



支圧板方式による鋼ポータルラーメン橋の剛結部構造に関する解析的研究

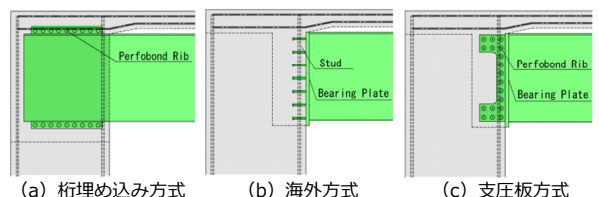
大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 修士2回 川元 悠平

～剛結部構造のさらなる合理化を目指す～

近年、スパン30~50mの単純桁橋において、建設コスト削減や維持管理の観点から、支承、伸縮装置、落橋防止装置を省略できる鋼ポータルラーメン橋の採用が増えており、その剛結部構造として桁埋め込み方式が主流となりつつあります。

しかし、桁埋め込み方式では、躯体前面側の下フランジ下の境界面に大きな支圧力が作用する、埋め込み桁背面のコンクリートに引張力が集中する等の構造的課題が挙げられます。そこで、本研究では、これらの課題を解決し、力学的にも合理性があると考えられる支圧板方式による剛結部構造を新たに提案し、力学的挙動を弾塑性有限変位解析により解明し、望ましい剛結部構造を提案します。

H23年度では、桁埋め込み方式と支圧板方式とは、その終局耐力に大きな差は見られませんでした。支圧板方式によって桁埋め込み方式の抱える構造的課題は解消できることが解析により確認できました。H24年度は、海外方式も含めた支圧板方式において、設計に関するより詳細な情報を収集し、望ましい剛結部構造を提案します。



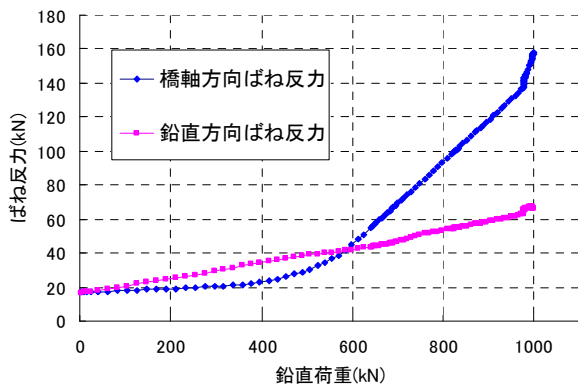
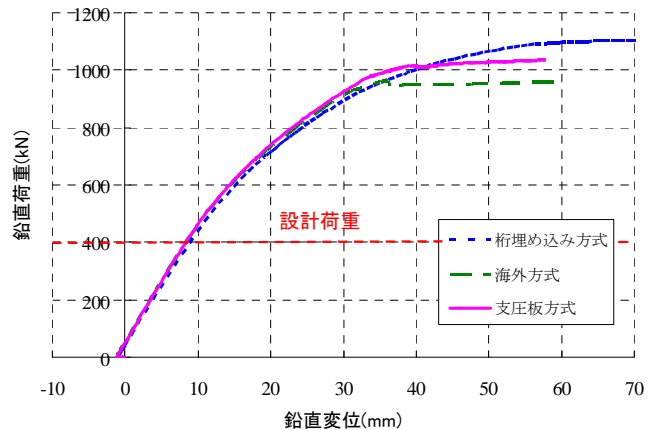
研究目的: 支圧板方式による新たな剛結部構造を提案する。

剛結部構造の比較

終局耐力とPBLの挙動

(注 PBL: 孔あき鋼板ジベル)

本解析では床版鉄筋の降伏を終局状態と定義し、終局状態に至るまで変位を漸増させました。得られた荷重-変位関係を右図に示します。右図は、桁埋め込み方式・海外方式・支圧板方式それぞれの載荷点位置での鉛直荷重と鉛直変位の関係を示しています。各方式ともに剛結部直上の床版鉄筋が降伏に達した後、荷重支持力が徐々に低下しています。最大荷重の大きさは、桁埋め込み方式が1,038kN、海外方式が932kN、支圧板方式は999kNを示し、どの方式も設計荷重(400kN)に対して2.5倍程度の終局耐力を有しています。



左図は、支圧板方式における、引張側PBLばねの橋軸方向及び鉛直方向のばね反力合計値と鉛直荷重の関係を示しています。ばね反力は、PBLに作用するせん断力として評価しています。PBLは、鉛直方向力に対して線形的に抵抗し、せん断力を支持します。偶力に対しては、設計許容荷重を超えたあたりからPBLが補助的に荷重を支持しています。今後は、PBLがより一層有効に働くような構造改善を検討していきます。

鋼材効率

	桁埋め込み方式	海外方式	支圧板方式
鋼材重量(kg)	663	410	422
終局耐力(kN)	1,038	932	999
鋼材効率 (終局耐力 / 鋼材重量)	1.57	2.27	2.37

左の表は、終局耐力を剛結部に使用する鋼材重量で除したものを鋼材効率として定義。桁埋め込み方式・海外方式・支圧板方式それぞれの鋼材効率の比較を示しています。このことから、支圧板方式が、3つの剛結部構造の中で、最も鋼材効率が良いことがわかりました。今後は、より実際の適用構造に近い2主钣桁橋の試設計を基に、解析を行い、提案構造の適用性について検討します。

参考文献

参考文献: 土木研究所他: 橋台部ジョイントレス構造の設計法に関する共同研究報告書(その1), Vol.369, 2007.4.
道下, 櫻井, 本間, 渡辺, 平田, 藤川: インテグラル複合ラーメン橋の設計と施工, 橋梁と基礎, pp.11-18, 2001.2.