



隅角部にPBLを並列配置した支圧板方式鋼ポータルラーメン橋の力学的特性の解明

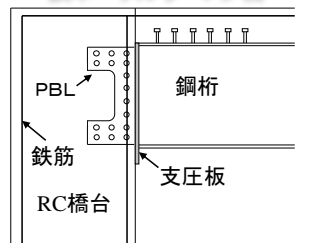
大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 池田 裕哉

維持管理性に優れた鋼ポータルラーメン橋の合理的な隅角部の提案

腐食や損傷が発生しにくい特徴がある鋼ポータルラーメン橋は、橋台と鋼桁を剛結する隅角部の構造が最も重要であり、当研究室ではNEXCO東日本、高田機工と共同で孔あき鋼板ジベル(以下PBL)と支圧板を用いた「支圧板方式隅角部構造」を開発しています。しかし、その設計法はまだ確立されていません。既往研究¹⁾では、隅角部にPBL鋼板を一枚配置した支圧板方式隅角部の力学的特性を明らかにしていますが、より大きな荷重に抵抗する必要がある場合は、PBL鋼板を並列配置する必要があると考えられます。そこで本研究では、PBLを並列配置した支圧板方式隅角部の力学的特性を解明し、設計法提案のために必要な情報を収集します。



鋼ポータルラーメン橋



支圧板方式隅角部の構造概要

研究目的:①並列配置したPBLの力学的特性の解明

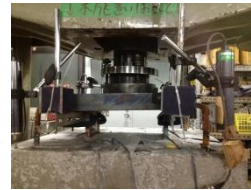
②並列PBLを用いた支圧板方式隅角部の力学的特性の解明

並列PBLの押抜きせん断試験

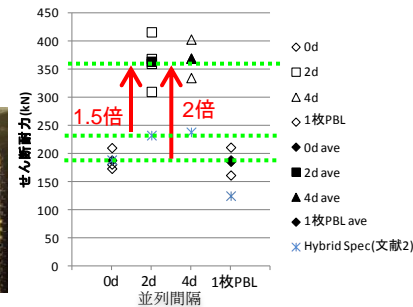
鋼ポータルラーメン橋隅角部を想定し、コンクリートによる拘束力を受けるPBLを並列配置した試験体を作成し、PBLの並列間隔をパラメータとして押抜き試験を行いました。右図のdは孔径を示しています。

～成果～

1. 拘束力を受けるPBLは、文献2)に定められた設計せん断耐力よりも1.5倍程度高い耐力を保有する。
2. 並列間隔を孔径の2倍(=2d)以上設けてPBLを並列配置すると、2枚のPBLは干渉せず、1枚PBLの2倍のせん断耐力を発揮する。



並列PBL押抜き試験



試験体のせん断耐力

支圧板方式隅角部のFEM解析

並列PBLの押抜きせん断試験の結果を参考に、支圧板方式を用いた隅角部構造のFEM解析を行い、設計荷重レベルでの応力分布やPBLの荷重分担などを観察し、設計仮定との比較を行いました。

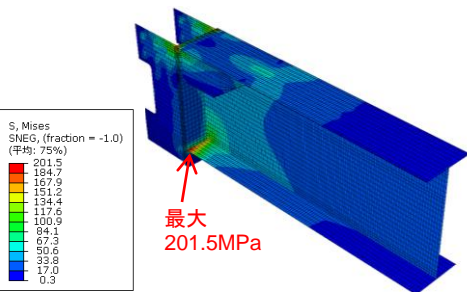
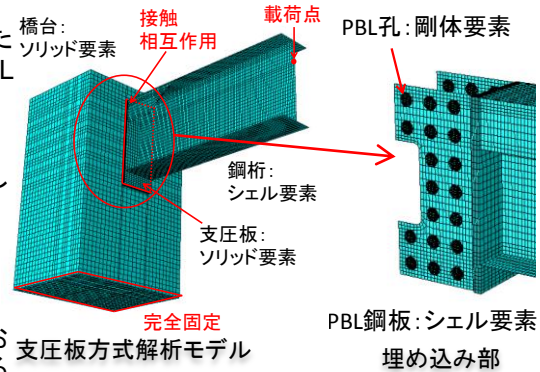
～応力分布～

下図のように、鋼桁下フランジに圧縮応力が集中することがわかりました。しかし、許容応力(255MPa)には達しておらず安全といえます。

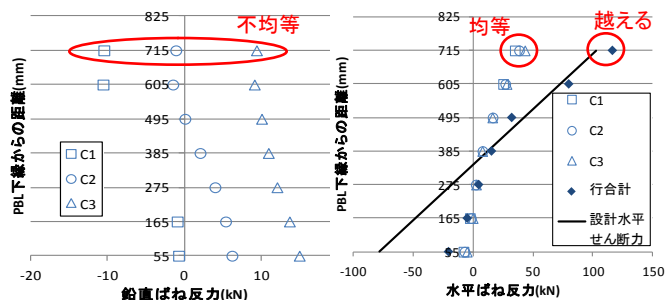
～PBLの荷重分担～

解析結果よりPBLの荷重分担率を求めました。その結果を示します。

1. 鉛直荷重の分担率は不均等で、設計仮定とは異なる。
2. 水平力に対しては行ごとにほぼ均等に荷重を分担し、設計仮定どおりとなるが、上段のPBLの水平力の合計値は設計値を13%程超える。



鋼桁の応力コンター



参考文献

- 1)水上善晴, 山田金喜, 川元悠平, 山口隆司, 佐合大, 山田貴男: 鋼ポータルラーメン橋剛結部の実験による構造検討(その1), 第66 回年次学術講演会CS2-005, 2013.9.
- 2)土木学会: 2009年制定 複合構造標準示方書P64~67, 土木学会, 2009.12

Study on structural rational design of the connection part of a steel-concrete composite frame bridge using a bearing plate