

I-142

ループ状継手を有するプレキャスト床版接合部の応力伝達性能について

川田工業（株） 正会員 ○ 橘 吉宏
 川田工業（株） 正会員 前田 研一
 金沢大学工学部 正会員 梶川 康男

1. まえがき 橋梁床版の補修工事、および工期に制約がある場合の急速施工を目的に、プレキャスト床版が最近多く使用されるようになってきている。このプレキャスト床版の基本的な構造としてPC板とRC板が考えられるが、いずれの構造についても橋軸方向（配力鉄筋方向）の板相互の接合法が問題となる。この接合法としてプレストレスを与える方法と与えない方法が考えられ、わが国ではプレストレスを与える方法が多く採用されている¹⁾。一方、合成桁斜張橋のような高次不静定構造物では、プレストレスを与えずに接合する方法は、床版接合のために与えるプレストレスのクリープ変形に伴う断面力の変化を考えなくてもよいこと、および施工管理の容易さなどから、多くの利点を有している。この場合、鉄筋の継手構造として欧米ではループ状継手が多く採用されている²⁾。しかしながらわが国においては、道路橋RC床版にループ状継手が採用された例はほとんどなく、またこの継手構造に関する指針も整備されていないのが現状である。そこで著者らは別稿に報告した合成桁斜張橋³⁾の施工に際し、事前に継手構造の基本的性能である応力伝達性能を把握することを目的として、重合せ長を変化させた供試体を用いた静的な載荷実験を実施した。本文は、この実験結果とそれに対する考察について報告するものである。

2. 実験方法

斜張橋の主桁として用いる合成桁構造を対象とした場合、一般に中立軸は鋼桁部に位置するために、橋軸方向のプレキャスト床版に働く鉄筋応力は全鉄筋で圧縮または引張り応力となる。このような鉄筋の応力状態を擬したモデルとするために図-1に示すはり供試体を使用した。供試体は表-1に示すように、継手なしのもの、重合せ長が32cm、24cm、12cmのもの4タイプそれぞれ3体を準備し、ループ状継手を有するものについては打継目も設けた。また、床版の主鉄筋には割裂ひびわれを抑制する役割も期待していることから図-1に示す鉛直方向に鉄筋（D19）を配置した。なお使用した鉄筋はSD30であり、降伏強度4018kgf/cm²、コンクリートは載荷試験時で、圧縮強度486kgf/cm²、弾性係数 3.28×10^4 kgf/cm²であった。

載荷は、図-1に示す2点載荷で変位制御により行ない、引張応力状態における各供試体の応力伝達性能の相違が変形、ひびわれ、耐荷力等に及ぼす影響の把握を試みた。

3. 実験結果および考察

実験結果の一部として、図-2、3に荷重-変位関係および、ひびわれ形状の代表例を、また、表-1に各供試体について諸元とともに耐荷力を示す。これらについて考察を加えた結果、次のことが言えた。

(1) 打継目の有無の影響 図-2に示した荷重-変位関係から、打継目の有るものと無いものとは、載荷初期の段階における曲げ剛性の変化の度合いが異なることがわかる。この曲げ剛性の変化は、ひびわれの発生による全断面有効の状態からの剛性の変化により生ずるものであり、打継目のないものは第1ひびわれ発生後に急激に剛性が変化した。これに対し打継目のあるものは、載荷初期の曲げ剛性の変化はゆるやかであった。このような挙動は、図-3に示すように打継目のある場合は、この位置からひびわれが発生することに寄因するものと考えられ、打継目の有無は、載荷初期の挙動やひびわれ形状に影響することがわかった。

(2) ループ状継手の重合せ長の影響 図-2および、表-1に示した実験結果から、重合せ長が32cm、24cmの供試体は継手なしの供試体とほぼ同様の挙動を示し、耐荷力もほぼ同程度であるが、重合せ長が12cmの供試体は異なった挙動を示すことがわかる。このような挙動の相違は、鉄筋相互の力の伝達機構が異なるために生ずるものであると考えられた。

重合せ長32cm（20φ）および24cm（15φ）は、それぞれわが国の道路橋示方書およびDINにおける重ね

継手の必要重合せ長の規定値であり、鉄筋の付着による応力の伝達を想定して定められたものである。したがってこれらの供試体は、鉄筋の付着作用により継手なしの鉄筋と同程度の応力を伝達する能力のあることが確かめられたと言えよう。

一方、重合せ長が12cmの供試体は、腹圧力によって力が伝達されるものと考えられる。腹圧力による鉄筋の力の伝達力 z は文献2)によると $z = d \cdot \phi \cdot \sigma_f / 2$ で表わされる。ここに d はループ内側直径、 ϕ は鉄筋径、 σ_f はコンクリートの圧縮強度である。本実験でもコンクリート強度に依存する傾向がみられ、腹圧力により力が伝達されていることが推定される。

4. あとがき 以上に示した実験結果から、打継目及及ぼす影響については、耐荷力にはほとんど影響しないが、載荷初期におけるひびわれ性状に影響することがわかった。この打継目に関するひびわれ性状については、本実験とは別に合成桁モデルを用いた疲労実験を実施し、使用限界状態に対する検討を行って問題のないことを確かめている。また重合せ長については、その長短により応力伝達機構が鉄筋の付着による伝達から腹圧力による伝達へと変化することが確かめられた。なお、前述の合成桁斜張橋では、道路橋示方書との整合性を考慮し重合せ長32cmが採用され、現在施工中である。最後に、本実験で用いた供試体作製にあたり多大な御協力をいただいた、ドービー建設工業（株）の諸氏に、心から感謝の意を表します。

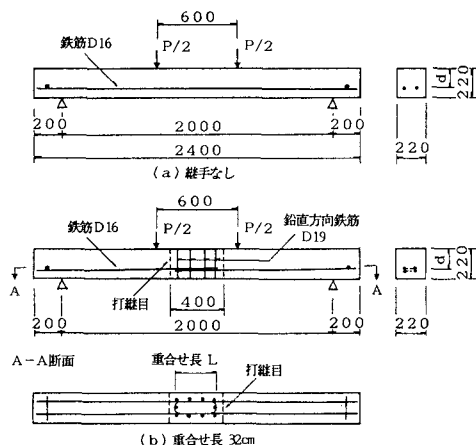


図-1 はり供試体（単位、mm）

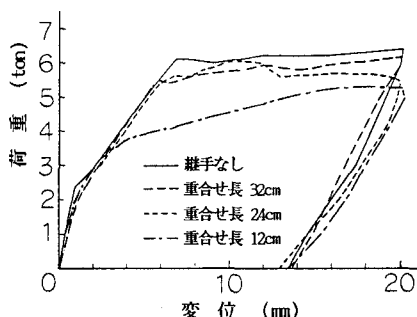


図-2 荷重-変位関係

表-1 はり供試体実験結果

供試体番号	重合せ長 L (mm)	鉛直方向鉄筋本数 (D19, 本)	有効高さ d (mm)	降伏荷重 (ton)	耐荷力 (ton)
N-A	—	—	162	5.94	6.83
N-B	—	—	162	5.85	6.43
N-C	—	—	162	5.81	6.87
I-A	320	10	156	5.42	6.32
I-B	—	—	157	5.63	6.56
I-C	—	—	157	5.73	6.87
II-A	240	6	157	6.62	6.18
II-B	—	—	161	5.60	5.92
II-C	—	—	156	5.86	6.39
III-A	120	4	156	—	5.48
III-B	—	—	156	—	3.74
III-C	—	—	156	—	5.89

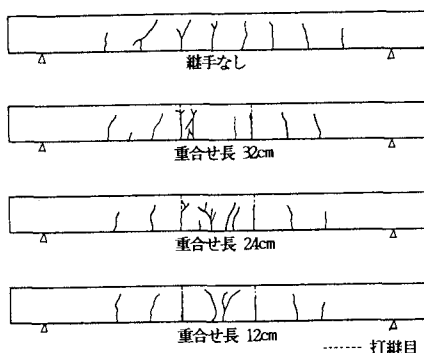


図-3 ひびわれ形状

参考文献

- 1) 中井；「プレキャスト床版合成桁橋の設計」；建工，東北出版，1988。
- 2) F・レオンハルト，E・マツヒ／「橋梁設計」；コンクリートの構造，鹿島出版会，1985。
- 3) 志村，前田，横，佐川；「プレキャスト床版を用いた合成桁橋の設計について」，第44回年次学術講演会集(1)，1989。