

真空脱水処理を行ったコンクリート床スラブ表層に発生する微細ひび割れの低減に関する実験的検討  
(その1 実験概要)

正会員 ○筒井文康\*1 同 和藤 浩\*2 同 村松昭夫\*3  
同 山口武志\*4 同 山口昇三\*5 同 三島直生\*6  
同 畑中重光\*7

真空脱水処理工法 床スラブ プラスチック収縮ひび割れ  
収縮低減剤 炭酸カルシウム粉 付着強度

1. はじめに

筆者らは、これまでコンクリート床スラブ表層部の高強度化・高耐久化を実現させる工法である真空脱水処理工法について、これまで一連の研究<sup>1),2)</sup>を行ってきた。しかし、実際の施工現場では、スラブ表面がセメントリッチになることによる細かい亀甲状のプラスチック収縮ひび割れが度々発生するという事例も報告されている。これらは、外見的な問題だけではなく、場合によっては、耐久性や仕上材との付着性にも悪影響を及ぼすと考えられる。そこで、施工現場では、この問題を解決するために、真空脱水処理の後に収縮低減剤をコンクリート床スラブ表面に練込む方法が採用される場合もある。しかし、この方法により、スラブ表面のひび割れは軽減されるが、塗布量の違いによっては、スラブ表面に炭酸カルシウムと考えられる結晶(以下：粉体)が発生し、塗り床施工時のコンクリートとの付着性が低下するといった問題も発生している。

そこで本報では、上記の諸問題を解決するための研究の一環として、表層ひび割れの状況、表層の粉体の発生量および仕上材とコンクリートの付着性を把握するための実験的な検討を行う。

2. 実験方法

本実験で使用したコンクリートの調合表を表-1に、使用材料の性質を表-2に、実験要因と水準を表-3に、試験体一覧と試験体No.を図-1に示す。スラブ試験体は、33.5(縦)×19.3(横)×15.5(高さ)cmの無筋コンクリートとし、

真空脱水処理を行い収縮低減剤を塗布するもの(塗布量 50、100、200g/m<sup>2</sup>)としないもの、真空処理を行わないもの(以下、無処理試験体)の5種類の試験体とした。なお、収縮

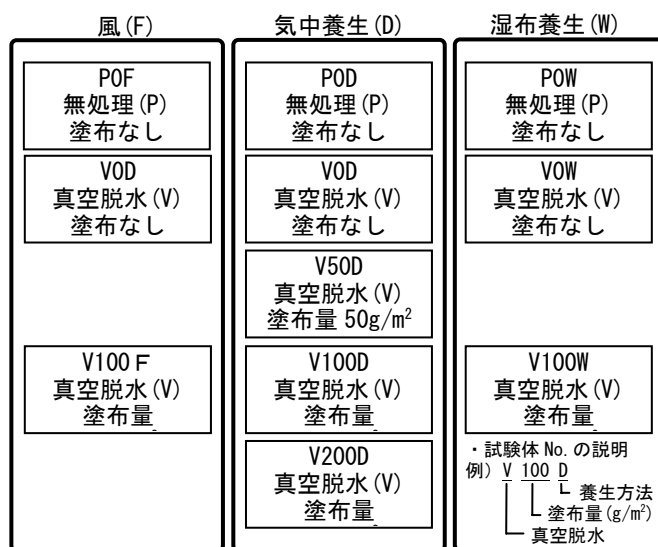


図-1 試験体一覧および試験体 No.

表-1 コンクリートの調合表

Fc (MPa)	W/C (%)	s/a (%)	Air (%)	単位質量 (kg/m <sup>3</sup> )				SP (G×%)	SL (cm)
				W	C	S	G		
24	60	54	5.5	185	308	907	848	1.00	19.3

注) Fc: 圧縮強度レベル、W/C: 水セメント比、s/a: 細骨材率、Air: 実測空気量、W: 水、C: セメント、S: 細骨材、G: 粗骨材、SP: AE 減水剤、SL: 実測スランブ

表-2 使用材料の性質

種類	性質
セメント	普通ポルトランドセメント、密度: 3.16 g/cm <sup>3</sup>
細骨材	川砂、骨材寸法: 5mm 以下、表乾密度: 2.57 g/cm <sup>3</sup> 、粗粒率: 2.80
粗骨材	川砂利、骨材寸法: 5~15mm、表乾密度: 2.65 g/cm <sup>3</sup> 、実積率: 62.5
AE 減水剤	ポリカルボン酸系
収縮低減剤	主成分: 非イオン系表面活性剤系

表-3 実験要因と水準

真空脱水	収縮低減剤塗布量	養生条件	測定項目
有 (V) (真空度 65%)	有 (50、100、200g/m <sup>2</sup> )	気中養生 (D)	・真空脱水処理時の排水量 ・真空度の時刻歴 ・表層の粉体の発生量(材齢 7日) ・ひび割れの観察・評価(材齢 45日) ・建研式付着試験(材齢 52日)
無 (P)	無 (0 g/m <sup>2</sup> )	湿布養生 (W)	
		風 (風速 1~2m/s) (F)	

注) アンダーラインは、基準となる水準を示す。

表-4 プライマーおよび塗り床塗料の性質

種類		性質
溶剤型 プライマー	プライマー	<ul style="list-style-type: none"> <li>主剤：変性エポキシ樹脂+溶剤</li> <li>硬化剤：アミン化合物+溶剤</li> <li>配合比：主剤/硬化剤=2/1(重量比)</li> <li>混合物粘度：1~1000mPaS(23℃)</li> </ul>
	塗り床塗料	<ul style="list-style-type: none"> <li>主剤：変性エポキシ樹脂+無機質粉体および顔料+添加剤、</li> <li>硬化剤：アミン化合物</li> <li>配合比：主剤/硬化剤=5/1(重量比)</li> </ul>
無溶剤型 プライマー	プライマー	<ul style="list-style-type: none"> <li>主剤：特殊変性エポキシ樹脂</li> <li>硬化剤：変形脂肪族ポリアミン</li> <li>配合比：主剤/硬化剤=3/1(重量比)</li> <li>混合物粘度：2300mPaS(25℃)</li> </ul>
	塗り床塗料	<ul style="list-style-type: none"> <li>主剤：エポキシ樹脂</li> <li>硬化剤：変形脂肪族アミン</li> <li>配合比：主剤/硬化剤=5/1(重量比)</li> <li>混合物粘度：2300mPaS(25℃)</li> </ul>



写真-1 粉体の採取の方法



写真-2 付着試験

低減剤は、主成分が非イオン系界面活性剤系のものを使用した。養生方法は、実験室内気中養生を基本としたが、真空脱水処理を行い収縮低減剤を 100g/m<sup>2</sup> 塗布した試験体、真空脱水処理を行い収縮低減剤を塗布しない試験体、無処理試験体の3種類については、湿布養生および気中養生で風を与えた環境下の養生も行った。

表-3に測定項目を示す。試験体の打込みは1層打ちとし、締固めは棒状バイブレータで行った。真空脱水処理を行う試験体の処理開始時期は、φ20cm、高さ 15.5cmの容器を用いて行ったブリーディング試験によりコンクリートのブリーディングがほぼ終了した3時間 30分後に順次行った。真空度(吸引圧/大気圧)は、現場の状態を再現するために65%程度で行い、処理継続時間は5分間とした。本実験で使用した真空ポンプの性能は、100V、200W、到達圧力9.3Pa、排気能力60 lit./min.である。

真空脱水処理については、真空度の時刻歴と吸引された排水量を測定した。

真空脱水処理後は、収縮低減剤を塗布する試験体については、それぞれの塗布量に相当する量を塗布し、木ゴテおよび金ゴテを使用して表層部に練り込んだ。なお、金ゴテ仕上げは、1時間 30分後と3時間後にも行った。風を与える試験体は、最終コテ押さえ終了後に、24時間、風速1~2m/sの風を与えた。また、湿布養生を行う場合には、打設翌日から材齢5日目まで行った。

表層の粉体の発生量の測定は、材齢7日目に5cm×13cm、毛の長さ4.5cmのナイロンブラシを用いて、試験体表面を掃く程度の軽い力で全面を掻き、粉体が採取できなくなるまで繰り返し、その掻いた回数と発生した粉の量を測定した。粉体の採取の方法を写真-1に示す。

ひび割れの観察・評価は、その状態が比較的良好に観察できる塗り床施工の際、下地に使用する透明なプライマ

ーを施工した時点で撮影した写真を用いて行った。なお、下地材のプライマーは、試験体表面を

2分割して溶剤型のもので低粘度無溶剤型(以下：無溶剤型)の2種類のを施工した。また、プライマー施工後の塗り床塗料についてもそれぞれのプライマーに適合する2種類のを使用した。プライマーおよび塗り床の施工は、材齢45日で行った。それぞれのプライマーおよび塗り床塗料の成分を表-4に示す。

付着試験は、建研式付着試験を用いて、仕上材施工の1週間後に行った。試験回数は、それぞれの要因ごとに、2~3回とした。付着試験の様子を写真-2に示す。

### 3. まとめ

本報(その1)では、真空脱水処理工法を行ったコンクリート床スラブの表層に発生する表層の微細なひび割れなどの諸問題を解決するための一環として行った実験の実験概要について述べた。

### 【参考文献】

- 1) 畑中重光、和藤浩、三島直生、村松昭夫：真空脱水工法によるコンクリート床スラブの表層および内部強度性状改善に関する実験的研究、日本建築学会構造系論文集、No.558、pp.7-14、2002.
- 2) 畑中重光、和藤浩、三島直生、村松昭夫：真空脱水コンクリートの品質に及ぼす処理マットおよび真空度の影響、日本建築学会構造系論文集、No.588 P.13-19、2005.

\*1 建和工事営業部・課長  
 \*2 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・技術専門員  
 \*3 建和・代表取締役  
 \*4 山口技研・代表  
 \*5 竹本油脂第三事業部  
 \*6 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・助教・博士(工学)  
 \*7 三重大学大学院工学研究科建築学専攻・教授・工博

Kenwa Corp. Ltd.  
 Technical Expert, Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ.  
 Kenwa Corp. Ltd.  
 Yamaguchi Giken  
 Takemoto Oil & FAT Corp. Ltd.  
 Assist.Prof., Div. of Arch., Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.  
 Prof., Div. of Arch. Graduate School of Eng., Mie Univ., Dr. Eng.