

開発途上国における橋梁データベースシステムの構築と高度化に向けた検討

長岡工業高等専門学校
長岡工業高等専門学校

○増田 美羽
正会員 井林 康

1. はじめに

本研究では、スマートフォンを用いて橋梁調書作成と橋梁点検を行うことができるデータベースシステムを構築した。先行研究のシステムをスマートフォンに対応させるとともに、操作性向上・効率化を目指し、現場の意見を取り入れながらシステムの改良も行った。

2. 橋梁データベースシステム

2.1 システムの概要

システムの画面例を図-1に示す。本システムは、スマートフォンに備えられているGPS機能やカメラ機能などを有効的に利用しており、効率的にデータベースの作成を行うことが可能である。大きく分けて橋梁の調書を作成する機能と橋梁の点検を行う機能があり、異なる2つの作業を一台の端末で実施することができる。流れとしては、初めに橋梁の調書を作成し、その次に各橋梁の点検を行う。位置情報を自動で取得することで、システムに記録されているデータの中から現在地に近い順で橋梁が表示されるようになっている。

また、表紙のページでは使用する国を選択することが可能で、これにより地域名や道路名などの切り替えを行う。一度登録すれば、再度変更しない限りシステムを閉じてもその国の設定のまま使用することができる。スマートフォンはiPhone SE（第2世代）を用いている。

2.2 橋梁調書作成システム

図-2に作成した橋梁調書の例を示す。橋梁調書は橋種、橋長、位置情報、構造形式などの橋梁諸元と橋梁写真を含んでおり、全5ページにわたって作成を行う。1ページ目では橋梁の写真撮影し、2ページ目以降からは橋梁諸元を入力していく。フリーの地図アプリと連携しており、各ページの右上にある“Map”ボタンをタップすることで現在地を地図上で確認することが可能である。入力ミスを防ぐために、橋梁諸元のうち、道路種別や材種などの入力する内容が限られる項目は選択肢から選べるようになっている。これらの値は前の項目で入力した内容に応じて変化する。



図-1 システム画面の例



図-2 橋梁調書の例

また、必要記入事項が未記入の場合は項目が赤色で表示されるため、見返した際に記入に問題が無いかを一目で確認することが可能である。

橋梁名などのテキストを入力する際にはキーボードを、橋長などの数値を入力する際には10キーを使用しており、内容に応じてスムーズに入力することができる。国によっては入力する必要のない項目があるが、その場合は記入欄がグレイアウトになる。橋梁調書を作成した後は、調書の閲覧や編集、削除、印刷、PDF保存、メール送信などを行うことができる。

2.3 橋梁点検システム

橋梁点検システムでは、橋面、上部工、床版、橋台、橋脚、支承周りの6つの部材について点検を行う。各部材には損傷確認項目が設定されており、損傷の種類や程度をチェックボックス形式で入力する。橋面と支承周りについての損傷確認項目は全ての橋で共通であり、その他の部材については橋梁調書作成システムで入力した各部材の材種ごとに損傷確認項目が設定される。例として、上部工はコンクリート橋、鋼橋、木橋、石橋に別れており、コンクリート橋の場合はひび割れや遊離石灰、豆板など、鋼橋の場合はボルト抜けや錆汁、塗装の剥がれなどの損傷確認項目が設定されている。図-3 に橋梁点検システムの画面の例を、図-4 に作成した点検調書の例を示す。初めに点検を行う部材を選択し、その後、損傷があれば“Damaged”ボタンを、損傷が無ければ“Not Damage”ボタンを、目視不可の場合は“Not Visible”ボタンを選択する。“Damaged”ボタンを選択した場合は損傷確認項目の入力と損傷写真の撮影を行い、部材の選択画面へ移動する。写真は各部材につき最大6枚まで撮影可能である。“Not Damage”ボタン、“Not Visible”ボタンを選択した場合は、点検結果に“Not Damage”、“Not Visible”が入力され、部材の選択画面へ移動する。点検を行った部材はボタンの色が変わるので、どの部材を点検したか容易に確認できる。損傷確認項目ごとに点数が設定されており、点数の合計によって各部材の損傷レベルがⅠ～Ⅲで判定される。全ての点検項目を入力するとコメント入力ページに移動できるようになる。コメントと署名を入力した後、作成した点検調書が表示される。ここでは、調書の確認や修正、印刷、PDF保存、メール送信などを行うことが可能である。

また、点検調書の写真をタップすることで写真を拡大表示したページに移動し、写真の印刷や出力などを行うことも可能である。橋梁全体としての損傷レベルは各点検項目の損傷レベルを考慮し、N (Normal) , O (Observation) , D (Damaged) , SD (Seriously Damaged) で判定される。一つの橋梁に複数の点検データが存在する場合は、最も新しい点検データのみを表示させることもできる。

2.4 システム多言語化

本システムはより多くの国での使用を見据え、多言語化を進めている。現時点で英語、日本語、フランス語、マラガシ語、タガログ語、タジク語、スワヒリ語、アラビア語、ネパール語、スペイン語の10言語に対応している。言語の切り替えはポップアップメニューのリストから選択して行う。作成した各



図-3 橋梁点検システム

図-4 点検調書の例

調書についても任意の言語で出力することが可能である。対応言語の追加は、システム上で使用する約300単語についてVBAを用いて任意の言語に自動で翻訳し、Excel形式でまとめ、システムにインポートすることでやっている。一つの言語を追加するのに30分程度の時間を要する。今後も必要に応じて言語を追加していく予定である。

3. まとめ

本研究では開発途上国において橋梁の維持管理体制を整備することを目的として、本研究室で過去に構築したタブレット端末用システムを基に、スマートフォンを用いた橋梁データベースシステムを新たに構築した。

参考文献

- 1) 渡邊正俊, 他, “開発途上国における橋梁維持管理の課題と橋梁データベース作成システムのカンボジア全国レベルでの導入・実践”, 土木学会論文集F5, 77巻, 1号, pp.70-83, 2021.