

I-A62

新設橋におけるジョイントレス構造の設計

—P R C 鋼合成桁複合 6 径間連続橋—

日本道路公団 会員 栗崎 清志 *
 " 南 浩平 **
 (株)建設技術研究所 会員 清水 隆史 ***
 " 会員 大塚 篤生 ***

1. 概要

西宮野目橋は東北横断自動車道釜石秋田線（東和～花巻間）の建設に伴い、J R 東北本線に架かる 6 径間連続橋である。全体一般図を図 1 に示す。

本橋の橋梁形式は、当初、「単純 P R C 中空床版橋+単純鋼合成桁橋+4 径間連続 P R C 中空床版橋（橋長 $L=171.0\text{m}$ ）」で計画されていたが、J R 東北本線に対する落橋対策および走行性の改善、維持管理費の低減のために、伸縮装置をなくすことを主目的として、P R C 鋼合成桁複合 6 径間連続橋（R C 中空床版+鋼合成桁+P R C 3 径間中空床版+R C 中空床版）を採用することとした。

2. 橋梁形式の特徴

本橋の構造上の特徴を以下に示す。

- ・ノージョイント化とするために、鋼合成桁とコンクリート橋桁を P 1、P 2 橋脚上で複合構造化した連続構造とする。
- ・端径間（A 1～P 1 および P 5～A 2）主桁をアーチ形状として土中に埋込むことにより、伸縮装置をなくす。
- ・端径間（A 1～P 1 および P 5～A 2）主桁アーチ部に発生する断面力を低減するために、A 1、A 2 橋台フーチング上端とアーチ部主桁間にメナーゼヒンジを設ける。
- ・R C アーチ部の裏込めは、土圧軽減のために気泡混合軽量盛土（F C B）工法を採用する。

なお、設計計算は、平面骨組計算（全体系）によることとし、構造系は架設段階を考慮し、横桁（P 1、P 2）結合前と横桁結合後に分けて計算する。つまり、横桁結合前を R C アーチ 2 連と単純鋼合成桁、P R C 3 径間中空床版橋がそれぞれ単独で自重に対して抵抗する構造系とし、横桁結合後をそれぞれの構造が一体化され、橋面荷重と活荷重、乾燥収縮・クリープ、温度変化等に対して抵抗する連続後の構造系とする。

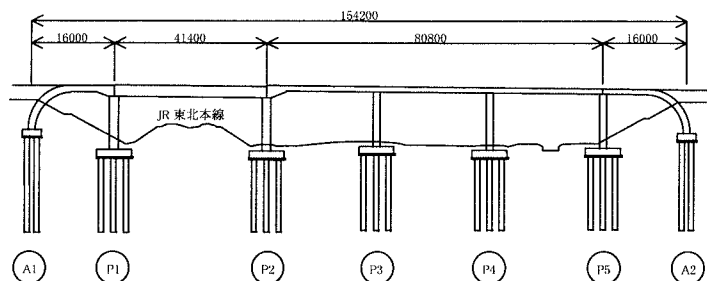


図 1 全体一般図

keyword：複合構造、連続化、ノージョイント、非線形動的解析、FCB

* 〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央 3-2-1 TEL022-217-1826 FAX022-217-1903
 ** 〒024-0062 岩手県北上市鍛冶町 1-11-58 TEL0197-63-6671 FAX0197-64-5557
 *** 〒103-8430 東京都中央区日本橋本町 4-9-11 TEL 03-3668-0451 FAX 03-5695-1885

3. 動的解析

本橋の耐震設計は、基本的に震度法および地震時保有水平耐力法により行っているが、構造形式がP R C鋼合成桁複合6径間連続橋という、従来採用事例のない新形式の橋梁であり、桁端部がアーチ型となる特殊形状であるため大地震時の挙動が複雑となることが予想される。

そのため、非線形動的解析により橋全体系の耐震性の照査を行った。解析モデル図を図2に示す。

照査方法を以下に示す。

上部構造：非線形動的解析により得られた最大応答曲げモーメントおよび最大応答せん断力が、それぞれ、初降伏曲げモーメントおよびせん断耐力以内であることを照査し、安全性の照査を行う。

下部構造：非線形動的解析により得られた最大応答曲げモーメント、最大応答曲率、および最大応答せん断力とそれぞれの許容値を比較することにより安全性の照査を行う。

上部構造の照査項目（①橋軸方向の曲げモーメント、②橋軸直角方向の曲げモーメント、③橋軸方向のせん断力、④橋軸直角方向のせん断力）のうち、②～④については、いずれの照査も満足する結果となり、①についても、R C中空床版、P R C中空床版、鋼合成桁は、いずれの照査も満足する結果となったが、A 2側のR Cアーチ部の一部（要素番号25）において、以下に示すように初降伏曲げモーメントを約10%越える結果となった。これについては、アーチ部がR C部材でありある程度のじん性を有していること、終局曲げモーメントに対しては十分に余裕があることから、静的解析により決定される配筋で特に問題ないと判断できる（図3）。

下部構造（橋脚）は上記の照査項目をすべて満足した。

4. おわりに

橋脚上の鋼・コンクリート結合部の詳細検討および伸縮装置の使用の有無に関するライフサイクルコストの比較検討等については、別の機会に報告する予定である。

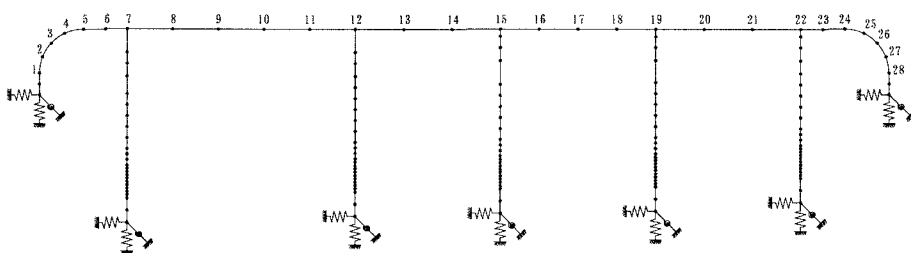


図2 非線形動的解析の解析モデル図

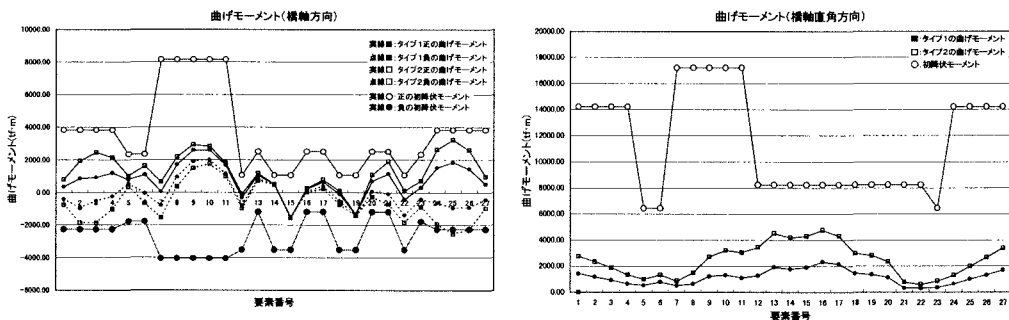


図3 非線形動的解析の解析結果（上部工）