

切羽画像処理システムの採用について

清水建設（株）名古屋支店

岡山 徹

清水建設（株）名古屋支店

正会員 ○矢口博嗣

清水建設（株）名古屋支店

正会員 児玉泰樹

清水建設（株）名古屋支店

津田幸司

1. はじめに

現在トンネル切羽の観察記録は、手書きスケッチと一定の地質観察項目によるチェックリストによって行われている。この方法は切羽のスケッチや記載内容に不明確さや、個人差があり信頼性に問題がある。そのため、切羽の観察と同時に写真による記録の保存が行われているのが一般的で、両方の資料がそろってより信頼性が高まっている。

こうした点を踏まえ、記録方法が簡単で、個人差をより小さくし、より正確で分かりやすい、信頼性の高い観察記録とするため、デジタルスチルカメラとパソコンを利用した切羽画像処理システムを採用した。このシステムは、デジタルスチルカメラで撮影した切羽写真をパソコンで画像処理し、走行、傾斜、湧水等の情報を付与し、カラープリンターにより画像出力して記録とするもので、データはディスクに保存される。

ここでは、現場での使用実績をもとに、成果や問題点、今後の課題等について述べる。

2. システムの概要

本システムは、トンネル切羽を撮影するデジタルカメラ、データを画像処理し日報の作成、管理をするパソコン、日報を出力するカラープリンター及びデータを保存する光磁気ディスクで構成されている。

切羽観察日報の作成は、①デジタルスチルカメラで切羽を撮影（最大10枚：撮影日時も記憶）し、②事務所のパソコンで撮影した写真をチェック（現場でもコンパクトビデオディスプレイで再生可能）し、必要なものを登録、③写真を切羽の形状に切り出し（スケールの統一）、④切羽の自立状況や地質、湧水等の情報を切羽写真に上書きしたり、記事欄にコメントして日報を作成、⑤カラープリンターで出力して完成する。

出力参考例を図-1に示すが、切羽観察日報としてそのまま発注者に提出することができる。

3. システムの特徴

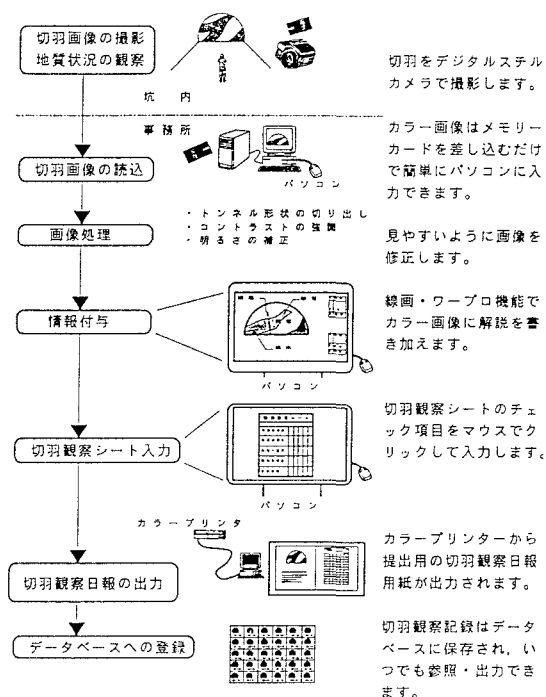
- ① デジタルスチルカメラの取扱いも容易で、メモリーカードを代えれば何枚でもとれる。
- ② 切羽画像に線画、コメントが上書きできるので写真に観察記録を書いたような見やすさがある。
- ③ 撮影から保存までデジタルデータで行っており、画質の劣化がない
- ④ 保存された情報は、通信回線で発注者や本社、研究所などへ転送が可能である

4. 現場での採用結果

(1) 切羽撮影

実際の使用で問題になった点は粉塵・排気ガス及び照明方法である。機械の大型化、施工サイクルの短縮を進めるなかで、発破あるいは掘り出し後の限

システムの概要



られた時間に撮影する場合、粉塵や排気ガスが残った状態でフラッシュを使用するので、切羽全体が白くぼやけ画質が悪くなる。良い画像を撮るためには作業を休止して換気する必要がある。また、カメラ付属のフラッシュだけでは明るさが十分確保できないので、別に光同調フラッシュを切羽近傍に1個置き対応した。切羽用の照明があれば理想的である。

以上のことについては、一般のカメラ撮影についても言えるが、撮影画像が切羽のスケッチの代わりとなるので、今後とも改善の必要がある。

(2) パソコンの操作性

全体の作業性については、切羽の記事以外のほとんどがマウス操作のみでできるので、初めて接する人でも操作が容易である。

また、このシステムでは切羽撮影した画像の中から良いもの、必要なものを選んで登録・保存ができるので、全体画像で不十分な場合は、部分的に接近画像を撮影し、保存しておくに役立つ。

(3) システムの使用機器

システム機器の中で大きな比重を占めているのが、デジタルスチルカメラである。

デジタルスチルカメラの解像度には現状では限界がある。切羽スケッチに代わる切羽画像としては、節理・開口等の位置がわかるので十分であるが、地質状況を把握するには鮮明度が不足している。そのため地質状況の細かい評価を切羽画像に上書きした。

また、このシステムでは画像の切り出しスケールが統一(S=1/100)されているので、節理の変化など観察しやすい。

5. システム導入効果と今後の展望

品質面では、手書きのスケッチに比較して、見栄えもよく、切羽の観察記録がすぐ見れるため、岩質が変化した時などの説明に大きな効果がある。また、鮮明な写真が撮れれば、十分切羽の状況が把握でき、掘削の方法あるいは肌落ち等の危険予知の検討にもすぐ利用できる。

また、このシステムは、切羽の画像処理以外にも一般のカメラと同様に、説明資料作成、記録の保存に利用でき便利である。

今後の展望として、切羽画像の解像度が向上すれば、切羽写真と観察記録が一体となった分かりやすい切羽評価記録ができるとともに、デジタルデータを利用した切羽の解析が可能になると考えられる。

(図-1) 坑内観察記録

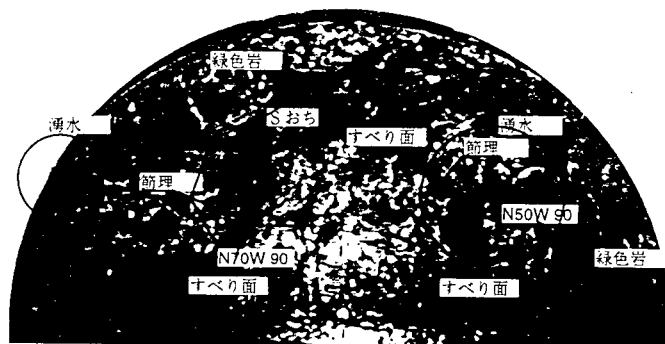
年 月 日

統括 監督員	主任 監督員	監督員	現場 監督員	現場 技術員

現場 代理人

(工事名)

測点No.



切羽スケッチ(処理画像)

縮尺 1/100

地質 状況 に関する 記事	切羽全体が青灰色の緑色岩である。岩質は堅くハンマーでたたくと金属音をたててはみえるが、節理助あり土砂をかんでいるため、目に沿って崩落する。目の間隔は20~50cmと大きく、水により風化している。湧水は目に沿って滴水がある程度で多くはない。	支保タイプ:D1 (TD. m)
------------------------	---	---------------------