

VI-87

斜面補強工による大規模法面の施工

—— ロックボルトと吹付モルタルによる斜面補強工 ——

磯青木建設 横浜支店土木部
磯青木建設 横浜支店土木部
磯青木建設 土木本部設計第一部

正会員 ○ 塩月 隆久
田中 尚史 , 田中 平内
太田 章 , 大橋 哲二

1. はじめに

今回、大規模な切土法面を形成するにあたり、下記のような理由から「ロックボルトと吹付モルタルによる斜面補強工」を採用し施工を行った。

- ①通常の「法面・斜面安定工指針」どおりに切土を行うと法面の長大化、大量の掘削残土の発生、工期の長期化などの問題点が生じるが、当補強工によるとこれらが解消できる。
- ②通常の斜面安定工を用いると大型の材料・機械が必要となるが、今回は現場の地形的制約から、材料・機械の小型・軽量化が可能な当補強工が最適である。

しかし、当補強工に関しては設計指針も定まっておらず、今回の法面が最大高さ5.5mと前例がないくらい大規模であることから、施工に際しては法面観察、動態観測を実施して随時施工にフィードバックさせながら施工管理を行い、無事に工事を完了したのでここに報告する。

2. 工事概要

当工事は山梨県最東部付近に約7.5haの規模で造成中の四方津ニュータウン内で、防災施設を構築するために勾配1:0.6、最大切土高5.5m、面積3,600㎡の法面を形成する工事である。地質は上部がローム層、下部は風化の進んだ凝灰質砂岩で下部ほど亀裂の発達が著しかった。斜面補強工としては、セメントミルク注入型ロックボルト（長さ3.8m、径25mm）、膨張型鋼管ボルト¹⁾（長さ3.6m、径25mm）、金網、厚さ7cmのモルタル吹付を用いた。

3. 設計と施工

当初設計としては、当工法が研究中的のもので指針も定まっていないことから、過去の事例²⁾や当社研究所による室内実験からの考察³⁾をもとに、ボルト打設ピッチは0.75m×3.0mと上下方向ピッチを密にし、ボルト長さは4.0m前後とし、ボルトの打設角度は法面に直角とした。そして、後述するように観察と計測を両輪とした情

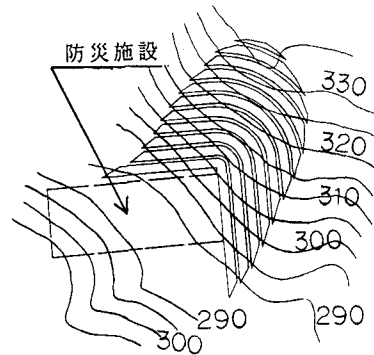


図-1 法面形状平面図

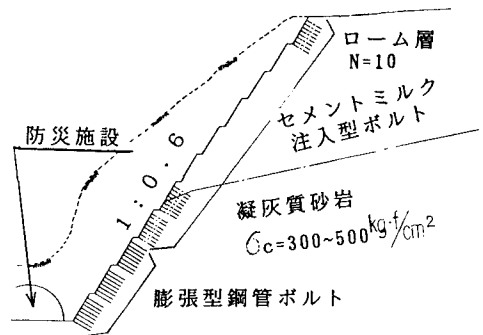


図-2 代表的施工断面図

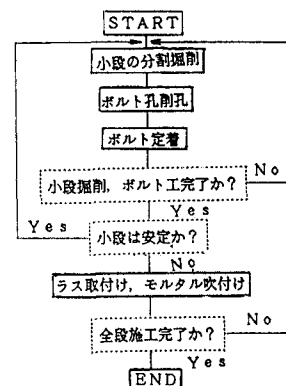


図-3 施工サイクルフロー

報化施工により、随時当初設計の見直しを実施することにした。

つぎに、施工としては図-3に示すようなサイクルで法面一段を上下に2分割して行った。また施工機械としては、掘削に0.75m級の油圧式バックホウ、穿孔にクローラ型さく岩機、膨張型鋼管ボルトの定着に専用の高圧水発生ポンプ、吹付に圧縮空気による吹付機を用いた。

4. 施工管理

施工管理に際しては、地山観察をモルタル吹付前と吹付後に所定の様式にて定期的に行い、ボルトの軸力と地中変位の自動計測を実施し、図-4のフロー図に従って施工の安全性・経済性を確保した。これは、NATMにおける施工管理と同様の思想に基づくものである。

今回は「比較的短いロックボルトを適切な打設ピッチ（特に上下方向ピッチ）で、ボルトと地盤が一体化するように施工すれば、切土斜面の安定がはかれる」という点³⁾に主眼をおいて施工および施工管理をおこなった。法面の下部は特に風化が進行しており、ミルク注入型ボルトでは上記の施工・施工管理上の主眼点から不安があると考え、現位置地盤での引抜試験の結果も考慮して膨張型鋼管ボルトを採用し、結果は非常に良好であった。

5. あとがき

鉄筋補強土工を用いた斜面の施工が近年増加しつつあるが、事例としては法面高さがせいぜい30m程度で、今回のように大規模な斜面を比較的短いロックボルトと吹付モルタルで施工した例は皆無であり、今後の同様の施工に対して参考になると思われる。比較的短いロックボルトを用いると、従来のアンカー的な斜面安定工法とは異なる作用効果により、斜面の安定化が図れることを室内実験から確認済みであったが、今回の施工からもその有効性が認められた。

謝辞：施工・施工管理に協力頂いた保坂、本多、佐藤諸氏、研究所の伊藤、中井、永井諸氏に謝意を表す。

参考文献：1）たとえば、近藤、伊藤、永井；膨張型鋼管ボルトの定着機構と設計方法についての一考察，第20回岩盤力学に関するシンポジウム，1988.、2）たとえば、北村、奥園ら；鉄筋による斜面補強工の理論と実際，土と基礎，1987.11.、3）近藤、伊藤、酒井、永井；補強土工法における補強材の効果の実験的研究，第23回土質工学研究発表会，1988（投稿中）。

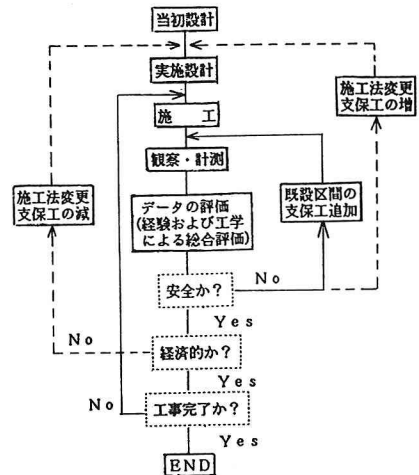


図-4 施工管理のフロー



写真-1 施工状況



写真-2 法面掘削完了