

## 持続引張荷重下における連続合成桁の長期挙動に関する研究

片山ストラテック(株) 正会員 坂本純男\* 片山ストラテック(株) 正会員 橋本果耶\*  
 片山ストラテック(株) 正会員 大山 理\* 大阪工業大学工学部 正会員 栗田章光\*\*

### 1. はじめに

現在、プレストレスしない連続合成桁橋の中間支点領域の設計は、橋軸方向鉄筋と鋼桁のみを抵抗断面として設計を行っている。しかし、コンクリートの引張域での剛性(テンションスティフニング)を考慮することにより、さらに、経済的な設計を行うことができると考えられる。この考えは、ヨーロッパでは定着しているが、引張応力下におけるコンクリートのクリープならびに時間の経過に伴うコンクリートと鉄筋間のすべり(付着クリープ<sup>1)</sup>)などの性状が十分に解明されていないのが現状である。そこで、本文では、比較的大型の供試体を製作して行った長期計測実験の概要および測定値と解析値との比較・検討結果を報告する。

### 2. 実験供試体の概要

本実験に用いた供試体の一般図を図-1に示す。供試体は全長6m、桁高は68.1cmで、コンクリート床版厚と幅は、それぞれ240mmと1300mmである。この供試体の断面決定は、実際に連続合成桁橋で設計された橋梁の断面構成比の値を参考に行った。実験に用いた供試体のコンクリート強度は、圧縮で $45.3\text{N/mm}^2$ 、引張で $2.74\text{N/mm}^2$ であった。また、ひび割れ間の鉄筋ひずみを精度良く計測するために、実験結果<sup>2)</sup>に基づき、予め人工ひび割れ用のプレートコンクリート床版内に挿入している。

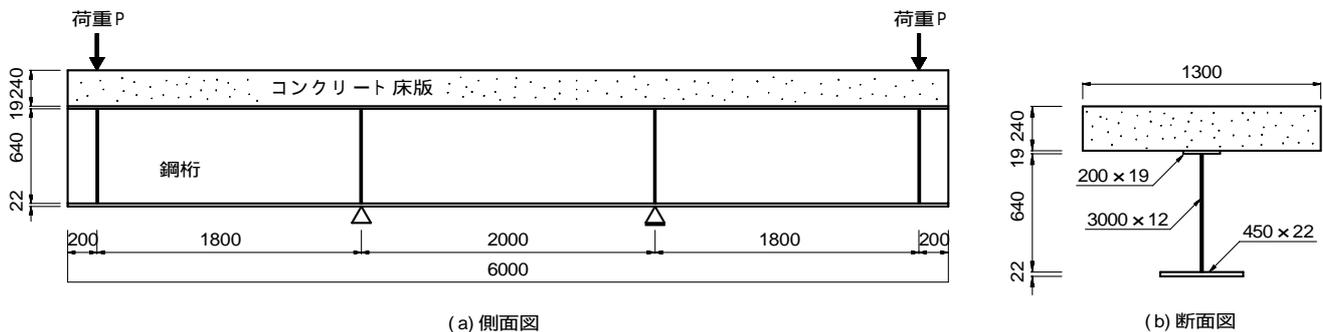


図-1 実験供試体一般図 [寸法単位：mm]

### 3. 測定値と解析値の比較・検討結果

ひび割れプレート間中央位置の上鉄筋における引張クリープひずみの測定結果を図-2に示す。本実験においては、乾燥収縮用の供試体を製作しなかったため、解析により乾燥収縮の影響を考慮し、全ひずみから差し引くことにより、引張クリープひずみを算出した(+：引張，-：圧縮)。載荷荷重は、上鉄筋が設計荷重時の応力となる480kNとした(写真-1参照)。

つぎに、別報<sup>3)</sup>と同様にコンクリート部の有効範囲の減少メカニズムを考慮し解析を行った。その結果を図-3に示す。

Keywords： 長期計測実験，引張クリープ，付着クリープ，内部ひび割れ

連絡先： \* 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島6丁目2番21号 TEL:06(6552)1235 FAX:06(6551)5648  
 \*\* 〒535-8585 大阪市旭区大宮5丁目16番地1号 TEL:06(6954)4141 FAX:06(6957)2131



写真-1 実験状況

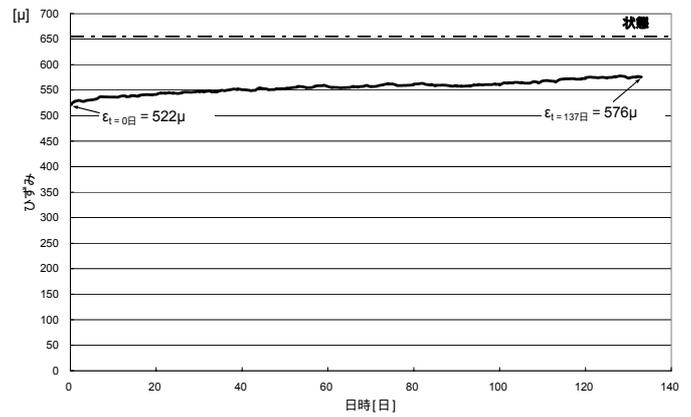


図-2 材令 - 引張クリープひずみ関係

図-3 より，荷重載荷後 25 日(600 時間)以前で解析値と測定値に大きな差が見られる．これは，本実験供試体は，既に一度，静的負曲げ載荷実験<sup>4)</sup>を行っている供試体である．長期計測実験の載荷荷重よりも大きな荷重で載荷を行っているため，異形鉄筋周辺の内部ひび割れは既に発生していると考えられる．そこで，荷重載荷後 25 日(600 時間)以降のひずみの進行を比較を行うと，コンクリートの有効範囲を考慮した場合には  $41 \mu$  のひずみの増大であり，一方，測定値では  $33 \mu$  のひずみの増大であることから，測定値とコンクリートの有効範囲を考慮した場合の解析値は，比較的良い一致であることがわかる．

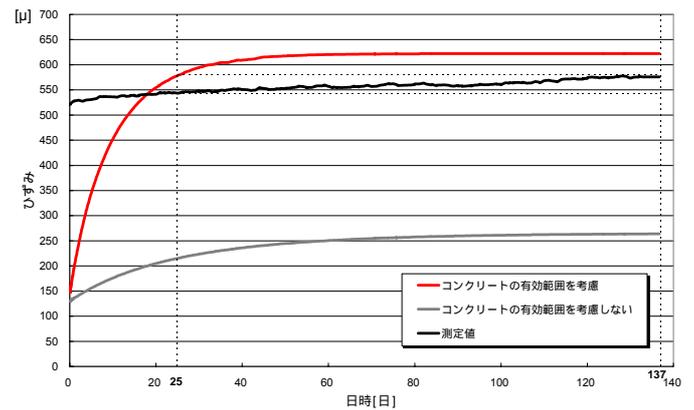


図-3 材令 - 引張クリープひずみ関係

したがって，過大な載荷を受けていない供試体を用いて，長期の載荷実験を行った場合，解析値と測定値は比較的よく一致すると考えられる．

#### 4. まとめ

別報(以下，一軸引張実験)より得られたコンクリートの有効範囲の減少メカニズムを用いて，合成桁の引張クリープ解析を行った結果，コンクリートの有効範囲を考慮した場合と測定値の荷重載荷後 25 日(600 時間)以降のひずみの進行は，比較的良い一致を示した．以上より，一軸長期引張実験で得られたコンクリート有効範囲の減少メカニズムの考え方の妥当性が得られた．

#### 【参考文献】

- 1) 大野義照，李 振宝，鈴木計夫：持続荷重下における異形鉄筋とコンクリート間の付着応力～すべり関係，日本建築学会構造系論文集，第 459 号，pp.111～120，1994 年 5 月．
- 2) 橋本果耶，坂本純男，大山 理，栗田章光：連続合成桁橋の中間支点部の設計法に関する基礎的研究，土木学会第 57 回年次学術講演会，平成 14 年 9 月．
- 3) 橋本果耶，坂本純男，大山 理，栗田章光：持続引張荷重下に関する基礎的研究，土木学会第 59 回年次学術講演会，平成 16 年 9 月(投稿中)．
- 4) 坂本純男，橋本果耶，大山 理，栗田章光：プレストレスしない連続合成桁橋の中間支点部の設計法，第 5 回複合構造の活用に関するシンポジウム講演論文集，pp.33～40，平成 15 年 11 月．