

# 標準的な転圧機械を用いた盛土厚層化における粗粒土の特性について

土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○安達 隆征  
 同 正会員 西本 聡  
 同 正会員 佐藤 厚子

## 1. はじめに

近年、工事規模の大型化に伴う工事の長期化から、経済的な施工による工事の早期完成が求められている。特に高規格幹線道路等の建設にあたっては、高盛土で大規模な土工が増加し、道路建設工事費全体に占める土工費の割合は相当に高い。そこで、効率の良い土工が、工事全体の経済性や工期短縮に大きく影響するものと考え、盛土の一層当たりの施工厚さを従来の標準厚よりも厚く転圧すること(盛土厚層化)を検討した。

盛土厚層化施工は大型の転圧機械で実施されている<sup>1)</sup>が、適用拡大を目指すため、実際に現場の盛土施工で使用されている標準的な転圧機械で現場試験施工を試みた。本報告では、特に礫質土における特質を見出すことができ、盛土厚層化施工の採用に向けたフローを提案するものである。

## 2. 試験施工の概要

盛土の仕上がり厚を45cmとし、路体盛土の管理基準値である締固め度85%<sup>2)</sup>を確保できる転圧回数を求めるために、転圧回数を変えて盛土の密度を砂置換法により測定した。粗粒土を対象としたこれまでの研究<sup>3)</sup>に、平成20年度に実施したデータを加え、37工事現場で49件(砂質土27件、礫質土22件)のデータを得た。

### (1) 密度測定箇所

厚層盛土では、深部で基準値を満足しなければならないことから、表層から30cmの深さで密度を測定した。

### (2) 転圧回数

過年度の試験結果<sup>4)</sup>から、転圧回数が1~3回では転圧不足であり、8回を超えるとコスト縮減とはならないことがわかっていたので、転圧回数はこれらを省いた4~8回の5種類に絞った。

## 3. 試験結果と考察

各試験施工箇所の密度試験結果から、転圧回数毎に締固め度85%を満たした件数を求めた。

### (1) 盛土厚層化施工の可否

全体の約94%に達する49件中46件が8回転圧以内で締固め度85%を満たした。このことから、実際に現場で使用されている施工機械で、十分に盛土厚層化施工が可能であることがわかった。

### (2) 試験施工時の転圧回数

図-1に、砂質土と礫質土に分けた密度試験結果を示す。

砂質土は、すべての材料土が6回までの転圧で締固め度85%を満たしていることから、試験施工時の転圧回数条件は4~6回で十分である。よって、砂質土は厚層化施工に適した土質であると言える。

礫質土は、4~8回転圧となり、転圧回数に幅が出ることがわかった。また、8回転圧までに目標締固め度を満足しない材料土もあった。転圧回数が多くなる材料土の深度30cm部付近では、礫と礫の隙間に空隙が見られ、締固め効果が深部まで伝わりづらい材料土があることがわかった。そこで、これらの材料土について、物性を調べてみると、礫分に顕著な違いが現れた。図-2は、各材料土の礫分の割合を転圧回数毎に示したものである。この図から、礫分が60%未

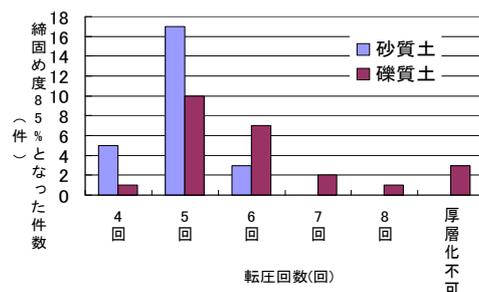


図-1 密度試験結果

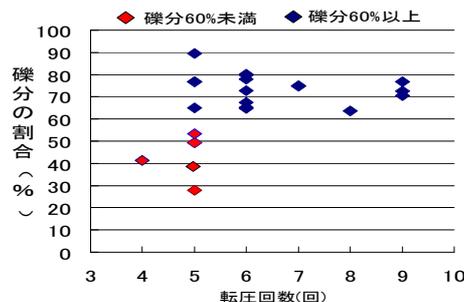


図-2 転圧回数毎に示した礫分の割合

キーワード 盛土, 厚層化, コスト, 転圧機械, 粗粒土

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸一条三丁目一番三十四号 土木研究所 寒地土木研究所 011-841-1709

の材料土は、すべて5回転圧以内になったので、試験施工時の転圧回数は4~5回で十分であり、厚層化施工に適した土質であると言える。

一方、礫分が60%以上の材料土は、すべて5回転圧以上であり、締固め効果が深部まで伝わりづらい材料土であると言える。よって、試験施工時の転圧回数は5~8回とする。

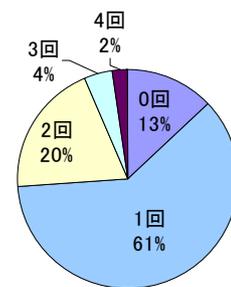


図-3 転圧回数の差(厚層化施工の転圧回数-標準厚施工の転圧回数)

(4) 盛土厚層化により軽減される総転圧回数

厚層化施工と標準厚施工の締固め度85%を満足する転圧回数の差を図-3に示す。その結果、1回多くなるケースが最も多く、1回以内では全体の74%を占めた。厚層化施工は、一層だけで考えると転圧回数は多くなるが、盛土高が高くなればなるほど、総転圧回数は少なくなる。よって、転圧機械の運転時間は短くなり、建設コスト削減と工期短縮に大きく影響する。

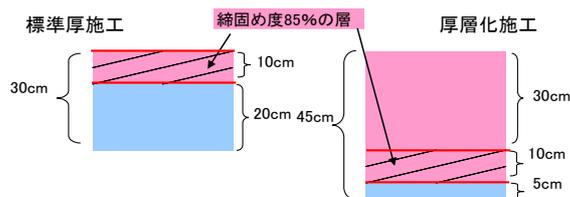


図-4 締固め度85%を満たす部分の概念図

(5) 盛土厚層化による盛土の品質

砂置換による密度管理は測定面から下方約10cm程度の密度を求めることから、図-4に示すように、締固め度85%を満たす層は斜線部となる。したがって、標準厚の施工では表面から下方10cmまでの範囲(全体の1/3)、厚層化施工では表面から下方40cmまでの範囲(全体の8/9)が確実に締固め度85%を満たしている。つまり、厚層化施工は標準厚施工と比べ、より高い締固め度を要求することになる。よって、盛土全体の品質が高いことになる。

4. 盛土厚層化実施フロー

これまでの検討結果から、盛土厚層化を採用するにあたり、図-5に示すフローを提案する。土質の分類は、(社)地盤工学会の「土質試験の方法と解説」p217によるものとする。

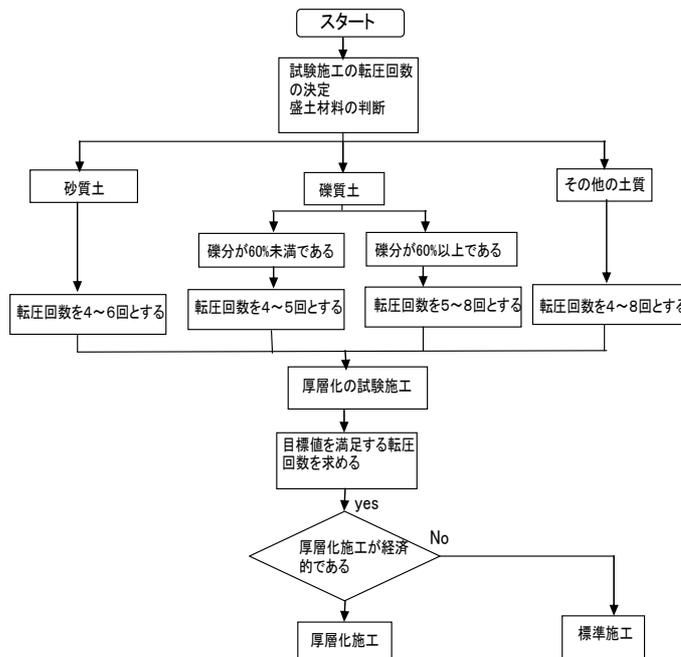


図-5 盛土厚層化の採用フロー

5. まとめ

本研究により、粗粒土における盛土厚層化の施工条件を明らかにすることができた。

- ① 粗粒土は、実際に現場で使用されている標準的な施工機械で、十分に厚層化施工が可能である。
- ② 礫分が60%以上の礫質土は、締固め効果が深部まで伝わりづらいので、転圧回数が多くなる。
- ③ 砂質土や礫分が60%未満の礫質土は、盛土の厚層化施工に適している。
- ④ 盛土の厚層化施工は、標準厚施工と比べ、経済的になることが多く、盛土の品質が高くなる。

6. 今後の課題

細粒土や明確な最大乾燥密度を求めることのできない火山灰土についても、検討する必要がある。

参考文献

1) 東日本高速道路株式会社: 土工施工管理要領, p25, 2007. 8. 2) 北海道開発局: 道路・河川工事仕様書, p2-202, 2008. 3) 安達隆征, 西本聡, 佐藤厚子, 標準的な転圧機械を用いた盛土厚層化施工の提案, 寒地土木研究所月報 No. 668, 2009. 1. 4) 泉澤大樹, 西本聡, 佐藤厚子, 盛土厚層化に向けた試験施工の実施, 寒地土木研究所月報 No. 653, 2007. 10.