト縮減の両立が可能であることを確認できた。

キーワード ダム水没地舗装版、リサイクル、路面切削材、維持管理コスト縮減

## 1. はじめに

凹凸がひどく、車が底をするのを常に警戒しながら走らなければならない砂利道を一般の方は通りたいと思うだろうか。

あまりの走行性の悪さにうんざりして、またダムを見に来ようとは思わなくなるかもしれない（写真-1）。

付替市道の将来課題は、「砂利舗装」で供用することで、将来的な走行性の悪さ、それに伴う、ダム巡視の非効率化、さらにはダム利用者を遠ざける恐れがあるということだった（図-1）。

本報告は、この課題に対しての取り組みを紹介するものである。



写真-1 現在のダム管理用通路（市道）の管理状況

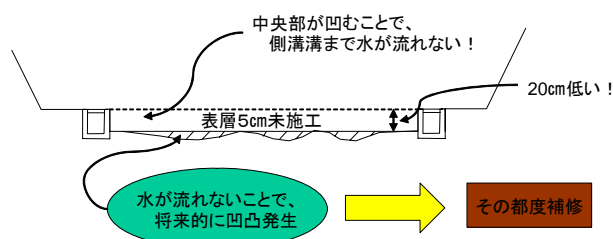


図-1 将来のダム管理用通路（付替市道）の管理状況

## 2. ダム付替市道事業の現状と将来課題

胆沢ダム付替市道事業では、岩手県代行業者の中で、「下層路盤」までが事業範囲となっており、受託事業相手である岩手県からは、舗装を行うことに対して支出はできない旨回答を得ている。

このような状況の中、どうやって少しでも快適な路面を実現していくか検討したが、着目したのは、貯水池内の舗装版についてである。

廃棄物処理法上、貯水池内の舗装版をダム貯水池内に存置する場合、その必要性を事業者（胆沢ダム）の方で、客観的に説明できるものでなければならない。

また、生活環境保全上、支障がないよう配慮しなければならない。（岩手県南広域振興局環境課回答）

そのため、従来、貯水池内の舗装版は、「舗装版破

砕」→「ダンプトラック積込・運搬」→「中間処理施設への搬入・処分費計上」の流れで、多くのコストをかけながら、撤去対応されることもあった（図-2）。

しかし、このどのみち舗装版を撤去し、処分場まで運搬、さらに処分費を要するという状況から、上手に既設舗装版を有効活用することで、コスト的に簡易舗装などを実現できる可能性があるのではないかと考えた。

この、既設の舗装版を有効活用するためには、通常、一旦中間処理施設に持ち込んで調整して利用するという手法がとられる。

しかし、この手法では、中間処理施設までの運搬費を往復分要することや中間処理費用が必要となることから、コスト的に効果が見込めない状況であった。



図-2 アスファルト舗装版破碎・積込・運搬・処分状況

この「路面切削」を行うことにより、特殊な加工を行うこともなく、単純に「切削材」をそのまま上層路盤に「常温瀝青安定処理」として適用する（図-4）ことや、新たな路面再生手法として、事前にセメントを撒いた後に路面切削を行い「セメント安定処理」として適用する（図-5）ことで、必要な上層路盤材としての強度を確保できるのではないかと考えた。

従来、「路面切削材」は、河川堤防の管理用通路や交通量の少ない市町村道の「表層材」として有効利用されてきたが、この方法では、供用初期の段階で、表面の摩耗や剥離に対して、抵抗力が弱く、凹凸が発生するケースも多かった。

また、供用後、1～2年経過した路面切削材表層は、夏期の直射日光により表面が高温状態となることや繰り返し輪過重で締め固められることから、凹凸のある状態で硬度・耐性が増し、安定する（写真-2）というのが現場の実情であった。



写真-2 凹凸のある状態で硬化した切削材表層の状況

### 3. 付替市道事業の将来課題に対する対策検討

前述の課題に対する改善を図るため、事務所独自の対応策として検討したのが、通常、ダム水没地の舗装版撤去では行われない「路面切削」（道路維持管理で路面凹凸調整のために行われる工法）を敢えて行うということであった（図-3）。



図-3 ダム水没地舗装版の有効活用方策の検討イメージ

そこで、供用初期の表面保護さえしっかり対応していれば、交通量の少ない市町村道としては、必要な舗装体の耐久性が確保できるのではないかと考え、上の層（表層）ではなく、下の層（路盤）に有効活用することができないか検討を行った。

この切削材を有効利用するポイントとして、上層路盤が、現在の設計で、粒調碎石（等値換算係数0.35）となっているため、現設計以上の等値換算となるよう材料調整など行う必要がある。

具体的な対応案を各ケース毎以下に示す。

#### (1) 上層路盤に「瀝青安定処理」として活用した場合

上層路盤に「常温瀝青安定処理」として切削材を適用した場合（図-4）、供用後の表面保護と切削材の安定度・水密性の向上のため、アスファルト乳剤を散布することが有効と考えられる。

目標値は、「常温瀝青安定処理（等値換算係数0.55）」相当でマーシャル安定度2.45kN以上が必要であるが、簡易舗装相当であり、交通量も少ない（L交通）であることから、粒調碎石相当の64%低減値（マーシャル安定度2.45kN×等値換算0.35（粒調碎石）／0.55（常温As安定）＝マーシャル安定度1.56kN以上）を確保すれば、



特段問題ないと思われる。

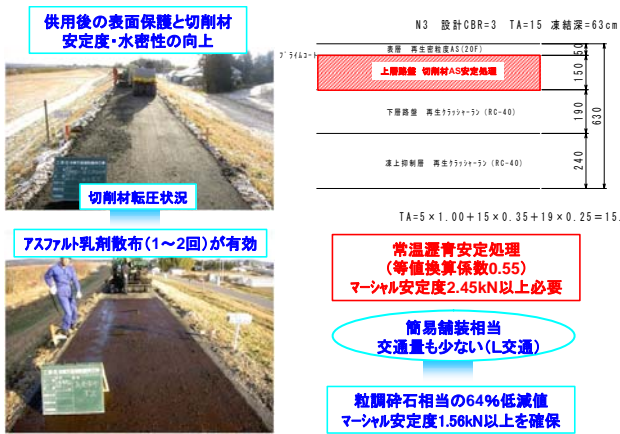


図4 切削材を上層路盤に「瀝青安定処理」として活用検討

(2) 上層路盤に「セメント安定処理」として活用した場合

上層路盤に「セメント安定処理」として切削材をセメントと混合して適用した場合(図-5)、セメント散布→路面切削→舗設→散水(車)→転圧→アスファルト乳剤散布の工程を考えているが、一軸圧縮強度で、2.45MPaが求められる。

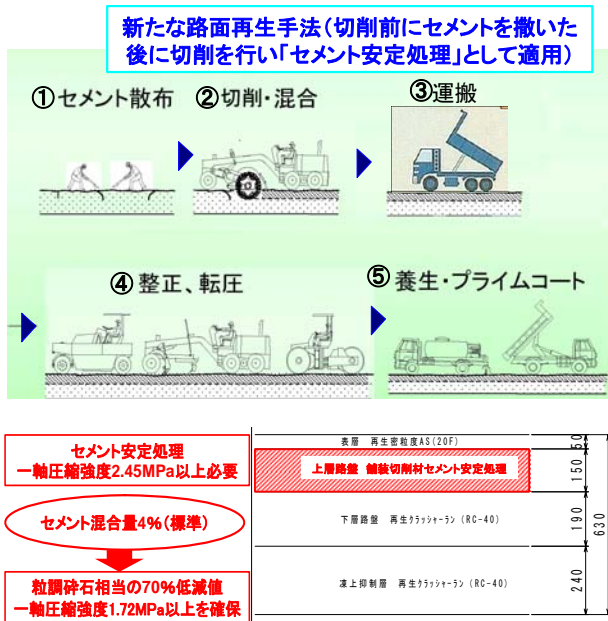


図5 新たな路面再生手法「切削材セメント安定処理」活用イメージ

現在のところ、舗装再生便覧<sup>1)</sup>上の標準値であるセメント混合量4%程度で強度が出るのではないかと考えているが、散水の量と施工方法など試験施工等で検証しなければならない。

目標値は、粒調碎石相当の70%低減値(一軸圧縮強度1.72MPa)を確保すれば、特段問題ないと考えられるが、施工品質・施工厚さ・施工延長については、将来的な道路管理者である「奥州市」と協議しながら設定する予定

である。

しかし、上層路盤施工後、長期間放置された場合、砂利路面に比べ、耐久性はアップしているが、砂利施工で供用した場合と同様、将来的に凹凸のあるデコボコ道になってしまう可能性があるため、早期に表層施工していただくよう、今後、奥州市と調整を図っていく必要がある。

(3) 上層路盤への適用が試験施工上成立しなかった場合(凍上抑制層への利用)

上層路盤への適用が、試験施工上成立しなかった場合には、「凍上抑制層(下層路盤・路床)」として、単純にコスト削減だけをねらいとして、対応する方法もある。

これは、施工工程(アローダイアグラム)から舗装版撤去のタイミングに路盤施工がほとんど残っていないという課題があるが、品質的には、過去の施工実績から、CBR10~40は出る(付替市道路床性能: CBR≥3)ので、強度的には問題がない(図-6)。

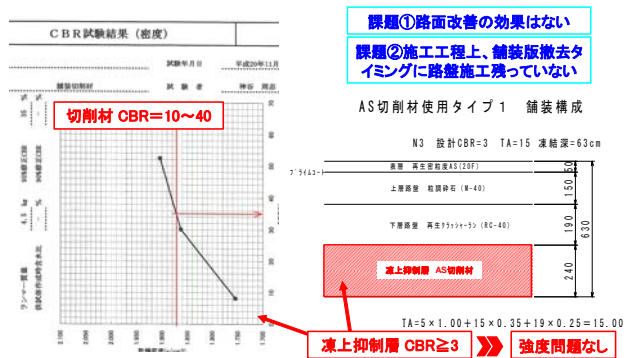


図6 切削材を凍上抑制層に活用した場合の強度状況

また、北海道の利尻島<sup>2)</sup>において、アスファルト廃材100%で、凍上抑制層の試験施工及び追跡調査を行った結果、特に目立った「ひび割れ・わだち」等はなく、良好な状態であった。

このことから、今回のアスファルト切削材100%のケースにおいても、凍上性能の確認のために、粒度試験や凍上試験を行うことで、所定の品質を検証可能と思われる。

4. 法的な確認結果

切削材利用に関する廃棄物処理法など法的な面について、岩手県南広域振興局環境課に確認したところ、以下の回答をいただいた。

(1) 水没する舗装版を切削し路盤材等として利用することについて

- ① コスト削減、資源の有効活用のため、路盤材や凍

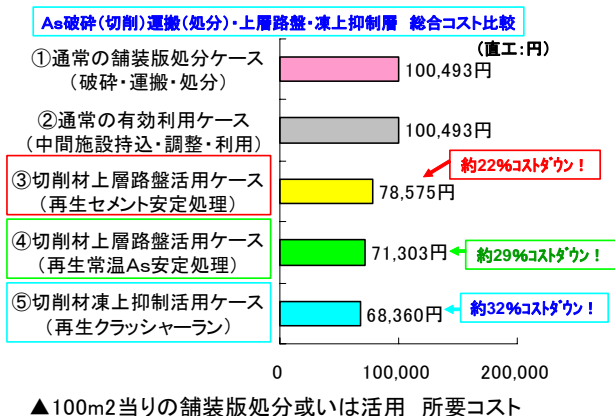
上抑制層等に切削材を有効活用することについては、特段問題はないものと思われる。

- ② 凍上抑制層として、切削材を利用した例は岩手県内でもある。三陸国道で切削材を有効利用しているとの情報もあるので、参考になるとと思われる。
- ③ ただし産業廃棄物処理業許可の関係で、法に抵触するケースもあるので、施工計画等の確認は必要。(排出場所と使用場所の関係、排出量と使用量の関係、保管行為の有無、工区と施工業者の関係等)

## 5. コスト面の確認結果

コスト面では、一般的な舗装版破碎撤去・運搬・処分場処理に要するコストに対して、通常の間処理施設に持ち込んで調整し再生利用したケースでは同等の費用を要することとなるが、今回提案した路面切削材を活用した常温As安定処理で29%コストダウン、新たな施工手法のセメント安定処理で22%コストダウン、凍上抑制層としてそのまま切削材を利用した場合で32%のコストダウンとなり、十分コスト削減効果が見込める公算である。

表-1 切削材有効活用によるコスト削減効果



## 6. 今後、他の現場への活用提案等

今後、他の現場への活用提案としては、一般的な道路維持修繕工事で発生する「路面切削材」を付近の交通量の少ない市町村道の上層路盤材或いは凍上抑制層材として活用することで、路面切削材リサイクルと市町村道舗装整備コスト削減の両立を図ることができる。

なお、路面切削材を有効活用するためには、他工事発生切削材の情報を把握し、他工事の計画も含めて確認・調整する必要がある。

「建設発生土情報交換システム」のようなシステムによる支援や発注者同士が直接連絡を取り、コミュニケーションを密にすることで、さらなる切削材の直接有効活

用による道路維持管理コスト削減や市町村道等の道路整備コスト削減に寄与(図-7)(写真-3)するものと考えられる。

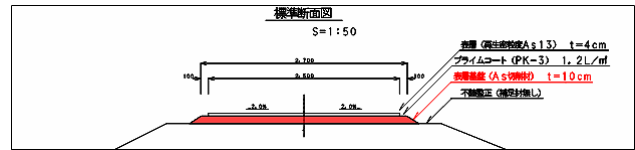


図-7 河川管理用通路への切削材利用舗装施工標準図



写真-3 切削材利用舗装施工2年後の状況

※特に目立った「ひび割れ・わだち」等はなく、良好な状態

## 7. おわりに

今回の実行可能性調査(フィージビリティスタディ)の結論をまとめると、

- ① 貯水池内の舗装版の有効活用においては、「路面切削」による切削材の活用がコスト面で有効であること。
- ② 上層路盤として有効活用するには、品質を試験施工等で検証する必要があること。
- ③ 凍上抑制層としては、路面改善効果はないが、品質面では実績もあり、問題がないと思われることがわかった。

まだ、予備調査段階であるが、処分場への発生抑制(リデュース)や、素材調整に多くの費用と手間をかけず、ありのまま使う(リユース)を基本とした技術を採用することや、フィージビリティスタディ、つまり、コスト的に成立するか?技術的に問題は?法的な問題は?などについて見通しをつけることは、今後、さらに重要になっていくと思われる。

今後も長期にわたり地元の方に喜んで利用していただけるものを、いかにコストを抑えながら実現していくかという方向で、ダム事業を進めていきたい。

## 参考文献

- 1) (社)日本道路協会: 舗装再生便覧
- 2) 月刊建設 2010.6: アスファルト再生骨材の利用について