

V-28

床版増厚効果に関する一検討

日本舗道株式会社 正員 西村 拓治
同上 正員 根本 信行

1. まえがき

道路橋コンクリート床版の補修工法の一つに、床版増厚工法がある。本研究は、供用後に損傷した床版を想定し、増厚によって補修した場合の断面剛性の回復と複合版としての耐久性を検討したものである。増厚の条件は、下層の既設床版の損傷程度、上層の増厚層の厚さ、及び上下層界面の付着処理に着目して設定し、静的載荷試験及び繰返し曲げ疲労試験を実施した。その結果、増厚効果は特に層間接着が重要であることが確認された。

2. 試験概要

2-1. 供試体

試験に用いた供試体は、図-1及び表-1に示すような要因で上下層部材を重ね合せた複合版と下層部材のみの単一版（ h_2 は150、200、250mmとし、 E_2 をそれぞれ1.7、2.5、 $3.0 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ のもの）とした。尚、複合版の供試体には、側面に歪ゲージを貼り付けた。

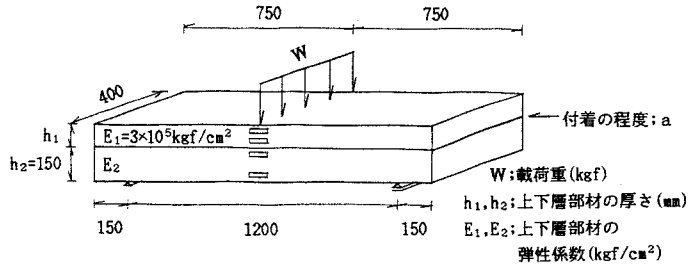


図-1 供試体の寸法及び要因模式図

□：歪ゲージ

2-2. 載荷試験

載荷試験は、増厚後の断面剛性の回復程度を検討する為の複合版と単一版での静的載荷試験、及び増厚後の耐久性を検討する為の複合版での繰返し曲げ疲労試験（荷重制御、sin波、2Hz）を行った。載荷方法は、図-1に示すように2等分点載荷とし、載荷重Wは繰返し曲げ疲労試験で共通に載荷できるもの（ $E_2 = 1.7 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ の最大曲げ応力の90%に相当する $W = 1030 \text{ kgf}$ ）とした。静的載荷試験では、供試体中央のたわみ量を変位計により測定した。又、疲労試験では、各繰返し回数毎の歪量を測定した。

表-1 要因の組み合わせ（複合版）

付着の程度 : a		a ₁		a ₂		a ₃	
上層部材の厚さ : h ₁		50	100	50	100	50	100
n = E ₁ /E ₂	3/1.7	○	◎	□	◻	△	▲
	3/2.5	●	—	■	—	▲	—
	3/3	●	—	■	—	▲	—
備考 h ₂ =150mm、E ₁ =3.0×10 ⁵ kgf/cm ² で一定とした							
要因1 既設床版の損傷程度はE ₂ を3水準変化させた							
要因2 上層の増厚層の厚さはh ₁ を2水準変化させた							
要因3 上下層界面の付着処理 a は以下に示す3水準とした							
a ₁ :セメントペーストを塗布して打継いだ							
a ₂ :セメントペーストを塗布し乾燥後打継いだ							
a ₃ :上下層を別々に作製して単に重ね合せた							

3. 評価方法

複合版の考え方では、付着率R（層間接着の程度を表す指標）が $0\% < R < 100\%$ の時、中立軸に関する単位幅当りの断面2次モーメント I_R 及び等価単版厚H（複合版を下層部材の均一版に置き換えた場合の厚さを示す指標）は、それぞれ次式の様に表わされる。¹⁾

$$I_R = \frac{1}{100} \left[\frac{R(n^2 h_1^4 + 4n h_1^3 h_2 + 6n h_1^2 h_2^2 + 4n h_1 h_2^3 + h_2^4)}{12(n h_1 + h_2)} + \frac{(100-R)(n h_1^3 + h_2^3)}{12} \right] \quad (1)$$

$$H = (12 I_R)^{1/3} \quad (2)$$

また、中立軸が y_1 、および y_2 の位置に存在すれば

$$R(\%) = \frac{h_1(n h_1 + h_2) - 2y_1(n h_1 + h_2)}{h_2(h_1 + h_2)} \times 100 \quad (3), \quad R(\%) = \frac{h_2(n h_1 + h_2) - 2y_2(n h_1 + h_2)}{n h_1(h_1 + h_2)} \times 100 \quad (4)$$

図-2 複合版歪分布図

増厚後の剛性の回復程度の評価は、静的載荷試験で測定した単一版と複合版のたわみ量の関係から求めた複合版の等価単版厚Hで行なった。尚、このHを用いて増厚後の初期の付着率Rを算出した。又、増厚後の耐

久性の評価は、測定した歪量から中立軸 (y_1 , y_2) を求め上下層部材の弾性係数比 n と R 、さらに H を算出し、繰返し载荷による n 、 R 及び H の低下傾向並びに破壊までの繰返し回数で行なった。

4. 試験結果とその考察

4-1. 静的载荷試験

図-3は増厚後のたわみ量から求めた等価単版厚 H を示したものであり、 H は同じ厚さの増厚でも付着の程度により大きく異なることが判る（単純に重ね合せた a_3 では上層部材は増厚効果に殆ど寄与していない）。この H より求めた初期の付着率 R を示したものが図-4 ($E_2=1.7 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ の場合) であり、接着程度 a_1 では $R \approx 75\%$ 、 a_2 で $R \approx 50\%$ 、 a_3 で $R \approx 0\%$ である。

これらのことから、増厚後の断面剛性の回復程度はたわみ量の減少により評価が可能と考えられ、増厚の効果は上下層界面の付着の程度に影響されることが判る。

4-2. 繰返し曲げ疲労試験

図-5及び図-6は、繰返し载荷回数と上下層部材の弾性係数の比 n 及び付着率 R の関係を、又、図-7は繰返し载荷回数と各载荷段階における n 、 R から算出した H の関係を示したものである。

これらのことから、载荷回数が多くなるにつれて n は増加して、 R は低下する傾向がみられ、 E_2 が低下しながら層間の付着が損なわれて行く (H が徐々に低下) ことが判る。尚、各载荷段階における歪量が上層部材の上面及び上下層部材の境界面に比べて、下層部材の下面の方が大きく増加して行く傾向がみられることから、破壊は下層部材の下面より進行していくものと推察される。

又、上下層部材の条件を一定とし、付着の程度を換えたもので比べた場合、初期の付着の程度が良いもの程（等価単版厚 H が大きいもの程）長期的な耐久性が向上されることが判る。

5. あとがき

損傷した床版を増厚により構造的に補強を行う場合は、上下層部材間の付着の程度が断面剛性の回復及び耐久性に及ぼす影響が大きいことが判った。特に、増厚する厚さに制限を受けるような場合には、既設床版の損傷が軽度のうちに増厚を実施し、付着処理を確実にこなうことにより、床版の延命効果がより期待できるものと考えられる。

参考文献 1) 福手勤他、コンクリート舗装構造の合理化に関する最近の試み、港研講演集、昭和57年12月

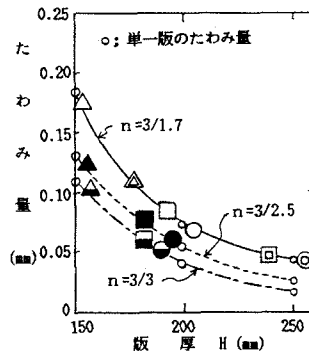


図-3 等価単版厚 H の算出図

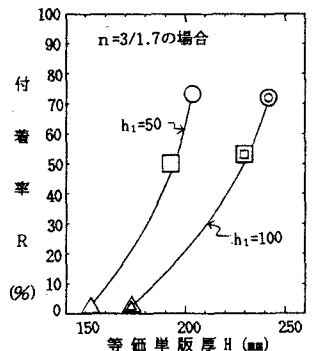


図-4 等価単版厚 H と付着率 R の関係

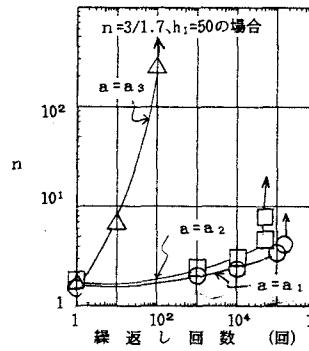


図-5 n と繰返し回数の関係

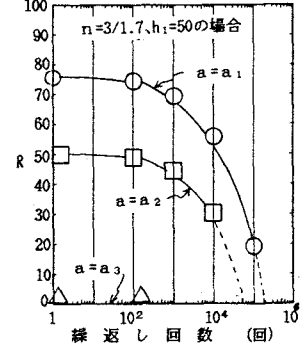


図-6 付着率 R と繰返し回数の関係

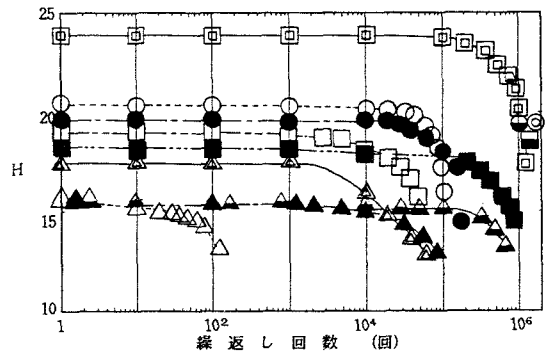


図-7 等価単版厚 H と繰返し回数の関係