

補剛材の局部座屈を考慮した2方向圧縮力を受ける補剛板の耐荷力曲線に関する研究

Study on the Load-carrying Capacity of Stiffened Plates Subjected to biaxial Forces Considering Local Buckling of Longitudinal Ribs

大阪公立大学大学院

都市系専攻

橋梁工学研究室

安田 航輔

もう一度、耐荷力の観点から鋼床版を見直し、疲労耐久性を考慮した新鋼床版の開発

BACKGROUND

近年、デッキ厚12mmの鋼床版で**疲労き裂**が発生し道路橋示方書における最小デッキ厚の規定が16mmに変更されました。そのため、**耐荷力**には十分な余裕があると考えられています。縦リブ本数を減らすことが可能なら、溶接線長が短くなり疲労き裂が発生する箇所も少なくできます。

また、2方向面内力を受ける補剛板の局部座屈を考慮した耐荷力算定はされておらず、道路橋示方書にも明確な設計基準は規定されていません。

本研究の目的は**耐荷力**から鋼床版を見直すとともに2方向圧縮力を受ける補剛板の補剛材の局部座屈を考慮した耐荷力曲線を提案し、疲労耐久性も満足する**新しい鋼床版の開発を行うことです。**

鋼重・溶接線長の低減

床版構造の合理化

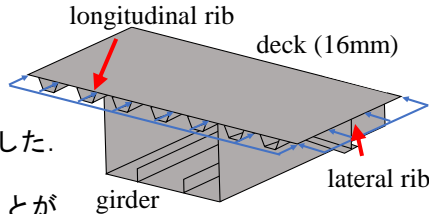


Fig. 1 Structural details of steel deck

KEYWORDS

- Steel Deck Plate
- Load-carrying capacity
- Fatigue Durability

RESULT

Fig. 4に荷重変位関係を示す。各グラフの縦軸は降伏荷重 P_Y または標準モデルの最大荷重 P_u で無次元化されています。

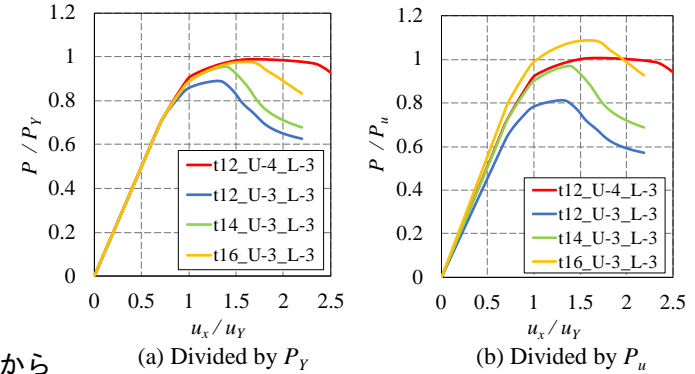


Fig. 4 Normalized Load-displacement

(i) 1方向

Fig. 4(a)より標準モデルからUリブを1本減らしデッキ厚を14mm

とすることで $P/P_Y = 0.96$ となり標準モデルからの耐力低下は3%程度とほとんど変化しませんでした。さらに、Fig. 4(b)より最大荷重も標準モデルと比較して3%低下しています。以上より、デッキ厚を14mmとしリブを1本減らすことが可能であることを示唆しています。

(ii) 2方向

Fig. 5にバルブリブとUリブの2方向圧縮力を受ける補剛板の耐荷力曲線を示します。

既往研究の耐荷力曲線は幅厚比に関わらず同じですが、リブとデッキの連成座屈を考慮することで、幅厚比による耐荷力の違いが見られました。また、リブ形状によっても耐荷力曲線の形状が変化しました。

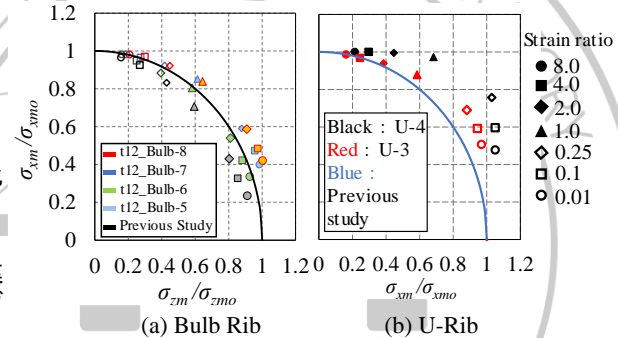


Fig. 5 Interaction curve for load-carrying capacity

SUMMARY

- ①Uリブ鋼床版において、標準モデルからUリブ本数を1本減らし、デッキ厚を12mmから14mmとすることで耐荷性能は大きく変化しませんでした。
- ②2方向圧縮力を受ける場合、幅厚比によって耐荷力曲線の形状は変化し、また、リブ形状によっても耐荷力は変化しました。

METHOD

首都高速道路株式会社の標準図面を参照し箱桁上のパネルをモデル化します

①デッキプレート厚と縦リブおよび横リブ間隔が耐荷力に与える影響を把握します

★パラメータ

- デッキ厚 t : 12, 14, 16 mm
- Uリブ間隔 B_l : 600 mm, 900mm
- 横リブ間隔 L : 2500, 1666 mm

Standard Model
$t = 12$
$B_l = 600$
$L = 2500$

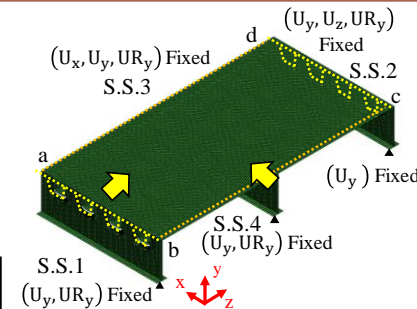


Fig. 2 FE model of a steel deck plate

②橋軸方向および橋直方向からの一様圧縮力を受ける補剛版の耐荷力算定式の提案

③ズーム解析を用いた疲労耐久性の評価

着目箇所：縦リブと横リブの交差部
Uリブとデッキの溶接止端部

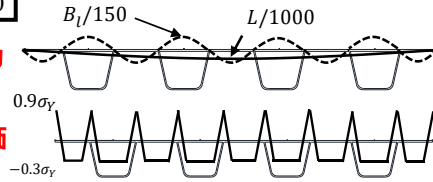


Fig. 3 Initial imperfection