

VI-150

トンネル建設現場における情報の効率化

西松建設㈱技術研究所 正会員 稲葉 力、平野 享
西松建設㈱技術研究所 村上 薫、岩井 敦子
東亜測器㈱ 正会員 藤田 清一

1. はじめに

近年、OA機器の進歩が著しい。ハイエンドパソコンの機能はひと昔前のスーパーコンピュータ並みになってきたし、アプリケーションにGUIを用いた、使い勝手の良いものが出てきた。熟練技術者でなくても現場で設計・解析が可能になった。さらに、通信機器と商用NETの発達により、コストを気にしなければ、現場でも本社との情報格差が少なくなってきた。

現場に限った話ではないが、効率のよい施工をするには、(1)情報の収集とDB（データベース）化と(2)業務の合理化、が必要である。合理化と情報のDB化は共通点があるが、ここではDB化は(1)に含めるものとする。今回はトンネル施工における業務の合理化と情報のDB化について、筆者らが取り組んでいる例を紹介する。

2. 切羽の画像DB（情報のDB化）

現在、トンネルの施工現場では毎切羽で切羽のスケッチをし岩盤判定をしている。切羽の写真も撮っているがスケッチの補助情報としても使用されていない。近年、デジタルスチルカメラ（以下デジタルカメラ）が進歩して、これの画像を用いたさまざまな利用方法が考えられている。その一つはデジタルカメラを用いて切羽の画像を撮影し、き裂情報の自動抽出と岩盤判定をおこなう試みであるが、CCDの画素数の制約からき裂情報を抽出しても現状では問題が多い。現在の実用的カメラは40万画素だが、1桁以上の性能向上が必要である。筆者らは、将来画素数が増加することを見越し、フィルムスキャナーを用いた画像DBにも取り組んでいる。フィルムスキャナーを用いた場合、通常3000×2000程度の精度が得られる。この程度の精度が得られれば、1ピクセル対応の実寸がおおむね1cmをわり、き裂情報の抽出も可能になると考えられる。

現状で、当社の現場でもすでに切羽の写真デジタル写真で代用している例もある。しかし、スケッチは別に地質担当者が行っている。筆者らの一人は、デジタル写真を用いたトンネル切羽情報システムを開発し、すでに実際に現場で使用している¹⁾。詳細は参考文献に譲るが、画像の他に切羽の情報をマニュアルで入力して、切羽の画像を含む観察記録表をパソコンから出力する。画像はパソコンに転送後、色調補正を施し、き裂、湧水、岩種等の情報を画像上に付加している。

このシステムは、今後データ通信による情報の転送、地質展開図・縦断面図の作成に展開できる。現場の誰もが使用できるように設計されている。

筆者らは、上に述べたシステムとは別に、既存のアプリケーションを用いて切羽の画像DBの構築を試みている。既存のアプリケーションを用いた場合、汎用性の大きいシステムとなりDB以外の用途にも使用できるなどメリットも大きい。が、熟練しないと使えないというデメリットが生じる。一番大きなデメリットは、画像処理ソフトと画像DBソフトの熟練である。現状では、画像処理は色調補正程度なので、素人でも可能であるが画像DBソフトは多少熟練が必要である。この方法でも切羽の観察記録はすべて対話式で入力できるが、出力する帳票のフォーマットに制限があるのが難点である。

3. 電子手帳を用いた業務の合理化（業務の合理化）

OA化が進んでいるが、ネックとなっているのは、外部から入手したデジタル化情報を自分でフォーマット変換する作業の存在といずれデジタル化する情報をマニュアル記録する作業の存在である。前者はパソコ

ン通信などによって徐々に解消されて行くと考えられるが、後者は電子手帳あるいは電子野帳を用いなければ解消できないと考えられる。ここでは筆者らが進めている、電子手帳の利用例を紹介する。

筆者らはトンネル現場での導入を前提とした。他の条件は、(1)作業着の胸ポケットに入ること、(2)比較的丈夫であること、(3)使う社員にとってできるだけ付加価値の高いもの、の3つである。特に(3)が重要である。現場に余計なものを持っていくわけにはいかないし、切羽の情報のみで用いるのでは使うのが面倒である

電子手帳に組み込んだのは、ＩＣカードで「手書メモ」機能にトンネルのスケッチができるようにしたのが一つと、同じく対話式に切羽の情報を入力して岩盤判定できるようにした機能である。「手書メモ」機能は、画面は小さいがあらかじめ登録した「スタンプ」機能の活用で、実用的なスケッチが綺麗に作成できる。両方とも事務所でパソコンに転送し、所定の書式で出力できる他、当然ＤＢ化ができる。さらに携帯電話、あるいは作業場所の電話からでもＦＡＸで伝送することも可能である。同種の手帳間で光通信で情報を伝送することも可能である。この電子手帳を用いることによるメリットは(3)の条件である。現状でも各種レポートの作成（簡単なもの）、漢和・国語・英和・和英辞書、スケジュール管理、電話帳機能、名刺管理機能、電卓機能までついており、各個人がこの手帳を持つだけでもメリットがあることである。図－１は電子手帳側での今回開発項目であり、図－２はパソコン側での今回開発項目である。表－１は今回用いたシステムの構成表である。

4. おわりに

最近のOA機器の高性能化、低価格化と画像処理の進展で、さまざまな業務の合理化が可能になった。定型業務、類型業務の合理化、デジタル化の二度手間を防ぐ、画像の活用、ネットワークを利用したDBの活用などが今後の大きなテーマになると考えられる。

参考文献)

1) 桑嶋 隆夫, 斉藤友一郎, 藤田 清一, 泉谷 泰志, 清水 一都:「デジタル画像データのトンネル切羽観測への適用」第19回土木情報システム講演集 pp7-9, 1994

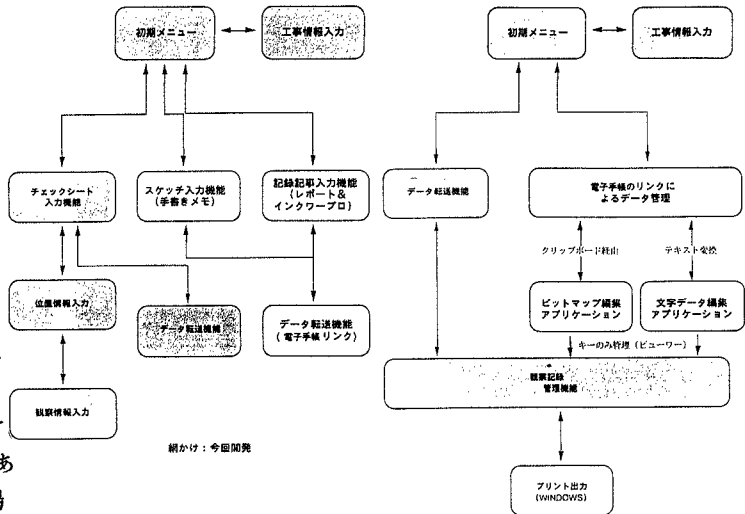


図-1 電子手帳側での操作イメージ

図-2 パソコン側での操作イメージ

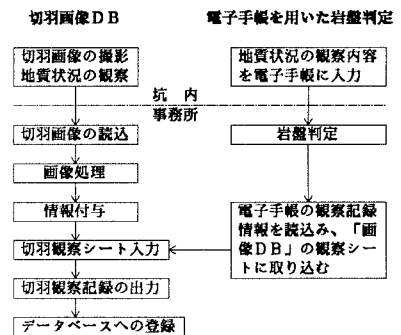


図-3 結合した作業手順

表-1 システム構成

画像DBシステム	電子手帳
FUJIX デジタルカードカメラDIJE FUJIX メモリーカードプロセッサー DP-200F Nikon COOLSCAN Macintosh Centris850 (24MB) 光ディスク MK128 D2 ソフト iSERVE Adobe Photoshop	SHARP ZAURUS PI5000FX デジタル携帯電話797ブター CE-DA1 NTT DoCoMo CE-150TM レベルコンバータ パソコン Windowsパソコン