

ウレタンゴム系塗膜防水通気緩衝工法の耐風性能 その6 耐風性能における脱気筒の効果確認

正会員 ○島村浩行* 同 田中秀斉*
同 工藤 勝* 同 鈴木 博*
同 奥石直幸**

ウレタンゴム系塗膜防水 耐風性能 負圧
通気緩衝シート 脱気筒

1. はじめに

前報その5では、送風機とポンプを用いて、通気層内の空隙量と通気性能の異なる試験体から防水層内の圧力状態と脱気筒（キャップなし）の影響を検証した。

本報では強風時を想定し、送風試験から防水層の内圧状態を脱気筒の形状と個数を変動させ検証した。

2. 実験方法

2-1 試験体

図1に送風試験装置、表1に防水層の仕様、表2に脱気筒キャップの形状をそれぞれ示した。又、差圧計は防水層内の脱気筒設置部に3個設置した。

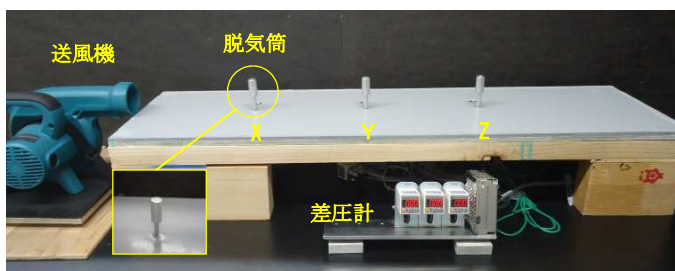
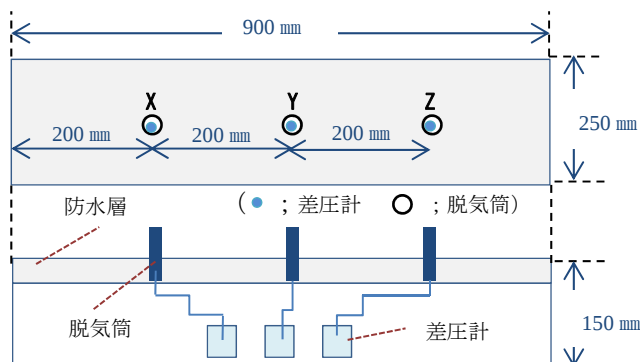


図1 送風試験装置

2-2 実験

図1に示す送風試験装置を用いて、送風機から送風させ防水層内圧力を測定した。（送風機の直径；50mm）

尚、風速はデジタル風速計（ブレード式）を用いて送風機出口直後で測定した。

《変動因子》

- ①風速 ; 10 20 25 (m/sec)
- ②脱気筒数 ; 0~3 個（機能させない場合は出口を塞いだ）
- ③脱気筒キャップ ; なし 小 大

表1 試験体防水層

種類	備考
仕上塗料	2液反応硬化型アクリルウレタン系 (0.2 kg/m ²)
ウレタン防水材	ウレタンゴム系高伸長形 (厚さ；3mm)
通気緩衝シート	複合タイプ(自着ストライプ粘着層) ※長辺を長手方向に施工
プライマー	湿気硬化型ウレタン系 (0.2 kg/m ²)

表2 脱気筒キャップの形状

	キャップなし	キャップ小	キャップ大
形状	5mmφ (内径；3mmφ) 50mm	14.4mmφ 20mm 35mm 7mmφ	14.4mmφ 30mm 25mm 7mmφ
使用方法	キャップ小、キャップ大はキャップなしに被せて試験した		

3. 実験結果

《結果1》 図2は、脱気筒キャップなしで開放した状態の風速の違いによる防水層内圧力結果を示した。

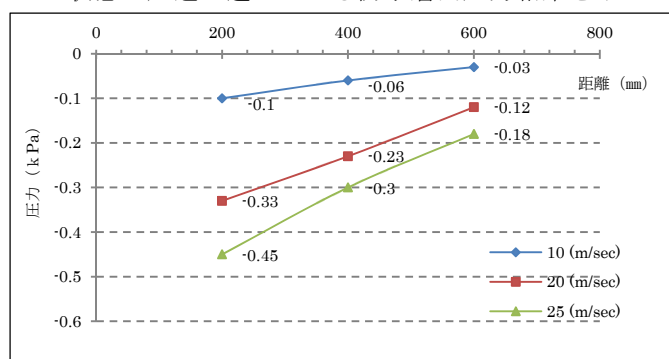


図2 風速による防水層内圧力

■ 防水層上の風速は、送風機の吹出口から風下に離れるほど減少しているため、各脱気筒直下の防水層内圧力は、風速に応じて減圧されていた。

《結果2》 表3及び図3～図4には、脱気筒キャップなしで脱気筒の開閉状態を変えたときの防水層内圧力を示した。風速は25m/secで一定にした。

表3 脱気筒の開閉状態による防水層内圧力

No.	脱気筒の開閉状態			送風機から測定部位までの距離		
	X	Y	Z	200 mm	400 mm	600 mm
1	閉鎖	閉鎖	閉鎖	0.00kPa	0.00kPa	0.00kPa
2	閉鎖	閉鎖	開放	-0.17kPa	-0.17kPa	-0.16kPa
3	閉鎖	開放	閉鎖	-0.30kPa	-0.29kPa	-0.30kPa
4	開放	閉鎖	閉鎖	-0.50kPa	-0.50kPa	-0.50kPa
5	閉鎖	開放	開放	-0.27kPa	-0.28kPa	-0.18kPa
6	開放	閉鎖	開放	-0.50kPa	-0.39kPa	-0.18kPa
7	開放	開放	閉鎖	-0.50kPa	-0.29kPa	-0.34kPa
8	開放	開放	開放	-0.47kPa	-0.31kPa	-0.17kPa

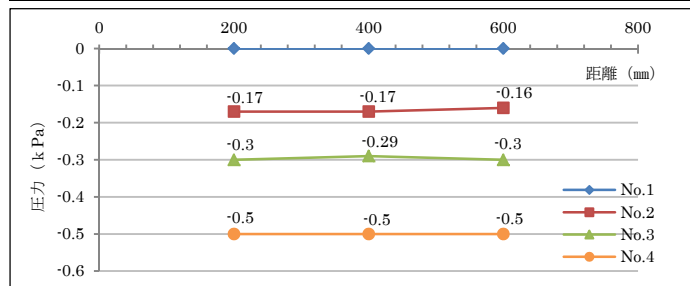


図3 脱気筒1個を開放状態にした防水層内圧力

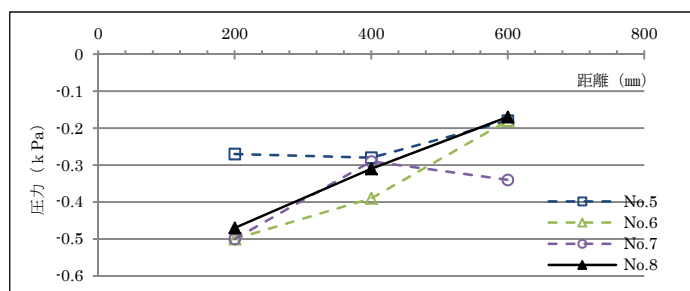


図4 脱気筒の開閉による防水層内圧力

■ 図3より脱気筒を1個開放した場合の防水層内圧力はほぼ一定の値に減圧された。その減圧効果は開放した脱気筒が風上の場合ほど顕著であった。図2の値と比較してみると、風速 25m/sec の場合の各脱気筒直下の圧力とほぼ一致しており、脱気筒を1つ開放したときの防水層内の圧力は、開放した脱気筒に作用する風速に依存していることが示唆される。

図4より、すべての脱気筒を開放した場合の各脱気筒直下の圧力は、図2の結果とほぼ一致している。

2つの脱気筒を開放した場合では、組合せによらず開放した脱気筒の直下の圧力は、同じく図2の結果と一致している。端の脱気筒を密閉した場合のその直下の圧力は、中央の脱気筒直下の圧力とほぼ等しかった。

中央の脱気筒を密閉した場合の脱気筒直下の圧力は、両側の脱気筒直下の圧力の中間的な値となった。

《結果3》 図5に脱気筒キャップの有無による送風試験結果を示した。風速は 25m/sec で一定にした。

■ 脱気筒キャップを取り付けても、防水層内圧力は負圧になった。但し、キャップなしのものと比較すると

減圧効果は小さく、キャップの装着によって、筒部先端に作用する風圧が弱まっていると推察される。

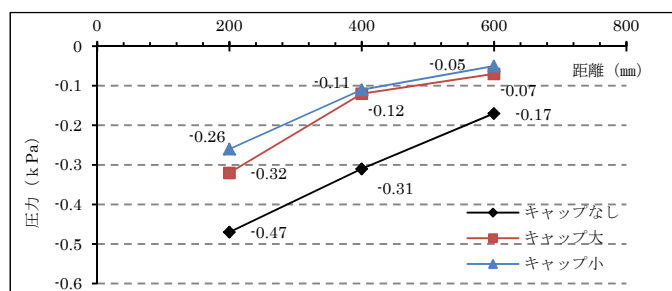


図5 脱気筒キャップを付けたときの防水層内圧力

4. 考察

防水層上に作用する風力を算出し、防水層内圧力の測定結果から脱気筒の影響を考察した。

空気密度を ρ kg/m³ (台風時を想定して、気温 25℃ 気圧 730 mm Hg では 1.138 kg/m³)、風速を v m/s、防水層の風力係数を C として、防水層に作用する風圧 p Pa を次式より求めた。尚、風力係数 $C = -2.5$ とした。

$$p = C \cdot \frac{1}{2} \rho v^2$$

防水層 X 部上の風速 = 20.0 m/sec (実測値)

$$p = 0.569 \cdot C v^2 = -569 \text{ (Pa)} = -0.57 \text{ (kPa)}$$

図5のキャップなしの測定結果から、防水層 X 部の防水層内圧力を -0.47 kPa とすると、防水層 X 部に掛かる実風圧 (p_1) は、 $p_1 = -0.57 - (-0.47) \text{ kPa} = -0.10 \text{ kPa}$ となり、脱気筒設置による減圧効果で相当程度低減されていることが分かる。

防水層 Y 部、Z 部についても同様に算出した結果を表4にそれぞれ示した。

表4 防水層に掛かる実風圧

	防水層 X 部	防水層 Y 部	防水層 Z 部
実風速 (m/sec)	20.0	15.8	12.5
防水層内圧力 (kPa)	-0.47	-0.31	-0.17
防水層上の風圧 (kPa)	-0.57	-0.36	-0.22
防水層に掛かる実風圧 (kPa)	-0.10	-0.05	-0.05

5. まとめ

本報では、脱気筒を設置したウレタンゴム系塗膜防水通気緩衝工法を模擬した小型試験体を用いて送風試験を行い、防水層内の圧力を実測した。

その結果、防水層内の圧力は脱気筒の先端に作用する風圧に応じて減圧され、その効果は通気緩衝層内の空隙量、キャップの形状等の影響を受けることが確認できた。

以上から、脱気筒の設置が防水層の耐風性能の向上に優位であることが示唆される。

6. 今後に向けて

今後は、小型試験体による実験精度の向上と、実建物における検証を見据え、試験体寸法の影響について検討する必要がある。