

# 環境対応型FRP防水材のVOC測定 結果報告 その1

防水用ポリエステル樹脂 プライマー 防水材  
VOC 揮発性有機化合物 臭気センサ

## 1. はじめに

FRP 防水工事で用いる下地プライマーおよび防水用ポリエステル樹脂は、トルエン、キシレン、スチレンといったVOC（揮発性有機化合物）を含有しており、施工時の臭気が問題となるケースがある。最近、これらのVOC含有量を低減あるいは使用しない環境対応型FRP防水材の開発がなされている。

本報では環境対応型FRP防水材の施工時におけるVOCの分散状態を、臭気センサ、ガス濃度測定、官能試験により評価し環境負荷低減の効果を確認したので報告する。

## 2. 試験内容

大阪府下工場敷地内（屋外）にて900×1800mmサイズの木質合板上に各種FRP防水材を規定量塗布し、VOC発生源とした。各種FRP防水材と塗布量を表1にまとめた。塗布作業中および塗布作業終了後、官能臭気が終息するまでのあいだ、臭気センサおよび可燃性ガス測定器による測定を実施した。臭気センサ、可燃性ガス測定器は表-2の性能、仕様のものを用いた<sup>1)</sup>。

### 2.1 塗布作業者の環境について

測定地点は、VOC発生源の直上とし、測定点の高さは1.5mを標準とした。気体比重が大きく、低所に滞留しやすいVOCガスについては0.3mと1.5m高さの2水準にて測定した（図-1）。

### 2.2 臭気の評価方法について

プライマー について、発生源から風下側15m以内を移動し、任意の地点（34箇所：図-1参照）において臭気センサの指示値測定と5名1組による官能評価を行なった。官能評価は評価者5名中の何名が“臭気有り”と感じるかという観点から実施した。

表-1

材料名	種別	揮発性有機化合物			塗布量 (kg/m <sup>2</sup> )
		キシレン(*)	酢酸エチル	スチレン(*)	
プライマー	汎用ウレタン系	使用(含有率25%)	使用(含有率40%)	不使用	0.2
プライマー	環境対応型ウレタン系	不使用	不使用	不使用	0.2
FRP防水層用樹脂	汎用ポリエステル系	不使用	不使用	使用(含有率45%)	0.4
FRP防水層用樹脂	低スチレン型 <sup>2)</sup> ポリエステル系	不使用	不使用	使用(含有率34%)	0.4
FRP防水層用樹脂	ノスチレン型 <sup>2)</sup> ポリエステル系	不使用	不使用	不使用	0.4

\* ) 厚生労働省指定13物質に該当、キシレンは工業用グレード

正会員 神崎満幸\* 正会員 梅田佳裕\* 正会員 落合 圭\*  
正会員 小杉雅隆\* 正会員 辻 修也\* 正会員 長谷川清勝\*  
正会員 林 将尊\*

また、発生源から7m離れた定点でプライマー塗布作業終了後から官能臭気が終息するまでの間、臭気センサの指示値測定を実施した。

表-2

センサ	臭気センサ	可燃性ガス測定器
測定対象	各種香気 臭気成分	キシレン 酢酸エチル スチレン
測定原理	高感度酸化錫系 熱線型焼結半導体センサ	接触燃焼式
採取方式	自動吸引式	自動吸引式
測定幅	レベル指示値 0 ~ 2000	ガス濃度 0 ~ 5000ppm

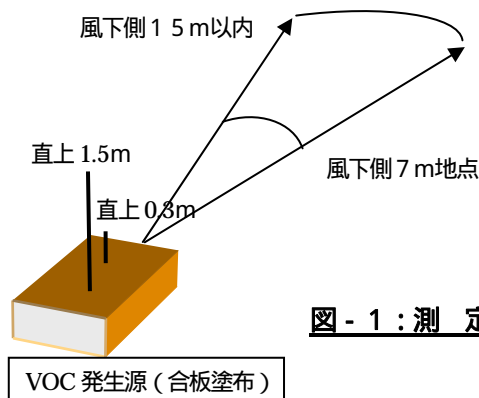


図-1:測定状況

(測定日および気象条件)

‘09 12月2日 晴れ, 気温 15~17, 西~北西の風 0~2.6m/s

‘10 1月21日 曇り, 気温 12~13, 西~北西の風 0~1.5m/s

### 3. 結果と考察

#### 3.1 塗布作業者の環境について

塗布作業中の臭気センサ指示値、官能評価およびガス濃度測定を行なった結果を表-3にまとめた。塗布作業時間はおおよそ2~3分程度の時間であった。プライマー、の比較ではキシレン、酢酸エチルを使用していないプライマーでセンサ指示値が低い傾向にあった。

FRP防水用樹脂ではスチレンモノマー不使用の樹脂の1.5m高さでセンサ指示値が低く、官能臭気も無かった。但し、0.3m高さではいずれの樹脂でも“官能臭気有り”の判定でセンサ指示値も1.5m高さより高い傾向であった。

#### 3.2 臭気の評価方法について

発生源から風下15m以内の任意の点で測定した臭気センサの指示値と官能評価の関連について図-2、図-3に示した。また、発生源から7m離れた定点にて測定した臭気センサ指示値と塗布終了後の時間について図-4にまとめた。臭気の終息時間は汎用プライマーで約10分、環境対応プライマー

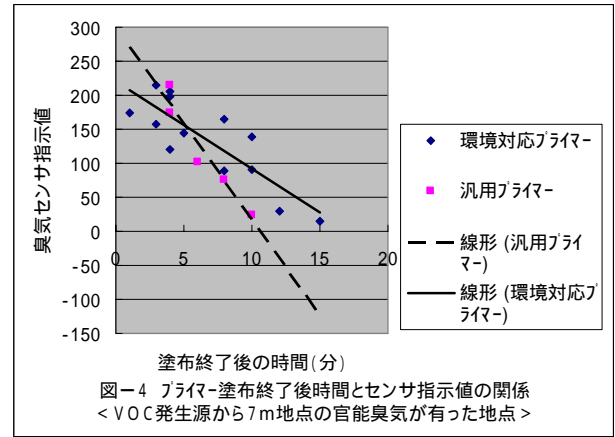


図-4 プライマー塗布終了後時間とセンサ指示値の関係  
< VOC発生源から7m地点の官能臭気があった地点 >

#### 4. まとめ

各種環境対応型FRP防水材(プライマー、積層用樹脂)で一定の環境負荷低減効果が確認された。

#### [参考文献]

- 1) 吉栄康城 ニオイセンサを用いた環境測定、強化プラスチック Vol.43, No.10, P.360~P.363

表-3 塗布作業中の測定結果

\*) - 検出限界以下

材料名	種別	測定高さ (m)	センサ指示値 (最大値)	官能評価	キシレン (ppm)	酢酸エチル (ppm)	スチレン (ppm)
プライマー	汎用ウレタン系	1.5	1122	臭気有り	20~40	10~20	- (*)
プライマー	環境対応型ウレタン系	1.5	518	臭気有り	-	-	-
FRP防水層用樹脂	汎用ウレタン系 (スチレン45%含有)	0.3	340	臭気有り	-	-	50~80
		1.5	80	臭気有り	-	-	<1
FRP防水層用樹脂	低スチレン型ウレタン系 (スチレン34%含有)	0.3	230	臭気有り	-	-	20~50
		1.5	60	臭気有り	-	-	<1
FRP防水層用樹脂	ウレタン系ウレタン系 (スチレン不使用)	0.3	335	臭気有り	-	-	-
		1.5	10	臭気無し	-	-	-

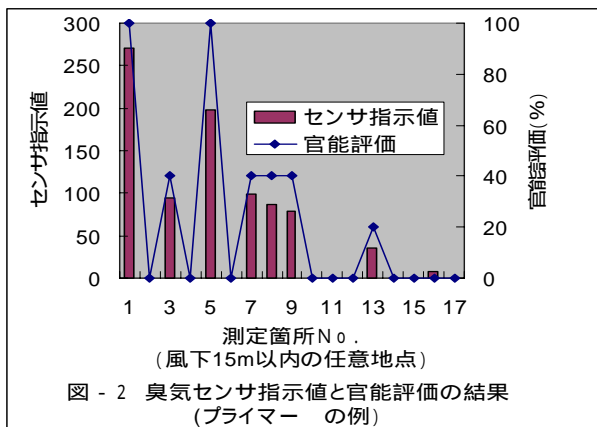


図-2 臭気センサ指示値と官能評価の結果 (プライマーの例)

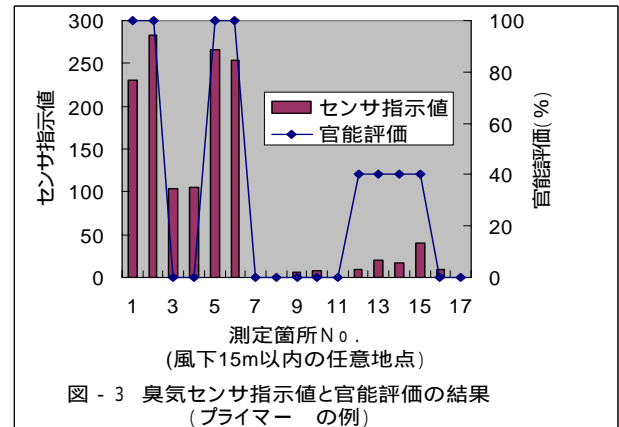


図-3 臭気センサ指示値と官能評価の結果 (プライマーの例)

<官能評価(%)> 評価者5名中の何名が“臭気有り”と感じたかの割合