



THINK × ACT

関西大学

KANSAI UNIVERSITY

2016/11/22

新都市社会技術融合創造研究会

疲労亀裂調査の効率化に関する研究 研究成果報告会

横桁貫通構造の疲労損傷に対する 予防保全対策効果の検討

関西大学大学院
関西大学
日本橋梁建設協会
姫路河川国道事務所

○吉田 直人
坂野 昌弘
小西 日出幸
藤井 隆

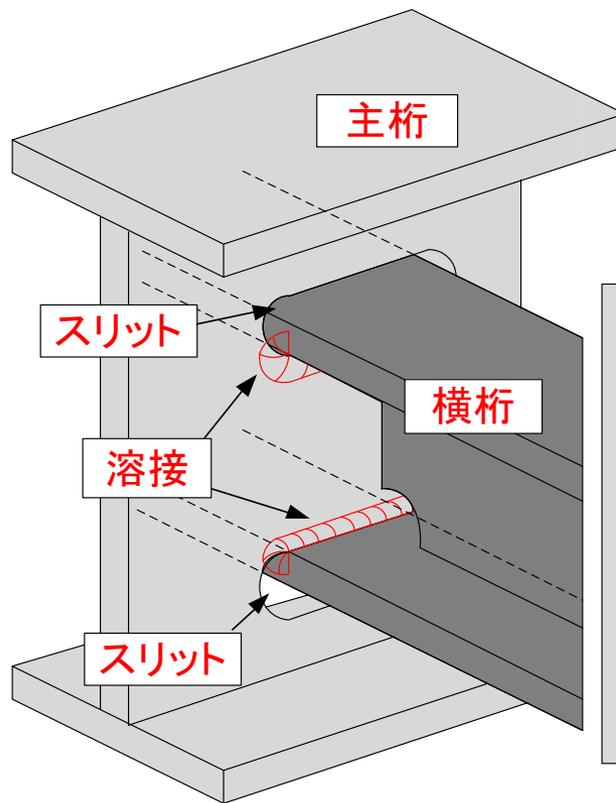
背景

“鋼橋の疲労亀裂調査の効率化に関する研究PJ”

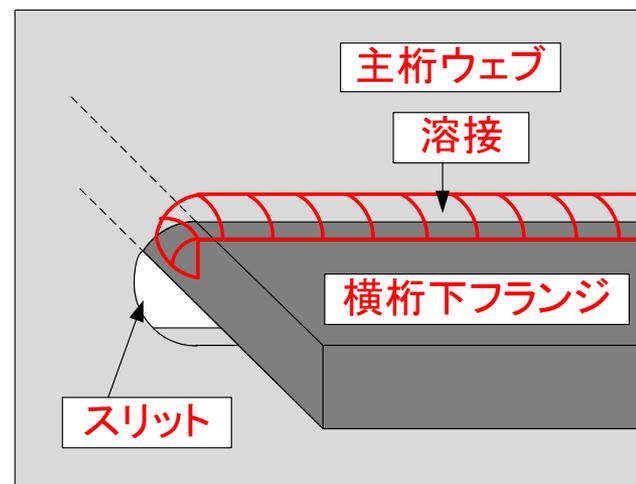
『新都市社会技術融合創造研究会』産・学・官の連携による研究PJ

疲労き裂調査後の効率的&効果的な補修方法の検討

最も緊急性の高い
スリット付き横桁貫通
構造を優先的とする



横桁貫通構造:H'等級
(24年度道路橋示方書)

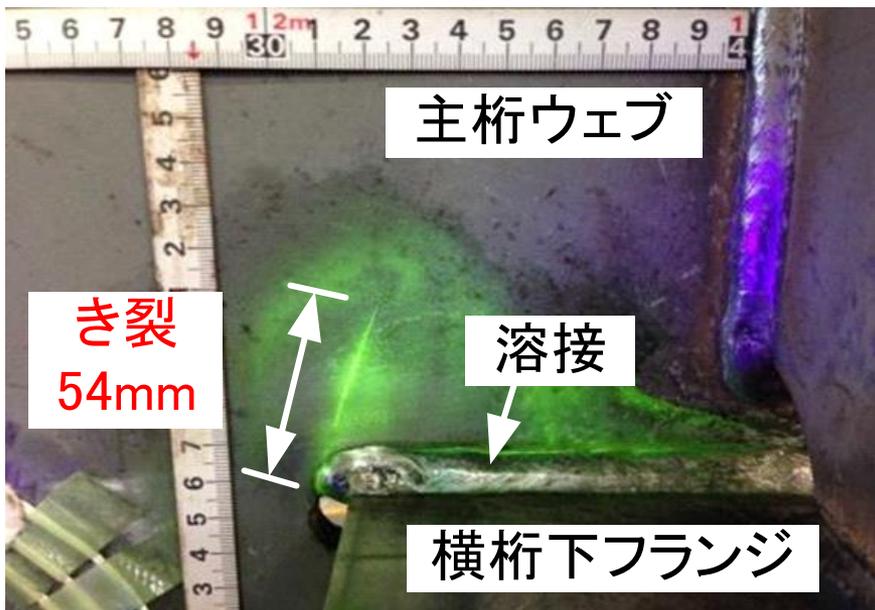


既往の研究-1

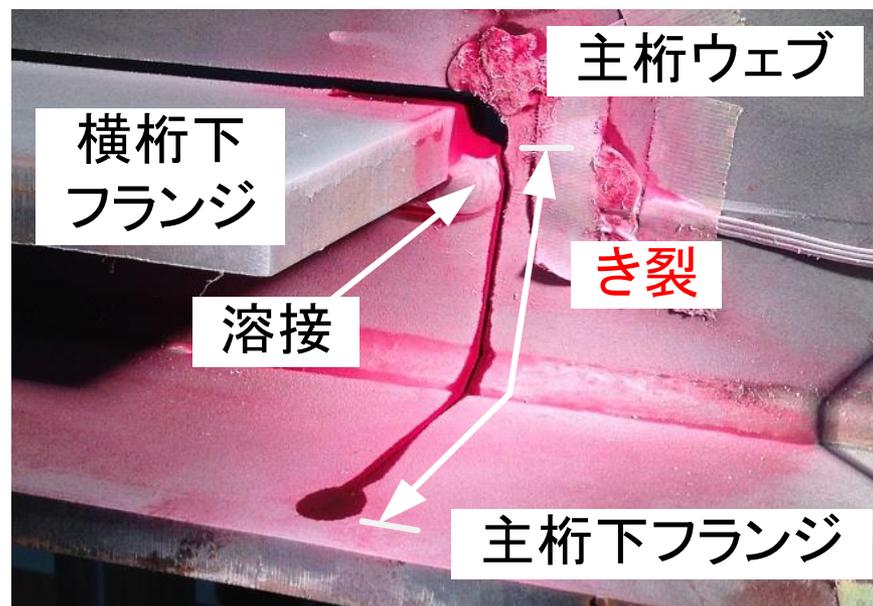
吉田他:2014(土木学会全国大会)

スリット上側or下側溶接タイプの横桁貫通試験体の疲労挙動を比較

⇒上側下側ともにき裂の発生寿命がH'等級以下, 特に下側は下フランジを破断させる危険なき裂



(1)上側溶接



(2)下側溶接

既往の研究-2

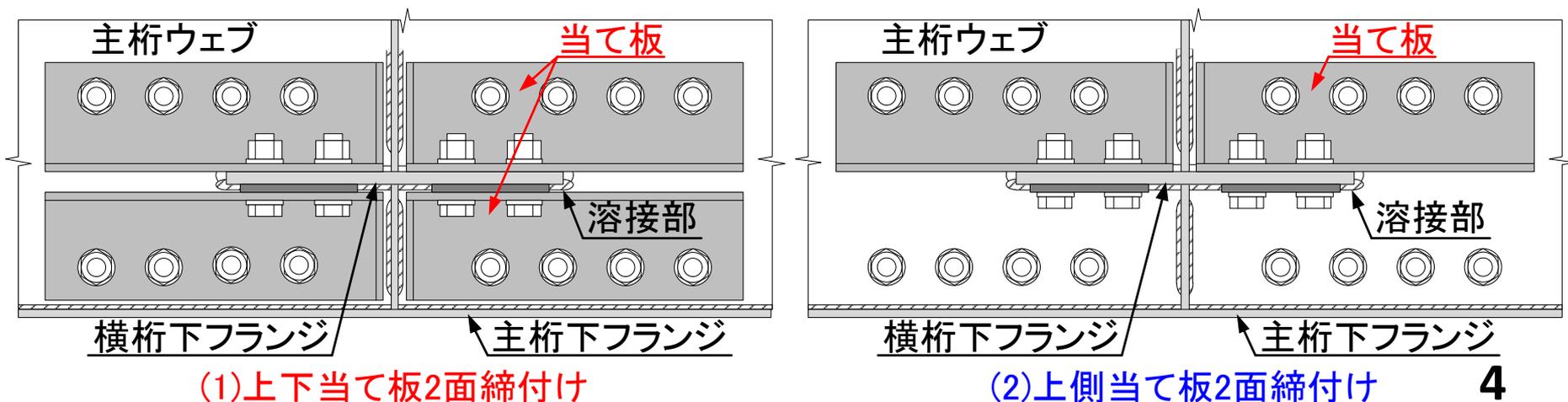
下側溶接タイプの方が危険⇒優先的に対策方法を検討

吉田他:2015(土木学会関西支部)

予防保全対策として、スリット下側溶接タイプの横桁貫通構造に対する当て板による応力低減効果を確認

⇒上下当て板2面締付けで4割まで低減, 上側(スリット側)当て板2面締付けで5~6割まで低減

疲労実験で検証が必要



目的

スリット下側溶接タイプの
横桁貫通構造の疲労損傷に対する
事後保全 & 予防保全対策効果の検証

方法

(1)き裂発生後の事後保全対策

①ストップホール & HTB締付けでき裂進展防止対策効果

(昨年度:上側済, 下側未)

②き裂削除 & 整形(昨年度:Ndが25倍以上, 今回は検証無し)

(2)き裂の発生に対する予防保全対策

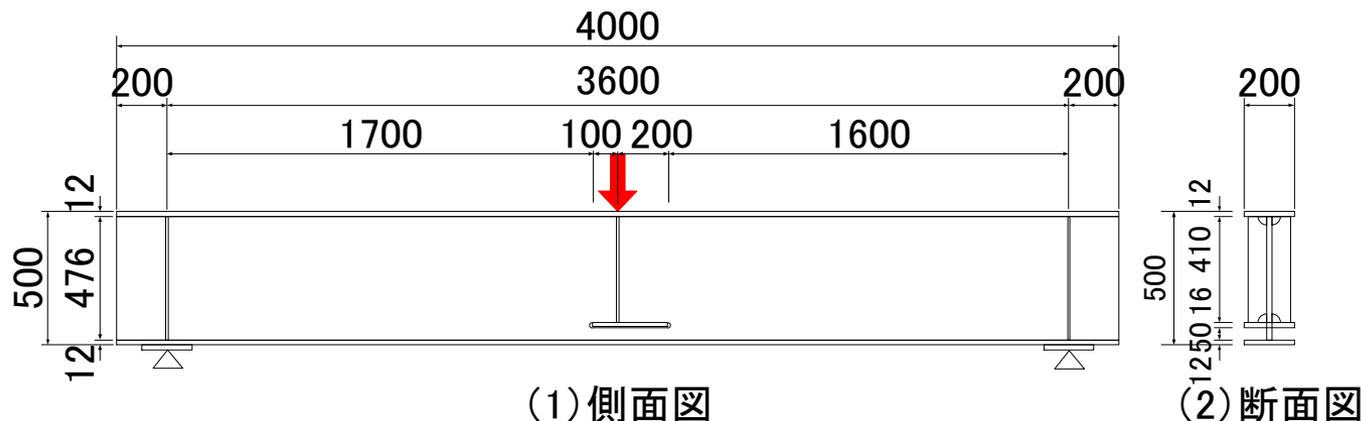
①当て板によるき裂の発生に対する効果(応力:上下で4割, 上側で5~6割⇒疲労寿命:上下で15倍, 上側で5~8倍, 検証の必要有り)

②止端仕上げによるき裂の発生に対する効果(昨年度:上側でNdが4倍向上, 下側でNdが8倍向上, 今回は当て板と組み合わせ)

③微小なき裂を見逃して当て板をした場合にどうなるか?(き裂発生後も当て板をしたままき裂の進展挙動を確認)

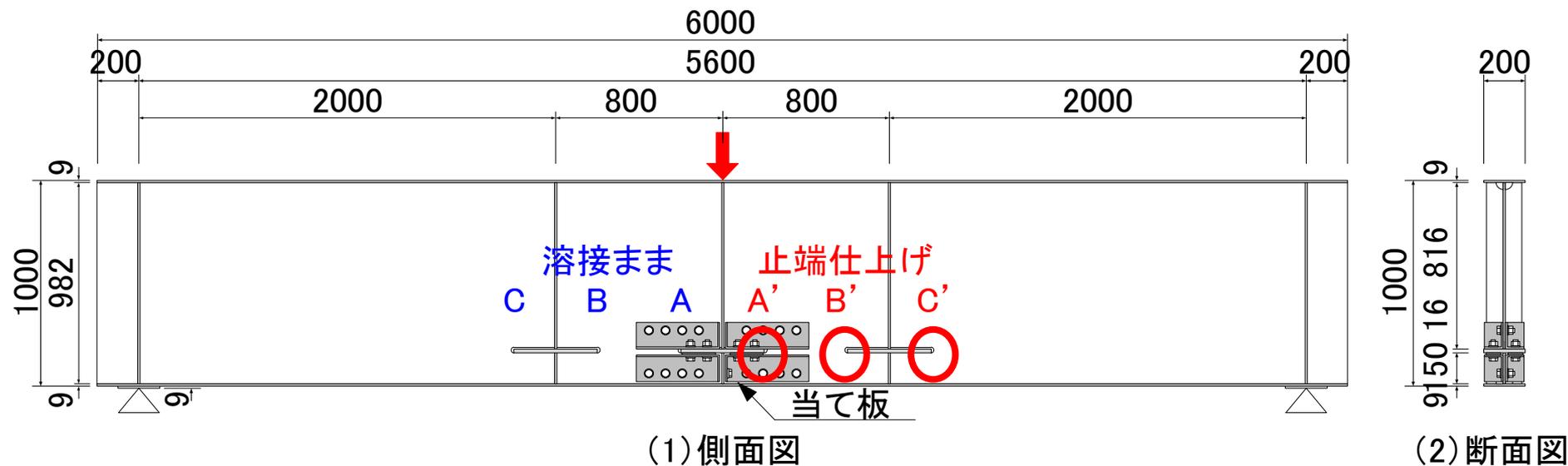
試験体の形状寸法

当て板を取付けられるように大型試験体を製作



単位:mm

昨年度:小型スリット下側溶接試験体

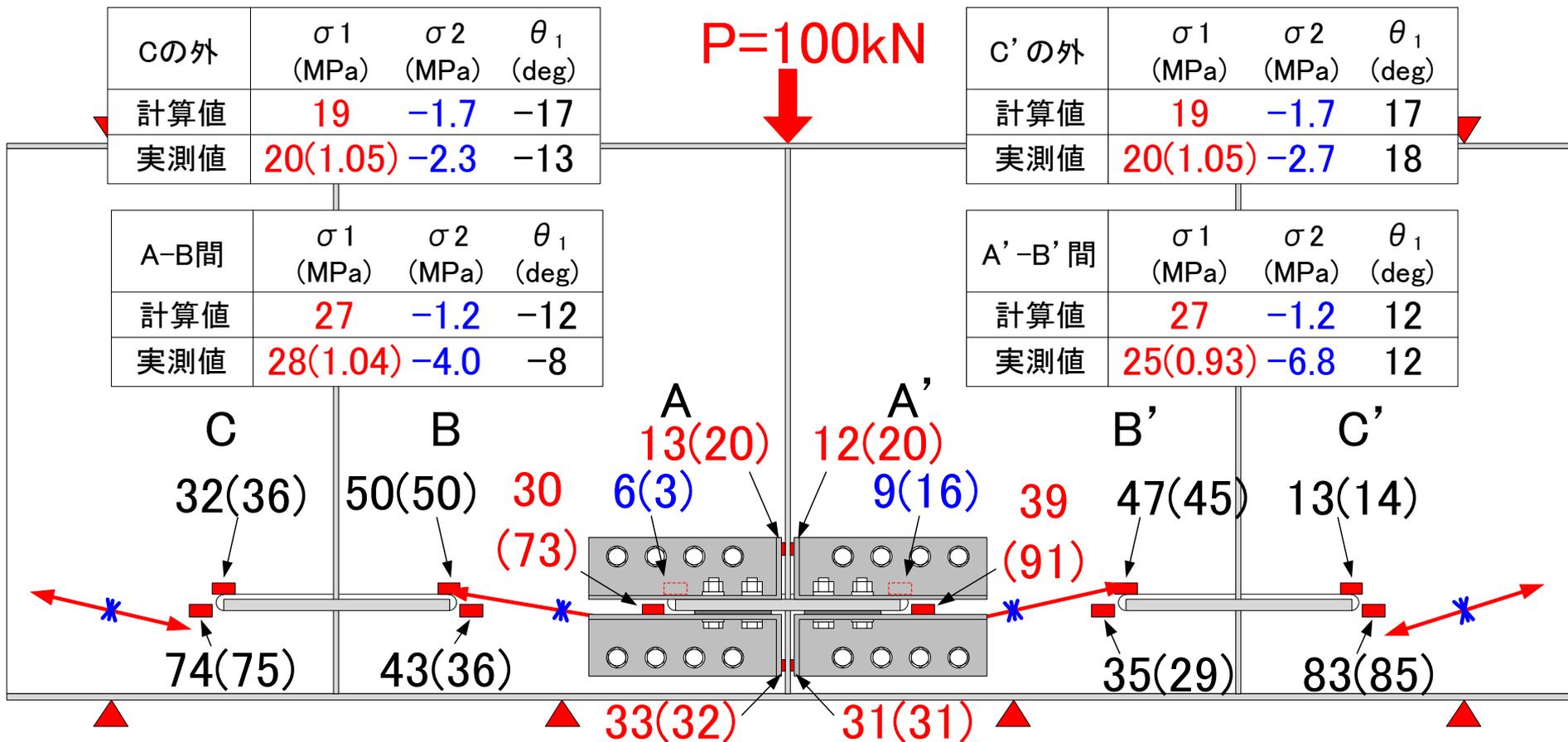


今年度:大型スリット下側溶接試験体

静的載荷試験結果（当て板取付け後）

当て板を取付けたA-A'貫通部において

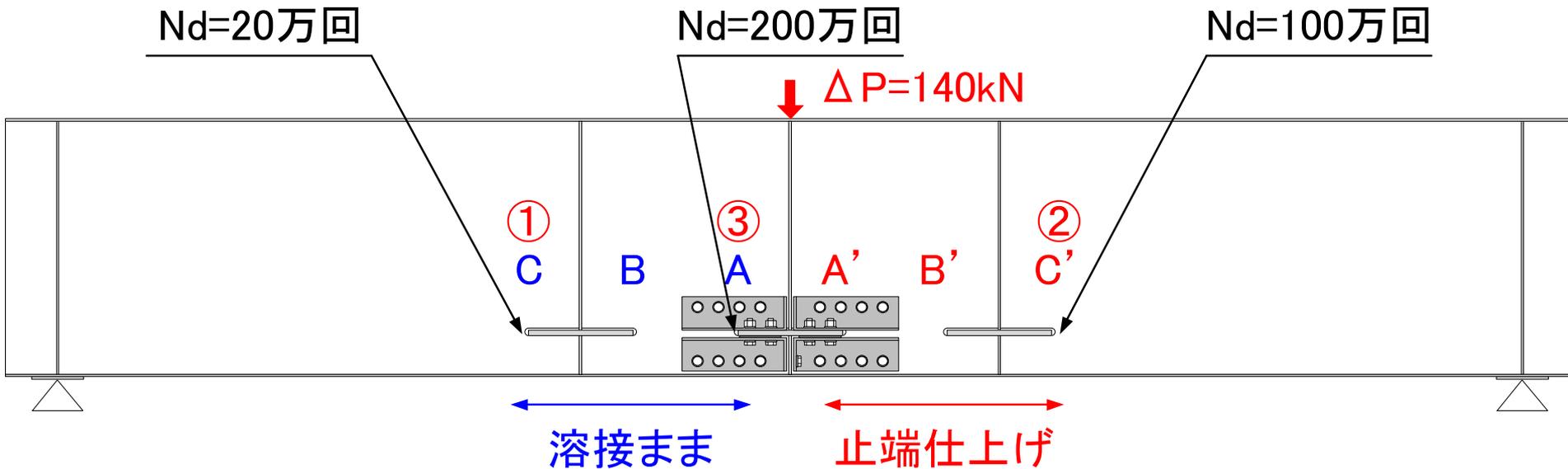
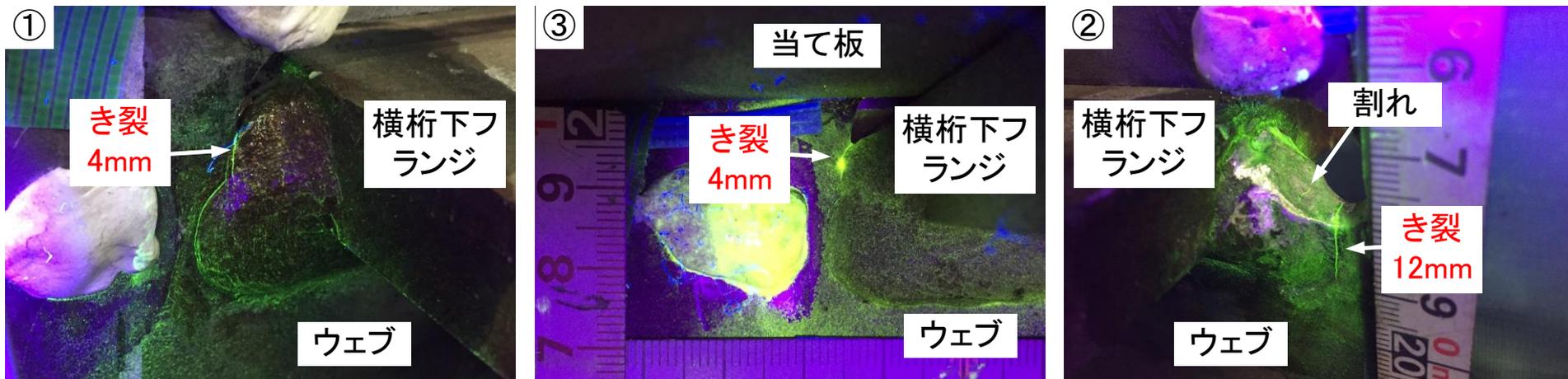
A:73MPa⇒30MPa, A':91MPa⇒39MPa, 4割程度まで低減



()内は当て板取付け前の応力

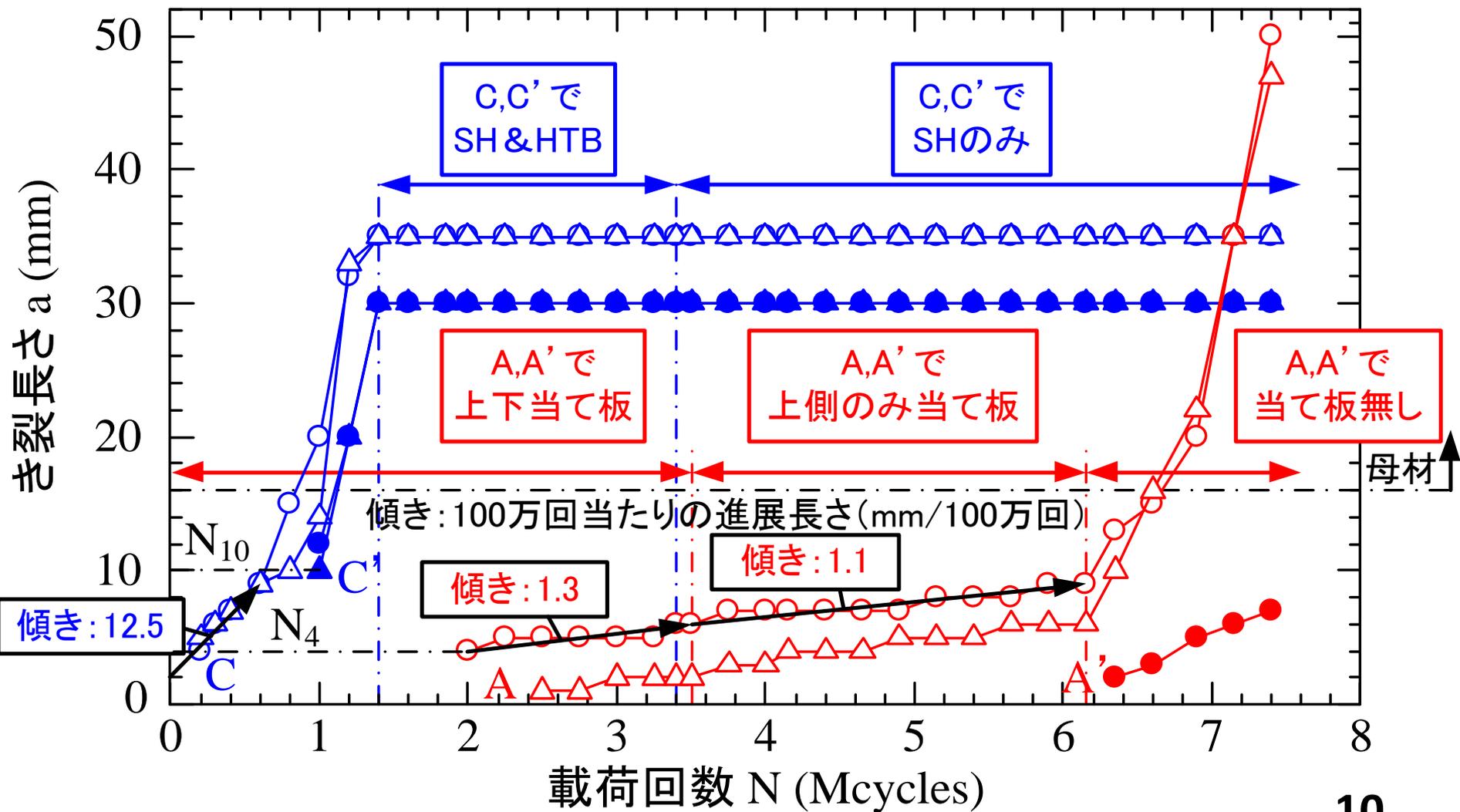
図 当て板取付け後の貫通部周辺の応力性状

疲労実験結果 (き裂発見時の载荷回数とき裂長さ)

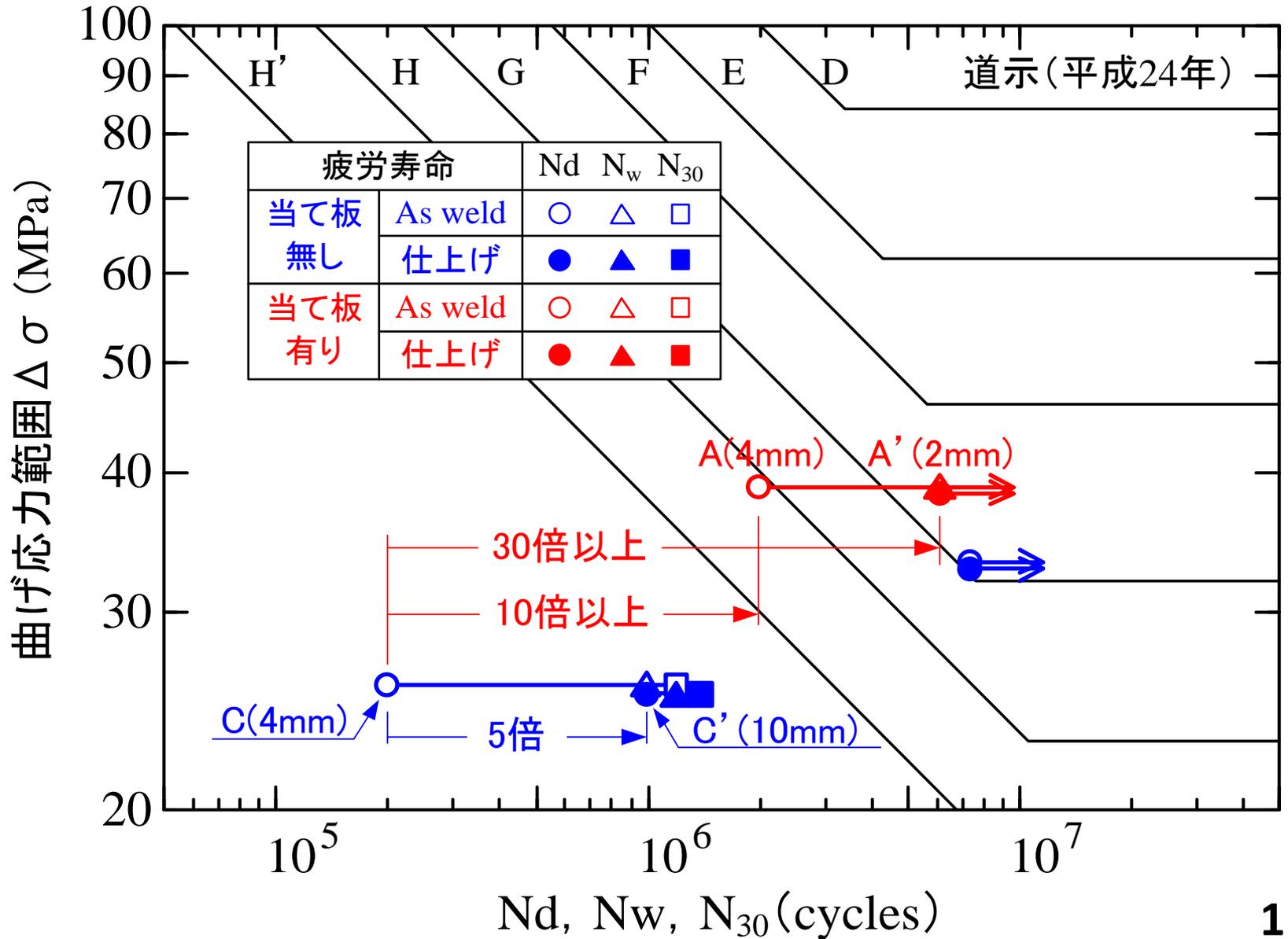


き裂発見時の载荷回数Ndとき裂長さa

疲労実験結果 -き裂長さ と 載荷回数-



疲労寿命(き裂発生位置の曲げ応力で評価)



まとめ①

スリット下側溶接タイプの横桁貫通構造の疲労損傷に対する事後保全対策について

SH+HTB締付け⇒進展無し, SHのみ⇒進展無し

$\Delta \sigma = 30\text{MPa}$ 程度では, SHのみでもき裂再発防止効果有り!

まとめ②

スリット下側溶接タイプの横桁貫通構造の疲労損傷に対する**予防保全対策**について

(1)**止端仕上げ**により

き裂長さ10mmの時の疲労寿命 N_{10} は**2倍程度向上**

(2)**当て板**により

き裂長さ4mmの時の疲労寿命 N_4 は**10倍以上向上**

(3)**止端仕上げ+当て板**により

き裂長さ4mmの時の疲労寿命 N_4 は**30倍以上向上**

(4)上側当て板のみでも、当て板無しに比べ**き裂進展速度は1/10程度**⇒**万一微小なき裂を見逃して当て板をしても疲労寿命は10倍**