

I-A8

トラフリブとケーブル定着ダイヤフラムの交差部の必要のど厚の算出

名古屋大学 正会員 ○貝沼重信, 山田健太郎

日本道路公団 正会員 広瀬剛

瀧上工業㈱ 正会員 松村寿男, 武藤英司

1. はじめに 名港西大橋では、ケーブルが定着されるダイヤフラムのせん断抵抗断面を増加させるために、トラフリブ内に図1に示す補強板(以下、ダイヤフラムと呼ぶ)が取付けられている。この構造は一般の鋼床版橋のトラフリブと横リブの交差部の構造と異なっている。本研究では、鋼床版のトラフリブ内にダイヤフラムが有る場合と無い場合にトラフリブとケーブル定着ダイヤフラムの交差部のすみ肉溶接に必要なのど厚を疲労耐久性の観点から算出した。そのために、実橋の静的載荷試験およびその有限要素応力解析を行い、トラフリブ内にダイヤフラムが有る場合と無い場合の交差部の上側および下側の発生応力を明らかにした。

2. 静的載荷試験および有限要素解析 図1に対象橋梁および着目断面を示す。静的載荷試験は、総重量が19.8 tf(前軸:4.9 tf, 前後軸:7.8 tf, 後後軸:7.1 tf)の3軸荷重車の前後軸を着目断面の直上に

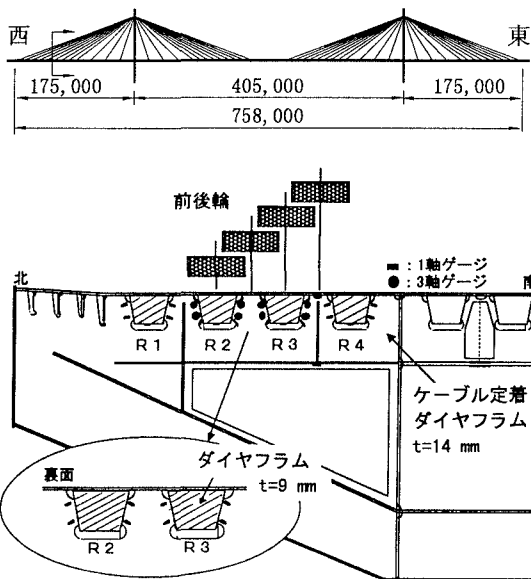


図1 対象橋梁および着目断面

図1に示すように載荷して行った。有限要素解析は、橋軸方向の長さが着目点の応力に影響を及ぼさない範囲(12,500 mm)をモデル化した部分モデルについて行った。載荷荷重および載荷位置は、静的載荷試験と同様とした。静的載荷試験と有限要素応力解析を行った結果、両者の交差部の応力値は比較的良く一致していた。交差部の中で応力範囲が最大となる位置は、ダイヤフラムが有る場合、交差部の上側はR4側のR3リブ、下端はR2側のR3リブであった。一方、ダイヤフラムが無い場合については、上側はR2側のR3リブ、下側はR3側のR2リブであった。

3. トラフリブとケーブル定着ダイヤフラムの交差部の必要のど厚 対象橋梁の供用年数を50年と仮定し、交差部のすみ肉溶接の必要のど厚(=(溶接サイズ) $\sqrt{2}$)を図2に示す手順で算出した。以下に各手順の説明を示す。

①走行位置の頻度分布の算出: 走行位置のばらつきは、R3リブの中央から標準偏差 σ が150 mmの正規分布とした。

②走行位置に対する輪数の頻度分布の算出: 走行輪数 n_i は、名神高速道路の実測結果から $n_i=15,500$ (輪/日)とした。1日当たりの輪数の頻度分布は、図3に示すように総輪数15,500輪が正規分布するものとした。

③静的載荷試験および有限要素応力解析: 交差部の着目位置は、ダイヤフラムが有る場合あるいは無い場合に応力範囲が最大となる位置とした。のど厚の算出では、これらの応力を静的載荷試験の前後輪重3.9tf(=前後軸重:7.8tf)/2から名神高速道路の等価輪重5.4 tfに換算することで算出した。

④交差部の上側と下側のビード直角方向応力の影響線: 橋軸直角方向の任意の荷重載荷位置による発生応力を算定するために、載荷試験結果の応力値を最小自乗法によって補間した。影響線の例を図4に示す。

⑤応力頻度分布の算出: 図3に示す走行位置のばらつきを考慮した輪数の頻度分布と図4に示す交差部の上下側のビード直角方向応力の影響線が重なった領域をのど厚の算出に有効な応力頻度分布とした。

⑥アスファルトの舗装剛性の影響: アスファルトの舗装剛性による交差部に生じる応力は、冬期は夏期の

キーワード トラフリブと横リブの交差部、トラフリブ内の補強板、必要のど厚

連絡先 〒464-01 名古屋市千種区不老町 名古屋大学大学院工学研究科 土木工学専攻 Tel. 052-789-4619

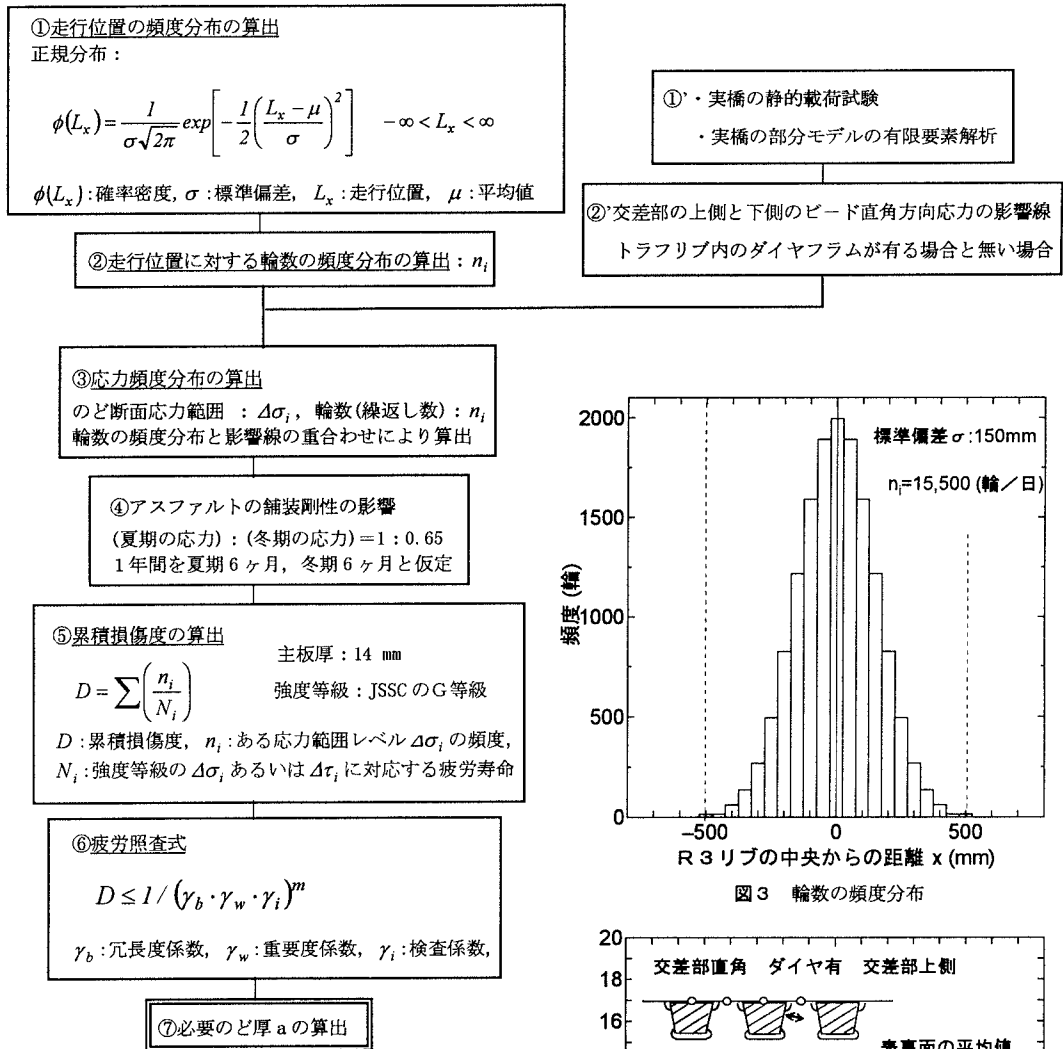


図2 必要のど厚の算出手順

0.65 倍になるものと仮定した。また、1年間を夏期6ヶ月間、冬期6ヶ月間とした。

⑤累積損傷度の算出: 累積損傷度の算出には Miner 則を用いた。継手の強度等級は、荷重伝達型十字すみ肉溶接がルート破壊する場合の疲労試験結果の平均値から G 等級と仮定した。なお、この継手の主版厚を 14 mm と考えた。

⑥疲労照査式: 安全係数 $\gamma (= \gamma_b \cdot \gamma_w \cdot \gamma_i)$ は、各部分係数を $\gamma_b = 0.8$ (冗長度係数), $\gamma_w = 1.0$ (重要度係数), $\gamma_i = 1.0$ (検査係数) として算出した。

4. まとめ 走行位置のばらつき、およびアスファルトの舗装剛性などを若干安全側に仮定して必要のど厚を算出した結果、トラフリップ内にダイヤフラムが有る場合は 7.9 mm、無い場合は 1.9 mm となった。

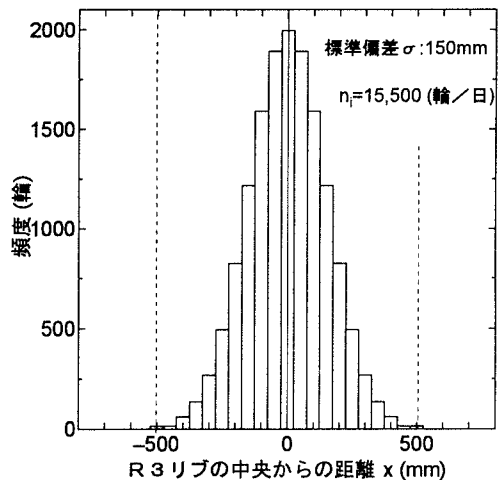


図3 輪数の頻度分布

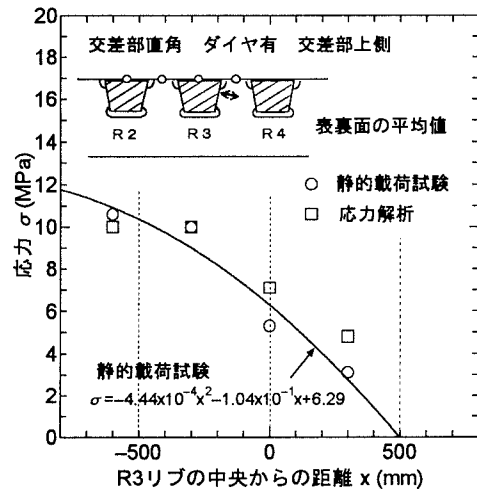


図4 試験結果と解析結果の交差部の影響線