

トンネル健全度診断システム

鉄道トンネルの全般検査（構造物の全般にわたって定期的に実施する検査）は2年に1回、人が目で見て（目視）、必要によりトンネルを叩いて（打音調査）、トンネルが所定の性能を有しているかどうか（健全度）の判定を行うことが基本ですが、検査員の知識や経験といった個人能力の差により、検査結果にばらつきが生じやすいなどの課題があります。また、全般検査の結果、詳細な検査が必要と判断（健全度Aと判定）された場合等を実施する個別検査では、性能が低下（変状）している原因を推定し、健全度を判定しますが、この判定も検査員の能力に依存しているのが現状です。

そこで、これら課題の解決策のひとつとして、検査で得られるひび割れの情報やトンネルの内空変位速度、地形、地質のデータ等から、維持管理の一般的な手順である健全度判定、変状原因の推定および対策工選定の大部分を自動的に行うことのできるシステム（プロトタイプ）を開発しました。本稿では、そのシステムの概要を紹介します。

本システムは、鉄道の山岳トンネルの材質として多く用いられている無筋コンクリートを対象としており、システムの構成は、大きくデータベース機能と診断機能からなっています。システムの全体構成を図1に示します。

検査で得られたひび割れ情報をもとに図2に示す標準画面の『変状展開図部』に電子変状展開図を作成すると、打音調査が必要な箇所を提示します。そして、それに基づいて実施される打音調査の結果を入力すると、はく落に対する健全度が判定されます。

はく落に対する健全度以外の安全性等に対する健全度判定は、電子変状展開図により判定できるものは自動で行い、それ以外のものについては判定結果を手動で入力します。

『変状展開図部』下の『健全度判定表示部』には、判定区間に対応した健全度が要求性能項目ごとに表示されます。なお、「検査情報」と「措置情報」は履歴管理されますが、電子変状展開図上のひび割れについても、左側の『ツリー表示部』にある検査日を選択すると、それに対応したひび割れが表示されるようになっています。

健全度Aと判定とされたものについては、個別検査で得られるトンネル内空変位速度等の詳細な調査データを基に、変状原因の推定、詳細な健全度判定、そして、対策工の提案まで行います。対策工は『変状トンネル対策工設計マニュアル（鉄道総研、平成10年2月）』に記載されている

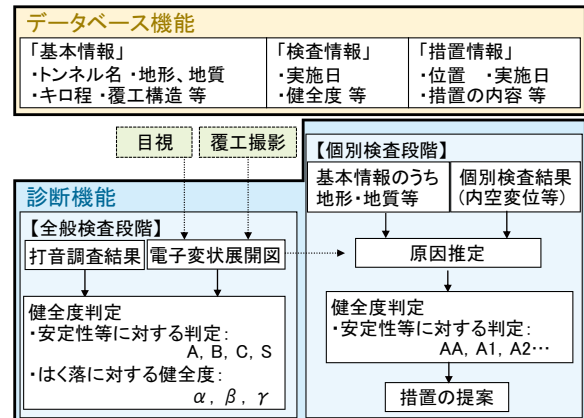


図1 システムの全体構成



図2 システムの標準画面

標準設計に準拠して、変状程度と変状の進行性から決定される補強ランクに応じて、変状原因ごとに標準的な補修・補強案の提案を行います。

その他の本システムの特徴としては、

- ①電子変状展開図上のひび割れ情報は、CADシステムと互換性を有する
- ②タブレットによるタッチペンでの入力を可能とし、既存の電子変状展開図の有効活用や、ひび割れ情報入力時の効率化が図れる
- ③自由記載欄を設けることにより、検査員が代わってもトンネルの状態や検査情報等を引継げる
- ④判定した全スパンの診断結果一覧と個別検査を実施した箇所の詳細な診断結果を出力できる等が挙げられます。

（構造物技術研究部 トンネル 岡野法之）