

軌道直下における盛土耐震補強工の施工計画

J R 東日本 東京土木技術センター 正会員 ○青柳 瑛佑

J R 東日本 東京土木技術センター 正会員 鬼頭 和也

1. はじめに

J R 東日本では、高い確率で発生すると考えられている首都直下地震に備え、2012 年に首都直下地震対策に着手し、約 5 年間を重点的な整備期間として盛土の耐震補強対策を推進している。

高盛土区間における盛土耐震補強工事では、棒状補強材を盛土内に挿入する工法を一般的に採用しているが、棒状補強材を施工するにあたり、軌道直下において盛土内支障物が補強材打設時に支障し、施工が困難となるケースが多く発生した。本稿では、このような補強材打設時において盛土内支障物に支障した際の工期長期化の回避、周辺住民への騒音に配慮した施工計画について報告をするものである。

2. 施工方法

今回対象とする施工箇所の断面図を図-1に示す。対象箇所で行う小径棒状補強材は1断面あたり3段または2段の配置としており、全打設数量は120本である。補強材の打設には二重管方式のスプリングドリルを使用した(図-2)。棒状補強材打設時において支障物に支障した場合、支障物撤去の難易度に応じて、

- ① スプリングドリルによって支障物を直接打撃することで支障物を破砕する
- ② ①によることが困難な場合は、補強材打設位置や角度を変えることにより、支障物を避けて棒状補強材を打設する
- ③ ②によることが困難な場合は、コア削孔機を用いた削孔により、支障物を撤去する

の順で支障物を回避する計画とした。

3. 施工条件および昼間施工概要

補強材の打設120本の内、13本は夜間線路閉鎖間合いでの施工とした。これは、過去の施工実績から軌道直下の土被りが2.0m以下の範囲については軌道に影響を及ぼす恐れがあるためである。土被り2.0m以上確保できる107本については昼間施工とした。

対象箇所の施工は作業時間の長い昼間施工可能箇所から実施することとした。当該箇所は、盛土内に玉石等の支障物が多々混在しており、ほぼ全数の小径棒状補強工においてスプリングドリルによる打撃を要した(図-3)。また、スプリングドリルによる打撃によっても支障物撤去が不可能であった箇所は107本中6本存在した。6本については、コア削孔機を用いた削孔(以下、コア削孔と称す。)により、支障物を撤去した。これは、ほぼ全数の補強材打設時において支障物が存在したことから、打設位置の変更等によって支障物を避けることが困難であると推測されたためである。

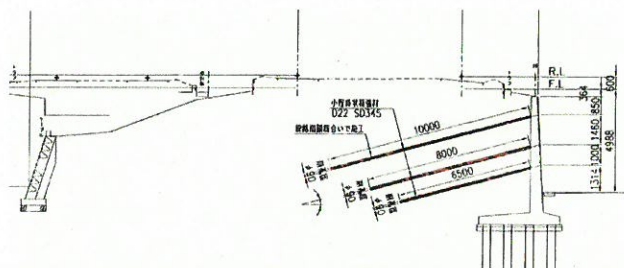


図-1 施工箇所断面図

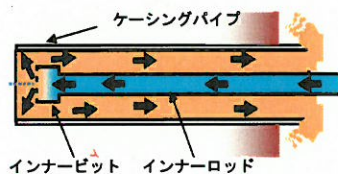


図-2 スプリングドリル構造



図-3 盛土内支障物

4. 夜間施工における課題

対象箇所は周辺を民家に囲まれた盛土区間であったため、夜間にスプリングドリルによって支障物を打撃することは騒音影響が懸念されることから、夜間作業による支障物の打撃作業は行わないこととした。スプリン

キーワード 盛土耐震補強, 小径棒状補強材, 軌道直下

連絡先 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町 2-10-1 JR 神田総合事務所 3F 東京土木技術センター TEL03-3257-1696

グドリルでの支障物の打撃作業を行わないことから、別途コア削孔機による支障物撤去が必要となる回数が増大すると考えられるが、コア削孔機で支障物を取り除く場合、スプリングドリルによる削孔とコア削孔を相互に繰り返すため、多大な日数を要することから、施工日数の短縮が課題であった。

5. 対策の検討

1) コア削孔による支障物撤去時の施工フロー

コア削孔で支障物を撤去する場合の施工フローを図-4に示す。スプリングドリル削孔中に支障物に支障した場合、孔壁保護を目的として、孔内にセメントミルクを打設した上で二重管を引抜き、次にコア削孔機でセメントミルク及び支障物を撤去した上で孔内を砂で埋戻し、その後、スプリングドリルで再削孔を行うこととした。しかし、このような手順で支障物を撤去する場合、作業時間の短い夜間線閉作業での施工では、作業手順の多さから特に多くの施工日数を要する。そこで、前述の課題を踏まえ、夜間施工範囲の縮小を検討することとした。

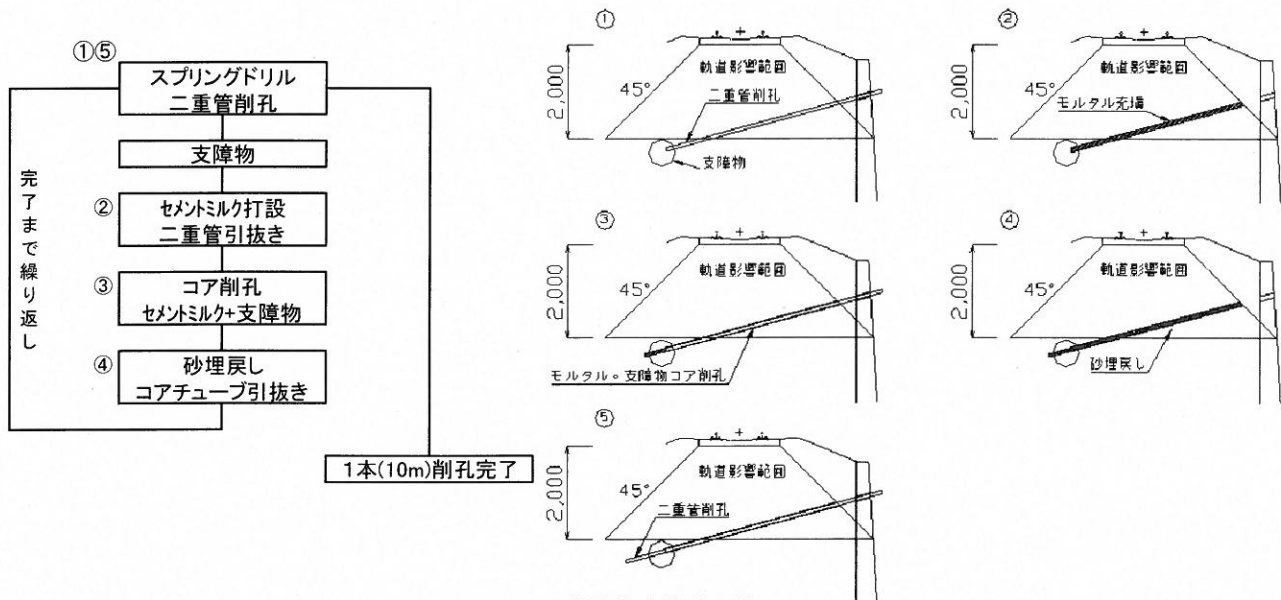


図-4 支障物支障時の施工フロー

2) 夜間施工範囲縮小の検討

スプリングドリル削孔中、支障物に支障した場合において図-4（③～⑤）に示す、③コア削孔機でセメントミルクと支障物を削孔する作業、④コア削孔後、砂で埋戻した箇所をスプリングドリルで再度削孔する作業、⑤土被り2.0m以上確保できる箇所の削孔作業、に限り昼間施工することが可能か検討することとした。上記の③、④の作業については、一度削孔した箇所を再削孔することから、玉石等を含まない範囲を削孔することが明らかであること、セメントミルクで固めた箇所を再削孔するため、比較的孔内が安定し逸水等の懸念が少ないと考えられることから、軌道変位が発生するリスクを考慮して、以下の監視体制のもと昼間施工することとした。

- ・列車見張員を配置し、列車通過中の作業は一時中止とする
- ・リンク型変位計にて、高低・通り変位を常時監視しながら施工を行う
- ・コア引抜き後、二重管引抜き後、当日の作業終了後に軌道に有意な影響がないことを目視によって確認しながら施工する

6. 施工結果

今回、線路影響範囲内の領域における再削孔を昼間施工としたことで、夜間作業施工箇所の施工日数を短縮することが可能となった。また、棒状補強材の打設において発生した軌道変位は高低変位で最大4mmであり、有意な軌道変状を与えることなく施工を完了することが出来た。