

九州地方における既設橋梁の耐震補強事例データベースの構築

長崎大学大学院 正会員 中村聖三 長崎大学工学部 学生会員 ○千布叡
 長崎大学大学院 正会員 奥松俊博 長崎大学大学院 正会員 西川貴文

1. はじめに

兵庫県南部地震以降、道路橋の耐震補強は様々な手法や考え方の下で行われており、九州においても多くの実施例が存在する。一般社団法人九州橋梁・構造工学研究会(KABSE)では、「既設橋梁の耐震補強手順の整理とデータベース化に関する研究分科会」において、今後耐震補強を実施するに当たり参考となる耐震補強事例を収集・整理するとともに、これまでに得られた耐震補強に関する知見を整理し、活用しやすい形に取りまとめる活動をしている。本研究では、前述の研究分科会においてこれまでに収集された情報をまとめ、耐震補強の際に参考となるデータベースの構築を試みた。

2. データベースの作成方法

データベースの作成には、Microsoft社が開発したAccess2016(以下Access)を使用した。Accessにより作成されるデータベースは、データを保存するテーブル、テーブルに保存された情報の表示・編集・削除または新規データの保存をするためのフォーム、テーブルに保存されたデータを抽出・加工するクエリ、アクションを自動化するマクロによって構成される。データベースの作成にあたっては利用者のニーズを考え、様々なマクロ機能を組み込んだ。マクロの開発には、VBA(Visual Basic for Application)を利用した。

3. データベースの設計

KABSEの研究分科会では、耐震補強に関する情報をその種類ごとにA, B, C, Dの様式に分けてExcelを用いて記録している。今回のデータベース開発にあたっては、様式Aの事例約100橋、様式Cの事例約50橋を対象として開発を行った。様式Aは耐震補強対策状況の調査に関するものであり、橋梁諸元、補強概要、耐震補強条件、環境条件などの情報が記録されている。様式CはC-1とC-2の2枚のExcelシートによって構成される。様式C-1は、橋梁概要および耐震照査方法に関するものであり、既設橋の照査および補強後の照査における解析モデルの設定および照査方法が記録されている。様式C-2は、落橋防止システム設計に関するものであり、桁かかり長、落橋防止構造および変位制限構造(水平分担構造)が記録されている。データベースに求められる機能としては、各耐震補強事例の情報を記録、記録された情報を検索、情報を耐震補強設計に活用できる形で出力する機能などがあげられる。基本的にすべての主な機能は一つの画面から利用可能なようにし、利用者にとって分かりやすく使いやすいデータベースの開発を目指した。構築したデータベースの全体構成を図-1に示す。

4. データベース開発

ここでは、データベースの開発項目のうち主要なものを取り上げ、その内容を説明する。

4.1 テーブル

様式ごとにテーブルの作成を行った。研究分科会では、橋梁ごとに固有の橋梁番号を設定しているため、橋梁番号を中心としたリレーションシップの設定を行った。様式Cについては、シートごとに分けてテーブルを作成した。リレーションシップを設定することで、複数のテーブルに保存された情報を、関連付けて扱うことができる。他に、データベースの入力フォームでプルダウンリストを表示する際の元となるテーブルも作成した。

4.2 クエリ

テーブルに保存されたデータの検索、出力を行うためのクエリをそれぞれ作成した。保存された情報の更新や検索などは、テーブルに対し直接行われるのではなく、クエリを介して実行される。

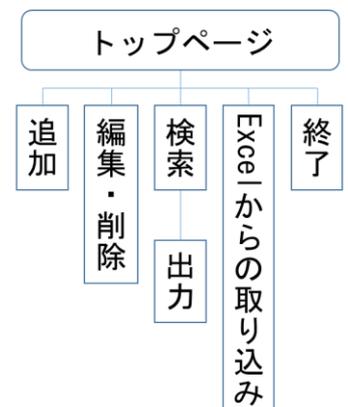


図-1 データベースの構成

4.3 トップページ

マクロを用いて、本データベースの起動時に自動的に開くフォーム(以後これをトップページと呼称する)を図-2のように設定した。トップページでは、新たな橋梁と橋梁番号が追加できる他、橋梁番号を選択することでデータベースに保存された対応する各様式の情報が表示できるようにした。また、様式ごとにデータの追加、編集、検索を行うボタンを配置した。その他、Excel の操作やプルダウンリストの修正などを行うためのフォームを開くボタンも配置した。

4.4 検索

検索条件によるデータの抽出はクエリを用いて行う。検索フォームには、利用する可能性があると考えられるすべての項目をいくつかのグループに分類し、それらを図-3に示すようにタブによって分けて設置した。

4.5 Excel シートから情報の取り込み

様式 A, 様式 C ともに項目数が多いため、すでに Excel 形式でデータがある場合の利用者の負担を軽減することを目的に、VBA を用いて Excel からデータを自動で取り込む機能を開発した。

5. 利用方法

本データベースでは、起動時に自動でトップページを開く設定がなされている。データベースの利用者は、トップページを通じてデータベースの操作を行っていく。対応するボタンをクリックすることで、各様式のデータの追加、編集、検索を行うことができる。また Excel の情報を取り込むためのフォーム、テーブルを編集するためのフォームを開くボタンも配置されている。

検索フォーム(図-3)にはタブが設置されており、最も右のタブに検索結果が表示され、左側のタブで検索条件を入力する。検索結果はデータシートビューで表示されるが、項目が羅列された状態では見にくいいため、表示されたデータをダブルクリックすると、ダブルクリックした橋梁番号のデータが入力フォーム(図-4)で表示されるようになっている。検索結果は出力ボタンをクリックすることで、Excel 形式で別ファイルへと出力することができる。

Access を使用して開発したデータベースは、Microsoft 社から無償公開されている Access2016 ランタイムをインストールすることで、Access がインストールされていないパソコンでも利用可能となる。

6. まとめ

今回データベースを開発したことによって、利用者が耐震補強を行う際に、参考となる情報を容易に見つけ出すことが可能となった。今後は、様式 A, C に加え、様式 B および様式 D についてもデータベース化を行いたい。また、クロス集計機能を追加するなど、利用者が新たに耐震補強を検討する際の参考となる機能を追加する他、実際に使用することで発見される問題に対応することで、耐震補強事例データベースとしての利便性を高めていくことが課題だと考える。



図-2 トップページ



図-3 検索フォーム

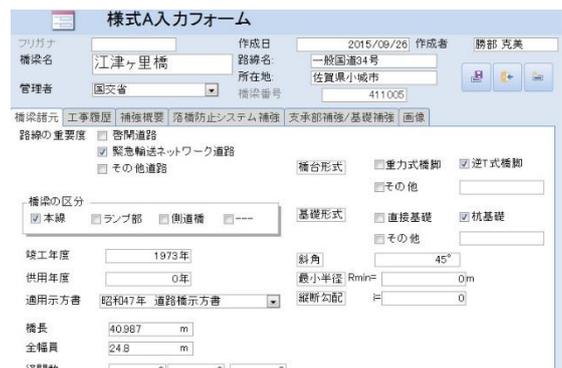


図-4 入力フォーム