

図-5 荷重-たわみ関係

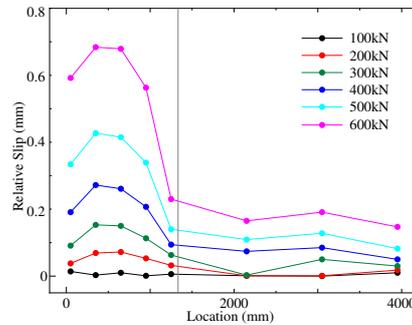


図-6 RC-UGS ずれ変位分布

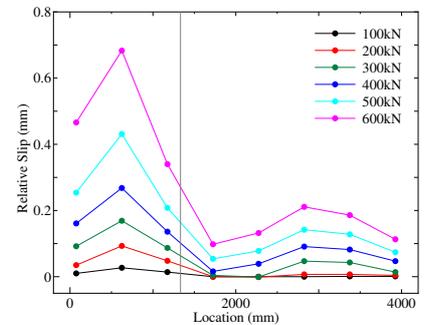


図-7 PCa-GS1 ずれ変位分布

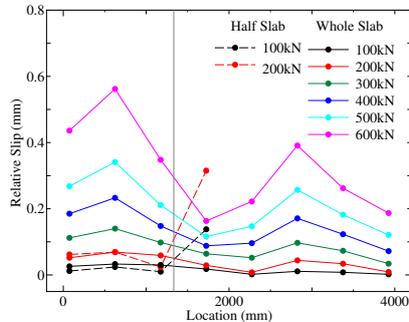


図-8 PCa-GS2 ずれ変位分布

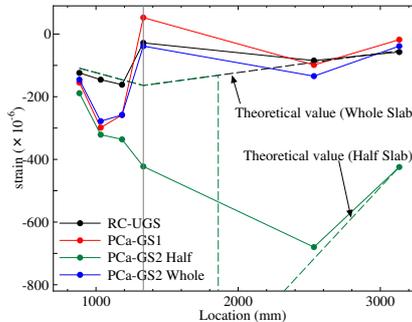


図-9 鋼桁上フランジひずみ分布

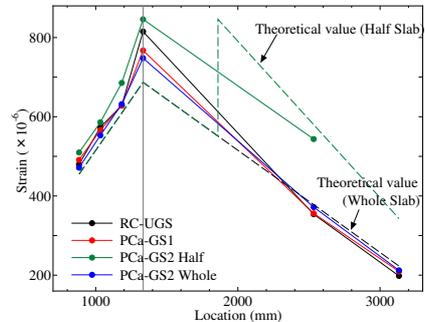


図-10 鋼桁下フランジひずみ分布

最も大きい結果となった。PCa-GS1では荷重613kN程度で載荷点付近の床版にせん断斜めひび割れを生じて急激に荷重が低下した。その後載荷を続け、625kNで最大荷重となった。この原因として、載荷点付近の床版下縁と鋼桁上フランジの間に1~2mm程度の隙間が空いていたため、その部分の床版がコンクリート梁のような挙動を示し、せん断破壊した後に隙間が狭まったためにその後も荷重が増加したものと考えられる。PCa-GS2Halfは床版の半分を一体化させた状態で実験を行ったものであり、荷重200kNで実験を終了したが、他の試験体に比べてたわみ曲線の傾きが小さくなっていることがわかる。これは床版が半分のため、本来より断面が小さく、剛性が小さいためである。また、PCa-GS2Wholeは床版を打ち足し、全体に床版を配置したものであり、RC-UGSに近い曲線を描いている。このことからスタッドをグループ配置しても合成桁としての挙動を示すと考えられる。

図-6~図-8に橋軸方向のコンクリート床版-鋼桁間のずれ変位の分布を示す。縦軸はずれ変位を表し、横軸は図-3、図-4における着目点の左側支点からの距離を表している。なお、載荷点の左右で床版がずれる方向は異なるが、ここではともに床版が外側にずれる方向を正として表している。全体の傾向として、載荷点より左側のほうが右側よりずれ変位が大きい。これは左側の方が支点が近いから、水平せん断力が大きいからである。一方、PCa-GS2Halfの試験体では、他の試験体とは逆に載荷点より右側のずれ変位が大きくなっている。この理由は、床版が半分のため載荷点の右側では1箇所のグループスタッドのみでせん断力を受け持つためである。次に、各荷重段階ごとのずれ変位を比較する。RC-UGSとPCa-GS1を比較するとずれ変位は計測位置ごとに近い値をとっているが、PCa-GS2Wholeについては、載荷点の左側では他の試験体よりずれ変位が小さく、載荷点より右側では他の試験体よりずれ変位が大きい。これは左右の床版に用いた無収縮モルタルに材齢の差があることにより、右側の方がずれ止め剛度が小さかったためと考えられる。

図-9、図-10に荷重200kN時の鋼桁フランジのひずみ

分布と理論値を示している。各試験体に共通して載荷点部のひずみが理論値と大きく異なっているのは載荷点付近の複雑な応力状態によるものだと考えられる。PCa-GS2Halfについて見てみると、床版が切れる位置より左側では理論値よりひずみが大きく、右側では理論値と同程度のひずみになっている。これは実際は床版が切れるところで急に中立軸の位置が変わるのではなく、その前後で徐々に中立軸の位置が遷移するからであり、それに伴いひずみも連続的に遷移するためだと考えられる。また、図-9の載荷点の左側において、PCa-GSシリーズのひずみが大きく理論値と異なっているが、この位置がグループスタッドの内部または近傍に位置するので、スタッドが伝達する水平せん断力により鋼フランジに応力集中が生じたためと考えられる。

4. まとめ

本研究では場所打ちのRC床版、プレキャスト床版による合成桁試験体と、半分ずつプレキャスト床版を取り付けた合成桁試験体の静的載荷実験を行い、以下の結果を得た。

1. 荷重-たわみ関係において、場所打ちのRC床版とプレキャスト床版による合成桁では大きな差が見られず、スタッドグループ配置や箱抜き床版を用いることでも十分な合成作用が得られる。
2. RC床版と全体プレキャスト床版配置の試験体ではずれ変位分布に大きな差異は見られないが、半分ずつプレキャスト床版を設置した試験体の場合、無収縮モルタルの材齢の差によって後から設置した床版はずれが大きくなる可能性がある。
3. 半分のみ床版を設置した試験体の場合、フランジのひずみ分布は理論値と異なり、床版が途切れる桁中心部付近の床版が設置してある部分においてひずみは連続的に遷移する。

参考文献

- 1) 土木学会複合構造委員会：複合構造標準示方書 2009年制定，2009.12.
- 2) 中島 他：ずれ止めの非線形挙動を考慮した不完全合成桁の弾塑性解析，土木学会論文集 No.537, p.104, 1996.4.