

# 先付けタイルの高強度コンクリートに対する歪み追従性

建築本部                      PC 建築部                      福井剛  
 建築本部                      建築部                          小長光公和  
 技術研究所                                                           藤井和俊

## 1. はじめに

近年、都心部でのマンションの需要が増え、ゼネコン各社により数多くの高層タワーマンションが建設されている。このなかにはハイグレード仕様のものも多く含まれ、その仕様として外装タイル仕上が採用されるケースも増えている。当社が目指す PCa 工法による高層建物においては、施工的には後張り工法は合理的ではなく、タイル打ち込みによる先付け工法との組合せが望ましい。これは後張り工法で問題となっている剥離剥落事故を防ぐ有効な手段であるが、高軸力によるタイルのコンクリートに対する歪み追従性の問題が残されている。

本報告は、高軸力を受けるコンクリート系高層建物の柱部材を想定した歪み状態を再現する実験を行い、タイルのコンクリートに対する歪み追従性を確認しようとするものである。

## 2. 実験概要

### 2.1 試験体概要

実験におけるタイル張りは先付け工法とし、比較検討用に後張り工法も対象とした。試験体の寸法は 150×150×650mm とし、打設は横打ちとする。使用するタイルは、50 二丁モザイクタイルとする。試験体図を図-1 に、実験要因と水準を表-1、2 に示す。各水準の試験体数は 4 体とし、試験体総数は 24 体とした。

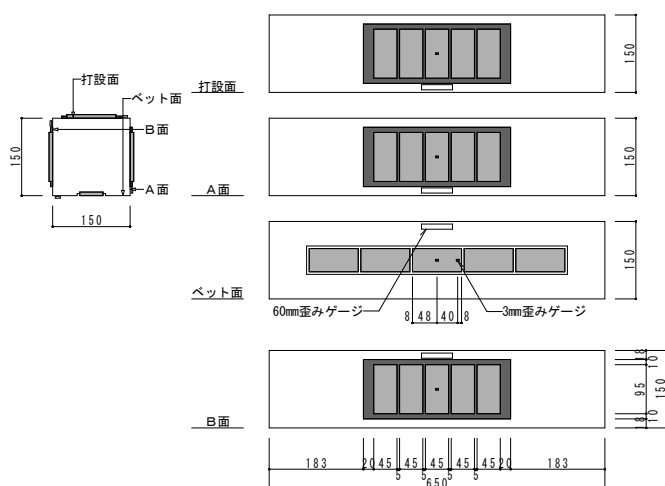


図-1 試験体図

表-2 実験要因および水準 (後張り工法)

要因	水準
張り方	横張り・縦張り
粗面化方法	超高压洗浄・サンダー掛け+洗浄・ベニヤ型枠
張り付け材	ポリマーセメントモルタル・NS グラブルン P-1・NS 弾モル
コンクリート強度	Fc60・Fc42

共通因子：タイル寸法 45×95×7 mm (50 二丁)

目地深さ 3mm, 張付け方法 モザイク張り

### 2.2 実験方法

軸力を受けるコンクリート柱に生じる歪みは、自己収縮歪み、乾燥収縮歪み、弾性歪み、クリープ歪みである。これら現象を実験で忠実に再現しようとする、乾燥収縮歪みとクリープ歪みについては数年単位の長期計測を行う必要がある。本報告では、前述の試験体に対して 3000kN 圧縮試験機により一軸圧縮荷重による強制弾性歪みでこれらを再現する。荷重は、 $F_c/3$ 、 $2 \cdot F_c/3$  でそれぞれ 1 回除荷し、それ以降はタイル歪みがコンクリート歪みに追従できなくなるまで単調荷重した。

同一諸元の試験体は各 4 体であるが、このうち 3 体はすべての面のタイルが追従性を失うまで荷重を行った。残り 1 体は追従性の喪失の有無にかかわらず  $2 \cdot F_c/3$  の軸応力度まで荷重を行い、除荷した後にタイルの引張試験を行った。写真-1 に荷重状況を、写真-2 に引張試験状況を示す。



写真-1 荷重状況

表-1 実験要因および水準 (先付け工法)

要因	水準
張り方	横張り・縦張り
コンクリート強度	Fc60・Fc42



写真-2 引張実験状況

### 3. 実験結果

#### 3.1 歪み追従性能実験

実験により得られたコンクリート歪みとタイル歪みの関係から、図-2に示す限界コンクリート歪み( $\epsilon_m$ )について整理する。図-3に実験から得られたコンクリート歪みとタイル歪み関係の一例を示す。

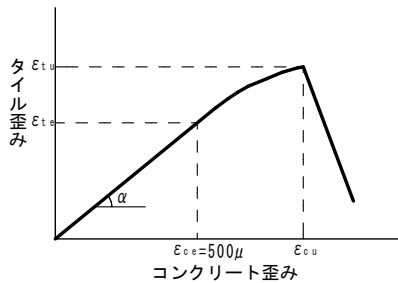


図-2 歪み追従性評価指標

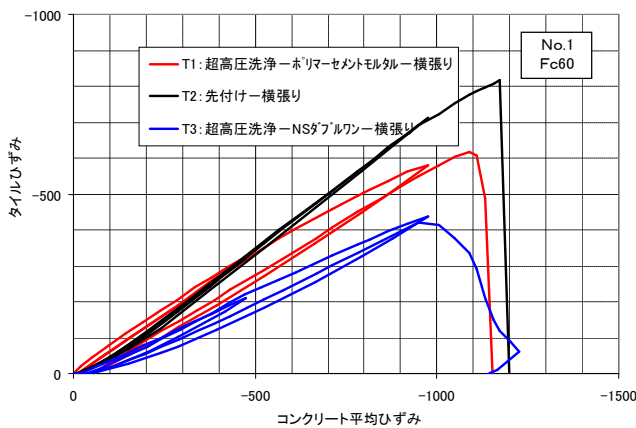


図-3 コンクリート歪みとタイル歪みの関係 (単位:  $\mu$ )

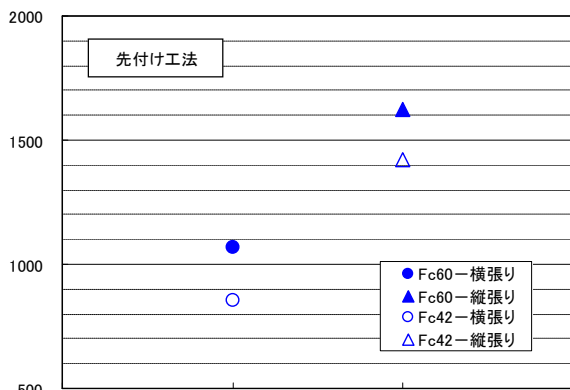


図-4 諸要因がコンクリート限界歪みにおよぼす影響

図-4は先付け工法によるコンクリート限界歪みを示したものである。同図より、先付け工法の場合、横張りよりも縦張りがまたコンクリート強度が高い方が限界相対歪み差が小さくなる傾向が見られる。超高層建物を想定した Fc60 で横張りの場合の限界コンクリート歪みは、平均で 1069 $\mu$  となった。

#### 3.2 引張実験

予備荷が終了した試験体目地部にカッターを入れ、建研式試験装置で荷重を行った。実験対象は試験体の一面に張った5枚のタイルのうち中央の3枚とした。表-3にタイル引張強度実験結果を示す。

タイルの必要接着力は、後張り工法の場合 0.4MPa, 先付け工法の場合 0.6MPa 以上と定められている。同表から、必要接着力を満たしていない試験体は1体のみであることがわかる。経験歪みが  $2 \cdot F_c/3$  相当であるから、長期許容圧縮応力度の2倍程度の歪みであれば十分な接着力を有していると言える。

表-3 引張強度試験結果一覧

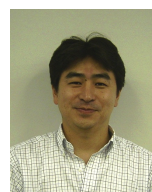
工法	Fc	貼り方	粗面化手法	張り付けモルタル	ave (kN)	$\sigma_{tu}$ (MPa)
先付け	Fc60	横張り	----	----	129	3.01
		縦張り	----	----	65	1.52
	Fc42	横張り	----	----	32	0.75
		縦張り	----	----	39	0.92
後張り	Fc60	横張り	超高压洗浄	ポリマーセメントモルタル	92	2.14
			NSダブルワフ	150	3.50	
			NS弾モル	95	2.22	
		サンダー掛け	ポリマーセメントモルタル	11	0.25	
		NSダブルワフ	114	2.66		
		NS弾モル	100	2.34		
	ベニヤ型枠	NSダブルワフ	96	2.25		
		NS弾モル	64	1.50		
	縦張り	超高压洗浄	ポリマーセメントモルタル	23	0.53	
			NSダブルワフ	99	2.32	
NS弾モル		21	0.50			
		NSダブルワフ	98	2.29		
Fc42	横張り	超高压洗浄	ポリマーセメントモルタル	81	1.91	
	縦張り	NSダブルワフ	132	3.09		
			ポリマーセメントモルタル	39	0.92	
			NSダブルワフ	98	2.29	

### 4. まとめ

タイルのコンクリートに対する歪み追従性能実験を行ない、歪み伝達率・限界コンクリート歪み・限界相対歪み差をそれぞれ示した。超高層 RC 建物の柱に生じ得る歪みを試算し、実験より求めた限界コンクリート歪みとの比較を行い、長期的な歪みに対する追従性能は数値的にクリアしていることを示した。

$2 \cdot F_c/3$  相当の軸力を経験させた試験体に対してタイルの引張強度実験を行った。一部の後張り工法による試験体を除き JASS19 の必要引張強度を満足した。

**Key Words:** タイル, 高軸力柱, 歪み追従性, 限界コンクリート歪み



福井剛



小長光公和



藤井和俊