

### 疲労損傷が発生した大型フィンガージョイントに対する応急対策の検討

中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)	正会員	○小塚正博, 納土武久
中日本高速道路(株)	正会員	池端信哉
(株)ワイ・シー・イー	正会員	岩崎雅紀

#### 1. はじめに

近年、橋梁の伸縮装置は、多径間の連続化に伴い大型化の傾向にある。なかでも大型鋼製フィンガージョイントにおいてはフィンガー長が長くなり、結果、フェイスプレートが厚板化する。このような状況下で高強度材を使用し、フェイスプレートの板厚を低減した大型鋼製フィンガージョイントにおいては、車両通行時におけるフィンガー付根部発生応力が高くなるので、これにより図-1のような疲労損傷の発生が問題となっている。



図-1 フィンガー疲労損傷状況

本報告では、疲労損傷が発生した大型鋼製フィンガージョイントに対して、伸縮装置交換までの期間の延命化対策として、フィンガー間に鋼製プレート（以下サイドピースという）を設置した場合の効果検証のために実施した疲労試験に関して報告する。

#### 2. 試験概要

図-2 および図-3 に疲労試験体の詳細を示す。試験体の形状は実橋で損傷が報告されているものと同じ形状とし、使用鋼材も実橋と同じ材質 SM520 を使用した。

疲労試験には、500kN サーボ試験機を使用し、応力範囲は  $180\text{N/mm}^2$ （全圧縮応力下、 $-5\sim-185\text{N/mm}^2$ ）とした。疲労試験開始後フィンガー付根下面に疲労き裂が発生した段階で、応急対策材のサイドピースを図-2 及び図-3 のように設置し再び载荷を行い、疲労き裂の進展状況の観察した。

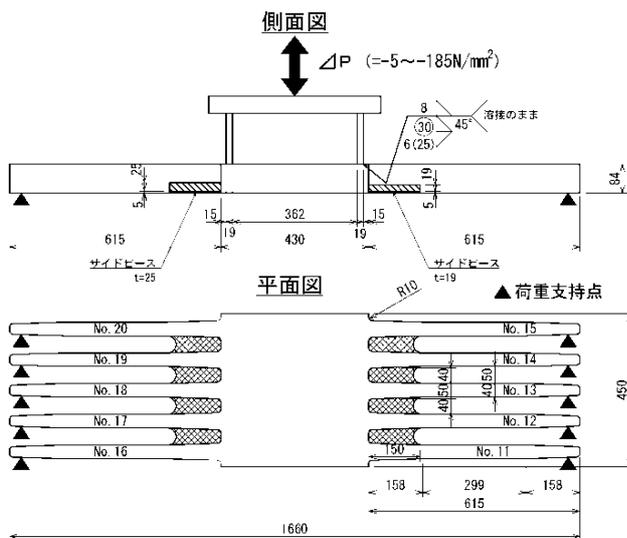


図-2 試験体詳細



図-3 サイドピース設置状況

キーワード 大型鋼製フィンガージョイント, 疲労損傷, 高強度鋼, 応急補修

連絡先 〒460-0003 名古屋市中区錦 1-8-11 中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)

TEL 052-212-4551

### 3. 試験結果及び考察

#### 3-1. き裂進展状況

今回 No. 12~14, No. 17~19 の 6 本のフィンガーに対して試験を実施した. そのうち No. 12~14 に関してはサイドピースを設置した N=125 万回までにフィンガー付根から亀裂が発生しなかった. No. 17~19 の試験体に関する表面亀裂と载荷回数との関係を図-4~図-6 に示す.

櫛 No. 17 は図-4 のように, N=125 万回においてき裂は幅 80mm, 若番側高さ 2mm に達した. サイドピース設置後 N=250 万回では亀裂は若番側高さ 18mm, 老番側高さ 3mm となった. 櫛 No. 18 は図-5 のように, N=125 万回においてき裂は幅 80mm, 若番側高さ 5mm, 老番側高さ 2mm に達した. サイドピース設置後 N=250 万回では亀裂は若番側高さ 11mm, 老番側高さ 8mm となった. 櫛 No. 19 は図-6 のように, N=125 万回においてき裂は幅 80mm, 老番側高さ 13mm に達した. サイドピース設置後 N=250 万回では亀裂は若番側高さ 3mm, 老番側高さ 24mm となった.

サイドピース設置までにフィンガー付根部に疲労亀裂が発生しなかった, 櫛 No. 12~14 は次のような結果となった. 櫛 No. 12 はサイドピース設置後にフィンガー付根部にき裂が発生進展したが, その進展は遅かった. 櫛 No. 13 及び櫛 No. 14 は N=250 万回までにはフィンガー付根部にき裂は発生せず, サイドピース溶接部にき裂の発生が確認された.

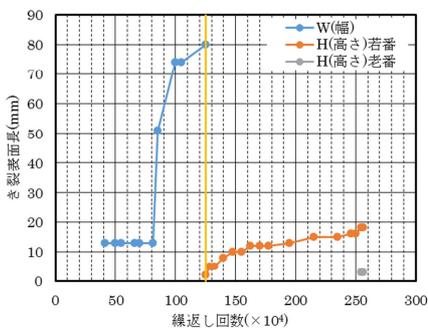


図-4 疲労試験結果 (No. 17)

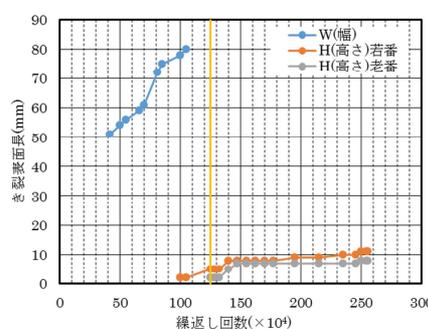


図-5 疲労試験結果 (No. 18)

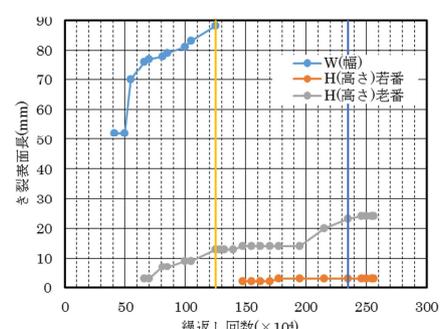


図-6 疲労試験結果 (No. 19)

#### 3-2. サイドピース設置による応力変化

図-7 にサイドピース設置による公称応力 (ウェブから 92mm 位置) の変化を示す. サイドピース設置により, 公称応力は平均 10~20%の応力低減がみられた.

#### 4. まとめ

サイドピースによる応急補修対策した試験体の圧縮応力下での疲労試験を実施し, 以下の知見が得られた.

- (1) サイドピースを設置することで, フィンガー付根部の応力は 10~20%程度低減される.
- (2) 疲労き裂発生箇所に関しては, サイドピースを設置することで, フィンガー付根部からの疲労き裂の進展が抑制された.
- (3) サイドピース設置による延命効果は, フィンガー付根部の疲労き裂発生寿命と同等以上であることが判明した.

#### 5. 謝辞

本検討は, 中日本高速道路(株)名古屋支社の橋梁保全検討委員会 (委員長: 池田尚治 横浜国立大学名誉教授 幹事長: 舘石和雄 名古屋大学大学院工学研究科 土木工学専攻 教授) の下で実施した. 実施にあたり委員長始め委員の方々には貴重な意見を頂戴した. ここに感謝の意を表す.

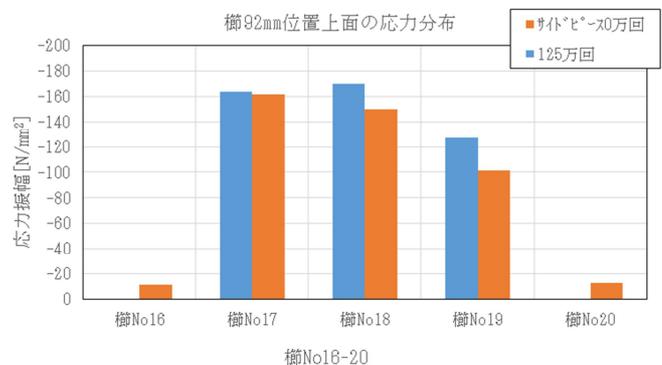


図-7 公称応力状況図