

表-1 継手部試験片疲労試験供試体および載荷荷重, 結果一覧

通番	供試体記号	締付けフランジ厚 (mm)	ウェブ厚 (mm)	挿入板厚 (mm)	応力比	最大荷重 (kN)	最小荷重 (kN)	荷重振幅 (kN)	繰返し回数
1	SLJ-22/16-25-1	22	16	22	0.25	58.0	14.5	43.5	1.28×10^5
2	SLJ-22/16-25-2	22	16	22	0.25	51.0	12.8	38.3	4.61×10^5
3	SLJ-22/16-25-3	22	16	22	0.25	48.4	12.2	35.9	9.55×10^5
4	SLJ-22/16-25-4	22	16	22	0.25	40.8	10.2	30.6	1.22×10^6
5	SLJ-25/16-25-1	25	16	22	0.25	60.0	15.0	45.0	2.55×10^5
6	SLJ-25/16-25-2	25	16	22	0.25	52.0	13.0	39.0	4.97×10^5
7	SLJ-25/16-25-3	25	16	22	0.25	47.5	12.0	35.5	9.5×10^5
8	SLJ-25/16-25-4	25	16	22	0.25	46.7	11.8	35.0	2.2×10^6
9	SLJ-22/16-46-1	22	16	22	0.46	60.0	27.6	32.4	2.23×10^5
10	SLJ-22/16-46-2	22	16	22	0.46	56.0	25.8	30.2	3.47×10^5
11	SLJ-22/16-46-3	22	16	22	0.46	51.0	23.5	27.5	4.20×10^5
12	SLJ-22/16-46-4	22	16	22	0.46	47.0	21.6	25.4	4.91×10^5
13	SLJ-25/16-46-1	25	16	22	0.46	85.0	39.0	46.0	5.32×10^4
14	SLJ-25/16-46-2	25	16	22	0.46	65.0	30.0	35.0	2.15×10^5
15	SLJ-25/16-46-3	25	16	22	0.46	56.0	26.0	30.0	3.11×10^5
16	SLJ-25/16-46-4	25	16	22	0.46	44.0	20.0	24.0	2.84×10^6

(1)高力ボルトはF10TM22×120

(2)表中試験結果の欄に付与した→は試験体ボルトが破壊しなかったことを示す

ージを設置した。

3. 結果考察

表-1 および図-5 に継手部試験片の疲労強度を示す。近似曲線より各継手の 200 万回疲労強度は 1): 30kN, 2): 32kN, 3): 14kN, 4): 24kN となる。締付けフランジの厚い 25mm の試験体のほうが、疲労強度は高く、応力比の低い 0.25 の継手のほうが疲労強度が高いことがわかる。

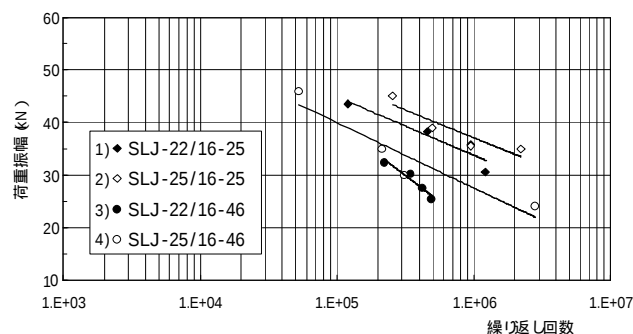


図-5 継手部試験片の疲労強度

縮小モデルにおける荷重の加振速度は箱桁の剛性により 1.0Hz が最大であった。途中試験部位以外で疲労クラックが発生したため、試験部に所要の曲げモーメントおよびせん断力を伝達させるために 68 万回と 109 万回時に補強を行った。

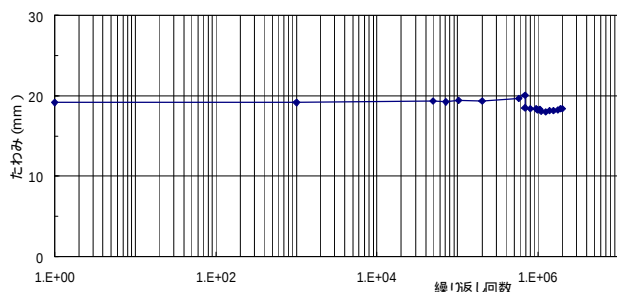


図-6 桁中央部鉛直たわみ

図-6 に 200 万回繰返し載荷途上の箱桁スパン中央部の鉛直たわみの変化を示す。この図において、補強による剛性上昇に伴って、たわみの減少が見られるが、安定したたわみ量を示している。図-7 に継手近傍のウェブのひずみ

変化を示す。両図ともほぼ同等のひずみ変化を示しており、継手を介して円滑な荷重の伝達が行われていることがわかる。

縮小モデルの継手部には、200 万回繰返し載荷完了後も、ボルトの破断、締め付けフランジおよび添接板に異常は見つけられなかった。図-8 に接合フランジの締結ボルト最下段のひずみ変化を示す。図より、終始ほぼ一定したひずみが得られており、安定した挙動が見て取れる。よって、補強による剛性の変化を除けば、継手部の健全性が保たれていると考えられる。

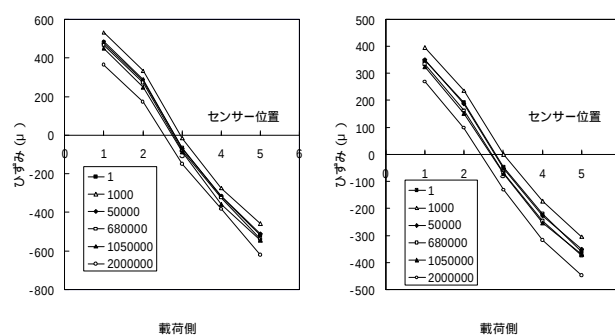


図-7 継手近傍ウェブ（載荷側）のひずみ分布変化

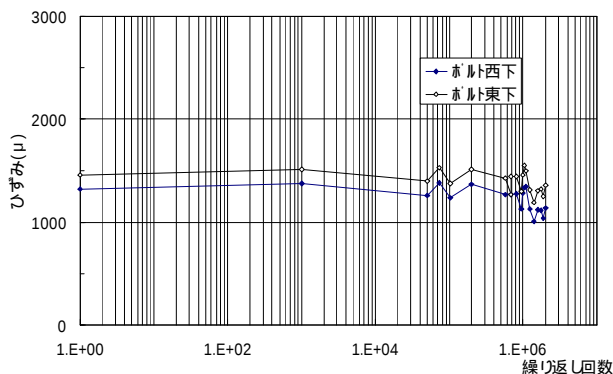


図-8 締め付けフランジ最下段ボルトのひずみ変化

4. まとめ

今回の実験において、引張接合継手における接合フランジはできるだけ板厚を厚くし、接合フランジの剛性を高めるほうがよいと考えられ、また応力比が小さいほうが疲労強度は高いことから、死荷重を小さくすることが疲労強度が高くなると考えられる。また、縮小モデル疲労試験より、200 万回疲労においては、引張接合継手による弊害は見られず、実構造物においても問題はないと考えられる。

本試験の実施にあたり、ご協力いただいた川崎製鉄株式会社の関係者の方々に深く感謝いたします。

参考文献 工藤他：高力ボルト引張接合をウェブ継手に採用した鋼桁の載荷試験，土木学会第 56 回年次学術講演会講演概要集，2001