

ウレタンゴム系塗膜防水通気緩衝工法の耐風性能
その5 防水層の内部圧力に及ぼす脱気筒と防水仕様の影響

正会員 ○田中秀斉* 同 島村浩行*
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^{1,2)}では、JASS 8 T-501「メンブレン防水層の性能評価試験方法」の3.7に規定される圧力箱式耐風試験に準じ、ウレタンゴム系塗膜防水通気緩衝工法の耐風性能を評価した結果、脱気筒設置により防水層の上下部で等圧となり、下地からのふくれが抑制されることを報告した。

本報では、陸屋根防水層に作用する風圧の影響を模擬するため、小型試験体を用いてポンプによる減圧や脱気筒への送風（水平方向）を行い、防水層内の圧力状態の確認と脱気筒の効果について検証した結果を報告する。

2. 実験

2-1 試験体

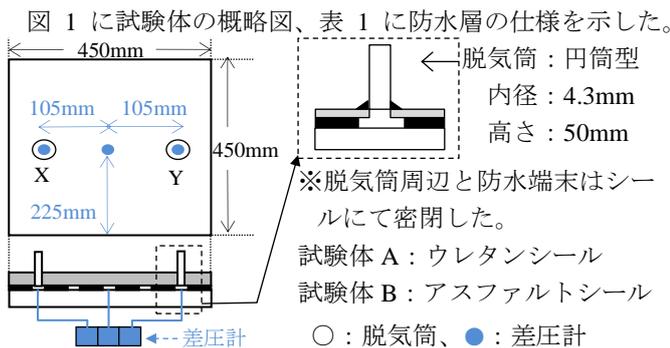


図1 試験体概略図

表1 試験体の防水仕様

試験体 A ウレタン	試験体 B アスファルト*
プライマー(0.2kg/m ²)	プライマー(0.2kg/m ²)
1液湿気硬化型ウレタン	アスファルトプライマー
通気緩衝シート	砂付あなあきルーフィング
自着ストライプ粘着層	JIS A 6023
ウレタン防水材(3mm)	ストレッチルーフィング
JIS A 6021 高伸長形	JIS A 6022
仕上塗料(0.2kg/m ²)	アスファルトルーフィング
2液型アクリルウレタン	JIS A 6005
—	砂付ストレッチルーフィング JIS A 6022

*試験体 B のルーフィング層間は防水工用アスファルト(1.0kg/m²: JIS K 2207)にて流し張りした。

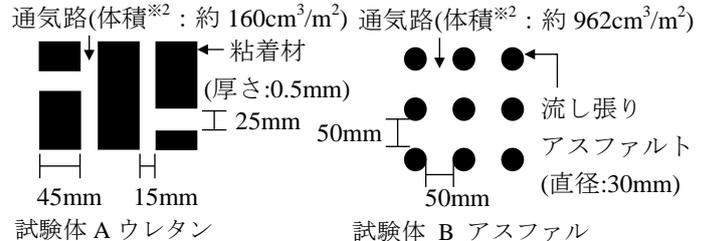


図2 各試験体の通気路形状

2-2 実験方法

2-2-1 減圧による防水層内の圧力の状態 (実験①)

脱気筒 X を密閉し、脱気筒 Y から減圧ポンプにて、所定の圧力 (-1、-3、-5、-10kPa) まで減圧し、防水層内の圧力を測定した。その後、減圧ポンプの出力を変えずに吸引を継続し、脱気筒 X を開放して圧力が安定した時点で防水層内の圧力を測定した。

2-2-2 脱気筒への送風 (水平) による防水層内の圧力変化

脱気筒 Y に風速 10、20、30 m/sec の風 (水平方向) を脱気筒 X に当たらないよう送風し、防水層内の圧力を測定した。脱気筒 X は密閉条件 (実験②) と開放条件 (実験③) で試験を行った (図2 送風試験概略図参照)。

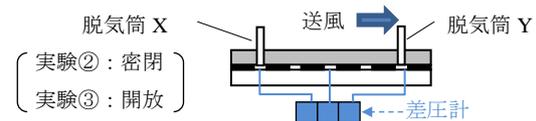


図3 送風試験概略図

3. 実験結果

3-1 実験① 減圧による防水層内の圧力の状態

脱気筒 X を密閉し、所定の圧力まで減圧したところ、防水層内の圧力は、脱気筒 X と中央とも脱気筒 Y の圧力と等しく一定であった。

その後、脱気筒 X を開放すると、その直下の圧力はほぼ外気圧に戻り、脱気筒 Y の直下の圧力は低下した。その圧力勾配は距離に対してほぼ直線的な関係となった。試験体 A ウレタンは、試験体 B アスファルトに比べ、圧力勾配が大きい (図4、図5 参照、X : 0mm、Y : 210mm)。

Wind resistance performance of polyurethane waterproofing membranes with ventilation cylinders.
Part.5 Influences of ventilating cylinders and waterproofing specification for internal pressure of membranes.

TANAKA Hidehito, SHIMAMURA Hiroyuki,
KUDOU Masaru, SUZUKI Hiroshi,
KOSHIISHI Naoyuki

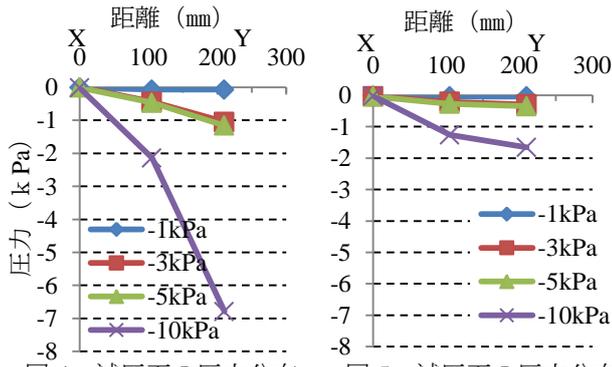


図4 減圧下の圧力分布 (試験体 A ウレタン) 図5 減圧下の圧力分布 (試験体 B アスファルト)

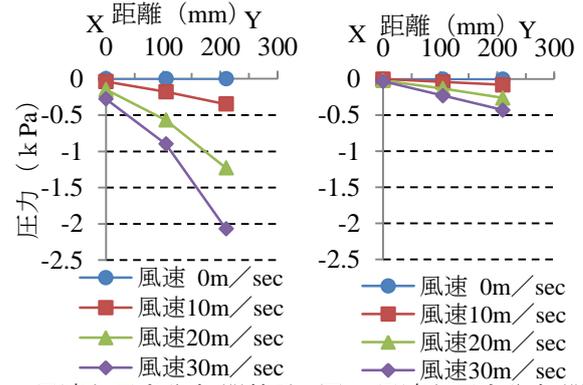


図8 風速と圧力分布:開放系 (試験体 A ウレタン) 図9 風速と圧力分布:開放系 (試験体 B アスファルト)

3-2 脱気筒への送風 (水平) による防水層内の圧力変化
3-2-1 実験② (脱気筒 X: 密閉, 脱気筒 Y: 送風)

脱気筒 X を密閉した状態では、脱気筒 Y からの距離並びに試験体に関わらず防水層内部全体の圧力は、ほぼ均一になった。脱気筒 Y に送る風速が大きいほど、防水層内の圧力は低くなった (図 6、図 7)。

風速が同じ条件では、試験体 A ウレタンは、試験体 B アスファルトに比べ圧力低下が大きかった。この違いは、「通気緩衝層内の空隙量」に起因し、防水層内の体積が大きいほうが減圧されにくかったと考えられる (各試験体の通気路体積は図 2 参照)。

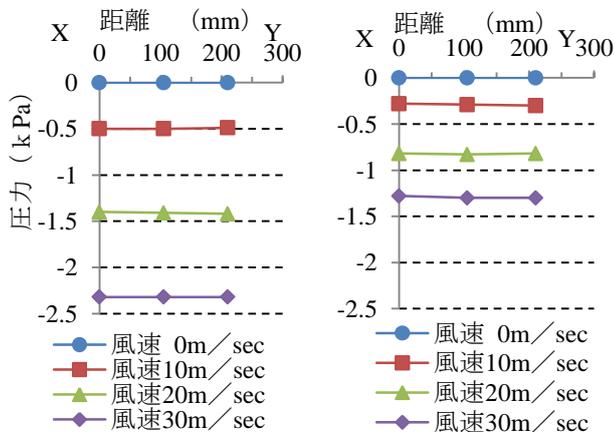


図6 風速と圧力分布:密閉系 (試験体 A ウレタン) 図7 風速と圧力分布:密閉系 (試験体 B アスファルト)

3-2-2 実験③ (脱気筒 X: 開放, 脱気筒 Y: 送風)

脱気筒 X を開放し、脱気筒 Y に水平方向から風を送ると、両試験体とも、脱気筒 X 直下の差圧はほぼ 0kPa に近いが、脱気筒 Y 直下の圧力は低下し、通気層内は減圧状態になった。風速が大きい場合ほど、より減圧された。脱気筒 Y からの距離と圧力との関係はほぼ直線であり、その勾配は試験体 B に比べ試験体 A のほうが大きかった (図 8、9 参照)。脱気筒 X を密閉した実験②と比べ、脱気筒 X を開放すると Y 直下の圧力はやや減圧が緩和した。

脱気筒 X 開放の実験①及び③の結果における試験体 A と試験体 B の圧力勾配の差異は、通気性能の影響と考えられる。そこで、両試験体において、脱気筒 Y に流量計を設置し、所定の圧力まで脱気筒 X から減圧した状態で空気流量を測定した。

表 2 各試験体の空気流量 単位: L/min

内部圧力	-1 kPa	-3 kPa	-5 kPa	-10 kPa
試験体 A ウレタン	87	362	358	514
試験体 B アスファルト	165	484	648	967

試験体 A ウレタンは試験体 B アスファルトに比べ、どの設定圧力においても空気流量は少なかった。実験①と③の結果で試験体 A ウレタンの内部圧力が低いのは脱気筒 X からの空気の流入量が少ないためと考えられる。

4. まとめ

- (1) 脱気筒 X を密閉し、脱気筒 Y を減圧または送風した実験 (①と②) の結果より、減圧または送風によって通気層内は減圧され、減圧または風速が大きい場合ほど通気層内の圧力はより低下した。この減圧効果は通気層内の空気量が少ないほうが顕著であった。
- (2) 脱気筒 X を開放し、脱気筒 Y を減圧または送風した実験 (②および③) の結果より、脱気筒 X 直下はほぼ外気圧に戻り、脱気筒 Y 直下は減圧または風速が大きい場合ほど通気層内の圧力はより低下した。このときの圧力勾配は、通気層内の空気流量が少ない試験体のほうが大きく、減圧効果が顕著であった。

5. 今後について

脱気筒の数や形状も内部圧力分布に影響すると考えられるため、検証試験の結果を次報その 6 で報告する。

<参考文献>

- 1-2) 野々直行、島村浩行、鈴木博、工藤勝、興石直幸: ウレタンゴム系塗膜防水通気緩衝工法の耐風性能、その 3 端末処理方法の影響 (pp.1233-1234)、その 4 通気路内の圧力の影響 (pp.1235-1236)、日本建築学会大会学術講演梗概集 (近畿)、2014 年 9 月

*日本ウレタン建材工業会
**早稲田大学 教授 工博

*Japan Urethane Waterproofing Industry Association
**Waseda University Prof. Dr.Tech