

金属下地における塩ビ系シート防水機械的固定工法の検討：その2 耐風圧性

金属下地	耐風圧性	機械的固定	正会員	山部亮一*	同	内海孝泰***
塩ビ系シート	断熱材		同	中野五郎*	同	中村修治****
			同	福井善健**		

1. はじめに

デッキプレートのような密閉性のない下地の場合、風による防水層の引き上げ力がコンクリートなどの非通気性の下地に比べ大きくなることが予想される。本稿では前報告(その1)と同様の金属下地(デッキプレート)上に断熱材を介して施工された塩ビ系防水シートの機械的固定工法の耐風圧性を検証するために実施した試験について報告する。

2. 耐風圧試験

2.1 試験装置

圧力チャンバー内を減圧できる大型の動風圧試験装置を用いた。



写真1 試験装置

2.2 試験体

(1) 試験体寸法：3000mm × 5000mm

(2) 試験体の防水仕様

防水層：塩化ビニル樹脂系シート 厚さ 1.5mm
ポリエステルクロス積層品(補強複合タイプ)

断熱材：イソシアヌレートフォーム 厚さ 30mm

下地材：デッキプレート 厚さ 1.2mm 山高 75mm

(3) 試験体の作製

断熱材は、ホットメルト系接着剤が表面に塗布されたステンレス製ディスク(86mm)を用い、セルフドリルビス(6mm)でデッキプレートに固定した。また、防水シートは、同ディスクと誘導加熱接合により固定した。ディスクの固定間隔は、図1に示す。(建物の隅角部を想定)

2.3 試験方法

(1) 静的荷重試験

試験装置内を徐々に減圧していき、防水システムが破壊するまでの圧力と各材料の変位量を調べた。なお、減圧は、次の条件で行った。

減圧速度：100Pa/秒 圧力保持時間：30秒
減圧ステップ：1000Pa～3000Paまでは、1000Paずつ減圧、それ以降は500Paずつ減圧

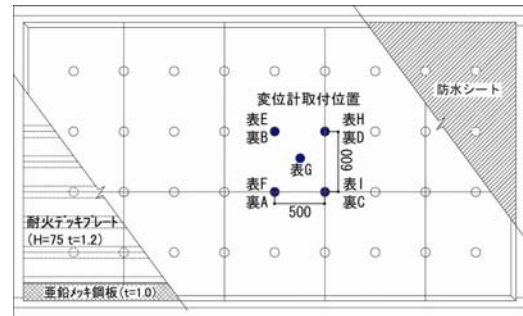


図1 ディスクの固定間隔及び変位計取付け位置

(2) 動的荷重試験

C S A規格(カナダ規格)A123.21-04「機械的固定工法で施工された防水システムの動的な耐風圧試験方法」に準じ、繰り返しの荷重(周期は、2～8秒/サイクル)を試験体に加え、システムの状態を観察した。荷重及びサイクル数を図2に示す。

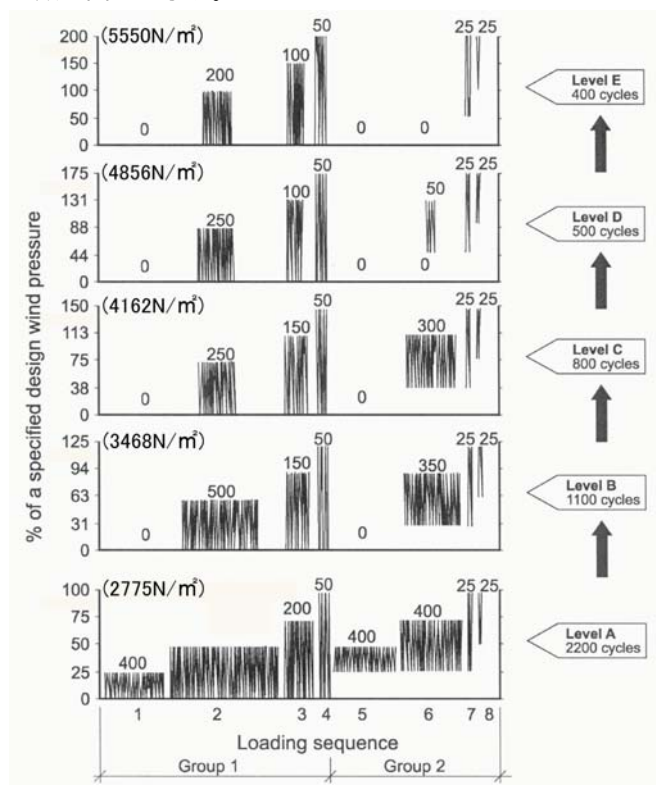


図2 動的荷重サイクル

図 2 中の設計風圧(Y 軸)は、建築基準法に基づき以下の条件で設定した。(建物の隅角部を想定: Cf = -4.3)
 粗度区分: 建物高さ: 20m 基準風速: 36m/sec
 風圧力 $W = q \times C_f = 2775\text{N/m}^2$

3. 結果

3.1 静的荷重試験

(1) システムの破壊

7500Pa から 8000Pa(7500 から 8000N/m²)に減圧時、システムが破壊した。破壊の様子は、写真左のように防水シートのシート層間で発生したはく離現象が起点となり、その周辺のディスクのビス穴が変形し、ディスクがはずれた。



(シートの層間のはく離) (ディスクのはずれ)

写真 2 破壊の状況

(2) 変位量測定

ディスク間における防水シートの変位量は、最大で 148.4mm となった。

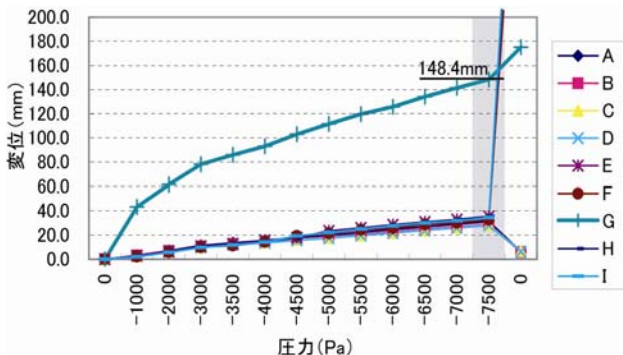


図 3 荷重と変位量

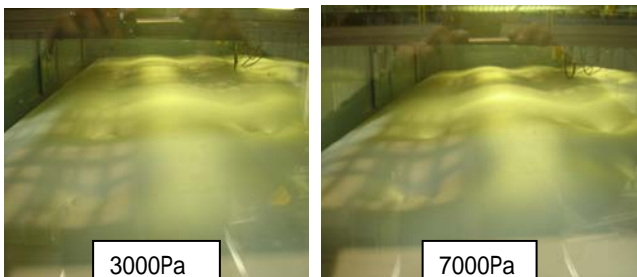


写真 3 試験中のシートの変形

(3) 試験後のセルフドリルビスの引抜強度測定

健全な状態で残っていた、セルフドリルビスの引抜強度を測定した結果、試験前と比較して強度低下は認められなかった。

3.2 動的荷重試験

(1) システムの破壊

レベル A から試験を開始し、B、C、D、E と同試験体で継続して試験を実施した結果、レベル E の設計風圧 × 200%の繰り返し荷重時、22 サイクル付近で破壊が発生した。破壊モードは、静的荷重試験の場合と同じであった。なお、ディスクを固定していたセルフドリルビスの抜けは発生しなかった。

(2) 試験後のセルフドリルビスの引抜強度

静的試験の場合と同様に試験終了後のセルフドリルビスの引抜強度を測定した結果、試験前と比較して 7~8%の強度低下が認められた。

(3) 試験後のディスクと防水シートの接合強度

繰り返し荷重による接合強度の変化を確認するため、試験終了後の接合片を採取し、垂直引張試験により接合強度を測定した結果、試験前と比較して約 8%の低下が認められた。

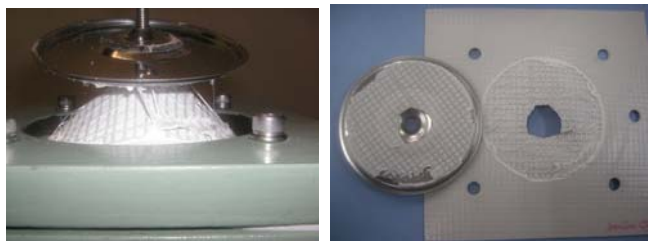


写真 4 ディスクとシートの接合強度測定

4. まとめ

今回の実物大の試験体による静的・動的荷重試験は初めての試みであり、得られた試験結果については、今後の設計基準の設定に大きく反映させたい。特に動的試験結果については、風洞実験に基づいて設定されたカナダの規格に準じて実施したが、あくまでもワンステップ段階の結果としてとらえ、本試験結果から得られた知見をもとに簡易試験方法の確立とシステムの安全性確保にむけてさらに取り組んでいきたい。

[参考文献]

1) CSA Standard A123.21-04 Standard test method for the dynamic wind uplift resistance of mechanically attached membrane-roofing systems.

*アーキヤマデ株式会社

**ロンシール工業株式会社

***早川ゴム株式会社

****筒中プラスチック工業株式会社

Architectural Yamade Co.

Lonseal Co.

Hayakawa Rubber Co.

Tsutsunaka Plastic Industry Co.,Ltd.