

I-406

鋼鉄道橋の実働荷重による疲労試験（その1）

（財）鉄道総合技術研究所 正 員 阿部 允
 同 上 " 阪本 謙二
 同 上 " 杉舘 政雄
 川崎製鉄（株） " 川井 豊

1. はじめに

設計手法として新たに限界状態設計法を導入するにあたり、限界の一つである疲労の限界状態をより合理的なものとし、経済性を損なうことなく安全性の向上を図ることは大きなテーマの一つとなっている。

しかし、最近の列車本数の増加や実荷重が設計荷重に接近してきたことは、従来手法や基準値をそのまま用いたのでは十分に目的を果たせない場合もでてくる。

この意味で、従来十分な検討なしでかなり安全側の仮定をしてきた長寿命域の疲労について、検討を行うことにした⁽¹⁾。その一環として、鋼鉄道橋に用いられる基本的な溶接継手を有する模型桁を用い、実応力頻度分布を用いた実働荷重による疲労試験を行い、低応力・長寿命領域での各種継手の疲労特性を検討することにした。本報告は、その内の主に縦ビード継手について示すものである。

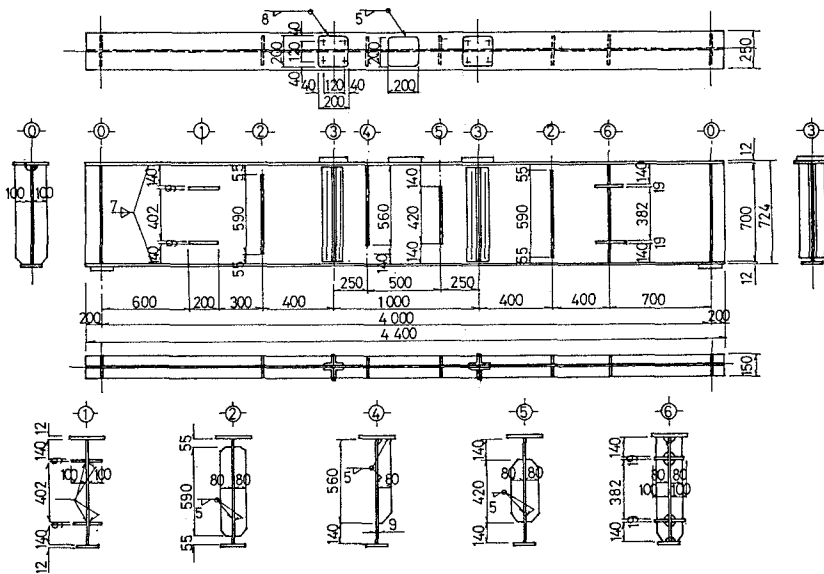


図1 疲労試験体（A桁）

2. 試験方法

2.1 試験体

試験は今のところ5体実施しており（全部で9体実施予定）、縦ビード以外では主に表1に示す継手を設けて実施している。試験体の1例（A桁）を図1に示す。

2.2 荷重の載荷方法

載荷荷重には実測した新幹線の実働荷重を用い、試験荷重として制御できるようにシミュレーション荷重となるように加工して用いた。その流れを図2に示す。

表1 各試験体に用いた継手

試験体	継手の特徴
A 桁	・十字リブ継手である垂直補剛材が中心
B 桁	・フランジおよび腹板ガセットが中心
C 桁	・十字リブ継手である垂直補剛材が中心でかつ桁高を低くした試験体
D 桁	・桁端切欠構造（簡易タイプ）をもつ桁 ・ジベル、枕木受（溶接のまま）を設けている。
E 桁	・桁端切欠構造（標準型）をもつ桁 ・ジベル、枕木受（止端TIG処理）を設けている。

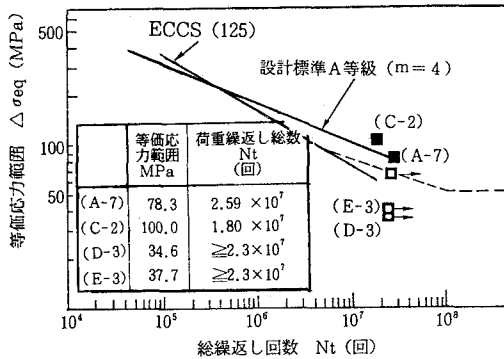


図3 縦ビード継手の結果

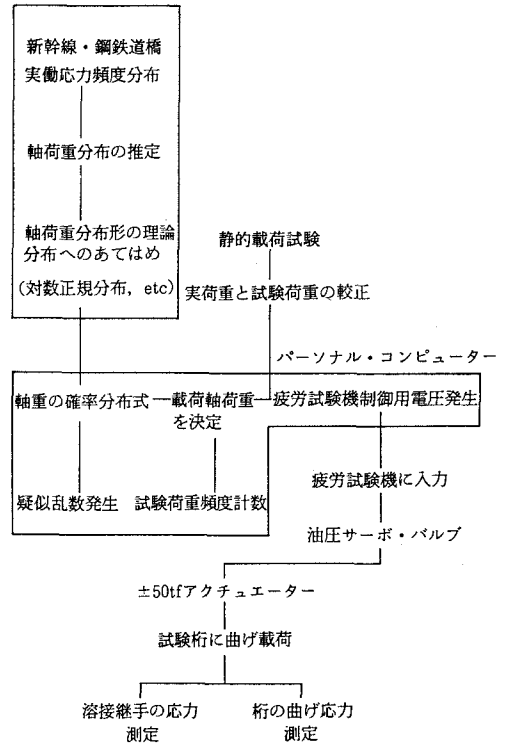


図2 荷重載荷システムの流れ図

3. 疲労試験結果

縦ビード継手に対する試験結果を図3に示す。この結果で示した試験の総繰返し数は、2300万回であるが、一部はさらに継続しており、縦ビードについてはき裂の発生したものおよび特にゲージを貼って監視した箇所について、当面のプロットを示している。

その他、試験結果の検討には既に発表されている試験結果^{(2), (3)}も含めて比較を行っているが、ここではその概要について示す。

- (1) 現行の設計標準⁽⁴⁾で示す設計強度をかなり下回るものがある。
- (2) しかし、JSSCやECCSの疲労設計指針^{(2), (3)}で示す値は満足している。
- (3) 縦ビードの疲労強度はブローホール等の溶接欠陥に大きく左右される可能性があるため、今後これらを含めた製作品質との関係についても検討が必要となる。

なお、この研究は運輸省からの受託研究「鉄道技術基準整備のための調査研究」として実施しているものである。

参考文献

- (1) 阪本, 阿部, 杉舘: 実働荷重による鋼橋部材の疲労強度その1, 鉄道総研報告V o 1. 3 No. 10, '89. 10.
- (2) 疲労設計指針(案): 日本鋼構造協会, 平成元年11月
- (3) Recommendations for the Fatigue Design of Steel Structures: European Convention for Constructional Steelwork(ECCS)-Technical Committee 6-FATIGUE
- (4) 土木学会: 国鉄建造物設計標準解説, '83. 4.