

V-54

カンチレバー工法による軽量コンクリート橋の上げ越し管理

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○井 上 宏 和

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 竹 市 八重子

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 大 庭 光 商

1. はじめに

仙台北部道路は利府高架橋がJR東日本の仙台総合車両所上空で交差する。本橋梁（仙総所Bo）は橋長256mの3径間連続PCラーメン箱桁橋（中央径間120m）である。上部工には軽量コンクリートを採用し、下部工への負担を少なくし工事費の低減を図っている。本稿では、軽量コンクリートを用いたカンチレバー工法での上げ越し管理について報告するものである。

2. 軽量コンクリートによる上部工

1) 上部工の施工

上部工の施工は大型3主構型（175t・m×3主桁）の片持架設用移動作業車（トラベラー）を使用した張出し施工である。1ブロックの長さは3.0～5.0mで12ブロックの分割施工を行っている。

なお、主桁張り出し部は、橋脚の左右同時で釣合を取りながら施工し、閉合、トラベラーの撤去及びプレストレスの導入は、施工ステップにしたがって実施する。

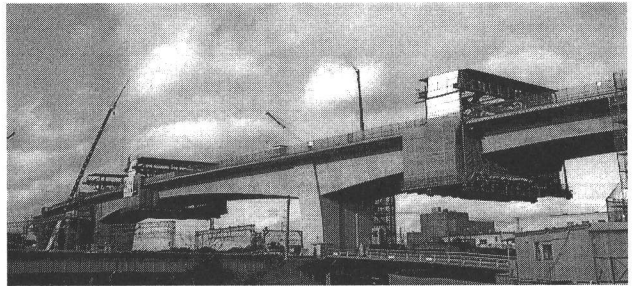


写真-1 仙総所Bo 施工状況

張出し施工部には軽量コンクリート、柱頭部と側径間の一部では普通コンクリートを使用している。PC鋼材については、張出し施工時に用いるカンチレバーケーブルは内ケーブルでSWPR7B12S12.7を用い、中央閉合後の緊張は外ケーブルでSWPR7B19S15.7を使用する。

2) 軽量コンクリート

今回使用する軽量コンクリートは、ポンプ圧送による施工を前提とし、粗骨材には吸水率の低い造粒型を用いている。従来の非造粒型骨材に比べ、今回使用する骨材は24時間吸水率が3%以下と非常に小さいので、プレウエッティングなしでのポンプ圧送を可能とし、凍結融解抵抗性が大幅に向上している。

表-1 軽量コンクリートの主な物性値

単位容積 質量 (t/m ³)	設計基準 強度 σ_{ck} (N/mm ²)	ヤング係数 E_c (N/mm ²)	24H 吸水率
1.81± 0.05	40	2.1×10^4	3%以下

3. 上げ越し管理事前検討

1) 上げ越し計算

今回使用する軽量コンクリートのヤング係数は設計上 $2.1 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ と通常の普通コンクリートの約 $2/3$ 程度であり、またクリープ係数は普通コンクリートの80%である。そのため普通コンクリートに比べて施工時のたわみが大いことが想定され、上げ越し管理が非常に重要となる。

上げ越し量については、施工ステップに合わせた解析を実施した。各段階での死荷重および橋面工荷重による弾性変形や、トラベラーによる弾性変形、プレストレスによる弾性変形および不静定力に伴う変形、施工段階および完成後のクリープ、乾燥収縮による塑性変形等を考慮した。

P3系12ブロックコンクリート打設時のたわみ量を示す。最大たわみ量はP3橋脚側で約70mmとなっている。

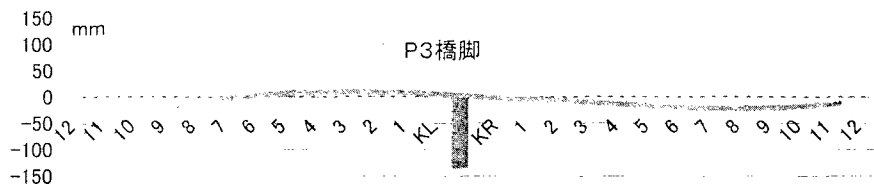


図-1 施工途中における桁変位略図

2) 影響解析

施工時における変動要因が上げ越しに及ぼす影響を把握するために、事前に影響解析を行った。

① 集中荷重 (100tf) の載荷

張り出し施工中のある時点で図-2のように100tfの集中荷重を片側に載荷した場合、変形量は32mmで、同じく両側に載荷した場合には14mmとなる。

実施工においては片側1ブロックを施工するために16tfのPC鋼材を使用するため、型枠セット時にPC鋼材が片側のみ搬入されている場合は5mm、両側に置かれている場合には2mmの補正が必要となる。

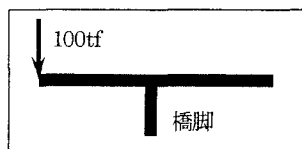


図-2 集中荷重載荷状態

② 床版温度差による変形

日中は、上床版は直射日光を受け温度が上昇するが、下床版はあまり温度が上昇せず、桁としては温度差が生じている状態となる。このように温度差が生じた場合には桁が変形しており、型枠セット時には補正を行う必要がある。桁長が長いほど顕著にその影響が現れ、12ブロック打設時に上下床版間の温度差が5℃生じた場合には22mm変形する。このため、型枠セットは原則として床版の温度差がない朝および夕方に行うことを基本としたが、やむを得ず日中に型枠セットを行う場合には実際の桁において温度差を計測し、補正を行うこととした。

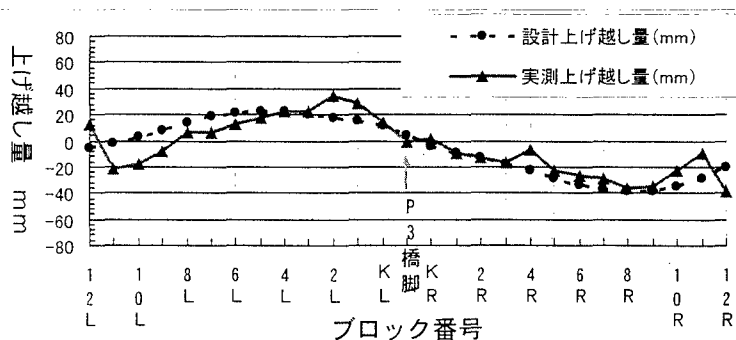
3) 施工管理

実際の管理は、各コンクリート打設終了時点で橋面の先端に測量用の鉤を埋め込み、レベルにより測定した。各段階において設計値と実測値の差を管理し、この差が20mmを超えた場合に上げ越し量の補正を行うこととした。補正はクリープ終了時において設計値に近づくように行う。

5. 施工結果

図-3にP3系の上げ越し結果を示す。設計と実測値の差は20mm程度以内に収まっている。

本橋でのコンクリート打設時の最大たわみ量は70mm程度で、床版温度差によるたわみは22mm程度となる。



6. おわりに

カンチレバー工法による軽量コンクリート橋の上げ越し管理について報告を行ったが、本稿が施工の参考になれば幸いである。

【参考文献】

竹市他：軽量コンクリートを用いたカンチレバー工法によるPC橋梁の設計・施工，SED No.17，pp48～59，東日本旅客鉄道株式会社技術センター，2001.11