

I-124 プレキャスト床版連続合成箱桁橋のクリープ・乾燥収縮に関する実験について

大阪市立大学・正会員 中井 博 大阪工業大学・正会員 栗田 章光
 大阪市建設局・正会員 亀井 正博 大阪工業大学大学院・学生員○瀬野 靖久

1. まえがき

今日、道路橋におけるRC床版の損傷が大きな問題として取り上げられている中で、プレキャスト床版と鋼桁とを合成した合成桁橋に関する様々な研究・開発が進められている。道路橋のRC床版は現場での施工がほとんどで、その際、気温、湿度および天候等の自然条件や施工上の人的条件などによりコンクリートの品質確保が困難な状況下にある。そこで、床版を工場で製作するいわゆるプレキャスト床版を用いた合成桁橋が注目を集めるようになってきた（PPCS工法など）。

本研究では、現在大阪市旭区で建設中の菅原城北大橋アプローチ橋（プレキャストPC床版を有する2径間連続合成箱桁橋：40.000+40.000m）を対象とし、クリープ・乾燥収縮に関する解析および実験を行っている。それらについて以下に報告する。

2. PC版単体のクリープ・乾燥収縮実験

実験の目的は、実橋に使用されるPC床版について設計上の基本データとなるクリープ係数および乾燥収縮量を把握することであり、実物大の試験体を計8体製作した。各試験体の寸法ならびにプレストレス量は表-1に示す通りである。これらの試験体を試験条件のよい地下室に設置し、約2カ年の長期測定を実施している。

図-1および図-2にその中間結果を示した。図-1はC120L-2の、また図-2はC120L-3の幅員方向のプレストレス導入前からの材令～ひずみ図であり、破線はロードセルにより測定した導入応力の変化を示したものである。これらの試験体の材令28日における弾性係数およびポアソン比はそれぞれ $3.75 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ 、0.23という結果が得られた。また、現時点（材令 $t=90$ 日）における持続応力の変化量は平均して約 7.5 kgf/cm^2 となっている。

表-1. 試験体の種類

試験体	記 号	幅員方向 プレストレス量 (kgf/cm^2)	橋軸方向 プレストレス量 (kgf/cm^2)	試験体寸法 (mm) (幅×長さ×厚さ)	試験目的
1-1	C120L-1	100	120	2 200×2 000×180	クリープ
1-2	C120L-2	"	"	2 200× $\begin{bmatrix} 998 \\ 998 \end{bmatrix}$ ×180	クリープ 目地(無収縮モルタル)の影響
1-3	C120L-3	"	"	"	クリープ 目地(樹脂モルタル)の影響
2	C65L	"	65	2 200×2 000×180	クリープ
3	C35L	"	65→35(*1)	"	クリープ
4	S100L	"	0 (*2)	"	乾燥収縮
5	S0L	0 (*3)	0 (*2)	"	乾燥収縮
6	SPL	0 (*4)	0 (*4)	1 100×1 000×180	乾燥収縮
(*1): 65 kgf/cm^2 導入し、5日後に 35 kgf/cm^2 までリリースを行う (*3): 鋼線を配置する (*2): 鋼棒を配置しグラウトを施す (*4): プレーンコンクリート					

3. 実橋におけるクリープ・乾燥収縮解析

実橋は、支間40.000+40.000mの2径間連続合成箱桁橋^{*)}であり、プレキャスト床版には、幅員方向はプレテンション方式で、橋軸方向はポストテンション方式によってプレストレスが導入され、さらに橋軸

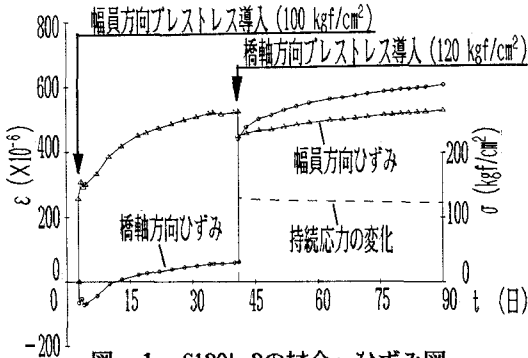


図-1. C120L-2の材令～ひずみ図

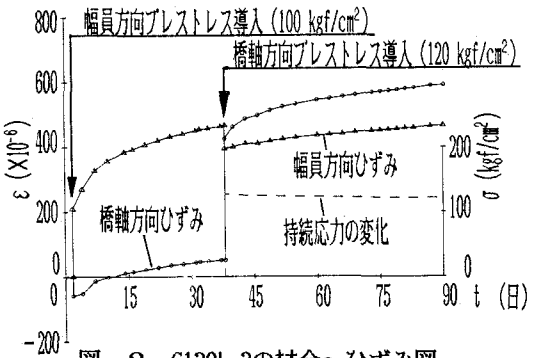


図-2. C120L-3の材令～ひずみ図

表-2. クリープ係数・乾燥収縮量の値

t(日)	100	200	300	400
$\phi(t)$	0.70	1.11	1.32	1.45
$\varepsilon_{sh}(t)$	41×10^{-6}	81×10^{-6}	107×10^{-6}	125×10^{-6}

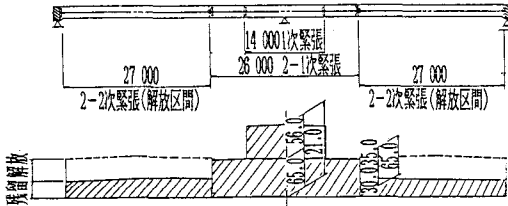


図-3. プレストレスの詳細図

方向のプレストレスは桁断面の軽減をはかるため端支点より27m区間で解放を行う。中間支点付近は床版の引張力をおさえるため解放は行わない。その詳細を図-3に示す。解析は主桁1本について行っており、また、クリープ係数および乾燥収縮量の値は道路橋示方書Ⅲに従って決定し（表-2）、材令 $t=100, 200, 300, 400$ 日に着目して応力・変形解析を行った。

まず図-4には、中間支点上断面における床版上下縁および鋼桁上下縁の材令 $t=400$ 日までのクリープ・乾燥収縮による変化応力度を示した。図より明らかなようにクリープ・乾燥収縮により床版は引張応力を、鋼桁は圧縮応力を次第に受けるようになり、当初応力度に対する割合は $t=400$ 日において床版で約56%、鋼桁で約29%となっている。また変形については図-5に示した。クリープによって中間支点付近で桁は次第にそり上りの傾向を示すようになる。

4. あとがき

今回実験を行っているPC版単体の実験に関しては、2方向のクリープ問題を含んでおりこれについての解析が今後の課題である。また試験体C120L-2、C120L-3については4目地（無収縮モルタル、樹脂モルタル）を含んでいるため現在、目地材のクリープ・乾燥収縮実験も並行して行っている。更に解析値を検証するため実橋における長期ひずみ測定も実施している。

＊亀井・生嶋・美濃：PPCS工法による連続合成箱桁橋（菅原城北大橋アプローチ橋）の設計について

土木学会第44回年講、第I部門、1989.10.

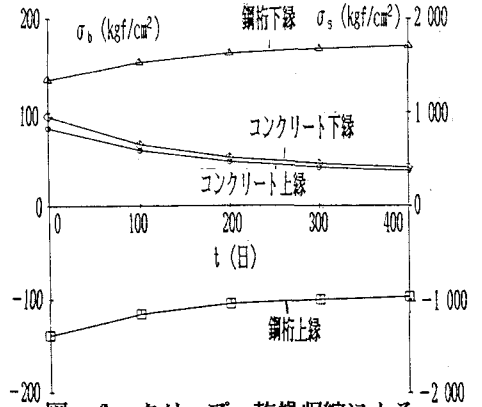


図-4. クリープ・乾燥収縮による

変化応力度（中間支点断面）

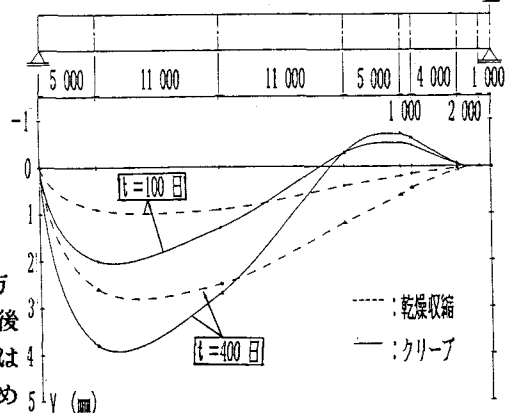


図-5. クリープ・乾燥収縮によるたわみ