

# 既設鋼鉄道橋のフランジガセット取付け部の 疲労強度向上に関する研究

三木千壽<sup>1</sup>・杉本一朗<sup>2</sup>・鍛冶秀樹<sup>3</sup>・根岸 裕<sup>4</sup>・伊藤裕一<sup>5</sup>

- <sup>1</sup>フェロー 工博 東京工業大学教授 工学部 土木工学科 (〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1)  
<sup>2</sup>正会員 工修 東京工業大学 大学院 博士課程 (現, 鉄道総研) (〒152 東京都目黒区大岡山2-12-1)  
<sup>3</sup>正会員 東京工業大学 研究生 (現, J R東海) (〒222 横浜市港北区篠原町2937)  
<sup>4</sup>正会員 東京工業大学 学生 (現, J R東海) (〒454 名古屋市千川区長良町1-1)  
<sup>5</sup>正会員 工修 東海旅客鉄道株式会社 施設部工事課 (〒100 東京都千代田区丸の内1-6-5)

鋼鉄道橋におけるフランジガセットコーナー部は、全溶接が初めて本格的に採用された時期にはフレット半径が $r=20\text{mm}$ と非常に小さいものであった。このため現在の鉄道構造物等設計標準(鋼・合成構造物)で評価するとF等級(65 MPa)となる。また、実橋においてフランジガセット近傍の公称応力を測定したところF等級を超える応力が測定されている箇所がある。このコーナー部からは、まだ変状の発生が報告されていない。このコーナー部から発生する疲労き裂は橋軸直角方向に下フランジを破断し、腹板に至る恐れがある。本研究では、フランジガセット部の疲労強度の向上のため応力集中の緩和と圧縮残留応力の導入に着目して実験、解析を行った。その結果、フランジガセットコーナー部の形状変更およびピーニングにより疲労強度が大きく向上することが明らかになった。

*Key Words* : flange gusset, full scale test specimen, hammer peening, residual stress, gas cut, grinding, stress concentration, fatigue strength improvement

## 1. はじめに

昭和30年代後半、高速走行線区の鋼橋においてわが国で初めて本格的に全溶接が採用<sup>1)</sup>されるようになった。初期の高速走行線区の疲労設計は昭和36年の新幹線鋼鉄道橋設計基準案<sup>2)</sup>において定められたが、これはDINをベースに国内の試験データを加えて200万回の疲労強度を基準に定められたものである<sup>3)</sup>。この中には疲労を考慮して設計荷重の割り増しや、影響線長別に繰り返し回数を算出するなど、当時としては極めて優れた内容が含まれた設計であった<sup>4)</sup>。しかしながら、その後の研究により当時の設計技術での許容応力度設定が必ずしも適切ではない点が現れてきた。

設計時に定められていた疲労許容応力度に対して、その後の大型試験体に対する疲労試験により疲労強度が実際にはさらに低いことが明らかにされた継手形式として縦すみ肉溶接、枕木受けの前面すみ肉溶接部、フランジガセット、ウェブガセット、垂直補剛材下端部等が挙げられる<sup>5)</sup>。フランジガセット継手と縦方向継手について昭和36年の設計基準<sup>6)</sup>と現行設計標準<sup>7)</sup>の疲労許容応力度の差を表-1に示

す。フランジガセットの現行の疲労許容応力度は設計時の疲労許容応力度と比較して約1/2程度となっていることがわかる。このためこのディテールの疲労強度の向上が特に重要になってくる。そこで、本研究ではフランジガセットの疲労強度を向上させる方法として応力集中の緩和と圧縮残留応力の導入に着目して解析・実験を行った。

## 2. 実測応力と疲労強度

初期の高速走行線区では数年間にわたって主要部材の公称応力を測定しデータを蓄積している<sup>8)</sup>。これは1測定点につき5~6列車を対象として測定しているもので、測定は上路プレートガーダーの主桁、下路プレートガーダーの主桁、縦桁等、全構造種別に対して実施されている<sup>9)</sup>。図-1に支間40mの上路箱桁の場合の測定ゲージ位置を示す。測定位置は支間中央部である。測定状況を写真-1に示す。このようにして得られた1列車の通過により生じる応力の波形が図-2である。この波形をレインフロー法で処理した結果を図-3に示す。図-3のうちの最大応力範囲

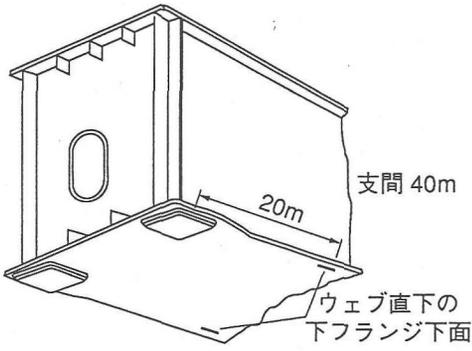


図-1 実橋測定位置(上路箱桁橋)

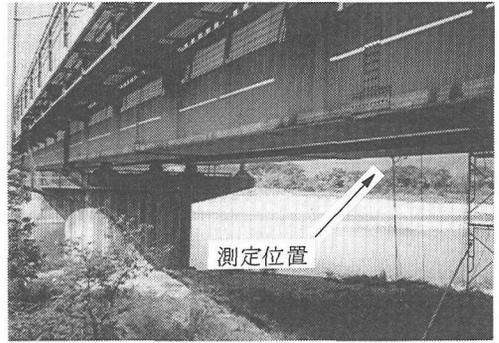


写真-1 実橋測定

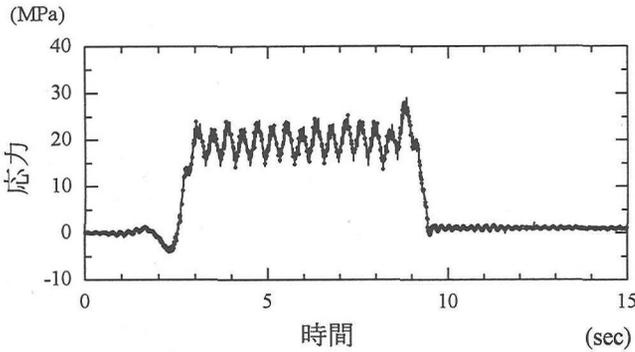


図-2 実橋測定波形

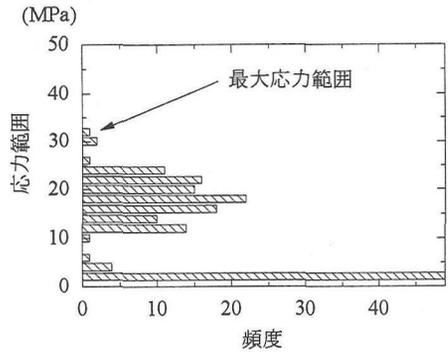
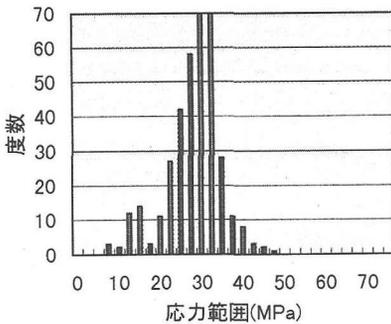


図-3 波形処理 (レインフロー法)

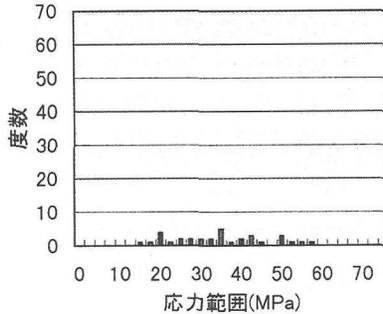
表-1 設計時と現在の疲労強度の比較

	フランジガセット (r=20mm)		縦すみ肉溶接	
	強度等級	疲労許容応力度	強度等級	疲労許容応力度
設計時 (1961)	C	1275 kg/cm <sup>2</sup> (疲労許容応力度) (126 MPa)	B	1530 kg/cm <sup>2</sup> (疲労許容応力度) (150 MPa)
現在 (1992)	F	65 MPa (200万回疲労許容応力度) 1/10 ≤ r/d < 1/5	C	125 MPa (200万回疲労許容応力度)

上路プレートガーター(下フランジ)



下路プレートガーター<開床式>  
(端縦桁下フランジ)



下路トラス(縦桁下フランジ)

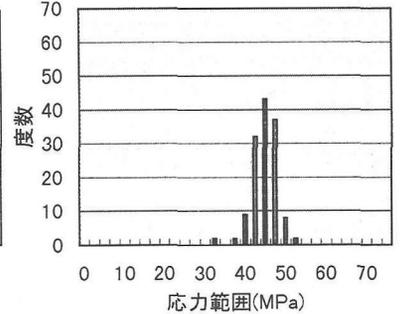


図-4 橋梁種別の実橋測定結果

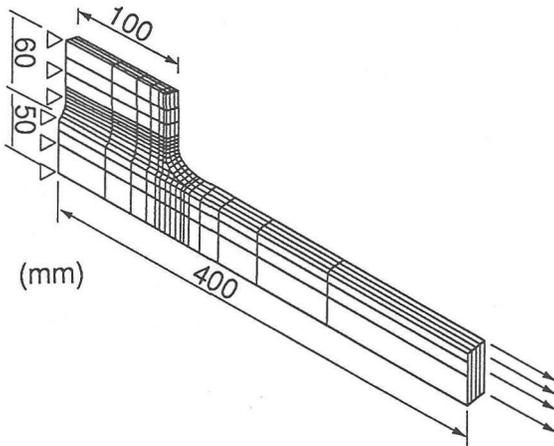


図-5 解析における条件

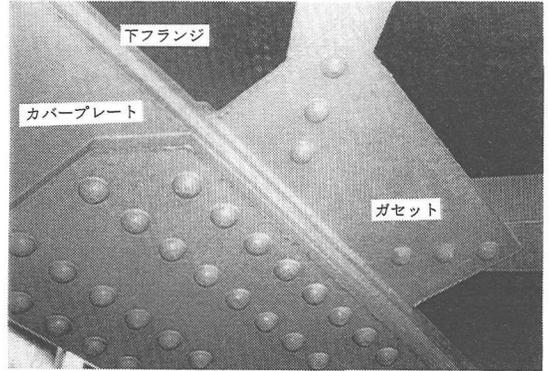


写真-2 実橋におけるフランジガセット

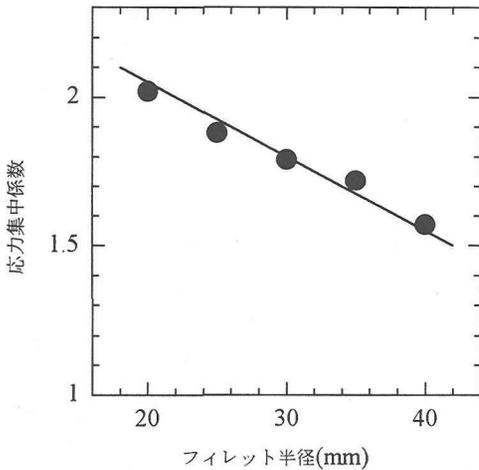


図-6 フィレット半径と応力集中の関係

を各橋梁種別にまとめたものが図-4である。すなわち図-4は1列車の通過により得られる応力範囲成分のうちの最大値のヒストグラムである。図-4よりフランジガセットの疲労限 (F等級46MPa,  $r/d < 1/5$ ) を超える応力範囲が生じていることが明らかである。なお、縦すみ肉溶接の疲労限 (D等級84MPa) については疲労限以下であり、特に対策が必要とはならない。

フランジガセット部から発生するき裂は実橋においてはまだ発見が報告されていないものの、このような背景から将来疲労き裂の発生が懸念される。フランジガセットから発生するき裂は、桁の機能に影響を及ぼす恐れのある変状であり、この部分の疲労損傷を未然に防止するため疲労強度の向上を検討することが重要となってくる。

### 3. 応力解析

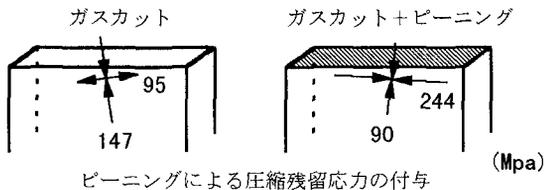
フランジガセットコーナー部の疲労強度を向上させる方法として応力集中の緩和と圧縮残留応力の導入が考えられる<sup>10), 11), 12)</sup>。ここでは、既存のフィレット半径からさらにフィレット半径を大きくすることにより応力集中がどの程度軽減するのかを有限要素法を用いて検討を行った。フィレット半径をいくらまで大きく出来るかの検討に際しては以下のような点に留意した。

図-5に示す母材の削り込み幅  $d_2$  は、フィレット半径を大きくする一方で小さいほど望ましいが、フィレット半径を大きくすると必然的に  $d_2$  の値が大きくなる。実橋では写真-2に示すように、フランジにカバープレートが取り付けられていることが多いことから  $d_2$  の削り込み幅は制限されることが明らかになった。カバープレートとフランジの幅の差は30mmほどであり、母材方向の削り込み幅  $d_2$  は最大で15mmとなる。そして、この削り込み幅の制限からフィレット半径の最大値は  $r=50\text{mm}$  となった。

ガセット方向の削り込み幅も下横構が取り付くため制限を受けるが  $r=50\text{mm}$  までは下横構部材に抵触しない場合が多いのでこの値を最大フィレット半径とした。

このフィレット半径の寸法範囲内において、既存のフィレット半径  $r=20\text{mm}$  を少しずつ大きくしていく、応力集中係数の変化を3次元有限要素法解析により調べた。解析の条件を図-5に示す。

解析の結果、図-6のように応力集中係数がフィレット半径の増大と共に2から1.66まで低下していくことがわかる。



ピーニングによる圧縮残留応力の付与

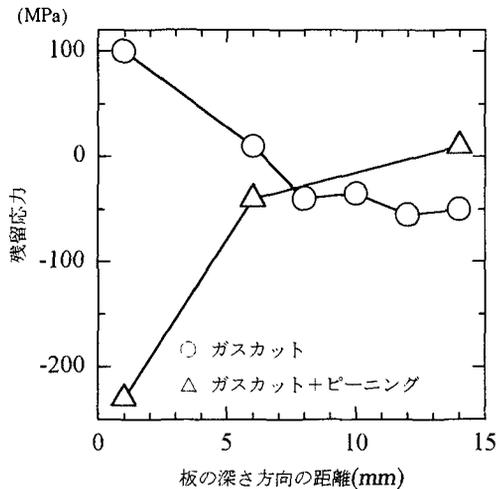


図-7 深さ方向の残留応力分布

なお、断面減に伴い応力の増加が問題となるが、図-4の値から明らかなように削り込み量は断面の約1%程度以下であり、しかも既存桁では下フランジの応力は降伏点応力に比べてかなり低く、上記の値まで母材を削り込んで下フランジの設計応力に対して十分に安全側である。

#### 4. 残留応力に対する検討

圧縮残留応力を部材表面に導入することにより、疲労強度が向上する<sup>13), 14)</sup>ことは良く知られた事実である。フランジガセットコーナー部の半径をガスカットで大きくした場合、ガスカット面に引張残留応力が生じる。このことは応力集中を緩和させる一方で、疲労強度を低下させる懸念がある。そこで鋼材表面をピーニング処理<sup>15), 20)</sup>し圧縮残留応力を導入することについて調べることにした。

ピーニングは圧縮残留応力を付与したい部分を機械的に打撃し、鋼材表面を塑性化させ圧縮残留応力を導入する処理である。ここではハンマーピーニングを用いた。

日本鋼構造協会のレポート<sup>21)</sup>では前面すみ肉の

表-2 ピーニング施工条件

	JSSCレポート	今回の試験条件 (JSSCに準じた方法)
先端半径	3 mm	2 mm
圧縮空気	4 kgf/cm <sup>2</sup>	5 kgf/cm <sup>2</sup>
移動速度	40 cm/min	40 cm/面/min
打撃角度	40 度	90 度
ハス数	1 ハス	1 ハス

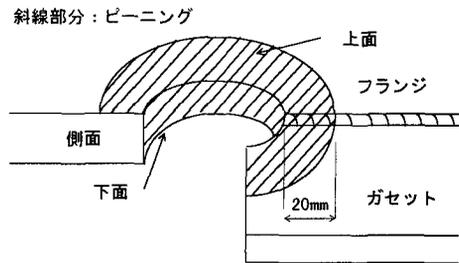


図-8 フィレット部のピーニング施工部分

溶接止端部にピーニング処理を行う場合の手法が、定められている。今回、この条件を基にして予備試験を行い、フランジガセットのフィレット部へのハンマーピーニングの施工方法を定めた。施工条件を表-2に示す。また、対象となるピーニング施工領域は図-8に示す通りである。

はじめにハンマーピーニングによって鋼材表面にどの程度圧縮残留応力が導入されるかを明らかにするため鋼材のガスカット表面にピーニングを施したものと、ガスカットのままの状態のものについてそれぞれ残留応力を測定した。残留応力の測定は切り出し法で行った。測定結果を図-7に示す。図よりガスカットした表面には引張の残留応力が生じているのに対して、ピーニングを施した表面には-200MPa程度の圧縮の残留応力が生じていることが確認できた。

#### 5. 小型疲労試験

前項における応力集中の緩和と圧縮残留応力の効果を確認するため小型試験体を用いた疲労試験を行った。

鋼材の材質はSM400材である。試験条件および試験体形状を図-9に示す。小型試験体(A)では、フィレット半径  $r$  をつけない試験体と既存ディテールと同じ

試験体の種類	
Type-A	As Weld
Type-B	r=20mm グラインダー
Type-C	r=50mm ドリルカット
Type-D	r=50mm ガスカット
Type-E	r=50mm ガスカット+ ピーニング

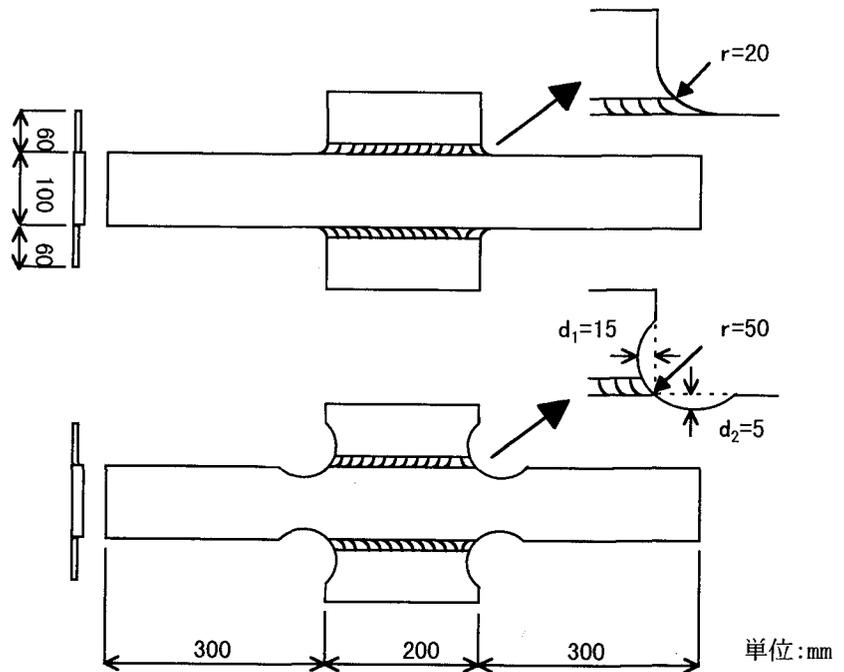


図-9 小型試験体形状

r=20mmの試験体(B),そして改良試験体(C~E)をそれぞれ製作した。

応力集中の緩和を目的とした試験体はフィレット半径をr=50mmとした。このフィレット半径の大きさは先に示した4.項から実橋において施工可能な寸法および解析より定めたものである。フィレット部の加工はガスカット+グラインダー処理とドリルを用いた孔開け手法の2つの方法を用いることとした。

圧縮残留応力の導入は各フィレット半径の試験体に対してハンマーピーニングを用いた。ハンマーピーニングの施工条件は残留応力に対する検討で述べた通りである。疲労試験は動的能力±500kNの電気油圧式疲労試験機を用い、応力比を0~0.1とした。

小型試験体の結果を図-10に示す。小型試験体(A), (B)では疲労き裂はフランジガセットの母材溶接部側からフランジ直角方向に発生した。小型試験体(C), (D), (E)ではフランジの断面が一番減少している箇所から疲労き裂が発生した。図より曲面フィレットをつけないType-Aが一番疲労強度が低く、r=20mmのType-Bと改良型のType-C, Type-Dに大きな差は見られなかった。Type-CとType-Dではコーナー部のカットの方法が異なるのみでrが同じなため、施工性にばらつきがない場合にはほぼ同等の疲労強度を有する。これに対してType-EはC等級を上回る結果

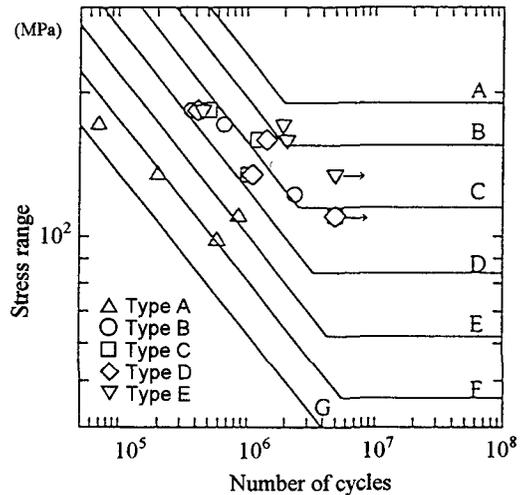


図-10 小型疲労試験結果

となった。これはフィレット部の形状緩和に加えて表面をピーニング処理したためと考えられる。

表-3 大型試験条件

フィレット形状	方法	母材	該当試験体番号
r=20mm	ヒ°-ニング	JSSCに準じた方法	3, 4 3, 4
	グラインダー	1方向 両方向	1, 2 1, 2
r=40mm	ドリルカット	フランジ削り込み幅 10mm	1, 2
		15mm	1, 2
	ガスカット+	10mm	1, 2
		ヒ°-ニング 15mm	1, 2
r=50mm	ドリルカット	5mm	3, 4
		10mm	1, 2
		15mm	1, 2, 3, 4
	ガスカット	5mm	1, 2
	ガスカット+	10mm	1, 2
	ヒ°-ニング	15mm	1, 2
	ドリルカット+	JSSCに準じた方法	3, 4
	ヒ°-ニング	+5mm	3, 4

## 6. 大型桁疲労試験

前項までの小型試験結果により疲労強度改善効果があることが示された。そこで、さらに条件を深度化して大型桁試験体を用いて検討を行うこととした。

試験は小型試験体の試験条件に加えて、フランジの削り込み幅を10mmと15mmについて検討した。ピーニングについてはパス数の違いにより圧縮残留応力の導入の程度の差が予想されたことから1パスと4パスの2通りを選択した。

これらの試験条件を表-3に示す。また、鋼材の機械的性質および鋼材成分を表-4に示す。

試験体は実構造をできるだけ再現するために図-11に示すような大型桁試験体を製作した。試験条件の1例を図-12に示す。フランジガセット取り付け部は図-13に示すようにフランジの厚さ19mmに対してガセットの厚さを実橋と同じ9mmとし、ガセット板側に45°の開先を取り、余盛部のグラインダー仕上げを行った。そして、ガセットコーナー部をグラインダーで削ることによりr=20mmの既設橋のディテールを製作した。ガセットは上フランジに16個、下フランジに16個を取り付け、これを表-3に示すように条件を変えた。

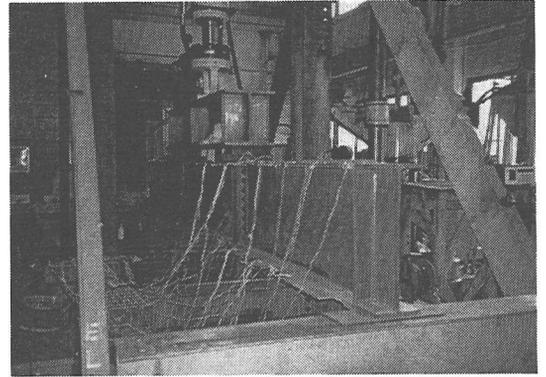


写真-3 載荷状況

はじめの2体の試験体ではフィレット半径を大きくする方法としてガスカット+グラインダー処理を行っていたが、ガスカット時やグラインダー処理時に生じるノッチが原因で疲労き裂が発生する恐れがあるため、施工状況に左右されない方法としてドリルを用いた孔開け方法による試験条件を設定した。ドリルで孔を開ける場合には刃先の中心が桁の上にならないため、図-14に示すような当て板を付加した状態でフィレット半径を大きくした。後半の2体ではこの孔開け方法を用いた試験条件を設定し、疲労試験を実施した。

試験は既存ディテールが200万回程度の繰返し回数で疲労き裂が発生する応力範囲（これを短寿命域と呼ぶ）と1000万回以上で疲労き裂が発生するような応力範囲（これを長寿命域と呼ぶ）を設定して行った。すなわち短寿命域では下フランジの公称応力が120~150MPa程度を目標とした試験<sup>22), 23)</sup>を行い、長寿命域では80MPa程度を目標とした試験<sup>24), 25)</sup>をそれぞれ実施した。

試験機は動的能力±500kNの電気油圧式疲労試験機を用い、4点曲げで行った。試験荷重は下限界を1tf~2tfとし正弦波とした。載荷状況を写真-3に示す。

## 7. 大型疲労試験結果

図-15, 図-16には上フランジガセットと下フランジガセットの試験結果をそれぞれ示す。上下フランジとも疲労き裂はフィレット半径がr=20mmの箇所か

表-4 鋼材の機械的性質および鋼材成分

	機械的性質			化学成分 (%)					
	Y.P. (Mpa)	T.S. (Mpa)	伸び (%)	C	Si	Mn	P	S	Cr
フランジ	298	447	32	0.15	0.24	0.71	0.017	0.006	—
ウェブ	313	455	29	0.13	0.24	0.70	0.011	0.06	0.02

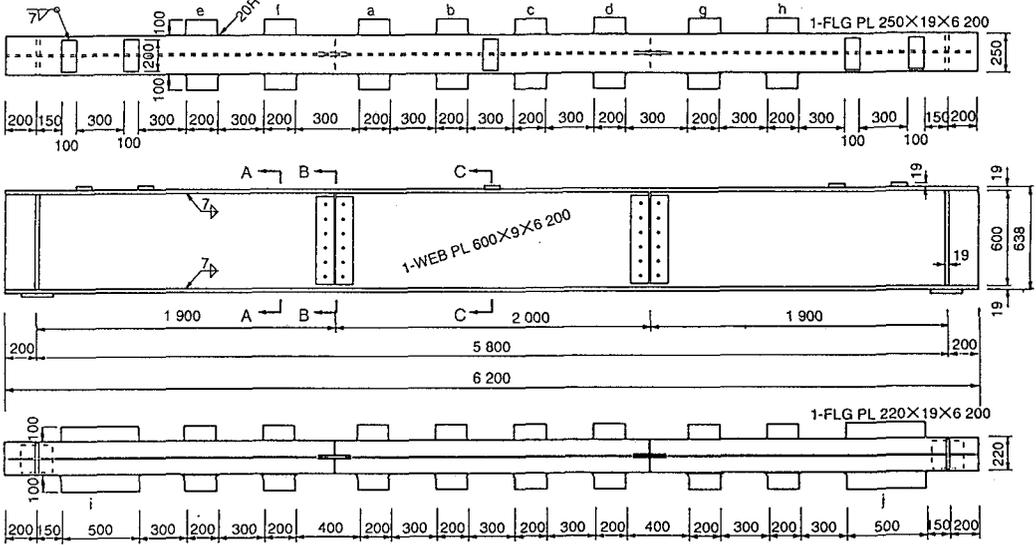


図-11 大型試験体形状

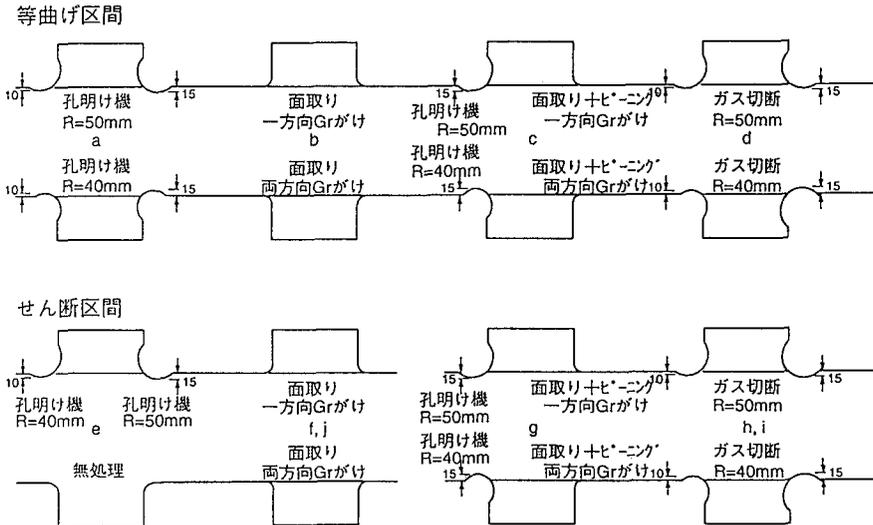


図-12 大型試験体の試験条件

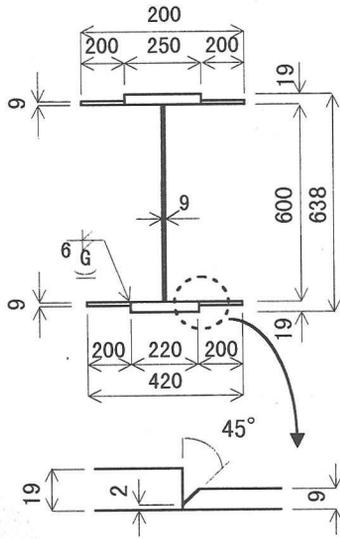


図-13 フランジガセット取り付け詳細図

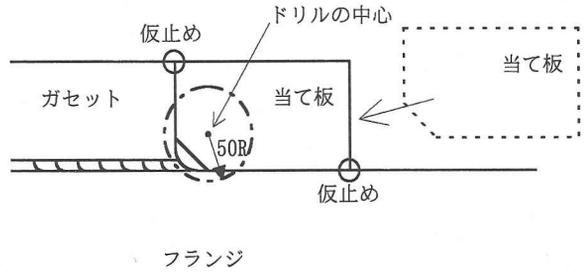


図-14 フィレット部とドリルの位置関係

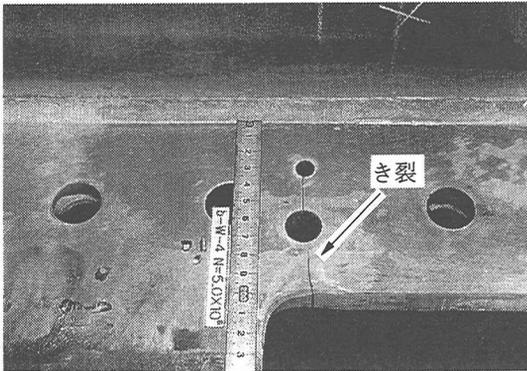


写真-4 r=20mmから発生したき裂

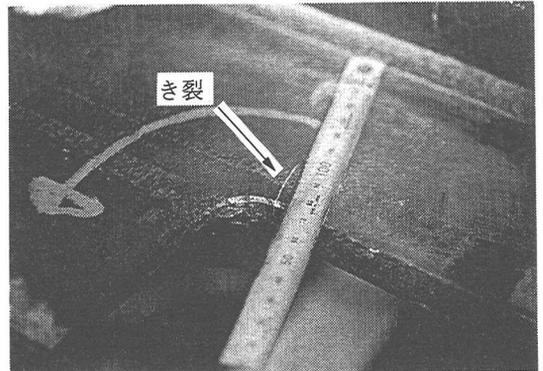


写真-5 r=20mm から発生したき裂

ら発生している。下フランジの方が疲労き裂の発生数がやや多い。図-17に $r=20\text{mm}$ でピーニング処理を行った場合とグラインダー仕上げの場合の残留応力を測定した結果を示す。ピーニング処理を行うとフランジ側面の残留応力が圧縮状態になっていることがわかる。このことよりピーニング処理を行うと下フランジにおいて引張作用応力が加わっても圧縮残留応力の影響により高い引張応力が生じないため、疲労強度が向上すると考えられる。上フランジ側の疲労強度の方が下フランジ側の疲労強度よりも高くなるのは上フランジ側ではさらに圧縮応力を受けているためであると考えられる。なお、図-16では $r=40\text{mm}$ の箇所から1ヶ所き裂の発生が見られるが、これは溶接時のスパッタ痕が原因で発生したものである。

大型桁試験体の $r=20\text{mm}$ のコーナー部から入ったき裂を写真-4、写真-5に示す。疲労き裂はコーナー部の開始点より入り、フランジの橋軸直角方向に進展している。写真-6、写真-7には破面を示す。

長寿命域を対象とした大型試験体では、き裂は $r=20\text{mm}$ の場合を除いてほとんどのケースで1400万回を超えても発生しなかった。 $r=50\text{mm}$ においてき裂が1箇所発生したが、 $r=20\text{mm}$ の場合に比べて改良効果が見られる。ピーニング処理を施した箇所はいずれもき裂は発生せず延命効果が明らかになった。

フィレット半径を $r=40\text{mm}$ 、 $r=50\text{mm}$ とした場合では $r=50\text{mm}$ の場合にき裂が1箇所発生したものの、溶接部から発生していたため、応力集中緩和の効果としては、両者の差異は明瞭には見られなかった。また、

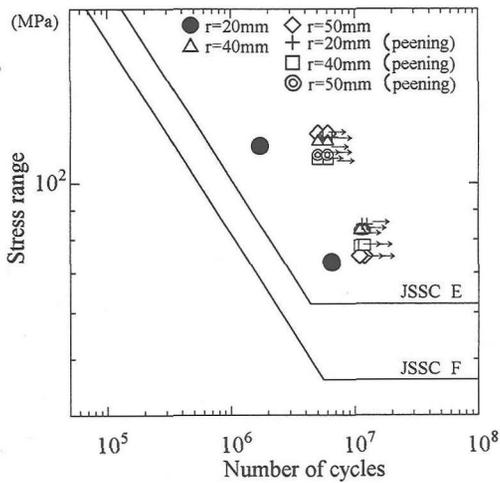


図-15 疲労試験結果 (上フランジ)

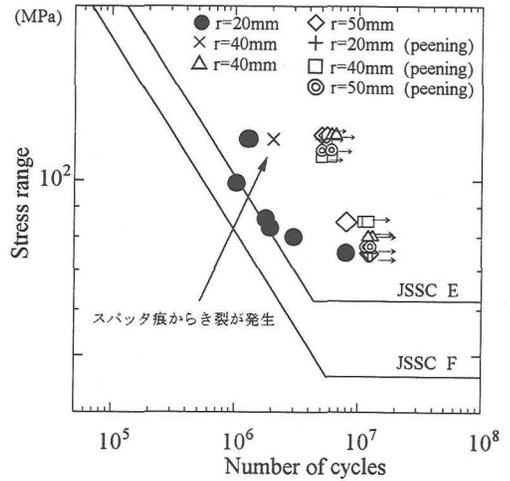


図-16 疲労試験結果 (下フランジ)

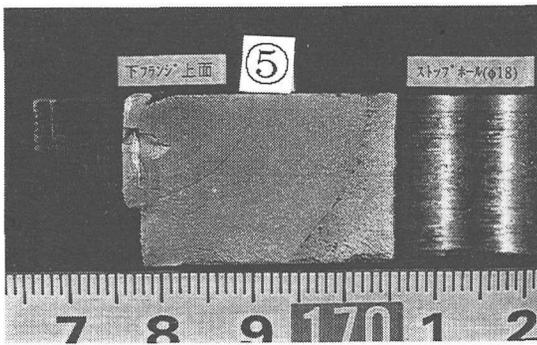


写真-6 r=20mmから発生したき裂の破面

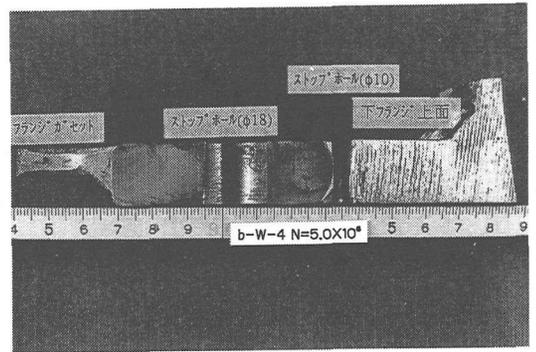


写真-7 r=20mm から発生したき裂の破面

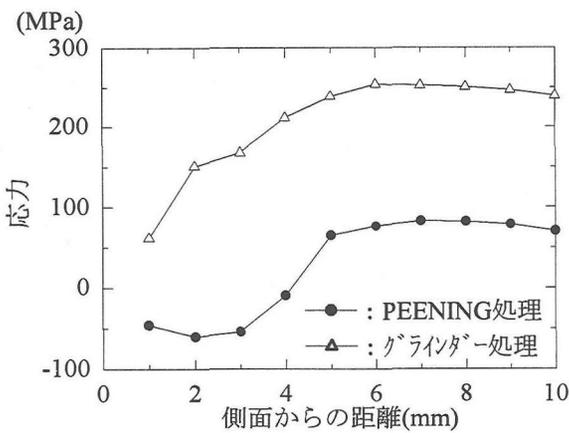


図-17 桁試験体の残留応力

ドリルカットもしくはガスカットによる母材の削り込み幅には問題がなく、施工時にノッチが残らない限り十分疲労強度の向上が期待できることが明らかになった。

桁試験体では疲労き裂が発生した後、ストップホールをボルト締めする方法で補修を行っていたが、ワッシャーが破断し、下フランジ、腹板にまでき裂が進展した。

穴あけ手法とピーニング手法はいずれも既存のr=20mmのデータに比べて高い疲労強度を示し、改善効果があることが確認できた。

## 8. 結論

フランジガセット部の疲労強度を現在の橋梁の供用状態に即して長寿命域かつ大型桁試験体を用いることにより評価を行った。本研究により得られた結論を以下に示す。

- (1) フランジガセットのフィレット部の半径を大きくすることにより応力集中を緩和することができ、疲労強度も向上する。実橋で施工可能な最大値  $r=50\text{mm}$  にするとD等級以上を満足する。
- (2) ハンマーピーニングを用いることにより鋼材表面に圧縮の残留応力を導入できることを確認し、疲労試験においてその効果を明らかにした。
- (3) 既存橋梁のフランジガセット部の疲労強度向上法として、フィレット半径を大きくする方法が挙げられる。半径を大きくする際に引張残留応力が生じた場合には、ピーニング処理を行い圧縮残留応力に変えることによって疲労強度を向上させることができる。

謝辞：本研究を行うにあたり川崎製鉄株式会社、横河ブリッジ株式会社の名取暢氏ならびに東京工業大学の穴見健吾助手にご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 阿部英彦：東海道新幹線、橋梁と基礎、pp.14-18, 1990. 8.
- 2) 新幹線鋼鉄道橋設計基準案、1961. 7.
- 3) 鋼構造疲労変状調査小委員会：鋼橋疲労変状調査、土木学会論文集、No.368, pp.1-12, 1986. 4.
- 4) 三木千壽：橋梁の寿命評価、日本機械学会誌、pp.37-41, 1995. 2.
- 5) Miki, C. : Maintaining and Extending the Lifespan of Steel Bridges in Japan, IABSE 1995.
- 6) 溶接鋼鉄道橋設計示方書案、1961. 7.
- 7) 鉄道構造物等設計標準・同解説、鋼・合成構造物、1994. 10.
- 8) 鍛冶秀樹、後藤克彦、三木千壽：東海道新幹線の鋼橋における応力測定、土木学会第50回年次学術講演会、pp.788-789, 1995. 9.
- 9) 内藤繁、川元隆史、伊藤裕一、瀬戸勝：東海道新幹線の鋼橋における健全度評価手法、土木学会第50回年次学術講演会、pp.652-653, 1995. 9.

- 10) 明石重雄、深沢誠、名取暢：箱断面かど継手部の残留応力低減と疲労強度に及ぼすその効果、溶接学会論文集、1986. 1.
- 11) 河合末男、宮本俊雄、塩野忠彦、才川至孝：高張力鋼溶接継手の疲労強度に及ぼすビード止端処理の効果、溶接学会誌、pp.700-707, 1979. 9.
- 12) 河合末男、鯉淵興二：高い平均応力下の溶接継手の平面曲げ疲れ強さに及ぼすグラインダ仕上げ及びピーニングの効果、溶接学会誌、1975. 7.
- 13) 日本鋼構造協会：鋼構造物の疲労設計指針・同解説、技報堂、1993. 4.
- 14) 寺崎俊夫、秋山哲也、和田耕治、岡本太郎：溶接継手の疲労強度に及ぼす溶接残留応力の影響、材料1987. 11.
- 15) 大野啓充、鯉淵興二：アルミニウム合金溶接継手の止端局所ピーニングによる疲労強度の向上効果、溶接学会論文集、pp.182-188, 1985. 4.
- 16) 太田省三郎、工藤松一：すみ肉溶接継手の止端の研削及びワイヤピーニングによる疲れ強さ向上（第1報）、溶接学会誌、pp.110-116, 1980. 2.
- 17) 太田省三郎、工藤松一：すみ肉溶接継手の止端の研削及びワイヤピーニングによる疲れ強さ向上（第2報）、溶接学会誌、pp.54-61, 1981. 3.
- 18) Maddox, S. J. : Improving the fatigue strength of welded joints by peening, Metal Construction, 1985. 4.
- 19) Booth, G. S. : The fatigue life of ground or peened fillet welded steel joints the effect of mean stress, Metal Construction, 1981. 2.
- 20) 益本功、松田一夫、岩田秀信、長谷川正義：軟鋼溶接継手の疲れ強さ改善に及ぼす予ひずみ及びハンマーピーニングの影響、溶接学会誌、1982. 7.
- 21) 日本鋼構造協会：止端加工による疲労強度向上法、No. 6, 1987.
- 22) 伊藤裕一、堤要二、中村聖三：鋼橋の疲労に対する耐久性改善試験—その1：対策工法とその施工性—：土木学会第50回年次学術講演会、pp.706-707, 1995. 9.
- 23) 浅野勝博、堤要二、中村聖三：鋼橋の疲労に対する耐久性改善試験—その2：疲労試験—：土木学会第50回年次学術講演会、pp.704-705, 1995. 9.
- 24) 三木千壽、杉本一郎、根岸裕、鍛冶秀樹：フランジガセット継手部の疲労強度向上法、土木学会第50回年次学術講演会、pp.776-777, 1995. 9.
- 25) 杉本一郎、鍛冶秀樹、伊藤裕一、三木千壽：既存桁のフランジガセット部の疲労強度向上法に関する研究：土木学会第51回年次学術講演会、pp.766-767, 1996. 9.

(1996. 9. 30 受付)

# A STUDY ON FATIGUE STRENGTH IMPROVEMENT OF FLANGE GUSSET IN EXISTING STEEL RAILWAY BRIDGES

Chitoshi MIKI, Ichiro SUGIMOTO, Hideki KAJI,  
Hiroshi NEGISHI and Yuichi ITO

In steel railway bridges, a fillet radius of flange gusset was  $r=20\text{mm}$  and was very small radius at time when all welding bridges were adopted firstly. Fatigue strength of this flange gusset belongs to F category (65 MPa) in newly design code. Moreover, there are location where the stresses which exceeds F category are measured in actual bridges. Fatigue cracks have not been reported from this corner yet. But the fatigue crack of this type propagates in lower flange and cuts lower flange, it leads to web. In this paper, experiment and analyzed are done to relieve of stress concentration and introduce compressive residual stress for improvement of fatigue strength of flange gusset corner. As a result, it was clear that relief of fillet radius and peening of fillet corner are both effect for improving of this fatigue strength.