T2R2 東京工業大学リサーチリポジトリ
Tokyo Tech Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	ギャップブレースを取り付けた鉄骨架構の力学的挙動の検討 その 4 荷重および応力のつり合い
Title(English)	Study on mechanical behavior of steel frame with gap brace system，Part 4 : Load and stress balances
著者(和文)	満田 悠斗, 矢野将斗志, 佐藤大樹, 笠井和彦, Alex Shegay, 佐分利和宏, 前田達彦, 増田寛之
Authors(English)	Yuto Mitsuta, Masatoshi Yano, Daiki Sato, Kazuhiko Kasai, Alex Shegay, Kazuhiro Saburi, Tatsuhiro Maeda, Hiroyuki Masuda
出典(和文)	日本建築学会大会学術講演梗概集， II， , pp. 597-598
Citation(English)	， II， , pp. 597-598
発行日 / Pub. date	2022, 9
権利情報	一般社団法人 日本建築学会

Powered by T2R2 (Tokyo Institute Research Repository)

日本建築学会大会学術講演梗概集
（北海道） 2022 年 9 月

ギャップブレースを取り付けた鉄骨架構の力学的挙動の検討
その 4　荷重および応力のつり合い

正会員　○滿田 悠斗[*1]　同　矢野 将斗志[*1]　同 佐藤 大樹[*1]
同　笠井 和彦[*1]　同　Alex Shegay[*1]　同 佐分利 和宏[*2]
同　前田 達彦[*2]　同　増田 寛之[*2]

鉄骨架構　大振幅地震動　静的載荷実験
変形制御機構　ギャップブレース

1. はじめに

本報その 1 ~ 3[1)]において，ギャップブレース試験体による静的載荷実験・解析結果を示した．本報その 4 では，荷重および応力のつり合いより計測結果の妥当性を示す．

2. ジャッキ荷重 Q_J とシステム水平力 Q_S のつり合い

本章では，本実験におけるジャッキ荷重 Q_J と文献その 2)で示した応力算出方法に基づき算出されるシステム水平力 Q_S のつり合い検討を行う．Fig.1 に Q_J と Q_S のつり合いを示す．Fig.1(a)より，B60 試験体および B80 試験体の Q_J と Q_S の誤差は Q_J= 800 kN サイクルまで 10%以内に収まっていることを確認でき，Q_S の計測としては妥当であると言える．また Fig.1(b)より，Q_J= 1000 kN サイクルでは，部分的に誤差が 10%を上回って Q_S の値が大きく算出されていることを確認できるが，これは，本実験における応力算出時に材料非線形性を考慮した応力算出を行っているものの，両試験体ともブレース材の塑性化が著しくなり，歪ゲージによる計測精度が低下したためであると考えられる．

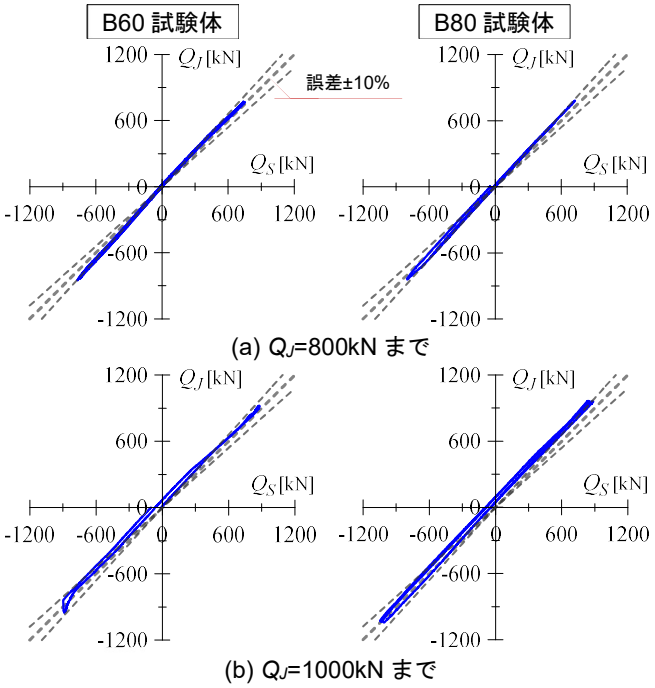


Fig.1　外力と内力のつり合い

3. 力のつり合い

本章では，左ジャッキによる載荷（正載荷）を行った時に試験体の接合部各所に生じる軸力およびせん断力のつり合い検討結果を示す．Fig.2 に力のつり合いの検討を示す．なお，右ジャッキによる載荷（負載荷）の結果については正載荷時と同様の傾向を示すことを確認しているため本報では省略する．

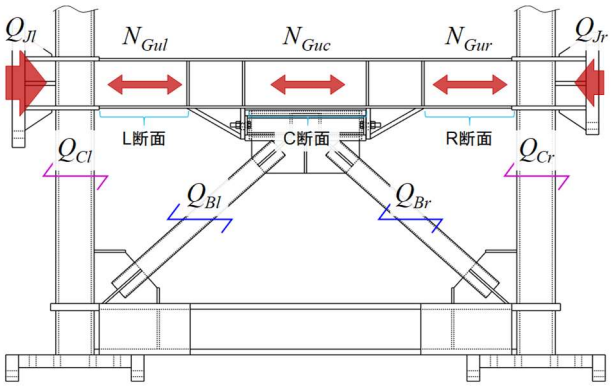


Fig.2　力のつり合いの検討

3.1 左柱-上梁接合部（正載荷時）

本節では，Fig.2 における左ジャッキからの圧縮力 Q_{Jl} と，左柱せん断力 Q_{Cl} および上梁 L 断面における軸力 N_{Gul} の和を比較する．結果を Fig.3 に示す．Fig.3 より B60 試験体においては，+800 kN サイクルまで概ね力のつり合いを確認でき，+1000 kN サイクルで誤差が大きくなる傾向が見られる．B80 試験体においては，B60 試験体と比較すると荷重増大とともに誤差が大きくなる傾向を確認できるが，+800 kN サイクル時においても誤差 10%程度と概ねつり合っていると言える．

3.2 左側ビームヘッジ周辺（正載荷時）

本節では，Fig.2 における上梁 L 断面における軸力 N_{Gul} と，上梁 C 断面における軸力 N_{Guc} およびブレース水平力 Q_B の差を比較する．結果を Fig.4 に示す．Fig.4 より，B60 試験体においては，+800 kN サイクルまで概ね力のつり合いを確認でき，+1000 kN サイクルで誤差が大きくなる傾向が見られる．B80 試験体においては，B60 試験体と比較すると荷重増大とともに誤差が大きくなる傾向を確認できるが，+800 kN サイクル時においても誤差 10%程度と概ねつり合っていると言える．

3.3 右柱-上梁接合部（正載荷時）

本節では， Fig.2 における上梁 C 断面における軸力 N_{Guc} と，右ジャッキによる反力 Q_{Jr} および右柱せん断力 Q_{Cr} の差を比較する．結果を Fig.5 に示す．Fig.5 より，両試験体

Study on mechanical behavior of steel frame with gap brace system, Part 4 : Load and stress balances

MITSUTA Yuto, YANO Masatoshi, SATO Daiki, KASAI Kazuhiko, Alex Shegay, SABURI Kazuhiro, MAEDA Tatsuhiko, MASUDA Hiroyuki

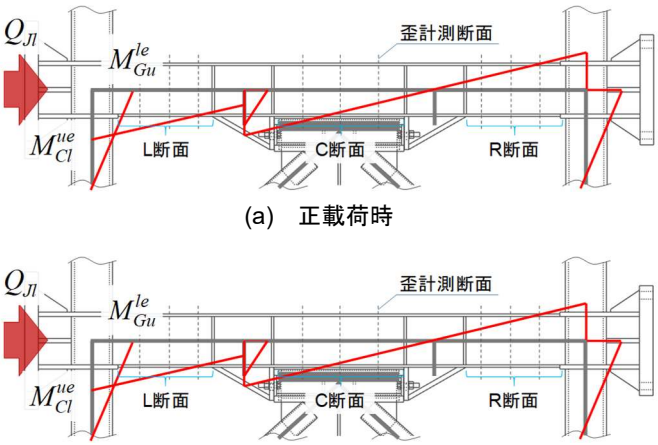
とも+1000 kN サイクルまでつり合いを確認できている．

4. 柱 － 上梁接合部におけるモーメントのつり合い

Fig.6 に正載荷時と負載荷時におけるモーメントつり合い概要を示す．上梁のモーメント分布は，正載荷時と負載荷時で算出方法が異なる [2]．B60 試験体および B80 試験体の左柱上端のモーメント M_{Cl}^{ue} と上梁左端のモーメント M_{Gu}^{le} のつり合い検討結果を Fig.7 に示す．Fig.7(a)より，B60 試験体におけるモーメントのつり合い結果では，Q_J = ±600 kN サイクルまでは誤差 10%以内でつり合いを確認できており，Q_J = ±800 kN サイクル以降で誤差が大きくなる傾向を確認できる．これは，±800 kN サイクル以降では上梁の塑性化が著しくなったためであると考えられる．また，負載荷時（M_{Gu}^{le} , M_{Cl}^{ue} ともに負）より正載荷時（M_{Gu}^{le} , M_{Cl}^{ue} ともに正）における誤差が大きく示されているが，これは，負載荷時には上梁 6 断面のモーメント結果に最小二乗法を用いてのモーメント分布を算出しているのに対し（Fig.6(b)），正載荷時は 3 断面のモーメント結果しか用いていない（Fig.6(a)）点などが原因として考えられる．続いて Fig.7(b)より，B80 試験体におけるモーメントのつり合い結果では，ブレース稼働前の Q_J = ±400 kN サイクルの時点で誤差が非常に大きい結果となっており，この原因は現在検討中である．本報における上梁のモーメントに関する評価および考察では，B60 試験体の結果のみを対象として行うこととする（本報その 5）．なお，本章では，左柱-上梁接合部における検討を行っているが，右柱-上梁接合部の結果においても同様の傾向であることを確認している．

5. まとめ

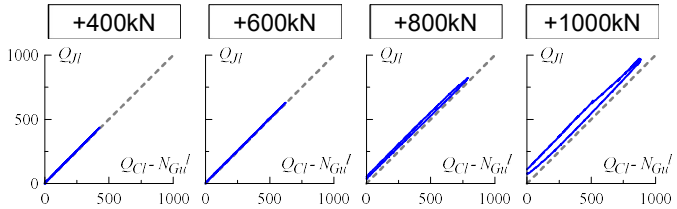
本報その 4 では，外力と内力，試験体に生じる応力のつり合い検討より本実験の計測の妥当性について示した．謝辞および参考文献はその 5 にまとめて記す．



(a) 正載荷時

(b) 負載荷時

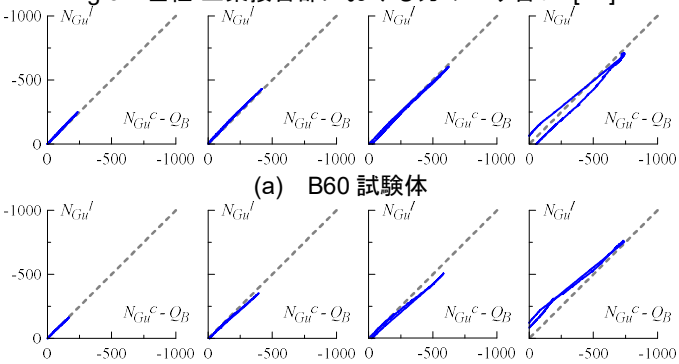
Fig.6 左柱-上梁におけるモーメントのつり合い概要



(a) B60 試験体

(b) B80 試験体

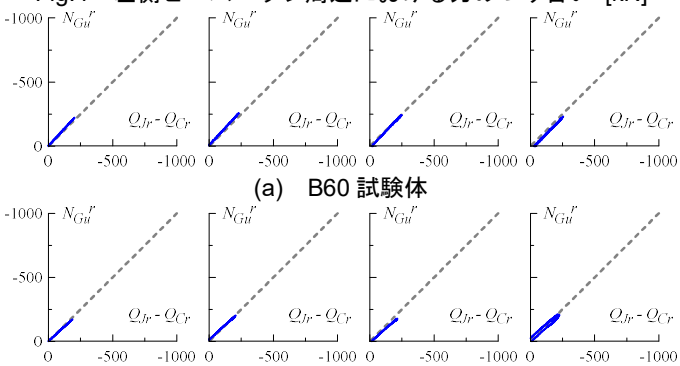
Fig.3 左柱-上梁接合部における力のつり合い [kN]



(a) B60 試験体

(b) B80 試験体

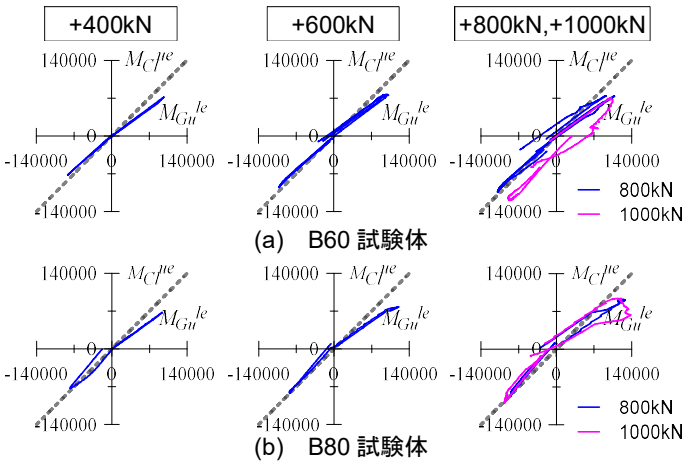
Fig.4 左側ビームヘッジ周辺における力のつり合い [kN]



(a) B60 試験体

(b) B80 試験体

Fig.5 右柱-上梁接合部における力のつり合い [kN]



(a) B60 試験体

(b) B80 試験体

Fig.7 左柱-上梁接合部におけるモーメントのつり合い [kN·mm]

*1 東京工業大学

*2 株式会社 竹中工務店

*1 Tokyo Institute of Technology

*2 Takenaka Corporation