

品質管理試験・環境測定に伴う帳票作成の自動化システムの開発

～光学文字認識技術の活用～

大成建設(株) 技術センター 土木技術開発部 正会員 江田 正敏
 大成建設(株) 技術センター 土木技術開発部 ○正会員 栗原 庸聡
 大成建設(株) 東京支店 正会員 石田 桂子

1. はじめに

従来、土木工事現場では環境測定および品質管理試験を実施するたびに測定結果を野帳などに記入し、事務所に戻って再び日常管理帳票に入力していた。そのため、環境測定および品質管理試験が多い現場では、写真管理、帳票作成業務が工事系の仕事の大きな割合を占めている。帳票作成業務を軽減するために光学文字認識技術(OCR: Optical Character Reader)を活用して測定結果を画面から自動認識することで、帳票作成を自動化するシステムを開発した。本文では、土質材料の密度試験(RI 密度測定)を例に自動化することで業務の効率化を図った内容を報告する。

2. 光学文字認識技術について

光学文字認識技術とは、画像データ上の文字と思われる部分を解析し、コンピュータ上で扱える文字(テキスト)データに変換する技術である。既存の文字認識ソフトを使用した場合に、白黒画像に対しては認識可能であるが、カメラで撮影したカラー写真画像に対しては、背景色やノイズの影響により文字を認識することが難しい(表-1)。そこで、カラー写真画像に対して、図-1に示す様な画像処理を施した。画像処理では、ノイズカットを行い画像の乱れを修正、二値化処理により背景色を白色に変更、数字以外の不要領域の除去処理を行った。本システムでは画像処理を用いて、カラー写真画像から数字のみを抽出することにより文字認識を可能にしている。

表-1 画像処理の有無による認識結果

画像の種類	数値認識対象	認識結果
白黒	1.287	1.287
カラー	1.287	認識不能



図-1 画像処理フロー

3. 本システムの実証実験

(1) システム概要

本システムは、測定結果が表示されているRI密度測定器の画面をスマートフォン(以下スマホと記)のカメラで撮影し、測定結果の数値の文字認識を行う。そして、文字認識した数値をHost PCに無線で送信し、帳票を自動出力することにより、帳票作成業務の効率化を可能にした(図-2)。また、スマホのGPSにより、測定箇所的位置情報を取得することが可能なため、密度測定箇所の平面位置図を作成することも出来る。



図-2 システム概要

図-3 に、スマホの表示画面を示す。スマホでは、測定器

キーワード 光学文字認識技術, OCR, 自動化, スマートフォン

連絡先 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 技術センター土木技術開発部 TEL045-814-7219

の表示画面の撮影および、過去に記録した測定結果の履歴（ホスト PC に送信前のデータ）を確認することが可能であり、工事係が使用するカメラと野帳の代わりとなる。また、文字認識の設定をスマホ上で変更する事が可能なため、RI 密度測定器以外の様々な測定器にその場で対応することができる。さらに、スマホの GPS 情報を用いて測定場所に誘導する機能も搭載されている。



図-3 スマートフォンの表示画面

(2) 実証実験

本システムの実証実験を行った。以下に実験概要、図-4 に本システムの使用状況を示す。

- ・ 実験期間：2015 年 1 月 24 日～2015 年 2 月 25 日
- ・ 実験場所：大規模造成工事
- ・ 品質管理対象：土質材料の締固め密度
- ・ 文字認識数値：空気間隙率，締固め密度など（7 項目）
- ・ RI 密度測定器：ソイルアンドロック SRDM-2ST
- ・ スマホ：Xperia™ Z3

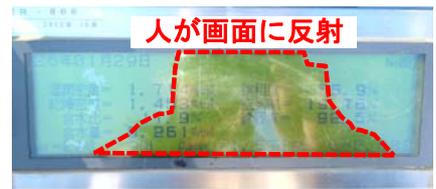


図-4 システムの使用状況

(3) 実験結果

結果は以下の通りである。

- ・ 測定者の影が測定器の表示画面に映り込むと、文字認識が不可能となるため、外乱防止 BOX を設置する事により文字認識を可能にした (図-5)。
- ・ 晴れや曇りなどの天気によって、表示画面に当たる光の量が変わりノイズが発生するため、表示画面のコントラストを調整することで対応した。
- ・ 天気の影響や外乱防止 BOX の設置ミスなどの人為的誤差を除き、RI 密度測定器の表示画面の文字認識が可能とした。



(撮影BOX 無し)



(撮影BOX 有り)

図-5 外乱の影響

4. まとめと今後の展望

今回の実証で、本システムを用いることにより、誤認識した数値の修正作業の手間を考慮しても、帳票作成業務を効率化することが出来た。また、カメラで撮影したカラー写真画像においても文字認識が可能である。天気の影響に対しては、外乱防止 BOX の内部に照明を取り付け、撮影される写真のコントラストを一定にすることにより対応を行う。

現在の RI 密度測定の手帳作成では、測定時に出力されるデータシートを採取し、帳票に貼り付ける作業がある。発注者との協議の基に、測定位置と測定結果の写真を用いることにより、データシートの代用として品質証明を行うことで、一回（15 点）の RI 密度測定において工事係の業務を約 3 時間削減することが可能となる (図-6)。



図-6 システムの導入効果