

I-5 鋼単純ケーブルトラス橋の実橋載荷試験による設計手法評価

日本道路公団 四国支社 山田 稔
日本道路公団 四国支社 ○花田 克彦
日本道路公団 池田工事事務所 徳永 裕一

1. はじめに

徳島自動車道竹花第三橋（仮称）は、現在建設中の徳島自動車道井川・池田 I C から川之江 J C T 間に位置し、国内道路橋としては初めてのケーブルトラス橋（鋼桁の支間中央付近の下フランジに支柱を剛結し、桁とケーブルでトラス構造を形成した橋梁形式）として平成10年11月に完成した。

本橋の設計に当たっては、類似形式の事例が海外にも1, 2橋と少ないことから適宜 F E M 解析を行うとともに技術検討委員会を開催し十分な検討を進めてきた。

本文は、設計手法の検証及び構造特性の把握を目的に行った静的載荷試験の結果について報告するものである。

2. 試験目的

- 1) 主桁上下フランジ及びウェブのひずみ測定を行い設計の妥当性を検証する。
- 2) 床版の合成度を評価する。
- 3) ケーブルの張力及び支柱、床版の変形等の全体挙動を把握し、F E M 解析の妥当性を確認する。

3. 試験方法

3. 1 概要

37 t o n のクレーン車2台を橋面上の各位置に載荷し、主桁各部のひずみ、床版及び支柱の変位、さらにはケーブルの張力を測定した（写真-1）。

3. 2 載荷位置及び測定

a) トラック載荷位置

トラックの載荷位置を図3. 1に示す。トラックの載荷は6ケースで、それぞれ支間中央、1/4点のG1桁上、中央、G4桁上に載荷した。

b) ひずみ測定位置

ひずみゲージは、G4桁の支間中央、L/4点のそれぞれ上下フランジに1軸ゲージを橋軸方向に貼付し、ウェブには3軸ゲージを貼付した。

c) 変位測定位置

床版の変位は、G1～G4までの各主桁上のL/

4点、L/2点及び3/4L点の合計12点について水準器を用いて計測した。また、支柱の変位は、A2側にある工事用道路から測量を行い計測した。

d) ケーブル張力測定位置

ケーブルの張力は全ケーブル（A1、A2側各4本のケーブル）についてハンマーによって打撃加振を行い、各1次～5次までの固有振動数を測定し、これらの値を理論式であるケーブル張力算定式に代入し実張力の測定を行った。



写真-1 静的載荷試験概要

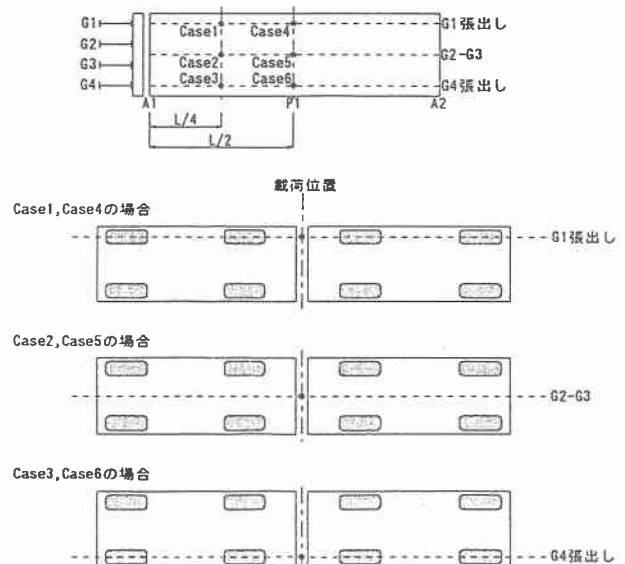


図3. 1 車輛載荷位置

3. 3解析モデル

本橋の解析モデルは図3. 2に示すとおりであり、主桁に曲げ合成等を考慮したビーム要素、床版はシェル要素を用いた。さらに、ケーブルには曲げモーメントを伝達しないトラス要素を使用した。なお、本解析では、床版と主桁を完全合成とした活荷重合成を仮定した。

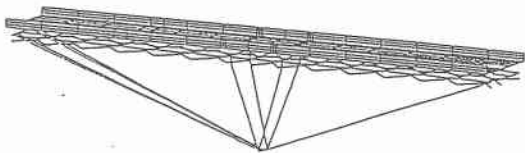


図3. 2 FEM解析モデル

4. 試験結果

4. 1主桁のひずみ及び床版変形挙動

ひずみゲージを貼付したG4桁が最も大きなひずみ（応力）を示す荷重条件であるCase3及び6のひずみ分布を図4. 1に示す。

どちらのCaseも計測値と解析値がほぼ一致していることから本橋が設計どおり活荷重合成としての挙動を呈したものと判断できる。

また、図4. 2に床版（橋面）変位の橋軸直角方向分布を示す。図より橋軸直角方向の橋面変位はほとんど解析値と一致しており、設計どおりの挙動を示すことが確認できた。

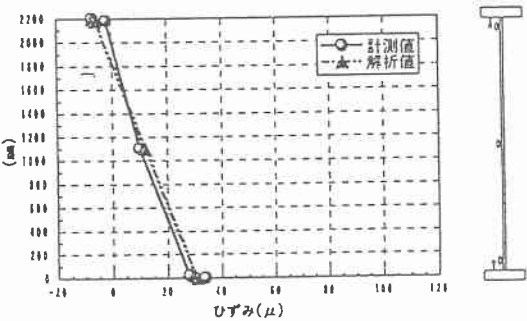


図4. 1(a) Case 3のひずみ分布

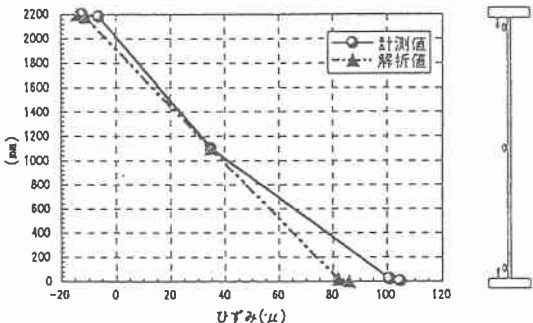


図4. 1(b) Case 6のひずみ分布

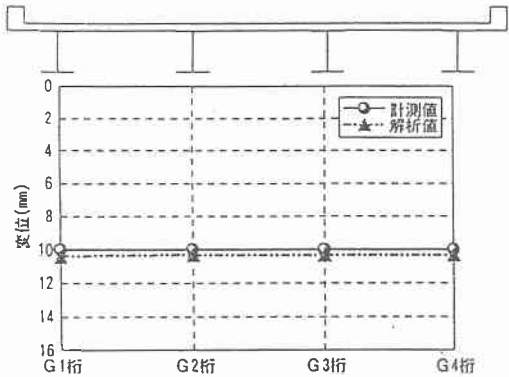


図4. 2(a)Case 2の床版変位

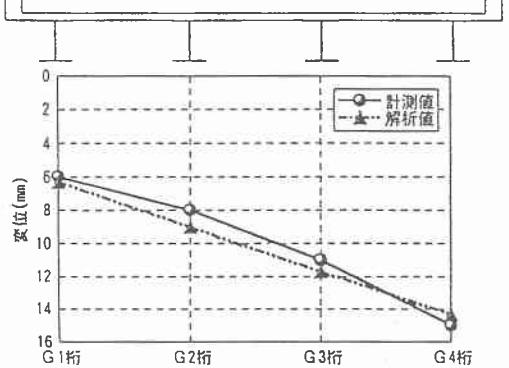


図4. 2(b)Case 3の床版変位

4. 2ケーブル張力

図4. 3に荷重によるケーブル張力の増分を示す。

図中のケーブル張力は8本のケーブルの張力増分の合計値である。一部には解析値より若干大きめの値はあるものの、全体としてはケーブル張力の計測値は解析値と一致している。

したがって、使用状態においても本橋がケーブルトラス橋としての構造特性を十分活用していることがわかる。

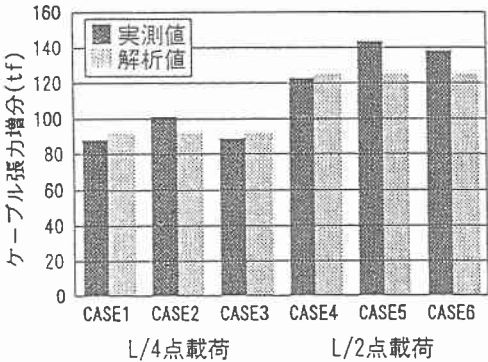


図4. 3 ケーブル張力増分

5. おわりに

今回の実橋荷重試験によりこれまでに行ってきたケーブルトラス橋に関するFEM解析等設計手法の妥当性が検証できたと考える。

また、今回同時に実橋における振動試験も行っており、今後機会があれば発表したいと考えている。