鉄道構造物の維持管理におけるデータベースの活用に関する一事例（その1）

阪急電鉄(株) 越智 厚¹⁾ (株)アーバン・エース 正会員 中川 元宏²⁾
 阪急電鉄(株) 竹原 孝弘¹⁾ (株)アーバン・エース 正会員 大植 康弘²⁾

1. はじめに 近年、構造物の劣化、損傷が社会問題となり、さらに今後は老朽化した構造物も増加の一途を辿るなかで、これまでのスクラップ・アンド・ビルトによる施設更新が難しくなることが確実視されており、21世紀は「ストックメンテナンスの世紀」¹⁾とも言われているように、これまで以上に既設構造物の維持管理の重要性が増している。

したがって、大量の構造物を所有・管理する各施設管理者は、今後、効率的に既設構造物の維持管理を行わなければならないが、これまでは、維持管理に必要な資料の保管が不十分であったため、適切な維持管理が十分に行われているとは言い難い状況であった。

このような背景の下、筆者らは、これまで行ってきた既設構造物に係る大量の資料の保管における問題点を整理するとともに、維持管理に使用することを目的とした場合に必要となる機能の検討を行い、データベースソフトを作成した²⁾。

本稿では、本ソフトの根幹をなす、データベースの構成について紹介する。

2. データベースの構成

2.1 鉄道構造物に関するデータの種別 鉄道構造物、特に、長い年月をかけて構造物の構築を進めてきた在来線においては、コンクリート構造、鋼構造、土構造など、様々な材料から構成されている。また、同じコンクリート構造物でも、ラーメン高架橋、橋脚、スラブ桁、PC桁など、種々の構造形式が存在しており、さらに、同じコンクリートラーメン高架橋においても、径間数、スパン長等が時代とともに変化している。このように、在来線鉄道では、多種多様な構造物が混在している状態であり、各施設管理者は、これらの構造物を一括して管理していかなければならない。

また、それぞれの構造物は、設計・施工段階では、土質調査結果、設計計算書、竣工図など、維持管理段階では、各種検査結果、補修履歴などの多種の資料を有している。

一方、既存のデータベースソフトは、図面管理ソフトのように資料単位での保管を目的としたものや、鋼構造物保守管理用ソフトのように材料単位での保管を目的としたものであり、これらのソフトを用いた場合、資料保管のために多くのソフトを用いる必要があるため、資料を一括的に保管することが難しかった。この場合、目的に応じて複数のソフトを使い分けなければならず、操作の習熟に多くの労力を要するなどの問題点があるとともに、例えば、材料単位・構造形式単位で資料を保管した場合に図面を検索しようとする、それぞれのソフトを立ち上げて、同一条件で検索をかける必要があるため、利用上の不都合も生じるものと考えられた。

したがって、筆者らは、これらの多種の構造形式に係る、多様な資料を一括して保管するためのデータベースソフトを作成した。

	図面名称	コメント	縮尺	図面サイズ	作成日	修正日	ファイル名
z-1	夙川駅 平面図 縮尺1/500	駅平面図	1/500		1972/08		z001
z-2	岡本駅 平面図 縮尺1/500	駅平面図	1/500		1942/10	1972/08	z002
z-3	御影駅 平面図 縮尺1/500	駅平面図	1/500		1955/07		z003
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.

図1 資料の項目

Key Word : 維持管理、データベース、システム

連絡先 : ¹⁾ 〒530-8389 大阪市北区芝田 1-16-1

Tel:06-6373-5239

Fax:06-6373-5244

²⁾ 〒530-0012 大阪市北区芝田 1-4-8

Tel:06-6359-2754

Fax:06-6359-2762

2.2 本システムにおけるデータベースの構成 既存のデータベースの構成は、例えば図面管理システムの場合、図1に示すように資料が有する情報の種別（名称、縮尺、作成年月など）をキー項目とするものであり、各項目に資料ファイルが関連しているものもある。

一方、鉄道構造物においては、図2に示すように、ラーメン高架橋の場合のキー項目は柱数・基礎など、鋼桁の場合は、

ラーメン高架橋のキー項目									
材料	形式	線路延長	直角延長	径間数	支間数	柱数	柱高さ	基礎	層数
鋼桁のキー項目									
材料	形式	線路延長	直角延長	径間数	支間数	主桁数	支承形式		

図2 構造種別毎のキー項目

主桁数・支承形式など、材料や構造形式毎にキー項目が変わる。これを、既存のデータベースを用いて統合しようとした場合、図3に示すように、キー項目を柱数・基礎・主桁数・支承形式とする必要

材料	形式	線路延長	直角延長	径間数	支間数	主桁数	支承形式	柱数	柱高さ	基礎	層数
コンクリート1	コンクリート	ラーメン	30.0m	9.2m	3	3		6本	10.0m	RC杭	1
メタル1	鋼	上路桁	8.6m	1.6m	1	1	2本	鋼版支承			
コンクリート2	コンクリート	ラーメン	40.0m	9.2m	4	4		8本	10.0m	RC杭	1
PC1	コンクリート	PC桁	15.0m	4.5m	1	1	2本	ゴム沓			
コンクリート3	コンクリート	ラーメン	30.0m	9.2m	3	3		6本	10.0m	RC杭	1
メタル2	鋼	上路桁	10.0m	1.6m	1	1	2本	ピン沓			
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

図3 構造種別統合のイメージ

がある。この方法で行った場合、構造種別が増えると、必要な領域よりも無駄な領域の方が多くなり、システムに過大な負担をかけることになるとともに、必要な情報を適切に画面上に表示させることが困難となる。また、構造形式を単一にしても、複数の資料を一括して保管しようとした場合には同様の問題が生じることになる。

そこで、本ソフトでは、図4に示すように、構造物種別毎にデータテーブルを分割するとともに、資料種別毎にデータテーブルを分割し、これらの相互関連を保管するデータテーブルを持たせることとした。これにより、効率的に多種多様な構造物種別や資料種別を一括して保管できる資料保管データベースを実現することができた。

3. おわりに 本ソフトの作成により、既設構造物に関する全ての情報を一括して保管できるようになった。一括して保管することにより、使用性の向上は勿論のこと、同一、類似資料の重複等も容易に発見し、最新版を容易に判断・保管出来るようになった。資料の登録についても、入力用ソフトの作成により、大幅に入力手間を簡素化したため、効率的に入力を行えているが、合理的なチェックも併せて行い、入力ミスをなくすことがこれらの資料を有効活用するために必要である。

コンクリート高架橋											
材料	形式	線路延長	直角延長	径間数	支間数	柱数	柱高さ	基礎	層数		
11	コンクリート1	コンクリート	ラーメン	30.0m	9.2m	3	3	6本	10.0m	RC杭	1
12	コンクリート2	コンクリート	ラーメン	40.0m	9.2m	4	4	8本	10.0m	RC杭	1
13	コンクリート3	コンクリート	ラーメン	30.0m	9.2m	3	3	6本	10.0m	RC杭	1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

鋼構造物 上路桁											
材料	形式	線路延長	直角延長	径間数	支間数	主桁数	支承形式				
21	メタル1	鋼	上路桁	8.6m	1.6m	1	1	2本	鋼版支承		
22	メタル2	鋼	上路桁	10.0m	1.6m	1	1	2本	ピン沓		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		

コンクリート PC桁											
材料	形式	線路延長	直角延長	径間数	支間数	主桁数	支承形式				
31	PC1	コンクリート	PC桁	15.0m	4.5m	1	1	2本	ゴム沓		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...		

図面	z-1	z-1	z-1	z-2	z-2	...	31	32	33	...
写真	p-1	p-2	p-3	p-18	p-19	...				
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

資料 - 図面						
図面名称	コメント	縮尺	図面サイズ	作成日	修正日	ファイル名
z-1 夙川駅 平面図	縮尺1/500 駅平面図	1/500		1972/08		z001
z-2 岡本駅 平面図	縮尺1/500 駅平面図	1/500		1942/10	1972/08	z002
z-3 御影駅 平面図	縮尺1/500 駅平面図	1/500		1955/07		z003
...	...	...	...	...	...	...

資料 - 写真			
構造物名称	撮影日	ファイル名	
p-1 神崎川駅	1995/10	p001	
p-2 岡本駅	1995/10	p002	
p-3 御影駅	1999/10	p003	
...	...	...	...

図4 構造物と資料の関連

参考文献

- 1)建設白書 2000 P.54 平成 12 年 8 月
- 2)土木学会代 56 回年次学術講演会 CS6-010 P.274~P275 平成 13 年 10 月