

アスファルト廃材の有効利用に関する試験盛土施工

国土交通省北海道開発局稚内開発建設部稚内港湾事務所

下阪 郁

同 上

水上 一生

国土交通省北海道開発局稚内開発建設部築港課

海津 博行

土木研究所寒地土木研究所 正会員 佐藤 厚子

1. はじめに

舗装の老朽化対策工事で発生するアスファルト廃材は、特定建設資材廃棄物に指定され、再資源化が義務づけられている。このため、これまではおもに舗装の分野において有効利用がなされてきている¹⁾。しかし、地域によっては、発生する量と利用する量とのバランスがとれず余剰となることがある。空港分野においても老朽化した滑走路の改修で多量のアスファルト廃材が発生している。そこで、アスファルト廃材の利用の適用範囲を拡充する方法の一つとして、盛土材として使用することを目的として実物大の試験盛土を行い、施工性、盛土の変状などを測定した。本報告は、その結果をまとめたものである。

2. 試験方法

稚内空港滑走路端安全区域建設工事において、8月下旬から10月上旬までの期間、稚内空港滑走路改良工事で発生したアスファルト廃材（以降 As 廃材と称す）による試験盛土を施工した。これまでの研究により、As 廃材に土砂を混合すると盛土の変状を抑制できた²⁾ことから、空港整備事業で発生する砂質土または泥炭を混合した材料についても盛土を施工した。

As 廃材のみの盛土は天端幅 4.5m 以上、高さ 0.6、1.2、1.8、2.4m とし、As 廃材と砂質土または泥炭の混合土による盛土は天端幅 4.5m、高さ 1.2m とした。いずれものり勾配は 1:1.5 である。As 廃材と砂質土の混合割合は、体積比で 4:1、4:2、4:3、4:4、泥炭の混合割合は体積比で 4:0.5、4:1、4:1.5、4:2 である。As 廃材と砂質土または泥炭の混合はバックホウのバケットを前後に回転する混合機を用いた。試験に用いた材料の基本物性値を表-1 に示す。As 廃材、砂質土のいずれも自然含水比でのコーン指数は大きく、単体の材料では盛土材として十分使用できる材料である。泥炭は、含水比が非常に高くコーン指数は非常に小さく、発生土利用基準³⁾ではそのままの状態では盛土材としては使用できない材料である。なお、As 廃材について、カドミウム、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、セレン、ほう素、ふっ素の 8 項目について土壌汚染対策法による土壌溶出量⁴⁾を測定した結果、いずれも基準値を下回っていたことを確認している。また、As 廃材についての凍上性を調べた結果、凍上性が低いと判断され、路床材への活用も可能な材料となり得る。

3. 試験結果

(1) As 廃材による泥炭の改良効果

泥炭は含水比が高くコーン指数の非常に低い材料であるが、As 廃材と混合する作業により、含水比が著しく低下した。これは、地山では高含水比であるが、掘削、運搬による含水比低下⁵⁾と低含水比の As 廃材との

表-1 試験に用いた材料の基本物性値

試料名		As 廃材	砂質土	泥炭
土粒子密度 $\rho_s(\text{g/cm}^3)$		2.540	2.648	1.949
自然含水比 $w_n(\%)$		2.9	23.6	445.0
粒度特性	2000 $\mu\text{m}(\%)$ ～	84.8	9.7	-
	75～2000 $\mu\text{m}(\%)$	14.7	79.6	-
	～75 $\mu\text{m}(\%)$	0.5	10.7	-
コンシステンシー限界		N.P.	N.P.	-
地盤材料の分類記号		G-FS	FG	Pt
最大乾燥密度 $\rho_{d\text{max}}(\text{t/m}^3)$		1.906	1.512	0.562
最適含水比 $w_{\text{opt}}(\%)$		3.7	18.6	79.0
コーン指数 $q_c(\text{kN/m}^2)$		1750	852	31

キーワード アスファルト廃材、盛土、有効利用、砂質土、泥炭

連絡先 〒062-0936 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 土木研究所寒地土木研究所 寒地地盤チーム TEL 011-841-1709

表-2 盛土の密度

盛土材料		平均乾燥 密度 $\rho_d(\text{g/cm}^3)$	最大乾燥 密度 $\rho_d(\text{g/cm}^3)$	締固め 度 (%)
As 廃材		1.831	1.906	96.1
As 廃材と砂質土の混合土	4:1	1.863	1.833	101.6
	4:2	1.871	1.824	102.6
	4:3	1.858	1.818	102.2
	4:4	1.855	1.775	104.5
As 廃材と泥炭の混合土	4:0.5	1.716	1.627	105.5
	4:1	1.708	1.667	102.5
	4:1.5	1.684	1.661	101.4
	4:2	1.625	1.598	101.7

混合による含水比低下、攪拌混合作業による乾燥によるものと考えられる。As 廃材との混合後の含水比は10%程度まで低下し、コーン指数は 1200kN/m^2 以上となり、ダンプトラックの走行が可能な材料⁶⁾となった。

(2) 施工性

盛土は、仕上り厚さが 30cm となるように敷きならし転圧して所定の高さまで施工した。いずれの盛土においてもオーバーコンパクションは発生せず、十分な締固めができた。各盛土の施工後の密度を表-2 に示す。すべての盛土において基準値である締固め度 90%を満足し、As 廃材、As 廃材と砂質土、As 廃材と泥炭の混合土は標準的な工法による施工で、良好な盛土を施工できる材料であるといえる。

(3) 盛土の変状

施工した盛土のうち、高さ 2.4m の As 廃材では施工後 1 週間、As 廃材と泥炭混合土 4:0.5、4:1.5、4:2 の盛土では施工後 2~3 週間で天端にひび割れが発生した。しかし、これらのひび割れは時間の経過とともに収縮し施工 4 か月後にはすべて閉塞した。これまでの研究⁷⁾⁸⁾ではこのような短時間の閉塞は観測されておらず、その要因を今後調査したい。

各盛土の沈下量を測定し図-1 に示す。計測期間が短期間であるため中間的な成果ではあるものの、次のことがいえる。a. の As 廃材のみの盛土では、盛土の沈下量は盛土の高さが大きいほど大きくなっている。盛土高さを低くすることにより沈下量を低減できる。b. As 廃材と砂質土との混合土による盛土、c. As 廃材と泥炭との混合土による盛土のいずれも As 廃材の半分程度の混合で沈下はほとんどない。しかし、盛土高さ 1.2m で 2cm 程度の沈下であり、盛土高さが低いことによる沈下量の抑制効果も大きい。泥炭を混合した場合でも As 廃材のみの沈下と同じことから、As 廃材は泥炭の改良材としての効果が期待できる材料であるといえる。

参考文献

- 1) 安倍隆二、高橋守人、早坂保則：寒冷地におけるアスファルト再生骨材の路盤材への適用に関する検討、土木学会舗装工学論文集第 4 巻、1999.
- 2) 佐藤厚子、林憲裕、横浜勝司：発生材料による試験施工ーアスファルト廃材および高含水不良土ー、第 60 回（平成 28 年度）北海道開発技術研究発表会、2017.
- 3) 国土交通省：発生土利用基準、2006.8
- 4) 環境省：土壤汚染対策法土壌溶出量基準、環境省令第 29 号、2002.12
- 5) 佐藤厚子、西川純一、西本聡：改良した泥炭による盛土施工、第 5 回環境地盤工学シンポジウム、2003.7
- 6) 日本道路協会：道路土工要綱、p.287、2009.6.
- 7) 佐藤厚子、林憲裕、横浜勝司：発生材料による試験施工ーアスファルト廃材および高含水不良土ー、第 60 回（平成 28 年度）北海道開発技術研究発表会、2017.2.
- 8) 佐藤厚子、山辺俊明、杉浦肇：アスファルト廃材の有効利用を目的とした試験施工、第 61 回（平成 29 年度）北海道開発技術研究発表会、2018.2.

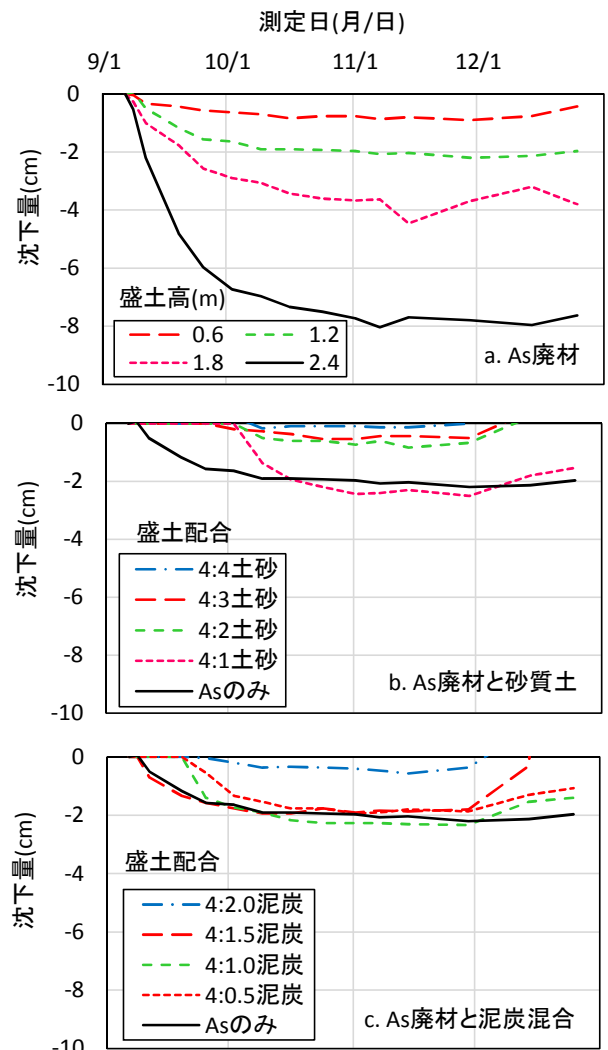


図-1 試験盛土の圧縮量