

鉄道用工事桁に適用するリース桁の耐用年数についての一考察

東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所 後藤 貴士
 ジェイアール東日本コンサルタンツ(株)上信越支店 丸山 博道
 西武建設(株) 丸山 忠幸
 ヒロセ(株) 久松 新吾

1. はじめに

従来鉄道用工事桁は、財産桁や製作桁を使用していることが多く、構造的に転用が難しいため、数ヶ月～2年程度使用した後スクラップ処理されているものもある。しかし、省資源化・コストダウンが要求される時代に好ましい状況とは言い難い。リサイクル化を図り省資源・省エネルギーを推進し、環境保全に貢献することは、企業の社会的責任でもあると言える。現在、道路橋用リース桁を鉄道用工事桁に適用した事例は複数例を数え、リース桁の使用には鉄道特有の厳しい制約条件はあるが、リース桁は経済面、環境面から見ると、財産桁・製作桁に勝る利点を有していると言える。仮設桁については、疲労要素は考慮されないが、リース化を図る上で、転用される部材の使用履歴をきちんと管理するとともに、その転用回数あるいは使用年数について目視も含め、妥当な制限を設ける必要がある。今回、疲労を加味し、リース桁の耐用年数を定量的に試算したので報告する。

2. リース桁の耐用年数

2-1. 検討条件

今回、対象の工事桁は写真-1に示すように直弦ワーレントラスを利用した下路桁構造であり、横桁等腹材はカントの有無など現場条件で変化するので、現在のところ主構のみをリース材としている。

耐用年数の算出は、部材力の算出と疲労の照査から主構各部が許容できる通過トン数を算出し、列車通過本数を仮定し、耐用年数を算出する順序で行った。列車荷重は機関車荷重 EA-17 と、電車・内燃動車荷重 M-18 とした。また計算モデルは、応力的に工事桁として最大スパンとなる $L=27.0\text{m}$ とした。図-1に計算モデルを示す。図-2に照査箇所を示し、図-3に主構各部の詳細図を示す。



写真-1

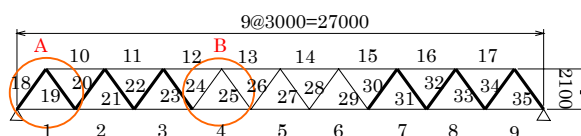


図-1

部位	部材番号	使用部材
上弦材	10,17	2-H200X200X8X12
	11~16	3-H200X200X8X12
下弦材	1,9	2-H200X200X8X12
	2~8	3-H200X200X8X12
斜材	18~23,30~35	2-H200X150X9X12
	24~29	2-H200X150X8X9

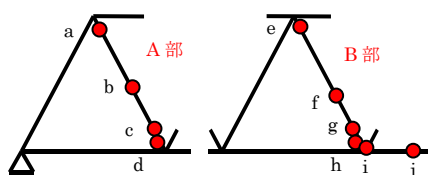


図-2

a:	斜材とガセットの隅肉溶接	f:	斜材中間のガセット溶接部
b:	斜材中間のガセット溶接部	g:	斜材下部の横桁用取付金具付近
c:	斜材下部の横桁取付金具付近	h:	斜材と下弦材の突合せ溶接部
d:	斜材と下弦材の突合せ溶接部	i:	下弦材ボルト接合部
e:	斜材とガセットの隅肉溶接	j:	下弦材母材

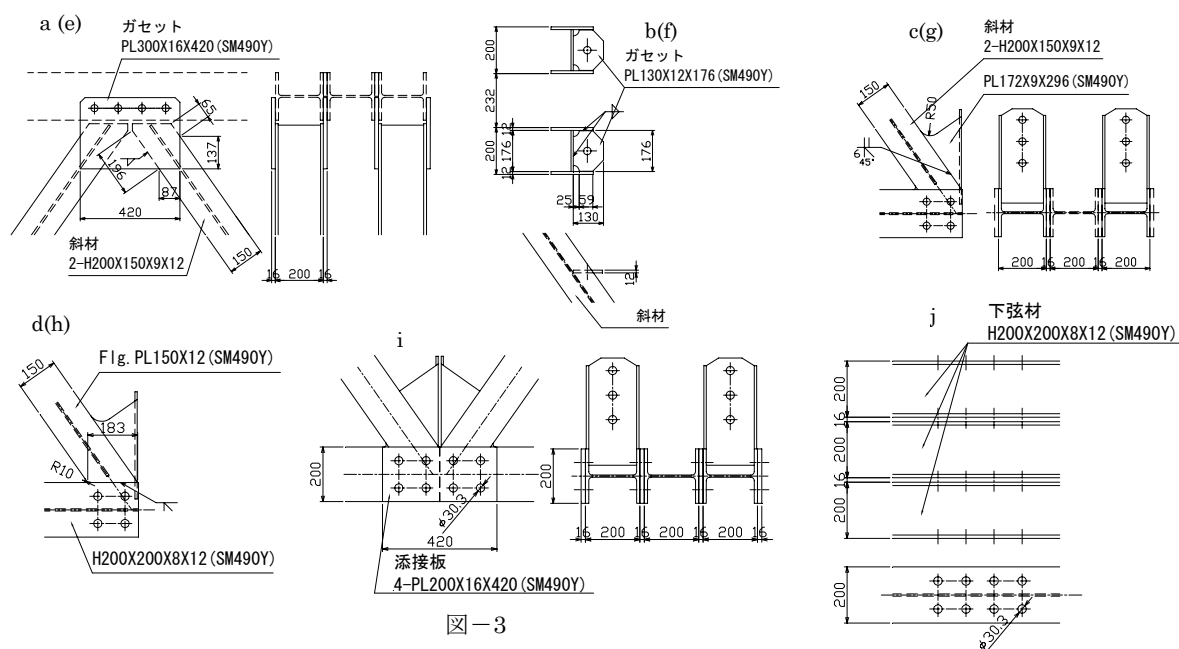


図-3

2-2. 耐用年数の検討

部材各部の照査から算出した、許容できる通過トン数を表-1に示す。

表-1より、耐用年数を60年としたとき、リース桁が許容できる標準通過トン数は、機関車荷重の場合、電車の場合いずれも20万MNである。これよりリース桁の耐用年数を算出する。

機関車荷重により算出した耐用年数

$$\frac{200000 \times 10^6 \text{ N} \times 60 \text{ 年}}{14280 \times 10^3 \text{ N} \times 365 \text{ 日} \times 96 \text{ 本}} = 24.0 \text{ 年}$$

電車荷重により算出された耐用年数

$$\frac{200000 \times 10^6 \text{ N} \times 60 \text{ 年}}{7200 \times 10^3 \text{ N} \times 365 \text{ 日} \times 190 \text{ 本}} = 24.0 \text{ 年}$$

従って今回試算したリース桁の耐用年数は、20年とすることができる。

3. 終わりに

リース桁は道路橋用として開発されてきたものであり、現在の鉄道橋のディテールに合致しない部分も存在するが、疲労強度の向上を図るため、部材の隅角部により大きなRを採るなど可能な部分は余裕を持った設計とするよう改良を実施する予定である。製品の品質管理の面からリース材の履歴管理のシステムを確立し、仮設桁の安全で経済的な管理手法を確立したいと考える。

「参考文献」 鉄道構造物等設計標準・同解説 鋼・合成構造物 (財)鉄道総合技術研究所 編

表-1 許容できる通過トン数

照査箇所	EA-17	M-18
a	20 万 MN	OK
b	20 万 MN	OK
c	OK	OK
d	20 万 MN	20 万 MN
e	OK	OK
f	OK	OK
g	20 万 MN	20 万 MN
h	OK	OK
i	OK	OK
j	20 万 MN	OK

OK : 繰り返し数の制限ナシ