

共同研究公開実験の概要

『イージーラーメン橋の静的載荷実験』

1. はじめに

イーグースラブ橋は、支間長が 20m 程度までの短支間橋梁を主として実績を増やしつつあり、現在、施工実績は 50 橋以上となりました。これまでにイーグースラブ橋に関する載荷実験は、H 形鋼とコンクリートとの合成効果の確認、並列配置した H 形鋼どうしの横分配挙動の確認¹⁾、静的載荷による破壊挙動、200 万回繰返し荷重載荷および繰返し荷重載荷後の静的載荷による破壊挙動の確認²⁾、破壊時（床版上部 Co の圧縮破壊）までの耐荷力を実験により確認を行っており、解析結果との比較を行って安全性を検証しています。また、実橋における静的および動的荷重載荷実験³⁾も行っており、橋の振動特性についても確認している。

これに対して、近年の建設コストの縮減、維持管理費の軽減および耐震性能の向上という社会からの要求を満たすために、単純構造（イーグースラブ橋）から支承および伸縮装置を設けないラーメン構造へと発展させたイーグーラーメン橋が開発され、既に 10 橋以上が施工されています。従来から、ラーメン橋は単純橋に比べ、経済性や構造的に優れていることはよく知られていますが、ラーメン隅角部の施工が複雑となることや設計計算が非常に煩雑となることから、短支間橋梁にはあまり用いられることはありませんでした。

しかし、このイーグーラーメン橋は、施工面で問題とされている上下部工連結部（ラーメン隅角部）の構造が改善されたため、容易に施工ができるようになりました。また設計面においても、専用設計計算プログラムが開発されており、簡単に設計計算ができるようになりました。これらのことから、今後、短支間橋梁において、イーグーラーメン橋が採用されるケースが増加するものと思われます。

2. 載荷実験の目的

本実験は、イーグーラーメン橋の耐荷力評価に対する研究に関する実験であり、以下の点について確認することを目的にしています。

なお本公開実験は、その中のケース 3：ラーメン全体モデルについての実験です。

ケース 1：隅角モデル（2 主桁）

- H 鋼桁間隔が広い場合（主桁間隔/H 鋼桁高 = $1.20/0.25 = 4.80$ ）に対して上部構造（頂版）から下部構造（堅壁）への応力の伝わり方を確認する。
- 鋼桁とコンクリートの付着力の違いが耐荷力に対してどのように影響するのかが確認する。（無塗装 H 鋼桁と溶融亜鉛メッキ処理 H 鋼桁を用いた実験桁で比較する。）
- 実験値と解析値（設計値）との比較を行い、設計の妥当性を検証する。

ケース 2：隅角モデル（2 主桁＋補強桁）

- ・ケース 1 の H 鋼桁間に中間桁（補強桁）を設けた構造であり、上部構造（頂版）から下部構造（堅壁）への応力の伝達がケース 1 と比べてどうなるのかを確認する。
- ・ケース 1 と同じく、鋼桁とコンクリートの付着力の違いが耐荷力に対してどのように影響するのかを確認する。
- ・ケース 1 とケース 2 の実験値を比較し、中間桁（補強桁）の有効性を評価する。

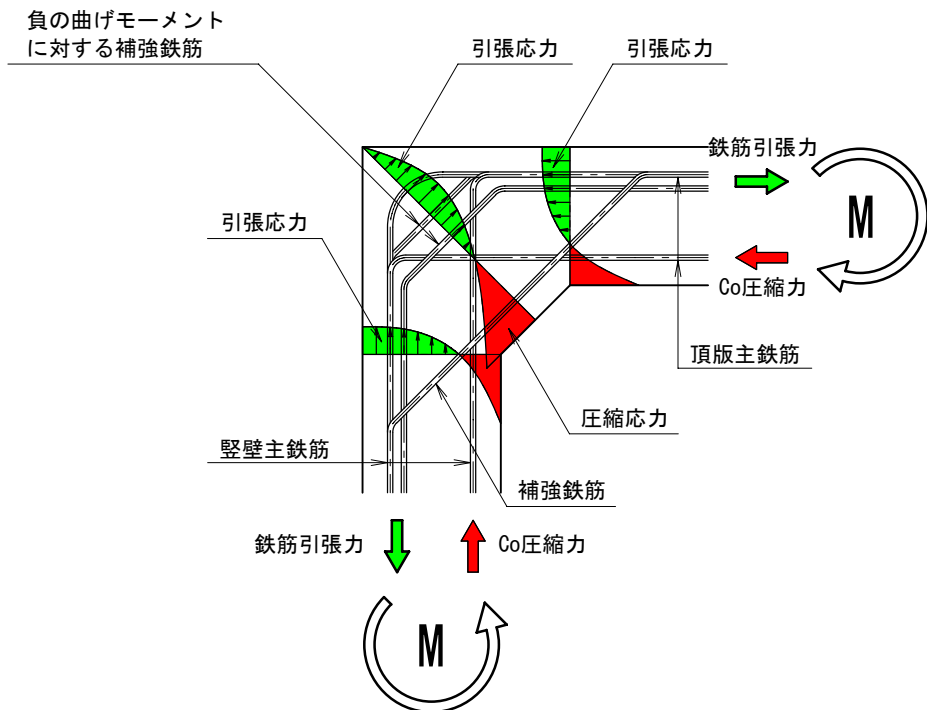
ケース 3：ラーメン全体モデル

- ・ラーメン全体構造に対して上部構造（頂版）から下部構造（堅壁）への応力の伝達を確認し、ラーメン橋全体としての耐荷力を評価する。
- ・実験値と解析値（設計値）との比較を行い、設計の妥当性を検証する。

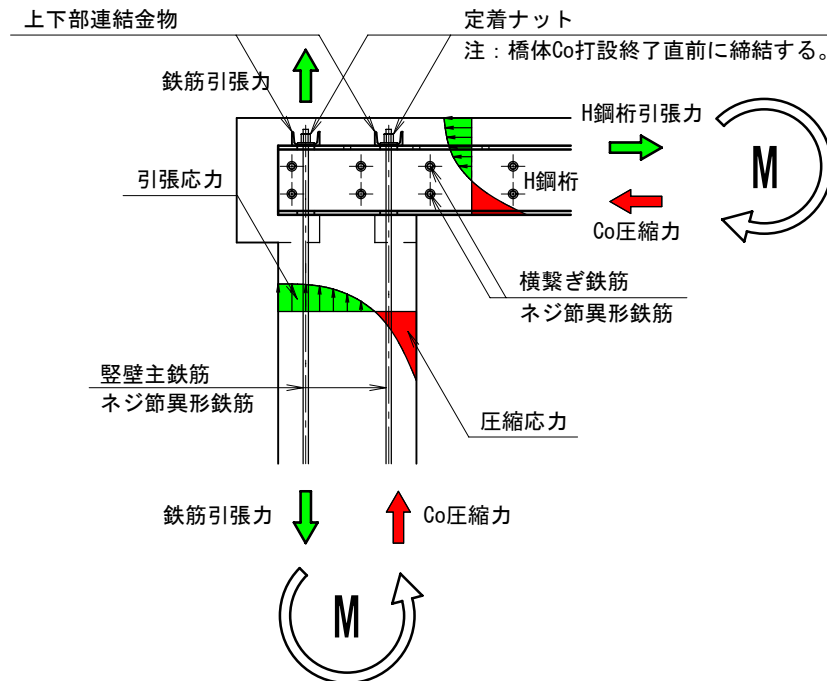
隅角部応力伝達機構比較図

注：配筋筋の図示は、省略するものとする。
負の曲げモーメントを受ける場合を示す。

RCラーメン橋



イージーラーメン橋



- ・ RCラーメン橋の隅角部応力は左図のように伝達され、コーナー部の引張応力の最大箇所はコンクリート端部とはならないため、応力最大箇所付近に補強鉄筋を配置しなければならない。
- ・ イージースラブ橋では、縦壁主鉄筋がH鋼桁上面に定着ナットで締結されているため応力は直接またはH鋼桁間のコンクリートを介してH鋼桁に伝達される。
- ・ RCラーメン橋の隅角部は、主鉄筋以外に補強鉄筋を多く配筋して補強する必要があるが、イージーラーメン橋は、主鉄筋をH鋼桁の上面にナットで締結するだけの簡単な構造ですむ。

3. 実験概要

本研究では、隅角モデルおよびラーメン全体モデルを対象として、静的載荷実験を行います。載荷試験装置は、金沢大学所有の大型載荷試験装置（写真-1、図-1 参照）を用います。この載荷試験装置は、圧縮 3000kN、引張 2000kN、ストローク±200mm の性能を有しています（試験空間は、高さ 900～3000mm、幅 3700mm）。ラーメン全体モデルの実験桁は、支間長 6.0m、幅員 1.2m のイージーラーメン橋です。実験桁の側面図を図-2 に、計測点の配置図を図-3 に示します。上部構造（頂版）には、コンクリート部と H 鋼桁の応力性状を確認するためにひずみゲージを設置しました。また、頂版部には全体挙動としてのたわみ性状を確認するために変位計を設置し、堅壁部には隅角部付近を中心として堅壁主鉄筋の応力を把握するためにひずみゲージを設置しました。



写真-1 大型載荷試験装置

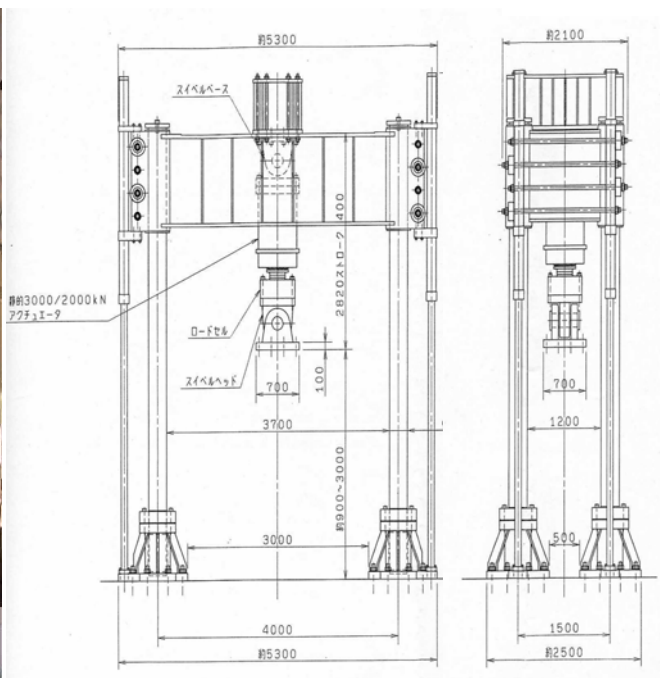


図-1 大型載荷試験装置の寸法図

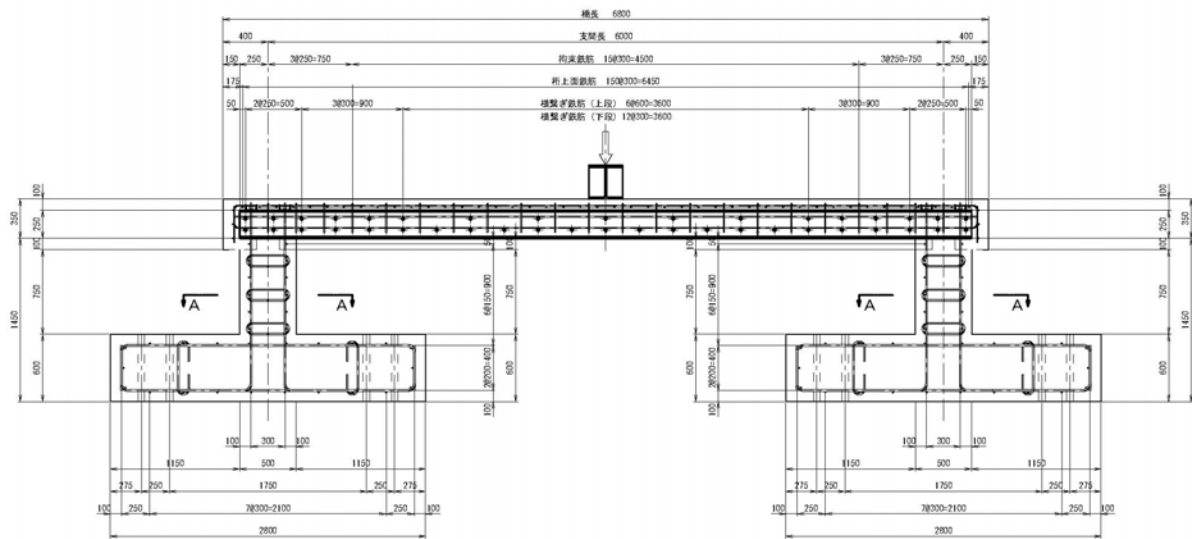


図-2 本実験桁（ケース3）側面図

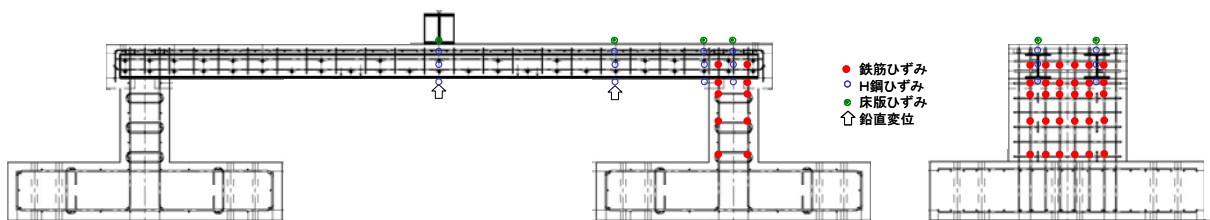
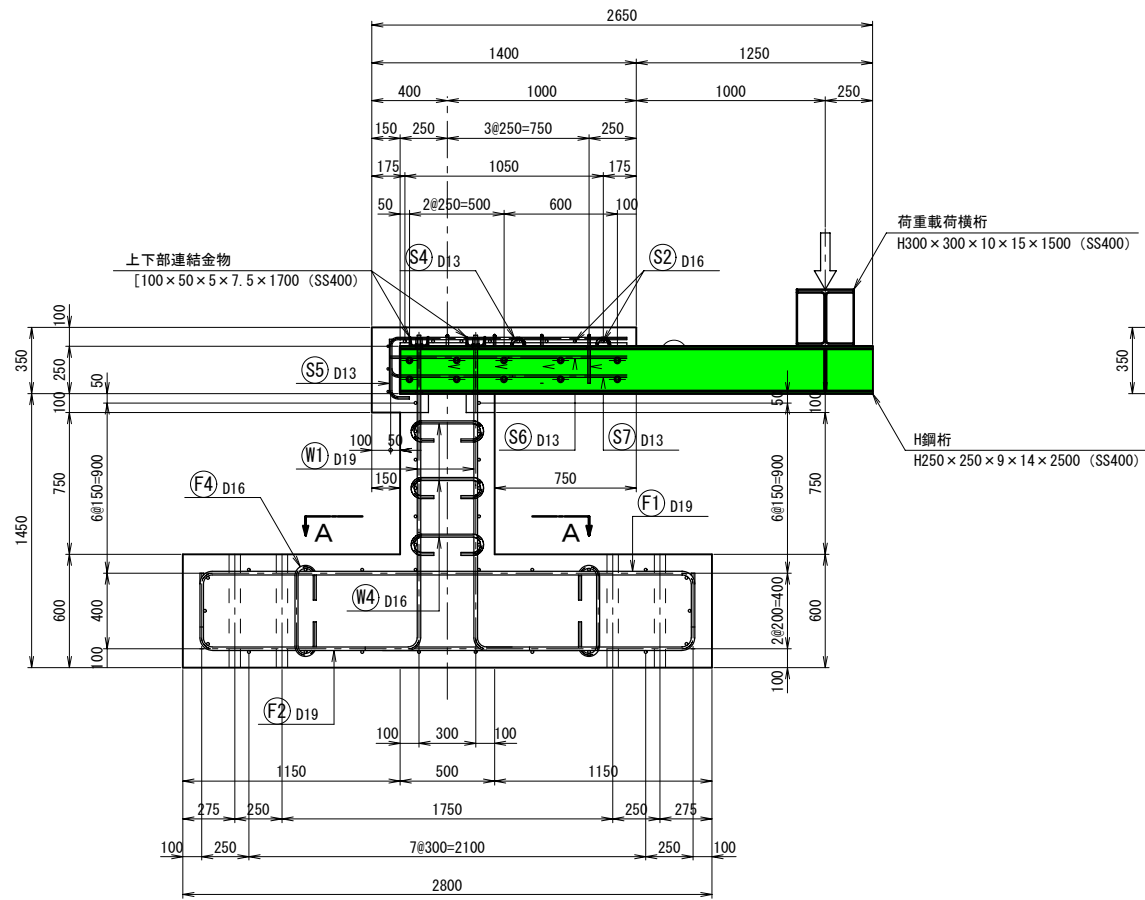


図-3 計測点の配置図

参考文献

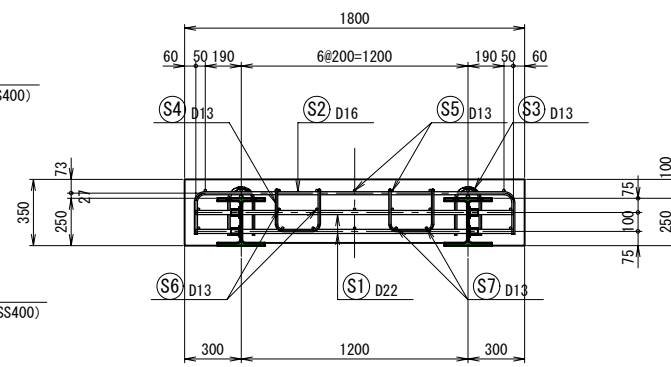
- 1) 徳野光弘、津田和俊、梶川康男、深田宰史：H形鋼を用いた床版橋，橋梁と基礎，Vol. 39，No. 2，pp. 49-55，2005. 2.
- 2) S. Fukada、Y. Kajikawa、M. Tokuno：Load-Carrying and Fatigue Capacity of Reinforced Concrete Slab Bridge with H-Shaped Steels，Proceedings of The Tenth East Asia-Pacific Conference on Structural Engineering and Construction，pp. 281-286，2006. 8.
- 3) H. Honda、M. Tokuno、H. Komatsu：Structural Performance of Easy Slab as New Structural Type，IABSE Symposium，Weimar，Germany，Sep. 19-21，2007

側面図 S=1:20

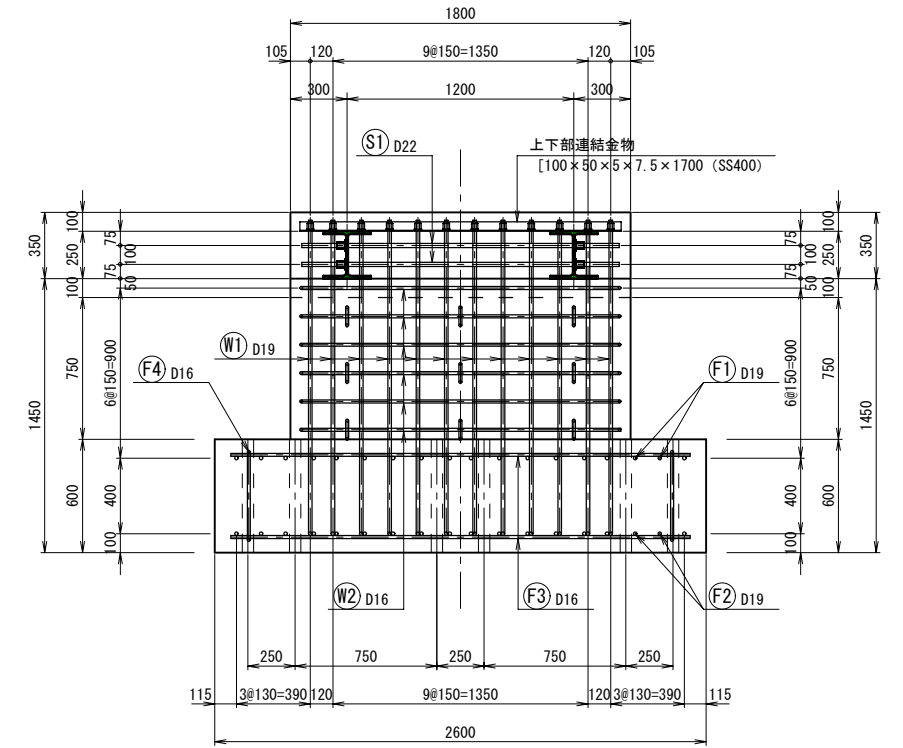


ケース 1 (2主桁) 載荷実験桁詳細図

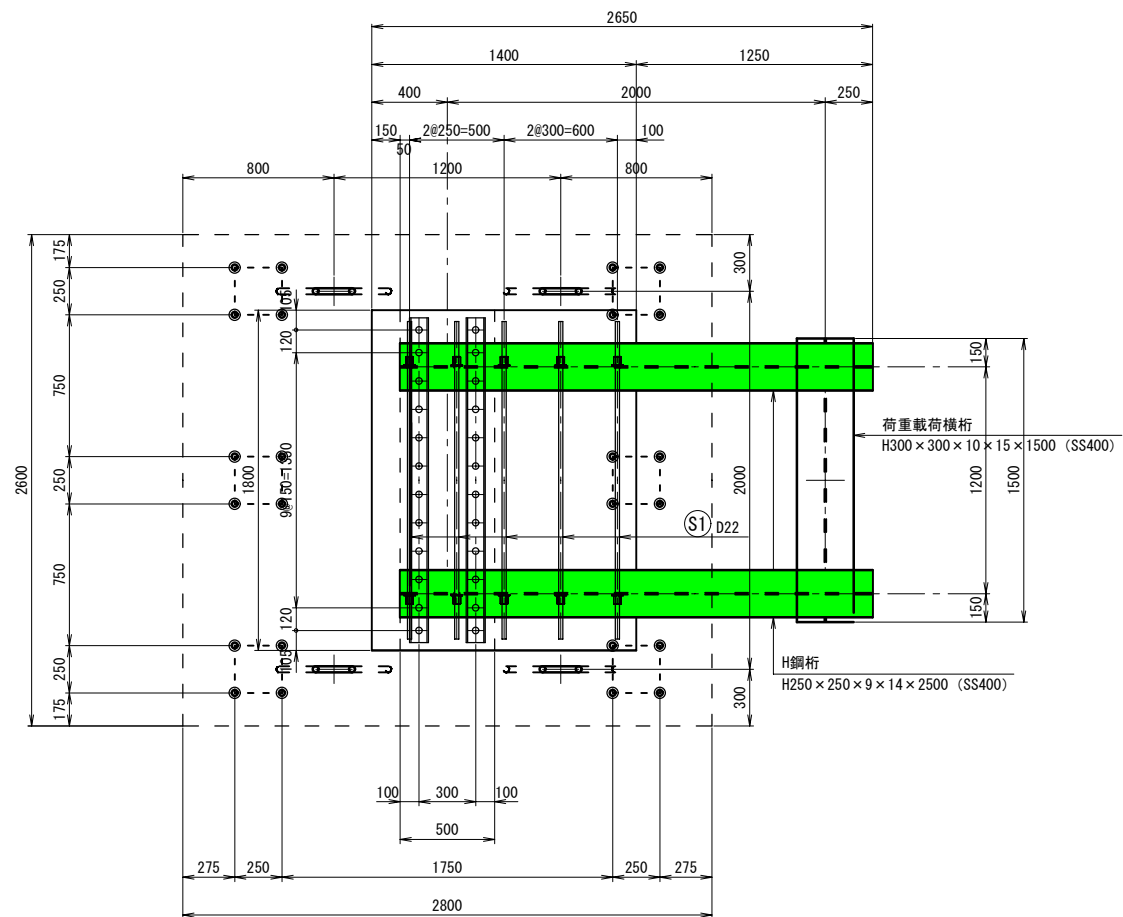
頂版断面図 S=1:20



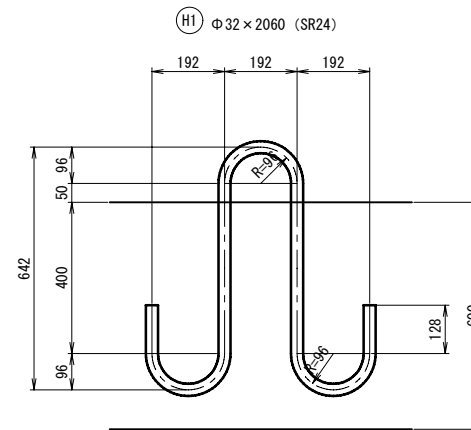
橋台部正面図 S=1:20



平面図 S=1:20



吊り鉄筋詳細図 S=1:10



A-A断面図 S=1:20

