

I - 197

効果的な耐力評価の一手法

JR東日本 正員 杉館 政雄 水戸サビ開発 柴 明良
JR東日本 黒澤 実 鉄道総研 正員 小芝 明弘
(株)BMC 正員 阿部 允

1. はじめに

開業してから95年を経た路線に重量列車である蒸気機関車（SL）が入線することになり、全区間に点在する多数の桁全てに対し、主に耐力を中心とした健全度診断を行い、安全を確認することになった。

ここでは、そのための方法として、より実務的な立場から次の点に対して検討を行った。

- ① 路線全体の健全度ということで、より効率的な耐力評価の流れを検討する。
- ② 経年95年の老朽桁であるため、より現場的な材質の確認方法が必要。

2. 現地調査

(1) 予備調査

効率よく耐力評価を行うため、専門家による予備調査を行って、おおまかな調査の着眼点を把握した。調査の流れを図-1に示す。また、ここでの主な調査項目は次のとおりである。

- ① SLの入線に支障をきたす損傷の抽出（主に腐食、シュー座の破損、リベットの弛みおよび溶接補修箇所）
- ② 耐力に最大のダメージを及ぼす断面欠損部の抽出と断面計測および有効断面率を算定する。
- ③ 橋桁の余寿命に影響を及ぼす致命的変状の抽出

(2) 詳細調査

予備調査の結果、特に着目すべき検査項目を指定し、専用の調書を用いて、全橋梁について目視検査を行った。

また、老朽材の材質確認のために、火花試験を行った。これは、実橋の鋼材にグラインダーをかけ、その火花の形状によって、主に炭素量を推定し、当時の材質を判定しようとするものである。

3. 耐力の評価

数多い桁を効率よく耐力の評価をするために、まず専門家の目による致命的箇所の抽出を行った。そして次に、設計図面があるものと、ないものでそれぞれ図-2、図-3に示す各ステージでふり分けける方法で耐力評価を行った。

また、その時用いる断面の腐食量は、予備調査で調べた最大の影響を及ぼすと思われる有効断面率を全ての箇所に適用する方法で安全側の評価を行った。その結果、耐力不足となったものについてのみ、詳細な検討を行うことにした。

4. まとめ

ここでは、構造物にとって致命的となる変状の抽出を事前調査で行うことによって、検討すべき項目を絞ることができた。また、設計図の活用についても有効利用が可能となった。

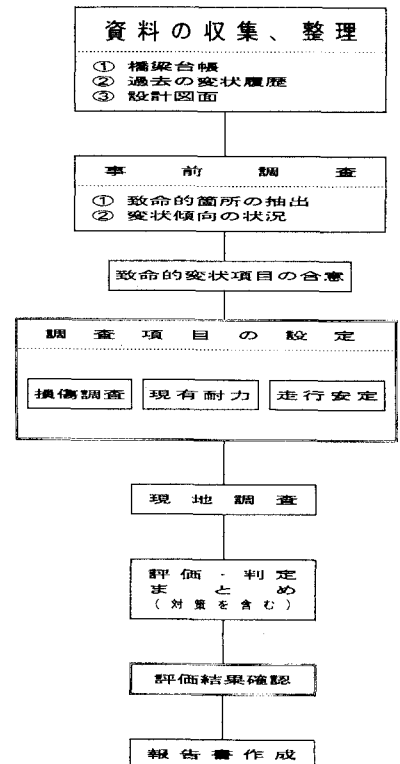


図-1 予備調査の流れ

耐力評価の内容

その1：設計図面の有無に関わらない方法

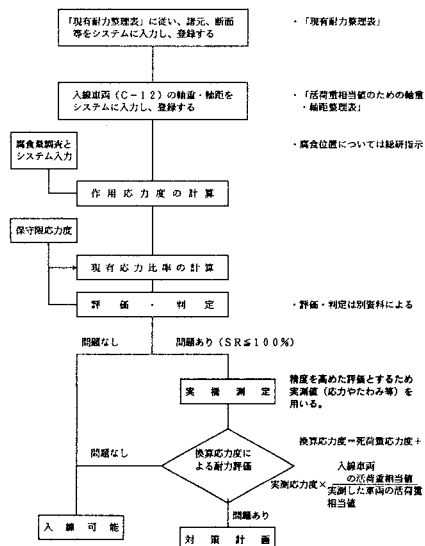


図-2 耐力評価（設計図面がない場合）

耐力評価の内容

その2：設計図面を利用する方法

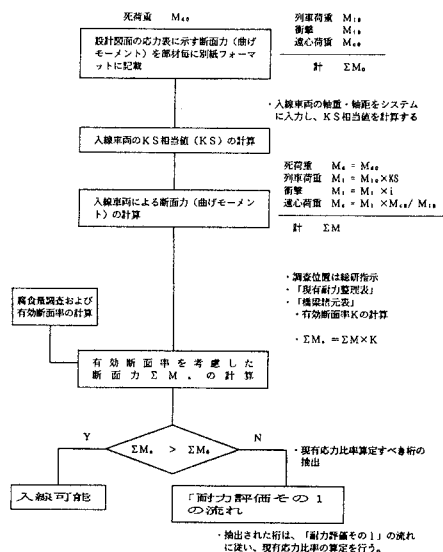


図-3 耐力評価（設計図面を利用する場合）

5. 耐力評価の例

現有耐力計算結果一覧表

1/9

BMC SYSTEM

番号	橋梁名 (桁番号)	図面番号	構造形式 部材	スパン (m)	着目箇所 (支点からの距離)(m)	断面 番号	入線 車両名	作用モーメント (t・m)	現有耐力	現有応力比率 (%)	判定 区分
1	A 橋梁 (NO 1)	旧日鉄型 改	DG 主桁	16.000	7.50	0	C12	Md 22.7 l 72.9 i 46.4 c 0.0 計 142.0	UF KS- 15.2 LF KS- 21.6	UF 157.7 LF 222.4	C or S
2	B 橋梁 (NO 1)	そ-852	DG 主桁	1.600	0.80	0	C-12	Md 0.2 l 2.2 i 1.5 c 0.0 計 3.9	UF KS- 56.2 LF KS- 67.4	UF 598.2 LF 716.5	C or S
3	C 橋梁 (NO 1)	特設	DG 主桁	2.270	1.14	0	C-12	Md 0.3 l 3.1 i 2.2 c 0.9 計 6.5	UF KS- 18.1 LF KS- 23.7	UF 196.9 LF 256.7	C or S
4	D 橋梁 (NO 1)	日鉄型改 造	DG 主桁	2.900	1.45	0	C-12	Md 0.4 l 4.0 i 2.8 c 0.9 計 8.2	UF KS- 21.6 LF KS- 26.2	UF 232.9 LF 282.3	C or S
5	E 橋梁 (NO 1)	そ-852-2 2	DG 主桁	2.260	1.13	0	C-12	Md 0.3 l 3.1 i 2.2 c 0.0 計 5.6	UF KS- 39.5 LF KS- 47.4	UF 421.0 LF 504.2	C or S
6	F 橋梁 (NO 1)	カズミ-ナ	DG 主桁	5.180	2.59	0	C-12	Md 1.7 l 10.4 i 7.2 c 0.0 計 19.3	UF KS- 10.2 LF KS- 8.9	UF 114.8 LF 101.6	A1orA2
7	G 橋梁 (NO 1)	連875	DG 主桁	4.100	2.05	0	C-12	Md 0.8 l 6.1 i 4.2 c 0.0 計 11.2	UF KS- 20.4 LF KS- 26.4	UF 251.3 LF 323.6	C or S

【参考文献】

- 1) 財鉄道総合技術研究所：鋼構造物補修・補強・改造の手引き、1992.7
- 2) 阿部、杉館、小芝：経年劣化した鋼鉄道橋の材料特性、鉄道総研報告、Vol.5, No.1, 1991.1
- 3) 阿部、小芝、杉本他：鋼橋の補修・補強に用いる古材の継手試験、鉄道総研報告、Vol.5, No.12, 1991.12