

縦横に補剛された圧縮板の極限強度に関する研究

大阪大学工学部	正 員	奈良 敬
大阪大学大学院	学生員	松永 康男
大阪大学工学部	学生員	○阪部 正規
大阪大学工学部	正 員	福本 嘯士

1. まえがき 幅員の広い連続鋼箱桁橋の中間支点付近の下フランジを設計する場合、道路橋示方書によると、縦横比の小さい補剛板では横補剛材寸法が過大となることが指摘されている。そこで、極限強度に基づいて横補剛材の適切な剛比を求めるための基礎資料を得るため、若干の数値計算を行った結果について報告する。

2. 解析法 初期たわみおよび残留応力の両初期不整を同時に考慮できる弾塑性有限変位解析法²⁾を用いる。初期たわみは道路橋示方書による製作誤差の許容値に基づいた。残留応力の大きさと分布形については文献³⁾に示される結果を利用した。

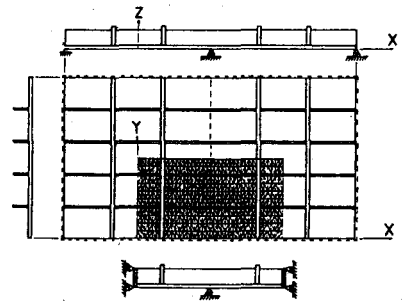
3. 解析モデル 解析には、図-1に示すように次の3つの連続補剛板モデルを用いた。

(1) 全体モデル 縦横に補剛された圧縮板をダイアフラムおよび腹板位置で単純支持としたモデルである。(2) バネ支持多リブモデル 横補剛材位置でバネ支持と考えた多リブモデルである。

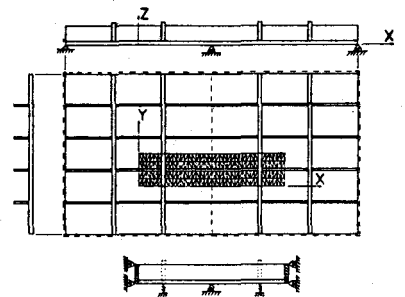
(3) 単純支持多リブモデル 横補剛材位置で板を単純支持とした多リブモデルである。

4. 数値計算結果と考察 (1) パラメータ 縦補剛材本数 $n_x=2\sim 8$ 、幅厚比パラメータ $R=0.5, 1.0$ 、横補剛材剛比パラメータ $I_{tr}/I_{tr,req}=0.5, 1.0$ の場合について計算した。 $I_{tr,req}$ は道路橋示方書の必要剛比である。縦補剛材剛比 n_x は圧縮補剛板の最小剛比 n_x とした。鋼種は SS41 とした。

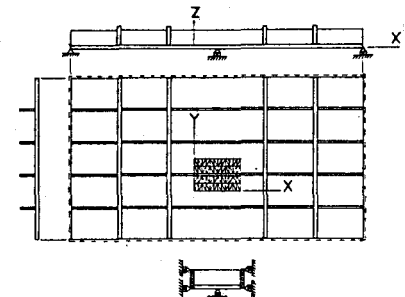
(2) たわみ波形 図-2に極限状態における縦補剛材のたわみ波形を示す。この図より、全体モデル・バネ支持多リブモデルとも縦補剛材位置での



(1) 全体モデル



(2) バネ支持多リブモデル



(3) 単純支持多リブモデル

図-1 解析モデル

Satoshi NARA, Yasuo MATSUNAGA, Masaki SAKABE and Yuhshi FUKUMOTO

たわみは小さくなく、板パネルを十分に拘束しているとはいえないが、横補剛材位置では十分にたわみが拘束されている。これより、縦補剛材は十分な剛性を持たないが、横補剛材は十分な剛性を持つことがわかる。しかし、縦補剛材本数が増加するにつれて、全体モデルのたわみは大きくなっているが、バネ支持多リブモデルのたわみはあまり変化はなく、完全な逆対称性を示し、両モデルに差異が見られた。尚、横補剛材剛比によるたわみの変化は顕著ではなかった。

(3) 極限強度 図-3に極限強度（降伏応力度で無次元化した値）を示す。この図より次のことがわかる。①与えたパラメータの範囲ではバネ支持多リブモデルと単純支持多リブモデルの極限強度に殆ど差異は見られない。② $R=1.0$ の場合、バネ支持および単純支持多リブモデルで補剛板の極限強度を十分に推定できる。③ $R=0.5$ の場合、 $n_t=4$ 以上では、全体モデルに比べて両多リブモデルの極限強度が約4%大きくなる。④縦補剛材本数が2本を越えると、縦補剛材本数の変化による極限強度の変化は少ない。⑤横補剛材剛比パラメータを0.5に減少させても極限強度の変化は少ない。

5. あとがき 今後、バネ支持多リブモデルの適用性についてさらに検討を加えること、および、横補剛材の剛比をより広範囲に変化させて横補剛材の適切な剛比について評価することが必要である。尚、極限状態における挙動の詳細な説明は当日行う予定である。

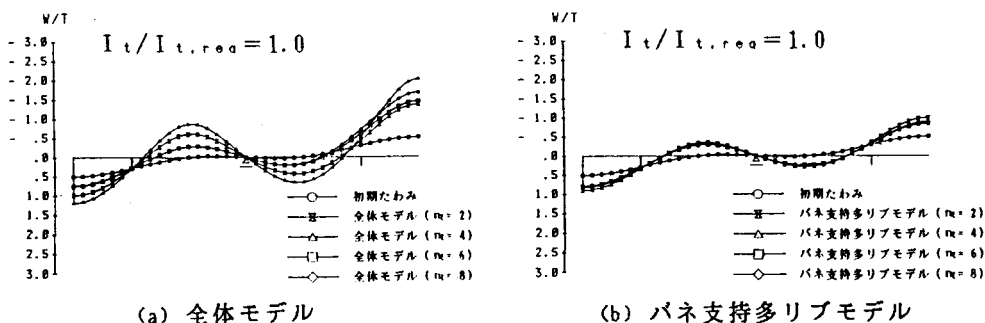


図-2 極限状態における縦補剛材のたわみ波形

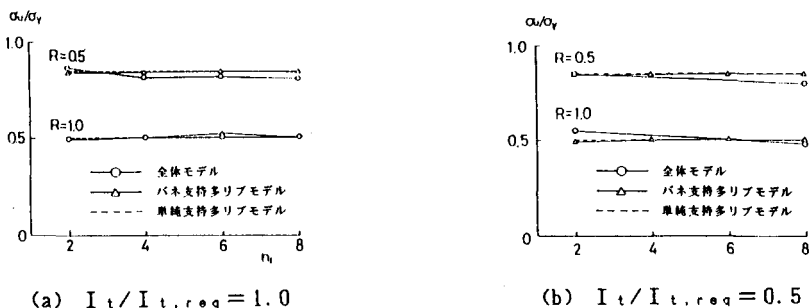


図-3 極限強度

参考文献

- 1) 中井・北田・田井戸・福岡：構造工学論文集，Vol.31A，1985年3月
- 2) S.Komatu, S.Nara and T.Kitada: Computers & Structures, Vol.11, No.5, 1980.
- 3) 小松・牛尾・北田：土木学会論文報告集，第265号，1977年9月