

VI-95

斜面補強工への情報化施工の適用

(株)青木建設 技術本部研究所 正会員 中井 茂喜

〃 〃 〃 伊藤 実

〃 〃 〃 永井 哲夫

1. はじめに

標準的な法勾配より急な勾配で掘削することにより、掘削量を極力少なくして経済的施工が可能となる”ロックボルトと吹付けモルタルによる斜面補強工”¹⁾が最近施工されてきている。しかし、施工例も少なく地山挙動や補強材の作用効果に関して不明確な部分が多く残されている為、施工時の安全管理方法を確立する必要がある。高低差約55m、延長約70mの仮設切土斜面に対して上記の補強工を採用し、情報化施工を行ない良好な結果を得たので報告する。

2. 施工概要

施工場所は山梨県東部に位置し、当社開発の宅地造成地であり、土質は関東ロームと風化の進んだ凝灰質砂岩である。1:0.6の切土斜面が緩まない様に、径25mm、長さ3.8mのセメントミルク注入型ロックボルトと膨張型鋼管ロックボルト（両方共2.25㎡/本）と金網付厚さ7cmの吹付けモルタルを速やかに施工した。

3. 施工及び計測管理

計測項目と目的を表-1に示す。図-1に示すように2箇所のパイプひずみ計、9本のロックボルトひずみ計を設置し、自動計測（図-2）によって、掘削する斜面の挙動の計測管理を行なう。観察及び現場計測によって得られたデータの総合的評価を行ない、設計・施工フィードバックし、その情報に基づいて的確な状況判断と意志決定ができる情報化施工を今回の斜面補強工へ適用した。その施工管理フローを図-3に示す。

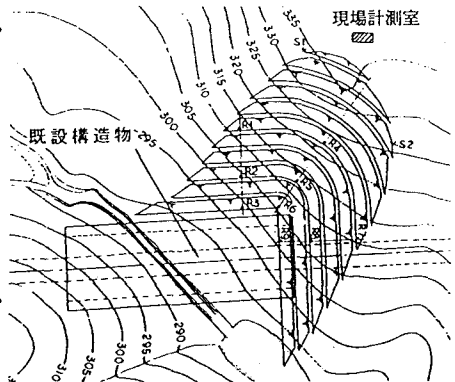


図-1 現場計測配置図

表-1 計測項目一欄表

計測項目	記号	目的	機器の名称
地山の観察記録	-	・地質状況の把握 ・補強材の補強の要否確認 ・状況の把握 ・基礎資料の収集	地山観察記録表 地山観察図
地中変位の測定 (自動計測)	S	・有害なすべり発生の有無確認 ・周辺地山の安定の把握 ・山留め構造物の安定の把握 ・補強材の補強の要否確認 ・基礎資料の収集	パイプひずみ計 (SP-48A)
ロックボルト 軸力の測定 (自動計測)	R	・小規模崩壊発生の有無確認 ・ロックボルト発生軸力の把握 ・ゆるみの発生状況の把握 ・補強材の補強の要否確認 ・基礎資料の収集	ロックボルト ひずみ計 (BRF-4DS)

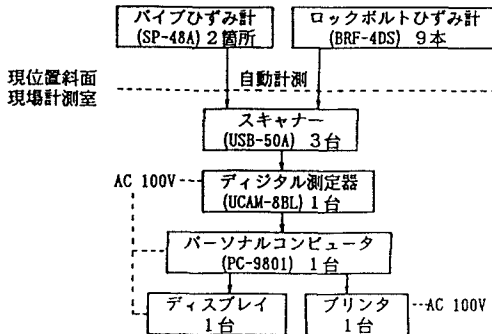


図-2 自動計測システム図

4. 施工及び計測結果

実施工程及び計測結果を図-5に示す。パイプひずみ

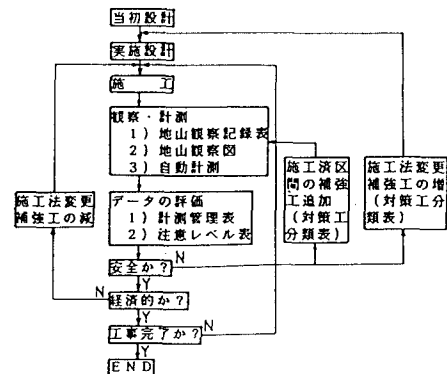


図-3 施工管理フロー

計からはすべり面の発生は確認しなかった。
 S1の総ひずみ量の絶対値の大きい位置(GL-11.5m)における総ひずみ量の経時変化グラフより、総ひずみ量が最初の2日間大きく変化するが、それ以後総ひずみ量は大きな変化が見られなく安定している。パネル6と9で設置したR1とR8のロックボルトひずみ計の軸力経時変化グラフより、R1について最初の2日間軸力は大きく変化するが、以後安定している。符合は正が引張、負が圧縮を示す。室内実験から確かめられたように、ロックボルトと地盤が一体化を示し、ロックボルトに大きな局部的軸力が発生していないことが確認された。又切土法面の局部的崩壊は発生しなかった。前項で述べたような観察及び計測管理を行なった結果、特に異常は観察されなく“ロックボルトと吹付けモルタルによる斜面補強工”の効果の確認を行なうことができた。施工管理フロー内で、施工変更した内容は下記の通りである。

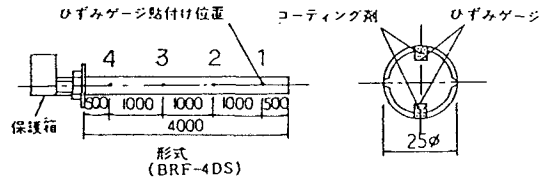


図-4 ロックボルト概念図

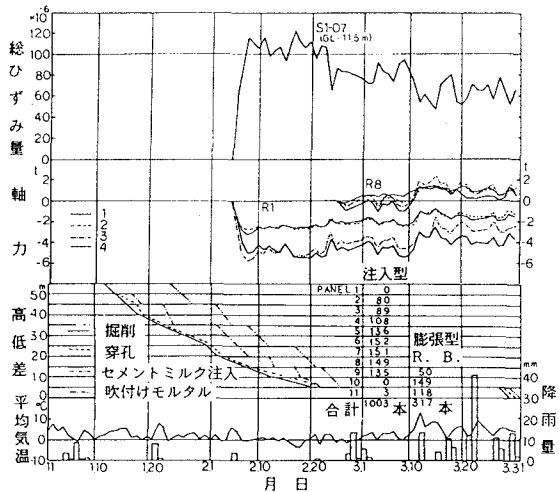


図-5 実施工程・計測結果

- 1) パネル4と5の一部の関東ロームに対して地山の自立性と経済性を考慮して、吹付けモルタルを施工しなかった。
- 2) パネル8の一部とパネル9について、上部法面と比較して風化が著しい為、セメントミルク注入型ロックボルトから穿孔後ボルトの岩着が即座に行なえる膨張型鋼管ボルトに変更した。
- 3) パネル11にて、法面からの湧水があり、掘削を一時中断して湧水状況と切土斜面の観察を行なった。切土斜面の安全性確認後、掘削を再開し補強工を完了した。

5. おわりに

実施例の少ない約55mの高低差のある斜面に補強土工法を採用するに当たり、安全管理について特に留意し情報化施工を試みた。その結果、注意レベルの高い状況は観察されず安全でかつ速やかに施工でき、又観察及び計測結果より斜面補強工の効果も確認した。このような施工管理手法は今後類似の工事に対して、安全管理面の上で有効であると考えられる。今回情報化施工を行なった結果、施工速度にあわせて計測機器を速やかに設置し計測を開始することの必要性和、又計測中の異常値発生時、地山の観察記録との比較も必要であり、継続的観察の重要性を確認した。

参考文献

- 1) 則武邦具：印南修二：最新の施工技術・3”鉄筋による自然地山の安定工法”土木学会土木施工研究委員会、1987、5
- 2) 永井・伊藤・中井：補強土工法における補強材の効果(2)－実験計画法を用いた実験による評価－、土木学会第43回年次学術講演会概要集、1988(投稿中)
- 3) 土木施工：現場のための土木計測ハンドブック、1987、8
- 4) 土質学会：情報化施工とマイコンの利用、1986