

積雪寒冷地における冬期盛土施工

佐藤工業(株)東京支店 ○正 岩渕一歩, 大西満

1. はじめに

本工事は、北海道空知地方に位置する積雪寒冷地における最終処分場の建設工事である。この工事に伴い、最大切土高約 30m、総切土量約 800,000 m³の掘削残土が発生し、処分場の東側に位置する3箇所の沢部土捨場（No.1～3）に最大盛土高約 70m の盛土を行う計画となっている。全体施設平面図を図-1 に示す。

平成 29 年 11 月末時点において、土工事の進捗は約 67,700 m³であり、予定していた年度土工量 168,500 m³（4 月中旬～11 月末）を達成できる状況になかった。原因については、いくつか考えられるが、異常気象による天候不順や想定外の各土捨場の補強土壁基礎部分の地盤改良の追加が工程を大きく圧迫したこと等が主な原因と考えられた。このままでは、次年度以降の全体工程に影響を与える可能性があったため、冬期においても土工事を行うこととした。



図-1 全体施設平面図

2. 冬期土工におけるリスク

冬期施工においては、次のようなリスクが考えられた。盛土の層ごとに凍上が発生した場合、融解期に盛土が沈下し、盛土部に敷設した雨水排水施設に沈下が生じる可能性があることや、凍結した土や雪が盛土内

に混入することで、十分な締め固めが出来ず、盛土としての品質を確保することが困難な状況が考えられた。図-2 に、凍上性材料を使用した盛土の施工と中断を繰り返した場合の変状のメカニズムを示す。

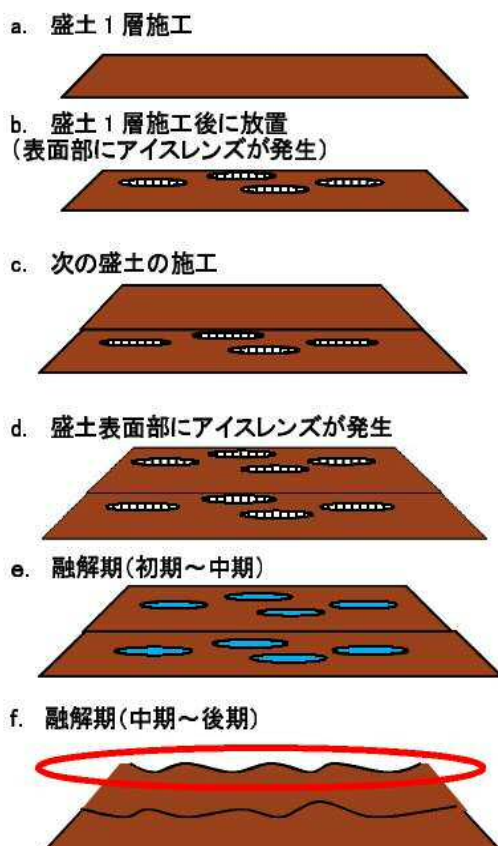


図-2 凍上性材料による盛土施工後のメカニズム

3. 冬期土工における盛土材料の検討

盛土材料の施工途中での凍結・凍上は、融雪期の盛土変状要因の一つであることから、盛土材料が凍結する恐れがあるか否かの判定を行うことは、冬期盛土において非常に重要である。盛土材料の凍上性の判定は、2 段階で行う。まずは「粒度分布による凍上性簡易判定」を実施し、凍上性材料と判定された場合は「凍上性判定試験」を実施し、凍上性の判定を行う。本工事では、砂質礫、細粒分質砂、細粒分まじり礫質砂、粗粒砂、砂質土、細砂、細粒分まじり礫が混在し、非

キーワード：積雪寒冷地、冬期盛土、凍上対策、除雪シート、アイスレンズ

連絡先：〒078-2600 北海道雨竜郡雨竜町恵岱別 207-12 TEL.0125-78-3881 FAX.0125-78-3882

凍上性の土質も存在するが、一様に同じ土質が分布しているわけではなく、様々な土質が層状に傾斜しながら分布している状況で、土砂掘削の際に非凍上性の材料のみを採取することは困難である。そのため、凍上性材料による盛土施工を前提に対策工を検討した。

4. 凍上抑制対策

凍上を回避する為には、凍上の3要素（温度・土質・水）のどれか一つを取り除くことが必要である。本工事では3要素の中で特に温度対策に焦点を絞った。

温度対策としては、夜間・工事休止中（休日含む）の盛土表面を低温から遮断する対策を検討した。いずれの対策も表面部分が凍上している場合は、凍結部分を除去してから盛土作業を行うこととした。

一晩程度の寒気であれば、盛土の温度低下をある程度防ぐことも可能であることから、日々の盛土施工終了後に、雪の混入も防止することが可能な除雪シートを敷設することとした。（写真-1 参照）



写真-1 除雪シート

また、積雪を利用した凍上抑制対策として、積雪による断熱効果により、盛土の温度低下を抑制し、凍上を防止する方法を検討した。20cm以上の積雪があれば断熱効果が期待できるとのことから、盛土を行う期間が空く場合は除雪シートの代わりに積雪を利用することとした。

5. 品質管理

品質管理を行う上で、雪の混入防止、凍上の発生抑制、盛土材料の温度低下対策が非常に重要である。

雪の混入防止対策として、除雪作業の際は、凹部に雪が残らないように除雪し、一日の作業を終えた盛土表面は、盛土施工再開時に機械除雪が可能となるように平坦に仕上げた。降雪量が多くなり、所定の品質確保が困難となる可能性がある場合には、速やかに作業を中止した。

凍上抑制対策としては、土取場の除雪面積を一日の作業量に見合った広さとし、凍結土塊は積み込まないように十分注意しながら、施工箇所に運搬した。また、盛土材が長期間放置されることのないよう、速やかに敷均し、締固め作業を行い、確実に盛土を完成した状態で日々の作業を終了した。

使用する材料の温度が氷点下の場合、品質に影響を及ぼす懸念があるため、敷均し作業前に材料の温度を測定し、氷点下になっていないことを確認してから作業を開始した。積み込み、運搬、敷均し、締固めの一連作業は、速やかに行い、材料の温度低下を防止した。

融雪期の雨水対策として、冬期施工に入る前に各土捨場において施工可能な小段までの盛土を行い、先行盛土部分の小段排水を完成させ、未完成状態で降雪期にはいらないよう、計画的に冬期施工前の準備を行った。

さらに、厳冬期に法面を長く露出させた場合、降雪や凍結の影響により、将来的な法面沈下や融雪期に表層滑りの発生するリスクが増大することから、冬期盛土施工範囲については、雨水排水施設に影響を及ぼさない設計法面より約10mオフセットした後方に盛土を施工し、冬期間に施工した盛土の沈下の有無、沈下の収束を確認後、前面10mの盛土を行い、雨水排水施設の施工を行うこととした。（図-3 参照）

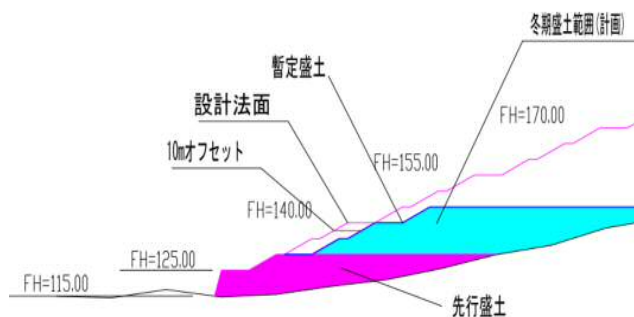


図-3 冬期盛土施工範囲

6. まとめ

冬季施工を実施した結果は、目標土工量 120,000 m³ に対して実施土工量 70,000 m³であった。大雪、吹雪により、想定以上に除雪、排雪に時間を要したことや、走路整備に時間を要したことが考えられる。ただし、融解期の変状については、特に目立った変状は見受けられず、一部で最大 7.4cm の沈下が確認されたが、設計法面部より 10m 後方にオフセットしていたため、法面排水や小段排水に直接影響のない部分であり、懸念していたリスクは回避できた。