

V-123 コンクリート表面塗布材の曲げ ひびわれ追従挙動に関する基礎研究

熊谷組 正員 伊藤 洋
熊谷組 正員 ○西山 勝栄
熊谷組 正員 清水 昭男

1. はじめに

コンクリートの耐久性や水密性の改善対策として、表面に塗布材を施工する例が増えているが、ひびわれが発生する可能性がある場合はそれに対する追従性が要求される。著者らは両引法で単純引張によるひびわれ発生に対する各種塗布材の追従挙動を吟味したが¹⁾、ひびわれ発生法として曲げによるものも考えられる。

本論では、両引法と曲げ法の違い（図-1参照）によるひびわれ追従挙動を調べることを目的とし、一面に塗布施工した供試体を用いて一点載荷の曲げ試験を行い、検討を加えたのでここに報告する。

2. 実験方法

実験装置は図-1に示したとおりであるが、供試体は同図(ii)にあるように10×10×40cm供試体内にD10鉄筋を2本配置し、①面に塗布施工したものをを用いる。塗布材は、両引法の実験結果から特徴的なエポキシ系、ポリブタジエン系、ポリマーセメントモルタル系の3種を選定し、それぞれ2本の計6本の供試体を製作する。各塗布材の施工塗膜厚および性質は表-1に示すとおりである。一方、計測は同図の(iii)に示したように塗布面に歪ゲージとπゲージを取付けて歪、変位量を測定する。また、コンクリート面でのひびわれ発生を確認するため、塗布面の一部にスリットを入れて歪ゲージを張付ける。荷重は、一点載荷で①面および②、③面のひびわれ発生状況を観察・スケッチしつつ、約250kgf/minで載荷する。なお、実験時におけるコンクリートの圧縮強度は386kgf/cm²、引張強度は32kgf/cm²である。

表-1 塗布材の種類と性質

塗布材 No	塗布材種類	塗膜厚 (mm)	伸び率 (%)	引張強度 (kgf/cm ²)	コンクリ ートとの 接着強度 (kgf/cm ²)	施工仕様
I	エポキシ系（硬質）	0.48	2.5	40.0	38.7	下地処理+プライマー+ 主材塗(3層)+トップコート
II	ポリブタジエン系	1.06	22.0	54.4	13.2	下地処理+プライマー+ 主材塗(2層)+トップコート
III	ポリマーセメントモルタル (エチレン酢酸ビニル系)	1.30	10.4	28.4	24.3	下地処理+プライマー+ 主材塗

*) 鍵引式引張試験結果

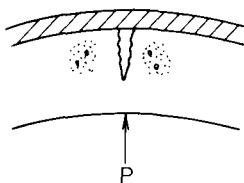
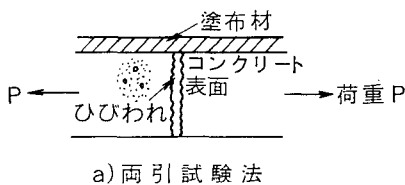


図-1 塗布材のひびわれ追従性の概念

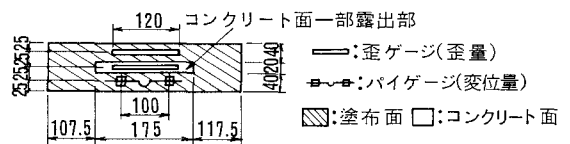
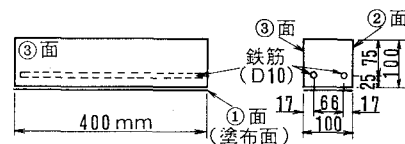
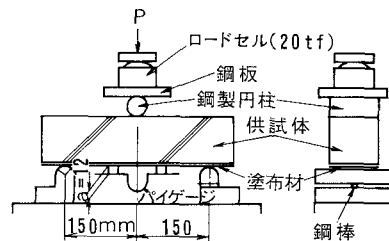


図-2 曲げ試験装置および供試体

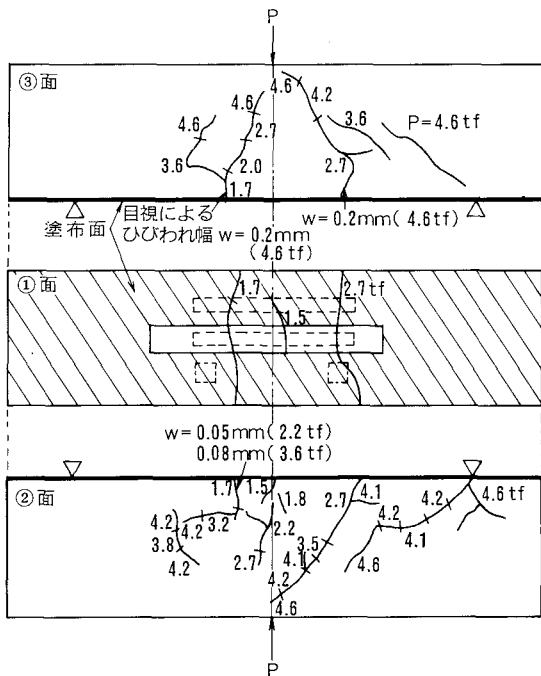


図-4 供試体No. I（エポキシ系）におけるひびわれ発生状況

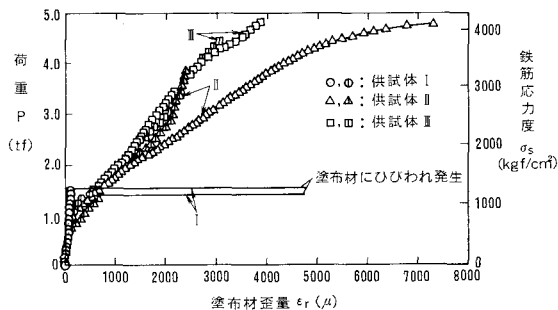


図-3 P 、 σ_s と ϵ_r の関係

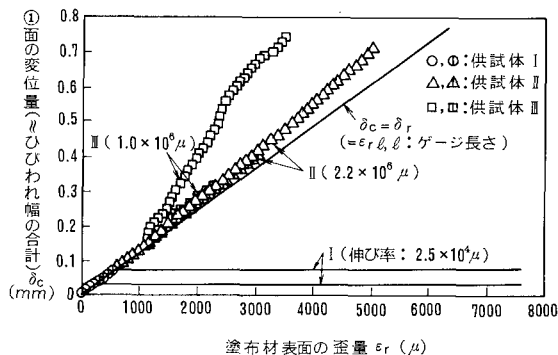


図-5 δ_c と ϵ_r の関係

3. 実験結果と考察

実験の結果、いずれの供試体においても載荷荷重 $P=1.5\text{tf}$ 前後でコンクリート面でのひびわれ発生が確認された。まず、図-3は荷重 P および鉄筋応力 σ_s （ $\sigma_s = M/0.826A_s d$ より算定）と塗布材歪量 ϵ_r の関係を示したものである。これより、塗布材No. Iでは、 $P=1.5\text{tf}$ 程度つまりコンクリート面にひびわれが発生すると同時に塗布面の歪ゲージが破断していることになる。塗布材No. II、IIIは、 $P=5\text{tf}$ までコンクリート面のひびわれに追従し、鉄筋応力も降伏点を越え、曲げひびわれ追従性に優れていることが伺える。図-4は供試体No. Iのひびわれ発生状況である。曲げひびわれは $P=1.5\text{tf}$ で発生し、同時に塗布面も切れていることが確認できる。ついで、 $P=1.7, 2.7\text{tf}$ になると①面を横断するひびわれが発生し、このときも塗布材は破断している。塗布材No. I～IIIのこれらの傾向は両引法のそれと一致している¹⁾。

つぎに、①面の変位量、すなわち π ゲージ間のひびわれ幅の合計と塗布材表面の歪量 ϵ_r の関係を整理したものが図-5である。図中の $\delta_c = \delta_r$ 直線は、コンクリート表面の変位量 δ_c （ $\approx$ ひびわれ幅の合計 w_t ）と塗布材の変位量 δ_r が等しいことを示しており、両引法ではNo. I～III共にほぼこの直線かやや $\delta_c > \delta_r$ の傾向にあった。塗布材No. Iは、 $w_t=0.1\text{mm}$ 以下で破断し、曲げひびわれにおいてもその追従性は期待できないことが示唆される。No. II、IIIは、 $\delta_c \geq \delta_r$ の関係にあり、少なくとも $w_t=0.4\sim 0.7\text{mm}$ 程度まで追従している。ひびわれ本数は2～3本であり、一本当たりの平均的ひびわれ幅は $w=0.2\sim 0.25\text{mm}$ 程度である。両引法でのNo. II、IIIのひびわれ追従限界値をみると、No. IIは 0.6mm 超、No. IIIは 0.25mm 程度となっており¹⁾、No. IIIは限界値に近いが本実験結果の追従値を上回っている。

結局、塗布材のひびわれ追従性は塗膜厚が薄いこともあって両引法と曲げ法による有意な差はなく、両引法で得られた結果が曲げひびわれにも適用できることが確認された。

なお、本研究は科学技術庁より放射性廃棄物処理処分技術開発補助金を受け実施したものの一部である。

〔参考文献〕1) 伊藤ほか：コンクリート表面各種塗布材のひびわれ追従挙動に関する研究、第10回コンクリート工学年次講演会、1988.6.（投稿中）