

PCMのせん断付着強度の評価方法に関する実験

香川高等専門学校 学生会員 ○佐々木翔大 香川高等専門学校 正会員 水越睦視
近畿大学 正会員 東山浩士 前田繊維 正会員 中井裕司

1. はじめに

劣化した鉄筋コンクリート部材の補強方法の一つに下面に鉄筋を配置してポリマーセメントモルタル(PCM)で増厚する下面増厚工法がある。下面増厚部材は終局破壊時に剥離を伴うことがあり、剥離には付着界面の面内せん断力が支配的であることが知られている。しかし、施工現場でのPCMの付着強度の管理には引張付着試験のみが実施されている。

本研究では、せん断試験方法、PCMの強度および材齢がせん断付着強度に与える影響について、引張付着強度との比較で実験的に検討した。

にローラーを取り付け、さらにローラーと供試体の間にテフロンシートと薄い鋼板を挟むことにより、せん断変形時の摩擦が生じないようにした。二面せん断試験はJCI-SF基準に準じて100×100mm断面の供試体を専用治具に取り付け、片面のみに荷重が偏心しないよう載荷版がローラーを介して両側のせん断面に設置したガイドに沿って移動するように工夫した。比較用の引張付着強度試験は40×40mm断面の建研式引張付着試験を実施した。また、供試体の養生は現場を想定して屋外気中養生とし、PCMの材齢7日、28日、56日で試験に供した。

2. 実験概要

2.1 PCMの配合と力学的特性

PCMは既設コンクリートに吹き付けるプライマー用(W/C=52%、P/C=19%、S/C=1.5)と増厚用(W/C=32%、P/C=12%、S/C=2.0)の2種類を使用した。増厚用PCM(以下PCM)の力学的特性(気中養生、PCM材齢28日時)を既設コンクリートとともに表-1に示す。

表-1 PCMおよびコンクリートの力学的特性

種類	W/C (%)	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	一面せん断強度 (N/mm ²)	二面せん断強度 (N/mm ²)
PCM(増厚用)	32	39.0	3.28	6.10	6.62
コンクリート(fc31)	58	31.5	2.53	-	5.61
コンクリート(fc75)	30	75.6	4.78	-	-

2.2 実験要因および試験方法

実験要因を表-2に、付着試験の載荷概要を図-1に示す。付着試験用供試体は、全て既設コンクリートにプライマー用PCMを吹き付けた後、所定厚のPCMを増厚し、作製した。一面せん断付着試験は200×200mm断面の供試体を専用治具に取り付け、油圧式万能試験機により漸増載荷した。載荷時には付着界面に曲げ応力が生じないように留意し、治具の片側

表-2 実験要因

付着試験方法	既設コンクリートの種類	PCMの材齢		
		7日	28日	56日
一面せん断	fc31	○	○	○
二面せん断	fc31	○	○	○
引張付着	fc31	○	○	○
	fc75	○	○	○

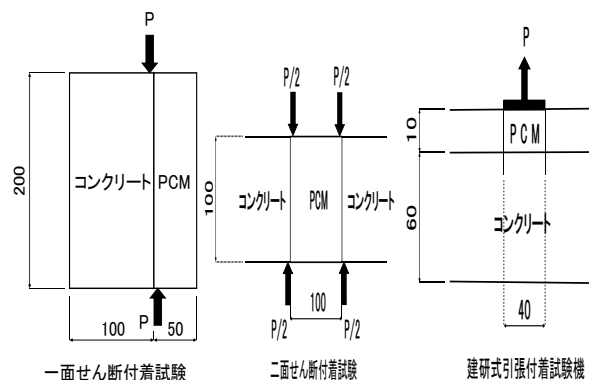


図-1 各々付着試験の概要図

3. 試験結果および考察

図-2に一面せん断付着強度(τ_1)と二面せん断付着強度(τ_2)の関係を示す。図より、 τ_1 、 τ_2 ともに材齢の経過に伴い大きくなり、同じ材齢では τ_2 の方が τ_1 より大きくなるのがわかる。材齢28日に着目してみると、 τ_2 は τ_1 の1.49倍であり、表-1に

示した PCM 単体の二面せん断強度は一面せん断強度の 1.09 倍である。以上より、二面せん断方式の方が一面せん断方式よりも大きな値が得られ、その傾向は付着強度において顕著であるといえる。また、PCM 単体のせん断強度に対する τ_1 の比は 0.41、 τ_2 の比は 0.56 であった。

図-3 に一面せん断付着強度(τ_1)と引張付着強度(T)の関係を、図-4 に二面せん断付着強度(τ_2)と引張付着強度(T)の関係を示す。既設コンクリート fc31 では、材齢の経過に伴う T の増加は認められないが、fc75 では、両 τ とともに比例関係にあり、T の増加に伴い τ_1 、 τ_2 とともに増加した。これらは付着界面の破壊状況の影響によるものと考え、破壊状況を観察した。その結果、せん断付着試験後の界面では、界面のコンクリート側の断面に付着している PCM の面積百分率(S)は、おおよそ材齢 7 日で τ_1 、 τ_2 とともに S=100%、材齢 28 日では τ_1 で S=80%、 τ_2 で S=90%、材齢 56 日では τ_1 で S=50%、 τ_2 で S=20% であった。一方、引張付着試験では、fc31、fc75 とともに材齢 7 日では S=100% の界面破壊を呈し、fc31 では材齢 28 日、56 日で S=0% の既設コンクリート破壊であった。高強度の fc75 では、材齢 28 日で S=80%、56 日も半数は S=50% の界面破壊の傾向が窺えた。

そこで、PCM の圧縮強度と各種付着強度(τ_1 、 τ_2 、T)の関係を示す。界面で破壊した材齢 7 日では各付着強度に大きな差はなく、材齢 28 日以降はコンクリートで破壊した fc31 の T では PCM の圧縮強度との相関はないが、界面破壊が卓越した τ_1 、 τ_2 および fc75 の T では PCM の圧縮強度の影響を受けることがわかる。

4. まとめ

せん断付着強度は、材齢が進行しても界面破壊が卓越し、PCM の圧縮強度の影響を受け、一面せん断方式より二面せん断方式による試験の方が大きくなる。また、既設コンクリートの圧縮強度が 75N/mm² 程度あれば、建研式引張付着試験でも界面破壊が卓越し、一面せん断付着強度よりも若干大きい、ほぼ同等の値が得られることがわかった。

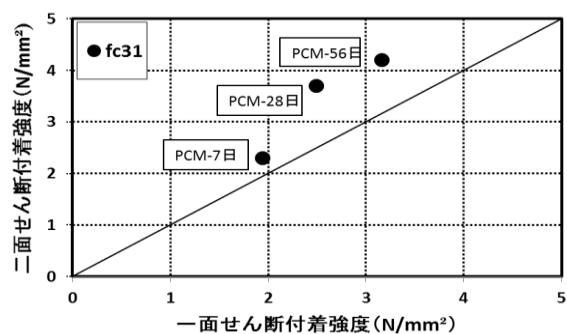


図-2 一面せん断付着強度と二面せん断付着強度の関係

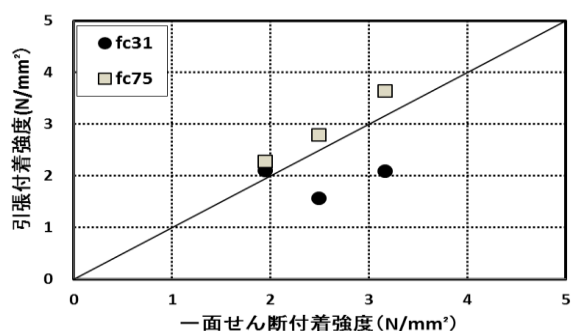


図-3 一面せん断付着強度と引張付着強度の関係

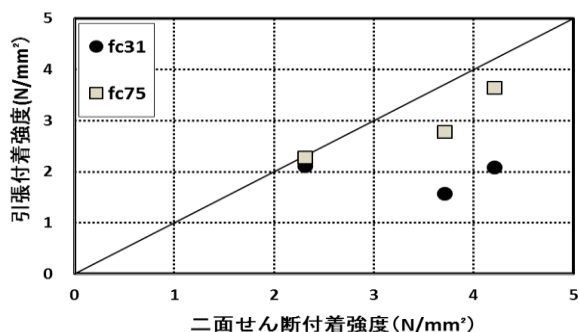


図-4 二面せん断付着強度と引張付着強度の関係

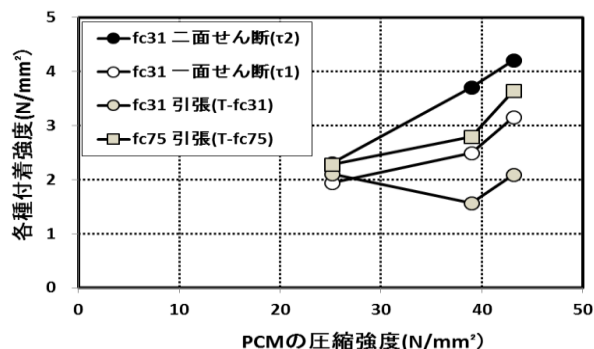


図-5 PCM の圧縮強度と各種付着強度の関係