
鉄筋コンクリート造建築物における 構造スリット設計指針

第1章 総 則

1.1 適用範囲

本指針の適用範囲は次の通りとする。

- (1) 二次壁に設ける完全スリットを対象とする。
- (2) 原則として軒高 45 m 以下、階高 4 m 以下の一般的なコンクリート系建築物（RC 造や SRC 造など）の外壁を対象とする。

1.2 用語の定義

- 二次壁 : 架構内の腰壁・垂れ壁・そで壁等で、構造計算において当該部材の影響として剛域や剛性を考慮する必要がある壁の総称。
- 非構造壁 : スリットによって架構から分離された二次壁の総称で、構造計算において当該部材の影響（剛域）を考慮しなくてもよい壁の総称。
- 構造スリット : 二次壁を非構造壁とするためのディテールで、二次壁と構造部材（柱・梁・床）との間のコンクリート絶縁部分（本指針では、以下単にスリットと呼ぶ）。
- 完全スリット : 構造体と二次壁を完全に切り離すスリット。
- スリット部 : スリット目地とその周辺部。
- スリット材 : スリット目地内に装填される材料の総称で、シーリング材を含む。

1.3 適用方法

下記の目標性能を定めた上で、スリット位置やスリット材の仕様、サッシや仕上げ材とのディテールを決定する。

- (1) 許容変形 : 中小地震時および大地震時に許容する層間変形角を決定する。
- (2) 耐火性能 : スリット部の耐火要求時間を決定する。
- (3) 水密性能 : スリット部に作用する風圧力から漏水圧力を決定する。
- (4) 遮音性能 : スリット部での許容音響透過損失量を決定する。
- (5) 耐久性能 : スリット部の水密性能維持期間を決定する。

第2章 スリット付き壁を含む柱・梁の剛性評価

2.1 解析プログラムにおける壁を含む柱・梁の剛性評価方法

応力計算の中で架構の剛性に大きな影響を及ぼす要因は、柱、梁の剛性評価と二次壁やスラブによる柱や梁の剛性増大率の評価に起因している。また、フレームモデルにおいての柱や梁の剛性

鉄筋コンクリート造建築物における 構造スリット設計指針・同解説

第1章 総 則

1.1 適用範囲

本指針の適用範囲は次の通りとする。

- (1) 二次壁に設ける完全スリットを対象とする。
- (2) 原則として軒高 45 m 以下、階高 4 m 以下の一般的なコンクリート系建築物（RC 造や SRC 造など）の外壁を対象とする。

【解説】

(1) スリットの目的と種類

建築計画において空間構成上の要求や機能上の要求により、さまざまな配置や形状の RC 壁が計画される。構造計画には有効な配置でなかったり、形状的に構造機能を精度よく評価することが困難な場合でも、RC 壁とすべき場合がある。このような場合の構造設計上の選択として、これら RC 壁のうち構造部材として積極的に利用しない部分を非構造壁と考え、構造解析上柱・梁への影響を排除する方法として構造体と縁を切る目的でスリットを配置し、構造安全性の向上を図ることが有効な場合がある。その目的を大別すると、

① 応力の均等化

壁付き柱・梁をなくして各部材間の剛性、応力の均等化により、応力の集中を回避する。

② 偏心率・剛性率の改善

偏在する剛性の高い壁付き柱・梁をなくして、層内の平面的な剛性バランス（偏心率）と層の上下方向のバランス（剛性率）を改善し損傷の集中を回避する。

③ 塑性変形性能の向上 (D_y の低減)

壁による短柱および短スパン梁化を避け、内法長さを大きくして、終局時においてせん断破壊よりも曲げ破壊を先行させ塑性変形能力を向上させる。

となる。

本指針では、このような場合に架構と二次壁を完全に切り離し、非構造壁とする目的で採用される「完全スリット」を対象としている。兵庫県南部地震の被害調査結果をまとめた文献 8) では、「鉄筋コンクリート造非構造壁の耐震設計に対する提言と今後の研究課題」の中で完全スリットの採用を勧め、この提言を受けた形で、文献 2) においても完全スリットを推奨している。

一方、スリットに関してはもっぱら耐震設計上のみの観点から検討され、サッシや仕上げ材等との納まり、遮音性・水密性・耐火性などの諸性能の確保、地震後の性能確保の確実性、修復の容易

性、施工の合理性などに対しては、十分な検討がなされないまま今日に至っている。本指針は、スリット部に付与すべき性能の「望ましい水準」として完全スリットを対象に定めたものである。

(2) 対象とする建築物の高さ、階高

軒高の高い建築物の外壁では設計用風圧力が大きく、スリット部に要求される水密性能も高くなるため、本指針で定める水密性能の観点から、軒高45m以下を対象とすることにした。また、柱際に設ける縦方向のスリット目地幅は地震時の層間変形角に関連し、目地幅が小さいと耐震上の効果が期待できず、また、大きいと諸性能（水密性、耐火性、デザイン性など）を満たすことが難しい。そこで、本指針では階高4m以下を目安として以降の諸元を設定することとした。

これらの数値を超える建物に適用する場合は、本指針の主旨に沿って別途に検討することとする。なお、水密性が特に要求されない内壁（ラーメン内外とも）についても本指針を準用し、耐震上必要なクリアランスを決定した上で、部屋用途に応じた遮音性や耐火性などを確保することが望ましい。

1.2 用語の定義

二次壁	：架構内の腰壁・垂れ壁・そで壁等で、構造計算において当該部材の影響として剛域や剛性を考慮する必要がある壁の総称。
非構造壁	：スリットによって架構から分離された二次壁の総称で、構造計算において当該部材の影響（剛域）を考慮しなくてもよい壁の総称。
構造スリット	：二次壁を非構造壁とするためのディテールで、二次壁と構造部材（柱・梁・床）との間のコンクリート絶縁部分（本指針では、以下単にスリットと呼ぶ）。
完全スリット	：構造体と二次壁を完全に切り離すスリット。
スリット部	：スリット目地とその周辺部。
スリット材	：スリット目地内に装填される材料の総称で、シーリング材を含む。

【解説】

本指針で用いる主な用語を示す。

(1) 二次壁

「二次壁」は、耐震壁の規定から外れる壁の総称で、架構内のそで壁や垂れ壁・腰壁としている。概念として「二次壁にスリットを設けると非構造壁になる」とし、二次壁のうち柱や梁に取り付く壁は構造壁として剛域や耐力を評価する。モデル化では、垂れ壁や腰壁・そで壁を考慮した変断面部材としての剛性や剛域を考慮して偏心率や剛性率を算定する。

第2章 スリット付き壁を含む柱・梁の剛性評価

2.1 解析プログラムにおける壁を含む柱・梁の剛性評価方法

応力計算の中で架構の剛性に大きな影響を及ぼす要因は、柱、梁の剛性評価と二次壁やスラブによる柱や梁の剛性増大率の評価に起因している。また、フレームモデルにおける柱や梁の剛性は、各部材に1つの値を設定して解析しているために、どのような条件で剛性評価が行われているかを確認する必要がある。

【解説】

ここでは、剛性に寄与する主な事項について市販の一般的な解析プログラムにおける考え方を紹介する。また、ここで紹介している図形や表現は、Super Build/SS2（文献 23）と SEIN La CREA（文献 24）のマニュアルから引用・参考にしているため、すべての解析プログラムの共通事項でないことに留意していただきたい。下記項目のうち (1)～(5) a. は、Super Build/SS2 のマニュアルから、(5) b. は、SEIN La CREA のマニュアルからの引用である。

(1) モデル化

構造解析用に作成されるモデルは、入力された建物の形状に則して接点や要素を配置する立体フレームモデルが採用されている。構造モデルの基本事項を以下に示す。

a. 節点座標

- いずれの部材も同一節点に直接接合している。
- ある層の大梁のせいの平均から解析心を自動計算し、すべての大梁は同一の高さに存在すると仮定している。

b. 構造要素

構造要素の組合せを以下に示す。

- 柱、梁、ブレース——ビーム要素
- 耐震壁付帯柱——ビーム要素
- 耐震壁 壁板——壁エレメント、トラス要素
- 柱・梁接合部——パネル要素、剛域など

(2) コンクリート断面の断面二次モーメント

- 柱、梁断面の図心に対して壁やスラブを評価しているが、スラブ位置は、部材上端（基礎スラブの場合は下端）に取り付くとしている（図 2.1）。

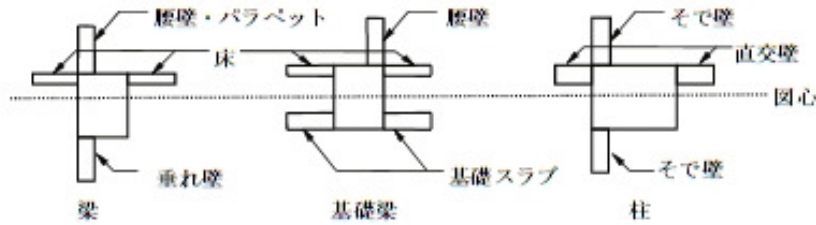
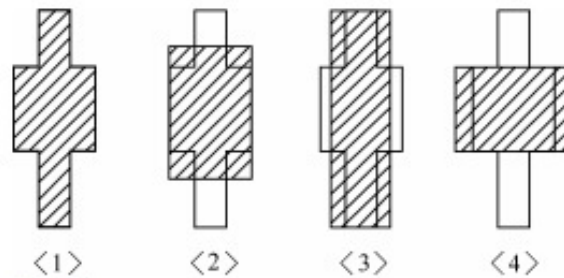


図 2.1 断面性能

- 垂れ壁、腰壁、そで壁、パラペット等を考慮する場合は、図 2.2 の選択方法がある。



- <1> 形状通り
- <2> 幅を梁幅として断面積が等しい長方形断面に置換
- <3> せいは壁を含むせいとして断面積が等しい長方形断面に置換
- <4> せいを梁せいとして断面積が等しい長方形断面に置換
- <5> 剛性増大率の直接入力 $I = \phi I_0$

図 2.2 断面置換方法

なお、文献 2) では、スリットを設けない壁付き部材の断面二次モーメントの算出方法は、精算する場合と略算としてせいが同じで同断面積とする <1> と <3> が示されている。

(3) 剛性評価に採用可能なコンクリートの断面形状

解析に用いる部材の断面形状は、図 2.3 (a) のいずれかの方法を設計者が選択可能としている。

柱の解析用断面形状は、曲げ変形用およびせん断変形用では方向ごとの壁の断面積を考慮するが、軸変形用は直交壁の断面積も考慮される。しかし、軸変形用断面積を指定しない場合には、曲げ変形用断面形状の断面積と同じとしているプログラムもあるので確認する必要がある（図 2.3 (b)）。

第3章 要求性能

3.1 スリット部の要求性能

スリット部には、スリットを介して壁が柱や梁の変形を拘束しないこと、またスリット付き壁自体が脱落しないこと等の構造安全性のみならず、壁として必要な諸性能が求められる。住宅性能評価を取得する住宅にあっては、「住宅の品質確保の促進等に関する法律（以下「品確法」という）」に基づく住宅性能評価項目に配慮しなければならない。

【解説】

スリット部には、スリットを配置した壁への要求性能に応じた性能が要求される。また、要求される性能は、使用されるスリット材と設置方法、スリット形状により異なり、スリット材に求められる要求性能レベルは、建物用途やクライテリアによっても異なる。

スリットの充填材には、コンクリート打設時の間隔確保と地震時のコンクリート部材の変形に対して拘束しない変形追従性能が求められる。ここでは、主にスリット部の間隔保持を目的とするポリエチレンフォーム等を緩衝材として指し、耐火材は緩衝材の一部であるが耐火性能を確保するために用いるロックウール等としている。充填材の材料や配置方法については、メーカーにより異なるので付録のデータシートを参照していただきたい。

表 3.1 にスリット構成材と要求項目との関連付けを、表 3.2 にスリット付き RC 造非構造壁に求められる構造性能を示す。

表 3.1 スリット構成材と性能

性能項目	スリット構成材				配慮項目
	シーリング材	緩衝材	耐火材	振れ止め筋	
耐火性能	○	－	○	－	耐火時間 令第 107 条
水密性能*	○	－	－	－	漏水限界圧力差
遮音性能	(内外壁や周辺環境により要求性が異なる)				音響透過損失
空気質保全性能	○ (室内環境)			－	F★★★★材の選定
耐震性能	－	○	○	○	層間変形追従、脱落防止
耐風性能	－	－	－	○	
耐久(劣化防止)性能	○	－	－	○	維持保全、防錆対策

(注) * 水密性能は、防水性能を確保するためにシーリング材と納まりの両方から決定される。

第4章 スリット部の設計

4.1 基本方針

二次壁に設置する完全スリットの設置位置は意匠設計と整合させ、構造設計上の解析モデルと適合させなければならない。また解析モデルに考慮されない、二次壁に接続する架構外の壁や階段との間にも必要に応じて設置しなければならない。

【解説】

完全スリットを設置する目的は、そで壁、垂れ壁、腰壁等の二次壁が、柱・梁の剛性、強度および靱性に影響を及ぼすことのないように、二次壁と構造体とを切り離すことである。

スリットの設置位置は、建築物に付与すべき剛性バランスや変形性能を十分に考慮した上で決定し、構造設計上の解析モデルと適合させなければならない。

図4.2～図4.4に示すような、解析モデルに考慮されない窓台、架構外の直交壁、階段等が接続する二次壁は、それらの拘束を受けないようにスリットを設置する必要がある。

4.1.1 スリットの設置位置

スリットは施工可能な位置に設置しなければならない。

スリットの設置位置は、設計段階で十分詰めておかななければならない。

【解説】

そで壁、垂れ壁、腰壁の長さが小さく施工上スリットが設置できない場合や、切り離すと面外力に抵抗できなくなる場合等は、スリットを設置せず壁を解析モデルに評価する必要がある。なお、文献5)では、「20cm未満はスリット不要」としている。

次頁の図4.1に示すように二次壁が柱と接続しない場合は、通常の施工方法でコンクリートが打設できる位置にスリットを設置したほうがよい。

スリットで切り離された二次壁は面外力に抵抗できるよう、少なくとも一辺は柱または梁と一体とするが、そのような壁が付く柱・壁の剛性は適切に評価しなければならない。

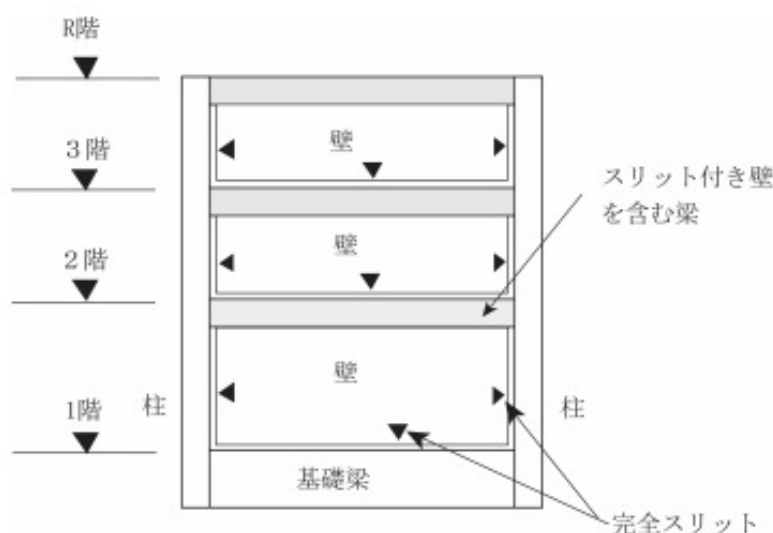
スリットの詳細位置の決定にあたっては、目地割付けとの関係、止水処理、サッシの取付け方法、コンクリートの打設方法等についても関係者と協議しなければならない。一般に目地割付けや開口位置の詳細が確定するのは施工図作成段階であり、その時点で構造図のスリット位置の微調整が必

付録1 スリット付き壁を含む梁の剛性評価

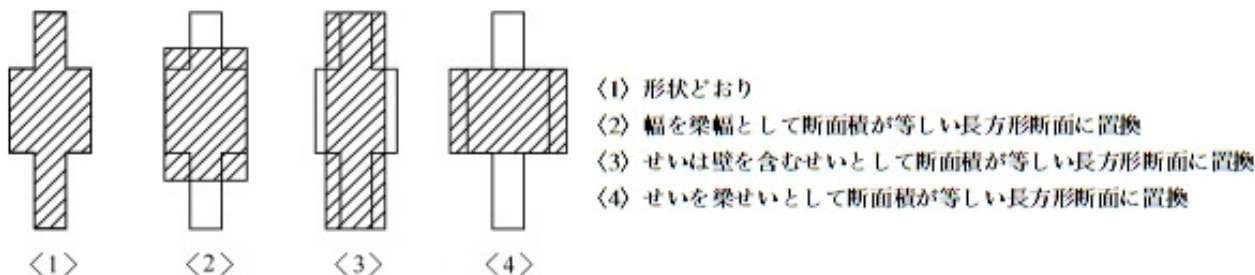
1. はじめに

構造設計において、垂れ壁、腰壁、そで壁などの剛性の影響をできるだけ排除し、明確な剛性評価をするために、付図 1.1 のようなスリット（完全スリット）を柱際、梁直上の3辺に配置して設計を行うことがよく行われる。

柱際にスリットを設けることで、柱は解析で忠実に剛性を評価できるが、梁については、柱際に設けたスリットの影響を評価する手法がなく、設計者の工学的判断で付図 1.2 の4つの方法から剛性評価を選択するのが実情である。



付図 1.1 スリット配置例



付図 1.2 垂れ壁を考慮した梁の剛性評価

柱際にスリットを設けないときの垂れ壁や腰壁付き梁の剛性評価方法は、文献 2) の技術基準解説書では、<1>または<3>の方法とすることと記載されている。柱際にスリットを設けた梁の剛性評価についても、同様に評価した場合は、曲げせん断剛性はせいの3乗に比例するため、壁の高さによっては壁のつかない梁に対して数倍から数十倍の剛性倍率となり、過度に応力集中することとなり、実現象とかけ離れた応力状態で設計を行うことになる。逆に、スリットを設けて切り離れた壁を評価法がわからないことを理由に壁を無視してもいけない。ここでは、柱際に設けたスリットの影響を考慮した検討を行い、スリット付き壁を含む梁の実用的な剛性評価方法を提案するものである。