

腐食環境データベースの構築と Google Maps を用いた腐食環境マップの作成

松江工業高等専門学校環境・建設工学科 ○川西 蛭
松江工業高等専門学校環境・建設工学科 広瀬 望
松江工業高等専門学校環境・建設工学科 大屋 誠
松江工業高等専門学校環境・建設工学科 武邊勝道

1. はじめに

高度経済成長期に建設された社会基盤構造物は、今後急速に高齢化する。限られた予算で効率的かつ効果的に、構造物の整備・維持管理を行うためには、構造物の長寿命化や維持管理負担の軽減などのライフサイクルコスト(LCC)の最小化が重要な課題である。

鋼橋では、耐候性鋼材の使用割合が増加傾向である。耐候性鋼橋梁は塗装などの防食対策費用が不要であるため、長寿命化とミニマムメンテナンスの実現を可能にする。しかし、飛来塩分が多いことに加え、湿度が高く結露が発生しやすい地域では、その性能を発揮できない問題点がある。そのため、架橋地点における耐候性鋼材の適用の可否を判断するために、架橋地点周辺における気象要素、飛来塩分量、腐食状況(さび厚や腐食減耗量)の計測を一年以上継続しなければならない。しかしながら、人的経済的負担が大きいことに加えて、架橋地点のみしか腐食環境がわからない問題点がある。

橋梁の現況をデータベース化するとともに、広域の腐食環境を明らかにし、両者を重ね合わせることができれば、架橋地点における橋梁の計画および設計に有用である。また、既設橋梁の維持管理の優先度判定の資料として用いることができる。

そこで、本研究では、橋梁の基本情報および現況のデータベース化と腐食環境評価マップを組み合わせた橋梁の腐食環境データベースを構築するとともに、Google Maps を用いた Web インターフェースの構築を目的とする。

2. 研究戦略

本研究は 1)データ統合化による腐食環境評価マップの作成、2)腐食環境データベースの構築とユーザーインターフェースの検討の 2 つから構成され、橋梁管理者に対して、簡易で使いやすいシステムの構築を目指

す予定である(図 1)。

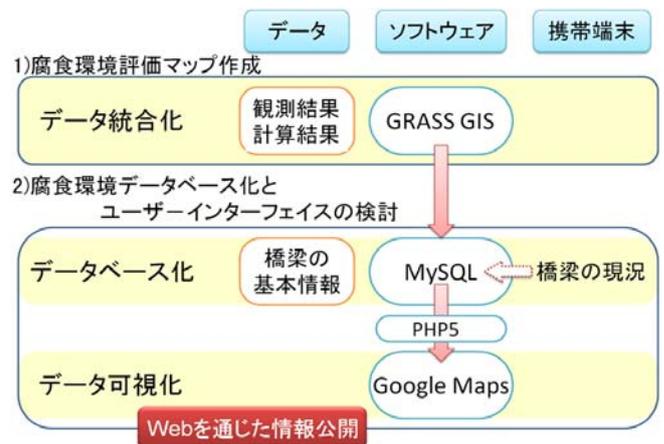


図 1 本研究の枠組み

3. データ統合化による腐食環境評価マップの作成

これまで腐食環境モニタリングを行い、架橋地点及び既設橋梁における腐食環境が明らかにされている。一方で、広域の腐食環境を把握するため、領域気象モデルを用いた腐食環境評価マップを検討されている。既往の研究では、現地の観測データと数値モデルの計算結果を組み合わせ、GRASS GIS を用いて山陰地方における腐食環境評価マップが作成されている。本研究では、この成果を使用した^{1), 2)}。

4. 腐食環境データベースの構築とユーザーインターフェースの検討

橋梁管理者に利用しやすい腐食環境データベースを構築する。まず、橋梁の基本情報をデータベースで管理する。そして、橋梁管理者が簡易に閲覧しやすいように、Google Maps を用いて、既存の腐食環境評価データと橋梁の基本情報を可視化する。さらに、ユーザーインターフェースを開発し、携帯端末を用いて、現場から既設橋梁の現況(さびの外観評価や問題箇所の写真)をデータベースに登録するように拡張し、橋梁管理者が簡易で使いやすいシステムの構築を検討する。

4.1 腐食環境データベースの概略

本研究では、XAMPP を使用し、腐食環境データベースを構築した。XAMPP は Web アプリケーションの開発に必要なフリーソフトウェアをひとつのパッケージとしてまとめたものである。Apache (HTTP Server), MySQL (SQL データベースサーバ), PHP (Web プログラミング言語), Perl (Web プログラミング言語) の主要なソフトに加え、SQLite などの補助的なソフトで構成される。

まず、橋梁の基本情報を Excel で整理し、CSV 形式に保存する。橋梁の基本情報として、橋梁の位置情報、橋梁の長さ、橋梁の向き、経過年数、塗装の有無を整理した。次に、MySQL のデータベースを簡易に作成できるインターフェイス (phpMyAdmin) を用いて、橋梁の基本情報をデータベース化した。

4.2 PHP による変換

DBMS (DataBase Management System) において MySQL に登録したデータを Google Maps 上で表示するためには、XML 形式に変換する必要がある。そこで、本研究では、PHP スクリプトを作成し、Google map に実装することで、XML 形式に変換し、データベースと連携するシステムを構築した (図 2)。

Google Maps の中間ファイルとして XML ファイルを使用すると、最初のページの読み込みが速くなり、より柔軟な地図アプリケーションが可能で、デバッグも容易になる。

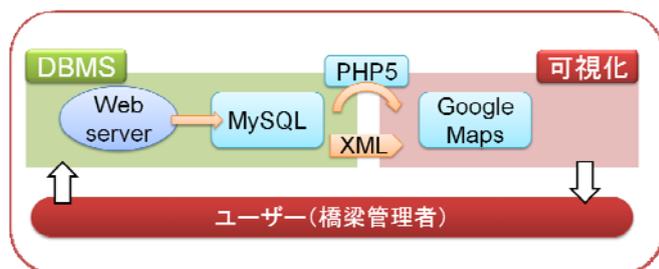


図2 データベース化のフローチャート

4.3 Google Maps を用いたデータベースの可視化

Google Maps で表示させるために、橋の基本情報及び腐食環境評価データを XML に変換し、腐食環境評価データベースを構築した (図 2)。

具体的には、Google Maps と連動して、作成した PHP スクリプトによって、構築したデータベースにアクセスすることにより、腐食環境評価マップ及び既設橋梁の基本情報が示されている。マーカーをクリックする

ことで、基本情報が書かれた吹き出しが表示される。



図3 腐食環境評価データベース

5. まとめと今後の課題

本研究では、既存の研究成果を利用し、腐食環境評価マップと橋梁の基本情報を腐食環境データベースで管理するとともに、Google Maps を用いて、両者を web 上で重ね合わせて表示するシステムを構築した。その結果、橋梁管理者が腐食環境を簡易に閲覧できるシステムが構築できた。

今後は、携帯端末を使用し、現地で橋梁の現況 (さびの外観評価や問題箇所の写真) をデータベースに登録できるシステムに改良することで、リアルタイムで橋梁の基本情報、腐食環境評価、橋梁の現況を容易に比較できるシステムに更新する予定である。さらに、腐食環境評価データベースのアイコンを新規・既設・調査中橋梁と種類別に変更することで、ユーザーインターフェースの利便性向上を検討する予定である。

参考文献

- 1) 木村泰, 広瀬望, 大屋誠, 武邊勝道, 麻生稔彦: 統合的な現地観測結果に基づく耐候性鋼材の腐食環境評価手法の検討, 環境と材料 2010 シンポジウム概要集, 2010.
- 2) 木村泰, 広瀬望, 大屋誠, 武邊勝道, 麻生稔彦: 付着塩分量と気象要素に着目した ACM 型腐食センサーの出力電流の応答特性に関する観測的検討, Vol. 59, No. 10, 2010.
- 3) 勝又雅史: Google Maps API プログラミング入門, 2010
- 4) 河西朝雄: 基礎から学べる PHP 標準コースウェア, 2009