

MICRO COMPUTERを用いたトンネルでの地質データの蓄積と

自動支保判定システムの構築

山口大学工学部 学生員○太田 博之

(株) 大本組 正員 鈴木 昌次

山口大学工学部 正員 荒木 義則

山口大学工学部 正員 古川 浩平

1. はじめに

現状のトンネル施工において地山を評価する地質データは専門技術者が記述形式で評価し記録用紙に記入している。そのため記録用紙は多く必要であり1トンネルに対して分厚いファイル1冊分にもなることがある。このためデータを長期保存する事が困難であり、また、類似の施工状況であった過去のデータを簡単に参照できない。さらに地山分類、支保判定は技術者の主観的な判断に多くを依存していること等の問題点が挙げられる。そこで、本研究では坑内に持ち込むことが可能なノートパソコンを使用して簡易に切羽の状況を記録し、かつ、最適な地山分類、支保判定を行うシステムの構築を行うとともに、システムの有効性及び実用化に向けた考察を行う。

2. システムの構築

プログラムの設計に基づいた切羽データの入力及び検索手順のフローチャートを図-1に示す。データの入力を行う場合は、はじめに地山の特徴を把握するための切羽観察記録を入力する。入力は1項目ずつ行い入力結果を図-2に示す。次に切羽断面の割れ目・脆弱部の具体的な位置の入力を行う。この時の画面を図-3に示す。次に、土盛り厚、岩種等の入力を行った後、これまでの入力結果を用いて鈴木らの研究による客観的な地山分類、支保判定の推定結果と管理基準値の推定結果¹⁾を表示する。この時の画面を図-4に示す。最後に技術者がこの推定結果を参考として最終的な支保判定を入力してこれらの値をデータベースに書き込む。ここで、データベースは1トンネルにつき検索ファイルとデータファイルの2ファイルで構成し、検索ファイルはデータファイルのインデックスとして用い、データファイルに実際の切羽入力データ及び計算結果を記録している。切羽データを検索する場合はSTA・NOに対応した切羽番号を入力することによって入力時の切羽データを再現することができる。

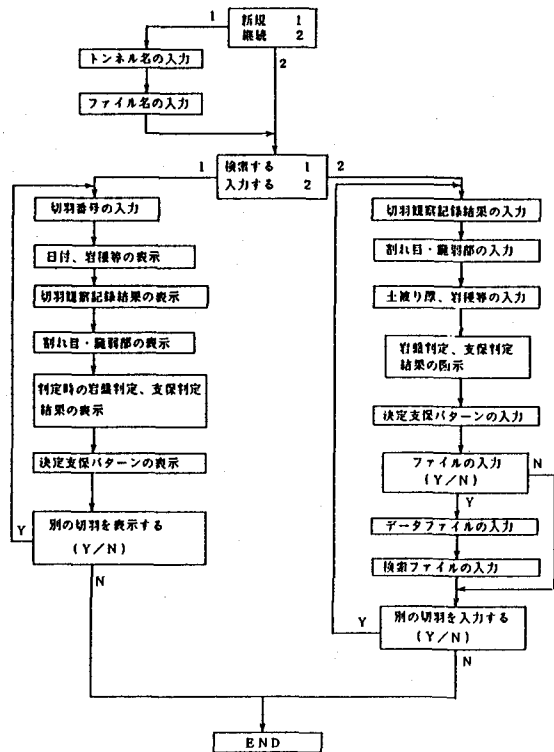


図-1 プログラムのフローチャート

3. システムの効果と実用性

トンネル施工において本システムを使用する場合には次に示す効果があると考えられる。第1に本システムはデータの入力には全てキーボードによって行えることから坑内観察時にその場で入力することができる。第2にデータベースを開発したことにより過去の切羽データを簡単にフィードバックすることができると同時に長期的に保存することが可能となった。第3には図-4に示されるように客観的な支保判定が自動的に推定されることより支保パターンを決定する際に役立つものと考えられる。第4には本システムは各切羽ごとに管理基準値を予測しているため切羽進行後の施工管理に対応することができると考えられる。第5には本システムは比較的良好に知られているBASICを用いてシステムの構築を行った。このため現場に普及しやすく、また修正、追加等が容易に行えると考えられる。以上のことより、本システムは現場において使用すれば実用性を持つものと考えられる。

<参考文献>

- 1) 鈴木昌次・吉川浩平・日永田雅司・中川浩二：NATMにおける施工時の経験的設計手法の合理化に関する一提案
土木学会論文集，第468号／VI-10，pp. 47～pp. 56
1993. 6
- 2) 日本道路公団：設計要領集第三集第9編トンネル，pp. 34，pp. 79，1985. 10

切羽観察記録結果				
A. 切羽の状態	1. 安定	2. 反り落ち	3. 押し出し	4. 自立せず
B. 素掘面の状態	1. 自立	2. 崩落ち	3. 早期支保	4. 山を受けおく
C. 圧縮強度	1. はね返る	2. 砕ける	3. 遅く砕ける	4. くい込む
D. 風化変質	1. なし	2. 強度やや低下	3. 強度相当低下	4. 未固結
E. 割れ目の頻度	1. 間隔 $d \geq 1m$	2. $1m > d > 20cm$	3. $20cm > d \geq 5cm$	4. $5cm > d$ 破砕
F. 割れ目の状態	1. 密着	2. 割れ目に崩れ	3. 開口	4. 未固結
G. 割れ目の形態	1. ランダム	2. 片状	3. 片状、片状	4. 未固結
H. 湧水	1. なし	2. 適水	3. 集中湧水	4. 全面湧水
I. 水による劣化	1. なし	2. 緩みを生ず	3. 軟弱化	4. 崩壊・流出

図-2 切羽観察記録結果

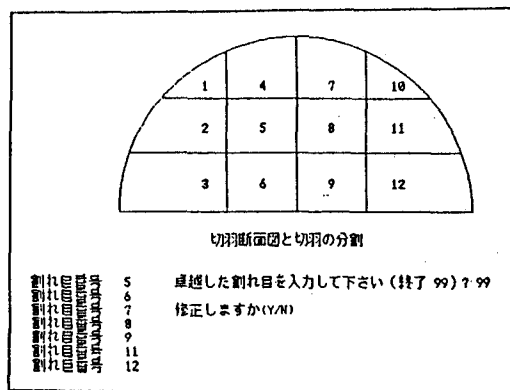


図-3 切羽断面図

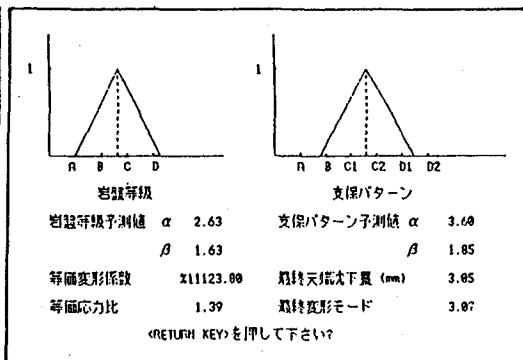


図-4 岩盤判定、支保判定結果