

VI-330

コンクリート床版点検システムの開発

(財)首都高速道路技術センター 正会員 大内 雅博
 正会員 高田 恭一
 正会員 國井 芳直

1. はじめに

(財)首都高速道路技術センターと首都高速道路公団では、高架橋コンクリート床版点検を「いつでも、簡単に、精度よく」実施するために新しい点検技術として、自動点検システムの開発に取り組んできた。本システムではコンクリート床版を計測してデータを収集する自動計測システムの「テクノ・チェッカー」が既に稼働を開始しているが、今回は開発中だった「データ処理システム」の第1段階が完成し実証実験段階に入ったので概要について報告する。

2. コンクリート床版自動点検システムの概要

レーザ計測装置を搭載した自動計測システムの「テクノ・チェッカー」¹⁾(写真-1)により、高架橋コンクリート床版にレーザを照射して、0.2mm毎に反射光の強弱を256階調にデジタル化して計測し、約1MB/cmのデータを磁気テープに記録する。例えば床版1格間が5mの場合で約500MBの膨大なデジタルデータとなるが、この中からクラックなどコンクリート床版の性状を効率よく正確に抽出して定量化するため、新たに専用プロセッサを搭載した「データ処理システム」(写真-2)を開発した。本処理システムでは、抽出定量化したデータからランク判定基準に基づいた判定処理を行って、その結果を帳票に出力したり、磁気テープへ記録保存する。

3. データ処理の流れ

「データ処理システム」の処理の流れを図-1に示す。図中、「処理範囲設定」では、計測テープから格間単位の計測データを読み出しバッファメモリに記憶させ、ディスプレイに表



写真-1 テクノ・チェッカー

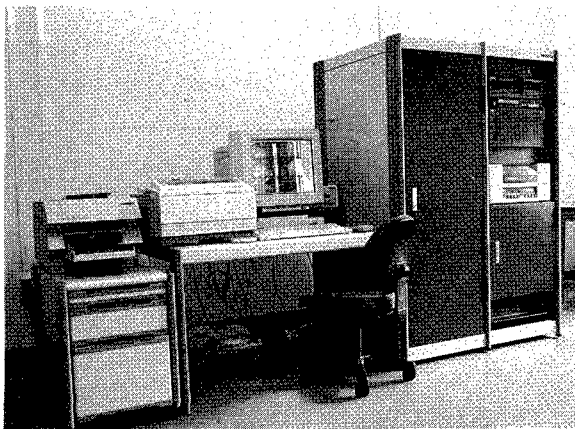


写真-2 データ処理システム

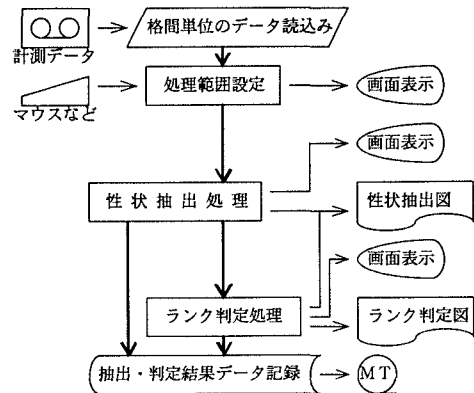


図-1 データ処理の流れ

示された画像に対してオペレータがマウスで処理範囲を指示する。「性状抽出処理」では、指定範囲の計測データを対象に特徴抽出モジュールや性状抽出ソフトにより抽出処理を実行して性状データの定量化を行う。性状抽出で特に精度と処理時間を要するクラック抽出には、可変スリット法²⁾を利用した抽出手法による特徴抽出モジュールを採用して高速処理を可能にした。処理状況はディスプレイに計測画像と抽出結果とが重複表示されるので、逐次確認することができ、その画面情報は必要に応じてカラープリンタでハードコピーすることもできる。「判定処理」では、従来の床版写真点検の判定基準に準拠して設定したランク判定ソフトにより抽出処理データを照合してランク判定する。処理結果は格間毎に図-2のようにランク判定値と性状抽出図を帳票出力し、1スパン分の処理が終わると各格間の判定ランクを一覧にしたランク判定図を出力する。以上の処理が終わると、抽出結果や判定結果などのデータをMTメモリに記録する。本システムでは、オペレータが処理範囲を機械に指示すれば、性状抽出からMTメモリ記録までの工程は自動的に実行される。MTメモリに記録したデータは、データベースとして蓄積し、性状の経年変化の追跡(開発中)などに利用する計画である。

4. データ処理システムの実証実験

今回の実証実験では、首都高速1号羽横線(横浜MM地区内)において「テクノ・チェッカー」により実測を行い、「データ処理システム」により、そのデータ処理を行った。結果を図-2に示す。また本システムの精度を比較、確認する目的で同場所を高所作業車により点検者が床版に接近してスケッチやクラック幅の直接計測を行い、併せて従来の点検手法である床版写真点検(写真を拡大して性状を目視でランク判定する)も実施した。以上により処理結果を比較検討した結果、次のことが実証された。

- ①クラックの抽出処理について、幅が0.2mm以上のクラックについて幅、長さ、存在の認識、形状(方向、間隔、交差の有無など)の認識は、判定処理を行う上で問題とならない精度で抽出できた。(0.1mm~0.2mm幅のクラックも抽出認識されるが、システムの構成上(分解能)から0.2mmとして扱っている。)
- ②遊離石灰の抽出処理についても同様の精度で抽出できた。
- ③判定処理については、床版写真点検で点検技術者が判定したランクと処理結果に相違はなかった。

5. まとめ

今回の実証実験は、クラックと遊離石灰との性状が存在する床版で実施して良好な結果を得た。しかし、豆板、鉄筋露出、剥離、剥落等の性状について現在のデータ処理システムでは、人が介在して性状名、性状の範囲等を指示することにより処理をする仕組みになっている。これらの性状については、開発の第2段階として計測例を今後蓄積していくことにより、性状抽出アルゴリズムの開発を進めていく予定である。また本処理システムでは、抽出したデータをもとにコンクリート床版の経年変化を追跡するシステムについては開発を進めている。

参考文献 1) 大内、神戸、高田、甘利、村野：コンクリート床版点検に自動計測車「テクノ・チェッカー」を開発、土木学会誌78号、PP10~12、1993・6

2) 寺田、福原、長尾：可変スリット法を用いた路面クラック認識(2)、情報処理学会第34回全国大会、PP1687~1688、昭和62年前期

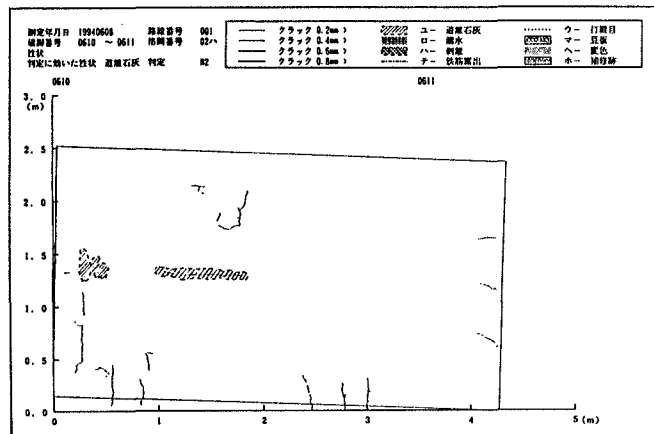


図-2 性状抽出図