Ⅳ　第26回土質工学研究発表会（1991年７月）

ボアホールスタンプ（ボーリング孔内亀裂調査装置）を利用した岩盤すべり対策の一例

（株）藤井基礎設計事務所　　宮内　彰　　勝部　祐治
○藤井　俊逸　　新宮　敦弘

１．はじめに

道路の掘削中あるいは掘削後に、岩盤斜面が岩の亀裂に沿ってクサビ抜け崩壊を発生する例が数多く見られる。本対策例も花崗岩（軟Ⅰ～中軟岩）を勾配１：0.５直高２５ｍで切取中に深さ３ｍ程度がクサビ抜け崩壊を生じた箇所で、ボアホールスタンプによりボーリング孔内の亀裂調査を行い、対策に役立てた。

２．調査検討方法及び結果

岩盤クサビ抜け崩壊に対する調査検討方法を図－１にまとめ、この方法に従い本対策地で調査検討を進めた。以下に結果を示す。

図－３・・・図－２に示す崩壊地露頭の節理面方向をクリノメーターで測定し、結果をシュミットネット上に極投影したもの。

図－４・・・図－３の結果を節理面の集中度がわかりやすくなるように表現したもの。

図－５・・・図－２に示すボーリング地点ＢＰ．１の孔内亀裂方向をボアホールスタンプにより測定し、結果をシュミットネット上に極投影したもの。

図－６・・・図－５の結果を節理面の集中度がわかりやすくなるように表現したもの。

以上の図の結果と現地の状況より以下のことを確認した。

１）図－４より地表ではＡ，Ｂ，Ｃ，Ｄの４つのブロックに節理が集中していることがわかる。

２）図－６より地中でも地表（図－４）と同様の傾向があると思われるが、ボーリング孔内では鉛直方向に近い亀裂（図中の円の外周付近）は読み取り確率が低くなるため、図－４のＣ，Ｄブロックがはっきり表現されていない。

３）クサビはＡ，ＢブロックとＤブロックのなす面がすべり台となり、Ｃブロックの面で背後地盤との縁切りをされてすべりを発生していると思われる。

４）Ａ，ＢブロックおよびＤブロック中の集中度の高い面を図－４から選び、その２面と斜面切土勾配との関係を図－７～図－９のようにモデルで表現した。

Ａ，Ｂブロック　　面Ａ　Ｎ６８Ｗ４３Ｎ
Ｄブロック　　面Ｄ　Ｎ４５Ｅ８０Ｓ

５）図－７～図－９から次のことが分かる
切土勾配Ｓ＝１：１.０の場合、面Ａと面Ｄの交線が斜面勾配と平行となり、クサビ抜けの可能性が低くなる。切土勾配Ｓ＝１：０.８の場合、の深さに対して斜長の長いクサビ形状となる。

３．対策

調査・検討結果を参考に次の３案を選定し、経済性・施工性を考え第１案を決定案とした。

第１案　　勾配１：１.０で再切土しモルタル吹付けにより法面保護を行う。地質の特に悪い所は補強鉄等で施工時に対処する（図－１０参照）。

第２案　　勾配１：０.８で再切土を行ない補強鉄筋１＝３.０ｍを２ｍ間隔で設け表層の抜け出しを防止する。　補強鉄筋径は力学的解析手法にて決定した（図－１１参照）。

A case study of a measure for the stubility of rock slopes with borehole-stamp: A.Miyauchi, S.Fujii,U.Katsube,A.Shingu(FUJII CONSULTING ENGINEER & ASSOCIATES)

第３案　　頭部は、勾配１：０．８で再切土を行ない末端部は現状切勾配１：０．５のまま法枠＋アンカー工を用いる。アンカーの断面は、力学的解析手法にて決定した（図－１２参照）。

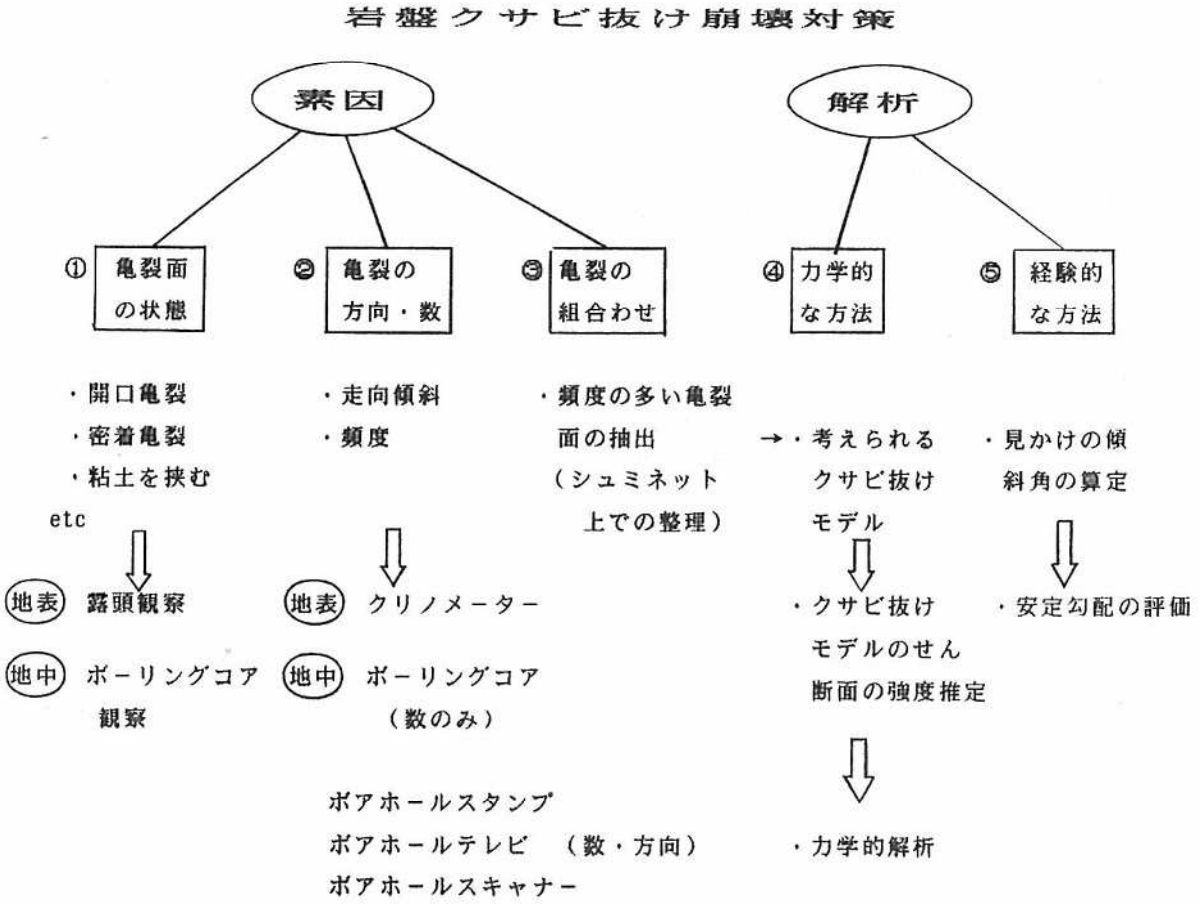
４．まとめ

岩盤切土斜面のクサビ抜け崩壊は、切土前にあらかじめ地表・地中で岩盤の亀裂の状態・方向・数を確認することによって、崩壊の発生のしやすさ・規模の推定が可能と思われる。そのためにも簡便に地中の亀裂方向を測定する方法が望まれるが、ボアホールスタンプは比較的手軽に誰でも測定できるため有効と考えられる。今後、亀裂面の状態と亀裂面のせん断強度の関係が定量的に把握できれば、岩盤斜面のクサビ抜け崩壊の予知に役立つと思われる。

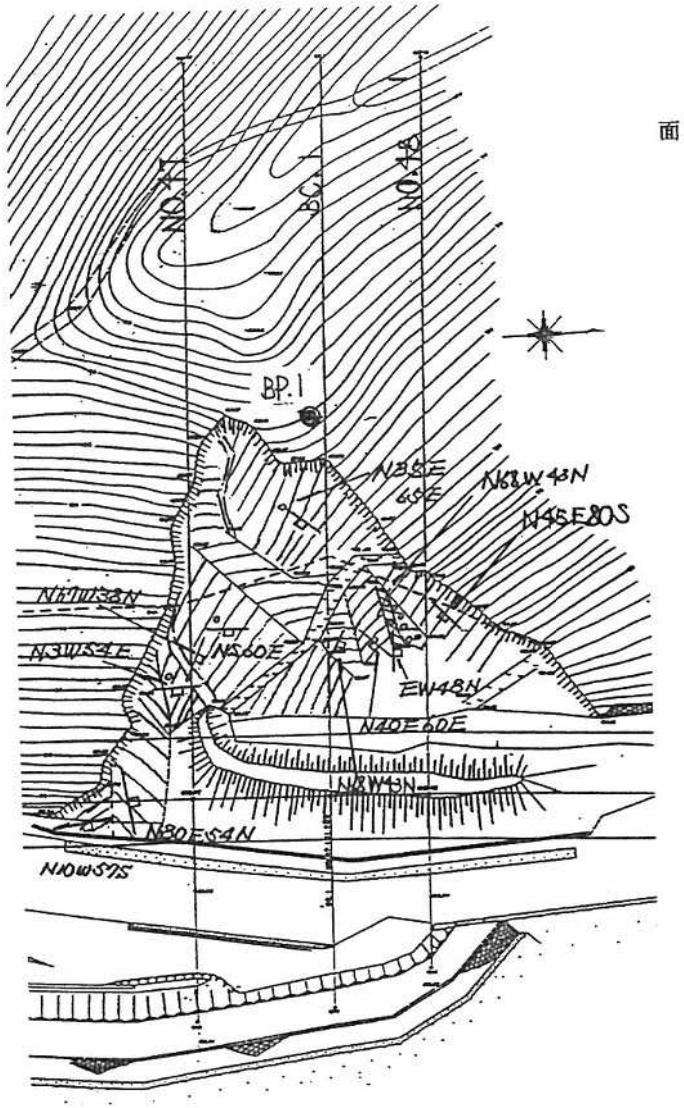
参考文献

１）フック，ブレイ：岩盤斜面工学，朝倉書店

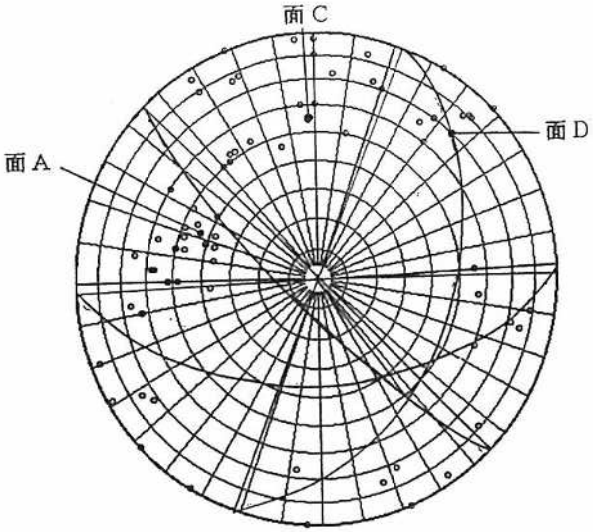
２）宮内彰，勝部祐治，藤井俊逸：ボーリング孔を利用した岩盤亀裂調査の一例，第２５回土質工学研究発表回講演集，１９９０



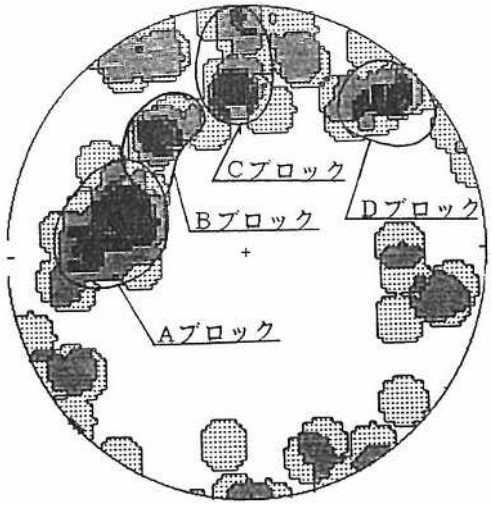
図－１．岩盤クサビ抜け崩壊に対する調査検討方法



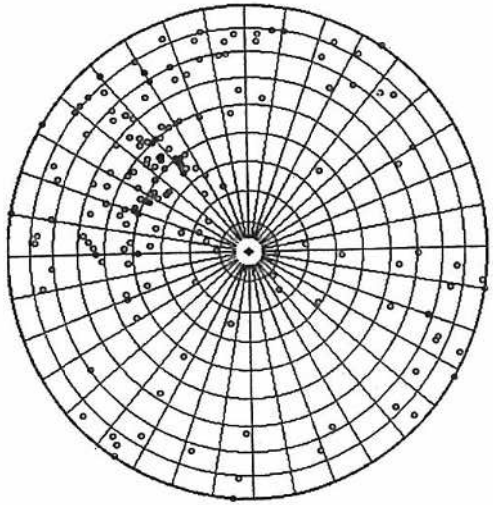
図－２．崩壊地平面図

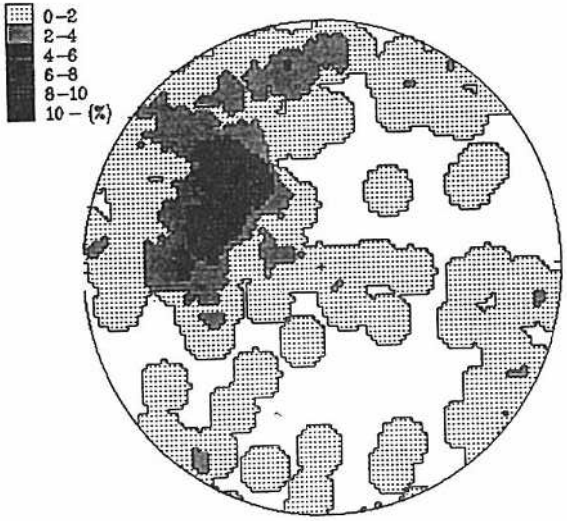


図－３．地表節理面の分布
（シュミットネット投影）



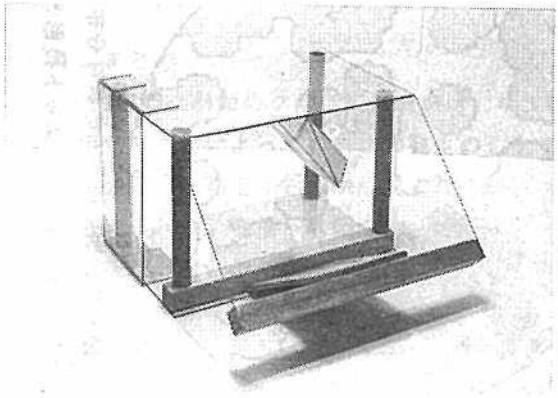
図－４．地表節理面の頻度分布
（シュミットネット投影）



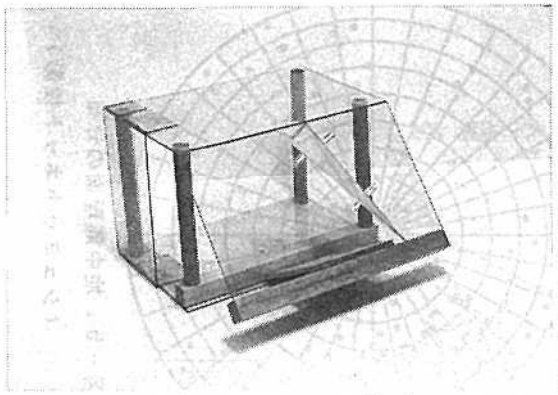


図－５．地中節理面の分布
（シュミットネット投影）

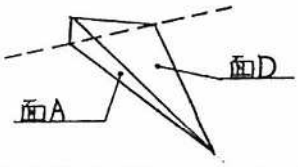
図－６．地中節理面の頻度分布
（シュミットネット投影）

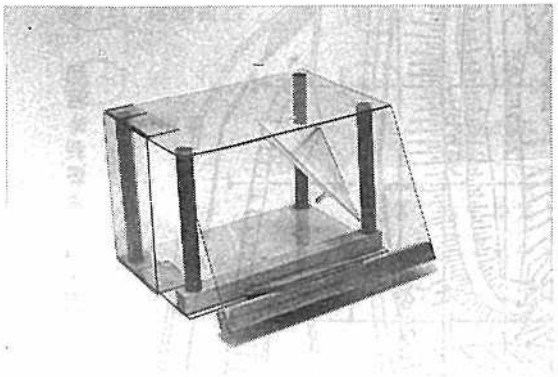


図－７．面Ａ，面Ｄ，切土法面１：１.０
の組み合わせ

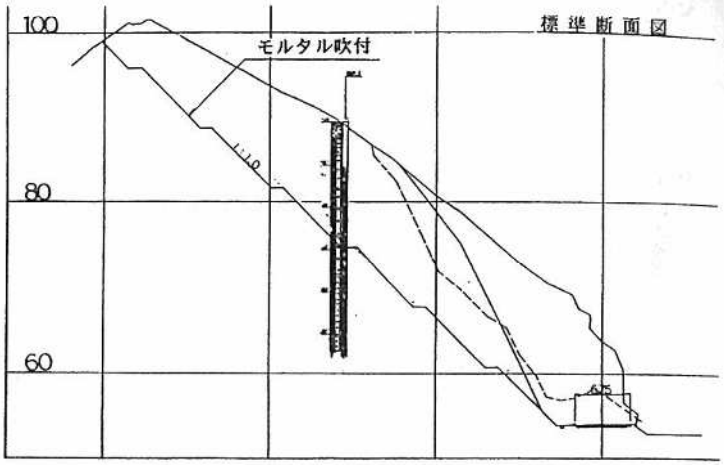


図－８．面Ａ，面Ｄ，切土法面１：０.８
の組み合わせ

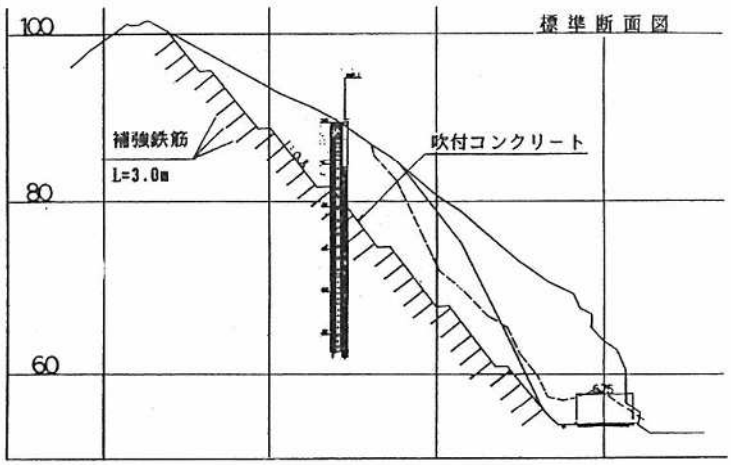




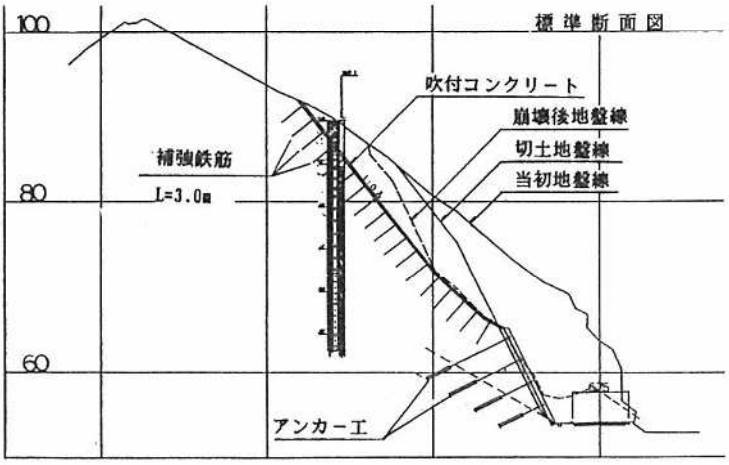
図－９．面Ａ，面Ｄ，切土法面１：０.５
の組み合わせ



図－１０．第１案対策工標準断面図



図－１１．第２案対策工標準断面図



図－１２．第３案対策工標準断面図