

アスファルト廃材の盛土材料としての利用技術調査

1. 目的

札幌市の道路工事等から発生するアスファルト廃材は、100%再生合材及び再生骨材 I 型として、製品化され有効利用されているが、アスファルト廃材の堆積量は増加傾向にあるのが現状である。100%再生合材については平成28年度より交付金事業の表層材にも利用され用途が拡大しているが、再生骨材 I 型については、主に生活道路の凍上抑制層として利用されるのみに留まっている。そこで、アスファルト廃材の更なる利用用途拡大を目的に道路盛土材として有効利用することが可能か検討するため、盛土試験施工を実施する。

なお、本調査は、国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所との共同研究として実施する。

2. 調査内容

調査する盛土は、アスファルト廃材のみの盛土とアスファルト廃材と再生土の混合盛土を施工した。寒地土木研究所が行った調査より、アスファルト廃材と土の混合により沈下量が抑制されたことから、それを基に混合盛土の調査を行った。

試験材料は、アスファルト廃材として再生骨材 I 型を使用し、再生土として札幌市中沼路盤材リサイクルプラントの碎石・砂の生産過程で発生した脱水ケーキと火山灰を攪拌したストックパイルを使用した。試験は札幌市中沼路盤材リサイクルプラントで行い、アスファルト廃材のみの盛土高は2.4m、1.8m、1.2m、0.6mとした（図-1）。盛土の温度上昇を抑制するため、盛土の一部に再生土による覆土とシートを敷設した。アスファルト廃材と再生土の混合盛土の盛土高は1.8m、混合割合は体積比で1:0.25、1:0.5、1:0.75、1:1（図-2）とし、以下の項目について調査を行った。

なお、改めて再生骨材 I 型の凍上試験を行い、凍上抑制層としての適用性を再確認した。

調査項目

1. 施工密度
2. 沈下量
3. 強度
4. 温度
5. 盛土の変状
6. 凍上抑制層としての検討

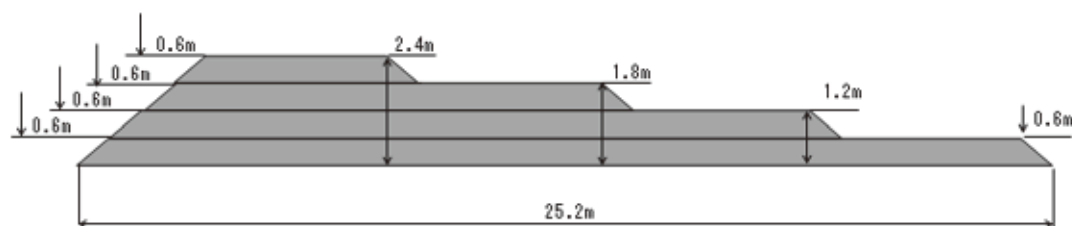


図-1 アスファルト廃材のみの盛土

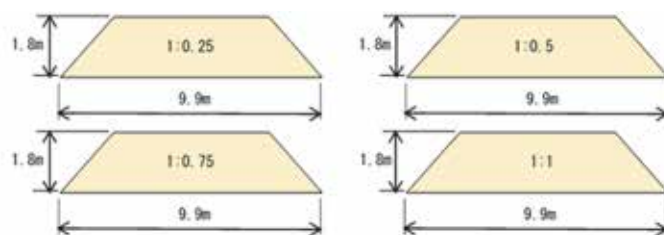


図-2 アスファルト廃材と再生土の混合盛土

3. 結果

1) 施工密度

盛土転圧後の密度を表-1に示す。すべての盛土で締固め度は、100%を越えて、基準値である締固め度90%を満足しており、良好な盛土が施工できたことから、盛土材として十分に使用可能な材料である。

表-1 盛土の密度

盛土の種類	平均乾燥密度 (g/cm ³)	最大乾燥密度 (g/cm ³)	締固め度 (%)
アスファルト廃材のみ	1.842	1.658	111
混合盛土 (1:0.25)	1.844	1.660	111
混合盛土 (1:0.5)	1.781	1.603	111
混合盛土 (1:0.75)	1.761	1.585	111
混合盛土 (1:1)	1.750	1.575	111

2) 沈下量

アスファルト廃材のみの盛土沈下量を図-3に示す。最も沈下量が大きかった盛土高2.4mで1.5%、1.8mで1%の沈下であった。盛土高0.6m、1.2mの沈下量は1%以下であり、盛土高を低くすることで沈下量を低減できると考えられる。

なお、混合盛土の沈下量(図-4)は非常に小さく盛土高の0.3%程度の沈下であった。

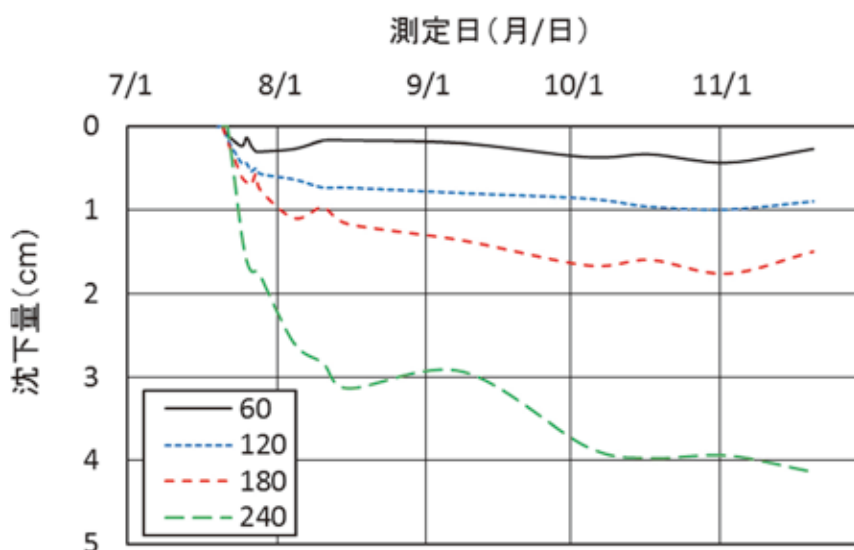


図-3 アスファルト廃材盛土沈下量

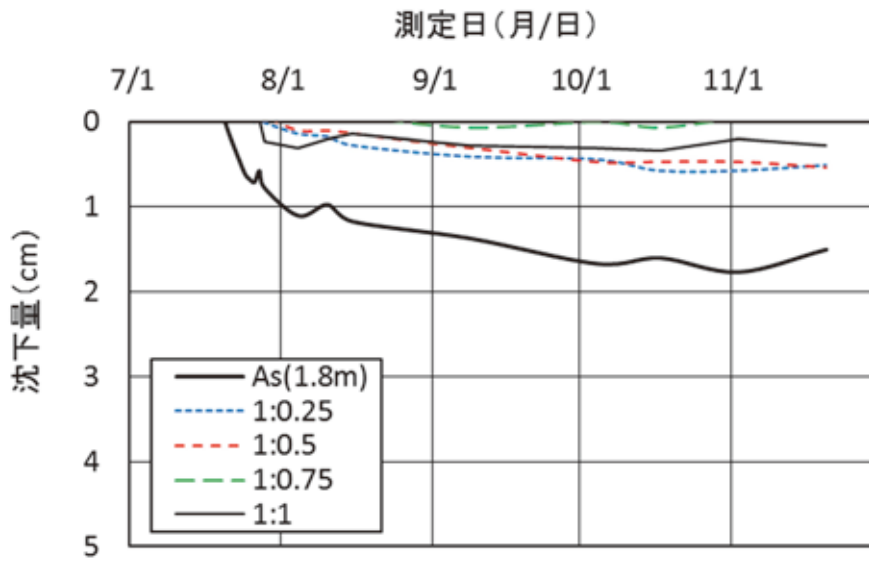


図-4 アスファルト廃のみの盛土および混合盛土沈下量

3) 強度

アスファルト廃材のみの盛土のスウェーデン式サウンディング試験の結果を図-5に示す。施工から3か月後と4か月後の試験結果であるが、時間の経過により貫入量1mあたりの半回転数は増加しており、盛土内部の強度が増加していることがわかる。また、混合盛土においても同様な傾向が見られ、アスファルト廃材は時間経過で、強度が増加する材料であるといえる。

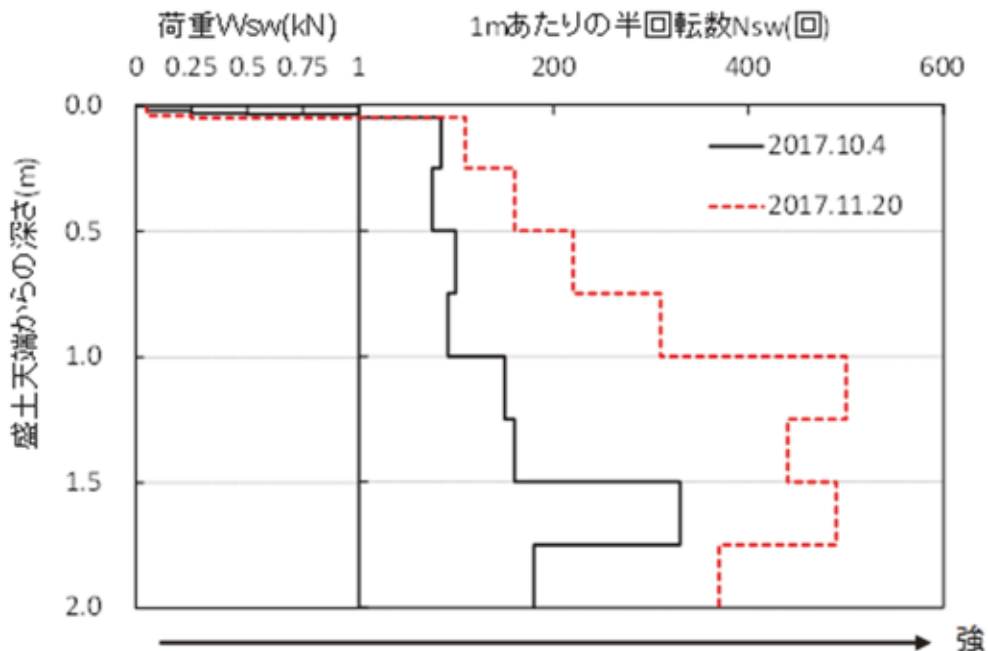


図-5 アスファルト廃材のみの盛土スウェーデン式サウンディング試験

4) 温度

盛土の温度と沈下量等の関連性を確認するため、盛土内部の温度測定を実施した結果を図-6 および図-7に示す。No.5 混合盛土以外はアスファルト廃材のみの盛土よりも盛土内の温度が低下する傾向を示している。このことから、再生土を混合することにより、盛土の温度上昇を抑制できるといえる。

また、シートや覆土をした場合においても、アスファルト廃材のみの温度よりも低くなっており、盛土の温度上昇を抑制することができた。

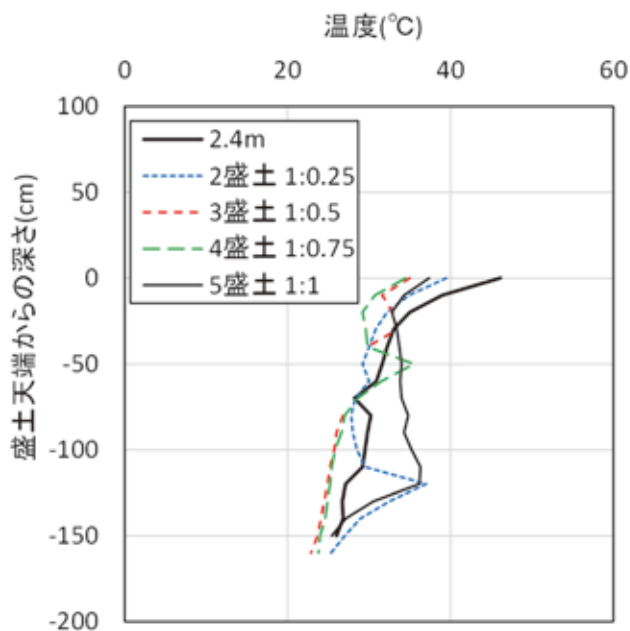


図-6 アスファルト廃材のみの盛土および混合盛土の温度測定

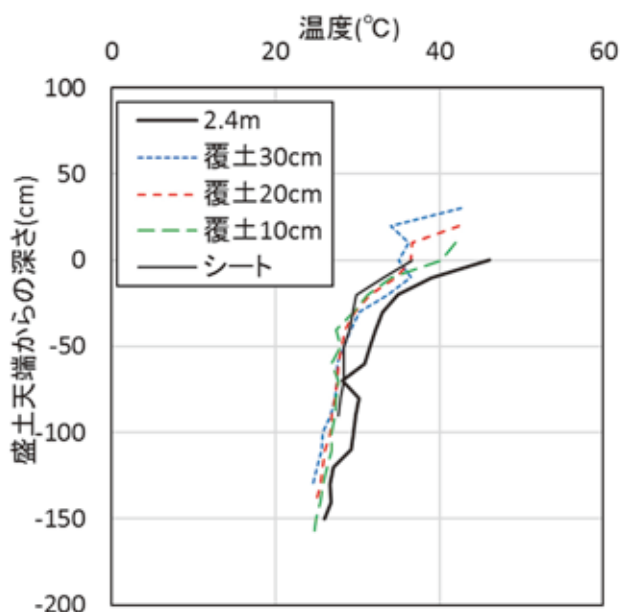


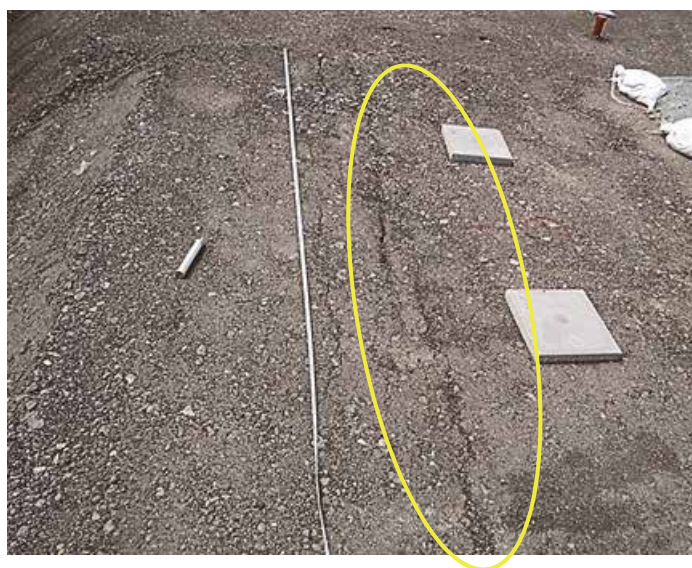
図-7 アスファルト廃材のみの盛土および被覆による温度測定

5) 盛土の変状

アスファルト廃材のみの盛土で、盛土高1.8mと2.4mにおいて施工後1週間程度からひび割れが発生した。ひび割れの規模は長さ2～3m、深さ10cm、幅1cm程度であった（写真－1）。

このひび割れは盛土の法肩から約50cmの位置に発生し、11月には幅と深さが小さくなっていった。アスファルト廃材のみの盛土高0.6mと1.2mと混合盛土では、ひび割れは発生していない。

このことから、盛土高を低くし、再生土を混合することによりひび割れを抑制することができた。時間の経過とともにひび割れが小さくなったことから、今後も継続的な調査を検討する必要があると考えられる。



写真－1 アスファルト廃材のみの盛土ひび割れ状況

6) 凍上抑制層としての検討

アスファルト廃材の凍上性判定試験を行った。試験結果を表－2に示す。凍上速度は0.0mm/hであり、非凍上性材料と考えられる。また、凍上抑制層用粗粒材料の粒度においても、それぞれの規格値を満足している。

これらのことから、今回計測したアスファルト廃材は凍上抑制層に使用可能な材料であるといえる。

表－2 凍上抑制層としての規格値比較

	再生骨材 I 型	規格値
53mm以下通過率	100%	100%
4.75mm以下通過率	27.3%	20%～65%
4.75mm以下に対する 0.075mm通過率	0.73%	15%以下
凍上速度	0.0mm/h	0.1mm/h以下

4. まとめ

本調査は途中経過ではあるが、今回の調査で次のことが確認された。

- ①アスファルト廃材は、盛土材として使用できる材料である。
- ②アスファルト廃材のみの盛土の場合、盛土高が1.8m以上になるとひび割れの発生や沈下量が大きくなるが、土材料を混合することで、ひび割れや沈下を抑制できる可能性がある。
- ③アスファルト廃材のみの盛土高1.8mと2.4mにおいて、施工直後にひび割れが発生したが時間経過とともにひび割れが縮小したことから、今後継続的な調査を行う。
- ④アスファルト廃材は非凍上性材料で、規格値を満たしているため、主要幹線道路の凍上抑制層として利用可能な材料である。

次年度においても、同様な調査を進めていき盛土材としての適用性を確実なものとしたい。