

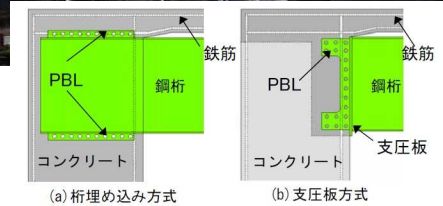
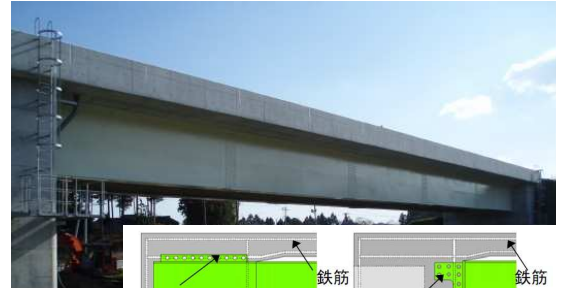
支圧板方式による鋼ポータルラーメン橋の解析的研究

大阪市立大学大学院 都市系専攻 橋梁工学研究室 名前 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、鋼桁とコンクリート橋台の剛結部構造には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提案し、力学的挙動を弾塑性有限変位解析により確認します。

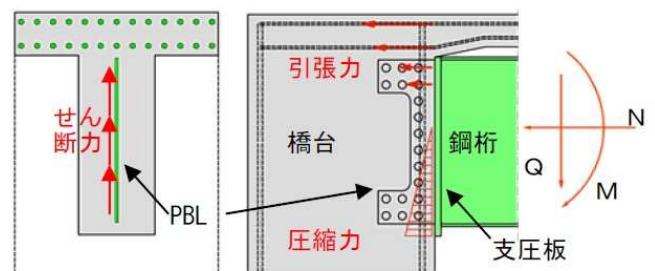


剛結部構造の比較

研究目的: 支圧板方式による剛結部構造を提案する。

支圧板方式の荷重伝達

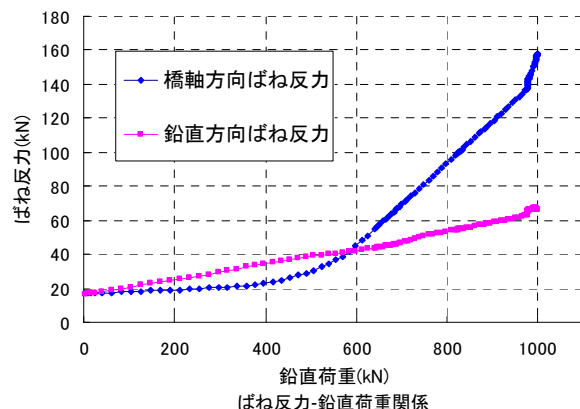
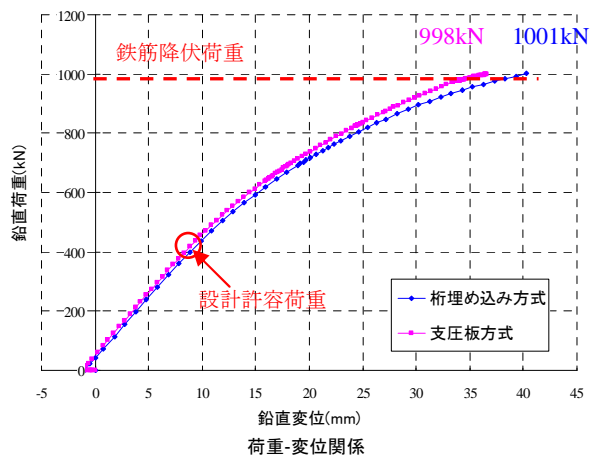
支圧板方式では、剛結部に作用する偶力に対し、上フランジ側の引張力は、鋼桁と合成した床版の鉄筋と支圧板背面の孔あき鋼板ジベル(以下PBLと示す。), 下フランジ側の圧縮力に対してはPBLで補強した支圧板で各々荷重伝達させる構造です。なお、せん断力は支圧板背面のPBLにて抵抗させます。また、剛結部の設計は、鉄筋及び鋼材(PBL)とコンクリートを弾性体と仮定し、コンクリートの引張力を無視して計算を行ない、鋼材(PBL)応力よりPBLのせん断抵抗列数を決定しています。



支圧板方式の荷重伝達

終局耐力とPBLの挙動

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、桁埋め込み方式と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。両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。その荷重の大きさは、桁埋め込み方式が1,001kN、支圧板方式は998kNを示し、どちらも設計許容荷重(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、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できます。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。