

◆ レンズ型せん断パネルダンパー

弊社と学校法人名古屋電気学園で共同特許を取得している、橋梁用レンズ型せん断パネルダンパーをご紹介します。

<概要>

- ・ 新設橋梁及び既設橋梁の支承部に取り付ける制震ダンパーで、地震エネルギーを吸収して衝撃または震動の振幅を軽減する“減衰装置”の一種です。主材として低降伏点鋼を用いています。
- ・ 低降伏点鋼 (LY100) とは、添加元素を極力低減した純鉄に近いものであり、従来の軟鋼に比べ強度が低く、延性が極めて高い鋼材です。



図-1 特許証

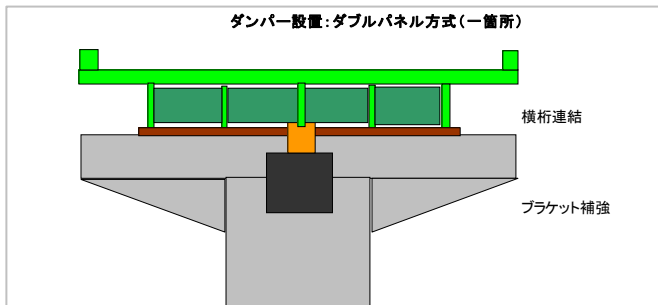


図-2 レンズ型せん断パネルダンパー取付法の例

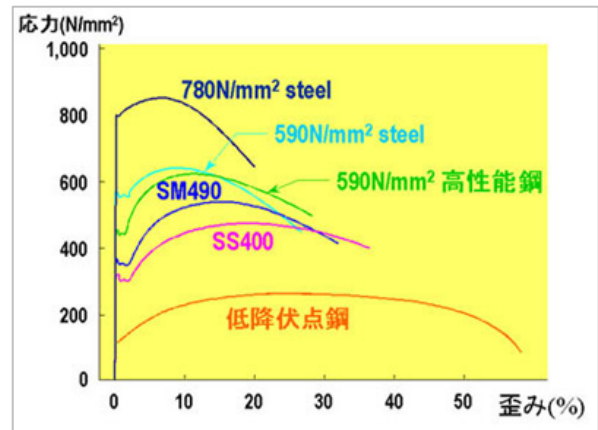


図-3 応力-歪曲線 (日本鉄鋼連盟HPより)

<特徴>

- ・ 低降伏点鋼板の断面中央部 (両面) に凹状の球面加工を施しています
- ・ 地震エネルギーを鋼材の塑性変形に伴うエネルギー吸収により減衰させます
- ・ 低降伏点鋼 (LY100) は軟鋼に比べ、伸びが2倍、強度は半分という材質の特徴があります
- ・ 凹レンズ型形状なので、中央から端部に向かい全方向に断塑性域が広がり、せん断応力が均一化して大きい伸び性能を示します
- ・ 動的・高速大変形に対し、スムーズな動的板厚変化が行われます

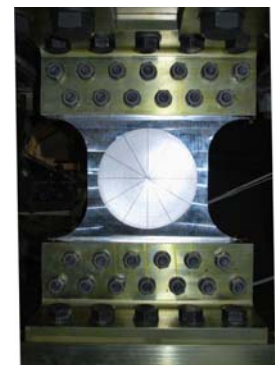


写真-1 パネル正面

当社は、独立行政法人土木研究所の『橋梁に用いる制震ダンパーの性能検証法及び設計法に関する共同研究』に参加し、設計 WG で各種制震ダンパーの設計モデルの開発等に携わっています。

なお、レンズ型せん断パネルダンパー技術は、日本鑄造 (株) にて商品化される予定となっています。



写真-2 破壊実験例

◆K 橋長寿命化基本設計業務のご紹介

～ランガー桁部の耐震対策工検討～

1. はじめに

本業務は橋長100mを超える“長大橋”の長寿命化基本設計にあたり、既存の道路橋についての耐震対策工設計事例のご紹介です。対象橋梁の諸元は以下の通りです。

- ①橋長：449.0m ②上部工形式：ゲルバー式ランガー桁橋 ③下部工形式：壁式橋脚
- ④基礎工形式：ケーソン基礎 ⑤地盤種別：Ⅲ種地盤 ⑥支持条件：可動固定

2. 耐震性能照査

ランガー桁は地震時の挙動が複雑になるため、動的解析により照査を行う必要があります。ランガー桁部の骨組モデルを下図に示します。上部構造（補剛材やアーチ桁）は線形梁要素として、二次部材（横桁や吊材など）はファイバー要素としてモデル化しました。また支承は水平バネ要素、橋脚は梁部と柱部でそれぞれ線形梁要素と非線形梁要素としました。基礎は線形節点バネ要素（水平・鉛直・回転成分）としています。

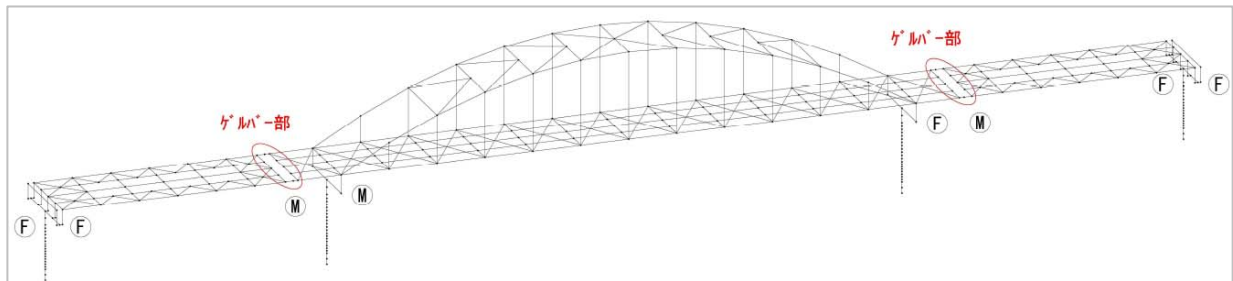


図-3 骨組モデル

3. 照査結果

レベル2タイプⅡ地震動を想定した場合、橋軸方向に地震動を作用させた時には固定支承側の橋脚および基礎の耐震性能が満足しない結果となりました。また橋直方向に地震動を作用させた時には、アーチ部材の耐震性能が満足しない結果となっています。

4. 対策工の検討

上部工（アーチ部材）の対策工は、当て板補強とし、下部工はゲルバー部の左右の桁形状が異なるため（接続鋼板による連結不可）、粘性ダンパーを用いた連結方式を採用するものとしました。

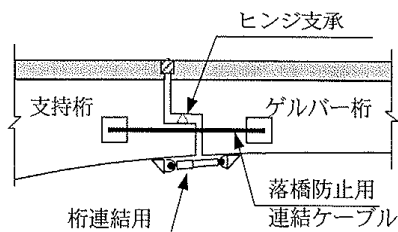


図-4 ゲルバー部連結方法



図-5 粘性ダンパー例（オレス工業HPより）

5. おわりに

今回ランガー桁部の耐震対策工を検討する上で、粘性ダンパーの水平荷重伝達機能を利用したゲルバー部の連結という新しい工法の採用で、ランガー桁部の耐震性能を満足させる事ができました。