

遅延合成構造を適用した連続合成げたの中間支点部負曲げ挙動

○川田工業 正会員 佐々木秀智¹ 川田工業 フェロー 渡辺 滉¹
 川田工業 正会員 橘 吉宏¹ 摂南大学工学部 正会員 平城 弘一²
 大阪工業大学工学部 正会員 栗田 章光³

1. まえがき

著者らは、施工後数ヶ月は硬化しない遅延硬化性樹脂モルタルを使用した遅延合成構造を考案した¹⁾。この合成構造は、例えば鋼とコンクリートのような材料間に配置した樹脂モルタルが硬化するまで合成作用を抑えることができる。従来の連続げたの中間支点付近のコンクリート床版は、施工時荷重やクリープ・乾燥収縮などの鋼桁の拘束により引張応力が発生する。この引張応力により発生するひび割れは貫通ひび割れとなるため、設計法によっては、橋軸方向にプレストレスを導入する、あるいは支点部のジャッキアップ・ダウンするといった工法が必要になることもある。試験は、遅延合成構造を利用して連続合成げたの中間支点付近のコンクリート床版に発生する引張応力と貫通ひび割れを抑えることを目的として、中間支点部を再現した負曲げ試験を実施した。本文はこれらの結果を報告するものである。

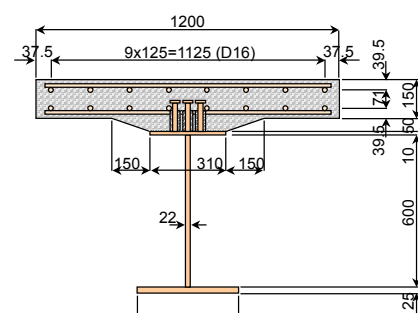


図-1 試験体断面

表-1 試験体の種類

試験体種類	遅延合成構造	従来の構造
ずれ止めの詳細		

2. 確認方法の概要

2-1. 試験

試験体は図-1 に示す断面形状とした。試験体の種類は、遅延合成構造のタイプを1体と、比較のため従来構造のタイプを1体準備した(表-1)。試験方法は図-2 のように一方の端部と中央で試験体を支持し、他方の端部上面から荷重を載荷して試験体全体に負曲げモーメントを与え、連続げたの中間支点部を再現した。設計計算では載荷荷重が200kN の時に従来構造の上側鉄筋に約 130N/mm^2 の引張応力が作用し(以下、設計荷重レベルと呼ぶ)、試験では600kN 程度まで載荷した。

2-2. 解析

上記の試験体全長の半分を図-3 に示すようにモデル化し、UC-win/WCOMD を用いて2次元弾塑性FEM解析を行った。鋼桁とコンクリート間の遅延合成部はUniversal Joint要素で代替したが、あらかじめ「遅延合成スタッドの押抜きせん断試験」の結果²⁾とずれ性状が一致するように係数を設定した。

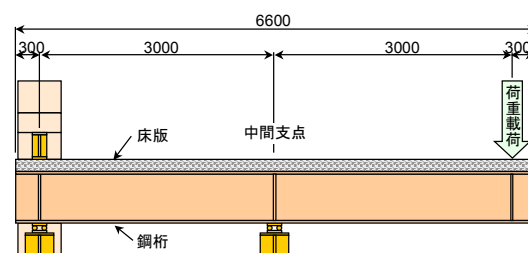


図-2 試験方法

3. 結果

3-1. ひび割れ性状

設計荷重レベルでのコンクリート床版のひび割れ状況を図-4 に示す。上側に試験結果、下側に解析結果を示すが両者はほぼ一致している。遅延合成構造は従来の構造と比較してひび割れ量が少なく、コンクリート床版に発生する引張応力を抑える効果が現れている。また、従来の構造では床版下面に達する貫通ひび割れ

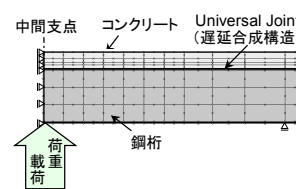


図-3 解析モデル

キーワード：遅延合成構造，連続合成げた，静的載荷試験

- | | | |
|------------------------------|------------------|------------------|
| 1 〒114-8562 東京都北区滝野川 1-3-11 | TEL 03-3915-3411 | FAX 03-3915-3421 |
| 2 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8 | TEL 072-839-9127 | FAX 072-838-6599 |
| 3 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1 | TEL 06-6954-4141 | FAX 06-6957-2131 |

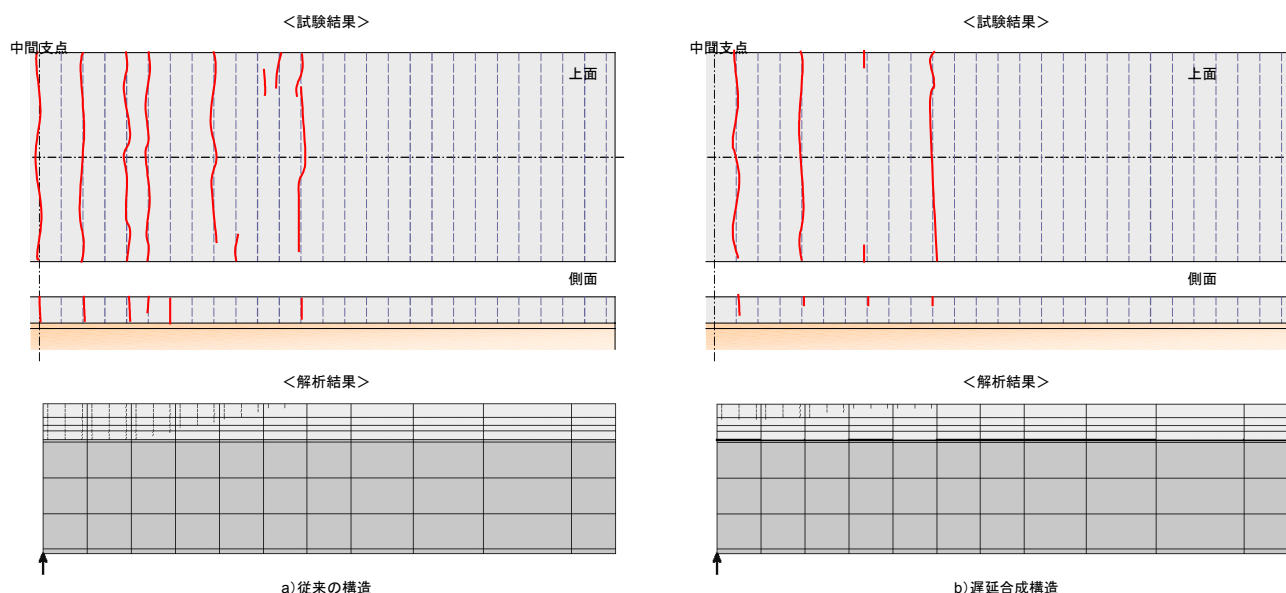


図-4 床版のひび割れ発生状況(従来の構造で上側鉄筋の発生応力 $\approx 130\text{N/mm}^2$)

が発生するが、遅延合成構造ではひび割れが床版上側のみで止まっていることが確認された。

3-2．相対ずれ量

桁端部における鋼桁とコンクリート床版の相対ずれ量を図-5 に示す。併記した試験結果と解析結果はほぼ一致する。鋼桁とコンクリート床版がスタッドで完全に合成された従来の構造は、相対ずれがほとんど発生していない。ところが、遅延合成構造の場合には鋼桁とコンクリート床版には大きな相対ずれが発生している。このことから、既往の基礎試験同様に実構造レベルにおいても、樹脂モルタル硬化前の遅延合成構造は材料間の合成作用を抑える効果があることが確認された。

3-3．分担断面力

設計荷重レベルでコンクリート床版に発生する引張応力の分布の解析値を図-5 に示す。前述のひび割れ性状の結果から推測できるとおり、従来の構造と比べて遅延合成構造ではコンクリート床版に分担される断面力（軸力成分）が抑えられていることが確認できた。

4．まとめ

本研究から、遅延合成構造を連続合成げたの中間支点付近に利用することで、コンクリート床版に発生する引張応力を低減でき、外力に対しては重ねばりに近い挙動をすることが確認された。

連続げたに遅延合成構造を適用する場合の効果的な施工範囲については、研究によれば、合成作用を抑制した区間において曲げモーメントが平均化されることが分かっており、構造物の要求性能や経済性から、対象とする構造物ごとに判断をするのが良いと考えられる。

〔参考文献〕

- 1) 渡辺,橋,北川,牛島,平城,栗田：遅延合成構造の開発と実用化に関する研究，構造工学論文集 Vol.47A，2001.3
- 2) 北川,渡辺,橋,平城：遅延合成スタッド（PR スタッド）の押抜きせん断特性，土木学会第 56 回年次学術講演会（I），2001.10

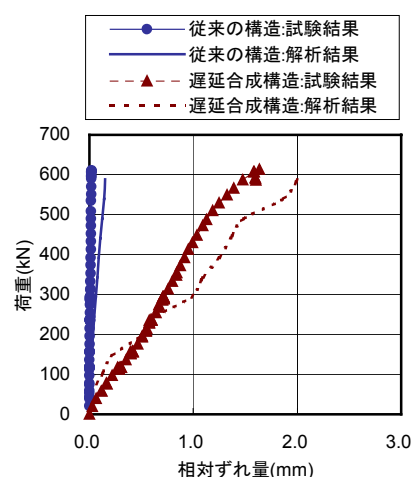


図-5 桁と床版の桁端部相対ずれ量

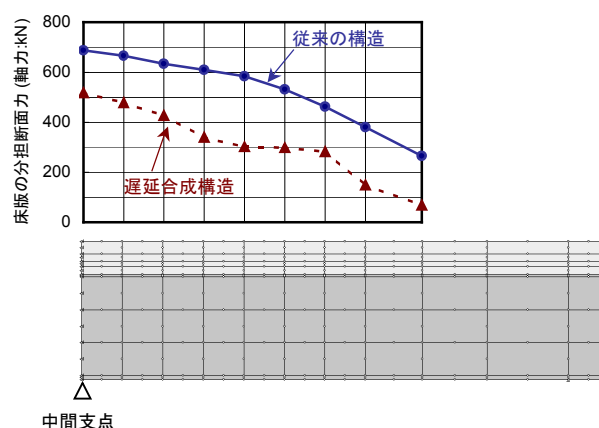


図-6 床版の分担断面力(上側鉄筋応力 $\approx 130\text{N/mm}^2$)