

◆特集: 低降伏点鋼

低降伏点鋼は、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。低降伏点鋼と他の鋼材と比較した応力-ひずみ関係の一例を示します。低降伏点鋼は、降伏棚を有するものもありますが、概ね右図に示すようにラウンドハウス型となっています。

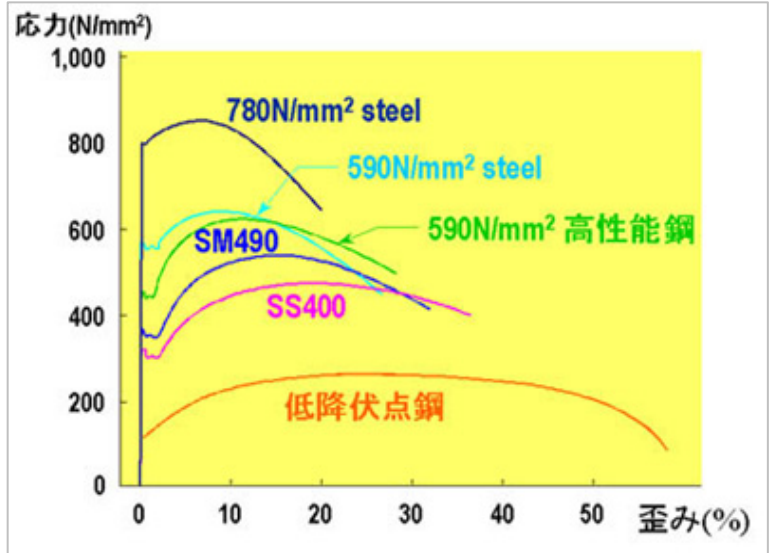


図-1 応力歪曲線 (日本鉄鋼連盟 HP より)

ダンパー

振動エネルギーを消散させて衝撃または振動の振幅を軽減する装置

○低降伏点鋼を使用した既往の制振技術例

低降伏点鋼を使用した既往のダンパーは、大きくは以下に示すようなタイプに分類されます。柱や梁などの主架構に用いるのではなく、鋼板壁やブレースなど、地震入力エネルギーを吸収する部位を特定し、制振デバイスとして部材の一部または端部に局所的に使用される例がほとんどで、必要な場合には取り外して交換できる配置やディテールとなっています。

- ・ **ブレースタイプ** : 低降伏点鋼を芯材に用い、鋼管やRCで座屈拘束したブレースが商品化されています。
- ・ **壁要素タイプ** : 低降伏点鋼を、普通鋼板のリブにより補剛した制振壁タイプがあります。
- ・ **間柱タイプ** : 低降伏点鋼をせん断間柱に使用した制振構造で、低降伏点鋼を早期に降伏させることで制振効果を発揮させるものです。

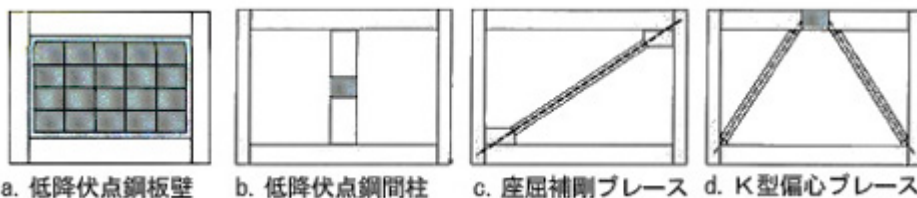


図-2 既往の制震技術例

◆雑学38: 免震装置とは

地震による振動が伝わるのを軽減しようとする建造物の構造。基礎と上部構造との間に積層ゴムやダンパーを入れる工法などがある。



橋梁支承への展開

低降伏点鋼を橋梁の支承に使うことを考えました

そもそも橋梁の支承とは…

●橋梁用支承の機能による分類

<固定支承>

上部構造の回転変位のみを吸収する支承。鉛直方向荷重のほか、地震などの水平方向荷重も作用する。図面上では **F** (=Fix) の記号が用いられる。

<可動支承>

上部構造の回転と伸縮を吸収する支承。鉛直方向荷重のみを受け、水平力は作用しない。図面上では **M** (=Move) の記号が用いられる。

<水平力分散支承>

反力分散支承とも呼ばれる。明確に固定・可動を分類しない支承構造。旧来、固定支承と可動支承を組み合わせた橋梁では、1箇所を固定、残りをすべて可動とするのが一般的であった。しかし、地震力が作用した場合、固定支承のみが集中的に地震力を受け持つこととなり、固定支承や下部構造に損傷を与える事例が多かった。そこで、近年ではすべての支承により主桁の伸縮を弾性的に吸収し、各支承で分担して地震力を受け持つ水平力分散支承が用いられることが多い。図面上の記号は **E** (=Elastic) の記号が一般に用いられる。

<免震支承>

水平力分散支承に、地震時の振動を減衰する機能を加えたもの。通常のゴムに鉛による減衰機能を付加した鉛プラグ入りゴム支承や、ゴム自体に減衰機能を持たせた高減衰ゴム支承などがある。

図面上の記号は、水平力分散支承と同様 **E** が用いられる。

<機能分離型支承>

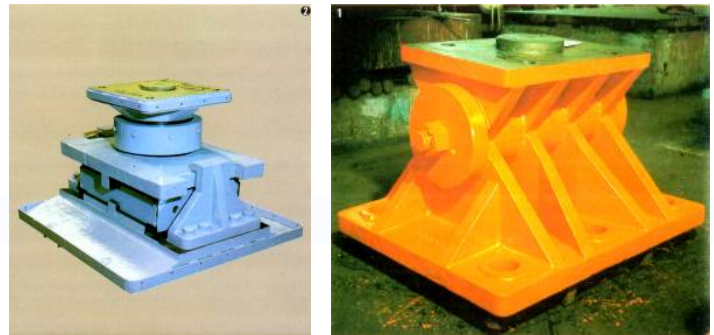
支承の機能を鉛直反力支持用支承と水平ばね支承に分離することで、複雑化した機能集約型支承の設計を単純化し機能を明確化することにより、支承のポテンシャルを向上させることができる。また、支承が劣化して機能を損失した場合、この損失した部分だけを交換することが可能で、ライフサイクルコストの低減が期待できる支承のことを言う。

特殊材（低降伏点鋼）
を用いた橋梁耐震支承

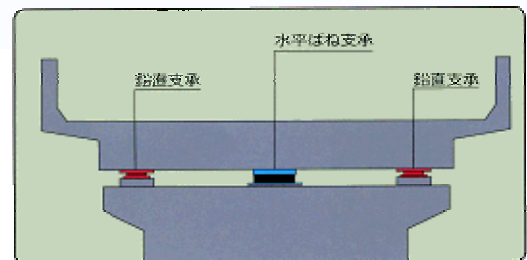
○低降伏点鋼せん断パネルダンパー

新設橋梁の確実な地震時安全性確保とコスト削減を双方に満たす、より経済的な機能分離型支承の研究開発。愛知工業大学の青木教授と弊社の高久技術本部長、福本大阪大学名誉教授の共同開発で、愛知工業大学工学部都市環境学科にて繰り返し載荷実験を行い、先般特許を取得しました。

橋梁下部構造に固定した支承部材に、低降伏点鋼からなる変厚剪断パネル型制御装置を設置することによって地震のエネルギーを吸収し、橋梁の脱落を防止するものです。



写真—1 ローラー支承・ピン支承（日本鑄造(株)HPより）



機能分離型支承の配置

図-3（支承事例）川口金属工業(株)HPより



写真—2 実験中の支承例



株式会社 東光コンサルタンツ 技術本部

〒170-0005 東京都豊島区南大塚3丁目32番1号

TEL: 03-5950-7203 FAX: 03-5950-3652

URL: <http://www.tokoc.co.jp>

担当: 技術本部 高久、渡邊

担当営業: