

(株)建設企画コンサルタント 正会員 西中村 和利
(株)建設企画コンサルタント 正会員 ○岡田 充弘

1. はじめに

近年、盛土ならびに地山補強土工法の設計・施工法に関する研究が盛んに行われている。ここでは、盛土あるいは切土斜面の崩落防止および斜面安定対策として鉄筋を打設する補強土工法について、従来の穿孔工程なしに、鉄筋を直接かつ強制的に打設する急速鉄筋打設機の概要と試験および施工技術について報告する。

2. 急速鉄筋打設機の概要

写真-1は鉄筋打設機とその使用例を示したものである。鉄筋の打設は地盤補強用鉄筋を把持し、これに強力な打撃振動と前進推力とを作用させ、強制的に地盤に押し込んだ後、把持位置を後退して再び同じ動作を繰り返し、尺取り虫の様にこの動作を繰り返して長尺の鉄筋を打設する仕組みである。打設鉄筋には市販の異形鉄筋などがそのまま使用可能である。穿孔を行わないので打設鉄筋と地盤との間に隙間が無く、従来工法のようにグラウトの必要がない。なお、必要な場合には専用の中空鉄筋の使用によりグラウティングも可能である。表-1は鉄筋打設機の仕様を示したものである。この急速鉄筋打設機は、鉄筋の打設のみならず、把持鉄筋の引き抜きも可能である。また、中空のガイド管を用いた地中排水体の打ち込みも可能で排水工法にも使用できる。この装置は0.45m³以上の油圧ショベルに取り付け可能なため、現場内を自由に移動できるほか、アームブーム操作により打設の角度や位置が自由に設定でき、広い作業範囲が得られることも大きな特徴である。



写真-1. ショベル先端に取り付けられた急速鉄筋打設機と使用例

表-1. 鉄筋打設機の仕様

また、斜面の前面からの打設はもとより、逆打ち姿勢をとれば道路の路肩からガードレール越に下方の法面にも施工可能である。切土面の上部から段階的に切り下げながら打設する逆巻工法を適用すれば、高い法面でも容易に工事ができるばかりではなく、打設装置と掘削バケットを交互に付け替えて作業できるため、油圧ショベルの使用効率が上がり経済的となる。

項目	内容
適用台車	油圧ショベル 0.45m ³ 以上
打撃装置	油圧ブレーカー
送り装置	油圧シリンダ
把持装置	油圧式チャック
供給油圧	160kg/cm ²
制御電源	24vDC (油圧ショベル用を共用)
制御方式	運転室から制御 (全自動及び任意手動制御)
対象鉄筋	鉄筋はD29~D38異形鉄筋、ねじ筋鉄筋など。グラウト挿入時、排水体施工時は専用中空鉄筋
対象地盤	軟岩 (DM級) ~土砂
打設能力	約2.5~3.0m/分 (N値10~20) 約100m/日 (現場条件で異なる)
重量	1200kg (グラウト装置装着時は+80kg)
全長	3200mm

Kazutosi NISINAKAMURA, Mitsuhiro OKADA

4. 打設試験

図-2はフィールドテスト時の鉄筋貫入量と貫入時間の関係を地盤の堅さ別に示したものである。試験はD32の異形鉄筋(6m長)を打ち込み、貫入量、貫入時間、騒音等について測定を行った。図-2によると、単位時間(分)当たりの貫入量はマサ土(N値<5)で4m、N値30程度の地山で2mである。また、全体的に貫入量の増加に伴い打設時間を要しているのは周辺摩擦の影響である。なお騒音については距離30mで80dBの値であり、近接施工の場合の法定値85dB以下となった。

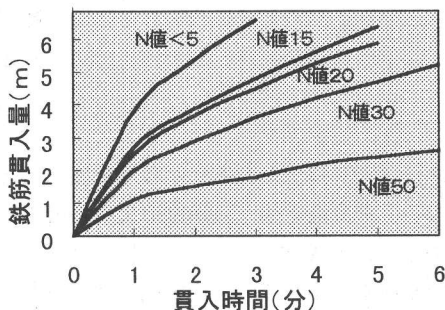


図-2. 鉄筋貫入量と貫入時間の関係

5. 施工例

広島県内の道路で、盛土の滑り防止対策として使用した例を紹介する。高盛土施工(H=18m)のほぼ完成直後に、長雨のため、法肩付近の強度が落ち路肩部分に円弧すべりのためと思われるクラックが発生した。写真-2は路面のクラックを示している。この対策として下記の条件で補強土施工を行った結果、すべりを防止することができた。図-3は盛土補強土施工断面を示している。

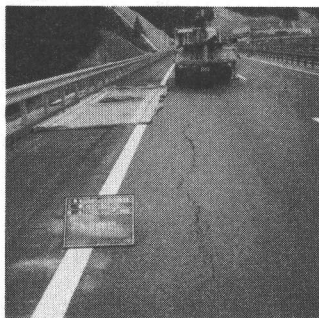


写真-2. 路面のクラック状況

6. まとめ

本装置は1989年より開発を始め、各種の試験を経て、今日に至っている。鉄筋打設技術については一応の解決を得、これまでに総延長1万3kmの施工を行っている。今後も施工技術の改良とあわせて排水体の改良、グラウチング等の施工を行っていく予定である。最後に開発にご尽力頂いたオカダアイヨン㈱、建設サービス㈱、㈱旭技建、三信建設工業㈱、㈱テイサクの皆様にご感謝の意を表し締めくくりとする。

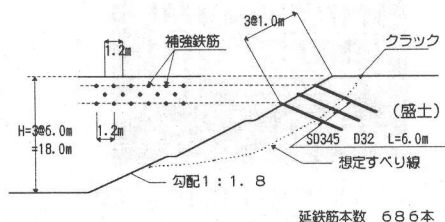


図-3. 盛土補強の施工例

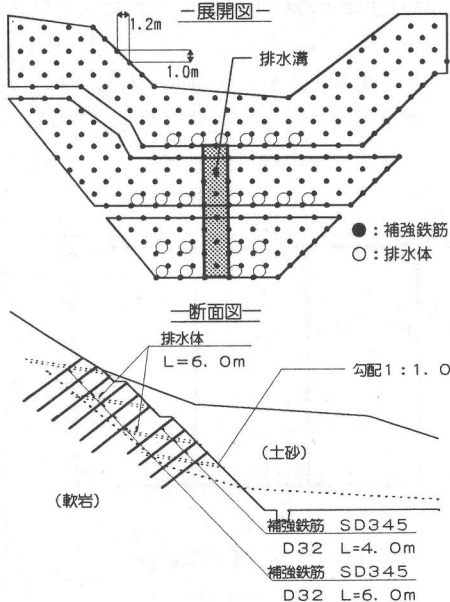


図-4. 地山補強および排水体の施工例