

PC 橋架設時における安全管理支援システム —事故事例の共有化とビジュアル化—

ピー・エス	正 会 員 張 建東
住友建設	毛利 俊彦
オリエンタル建設	杉田 篤彦
パシフィックコンサルタンツ	正 会 員 金沢 吉彦
石川島播磨重工業	城尾 和秀

1. はじめに

わが国のプレストレストコンクリート橋（PC 橋）は、技術の進歩に伴い年々長大化し、その架設工事は、高精度化するとともに複雑なプロセスを経るようになってきた。このような状況において、橋梁の架設時に発生する事故は減少の傾向を示しつつ、作業員の墜落や落下による事故、建設機器やクレーンなどによって挟圧される事故、およびガーダーの崩壊や倒壊による事故などが発生している。これらの事故には、作業主任者や各作業員などが、次にどのような事故が発生しやすいか、あるいは事故に至るような状況が発生したときにどのような対策を取るべきかということを、常に頭の中でイメージしておくことによって、その発生を防ぐことが可能なものも含まれる。そこで、事故の発生件数を抑制する方法のひとつに、実際の現場での作業と実際の事故事例を、視覚的な情報として提供するシステムが有効と考えられ、その開発が望まれるところである¹⁾。

本研究では、PC 橋の建設にあたり、作業員あるいは作業主任者が、実際に発生した事故の情報を手軽にパソコン画面上で入力・検索できるシステムを構築した。事故事例は XML を用いてデータベース化され、WWW 上での入力、情報検索が可能のため、パソコンと電話回線があれば、どの現場においてもアクセスすることができ、作業計画毎の安全管理が可能となる。さらに、事故データを集計したグラフや、事故の発生状況を再現するアニメーションなどにより、事故の発生状況を容易に把握することが可能となる。

2. 安全管理支援システム

安全管理支援システムは、大きく分類すると、入力システム部分と表示システム部分で構成されている。本システムの概要を図 1 に示す。

2.1 事故事例の共有化

実際にユーザによって事故事例の入力作業が行われる入力システム部として、HTML, JavaScript, および Perl を用いて、事故事例入力画面（図 1 左下）を構築した。このような入力画面を構築することにより、収集した事故事例情報の各項目に対する表現形式を標準化することが可能となる。また、入力画面では、できるだけ入力作業を簡素化するよう工夫した（入力作業の簡素化については別報を参照）。取り込んだデータは、XML で記述した文書として保存される（図 1 右下）。XML を用いることによって、任意のタグを付加することが可能となり、データベース作成者以外でも容易にデータベースの内容を理解することが可能になると考えられる。このように、書式の標準化や入力作業の簡素化に配慮することで、事故に関する情報の提供が容易となり、入力と同時に事故の傾向を把握することが可能となり、最終的に事故事例の充実につながると考えられる。

2.2 事故事例のビジュアル化

データベースに保存されている事例をブラウザ上に出力する表示システム部分は、文書データを検索・表示（図 1 中上）するだけでなく、可能な限りビジュアル化することを試みた。事故事例は、XML を用いて項目別に発生日時、時刻、場所などの独自のタグが付加されているため、項目別の分析が可能となる。具体的には、データベース化した XML 文書を XML プロセッサで読み取り、指定した項目に対する分析を行う。そ

キーワード：安全管理, XML, ビジュアル化, 事故事例, 橋梁架設

連絡先：〒530-6027 大阪市北区天満橋一丁目 8-30 TEL 06-6881-1174 FAX 06-6881-1272

の際、サーブレットが Web ブラウザ(クライアント)と XML プロセッサ間のやり取りをコントロールする。さらに、解析結果は JSP によって動的に HTML を作成し、項目別に分析した結果を Java アプレットを利用してグラフ化(棒グラフ、円グラフ)して表示する。これによって、WWW 上での作業別、発生日時別、年齢別、経験年数別、事故の型別などでの分析結果の表示(図 1 左上)が可能となる。

また、本システムでは過去に起こった事故事例の文書データを検索・表示するだけでなく、事故の発生状況を 3D アニメーション(図 1 右上)で再現した。3D アニメーションの作成は足場、H 鋼などの部品ごとに実施し、それらの部品を組み合わせることで事故事例が再現できるよう配慮した。部品ごとに作成することによって、作成する部品を最小限に抑えることができ、アニメーションの作成作業の効率化が実現できる。このように事故の発生状況を可能な限りビジュアル化することにより、机上にしながら現場の疑似体験が可能となる。すなわち、作業計画にあわせて事故事例を検索することができ、作業員や作業主任者への安全意識の普及に役立てることができる。

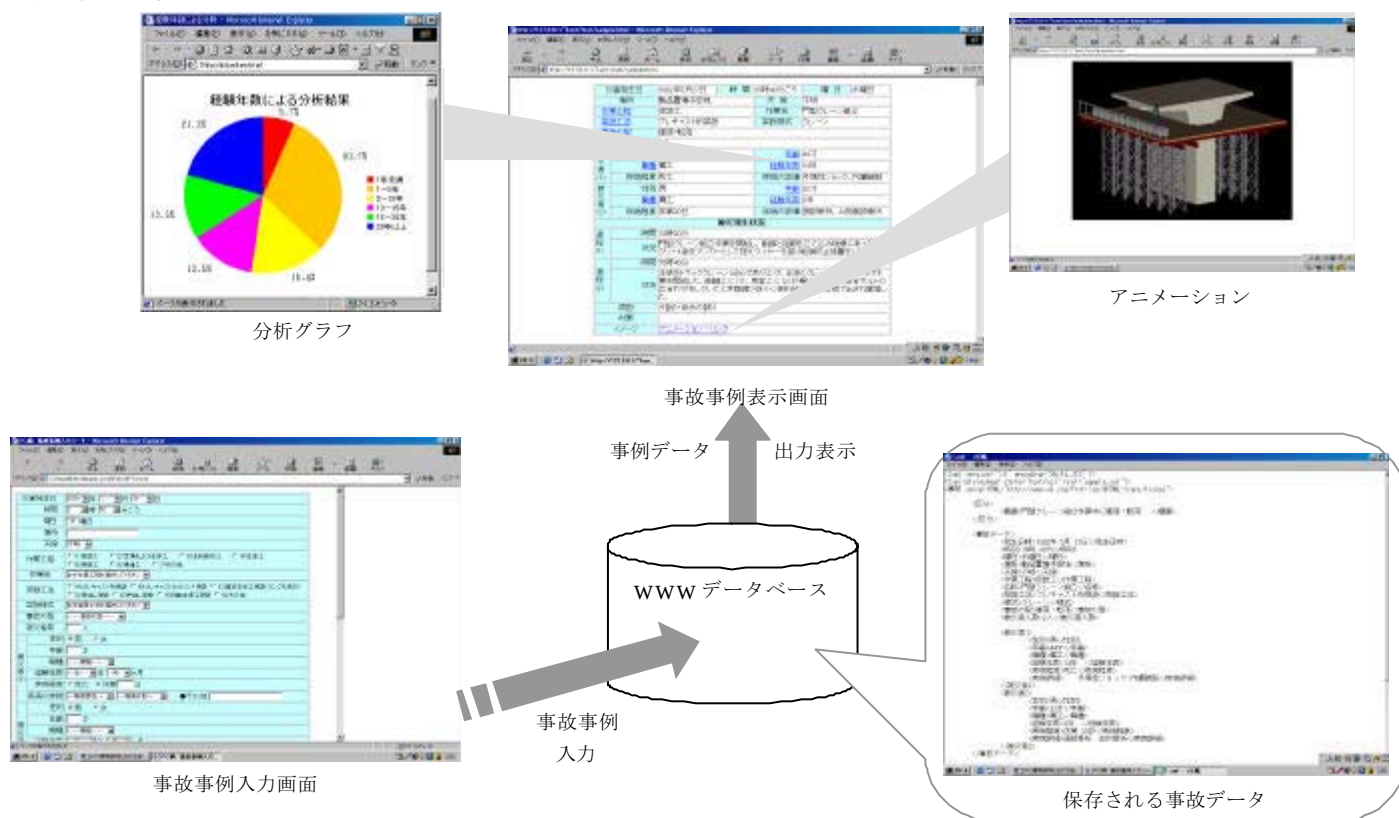


図 1 システムの概要図

3. おわりに

PC 橋の建設にあたり、作業員あるいは作業主任者が、実際に発生した事故の情報を手軽にパソコン画面上で入力・検索できるシステムを構築した。入力部分では、書式の統一をはかることで、事故データの標準化が可能となり、事故事例の共有化や事故データの充実が実現できるシステムを構築した。また、表示部分では、事故事例の分析グラフや 3D アニメーションなどによって、可能な限り事故事例をビジュアル化し、安全意識の向上に役立つシステムを構築した。このような標準化、共有化、データの充実という流れを推進していくことによって、安全意識の普及により効果的な実用システムの構築が可能になると考えられる。本報告は、「土木学会関西支部共同研究(代表：関西大学広兼道幸助教授)」の研究成果をとりまとめたものである。他の共同研究メンバー、およびシステム構築に骨を折っていただいた元関西大学の伊藤勲氏、井谷雅美氏に深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 広兼道幸：橋梁架設の工法選定と安全管理の総合型システム，平成 11 年度講習会テキスト，土木学会関西支部，pp115-149, 1999.7