

斜橋送出し架設時における安全管理に関する工夫

(株)中央コーポレーション 会員 新銀 武
(株)中央コーポレーション 高橋 孝典
(株)中央コーポレーション ○深井 将光

1. まえがき

本工事例は、6主桁に対して手延べ機を4主桁として全断面送出し架設する工事であった。また、主桁に対して、横桁・対傾構が直角に配置された斜橋である事が特徴である。この特徴から、送出し施工時に各主桁の手延べ機有無による応力状況、斜橋による主桁たわみ差が全体構造系に与える影響を把握し、設計時に主桁補強や架設機材取付対策、現場施工時の応力、変形等の適切な指示が課題であり、本稿は橋梁の特性を踏まえて安全な施工への対策、工夫をしたことの報告である。

2. 課題と検証方法

(1)課題

本工事例の特徴は、全6主桁に対して施工性と経済性に着眼して、手延べ機を両側外桁と中央部2主桁の計4主桁のみ取り付ける全断面送出し架設で施工することである。また、主桁に対して、横桁・対傾構を直角に配置した斜橋であることである。(図-1参照)

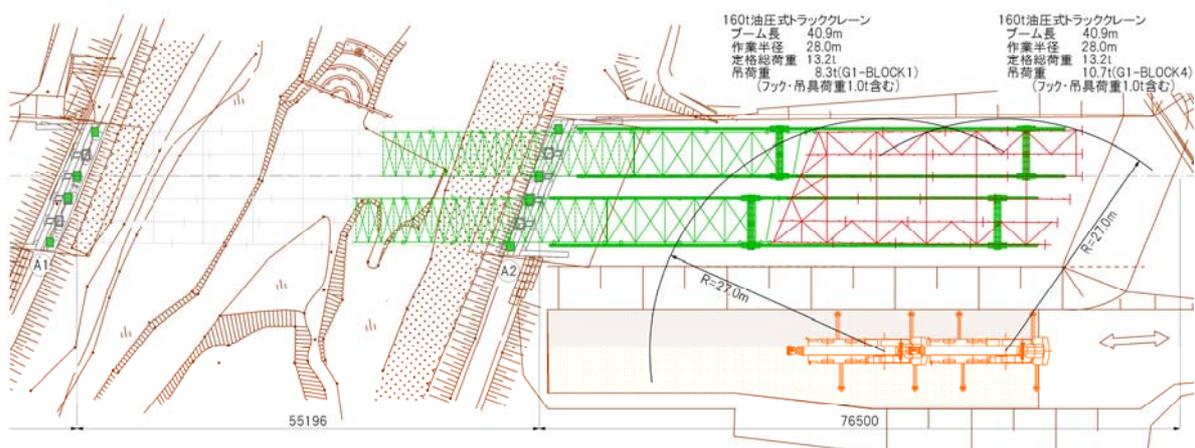


図-1 平面図

このため、斜橋特有の特性である各主桁の製作キャンバー差があるものを全体地組し、さらに手延べ機の取付有無の違いによる橋体と架設機材の全体系構造が送出し架設時に複雑な挙動を示すことが予想される。計画時には斜橋としての挙動、手延べ機の有無による主桁への影響を把握して、安全かつ品質良い架設を行うことである。

(2)検証方法

一般的な送出し工法の設計では、手延べ桁、連結構及び主桁を棒モデル化し補強設計を行う。直橋や複雑な平面線形を持たない橋梁では、十分な検証方法である。斜橋構造で全断面送出し架設という本工事例の特徴から、対傾構・横桁の二次部材断面力や送出し装置・台車の反力が、不均等な形で大きくなることが想定される。このため、次に示す3つの検証方法を行い、全体挙動を忠実に数値的に把握することを目指すことにする。

- 1)手延べ桁、連結構及び主桁を棒モデル化した面内 FRAME 解析(図-2参照)を行い、主桁の補強設計を行う。
- 2)手延べ桁、連結構及び6主桁の全体架設構造系をモデル化した面外 FRAME 解析(図-3参照)を行う。

キーワード 送出し工法, 安全管理

連絡先 (株)中央コーポレーション 岩手県花巻市東宮野目11 地割5番地 TEL 0198-26-3033

また、上記 1)棒モデルと全体架設構造系モデルの解析結果を比較し、差異を確認する。

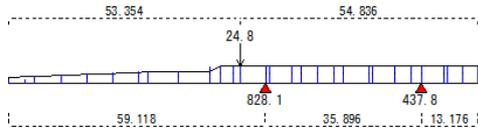


図-2 棒モデル

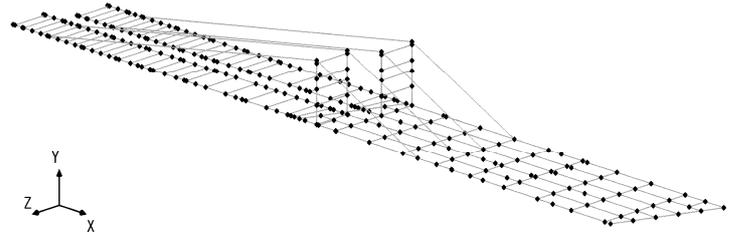


図-3 全体架設構造系モデル

4)対傾構および横桁の各部分モデル面内 FRAME 解析(図-4 参照)を行い、補強設計を行う。

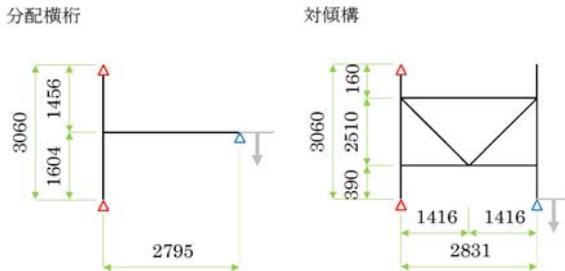


図-4 対傾構・横桁部分モデル

表-1 反力比較(解析値-実測値)

	解析値		実測値		解析値		実測値
	棒モデル	全体モデル			棒モデル	全体モデル	
G1	828	785	859	G1	1013	928	1079
	(1.055)	(1.000)	(1.094)		(1.092)	(1.000)	(1.162)
G3	828	666	834	G3	1013	840	902
	(1.243)	(1.000)	(1.252)		(1.206)	(1.000)	(1.074)
G4	828	871	843	G4	1013	847	902
	(0.951)	(1.000)	(0.968)		(1.196)	(1.000)	(1.065)
G6	828	731	883	G6	1013	928	1081
	(1.133)	(1.000)	(1.207)		(1.092)	(1.000)	(1.165)

3. 結果と考察

(1)検証結果

1)棒モデル化した面内 FRAME 解析と全体架設構造系をモデル化した面外 FRAME 解析の差異
送り装置位置の反力に着目した場合、-5%から+24%程度異なることが確認された。(表-1 参照)

2)解析結果と実測値の差異

送り装置位置の反力に着目した場合、棒モデルでは-10%から+7%程度異なる。また、全体架設構造系モデルでは-7%から+25%程度異なることが確認された。(表-1 参照)

3)対傾構および横桁の補強設計

部分モデル作用力による各部位の発生応力度を算出し、許容応力度以下になることを確認した。

(2)考察

本工事例のような斜橋で全体送出し工法を採用する場合、今回の検証のような面内 FRAME 解析の棒モデルだけでなく、全体架設構造系による検証方法は安全な施工への指示として妥当であると考えられた。しかし、検証結果を実測値と比較した場合、一部の誤差が大きく出たことの原因は、全体架設構造系モデル、架設機材重量の考え方等に検討の余地があると推察される。

4. 結論

斜橋送出し架設時における安全管理に関する工夫として、本工事特徴である棒モデル化した面内 FRAME 解析では確認不可能な全体挙動を、全体架設構造系モデルによる面外 FRAME 解析にて簡易に検証を行うという検証へのアプローチは妥当であると考えられる。また、現場における安全管理(反力管理・設備計画)を含めた、必要に応じた架設補強及び現場施工への応力面での適切な指示につなげることを目指したことが本稿の目的である。その一方、全体架設構造系モデルによる面外 FRAME 解析の結果と実挙動にバラつきが見られ、面内・面外 FRAME 解析時のモデル化の検証方法に課題を残す結果となった。全体架設構造系モデル作成の際の部材の設定(諸元)、適切な材端条件の設定、架設機材構造および重量の設定に注意を払うとともに、解析結果の妥当性の検証を徹底する必要がある。これにより、本稿の対象とした斜橋の全断面送出し架設工法において、本検証方法を有益な検証方法の一つとするとともに、検証の先にある現場における安全管理に、確実に繋げていきたい次第である。