

第1章 背景

道路橋では、死荷重の軽減による耐震性の向上や長スパン化の実現、架設費用の低減などの目的からコンクリート床版に比べて軽量とできる鋼床版が採用される場合が多くある。

島国である日本では、大都市や工業地域が海岸線に沿った狭い平地部に集中して発達しており、これらの地域を通る道路で重量車両である大型車の交通量が卓越して多いという特徴がある。一方、これらの海岸線沿いのほとんどの地域は、三角州や扇状地あるいは海上を埋め立てるなどによる軟弱な地盤からなるため、結果的にこれらの極めて重交通が支配的で疲労環境の厳しい条件にある幹線道路網に死荷重軽減の目的から鋼床版が多く採用されてきている。

図 1.1.1 に示すように、鋼床版は 1960 年代頃より採用数が増加してきたが、当初は補剛リブにバルブプレートや平型鋼などの開断面形式のものが多く用いられてきた。そして 1975 年頃からは加工や組み立て技術の進展もあり、鋼重の割に剛性が高く合理的とされる U 型断面の補剛リブ（以下「トラフリブ」という。）を用いた鋼床版が用いられるようになってきている。そして近年では断面変化部や曲線部などの特定の条件以外ではトラフリブで補剛された鋼床版を用いることが一般的となっている。

鋼床版の疲労損傷では、例えば補剛リブと横げたとの交差部のスカラップの周辺や、トラフリブとデッキの縦溶接継手部などこれまでも多くの種類のき裂の発生が報告されている（図 1.1.2）。そのため我が国で一般に適用される道路橋の設計基準である「橋・高架道路の技術基準」（以下「道路橋示方書」という。）においても疲労耐久性の確保を目的として種々の配慮がなされてきた。また 2002 年の改訂では、鋼橋では鋼床版に限らず疲労設計を行うことが定められ、鋼床版についても最新の知見に基づいて構造細目規定などの基準の見直しが行われるとともに、疲労設計の参考資料として「鋼道路橋の疲労設計指針 H14.3（社）日本道路協会」（以下「疲労設計指針」という。）が示された。

図 1.1.3～1.1.4 に現在の道路橋示方書および疲労設計指針の主な記述を示す。

一方、2002 年頃より、トラフリブとデッキプレートの縦方向溶接継手において従来より例のあるビード表面に開口するき裂とは異なり、ルート部から発生したき裂がデッキプレート内部をデッキプレート上表面に向けて進展するき裂（以下「デッキプレート貫通き裂」という。図 1.1.5 参照）が生じることのあることが明らかにされてきた。このき裂は最終的にはデッキプレートを貫通することから路面陥没や舗装の著しい劣化を生じさせる危険性があり供用安全性の観点からは深刻な悪影響が懸念される。一方、閉断面のトラフリブ内側からデッキプレート内部を進展することから鋼床版裏面からの目視による検出が困難であり、外観上変状の徴候も見られないことから現在のところ赤外線や超音波探傷手法などの非破壊検査技術によっても効率的かつ確実に検出することは困難となっている。

そのため当研究室では、関係機関と連携してデッキプレート貫通き裂の効率的な検出手法の検討を進めるとともに、鋼床版のデッキプレート貫通き裂発生の危険性の少ない鋼床

版構造の確立に向けた検討を行ってきた。

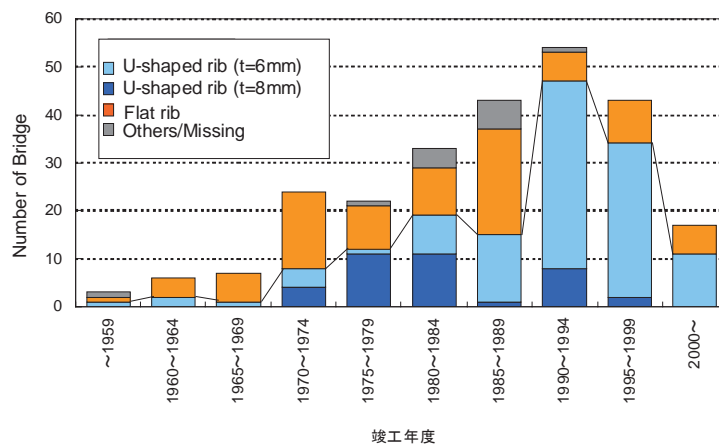


図 1.1.1 鋼床版の採用実績

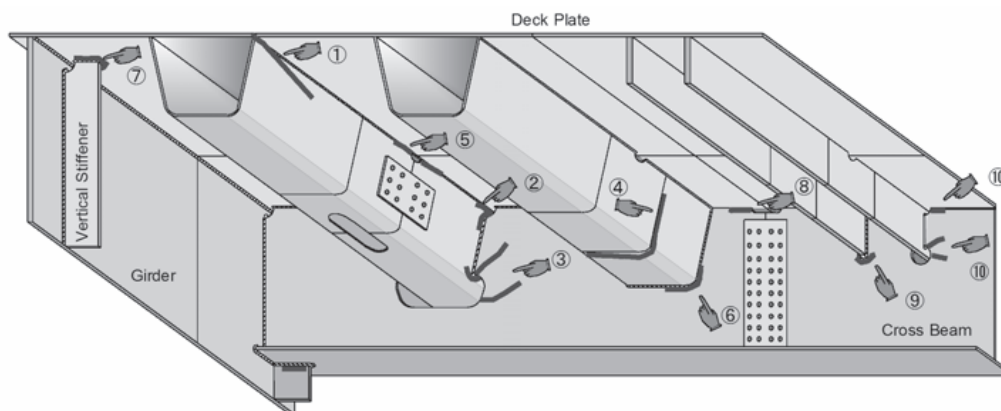
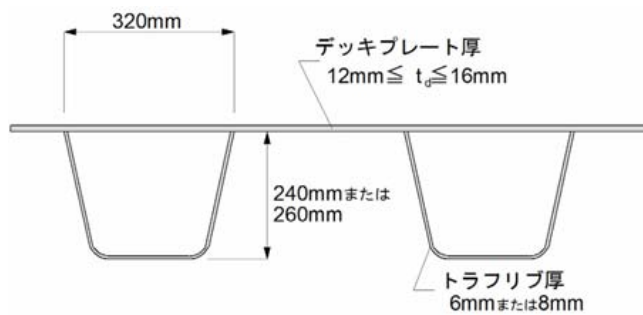


図 1.1.2 鋼床版の疲労損傷例

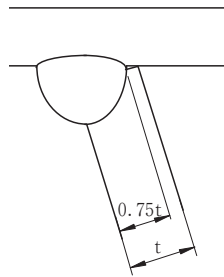
次の 1) から 3) までの条件を満足する鋼床版構造

- 1) 縦リブ支間 $L \leq 2.5m$
- 2) 縦リブが、バルブプレートリブ、平面リブまたは以下に示す閉断面リブ。



- 3) デッキプレートの板厚 $12mm \leq t_d \leq 16mm$

図 1.1.3 疲労設計指針における鋼床版の適用の範囲



75%溶込み確保の溶接

図 1.1.4 閉断面リブとデッキプレートの溶接に対する規定（疲労設計指針）

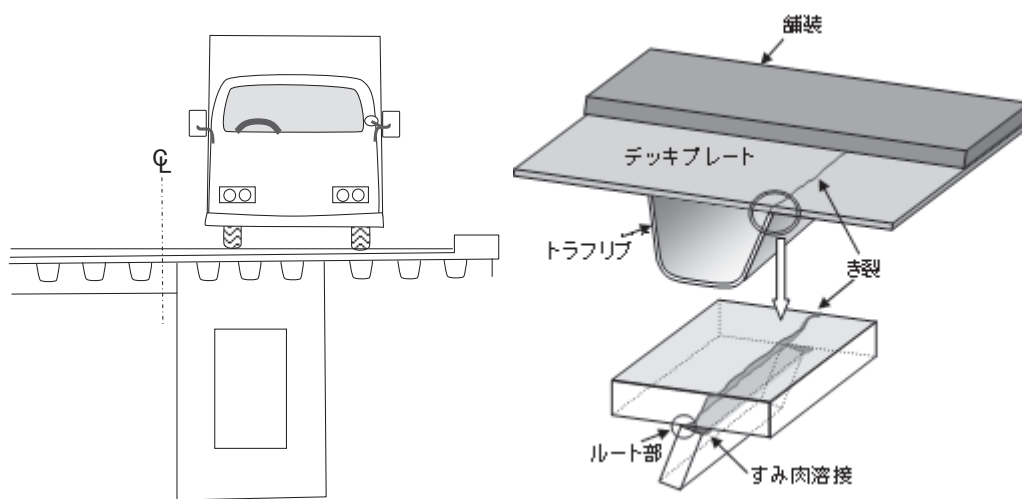


図 1.1.5 デッキプレート貫通き裂のイメージ