

GBRC 創立60周年記念セミナー 建物外周部材の 気密・水密・耐風圧・ 層間変位追従性の試験

2024年10月2日 環境部 耐風試験室



動風圧棟内の試験装置



装置一覧

- ・ 圧力装置 (大型)
- ・ 圧力装置 (小型)
- ・ 層間変位試験装置

大小2つの圧力装置



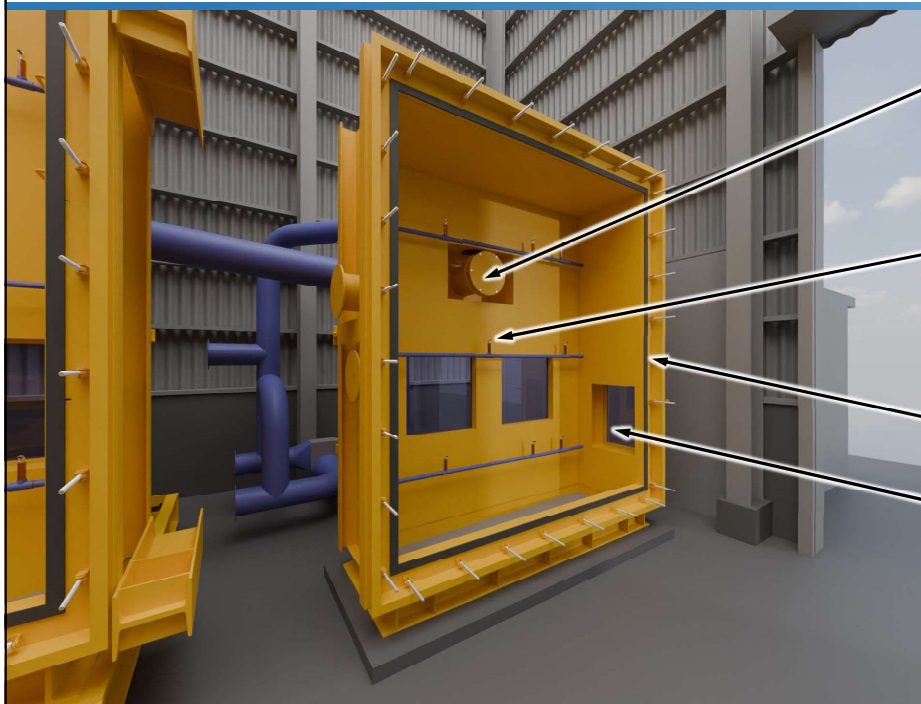
大型圧力装置

- ・最大開口サイズ
w4.1m × H7.1m
- ・可動式
(層間変位試験装置側へ)

小型圧力装置

- ・最大開口サイズ
w2.6m × H2.9m

圧力装置の概要



給排気口

- ・シロッコファンと接続
- ・加圧と減圧が可能

噴霧ノズル

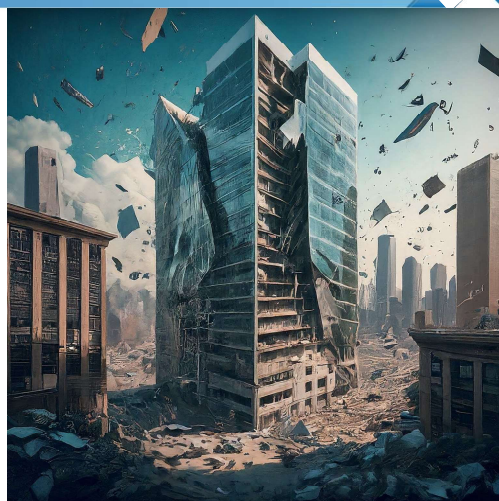
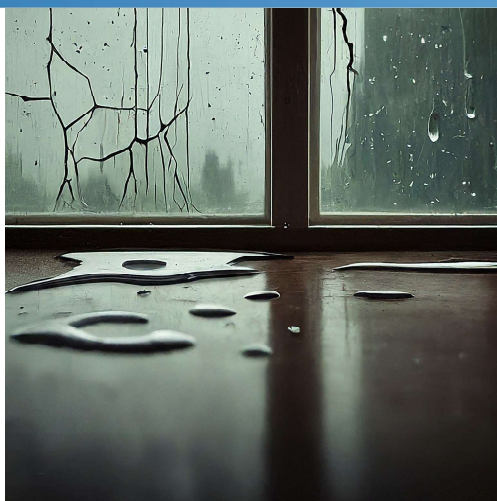
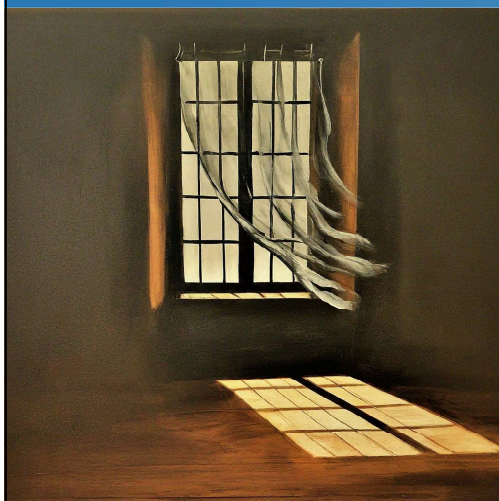
- ・試験体に $4\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ の水を噴霧可能

気密ゴム

扉

- ・試験体取り付け後に人が出入り可能
- ・試験体の状態の確認
- ・変位計の取り付け など

気密・水密・耐風圧試験の目的



気密試験

風圧力と通気量の関係を調べる

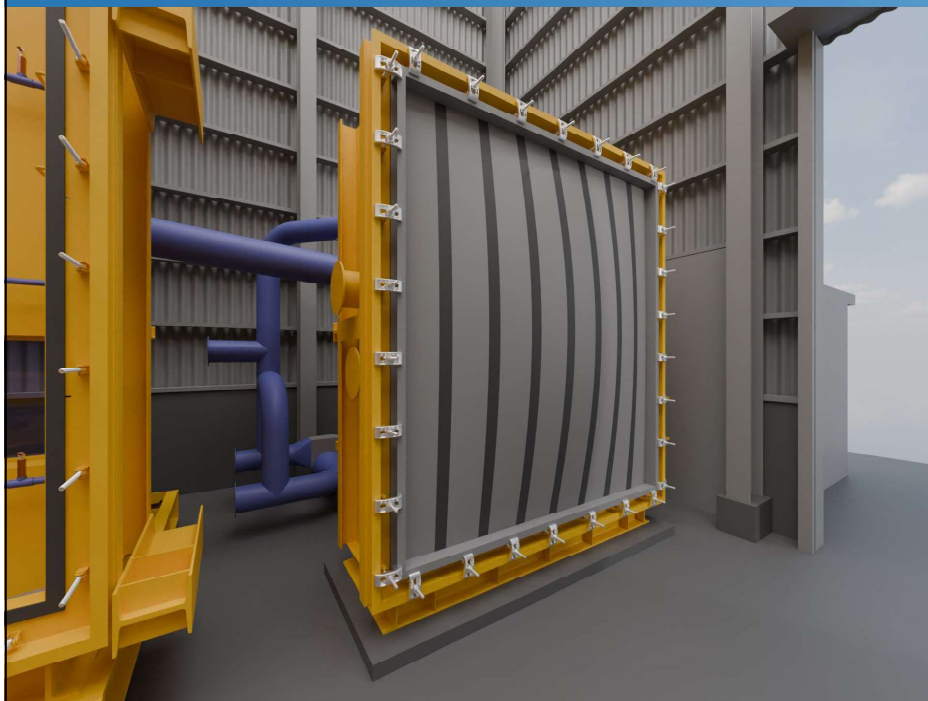
水密試験

風雨を受けても漏水しないことを確認する

耐風圧試験

設計風荷重に耐えられることを確認する

圧力载荷の仕組みと能力



正圧と負圧

- ・装置内へ給気（正圧）
→装置内の圧力が大気圧より上昇
- ・装置内から排気（負圧）
→装置内の圧力が大気圧より低下

加圧能力

- ・ ±9.8kPa

注) 試験体からの漏気があると上記の圧力まで昇圧できない可能性があります。

圧力装置の対応可能試験体寸法



大型圧力装置

- ・ W4.1m × H7.1m(全開口)
- ・ W4.1m × H4.95m(仕切り板使用)
- ・ W4.1m × H3.9m (同上)
- ・ W4.1m × H3.1m (同上)

小型圧力装置

- ・ W2.6m × H2.9m(全開口)
- ・ W2.0m × H2.0m(アダプター使用)

試験体の枠（ドアセット試験体の例）



枠が必要な理由

- ・ 製品単体では装置の開口寸法に合わないため
- ・ 実際の建物への取り付け状況を再現するため

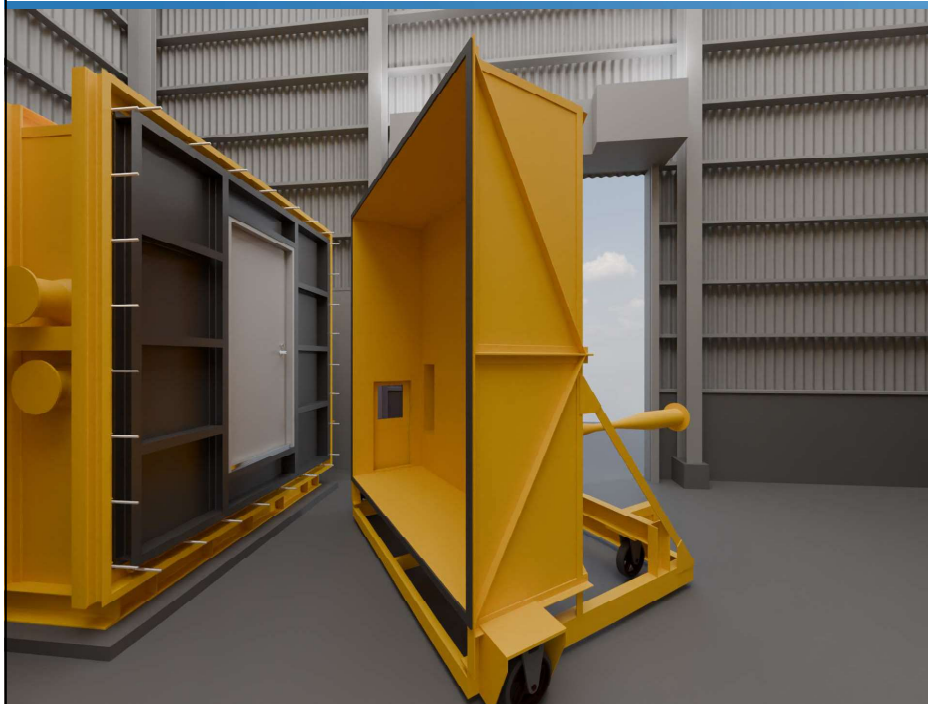
枠に求められる性能

- ・ 試験圧力に余裕で耐えられる
- ・ 漏気しない

左図の枠のサイズ

W2.6m × H2.9m

気密試験（ドアセットの試験例）



試験の流れ

- ・ 試験体取り付け
(圧力装置と捕集箱で試験体を挟む)
- ・ 予備加圧
- ・ 扉の開閉確認
- ・ 所定の圧力を順次載荷
(10,30,50,100,50,30,10Pa)
- ・ 各圧力における漏気量を測定
(ベンチュリー管を使用)

水密試験（ドアセットの試験例）



試験の流れ

- ・ 試験体取り付け
- ・ 扉の開閉確認
- ・ 予備加圧
- ・ 噴霧開始・観察開始
- ・ 所定の圧力差を載荷
W-1:100Pa, W-2:150Pa,
W-3:250Pa, W-4:350Pa,
W-5:500Pa
(中央値, 2秒周期の疑似正弦波, 10分間)
- ・ 圧力除荷
- ・ 噴霧終了・観察終了
- ・ 扉の開閉確認

試験体からの漏水の様子



JIS A 4702 ドアセット 5.性能

次の状況が発生してはならない

- ・ 枠外への流れ出し
- ・ 枠外へのしぶき
- ・ 枠外への吹き出し
- ・ 枠外へのあふれ出し

耐風圧試験（木造軸組み窯業系外装パネル外壁の例）

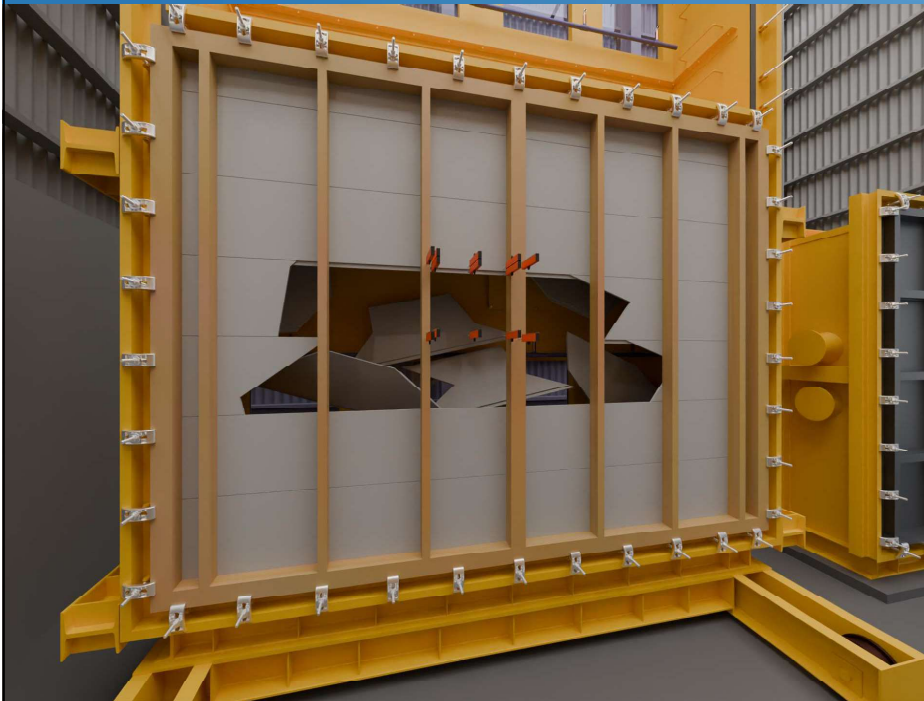


試験の流れ

- ・ 試験体取り付け
- ・ 変位計取り付け
- ・ 予備加圧
- ・ 目標圧力の加圧
(建物の設計風荷重, 依頼者様指定)
- ・ 終局耐力の確認
(装置の能力内で破壊するまで昇圧)

左図の試験体のサイズ
W4.1m × H3.1m

終局耐力の確認時の様子



- ・ 外装材は負圧に弱い傾向
- ・ 圧力装置内側に破壊させる
(逆向きは観察者が危険)

層間変位試験装置



ピン支承

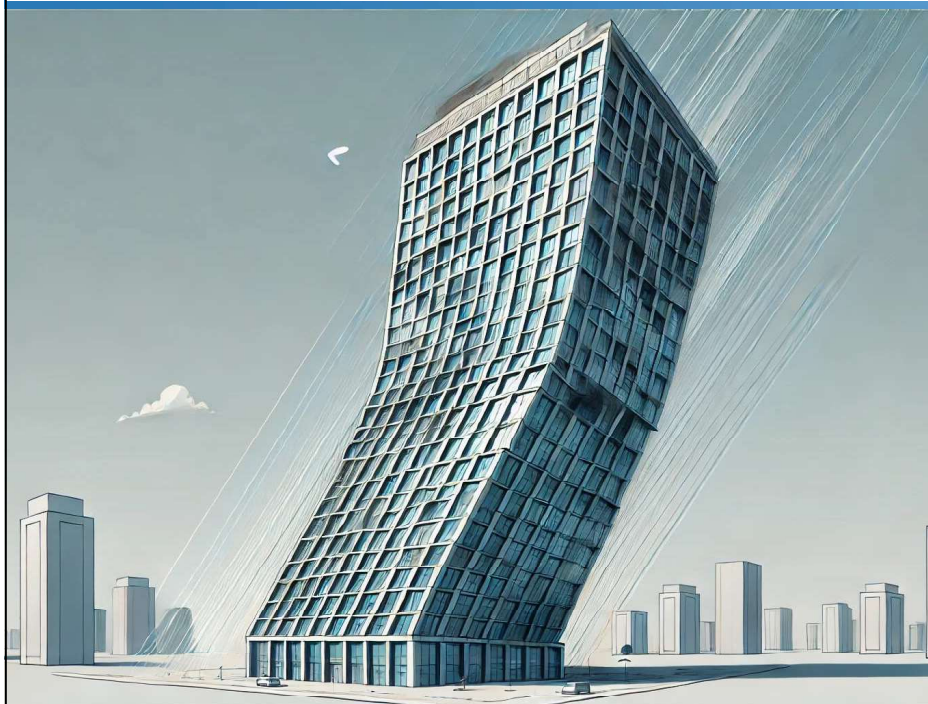
仮想躯体（3段）

- ・ 建物の床や梁に相当
- ・ 外壁の試験体を取り付ける
- ・ 間隔3.0m（中段～下段）
- ・ 間隔3.2m（上段～中段）

サーボアクチュエータ

- ・ 最大荷重：約3t

層間変位追従性試験の目的



地震による横揺れで建物の層間が水平方向にずれた時、外壁（試験体）が追従できることを確認する

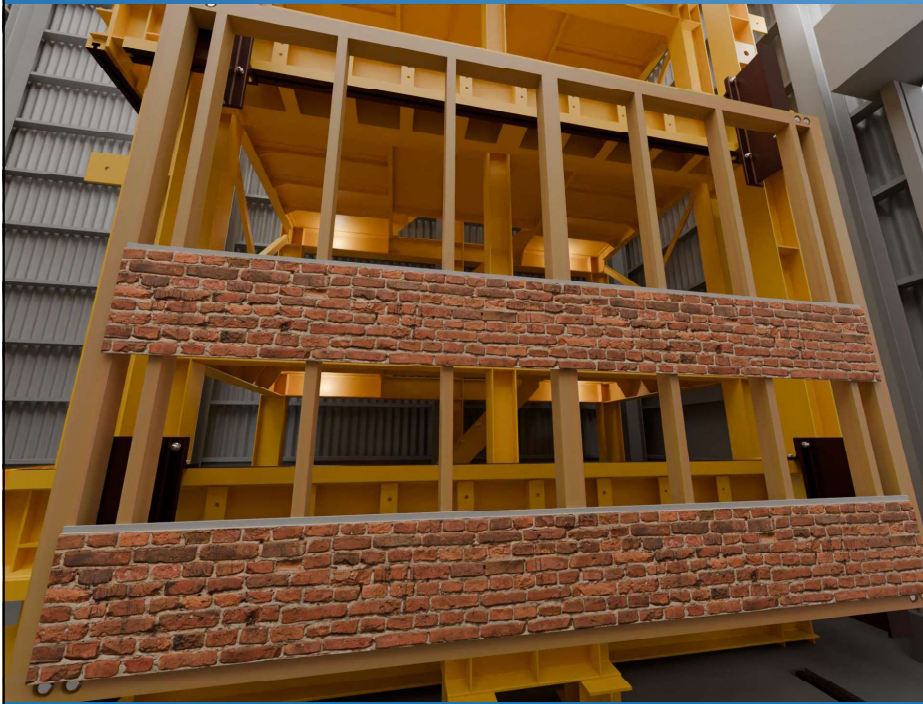
層間変位試験装置の動作



能力

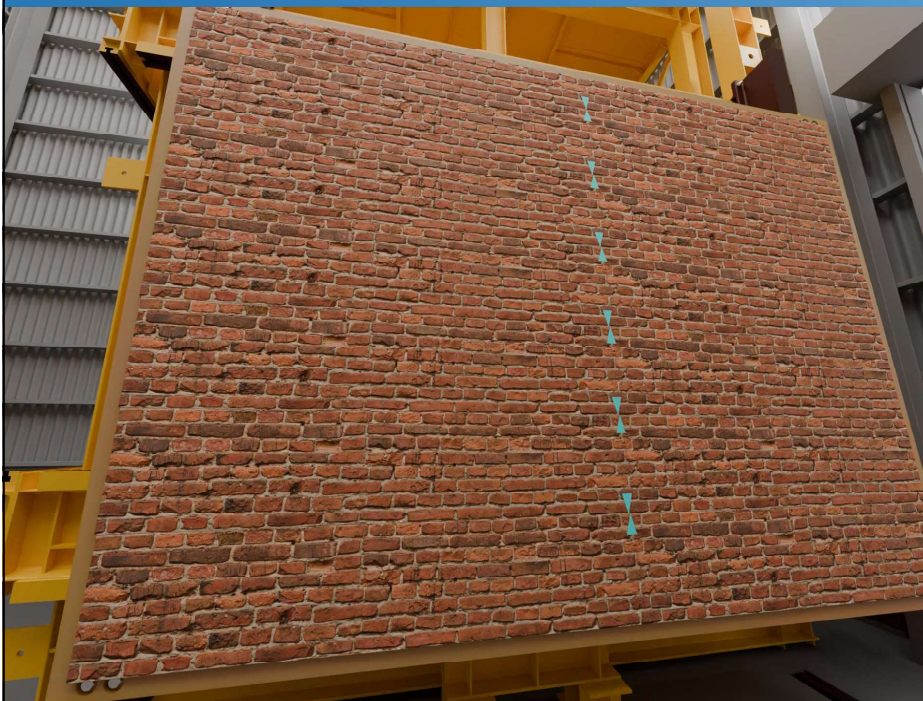
- ・ 最大層間変位角：約 $1/60$ rad.
(動的荷重の場合は約 $1/75$ rad.)
- ・ 動的荷重の周期：2～4秒

試験体の取り付け（木造軸組み窯業系外装パネル外壁の例）



- ・ 仮想躯体の上下の溝にT型ナットを挿入
- ・ L型アングルをボルトで固定
- ・ 鋼材等を介して試験体を固定（試験体の現場施工方法に準じる）

層間変位追従性試験



試験の流れ（一般的な例）

- ・ 変位計取り付け
- ・ 静的載荷
 $\pm 1/300, \dots, \pm 1/100\text{rad.}$
各段階で観察・変位量の測定
- ・ 動的載荷
 $\pm 1/300, \dots, \pm 1/100\text{rad.}$
動作中は常時観察

左図の試験体

上下のパネルが目地部で滑ること
で層間変位に追従



試験内容の例

- ・ 水密試験 (平均1.0kPa)
- ・ 層間変位試験 ($\pm 1/300$ rad.)
- ・ 水密試験 (平均1.0kPa)
- ・ 層間変位試験 ($\pm 1/200$ rad.)
- ・ 水密試験 (平均1.0kPa)
- ・ 層間変位試験 ($\pm 1/120$ rad.)
- ・ 水密試験 (平均1.0kPa)

目的：層間変位を受けた外壁が水密性を維持しているか確認すること

お問い合わせ

試験研究センター
環境部 耐風試験室

TEL : 06-6834-7905
Mail : info.taifu@gbrc.or.jp



一般財団法人

日本建築総合試験所