

二方向アラミド繊維シートの簡易押抜剥離試験法について

大成ロテック株式会社 正会員 中丸 貢
 大成ロテック株式会社 正会員 鍋島 益弘
 大阪工業大学 工学部 正会員 堀川都志雄

1. はじめに

近年、コンクリートの老朽化と年々増加する交通量が及ぼす振動に起因した鉄筋コンクリート床版の剥落事故は、社会的な問題になっている。これに対する補修工法として、強化繊維シートを各種の樹脂により床版下面に接着させ、コンクリートの剥落を未然に防止する連続繊維シート接着工法が注目されてきた。

本研究は、この連続繊維シート接着工法のなかで、軽量で応力分配機能の高い二方向アラミド繊維シートに着目し、コンクリート片の剥落を模擬した簡易押抜剥離試験を行い、提案されている2つの試験法の相関性と接着樹脂の種類による耐荷性状を検討するものである。

2. 試験方法

試験方法としては、図-1のように、鉄筋コンクリート製平板供試体 ($\sigma=2.1\text{N/mm}^2$) の中央に円形の開口部を設け、平板の下面に強化繊維シートを接着させた後、開口部に荷重をかけてシートを押し抜くもので、この試験法により求められる二方向アラミド繊維シートの剥離抵抗力 (N/cm) 算定式は、押抜荷重 (N) を剥離周長 (cm) で除すことにより得られると提案されている。¹⁾

この小林・三上らの試験方法は、日本道路公団の基準²⁾に準拠して押抜径を10cmで実施している(試験法I)。一方、呉・朝倉ら³⁾による炭素繊維シート等の一方向繊維シートを用いた試験方法では、押抜径を5cmで実施している(試験法II)。

本研究では、この2つの試験法における最大剥離抵抗力 (N/cm) の相関性と、接着樹脂の種類による最大剥離抵抗力を比較検証した。この最大剥離抵抗力とは、シートが完全に剥離するまでの最大押抜荷重 (N) を最大剥離周長 (cm) で除したものである。

3. 2つの試験法による最大剥離抵抗力の比較

試験法は、試験法IおよびIIの2種類とした。

採用した二方向アラミド繊維シートの種類はアラミドIとし、表-1のように、 90g/m^2 、 180g/m^2 、 870g/m^2 の目付量(シートの m^2 当りの質量)の異なる3種類のシートと目付量 180g/m^2 のものについてはメッシュタイプのを追加した。

下地処理方法は、いずれもサンダーケレンとし、プライマーおよび接着樹脂については普通エポキシ樹脂(アミン系)のものを使用した。

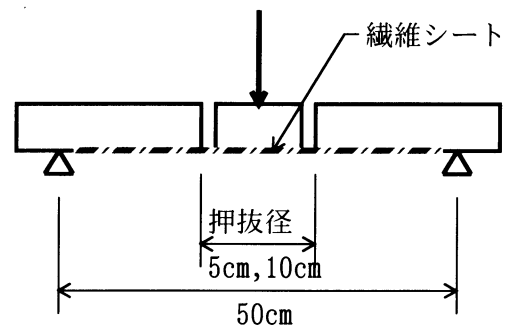


図-1 簡易押抜剥離試験

表-1 二方向アラミド繊維シートの種類 他

繊維の種類	織り	方目	付量	下地処理	プライマーおよび接着樹脂
アラミド I 繊維	二方向	織りシート	870g/m^2	サンダーケレン	普通エポキシ樹脂
			180g/m^2		
	メッシュシート	180g/m^2			
		90g/m^2			

キーワード：剥落防止，二方向アラミド I 繊維シート，簡易押抜剥離試験，押抜径，速硬樹脂

〒569-0034 大阪府高槻市大塚町4丁目23-1 TEL 0726-73-0479 FAX 0726-71-2166

〒535-8585 大阪府大阪市旭区大宮5丁目16-1 TEL 06-6954-4200 FAX 06-6957-2131

図-2は、目付量870g/m²の二方向アラミド I 繊維シートに対して、2つの試験法における押抜荷重 (N) と載荷方向の押抜長さ (mm) との関係を示す。

最大押抜長さ (mm) は、2種類とも22mm~23mmのほぼ同じ程度で剥離しているが、最大押抜荷重 (N) については、試験法 I のケースが試験法 II のケースの約1.5倍となった。

図-3は、各シートにおける最大押抜荷重を実測の剥離周長で除した、すなわち剥離周長当りの最大剥離抵抗力についての2つの試験法における結果を示している。

この結果より、2つの試験法による最大剥離抵抗力には、次の相関式が成り立つことが分かった。

$$y = 1.47x - 10.5 \quad (r=0.996)$$

ここで、y : 試験法 I での最大剥離抵抗力(N/cm)

x : 試験法 II での最大剥離抵抗力(N/cm)

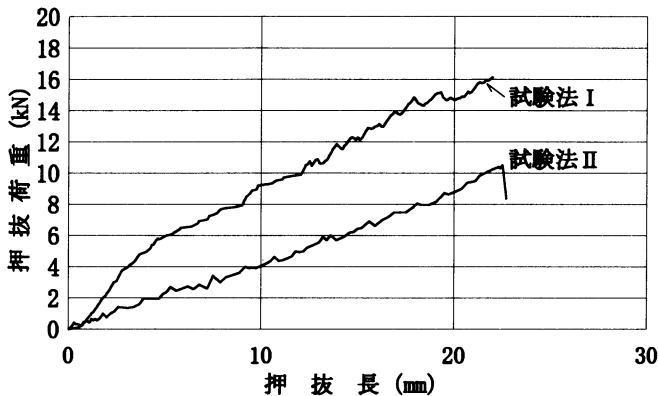


図-2 試験法の差による押抜荷重の比較 (目付量870g/m²)

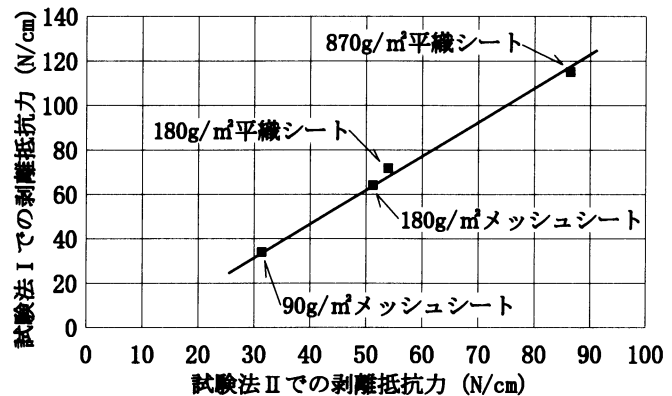


図-3 周長当りの最大剥離抵抗力 (N/cm)

4. 接着樹脂の違いによる最大剥離抵抗力

図-4に、接着樹脂の種類による押抜荷重と押抜長さとの関係を示す。

試験法は I とし、二方向アラミド I 繊維シートは180g/m²の平織シートを使用した。

接着樹脂の種類による剥離周長当りの最大剥離抵抗力について、表-2の値を得た。

この結果、エポキシ樹脂系の接着剤は、アクリル樹脂系の約2倍の接着性を示した。

5. まとめ

- 1) 2つの試験法 I および II による最大剥離抵抗力の相関式を得た。重相関係数 r は0.996で、互いに相関性が高いことが分かった。
- 2) エポキシ樹脂系の接着剤は、アクリル樹脂系の約2倍の接着性能を示しており、大きな変形についても追従していることが分かる。

参考文献

- 1) 小林美智男他：2方向アラミド繊維シートを用いた剥落防止工法の研究，第55回土木学会年次学術講演会，V-388
- 2) 日本道路公団試験研究所，材料施工資料（第1号）コンクリート保護工
- 3) 呉智深他：連続繊維シートの貼付によるコンクリート片の剥落防止に関する研究，土木学会論文集，No.662/V-49,2000.11

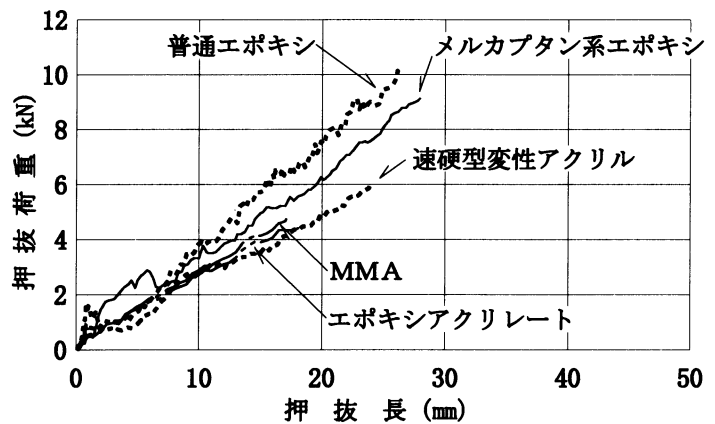


図-4 接着樹脂の種類による押抜荷重と押抜長さ

表-2 接着樹脂の種類と最大剥離抵抗力

樹脂の種類			周長当りの最大剥離抵抗力(N/cm)
①試験法 I			
②二方向アラミド I シート180g/m ² 平織			
普通	エポキシ	普通エポキシ樹脂 (アミン系)	69.4N/cm
速	樹脂系	メルカプタン系エポキシ樹脂	67.4N/cm
硬	アクリル	速硬型変性アクリル樹脂	36.6N/cm
樹		MMA (メチルメタクリレート)	27.1N/cm
脂	樹脂系	エポキシアクリレート	24.4N/cm