

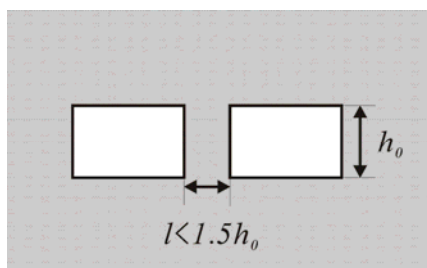
質問 1：設計例

Q：X方向の水平力分担についてですが，腰壁や袖壁に構造スリットを設けることで，負担している柱軸力に見合った水平力分担割合になることがあります。構造スリットの良し悪しについて，こういった観点からも議論できるのではないのでしょうか。

A：必要以上に床スラブによる慣性力の伝達を行わないで，軸力に見合った水平力を負担させることは，構造設計において大事な考え方であり，資料作成において着目していなかった視点でもあり，ご指摘に感謝します。設計例においては，床スラブによる慣性力伝達に問題ない程度の建物平面規模であり，ねじれ剛性の向上に配慮した構造計画を例示したとお考えください。構造スリットの良し悪しを量る視点は実に多様だと思います。

質問 2：設計例

Q：耐震壁の開口間が狭い場合，中央の方立壁の脆性破壊を指摘されそうですが，耐震壁としてよいのでしょうか。

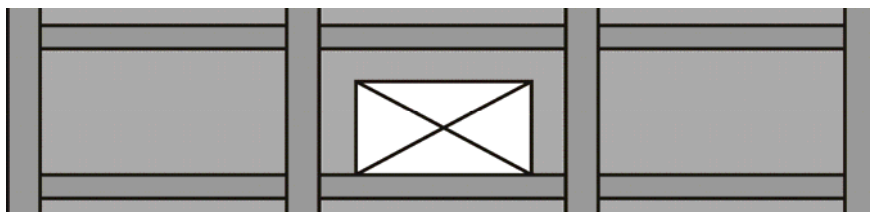


A：御指摘頂いたように，図のような方立壁では，脆性的な破壊が予想されますので，このような有開口壁を耐震壁として扱うためには，開口低減率を適切に算定するだけでなく，方立壁の損傷をどこまで許容するのか判断する必要があるように思われます。開口低減率に関しては，従来は，方立壁の形状に応じて，面積を等価にする方法と，包絡開口を用いる方法を使い分けられていましたが，2010年度版 RC 規準では，投影長さを用いた方法が新たに導入されており，開口の配置によらず，一意に開口低減率が算定できるように変更されております。（上図の例では，面積を等価にした場合と同じ開口低減率が得られることとなります）また，方立壁に関しては，せん断ひび割れの発生自体を防止することは難しいように思われますが，ひび割れ発生後の挙動については，耐震壁の他の部分と比較して，方立壁の破壊が先行し過ぎることがないように配慮することも可能であるように思われます。方立壁が受ける損傷については，例えば，文献 1) では，左右を開口によって隔てられた方立壁において， $R=1/200\text{rad}$ .まで変形が進むと，せん断ひび割れが進行し，試験体によっては，コンクリートの圧壊が生じたことが報告されています。

文献 1 櫻井真人，松井智哉，倉本洋：複数開口を有する RC 造耐震壁の構造性能に関する研究 その 6．破壊モードに及ぼす開口形状・配置の影響，日本建築学会大会学術講演梗概集，C-2，構造IV，pp.71-74，2010.7

質問 3：壁部材

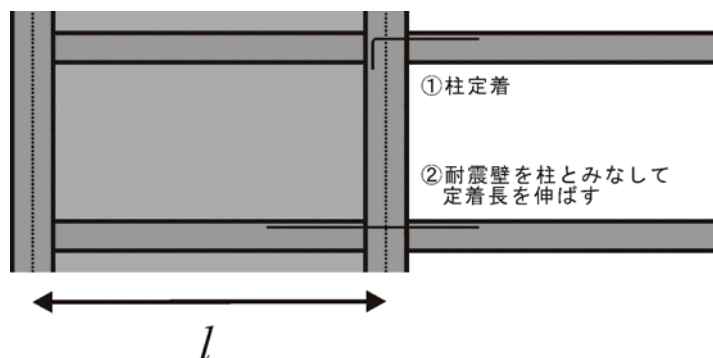
Q：横連層の壁で中央が開口周比的に耐力壁とならないが，耐力壁両側に無開口の耐力壁がついていると，この 3 枚を 1 枚として考えると全体的に耐力壁として挙動すると思われませんが，この場合も縦連層と同じように，この 3 枚に対し，1 つの開口低減率で設計すべきでしょうか。



A：2010 年版 RC 規準では，p.302 において，連スパンへの拡張についての記述があり，スパンごとに評価しても，連続スパンを 1 枚の耐震壁としても評価してよいとありますので，問い合わせ頂いた例に関しても，1 枚の耐震壁として評価して頂いて問題ないと思われま

質問 4：壁部材

Q：耐震壁付き架構に接続する境界梁の端部鉄筋は、①柱に定着するのか、②耐震壁全体を柱とみなして伸ばす方がいいのか、どうでしょう。②の場合、水平定着を考える柱せいは1になるのでしょうか。



A：柱梁接合部は周辺部材による拘束が大きいほど強度が増すことが知られておりますので、耐震壁付き架構に取り付いた境界梁の端部鉄筋の定着条件は、一般の柱梁接合部と比較して良好であると考えられます。従いまして、通常の柱梁接合部と同様の定着を行って頂ければ問題ないと思います。

質問 5：せん断設計

Q：せん断設計の内容のなかで、「残留ひび割れ幅が 0.3mm 以下となっている」と示されていますが、検証されているのは試験体レベルのようです。試験体のひび割れ幅は、スケール効果を考える必要があるように思われます。例えば、1/2.5 スケールの試験体では、残留ひび割れ幅も  $0.3/2.5=0.12\text{mm}$  以下に抑えるべきと考えますが、如何でしょうか。

A：2010 年版 RC 規準では、損傷制御の短期許容せん断力の設定に、残留ひび割れ幅を測定、評価した実験結果を参照しています。ご質問頂いている通り、それらの実験で用いられている試験体は、いずれも縮小モデルの試験体です。ひび割れ幅のスケール効果については、十分な実験データが得られていないのが現状と思われませんが、少なからずその影響はあると考えています。

質問 6：せん断設計

Q：1999 年版 RC 規準のせん断設計と 2010 年版 RC 規準の損傷制御によるせん断設計で余裕度の比較を行っていますが，その数値自体に意味はあるのでしょうか。また，残留ひび割れ幅は地震時のせん断力だけでなく，地震後継続的に作用する長期せん断力による影響も大きいのではないですか。

A：1999 年版 RC 規準のせん断設計と 2010 年版 RC 規準の損傷制御によるせん断設計の比較の数値は，検討建物断面による一例ですので，その数値自体に一般性はありません。ただ，新たに損傷制御によりせん断設計を行おうとする設計者にとっては，この比較結果をもとに「損傷制御によりせん断設計を行えばどのような断面になるか」をある程度，予測できるのではないかと考えています。

長期せん断力が残留ひび割れ幅に与える影響については，2010 年版 RC 規準 15 条の参考文献 8) で，「1999 年版 RC 規準の短期許容せん断力レベルに載荷した後，長期許容せん断力レベルに除荷した場合，RC 試験体 10 体中，半数以上の 6 体の残留ひび割れ幅が 0.3～0.5mm 程度の大きな残留ひび割れ幅となった」ことが報告されています。このことから考えても，地震後継続的に作用する長期せん断力のレベルは残留ひび割れ幅に与える影響は大きく，長期せん断力を残留ひび割れ幅の影響要因として評価することが今後の課題と考えます。

質問7：付着・定着

Q：配布資料 p.4-17 の柱の付着の検討例において、「建築耐震設計における保有耐力と変形性能」での判定式によると NG の結果となっていますが、NG となった理由は何だと考えられるか教えて頂けないでしょうか。(他の式と比較して、パラメータが違う。安全率が違う等)

A：「2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書」(p.630)に記載されているように、「この判定式は、柱頭及び柱脚に曲げ降伏ヒンジが生じた状態で多数回にわたり大きな繰り返し水平変形を加えた柱の実験より得られたものであり、付着割裂破壊の判定式としては、かなり安全側となっている」ためと考えます。