

V-536

道路橋RC床版の上面増厚補強に用いられるメタクリル樹脂
コンクリートの疲労寿命の評価

橋梁コンサルタント 正会員 梅田 学* 修成建設専門学校 正会員 堤下隆司**
大阪工業大学大学院 学生員 澤田友治*** 大阪工業大学工学部 正会員 栗田章光***

1. はじめに

損傷を受けたRC床版の補修工法のひとつとして、著者らは床版防水をも兼ね得るメタクリル樹脂コンクリート（以下、樹脂コン）による増厚補強工法について開発研究を行っており、これらの研究成果については、すでに発表してきた¹⁾。樹脂コンには、材料特性から表-1のような感温性があるので、本論文では、感温性を考慮した樹脂コン実橋レベルでの疲労寿命について検討を行ったので、その結果を本文で報告する。

2. 疲労寿命の計算方法

疲労寿命算定方法の手順を以下に示す。

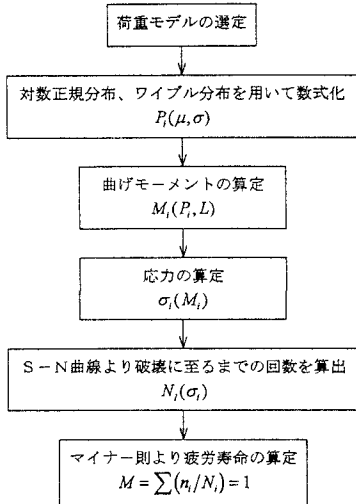


図-1 疲労寿命算定方法の手順

3. 解析条件

先に実施した実物大はりを用いた2点繰返し荷重試験により得た樹脂コンのS-N曲線¹⁾を用いて、昭和39年度版の道路橋示方書²⁾により設計されたRC床版(3主桁連続版の中間支点、主桁間隔L=3.6m)を対象として、樹脂コンの疲労寿命を推定した。

解析条件は、以下に示すとおりである。

- (1) 疲労設計荷重は、阪神高速道路の大阪一神戸線の芦屋料金所で昭和58年に実測された軸重頻

表-1 樹脂コンの材料試験結果

試験温度	引張強度(kgf/cm ²)	弾性係数(kgf/cm ²)	ポアソン比
10℃	92.80	7.91×10^4	0.32
30℃	68.45	3.57×10^4	0.36

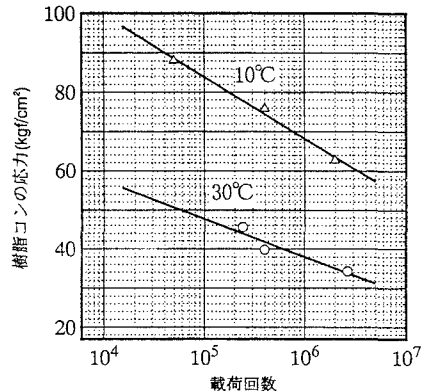


図-2 樹脂コンのS-N曲線¹⁾

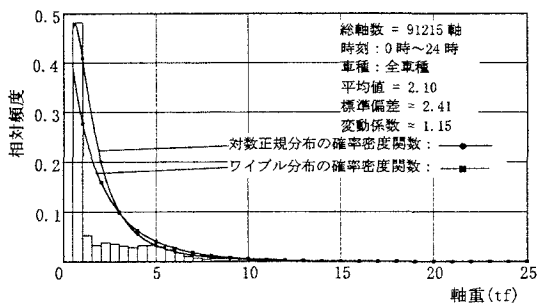


図-3 軸重頻度分布と分布式

キーワード：メタクリル樹脂コンクリート・疲労

*〒450 名古屋市中村区名駅 4-8-12 TEL 052-582-6886 FAX 052-582-6880
**〒555 大阪市西淀川区大和田 2-19-30 TEL 06-474-1644 FAX 06-474-1687
***〒531 大阪市旭区大宮 5-16-1 TEL 06-952-3131 FAX 06-957-2131

度分布³⁾を用いた。24時間当たりの軸重頻度分布を図-3に示す。この頻度分布は、対数正規分布、およびワイブル分布に置き換えて取り扱った。

- (2) 疲労寿命算定時の軸重の最大値は、20tf、および25tfの2つのケースで解析を行う。
- (3) 自動車荷重の通行位置は、常に一定とする。
- (4) 樹脂コンのS-N曲線は、破壊状態のものを用いる。ここで破壊状態とは、樹脂コン側面に生じたひび割れが増厚部を貫通した状態としている。
- (5) 樹脂コンには、疲労限は無いものとする。

4. 計算結果と考察

解析は次の2ケースとした。ケース1は、樹脂コンの感温性が顕著なため、 N_f の算出において温度変数 S_f を設定した。これは、図-4に示す床版内の温度変化より10℃と30℃の1年当たりの日数の割合を2:1と仮定した。ケース2は、S-N曲線および樹脂コンの弾性係数を、最小自乗法により任意温度で求め、1年の疲労損傷度を1ヶ月毎に求めた場合とした。

表-2に、樹脂コンの疲労寿命の推定結果を示した。推定結果から、今回の解析条件のもとでは、十分実用可能であるという結果が得られた。これは本解析では活荷重曲げモーメントのみの影響しか考慮していな

いたためと思われる。また、ケース1で行った解析値は、1ヶ月毎の温度変化を考慮したケース2と比較しても大差がなく、温度変数を設定した疲労寿命の推定方法は有効な方法であると思われる。

5. 結論

- ① 感温性を考慮した樹脂コンの疲労寿命の推定結果を本文で報告した。その際、簡易法としてS-N曲線を夏場と冬場の2種設定することで疲労寿命の推定が可能であることを示した。
- ② 疲労寿命の推定年数は、軸重の最大値が大きくなると対数正規分布よりワイブル分布の方が短くなった。これは、軸重頻度分布のモデル化において対数正規分布がワイブル分布に比べ過大評価しているためである。また、両者の分布を実際の相対頻度と比較すると、軸重が大きくなるにつれてワイブル分布の方がより正しく評価している。軸重の大きい方が疲労寿命に与える影響が大きいため、ワイブル分布により求めた疲労寿命の推定年数の値が、信頼性が高い値であると思われる。

本論文では感温性を考慮した樹脂コンの疲労寿命の算定について述べたが、S-N曲線や弾性係数のデータ不足によりかなり大胆な仮定を適用しているため、疲労試験や材料試験等の追加試験を実施して精度の高い疲労寿命の算定を行う必要がある。また、床版疲労では交番垂直せん断力やねじりせん断力の影響が大であると云われており、これらにも着目して樹脂コンの疲労寿命を検討する必要がある。

(参考文献)

- 1) 栗田章光・堤下隆司：アクリル樹脂コンクリートと補強筋による床版増厚補強工法の開発研究報告書，1992. 3
- 2) 日本道路協会：鋼道路橋設計示方書・鋼道路橋製作示方書・解説，1964. 6
- 3) 阪神高速道路公団HDL委員会報告書：第4編活荷重分科会報告－阪神高速道路における活荷重実態調査と荷重評価のための解析，実態調査資料集，1994. 2

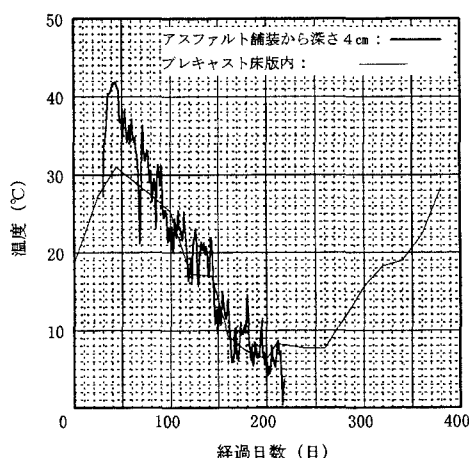


図-4 床版内における1年の温度変化

表-2 樹脂コンの疲労寿命の推定年数

軸重の最大値	対数正規分布		ワイブル分布	
	ケース1	ケース2	ケース1	ケース2
20tf	145.18年	128.15年	139.11年	122.81年
25tf	125.21年	111.98年	130.88年	116.18年