USR

Software library

Super Build/WRC

計算内容 解説書

UNION SYSTEM Inc.

ご 注 意

(1) 本商品の内容の一部または全部を，無断で複写，改造する事は禁止されています。

(2) 本商品の内容に関しては予告なしに変更することがあります。なお，プログラムの画面を表す図等については，一部実際と異なる場合があります。

(3) 本商品の内容につきましては，万全を期して作成いたしましたが，万一お気づきの点，ご不審な点や誤り，記載もれなどありましたら，弊社サポートセンターまたは販売店へご連絡ください。

(4) 運用に際しては，プログラム等表現されている内容および付属のマニュアルの内容を十分ご理解いただいた上でご利用ください。

(5) 運用した結果の影響については，(3)，(4)の項にかかわらず，生ずる利益または損失について当社は一切責任を負いかねますのでご了承ください。

(6) また，(5)項に伴い，お使いのコンピューター環境およびデータの保証は一切できかねますのでご了承ください。

(7) 本商品は日本国内仕様であり，日本国外の規格等には準拠しておりません。
本商品を日本国外で使用された場合，当社は一切責任を負いかねます。
また，当社は日本国外での保守サービスおよび技術サポート等は行っておりません。

・Microsoft，Windows，Windows NT は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。
・Windows の正式名称は Microsoft Windows Operating System です。

その他，本書に記載されている会社名，製品名は，各社の登録商標または商標です。

はじめに

このたびは，**Super Build/WRC**（以下，WRC）をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

本書は WRC をお使いになる方のために，計算内容について説明したものです。

はじめてご使用になる方は，本プログラムを利用する前に，必ず本書をお読みください。また，ご使用中に不明な事柄があればお読みください。
WRC の機能を適切に利用し末永くご使用していただくために，本書をよくお読みくださいますようお願いします。

本書の構成

本書は WRC をお使いになる方のために，前提条件，計算内容について説明したものです。
構成は，以下のとおりです。

1) 概要と利用の手引き
2) 架構形状の認識
3) 材　　料
4) 荷重計算
5) 壁量・壁率
6) 剛性計算
7) 応力解析（平面解析）
8) 応力解析（立体解析）
9) 偏心率・剛性率・層間変形角
10) 基礎設計
11) 断面検定
12) 保有水平耐力

例で用いた建築物および数値などは，説明を目的としたものであり実際の建築物との関連はありません。

参考文献

1. 「建築基準法・同施行令」平成 19 年 6 月施行
2. 「2007 年版 建築物の構造関係技術基準解説書」日本建築センター，平成 19 年 8 月
   ※以下，技術基準書 と記します。
3. 「壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針」日本建築センター，平成 15 年 2 月
4. 「鉄筋コンクリート構造計算規準･同解説–許容応力度設計–」日本建築学会, 1999 年 11 月（以下, RC 規準 1999）
5. 「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」日本建築学会，1998 年 10 月（以下，RC 規準 1991）
6. 「壁式構造関係設計規準集・同解説（壁式鉄筋コンクリート造編）」日本建築学会，2003 年 9 月（以下，設計規準及び計算規準）
7. 「建築耐震設計における保有耐力と変形性能」日本建築学会，第 2 版，1990 年 10 月
8. 「建築基礎構造設計指針（1988）」日本建築学会，1998 年 1 月
9. 「建築基礎構造設計指針（2001）」日本建築学会，2001 年 10 月
10. 近藤 晃，深井 豊，和田 章，坂田 弘安，「増分解析法による、保有耐力について」『建築学会第 8 回電算機シンポジウム論文』1986 年
11. 稲井栄一・平石久廣・今井弘・狩野芳一，「壁柱の耐震性能に関する研究成果の概要－高層壁式ラーメン構造に関する研究－」，日本建築学会退会学術講演梗概集，1980.10

使用上のご注意

Super Build／WRC（以下，本プログラム）のご使用にあたって，以下の扱いには特にご注意ください。

- 壁式鉄筋コンクリート造（壁式 RC 造）の指針・規準等では，耐力壁の平面的配置や立面的配置についての原則および建物規模や建物形状に関する適用の範囲が記されています。建築物がこれらの原則および適用範囲に適合するか否かは設計者が適切に判断するものとし，本プログラムは建築物が適合していることを前提に扱います。
  「編集 国土交通省国土技術制作総合研究所，独立行政法人建築研究所，日本建築行政会議，社団法人プレハブ建築協会，財団法人日本建築センター，『壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針』，平成 15 年 2 月，p.36～39」等，本プログラムの参考文献参照
- 計算条件は各検討項目についてそれぞれ独立して指定できますが，設計における整合性は設計者の判断・入力指定で確保してください。（例えば，45° を超える壁における壁量・壁率と応力解析での取り扱いなど）

目　次

1. 概要と利用の手引き ····· 1-1
1.1 プログラムの概要 ····· 1-2
1.1.1 プログラムの名称 ····· 1-2
1.1.2 プログラムの作成者・所有者 ····· 1-2
1.1.3 利用対象者 ····· 1-2
1.1.4 システムの用途 ····· 1-2
1.2 システムの概要と構成 ····· 1-3
1.2.1 処理の流れとデータの流れ ····· 1-3
1.2.2 計算の流れ ····· 1-3
1.2.3 構造計算フローとシステム対応 ····· 1-4
1.2.4 システム出力の対応 ····· 1-5
1.3 用語の説明 ····· 1-6
1.4 計算方法の概要 ····· 1-7
1.4.1 架構認識 ····· 1-7
1.4.2 荷重計算 ····· 1-7
1.4.3 壁量・壁率の検討 ····· 1-8
1.4.4 剛性計算 ····· 1-8
1.4.5 応力解析 ····· 1-9
1.4.6 偏心率，剛性率，層間変形角 ····· 1-9
1.4.7 基礎計算 ····· 1-9
1.4.8 設計応力 ····· 1-10
1.4.9 断面検定 ····· 1-10
1.4.10 保有水平耐力の検討 ····· 1-11
1.5 適用範囲 ····· 1-12
1.5.1 構造種別 ····· 1-12
1.5.2 建築物の規模 ····· 1-12
1.5.3 建築物の形状 ····· 1-12
1.5.4 使用材料 ····· 1-17
1.5.5 使用部材 ····· 1-19
1.6 基・規準による検討内容 ····· 1-21

2. 架構形状の認識 ····· 2-1
2.1 構造階高・節点・支点 ····· 2-2
2.1.1 構造階高 ····· 2-2
2.1.2 節点 ····· 2-3
2.1.3 支点 ····· 2-3
2.2 耐力壁(壁柱) ····· 2-5
2.3 壁梁・基礎梁 ····· 2-7
2.4 モデル化の例 ····· 2-10
2.5 耐力壁の実長 ····· 2-11
2.6 壁梁の剛域 ····· 2-14

3. 材　料 ····· 3-1
3.1 材料 ····· 3-2
3.1.1 コンクリートの種類と材料定数 ····· 3-2
3.1.2 コンクリート定数の自動計算 ····· 3-2

4. 荷重計算 ····· 4-1
4.1 床荷重 ····· 4-2
4.2 梁自重 ····· 4-4
4.3 壁自重 ····· 4-5
4.4 フレーム外雑壁自重 ····· 4-6
4.5 パラペット自重 ····· 4-8
4.6 荷重形の計算 ····· 4-9
4.7 各階地震用重量の計算 ····· 4-10
4.8 地震力 ····· 4-11
4.9 荷重計算における壁梁の認識 ····· 4-15
4.10 壁梁 CMoQo の計算 ····· 4-16

5. 壁量・壁率 ····· 5-1
5.1 壁量・壁率に考慮する壁 ····· 5-2
5.2 壁量の検討 ····· 5-3
5.3 壁率の検討 ····· 5-4

6. 剛性計算 ····· 6-1
6.1 壁梁の剛性 ····· 6-2
6.2 耐力壁の剛性 ····· 6-4
6.3 耐力壁の剛域 ····· 6-5

7. 応力解析（平面解析） ····· 7-1
7.1 概要 ····· 7-2
7.1.1 鉛直荷重時応力 ····· 7-2
7.1.2 水平荷重時応力 ····· 7-2
7.2 長期応力の計算 ····· 7-3
7.2.1 壁梁応力 ····· 7-3
7.2.2 耐力壁軸力 ····· 7-4
7.2.3 支点反力 ····· 7-5
7.3 解析モデル ····· 7-6
7.3.1 解析モデルの認識 ····· 7-6
7.4 マトリクス解析 ····· 7-9
7.4.1 部材剛性マトリクス ····· 7-9
7.4.2 フレームの全体剛性マトリクス ····· 7-11
7.4.3 フレームの負担水平力 ····· 7-12
7.4.4 解析結果 ····· 7-13
7.5 境界梁応力の再配分 ····· 7-14
7.5.1 計算フロー ····· 7-14
7.5.2 計算内容 ····· 7-15

8 応力解析（立体解析） ····· 8-1
8.1 概要 ····· 8-2
8.1.1 鉛直荷重時 ····· 8-2
8.1.2 水平荷重時 ····· 8-3
8.2 解析モデル ····· 8-4
8.2.1 解析モデルの認識 ····· 8-4
8.3 マトリクス解析 ····· 8-6
8.3.1 部材剛性マトリクス ····· 8-6
8.3.2 全体剛性マトリクス ····· 8-10
8.3.3 解析結果 ····· 8-12
8.4 境界梁応力の再配分 ····· 8-14
8.4.1 計算内容 ····· 8-14
8.4.2 塑性ヒンジのモデル化 ····· 8-14

9. 偏心率･剛性率･層間変形角 ····· 9-1
9.1 層間変位・雑壁の水平剛性 ····· 9-2
9.2 偏心率・ねじれ補正 ····· 9-3
9.3 剛性率 ····· 9-6
9.4 層間変形角 ····· 9-7
9.5 耐力壁の平均せん断応力度・せん断補強筋 ····· 9-8

10. 基礎設計 ····· 10-1
10.1 接地圧 ····· 10-2
10.1.1. 長期接地圧 ····· 10-2
10.1.2. 短期（転倒時）接地圧 ····· 10-4
10.2 接地圧による基礎梁応力 ····· 10-5

11. 断面検定 ····· 11-1
11.1 壁梁断面検定 ····· 11-2
11.1.1 断面検定省略部材 ····· 11-3
11.1.2 壁梁せいと主筋位置 ····· 11-3
11.1.3 許容曲げモーメントの検定 ····· 11-4
11.1.4 降伏曲げ耐力と終局曲げ耐力 ····· 11-5
11.1.5 許容せん断力の検定 ····· 11-5
11.1.6 せん断設計 ····· 11-6
11.1.7 耐力壁心での降伏及び終局曲げモーメント ····· 11-7
11.1.8 設計用応力 ····· 11-8
11.2 耐力壁断面検定 ····· 11-10
11.2.1 断面検定省略部材 ····· 11-10
11.2.2 曲げ補強筋の認識 ····· 11-10
11.2.3 長期圧縮応力度の検定 ····· 11-11
11.2.4 短期許容軸方向力 ····· 11-11
11.2.5 曲げ補強筋の検定 ····· 11-12
11.2.6 許容曲げモーメントの検定 ····· 11-13
11.2.7 降伏曲げ耐力及び終局曲げ耐力 ····· 11-14
11.2.8 せん断応力度の検定 ····· 11-15
11.2.9 許容せん断力の検定 ····· 11-15
11.2.10 せん断設計 ····· 11-16

12. 保有水平耐力 ····· 12-1
12.1 総曲げ抵抗モーメントによる検討 ····· 12-2
12.2 荷重増分解析による保有水平耐力 ····· 12-4
12.2.1 概要 ····· 12-4
12.2.2 部材の終局耐力 ····· 12-5
12.2.3 荷重増分解析法 ····· 12-11
12.2.4 部材種別 ····· 12-16
12.2.5 保有水平耐力と必要保有水平耐力 ····· 12-17
12.2.6 終局時の部材検定 ····· 12-18

付録 メッセージ一覧 ····· 付-1
付.1 計算中のメッセージ一覧 ····· 付-2
付.1.1 架構認識 ····· 付-2
付.1.2 荷重計算 ····· 付-9
付.1.3 壁量・壁率 ····· 付-17
付.1.4 剛性計算 ····· 付-18
付.1.5 弾性解析・弾塑性解析 ····· 付-19
付.1.6 偏心率・剛性率・層間変形角 ····· 付-23
付.1.7 基礎計算 ····· 付-26
付.1.8 壁梁(基礎梁)断面検定 ····· 付-27
付.1.9 壁柱断面検定 ····· 付-30
付.1.10 保有水平耐力 ····· 付-33
付.2 結果出力のメッセージ一覧 ····· 付-34

1.概要と利用の手引き

1.1 プログラムの概要

1.1.1 プログラムの名称

Super Build/WRC

1.1.2 プログラムの作成者・所有者

ユニオンシステム株式会社

1.1.3 利用対象者

構造設計を主な業務とする一級建築士事務所または同等の技能をもつ設計事務所または企業とします。

1.1.4 システムの用途

壁式鉄筋コンクリート造の建築物について，部材剛性の計算，各荷重計算（固定荷重，積載荷重，地震力），部材応力の計算，各種検討，基礎の計算，断面検定，保有水平耐力までを一貫して計算するためのシステムです。

1.2 システムの概要と構成

1.2.1 処理の流れとデータの流れ

このプログラムのシステム構成（処理の流れとデータファイル)は,右図のようになっています。

プログラムが，入力値やデータ変更の箇所，計算の状態を管理して，処理項目を制御します。

計算途中で計算不能または注意を要する処理となった場合は，メッセージを出力します。

- ERROR メッセージ
  データの不整合により，計算を続行することができなくなった場合は，ERROR メッセージを出力し，処理を中止します。
- WARNINGメッセージ
  データの不整合により，データをそのまま採用せずに無視するなどして続行できるような場合は，その処理について注意を促し，処理を続行します。

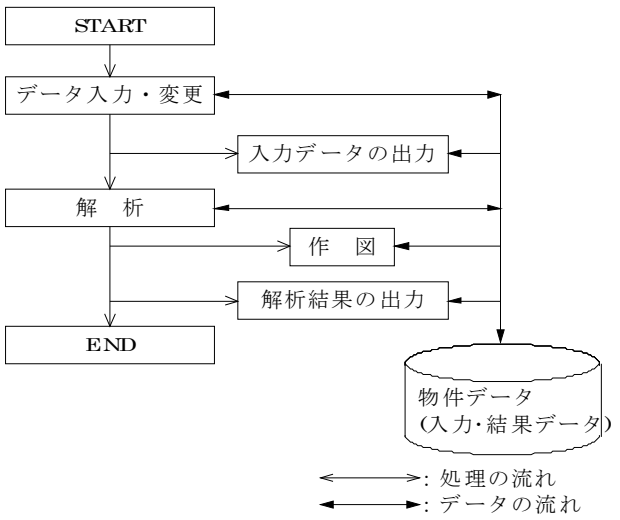


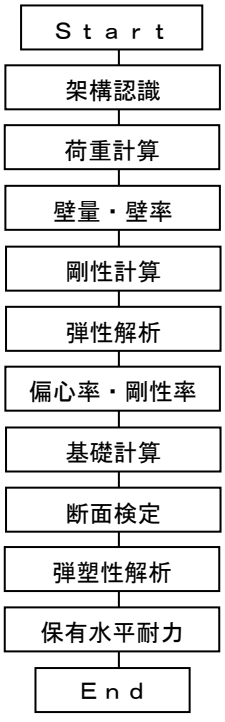
図 1.1

1.2.2 計算の流れ

解析は，図 1.2 のように 10 項目に分かれています。
解析を終了した項目は「解析済」となり，次の解析項目が解析できる状態になります。

解析項目はそれぞれ個別に計算・出力することができますが，後の解析項目に進むには，その前の解析項目までが「解析済」の状態でなければなりません。

再計算が必要か不要かは，データの入力・訂正によりプログラムが自動的に判別し，再計算が必要となった解析項目は，次回解析時に必ず計算を行います。



→配置した開口により耐力壁および壁梁の認識をします。

→床割り，CMoQo，耐力壁軸力，地震力等の計算をします。

→各階のX方向，Y方向について，壁量・壁率の検討をします。

→応力解析用の剛性計算をします。

→マトリクスによる水平荷重時の応力解析をします。

→壁率，偏心率，層間変形角等の検討をします。

→接地圧の検討，基礎梁応力の計算をします。

→耐力壁と壁梁の断面検討をします。「境界梁応力の再配分」をします。

→荷重増分解析により保有水平耐力の計算を行う場合に弾塑性解析をします。

→保有水平耐力≧必要保有水平耐力の検討をします。

図 1.2

1.2.3 構造計算フローとシステム対応

計算規準とこのシステムで取り扱う処理の対比を示します。

「剛性計算」「応力解析」など参考にしているものも含まれています。

実建物形状をそのまま入力することができず何らかのモデル化が必要になった場合は，計算条件の変更により対応することが必要な場合があります。

表 1.1 対応表

プログラム計算項目	計算規準
1.架構認識	
建物規模の確認	4条1項
耐力壁の認識	4条3項
壁梁の認識	8条3項 1～2
耐力壁の実長	4条5項【補足】ⅱ）f)
2.荷重計算	
計算する荷重	5条
壁梁長期応力の計算	6条【解説】6.
壁軸力の計算	6条【解説】5.
3.剛性計算	
	6条【解説】8. ⅱ）
4.応力解析(水平荷重時)	
	6条【解説】2. ⅰ）
5.各種検討	
壁厚	4条4項
壁量	4条6項
壁率	4条5項, （解4.1）式, （解4.2）式
偏心率	4条9項
剛性率	4条9項
ねじれ補正	6条【解説】7.
層間変形角	4条8項
耐力壁の平均せん断応力度	4条7項
耐力壁のせん断補強筋	7条5項
6.断面検定	
耐力壁	7条，9条2項
壁梁	8条，9条3項
7.保有水平耐力	
	9条1項

1.2.4 システム出力の対応

このプログラムでは下記の出力項目があります。

表 1.2 出力項目

出力項目	内容	備考
表紙と目次	本プログラム名，工事名称，日付，設計者，各事務所名，目次を出力します。	プログラムによる出力
§1建築物の構造設計概要	建物概要，部材配置図，部材リスト，および構造モデル化図（プログラムで自動認識した耐力壁，壁梁）を出力します。	
§2設計方針と使用材料	構造設計方針，使用材料を出力します。	
§3荷重・外力の条件	固定，積載，積雪，地震，特殊荷重を出力します。	
§4準備計算	荷重計算条件，CMoQo表，各階地震力，壁厚，壁量，壁率，剛性計算条件，剛性表を出力します。	
§5応力解析	長期応力表＆図，軸力表＆図，解析条件，短期応力表＆図，水平力分担，変位表＆図，および「境界梁応力の再配分」を行った場合，応力再配分前応力表＆図を出力します。	
§6断面検定	断面検定条件と壁梁・壁柱の検定結果を出力します。	
§7基礎・地盤	計算条件，接地圧図，接地圧の検討，CMoQo表，基礎梁設計用応力表，基礎梁検定結果を出力します。	
§8偏心率・剛性率・層間変形角	偏心率，剛性率，ねじれ補正，層間変形角，平均せん断応力度，せん断補強筋の検討を出力します。	
§9保有水平耐力	計算条件，部材耐力表，および「総曲げ抵抗モーメント」による検討の場合，破壊形式，総曲げ抵抗モーメントの確認を「荷重増分解析」による検討の場合，メカニズム時応力表＆図，変位表＆図，破壊形式図，部材種別パラメータ，部材群の種別，保有水平耐力の確認，Qu:Qun比較図，Q-δ図を出力します。	
§10構造計算プログラムの運営状況	エラーおよびワーニングメッセージ一覧を出力します。	

1.3 用語の説明

プログラムの構成上あるいは入力の便宜上の理由から下記の用語を使用します。

1. 壁，耐力壁（壁柱）
   入力でのリストおよび配置では「壁」とします。架構認識後の壁に対しては「耐力壁（壁柱）」とします。

2. フレーム外雑壁
   フレーム面外にある雑壁を「フレーム外雑壁」といいます。
   偏心率，剛性率，梁 CM_0Q_0，耐力壁軸力，地震用重量の計算に使用します。

3. 標準階高
   「建物概要」で入力指定する階高（標準梁天間距離）を標準階高といいます。節点に高低差がある場合は，この標準階高を基準に節点を上下移動します。

4. 構造階高
   地震力，層間変形角，フレーム外雑壁の重量などの計算に用いる構造計算用の階高を構造階高（壁梁心間距離）といいます。標準階高からのズレを入力するか，壁梁せいから自動認識させることができます。

5. FL
   各層のスラブ天を FL とします。スラブ天と標準梁天は同一としますので，標準階高は FL 間の距離となります。

6. 特殊荷重
   形状で入力できない部材などの荷重，床に均して評価できないエレベータや一般の機械類などを考慮する場合は，壁・壁梁・小梁それぞれに，固定＋鉛直荷重時および水平荷重時に作用する荷重を「特殊荷重」として与えることができます。なお，地震用重量として考慮することもできます。

1.4 計算方法の概要

1.4.1 架構認識

本プログラムでは配置された壁，開口，壁梁から自動で耐力壁と壁梁を認識します。

(1) 耐力壁（壁柱），壁梁，基礎梁

配置された壁と開口により，耐力壁（壁柱）と壁梁を自動認識します。ただし，定められた小開口とする条件を満たす開口は，小開口として認識し壁を分割しません（開口による剛性低下率に考慮されます）。
また，耐力壁の実長も求めます。形状および計算条件によっては実長が無くなる場合もあります。
実長を持たない壁はせん断力を負担せず，軸力のみ負担します。

(2) 節点

自動認識した各部材の端部および頂点に節点を生成します。また，端部以外に部材が交差する箇所にも節点を生成します。なお，節点は「構造階高」に「節点上下移動」を考慮した位置に生成します。また，節点はＸＹ方向のフレームで共有します。

(3) 支点

指定により，基礎梁上に配置された壁脚の両端または中央にピン支点（最下層以外はローラー支点）を生成します。

応力解析方法を平面解析としている場合は，支点をフレームごとに認識します。そのため，同じ位置にＸ方向フレーム用とＹ方向フレーム用で２つの支点が認識されることもあります。また，壁梁の端部が直交壁のみで支持されている箇所をローラー支点として認識させることが可能です。

応力解析方法を立体解析としている場合は，支点をＸＹ方向のフレームで共有します。

また，基礎梁を配置している箇所に任意で支点を配置することもできます。
任意の支点と自動認識の支点が重複する場合は，任意に配置した支点が優先されます。

1.4.2 荷重計算

固定荷重，積載荷重，積雪荷重，地震荷重および特殊荷重を計算します。
積載荷重，積雪荷重および地震荷重は建築基準法・同施行令に基づいて計算します。

(1) 固定荷重，積載荷重

荷重伝達方向を考慮した床，小梁，片持ち床による荷重項，パラペット自重，壁自重(フレーム外雑壁を含む），壁梁自重による荷重項，および特殊荷重による荷重項を計算します。

それら壁梁の Q_0 と耐力壁自重，耐力壁に直接伝わる重量(特殊荷重を含む)を合計して耐力壁軸力を計算します。

壁自重は，当該階で負担します。ただし，地震用重量においては，構造階高の中央で上下階に振り分けます。

(2) 積雪荷重

床に載る積雪荷重を短期荷重時に考慮できます。多雪区域とした場合は，長期荷重時にも考慮します。屋根勾配などによる増減は自動的に考慮しません。このような影響は，床ごとに増減率を指定してください。

短期積雪時の断面検定は行いません。

(3) 地震力

地上階は,地域係数,地盤種別による *Tc*・標準せん断力係数などから計算した地震層せん断力係数を用い,地下階・ペントハウス階は水平震度から地震力を求めます。
地上階は地震層せん断力係数を，地下階・ペントハウス階は水平震度を直接入力することができます。

(4) 風圧力

風圧力の考慮はできません。

(5) 土圧・水圧

応力解析方法を立体解析としている場合において，壁面に作用する土圧および水圧を長期荷重時に考慮することができます。

(6) 長期応力

応力解析方法を平面解析としている場合は，壁梁荷重項より計算します。

端部が直交する耐力壁でのみ支えられている場合は,長期応力を 0.6C とします（他方は 1.2C）。

耐力壁の軸力は壁梁の Qo により計算します。下階に耐力壁がない場合は,壁梁で軸力を伝達します。
応力解析方法を立体解析としている場合は，曲げ・せん断・軸変形を考慮した，マトリクス解析により計算します。

架構認識した建物形状から全体剛性マトリクスを組み，壁梁荷重項を外力として与えて求めます。

1.4.3 壁量・壁率の検討

壁厚および X 方向・Y 方向の壁量・壁率の検討を行います。

水平力の作用角度を指定している場合，壁量・壁率は加力方向および加力と直交する方向に対しての検討を行います。

1.4.4 剛性計算

壁梁の剛性計算においては，指定によりスラブ，パラペットを考慮することができます。腰壁においては通常せいに含めて剛性計算を行います。

耐力壁の剛性計算においては，指定により直交壁を考慮することができます。また，下階の影響により低減された実長は,剛性計算に考慮されます。

1.4.5 応力解析

- 平面解析
  入力した建物形状の各フレームを平面フレームにモデル化して，地震時の応力解析を行います。各フレームへ入力する水平力は，各フレームの水平方向剛性を重ね合わせたものに対する変位を求め，各フレームがその変位を生ずる水平力を各々のフレームへ入力して解析を行います。

  壁梁の部材応力には，曲げ変形，せん断変形を考慮します。耐力壁の部材応力には，曲げ変形，せん断変形，軸変形を考慮します。壁梁・耐力壁のせん断変形および耐力壁の軸変形は，考慮しないこともできます。節点と部材との結合状態は，剛接とします。支点は原則としてピン支点とします。支点の浮き上がりは考慮しません。
- 立体解析
  入力した建物形状を立体解析架構にモデル化して，長期および地震時の応力解析を行います。

  壁梁の部材応力には，曲げ変形，せん断変形を考慮します。耐力壁の部材応力には，曲げ変形，せん断変形，軸変形を考慮します。壁梁・耐力壁のせん断変形および耐力壁の軸変形は，考慮しないこともできます。節点と部材との結合状態は，剛接とします。支点は原則としてピン支点とします。支点の浮き上がりは考慮しません。

1.4.6 偏心率，剛性率，層間変形角

偏心率，剛性率，ねじれ補正，層間変形角，平均せん断応力度，せん断補強筋の検討を行います。

応力解析で得られた層せん断力と層間変位から，各フレームの水平剛性を求め，それをもとに剛心位置を計算します。また，指定により，壁断面積から剛心位置を求めることもできます。

剛性率の計算における層間変形角は，全フレームについての平均値を用います。

層間変形角の制限を判定する際の層間変形角は，最も変形が大きくなる壁柱の層間変形角をとります。

「境界梁応力の再配分」を行う場合であっても，ねじれ補正以外は曲げ戻し前の応力および変形で検討します。

1.4.7 基礎計算

基礎形式が「布基礎」「べた基礎」の場合，計算を行います。
また，指定により「その他」の基礎形式でも布基礎として計算を行うことができます。

基礎に対する計算は，最下層に対してのみ行います。

基礎底面に生ずる接地圧を計算し，許容地耐力との比較を行います。

接地圧は，長期および短期（転倒時）について計算します。

接地圧により基礎梁に生ずる応力の計算を行います。

1.4.8 設計応力

耐力壁，壁梁の断面に生じる長期および短期の各応力は，表 1.3 の式で計算します。

積雪時，暴風時の断面検定は，行いません。

表 1.3 応力の組合せ（耐力壁，壁梁）

力の種類	荷重状態	一般の場合	多雪区域
長　期	常　時	$G+P$	$G+P+\delta_1 \cdot S$
短　期	地震時	$G+P+K$	$G+P+\delta_2 \cdot S+K$

G：固定荷重による応力　　S：積雪荷重による応力

P：積載荷重による応力　　K：地震力による応力

δ_1, δ_2：多雪区域における，力の組み合せをするときに用いる低減係数で，それぞれ“長期（常時）”，“短期（地震時）”の計算に用います。これらの係数は入力指定によります。

表 1.4 応力の組合せ（基礎梁）

力の種類	荷重状態	一般の場合	多雪区域
長　期	常　時	C_G+C_P	$C_G+C_P+\delta_1 \cdot C_S$
短　期	地震時	$C_G+C_P+C_{OT}$	$C_G+C_P+\delta_2 \cdot C_S+C_{OT}$

C_G：固定荷重接地圧による応力　　C_S：積雪荷重接地圧による応力

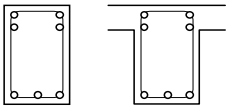
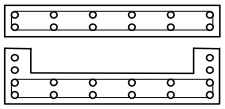
C_P：積載荷重接地圧による応力　　C_{OT}：転倒モーメントによる応力

1.4.9 断面検定

耐力壁，壁梁の断面計算は，構造規定および計算規準に基づいて行います。

耐力壁は，実長を持つ部材について検定を行います。
壁梁は，指定した部材長未満の検定を省略することができます。
断面検定時に用いる部材の断面形状，断面検定位置は，表 1.5 のとおりです。
指定により「境界梁応力の再配分」を行います。

表 1.5 断面形状と断面検定位置

部材種別	壁梁	耐力壁
断面形状		
断面検定位置	左端，中央（長期のみ），右端	壁脚

1.4.10 保有水平耐力の検討

保有水平耐力は次のいずれかの方法で求めます。

- 総曲げ抵抗モーメント
  計算規準９条1 による抵抗モーメントと転倒モーメントを算出して，総曲げ抵抗モーメントの確認を行います。
  転倒モーメント算出時のＤｓは入力指定によります。
- 荷重増分法
  荷重増分解析による立体弾塑性解析を行い保有水平耐力を計算し，必要保有水平耐力との比較を行います。
  指定により荷重増分解析では，浮き上がりを考慮した解析を行うことができます。
  必要保有水平耐力算出時のＤｓは立体弾塑性解析結果の部材種別から算出します。

1.5 適用範囲

1.5.1 構造種別

壁式鉄筋コンクリート造のみ扱います。一部にラーメン構造，Ｓ造，木造を混合した建物は扱いません。

1.5.2 建築物の規模

建物規模は，以下の条件を満たす必要があります。

1.一般階数	5階以下
2.スパン数	制限なし※
3.フレーム数	制限なし※
4.節点数	制限なし※

※ コンピューターの環境によります。建物規模が大き過ぎると，処理速度に膨大な時間を必要する場合があります。

1.5.3 建築物の形状

(1) 基本形状

平面的に互いに直交するＸとＹの２方向のフレームから構成される形状を基本形とし，軸振れや節点移動などによる不整形を扱います。必要に応じてフレーム自体を傾けたり折り曲げることができます。
平面解析時においては，Ｘ方向フレームはＸ方向加力に，Ｙ方向フレームはＹ方向加力に抵抗します。また，両加力に有効なフレームとして“その他”フレームを設けることができます。立体解析時はフレームの方向属性は影響しません。

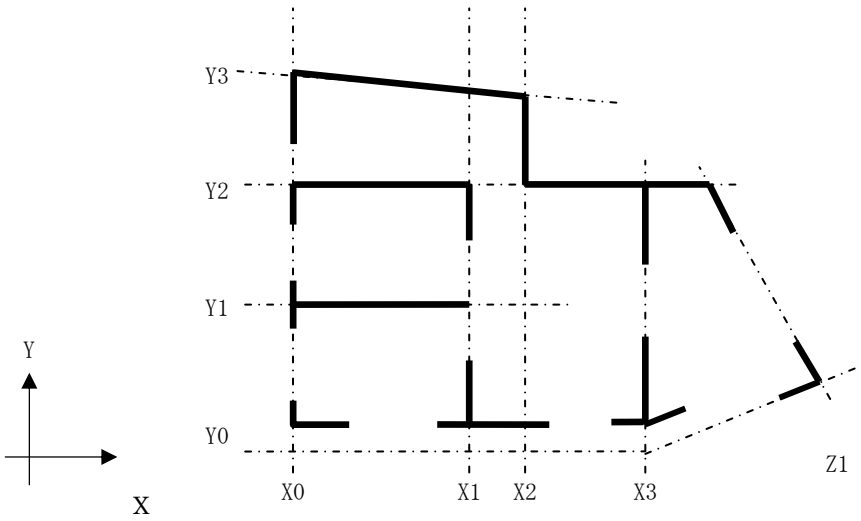


図 1.3

(2) 特殊形状

軸振れ，隅切り，セットバック，節点の上下移動，およびこれらを併用した形状を扱います。

荷重，部材剛性，材長は，特殊形状を考慮した形（実長）で計算します。ただし，部材が途中で折れ曲がる場合の剛性，材長は，端部を結んだ形で計算します。

1) 軸振れ

荷重，部材剛性，材長は，軸振れを考慮した形（実長）で計算します。ただし，部材が途中で折れ曲がる場合の剛性，材長は，端部を結んだ形で計算します。

平面解析における水平加力時の各フレームへ入力する水平力は，フレームの角度を考慮した水平方向剛性を重ね合わせたものに対する変位を求め，各フレームがその変位を生ずる水平力を各々のフレームへ入力して解析を行います。

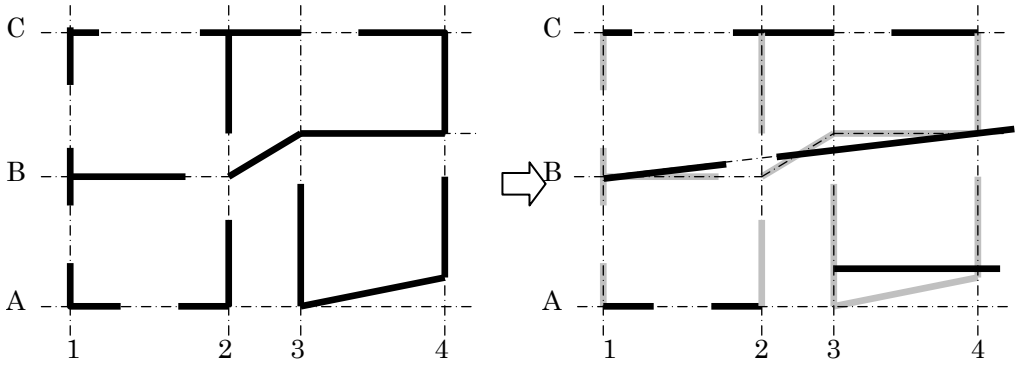


図 1.4 応力解析のときの置換方法（X方向加力）

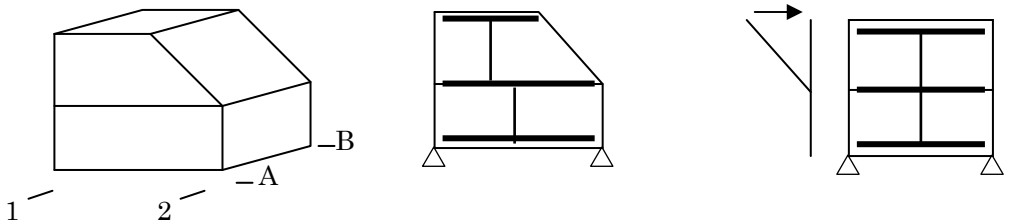
2) 隅切り

軸振れと同様に形状どおりに扱います。

3) セットバック

水平加力時の応力解析においては，面内フレームについては台形の耐力壁として解析します。

面外に傾いた耐力壁を含むフレームは，鉛直方向の頂点を各フレーム位置上に平行移動した状態で解析します（図 1.5）。



<A，Bフレーム>

A，Bフレームは，台形の耐力壁を含む形状で応力解析します。

<2フレーム>

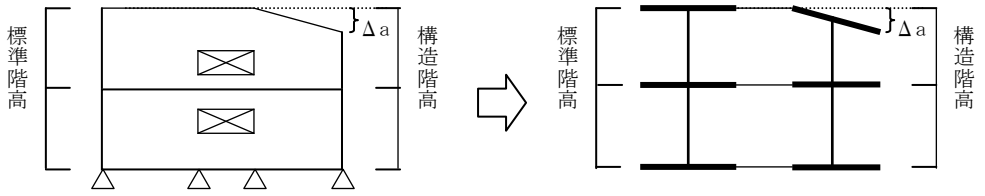
2フレームは，鉛直方向の頂点を平行移動した形状で応力解析します。

図 1.5応力解析時の平面フレームへの置換方法

1.5 適用範囲

4) 節点の上下移動

剛床仮定が成立するものとして計算します。応力解析での節点の高さは，構造階高に「節点上下移動」を考慮した位置とします。耐力壁においては，左右の節点を結んだ線でモデル化します。



Δa：節点上下移動

図 1.6

(3) 支点・基礎梁

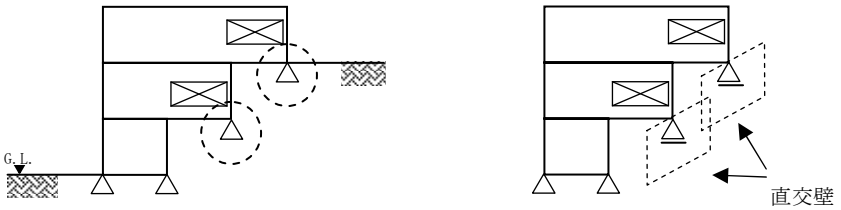
指定により，基礎梁上に配置された壁脚の両端または中央にピン支点（最下層以外はローラー支点）を生成します。

平面解析では，第一層以外で直交壁でのみ支持される壁梁の端部には，ローラー支点を設定することができます。

また，自動で設定される支点のほかに，基礎梁を配置している箇所に任意で支点を配置することもできます。ただし，最下層以外には水平剛性を固定にした支点を配置することはできません。

基礎梁は，GL 以深(地下階数＋1 の層まで)に配置できます。

任意で配置した支点と自動認識された支点が重複する場合は，任意で配置した支点が優先され，同一箇所に複数の支点が生成されることはありません。



傾斜地盤上の建物は扱えません。

〈不可〉

〈可〉

※平面解析のみ

図 1.7

(4) 梁抜け

基本的に剛床仮定が成立する範囲内での梁抜けを扱います。

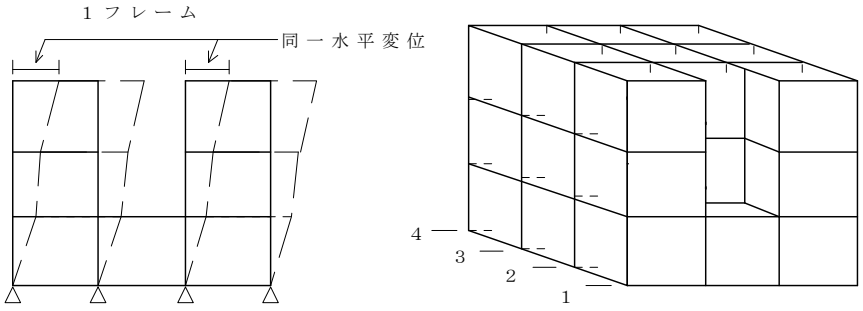
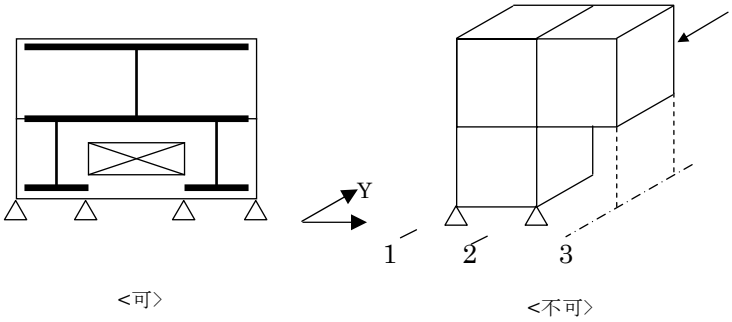


図 1.8

⑸ 耐力壁抜け

耐力壁抜け（耐力壁が上下に連続しない形状）を扱います。ただし，下階壁抜けの壁を耐力壁として評価することはできません。また，平面解析では，下階の耐力壁がすべて抜けている場合は，応力解析において不安定架構となるため扱えません。



Y方向加力において3フレームが不安定架構になります。
ただし3フレームを地震時応力解析の対象フレームからはずすことで計算を続行することができます。

図 1.9

⑹ その他取り扱いできない形状

- 三角形や，上辺より下辺の方が短い耐力壁は扱えません。

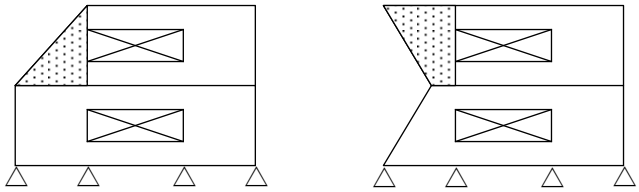


図 1.10

- 立面的に屋根版や床版がずれた形状（スキップフロア）は扱えません。

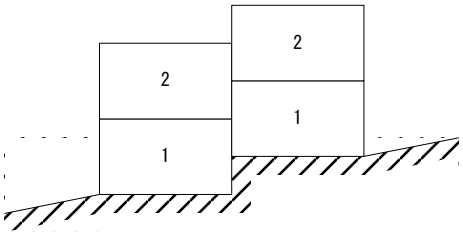


図 1.11

- 相持ち形状は扱えますが，平面解析において 図 1.12の形状は扱えません。

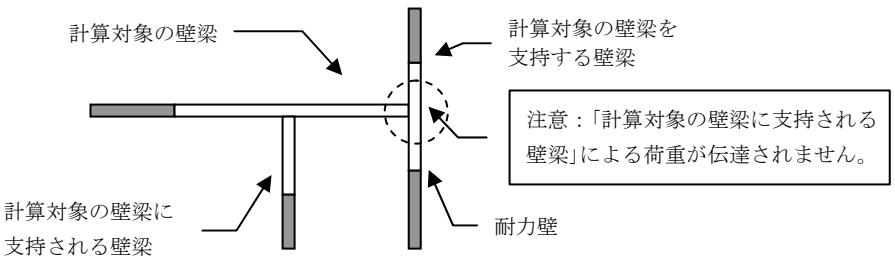


図 1.12

1.5 適用範囲

- 節点の上下移動によりXY平面と平行でない床は，傾きを無視して，平面図で表示されるXY平面に投影した床形状として床荷重を計算します。

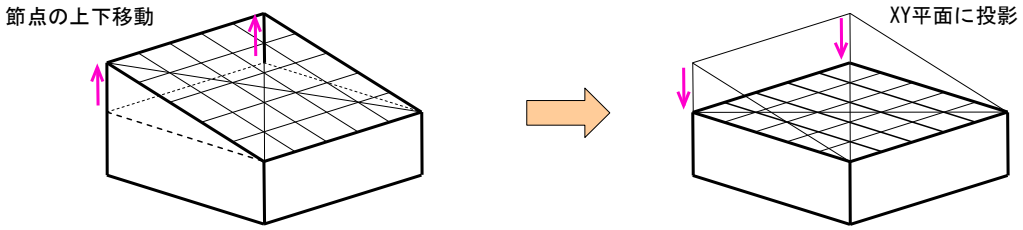


図 1.13

- 剛床仮定に基づいて解析を行いますので，剛床仮定が成立しない形状は基本的に扱えません。
- 当該階に垂れ壁が無い場合，直上階に腰壁があっても壁梁と認識されません。(図 1.14)
  壁の下には梁があるものとします。本プログラムでは壁の下に梁がない場合，Warningメッセージを出力し注意を促します。

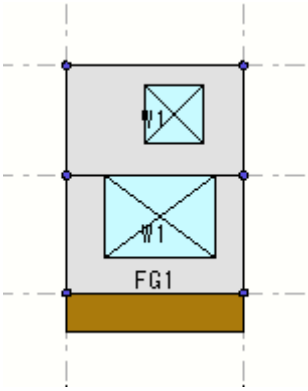


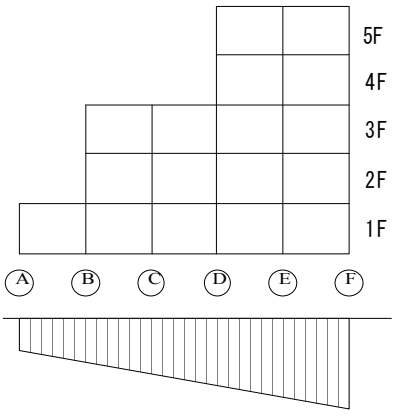
図 1.14

- 複数階にわたる開口包絡は扱いません。
- 同一階において開口が上下に配置される形状は，壁重量が正しく計算できません。
  荷重計算Warning No.11メッセージを出力し注意を促します。
  この場合は，上下の開口を一つにモデル化するなどして対応してください。

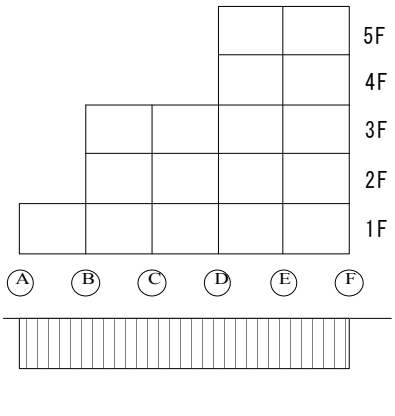
(7) その他注意を要する形状

- セットバックを有する建物の接地圧

  接地圧は各フレームごとに一様にかかるものとして計算しています。
  下図のようなセットバックを有する建物など，基礎にかかる重量が部分的に偏る建物は，別途詳細な検討を行うようにしてください。



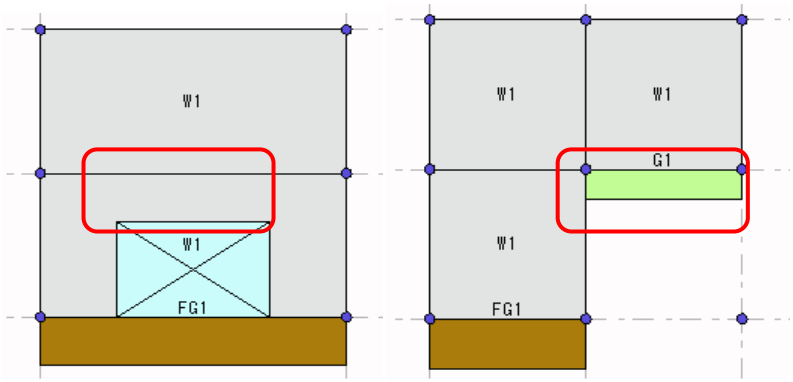
実情の接地圧



プログラムの扱う接地圧

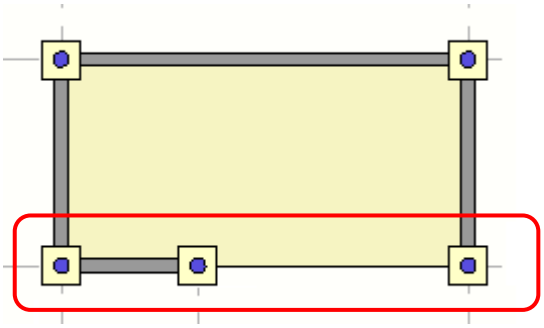
- 下階壁抜け部分の壁梁としての検討

  下階壁抜けとなる部分の壁梁の断面検討は本プログラムでは行っていません。別途，直上壁の軸力に対する検討などを行うようにしてください。



- 床一辺のなかに支持部分とフリー部分が混在する場合の注意

  床一辺のなかに，壁や壁梁により床を支持する部分と壁も壁梁もなく床がフリーになる部分が混在している場合、プログラムで正しく床割りできないため，一様な床割り結果になりません。
  このような床は、床荷重を特殊荷重で入力するなどで対処してください。



1.5.4 使用材料

建物全体で標準的に用いる材料を標準使用材料で指定します。「標準使用材料」と異なる材料を用いる場合は，層ごと又は符号毎に指定します。鉄筋径は使用する位置ごとに指定できます。

許容応力度設計における前提条件の範囲を超える値を入力する場合は，計算などの取り扱いを十分に理解された上でご利用ください。例えば，コンクリートの設計基準強度 Fc は 60N/mm² までが適用範囲ですが，99.9 まで入力できます。しかし，鉄筋コンクリートの単位容積重量は，48＜Fc≦60 の範囲で記されている 25kN/m³ とするなど，必ずしも入力値に見合った扱いを行っているとは限りません。

(1) コンクリート

コンクリートの設計基準強度 Fc は，18～60 N/mm² の範囲で扱います。

1) 種類

コンクリートの種類は，普通，1 種軽量，2 種軽量のいずれかを選択します。

鉄筋コンクリートの単位容積重量は，指定により RC 規準 1999 年度版によるか，RC 規準 1991 年度版によります。

RC 規準 1999 年度版によるとしたときは，表 1.6 より定めます。

1.5 適用範囲

表 1.6 RC 規準 1999 年度版による鉄筋コンクリートの単位容積重量［kN/m³］

コンクリートの種類	設計基準強度（Fc）［N/mm²］	無筋コンクリート単位重量	鉄筋コンクリート単位重量
普通コンクリート	Fc≦36	23	24
	36＜Fc≦48	23.5	24.5
	48＜Fc	24	25
軽量コンクリート1種	Fc≦27	19	20
	27＜Fc	21	22
軽量コンクリート2種	－	17	18

「RC 規準 1999 P.47 表 6 鉄筋コンクリートの単位容積重量」より

RC 規準 1991 年度版によるとしたときは，表 1.7 より定めます。

表 1.7 RC 規準 1991 年度版による鉄筋コンクリートの単位容積重量

コンクリートの種類	設計基準強度（Fc）［N/mm²］	無筋コンクリート単位重量	鉄筋コンクリート単位重量
普通コンクリート	－	23	24
軽量コンクリート1種	Fc＜20	18.5	19.5
	20≦Fc	19	20
軽量コンクリート2種	Fc＜20	15.5	16.5
	20≦Fc	16	17

「RC 規準 1991 P.59 表 7 鉄筋コンクリートの重量」より

2) コンクリートの定数

コンクリートのヤング係数（*E*），せん断弾性係数（*G*）は，「RC 規準 1999 年度版」，「RC 規準 1991 年度版」，「New RC 式」，「CEB-FIP MC90 式」，「ACI363R-84 式」「ACI318-95 式」の中から指定することができますが，直接指定することもできます。

表 1.8　登録済みコンクリート材料

種類	名称
普通	FC18，FC21，FC24，FC27，FC30，FC33，FC36，FC39，FC42，FC45，FC48，FC51，FC54，FC56，FC60
軽量1種	FC18_1，FC21_1，FC24_1，FC27_1，FC30_1，FC33_1，FC36_1
軽量2種	FC18_2，FC21_2，FC24_2，FC27_2

(2) 鉄 筋

異形鉄筋のみ扱います。壁梁および耐力壁の主筋，せん断補強筋，床筋の径はそれぞれ別に取り扱います。

1) 鉄筋材料

鉄筋材料は，表 1.9 に示すものを扱い，許容応力度の算出に用います。異形鉄筋の許容応力度は，長期，短期について直接指定することもできます。鉄筋径と鉄筋材料を組合わせて使用します。

表 1.9 登録済鉄筋材料

異　形　鋼　棒
SD295A，SD295B，SD345，SD390

2) 鉄筋リスト

部材断面の検定に使用する鉄筋データを呼び名ごとに，鉄筋径，最外径，断面積，周長を登録します。

表 1.10 登録済鉄筋径

種別	公称径
異形鋼棒	6, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 29, 32, 35, 38, 41, 51

1.5.5 使用部材

(1) 壁

壁は，耐力壁の他に，雑壁を扱います。

壁の厚さ，または重さは，１部材について一定とします。

壁の形は，基本的に四角形とします。

耐力壁，雑壁は，開口で仕切られる区間を１部材とします。

フレーム外雑壁の形は長方形とします。また，フレーム外雑壁に開口は取り扱いません。

(2) 壁梁

壁梁のコンクリート部分は長方形断面とします。垂直・水平ハンチは扱えません。

壁に開口を設けることで，壁梁を自動認識します。開口の上側に鉛直荷重用の壁梁，上下階の開口の重なる部分に地震荷重用の壁梁を設けます。指定により腰壁を壁梁のせいに含めないことができます。

壁を配置しない箇所に壁梁を配置することができます。また，自動認識する壁梁に壁梁符号を配置すると，荷重計算以外（剛性，応力解析，断面検定，保有耐力）では指定により符号登録したコンクリート断面を採用することもできます。

(3) 基礎梁

基礎梁のコンクリート部分は長方形断面とします。
布基礎のフーチング部分はハンチを扱うことができます。
指定によりサーチャージ重量（フーチング部分にかかる土の重量）を考慮することができます。
基礎梁を配置した部分に支点が生成されます。

(4) 小梁

長方形断面のみ扱います。

(5) 片持ち梁

長方形断面で，元端と先端のせいを変えることができます。

(6) パラペット

パラペットの形状（幅×高さ）は，1 物件につきひとつだけ扱います。

「建物概要」に「パラペット高さ」の入力がありますが，重量および剛性に考慮するときは，「パラペット配置」が必要です。

1.5 適用範囲

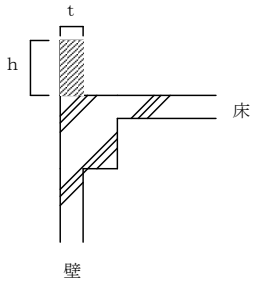


図 1.15

(7) 床

耐力壁，壁梁または小梁で区分される床の厚さ（荷重）は一定とします。
床の周りには耐力壁，壁梁が必要で，基本形を四角形とし，モデル化により三角形や多角形を扱います。
周辺の壁梁で囲まれる範囲を一つの床，床組とします。
小梁は，周りの壁梁に平行，あるいは直角に配置することができます。
ドーナツ形状は取り扱えません。

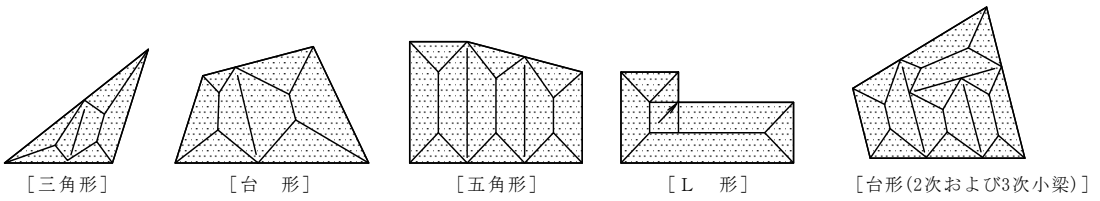


図 1.16 取り扱える床・床組形状

(8) 片持ち床

壁梁・耐力壁による１辺支持，左右の片持ち梁，または壁梁・耐力壁による２辺支持，３辺支持，さらに先端リブを加えた４辺支持を扱います。床の形は，長方形とします。

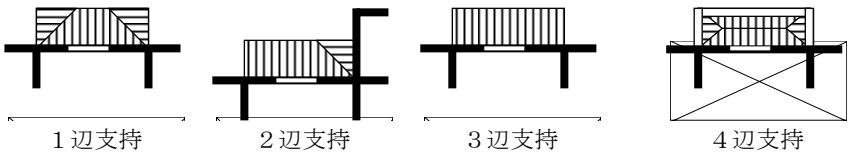


図 1.17

片持ち床が取り付く壁梁に直交する小梁を扱えます。

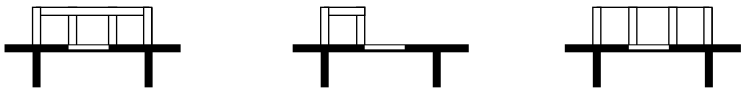


図 1.18

(9) 出隅

片持ち梁による２辺支持，さらに先端のリブを加えた４辺支持，片持ち梁のない直接基点に荷重を伝達する形状を扱います。床の形は，長方形または三角形（隅切）とします。

1.6 基・規準による検討内容

「構造設計方針」の“基づく基・規準”で選択した基・規準により以下の検討を行います。
検討内容の下段は，基・規準の関連する章を示します。

	壁式鉄筋コンクリート造 設計施工指針	壁式鉄筋コンクリート造 計算規準	壁式鉄筋コンクリート造 設計規準
軒の高さ	20mを越えるとError	20mを越えるとError	16mを越えるとError
	2.1.1 (2)	4.1 1	3条1
階高	3.5mを越えるとError ただし，層間変形角と保有水平耐力を満足している場合は，Warning	4mを越えるとError	3m（最上階は3.3m）を越えるとError
	2.1.2 (1)，1.1.1 (2)	4.1 2	3条2
建築物の長さ	80mを越えるとWarning	80mを越えるとWarning	
	2.1.2 (2)	4.1 3	
壁実長の計算方法	下階壁抜けを考慮していない場合は，Warning	下階壁抜けを考慮していない場合は，Warning	
	7.1.3 (1)，'03質問と回答24)	4.5 【補足】	
壁率 （平成19年国土交通省告示第593号第二号イ）	指針(7.3)式を満足しない場合は，Error ただし，層間変形角と保有水平耐力を満足している場合は，Warning	計算規準(1)式を満足しない場合は，Error ただし，層間変形角と保有水平耐力を満足している場合は，Warning	設計規準(1)式を満足しない場合は，Error
	7.1.5，1.1.1 (2)	4.5，付1.	4条2
壁量	指針(7.1)式を満足しない場合は，Error ただし，層間変形角と保有水平耐力を満足している場合は，Warning	計算規準(2)式を満足しない場合は，Error ただし，層間変形角と保有水平耐力を満足している場合は，Warning	設計規準(2)式を満足しない場合は，Error
	7.1.5，1.1.1 (2)	4.6，4.10 1，付1.	4条3
βの考慮			βを考慮するとした場合は，Warning
			4条2
検討方向に対する耐力壁の傾き		45° を越える角度の壁を壁量・壁率に算入している場合は，Warning	
		4.5 【補足】	
耐力壁の厚さ ※ 厚さが120㎜に満たない壁は耐力壁として扱いません	指針表1を満足しない場合は，Warning	構造耐力上主要な鉛直支点間距離による壁厚を下回る場合は，Warning 最小壁厚を下回る場合は，Error	設計規準表2を満足しない場合は，Error
	7.1.6	4.4	5条2
耐力壁の曲げ補強筋	指針表7.1を満足しない場合，Warning	計算規準表9を満足しない場合，Error	設計規準表4を満足しない場合，Error
	7.2.2	7.4 1	5条6

1.6 基・規準による検討内容

	壁式鉄筋コンクリート造 設計施工指針	壁式鉄筋コンクリート造 計算規準	壁式鉄筋コンクリート造 設計規準
耐力壁の複配筋		壁厚が200mmを越え複配筋でない場合は，Warning	壁厚が200mmを越え複配筋でない場合は，Warning
		7.4 2，7.5 3	5条8
耐力壁の横筋・縦筋比	計算により求まる値未満の場合，Warning ただし，0.15%未満の場合は，Error	計算規準(20)式より求まる値未満の場合，Error	設計規準(2)式より求まる値未満の場合，Error
	7.1.7 ⅰ)	7.5 1	5条3，5条4
壁補強筋比の検討式		計算規準(20)式以外の時，Warning	設計規準(2)式以外の時，Warning
		7.5 1	5条4
耐力壁の 横筋・縦筋間隔	300mm（複配筋では450mm）を超える場合は，Error ただし，平屋建の場合は450mm（複配筋では500mm）とする	300mm（複配筋では450mm）を超える場合は，Error	300mm（複配筋では450mm）を超える場合は，Error
	7.1.7 ⅱ)	7.5 2	5条5
耐力壁終局時の検討	Warning ただし，階高・壁率・壁量・偏心率・剛性率 を満足していない場合は，Error	Warning ただし，軒高さ16m・階高3m・標準壁量・偏心率・剛性率を満足していない場合は，Error	Warning
	1.1.3，'05質問と回答 1)	9.2	
壁梁のせい	450mm未満の場合，Warning	450mm未満の場合，Warning	450mm未満の場合，Error
	8.1.2	8.3 1	6条2.(2)
壁梁の主筋径	12mm未満の場合，Error ただし，増分解析による保有水平耐力を満足している場合は，Warning	1-D13（幅が200mmを越える場合は2-D13)未満の場合，Error	D13未満の場合，Error
	8.1.3 (1)，1.1.1 (2)，1.1.3	8.3 4	6条2(3)
壁梁の せん断補強筋径		D10未満の場合，Warning	D10未満の場合，Warning
		8.3 5	6条2(4)，5条5
壁梁の せん断補強筋比	計算により求まる値未満の場合，Warning ただし，0.15%(基礎梁は0.2%)未満の場合は，Error	計算規準(20)式より求まる値未満の場合，Error	設計規準(2)式より求まる値未満の場合，Error
	8.1.3 (2)，5.3.4	8.3 5，7.5 1	6条2(4)，5条3，5条4
壁梁の せん断補強筋間隔		300mm（複配筋では450mm）を超える場合は，Warning	300mm（複配筋では450mm）を超える場合は，Warning
		8.3 5，7.5 2	6条2(4)，5条5
壁梁の 引張鉄筋断面積		引張鉄筋断面積が，0.004bdまたは，長期曲げモーメントによる必要量の4/3倍を下回る場合は，Warning	引張鉄筋断面積が，0.004bdまたは，長期曲げモーメントによる必要量の4/3倍を下回る場合は，Warning
		RC規準(1991)14条5.(1)(1条2)	RC規準(1991)14条5.(1)(1条2)

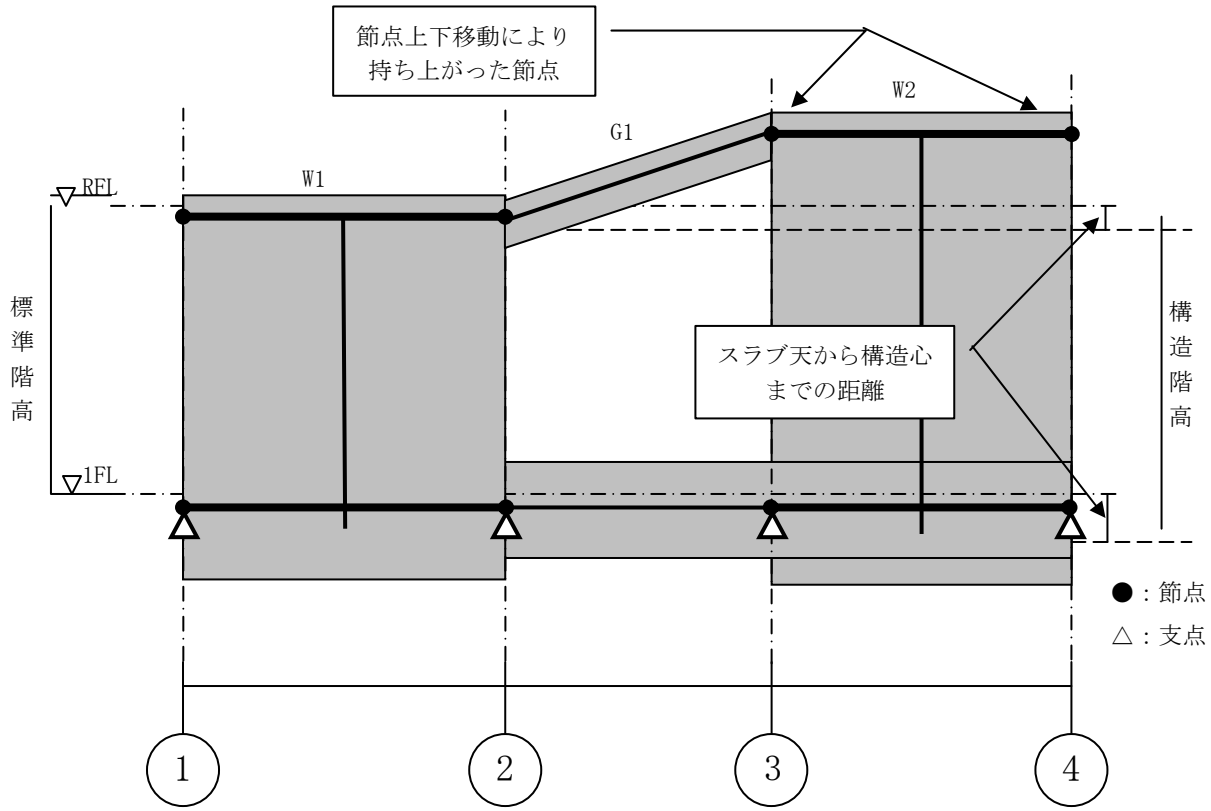
	壁式鉄筋コンクリート造 設計施工指針	壁式鉄筋コンクリート造 計算規準	壁式鉄筋コンクリート造 設計規準
壁梁終局時の検討	Warning ただし，階高・壁率・壁量・偏心率・剛性率を満足していない場合は，Error	Warning ただし，軒高さ16m・階高3m・標準壁量・偏心率・剛性率を満足していない場合は,Error	Warning
	1.1.3，'05質問と回答 1)	9.3	
平均せん断応力度		標準平均せん断応力度を超える場合，Error	標準平均せん断応力度を超える場合，Error
		4.7 1	付1
ps0+Δτ/wftの検討		検討していない場合,Warning	
		4.7 2	
形状特性係数		Fesoを用いていない場合は，Warning	
		4.7 2	
層間変形角	1/2000を越えるとWarning ただし，階高・壁率・壁量を満足していない場合は,Error	1/2000を越えるとWarning ただし，軒高さ16m・階高3m・標準壁量・偏心率・剛性率を満足していない場合は,Error	1/2000を越えるとError
	1.1.1 (2)	4.8，4.10 3	4条2 解説
剛性率	0.6未満の場合，Warning	0.6未満の場合，Error ただし，層間変形角と保有水平耐力を満足している場合は，Warning	0.6未満の場合，Error
	'03質問と回答19) '05質問と回答 1)	4.9 1	4条1
偏心率	0.15を越えると，Warning	0.15を越えるとError ただし，層間変形角と保有水平耐力を満足している場合は，Warning	0.15を越えるとError
	'03質問と回答19) '05質問と回答 1)	4.9 2	4条1
保有水平耐力	階高・壁率・壁量・壁梁の主筋径12mm以上を満足していない場合で，保有水平耐力の検討を行っていない場合は，ERROR	軒高さ16m・階高3m・標準壁量・偏心率・剛性率を満足していない場合で，保有水平耐力の検討を行っていない場合は，Error	
	1.1.1(2)，'05質問と回答 1)	4.9，4.10	
必要保有水平耐力	必要保有水平耐力未満の場合，Warning ただし，階高・壁率・壁量を満足していない場合は,Error	必要保有水平耐力未満の場合，Warning ただし，軒高さ16m・階高3m・標準壁量・偏心率・剛性率を満足していない場合は,Error	必要保有水平耐力未満の場合，Warning
	1.1.1(2)，'05質問と回答 1)	4.9，4.10，9.1，9.2，9.3	

2. 架構形状の認識

2.1 構造階高・節点・支点

2.1.1 構造階高

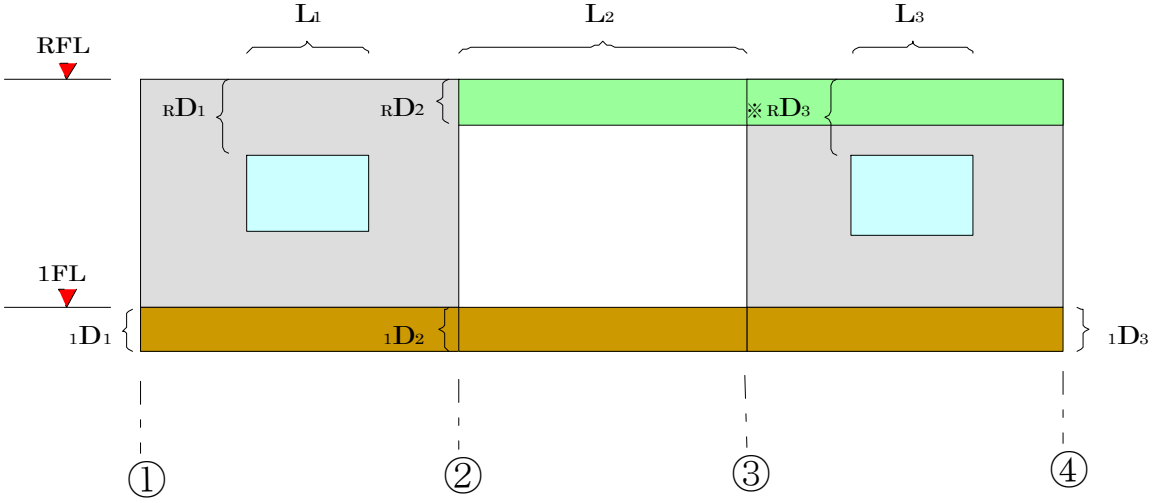
「階高（スラブ間距離）」と「スラブ天から構造心までの距離」によって構造階高を認識します。



○「スラブ天から構造心までの距離」の自動計算

スラブ天から構造心までの距離を自動計算とするときは，各層ごとに架構認識された腰壁を含まない壁梁のせいの1/2に内法長さを乗じたものを合計したものを、内法長さの合計で除したものとします。ただし，耐力壁下にある基礎梁のせいは考慮しません。

構造心までの距離＝Σ（D/2 × Lo）／ΣLo



※「壁梁せいの認識」を"開口形状から壁梁せいを自動認識する"としていた場合，FLから開口天端までの距離をRD3 とします。
"壁梁リストの断面データを採用する"としていた場合は，配置されている壁梁に入力されている梁せい(D)をRD3 とします。

RF層：$(RD1/2\times L1+RD2/2\times L2+RD3/2\times L3)/(L1+L2+L3)$

1F層：$(1D1/2\times L1+1D2/2\times L2+1D3/2\times L3)/(L1+L2+L3)$

2.1.2 節点

解析対象部材として認識した耐力壁・壁梁の端部および任意配置した支点位置には，計算用の節点が作られます（耐力壁の認識は 2.2，壁梁の認識は 2.3 によります）。

また，部材の取付きや折れ曲がりを認識するために，部材が交差する点，片持ち梁の基点，耐力壁・壁梁の折れ曲がる点に，計算用の節点が作られます。

計算用節点のＸＹ座標（平面位置）は，入力における節点と同じ位置としますが，Ｚ座標（高さ位置）は，構造階高に「節点上下移動」を考慮した位置とします。

なお，計算用の節点はＸＹ方向のフレームで共有します。

2.1.3 支点

指定により，基礎梁上に配置された壁脚の両端または中央にピン支点（最下層以外はローラー支点）を生成します。

応力解析方法が平面解析のときは，壁梁の端部が直交壁のみで支持されている箇所にローラー支点を生成することができます。支点をフレームごとに認識するので，同じ節点上であっても，Ｘ方向フレームとＹ方向フレームでは，それぞれ別の支点となります。

応力解析方法が立体解析のときは，支点をＸＹ方向のフレームで共有します。

また，自動認識される支点とは別に，基礎梁下部に任意で支点を配置することもできます。
ただし，最下層以外は水平剛性を固定にした支点を配置することはできません。
配置した支点と自動認識された支点が重複する場合は，配置した支点が優先されます。

配置した支点は，スナップ指定により，近くの節点と同じ位置として認識することができます。

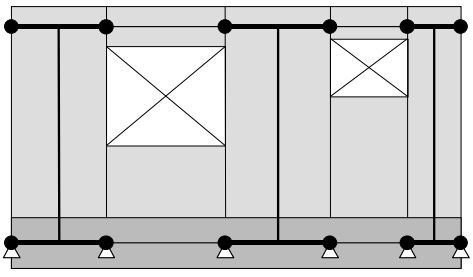


図 2.1 壁脚の両端

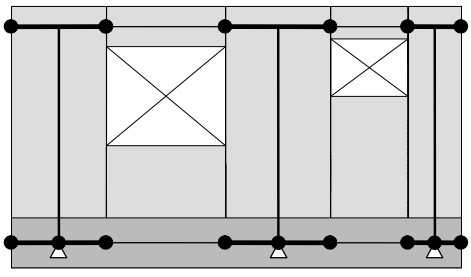
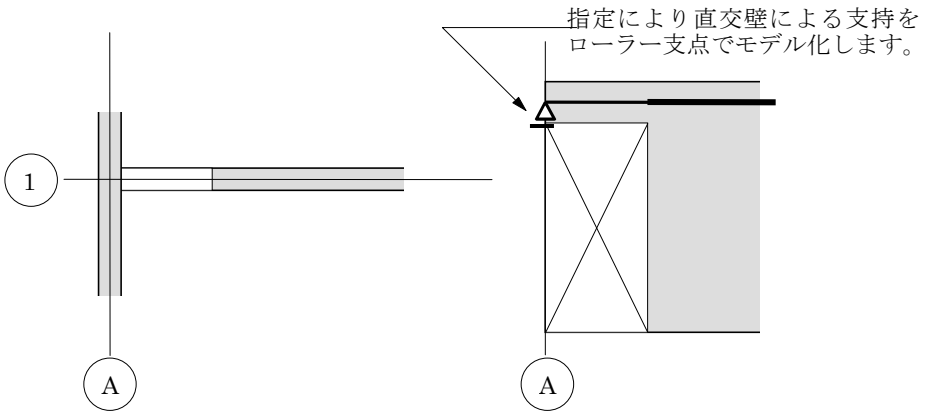


図 2.2 壁脚の中央

2.1 構造階高・節点・支点



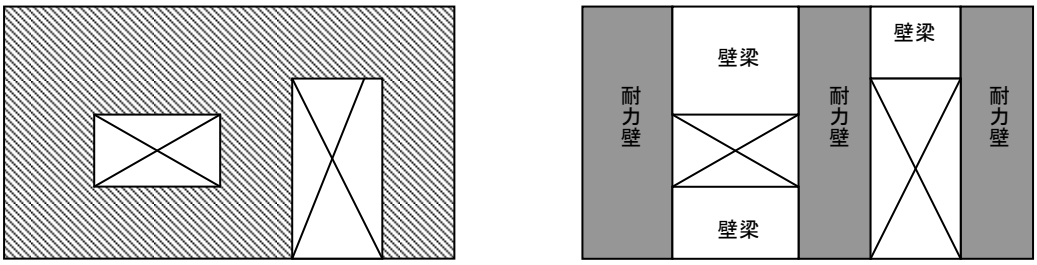
平面図　　1 フレーム立面図

図 2.3 壁梁の端部が直交壁のみで支持されている箇所

2.2 耐力壁(壁柱)

配置した壁と開口によって耐力壁を認識します。

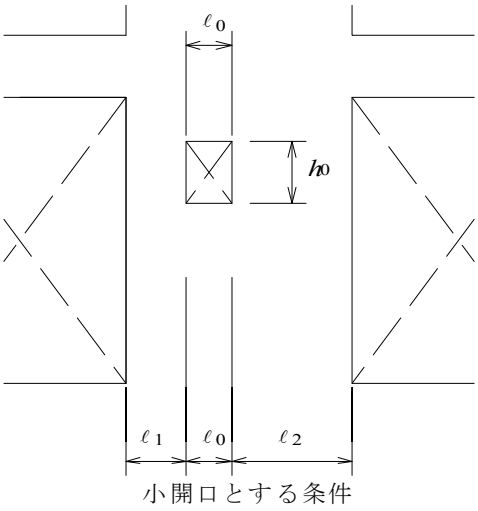
開口間を一枚の耐力壁とします。このとき，開口間に断面の異なる壁が配置されていると，WARNING を出力し，立面図で見て左側の部材断面が一様にあるものとして認識します。



立面図　　⇒　　架構認識図

図 2.4 壁と開口による耐力壁の認識

ただし，以下の条件を満たす開口は，小開口として認識し，壁を分割しません（開口による剛性低下率に考慮されます）。



小開口とする条件

条件

（ｉ）$\ell_1 \geqq 200mm$，$\ell_2 \geqq 200mm$

（ii）$\ell_0 + h_0 \leqq 800mm$

（iii）$0.5 \leqq h_0 / \ell_0 \leqq 2.0$

（iv）$\ell_0 \leqq \ell_1, \ell_2$

図 2.5 小開口の認識

以下の最小壁厚の規定を満たさない壁には WARNING が出力されます。

指定によりこれらの壁を壁量・壁率および応力解析に考慮しないことができます。ただし，壁厚が 120mm 未満の壁は耐力壁とならないため，常に壁量・壁率および応力解析に考慮されません。

表 2.1　耐力壁の厚さ（階数による規定）

階			最小壁厚t_0（mm）
地上階	地階を除く階数が１の建築物		120
	〃 ２の建築物		150
	地階を除く階数が３以上の建築物	最上階	150
		その他の階	180
地階			180

2.2 耐力壁(壁柱)

表 2.2 耐力壁の厚さ（壁高さによる規定）

階			最小壁厚t_0（mm）
地上階	地階を除く階数が１の建築物		h/25
	〃 ２の建築物		h/22
	地階を除く階数が３以上の建築物	最上階	h/22
		その他の階	h/22
地階			h/18

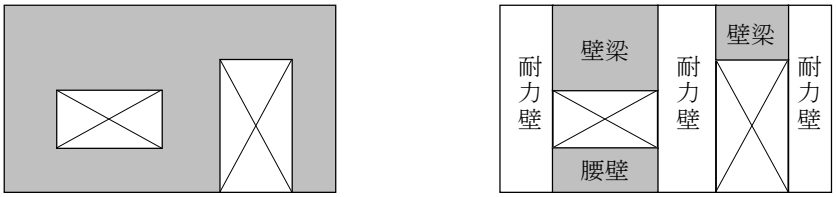
h：構造耐力上主要な鉛直支点間距離で，直接入力による指定が可能です。指定を省略した場合標準階高を用います。

2.3 壁梁・基礎梁

耐力壁が開口により分割された場合，その開口の上下を梁として認識します。

壁梁の認識は，鉛直荷重用と水平荷重用で異なります。

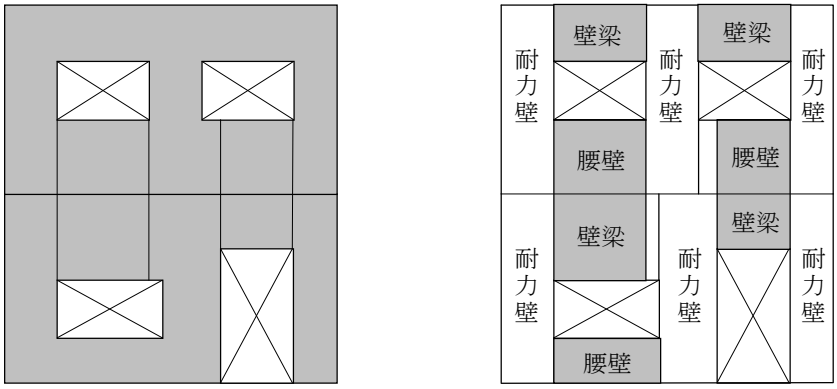
- 鉛直荷重用（平面解析・立体解析共用）
  開口の上部を鉛直荷重用の壁梁として認識します。



立面図　⇒　架構認識図

図 2.6 壁と開口による壁梁の認識（鉛直荷重時）

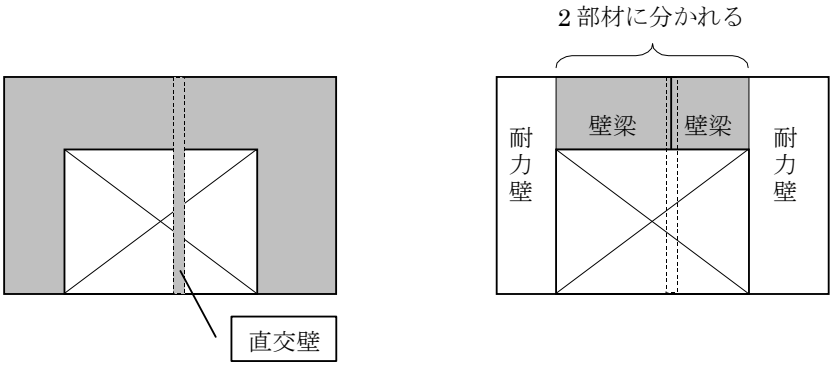
- 水平荷重用（平面解析）
  上下階の開口が水平方向に重なる範囲を水平荷重用の壁梁として認識します。



立面図　⇒　架構認識図

図 2.7 壁と開口による壁梁の認識（水平荷重時[平面]）

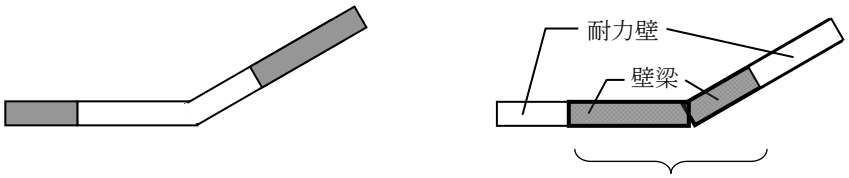
- 水平荷重用（立体解析）
  平面解析用で認識した形状からさらに，直交部材と交差する箇所および部材が折れ曲る箇所で，部材を分けて認識します。



立面図　⇒　架構認識図

図 2.8 壁と開口による壁梁の認識（水平荷重時[立体解析]）

2.3 壁梁・基礎梁



平面図　　⇒　　架構認識図

図 2.9 壁と開口による壁梁の認識（地震荷重時）

壁と開口から生成された壁梁の材料および配筋は標準データのものを使用します。

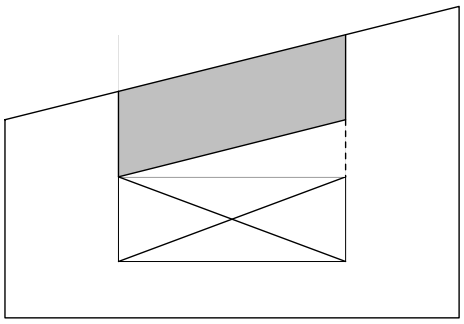
壁と開口から生成された壁梁について，通常，腰壁を含めた形状で壁梁として認識しますが，計算条件の指定によりスラブ天を壁梁天端とすることができます。壁梁の幅は，壁厚とします。

壁と開口から生成された壁梁であっても，壁梁符号を配置した場合は，壁梁符号登録で入力した材料および配筋を使用します。このとき，一部材として認識した梁に異なる壁梁符号が配置されている場合，WARNING を出力し，立面図で見て左側の部材断面が一様に配置されているものとして認識します。また，指定により符号登録したコンクリート断面を採用します。

基礎梁の途中に支点が任意に配置されている場合は，その位置で部材を分けて認識します。

○同一部材内でせいが変わる場合

節点の上下移動などにより，同一部材として認識する範囲内でせいが均等でない場合，最小となるせいを均等に持つ壁梁として認識します。

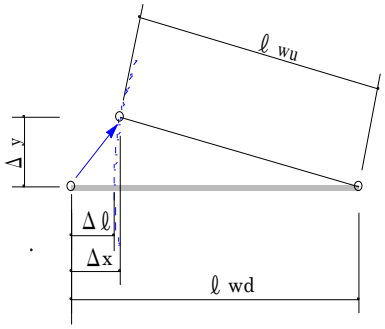


○壁が面外に倒れるときの壁形状

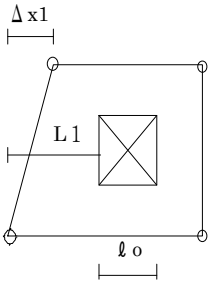
X，Y両方向のセットバックの指定により，台形の壁が面外に倒れるとき，計算における壁形状と作図の表示は異なります。

計算は実長で扱い，作図では投影図で表示します。そのため開口位置がズレたように見えます。

以下のように片側だけ移動している場合はズレたように見えます（面外に平行に倒れる場合，ズレは生じません）。



平面図



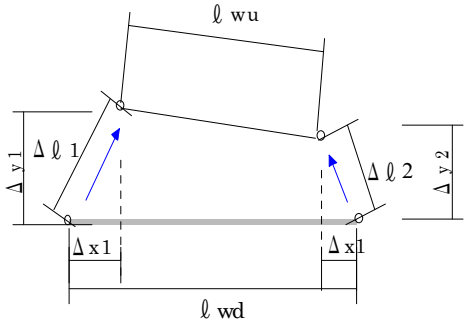
立面図

ℓwu：壁頭部の壁長さ

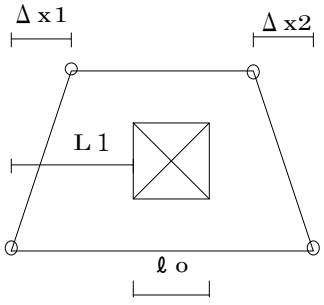
ℓwd：壁脚部の壁長さ

※開口寸法をタイプ３やタイプ４で壁の右端から指定した場合でも，計算では壁の左端位置からの距離を求め，常に左端から認識します。そのため，壁の右側がセットバックしている場合は作図のズレは生じません。

〈両側が移動している場合〉



平面図



立面図

左右ともにセットバックしている場合には，セットバック量を左右に振り分けて認識します。

$$\Delta\ell_{左} = \left(\ell wd - \ell wu\right) \times \frac{\Delta\ell_1}{\Delta\ell_1 + \Delta\ell_2}$$ （左端側セットバック量）

$$\Delta\ell_1 = \sqrt{\Delta x_1{}^2 + \Delta y_1{}^2}$$

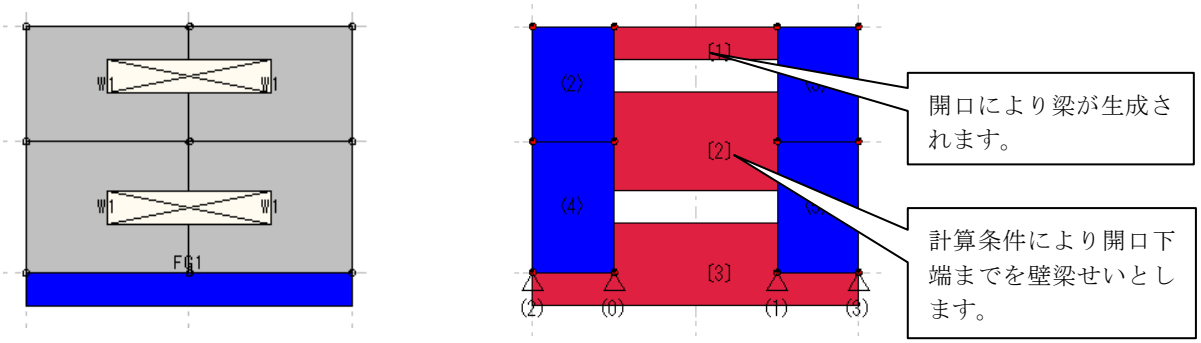
$$\Delta\ell_2 = \sqrt{\Delta x_2{}^2 + \Delta y_2{}^2}$$

開口は，壁の左上節点から $L1 - \Delta\ell_{左}$ の位置にあるものと認識します。

2.4 モデル化の例

【開口により壁梁が生成される】

図 2.10 (a)のような耐力壁に開口を設けたフレームの架構は，(b)のようになります。



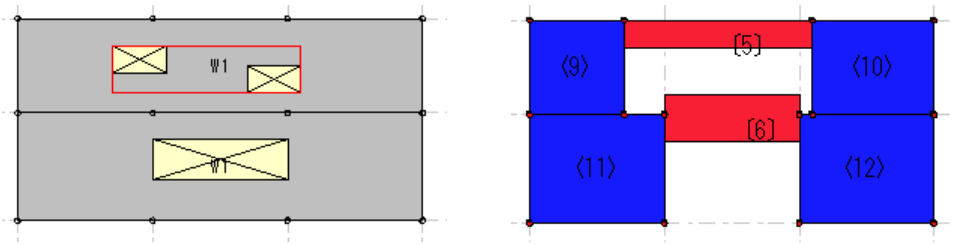
(a) (b)

図 2.10 開口による壁梁

【包絡指定された開口がある場合】

複数の開口に対し包絡指定を行った場合，指定されたすべての開口に外接する長方形の開口として認識します。

※荷重計算では包絡部分の壁重量を考慮します。



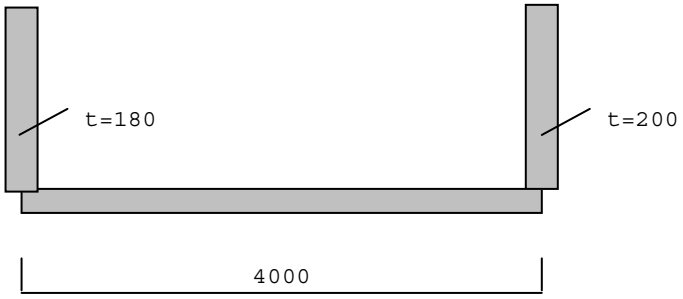
(a) (b)

図 2.11 包絡指定を行った場合

2.5 耐力壁の実長

壁の端部に直交壁が配置されているときは，直交壁厚の半分を実長に考慮することができます。

○直交壁を考慮した場合の耐力壁の実長



（直交壁を考慮した実長） 4000 + 180/2 + 200/2 = 4190[mm]

図 2.12

実長の計算は計算条件により以下のどちらかを選択できます。
ここでの実長は，壁量，壁率，平均せん断応力度，剛性計算に用います。

(1) 下階壁抜けを考慮する

直下階の耐力壁の実長より長い実長を有する耐力壁あるいは，直下階の長さ方向へずれて配置された耐力壁の実長は以下のいずれかによります。

a）直下階の耐力壁の実長より長い場合

$$\ell_{W2} = \ell_{W0} + \ell_a + \ell_b \tag{2.1}$$

ℓ_{W2}： 直下階の耐力壁の実長より長さが大きい耐力壁の実長

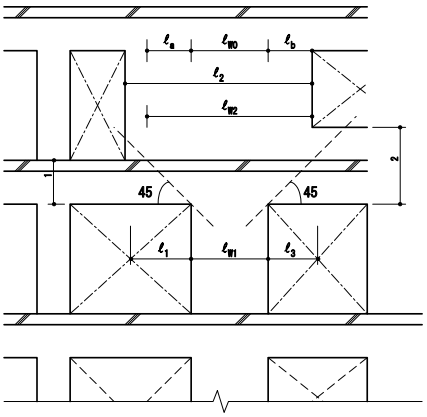
ℓ_{W0}： 同上耐力壁のうち，直下階の耐力壁の実長部分と共有する部分の長さ

$\ell_a = \min.(D_1, \ell_1)$， $\ell_b = \min.(D_2, \ell_3)$

D_1，D_2： 直下階の耐力壁の一端に接続する壁梁のせい

ℓ_1，ℓ_3： 直下階の耐力壁縁より当該耐力壁縁までの長さ

ℓ_2： 当該耐力壁の長さ（$=\ell_{W1}+\ell_1+\ell_3$）



2.5 耐力壁の実長

b）直下階の耐力壁の長さ方向へずれて配置される場合

$$\ell_{W2} = \ell_{W0} + \ell_a \tag{2.2}$$

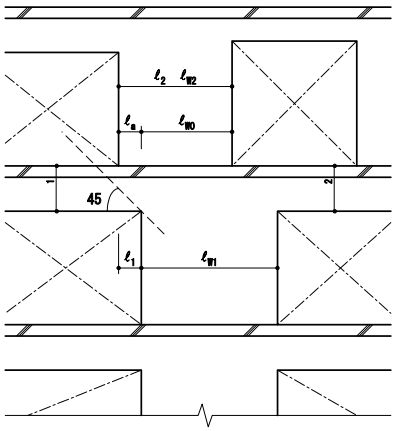
ℓ_{W2}： 直下階の耐力壁の長さ方向へずれて配置される耐力壁の実長

ℓ_{W0}： 同上耐力壁のうち，直下階の耐力壁の実長部分と共有する部分の長さ

$$\ell_a = \min.(D_1, \ell_1)$$

D_1： 直下階の耐力壁に対してずれる方向に接続している壁梁のせい

ℓ_1： 直下階の耐力壁縁より当該耐力壁縁までの長さ



c）直下階で壁が抜けている場合

$$\ell_{W2} = \ell_a + \ell_b, (\ell_{W2} \leqq \ell_2) \tag{2.3}$$

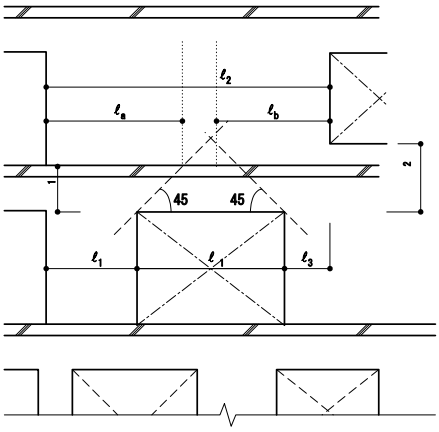
ℓ_{w2} ： 直下階の耐力壁の実長より長さが大きい耐力壁の実長

$$\ell_a = D_1 + \ell_1 \,, \quad \ell_b = D_2 + \ell_3$$

D_1, D_2： 直下階の耐力壁の一端に接続する壁梁のせい

ℓ_1， ℓ_3 ： 直下階の耐力壁縁より当該耐力壁縁までの長さ

ℓ_2 ： 当該耐力壁の長さ（ $= \ell_{w1} + \ell_1 + \ell_3$ ）

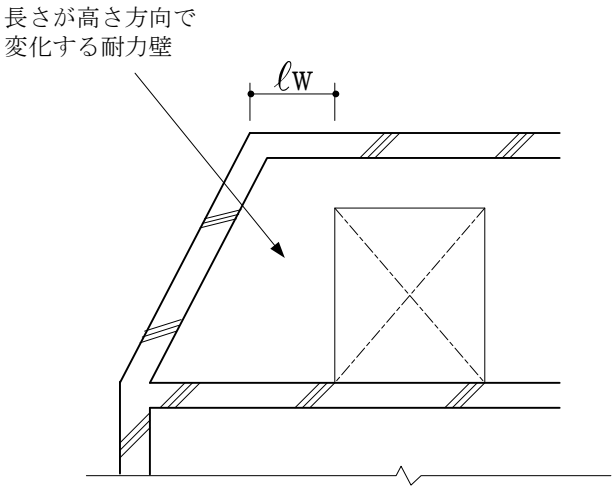


⑵ 当該階の配置状態のみで計算する

直下階の耐力壁にかかわらず，当該階の耐力壁の長さをそのまま実長とします。

⑶ 耐力壁の長さが高さ方向で変化する場合

「⑴下階壁抜けを考慮する」，「⑵当該階の配置状態のみで計算する」の指定にかかわらず，耐力壁の長さが高さ方向で変化する場合は，耐力壁の実長は頂部の長さとします。



2.6 壁梁の剛域

架構認識された壁梁の部材端部から耐力壁の中心までを剛域として扱います。

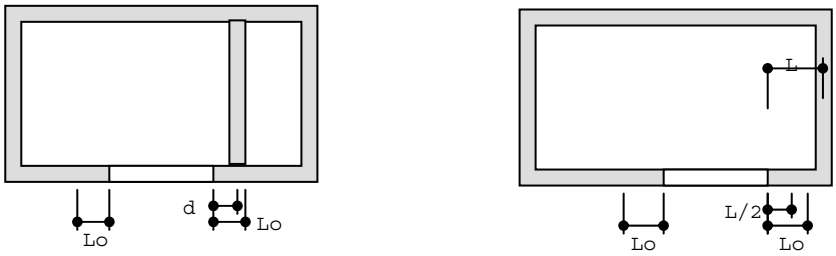
壁梁の部材端部の認識は，開口端部（フェイス位置）で行います。

しかし，荷重項の計算における壁梁部材長，応力解析における壁梁端部，断面検定における検定位置の各々で剛域入り長さ（以降，Lo）を考慮した位置を部材端部とすることができます。

このときの Lo は指定により，梁せいのα倍（αは入力指定による），指定長さ，または両者の小さい方とすることができます。

ただし，以下のような場合には Lo が上記の値と異なることがあります。

- 耐力壁に取り付く同構面でない部材があり，その交差点から壁梁端点までの距離 d が Lo より短い場合，Lo=d とします。（図 2.13 (a)）
- 耐力壁長さが比較的に短く，Lo が耐力壁長さ L の 1/2 を越えた場合，Lo=L/2 とします。（図 2.13 (b)）



Lo＞dの場合
Lo＝dとする
(a)

Lo＞L/2の場合
Lo＝L/2とする
(b)

図 2.13

3.材　料

3.1 材料

3.1.1 コンクリートの種類と材料定数

コンクリートの種類は，“普通”・“軽量１種”・“軽量２種”の中から選択します。
Fc（設計基準強度）と，許容応力度，単位重量，ヤング係数，ポアソン比は入力で指定します。
また，コンクリートの各定数は，0 を入力することにより，種類と設計基準強度（Fc）[N/mm²]から自動計算されます。

3.1.2 コンクリート定数の自動計算

(1) 許容応力度

コンクリートの許容応力度と鉄筋の許容付着応力度は，表 3.1，表 3.2 によります。

表 3.1 コンクリートの許容応力度[N/mm²]

長期		短期	
許容圧縮応力度fc	許容せん断応力度fs	許容圧縮応力度fc	許容せん断応力度fs
fc = Fc/3	fs = Fc/30 かつ (0.49 + Fc/100)以下	長期許容圧縮応力度の2倍	長期許容せん断応力度の1.5倍

※ Fcは，コンクリートの設計基準強度(N/mm²)を表します。

※ 軽量コンクリートは，上記の値の0.9倍。

表 3.2 鉄筋の許容付着応力度 fa[N/mm²]

長期	短期
上端筋：fa = Fc/15 かつ (0.9 + 2Fc/75)以下	長期鉄筋付着応力度の1.5倍
その他：fa = Fc/10 かつ (1.35 + Fc/25)以下	

※ 上端筋とは，曲げ材にあって，その鉄筋の下に300mm以上のコンクリートが打ち込まれる場合の水平鉄筋をいいます。

※ コンクリートのかぶり厚さが鉄筋の径の1.5倍未満の場合には，上記の値に「かぶり厚さ／鉄筋径の1.5倍」を乗じた値とします。

(2) 単位容積重量

鉄筋コンクリートの単位容積重量の自動計算は，指定により“1991 年版 RC 規準による”か“1999 年版 RC 規準による”かによります。鉄筋コンクリートの単位容積重量は無筋コンクリートの単位重量に 1kN/m³ を追加します。

表 3.3「1999 年版 RC 規準による」[kN/m³]

コンクリートの種類	設計基準強度（Fc）	無筋コンクリート 単位重量	鉄筋コンクリート 単位重量
普通コンクリート	Fc≦36	23	24
	36＜Fc≦48	23.5	24.5
	48＜Fc	24	25
軽量コンクリート1種	Fc≦27	19	20
	27＜Fc	21	22
軽量コンクリート2種	－	17	18

表 3.4「1991 年版 RC 規準による」[kN/m³]

コンクリートの種類	設計基準強度（Fc）	無筋コンクリート 単位重量	鉄筋コンクリート 単位重量
普通コンクリート	－	23	24
軽量コンクリート 1 種	Fc＜20	18.5	19.5
	20≦Fc	19	20
軽量コンクリート 2 種	Fc＜20	15.5	16.5
	20≦Fc	16	17

(3) ヤング係数 E[N/mm²]

ヤング係数の自動計算に用いる算定式は，下記のなかから選択することができます。

高強度コンクリート用として，指定した設計基準強度(Fc)以上に用いる式を指定することもできます。

推奨適用範囲とは，それぞれの式の適用範囲を示したものです。プログラムでは制限は設けていませんので，推奨適用範囲を参考に適切に用いる式を設定してください。

- 1999 年版 RC 規準式：推奨適用範囲 30～100 N/mm²

$$E = 3.35\times10^4\times\left(\frac{\gamma}{24}\right)^2\times\left(\frac{Fc}{60}\right)^{\frac{1}{3}}$$

- 「1991 年版 RC 規準式」：推奨適用範囲 15～36 N/mm²

$$E = 2.1\times10^4\times\left(\frac{\gamma}{23}\right)^{1.5}\times\left(\frac{Fc}{20}\right)^{0.5}$$

- 「New RC 式」：推奨適用範囲 30～100 N/mm²

$$E = k_1\times k_2\times3.35\times10^4\times\left(\frac{\gamma}{24}\right)^2\times\left(\frac{Fc}{60}\right)^{\frac{1}{3}}$$

k_1：粗骨材の種類により定まる補正係数で，主に以下の値をとる

石英片岩砕石，安山岩砕石，玉石砕石，玄武岩砕石，粘板岩砕石（k_1=0.95）

石灰岩砕石，か焼ボーキサイト（k_1=1.2）

その他の粗骨材（k_1=1.0）

k_2：混和材の種類により定まる補正係数で，主に以下の値をとる

シリカフューム，高炉スラグ微粉末，フライアッシュ起源備粉末（k_2=0.95）

フライアッシュ（k_2=1.1）

混和材を使用しない場合（k_2=1.0）

- 「CEB-FIP MC90 式」：推奨適用範囲 12～80 N/mm²

$$E = \alpha\beta\times2.15\times10^4\times\left(\frac{Fc}{10}\right)^{\frac{1}{3}}$$

α_b：粗骨材の種類により定まる補正係数で，主に以下の値をとる

玄武岩，硬質石灰岩（α_b=1.2）

石英岩（α_b=1.0）

石灰岩（α_b=0.9）

砂岩（α_b=0.7）

- 「ACI363R-84 式」：推奨適用範囲 21～83 N/mm²

$$E = \left(3.32 \times Fc^{0.5} + 6.9\right) \times 10^3 \times \left(\frac{\gamma}{23.46}\right)^{1.5}$$

- 「ACI318-95 式」

$$E = 4.3 \times Fc^{0.5} \times 10^3 \times \left(\frac{\gamma}{10}\right)^{1.5}$$

(4) ポアソン比 ν

ポアソン比の自動計算は，以下の３つの中から選択するものとします。

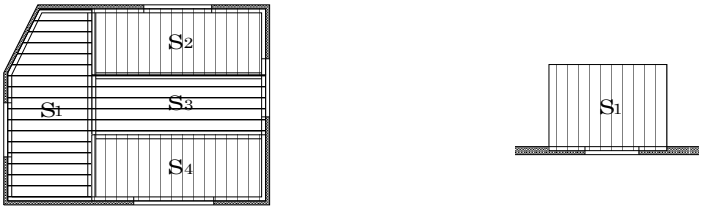
- 「1999 年版 RC 規準による」
  ν = 1/5
- 「1991 年版 RC 規準による」
  ν = 1/6
- 「0.00003Fc+0.19 で計算する」
  ν = 0.00003Fc + 0.19

4.荷重計算

4.1 床荷重

(1) 床の認識

床は耐力壁，壁梁，片持ち梁および小梁によって区切られた最小単位の領域とします。
床面積は構造心および小梁心間面積として計算します。
節点の移動などにより耐力壁または壁梁が中間で曲がる場合，床の形状もそれに応じて認識します。
節点の上下移動により XY 平面と平行でない床は，床の傾きを無視して，平面図で表示される XY 平面に投影した床形状で床荷重を計算します。



床　　片持ち床(出隅部含む)

図 4.1

(2) 床自重

床自重は配置した床リストの厚さおよび床面積から計算します。
片持ち床の場合，元端と先端の厚さの平均値を用います。
床仕上が配置された場合，仕上重量は床自重に累加されます。

(3) 積載荷重

積載荷重は入力値の単位面積荷重を用います。

(4) 積雪荷重

積雪荷重は，計算条件で指定した積雪単位荷重および垂直積雪量を用いて計算します。
屋根勾配による影響や積雪荷重の不均等を考慮する場合は，積雪荷重に対する増減率を床ごとに指定することができます。

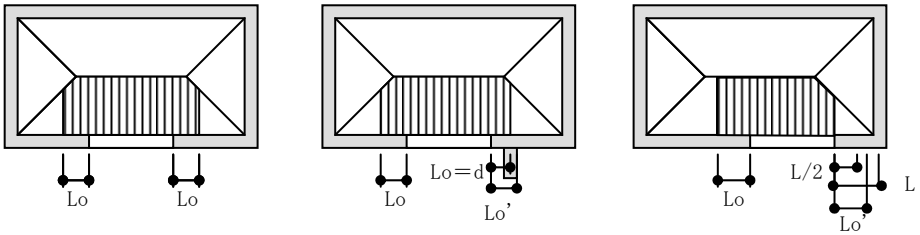
(5) 特殊荷重

床荷重に単位面積荷重を追加することができます。

(6) 壁梁・耐力壁の負担長さ

壁梁および耐力壁の床荷重負担長さはそれぞれの長さとします。

- 計算条件の指定により壁梁の負担長さに架構認識で計算した剛域入り長さを加算することができます。



Lo＝Lo'　　Lo'＞d の場合 Lo＝d とする　　Lo'＞L/2 の場合 Lo＝L/2 とする

Lo'：架構認識で指定した条件により計算された剛域入り長さ

図 4.2

壁梁の床荷重による CMoQo を計算するとき，部材長として壁梁の負担長さが採用されます。
(「壁梁 CMoQo 計算」参照)

(7) 床割り計算

床を構成する各部材の床荷重（床自重・積載荷重・積雪荷重・特殊荷重）の床割り計算をします。
耐力壁および壁梁の床割り計算には「壁梁・耐力壁の負担長さ」を用います。

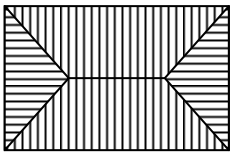
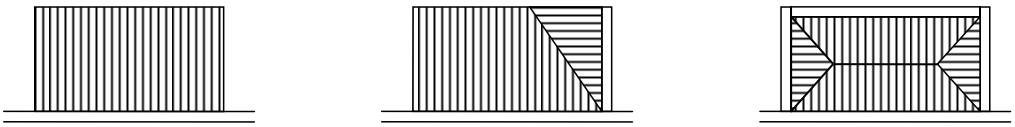


図 4.3 床荷重の伝達方向

片持ち床は，その床を支持する辺，および，片持ち梁または周辺リブのある辺を支持辺として床割り計算を行います。
片持ち床の左端または右端に，片持ち梁，壁梁，耐力壁がある場合には，リブありと同等に扱います。



(a) 周辺リブなし
（一辺固定，三辺自由）

(b) 片側リブあり
（二辺固定，二辺自由）

(c) 周辺リブあり
（四辺固定）

図 4.4 片持ち床荷重の伝達方向

(8) 片持ち床周辺の特殊荷重の伝達

片持ち床の左端・右端に配置した特殊荷重は，支持部材へ集中荷重として伝達します(図 4.5)
片持ち床の先端に配置した特殊荷重は，周辺のリブ(支持辺)の有無により伝達方法が異なります(図 4.6)

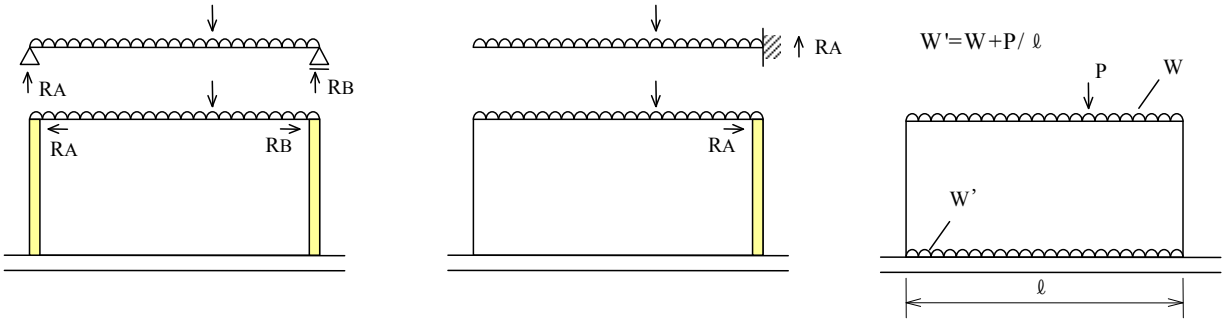
(a)両側リブあり：先端リブを単純梁として左右の反力を求め，それらの反力を左右のリブを介して伝達します。

(b)片側リブあり：先端に作用する荷重は，全て片側のリブを介して支持部材へ伝達します。

(c)両側リブなし：先端に作用する荷重を等分布荷重に置き換えて，支持部材に直接伝達します。

片持ち床の荷重による支持部材への捩りモーメントは，考慮していません。

図 4.5 左端・右端の特殊荷重

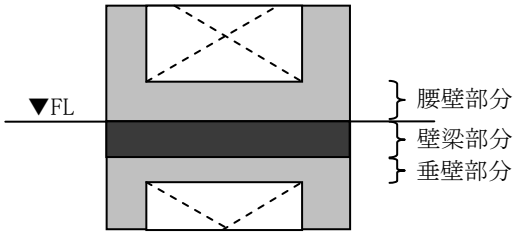


(a)両側リブあり　(b)片側リブあり　(c)両側リブなし

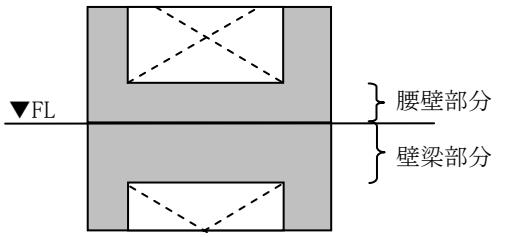
図 4.6 先端の特殊荷重

4.2 梁自重

壁梁を配置している箇所の梁自重は，配置した壁梁リストの幅とせい，および壁梁の長さより計算します。壁梁のせいより下に開口がある場合は，配置した壁梁と開口の間を垂壁として重量の計算に考慮します。垂壁の重量は，配置した壁リストの厚さと垂壁高さから計算します。この時，架構認識条件の「壁梁せいの認識」で，“開口形状から壁梁せいを自動認識する”としていた場合，垂壁部分の重量は梁の重量として集計します。“壁梁リストの断面データを採用する”としていた場合，壁重量として集計します。



壁梁が配置されていない箇所の梁自重は，配置されている壁リストの厚さを幅，FL から開口天端までをせいとした断面で計算します。



梁天端より上の部分は，腰壁として重量の計算に考慮します。腰壁の重量は，配置した壁リストの厚さと腰壁高さから計算し，壁重量として集計します。 ▶4.6 荷重形の計算 (1)腰壁・垂壁の認識

壁梁の長さは構造心間距離とします。

小梁の長さは，構造心間距離とします。小梁に取り付く側は，小梁心までとします。

片持ち梁の長さは，構造心から片持ち梁先端までとします。

片持ち梁の断面積は元端と先端を平均したものとします。

梁に仕上が配置された場合，仕上重量が考慮されます。

基礎梁の場合，布基礎の重量が考慮されます。

床が取り付く場合，床と重複する部分の重量を差し引きます。

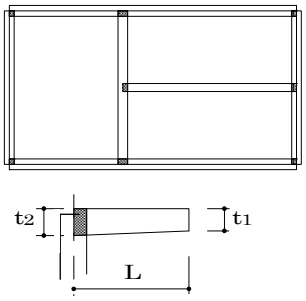


図 4.7 梁の長さ・断面

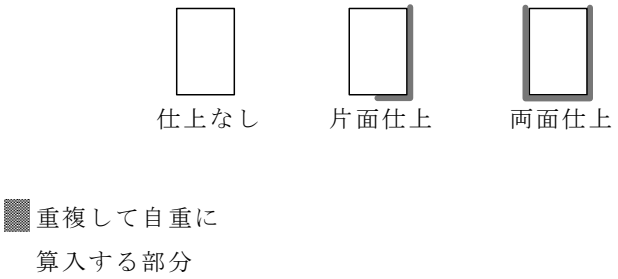


図 4.8 仕上重量

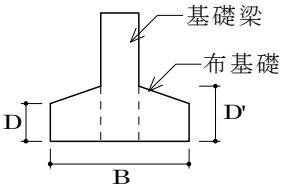


図 4.9 基礎重量

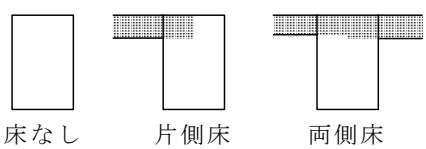


図 4.10 床厚の考慮

4.3 壁自重

壁自重は配置した壁リストの厚さおよび壁面積より計算します。
壁に小開口がある場合，壁面積から開口の面積を差し引きます。
壁に仕上が配置された場合，仕上重量が考慮されます。
床が取り付く場合，床と重複する部分の重量を差し引きます。

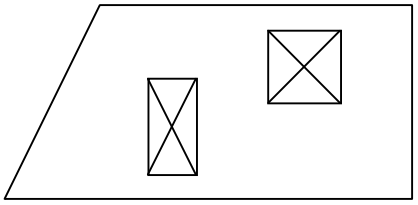


図 4.11 壁面積

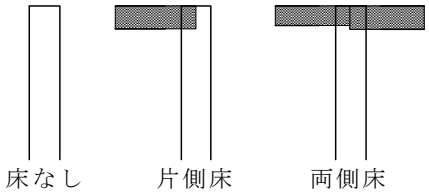


図 4.12 床厚の考慮

4.4 フレーム外雑壁自重

フレーム外雑壁自重は，構造階高 h とフレーム外雑壁の長さ L を辺長とする長方形として求めます。
壁長さは壁始点から終点間の長さ L とします。

壁高さ h は床が取り付く場合であっても床との重複部分の重量は差し引きません。

フレーム外雑壁に仕上が配置された場合，仕上重量を考慮します。

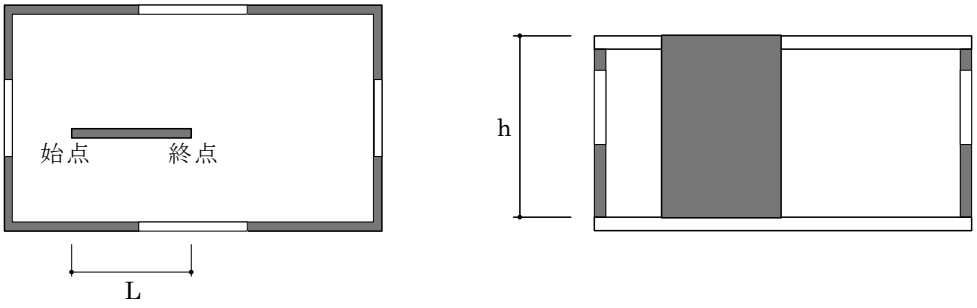


図 4.13 フレーム外雑壁

フレーム外雑壁を以下の 3 種類に分類し，(1)～(3)のように自重を周辺部材に伝達させます。

- 建物の中のフレーム外雑壁
  上下どちらかの層に重量を伝達する部材がある場合に，建物の中のフレーム外雑壁と認識します。
- 建物の外のフレーム外雑壁
  上下どちらの層にも重量を伝達する部材がない場合に，建物の外のフレーム外雑壁と認識します。
- 自立壁
  [重量の伝達先]で自立壁とした場合に自立壁と認識します。

なお，重量を伝達する部材は，床，またはフレーム外雑壁に接する耐力壁・壁梁を指します。片持ち床，出隅は重量を伝達する部材とみなしません。

(1) 建物の中のフレーム外雑壁

上下どちらの層に伝達するか，または，両方に伝達するかは[重量の伝達方法]の指定によります。ただし，指定した方（上層または下層）に重量を伝達する部材がない場合は，指定にかかわらず，重量を伝達する部材がある層に伝達するものとします。

周辺部材への伝達は，壁の図心から周辺の壁梁または耐力壁まで垂線を伸ばし，その距離に反比例して分配し，それぞれの垂線と壁梁または耐力壁の交点に集中荷重として伝達させます。

壁梁または耐力壁に渡るフレーム外雑壁は，壁梁または耐力壁との交点で分割します。

重量は，壁梁 CMoQo，耐力壁軸力，地震用重量に考慮されます。

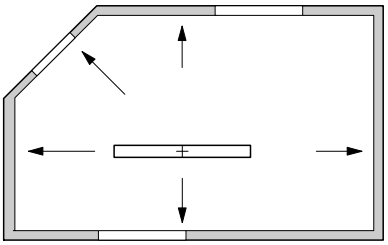


図 4.14 重量の分配

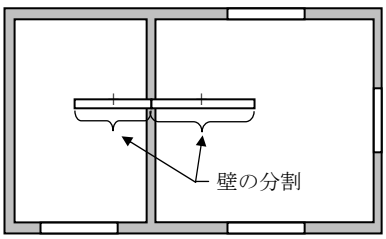


図 4.15 壁の分割

⑵ 建物の外のフレーム外雑壁

上下どちらの層に伝達するか，または，両方に伝達するかは[重量の伝達方法]の指定によります。

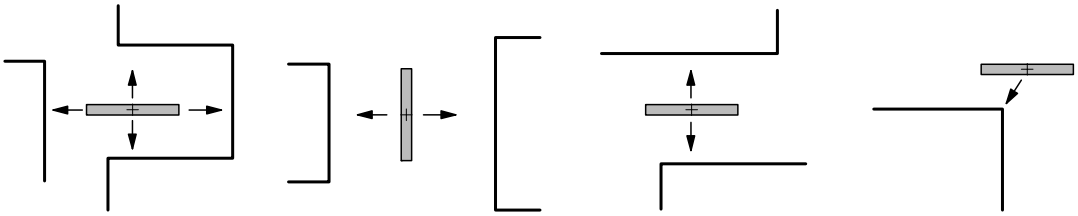
周辺部材への伝達は，壁の図心から[重量の伝達先]で指定した方向にある壁梁または耐力壁までの直線距離に反比例して分配し，その直線と壁梁または耐力壁の交点に集中荷重として伝達させます。

①両方向に伝達：壁重量をＸ方向とＹ方向に配置されている壁梁または耐力壁に伝達させます。

②Ｘ方向に伝達：壁重量をＸ方向に伝達させます。

③Ｙ方向に伝達：壁重量をＹ方向に伝達させます。

指定した方向に壁梁または耐力壁がない場合は直交方向に伝達させます。どちらの方向にも壁梁または耐力壁がない場合は，フレーム外雑壁を配置する際に基点とした節点に接続する部材に伝達させます。ただし，基点とした節点に接続する部材がない場合はフレーム外雑壁の重量は無視します。



両方向に伝達　　Ｘ方向に伝達　　Ｙ方向に伝達　　基点節点に伝達

図 4.16

⑶ 自立壁

［重量の伝達方法］を無視して構造階高の中央で上下階に振り分け，地震用重量にのみ考慮します。

4.5 パラペット自重

パラペット長さは，構造心間距離とします。

単位長さ当りの重量＝(厚さｔ)×(高さｈ)×使用するコンクリートの単位重量

パラペット自重は取り付く壁梁および耐力壁に分割し，それぞれの壁梁または耐力壁に伝達させます。

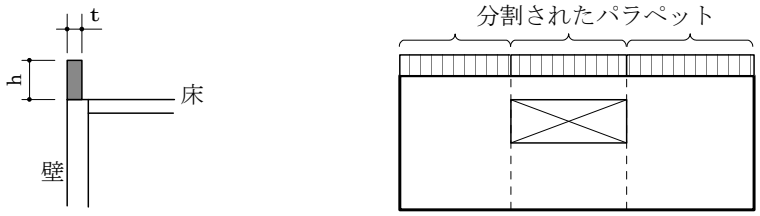


図 4.17 パラペット

4.6 荷重形の計算

床荷重，梁自重，壁自重，フレーム外雑壁自重，パラペット自重および特殊荷重により各部材が負担する荷重形を計算します。

床荷重は面等分布荷重にして床辺の各部材に負担させます。

梁自重は線等分布荷重にして梁に負担させます。

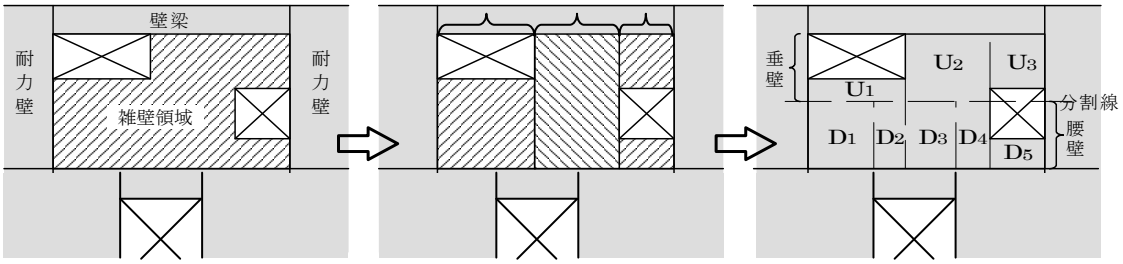
フレーム外雑壁自重は集中荷重にして周辺の壁梁および耐力壁に負担させます。

パラペット自重は線等分布荷重にして壁梁および耐力壁に負担させます。

特殊荷重は，必要に応じて作用位置などのパラメータの変換を行い，各部材に負担させます。

(1) 腰壁・垂壁の認識

1. 壁梁，耐力壁，開口に挟まれた雑壁領域を認識します。
2. 認識した雑壁領域を水平方向に小区間に分割します。
3. 分割した各区間において，壁高さから上階の壁梁せいを差し引いた高さ（地震用重量計算時は構造階高）の中央を通る分割線を境界に，上と下の壁部分をそれぞれ垂壁，腰壁として認識します。
4. 認識した腰壁・垂壁を，壁梁および耐力壁に線等分布荷重として負担させます。垂壁の重量は上階の壁梁に，腰壁の重量は下階の壁梁または耐力壁に伝達されます。なお，開口に開口重量が配置された場合は，開口下の腰壁の重量に累加されます。



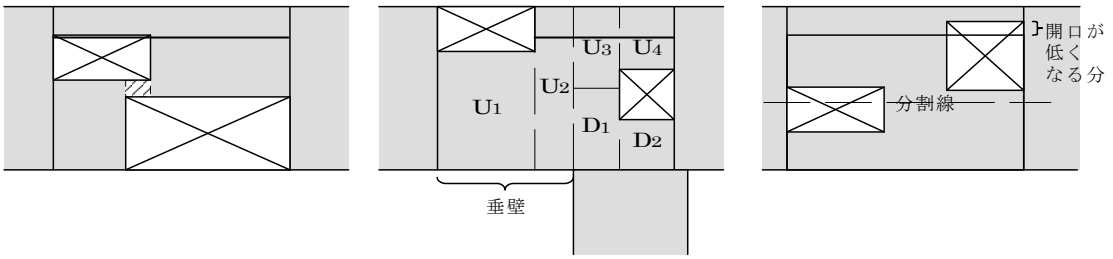
雑壁領域の認識　　小区間　　腰壁・垂壁

図 4.18

上下を開口に挟まれた領域が存在すると重量は正しく計算されません。

腰壁を負担する壁梁または耐力壁がない場合は，境界線に関わらずすべて垂壁として認識します。

開口が梁と重なって配置された場合は，重複する部分の高さを開口高さから差し引きます。



開口の重複　　腰壁を負担する部材なし　　開口・梁の重複

図 4.19

4.7 各階地震用重量の計算

床，小梁，片持ち梁，壁梁の重量は当該階で負担します。
壁梁に取り付く腰壁や垂壁，耐力壁に取り付く腰壁の重量は当該階で負担します。
壁梁または耐力壁に取り付くパラペットの重量は当該階で負担します。
耐力壁，フレーム外雑壁の重量は，2 等分し当該階と下階で負担します。
開口重量は開口の位置にかかわらず必ず下階で負担します。
各部材に配置される特殊荷重は低減率を考慮し，当該階で負担します。
階毎で地震用重量を追加することができます。

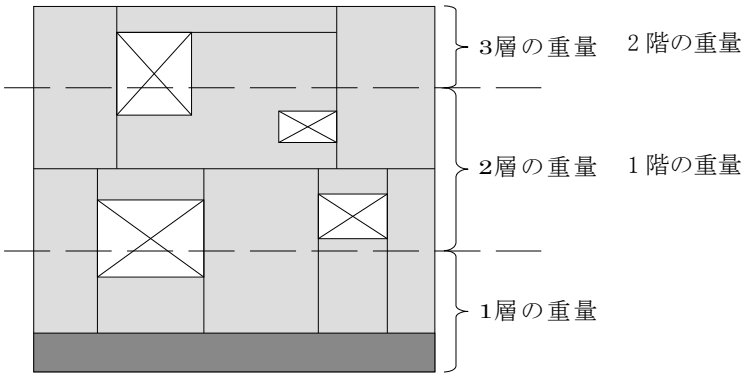


図 4.20 各階重量の分配

4.8 地震力

各階重量から各階地震層せん断力を計算します。

4.8.1 地震層せん断力

(1) 一般階

$$Qi = Ci \cdot \Sigma wi \tag{4.1}$$

Ci：地震層せん断力係数で(4.2)式によります。

$$Ci=Z・I・Rt・Ai・Co \tag{4.2}$$

Z：地震地域係数で入力によります。

I：用途係数で入力によります。

Rt：振動特性係数で(4.3)式によります。

$$\left.\begin{array}{l} T<Tc\text{の場合：}Rt=1 \\ Tc \leqq T<2Tc\text{の場合：}Rt=1-0.2(T/Tc-1)^2 \\ 2Tc \leqq T\text{の場合：}Rt=1.6Tc/T \end{array}\right\} \tag{4.3}$$

T：建築物の設計用一次固有周期［秒］で入力によります。
0とした場合は(4.4)式により自動計算します。

$$T=0.02・h \tag{4.4}$$

h：建築物の高さ（パラペット部分を除く）［m］
PH階ではない地上最上層の高さによります。

節点の上下移動は考慮されません。したがって，山形架構の場合で屋根の平均高さをとる場合は，その高さを最上階の階高として入力してください。

Tc：基礎の底部の直下の地盤の種別に応じて定まる数値［秒］で入力によります。
第1種地盤：Tc＝0.4
第2種地盤：Tc＝0.6
第3種地盤：Tc＝0.8

Ai：地震層せん断力係数の分布係数

$$Ai=1+(1/\sqrt{\alpha i}-\alpha i)2T/(1+3T) \tag{4.5}$$

αi：全重量に対するｉ階より上の重量の比

C_0：標準せん断力係数

(2) PH 階

$$Qi = k \cdot \Sigma wi \tag{4.6}$$

k：水平震度

Σw_I ：ｉ階より上部の重量

(3) 地下階

$$Qi = Q_{i+1} + ki \cdot wi \tag{4.7}$$

ki：水平震度

$$ki=0.1(1-Hi/40)・Z・I \tag{4.8}$$

H_i：地下部分の地盤面からの深さ［m］（$0 \leqq H_i \leqq 20$）
20mを超えるときは，20mとします。

w_I ：i階の重量

※ 地震層せん断力係数C_iおよび水平震度k_iの最小値の考慮（一次設計用）が指定できます。地上階については，C_iの最小値を考慮し，PH階，地下階については，Kiの最小値を考慮します。

(4) 直接入力

地震層せん断力係数 C_iは直接入力できます。このとき，入力した値を優先して Q_iを計算します。

C_i直接入力は一般階のみとし，地下階と PH 階は k_iの直接入力となります。

また，各階地震層せん断力を直接入力することもできます。

4.8.2 最下層以外の地盤に伝わる地震力

部分地下を有する建物において，地盤に伝わる水平力を考慮することができます。

(1) 地盤に伝わる地震力の指定

地盤に伝わる水平力の大きさは，入力指定により以下の 3 つのうちいずれかの方法で計算します。

<1>支点バネを入力する場合

上部の基礎部分に水平バネを仮定して入力することにより，地盤に伝わる水平力が求められます。

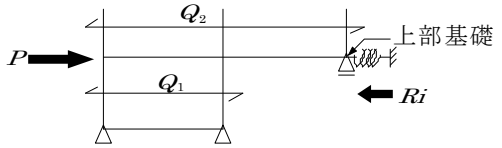


図4.21

$$Q_1 = Q_2 + P - R_i$$

$$R_i = K_i \times \delta_i$$

K_i ：バネ定数

δ_i ：水平変位

P ：当該階に作用する水平力

<2>軸力の比による場合

最下層以外に支点を入力した層について逆向きの水平力P'を作用させます。

$$P' = Q' \cdot \frac{N_3}{N_1 + N_2 + N_3} \cdot \beta_1 = Q' \cdot \frac{(\text{基礎部分} N_i \text{の合計})}{(N_i \text{の合計})} \cdot \beta_1 \qquad (4.9)$$

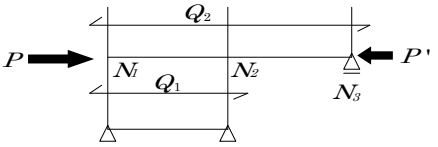


図4.22

$$Q_1 = Q_2 + P - P'$$

Q' ：直上階に作用する層せん断力に当該階の水平力を含めた層せん断力（$Q_2 + P$）。
また，入力指定により直上階に作用する層せん断力（Q_2）とすることもできます。

N_i ：節点直下の概算軸力，基礎部分では地盤へ伝わる軸力。

Q_2 ：直上階に作用する層せん断力

Q_1 ：当該階に作用する層せん断力

P ：当該階に作用する水平力

P' ：地盤に伝わる水平力

β_1 ：軸力比の修正率

〈3〉 全層せん断力に対する割合 $\beta 2$ を入力する場合

最下層以外に支点を入力した層について逆向きの水平力P'を作用させます。

$$P' = Q' \times \beta_2 \tag{4.10}$$

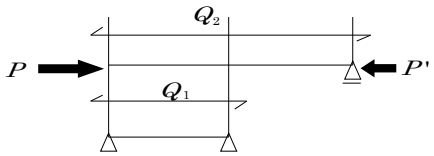


図4.23

$$Q_1 = Q_2 + P - P'$$

Q' ：直上階に作用する層せん断力に当該階の水平力を含めた層せん断力（$Q_2 + P$）。
また，入力指定により直上階に作用する層せん断力（Q_2）とすることもできます。

Q_2 ：直上階に作用する層せん断力

Q_1 ：当該階に作用する層せん断力

P ：当該階に作用する水平力

P' ：地盤に伝わる水平力

β_2 ：全層せん断力に対する低減率

注意 地震力は中間層の基礎部分の重量を含めて計算します。
そのため〈2〉，〈3〉では，層せん断力を直上階で分配すると指定したとき，中間層の基礎部分の重量による地震力は，地盤に伝わらずそのまま下階に伝わります（P'に含まれませんが，P には含まれます）。
当該階で分配すると指定したときは，中間層の基礎部分の重量を含めた地震力を，β_1 ・ β_2によって分配します。

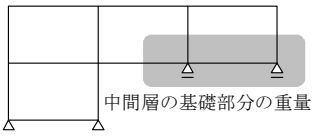
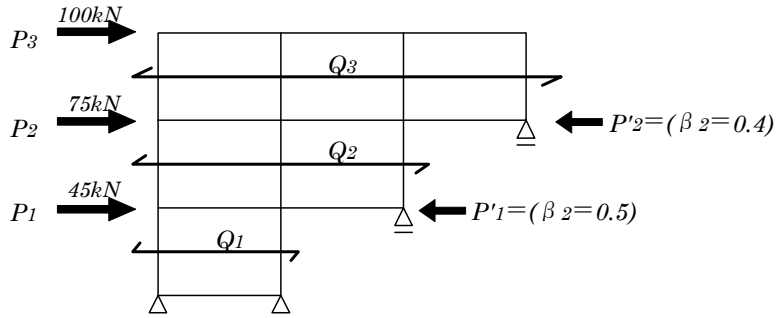


図4.24

地盤に伝わる水平力の処理を“〈3〉全層せん断力に対する割合 $\beta 2$を入力”とし，層せん断力を分配する階の指定を“〈1〉当該階”とした場合



〈2階の層せん断力〉

$$P'_2 = (Q_3 + P_2) \times \beta_2 = (100 + 75) \times 0.4 = 70$$

$$Q_2 = Q_3 + P_2 - P'_2 = 100 + 75 - 70 = 105$$

〈1階の層せん断力〉

$$P'_1 = (Q_2 + P_1) \times \beta_2 = (105 + 45) \times 0.5 = 75$$

$$Q_1 = Q_2 + P_1 - P'_1 = 105 + 45 - 75 = 75$$

4.8 地震力

(2) 水平力の作用位置

水平力の処理を<2>または<3>とした場合，直接地盤へ流れる水平力 P' は，基礎部分の重心位置（図4.25）に作用させます。

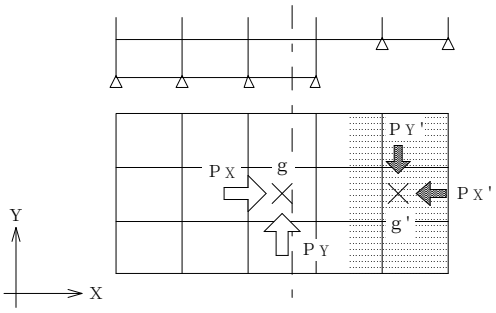


図 4.25

g： 各層重量中心
PX，PY： g の位置に作用する水平力
g'： p'を作用させる層の基礎部分の重量中心
PX'，PY'： g'の位置に作用する逆向きの水平力
※PX，PY は，それぞれ PX'，PY'を含む

β1 または β2 で処理するとして，かつ支点バネを入力指定した場合は，双方を考慮します。

4.9 荷重計算における壁梁の認識

荷重計算における壁梁は，架構認識で認識された長期荷重用壁梁を対象に計算します。また，壁梁同士が交差する場合においても部材は区分されることなく 1 部材として荷重計算を行います。ただし，壁梁の中間に直交壁が存在する場合はそこで部材は区分して認識します。

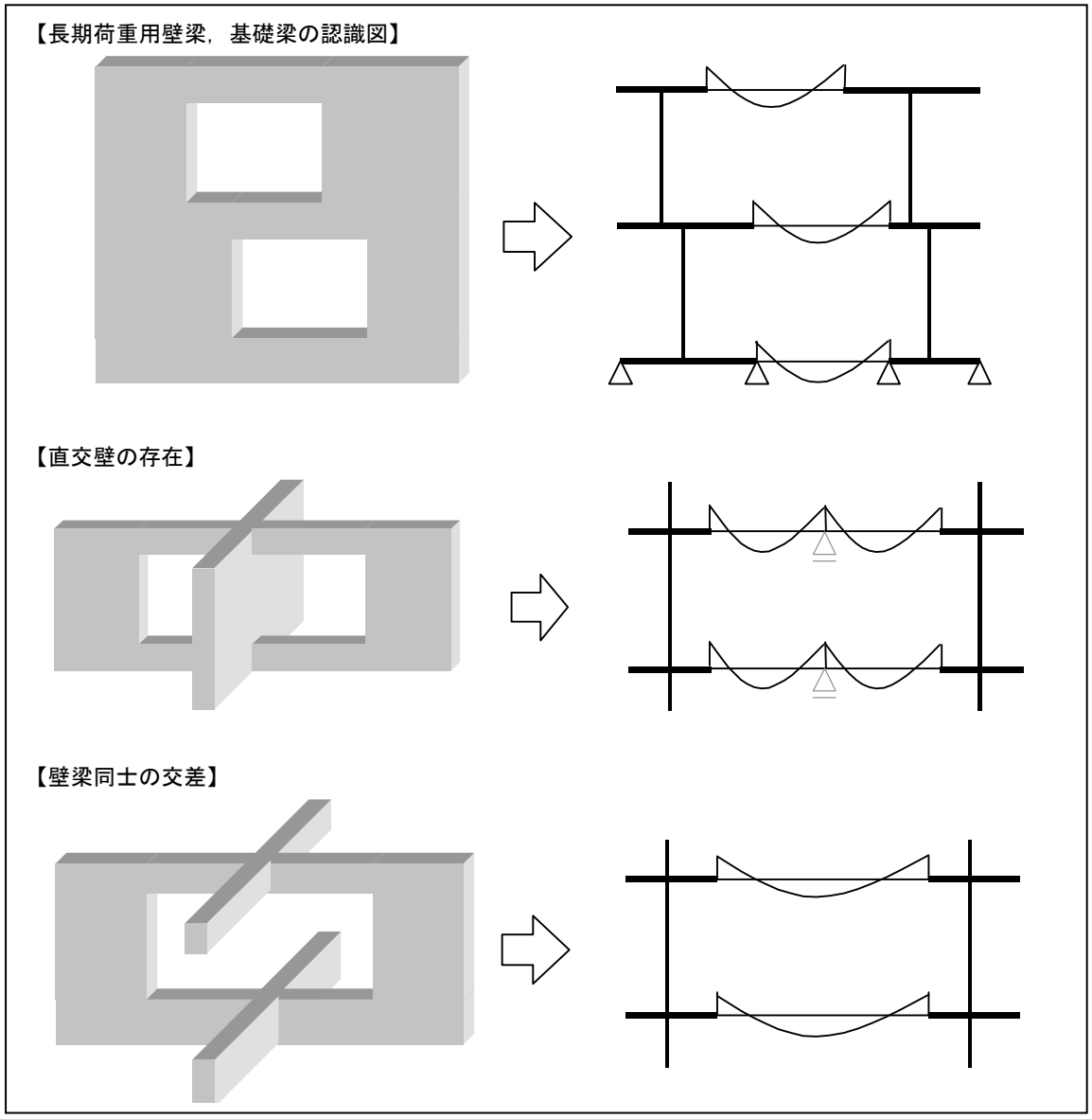


図 4.26

4.10 壁梁 *CMoQo* の計算

① 小梁，片持ち床などを含む床荷重による *CMoQo* を計算します。

※ ⑤の他の壁梁による荷重も含めて床，小梁等の荷重によるCMoQoにおいてのみ，指定により“剛域入り長さ”を考慮した部材長及び荷重形で計算します。

② 耐力壁，腰壁，フレーム外雑壁などによる *CMoQo* を計算します。

※長期壁梁は下階の開口幅となるので直上階の耐力壁と重なる部分が発生します。この場合，耐力壁の軸力から長さ比によって重なる部分の等分布荷重をもとめ壁梁の *CMoQo* に含めます（「7.2.2 耐力壁軸力」参照）。また，腰壁に関してはスラブ天端から上階梁下端までの 1/2 を負担するものとします。▶4.6 荷重形の計算 P.4-9

③ 壁梁自重による CMoQo を計算します。

④ パラペットによる荷重を含む特殊荷重による CMoQo を計算します。

⑤ 計算対象となる壁梁に他の壁梁の端部が取り付く場合は，他の壁梁の *Qo* を集中荷重として *CMoQo* を計算します。

※ 壁梁の中間部に他の壁梁の端部が取り付く場合には，取り付く側の壁梁のQoを集中荷重としてすべて支持します。ただし，基礎梁においては支点が支持します。1部材に対して壁梁の端部が取り付く数の制限はありませんが，取り付かれる側の壁梁の端部が別の壁梁に支持される形状は扱えません。

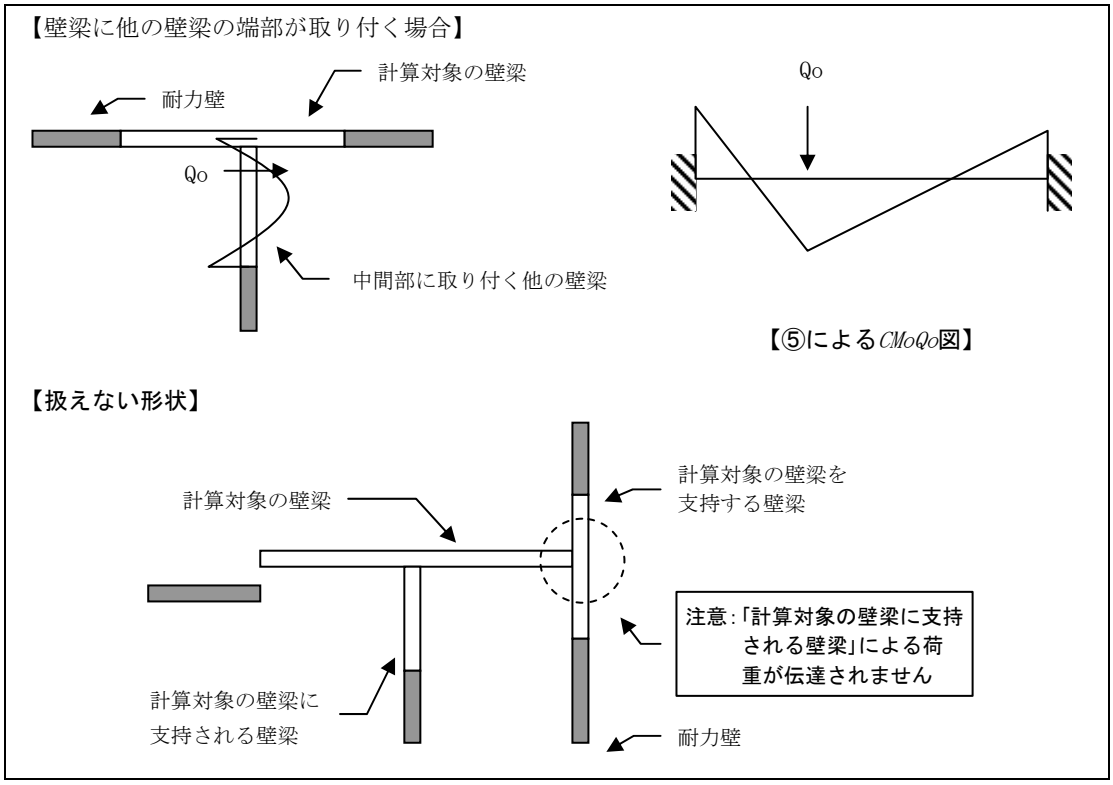


図 4.27

⑥ ①から⑤を集計したものを壁梁の *CMoQo* とします。

※ 指定により①から⑤の*CMoQo*の計算において部材長が異なる場合がありますが，ここでの集計においては，それぞれの端部及び中央の*CMoQo*を集計しています。

5.壁量・壁率

5.1 壁量・壁率に考慮する壁

壁量・壁率に考慮する壁は，各加力方向において以下の条件を満たす壁とします。

- X方向検討時（平面解析）：“X方向”または，“その他”のフレーム上に存在する耐力壁
- Y方向検討時（平面解析）：“Y方向”または，“その他”のフレーム上に存在する耐力壁
- 立体解析時：加力方向，フレーム方向属性によらず，すべてのフレーム上に存在する耐力壁

※ 耐力壁の条件は，壁厚が120㎜以上で，実長が450㎜以上かつ内のり高さの30%以上とします。

また，計算条件により以下の条件を満たさない壁を考慮しないことができます。

- 解析対象のフレーム上の壁（初期値では，解析対象のフレーム上の壁のみ考慮されます）
- 加力方向との傾きが45° 以下
- 壁厚の規定値を満足する ▶2.2 耐力壁(壁柱) P.2-4

5.2 壁量の検討

各階のけた行方向およびはり間方向の各々について，(5.1)式を満たすことを確認します。

壁断面積の補正値の入力指定によりΣ(t×各耐力壁の実長)の値を補正することができます。壁断面積の補正値を当該階の平均壁厚（X・Y 方向共通）で除して壁の実長の補正を行います。

壁断面積の補正値は壁量の他に壁率，平均せん断応力度および層間変位の計算にも考慮されます。

計算条件の指定により，各階各方向のフレーム毎の壁量から耐力壁が釣り合いよく配置されているかの確認を行うことができます。この時，フレーム毎の壁量の最大値と最小値の比が 2.0 を超える場合，Warning メッセージを出力します。

$$Lw \geqq \alpha \cdot \beta \cdot Z \cdot I \cdot Sp \cdot Lwo \ \text{かつ} \ Lw \geqq Lwm \tag{5.1}$$

Ｌw： 各階における各計算方向ごとの壁量 [mm/m²]

Ｌw0： 標準壁量で，表 5.1 によります [mm/m²]。

α ： 耐力壁の厚さ t が最小壁厚 t_0 より大きい場合の壁量の低減係数で，(5.2)式によります。

$$\alpha = \frac{\sum(t_0 \times \text{各耐力壁の実長})}{\sum(t \times \text{各耐力壁の実長})} \tag{5.2}$$

［壁式鉄筋コンクリート造設計規準］に基づく場合は，(5.3)式を満たすことを確認します。

［壁式鉄筋コンクリート造設計規準］に基づく場合で(5.3)式を満たさないとき，特別な配慮を要する設計が必要となります。

$$Lw \geqq \alpha_1 \cdot Z \cdot I \cdot Sp \cdot Lwo \ \text{かつ} \ Lw \geqq (Lwo - 50) \tag{5.3}$$

α１： $\alpha_1 = \dfrac{\sum(t_0 \times \ell)}{\sum(t \times \ell)}$ かつ $\alpha_1 \geqq 1 - \dfrac{30}{Lwo}$

ℓ ： 各階各方向の耐力壁の長さ[mm]

※ Σt×各耐力壁の実長がΣto×各耐力壁の実長を下回っているときは，割増し係数となります。

β ： 使用するコンクリートの設計基準強度による壁量の低減係数で，(5.4)式によります。
異なる強度のコンクリートが併用されている場合は，壁断面積から等価なコンクリート強度を求め，それを用います。

$$\beta = \sqrt{18 / Fc} \quad (\beta \leqq \sqrt{(1/2)}) \tag{5.4}$$

なお，コンクリート強度による補正を考慮しないとしているときは，β=1.0 として計算します。

Ｆc： コンクリートの設計基準強度 [N/mm²]

Ｚ ： 令第 88 条第 1 項に規定する地震地域係数で，入力によります。

Ｉ： 用途係数で，入力によります。

Ｓp： 静岡県指針で定められている強度抵抗型の建築物にするための係数で，入力によります。

Ｌwm： 表 5.1 に示す壁量の最小値 [mm/m²]，入力指定ができます。

表 5.1 標準壁量Ｌw0および壁量の最小値Ｌwm［mm/m²］

最上階から数えた階		Ｌw0	Ｌwm
地上階	1	120	70
	2	120	70
	3	120	70
	4	150	100
	5	150	100
地　下　階		200	150

5.3 壁率の検討（平成 19 年国土交通省告示第 593 号第二号イ）

各階のけた行方向およびはり間方向の各々について，(5.5)式を満たすことを確認します。

$$\Sigma 2.5\alpha Aw \geqq Z \cdot I \cdot W \cdot Ai \cdot Sp \qquad (5.5)$$

α ： コンクリートの設計基準強度による割増し係数で，(5.6)式によります。
異なる強度のコンクリートが併用されている場合は，壁断面積から等価なコンクリート強度を求め，それを用います。

$$\alpha = \sqrt{Fc/18} \quad (1.0 \leqq \alpha \leqq \sqrt{2}) \qquad (5.6)$$

なおコンクリート強度による補正を考慮しないとしているときは，α=1.0として計算します。

Awi： i 階における各計算方向に有効な耐力壁の水平断面積[mm²]

Z： 令第 88 条第 1 項に規定する地震地域係数で，入力によります。

I： 用途係数で，入力によります。

W： 令第 88 条第 1 項により，地震力を計算する場合における当該階が支える部分の固定荷重と積載荷重の和 [N]

Ai： 令第 88 条第 1 項に規定する当該階に係わる A_i の数値

Sp： 静岡県指針で定められている強度抵抗型の建築物にするための係数で，入力によります。

平面上，耐力壁が壁率を検討する方向に対して傾斜している場合は，当該検討方向に対する壁率算定用断面積は，(5.7)式によるものとします。なお，傾斜角 θ が 45° を超える場合は，計算条件により，壁率算定用断面積に含めるか，無視するかを選択できます。

$$\begin{aligned} Aw &= t1 \cdot \ell w1 + t2 \cos\theta \cdot \ell w2 \\ &= t1 \cdot \ell w1 + t2 \cos\theta \cdot \ell 2 \cos\theta \end{aligned} \qquad (5.7)$$

A_W： 壁率検討方向の壁率算定用断面積［mm²］

t_1,t_2： 各耐力壁の厚さ［mm］

ℓ_{w1}： 壁率検討方向に平行な方向の耐力壁の実長［mm］

ℓ_{w2}： 壁率検討方向と θ だけ傾斜した方向の耐力壁の壁率検討方向の長さ［mm］

ℓ_2： 壁率検討方向と θ だけ傾斜した方向の耐力壁の長さ［mm］

θ ： 検討する方向と耐力壁との角度

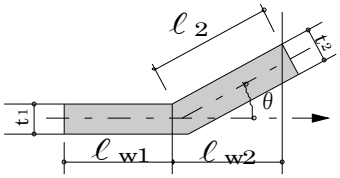


図 5.1 平面的に傾斜している耐力壁の壁率算定用断面積のとり方

立面的に傾斜している耐力壁の壁率算定用断面積は，(5.8)式によるものとします。なお，傾斜角 θ が 45° を超える場合は，壁率算定上これを無視します。

$$A\,W = (t_1 \cdot \cos\theta) \cdot \ell_{W1} \qquad (5.8)$$

A_W： 立面的に傾斜している耐力壁の壁率算定用断面積［mm²］

t_1： 同上耐力壁の厚さ［mm］

ℓ_{W1} ： 同上耐力壁の壁率検討方向の実長［mm］

θ ： 同上耐力壁の傾斜角

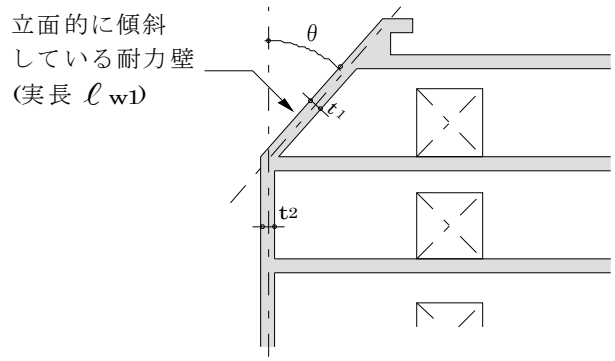


図 5.2 立面的に傾斜している耐力壁の壁率算定用断面積の求め方

立面的に傾斜している耐力壁に直交する耐力壁は，耐力壁の長さが同一階の高さ方向で変化するので，当該耐力壁の壁率算定用断面積は，(5.9)式によるものとします。

$$A_W = t_3 \cdot \ell_{W1} \tag{5.9}$$

A_W： 立面的に傾斜している耐力壁に直交する耐力壁（耐力壁の脚部と頂部で長さが異なる）の壁率算定用断面積［mm²］

t_3： 同上耐力壁の厚さ［mm］

ℓ_{W1} ： 最小となる耐力壁の実長［mm］ただし，$0.3h_1$ 以上［mm］

h_1： 耐力壁に隣接する開口の高さ［mm］

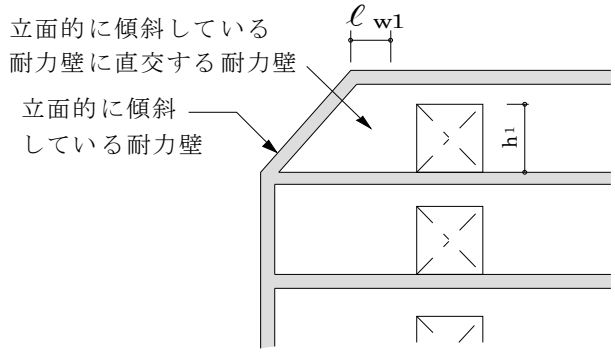


図 5.3 耐力壁の長さが同一階の高さ方向で変化する
耐力壁の壁率算定用断面積

○計算規準による壁率の検討

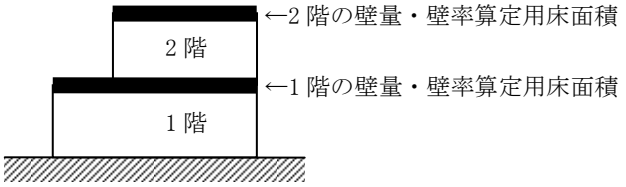
出力時に「壁率の出力書式」を［計算規準形式］とした場合は，(5.5)式を(5.10)式に変形し，各値を出力します。

$$Aw = iaw \cdot Si \geqq \frac{Z \cdot I \cdot W \cdot Ai \cdot Sp}{2.5\alpha} \quad \Rightarrow \quad iaw \geqq \frac{Z \cdot I \cdot W \cdot Ai \cdot Sp \cdot \beta}{2.5Si} \tag{5.10}$$

5.3 壁率の検討

$_{i}a_{W}$： i 階における各計算方向ごとの壁率 [mm²/m²]

S_i： i 階の壁率算定用床面積 [m²]，配置された床から床面積を自動計算します。
床面積の自動計算は，直上層に配置された床面積の合計とします。このとき片持ち床・出隅の床面積は 1/2 して加算します。
床面積は，直接入力による指定も可能です。



β： コンクリートの設計基準強度による低減係数で，α の逆数とします。

6.剛性計算

6.1 壁梁の剛性

「計算条件－腰壁の取り扱い」の指定により，以下のどちらかの式により壁梁の剛性を計算します。

＜腰壁を壁梁に含めないとき＞

$$A_{Gn} = A_{Gs} = b \times D \tag{6.1}$$

$$I_{G0} = \frac{b \times D^3}{12} \tag{6.2}$$

A_{Gn}：壁梁の軸変形用断面積

A_{Gs}：壁梁のせん断変形用断面積

I_{G0}：壁梁原断面の断面 2 次モーメント

＜腰壁を壁梁に含めるとき＞

$$A_{Gn} = A_{Gs} = b \times D + t \times h \tag{6.3}$$

$$I_{G0} = \frac{b \times D^3}{12} + b \times D \times \left(e - \frac{D}{2}\right)^2 + \frac{t \times h^3}{12} + t \times h \times \left(D + \frac{h}{2} - e\right)^2 \tag{6.4}$$

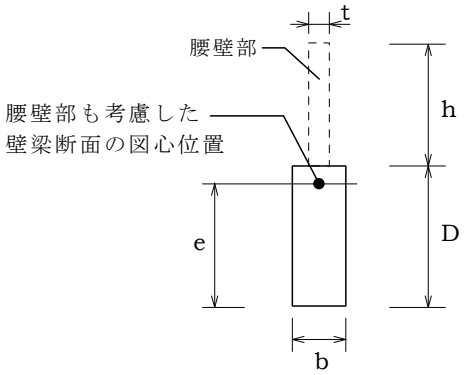


図 6.1

(1) スラブの考慮

剛性計算条件の指定により，壁梁の断面 2 次モーメントに取付く床を考慮することができます。床の取付きは，形状から自動認識します。ただし，床が壁梁天端に取り付くときのみ考慮します。したがって，腰壁を壁梁に考慮して，かつ，腰壁が存在する場合は，スラブを考慮しません。
片持ち床は考慮しません。

<1>増大率入力

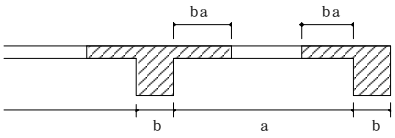
片側・両側付における I の増大率をそれぞれ指定し原断面の I_{G0} を割増しします。

<2>協力幅による

床が付いた断面の図心を通る軸に関する I を計算します。
床の協力幅 b a は(6.5)式により求め，それによる I の増加を考慮します。
梁に取り付く床の断面が複数ある場合は，最小となる床厚によるIの増加とします。

$$ba = \begin{cases} (0.5 - 0.6a/\ell)a & [a < 0.5\ell \text{の場合}] \\ 0.1\ell & [a \geqq 0.5\ell \text{の場合}] \end{cases} \tag{6.5}$$

ℓ：壁梁の部材長



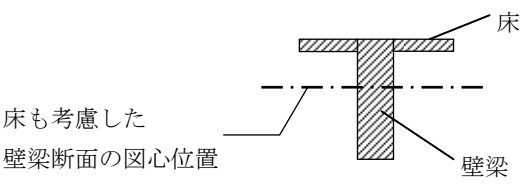


図 6.2

〈3〉考慮しない

床による壁梁剛性への影響を考慮しません。

軸振れなどにより，壁梁に取付く床の形状が長方形でないときの壁梁スパン（上記a）は，当該壁梁と床対辺との短い方の距離とします。

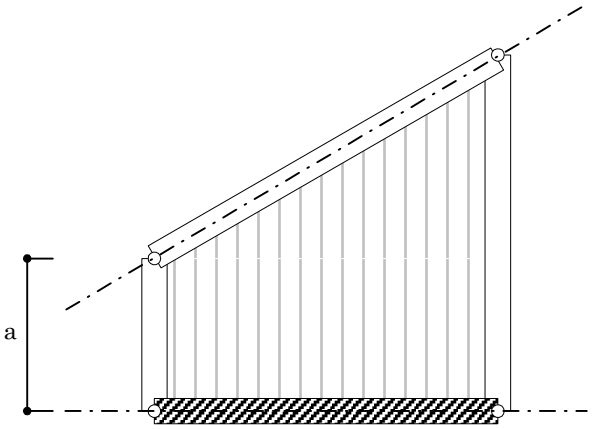


図 6.3

(2) パラペットの考慮

剛性計算条件の指定により，壁梁にパラペットが取付く場合，剛性に考慮することができます。

パラペットが付いた断面の図心を通る軸に関するIを計算します。

パラペットは非構造部材扱いとして，せん断変形用断面積AGsには考慮しません。

$$A_{Gn} = A_{Gn0} + t \times h \tag{6.6}$$

$$I_G = \frac{b \times D^3}{12} + b \times D \times \left(e - \frac{D}{2} \right)^2 + \frac{t \times h^3}{12} + t \times h \times \left(D + \frac{h}{2} - e \right)^2 \tag{6.7}$$

A_{Gn0}： 壁梁原断面（図 6.4 斜線部）の断面積（(6.1)式の A_{Gn}）

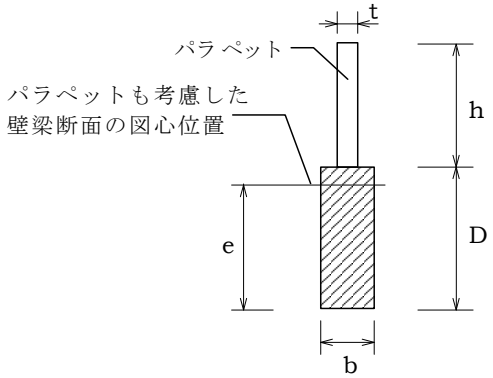


図 6.4

(3) 曲げ剛性低下率

剛性計算条件で指定する“$M/Q \cdot d$ $(L/2 \cdot d)$”の値を下回る壁梁にあっては，部材がひび割れると想定し，水平加力時の応力解析では，計算条件で指定した曲げ剛性低下率を当該部材に考慮します。

6.2 耐力壁の剛性

耐力壁の剛性は(6.8)～(6.10)式により計算します。

立体解析時は，直交部材の取り付きにより分割される個々の壁について計算します。

$$A_{Wn} = t \times \ell \tag{6.8}$$

$$A_{Ws} = t \times \ell_w \tag{6.9}$$

$$I_{w0} = \frac{t \times \ell_w{}^3}{12} \tag{6.10}$$

A_{Wn}： 耐力壁の軸変形用断面積
A_{Ws}： 耐力壁のせん断変形用断面積
I_{W0}： 耐力壁原断面の断面 2 次モーメント
t： 耐力壁の厚さ
ℓ ： 耐力壁の長さ
ℓ_w ： 平面解析時は耐力壁の実長
立体解析時は分割された個々の壁の長さ（通り心間距離）

(1) 直交壁の考慮

剛性計算条件の指定により，耐力壁の断面 2 次モーメントに取付く直交壁考慮することができます。

直交壁の取付きは，形状から自動認識します。

<1>増大率入力

片側・両側付における I の増大率をそれぞれ指定し原断面の I_{w0} を割増しします。

<2>協力幅による

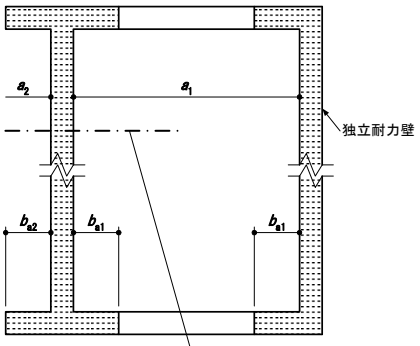
直交壁が付いた断面の図心を通る軸に関する I を計算します。

直交壁の協力幅b_{a1}，b_{a2}は下式により求め，それによる I の増加を考慮します。

なお，求めた増大率が指定した上限値を超える場合は，その上限値を直交壁による剛性増大率とします。

b_{a1}，$b_{a2}=0.2\ell$　　かつ　　$b_{a1} \leqq a_1/4$　$b_{a2} \leqq a_2/4$

b_{a1}, b_{a2}： 直交材の協力幅
ℓ ： 耐力壁の部材長
a_1, a_2： 協力幅を算定する部材と並列する隣接部材までの内のりスパン長さ
（隣接部材が平行でない場合のスパン長さの採り方は，壁梁協力幅の a と同様とします）



直交壁も考慮した
耐力壁断面の図心位置

<3>考慮しない

直交壁による耐力壁剛性への影響を考慮しません。

(2) せん断剛性低下率

小開口として判定され，壁を分割しない開口を持つ耐力壁は以下の式によるせん断剛性低下率による剛性低下を行います。

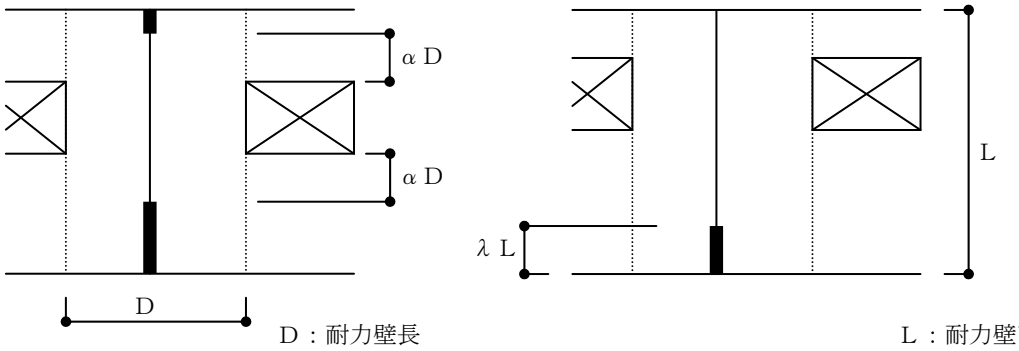
$$\text{せん断剛性の低下率 } r = 1 - 1.25\sqrt{\frac{h_0 \cdot \ell_0}{h \cdot \ell}} \tag{6.11}$$

ただし，$\sqrt{\dfrac{h_0 \cdot \ell_0}{h \cdot \ell}} \leqq 0.4$

ℓ_0 ： 小開口の内のり長さ
ℓ ： 耐力壁の長さ
h_0： 小開口の内のり高さ
h： 耐力壁の高さ

6.3 耐力壁の剛域

耐力壁の剛域は開口位置から剛域入り長さαD入った位置から構造心までとします。なお、剛域の最大値を，壁高さに対する比λとして設定できます。



D：耐力壁長　　L：耐力壁高さ

図 6.5

立体解析時において，直交部材の取り付きにより壁が分割される場合，個々の壁の剛域は下記のようになります。

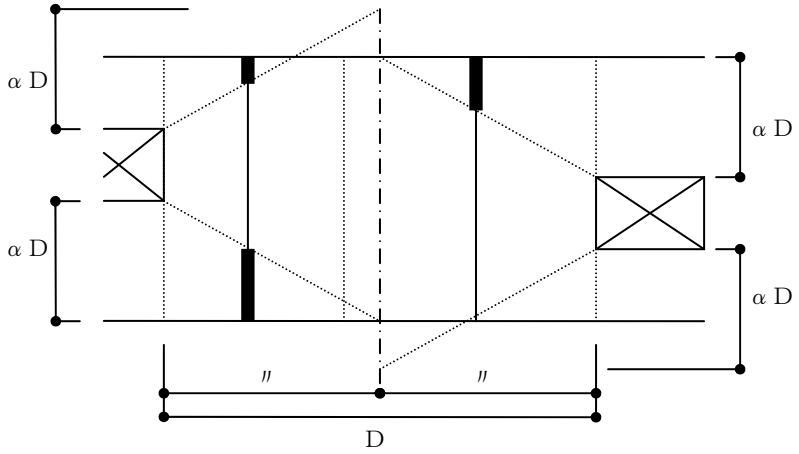


図 6.6

7.応力解析（平面解析）

7.1 概要

7.1.1 鉛直荷重時応力

鉛直荷重時の応力は壁梁荷重項より計算します。

7.1.2 水平荷重時応力

入力した建物形状の各フレームを平面フレームにモデル化して，地震時の応力解析を行います。各フレームへ入力する水平力は，各フレームの水平方向剛性を重ね合わせたものに対する変位を求め，各フレームがその変位を生ずる水平力を各々のフレームへ入力して解析を行い，各部材の応力を計算します。

「解析対象フレーム」

加力方向に対応したフレームが解析対象フレームとなり，解析対象フレームに配置された部材に応力が発生します。X方向加力時の対象フレームは“X”・“その他”，Y方向加力時の対象フレームは“Y”・“その他”となります。なお，計算対象フレームであっても，加力方向とフレームの角度が 45° を超える場合には，計算条件の指定により解析対象外とすることができます。また，解析対象となっているフレームであっても，個別指定で解析対象外のフレームを指定することができます。

※ 解析対象外フレームの指定は，下階壁抜けなどにより，上階の壁がせん断力を負担できず不安定架構となるような形状のフレームに対して指定してください。

「フレームの角度」

各フレームの角度は，基準階のフレームの始点と終点を結んだ直線の傾きとします。

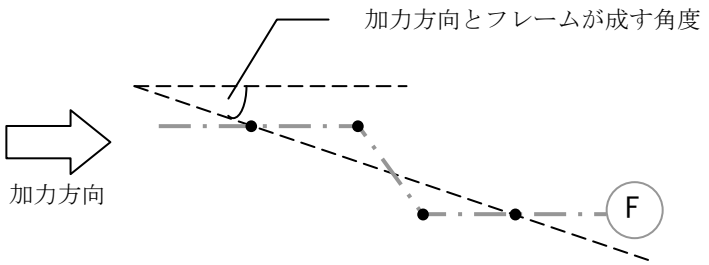


図 7.1

7.2 長期応力の計算

7.2.1 壁梁応力

壁梁の長期応力は *CMoQo* を用いて求めます。

壁厚や壁の実長の不足により耐力壁とならない壁に取り付く場合の扱いは，計算条件により剛接とするか半剛接とするか選択することができます。

- 剛接の場合のモーメント（基礎梁または構面内に壁梁か耐力壁が取り付く場合）

  Mi=Ci，Mj=Cj

- 他端半剛接の場合のモーメント（i 端剛接，j 端に直交壁が取り付く場合）

  Mi=Ci+0.2Cj，Mj=0.6Cj

- 他端ピン接の場合のモーメント（i 端剛接，j 端が直交梁に取り付く場合，ピン支点の場合）

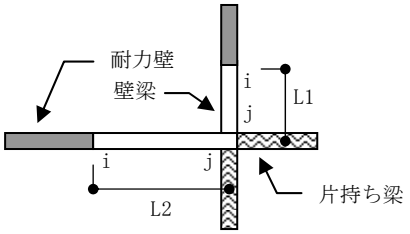
  Mi=Ci+0.5Cj，Mj=0.0

- 片持ち状態の場合のモーメント（i 端剛接，j 端が自由）

  Mi=Ci－Cj+P･L，Mj=0.0（P：Qoj，先端荷重，相持ちでの長さに反比例した負担分等）

  Qi=Qoi+ P，Qj=Qoi+ P

【先端荷重の計算方法】



・先端荷重の集計

ΣP=Qoj1+Qoj2+CQ1+CQ2

Qoj：**壁梁** CMoQo，CQ：**片持ち梁** Q

・先端荷重の分配

P1=L2／(L1+L2)・ΣP

P2=L1／(L1+L2)・ΣP

図 7.2

- 両端共半剛接の場合のモーメント

  Mi=0.6Ci，Mj=0.6Cj

- 両端共ピン接の場合のモーメント

  Mi=0.0，Mj=0.0，Mc=Mo

- 中央モーメント

  指定により下記の２式のいずれかを採用します。

  〈1〉 Mc=Mo－（Mi＋Mj）／2

  〈2〉 Mc=Mo－α（Ci＋Cj）／2（α：入力値）

- せん断力

  Qi=Qoi＋（Mi－Mj）／L

  Qj=Qoj－（Mi－Mj）／L

【式中の符号が正の場合の応力状態】

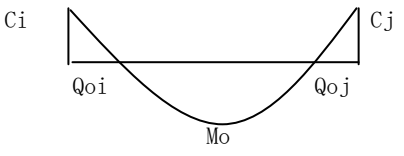


図 7.3

7.2 長期応力の計算

7.2.2 耐力壁軸力

耐力壁の長期軸力は，壁が負担する床や小梁による荷重，壁自重等に，壁に接続する梁による荷重を集計します。

- 壁梁荷重の集計方法
  壁梁による荷重は，同一構面にある耐力壁＞直交する耐力壁＞直交する壁梁＞相持ち梁の優先順位で集計します。なお，集計には梁の Q_0 を用います。

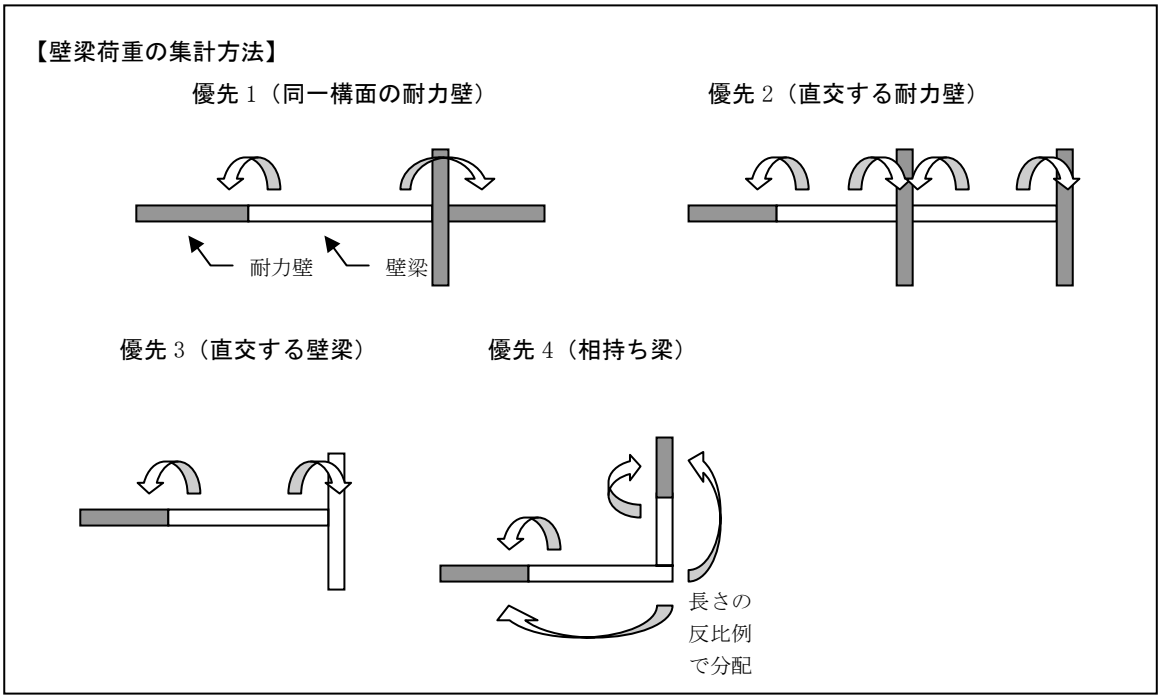


図 7.4

- 小梁，片持ち梁荷重の集計方法
  小梁，片持ち梁による荷重は，構面内の耐力壁＞構面外の耐力壁＞壁梁へ伝達の優先順位で集計します。なお，集計には小梁の Q_0 及び片持ち梁の Q を用います。

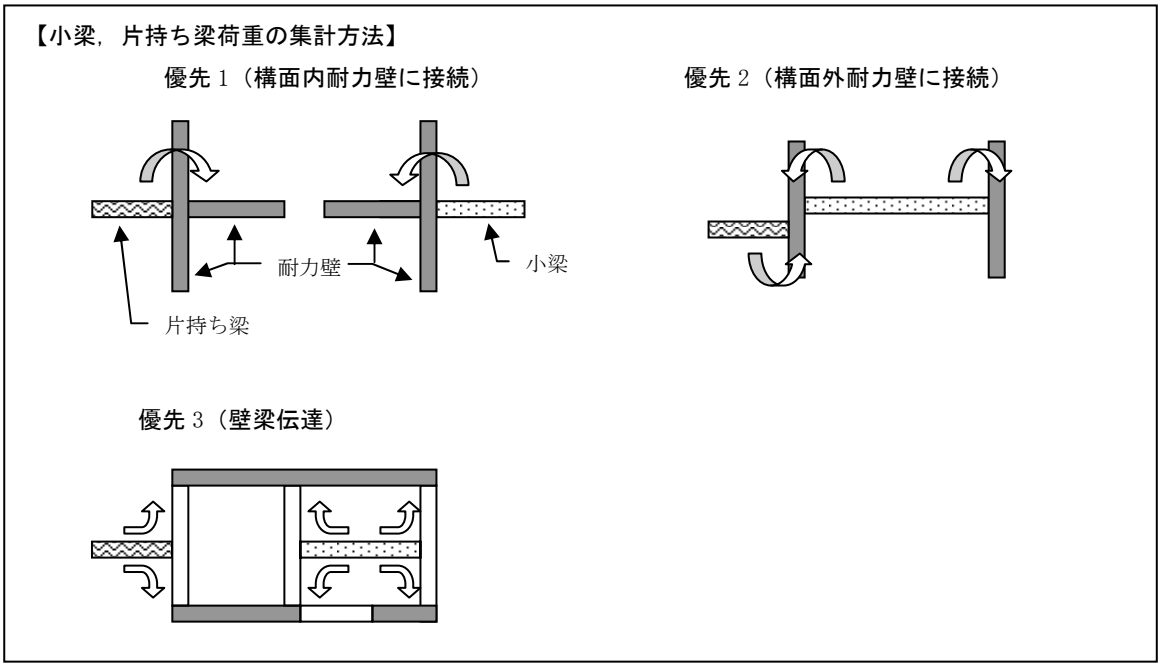


図 7.5

- 各荷重の集計方法
  各荷重を集計したものを上階から累加して耐力壁の軸力とします。耐力壁軸力の上階からの累加は同一構面で行います。下階において複数の部材が存在する場合，重なり合う長さ比によって伝達されます。また，壁梁に伝達する場合には，等分布荷重として伝達します。

耐力壁下に壁梁も耐力壁も存在しない場合，その区間の壁軸力は，下階へ伝達されません。この場合，注意を促すメッセージを出します。

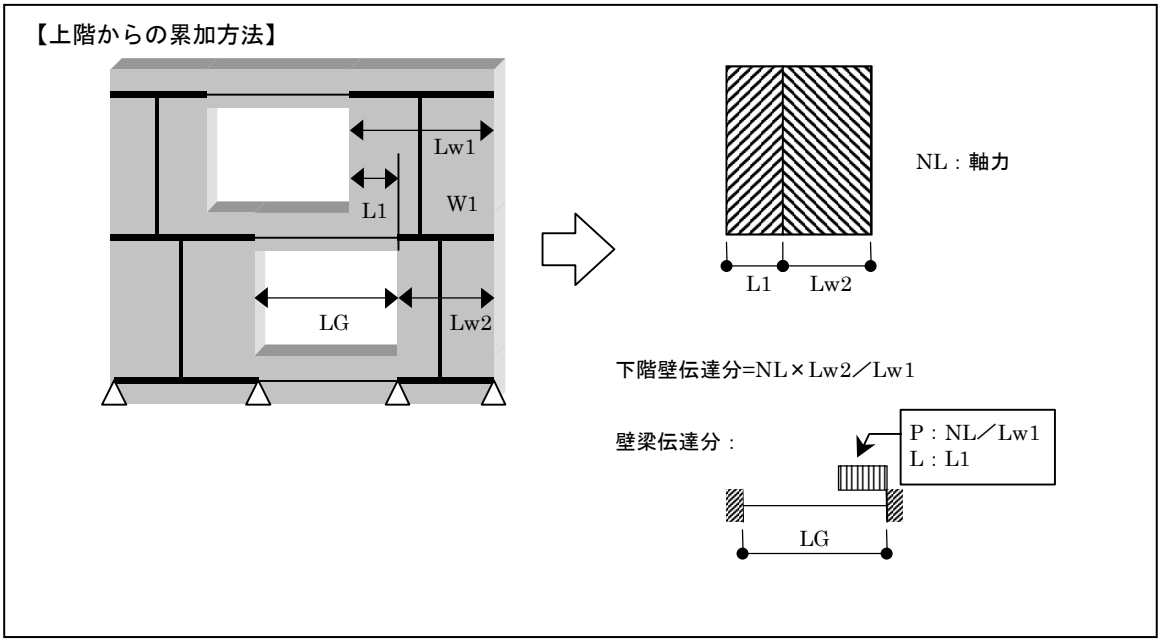


図 7.6

7.2.3 支点反力

長期支点反力は，支点に取り付く同一構面の長期基礎梁応力（耐力壁直下の基礎梁含む）の Q_0 を集計して求めます。平面解析ではフレーム毎に支点の認識を行っていますので，フレームが交差する箇所等で同一節点に複数の支点が存在することがあります。このような場合，同一節点に属する支点でもフレーム毎で支点反力は異なります。

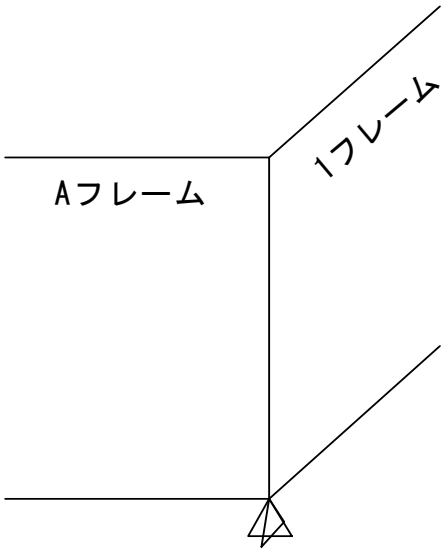


図 7.7 A フレームの支点反力≠1 フレームの支点反力

7.3 解析モデル

7.3.1 解析モデルの認識

平面解析における部材のモデルは，材端に剛域を持ち，結合状態として剛接合（境界梁応力の再配分時には，壁梁端部の曲げ応力が許容曲げモーメントに達した時点でピン接合とする）を想定した線材に置換したものを用います。可撓部分については，曲げ変形，軸変形，せん断変形を考慮することができます。

解析対象となっているフレームは，架構認識した部材から解析モデルを認識し，各フレームごとに解析を行います。なお，原則として直交フレームによる影響は考慮されません。

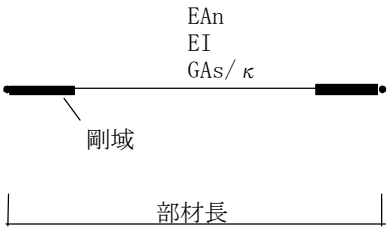


図 7.8

(1) 耐力壁

耐力壁は，壁頂部の中心を通る１本の垂直線材としてモデル化します。

壁の実長が規定値（450㎜以上かつ内法高さの 30%以上）に満たない壁は水平力を負担しない壁とします。

また指定により壁厚が規定値（[2.2 耐力壁(壁柱)]P.2-4 参照）に満たない壁も水平力を負担しない壁とすることができます。

水平力を負担しない壁は，曲げ剛性・せん断剛性を持たず，軸剛性のみを持つ壁として解析を行います。

計算条件において，耐力壁の軸変形を考慮しないとしていたときは，耐力壁の軸剛性を 1000 倍として解析します。

計算条件で剛域を考慮するとしていた場合，剛性計算で求めた剛域が材端部にあるものとして解析します。

(2) 壁梁

壁梁は，同一構面の壁に接続している場合，耐力壁の中心（モデル化された線材が存在する位置）を端部とし，同一構面の壁に接続していない場合は，架構認識された壁梁の端部を部材端部とする１本の線材にモデル化します。

架構認識された壁梁の端部から耐力壁の中心までを剛域として扱います。計算条件で剛域を考慮するとしていた場合，壁梁端部から剛域入り長さだけ入った位置から耐力壁の中心までを剛域とします。

壁梁の端部に同一構面の耐力壁がなく，直交する耐力壁により支えられている箇所には指定によりローラー支点を設けることができます。ただし，このローラー支点に発生する反力は直交フレームへは考慮されません。

計算条件で指定した壁梁せい未満の部材は，応力解析モデルには考慮されず部材が存在しないものとして扱います。

剛床仮定により同一層同一変位として解析を行いますので，壁梁に軸変形は発生しません。

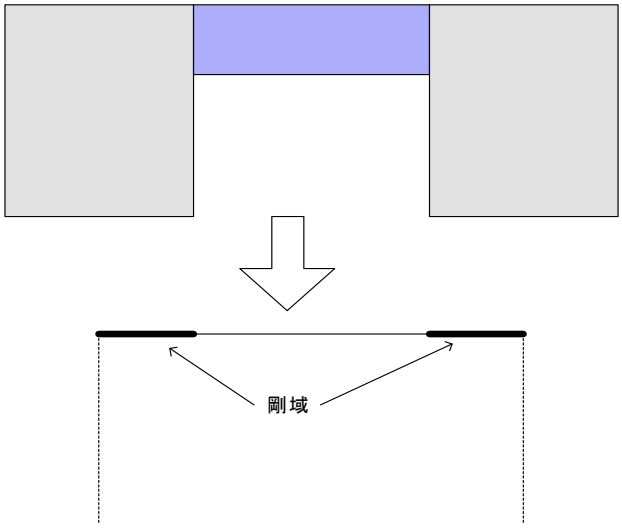


図 7.9

なお，モデル化した梁材は入力で指定された各層の構造心上に配置されます。

(3) 基礎梁

耐力壁と耐力壁の間にある基礎梁は，架構認識した部材と同一区間とする１本の線材にモデル化します。

耐力壁の直下にある基礎梁は，耐力壁の中心（モデル化された線材が存在する位置）で２部材に分け各々線材としてモデル化します。耐力壁直下の基礎梁の曲げ・せん断剛性には計算条件で指定した剛性増大率が考慮されます。

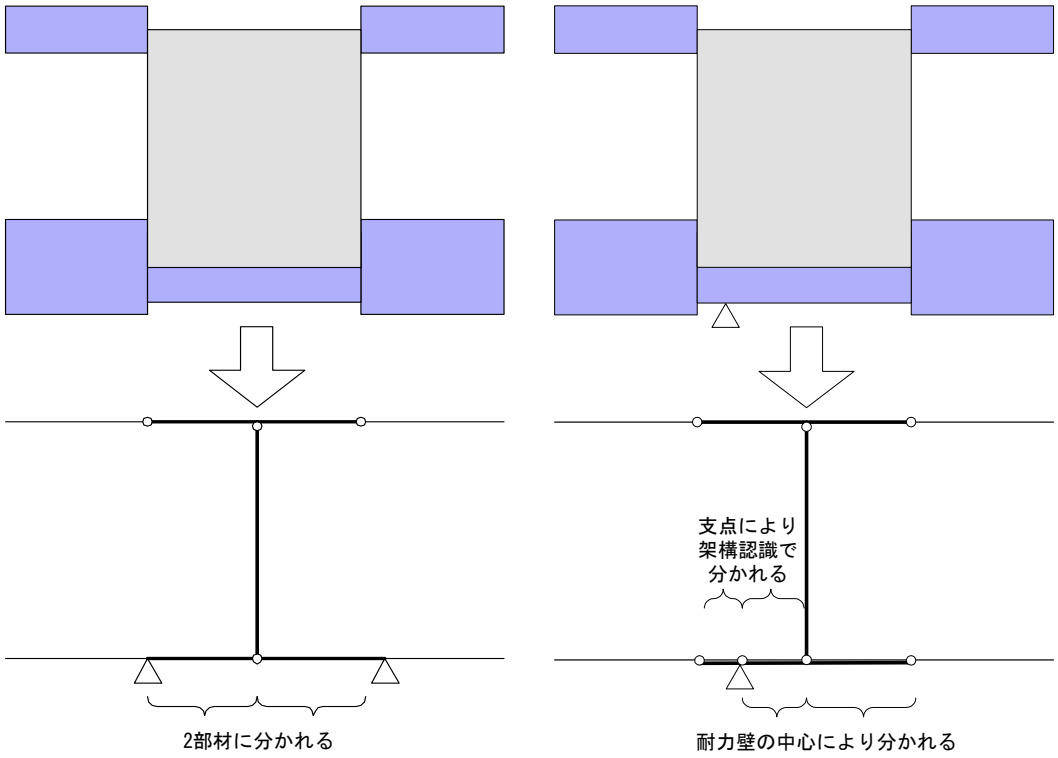


図 7.10

7.3 解析モデル

⑷ 支点

架構認識により認識した支点の位置に支点を生成します。

最下層で自動認識された支点は，ピン支点（鉛直・水平固定，回転自由）とし最下層以外ではローラー支点（鉛直固定，水平・回転自由）とします。任意配置された支点は指定されたバネ定数を持つ支点となります。

支点は，フレームごと認識されていますので，X 方向フレームで支点がある箇所に Y 方向フレームでも支点があるとは限りません。また，フレームごとで解析を行いますので，X 方向フレームと Y 方向フレームの同一箇所に支点がある場合であっても，各々別の支点として解析を行います。

⑸ フレーム連結指定

平面解析では各々のフレームを別々のフレームとして解析しますが，フレーム連結指定を行うことにより，複数のフレームを１つのフレームとして扱い解析することができます。階段室でのフォーク型など，形状入力では別々のフレームとして配置した箇所を，″フレーム連結指定″を指定することで入力した連結軸において剛接している１つのフレームとして取り扱うことができます。

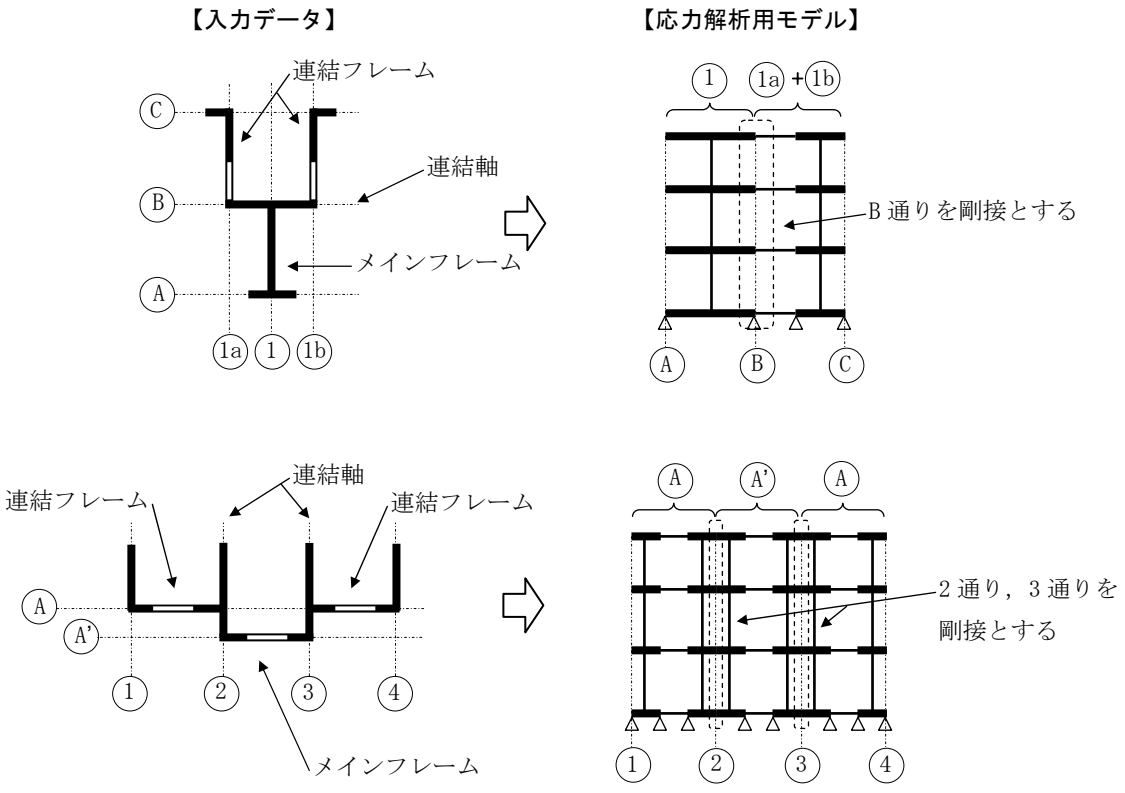


図 7.11

7.4 マトリクス解析

水平荷重時応力は，マトリクス解析により計算します。

7.4.1 部材剛性マトリクス

(1) 可撓部分の剛性マトリクス

[7.3.1 解析モデルの認識]に記したモデル化をした線材の可撓部分に対する荷重－変位式は，(7.1)式のようになります。
部材の荷重および変位の正の方向を，図 7.12 に示します。

$$\begin{bmatrix} Pxi \\ Pyi \\ Mi \\ Pxj \\ Pyj \\ Mj \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{EAn}{\ell'} & 0 & 0 & -\frac{EAn}{\ell'} & 0 & 0 \\ & \frac{12EI}{\ell'^3}(c) & \frac{6EI}{\ell'^2}(c) & 0 & -\frac{12EI}{\ell'^3}(c) & \frac{6EI}{\ell'^2}(c) \\ & & \frac{4EI}{\ell'}(\frac{a}{2}) & 0 & -\frac{6EI}{\ell'^2}(c) & \frac{2EI}{\ell'}(b) \\ & & & \frac{EAn}{\ell'} & 0 & 0 \\ & & & & \frac{12EI}{\ell'^3}(c) & -\frac{6EI}{\ell'^2}(c) \\ & 対　称 & & & & \frac{4EI}{\ell'}(\frac{a}{2}) \end{bmatrix} \bullet \begin{bmatrix} \delta xi \\ \delta yi \\ \theta i \\ \delta xj \\ \delta yj \\ \theta j \end{bmatrix} \qquad (7.1)$$

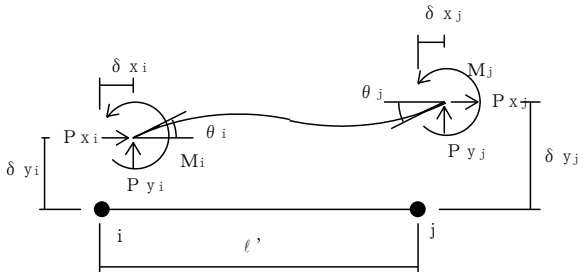


図 7.12 部材の荷重および変位の正方向

係数 a, b, c は，たわみ角法公式の中における係数と一致します。

$$M_{ij} = 2EK_0k\left(a\theta_i + b\theta_j - 3cR\right)$$
$$M_{ji} = 2EK_0k\left(a\theta_j + b\theta_i - 3cR\right)$$

$$a = \frac{3(2+\gamma')}{(2+\gamma')^2 - (1-\gamma')^2} \qquad \gamma' = \frac{6EI\kappa}{GAs\ell'^2}$$

$$b = \frac{3(1-\gamma')}{(2+\gamma')^2 - (1-\gamma')^2}$$

$$c = \frac{a+b}{3}$$

E：ヤング係数
G：せん断弾性係数
An：軸変形用断面積
As：せん断変形用断面積
I：断面２次モーメント
κ ：せん断形状係数（=1.2）

せん断変形を考慮しないとした場合は，γ’=0 とします。しがって，上式の諸係数は，a＝2，b＝1，c＝1 となります。

(2) 剛域

壁梁が耐力壁と接合するとき，耐力壁に含まれる壁梁端部部分を剛域として扱います。
また，計算条件で剛域を考慮するとしていた場合，剛性計算で求めた耐力壁の剛域を考慮します。

剛域部分は(7.2)～(7.5)式により，剛域の先端（ir－jr）から元端（i－j）の荷重－変位式に変換します。

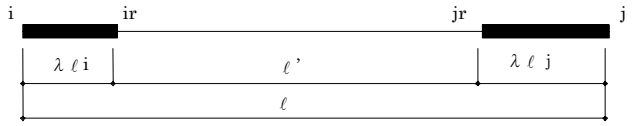


図 7.13

$$Tr=\begin{bmatrix}1 & & & & & \\ & 1 & \lambda\ell i & & 0 & \\ & & 1 & & & \\ & & & 1 & & \\ & 0 & & & 1 & -\lambda\ell j \\ & & & & & 1\end{bmatrix} \tag{7.2}$$

剛域の先端と元端の変位の関係は，(7.3)式のようになります。

$$\begin{bmatrix}\delta xir\\ \delta yir\\ \theta ir\\ \delta xjr\\ \delta yjr\\ \theta jr\end{bmatrix}=Tr\cdot\begin{bmatrix}\delta xi\\ \delta yi\\ \theta i\\ \delta xj\\ \delta yj\\ \theta j\end{bmatrix} \tag{7.3}$$

ir－jr 間の荷重－変位式は，以下のように与えられるとします。

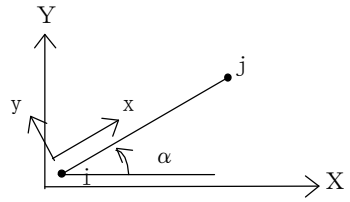
$$\begin{bmatrix}Pxir\\ Pyir\\ Mir\\ Pxjr\\ Qxjr\\ Mjr\end{bmatrix}=Kijr\begin{bmatrix}\delta xir\\ \delta yir\\ \theta ir\\ \delta xjr\\ \delta yjr\\ \theta jr\end{bmatrix} \tag{7.4}$$

剛域の元端の荷重－変位式は，(7.5)式のようになります。

$$\begin{bmatrix}Pi\\ Qi\\ Mi\\ Pj\\ Qj\\ Mj\end{bmatrix}=Tr^{T}\begin{bmatrix}Pir\\ Qir\\ Mir\\ Pjr\\ Qjr\\ Mjr\end{bmatrix}=Tr^{T}\cdot Kijr\cdot Tr\begin{bmatrix}\delta xi\\ \delta yi\\ \theta i\\ \delta xj\\ \delta yj\\ \theta j\end{bmatrix} \tag{7.5}$$

7.4.2 フレームの全体剛性マトリクス

フレーム全体の荷重－変位式は，各部材の荷重－変位式と支点バネの荷重－変位式とを重ね合わせることにより得られます。このとき，各部材の荷重－変位式を(7.6)式により部材座標系から，絶対座標系に変換して重ね合わせます。また，剛床仮定が成り立つものとして，同一層の水平変位は同一となるように重ね合わせてマトリクスを組みます。なお，“フレーム連結指定”をした場合，各フレームは指定した連結軸において剛接しているものとし，１つのフレームとして全体剛性マトリクスを作成します。



（x，y）=部材座標系
（X，Y）=絶対座標系

$\lambda = \cos\alpha$ ， $\mu = \sin\alpha$

$$R = \begin{bmatrix} \lambda & \mu & & & & \\ -\mu & \lambda & & & 0 & \\ & & 1 & & & \\ & & & \lambda & \mu & \\ & 0 & & -\mu & \lambda & \\ & & & & & 1 \end{bmatrix} \tag{7.6}$$

λ ：$\cos\theta$
μ ：$\sin\theta$
θ ：部材の傾き

(7.1)式～(7.5)式により，部材座標系において以下のような荷重－変位式を作成できます。

$$Pxy = Kxy \cdot Uxy \tag{7.7}$$

$$Pxy = \{Pxi,\ Pyi,\ \mathrm{M}i,\ Pxj,\ Pyj,\ \mathrm{M}j\}^{\mathrm{T}}$$

$$Uxy = \{\delta xi,\ \delta yi,\ \theta i,\ \delta xj,\ \delta yj,\ \theta j\}^{\mathrm{T}}$$

部材座標系と絶対座標系の荷重と変位の関係は，以下のようになります。

$$PXY = R^{T} \cdot Pxy \tag{7.8}$$

$$Uxy = R \cdot UXY \tag{7.9}$$

PXY ：絶対座標形の荷重ベクトル $\{PXi,\ PYi,\ Mi,\ PXj,\ PYj,\ Mj\}^{\mathrm{T}}$

UXY ：絶対座標形の変位ベクトル $\{\delta Xi,\ \delta Yi,\ \theta i,\ \delta Xj,\ \delta Yj,\ \theta j\}^{\mathrm{T}}$

したがって，絶対座標系の荷重－変位式は以下のようになります。

$$PXY = R^{\mathrm{T}} \cdot K_{xy} \cdot R \cdot UXY \tag{7.10}$$

フレーム全体の荷重－変位式は，(7.11)式のように組み立てます。

$$\begin{bmatrix} M \\ PY \\ PX \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{cc} K11 & K12 \\ & \\ \hdashline K21 & K22 \end{array}\right] \begin{bmatrix} \theta \\ v \\ u \end{bmatrix} \begin{matrix} \} \text{節点数分} \\ \\ \} \text{層数分} \end{matrix} \tag{7.11}$$

M，PY： 各フレーム毎に加わる曲げモーメント，鉛直方向力　（既知）
PX： 各フレーム毎に加わる水平力　（未知）

7.4.3 フレームの負担水平力

(1) フレームの重ね合せ

各フレームの水平方向成分のみを取り出し重ね合わせを行います。このとき加力方向に対しフレームが θ 傾いているときは，そのフレーム剛性に $\cos^2\theta$ を乗じて重ね合わせを行います。

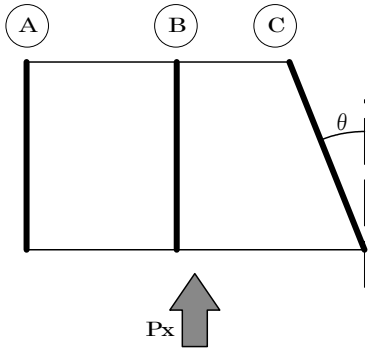


図 7.14

$$[PX]=\left\{[KA]+[KB]+\cos^2\theta\cdot[KC]\right\}\cdot[u] \tag{7.12}$$

[P_X]：荷重計算で求めた各層の地震時水平力ベクトル

[K_A]，[K_B]，[K_C]：各フレームの水平方向のみの剛性マトリクス

[ｕ]：水平力によって生じる架構全体の各層水平変位ベクトル（未知数）

(2) 各フレームの水平力

(7.12)式を解き，架構全体の水平変位[ｕ]を求め，求まった水平変位を既知数として，各フレームの水平剛性に水平変位をかけ合わせ，各フレームの水平力を求めます。

このとき，各フレームの水平変位は(7.12)式から求まった[ｕ]としますが，傾いたフレームにおいては，[ｕ]に $\cos\theta$ を乗じたものとします。

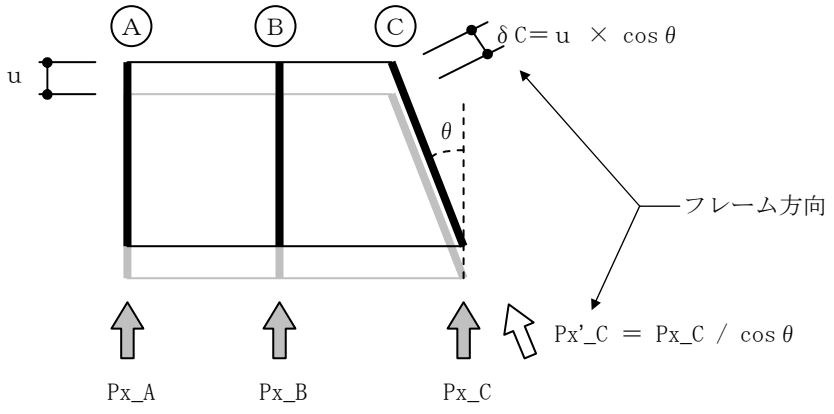


図 7.15（ PX= Px_A ＋ Px_B ＋ Px_C ）

7.4.4 解析結果

(1) 部材応力・支点反力

フレーム全体の荷重－変位関係を表した(7.11)式に，7.4.3(2)で求めた各フレームの水平力を代入し，各節点位置での回転変位θ，鉛直変位ｖを求め，各部材の応力を計算します。

部材応力は，部材の荷重－変位式(7.1)～(7.5)式を用いて求めます。

(2) フレームごとの結果

各フレームの負担せん断力（加力方向）は，7.4.3(2)で求めた各フレームの水平力としますが，傾いたフレームにおいては，cosθを乗じた値とします。[Px_C = Px'_C × cosθ]

フレームの水平変位（加力方向）は，7.4.3(2)で求めた架構全体の水平変位としますが，傾いたフレームにおいては，cosθで除したものとします。[u = δC / cosθ]

層間変形角はこの各層の水平変位の差を構造階高で除したものとします。

(3) 基礎梁の応力

水平加力時における基礎梁の応力は，計算条件により以下のどちらかを選択します。

〈1〉 壁脚モーメントから算出

応力解析によって求まった壁脚の曲げモーメントを基礎梁の剛比（EI/L）で分割することで算出します。

E：基礎梁コンクリートのヤング係数[N/mm²]

I：基礎梁の断面2次モーメント[mm⁴]

L：基礎梁長さ（壁心から壁心までの距離）[mm]

基礎梁の応力のみを上記計算により求め直すため，支点反力とは釣り合わなくなります。

〈2〉 応力解析結果を用いる

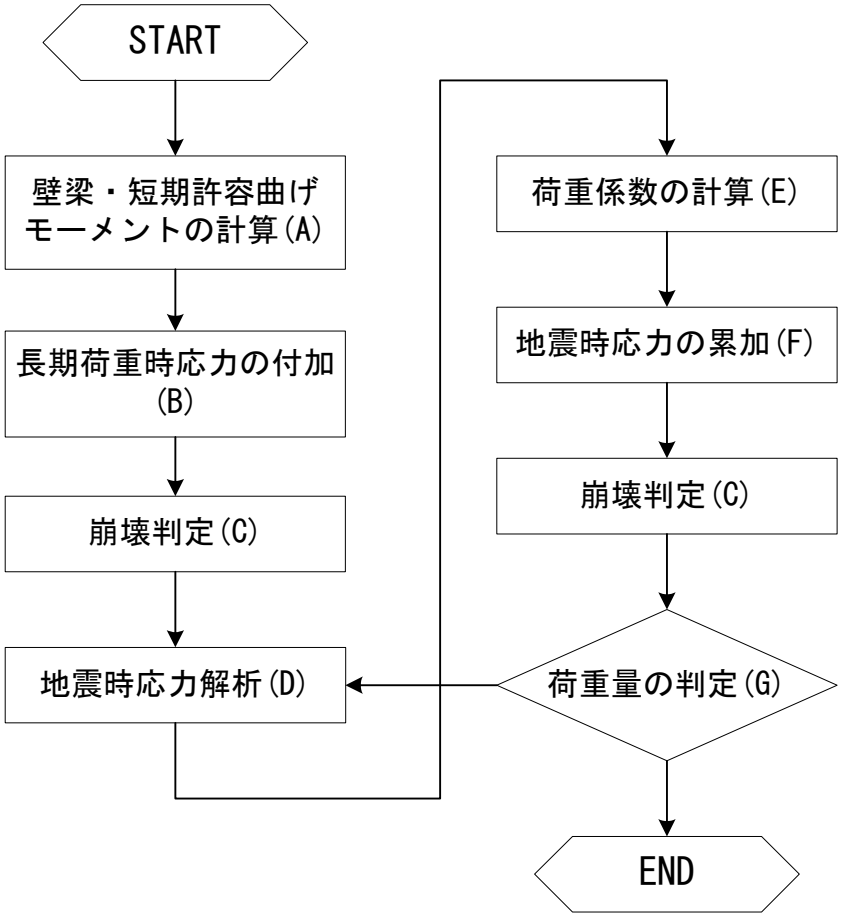
応力解析によって求まった基礎梁の応力をそのまま採用します。

壁脚両端に支点を生成するモデルの場合，応力解析結果では基礎梁に応力が発生しません。

7.5 境界梁応力の再配分

地震時応力解析における壁梁の曲げ応力が短期許容曲げモーメントを超えているとき，境界梁応力の再配分[1)]を“する”とすれば，短期許容曲げモーメントを超過した分の応力を他の部材に再配分することが出来ます。

7.5.1 計算フロー



[1] 参考文献：「壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針(1996 年版)　平成 7 年 12 月 20 日　第 1 版発行」設計例 4，P225

7.5.2 計算内容

1) 壁梁・短期許容曲げモーメントの計算

境界梁応力の再配分処理に使用する各壁梁のフェイス位置における短期許容曲げモーメントを計算します。

（壁梁の短期許容曲げモーメントは，[11.1 壁梁断面検定 11.1.3 許容曲げモーメントの検定]参照）

2) 長期荷重時応力の付加

地震時応力解析を行う前に，長期荷重時応力で許容曲げモーメントを超えていないかチェックするために，長期応力を壁梁に与えます。

基礎の計算を行っている場合は，指定により基礎梁の初期応力(長期応力)に接地圧による応力を考慮することができます。

3) 崩壊判定

壁梁に生じている曲げモーメントが短期許容曲げモーメントを超えていないかを(7.13)式により判定します。

$$\alpha_j \cdot M_S < M_{AS} \tag{7.13}$$

α_j：ねじれ補正係数（弾性解析時における数値とします）

M_s：壁梁に生じている応力（長期応力＋“F）地震時応力の累加”の応力）

M_{AS}：壁梁の短期許容曲げモーメント

曲げモーメントが許容曲げモーメントを超えた箇所は，塑性ヒンジとして梁端の結合状態を微小なバネとします。

※ 局部的な曲げ崩壊により不安定架構となることを避けるために，塑性ヒンジの回転剛性をピンではなく，微小なバネとしています。

4) 地震時応力解析

地震時応力解析を行います。解析手順はこの章に記載してあるとおりですが，“C）崩壊判定”で，塑性ヒンジとなった箇所は，材端の結合状態を微小なバネとして全体剛性マトリクスを組み解析を行います。

5) 荷重係数の計算

“D）地震時応力解析”で，複数の壁梁に短期許容曲げモーメントを超える曲げ応力が生じるときには，１以上の壁梁に塑性ヒンジを生じさせる最小の荷重係数を計算します。

6) 地震時応力の累加

“D）地震時応力解析”で生じた応力に“E）荷重係数の計算”で求めた荷重係数を乗じたものが，当ステップにおいて生じた応力として，各部材応力に当ステップで生じた応力を累加させます。

7) 荷重量の判定

現時点までで，架構にかけた水平力のトータルが地震時の水平力に達していれば，壁梁応力の再配分を終了します。

地震時の水平力に達していない場合は，残りの水平力を次ステップの水平力として，“D）地震時応力解析”を行います。

再配分を行った境界線が全体の 20%を超える場合，各々の梁の再配分した応力が元の応力の 20%を超える場合，再配分前と再配分後で応力状態が大きく変わるおそれがあるため，注意を促す Warning メッセージを出します。

8 応力解析（立体解析）

8.1 概要

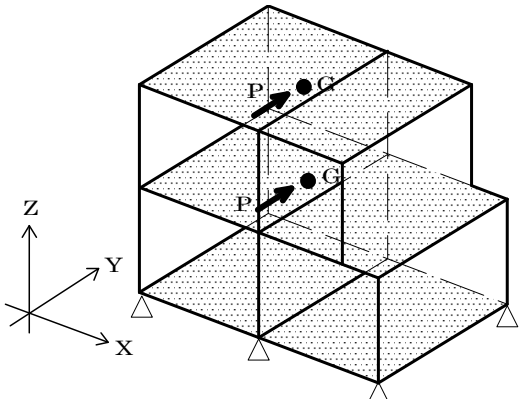


図 8.1 立体解析イメージ

架構認識された各部材の荷重－変位式を求め，剛床に含まれる水平成分は代表点で表される全体座標系の荷重－変位式に変換します。

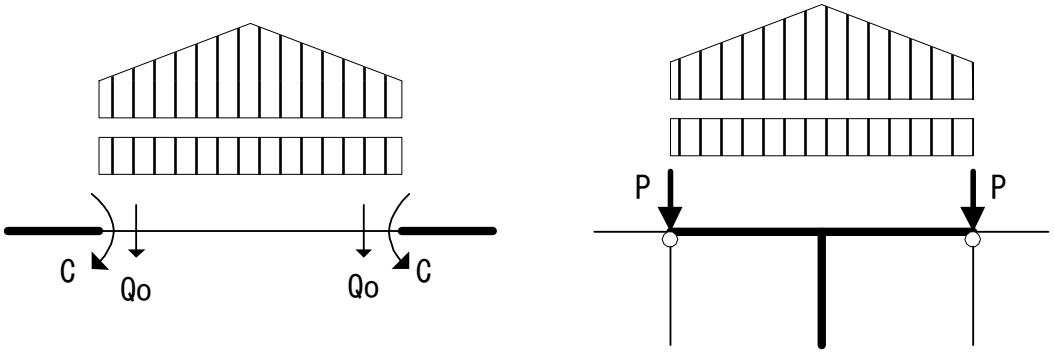
全体座標系の個々の部材の荷重－変位式を合成し，建築物全体の荷重－変位式を組み立てます。

建築物全体の荷重－変位式に外力を代入し，変位をガウスの消去法により求めます。この変位から，各節点の変位を求め，各節点の変位から部材座標系の変位を求め，部材座標系の変位を部材の荷重－変位式に代入して，部材応力を求めます。

8.1.1 鉛直荷重時

鉛直荷重時の応力解析は荷重計算で求めた荷重項を外力として，各部材に与えて解析を行います。

梁にかかる荷重（梁自重，床荷重，特殊荷重）は線材への荷重として与え，壁にかかる荷重（壁自重，床荷重，特殊荷重）は壁頂の両端節点への荷重として与えます。



(a) 梁への荷重　　(b) 壁への荷重

図 8.2

壁にかかる土圧・水圧は，壁高さの 1/2 の位置で荷重を上下に分け，壁周りの節点の集中荷重として与えます。

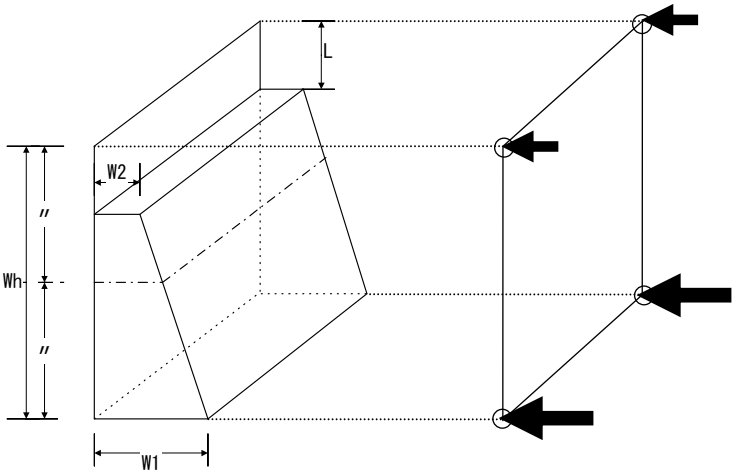


図 8.3

8.1.2 水平荷重時

水平荷重時の応力解析は荷重計算で求めた各階の水平力（Pi1）を外力として，各階の重心位置に与えて解析を行います。

「解析対象フレーム」

フレームの属性にかかわらず，個別指定で解析対象となっているフレームはすべて解析対象フレームとなります。

なお，計算対象フレームであっても，加力方向とフレームの角度が 45° を超える場合には，計算条件の指定により解析対象外とすることができます。

解析対象外のフレーム上の部材も全体剛性マトリクスには考慮されます。ただし，解析終了後に解析対象外フレーム上の部材が負担していた応力を応力増大率として，それ以外の部材が負担するものとして考慮します。

「フレームの角度」

各フレームの角度は，基準階のフレームの始点と終点を結んだ直線の傾きとします。

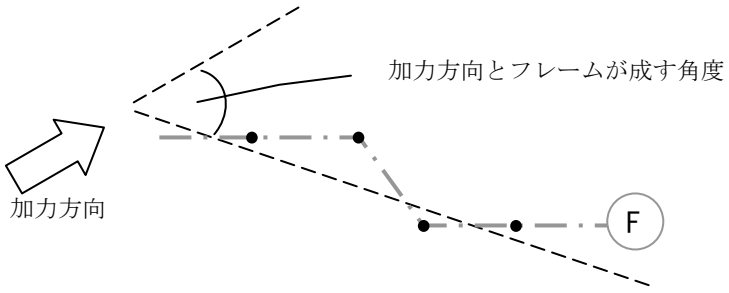


図 8.4

8.2 解析モデル

8.2.1 解析モデルの認識

立体解析における部材のモデルは，曲げ変形，せん断変形，軸変形および剛域を考慮します。軸変形は壁柱のみについて考慮し，梁では考慮しません。
せん断変形，軸変形，剛域は，指定により考慮しないこともできます。

(1) 耐力壁

耐力壁は，直交部材の影響を考慮するため，架構認識した壁を直交壁または任意配置した支点と交わる位置でさらに分割し，その単位で１本の垂直線材としてモデル化します。
また，分割後の壁板の両端には，当該壁厚と直交壁厚を柱せいとした仮想の付帯柱を設けます。この付帯柱は両端ピン接合とし，曲げ・せん断は負担しません。

計算条件において，耐力壁の軸変形を考慮しないとしていたときは，耐力壁および付帯柱の軸剛性を 1000 倍として解析します。

計算条件で剛域を考慮するとしていた場合，モデル化した線材の端部に剛性計算で計算した剛域を設けます。

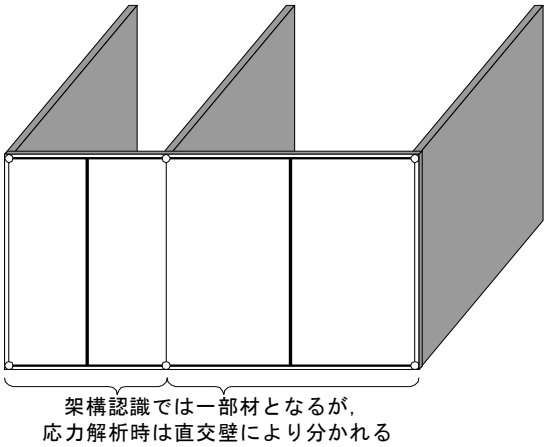


図 8.5

○水平力を負担しない壁

壁の実長が規定値（450㎜以上かつ内法高さの30%以上）に満たない壁，解析対象外のフレーム上にある壁，および計算条件の指定により壁厚が規定値（[2.2耐力壁(壁柱)]P.2-4参照）に満たない壁を，水平力を負担しない壁とします。水平力を負担しない壁も線材へモデル化し，全体剛性マトリクスへ組み込みますが，解析終了後これらの部材が負担する水平力分を，応力増大率として他の部材へ負担させるようにします（[8.3.3(4)応力増大率]P.8-13）。

(2) 壁梁・基礎梁

壁梁は，架構認識した部材と同一区間とする１本の線材にモデル化します。
ただし，計算条件で剛域を考慮するとしていた場合，同一構面の壁に接続している壁梁の端部は架構認識で計算した剛域入り長さだけ入った位置とします。
この材端から材端までを可撓長さとします。

計算条件で指定した壁梁せい未満の部材は，水平荷重時の応力解析モデルには考慮されず部材が存在しないものとして扱います。

剛床仮定により同一層同一変位として解析を行いますので，壁梁に軸変形は発生しません。
なお，モデル化した梁材は入力で指定された各層の構造心上に配置されます。

耐力壁と耐力壁の間にある基礎梁は，壁梁と同様に架構認識した部材と同一区間とする１本の線材にモデル化します。

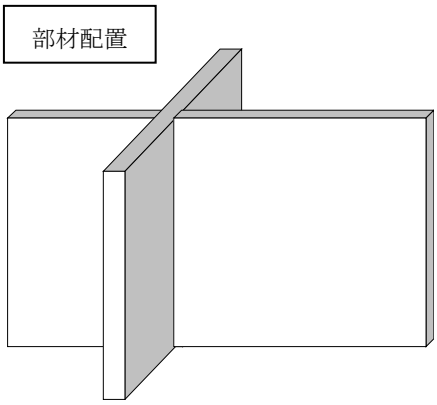
耐力壁の直下にある基礎梁は，耐力壁と壁梁の接合部として扱います。

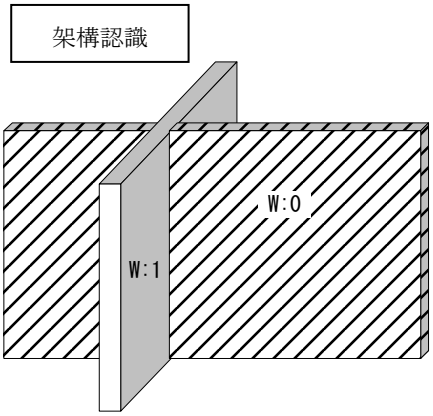
(3) 耐力壁と壁梁の接合部

１本の垂直線材としてモデル化した壁の上下に耐力壁と壁梁の接合部として，壁の左端と右端を結ぶ１本の線材をモデル化します。

耐力壁と壁梁の接合部は，幅を壁厚，せいを階高の 1/2 とした仮想断面を持つものとします。ただし，耐力壁の直下にある基礎梁を耐力壁と壁梁の接合部としてモデル化する場合は，基礎梁断面を接合部の断面とします。

応力解析では，断面形状から計算した剛性を 100 倍し十分剛な部材としてモデル化します。





解析モデル

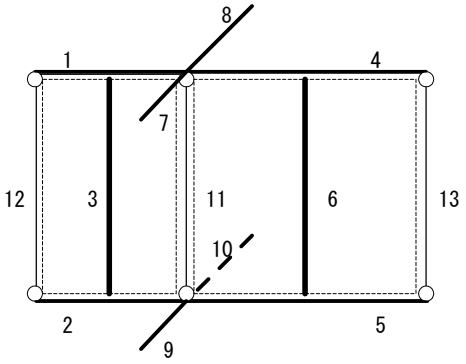


図 8.6

1 … W0[左側]の耐力壁と壁梁の接合部
2 … W0[左側]の耐力壁と壁梁の接合部
3 … W0[左側]をモデル化した線材
4 … W0[右側]の耐力壁と壁梁の接合部
5 … W0[右側]の耐力壁と壁梁の接合部
6 … W0[右側]をモデル化した線材
7 … W1[手前側]の耐力壁と壁梁の接合部
8 … W1[奥側]の耐力壁と壁梁の接合部
9 … W1[手前側]の耐力壁と壁梁の接合部
10 … W1[奥側]の耐力壁と壁梁の接合部
11 … W0[左側]，W0[右側]の仮想付帯柱
12 … W0[左側]の仮想付帯柱
13 … W0[右側]の仮想付帯柱

※このモデルにおける応力の算出方法は，
[8.3.3解析結果 (2)壁応力]を参照

(4) 支点

架構認識により認識した支点の位置に支点を生成します。

最下層で自動認識された支点は，ピン支点（鉛直・水平固定，回転自由）とし最下層以外ではローラー支点（鉛直固定，水平・回転自由）とします。任意配置された支点は指定されたバネ定数を持つ支点となります。

支点は， X 方向・Y 方向で共有し，同一箇所に複数の支点が生成されることはありません。

8.3 マトリクス解析

鉛直荷重時および水平荷重時応力は，マトリクス解析により計算します。

8.3.1 部材剛性マトリクス

(1) 座標系と正方向

部材座標系を図 8.7 のように定め，回転の方向は進行方向に対して時計回りをプラスとします。

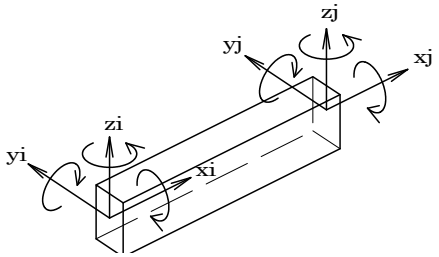


図 8.7

δ ： 鉛直変位，水平変位
θ ： 回転角
P： 鉛直力，水平力
M： モーメント

(2) 線材（梁）

「x 軸方向の荷重－変位関係」，「x － z 面の荷重－変位関係」，「x － y 面の荷重-変位関係」は，互いに影響し合わないものとし独立に考えます。

（y， z 軸は材の主軸）

1) x 軸方向の荷重-変位関係（軸力，捩りモーメント）

線材の材軸方向の正方向，材軸周りの回転方向の正方向

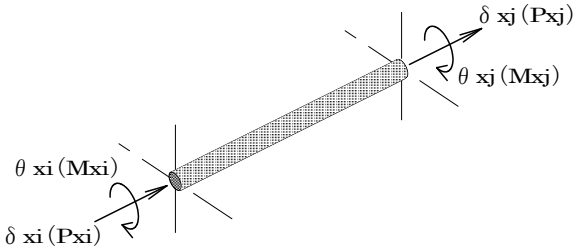


図 8.8

$$\begin{bmatrix} P_{xi} \\ M_{xi} \\ P_{xj} \\ M_{xj} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K_n & 0 & -K_n & 0 \\ & K_t & 0 & -K_t \\ & & K_n & 0 \\ & \text{対称} & & K_t \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta_{xi} \\ \theta_{xi} \\ \delta_{xj} \\ \theta_{xj} \end{bmatrix} \qquad (8.1)$$

$$K_n = \frac{E \cdot An}{\ell'} \qquad K_t = \frac{G \cdot J}{\ell'}$$

E： ヤング係数
An： 軸変形用断面積
G： せん断弾性係数
J： 捩り剛性（微小な値）
ℓ'： 部材長

※捩れを考慮した解析は行いませんが，不安定架構となるのを避けるために，微少な捩り剛性を与えています。

2）x-z 面の荷重-変位関係（せん断，曲げモーメント）

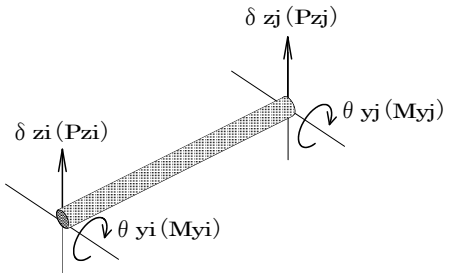


図 8.9

$$\begin{bmatrix} Pzi \\ Myi \\ Pzi \\ Myi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Ks & -Kbs & -Ks & -Kbs \\ & Kb1 & Kbs & Kb2 \\ & & Ks & Kbs \\ & 対称 & & Kb1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \delta zi \\ \theta yi \\ \delta zj \\ \theta yj \end{bmatrix} \tag{8.2}$$

$$Ks = \frac{12E \cdot I}{\ell'^3}(c), \quad Kbs = \frac{6E \cdot I}{\ell'^2}(c)$$

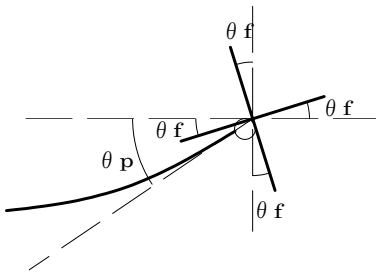
$$Kb1 = \frac{4E \cdot I}{\ell'}\left(\frac{a}{2}\right), \quad Kb2 = \frac{2E \cdot I}{\ell'}(b)$$

$$a = \frac{3(2+\gamma')}{(2+\gamma')^2 - (1-\gamma')^2}, \quad b = \frac{3(1-\gamma')}{(2+\gamma')^2 - (1-\gamma')^2}$$

$$c = \frac{a+b}{3}, \quad \gamma' = \frac{6E \cdot I}{G \cdot As / \kappa \cdot \ell'^2}$$

E: ヤング係数
I: 断面２次モーメント
G: せん断弾性係数
As: せん断変形用断面積
ℓ': 部材長

(8.2)式は，部材端条件が剛接合という条件です。ピン接合の場合は，ピン接側の曲げモーメントが 0 という条件を荷重－変位式に代入し，ピン接側の回転角を荷重－変位式から消去します。（図 8.10）
ピン接合は剛域端にあるものとします。



θf: 取り付き先の節点の回転角
θp: ピン接合のときの回転角

図 8.10 ピン接合の回転角

せん断変形を考慮しないとした場合は，γ’=0 とします。しがって，(8.2)式 の諸係数は，a=2，b=1，c=1 となります。

8.3 マトリクス解析

3) x-y 面の荷重-変位関係（せん断，曲げモーメント）

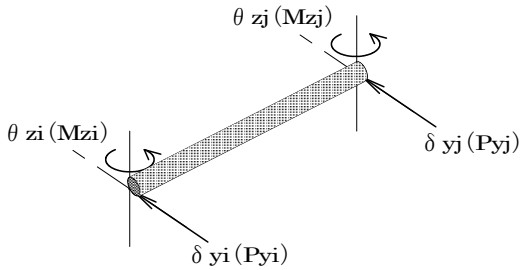


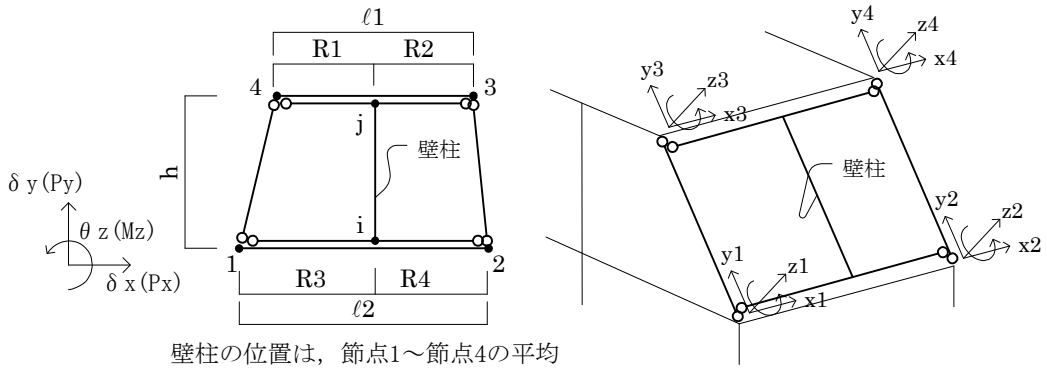
図 8.11

x － z 面と同様に求めます。

ただし，回転方向が x － z 面と逆になるため，(8.2)式の K_{bs} 項の符号が逆転します。

(3) 面材（壁エレメント）

部材座標系を図 8.12 のように定めます（壁面を x－y 平面に合わせます）。



壁柱の位置は，節点1～節点4の平均

図 8.12

$$\begin{bmatrix} Px1 \\ Py1 \\ Px2 \\ Py2 \\ Px3 \\ Py3 \\ Px4 \\ Py4 \end{bmatrix} = T^T \cdot Kij \cdot T \cdot \begin{bmatrix} \delta x1 \\ \delta y1 \\ \delta x2 \\ \delta y2 \\ \delta x3 \\ \delta y3 \\ \delta x4 \\ \delta y4 \end{bmatrix} \tag{8.3}$$

T： 1～4 端の変位（δ x1， δ y1 ～ δ x4， δ y4）を i－j 端の変位（δ xi， δ yi， θ zi， δ xj， δ yj， θ zj）に変換するマトリクス

$$T=\begin{bmatrix} \frac{R4}{\ell 2} & 0 & \frac{R3}{\ell 2} & 0 & & & & \\ 0 & \frac{R4}{\ell 2} & 0 & \frac{R3}{\ell 2} & & & 0 & \\ 0 & -\frac{1}{\ell 2} & 0 & \frac{1}{\ell 2} & & & & \\ & & & & \frac{R2}{\ell 1} & 0 & \frac{R1}{\ell 1} & 0 \\ & 0 & & & 0 & \frac{R2}{\ell 1} & 0 & \frac{R1}{\ell 1} \\ & & & & 0 & -\frac{1}{\ell 1} & 0 & \frac{1}{\ell 1} \end{bmatrix} \tag{8.4}$$

Kij：壁柱の剛性マトリクス

$$Kij=\begin{bmatrix} Ks & 0 & -Kbs & -Ks & 0 & -Kbs \\ & Kn & 0 & 0 & -Kn & 0 \\ & & Kb1 & Kbs & 0 & Kb2 \\ & & & Ks & 0 & Kbs \\ & \text{対称} & & & Kn & 0 \\ & & & & & Kb1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \delta xi \\ \delta yi \\ \theta zi \\ \delta xj \\ \delta yj \\ \theta zj \end{bmatrix} \tag{8.5}$$

(4) 支点

支点はすべてバネ支点として扱います。

水平方向固定，鉛直方向固定，回転自由のピン支点は，鉛直・水平バネに 10^{13} kN/m を設定します。

$$P=K\cdot\delta \tag{8.6}$$

K：バネ定数

P，δ：力，変位

(5) 剛床の回転剛性

剛床の回転を拘束するとしていた場合，各剛床の代表点（各層の重量中心）に 10^{16} kNm/rad の回転バネを設定します。

8.3.2 全体剛性マトリクス

(1) 全体座標系変換

梁，壁エレメントの各部材座標系の荷重－変位式を共通する全体座標系の荷重－変位式に変換します。

$$P_{IJ} = R^{T}_{ij} \cdot K_{ij} \cdot R_{ij} \cdot U_{IJ} = K_{IJ} \cdot U_{IJ} \tag{8.7}$$

P_{IJ} : 全体座標系の荷重マトリクス（$P_{XI}, P_{YI}, P_{ZI}, M_{XI}, \cdots\cdots M_{YJ}, M_{ZJ}$）

U_{IJ} : 全体座標系の変位マトリクス（$\delta_{XI}, \delta_{YI}, \delta_{ZI}, \theta_{XI}, \cdots\cdots \theta_{YJ}, \theta_{ZJ}$）

K_{ij} : 部材座標系の部材剛性マトリクス

R_{ij} : 全体座標系の変位（$\delta_{XI}, \delta_{YI}\cdots$）を部材座標系の変位（$\delta_{xi}, \delta_{yi}\cdots$）に変換するマトリクス

$$\begin{bmatrix} \delta xi \\ \delta yi \\ \delta zi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \ell x & mx & nx \\ \ell y & my & ny \\ \ell z & mz & nz \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \delta XI \\ \delta YI \\ \delta ZI \end{bmatrix} = Rxy \cdot \begin{bmatrix} \delta XI \\ \delta YI \\ \delta ZI \end{bmatrix} \tag{8.8}$$

$$\begin{bmatrix} \theta xi \\ \theta yi \\ \theta zi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \ell x & mx & nx \\ \ell y & my & ny \\ \ell z & mz & nz \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \theta XI \\ \theta YI \\ \theta ZI \end{bmatrix} = Rxy \cdot \begin{bmatrix} \theta XI \\ \theta YI \\ \theta ZI \end{bmatrix} \tag{8.9}$$

j 端についても同じ関係になります。

$$Rij = \begin{bmatrix} Rxy & 0 & 0 & 0 \\ 0 & Rxy & 0 & 0 \\ 0 & 0 & Rxy & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Rxy \end{bmatrix} \tag{8.10}$$

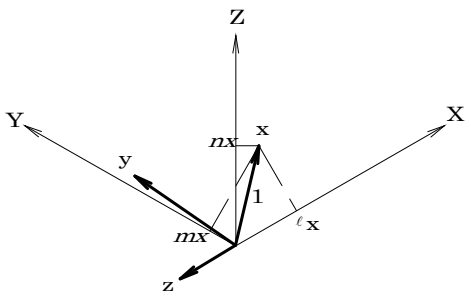


図 8.13

部材座標系 (x, y, z)
全体座標系 (X, Y, Z)

直線 x, y, z の全体座標系に関する方向余弦を それぞれ

ℓx, mx, nx

ℓy, my, ny

ℓz, mz, nz

とします。

⑵ 剛床変位への変換

剛床に含まれるすべての節点の水平成分（δxI, δyI, θzI）は，その節点が含まれる各剛床における代表点（各層の重量中心）の水平成分（δXg, δYg, θZg）に従属するものとし，全体座標系の荷重－変位式の水平方向成分を剛床の代表点 g に変換します。

剛床変位変換式

$$P_{IJg} = R^{T}_{IJg} \cdot K_{IJ} \cdot R_{IJg} \cdot U_{IJg} \tag{8.11}$$

P_{IJg} ：水平力については，代表点 g で表された荷重マトリクス
U_{IJg} ：水平変位については，代表点 g で表された変位マトリクス
K_{IJ} ：すべて，I 端，J 端の成分で表された剛性マトリクス
R_{IJg} ：I 端，J 端の水平変位を代表点 g に変換するマトリクス

$$\begin{bmatrix} \delta_{XI} \\ \delta_{YI} \\ \delta_{ZI} \\ \theta_{XI} \\ \theta_{YI} \\ \theta_{ZI} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\phi & -\sin\phi & 0 & 0 & 0 & -\ell_{YI} \\ \sin\phi & \cos\phi & 0 & 0 & 0 & \ell_{XI} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \delta_{Xg} \\ \delta_{Yg} \\ \delta_{ZI} \\ \theta_{XI} \\ \theta_{YI} \\ \theta_{Zg} \end{bmatrix} = R_{Ig} \cdot \begin{bmatrix} \delta_{Xg} \\ \delta_{Yg} \\ \delta_{ZI} \\ \theta_{XI} \\ \theta_{YI} \\ \theta_{Zg} \end{bmatrix} \tag{8.12}$$

ℓYI：代表点 g から I 端までの Y 方向の距離

ℓXI：代表点 g から I 端までの X 方向の距離

J 端についても同様に RJg が求められます。

$$R_{IJg} = \begin{bmatrix} R_{Ig} & 0 \\ 0 & R_{Jg} \end{bmatrix} \tag{8.13}$$

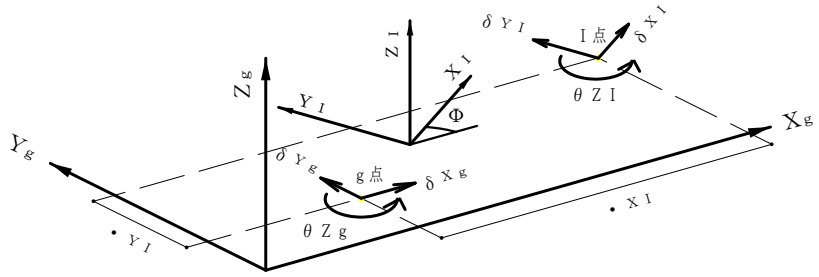


図 8.14

⑶ 全体剛性マトリクスの組み立て

求められた全体座標系の（水平成分は剛床の代表点で表される）個々の部材の荷重－変位式を合成し，建物全体の荷重－変位式を組み立てます。

8.3.3 解析結果

(1) 節点変位，部材応力

建物全体の荷重－変位式に外力を代入し，変位をガウスの消去法により求めます。

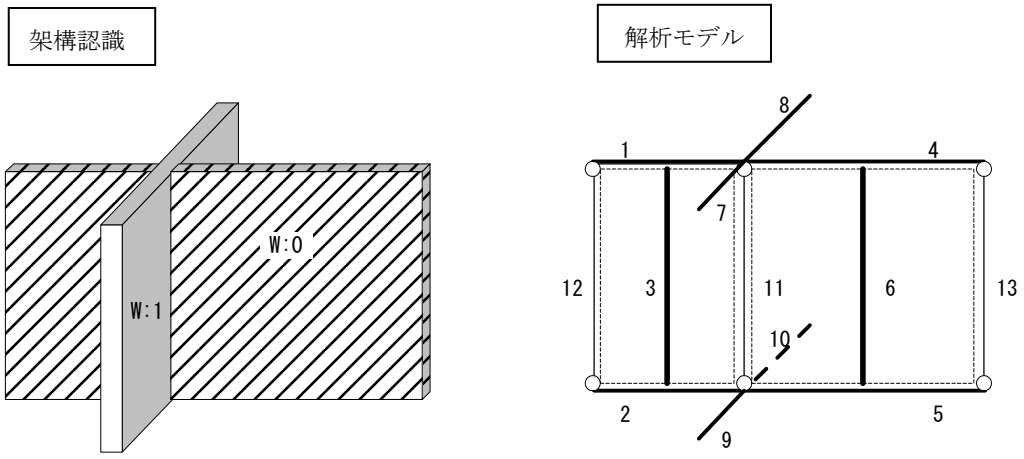
この変位から，前述の変換マトリクス *RIJg* により各節点の変位を求めます。

部材応力は，各節点の変位から前述の変換マトリクス *Rij* により部材座標系の変位を求め，部材座標系の変位を部材の荷重－変位式に代入すると求められます。

(2) 壁応力

架構認識した壁を応力解析時には分割して解析を行います。応力解析後に分割して解析した壁の応力を元の 1 部材としての応力にまとめます。

- 軸力：分割された壁の負担軸力の合計
- せん断力：分割された壁の負担せん断力の合計
- 曲げモーメント：壁の図心位置でのモーメントとします。
  分割された壁のモーメントの合計＋Σ分割された壁の負担軸力×軸力作用位置から架構認識した壁の図心位置までの距離



※各部材の認識は図 8.6 を参照

図 8.15

W0 の部材応力

$N = N_3 + N_6 + N_{11} + N_{12} + N_{13}$

$Q = Q_3 + Q_6$

$M = M_3 + M_6 + N_3 \times e_3 + N_6 \times e_6 + N_{11} \times e_{11} + N_{12} \times e_{12} + N_{13} \times e_{13}$ （→加力時）

ex …架構認識壁（W0）の図心から線材Xまでの距離（図心に対して右側を正，左側は負）

(3) 基礎梁の応力

水平加力時における基礎梁の応力は，計算条件により以下のどちらかを選択します。

〈1〉 壁脚モーメントから算出

応力解析によって求まった壁脚の曲げモーメントを基礎梁の剛比で分割することで算出します。

基礎梁の応力のみを求め直すため，支点反力とは釣り合わなくなります。

〈2〉 応力解析結果を用いる

応力解析によって求まった基礎梁の応力をそのまま採用します。

壁脚両端に支点を生成するモデルの場合，応力解析結果では基礎梁に応力が発生しません。

(4) 応力増大率

立体解析では水平力を負担しない壁（[8.2.1(1)耐力壁]P.8-4）も全体剛性マトリクスに組み込んで解析を行います。

解析終了後，各階ごとで水平力を負担しない壁が負担していた水平力から応力増大率を求めます。

$$\eta = Qi/(Qi - Qn) \qquad (8.14)$$

η ： 応力増大率

Q_i ： 当該階に生じるせん断力

Q_n ： 水平力を負担しない壁が負担しているせん断力

以後，各階の壁および梁の部材応力は応力解析の結果に応力増大率を乗じたものを採用します。

ただし，梁の場合に用いる応力増大率は上下階の平均値とします。

また，水平力を負担しない壁の応力増大率は 0 とします。

逆せん断を生じる壁がある場合などでは，応力増大率が 1 未満となる事があります。力の釣り合いを考慮し，1 未満の増大率として計算は行いますが，断面検定では，1 未満の応力増大率は 1 として検定します。

8.4 境界梁応力の再配分

8.4.1 計算内容

立体解析における境界梁応力の再配分[1)] は，地震時の応力解析を荷重増分解析にて行い，壁梁のフェイス位置において，曲げ応力が短期許容曲げモーメントを超えた時点で，塑性ヒンジを設け荷重量が荷重計算で求めた各階の水平力（Pi1）に達するまで解析を行います。

基礎の計算を行っている場合は，指定により基礎梁の初期応力(長期応力)に接地圧による応力を考慮することができます。

8.4.2 塑性ヒンジのモデル化

フェイス位置に塑性ヒンジが発生した部材は，図 8.16 においてA材，B材，C材の剛性マトリクスを求め，これを①－②－③－④材として，部材剛性マトリクスを合成し，節点②，③の変位を消去すれば，①－④材の剛性マトリクスになります。

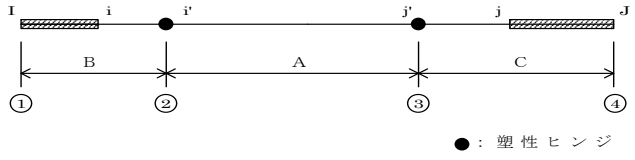


図 8.16

A 材の荷重－変位式は，(8.1)～(8.15)式より求められます。

$$\begin{bmatrix} Px2A \\ Py2A \\ M2A \\ Px3A \\ Py3A \\ M3A \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c} KA22 & KA23 \\ \hline KA32 & KA33 \end{array}\right] \cdot \begin{bmatrix} u2 \\ v2 \\ \theta 2 \\ u3 \\ v3 \\ \theta 3 \end{bmatrix} \tag{8.15}$$

K_{A22}，K_{A23}，K_{A32}，K_{A33}は，両端バネ接合のときの 6 行 6 列の剛性マトリクスを上下左右に 2 分した 3 行×3 列のマトリクスをそれぞれ表します。

B 材の荷重－変位式，C 材の荷重－変位式も以下のようになります。

$$\begin{bmatrix} Px1B \\ Py1B \\ M1B \\ Px2B \\ Py2B \\ M2B \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c} KB11 & KB12 \\ \hline KB21 & KB22 \end{array}\right] \cdot \begin{bmatrix} u1 \\ v1 \\ \theta 1 \\ u2 \\ v2 \\ \theta 2 \end{bmatrix} \tag{8.16}$$

K_{B11}，K_{B12}，K_{B21}，K_{B22}は，剛域を考慮したときの 6 行 6 列の剛性マトリクスを上下左右に 2 分した 3 行×3 列のマトリクスをそれぞれ表します。

[1] 参考文献：「壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針(1996 年版)　平成 7 年 12 月 20 日　第 1 版発行」設計例 4，P225

$$\begin{bmatrix} Px_{3C} \\ Py_{3C} \\ M_{3C} \\ Px_{4C} \\ Py_{4C} \\ M_{4C} \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c} K_{C33} & K_{C34} \\ \hline K_{C43} & K_{C44} \end{array}\right] \cdot \begin{bmatrix} u_3 \\ v_3 \\ \theta_3 \\ u_4 \\ v_4 \\ \theta_4 \end{bmatrix} \tag{8.17}$$

K_{C33}，K_{C34}，K_{C43}，K_{C44}は，剛域を考慮したときの 6 行 6 列の剛性マトリクスを上下左右に 2 分した 3 行×3 列のマトリクスをそれぞれ表します。

①－②－③－④材として，A 材，B 材，C 材を結合すると

$$\begin{bmatrix} Px_{1B} = Px_i \\ Py_{1B} = Py_i \\ M_{1B} = M_i \\ Px_{2B} + Px_{2A} = 0 \\ Py_{2B} + Py_{2A} = 0 \\ M_{2B} + M_{2A} = 0 \\ Px_{3A} + px_{3C} = 0 \\ Py_{3A} + Py_{3C} = 0 \\ M_{3A} + M_{3C} = 0 \\ Px_{4C} = Px_j \\ Py_{4C} = Py_j \\ M_{4C} = M_j \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c|c|c|c} K_{B11} & K_{B12} & 0 & 0 \\ \hline K_{B21} & K_{B22} + K_{A22} & K_{A23} & 0 \\ \hline 0 & K_{A32} & K_{A33} + K_{C33} & K_{C34} \\ \hline 0 & 0 & K_{C43} & K_{C44} \end{array}\right] \cdot \begin{bmatrix} u_1 = u_i \\ v_1 = v_i \\ \theta_1 = \theta_i \\ u_2 \\ v_2 \\ \theta_2 \\ u_3 \\ v_3 \\ \theta_3 \\ u_4 = u_j \\ v_4 = v_j \\ \theta_4 = \theta_j \end{bmatrix} \tag{8.18}$$

$Px_{2B}+Px_{2A}=0$～$M_{3A}+M_{3C}=0$により，u_2～θ_3をガウスの消去法を用いて消去します。

再配分を行った境界線が全体の 20%を超える場合，各々の梁の再配分した応力が元の応力の 20%を超える場合，再配分前と再配分後で応力状態が大きく変わるおそれがあるため，注意を促す Warning メッセージを出します。

9.偏心率・剛性率・層間変形角

9.1 層間変位・雑壁の水平剛性

(1) 層間変位

各階の層間変位は，各層の剛心位置の水平変位の差分をとります。

各層の剛心位置の水平変位は，偏心率・剛性率の計算方法の指定により以下の２つの方法で計算します。

- 「応力解析結果による」と指定した場合

$$\delta = Q / \Sigma k = Q / \Sigma (Qw / \delta w) \tag{9.1}$$

δ： 各層の剛心位置の水平変位 [mm]

Q： 算定方向における層せん断力

Σk： 当該階の各耐力壁の水平剛性の総和 [kN/mm]

Qw： 耐力壁の算定方向に生じたせん断力 [kN]

δw： 耐力壁の算定方向の水平変位 [mm]

- 「壁断面積による」と指定した場合

$$\delta = \kappa \cdot Q \cdot h / (G \cdot \Sigma Aw) = Q \cdot h / \{ \Sigma (G \cdot As) + Gx \cdot \Delta \Sigma Aw / \kappa \} \tag{9.2}$$

δ： 各層の剛心位置の水平変位 [mm]

κ： 形状係数(κ=1.2)

Q： 算定方向における層せん断力 [N]

h： 標準階高 [mm]

G： 各耐力壁のせん断弾性係数 [N/mm²]

∑Aw： 算定方向に有効な壁断面積の総和 [mm²]

Gx： 標準コンクリート材料のせん断弾性係数 [N/mm²]

As： 各耐力壁の算定方向におけるせん断用断面積（Aw/κ） [mm²]

⊿∑Aw： 壁断面積の補正値 [mm²]

(2) 雑壁の水平剛性

雑壁の水平剛性に考慮する部材は，フレーム雑壁にあっては指定した壁厚以上かつ指定した長さ以上のもの，水平力を負担しない壁にあっては指定した壁厚以上のものとします。

$$DW' = n \cdot Dw \left(\frac{AW'}{\Sigma AW} \right) \tag{9.3}$$

Dw’：雑壁の水平剛性

n：雑壁のｎ値（入力で指定します）

Dw：当該階の耐力壁の水平剛性で次式によります。

Aw’：算定方向に有効な雑壁の断面積

ΣAw：当該階の壁量

$$DW = \frac{Q}{\delta} \tag{9.4}$$

Q：当該階に生じるせん断力

δ：当該階の架構全体の水平変位

9.2 偏心率・ねじれ補正

(1) 重心位置

各階の重心位置は各耐力壁の図心および壁梁荷重項から計算した概算軸力より計算します。

雑壁を考慮するとした場合，重心位置の計算に自立壁としたフレーム外雑壁を考慮します。自立壁以外のフレーム外雑壁は，指定にかかわらず常に考慮されます。

$$gx = \sum(N \cdot x) / \sum N \tag{9.5}$$

$$gy = \sum(N \cdot y) / \sum N \tag{9.6}$$

gx，gy： 全体座標系における重心位置の座標 [m]

x，y： 全体座標系における耐力壁または自立壁の図心の座標 [m]

N： 耐力壁の概算軸力または自立壁の自重 [kN]

(2) 水平剛性

各壁の水平剛性は，偏心率・剛性率の計算方法の指定により以下の２つの方法で計算します。

「応力解析結果による」と指定した場合，各壁の水平剛性は応力解析により求まった各壁の負担せん断力および層間変位から計算します。

- 剛心位置の計算方法が「技術基準解説書」のとき

$$Dx = Qx / \delta x \tag{9.7}$$

$$Dy = Qy / \delta y \tag{9.8}$$

Dx，Dy： X，Y方向における各壁の水平剛性 [kN/mm]

Qx，Qy： X，Y方向における各壁の加力方向負担せん断力 [kN]

δx，δy： X，Y方向における重心位置の層間変位 [mm]

- 剛心位置の計算方法が「理論式」のとき

$$Di = Qi / \delta i \tag{9.9}$$

$$Qi = \cos\theta i \cdot Qx + \sin\theta i \cdot Qy \tag{9.10}$$

$$\delta i = \cos\theta i \cdot \delta x + \sin\theta i \cdot \delta y \tag{9.11}$$

θ i： 加力方向に対する壁方向の角度

Qx，Qy： X，Y方向における各壁の負担せん断力 [kN]

δx，δy： X，Y方向における各壁の層間変位 [mm]

「壁断面積による」と指定した場合，耐力壁の剛性がその断面積に比例するものとして，各壁の水平剛性を計算します。

$$Dx = (t \cdot \ell w \cdot \cos\theta x \cdot \cos\theta x \cdot G) / (10 \cdot \kappa \cdot h) \tag{9.12}$$

$$Dy = (t \cdot \ell w \cdot \cos\theta y \cdot \cos\theta y \cdot G) / (10 \cdot \kappa \cdot h) \tag{9.13}$$

Dx，Dy： X，Y 方向における各壁の水平剛性 [kN/mm]

t： 各耐力壁の厚さ [mm]

ℓw ： 各耐力壁の実長 [mm]

θ x，θ y： X，Y 加力の正方向に対する各耐力壁の角度

G： 各耐力壁のせん断弾性係数 [N/mm^2]

κ ： 形状係数(κ =1.2)

h： 標準階高 [mm]

9.2 偏心率・ねじれ補正

各階の水平剛性は各壁の水平剛性の合計とします。

計算条件の指定により，雑壁（フレーム外雑壁および水平力を負担しない壁）の水平剛性を考慮することができます。

$$K_x = \sum D_x \tag{9.14}$$

$$K_y = \sum D_y \tag{9.15}$$

Kx，Ky： X，Y 方向における階の水平剛性 [kN/㎜]

Dx，Dy： X，Y 方向における各壁の水平剛性または各雑壁の水平剛性 [kN/㎜]

(3) 剛心位置

各壁の水平剛性および壁の図心位置から全体座標系の原点までの距離より剛心位置を計算します。

- 剛心位置の計算方法が「技術基準解説書」のとき

$$p_x = \sum(D_y \cdot \ell_x)/K_y \tag{9.16}$$

$$p_y = \sum(D_x \cdot \ell_y)/K_x \tag{9.17}$$

$$\ell_x = \ell \cdot \sin(\theta_x) \tag{9.18}$$

$$\ell_y = \ell \cdot \sin(\theta_y) \tag{9.19}$$

px，py： 全体座標系における剛心位置の座標 [m]

ℓ ： 壁の図心位置から全体座標系の原点までの距離 [m]

θx，θy： X，Y 加力の正方向に対する壁の角度

- 剛心位置の計算方法が「理論式」のとき

$$p_x = \frac{(\sum D_i \cos\theta_i \sin\theta_i)(\sum D_i \ell_i \cos\theta_i) - (\sum D_i \cos^2\theta_i)(\sum D_i \ell_i \sin\theta_i)}{(\sum D_i \sin^2\theta_i)(\sum D_i \cos^2\theta_i) - (\sum D_i \cos\theta_i \sin\theta_i)^2} \tag{9.20}$$

$$p_y = \frac{(\sum D_i \sin^2\theta_i)(\sum D_i \ell_i \cos\theta_i) - (\sum D_i \cos\theta_i \sin\theta_i)(\sum D_i \ell_i \sin\theta_i)}{(\sum D_i \sin^2\theta_i)(\sum D_i \cos^2\theta_i) - (\sum D_i \cos\theta_i \sin\theta_i)^2} \tag{9.21}$$

px，py： 全体座標系における剛心位置の座標 [m]

ℓ_i ： 原点から壁方向に対する垂線の距離[m]

θi： 加力方向に対する壁方向の角度

(4) 偏心率

重心位置および剛心位置より偏心率を計算し，偏心率が 0.15 以下であることを確認します。

$$Rex = ey / rex \tag{9.22}$$

$$Rey = ex / rey \tag{9.23}$$

$$ex = |px - gx| \tag{9.24}$$

$$ey = |py - gy| \tag{9.25}$$

$$rex = \sqrt{KR / Kx} \tag{9.26}$$

$$rey = \sqrt{KR / Ky} \tag{9.27}$$

$$KR = Jx + Jy \tag{9.28}$$

$$Jx = \Sigma\left(Dx \cdot \ell py^2\right) \tag{9.29}$$

$$Jy = \Sigma\left(Dy \cdot \ell px^2\right) \tag{9.30}$$

$$\ell px = \ell p \cdot \sin(\theta x) \tag{9.31}$$

$$\ell py = \ell p \cdot \sin(\theta y) \tag{9.32}$$

Rex，Rey： 偏心率

ex，ey： 偏心距離（水平力の作用方向にとります） [m]

rex，rey： 弾力半径 [m]

KR： 剛心位置回りのねじり剛性

ℓp ： フレームから剛心位置までの距離 [m]

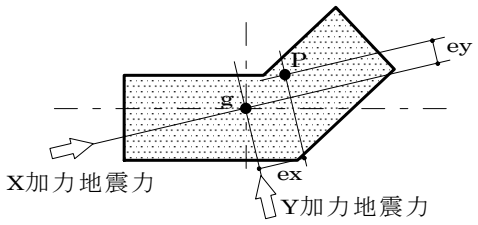


図 9.1　偏心距離

(5) ねじれ補正係数

各フレームのねじれによる負担せん断力の補正係数 α を計算します。

計算条件の指定でねじれ補正を行わない場合，ねじれ補正係数を 1.0 とします。

$$\alpha x = 1.0 + Kx \cdot ey \cdot \ell py / KR \tag{9.33}$$

$$\alpha y = 1.0 + Ky \cdot ex \cdot \ell px / KR \tag{9.34}$$

9.3 剛性率

「9.1 層間変位・雑壁の水平剛性」で求まった層間変位により，剛性率を計算し，剛性率が 0.6 以上であることを確認します。

$$Rs=rs/rsm \tag{9.35}$$

$$rs=h/\delta \tag{9.36}$$

$$rsm=\Sigma rs/n \tag{9.37}$$

Rs： 剛性率
rs： 層間変形角の逆数
rsm： 地上部分のrsの相加平均
h： 標準階高 [mm]
δ ： 剛心位置での層間変位 [mm]
n： 地上階数

計算条件の指定により，雑壁（フレーム外雑壁および水平力を負担しない壁）の水平剛性を考慮することができます。

このとき，以下の式により雑壁を考慮した層間変位を求め，雑壁を考慮しない場合と同様の方法で計算します。

$$\delta'=\delta \cdot \Sigma Dw / (\Sigma Dw + \Sigma Dw') \tag{9.38}$$

δ'： 雑壁を考慮した層間変位 [mm]
δ ： 雑壁を無視した層間変位 [mm]
Dw'： 雑壁を考慮した水平剛性 [kN/mm]
Dw： 雑壁を無視した水平剛性 [kN/mm]

9.4 層間変形角

層間変形角の計算に用いる最大層間変位は，「9.1 層間変位・雑壁の水平剛性」で求まった各層の剛心位置の水平変位に「9.2 偏心率・ねじれ補正」で求まったねじれ補正係数のうち最大のものを乗じて求めた各階の最大水平変位の差分をとります。

ただし応力解析方法が立体解析，かつ偏心率・剛性率の計算方法が応力解析によるときで，ねじれ補正を考慮しないときは，応力解析により求まった各壁柱の頭部と脚部の加力方向における水平変位の差分が最大となるものをとります。

上記により求めた各階の最大層間変位を標準階高で除して各階の層間変形角を計算します。

この各階の層間変形角が 1/2000 より小さいことを確認します。

9.5 耐力壁の平均せん断応力度・せん断補強筋

水平荷重時における各階各方向の耐力壁の平均せん断応力度は(9.39)式を満たすことを確認します。

$$\bar{\tau} \leqq \overline{\tau 0} / \beta \tag{9.39}$$

τo： 耐力壁の標準せん断応力度［N/mm²］で，表 9.1による値を標準値としますが，入力指定ができます。軽量コンクリート1種を使用している階では，0.9を乗じた値とします。

Fc： 使用するコンクリートの設計基準強度［N/mm²］

β ： Fcによる低減係数で，　$\beta \geqq \sqrt{(18/Fc)}$ かつ $\beta \geqq 1/\sqrt{2}$

計算条件でβを考慮しないと指定することができます。
このとき，β=1.0 とします。

表 9.1 耐力壁の標準せん断応力度 τo［N/mm²］

最上階から数えた階	建物の地上階数				
	5	4	3	2	1
1	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20
2	0.35	0.30	0.30	0.30	－
3	0.45	0.40	0.35	－	－
4	0.45	0.40	－	－	－
5	0.45	－	－	－	－
地下階	0.40	0.35	0.30	0.20	0.15

耐力壁の縦および横方向のせん断補強筋比は下記の ps1 かつ 0.15%以上であることを確認します。

$$ps \geqq \max(ps1,\ 0.15) \tag{9.40}$$

ps1の計算式は計算条件の下記の2式のいずれかを指定できます。

① ps1= pso・Lwo・to／aw
② ps1= pso・Lwo／Lw

また，計算条件の指定により，下記のps2以上であることの確認を検討することができます。

ps2=pso＋⊿τ／wft

p_s： 各階耐力壁のせん断補強筋比［%］

p_{so}： 表 9.2に規定する各階耐力壁の標準せん断補強筋比［%］

L_{wo}： 表5.1に規定する標準壁量［mm/m²］

t_0： 表2.1および表2.2に規定する各階の最小壁厚の小さい方［mm］

a_w： 各階・各方向の壁率［mm²/m²］

L_w： 各階・各方向の壁量［mm/m²］

${}_wf_t$： 耐力壁のせん断補強筋のせん断補強用短期許容引張応力度［N/mm²］

$\Delta\bar{\tau} = \bar{\tau} - \overline{\tau 0} / (F_{eso} \cdot \beta)$ [N/mm²] ただし，$\Delta\bar{\tau} \geqq 0$

F_{eso}： 令第82条の3第1号および第2号によって算出される剛性率R_sならびに偏心率R_eによって定まる割増し係数で，指定により(9.41)式または(9.42)式とします。

[計算規準]によるとき

$$\left.\begin{aligned} F_{eso} &= \left(\frac{10}{3} \times R_e + 0.5\right) \cdot F_s \quad (R_e \geqq 0.15) \\ F_{eso} &= F_s \quad (R_e < 0.15) \end{aligned}\right\} \tag{9.41}$$

[建設省告示第 1792 号]によるとき

$$Feso = Fes = Fe \cdot Fs \tag{9.42}$$

Fs : 建設省告示第 1792 号第 2 中表 1 によって定まる数値で(9.43)式によります。

$$\left.\begin{array}{ll} Fs = 2.0 - \dfrac{Rs}{0.6} & (Rs < 0.6) \\ Fs = 1.0 & (Rs \geqq 0.6) \end{array}\right\} \tag{9.43}$$

Fe : 建設省告示第 1792 号第 2 中表 2 によって定まる数値で(9.44)式によります。

$$\left.\begin{array}{ll} Fe = 1.5 & (Re \geqq 0.3) \\ Fe = \left(\dfrac{10}{3} \times Re + 0.5\right) & (0.15 < Re < 0.3) \\ Fe = 1.0 & (Re \leqq 0.15) \end{array}\right\} \tag{9.44}$$

表 9.2 耐力壁の標準せん断補強筋比 pso［%］

[壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針]に基づくとき

階			pso［%］
地上階	地階を除く階数が1の建築物		0.15
	地階を除く階数が2以上の建築物	最上階	0.15
		最上階から数えた階数が2の階	0.2
		その他の階	0.25
地階			0.25

[壁式鉄筋コンクリート造計算規準]
[壁式鉄筋コンクリート造設計規準]に基づくとき

階		pso［%］
地上階	平屋，2階建の最上階	0.15
	2階建の1階，3，4，5階建の最上階，最上階から数えて2つめの階	0.20
	その他の階	0.25
地下階		0.25

10.基礎設計

10.1 接地圧

接地圧の計算は最下層についてのみ行います。

10.1.1 長期接地圧

各フレームごとに，支配面積と負担軸力を求め，接地圧を計算し，(10.1)式を満たすことを確認します。
支配面積は通り心間で計算を行います。

$$f_{eL} \geq \alpha \cdot \sigma_L \qquad (10.1)$$

f_{eL}： 長期許容地耐力度 [kN/m²]

α ： 計算条件により指定する安全率

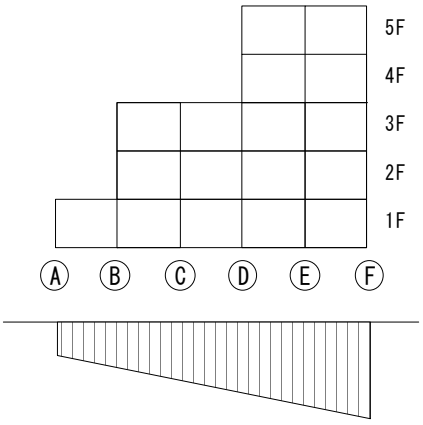
σ_L： 長期荷重時接地圧 [kN/m²]

接地圧は各フレームごとに一様にかかるものとして計算しています。
下図のようなセットバックを有する建物など，基礎にかかる重量が部分的に偏る建物は，別途詳細な検討を行うようにしてください。

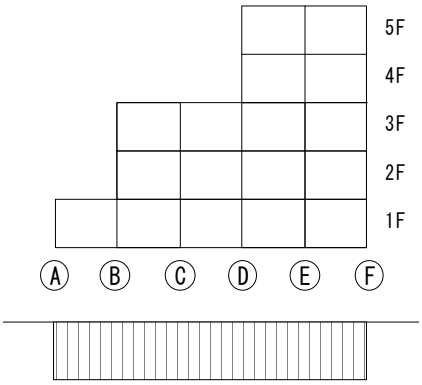
立体解析の場合，接地圧の計算に用いるフレームごとの支点反力は，応力解析結果による支点反力と概算支点反力のどちらか選択することができます。

応力解析結果による支点反力は，当該支点に作用する各フレーム上の軸力の比によりフレームごとの支点反力を振り分けます。

概算支点反力は，平面解析と同様の手法で，梁から伝達される Q_0 を集計して計算します。平面解析と同様の手法のため下階壁抜けなどを持つ形状では実状と合わない結果となる場合があります。

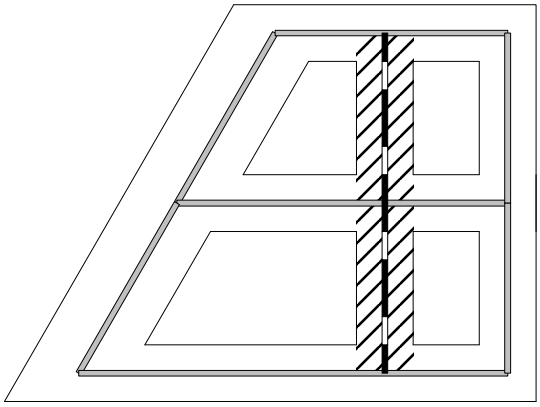


σ_L
実状の接地圧



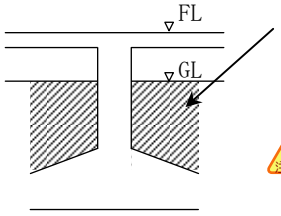
σ_L
プログラムの扱う接地圧

○布基礎



フレーム上に配置された，布基礎の全底面積を支配面積とし，フレーム上にあるすべての壁の軸力と基礎自重を負担軸力として接地圧を計算します。

このとき，指定により基礎自重にサーチャージ部分の重量を考慮することができます。



サーチャージ
基礎梁のフーチング部分にかかる GL までの重量

基礎梁の位置は節点の上下移動を考慮しません。

○べた基礎

べた基礎の接地圧は，基礎底面に接地圧が一様に作用するものとして計算するか，各フレームごとに支配面積と負担軸力を求めて計算する方法のどちらかを選択します。

各フレームごとに計算する場合は，さらに直交部分を考慮するかどうか指定することができます。

基礎形式がべた基礎の時に，接地圧の計算を行う場合には，べた基礎の配置を行ってください。

＜一様分布＞

接地圧を一様分布として計算する場合，基礎に生じる総軸力を全基礎底面積で除したものに，偏心による応力を考慮して計算します。

接地圧による基礎梁応力を計算する際の接地圧は，左右の脚部で大きい方の値を用います。

$$\sigma_L = \frac{N}{A} + \frac{Mx}{Zx} + \frac{My}{Zy} \tag{10.2}$$

σ_L：長期荷重時接地圧［kN/m²］

N：基礎自重を含めた建物総重量［kN］

A：全基礎底面積［m²］

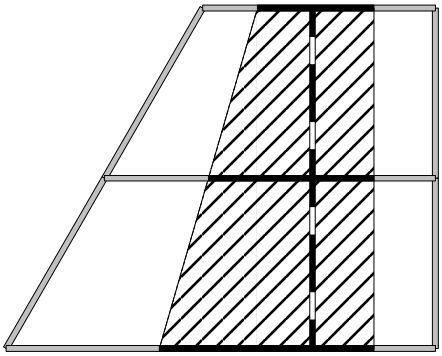
Mx，My：偏心による応力［kNm］

$$Mx = N \cdot ex$$
$$My = N \cdot ey \tag{10.3}$$

ex，ey：X 方向及び Y 方向における偏心距離［m］

Zx，Zy：壁脚端部位置における X 方向,Y 方向の断面係数［m³］

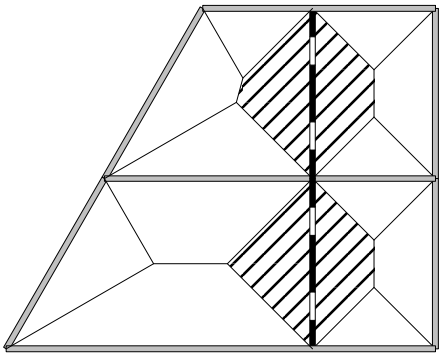
＜フレームごと（直交考慮する）＞



隣接フレームまでの半分の距離の区間を支配面積とし，支配面積内にある耐力壁の軸力支配面積部分の基礎自重を負担軸力とします。

直交方向の壁の一部分だけが支配面積に含まれているときは，長さ比により負担軸力を算出します。

＜フレームごと（直交考慮しない）＞



基礎スラブを，亀甲割りにより床割り計算し，フレームに接する部分の面積を支配面積とし，フレーム上にあるすべての壁の軸力と支配面積部分の基礎自重を負担軸力とします。

10.1.2 短期（転倒時）接地圧

指定により直交方向水平加力により接地圧面（基礎底面）に生ずる転倒モーメントに対して，圧壊・浮上りの検討を行います。全転倒モーメントには，1FL位置に基礎重量による水平力も算入します。

転倒時接地圧の計算は，基礎形式による計算方法の違いはありません。

転倒モーメントより接地圧の検討を行う場合，この接地圧から求まる基礎梁応力に対しても断面検定を行います。

$$f_{eS} \geq \alpha \cdot \left(\sigma_L + \alpha_j \cdot \eta \cdot M_T / Z \right) \quad \text{かつ} \quad 0 \leqq \sigma_L - \alpha_j \cdot \eta \cdot M_T / Z \tag{10.4}$$

α_j ： ねじれ補正係数

η ： 応力増大率

M_T： 全転倒モーメントで，次式によります [kNm]

Z： 断面係数 [m^3]

$$M_T = \sum \left(P_i \cdot h_i \right) \tag{10.5}$$

P_i： 各階水平力 [kN]

h_i： 基礎底面から各層の構造心までの高さ[m]

断面係数Zは，フレームごとに計算します。

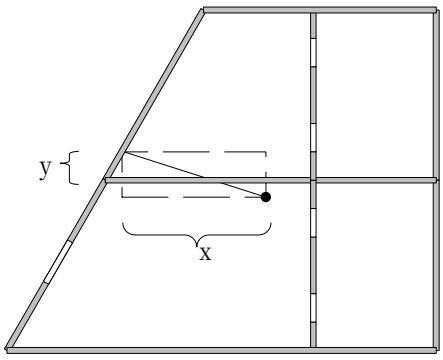
$$Zx = I_X / y \tag{10.6}$$

$$Zy = I_Y / x \tag{10.7}$$

Zx, Zy： フレーム位置におけるX方向，Y方向の断面係数 [m^3]

I_X , I_Y ： 基礎底面のX方向，Y方向の断面二次モーメント [m^4]

x, y： 基礎底面図心位置とフレーム重心位置を結んだ線分のX方向，Y方向成分 [m]

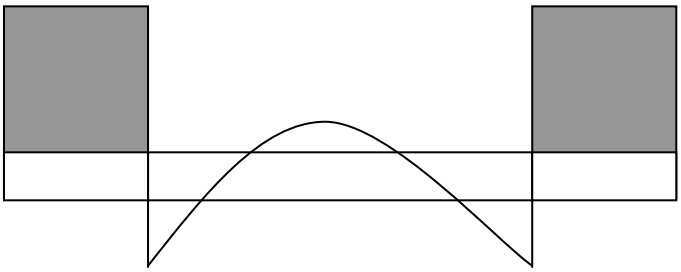


10.2 接地圧による基礎梁応力

上部に耐力壁のない基礎梁は，安全率を乗じた接地圧から生じる応力を計算し，断面検定を行います。
基礎梁の応力は，接地圧を基礎梁にかかる等分布として，*CMoQo*を用いて求めます。
*CMoQo*計算時の基礎梁長さには，指定により剛域を考慮することができます。
剛域を考慮した場合，基礎梁長さに架構認識で計算した剛域入り長さを加算します。

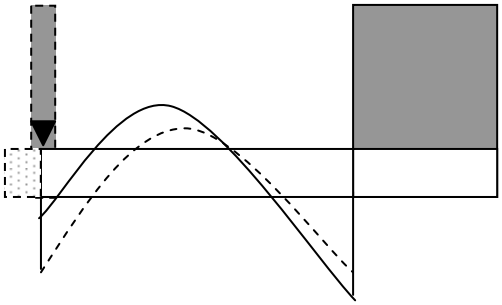
基礎梁の端部モーメントは，耐力壁，基礎梁の取り付きに応じて接合状態を設定し，次のように求めます。
接合状態の設定に支点は考慮しません。

- 基礎梁両端部が耐力壁に取り付く（剛接とします）



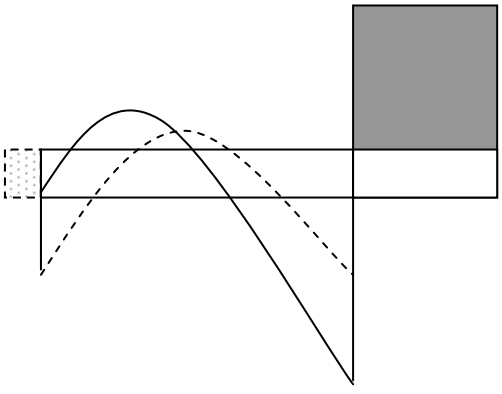
$Mi = Ci$ ， $Mj = Cj$

- 基礎梁端部の片側が直交耐力壁に，もう一方が耐力壁に取り付く（直交耐力壁側を半剛接とします）



$Mi = 0.6Ci$ ， $Mj = Cj + 0.2Ci \left(Mj = 0.6Cj, Mi = Ci + 0.2Cj\right)$

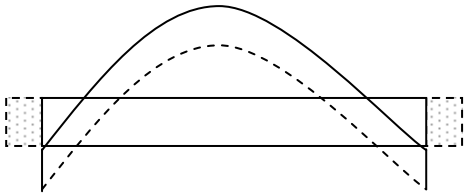
- 基礎梁端部の片側が基礎梁にもう一方が耐力壁に取り付く（基礎梁側をピン接とします）



$Mi = 0.0$ ， $Mj = Cj + 0.5Ci \left(Mj = 0.0, Mi = Ci + 0.5Cj\right)$

10.2 接地圧による基礎梁応力

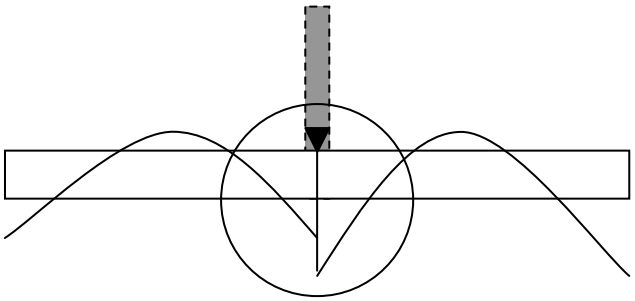
- 基礎梁両端部が基礎梁に取り付く（ピン接とします）



$Mi = 0.0$ ， $Mj = 0.0$

また，以下のような形状のときは，次のように扱います。

- 直交方向に耐力壁がある（RC 規準(1999)「10 条 4.大梁に支持された小梁の応力」にある「等分布荷重を受ける連続小梁の正負最大曲げモーメント」を参考に連梁としての計算を行います）



２スパンの連梁のときM=1.3C

多スパンの連梁のときM=1.2C

中央モーメントは，荷重計算の指定により下記の２式のいずれかを採用します。

<1> $Mc = Mo - (Mi + Mj)/2$

<2> $Mc = Mo - \alpha(Ci + Cj)/2$ （α：入力値）

基礎梁に接地圧として作用する等分布荷重の値は，次のどちらかの値を使用します。

<1> すべての接地圧のうち最大のもの

<2> 基礎梁に接する部分の接地圧のうち最大のもの

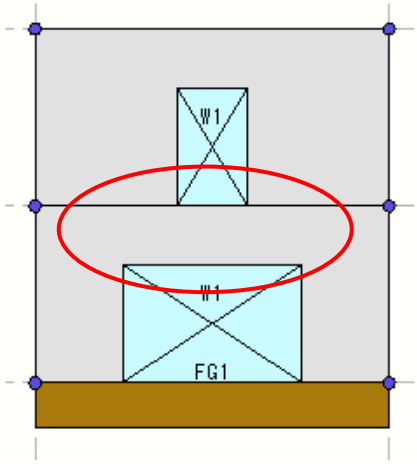
ただし，<2>を選択していた場合，基礎梁の接地圧が平均接地圧（基礎にかかる全重量を基礎全底面積で除した値）を下回るとき，および基礎梁両端部が基礎梁に取り付くときは，平均接地圧を用いて基礎梁応力の計算を行います。

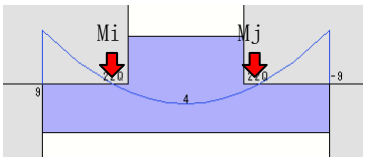
11.断面検定

11.1 壁梁断面検定

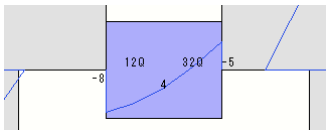
壁梁断面検定は，水平荷重用における部材認識で検定します。鉛直荷重時応力は，水平荷重用部材認識の位置における応力を採用します。

○鉛直荷重用と水平荷重用で、部材認識が異なる場合

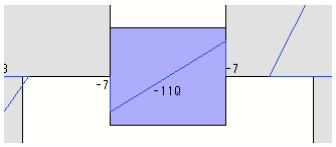




＜鉛直荷重＞



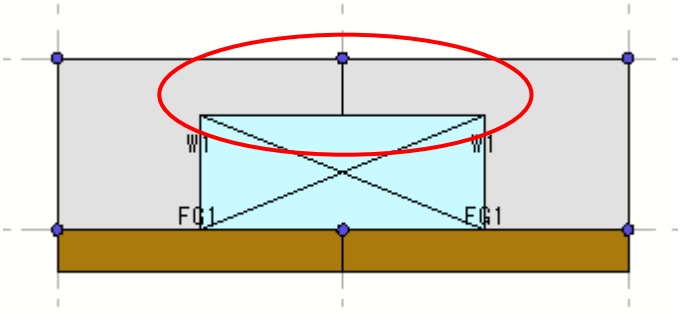
＜水平荷重＞

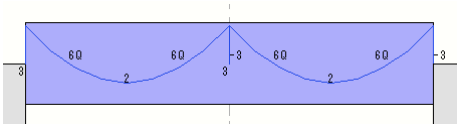


＜鉛直＋水平荷重＞

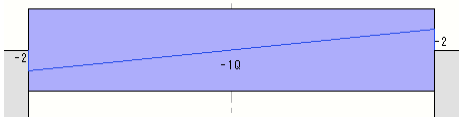
図 11.1

○壁梁に直交壁が取り付く場合

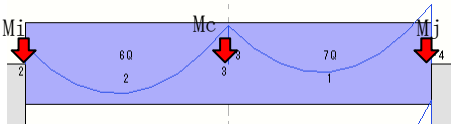




＜鉛直荷重＞



＜水平荷重＞



＜鉛直＋水平荷重＞

図 11.2

下階壁抜けとなる部分には水平荷重用としての壁梁が認識されないため，下図のような箇所の断面検定は行っていません。別途，直上壁の軸力に対する検討などを行うようにしてください。

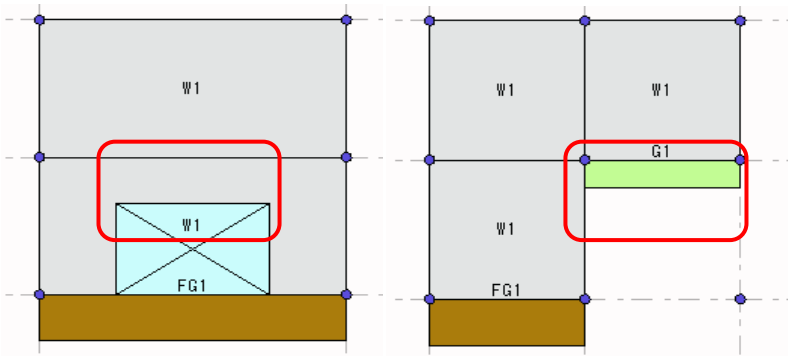


図 11.3

11.1.1 断面検定省略部材

原則として認識されたすべての梁について断面検定を行いますが，以下の部材の断面検定は省略します。

- 耐力壁直下の基礎梁
- 内法長さが指定値以下の壁梁
- 応力解析に考慮しない壁梁（壁梁せいが指定値未満の部材）

11.1.2 壁梁せいと主筋位置

壁梁のせいは，架構認識条件の“腰壁を壁梁に含める”の指定によります。

壁梁に含めるとしたときは，壁梁のせいを腰壁天端までとします。また，このとき壁梁主筋は腰壁上端から dt の位置にあるものとします。

一方壁梁に含めないとしたときは，壁梁のせいをスラブ天端までとします。また，このとき壁梁主筋はスラブ天端から dt の位置にあるものとします。

なお，壁梁断面検定条件で“壁梁断面に腰壁を含めない”としたときは，架構認識の条件にかかわらず，常に壁梁のせいをスラブ天端までとします。

パラペットは断面検定に考慮しません。

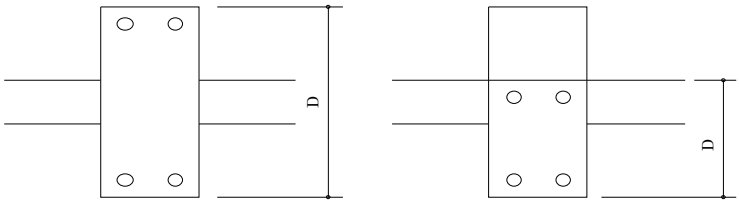
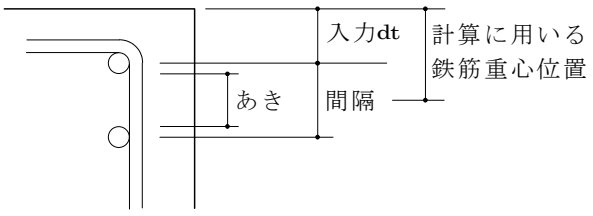


図 11.4

多段配筋の場合は図 11.5 のとおり主筋重心位置を認識します。

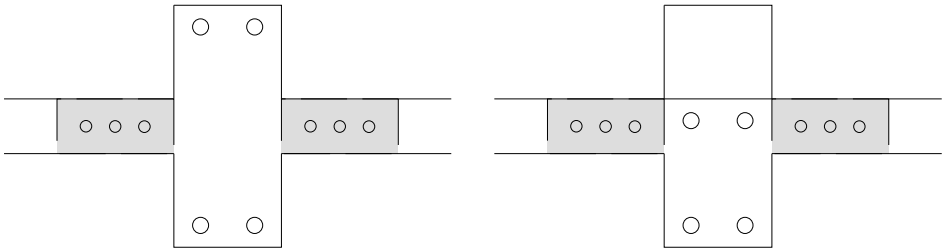


鉄筋の間隔：呼び径×入力値
鉄筋のあき：呼び径×入力値
鉄筋のあきの最小値
これらの最大値

図 11.5

スラブ筋は上端引張りの場合のみ考慮します。ただし，「腰壁の取り扱い」で“壁梁に含める”としたときで，かつ，腰壁が存在する壁梁では考慮しません。また，終局せん断耐力に有効なスラブのコンクリート断面も同様に扱います。

11.1 壁梁断面検定



〈考慮されない〉　　〈考慮される〉

図 11.6

11.1.3 許容曲げモーメントの検定

長期許容曲げモーメントが(11.1)式を満たすことを検定します。

$$_{D}M_{L} \leqq M_{AL} \tag{11.1}$$

$$M_{AL}=a_t \cdot f_t \cdot j \tag{11.2}$$

$_{D}M_{L}$： 壁梁の長期設計用曲げモーメント[N･mm]（「11.1.8 設計用応力」参照）

M_{AL}： 壁梁の長期許容曲げモーメント[N･mm]

a_t： 壁梁の引張鉄筋断面積[mm^2]

f_t： 同上鉄筋の長期許容引張応力度[N/mm^2]

j： 壁梁の応力中心距離で，(7/8)d とします。[mm]

d： 壁梁の有効せい[mm]

短期許容曲げモーメントが(11.3)式を満たすことを検定します。

$$_{D}M_{S} \leqq M_{AS} \tag{11.3}$$

$$M_{AS}=a_t \cdot f_t \cdot j \tag{11.4}$$

$_{D}M_{S}$： 壁梁の短期設計用曲げモーメント[N･mm]（「11.1.8 設計用応力」参照）

M_{AS}： 壁梁の短期許容曲げモーメント[N･mm]

a_t： 壁梁の引張鉄筋断面積[mm^2]

f_t： 同上鉄筋の短期許容引張応力度[N/mm^2]

j： 壁梁の応力中心距離で，(7/8)d とします。[mm]

d： 壁梁の有効せい[mm]

曲げ補強筋に対して，(11.5)式による付着の検討を行います。ただし，定着長さを満たしていれば検討する必要はありません。(11.5)式を満たさない場合は，目安として(11.5)式を満足する必要周長 ϕ を求めます。

$$\tau a \leqq fa \tag{11.5}$$

$$\tau_a=Q/(\phi \cdot j) \tag{11.6}$$

τ_a： 付着応力度[N/mm^2]

Q： 壁梁の短期設計用せん断力[N]

ϕ ： 曲げ補強筋の算定断面位置における周長[mm]

j： 曲げ材の応力中心距離で，(7/8)d （d：有効せい）とします。[mm]

f_a： 許容付着応力度[N/mm^2]

11.1.4 降伏曲げ耐力と終局曲げ耐力

壁梁端部における降伏曲げモーメントと終局曲げモーメントは，それぞれ(11.7)式(11.8)式によります。

$$bMy=0.9\Sigma(at\cdot\sigma y\cdot d) \tag{11.7}$$

$$bMu=0.9\Sigma(at\cdot\sigma y\cdot d) \tag{11.8}$$

$_bM_y$： 壁梁端部の降伏曲げモーメント

$_bM_u$： 壁梁端部の終局曲げモーメント

a_t： 壁梁の引張鉄筋の断面積[mm^2]で，指定により引張側にスラブが接続する場合，有効な範囲内（片側につき1000mm）のスラブ筋の断面積を考慮します。

σ_y： 同上鉄筋の材料強度[N/mm^2]で，終局耐力算出時には規格降伏点の1.1倍（入力値）とします。

d： 有効せい[mm]

11.1.5 許容せん断力の検定

長期許容せん断力については，(11.9)式を満たすことを検定します。

短期許容せん断力については，(11.10)式を満たすことを検定します。(11.10)式を満たさない場合は，目安として(11.10)式を満足する必要せん断補強筋比を求めます。

$$_DQ_L \leqq Q_{AL} \tag{11.9}$$

$$_DQ_S \leqq Q_{AS} \tag{11.10}$$

$$Q_{AL} = b\cdot j\cdot\alpha\cdot f_s \tag{11.11}$$

$$Q_{AS} = b\cdot j\left(\alpha\cdot f_s + 0.5_w f_t\left(p_w - 0.002\right)\right) \tag{11.12}$$

$_DQ_L$： 壁梁の長期設計用せん断力[N]（「11.1.8 設計用応力」参照）

$_DQ_S$： 壁梁の短期設計用せん断力[N]（「11.1.8 設計用応力」参照）

Q_{AL}： 壁梁の長期許容せん断力[N]

Q_{AS}： 壁梁の短期許容せん断力[N]

b： 壁梁の幅[mm]

j： 応力中心距離で，(7/8)dとします。[mm]

d： 壁梁の有効せい[mm]

α： せん断スパン比による割増し係数

ただし，$\alpha = 4/\{M/(Q\cdot d)+1\}$ かつ$1 \leqq \alpha \leqq 2$

M： 最大曲げモーメント[N･mm]

Q： 最大せん断力[N]

f_s： コンクリートの許容せん断応力度[N/mm^2]

$_wf_t$： 壁梁の縦補強筋のせん断補強用許容引張応力度[N/mm^2]

p_w： 壁梁の縦補強筋比（$0.002 \leqq p_w \leqq 0.012$）

11.1.6 せん断設計

- 特別な配慮を要する場合には，終局せん断耐力が(11.13)式を満たすことを検定します。
  (11.13)式を満たさないときは，目安として(11.13)式を満足する必要せん断補強筋比を求めます。

$$ {}_{D}Q_u \leqq {}_{b}Q_{Su} \tag{11.13} $$

$$ {}_{b}Q_{su} = \left\{ \frac{0.053 p_{te}{}^{0.23} (Fc+18)}{M/(Q \cdot d) + 0.12} + 0.85\sqrt{p_{we} \cdot s\sigma_{wy}} \right\} \cdot be \cdot j \tag{11.14} $$

$$ {}_{b}Q_{su} = \left\{ \frac{0.068 p_{te}{}^{0.23} (Fc+18)}{M/(Q \cdot d) + 0.12} + 0.85\sqrt{p_{we} \cdot s\sigma_{wy}} \right\} \cdot be \cdot j \tag{11.15} $$

${}_{D}Q_u$： 壁梁の終局時設計用せん断力[N]（「11.1.8 設計用応力」参照）

${}_{b}Q_{su}$： 壁梁の終局せん断耐力[N]

(11.14)式か(11.15)式のいずれかによります。

なお，軽量コンクリート1種を使用する場合は，0.9を乗じた値とします。

$$ p_{te} = 100 a_t / (b_e \cdot d) $$

a_t： 引張鉄筋の断面積[mm²]で，指定により引張側スラブが接続する場合，有効な範囲内のスラブ筋の断面積を含みます。

b_e： 壁梁の幅[mm]で，指定により壁梁の終局せん断耐力に有効な範囲内のスラブのコンクリート断面積を加算した壁梁の全断面積ΣA_cを，せいをDとした等価な長方形断面に置き換えたときの等価幅とします。ここで，有効な範囲とは，壁梁断面より1000mmかつ6t（t：スラブ厚さ）以内とします。ただし，b_e=$\Sigma A_G/D$かつ1.5b（b：壁梁の幅）以下とします。

j： 応力中心距離で，(7/8)dとします。[mm]

d： 壁梁の有効せい[mm]

F_c： コンクリートの設計基準強度[N/mm²]

M/Q： 壁梁のシアスパン

壁梁の有効長さ内における当該壁梁に作用する最大の曲げモーメントMと最大のせん断力Qの比とします。（$1 \leqq M/(Q \cdot d) \leqq 3$）

p_{we}： 等価縦補強筋比（=a_w / ($b_e \cdot s$)）

ここで，a_wは1組の縦補強筋の断面積[mm²]で，sはその間隔[mm]。

（$p_{we} \leqq 0.012(b / b_e)$）

${}_{s}\sigma_{wy}$： 壁梁の縦補強筋の規格降伏点[N/mm²]

11.1.7 耐力壁心での降伏及び終局曲げモーメント

- 耐力壁の断面検定，及び，総曲げ抵抗モーメントの確認で用いる耐力壁心位置での降伏及び終局曲げモーメントを算定します。

$$ {}_bM_y'1 = {}_bM_y1 + ({}_bM_y1 + {}_bM_y2) / \ell' \cdot {}_b\ell 1 \quad (11.16) $$

$$ {}_bM_y'2 = {}_bM_y2 + ({}_bM_y1 + {}_bM_y2) / \ell' \cdot {}_b\ell 2 \quad (11.17) $$

$$ {}_bM_u'1 = {}_bM_u1 + ({}_bM_u1 + {}_bM_u2) / \ell' \cdot {}_b\ell 1 \quad (11.18) $$

$$ {}_bM_u'2 = {}_bM_u2 + ({}_bM_u1 + {}_bM_u2) / \ell' \cdot {}_b\ell 2 \quad (11.19) $$

${}_bM_y'1,2$: 耐力壁心位置での降伏曲げモーメント[kN･m]

${}_bM_u'1,2$: 耐力壁心位置での終局曲げモーメント[kN･m]

${}_bM_y1,2$: フェイス位置での降伏曲げモーメント[kN･m]

${}_bM_u1,2$: フェイス位置での終局曲げモーメント[kN･m]

ℓ' : 壁梁の内のりスパン長さ[m]

${}_bl1,2$: フェイスから耐力壁心までの長さ[m]

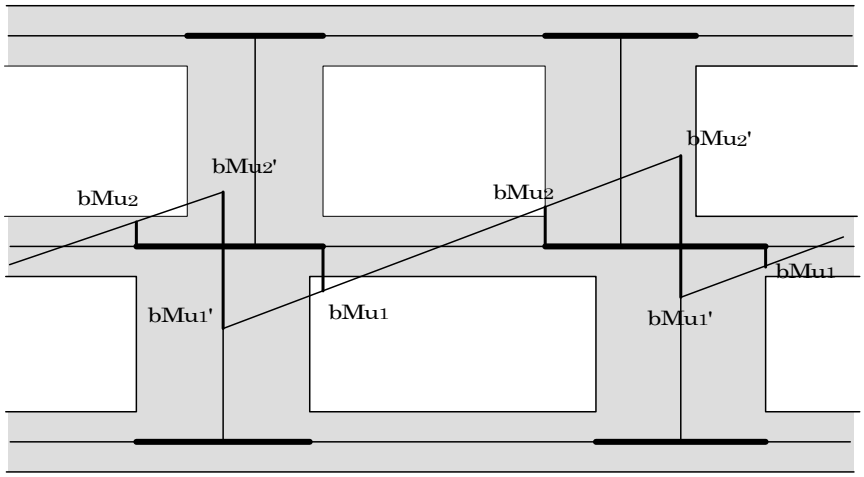


図 11.7

11.1.8 設計用応力

(1) 長期設計用曲げモーメント（$_DM_L$）

壁梁の長期設計用曲げモーメントは，応力解析により求まったものを採用します。多雪区域のときは，積雪時応力が含まれます。

基礎梁の長期設計用曲げモーメントは，上記の壁梁の長期設計用曲げモーメントに，「10.2 接地圧による基礎梁応力」P.10-5 を組み合わせたものを採用します。

指定によりフェイス位置または剛域端の応力を採用します。

積雪荷重の考慮方法で多雪区域を指定しているときには，長期応力に積雪時応力×δ1（長期の組合せ係数）が考慮されます。

(2) 短期設計用曲げモーメント（$_DM_S$）

$$_DM_S = {}_DM_L + \alpha j \cdot M_E \left(+\delta_2 \cdot M_S\right) \tag{11.20}$$

$_DM_S$：壁梁の短期設計用曲げモーメント[N･mm]

$_DM_L$：壁梁の長期設計用曲げモーメント[N･mm]
ただし，多雪区域であっても積雪時応力は含みません。

αj：ねじれ補正係数（上下階の平均値）

M_E：壁梁の水平荷重時曲げモーメント[N･mm]

δ_2：多雪区域における組合せ係数（短期用）

M_S：壁梁の積雪時曲げモーメント[N･mm]

積雪荷重の考慮方法で多雪区域を指定しているときには，積雪時応力が考慮されます。

基礎梁においては，転倒時の短期設計用曲げモーメントも求め，地震時の短期設計用モーメントを上回るときは，こちらを設計用応力として採用します。

$$_DM_S = {}_DM_L + M_{OT} \left(+\delta_2 \cdot M_S\right) \tag{11.21}$$

M_{OT}：基礎梁の転倒時曲げモーメント[N･mm]

(3) 長期設計用せん断力（$_DQ_L$）

壁梁の長期設計用せん断力は，応力解析により求まったものを採用します。
多雪区域のときは，積雪時応力が含まれます。

基礎梁の長期設計用せん断力は，上記の壁梁の長期設計用せん断力に，接地圧による応力を組み合わせたものを採用します。

積雪荷重の考慮方法で多雪区域を指定しているときには，長期応力に積雪時応力×δ1（長期の組合せ係数）が考慮されます。

(4) 短期設計用せん断力（$_DQ_S$）

壁梁の短期設計用せん断力は，指定により次の $_DQ_{S1}$，$_DQ_{S2}$のうちいずれか，または小さい方とします。

$$_DQ_{S1} = {}_DQ_L + \Sigma_b M_y / \ell' \left(+\delta_2 \cdot Q_S\right) \tag{11.22}$$

$$_DQ_{S2} = {}_DQ_L + n \cdot \alpha j \cdot Q_E \left(+\delta_2 \cdot Q_S\right) \tag{11.23}$$

$_DQ_L$： 壁梁の長期設計用せん断力[N]で，長期応力の結果を使用します。
ただし，多雪区域であっても積雪荷重は含みません。
基礎梁においては，接地圧による応力を組合せたものとします。

$\Sigma_b My$： せん断力が最大となるような壁梁両端の降伏曲げモーメントの絶対値の和
[N･mm]

ℓ'： 壁梁の内のりスパン長さ[mm]

n： せん断力の割増し係数で，$n \geqq 2.0$ とします。（入力値）

αj： ねじれ補正係数（上下階の平均値）

Q_E： 壁梁の水平荷重時せん断力[N]

δ_2： 多雪区域における組合せ係数（短期用）

Q_S： 壁梁の積雪時せん断力[N]

積雪荷重の考慮方法で，多雪区域を指定しているときには，積雪時応力が考慮されます。

基礎梁においては，転倒時の短期設計用せん断力を求め，地震時の短期設計用せん断力を上回るときは，こちらを設計用応力として採用します。

$$_DQ_S = {}_DQ_L + \alpha j Q_{OT} \left(+\delta_2 \cdot Q_S\right) \tag{11.24}$$

Q_{OT}： 基礎梁の転倒時せん断力[N]

(5) 終局時設計用せん断力（$_DQ_U$）

壁梁の終局時設計用せん断力は，指定により $_DQ_{n1}$，$_DQ_{n2}$のうちいずれか，または小さい方とします。

$$_DQ_{S1} = Q_L + \Sigma_b M_u / \ell' \tag{11.25}$$

$$_DQ_{u2} = Q_L + 2.5\overline{F_{eso}} \cdot \alpha j \cdot Q_E \tag{11.26}$$

Q_L： 長期荷重による壁梁のせん断力（単純梁として算出した値）[N]

$\Sigma_b M_U$： せん断力が最大となるような壁梁両端の終局曲げモーメントの絶対値の和
[N・mm]

ℓ'： 壁梁の内のりスパン長さ[mm]

αj： ねじれ補正係数（上下階の平均値）

Q_E： 壁梁の水平荷重時せん断力[N]

$$\overline{Fes0} = \sum_{i=1}^{n} \left(Fes0, i \cdot Wi \cdot Ai \cdot hi\right) \Big/ \sum_{i=1}^{n} \left(Wi \cdot Ai \cdot hi\right)$$

11.2 耐力壁断面検定

11.2.1 断面検定省略部材

原則として認識されたすべての壁について断面検定を行いますが，以下の部材の断面検定は省略します。

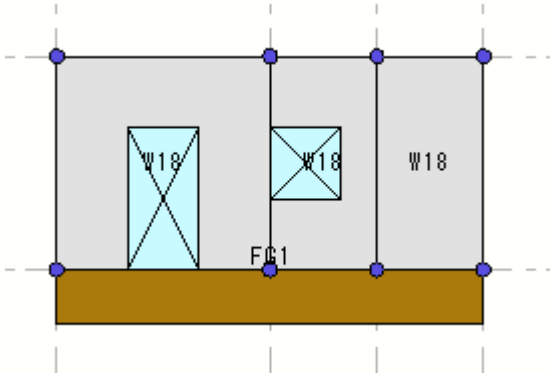
- 耐力壁（壁厚が 120㎜ 以上で，実長が 450㎜ 以上かつ内のり高さの 30%以上）とならない壁
- 壁厚の規定値を満たさない壁で，水平力を負担しないとしている場合

11.2.2 曲げ補強筋の認識

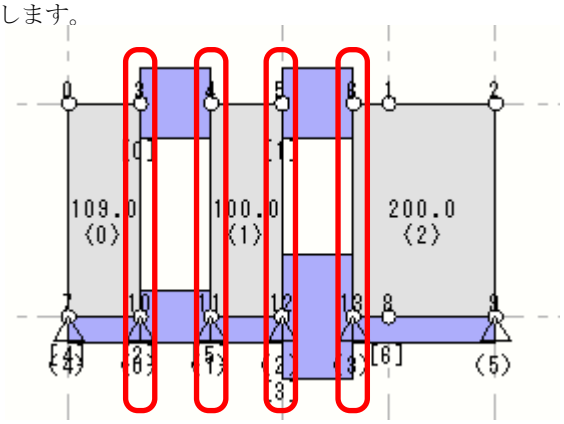
○開口際曲げ補強筋

壁の端部が開口により認識されている箇所の曲げ補強筋は，開口部曲げ補強筋となります。

[部材リスト]－[壁リスト]で指定した曲げ補強筋を採用します。



配置図



架構図

○交差部曲げ補強筋

上記以外の壁端部の曲げ補強筋は，交差部曲げ補強筋となります。

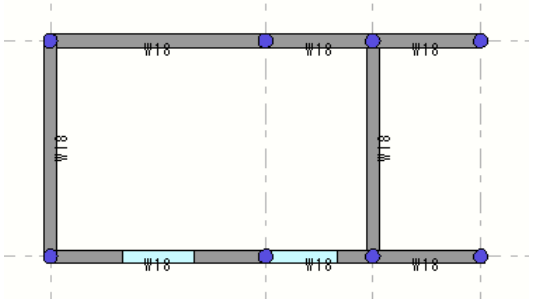
交差部曲げ補強筋の鉄筋径は，[標準データ]－[鉄筋材料]で指定した径を採用します。

交差部曲げ補強筋の本数は，交差部に接続する耐力壁の縦筋本数によって下記のとおり認識します（交差する壁が存在しない場合は，当該壁の縦筋本数と同じになります）。

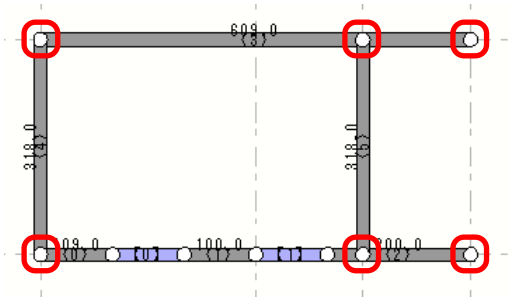
シングル×シングル　⇒　１本
シングル×ダブル　⇒　２本
ダブル　×ダブル　⇒　４本

なお，交差部の曲げ補強筋は配置により，径と本数を指定することができます。本数を0としたときは，上記と同じように交差部に接続する耐力壁の縦筋本数によって認識します。

交差部曲げ補強筋を交互配筋とした場合は，交互配筋のそれぞれの鉄筋断面積の平均を1本あたりの断面積として計算します。このとき，それぞれの鉄筋で強度が異なる場合は，片方の鉄筋強度に換算した鉄筋断面積を用いて計算を行います。



配置図



架構図

11.2.3 長期圧縮応力度の検定

長期圧縮応力度がコンクリート長期許容圧縮応力度以内であることを検定します。

11.2.4 短期許容軸方向力

短期の軸力と短期許容軸方向力の比較を行います。

結果出力の検定結果には出力されません。短期荷重時断面検定比図で確認してください。

$$\left.\begin{array}{ll} Nas = ag \cdot ft & (\text{引張}) \\ Nas = ag \cdot ft + t \cdot \ell \cdot fc & (\text{圧縮}) \end{array}\right\} \qquad (11.27)$$

Nas : 耐力壁の短期許容軸方向力［N］
ag : 耐力壁の全縦筋断面積［mm^2］で，端部曲げ補強筋も含みます。
t : 耐力壁の厚さ［mm］
ℓ : 耐力壁の長さ［mm］
ft : 鉄筋の短期許容引張応力度［N/mm^2］
fc : コンクリートの短期許容圧縮応力度［N/mm^2］

11.2.5 曲げ補強筋の検定

耐力壁の端部曲げ補強筋が，表 11.1 以上の配筋であることを確認します。

表 11.1

階	耐力壁の端部などの曲げ補強筋	
	$h_0 \leqq 1m$	$h_0 > 1m$
平　　屋	1－D13	1－D13
2階建ての各階，3，4，5階建の最上階	1－D13	2－D13
3，4，5階建の最上階から数えて2つめの階	2－D13	2－D13
平屋，2階建の地下階 3階建の1階および地下階 4階建の2階，1階および地下階 5階建の3階および2階	2－D13	2－D16
5階建の1階および地下階	2－D16	2－D19

h_0[m]：曲げ補強筋に沿った開口縁の高さ

耐力壁の厚さが 200mm 以下の耐力壁で，これに直交する耐力壁が接着する場合は，１－D13 とすることができます。

曲げ補強筋として短期許容引張応力度が 295N/mm2 以上の鉄筋を用いる場合，指定により(11.28) 式より求まる数値以上の鉄筋量になるように，表 11.1 の鉄筋量を置き換えることができます。

$$a'_{t0} = a_{t0} \times 235 / f_t \qquad (11.28)$$

a'_{t0}： 短期許容引張応力度が295N/mm^{2}以上の曲げ補強筋を使用する場合の最小曲げ補強筋量[mm^2]

a_{t0}： 表 11.1の最小曲げ補強筋の断面積[mm^2]

f_t： 使用する曲げ補強筋の短期許容引張応力度[N/mm^2]

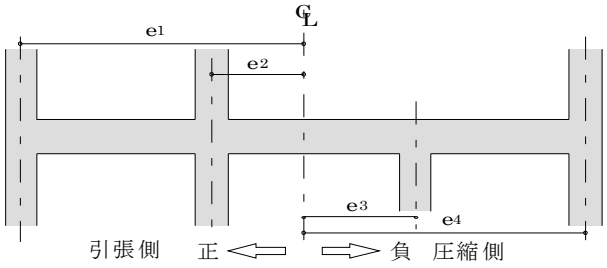


図 11.8

11.2.6 許容曲げモーメントの検定

- 長期許容曲げモーメントの検定は行いません。
- 短期許容曲げモーメントが(11.29)式を満たすことを検定します。

$$ {}_{D}M_S \leqq M_{AS} \tag{11.29}$$

${}_{D}M_S$: 耐力壁の短期設計用曲げモーメント[N･mm]で，指定によりフェイス位置（壁梁天端）または壁頭部・脚部の大きい方の応力を採用します。

$$ {}_{D}M_S = M_L + \alpha j \cdot M_E $$

M_L : 耐力壁の長期荷重時曲げモーメント[N･mm]
指定により，無視することもできます。なお，平面解析時は考慮されません。

αj : ねじれ補正係数

M_E : 耐力壁の水平荷重時曲げモーメント[N･mm]

M_{AS} : 耐力壁の短期許容曲げモーメント[N･mm]

※ $N_S/t \cdot \ell \cdot fc < 0.4$による制限は設けていません。

$$ M_{AS} = C \cdot t \cdot \ell^2 $$

C : 許容曲げモーメント係数[N/mm²]で，(11.30)式のC_1とC_2のうち小さい方の数値とします。

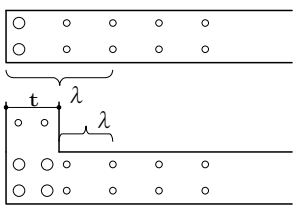
$$ \left.\begin{aligned} C_1 &= \left\{ \frac{40}{3}\left(1-1.2\frac{N_s}{t\cdot\ell\cdot f_c}\right)\cdot p_t + \frac{1}{15}\left(1+1.2\frac{N_s}{t\cdot\ell\cdot f_c}\right)\right\}\cdot f_c \\ C_2 &= \left\{ 0.8p_t + 0.37\frac{N_s}{t\cdot\ell\cdot f_t}\right\}\cdot f_t \end{aligned}\right\} \tag{11.30}$$

t : 耐力壁の厚さ[mm]

ℓ : 耐力壁の長さ[mm]

p_t : 引張鉄筋比（＝ $a_t/(t \cdot \ell)$） [小数]

a_t : 引張鉄筋断面積[mm²]で，引張側端部より壁厚tまたは0.1ℓのうち，大きい数値の範囲内にある縦筋を含みます。



直交壁なし：λ＝max(t, 0.1ℓ)/pitch
直交壁あり：λ＝(max(t, 0.1ℓ)-直交壁 t)/pitch
四捨五入して本数とします。

図 11.9

N_S : 耐力壁の短期軸方向力[N]

f_c : コンクリートの短期許容圧縮応力度[N/mm²]

f_t : 引張鉄筋の短期許容引張応力度[N/mm²]

11.2.7 降伏曲げ耐力及び終局曲げ耐力

【at，aw の有効範囲(指定により考慮)】　【N_{WT}の算出方法】

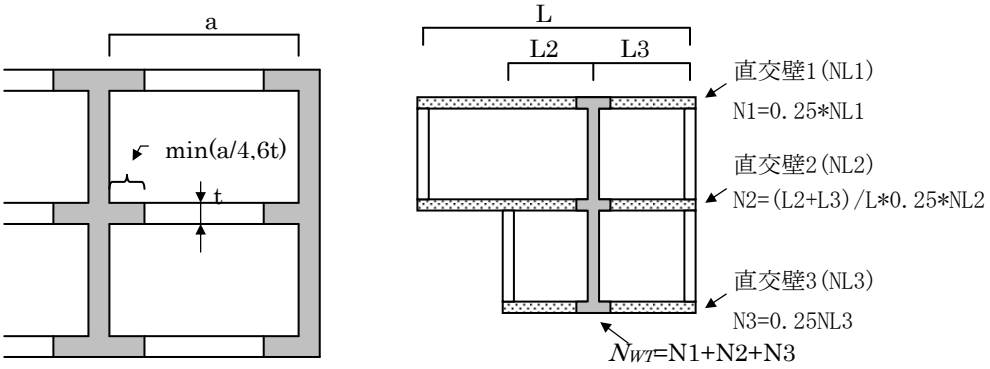


図 11.10

$_wM_y$： 耐力壁の降伏曲げモーメントで，(11.31)式によります。

$$_wM_y = \sum(a_t \cdot \sigma_y)\ell' + 0.5\sum(a_w \cdot \sigma_{wy})\ell' + 0.5N_w\ell' + M_e \quad (11.31)$$

$_wM_u$： 耐力壁の終局曲げモーメントで，(11.32)式によります。

$$_wM_u = \sum(a_t \cdot \sigma_y)\ell' + 0.5\sum(a_w \cdot \sigma_{wy})\ell' + 0.5N_w\ell' + M_e \quad (11.32)$$

a_t： 引張鉄筋の断面積[mm²]で，指定により曲げ耐力に有効な直交壁内の縦補強筋を含みます。ここで，曲げ耐力に有効な直交壁の範囲は，片側につき直交壁厚さの6倍，または隣り合う耐力壁までの内のりスパン長さの1/4および開口部端部までの長さのうち最小の値とします。

σ_y： 同上鉄筋の規格降伏点[N/mm²]で，終局耐力算出時には規格降伏点の1.1倍（入力値）とします。

ℓ'： 両端に直交壁が接続する場合はその中心間距離。その他は，耐力壁の長さlの0.9倍の値。[mm]

a_w： 耐力壁の中間部にある縦筋の断面積の和[mm²]で，指定により中間部に直交壁が取り付く，曲げ耐力に有効な範囲内の直交壁内の縦補強筋を含みます。

σ_{wy}： 同上鉄筋の規格降伏点[N/mm²]で，終局耐力算出時には規格降伏点の1.1倍（入力値）とします。

N_W： 耐力壁に作用する軸方向力（引張のときは負とします。ただし，軸方向引張耐力を超えない）で，(11.33)式によります。

$$N=NL+NE+NWT \quad (11.33)$$

M_e： N_{WT}による偏心モーメント[N･mm]で，指定により曲げ耐力に考慮します。

$$Me=NWT \cdot e \quad (11.34)$$

N_L： 耐力壁の長期軸方向力[N]

N_E： 耐力壁の $C_0 \geqq 0.2$ に対する水平荷重時軸方向力[N]

N_{WT}： 直交壁の長期軸方向力のうち，耐力壁の曲げ耐力に関係する軸方向力[N]で，直交壁の軸方向力の 0.25 倍とします。

e： 耐力壁心と直交壁心との距離[mm]で，直交壁が耐力壁の引張側に取り付く場合には正の値，圧縮側に取り付く場合には負の値とし，直交壁が耐力壁の中央に取り付く場合には 0 とします。

11.2.8 せん断応力度の検定

- 短期荷重時せん断応力度が(11.35)式を満たすことを検定します。

$$\tau \leqq f_s \tag{11.35}$$

τ： 耐力壁の短期荷重時せん断応力度で，(11.36)式によります。

$$\tau = Q_s / (r \cdot t \cdot j) \tag{11.36}$$

Q_S： 標準せん断力係数 C_0≧0.2 のときの短期荷重時の耐力壁のせん断力[N]
指定により長期せん断力を考慮します。

r： 小開口に対する低減率。 $r = 1 - \max(r_0, \ell_0/\ell, h_0/h)$

$$r_0 = \sqrt{h_0 \cdot \ell_0 / (h \cdot \ell)} \tag{11.37}$$

ℓ_0 ： 小開口の内のり長さ[mm]

ℓ ： 耐力壁の長さ[mm]

h_0： 小開口の内のり高さ[mm]

h： 耐力壁の高さ[mm]

t： 耐力壁の厚さ[mm]

j： 耐力壁の応力中心距離[mm]

f_s： コンクリートの短期許容せん断応力度[N/mm²]

11.2.9 許容せん断力の検定

- 短期許容せん断力が(11.38)式を満たすことを検定します。

$$_D Q_S \leqq Q_{AS} \tag{11.38}$$

$_D Q_S$： 耐力壁の短期設計用せん断力[N]で，指定により $_D Q_{S1}$，$_D Q_{S2}$のいずれか，または小さい方とします。

$$_D Q_{S1} = Q_L + n \cdot \alpha j \cdot Q_E \tag{11.39}$$

$$_D Q_{S2} = Q_L + \Sigma M_y / h' \tag{11.40}$$

Q_L： 耐力壁の長期荷重時せん断力[N]
指定により無視することもできます。なお，平面解析時には考慮されません。

n： せん断力割増し係数で，n≧2.0 とします。（入力値）

αj： ねじれ補正係数

Q_E： 耐力壁の水平荷重時せん断力[N]

ΣM_y： 壁頂および壁脚の降伏曲げモーメントの絶対値の和。この場合，壁頂の降伏曲げモーメントの絶対値よりも壁頂に連なる壁梁の降伏曲げモーメントの絶対値の和の1/2が小さい場合には，小さい方の値を壁頂の降伏曲げモーメントとします。ただし，最上階の耐力壁では上記1/2を1とします。[N･mm]

h'： 耐力壁の内のり高さ[mm]

Q_{AS}： 耐力壁の短期許容せん断力[N]で，(11.41)式によります。

$$Q_{AS} = r \cdot t \cdot j \left(f_s + 0.5_w f_t \left(p_w - 0.002 \right) \right) \tag{11.41}$$

r： 小開口に対する低減率

t： 耐力壁の厚さ[mm]

j： 耐力壁の応力中心距離[mm]

f_s： コンクリートの短期許容せん断応力度[N/mm²]

$_wf_t$： 耐力壁の横補強筋のせん断補強用短期許容引張応力度[N/mm²]

p_w： 耐力壁の横補強筋比。（0.002≦p_w≦0.012）

11.2.10 せん断設計

- 特別な配慮を要する場合には，終局せん断耐力が(11.42)式を満たすことを検定します。

$$_DQ_u \leqq {}_wQ_{Su} \tag{11.42}$$

$_DQ_u$： 耐力壁の終局時設計用せん断力[N]で，指定により$_DQ_{u1}$，$_DQ_{u2}$のいずれか，または小さい方とします。

$$_DQ_{S1}=\Sigma M_u/h' \tag{11.43}$$

$$_DQ_{u2}=Q_L+2.5Fesoi\cdot\alpha j\cdot Q_E \tag{11.44}$$

ΣM_u： 壁頂・壁脚の終局曲げモーメントの絶対値の和。この場合，壁頂の終局曲げモーメントの絶対値よりも，壁頂に連なる壁梁の終局曲げモーメントの絶対値の和の1/2が小さい場合には，小さい方の値を壁頂の終局曲げモーメントとします。ただし，最上階の耐力壁では上記1/2を1とします。[N･mm]

h'： 耐力壁の内のり高さ[mm]

Q_L： 耐力壁の長期荷重時せん断力[N]
指定により無視することもできます。なお平面解析時は考慮されません。

F_{esoi}： 偏心率・剛性率より定まるi 階の割増し係数

aj： ねじれ補正係数

Q_E： 耐力壁のC_0≧0.2に対する水平荷重時せん断力[N]

$_wQ_{su}$： 耐力壁の終局せん断耐力[N]
(11.45)式か(11.46)式のいずれかによります。
なお，軽量コンクリート1種を使用する場合は，0.9を乗じた値とします。

$$_wQ_{su}=r\cdot\left\{\frac{0.053p_{te}{}^{0.23}(F_c+18)}{M/(Q\cdot\ell)+0.12}+0.85\sqrt{p_{we}\cdot{}_s\sigma_{wy}}+0.1\sigma_{oe}\right\}\cdot t_e\cdot j \tag{11.45}$$

$$_wQ_{su}=r\cdot\left\{\frac{0.068p_{te}{}^{0.23}(F_c+18)}{\sqrt{M/(Q\cdot\ell)+0.12}}+0.85\sqrt{p_{we}\cdot{}_s\sigma_{wy}}+0.1\sigma_{oe}\right\}\cdot t_e\cdot j \tag{11.46}$$

r： 小開口に対する低減率

$$pte=100at/(te\cdot\ell)$$

a_t： 引張鉄筋の断面積[mm²]で，指定により終局曲げモーメントに有効な範囲内の直交壁内の縦補強筋を含みます。

t_e： 耐力壁の厚さ[mm]で，指定により耐力壁の終局せん断耐力に有効な範囲内の直交壁の断面積を加算した全断面積ΣAを，せいをℓとした等価な長方形断面に置き換えたときの等価厚さとします。ここで，有効な直交壁の範囲は，片側につき直交壁厚さの6倍，または隣り合う耐力壁までの内のりスパン長さの1/4ならびに直交壁の長さのうちの最小の長さとします。ただし，t_e=ΣA/lかつ1.5t（t：耐力壁の厚さ）以下とします。

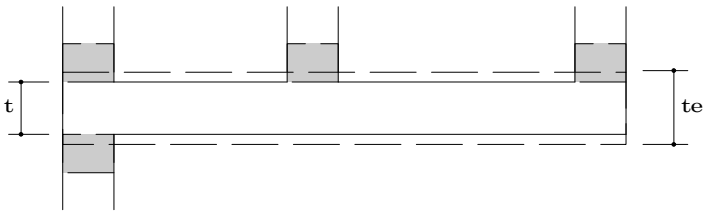


図 11.11

ℓ ： 耐力壁の長さ[mm]

F_c： コンクリートの設計基準強度[N/mm^2]

M/Q： 耐力壁のシアスパン
当該耐力壁の高さの内における最大の曲げモーメントM（直交壁の軸方向力による偏心モーメントを含む）と最大のせん断力Qの比とします。（$1 \leqq M/(Q \cdot \ell) \leqq 3$）

p_{we}： 等価横補強筋比（$=a_w/(t_e \cdot s)$）。ここで，a_wは1組の横補強筋の断面積[mm^2]で，sはその間隔[mm]。（$p_{we} \leqq 0.012(t / t_e)$）

$_s\sigma_{wy}$： 耐力壁の横補強筋の規格降伏点[N/mm^2]

σ_{oe}： $N / \Sigma A$で，Nには有効な範囲内の直交壁の軸方向力を含みます[N/mm^2]。

j： 応力中心距離で，$0.8l$とします[mm]。

12.保有水平耐力

12.1 総曲げ抵抗モーメントによる検討

(1) 概要

2 階以上の壁梁端部の各節点および 1 階耐力壁脚部における曲げ抵抗モーメントの総和が，各階の構造特性係数を 0.5(入力指定可)としたときの必要保有水平耐力に相当する水平外力の 1 階耐力壁脚部回りの転倒モーメント以上であることを確認します。

(2) 総曲げ抵抗モーメント

$$ {}_R M_u = \sum {}_w M_u + \sum {}_b M_u' \tag{12.1} $$

${}_R M_u$： 地震力検討方向における総曲げ抵抗モーメント

$\Sigma {}_w M_u$： 1階耐力壁脚部の終局曲げモーメントの和

$\Sigma {}_b M_u'$： 2階以上の壁梁の各節点における曲げ抵抗モーメントの和

$$ {}_w M_u = \sum \left(a_t \cdot \sigma_y \right) \ell' + 0.5 \sum \left(a_w \cdot \sigma_{wy} \right) \ell' + 0.5 N_W \cdot \ell' + M_e \tag{12.2} $$

a_t： 引張鉄筋の断面積[mm²]で，終局曲げモーメントに有効な範囲内の直交壁内の縦補強筋を含みます。ここで，終局曲げモーメントに有効な直交壁の範囲は，片側につき直交壁厚さの6倍，または隣り合う耐力壁までの内のりスパン長さの1/4および開口部端部までの長さのうち最小の値とします。

σ_y： 同上鉄筋の材料強度[N/mm²]で，規格降伏点の1.1倍（入力値）とします。

ℓ'： 両端に直交壁が接続する場合はその中心間距離。その他は，耐力壁の長さ ℓ の0.9倍の値。[mm]

a_w： 耐力壁の中間部にある縦筋の断面積の和[mm²]で，中間部に直交壁が取り付く場合は，終局曲げモーメントに有効な範囲内の直交壁内の縦補強筋を含みます。

σ_{wy}： 同上鉄筋の材料強度[N/mm²]で，規格降伏点の1.1倍（入力値）とします。

N_W： 耐力壁に作用する軸方向力（引張のときは負とします。ただし，軸方向引張耐力を超えない）で(12.3)式によります。

M_e： N_{WT}による偏心モーメント[N･mm]で，(12.4)式によります。

$$ N_W = N_L + N_E + N_{WT} \tag{12.3} $$

N_L： 耐力壁の長期軸方向力[N]

N_E： 耐力壁の$C_0 \geqq 0.2$に対する水平荷重時軸方向力[N]

$$ M_e = N_{WT} \cdot e \tag{12.4} $$

N_{WT}： 直交壁の長期軸方向力のうち，耐力壁の降伏曲げモーメントに関係する軸方向力[N]で，直交壁の軸方向力の0.25倍とします。

e： 耐力壁心と直交壁心との距離[mm]で，直交壁が耐力壁の引張側に取り付く場合には正の値，圧縮側に取り付く場合には負の値とし，直交壁が耐力壁の中央に取り付く場合には0とします。

$$ {}_b M_u' = {}_b M_u \cdot \ell / \ell' \tag{12.5} $$

${}_b M_u$： 壁梁端部の終局曲げモーメントで，(12.6)式によります。

ℓ： 壁梁両端の耐力壁の心々間の長さ[mm]

ℓ'： 壁梁の内のりスパン長さ[mm]

$$ {}_b M_u = 0.9 \sum \left(a_t \cdot \sigma_y \cdot d \right) \tag{12.6} $$

a_t： 壁梁の引張鉄筋の断面積[mm²]で，引張側にスラブが接続する場合，有効な範囲内（片側につき1m）のスラブ筋の断面積を考慮します。

σ_y： 同上鉄筋の材料強度[N/mm²]で，規格降伏点の1.1倍（入力値）とします。

d： 有効せい[mm]

⑶ 転倒モーメント

$$_{OT}M_u = D_s \sum_{i=1}^{n} F_{esoi} \cdot Q_i \cdot h_i \qquad (12.7)$$

$_{OT}M_u$： 各階の構造特性係数をD_sとしたときの必要保有水平耐力に相当する水平外力による1階耐力脚部回りの転倒モーメント

F_{esoi}： 偏心率・剛性率より定まるi層の割増し係数で，指定により(9.41)式または(9.42)式とします。

D_s： 各階の構造特性係数でD_s=0.5（入力指定可）

Q_i： i階の地震層せん断力で，(4.1)式によります。また直接指定も可能です。

h_i： i階の構造階高

n： 建築物の地上階数

12.2 荷重増分解析による保有水平耐力

荷重増分解析による保有水平耐力の計算では，部材耐力計算，立体弾塑性応力解析，保有水平耐力と必要保有水平耐力の検討を行います。保有水平耐力の計算を行うには，弾性解析が終了している必要があります。

12.2.1 概要

- 弾塑性応力解析は，荷重増分法による立体解析です。
- 危険断面位置は部材端部とし，中央断面での降伏は考慮しません。
- 曲げによる降伏は“材端弾塑性バネ”によりモデル化します。降伏後の材端バネの剛性は，弾性時の剛性に対する比率で指定します。
- 塑性ヒンジ発生状態による崩壊メカニズムの自動判定は行いません。したがって“解析終了条件”の設定が必要です。
- 1 ステップ中の不釣合い力の解除は“弧長法”によります。
- 脆性破壊が生じた部材に対しては“解析終了”，“保持続行”等の処理方法が，壁梁と耐力壁でそれぞれ指定できます。
- ペントハウス階を除いた地上階について，保有水平耐力と必要保有水平耐力を計算します。
- 保有水平耐力は，終局状態として定義した時点における応力の水平成分の総和とします。
- 必要保有水平耐力は，解析終了時の状態において計算します。
- 部材種別，Ds 値は，建設省告示 1792 号付則に基づいて計算します。
- 壁梁，耐力壁の曲げ耐力（耐力壁は軸力との相関を考慮），せん断耐力は，断面形状より計算します。
- 耐力壁の危険断面位置は，壁脚のみとし開口位置とします。
- 脆性破壊は，梁，壁のせん断破壊および壁の軸圧縮破壊とします。
- 耐力壁は，鉛直方向のせん断耐力は考慮しません（鉛直方向のせん断力とせん断耐力の比較検討は行っていません）。
- 耐力壁の回転破壊として，支点の浮き上がりを考慮することができます。
- 基礎の計算を行っている場合は，指定により基礎梁の初期応力(長期応力)に接地圧による応力を考慮することができます。

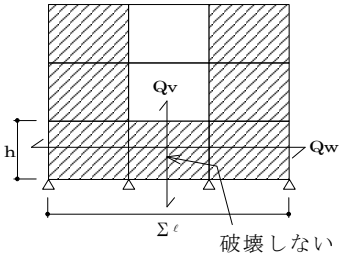


図 12.1

○保有水平耐力におけるフロー

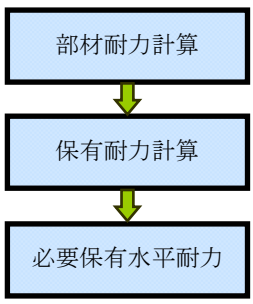


図 12.2

部材の終局耐力を計算します。

荷重増分解析による弾塑性解析を行います。

弾塑性解析終了時点の状態から部材種別，部材群種別，Ds 値，必要保有水平耐力を算出します。保有水平耐力は弾塑性解析結果から終局状態での耐力を算出します。

12.2.2 部材の終局耐力

(1) 一般事項

1) 記号一覧

本解説書で使用する記号は特に断りのない限り以下のとおりです。

主記号

A：全断面積	ℓ：長さ，スパン
a：部分的断面積 特に前添え字がなければ鉄筋断面積	M：曲げモーメント
b：部材の幅	N：軸力で圧縮力を正とする
D：部材のせい・径	p：鉄筋比
d：部分的せい，有効せい	Q：せん断力
F：基準強度	r：開口による低減率
h：高さ，階高	t：板厚
j：応力中心間距離	σ：垂直応力度

主な材料・部分を表わす，前添え字

c：コンクリート部分の	W：耐力壁部分の
G：梁部分の	

主な性質等を表わす，後添え字

c：圧縮の（例外Fc：コンクリートの基準強度）	t：引張の
e：等価の，有効の	u：終局の
g：すべての	y：降伏の

2) シアスパン（M/Q）

保有水平耐力計算中における部材せん断耐力に関与するシアスパン（M/Q）は，計算条件の指定により以下のどちらかとします。

<1>各ステップの応力

その時々の曲げモーメントとせん断耐力を用いて求めます。

<2>建物形状から仮定

梁のシアスパンの仮定値（$\ell'/2$）は，内のり長さℓ'の半分をとります。

梁のシアスパン(M/Q)＝$\ell'/2$ (12.8)

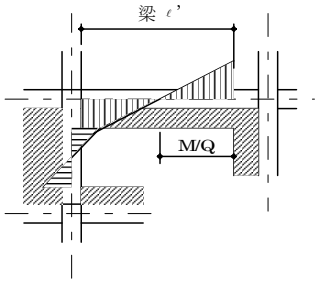


図 12.3

※梁の左端・右端のMが等しく分布するものとして仮定しています。

12.2 荷重増分解析による保有水平耐力

耐力壁のシアスパンの仮定値は，壁の脚部より連層壁の頂部までの高さ wh の半分（連層壁の最上階では半分はしない）をとります。
連層壁において上階で下階壁抜けとなっている部分がある場合は，その分 wh を低減します。

耐力壁のシアスパン(M/Q)＝wh/2（ただし最上階では 1/2 しません） (12.9)

【耐力壁】

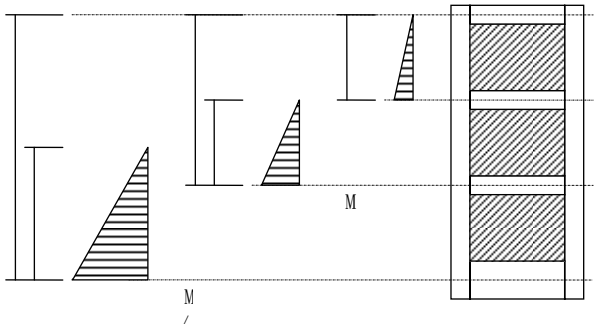


図 12.4 部材耐力計算時のシアスパンの仮定

【例】上階の壁が抜けている場合の 2 階の wh の低減

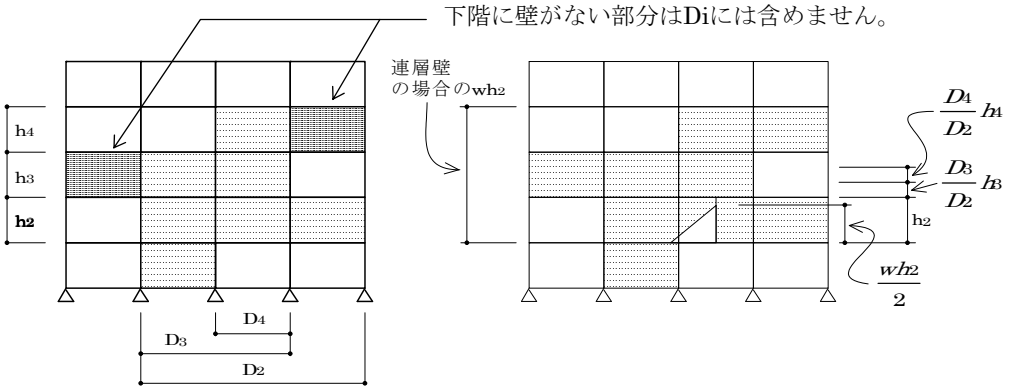


図 12.5

$$_{w}h_2 = h_2 + \frac{D_3}{D_2}h_3 + \frac{D_4}{D_2}h_4 \qquad (12.10)$$

3) 材料基準強度の割増し

曲げ耐力と圧縮・引張耐力の算定には，「断面検定計算条件」の“材料強度に対する基準強度の割増し率”を考慮します。

4) 軽量コンクリートの取扱い

軽量コンクリート 1 種を使用している場合は終局せん断耐力を 10%低減します。

(2) 壁梁終局耐力

1) 終局曲げ耐力

壁梁の曲げ耐力は，軸力が存在しない（N=0）ものとして，軸力に対する相関はありません。
上端降伏時の at にスラブ筋を加算できます。ただし，「腰壁の取り扱い」で″壁梁に含める″としたときで，かつ腰壁が存在する壁梁ではスラブ筋を考慮しません。

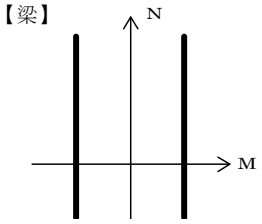


図 12.6

終局曲げ耐力は(12.11)式によります。

$$M_u = 0.9\sum\left(a_t \cdot \sigma_y \cdot d\right) \tag{12.11}$$

a_t： 壁梁の引張鉄筋断面積[mm²]で，引張側スラブが接続する場合，指定により有効な範囲のスラブ筋の断面積を含みます。ここで，曲げ耐力に有効なスラブの範囲は，片側につき1000mmとします。

σ_y： 壁梁の引張鉄筋材料強度[N/mm2]で，規格降伏点に材料基準強度の割増しを考慮します。

d： 壁梁の有効せい[mm]

2) 終局せん断耐力

壁梁の終局せん断耐力は，(12.12)式か(12.13)式のいずれかによります。

$$Q_u = \left\{ \frac{0.053\,p_{te}^{0.23}\left(F_c + 18\right)}{M/\left(Q \cdot d\right) + 0.12} + 0.85\sqrt{p_{we} \cdot \sigma_{wy}} \right\} b_e \cdot j \tag{12.12}$$

$$Q_u = \left\{ \frac{0.068\,p_{te}^{0.23}\left(F_c + 18\right)}{M/\left(Q \cdot d\right) + 0.12} + 0.85\sqrt{p_{we} \cdot \sigma_{wy}} \right\} b_e \cdot j \tag{12.13}$$

p_{te}： 引張鉄筋比[%]（$=100a_t / (b_e \cdot d)$）

a_t： 壁梁の引張鉄筋断面積[mm²]で，引張側スラブが接続する場合，指定により有効な範囲のスラブ筋の断面積を含みます。

b_e： 壁梁の幅[mm]で，指定により壁梁の終局せん断耐力に有効な範囲内のスラブのコンクリート断面積を加算した壁梁の全断面積$\Sigma_G A$を，せいをDとした等価な長方形断面に置き換えたときの等価幅とします。ここで，有効な範囲とは，壁梁断面より1000mmかつ6t（t：スラブ厚さ）以内とします。
ただし，$b_e = \Sigma_G A/D$かつ1.5b（b：壁梁の幅）以下とします。

d： 壁梁の有効せい[mm]

F_c： コンクリートの設計基準強度[N/mm²]

$M/(Q \cdot d)$： M/Qは(12.8)式によります。
$1.0 \leqq M/(Q \cdot d) \leqq 3.0$ とします。

p_{we}： 等価縦補強筋比（$=a_w / (b_e \cdot s)$）
ここで，a_wは1組の横補強筋断面積[mm²]で，sはその間隔[mm]。
（$p_{we} \leqq 0.012(b/b_e)$）

σ_{wy}： 壁梁の縦補強筋の規格降伏点[N/mm²]

j： 応力中心距離で，(7/8)dとします。[mm]

(3) 耐力壁終局耐力

耐力壁は，直交壁と交わる位置で分割し，各々を 1 本の線材に置換して解析を行います。
曲げおよび軸耐力に関して，分割した壁板それぞれで耐力を計算します。

解析終了時点で分割した壁板のいずれかに曲げヒンジが生じていれば，曲げ破壊したものとして扱います。

せん断耐力に関しては，分割した壁を一枚の壁としてせん断耐力を算定し，各々の壁に生じるせん断力の合計との比較をし，せん断降伏の判定を行います。

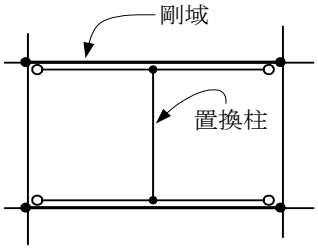


図 12.7

1) 終局曲げ耐力

壁板の曲げ耐力は軸力に対する相関を考慮し，この相関曲線（M－N 曲線）を複数の線分で近似します。
また，この曲線の最大軸力を圧縮耐力，最小軸力を引張耐力とします。

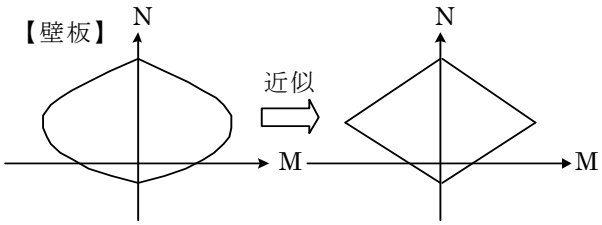


図 12.8

壁板の半分が圧縮状態に達した時点で最大の曲げ耐力（Mmax，Mmin）を発揮するものとして，M－N 曲線は最大曲げ耐力点から Nmax と Nmin に向けて曲げ耐力が低下するものします。

Nmax，Nmin の設定においては耐力壁の全断面が降伏応力度に達する時点の軸力を耐力壁の終局圧縮軸力，終局引張軸力とします。ただし，コンクリート強度を Fc’=0.75Fc として算定し，曲げに対する靭性を確保するものとします。

Nmax，Nmin の設定においては耐力壁の全断面が降伏応力度に達する時点の軸力を耐力壁の終局圧縮軸力，終局引張軸力とします。

$$N_{\max} = \sum\left({}_cA_{WT} \cdot F_c' + a_t \cdot \sigma_y\right) + a_w \cdot \sigma_{wy} + t \cdot \ell' \cdot F_c' \tag{12.14}$$

$$N_{\min} = -\sum\left(a_t \cdot \sigma_y\right) + a_w \cdot \sigma_{wy} \tag{12.15}$$

$$N1 = {}_cA_{WT} \cdot F_c' + t \cdot \ell' \cdot F_c'/2 \tag{12.16}$$

cA_{WT}：指定により直交壁を考慮する場合における有効な範囲内の直交壁のコンクリート断面積[mm²]

a_t：耐力壁の引張側端部補強筋断面積[mm²]で，指定により曲げ耐力に有効な直交壁内の縦補強筋を含みます。ここで，曲げ耐力に有効な直交壁の範囲は，片側につき直交壁厚さの6倍，または隣り合う耐力壁までの内のりスパン長さの1/4および開口部端部までの長さのうち最小の値とします。左側引張と右側引張で引張鉄筋断面積が異なる場合は，どちらか小さい方を採用します。

σ_y：耐力壁の引張側端部補強筋材料強度[N/ mm²]で，規格降伏点に材料基準強度の割増しを考慮します。

a_w： 耐力壁の縦補強筋断面積の和[mm²]

σ_{wy}： 耐力壁の縦補強筋材料強度[N/mm²]で，規格降伏点に材料基準強度の割増しを考慮します。

t： 耐力壁の厚さ[mm]

ℓ'： 両端に直交壁が接続する場合はその中心間距離[mm]。その他は，耐力壁長さℓの0.9倍の値とします。

$N1$： 最大曲げ耐力を発揮する軸力[N]で，壁板の半分が圧縮状態に達した時点の応力

N1>N≧Nmin のときの終局曲げ耐力は(12.17)式によります。

$$M_u = \sum(a_t \cdot \sigma_y) \cdot \ell' + 0.5 \sum(a_w \cdot \sigma_{wy}) \cdot \ell' + 0.5N \cdot \ell' + M_e \tag{12.17}$$

N： 耐力壁に作用する軸方向力（引張のときは負とします。ただし，軸方向引張耐力を超えない）で，(12.18)式によります。

$$N = N_L + N_E + N_{WT} \tag{12.18}$$

M_e： N_{WT}による偏心モーメント[N･mm]で，指定により曲げ耐力に考慮します。

$$M_e = N_{WT} \cdot e \tag{12.19}$$

N_L： 耐力壁の長期軸方向力[N]

N_E： 耐力壁の水平荷重時軸方向力[N]

N_{WT}： 直交壁の長期軸方向力のうち，耐力壁の曲げ耐力に関係する軸方向力[N]で，直交壁の軸方向力の0.25倍とします。

e： 耐力壁心と直交壁心との距離[mm]で，直交壁が耐力壁の引張側に取り付く場合には正の値，圧縮側に取り付く場合には負の値とし，直交壁が耐力壁の中央に取り付く場合には0とします。

Nmax≧N>N1 のときの終局曲げ耐力は(12.20)式によります。

$$M_u = M1 \cdot \left(\frac{N_{\max} - N}{N_{\max} - N1} \right) \tag{12.20}$$

$$M1 = \sum(a_t \cdot \sigma_y) \cdot \ell' + 0.5 \sum(a_w \cdot \sigma_{wy}) \cdot \ell' + 0.5N1 \cdot \ell' + M_e \tag{12.21}$$

$M1$： 軸力がN1の時点における曲げ耐力[Nm]

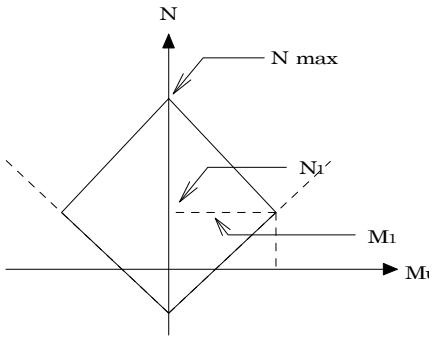


図 12.9 耐力壁の M-N 曲線

2) 終局せん断耐力

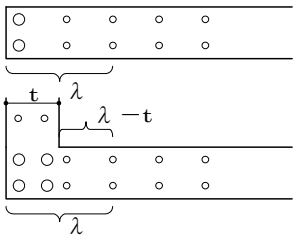
耐力壁の終局せん断耐力は，(12.22)式か（12.23)式のどちらかにより，正方向加力と負方向加力について各々求め，どちらか小さい方とします。直交壁により分割される場合であっても，分割した壁を一枚の壁としてせん断耐力を算定します。

$$Qu = r\left\{\frac{0.053\,pte^{0.23}(Fc+18)}{M/(Q\cdot\ell)+0.12}+0.85\sqrt{Pwe\cdot\sigma wy}+0.1\sigma 0e\right\}te\cdot j \qquad (12.22)$$

$$Qu = r\left\{\frac{0.068\,pte^{0.23}(Fc+18)}{\sqrt{M/(Q\cdot\ell)+0.12}}+0.85\sqrt{Pwe\cdot\sigma wy}+0.1\sigma 0e\right\}te\cdot j \qquad (12.23)$$

pte： 引張鉄筋比[%]（=100at/(te･s)）

at： 耐力壁の引張鉄筋断面積[mm²]で，引張側端部より壁厚tまたは0.1ℓのうち，大きい数値の範囲内にある縦筋を含みます。また，指定により有効な範囲内の直交壁内の縦筋断面積を含みます。



直交壁なし：λ＝max(t, 0.1ℓ)/pitch
直交壁あり：λ＝(max(t, 0.1ℓ)-直交壁t)/pitch
四捨五入して本数とします。

図 12.10

te： 等価な長方形断面に置き換えたときの壁厚[mm]で，指定により耐力壁の終局せん断耐力に有効な範囲内の直交壁のコンクリート断面積を加算した壁の全断面積ΣWAを，長さをℓとした等価な長方形断面に置き換えたときの等価厚さとします。ここで，有効な直交壁の範囲は，片側につき直交壁厚の6倍，または隣合う耐力壁までの内のりスパン長さの1/4ならびに直交壁長さの最小の長さとします。
ただし，te＝ΣWA/ℓかつ1.5t（t：耐力壁の厚さ）以下とします。

j： 応力中心間距離で，0.8 ℓ とします。[mm]

ℓ ： 耐力壁の全長[mm]

Fc： コンクリートの設計基準強度[N/mm²]

$M/(Q\cdot\ell)$： M/Qは(12.9)式によります。
1.0≦$M/(Q\cdot\ell)$≦3.0 とします。

pwe： 等価横補強筋比（=$a_w/(t_e\cdot s)$）
ここで，awは1組の横補強筋の断面積[mm²]で，sはその間隔[㎜]。
（pwe≦0.012(t/te)）

σ_{wy}： 耐力壁の横補強筋の規格降伏点[N/mm²]

σ_{0e}： 軸方向応力度 = N/ΣwA [N/mm²] で，Nには有効な範囲内の直交壁軸力を含みます。

r： 小開口に対する低減率。 $r=1-\max\left(r0,\ell 0/\ell,h0/h\right)$

$$r0=\sqrt{h0\cdot\ell 0/\left(h\cdot\ell\right)} \qquad (12.24)$$

ℓ_0： 小開口の内のり長さ[mm]

h_0： 小開口の内のり高さ[mm]

h： 耐力壁の高さ[mm]

12.2.3 荷重増分解析法

応力解析は，曲げ・せん断・軸変形を考慮した立体変位法によります。荷重増分解析法による弾塑性応力解析は，弾性応力解析と基本的な取り扱いは同じです。 (8.3 マトリクス解析 P.8-6)

ただし，弾塑性応力解析では塑性ヒンジを扱います。 (8.4.2 塑性ヒンジのモデル化 P.8-14) 塑性ヒンジの回転剛性は，部材の弾性時の剛性(4EI/L)に対する割合で指定できます。割合を 0 とした場合，回転剛性を 0(ピン)とします。塑性ヒンジに回転剛性を持たせることにより，局部的な曲げ破壊による崩壊メカニズムを防ぐことができます。

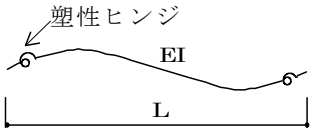


図 12.11

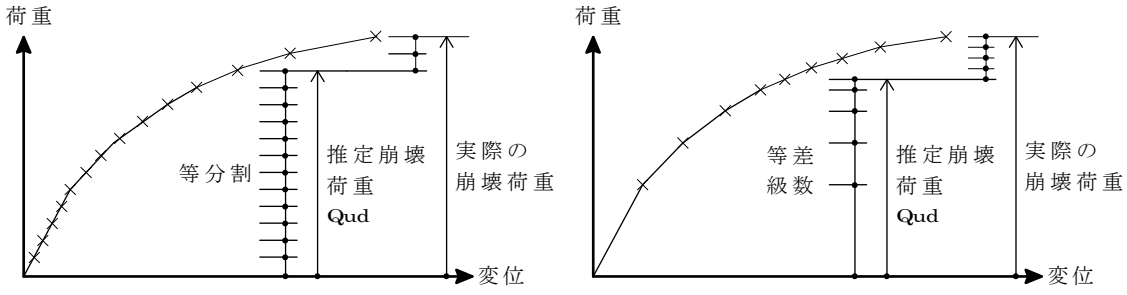
荷重増分解析は，荷重増分量をあらかじめ設定しておき，ある増分ステップで生じた不釣合力をそのステップ内で解除し，弧長法を用いた平衡反復計算を行い，不釣合力が許容値以下になったところで次ステップに進む弧長増分法によります。

外力分布は地震層せん断力の分布によります。また，これによらず外力分布を直接指定することもできます。

※ 増分解析は，その各ステップにおいて下界定理の条件（釣合条件・降伏条件）が成立します。

(1) 増分荷重の設定

荷重増分量の分割方法は，指定により 等分割 または 等差級数分割 によります。どちらの方法でも，各ステップの荷重増分量は，“設計用層せん断力（Qud）を n ステップで等分割する”という考え方で n を入力指定します。



等分割　　等差級数分割

図 12.12

しかし，実際に得られる保有水平耐力は与える荷重量とは等しくならず，生じる不釣合力分だけ小さくなります。また，弧長増分法による場合は 1 ステップ内で不釣合力を 0 に収束させるので，収束させた不釣合力の分だけ与える荷重量は低下します。

Qud は，(4.1)式による保有耐力用地震層せん断力（Qi2）を用いますが，直接入力による指定も可能です。

解析終了条件の最大ステップ数が分割数 n よりも小さすぎると，崩壊メカニズムが形成される前に解析が終了する場合があります。荷重増分量の目標値 Qud に対して分割数 n が小さすぎると，1 ステップにおける増分量が大きくなり，不釣合力が過大になり収束できず，正しい解析結果が得られない場合があります。建物規模や形状によっては，終了条件に適合する以前に不安定な架構になり，正常に解析が終了しない場合があります。
建築物規模や架構性状に合った増分量および終了条件（P.12-15）を指定してください。

(2) 弧長増分法

弾性時から弧長法を用いた平衡反復計算を伴う弧長増分法[1)]によります。
弧長増分法では，各ステップ内で不釣合力が 0 になるように荷重増分量を調整して増分解析を行います。

加力方向の荷重－変位関係において，

①前ステップのm-1点からmステップの荷重増分による結果（$\vec{A}$，m点）

②m点で修正された剛性マトリクスを用いて不釣合力の解除を行った結果（$\vec{C}$）

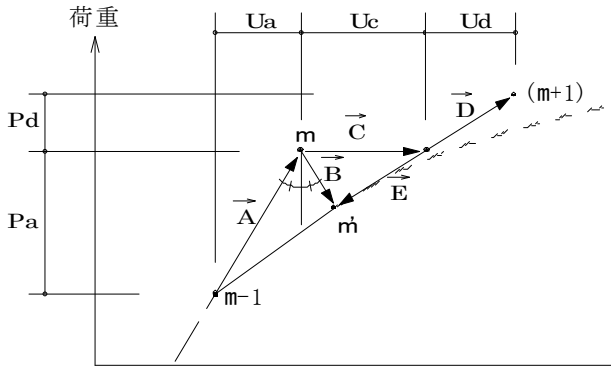
③m点で修正された剛性マトリクスを用いて次ステップの荷重増分による結果（$\vec{D}$）

これら３つを求め，$\vec{D}$ を逆向きに作用させて，不釣合力を減らし解を収束させm'点を求めます。

この逆向きに作用させる荷重量は，$\vec{A}$ の傾きと弧長法により収束させる修正ベクトル（$\vec{B}$）の傾きが正負逆で等しくなるように計算します。ただし，$\vec{E}$ の荷重量が次ステップの荷重増分量（Pd）の1.0%以内で有れば，mをm'に修正せずに，m+1点を次ステップの結果とします。

この解析手法の特徴として，効率よく降下する荷重－変位関係が得られます。また，不釣合力が大きいと精度が低くなります。1 ステップで多くの破壊が生じるようであれば，荷重増分の刻みを細かく調節してください。

塑性化した部材は，弾性復帰しないものとします。また，不釣合力解除前の応力では破壊するが，不釣合力解除後の応力では破壊しない部材であっても，破壊したものとして扱います。



A：m−1点から，mステップ目の荷重増分で求まる荷重−変位ベクトル
B：弧長法による修正ベクトル(C+E)（m点からAの傾きが逆転した方向）
C：不釣合の解除による荷重−変位ベクトル
D：mステップの破壊架構で，m+1ステップの荷重増分による荷重−変位ベクトル
E：Dを逆向きに作用させた修正ベクトル

図 12.13　弧長増分法

$$\Delta\lambda = -\frac{Ua \times Uc}{Ua \times Ud + \dfrac{Pd}{Pa} \times Ua^2} \qquad \vec{E} = \Delta\lambda \cdot \vec{D} = \Delta\lambda\left[Pd, Ud\right] \tag{12.25}$$

脆性破壊の処理で，脆性破壊した部材を取り除いた場合は，Aベクトルを求めた後，脆性破壊した部材が負担しているせん断力を不釣合力とします。したがって，Cベクトルが大きくなり，m’ポイントが，脆性破壊が無いときの荷重-変位関係図と比較して小さくなります。

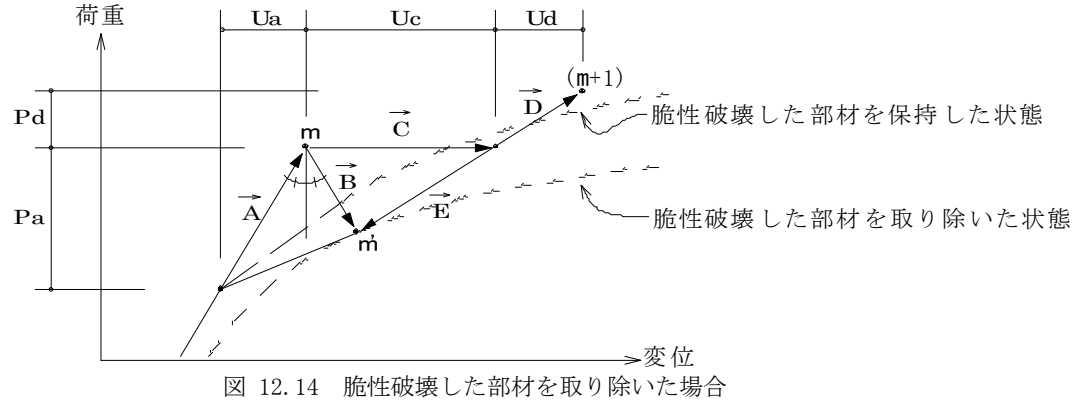


図 12.14　脆性破壊した部材を取り除いた場合

[1] 参考文献：近藤 晃，深井 豊，和田 章，坂田 弘安，「増分解析法による、保有耐力について」『建築学会第８ 回電算機シンポジウム論文』1986 年

不釣合力を補正するための荷重（Pc）が，次ステップの荷重増分量（Pd）の 1.0%を超えるときは，繰り返し弧長法による収束計算を行います。この弧長法による反復計算により増分荷重の合計は低下します。

なお，不釣合力を補正する反復計算は，最大 10 回までとします。大きなせん断力を負担していた部材がせん断破壊した場合や，壁柱の軸圧縮破壊によりそれまで支持していた鉛直力を破壊した壁柱に代わって支持する部材が周辺に無い場合に，不釣合力の残留が生じる場合があります。

不釣合力の解除後に改めて，応力増大率（P.8-13）を計算します。
せん断破壊が発生した場合に，解析を終了するとしていた場合，不釣合力解除後の応力増大率によっては，応力増大率を考慮した解析終了時の応力が，終局せん断力を上回る場合があります。
その場合は，荷重増分量の刻みを細かくする，せん断破壊が生じる 1 ステップ前で解析を止めるなどの対処をしてください。

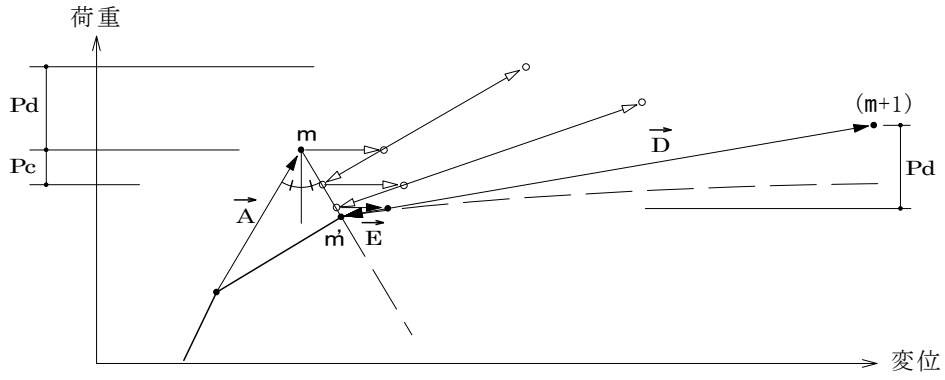


図 12.15

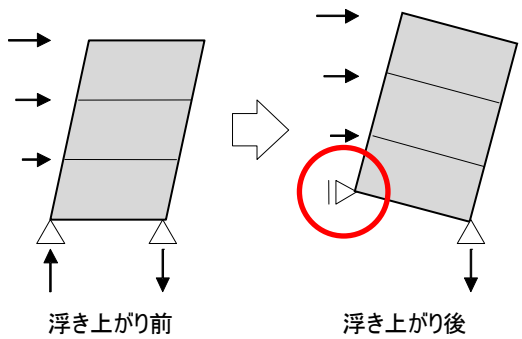
(3) Q-δ関係

Q-δ関係は，加力方向における各階のせん断力成分と重心位置の変位とします。

(4) 降伏した部材の処理

曲げ降伏した部材は，フェイス位置に塑性ヒンジを設定し，それまでに負担していた曲げモーメントは保持して解析を続行します。壁柱では，軸力の変動により曲げ耐力も変動するため，各ステップで耐力を超える曲げが発生した場合は，超過分を不釣合い力として処理します。壁梁の降伏後の塑性ヒンジの回転剛性については，初期剛性に対する比率で指定することができます。

支点については，浮き上がり耐力を上回る引き抜き力が発生した時点で鉛直方向の拘束を自由とし，それまでに負担していた支点反力は保持して解析を続行します。



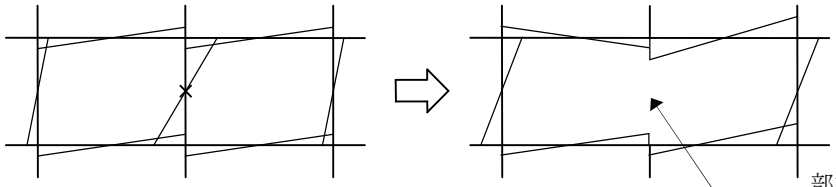
(5) 脆性破壊の処理

壁梁のせん断破壊・耐力壁のせん断破壊および軸圧縮破壊を脆性破壊とします。

脆性破壊の取扱いは以下の項目から部材ごとに指定します。

1. 脆性破壊が生じた時点で解析終了する。
2. 脆性破壊した部材を取除いて解析を続行する。

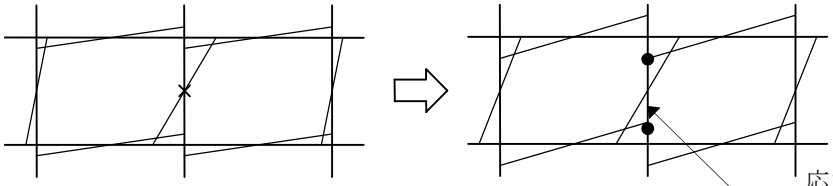
   このとき脆性破壊した部材が負担していた応力は，その両端の節点に外力として与えて他の部材に分配します。なお，塑性化した部材は，弾性復帰しないものとします。
   そして，脆性破壊した部材は建築物の架構上から取除いて解析を続行します。



3. 脆性破壊した部材を保持して解析を続行する。

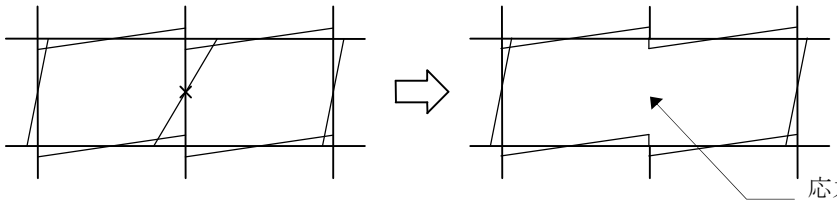
   1) せん断破壊の場合

   このとき脆性破壊した部材が負担していた応力は，その部材が保持したまま解析を続行します。剛性においては軸剛性以外を保持しないので両端に塑性ヒンジを設けて脆性破壊以降の解析で軸力以外の応力が増加しないようにします。なお，以降の解析による付加軸力によりせん断耐力がせん断破壊時より下回る場合は，不釣合力として両端の節点に外力として与えて他の部材に分配します。



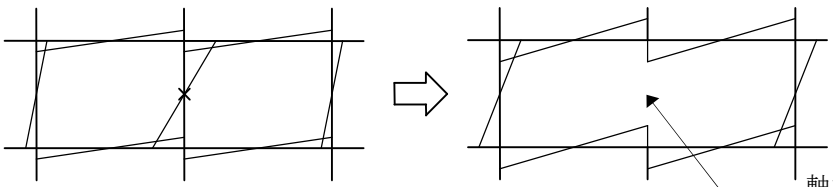
   2) 軸圧縮破壊の場合

   このとき脆性破壊した部材が負担していた応力は，その部材が保持したまま解析を続行します。剛性においては保持しないので建築物の架構上から取除いて解析を続行します。



4. せん断破壊した部材の軸力を保持して解析を続行する。（耐力壁のみ）

   このときせん断破壊した部材が負担していた応力は，軸力以外の曲げとせん断力をその両端の節点に外力として与えて他の部材に分配します。なお，塑性化した部材は，弾性復帰しないものとします。
   そして，脆性破壊した部材は建築物の架構上から取除いて解析を続行します。



⑹ 解析の終了条件と終局状態

増分解析の終了条件は，以下の 4 つとし，これらの中のいずれかに該当した時点で終了します。

荷重増分による保有水平耐力の計算では，増分解析を終了した時点の応力および降伏状態より必要保有水平耐力を算出します。

増分解析が終了した条件は，解析結果出力の部材応力表に出力します。

1. 重心位置における層間変形角が指定した層間変形角に達したとき
   いずれかの階の重心位置における層間変形角が指定した入力値に達した時点での変位・応力を計算します。

2. 脆性破壊が生じたとき
   脆性破壊は，壁梁のせん断破壊・耐力壁のせん断破壊および軸圧縮破壊とします。脆性破壊が生じた時点での変位・応力を計算します。
   このとき，部材種別ごとに「解析終了」，「脆性破壊した部材とその部材が負担している応力を取り除いて続行」，「脆性破壊した部材の応力を保持して続行」，「せん断破壊した部材の軸力を保持して続行」の 4 つの処理のうちいずれか一つを選択できます。

3. 荷重量が設計用層せん断力（Qud）に達したとき
   荷重量が Qud に達した時点での変位・応力を計算します。
   崩壊メカニズムに達していないことが考えられますが，設計用層せん断力に対し十分な強度を持っていると想定できます。

4. 解析ステップ数が指定した最大ステップ数に達したとき
   増分解析の終了条件とは別に，終局（崩壊メカニズムを形成）状態を定義することができます。
   終局状態の定義は，指定により以下の 2 つの組合せで設定できます。2 つの定義を同時に考慮した場合は，先に指定条件に達した方を優先します。

   ○ 脆性破壊の発生
      増分解析中に，脆性破壊が発生した時点を終局状態とします。

   ○ 指定層間変形角
      層間変形角が指定した値に達した時点を終局状態とします。
      解析終了時点で達していない層間変形角を指定した場合指定は無視されます。

また，上記のいずれにも当てはまらなかった場合は，解析終了時点を終局状態とします。
上記 4 つの解析終了条件のうち終局状態と考えられるのは 1,2 になります。3,4 の条件では，終局状態に達していない事が考えられますので，解析終了時点が終局状態となる場合には注意してください。
終局状態とした条件は，保有水平耐力の確認で出力されます。

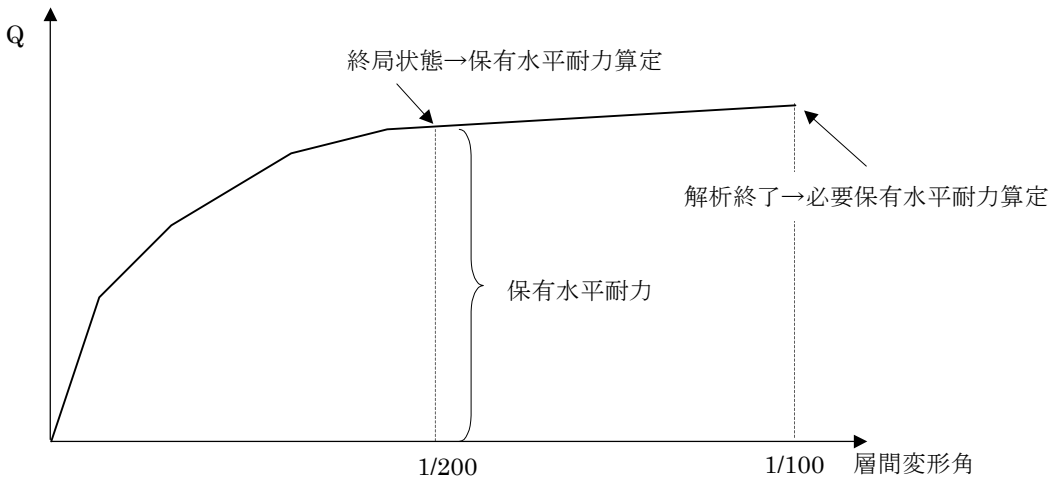


図 12.16

12.2.4 部材種別

部材種別の判定において，部材の破壊モード（曲げ破壊・せん断破壊）が大きく影響します。そこで指定により，弾塑性解析においてせん断破壊した部材以外にも，せん断耐力に余裕がない部材をせん断破壊モードとすることができます。ただし，［各種計算条件－保有水平耐力 2］で，せん断破壊の考慮をしないとした場合は，部材種別の判定においてもせん断破壊を考慮しません。

(1) せん断破壊の判定

せん断耐力に余裕がない部材は(12.26)式により，せん断破壊モードになるか否かを判定します。

せん断破壊モードとなる判定条件

$$Qu \leqq n_1 \cdot Q_M \qquad (12.26)$$

Qu： 耐力壁の終局せん断耐力

Q_M： 解析終了時のせん断力

n1： 崩壊形判定のためのせん断用応力割増し率（入力指定による）

(2) 耐力壁の部材種別

直交壁と交わる位置で分割した壁も，連続した 1 枚の壁として判別します。

τ uは，各々の壁が負担するせん断力の合計を壁の全断面積で除したものとします。

	WA	WB	WC	WD
破壊モード	せん断破壊以外であること			左記以外
τ u/Fcの上限	0.1	0.125	0.15	

表 12.1 耐力壁の部材種別

τ u/Fc：（解析終了時の耐力壁せん断応力度）/（コンクリートの基準強度）

$\tau u = \Sigma Q_M / (te \cdot \ell)$

te：等価壁厚

ℓ：壁長さ（構造心間距離）

(3) 部材群の種別

耐力壁群の種別は，種別 WD が存在しないとき(脆性破壊をして取り除かれた部材は無視)，表 12.2 によります。

種別 WD が存在する場合は，部材群の種別は D とします。

部材の耐力の割合	部材群としての種別
$\gamma_A \geqq 0.5$ かつ $\gamma_C \leqq 0.2$	A
$\gamma_A < 0.5$ （部材群としての種別がAの場合を除く）	B
$\gamma_C \geqq 0.5$	C

表 12.2 種別 WD がないときの部材群の種別

γ_A：種別WAである耐力壁の耐力の和を種別WDである耐力壁を除くすべての耐力壁の水平耐力の和で除した数値

γ_C：種別WCである耐力壁の耐力の和を種別WDである耐力壁を除くすべての耐力壁の水平耐力の和で除した数値

12.2.5 保有水平耐力と必要保有水平耐力

(1) 必要保有水平耐力 Qun

必要保有水平耐力 Qun は Ds 値，Fes 値，設計用層せん断力 Qud をそれぞれ乗じたものとします。

$$Qun = Ds \times Fes \times Qud \quad (12.27)$$

Ds： 構造特性係数で，表 12.3によります

耐力壁群の種別	A	B	C	D
Ds値	0.45	0.5	0.55	0.55

表 12.3

Fes： 偏心率Reおよび剛性率Rsによって定まる割増し係数で，「9.5耐力壁の平均せん断応力度・せん断補強筋」で計算したFesoを用います。

Qud： 設計用層せん断力で，(4.1)式による保有耐力用地震層せん断力（Qi2）とします。また直接入力による指定も可能です。

(2) 保有水平耐力 Qu

終局状態と定義した時点における層せん断力を Qu とします。

脆性的な破壊をする部材を含む架構の保有水平耐力は，計算条件の指定により，脆性部材の扱い方を以下の２通りのうちどちらか選択できます。

なお，脆性破壊した部材を取り除いて(解除)増分解析を続行させていた場合，解析終了時には脆性破壊した部材は存在しないため，ここでの計算内容は保有水平耐力に影響しません。

【Dランクの部材を考慮する】

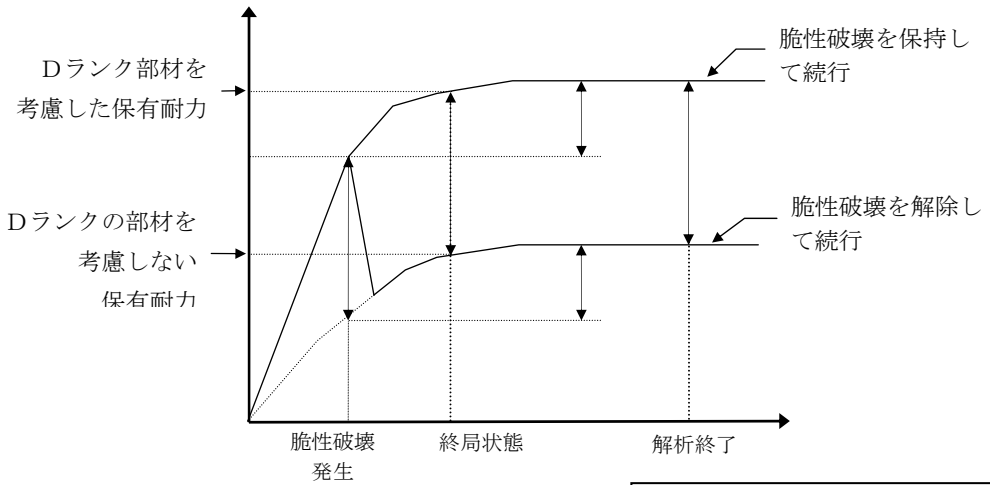
脆性部材が破壊する変形レベルを設計対象とする場合に選択します。

脆性部材の負担する応力を考慮します。部材種別の判定によりDランクになった部材も含めて保有水平耐力とします。

【Dランクの部材を考慮しない】

靭性部材が破壊する変形レベルを設計対象とする場合に選択します。

脆性部材の負担する応力を無視します。ただし，脆性破壊が生じたときでもその部材に代わって鉛直荷重を支持できる部材が周辺に存在し，部分的な崩壊が起こるおそれがないことを確認してください。このとき，部材種別の計算によりDランクになった部材を無視（終局時の層せん断力から解析終了時のh3を引く）したものを保有水平耐力とします。



Q－δ

図 12.17

h1，h2：脆性破壊発生後の靭性部材の負担分
h3，h4：脆性破壊部材の負担分

12.2.6 終局時の部材検定

解析終了時の応力を用いて，部材の検定を行います。

(1) 終局時のせん断耐力の確認

解析終了時の応力状態に対する終局せん断耐力を再計算します。

シアスパン(M/Q)は，解析終了時のフェイス位置における応力を用います。また，壁梁の終局耐力は解析終了時の応力状態により，上端引張・下端引張を判断して，引張鉄筋比ptを計算します。

終局時の設計せん断力Q_Dは解析終了時せん断力Q_Mと長期せん断力Q_0より（12.28）式で求め，再計算した終局せん断耐力を下回っていることを確認します。設計せん断力が上回っている場合は，このQ_Dを満たす必要pwを求めます。

$$Q_D = Q_0 + n \cdot Q_M \qquad (12.28)$$

Q_0： 長期荷重による初期せん断力　ただし，耐力壁では$Q_0=0$とします。

Q_M： 解析終了時のせん断力

n： 割増し係数

nについては脆性破壊部材のときは1.0とし，それ以外の場合は入力値によります。

【 RC部材におけるDsによるnの値 】

Ds	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.60以上
n	1.60	1.40	1.30	1.25	1.20	1.10

（文献：「建築耐震設計における保有耐力と変形性能」日本建築学会，1981 年 8 月　P. 184）

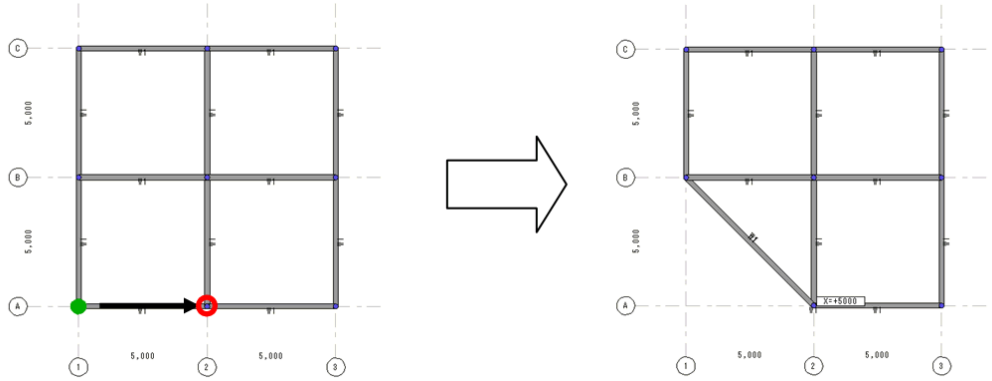
付録 メッセージ一覧

付.1 計算中のメッセージ一覧

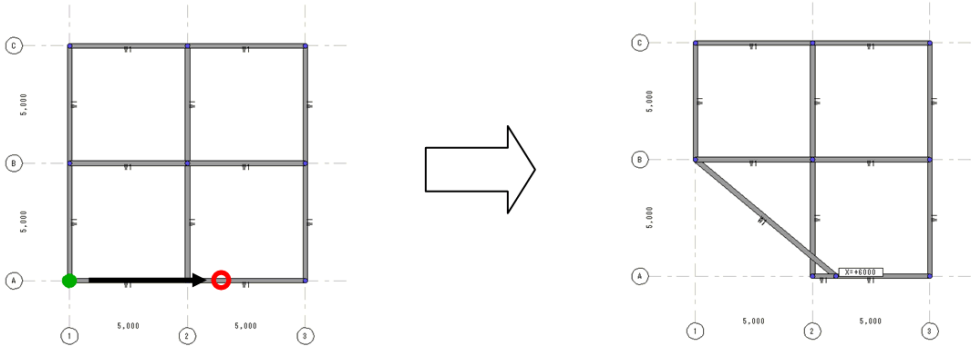
計算中に注意を要する処理がなされた場合や続行が不可能となった場合に，メッセージを出力して注意を促します。
出力されたメッセージは，コントロールバーの[結果]タブで確認できます。

メッセージ中の $ や # は文字や数値を表します。メッセージ出力時の状態に応じて，適宜内容が置き換えられます。

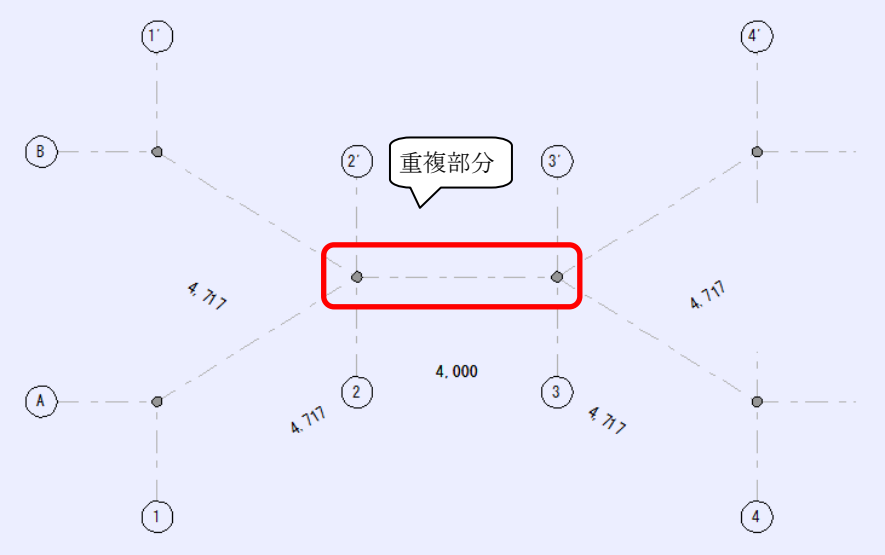
付.1.1 架構認識

No.	メッセージ ［架構認識］
ERRORメッセージ	
1	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁断面が入力されていません。 ［部材リスト－壁リスト］，［躯体配置－壁配置］の入力データを確認してください。
2	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁断面が入力されていません。 ［部材リスト－壁梁リスト］，［躯体配置－壁梁配置］の入力データを確認してください。
3	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，の腰壁断面が入力されていません。 ［部材リスト－壁リスト］，［躯体配置－壁配置］の入力データを確認してください。
4	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層 の片持ち梁断面が入力されていません。 ［部材リスト－片持ち梁リスト］，［躯体配置－片持ち梁配置］の入力データを確認してください。
5	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で壁が重複して配置されています。 ［躯体配置－壁配置］，［個別詳細設定－壁］の入力データを確認してください。
6	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で梁が重複して配置されています。 ［躯体配置－壁梁配置］，［個別詳細設定－壁梁］の入力データを確認してください。
7	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 でパラペットが重複して配置されています。 ［躯体配置－パラペット配置］，［個別詳細設定－パラペット］の入力データを確認してください。
8	$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ（-###.###，-###.###）で節点が重複している箇所があります。 括弧内の数値は，節点の位置(X座標，Y座標)を表します。 隣のフレームの節点と同じ位置に移動しています。 ［特殊形状－軸振れ，セットバック］の入力データを確認してください。 

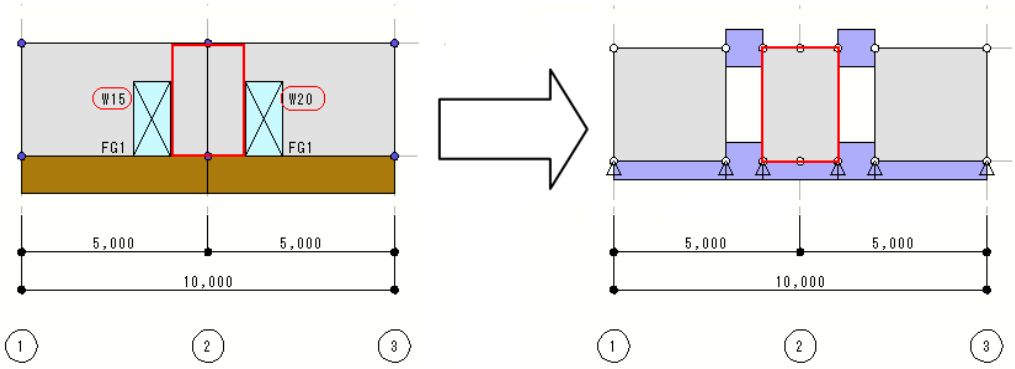
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ　[架構認識]
9	$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ（-###.###，-###.###）で節点の並びを正しく認識できません。 括弧内の数値は，節点の位置(X座標，Y座標)を表します。 隣のフレームの節点を飛び越して移動しています。 [特殊形状－軸振れ，セットバック]の入力データを確認してください。 
13	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階（-###.###，-###.###，-###.###）－(-###.###，-###.###，-###.###）－(-###.###，-###.###，-###.###）－(-###.###，-###.###，-###.###）に配置されている壁の中間節点が認識されていません。一度削除してから、再度配置を行ってください。 括弧内の数値は，壁四隅の位置(X座標，Y座標，Z座標)を表します。 [特殊形状－フレーム追加，フレーム削除，フレーム延長，フレーム短縮]の入力データを確認してください。
16	$$$$$$$$ 層（-###.###，-###.###）に配置されている床を横切る部材が存在します。該当する床を一度削除してから、再度配置を行ってください。 括弧内の数値は，床の中心位置(X座標，Y座標)を表します。 [躯体配置－壁配置，壁梁配置，小梁配置，床配置]の入力データを確認してください。 不正な床データが含まれている可能性があります。物件を開き直し，不正なデータを削除することで，回避できる場合があります。
17	$$$$$$$$ 層（-###.###，-###.###）に形状を正しく認識できない床が存在します。該当する床を削除してください。 括弧内の数値は，床の中心位置(X座標，Y座標)を表します。 [躯体配置－壁配置，壁梁配置，小梁配置，床配置]の入力データを確認してください。 不正な床データが含まれている可能性があります。物件を開き直し，不正なデータを削除することで，回避できる場合があります。
18	$$$$$$$$ 層（-###.###，-###.###）に形状を正しく認識できない片持ち床が存在します。該当する片持ち床を削除してください。 括弧内の数値は，片持ち床の中心位置(X座標，Y座標)を表します。 [躯体配置－片持ち床配置]の入力データを確認してください。 不正な片持ち床データが含まれている可能性があります。物件を開き直し，不正なデータを削除することで，回避できる場合があります。
19	$$$$$$$$ 層（-###.###，-###.###）で床が重複して配置されています。 括弧内の数値は，床の中心位置(X座標，Y座標)を表します。 [躯体配置－壁配置，壁梁配置，小梁配置，基礎梁配置，床配置]，[個別詳細設定－壁，壁梁，床]の入力データを確認してください。 床を配置している箇所の壁・壁梁を取り除いて床を配置すると重複する場合があります。 [個別詳細設定－床]で床を削除して，床を配置し直してください。

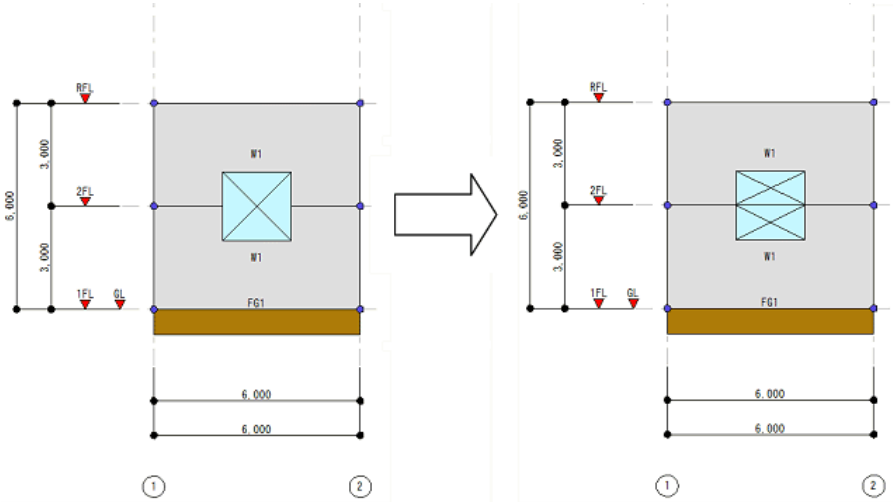
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ　[架構認識]
21	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で基礎梁が基礎層以外に配置されています。 [階－地下階数]，[躯体配置－基礎梁配置]の入力データを確認してください。
22	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で基礎梁の下に部材が配置されています。 [階－地下階数]，[躯体配置－壁配置，基礎梁配置]の入力データを確認してください。
24	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 層（-###.###，-###.###）で最下層以外の支点で水平方向固定の指定がされています。 括弧内の数値は，支点の位置(X座標，Y座標)を表します。 [躯体配置－支点配置]，[個別詳細設定－支点]の入力データを確認してください。 最下層以外で水平方向固定の支点がある場合，水平変位が0(ゼロ)になるため，変形法を用いた応力解析ができません。
26	$$$$$$$$ フレーム（-###.###，-###.###）で節点が重複しています。該当箇所を一度削除してから、入力データを修正してください。 括弧内の数値は，節点の位置(X座標，Y座標)を表します。 [特殊形状－フレーム追加，フレーム削除，フレーム延長，フレーム短縮]の入力データを確認してください。 不正な節点が含まれている可能性があります。物件を開き直し，不正なデータを削除することで，回避できる場合があります。
27	$$$$$$$$ フレーム と $$$$$$$$ フレーム で，(-###.###，-###.###)－(-###.###，-###.###)間が重複しています。入力データを修正してください。 括弧内の数値は，節点の位置(X座標，Y座標)を表します。 [特殊形状－フレーム追加，フレーム削除，フレーム延長，フレーム短縮]の入力データを確認してください。 

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ　[架構認識]
WARNINGメッセージ	
1	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)の実長が、450mm未満になっています。 [部材リスト－壁リスト]，[躯体配置－壁配置，開口配置]の入力データを確認してください。 耐力壁の判定条件により耐力壁ではなく，水平力を負担しない雑壁として認識しています。
2	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)の実長が、壁高さの 30%未満になっています。 [部材リスト－壁リスト]，[躯体配置－壁配置，開口配置]の入力データを確認してください。 耐力壁の判定条件により耐力壁ではなく，水平力を負担しない雑壁として認識しています。
3	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)の壁厚が、120mm未満になっています。 [部材リスト－壁リスト]，[躯体配置－壁配置]の入力データを確認してください。 耐力壁の判定条件により耐力壁ではなく，水平力を負担しない雑壁として認識しています。
4	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で、上階の開口がFLを超えて配置されています。 [躯体配置－壁配置，開口配置]の入力データを確認してください。 通常，梁の天端はFLと一致しますが，開口下端を梁天端として自動認識します。
5	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で開口が重なって配置されています。 [躯体配置－壁配置，開口配置]の入力データを確認してください。
6	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で断面の異なる壁を１部材として認識しています。$$$$$$$$ の断面を採用します。 [躯体配置－壁配置，開口配置]の入力データを確認してください。 立面表示で左側の壁の断面・剛性・配筋を採用しています。 下図のケースではW15の壁として認識しています。必要に応じて特殊荷重で補正したり，開口間で通りを設けて壁配置を分けたりして対処してください。 

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ　[架構認識]
7	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 で断面の異なる梁を１部材として認識しています。$$$$$$$$ の断面を採用します。 [躯体配置－壁配置，開口配置，壁梁配置]，[各種計算条件－架構認識1－壁梁せいの認識]の入力データを確認してください。 変断面は扱えません。立面表示で左側の壁梁断面を採用しています。 プログラムでは，水平荷重時[壁梁(水平)]・鉛直荷重時[壁梁(鉛直)]それぞれの壁梁を認識しています。 • 水平荷重時の壁梁は部材剛性で認識している部材です。 変断面のように1部材で異なる剛性を持たせることができません。異なる断面の壁梁が配置されている場合，立面表示で左側の梁断面を1部材として認識しています。モデル化・計算結果が適切なものとなっているか注意が必要です。 • 鉛直荷重時の壁梁は自重の計算で認識している部材です。 鉛直荷重時は，1部材に異なる断面を配置していても，自重は配置している部材で区切ってCMoQoを計算しています。[壁梁(鉛直)]でこのメッセージが出ていても自重の計算結果には影響ありません。
8	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 で断面の異なる基礎梁を１部材として認識しています。$$$$$$$$ の断面を採用します。 [躯体配置－基礎梁配置]の入力データを確認してください。 変断面は扱えません。立面表示で左側の基礎梁断面を採用しています。 プログラムでは，水平荷重時[壁梁(水平)]・鉛直荷重時[壁梁(鉛直)]それぞれの基礎梁を認識しています。 • 水平荷重時の基礎梁は部材剛性で認識している部材です。 変断面のように1部材で異なる剛性を持たせることができません。異なる断面の基礎梁が配置されている場合，立面表示で左側の梁断面を1部材として認識しています。モデル化・計算結果が適切なものとなっているか注意が必要です。 • 鉛直荷重時の基礎梁は自重の計算で認識している部材です。 鉛直荷重時は，1部材に異なる断面を配置していても，自重は配置している部材で区切ってCMoQoを計算しています。[壁梁(鉛直)]でこのメッセージが出ていても自重の計算結果には影響ありません。
9	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階 (-###.###，-###.###，-###.###)－(-###.###，-###.###，-###.###)－(-###.###，-###.###，-###.###)－(-###.###，-###.###，-###.###) の壁に配置された開口が壁の高さ方向の範囲を超えています。正しく認識させるには２つに分けて入力してください。 括弧内の数値は，壁四隅の位置(X座標，Y座標，Z座標)を表します。 [躯体配置－壁配置，開口配置]の入力データを確認してください。 階をまたぐ開口配置は階で分けて配置してください。 

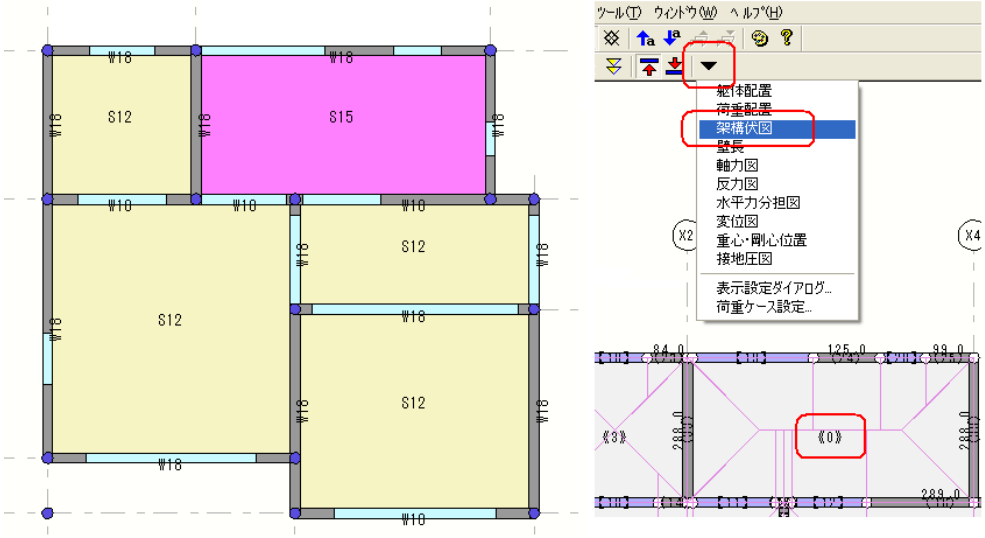
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［架構認識］
10	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)において、立体解析時に分割される壁部材の長さが極端に短く(##.##mm)なっています。
	［躯体配置－壁配置，開口配置，壁梁配置］の入力データを確認してください。 立体解析は直交の部材の取り付きも考慮しています。 ［部材剛性表］，［壁柱応力表(詳細)］の出力結果で確認することができます。
11	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で壁梁と開口が重なって配置されています。
	［各種計算条件－架構認識1－壁梁せいの認識］，［躯体配置－開口配置，壁梁配置］の入力データを確認してください。 壁梁と開口が重複する部分は断面リストのせいから梁自重を計算します。
12	$$$$$$$$ 層 の、「各層スラブ天から構造心までの距離」のデータが存在しません。スラブ天を構造心とします。
	［各種計算条件－架構認識1－スラブ天から各層構造心までの距離］の入力データを確認してください。
13	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ の、「各層スラブ天から構造心までの距離」のデータが存在しません。スラブ天を構造心とします。
	［構造設計方針－応力解析方法］“<1>平面解析”，［各種計算条件－架構認識1－スラブ天から各層構造心までの距離］“フレームごとに入力する”，［計算条件－スラブ天から構造心までの距離］の入力データを確認してください。
16	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)のせいが、450mm未満になっています。
	［部材リスト－壁梁リスト，基礎梁リスト］の入力データを確認してください。 指針8.1.1・5.1.1，計算規準6条・8条，設計規準6条・8条
17	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)の幅が、接続する壁の厚さ未満になっています。
	［部材リスト－壁梁リスト，基礎梁リスト］の入力データを確認してください。 指針8.1.1・5.1.1，計算規準6条・8条，設計規準6条・8条
18	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁配置を認識しましたが、壁梁せいがないため壁梁として認識しません。
	［各種計算条件－架構認識1－壁梁せいの認識］，［躯体配置－開口配置，壁梁配置］の入力データを確認してください。
19	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の基礎梁(No. ########)のせいが、布基礎フーチングせい未満になっています。
	［部材リスト－基礎梁リスト］の入力データを確認してください。
20	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層 (-###.###, -###.###) で壁脚支点の自動認識を行うと指定されていますが、周りに壁が無いため指定を無視します。
	括弧内の数値は，支点の位置(X座標，Y座標)を表します。 ［躯体配置－壁配置，支点配置］，［個別詳細設定－支点］の入力データを確認してください。
21	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層 (-###.###, -###.###) で至近距離で支点の指定が行われていますが、１つだけを認識し残りの指定は無視します。
	括弧内の数値は，支点の位置(X座標，Y座標)を表します。 ［躯体配置－支点配置］，［個別詳細設定－支点］の入力データを確認してください。

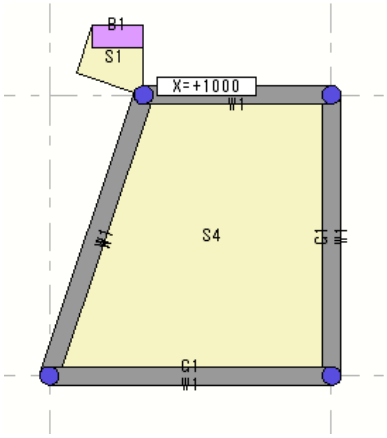
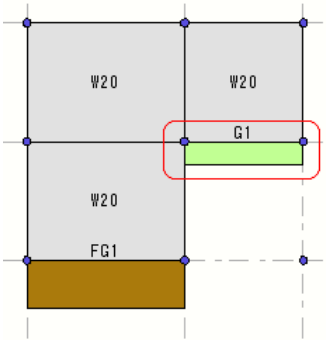
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［架構認識］
22	$$$$$$$$ 層（-###.###, -###.###）で至近距離で支点の指定が行われていますが、１つだけを認識し残りの指定は無視します。 括弧内の数値は，支点の位置(X座標，Y座標)を表します。 ［躯体配置－支点配置］，［個別詳細設定－支点］の入力データを確認してください。
26	軒の高さが、##.#mを超えています。 ［概要－建築概要］の入力データを確認してください。 指針2.1.1 (2)，計算規準4.1 1，設計規準3条1
27	$$$$$$$$ 階 の階高が、#.#mを超えています。 ［構造設計方針－基づく基・規準］の入力データを確認してください。 指針2.1.1 (2)，1.1.1 (2)，計算規準4.1 2，設計規準3条2
28	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、耐力壁下部の全域を有効に支える部材がないため実長を低減します。 ［躯体配置－壁配置，基礎梁配置］，［各種計算条件－架構認識1－耐力壁実長の計算方法－下階壁抜けを考慮する］の入力データを確認してください。 計算規準 4条5項［補足］f)

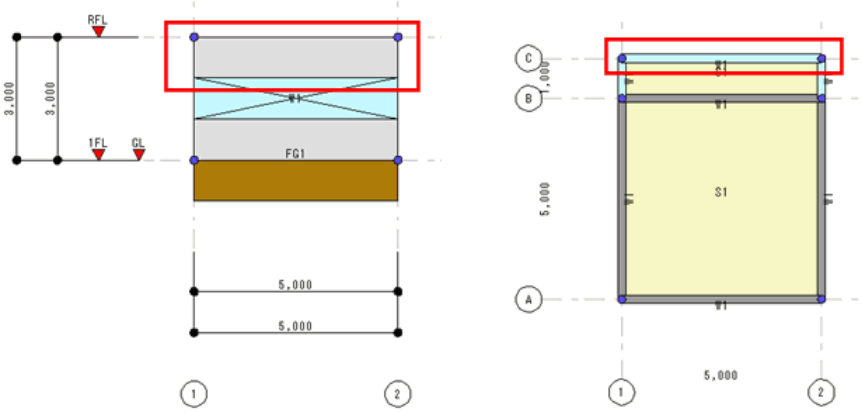
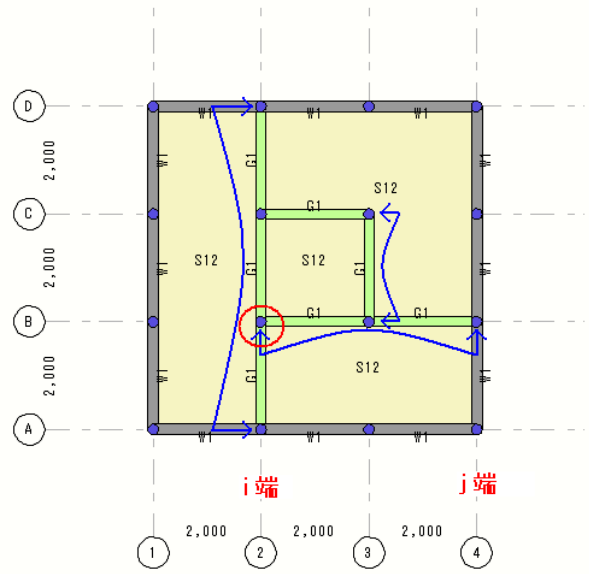
付.1.2 荷重計算

No.	メッセージ ［荷重計算］
ERRORメッセージ	
7	$$$$$$$$ 層 の床(No. ########)の断面が入力されていません。 ［部材リストー床リストーRC床］, ［躯体配置ー床配置］の入力データを確認してください。 断面の未登録はピンク色で表示されます。 ▼(表示設定項目)「架構伏図」で床No.を確認することができます。 
9	$$$$$$$$ 層 の床の小梁の断面が入力されていません。 ［部材リストー小梁リスト］, ［躯体配置ー小梁配置］の入力データを確認してください。
11	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の片持ち床の断面が入力されていません。 ［部材リストー床リストーRC片持ち床］, ［躯体配置ー片持ち床配置］の入力データを確認してください。
13	$$$$$$$$ 層 の片持ち床の小梁の断面が入力されていません。 ［部材リストー小梁リスト］, ［躯体配置ー小梁配置］の入力データを確認してください。
15	$$$$$$$$ 層 の片持ち床のリブ小梁の断面が入力されていません。 ［部材リストー小梁リスト］, ［躯体配置ー小梁配置］の入力データを確認してください。
17	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸, $$$$$$$$ 軸 の出隅の断面が入力されていません。 ［部材リストー床リストーRC片持ち床］, ［躯体配置ー片持ち床配置］の入力データを確認してください。
19	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸, $$$$$$$$ 軸 の出隅のリブ小梁の断面が入力されていません。 ［部材リストー小梁リスト］, ［躯体配置ー小梁配置］の入力データを確認してください。
21	$$$$$$$$ 層 - $$$$$$$$ 層 のフレーム外雑壁の断面が入力されていません。 ［部材リストー壁リスト］, ［躯体配置ーフレーム外雑壁配置］の入力データを確認してください。
23	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸, $$$$$$$$ 軸 の交点に形状が正しく認識できない出隅が配置されています。 ［部材リストー床リストーRC片持ち床］, ［躯体配置ー片持ち床配置］, ［個別詳細設定ー片持ち床］の入力データを確認してください。

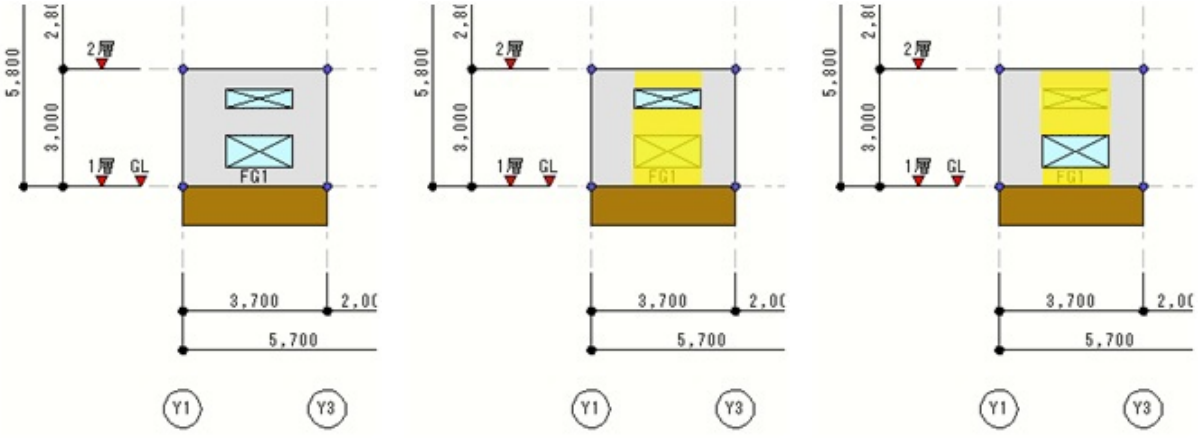
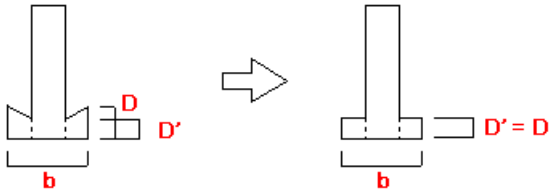
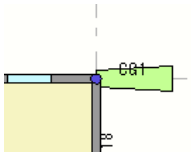
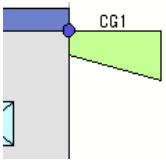
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［荷重計算］
WARNINGメッセージ	
1	$$$$$$$$ 層 の床(No. ########)において壁または梁に支えられない床があります。 ［躯体配置－壁配置，壁梁配置，基礎梁配置，床配置］の入力データを確認してください。
3	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階 において開口と梁が重なって配置されています。 ［躯体配置－壁配置，開口配置，壁梁配置，基礎梁配置］の入力データを確認してください。
4	$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の片持ち床において壁または梁に支えられない辺があります。 ［躯体配置－壁配置，壁梁配置，基礎梁配置，片持ち床配置］，［個別詳細設定－片持ち床］の入力データを確認してください。
5	$$$$$$$$ 層 で、床割り計算が正しくできなかった床(No. ########)があります。 ［躯体配置－壁配置，壁梁配置，基礎梁配置，床配置］の入力データを確認してください。 複雑な多角形では床割りが正しく計算できない場合があります。また，床周辺の節点が極僅かに振れている場合，演算誤差によりメッセージが出力されることがありますが，この場合は該当する床の床割り図が正しく表示されていれば計算に支障ありません。
7	$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸，$$$$$$$$ 軸 で、床割り計算が正しくできなかった出隅があります。 ［躯体配置－片持ち床配置］，［特殊形状－セットバック］，［個別詳細設定－出隅－先端リブ］の入力データを確認してください。 
8	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁軸力が下階に正しく伝達されていません。 ［躯体配置－壁配置，壁梁配置，基礎梁配置］の入力データを確認してください。 壁の下には壁荷重を伝達させる壁梁配置が必要です。 

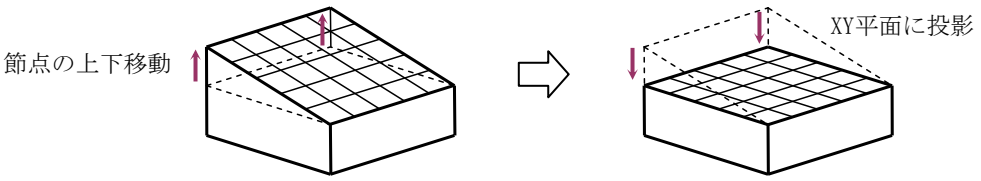
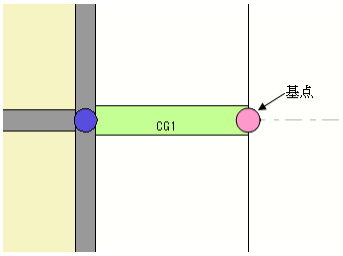
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［荷重計算］
9	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁のせん断力がどこにも伝達されていません。 平面解析の制限で,図の壁梁のように梁が宙に浮いているような形状の場合,荷重がどこにも伝達されません。  【立面図】 【平面図】
10	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁において、直交の梁から伝達された荷重が$$端の梁に伝達されていません。 ［躯体配置－壁梁配置］,［構造設計方針－応力解析方法］“<1>平面解析”の入力データを確認してください。 平面解析の制限で，下図のように2フレームのCMoQoの計算において，Bフレームi端のQoには3フレームの荷重が考慮されていません。 

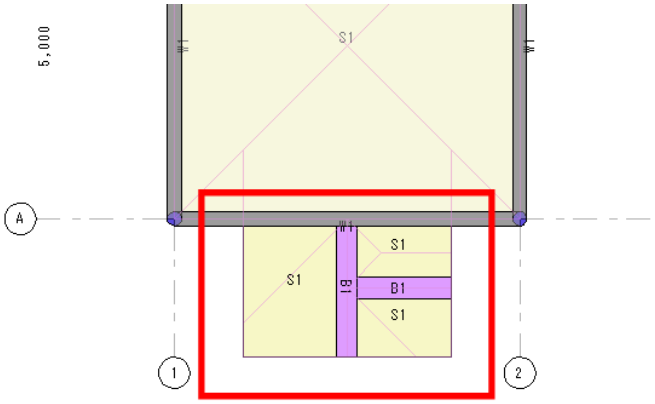
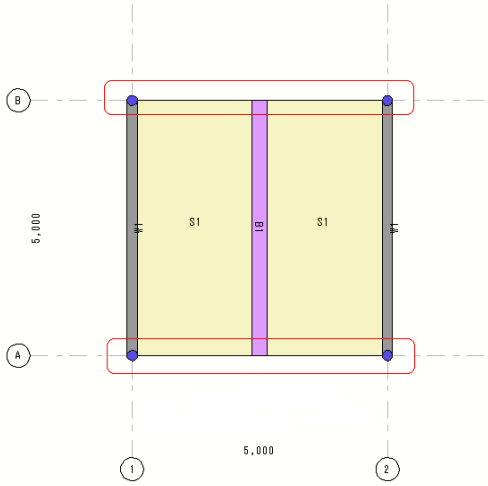
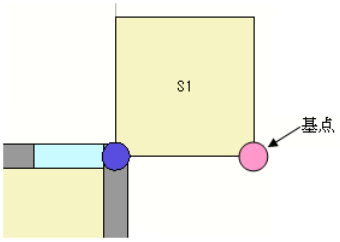
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［荷重計算］
11	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階 において開口が上下に重なって配置されています。 ［躯体配置－開口配置］, ［個別詳細設定－開口］の入力データを確認してください。 下図(A)のように上下に開口がある場合，(イ)の壁重量と(ロ)の壁重量をそれぞれ拾うため，黄色部分の重量が重複します。  (A) (イ) (ロ)
12	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の布基礎フーチングの最大高さD'が先端のせいを下回っています。先端のせいを最大高さとして計算します。 ［部材リスト－基礎梁リスト］, ［躯体配置－基礎梁配置］の入力データを確認してください。 D'をDとして(ハンチなし)フーチングの重量を計算します。 
13	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 の片持ち梁の元端幅が先端幅を下回っています。 ［部材リスト－片持ち梁リスト］, ［躯体配置－片持ち梁配置］の入力データを確認してください。 
14	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 の片持ち梁の元端せいが先端せいを下回っています。 ［部材リスト－片持ち梁リスト］, ［躯体配置－片持ち梁配置］の入力データを確認してください。 
15	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の片持ち床の元端スラブ厚が先端スラブ厚を下回っています。 ［部材リスト－床リスト－RC片持ち床］, ［躯体配置－片持ち床配置］の入力データを確認してください。

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［荷重計算］
16	$$$$$$$$ 層 で、水平面ではない床(No. ########)があります。投影面で床荷重を計算します。 ［特殊形状－セットバック－Z移動］の入力データを確認してください。 投影面で床荷重を計算しています。 
17	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で、水平面ではない片持ち床があります。投影面で床荷重を計算します。 ［特殊形状－セットバック－Z移動］の入力データを確認してください。
19	$$$$$$$$ 階 で、荷重の伝達先がないため、フレーム外雑壁(No. ########)の重量を無視します。 ［躯体配置－フレーム外雑壁配置］, ［個別詳細設定－フレーム外雑壁］の入力データを確認してください。
20	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 の片持ち梁を支持する部材がありません。 ［躯体配置－壁配置, 壁梁配置, 片持ち梁配置］, ［個別詳細設定－片持ち梁］の入力データを確認してください。 片持ち梁の基点側に部材が存在しません。片持ち梁を配置し直してください。 
32	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の片持ち床のリブ小梁特殊荷重が伝達されていません。 ［個別詳細設定－片持ち床］の入力データを確認してください。
35	$$$$$$$$ 階 のフレーム外雑壁(No. ########)で、上層に伝達部材がないため、下層に重量を伝達します。 ［躯体配置－フレーム外雑壁配置］, ［個別詳細設定－フレーム外雑壁］の入力データを確認してください。
36	$$$$$$$$ 階 のフレーム外雑壁(No. ########)で、下層に伝達部材がないため、上層に重量を伝達します。 ［躯体配置－フレーム外雑壁配置］, ［個別詳細設定－フレーム外雑壁］の入力データを確認してください。
37	$$$$$$$$ 階 のフレーム外雑壁(No. ########)で、上下層に伝達部材がないため、建物外の雑壁として重量を伝達します。 ［躯体配置－フレーム外雑壁配置］, ［個別詳細設定－フレーム外雑壁］の入力データを確認してください。

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［荷重計算］
38	$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で、左右にリブのない片持ち床に小梁が配置されています。 ［躯体配置－小梁配置，片持ち床配置］，［個別詳細設定－片持ち床］の入力データを確認してください。 両端にリブのない片持ち床に小梁(床組み)がある場合，リブを伝っての荷重伝達が行われません。 
39	$$$$$$$$ 層，(-###.###，-###.###)－(-###.###，-###.###)間の小梁が負担する荷重がどこにも伝達されていません。 括弧内の数値は，小梁の位置(X座標，Y座標)を表します。 ［躯体配置－壁配置，壁梁配置，小梁配置，床配置］，［個別詳細設定－小梁］の入力データを確認してください。 小梁の両端に荷重を伝達する部材がない場合，小梁が負担する荷重がどこにも伝達されません。 
40	$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸，$$$$$$$$ 軸 の出隅を支持する部材がありません。 ［躯体配置－壁配置，壁梁配置，片持ち床配置］，［個別詳細設定－片持ち床］の入力データを確認してください。 出隅の基点側に部材が存在しません。出隅を配置し直してください。 

No.	メッセージ ［荷重計算］
54	$$$$$$$$ 層 の床(No. ########)の積載荷重が0になっています。 ［仕上・荷重－積載荷重］,［荷重配置－積載荷重配置］,［個別詳細設定－床］の入力データを確認してください。
55	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の片持ち床の積載荷重が0になっています。 ［仕上・荷重－積載荷重］,［荷重配置－積載荷重配置］,［個別詳細設定－片持ち床］の入力データを確認してください。
56	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸, $$$$$$$$ 軸 の出隅の積載荷重が0になっています。 ［仕上・荷重－積載荷重］,［荷重配置－積載荷重配置］,［個別詳細設定－出隅］の入力データを確認してください。
57	$$$$$$$$ 層 の床(No. ########)に積載荷重が配置されていません。 ［荷重配置－積載荷重配置］,［個別詳細設定－床］の入力データを確認してください。
58	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の片持ち床に積載荷重が配置されていません。 ［荷重配置－積載荷重配置］,［個別詳細設定－片持ち床］の入力データを確認してください。
59	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸, $$$$$$$$ 軸 の出隅に積載荷重が配置されていません。 ［荷重配置－積載荷重配置］,［個別詳細設定－出隅］の入力データを確認してください。
61	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁に配置された特殊荷重のパラメータが不正です。 ［仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)］,［荷重配置－壁特殊荷重配置］,［個別詳細設定－壁］の入力データを確認してください。
62	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁に配置された特殊荷重のパラメータが不正です。 ［仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)］,［荷重配置－壁梁特殊荷重配置］,［個別詳細設定－壁梁］の入力データを確認してください。
63	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 の片持ち梁に配置された特殊荷重のパラメータが不正です。 ［仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)］,［荷重配置－片持ち梁特殊荷重配置］,［個別詳細設定－片持ち梁］の入力データを確認してください。
65	$$$$$$$$ 層 の床(No. ########)の小梁に配置された特殊荷重のパラメータが不正です。 ［仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)］,［荷重配置－小梁特殊荷重配置］,［個別詳細設定－小梁］の入力データを確認してください。
67	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の片持ち床の小梁に配置された特殊荷重のパラメータが不正です。 ［仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)］,［荷重配置－小梁特殊荷重配置］,［個別詳細設定－小梁］の入力データを確認してください。
68	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の片持ち床のリブ小梁に配置された特殊荷重のパラメータが不正です。 ［仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)］,［荷重配置－片持ち床リブ特殊荷重配置］,［個別詳細設定－片持ち床］の入力データを確認してください。
70	$$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸, $$$$$$$$ 軸 の出隅のリブ小梁に配置された特殊荷重のパラメータが不正です。 ［仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)］,［荷重配置－出隅リブ特殊荷重配置］,［個別詳細設定－出隅］の入力データを確認してください。
71	$$$$$$$$ 階 $$$$$$$$ $$ 方向で、層せん断力係数の直接指定を行っています。 ［計算条件－層せん断力係数および水平震度］の入力データを確認してください。

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［荷重計算］
72	$$方向 で、直接指定した一次固有周期から計算した振動特性係数が、内部計算した振動特性係数の3/4を下回っています。内部計算した振動特性係数の3/4を使用します。 ［各種計算条件－荷重計算1］の入力データを確認してください。 告示 昭55建告第1793号第1および2007年度版技術基準解説書の「5.5地震力」-「Rtを算出する方法」

付.1.3 壁量・壁率

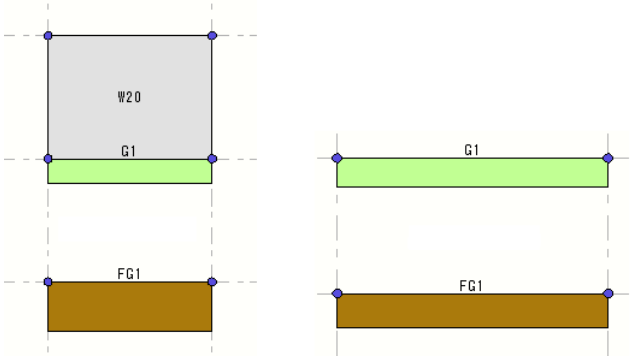
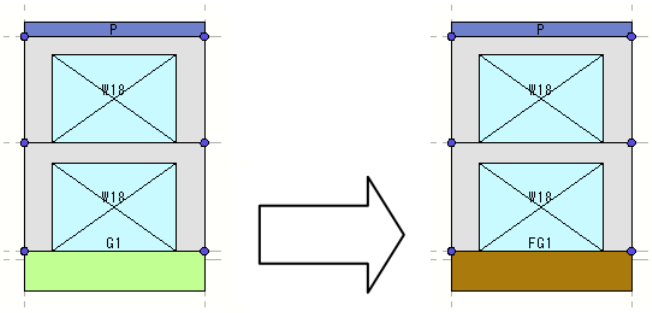
No.	メッセージ ［壁量・壁率］
ERRORメッセージ	
1	$$$$$$$$ 層 の床面積が0.0となっているため、$$$$$$$$ 階 の壁量・壁率が計算できません。 ［躯体配置－床配置］, ［計算条件－床面積の直接入力］の入力データを確認してください。
WARNINGメッセージ	
1	$$$$$$$$ 階 $$方向 の壁量判定式は満たされていません。 ［構造設計方針－基づく基・規準］の入力データを確認してください。 指針7.1.5、1.1.1 (2)、計算規準4.6、4.10 1、付1.、設計基準4条3 ［準備計算結果－耐力壁の検討－壁量］の結果を確認してください。
2	$$$$$$$$ 階 $$方向 の壁率は必要壁率を上回っていません。 ［構造設計方針－基づく基・規準］の入力データを確認してください。 指針7.1.5, 1.1.1 (2)、計算規準4.5、付1.、設計基準4条2 ［準備計算結果－耐力壁の検討－壁率］の結果を確認してください。
11	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で検討方向に対する角度が45°を超えています。 ［特殊形状－軸振れ］, ［各種計算条件－壁量・壁率－平面上の傾きが45°を超える壁］“<2>壁量に算入する”の入力データを確認してください。
12	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で立面方向の角度が45° を超えるため、壁の実長を 0とします。 ［特殊形状－軸振れ, セットバック］の入力データを確認してください。
13	$$$$$$$$ 階 の最小壁量(Lwn)が標準壁量(Lwo)から50を超えて減じた値となっています。 ［構造設計方針－基づく基・規準］の入力データを確認してください。 指針7.1.5, 1.1.1 (2), 計算規準4.6, 4.10 1, 付1., 設計基準4条3 ［準備計算結果－耐力壁の検討－壁量］の結果を確認してください。
14	$$$$$$$$ 階 $$方向 で、フレーム毎の壁量の最大値と最小値の比が2.0を超えています。 ［各種計算条件－壁量・壁率－壁量による耐力壁の釣り合いよい配置の確認］の入力データを確認してください。 壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針(WRC) 東京・大阪 2006年2月13日(月)～2月21日(火) 質問と回答 No.11
21	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)が最小壁厚(to=###mm)未満です。 ［部材リスト－壁リスト］, ［躯体配置－壁配置, 開口配置］の入力データを確認してください。 指針7.1.6, 計算規準4.4, 設計基準5条2 ［準備計算結果－耐力壁の検討－壁厚］の結果を確認してください。

付.1 計算中のメッセージ一覧

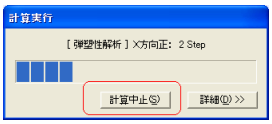
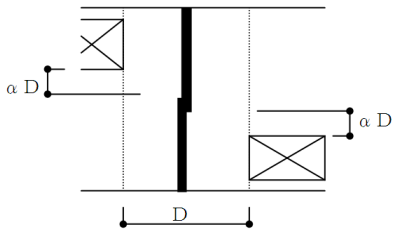
付.1.4 剛性計算

No.	メッセージ ［剛性計算］
WARNINGメッセージ	
1	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で強度の異なる壁(No. ########)を１部材として認識しています。
	［部材リスト－壁リスト－コンクリート］, ［躯体配置－壁配置］, ［個別詳細設定－壁］の入力データを確認してください。
2	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で強度の異なる梁(No. ########)を１部材として認識しています。
	［部材リスト－壁梁リスト－コンクリート］, ［躯体配置－壁梁配置］, ［個別詳細設定－壁梁］の入力データを確認してください。
3	$$$$$$$$ 層 で床組(No. ########)内で強度の異なる箇所があります。
	［部材リスト－床リスト－コンクリート］, ［躯体配置－小梁配置，床配置］の入力データを確認してください。
4	$$$$$$$$ 層 で床組(No. ########)内で断面の異なる箇所があります。
	［部材リスト－床リスト］, ［躯体配置－小梁配置，床配置］の入力データを確認してください。 梁の剛性にスラブを考慮する場合で，その梁に取り付く床の厚さが一定となっていません。この場合，その梁に取り付く床の中で一番小さい床厚を用いて壁梁の剛性にスラブを考慮します。
6	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)の曲げ剛性増大率が #.## を超えています。
	［各種計算条件－剛性計算－壁柱－直交壁によるIの考慮］“<2>協力幅による”の上限値の入力データを確認してください。上限値を2.00以上入力している場合で，自動計算した剛度増大率が2.00を超えた場合に出力します。 【参考文献】 「壁式構造関係設計規準・同解説(壁式鉄筋コンクリート造編)/日本建築学会 2003年 第2版」の計算規準 P170「剛度増大率については，工学的な立場から，やはり協力幅を無視した場合の2倍程度をもってその限度とすべきであろう。」
7	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)の曲げ剛性増大率が上限値を超えたため、#.## とします。
	［各種計算条件－剛性計算－壁柱－直交壁によるIの考慮］“<2>協力幅による”の上限値の入力データを確認してください。
8	$$$$$$$$ 層 で最下層以外の支点(No. ########)に水平バネが指定されています。
	［躯体配置－支点配置］, ［個別詳細設定－支点］, ［各種計算条件－荷重計算1－最下層以外の地盤に伝わるせん断力の処理］の入力データを確認してください。 部分地下形状で，［各種計算条件－荷重計算1－最下層以外の地盤に伝わるせん断力の処理］を“軸力の比による”または“全層せん断力に対する割合β2 を入力”と指定していて，［躯体配置－支点配置］で水平バネを指定している場合に出力します。
11	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で強度の異なる壁が直交方向に交わっています。
	［壁リスト-コンクリート－材料］, ［躯体配置－壁配置］の入力データを確認してください。 直交フレームに配置された壁とFcが異なる場合に出力します。

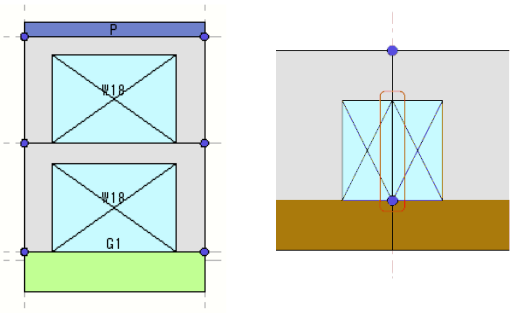
付.1.5 弾性解析・弾塑性解析

No.	メッセージ ［弾性解析・弾塑性解析］
ERRORメッセージ	
2	〈$$$$$$$$〉 $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，剛性マトリックス，不安定な架構です。（X=-##.###m Y=-##.###m Z=-##.###m $$$$成分） ［構造設計方針－応力解析方法］“〈1〉平面解析” 〈鉛直成分〉　支えるものが無い。 ［躯体配置－壁配置，壁梁配置，基礎梁配置，支点配置］の入力データを確認してください。 〈水平成分〉　［躯体配置－壁配置，壁梁配置，基礎梁配置，支点配置］， ［各種計算条件－架構認識1－耐力壁実長の計算方法“〈1〉下階壁抜けを考慮する”，水平力を負担しない壁］，［各種計算条件－応力解析－加力との傾きが45°を超えるフレーム］の入力データを確認してください。 以下のような場合に，不安定架構となります。 • 該当フレームのある階に耐力壁がない。 • 下階壁抜けを考慮していて，上階の壁が耐力壁になっていない。 • 耐力壁がないフレームがある。 
3	〈$$$$$$$$〉 $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，支点が有りません。 ［躯体配置－基礎梁配置，支点配置］，［構造設計方針－応力解析方法］“〈1〉平面解析”，［各種計算条件－架構認識2－支点の自動認識］の入力データを確認してください。 • 最下層は[壁梁]ではなく，［基礎梁]を配置してください。 • ［支点の自動認識］を“〈1〉壁脚両端に自動認識する”と指定した場合であっても，壁がない基礎梁のみのフレームでは支点が自動認識により生成されません。このようなフレームは解析対象から外してください。 • ［支点の自動認識］を“〈2〉支点の自動認識をしない”と指定した場合は，各フレームで支点の配置を行ってください。 

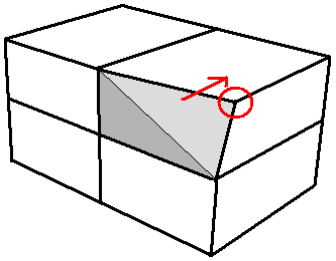
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ　[弾性解析・弾塑性解析]
7	<$$$$$$$$> 解析の中断が指示されました。 [計算実行]の[計算中止]を指定した場合に出力します。 
8	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ が、異なる複数のフレームと、連結フレーム指定がされています。 [計算条件－フレーム連結指定]の入力データを確認してください。 重複して指定しています。
9	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ が、メインフレームとして指定されていますが、連結フレームとしても指定されています。 [計算条件－フレーム連結指定]の入力データを確認してください。 重複して指定しています。
13	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の梁が長期応力で既に終局耐力に達しています。 [仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)]，[部材リスト－壁リスト，壁梁リスト]の入力データを確認してください。
15	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁が長期応力で既に終局耐力に達しています。 [仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)]，[部材リスト－壁リスト]の入力データを確認してください。
16	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の梁が長期応力で既に短期許容曲げモーメントに達しています。 [仕上・荷重－特殊荷重(梁・壁)]，[部材リスト－壁リスト，壁梁リスト]，[構造設計方針－境界梁応力の再配分]の入力データを確認してください。
19	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁が全域にわたり剛域となっているため解析できません。 [躯体配置－壁配置，開口配置，壁梁配置]，[各種計算条件－剛性計算－剛域]の入力データを確認してください。 壁頭と壁脚の剛域が重なる場合など，部材全域が剛域となる場合は応力解析ができません。 
21	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，剛性マトリックス，不安定な架構です。（節点No=##### : X=-##.###m Y=-##.###m Z=-##.###m）
22	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，荷重マトリックス，不安定な架構です。（節点No=##### : X=-##.###m Y=-##.###m Z=-##.###m）
23	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ 層，剛性マトリックス，不安定な架構です。（剛床代表節点）
	No. 21～23の解説は次ページNo. 24の解説と同じです。

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［弾性解析・弾塑性解析］
24	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ 層，荷重マトリックス，不安定な架構です。（剛床代表節点）
	［躯体配置－壁配置，開口配置，壁梁配置，基礎梁配置，支点配置］，［構造設計方針－応力解析方法 “<2>立体解析”，境界梁の応力再配分“する”］，［各種計算条件－架構認識2－支点の自動認識］の入力データを確認してください。 • ［支点の自動認識］を“<2>支点の自動認識をしない”と指定した場合は，支点の配置を行ってください。 • ［支点の自動認識］を“<1>壁脚両端に支点を自動認識する”と指定した場合であっても，基礎梁がなければ支点が自動認識により生成されません。 • 軸振れまたはセットバックした壁に開口を配置した場合などで，微少な長さの壁があると，応力解析に悪影響を及ぼし解析が正しくできないことがあります。 架構認識 Warning No.10が発生していないか，確認してください。 
25	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，剛性マトリックス，不安定な架構(##### Step)です。（節点No=#####：X=-##.###m Y=-##.###m Z=-##.###m）
26	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，荷重マトリックス，不安定な架構(##### Step)です。（節点No=#####：X=-##.###m Y=-##.###m Z=-##.###m）
27	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ 層，剛性マトリックス，不安定な架構(##### Step)です。（剛床代表節点）
28	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ 層，荷重マトリックス，不安定な架構(##### Step)です。（剛床代表節点）
	ERROR No.21～24の内容を確認してください。 また，［破壊形式］の結果で，直前のステップで破壊した部材により建物が不安定になっていないか確認してください。
31	<$$$$$$$$> 増分解析を不正終了します(##### Step)。
	［個別詳細設定－支点－浮き上がり耐力］，［各種計算条件－保有水平耐力1－浮き上がり耐力］，［各種計算条件－保有水平耐力2－脆性破壊後の処理，支点の浮き上がりの考慮］，［各種計算条件－保有水平耐力3－荷重増分の分割方法，解析終了条件］の入力データを確認してください。 増分量が粗い，あるステップからの変形が進み過ぎているなどの理由で，解析終了条件に至らず，転倒や降伏した状態で不安定架構になる場合に出力します。 ［破壊形式］の結果を確認してください。
32	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ 階 で応力増大率がマイナスになっています。
	［躯体配置－壁配置，開口配置］の入力データを確認してください。 雑壁が負担した応力を応力増大率として他の部材が負担しますが，逆せん断が生じている場合には，応力増大率がマイナスとなることがあります。

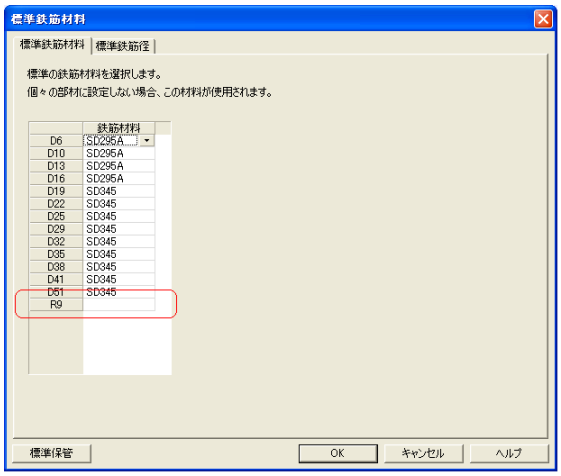
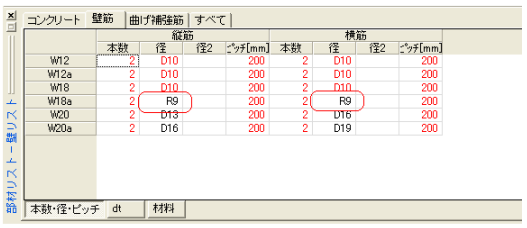
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［弾性解析・弾塑性解析］
WARNINGメッセージ	
1	$$$$$$$$ 階 $$方向 で、地震層せん断力の直接指定を行っています。 ［計算条件－各階地震層せん断力］の入力データを確認してください。
2	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ が、加力方向に対する傾きが15° を超えています。 ［特殊形状－軸振れ］，［構造設計方針－応力解析方法］“<1>平面解析”の入力データを確認してください。
3	<$$$$$$$$> 傾きが15° を超える$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ と$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑに対して連結指定が行われています。 ［特殊形状－軸振れ］，［構造設計方針－応力解析方法］“<1>平面解析”の入力データを確認してください。
4	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁面がねじれています。 ［特殊形状－軸振れ，セットバック］の入力データを確認してください。 1節点だけセットバックを指定しているなど，壁面がねじれる場合に出力します。 
17	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ (-###.###，-###.###) の支点が長期軸力で既に崩壊しています。 括弧内の数値は，支点の位置(X座標，Y座標)を表します。 ［個別詳細設定－支点－浮き上がり耐力］，［各種計算条件－保有水平耐力1－浮き上がり耐力］の入力データを確認してください。
21	<$$$$$$$$> $$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、再配分した応力が元の値の20%を超えています。 ［構造設計方針－応力解析方法－境界梁の応力再配分］“する”の入力データを確認してください。 メッセージの20%には根拠はありませんが，注意を促すためにメッセージを出力しています。
22	<$$$$$$$$> 境界梁の応力再配分を行った部材数が全体の20%を超えています。 ［構造設計方針－応力解析方法－境界梁の応力再配分］“する”の入力データを確認してください。 メッセージの20%には根拠はありませんが，注意を促すためにメッセージを出力しています。

付.1.6 偏心率・剛性率・層間変形角

No.	メッセージ ［偏心率・剛性率・層間変形角］
ERRORメッセージ	
1	$$$$$$$$ 階 $$方向$$加力時の水平変位が0.0となっています。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。 • ［解析対象］のチェックがオフになっている。 • 耐力壁になっていない。 • 耐力壁がない。
2	$$$$$$$$ 階 $$方向$$加力時の層間変位が0.0となっています。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。 • ［解析対象］のチェックがオフになっている。 • 耐力壁になっていない。 • 耐力壁がない。
3	$$$$$$$$ 階 $$方向$$加力時の水平剛性が0.0となっています。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。 • ［解析対象］のチェックがオフになっている。 • 耐力壁になっていない。 • 耐力壁がない。
4	X方向$$加力-Y方向$$加力において $$$$$$$$ 階 $$方向（雑壁$$$$）の水平剛性が0.0となっています。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。 • ［解析対象］のチェックがオフになっている。 • 耐力壁になっていない。 • 耐力壁がない。
5	$$$$$$$$ 階 $$方向（雑壁$$$$）の水平剛性が0.0となっています。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。
11	$$$$$$$$ 階 $$方向 の壁率が0.0となっているため、ps1は計算できません。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。
12	$$$$$$$$ 階 $$方向 の壁量が0.0となっているため、ps1は計算できません。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［偏心率・剛性率・層間変形角］
16	$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁の鉄筋材料が不定です。 ［標準データ－標準鉄筋材料－鉄筋材料］，［部材リスト－壁リスト－壁筋］の入力データを確認してください。 鉄筋材料の指定がされていません。  
17	$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁の配筋間隔が入力されていません。 ［標準データ－標準鉄筋材料－壁－ピッチ］の入力データを確認してください。
18	$$$$$$$$ 階 $$方向 の壁断面積が0.0となっているため、平均せん断応力度は計算できません。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。 • ［解析対象］のチェックがオフになっている。 • 耐力壁になっていない。 • 耐力壁がない。
WARNINGメッセージ	
4	X方向$$加力-Y方向$$加力において $$$$$$$$ 階（雑壁$$$$）のねじり剛性が0.0となっているため、偏心率を0.0、ねじれ補正係数を1.0とします。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。 • ［解析対象］のチェックがオフになっている。 • 耐力壁になっていない。 • 耐力壁がない。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<1> 応力解析結果による”のとき出力します。
5	X方向$$加力-Y方向$$加力において $$$$$$$$ 階 $$方向（雑壁$$$$）の偏心率が0.15を超えています。 ［偏心率］の結果を確認してください。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<1> 応力解析結果による”のとき出力します。
6	$$$$$$$$ 階 $$方向$$加力時（雑壁$$$$）の剛性率が0.6未満となっています。 ［剛性率］の結果を確認してください。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<1> 応力解析結果による”のとき出力します。

付.1 計算中のメッセージ一覧

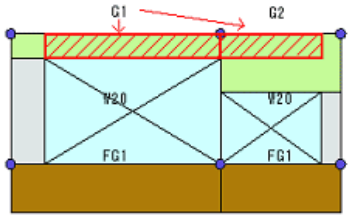
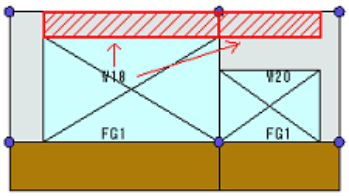
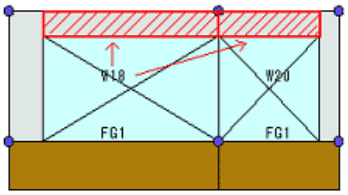
No.	メッセージ ［偏心率・剛性率・層間変形角］
7	$$$$$$$$ 階 $$方向$$加力時の層間変形角が1/2000を超えています。 ［層間変形角］の結果を確認してください。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<1> 応力解析結果による”のとき出力します。
8	$$$$$$$$ 階（雑壁$$$$）のねじり剛性が0.0となっているため、偏心率を0.0、ねじれ補正係数を1.0とします。 ［個別詳細設定－フレーム］，［各種計算条件－架構認識1－水平力を負担しない壁］の入力データを確認してください。 • ［解析対象］のチェックがオフになっている。 • 耐力壁になっていない。 • 耐力壁がない。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<2> 壁断面積による”のとき出力します。
9	$$$$$$$$ 階 $$方向（雑壁$$$$）の偏心率が0.15を超えています。 ［偏心率］の結果を確認してください。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<2> 壁断面積による”のとき出力します。
10	$$$$$$$$ 階 $$方向（雑壁$$$$）の剛性率が0.6未満となっています。 ［剛性率］の結果を確認してください。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<2> 壁断面積による”のとき出力します。
11	$$$$$$$$ 階 $$方向の層間変形角が1/2000を超えています。 ［層間変形角］の結果を確認してください。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－偏心率・剛性率の計算方法］が“<2> 壁断面積による”のとき出力します。
12	$$$$$$$$ 階 $$方向の平均せん断応力度が標準せん断応力度を超えています。 ［平均せん断応力度］の結果を確認してください。 平均τ ＞ 標準τo →NG
21	$$$$$$$$ 階 に厚さが、####mm未満の雑壁があります。偏心率・剛性率には考慮しません。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－雑壁の考慮，剛性に考慮する雑壁］の入力データを確認してください。
22	$$$$$$$$ 階 に長さが、####mm未満の雑壁があります。偏心率・剛性率には考慮しません。 ［各種計算条件－偏心率・剛性率・層間変形角－雑壁の考慮，剛性に考慮する雑壁］の入力データを確認してください。

付.1 計算中のメッセージ一覧

付.1.7 基礎計算

No.	メッセージ ［基礎計算］
ERRORメッセージ	
2	基礎底面積がないため、接地圧の計算を行うことができません。 ［概要－建築概要－基礎形式］“べた基礎”，［躯体配置－べた基礎配置，片持ち床配置］の入力データを確認してください。
WARNINGメッセージ	
1	基礎スラブ層 で床[$$$$$](No. ########)の床割り計算が正しく行えていない可能性があります。 ［躯体配置－壁梁配置，基礎梁配置，べた基礎配置］の入力データを確認してください。 複雑な形状や床の配置状態によっては床割り計算が正しく行われない場合があります。
3	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層 で、長期接地圧が許容地耐力を超えています。 ［各種計算条件－基礎計算］の入力データを確認してください。 ［基礎・地盤－接地圧の検討］の結果を確認してください。 安全率×長期接地圧 ＞ 長期許容地耐力 →NG
4	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層 で、短期接地圧が許容地耐力を超えています。 ［各種計算条件－基礎計算］の入力データを確認してください。 ［基礎・地盤－接地圧の検討］の結果を確認してください。 安全率×(長期接地圧＋応力増大率×ねじれ補正係数×転倒時接地圧) ＞ 短期許容地耐力 →NG
5	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層 で、浮上りが生じています。 ［基礎・地盤－接地圧の検討］の結果を確認してください。 応力増大率×ねじれ補正係数×転倒時接地圧 ＞ 長期接地圧 →NG
9	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)直下に、基礎梁が配置されていません。 ［躯体配置－壁梁配置，基礎梁配置］，［個別詳細設定－壁梁］の入力データを確認してください。
11	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 で、最下層に基礎梁でない梁が配置されています。概算支点反力には考慮されません。 ［躯体配置－壁梁配置］の入力データを確認してください。 基礎梁のみ概算支点反力に集計します。 壁梁は概算支点反力では集計されず，接地圧の検討に考慮されません。

付.1.8 壁梁(基礎梁)断面検定

No.	メッセージ　[壁梁(基礎梁)断面検定]
ERRORメッセージ	
7	壁梁：$$$$$$$$ 層，$$$$$ の断面せいがdtを下回っています。
	[標準データ－標準鉄筋材料]，[部材リスト－壁梁リスト－主筋－dt]，[各種計算条件－架構認識1－壁梁せいの認識，腰壁を壁梁に含める]，[各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。
17	基礎梁：$$$$$$$$ 層，$$$$$ の断面せいがdtを下回っています。
	[標準データ－標準鉄筋材料]，[部材リスト－基礎梁リスト－主筋－dt]，[各種計算条件－架構認識1－壁梁せいの認識，腰壁を壁梁に含める]，[各種計算条件－壁梁断面検定1－基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。
WARNINGメッセージ	
1	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、複数の異なる断面リストを使用しています。左側断面で検定します。
	[各種計算条件－架構認識1－壁梁せいの認識]で “<1> 開口形状から壁梁断面を自動認識する”とした場合は，[躯体配置－壁配置，開口配置]， “<2> 壁梁リストの断面データを採用する”とした場合は，[躯体配置－開口配置，壁梁配置] の入力データを確認してください。 連スパンの途中に何も部材が取り付いていない場合は，一部材として認識します。このとき，断面の異なる部材を一部材として認識する場合は，立面表示で左側の梁の断面・剛性・配筋を採用します。 下図の例では，いずれも部材の途中に通りがありますが，部材が取り付いていないため，(A)ではG2の部分を，左側（G1）の断面として認識します。(B)(C)ではW20の部分を，左側（W18）の断面として認識します。  (A)  (B)  (C)
3	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、Pwが##.###%を超えています。(##.###%)
	[各種計算条件－架構認識1－腰壁を壁梁に含める]，[各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない，基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。 Pw＝aw / (be･s)が0.002 ≦ Pw ≦ 0.012 におさまっていません。
4	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、Pwが##.###%未満になっています。(##.###%)
	[標準データ－標準鉄筋材料]，[部材リスト－壁梁リスト，基礎梁リスト]，[各種計算条件－架構認識1－腰壁を壁梁に含める]，[各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない，基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。 [せん断補強筋比の検討]のps1と[壁量]の結果を確認してください。

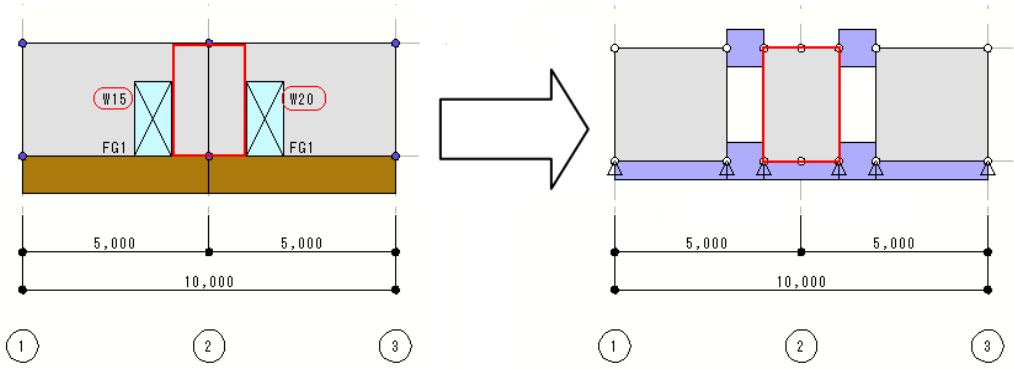
付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ [壁梁(基礎梁)断面検定]
5	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、長期設計用曲げモーメントが許容曲げモーメントを超えています。 [標準データ－標準鉄筋材料], [部材リスト－壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件－架構認識1－腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。 [壁梁(基礎梁)断面検定]の結果を確認してください。dML ＞ Mal →NG
6	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、長期設計用せん断力が許容せん断力を超えています。 [標準データ－標準鉄筋材料], [部材リスト－壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件－架構認識1－腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。 [壁梁(基礎梁)断面検定]の結果を確認してください。QL ＞ Qal →NG
7	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、短期設計用曲げモーメントが許容曲げモーメントを超えています。(必要at=####mm2) [標準データ－標準鉄筋材料], [部材リスト－壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件－架構認識1－腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。 [壁梁(基礎梁)断面検定]の結果を確認してください。dMs ＞ Mas →NG
8	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、短期設計用せん断力が許容せん断力を超えています。 [標準データ－標準鉄筋材料], [部材リスト－壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件－架構認識1－腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない], [各種計算条件－壁梁断面検定2－壁梁(せん断)－短期－設計用せん断力の決定方法]の入力データを確認してください。 [壁梁(基礎梁)断面検定]の結果を確認してください。dQs ＞ Qas →NG
9	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、短期設計用付着応力度が許容付着応力度を超えています。 [各種計算条件－壁梁断面検定2－壁梁(付着)]の入力データを確認してください。 [壁梁(基礎梁)断面検定] の結果を確認してください。τa ＞ fa →NG
10	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えています。 [標準データ－標準鉄筋材料], [部材リスト－壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件－架構認識1－腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件－壁梁断面検定1－壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない], [各種計算条件－壁梁断面検定2－壁梁(せん断)－終局－設計用せん断力の決定方法]の入力データを確認してください。 [壁梁(基礎梁)断面検定] の結果を確認してください。 dQu ＞ Qsu →NG
11	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、α=1.0,せん断補強筋無視の検定を満たしていません。 [各種計算条件－壁梁断面検定2－壁梁(せん断)－短期－せん断補強筋の効果を無視した検討も行う, 設計用せん断力の決定方法]の入力データを確認してください。

No.	メッセージ [壁梁(基礎梁)断面検定]
20	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、Pteが##.##%を超えています。(##.###%) [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件ー架構認識1ー腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件ー壁梁断面検定1ー壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。
21	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、主筋径が12mm未満になっています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト]の入力データを確認してください。
22	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、曲げ補強筋が #-D13 を下回っています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト]の入力データを確認してください。
23	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、せん断補強筋径が D10 を下回っています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト]の入力データを確認してください。
24	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、せん断補強筋間隔が梁せいの1/2を上回っています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件ー架構認識1ー腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件ー壁梁断面検定1ー壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。
25	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、せん断補強筋間隔が ###mm を上回っています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト]の入力データを確認してください。
26	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、引張鉄筋断面積が RC規準13条 4.(1)の値を下回っています。(必要at=####mm2) [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト], [各種計算条件ー架構認識1ー腰壁を壁梁に含める], [各種計算条件ー壁梁断面検定1ー壁梁断面に腰壁を含めない, 基礎梁断面に腰壁を含めない]の入力データを確認してください。 引張鉄筋断面積が 0.004bd または, 長期最大曲げモーメントによる必要量 の4/3倍を下回っています。
27	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、主筋の断面積直接入力を行っています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト]の入力データを確認してください。
28	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、せん断補強筋の断面積直接入力を行っています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト]の入力データを確認してください。
29	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 層, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、かぶり厚さが###mm未満になっています。 [標準データー標準鉄筋材料], [部材リストー壁梁リスト, 基礎梁リスト]の入力データを確認してください。

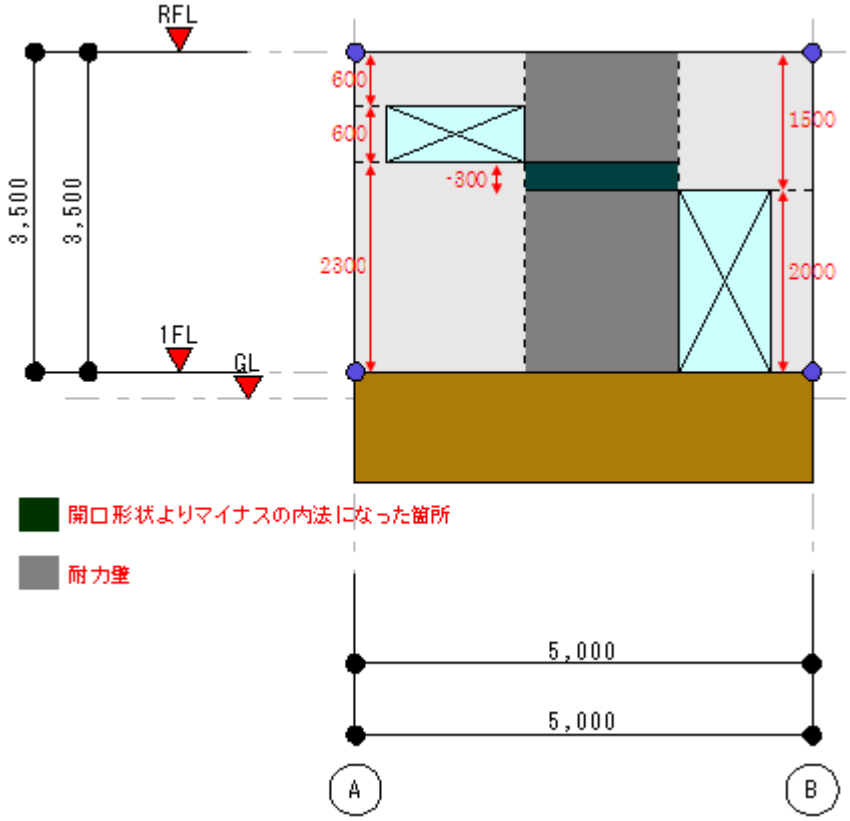
付.1 計算中のメッセージ一覧

付.1.9 壁柱断面検定

No.	メッセージ　[壁柱断面検定]
WARNINGメッセージ	
1	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、複数の異なる断面リストを使用しています。左側断面で検定します。
	[躯体配置－壁配置，開口配置]の入力データを確認してください。 立面表示で左側の壁の断面・剛性・配筋を採用しています。下図のケースではW15の壁として認識しています。 必要に応じて特殊荷重で補正したり，開口間で通りを設けて壁配置を分けたりして対処してください。 
3	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、縦補強筋比が##.###%を超えています。(##.###%)
	[部材リスト－壁リスト]の入力データを確認してください。
4	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、縦補強筋比が##.###%未満になっています。(##.###%)
	[部材リスト－壁リスト]の入力データを確認してください。
5	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、横補強筋比が##.###%を超えています。(##.###%)
	[部材リスト－壁リスト]の入力データを確認してください
6	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、横補強筋比が##.###%未満になっています。(##.###%)
	[部材リスト－壁リスト]の入力データを確認してください。
9	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、短期設計用曲げモーメントが許容曲げモーメントを超えています。
	[部材リスト－壁リスト]，[躯体配置－壁配置，開口配置，交差部曲げ補強筋配置]の入力データを確認してください。 [壁柱断面検定]の結果を確認してください。dMs＞Mas　→NG
10	$$$$$$$$ フレーム，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、短期設計用せん断力が許容せん断力を超えています。
	[標準データ－標準鉄筋材料]，[部材リスト－壁リスト]の入力データを確認してください。 [壁柱断面検定]の結果を確認してください。dQs＞Qas　→NG

No.	メッセージ ［壁柱断面検定］
11	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、短期設計用せん断応力度が許容せん断応力度を超えています。
	［部材リストー壁リスト］, ［躯体配置ー壁配置, 開口配置］の入力データを確認してください。 ［壁柱断面検定］の結果を確認してください。τ＞fs →NG
12	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えています。
	［各種計算条件ー壁柱断面検定2- 終局ー設計用せん断力の決定方法］の入力データを確認してください。 ［壁柱断面検定］の結果を確認してください。dQu＞Qsu →NG
13	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、曲げ補強筋が不足しています。
	［階］, ［部材リストー壁リストー開口際曲げ補強筋］, ［躯体配置ー壁配置, 開口配置, 交差部曲げ補強筋配置］の入力データを確認してください。
14	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、縦筋間隔が####mmを上回っています。
	［部材リストー壁リスト］の入力データを確認してください。
15	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、横筋間隔が####mmを上回っています。
	［部材リストー壁リスト］の入力データを確認してください。
16	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、長期圧縮応力度が許容圧縮応力度を超えています。
	［部材リストー壁リスト］, ［各種計算条件ー応力解析ー壁柱の軸変形の考慮］の入力データを確認してください。 軸力が大きく変わる場合があります。
17	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、Ns/(t*l*fc)≧0.4となっています。
	［部材リストー壁リスト］, ［各種計算条件ー応力解析ー壁柱の軸変形の考慮］の入力データを確認してください。 軸力が大きく変わる場合があります。 【参考文献】 「壁式構造関係設計規準・同解説(壁式鉄筋コンクリート造編)／日本建築学会 2003年 第2版」の計算規準 P173「Mas：耐力壁の短期許容曲げモーメントでNs/(t・l・fc)＜0.4の場合に(10)式によってよい。」 P178「なお, Ns/(t・l・fc)≧0.4の場合には, RC規準(1991)15条に準じて耐力壁の短期許容曲げモーメントを算定する必要がある。」
21	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、複配筋になっていません。
	［部材リストー壁リスト］の入力データを確認してください。
22	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、かぶり厚さが###mm未満になっています。
	［部材リストー壁リスト］の入力データを確認してください。
23	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、鉄筋径が9mm未満になっています。
	［部材リストー壁リスト］の入力データを確認してください。

付.1 計算中のメッセージ一覧

No.	メッセージ ［壁柱断面検定］
24	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、鉄筋の断面積直接入力を行っています。 ［部材リストー壁リスト］の入力データを確認してください。
31	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、内法高さがないため、dQs = n･QE とします。 ［躯体配置ー壁配置，開口配置］，［個別詳細設定ー開口］の入力データを確認してください。 壁の内法は開口の形状から計算しています。  【参考文献】 『壁式構造関係設計規準・同解説(壁式鉄筋コンクリート造編)／日本建築学会 2003年 第2版』P. 53，P. 133
32	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ, $$$$$$$$ 階, $$$$$$$$ 軸 - $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、内法高さがないため、dQu = QL+α･Feso･QE とします。 ［躯体配置ー壁配置，開口配置］，［個別詳細設定ー開口］の入力データを確認してください。 壁の内法は開口の形状から計算しています。 (No. 31の図を参照してください) 【参考文献】 「壁式構造関係設計規準・同解説(壁式鉄筋コンクリート造編)／日本建築学会 2003年 第2版」P. 53，P. 133

付.1.10 保有水平耐力

No.	メッセージ ［保有水平耐力］
ERRORメッセージ	
1	地上階が存在しないため保有水平耐力の検討を行うことができません。 ［階－PH階数，地下階数］の入力データを確認してください。
WARNINGメッセージ	
1	$$方向$$加力時において総曲げ抵抗モーメントが転倒モーメントを上回っていません。 ［保有水平耐力－総曲げ抵抗モーメントによる保有水平耐力の確認］の結果を確認してください。 必要保有水平耐力に相当する水平外力による転倒モーメント(otMu) ＞総曲げ抵抗モーメント →NG
2	$$方向$$加力時 $$$$$$$$ 階において保有水平耐力が必要保有水平耐力を上回っていません。 ［保有水平耐力－必要保有水平耐力－保有水平耐力の確認］の結果を確認してください。 Qu/Qun ＜ 1.00 →NG
4	$$方向$$加力時において、終局状態を解析終了時としています。 ［各種計算条件－保有水平耐力2－脆性破壊後の処理］，［各種計算条件－保有水平耐力3－荷重増分］，［各種計算条件－保有水平耐力4－終局状態の定義］の入力データを確認してください。 ［保有水平耐力－メカニズム時応力－壁梁応力表］の結果などで，解析終了条件が何で決まったかを確認することができます。
10	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 層，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の梁(No. ########)で、終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えています。 ［各種計算条件－保有水平耐力4－終局時の検討－設計用せん断力割増し係数n］の入力データを確認してください。 ［保有水平耐力－終局時部材検討］の結果を確認してください。
12	$$$$$$$$ ﾌﾚｰﾑ，$$$$$$$$ 階，$$$$$$$$ 軸 － $$$$$$$$ 軸 の壁(No. ########)で、終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えています。 ［各種計算条件－保有水平耐力4－終局時の検討－設計用せん断力割増し係数n］の入力データを確認してください。 ［保有水平耐力－終局時部材検討］の結果を確認してください。

付.2 結果出力のメッセージ一覧

断面検定まで解析が終了している状態のとき結果出力で，留意すべき処理があった場合など注意を促すため，エラーおよびワーニング一覧の出力を行うことができます。これは，[構造設計方針]の“基づく基・規準”で設定した内容により，計算・検討した内容をエラー・ワーニングとして一覧出力するものです。
設定した基･規準の適用範囲外となる場合は ERROR メッセージとして，注意を要する処理内容は WARNING メッセージとして出力します。
設定した基･規準による検討内容の違いは，[1.6 基･規準による検討内容]を参照してください。

エラーおよびワーニングメッセージ一覧の出力を行うことはできますが，本プログラムは評価プログラムではありません。終了時メッセージではありませんので，取り扱いに際してご注意ください。

No.	メッセージ
ERRORメッセージ	
1	部分地下が存在します。
2	軒の高さが、制限値を超えています。
3	階高が、制限値を超えている階があります。
4	せいが450mm未満の壁梁があります。
6	適用範囲外のコンクリート材料を使用しています。
11	告示593号第二号イを満たしていません。
12	壁量が必要壁量を満足していません。
13	最小壁厚未満の壁があります。
14	最小壁量(Lwn)が標準壁量(Lwo)から50を超えて減じた値となっています。
15	耐力壁の平均せん断応力度が標準平均せん断応力度を超える階があります。
16	偏心率が0.15を越える階があります。 壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針 以外の場合
17	剛性率が 0.6 未満となる階があります。 壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針 以外の場合
18	層間変形角が1/2000を越える階があります。
21	主筋径が12mm未満の壁梁があります。
22	曲げ補強筋が規定値に満たない壁梁があります。
23	Pwが必要Pw未満となっている壁梁があります。
24	設計応力が許容耐力を超えている壁梁があります。
25	設計応力が終局耐力を超えている壁梁があります。
31	鉄筋間隔が制限値を上回っている耐力壁があります。
32	鉄筋径が9mm未満となっている耐力壁があります。
33	Psが必要Ps未満となっている耐力壁があります。
34	長期圧縮応力度が許容圧縮応力度を超えている耐力壁があります。
35	設計応力が許容耐力を超えている耐力壁があります。
36	設計応力が終局耐力を超えている耐力壁があります。
37	曲げ補強筋が規定値に満たない耐力壁があります。

No.	メッセージ
41	保有水平耐力の検討を行っていません。
	階高・壁率・壁量・偏心率・剛性率のいずれかの規定を満たさない場合，保有水平耐力の確認が必要です。
42	総曲げ抵抗モーメントが転倒モーメント未満となっています。
43	保有水平耐力が必要保有水平耐力未満となる階があります。
44	終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えている壁梁があります。
45	終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えている耐力壁があります。
WARNINGメッセージ	
103	階高が、制限値を超えている階がありますが、層間変形角と必要保有水平耐力を満足しています。
104	せいが450㎜未満の壁梁があります。
105	壁長さが450㎜未満、または同一長さを有する部分の高さの30%未満となっている壁を雑壁として扱っています。
106	壁厚が120㎜未満の壁を雑壁として扱っています。
107	梁幅が接続する壁の厚さ未満になっている壁梁があります。
111	全域を有効に支えられない耐力壁があります。
	下階壁抜けや耐力壁下部に基礎梁が配置されていない形状 壁の実長に直交壁厚を考慮する場合、直交部材も含めて認識します。
112	壁長さの計算に、下階壁抜けを考慮していません。
113	建築物の長さが、80mを超えています。
121	異なる断面を１部材として認識している壁があります。
122	異なる断面を１部材として認識している梁があります。
123	正しく認識できない開口があります。
	開口が壁の範囲を越えて配置されています。
124	開口が重なっている箇所があります。
125	スラブ天を構造心としている層があります。
126	梁せいが0となるため認識していない梁があります。
127	梁せいがフーチングせい未満になっている基礎梁があります。
201	壁または梁に支えられない耐力壁があります。
	荷重伝達が正しく行えません。
202	壁または梁に支えられない腰壁があります。
	荷重伝達が正しく行えません。
203	壁または梁に支えられない床があります。
	荷重伝達が正しく行えません。
204	荷重伝達が行われていない壁梁があります。
205	直交梁の荷重を伝達できていない壁梁があります。
	[1.5適用範囲 1.5.3建築物の形状 (6)その他取り扱いできない形状]の 図1.12 を参照してください。
206	床割り計算が正しくできなかった床があります。

付.2 結果出力のメッセージ一覧

No.	メッセージ
207	開口が上下に重なって配置されている箇所があります。
	開口に挟まれた部分の重量を認識できません。
211	布基礎フーチングの最大高さD'が先端のせいを下回っている基礎梁があります。
212	断面が先端より元端のほうが小さい片持ち梁があります。
213	スラブ厚が先端より元端のほうが小さい片持ち床があります。
214	水平面ではない床の荷重を投影面で計算しています。
	床は水平面として計算を行っています。
221	コンクリート重量の直接入力を行っています。
222	積載荷重が0または配置されていない床があります。
223	特殊荷重を配置した壁があります。
224	特殊荷重を配置した梁があります。
225	特殊荷重を配置した床があります。
226	特殊荷重を配置した小梁があります。
227	片持ち床・出隅の周辺に特殊荷重が配置されています。
231	層せん断力係数の直接入力を行っています。
301	告示593号第二号イを満たしていませんが、層間変形角と必要保有水平耐力を満足しています。
302	壁量が必要壁量を満足していませんが、層間変形角と必要保有水平耐力を満足しています。
303	最小壁厚未満の壁がありますが、構造計算による検討を行っています。
304	検討方向との傾斜角が45°を超える耐力壁を壁量・壁率に算入しています。
305	立面方向の傾斜角が45°を超える壁があります。
306	壁率・壁量の判定にβを考慮しています。
307	本プログラムで断面検定を行っていない壁で、最小壁厚未満の壁があります。
401	曲げ剛性増大率が 2.0を越える耐力壁があります。
411	床組内で断面の異なる箇所があります。
501	地震層せん断力の直接入力を行っています。
502	加力方向に対する傾きが15°を越えるフレームがあります。
	平面解析時
503	傾きが15°を越えるフレームを連結して応力解析を行っています。
	平面解析時
521	境界梁応力の再配分で、再配分した応力が元の応力の20%を超える壁梁があります。
522	境界梁応力の再配分で、応力再配分を行った部材が全体の20%を超えています。
601	偏心率が0.15を越える階がありますが、必要保有水平耐力を満足しています。
	壁式鉄筋コンクリート造計算規準の場合
602	剛性率が0.6未満となる階がありますが、必要保有水平耐力を満足しています。
	壁式鉄筋コンクリート造計算規準の場合
603	層間変形角が1/2000を越える階があります。

No.	メッセージ
604	偏心率が0.15を越える階があります。
	壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針の場合
605	剛性率が0.6未満となる階があります。
	壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針の場合
611	層間変位が0になっている階があります。
612	水平剛性が負値になっている階があります。
613	ねじり剛性が0になっている階があります。
621	平均せん断応力度の検討にβを考慮しています。
622	壁補強筋比の検討式が規準と異なっています。
623	形状係数をFesで検討しています。
624	ps0+Δτ/wftの検討を行っていません。
625	ねじれ補正係数を考慮していません。
	平面解析時または剛床の回転を拘束している場合
626	剛床の回転を考慮したうえで、ねじれ補正も考慮しています。
701	壁直下に、基礎梁が配置されていません。
711	基礎スラブ層 で床の床割り計算が正しく行えていない可能性があります。
801	主筋径が12mm未満の壁梁がありますが、必要保有水平耐力を満足しています。
803	せん断補強筋径が D10未満の壁梁があります。
804	せん断補強筋間隔が梁せいの1/2を上回る壁梁があります。
805	せん断補強筋間隔が制限値を上回っている壁梁があります。
806	かぶり厚さが規定値未満になっている壁梁があります。
807	Pteが2.0%を超える壁梁があります。
808	Pwが必要Pw未満となっている壁梁があります。
809	Pwが1.2%を超える壁梁があります。
810	設計応力が許容耐力を超えている壁梁があります。
811	設計応力が終局耐力を超えている壁梁があります。
812	設計付着応力度が許容付着応力度を超えている壁梁があります。
813	引張鉄筋断面積が 0.004bd または、長期最大曲げモーメントによる必要量の4/3倍を下回っている壁梁があります。
821	鉄筋の断面積直接入力を行っている壁梁があります。
851	複配筋となっていない耐力壁があります。
856	かぶり厚さが規定値未満になっている耐力壁があります。
857	Psが必要Ps未満となっている耐力壁がありますが、構造計算による検討を行っています。
858	Psが1.2%を超える耐力壁があります。
861	長期圧縮応力度が許容圧縮応力度を超えている耐力壁があります。
862	設計応力が許容耐力を超えている耐力壁があります。

付.2 結果出力のメッセージ一覧

No.	メッセージ
863	設計応力が終局耐力を超えている耐力壁があります。
864	Ns/(t*l*fc)≧0.4となる耐力壁があります。
865	曲げ補強筋が規定値に満たない耐力壁があります。
871	鉄筋の断面積直接入力を行っている壁があります。
901	総曲げ抵抗モーメントが転倒モーメント未満となっています。
902	保有水平耐力が必要保有水平耐力未満となる階があります。
906	終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えている壁梁があります。
907	終局時設計用せん断力が終局せん断耐力を超えている耐力壁があります。
911	長期軸力で崩壊している支点があります。
912	崩壊メカニズムを形成していない時点を終局状態としています。

更新履歴

2011.7.4 発行　Ver.3.47 対応

旧ページ	新ページ	内　容
1-16	同左	開口が上下に配置されている場合の注意文を追加しました。
1-17	同左	床割り計算の注意文を追加しました。
4-4	同左	表現を改めました。 旧）FLより上の部分～　　新）梁天端より上の部分～
7-15,8-14	同左	境界梁応力の再配分はフェイス位置で計算することを強調しました。
10-4	同左	全転倒モーメントには１層に基礎重量による水平力を算入していることを追記しました。 記号説明を修正しました。 誤）Hi：構造階高 正）hi：基礎底面から各層の構造心までの高さ
付-7	同左	WARNING No.20 のメッセージを修正しました。 誤）～支点の自動認識無効の指定がされています～ 正）～壁脚支点の自動認識を行うと指定されています～
付-12	同左	WARNING No.11の重複部分に誤りがありました。
付-36	同左	WARNING No.307の“耐力壁”を“壁”に変更しました。

2011.2.4 発行　Ver.3.46 対応

旧ページ	新ページ	内　容
2-5,6	同左	表に表番号を追加し，説明文を変更しました。
4-6,7	同左	[4.4フレーム外雑壁自重]の説明を刷新しました。
4-12	同左	最下層以外の地盤に伝わる地震力の計算で，軸力の比に用いる軸力は概算軸力であることを追記しました。
6-2	同左	片持ち床は梁の剛性に評価していないことを明記しました。
9-3	同左	重心位置の計算に用いる耐力壁の軸力の説明を変更しました。
9-8	同左	L_{wo} および t_0 の記号説明において，表番号を明記しました。
10-2	同左	接地圧の支配面積を通り心間で計算していることを明記しました。
－	付-13	WARNINGメッセージ No.35～37を追加しました。

その他，誤字・脱字を修正しました。

2010.9.2 発行　Ver.3.45 対応

旧ページ	新ページ	内　容
1-9,11, 12-4	同左	支点の浮き上がりについて，応力解析(弾性解析)では考慮しないこと，保有水平耐力の検討(弾塑性解析)では考慮できることを記載しました。
2-14	同左	「2.6剛域」を「2.6壁梁の剛域」に変更しました。
5-4	同左	平面的に耐力壁が傾斜している場合の壁率算定用断面積を求める式を記載しました。
7-5	同左	長期支点反力の説明に誤りがありました。 誤）Q を集計して求めます。 正）Q_0 を集計して求めます。
8-4	同左	耐力壁の軸変形を考慮しないとしたときの説明を修正しました。 旧）耐力壁の軸剛性を1000倍 新）耐力壁および付帯柱の軸剛性を1000倍
8-4,5	同左	立体解析の場合で耐力壁周りの基礎梁の剛性評価方法を記載しました。

旧ページ	新ページ	内　容
9-8	同左	Fesoの記号説明を修正しました。 旧）(9.41)式によります。 新）指定により(9.41)式または(9.42)式とします。
10-4	同左	転倒モーメントは基礎底面の位置で計算していることを記載しました。
10-5	同左	支点配置をして支点を解除したモデル化をした場合であっても，接地圧による基礎梁応力の計算においては支点が考慮されていないことを記載しました。
12-3	同左	Fesoi の記号説明を修正しました。 旧）(9.35)式によります。 新）指定により(9.41)式または(9.42)式とします。
12-8	同左	at の記号説明に「左側引張と右側引張で引張鉄筋断面積が異なる場合は，どちらか小さい方を採用します。」を追加しました。
12-13,14	同左	「12.2.3 荷重増分解析」に「(4)降伏した部材の処理」を追加し，「(5)耐力壁の回転破壊の考慮」を削除しました。
付-13	同左	WARNING No.16,17 のメッセージに「投影面で床荷重を計算します。」を追加しました。
付-20	同左	ERROR No.31 の説明で，入力項目名[耐力壁の回転破壊の考慮]を[支点の浮き上がりの考慮]に変更しました。
付-35	同左	WARNING No.214 のメッセージを変更しました。 旧）水平面ではない床があります。 新）水平面ではない床の荷重を投影面で計算しています。

その他，誤字・脱字を修正しました。

2010.4.6 発行　Ver.3.44 対応

旧ページ	新ページ	内　容
1-7 1-14 2-3	同左 同左 同左	支点の生成について説明を変更しました。 1.4.1 架構認識 (3)支点 1.5.3 建築物の形状 (3)支点・基礎梁 2.1.3 支点
4-12	4-12,13	層せん断力を分配する階において，直上階または当該階のいずれかの指定による説明に変更しました。これにともない，説明図，式，記号説明を変更しました。
5-5	同左	(5.9)式のSi の記号説明を変更しました。
6-2～4, 7-6,9, 8-6～7	同左	剛性と応力解析において，As（せん断変形用断面積）とAn（軸変形用断面積）の区別がわかるように記載しました。
6-4	同左	「6.2 耐力壁の剛性」の（6.10）式に誤りがありました。 誤）$\ell_w = \frac{t \times \ell^3{}_w}{12}$　　正）$I_{w0} = \frac{t \times \ell_w{}^3}{12}$
7-13 8-13	同左 同左	<2>応力解析結果を用いる に，壁脚両端に支点を生成するモデルの場合，応力解析結果では基礎梁に応力が発生しないことを記載しました。
8-12	同左	8.3.3解析結果 (2)壁応力の“W0の部材応力”で，Mの式のマイナス(－)をプラス(＋)に修正しました。 exの記号説明を変更しました。 旧）線材Xから架構認識壁(W0)の図心までの距離 新）架構認識壁(W0)の図心から線材Xまでの距離(図心に対して右側を正，左側は負)
9-9	同左	(9.42)式を修正しました。 誤）Feso=Fe・Fs　　正）Feso=Fes=Fe・Fs FeとFsの記号説明から“平成7年”を削除しました。
付-6～8	同左	WARNING No.7,11,12,13,18,28 の説明で，入力項目名“架構認識”を“架構認識1”に変更しました。
付-18	同左	ERROR No.2 の説明で，入力項目名“架構認識”を“架構認識1”に変更しました。 ERROR No.3 の確認する入力データに，[各種計算条件－架構認識2－支点の自動認識]を追加しました。また，[支点の自動認識]のそれぞれの指定による説明を追加しました。

旧ページ	新ページ	内　容
付-19,20	付-20	ERROR No.21～24.26,27 を追加しました。ERROR No.21～25 の説明をまとめました。 確認する入力データに，[各種計算条件－架構認識 2－支点の自動認識]を追加し，［支点の自動認識］のそれぞれの指定による説明を追加しました。 No.25～28 の説明として，ERROR No.21～24 の内容を確認することと，[破壊形式]の結果で，直前のステップで破壊した部材により建物が不安定になっていないか確認することを記載しました。
付-22～24	同左	ERROR No.1,2,3,4,5,11,12,18，WARNING No.4,8 の説明で，入力項目名“架構認識”を“架構認識1”に変更しました。
付-26	同左	WARNING No.1の例の説明を変更しました。 旧）～(A)ではG2の部分，(B)(C)ではW20の部分も，左側（G1，W18）の断面として認識します。 新）～(A)ではG2の部分を，左側（G1）の断面として認識します。(B)(C)ではW20の部分を，左側（W18）の断面として認識します。
付26～28	同左	ERROR No.7,17，WARNING No.1,3,4,5,6,7,8,10,20,24,26 の説明で，入力項目名“架構認識”を“架構認識1”に変更しました。

その他，誤字・脱字を修正しました。

2009.12.15 発行　Ver.3.43 対応

旧ページ	新ページ	内　容
		節点の上下移動による床荷重の計算方法について，説明を追加・変更しました。
1-16	同左	1.5.3建築物の形状 (6)その他取り扱いできない形状 の説明と図1.13 を変更
4-2	同左	4.1床荷重 (1)床の認識 に説明を追加
1-21	同左	「耐力壁の曲げ補強筋」の“壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針”欄の説明を修正しました。 誤)7.3.2　　正)7.2.2
1-23	同左	「保有水平耐力」の“壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針”欄の説明を修正しました。 誤)「階高・壁率・壁量・偏心率・剛性率を満足していない場合で，… 正)「階高・壁率・壁量・壁梁の主筋径12㎜以上を満足していない場合で，…
5-3	同左	壁式鉄筋コンクリート造計算規準 に基づく場合で，特別な配慮を要する設計についての説明を追加しました。
9-9	同左	参照する告示番号を修正しました。 建設省告示第1997号 → 建設省告示第1792号
付-26	同左	付.1.8 壁梁(基礎梁)断面検定 WARNINGメッセージ No.1 に，図と説明を追加しました。

その他，誤字・脱字を修正しました。

2009.4.28 発行　Ver.3.42 対応

旧ページ	新ページ	内　容
Ⅱ	同左	参考文献 1，2 の版を更新しました。 1.「建築基準法・同施行令」平成12年6月施行 →「建築基準法・同施行令」平成19年6月施行 2.「2001年版 建築物の構造関係技術基準解説書」日本建築センター，平成13年3月 →「2007年版 建築物の構造関係技術基準解説書」日本建築センター，平成19年8月
1-6	同左	1.3用語の説明 に，FL の説明を追加しました。
		下記の項に，基礎梁の計算を行っている場合の接地圧による応力の考慮についての説明を追加しました。
7-15	同左	7.5.2計算内容 2)長期荷重時応力の付加
8-14	同左	8.4.1計算内容
12-4	同左	12.2.1概要
10-2	同左	10.1.1長期接地圧 の 立体解析の場合の注意事項を変更しました。

旧ページ	新ページ	内　容
10-6	同左	基礎梁に接地圧として作用する等分布荷重の値 として<2> を選択していた場合の説明を変更しました。
付録	同左	付1.結果出力のメッセージ一覧を追加しました。 これにともない，エラーおよびワーニングメッセージ一覧 の項目名を 付2.計算中のメッセージ一覧 に変更しました。

2009.1.9 発行　Ver.3.41 対応

旧ページ	新ページ	内　容
10-4	同左	10.1.2短期（転倒時）接地圧 の(10.4)式を，ねじれ補正係数と応力増大率を考慮した式に修正しました。
11-4	同左	11.1.3許容曲げモーメントの検定 の(11.5)式について，(11.5)式を満たさない場合の説明を追加しました。

2008.7.1 発行　Ver.3.40 対応

旧ページ	新ページ	内　容
―	1-9 7-9	せん断変形の考慮について，以下に説明を追加しました。 1.4.5 応力解析 7.4.1 部材剛性マトリクス
1-24 ―	1-23 付-4	壁梁の引張鉄筋断面積を追加しました。 壁式鉄筋コンクリート造設計施工指針[2003]に基づいた計算の場合，偏心率・剛性率がNGの のメッセージを，ErrorからWarningに変更しました。 これにともない，Warningメッセージに，No.604，605 を追加しました。
2-2	同左	2.1.1構造階高 に「スラブ天から構造心までの距離」の自動計算についての説明を追加しました。
2-3	同左	2.1.3 支点 に，節点へのスナップについての説明を追加しました。
12-8	同左	12.2.2 部材の終局耐力 (3) 耐力壁終局耐力 に耐力壁の曲げ破壊の扱いについての説明を追加しました
12-10	同左	12.2.2 部材の終局耐力 (12.22)，(12.23) 式の間違いを修正しました。 (12.22)式　　誤　$0.053(100pte)^{0.23}$ → 正　$0.053pte^{0.23}$ (12.23)式　　誤　$0.068(100pte)^{0.23}$ → 正　$0.068pte^{0.23}$
12-14	同左	12.2.3 荷重増分解析法 (5) 耐力壁の回転破壊の考慮 に浮き上がりの判定に用いる引き抜き力 についての説明を追加しました。

2008.6.3 発行　Ver.3.38 対応

旧ページ	新ページ	内　容
6-2,3	同左	6.1 壁梁の剛性 で，下記の式において乗数が欠落していたのを修正しました。 (6.2)式 誤　$\frac{b\times D}{12}$ → 正　$\frac{b\times D^3}{12}$ (6.4)式，(6.7)式 誤　$\left(D+\frac{h}{2}-e\right)$ →正　$\left(D+\frac{h}{2}-e\right)^2$
6-2	同左	6.1 壁梁の剛性 (1)スラブの考慮 <2>協力幅による に，床断面も考慮した図心位置に対してIを計算する説明，および図を追加しました。
6-3	同左	6.1 壁梁の剛性 (2)パラペットの考慮 に，パラペットが取り付いた断面の図心に関してIを計算する説明，および図を追加しました。 また，これにともない，(6.7)式を変更しました。
6-4	同左	6.2 耐力壁の剛性 (1) 直交壁の考慮 <2>協力幅による に，直交壁も考慮した耐力壁断面の図心位置に対してIを計算する説明，および図を追加しました。

2008.3.24 発行　Ver.3.37 対応

旧ページ	新ページ	内　容
―	1-22	1.6 基・規準による検討内容 に壁梁の引張鉄筋断面積 を追加しました。
4-3	同左	4.1(8) 片持ち床周辺の特殊荷重の伝達 を追加しました。
6-2	同左	6.1(1) スラブの考慮 の<2>協力幅による に床の断面が複数ある場合の説明を追加しました。
8-7	同左	8.3(2) 2) x-z 面の荷重-変位関係（せん断，曲げモーメント） の最後に，せん断変形を考慮しない場合の説明を追加しました。
8-13	同左	8.3(4) 応力増大率 に，逆せん断を生じる壁がある場合の注意事項を追加しました。
12-13	同左	12.2 (2) 弧長増分法 に応力増大率の計算についての注意事項を追加しました。
付-3	同左	WarningメッセージのNo.111を変更しました。
奥付	同左	解説書発行の管理を，版から日付に変更しました。

第 14 版 2007.10 発行　Ver.3.36 対応

旧ページ	新ページ	内　容
―	2-8	壁が面外に倒れるときの壁形状 を追加しました。
4-2	同左	4.1 (2)床自重 の説明を変更しました。
4-4	同左	4.2 梁自重 に説明と図を追加しました。
4-5	同左	4.3 壁自重 の説明を変更しました。
5-3	同左	5.2 壁量の検討 でαの下限値の表記を変更しました。
―	11-11	11.2.4 短期許容軸方向力 を追加しました。

第 13 版 2007.9 発行　Ver.3.35 対応

旧ページ	新ページ	内　容
1-22	同左	国土交通省告示 第593号 第二号イ に対応しました。
5-3	同左	コンクリート強度についての説明を追加しました。 耐力壁の配置の確認についての説明を追加しました。
5-4	同左	(5.4)式および記号説明を変更しました。
5-5	同左	WRC計算規準による壁量の検討 の説明を追加しました。
8-4	同左	8.2.1(1)耐力壁 に付帯柱の説明を追加しました。
8-5,12	同左	8.2.3(3)境界梁および8.3.3(2)壁応力 の解析モデルの図と説明を変更しました。
付-2,4	同左	ERRORメッセージのNo.11，301において，国土交通省告示 第593号 第二号イ に対応しました。

第 12 版 2007.7 発行　Ver.3.30 対応

旧ページ	新ページ	内　容
6-2	同左	6.1 壁梁の剛性 の式と説明図を変更しました。
		以下に，基礎梁の応力についての注意事項を追加しました。
7-13	同左	7.4.4(3)基礎梁の応力
8-13	同左	8.3.3(3)基礎梁の応力
9-2,3,6	同左	計算に用いる h を構造階高から標準階高に変更しました。
9-3，4	同左	剛心位置の計算方法の変更にともない，以下の表記を変更しました。 略算法 → 技術基準解説書 精算法 → 理論式
9-7	同左	9.4層間変形角 の説明を変更しました。
11-5	同左	11.1.5許容せん断力の検定 に 長期設計用せん断力の式を追加しました。
11-8	同左	11.1.8設計用応力 に長期設計用せん断力 の項を追加しました。
		国土交通省告示に対応し，小開口に対する低減率の式を変更しました。
11-14	同左	11.2.7せん断応力度の検定

旧ページ	新ページ	内　容
12-10	同左	12.2.2(3)耐力壁終局耐力 2)終局せん断耐力
12-16	同左	12.2.4部材種別 (3)部材種別群 の表を変更しました。
付-4	－	Warningメッセージ 626 を追加しました。

第 11 版 2007.3 発行　Ver.3.25 対応

旧ページ	新ページ	内　容
－	1-22	1.6 基・規準による検討内容 を追加しました。
7-5	同左	耐力壁軸力の各荷重の集計方法についての注意事項を追加しました。
7-15, 8-15	同左	境界梁応力の再配分 についての注意事項を追加しました。
10-2	同左	サーチャージについての注意事項を追加しました。
11-6, 15	同左	せん断設計に関する式 (11.13), (11.43) を追加しました。

第 10 版 2006.12 発行　Ver.3.23 対応

旧ページ	新ページ	内　容
11-14	同左	11.2.8 許容せん断力の検定 の式 (11.35), (11.36) に, Q_L を追加しました。

第９版 2006.10 発行　Ver.3.22 対応

旧ページ	新ページ	内　容
－	付5,6	Warningメッセージ No.227,307,625,810, 865を追加しました。

第８版 2006.4 発行　Ver.3.10 対応

旧ページ	新ページ	内　容
1-7, 1-14 2-2, 2-3 7-8 8-5	同左	以下に, 支点の任意配置についての説明を追加しました。 1.4.1.(3)支点, 1.5.3.(3)支点 2.1.2節点, 2.1.3支点 7.3.1.(4)支点 8.2.1.(4)支点
－	1-16	1.5.3 建築物の形状 に(7)その他注意を要する形状 を追加しました。
1-8	同左	1.4.2.(5)土圧・水圧 の説明を変更しました。
1-9, 1-19 2-7 7-13 8-13	同左	以下に, 基礎梁に関する説明を追加しました。 1.4.7 基礎計算, 1.5.5.(3)基礎梁 2.3 壁梁・基礎梁 7.4.4.(3)基礎梁の応力 8.3.3.(3)基礎梁の応力
2-6	同左	2.3 壁梁 を 2.3壁梁・基礎梁 に変更しました。
4-11	同左	4.8 各階地震層せん断力の計算 を4.8地震力 に変更しました。
－	4-12	4.8.2最下層以外の地盤に伝わる地震力 を追加しました。
7-3	同左	7.2.1壁梁応力 に説明を追加しました。
11-10	同左	11.2.2曲げ補強筋の認識 交差部曲げ補強筋の説明を追加しました。
－	付-1	付録 メッセージ一覧を追加しました。

第７版 2006.4 発行　Ver.3.04 対応

旧ページ	新ページ	内　容
9-2	同左	雑壁の水平剛性の説明を変更しました。

第６版 2005.8 発行　Ver.3.00 対応

旧ページ	新ページ	内　容
－	Ⅱ	使用上のご注意を追加しました。
1－2	1－3	計算項目の追加・変更に応じて，計算の流れおよび計算方法の説明を追加しました。
－	1－16	(6)取り扱いできない形状 に2項目追加しました。
－	2－2	「スラブ天から構造心までの距離」の自動計算 を追加しました。
－	2－7	同一部材内でせいが変わる場合 を追加しました。
－	2－12	2.6 剛域 を追加しました。
7－2	5－1	章構成を変更しました。7.各種検討（前半）⇒5壁量・壁率
－	5－2	5.1壁量・壁率に考慮する壁を 追加しました。
5-1	6-1	章構成を変更しました。5.剛性計算⇒6.剛性計算
6-1	7-1	章構成を変更しました。6.応力解析⇒7.応力解析（平面解析）
-	8-1	章構成を変更しました。8.応力解析（立体解析）
7－5	9－1	章構成を変更しました。7.各種検討（後半）⇒9.偏心率・剛性率・層間変形角
8－1	10-1	章構成を変更しました。8.基礎設計⇒10.基礎設計
9－1	11－1	章構成を変更しました。9.断面検定⇒11.断面検定
－	11－2	11.1.1断面検定省略部材，11.2.1断面検定省略部材 を追加しました。
10－1	12－1	章構成を変更しました。10.総曲げ抵抗モーメントの確認⇒12.保有水平耐力

第５版 2004.2 発行　Ver.2.10 対応

旧ページ	新ページ	内　容
1-4	同左	表 1.1 対応表 の修正
1-5	同左	表 1.2 出力項目 の変更
1-9	同左	「1.4.8 断面検定」で、耐力壁の検定部材を“全部材”から“実長を持つ部材”に変更
1-17	同左	出隅の説明で、床の形に「三角形（隅切）」を追加
1-17	同左	入隅の説明を削除
2-4	同左	最小壁厚の単位を cm から mm に変更
4-17	同左	支点反力の集計を各フレームごとの集計に変更
5-4	同左	直交壁の考慮に、剛性増大率の上限の記述を追加
7-全般	同左	単位を cm から mm に変更
7-2	同左	壁量の検討の変更
7-3	同左	壁率の検討にβを追加
9-7	同左	式 9.18 からαjを削除
9-9	同左	曲げ補強筋を 1-D13 とできる条件を、“厚さが 18cm 未満の最上階の耐力壁”→“厚さが 200mm 以下の耐力壁”
9-9	同左	鉄筋種別による最小曲げ補強筋量の補正の記述を追加

第４版 2004.1 発行　Ver.2.02 対応

第３版 2003.7 発行　Ver.1.09 対応

第２版 2002.12 発行　Ver.1.08 対応

第１版 2002.10 発行　Ver.1.00 対応

Super Build/WRC 計算内容 解説書

2002年 10月 2日 初版 発行
2011年 7月 4日 版 発行
発行者・発行所 ユニオンシステム株式会社
〒542-0012 大阪市中央区谷町6-1-16 ナルカワビル

© UNION SYSTEM Inc. All rights reserved.

ユニオンシステム株式会社