

耐力壁と壁せん断試験

1 はじめに

平成 17 年 12 月末、当センターに壁せん断試験機が導入され、実質 2 年目になります。そこで壁せん断試験とはどういうものか、また、これまでにどのような耐力壁等の試験を行って来たかを主要なものについて紹介します。

2 壁せん断試験とは

住宅等の建築物は地震や風等の水平力（横からの力）に対して、その方向と平行な壁面（建築物の側面）や床面で抵抗します。

水平力に対して耐えることができる一定以上の強度を持った、筋かいや貫（ぬき）等の入った軸組みや、構造用合板や各種ボード類等を貼り付けた面構造体を「耐力壁（たいりよくへき）」と言います。「住宅の品質確保の促進等に関する法律」（略して品確法）では、耐力壁の水平方向の長さ 1m 当りの基準耐力が 1.96kN（キロニュートン）（200kgf）であることを「壁倍率 1.0」と定義しています。

「壁量」は耐力壁の長さ × 壁倍率で算出され、耐力壁の耐力を長さで表します。従って、壁倍率の高い耐力壁を使用すれば、壁の長さを減らすことができ、開口部を多く採ることができます。但し、高倍率の耐力壁でもバランスよく配置されていなければなりません。必要壁量は建築基準法で定められています。

壁せん断試験機（面内せん断試験機）は、主として面内せん断（同じ面構造体の中で互いに逆方向に力が働き、ズレようとする）試験を行うための試験機です。壁倍率を計測するため、写真-1～3 のように下部の土台を固定し、上部の梁を横に押し引きして耐力を求めます。従って、耐力壁は平行四辺形に歪み、土台からの梁の高さを半径として回転し、弧を描くこととなりますが、半径に比べて動く距離は極めて短いため、弧長と弦長の差は無視し、水平移動と考えて構いません。

建築基準法施行令第 46 条第 4 項表 1 の（八）では、指定性能評価機関が耐力壁の倍率を評価する場合の試験方法や評価方法を定めています。通常行われる試験方法は、初めは押し引き（3 回ず

つ繰返し）の幅を小さく、徐々に幅を大きくして行き、所定の所まで行くと最後は大きく引っ張って終了します。変位（動く幅）はせん断変形角で決められており、rad（ラジアン）で表されます。

1 rad は円の半径と等しい弧の長さを有する角度のことで、柱脚固定式の場合の繰返しは 1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50 rad の正負交換時に行うこととされています。

その後は繰返しはせずに引き続け、荷重が最大荷重の 8 割まで低下するか、しない場合は 1/15 rad に達するまで変形させて試験は終了します。例えば、梁の高さが 2.8m ならば、1/450 rad の時は 6.2mm、1/50 rad の時は 56mm 動くこととなります。図-1～3 はその様子を表した荷重 - 変位曲線の例で、押しが - 側、引きが + 側にな



写真-1 筋かいによる耐力壁の面内せん断試験



写真-2 貫による耐力壁の面内せん断試験



写真-3 面材料(合板)による耐力壁の面内せん断試験

っています。横軸は変位（ここでは rad ではなく mm 表示とした）を、縦軸は荷重（加わる力）を表しています。即ち、何 mm 動かした時に何 kN の力を要していたか、と言うことです。押し引きするため、+側と-側に曲線が描かれます。これを基に所定の計算法で壁倍率が算出されます。

上記の方法以外にも試験目的に応じて、繰返しはせずに1回のみの方や、押し又は引き一方の方法など、任意の方法が設定できます。

3 各種耐力壁の特徴等

試験機導入後、まだ歴史が浅いため、それ程多くはありませんが、当センター独自の試験の他、業界等からの依頼試験も含め、様々なタイプの壁せん断試験を行い、また、引張り・押しのみ試験も行ってきました。

それらの中から代表的な耐力壁の3つのタイプを、写真1~3及び結果を図1~3に示しました。

写真-1, 図-1 は筋かいによる耐力壁の例です。

図-1 から初期の段階で変位に対する荷重の増加が急（少し動かすのに大きな力が必要）であり、

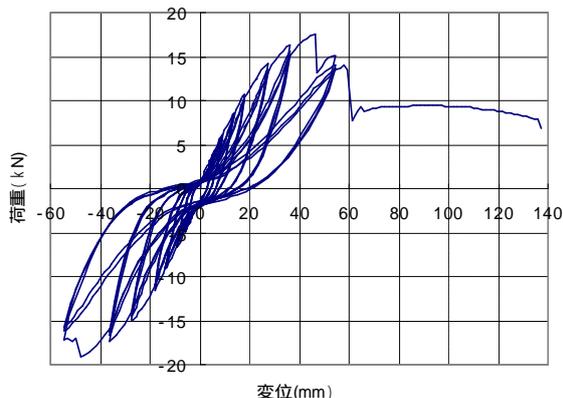


図-1 筋かいによる耐力壁の荷重-変位曲線の例

剛性が高いと言えます。しかし、変位がある程度

大きくなり、筋かいがダメージを受けると急激に耐力が低下する様子が解ります。

写真-2, 図-2 は貫による耐力壁の例です。図-2 のように、小さな力で変形しており、剛性は低いと言えます。しかし、最後まで荷重は増え続けており、粘り強いことがわかります。これは貫が柱との交差部分で次第につぶれていくためです。

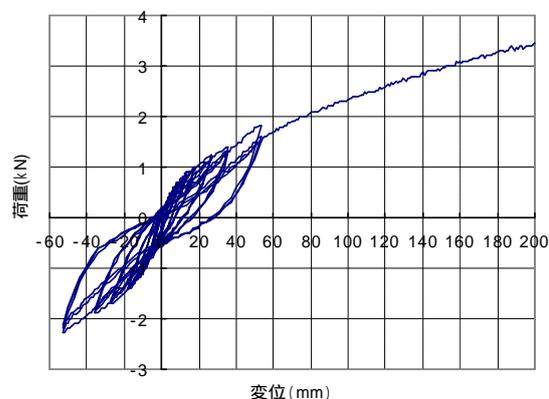


図-2 貫による耐力壁の荷重-変位曲線の例

写真-3, 図-3 は面材料（この例は構造用合板）を釘で貼り付けた耐力壁の例です。図-3 は一見図-1 に似ていますが、急激に耐力が低下することなく、一定区間高い耐力を維持しています。

このような耐力壁は釘が徐々に抜けて行くか、釘の頭が合板に穴を開けるようになって終局を迎えるのが通例です。

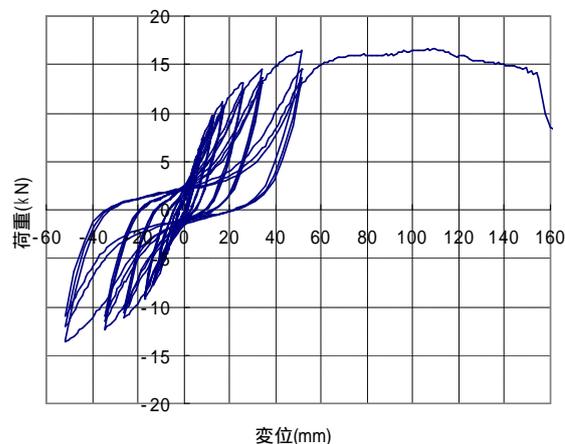


図-3 面材料(合板)による耐力壁荷重-変位曲線の例

この他、耐力壁の仕様は無数にあり、各々特徴があります。上記のような試験を行うことによって、その建築物に要求される性能を有した耐力壁を考案・作製する基礎資料とすることができます。

（木材部 伊東嘉文）