

I-415 斜版付箱桁橋のクリープ特性

阪神高速道路公団 正員 上田芳夫
 阪神高速道路公団 正員 幸左賢二
 東京建設コンサルタント 正員○福嶋正雄

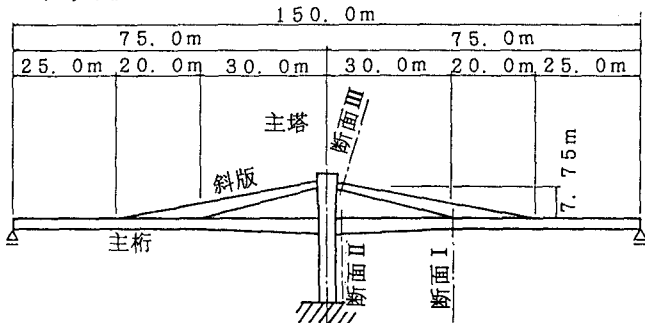
1. まえがき

斜版付箱桁橋(以下斜版橋と呼ぶ)は通常の箱桁橋に対し斜材をコンクリートで被覆したPC部材を有する構造である。図-1に示すように斜材を有することから、斜張橋の特殊工法とも考えられ、主桁高を低くすることが可能である。また、斜材をコンクリートで被覆することより 1)鋼材が腐食から防護できる、2)PC部材となりケーブルの応力変動が小さく、ケーブルの疲労問題が少ない、3)全体剛性が増すことから変形量が小さくなり安定性を増す、等の長所を持っている。しかしながら、世界的にみても数例しか施工実績がないことから斜版橋についての明確な設計および解析手法は確立されていないと考えられる。本報では、橋長150mの斜版橋をモデル化し、架設工法の違いによるクリープ特性について検討するものである。

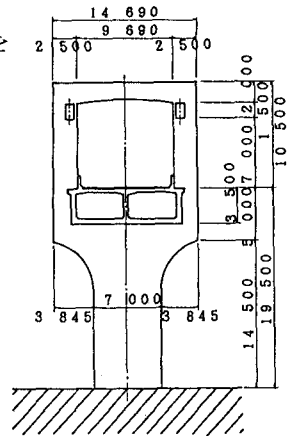
2. 解析方法

解析方法は文献¹⁾の中で述べられている微少項を省略した変位法の解法によった。クリープ係数は道路橋示方書によった。計算パラメータとしては、クリープによって発生する2次応力に影響を及ぼす代表的な因子として、架設工法、クリープ係数、斜材調整力、斜版プレストレス力および主桁プレストレス力が考えられる。ここでは、斜材調整力、斜版プレストレス力および主桁プレストレス力は一定とし、施工工法およびクリープ係数をパラメータとしたクリープ解析を行なった。解析ケースとしては以下に示す6ケースとした。(1)全支保工施工(解析1):構造体が完成した後に自重・橋面荷重・プレストレス力が同時に作用するもの。(2)主桁完成先行(解析2):斜張橋形式として主桁完成後に斜版コンクリート打設およびプレストレス導入して斜版を完成させた後、橋面荷重を作用させるもの。(3)斜版完成先行(解析3):主桁の張出施工中において斜版を完成させた後、さらに主桁の張出施工を行なうもの。(4)クリープの影響を変えた場合(解析1'、2'、3'):架設手順は解析1、2および3と同じであるが斜版のクリープしない部材としたもの(斜版のクリープ係数を0とした)。

以上の解析結果を表-1に示す。また、解析1、2および3の断面力図を図-2に示す。



(a)側面図



(b)主塔

図-1 一般図

3. 考察

(1) 斜版: 斜版の軸力に着目した場合、全ケースともクリープによる圧縮力の増加を示しているが、これは主桁の軸短縮による影響と考えられる、斜版のクリープ係数を0とした解析ではその傾向が顕著となる。特に圧縮力の増加の大きい解析3は斜版のプレストレス応力度の変化量が大きくなるため設計上好ましくないといえる。斜版断面Ⅲにおける曲げモーメントでは、解析2および3が解析1に比べクリープによるものが大きい合計では小さくなるため有利である。斜版のクリープ係数を0とした解析でも同様である。

(2) 主桁: 断面ⅠおよびⅡの曲げモーメントでは解析2、3の弾性解、クリープとも大きくなっているが、これらは通常の張出施工による桁橋に近い挙動を示していると思われる。また断面Ⅱでの曲げモーメントについては張出施工中の斜材張力を大きくすることで改善可能であるが、主桁内PC鋼材量とのバランスにより決定されるものである。断面Ⅱでは解析2と解析1および3では異なった挙動を示しており、前者はクリープによる支点反力の変化による影響が大きく、後者は主桁のクリープ変形が斜版によって拘束されることによる影響が大きいためと考えられる。このことは斜版のクリープ係数を0とした場合についても同様である。

4. あとがき

簡単な計算例によって、架設工法の差により、クリープによって発生する2次応力は異な

なものになっており、架設工法の決定が重要であることが判る。本モデルにおいては一括施工(解析1)または主桁完成先行(解析2)が斜版の軸力変化の面から好ましい結果を与えた。しかしながら、解析モデルにおいて斜材張力を一定としたため、実際の設計に際して解決して行くべきものとして次の事項が挙げられよう。①張出架設中の斜材張力の影響、②斜版内に配置されるPC鋼材量が多いことから、コンクリート断面内の鋼材の影響。

参考文献

- 1) 本間、森田「不静定PC構造物のクリープによる影響」プレストレスコンクリート、Vol.19.No.4, August

表-1 解析結果

解析NO.	主桁曲げモーメント (t・m)					
	支間部 (断面Ⅰ)			主塔結合部 (断面Ⅱ)		
	弾性解	クリープ	合計	弾性解	クリープ	合計
1	-2135	1047	-1088	-5754	-1790	-7543
2	-7664	8416	752	-16174	9385	-6789
3	-10695	12117	1422	-2239	-5273	-7512
1'	-2547	6267	3720	-5754	-2279	-8033
2'	-7664	12004	4340	-16174	7322	-8852
3'	-10695	14486	3791	-2239	-6806	-9045

解析NO.	斜版軸力 (t)			斜版曲げモーメント (t・m)		
	主塔結合部 (断面Ⅲ)			主塔結合部 (断面Ⅲ)		
	弾性解	クリープ	合計	弾性解	クリープ	合計
1	1407	-105	1303	1048	5	1053
2	1596	-629	967	515	511	1026
3	3586	-3033	553	523	471	994
1'	1407	-1629	-222	1048	2728	3775
2'	1596	-1652	-56	515	1274	1789
3'	3586	-3763	-177	523	1282	1805

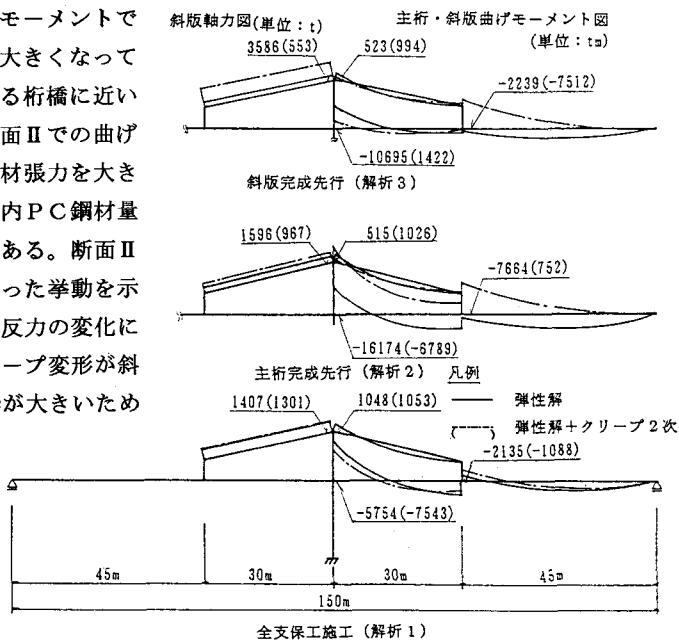


図-2 断面力図