

鋼橋変状事例データベースの構築

関西大学工学部 正会員 坂野昌弘

関西大学工学部 正会員 三上市蔵

中央復健コンサルタンツ 正会員 柴田 洋

1. はじめに

現在、我が国では数多くの鋼橋が供用されており、今後建設されるものも含めるとその数は膨大なものとなる。将来、橋梁に対する維持管理の重要性はますます増大することが予想される。過去の変状事例は点検・判定・評価・補修・補強対策などを行ううえで、非常に貴重な参考資料となる。本研究では、数多くの変状事例をとりまとめて分析を行い、種々の傾向を明らかにすることを目的として、鋼橋の変状事例に関するデータベースを構築する。

2. データベースの構成

データベースの構築にはパソコン用データベース構築支援ツールd BXL（ワードテック社）を使用した。収録項目は、①整理番号、②橋梁名、③構造形式、④設計荷重、⑤管理者、⑥架橋地点、⑦環境条件、⑧竣工時期、⑨供用年数、⑩発見時期、⑪発見方法、⑫変状部材、⑬変状位置、⑭変状種別、⑮変状程度、⑯変状原因、⑰補修時期、⑱補修対策、⑲補修効果、⑳出典などである。なお、⑮変状原因、⑱補修対策は複数入力とし、また②橋梁名、⑤管理者についてはコード入力している。さらに下線部の項目に関しては、検索が容易となるようにindexを付記した。入力例を図1に示す。

3. 収録事例の概要

変状事例の出典は主に雑誌、技報、補修事例集、各種資料であり、現在収録されている事例数は508件である。この中には、疲労変状に関するデータベース¹⁾の事例180件も収録項目を追加・再編集したうえで収録されている。図2に供用目的別の内訳を示す。国内の事例が80%以上を占めており、道路橋と鉄道橋の比率が5:4、他に若干の専用橋（歩道橋やガス管橋、フェリー栈橋など）が含まれている。ただし、1件の事例の中に“他△橋”とか“○○路線”など複数の橋梁が含まれていたり、1橋で複数の異なる変状事例を生じている場合もあり、ここでの事例数は必ずしも橋梁数を表していない。図3に変状種類別の内訳を示す。「亀裂」は疲労や脆性破壊によるもの、「破断・欠落」はアイバーや横構、ボルト等で亀裂の成長により生じたもの、「変形」は車両衝突や地震、火災によるもの、「落橋」は架設中の事故、強風、疲労等を原因とするもの、「弛緩」は高力ボ

①整理番号	JH0120SH9202
②橋梁名	AZ010
③構造形式	3NCB 3径間連続非合成箱桁
④設計荷重	TL-20
⑤管理者	3HK
⑥架橋地点	大阪市内
⑦環境条件	海岸部
⑧竣工時期	1968.07
⑨供用年数	13
⑩発見時期	1981
⑪発見方法	浸透探傷試験
⑫変状部材	1MFL 主桁下フランジ
⑬変状位置	WFTT 端支点上のソールプレートと下フランジのすみ肉溶接部
⑭変状種別	CR 疲労亀裂
⑮変状程度	SE 亀裂が下フランジから腹板内へ進展
⑯変状原因	VL 活荷重応力の繰返し SC すみ肉止端部の応力集中
⑰補修時期	不明
⑱補修対策	HB 取り付け方法を溶接から高力ボルトに変更
⑲補修効果	不明
⑳出典	橋梁と基礎

図1 データ入力例

ルトやリベット、あるいはアイバーに関する変状である。表1、表2に国内の道路橋および鉄道橋について年代ごとの変状事例数の推移を示す。道路橋では1970年代で初めて「亀裂」の事例が現れ、80年代に入って急激に数が増加している。鉄道橋では1940年代から「亀裂」の事例は報告されているが、70年代に入って急激に増加している。また鉄道橋では1980年代の「腐食」の事例数が目立っている。

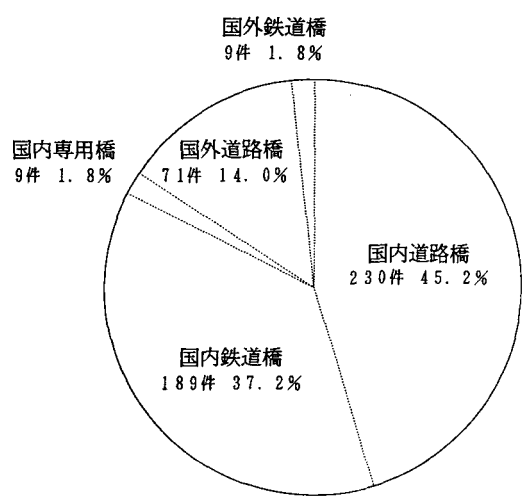


図2 供用目的別の内訳

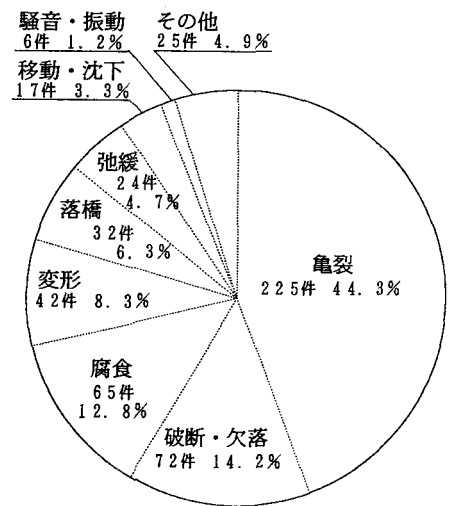


図3 変状種類別の内訳

表1 年代ごとの各変状事例数の推移
(国内道路橋)

変 状 種 類	1940 ～	1950 ～	1960 ～	1970 ～	1980 ～	1990 ～	不明	合計
亀 裂	0	0	0	8	50	8	29	95
破断・欠落	0	0	0	8	4	1	15	28
腐 食	0	0	0	4	6	1	14	25
変 形	0	0	0	3	6	0	23	32
落 橋	0	5	5	0	0	0	1	11
弛 緩	0	0	0	1	1	0	3	5
移動・沈下	2	0	0	2	0	0	5	9
騒音・振動	0	0	1	0	1	0	2	4
そ の 他	0	0	0	0	1	0	20	21
合 計	2	5	6	26	69	10	112	230

表2 年代ごとの各変状事例数の推移
(国内鉄道橋)

変 状 種 類	1940 ～	1950 ～	1960 ～	1970 ～	1980 ～	1990 ～	不明	合計
亀 裂	2	5	5	40	4	0	40	96
破断・欠落	0	3	1	1	3	0	14	22
腐 食	0	0	0	0	21	0	13	34
変 形	0	0	0	4	0	0	1	5
落 橋	0	0	0	0	0	0	0	0
弛 緩	0	0	0	5	6	0	8	19
移動・沈下	0	0	0	0	1	0	7	8
騒音・振動	0	0	0	0	1	0	0	1
そ の 他	0	0	0	0	3	0	1	4
合 計	2	8	6	50	39	0	84	189

4. おわりに

現時点では資料の整理とデータの入力がほぼ完了した段階である。今後はデータベースの検索機能を用いて変状の発生時期、発生しやすい構造形式やディテール、変状の種類、程度、様式や発生原因、補修対策などについて分析し、それらに関する傾向を明らかにしていく予定である。

(参考文献) 1)三木・坂野・館石・福岡：土木学会論文集，第392号／I-9，pp.403～410，1988.4.