

コンクリートの接着試験法について

京都大学 正員 工博 岡田 清
 京都大学 正員 工修 小柳 洽
 大阪工業大学 正員 〇仁枝 保

1. 実験目的 エポキシ系樹脂の使用範囲、実施々工例などは多数報告されているが、接着効果を判定するための標準的な接着強度試験方法は現在のところ存在しない。これは接着理論の不明確なことにもよるが、接着強度のバラツキが多いこともその一因である。本実験は接着強度に影響する因子のうち標準的な試験方法を見出すため特に試験の方法をとりあげて実験計画法により各々の試験法による強度の変動を求めたものである。

2. 実験概要 (1) 概要、実験は同一枚令のコンクリート表-1. 実験の要因および水準

ブロック供試体を接着しそれら接着供試体を4種の試験方法にて載荷しそのときの強さと変動を求めることを目

要因	水準	1	2	3	4
(A) 試験方法	1面せん断	2面せん断	割裂	曲げ	
(B) 接着厚	1mm	5mm	—	—	
(C) 接着力	0kg	11kg	—	—	
(D) 樹脂の粘性	大	小	—	—	

的として表-1に示す要因および水準を選びL16(2¹⁵)型直交配列表を改良し表-2のように割り付けて行った。

(2) 使用材料および示方配合、セメントは〇社製早強セ

メントを用い骨材は比重2.60、粗粒率282の川砂と比重2.63、

最大寸法25mmの川砂利を用いた。エポキシ配合樹脂はサンユ

レジンKKの一般接着用と充てん接着用の2種を用いた。コン

クリートブロック供試体の示方配合は表-3のとおりであって

枚令7日の圧縮強度400kg/cm²を目標としたものである。(3) 供試

体の製作および実験方法、所定寸法のコンクリートブロック供試体

は棒状バイブレーターを用いて締固め作製した。枚令7日目にコン

クリートブロックを恒温水浴槽内より取り出し接着面の機械的処理

を行い十分水で洗った。後14日間恒温室内で空中養生を行い枚

令21日目にコンクリートブロック同志の接着を行った。接着の前日

と1時間前には機械的処理と化学的処理を行った。十分かきま

ぜ混合したエポキシ配合樹脂の目地の厚みはそれぞれの間隔になるよう多めに塗布または

注入してブロックの小口同志を接着した。要因Cの1水準のものは1日水平状態、2水準

のものは1日鉛直加圧状態で硬化させ試験日まで両水準とも重垂なしの鉛直状態で養生を

行った。これら接着供試体は枚令28

日に図-1に示すせん断試験としての1面せん断・2面せん断、引張試験

としての割裂および曲げ試験の4

方法を採用して接着強度を求めた。

3. 実験結果および考察 実験に使用した接着供試体の強度は当初目標とした強度を十

分満足するものであったため4試験方法から得られた値は使用したエポキシ配合樹脂の接

表-2 L16(4¹²)改良型直交表

列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
号	(A)	(B)	E _r	E _r	(D)(C)	E _r	B ₀	B ₀	B ₀	B ₀	B ₀	B ₀	(D)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2
4	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
5	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2
6	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1
7	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1
8	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2
9	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
10	3	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1
11	3	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1
12	3	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2
13	4	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1
14	4	1	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2
15	4	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2
16	4	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1

表-3 コンクリートブロック供試体示方配合

粗骨材 最大寸法 (mm)	空気量(%)	骨材率 (%)	セメント 比 (%)	単 位 量 (kg/m ³)			
				セメント (C)	水 (W)	細骨材 (S)	粗骨材 (G)
25	1.5	5	38.5	40	433	173	676
							540
							540

着力をよく示すことができた。接着強度は測定値のうち最大値・最小値を除く3個についての平均値を用いた。変動は通常標準偏差が用いられるが、本実験では変動係数を採用し L16(4×2¹²) の直交表に従って分散分析を行った。分散分析の結果は双方とも要因 A のみが危険率 1% で有意となった。図-2 に要因 A の主効果を示した。図-2 から接着強度については曲げ試験による値が強く、1面せん断、2面せん断、割裂の順であり、変動係数については1面せん断、割裂、曲げ、2面せん断の順である。変動については1面せん断試験がバラツキの少ない信頼性のある値を示している。しかし他の要因の主効果および交互作用の判定は有意でなかったことから4試験方法を同一要因にとりあげたことの無理があり必ずしも適確な接着強度を求める試験ではなかったようである。このことは本実験の4試験方法による接着供試体目地部破壊を PCK REIJGER¹⁾, S.Andries & A.Stanescu²⁾らの破壊形式を参照して分類した結果からも応力状態の相違が明らかである。エポキシ樹脂の接着強度におよぼす要因は、接着剤自身とコンクリート、さらには相互関係にある施工諸条件など種々の要因の交差した複雑なものであるから一概には言えないが本実験から(1)同一条件で作製した接着供試体強度は供試体内応力分布が異なるため試験する方法によって異なる。(2)実用上は接合部材が要求される応力状態に近い試験方法で接着強度を求めることが望ましい。(3)接着理論の明確でない現在、真の接着強度を求めることは出来ないが、標準試験としては安定性がありバラツキの少ない方法が望ましい。

この意味からは1面せん断試験あるいは装置の簡単な曲げ試験がよいと考えられる。

図-1 接着力試験供試体と試験方法

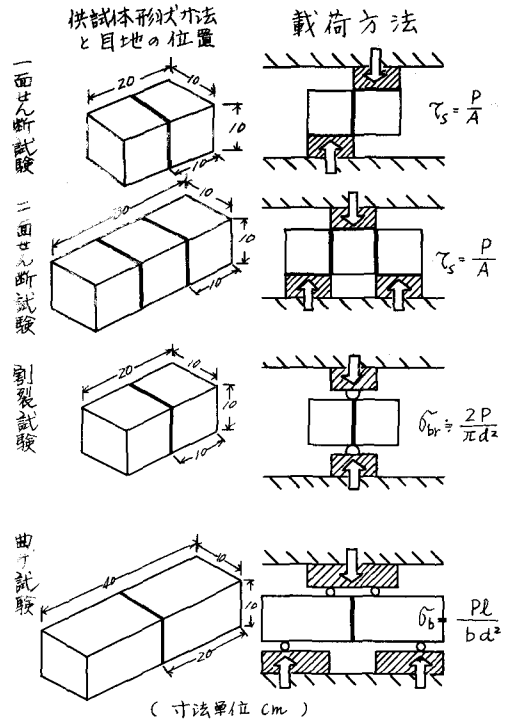
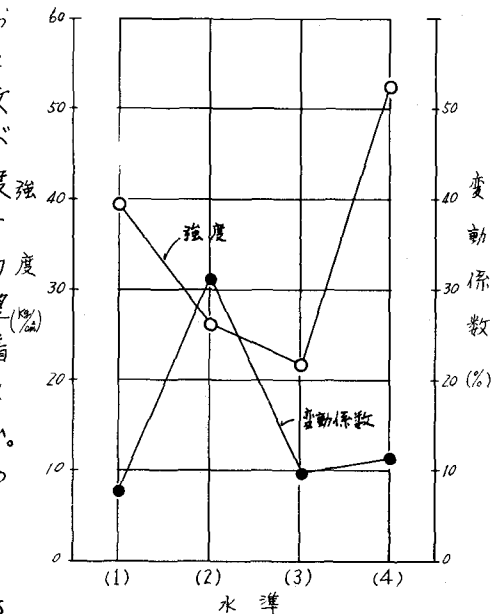


図-2 分散分析効果図
主効果 (A)



文献 1) RILEM: Symposium by correspondence "Resin Concrete", September, 1965, No.28.

2) Institut de Recherche dans le Batiment, Bucarest-sos, Pantellomon 266. Rumanie, Août, 1967