

大阪大学工学部 正員 西村宣男

大阪大学工学部 正員 小松定夫

大阪大学大学院 学生員 大野正人

1. まえがき 横構および対傾構が連結された2主桁プレートガーダー橋における主桁と横つなぎ材の取付部の局部変形(主として主桁腹板のたわみ)は、橋梁全体の面外剛性に大きな影響を与える。本研究では側道プレートガーダー橋の1つのモデルを想定し、格点部の局部変形特性、および局部変形が全体的挙動に与える影響を調査した。

2. 解析モデル 図-1に示すように解析モデルはスパン・主構間隔比 $l/b = 35$ とスレンダーな上踏プレートガーダー橋である。2本の主桁は等間隔(5.25m)に配置された対傾構とシングルワレン形式の下横構によって連結されている。対傾構間の横構パネル数は3であるが、主桁腹板の垂直補剛材数は橋の両端部付近では4ないし5となっているために、場所によつては横構取付用ガゼットプレート位置に垂直補剛材が設けられていない特殊な構造となっている。このような構造は幅員の広い側道橋においてしばしば採用されている。

3. 格点部の局部変形の解析 格点部の局部変形を解析するには有限要素法が適しているが、全体構造に対して直接有限要素法を採用するのは不経済だから、図3に示すような部分構造を有限要素解析の対象とする。そして横つなぎ材からの各種伝達力による格点部の変形の有限要素解から、部分構造の薄肉はり理論による変形量を差引いて局部変形量を求める。さらに図-2のような立体骨組構造におけるオフセットビームに局部変形を代表する剛性を与えて、全体的挙動に対する局部変形の影響を求める手順を採用する。

図-4に部分構造モデルの有限要素分割を示すが、節点6自由度の長方形要素を主として用いた。格点部の局部変形が顕著に現われるのは、横つなぎ材からの伝達力として、ガゼットに主桁腹板面外方向力およびガゼット面内のモーメントを作用させた場合である。計算結果の一部を図5および図-6に示すが、局部変形の大きさは対応する伝達力による横つなぎ材の弾性変形と同程度にも及ぶ。これとは別途に部分構造を対象として局部変形を一般的に評価するための簡易格子構造モデルを考案し、局部変形に顕著に影響する構造パラメータの検討を行った。局部変形に対して、腹板のアスペクト比、幅厚比、ガゼット位置、垂直補剛材間隔とガゼット幅の比など種々のパラメ

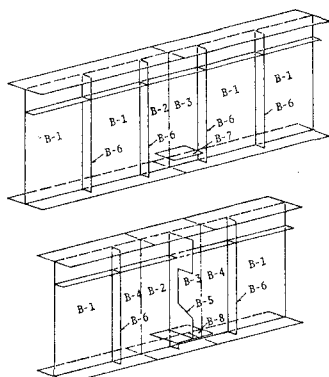


図-3 オフセットビームの剛性評価のための部分構造モデル

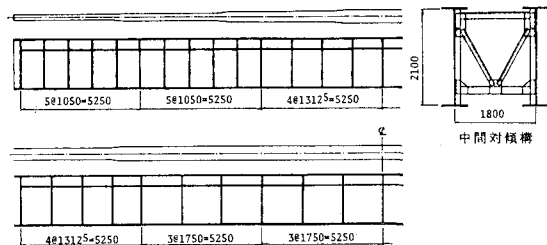
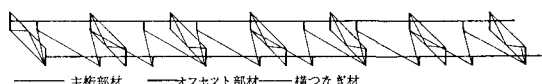
図-1 解析モデルの骨組構成と主桁
横構 対傾構配置図

図-2 全体解析のための立体骨組構成

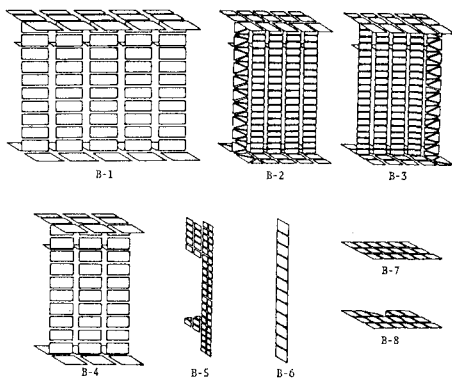


図-4 部分構造の有限要素分割

ータの影響を与えている。

4. 全体構造の解析 上述の方法により求めた局部変形をオフセットビームの弾性変形とみなして剛性を評価し、床版コンクリート打設前の架設系全体構造を解析した。鉛直等分布荷重 ($P_y = 2.6 \text{ t/m}$, 25.5 kN/m)、および水平横方向等分布荷重 ($P_x = 0.25 \text{ t/m}$, 2.45 kN/m) に対する主桁の変形および横つなぎ材の軸力分布を図7～図10に示す。オフセットビームを剛棒として局部変形を無視した場合に比べて、局部変形を考慮すると、主桁の面外変形は15～30%程度大きくなる結果が得られた。また鉛直荷重による横つなぎ材の軸力は局部変形によって大きな影響を受けることが明らかになった。

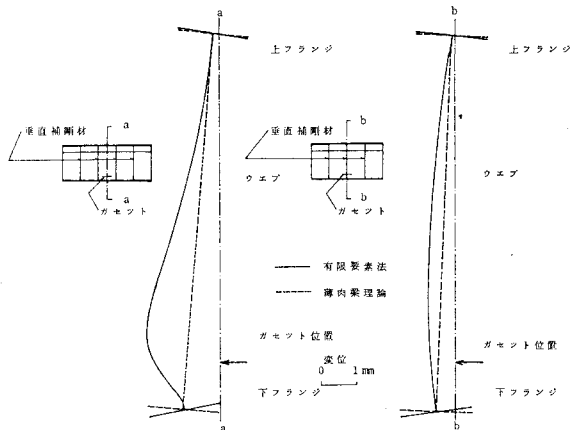


図-5 腹板面外力による格点部の局部変形

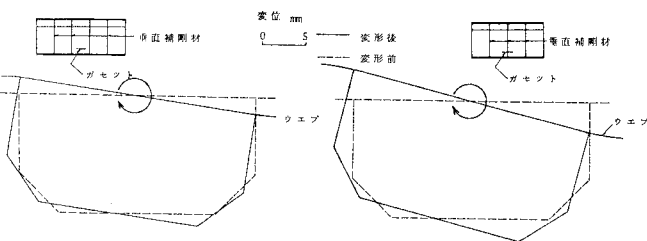


図-6 モーメントによる格点部の局部変形

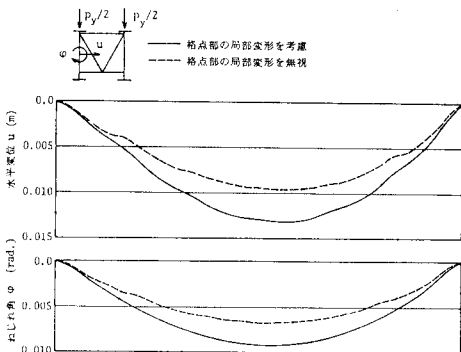


図-7 鉛直荷重による主桁の変形

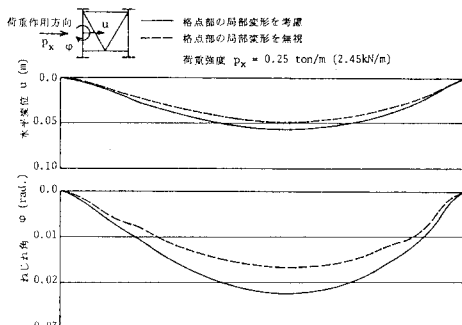


図-9 水平荷重による主桁の変形

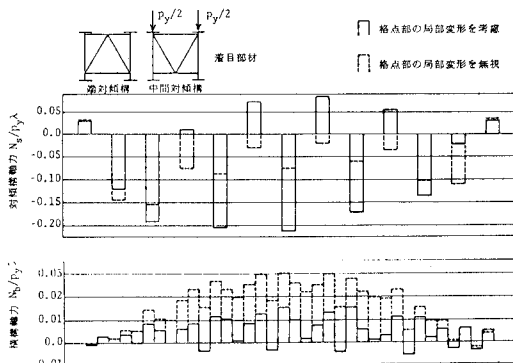


図-8 鉛直荷重による対桁構および横構の部材力

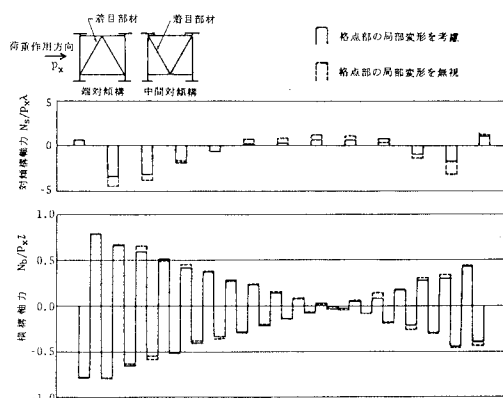


図-10 水平横荷重による対桁構および横構の部材力

5. あとがき 本文では微小変形レベルにおける格点

部局変形の構造全体挙動に及ぼす影響について述べた。この種の橋梁の全体崩壊に対する局部変形の影響については紙面の都合で省略するが、講演当日申し上げる。