第Ⅰ部門　　高速道路入路橋から採取した桁試験体の疲労挙動

関西大学　工学部　学生員　○上田久志
関西大学大学院　工学研究科　学生員　別所和哉
関西大学　工学部　学生員　山岡大輔
阪神高速管理技術センター　正会員　高田佳彦
関西大学　環境都市工学部　正会員　坂野昌弘

1. はじめに

既往の研究[1]では，1964年に建設され2005年に撤去された都市高速道路橋から3体の試験体の設計・製作を行った．また，疲労試験に先立って塗膜割れ発生個所について亀裂箇所の調査を行った．本研究では，　3体の試験体のうち指示模様が確認されたG1桁試験体の疲労試験を行い，フィレットを有する面外ガセットプレートすみ肉溶接継手部の疲労挙動を検討する．

2. 実験方法

(1) 試験体の寸法・形状

G1桁試験体の寸法・形状は，**図-1**に示す．水色で示された部分は，新設部材である．G1桁試験体のガセットの形状を**写真-1**に示す．ガセットはフィレットを有する面外ガセットすみ肉溶接継手で溶接部が仕上げられていない．

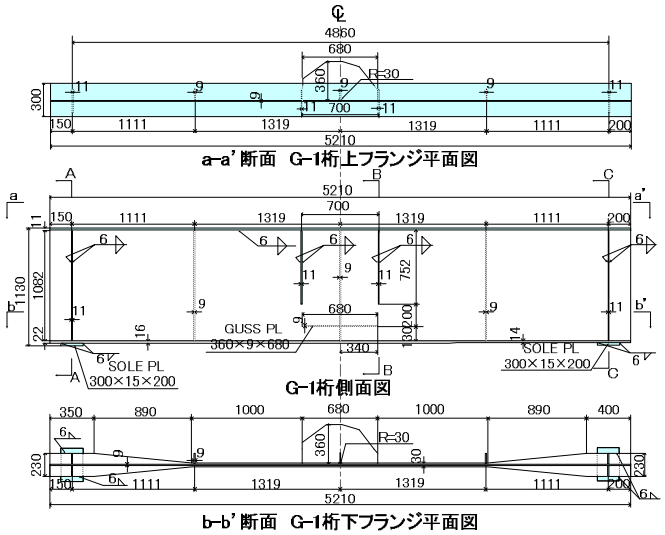

図-1 G1桁試験体寸法

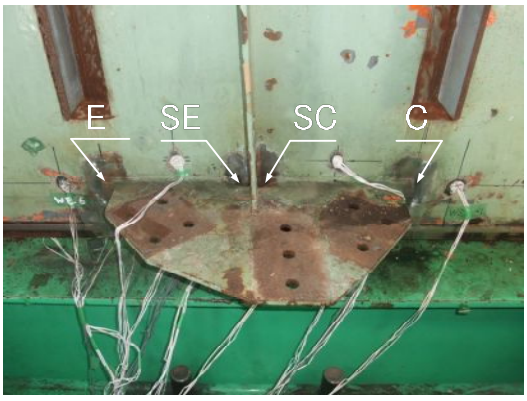

写真-1 G1桁ガセット継手

(2) 疲労試験方法

載荷方法は，載荷梁を用いて，取り付けた新設の補剛材に2点載荷の4点曲げで載荷し，ガセットプレート継手が等モーメント分布区間に収まるようにした．

図-2に荷重履歴を示す．初めに荷重範囲200ｋNで，繰り返し速度は3Hzで疲労試験を行った．荷重範囲200ｋNで1250万回まで載荷を行ったが，指示模様の成長が見られなかったので，荷重範囲を260ｋNにあげて510万回載荷を行った．また，亀裂検出方法は磁粉探傷試験である．

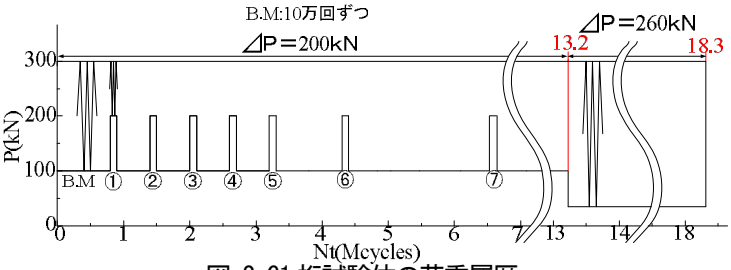

図-2 G1桁試験体の荷重履歴

3. 実験結果

(1) 亀裂発生・進展挙動

疲労試験を開始する前に既往の研究でG1-Cで確認された2つの疲労亀裂らしき指示模様を再確認した（**写真-2**）．載荷回数16万回（**写真-3**）後G1-Cの溶接部上部に0.8mmの指示模様が検出され，載荷回数380万回（**写真-4**）後，同じG1-Cの溶接部下部で2.2mmの指示模様が検出された．既に検出されていた各指示模様は，0.8ｍｍから3.7ｍｍへ，7.4ｍｍから9.6ｍｍへ，1.3ｍｍから4.2ｍｍへと成長した．載荷回数810万回（**写真-5**）以降，指示模様の成長は見られなかった．

荷重幅を260ｋNに上げた後も，著しい指示模様の成長は見られなかった．**図-3**に指示模様進展状況を示す．

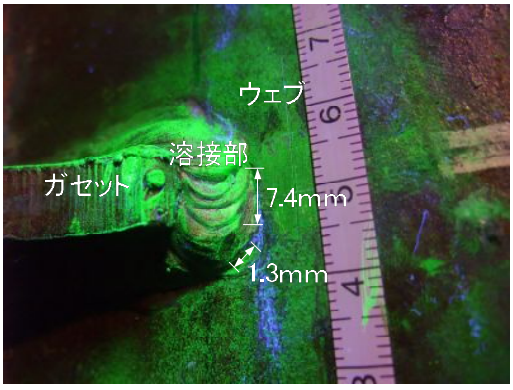

写真-2 G1-C の指示模様（⊿P=200ｋN，N=0）

Hisashi Ueda, Kazuya Bessho, Daisuke Yamaoka, Yoshihiko Takada , Masahiro Sakano

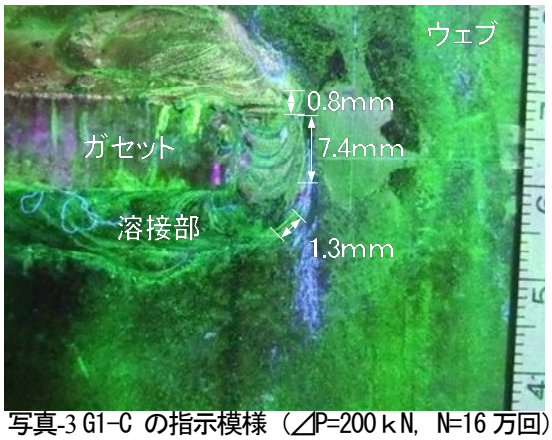

写真-3 G1-C の指示模様（⊿P=200ｋN，N=16 万回）

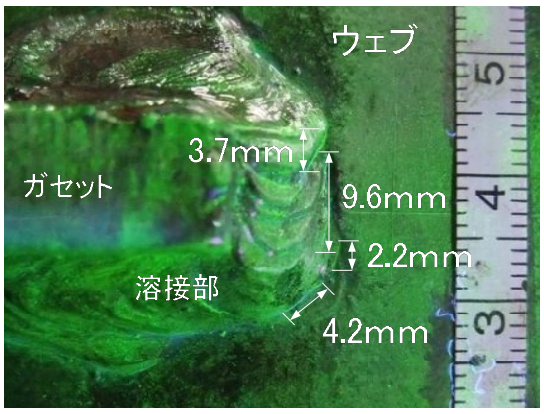

写真-4　G1-C の指示模様　（⊿P=200ｋN，N=380 万回）

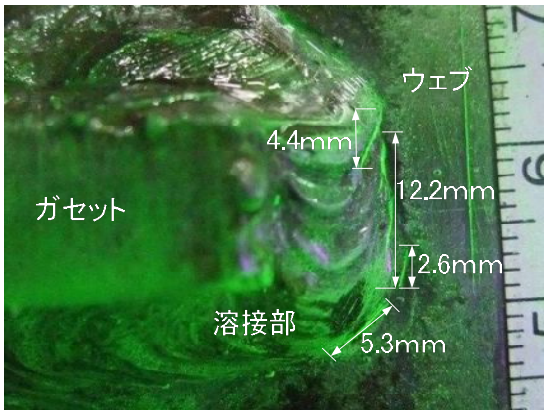

写真-5　G1-C の指示模様（⊿P=200ｋN，N=810 万回）

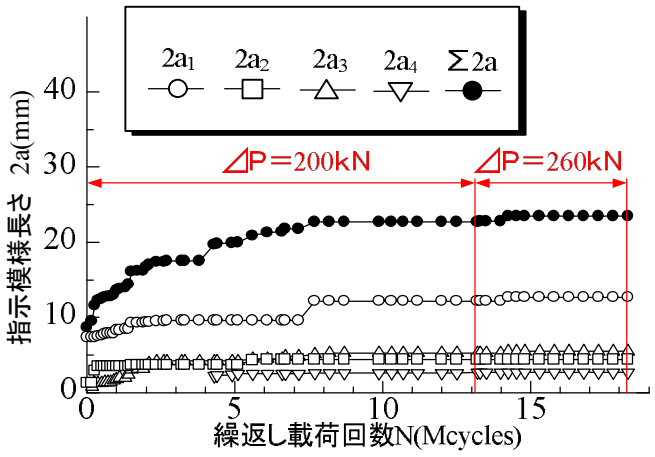

図-3 G1-C の指示模様の進展状況

(2) 疲労強度

図-4 に G1 桁試験体の S-N 線図を示す．G1 桁試験体のガセット部は，応力範囲 51MPa で 1250 万回載荷を行ったが破断には至らなかったため F 等級を満たしている．その後，応力範囲 62MPa にあげて 510 万回載荷を行ったが破断に至らなかったので E 等級を満たしている．

また，下フランジ縦ビードは，応力範囲 79.4MPa で 510 万回載荷を行ったが破断には至らなかったので E 等級を満たしている．

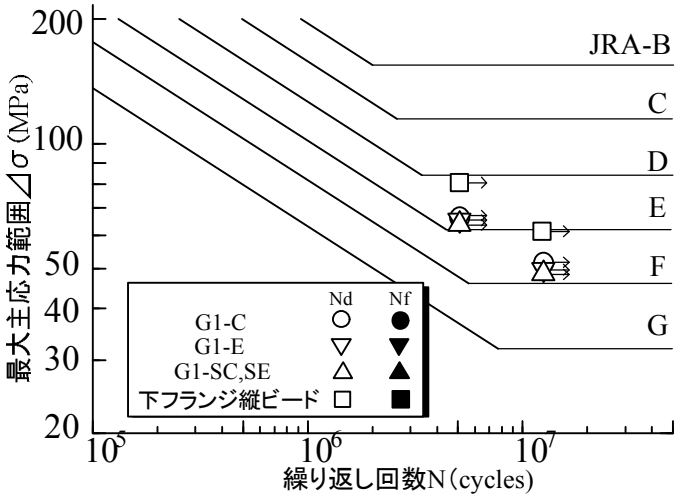

図-4 S-N 線図

4. まとめ

本研究で得られた主な結論は以下の通りである．

(1) 疲労試験前に G1-C で確認された指示模様は，繰り返し荷重により溶接部に沿って 8.7mmから 23.5mmまで進展した．しかし，他の着目個所からは，指示模様の発生は確認されなかった．

(2) フィレットを有する面外ガセットすみ肉溶接継手の疲労強度は，通常の面外ガセット溶接継手部の G 等級[2)]を 2 ランク上回る E 等級を満たすことが確認された．

参考文献

1) 別所・西川・坂野・高田：1964 年に供用された都市内高速ランプ桁の疲労挙動，平成 20 年度土木学会関西支部年次学術講演会，I-32，2008.

2) 日本道路協会：道路橋示方書（Ⅰ共通編，Ⅱ鋼橋編）・同解説，2002.