追補版

東京における緊急輸送道路沿道建築物の耐震化推進に係わる

耐震診断マニュアル

2011 年 9 月 1 日

社 団 法 人　日本建築構造技術者協会

ＮＰＯ 法 人　耐震総合安全機構

一般社団法人　東京都建築士事務所協会

耐震診断マニュアル　追補版

本資料は、2011 年 9 月 1 日に3団体で作成した「耐震診断マニュアル」に、一部修正（____で示す）を行うとともに、追加説明やマニュアルの運用方法などを追記（枠中に示す）したものです。

2014 年 10 月 22 日

一般社団法人　　東京都建築士事務所協会

目　次

1.　適用範囲 ……P.4

2.　耐震診断の基本方針 ……P.5

3.　鉄筋コンクリート造の耐震診断 ……P.9

4.　鉄骨鉄筋コンクリート造の耐震診断 ……P.20

5.　鉄骨造の耐震診断 ……P.26

耐震診断マニュアル

１．　適用範囲

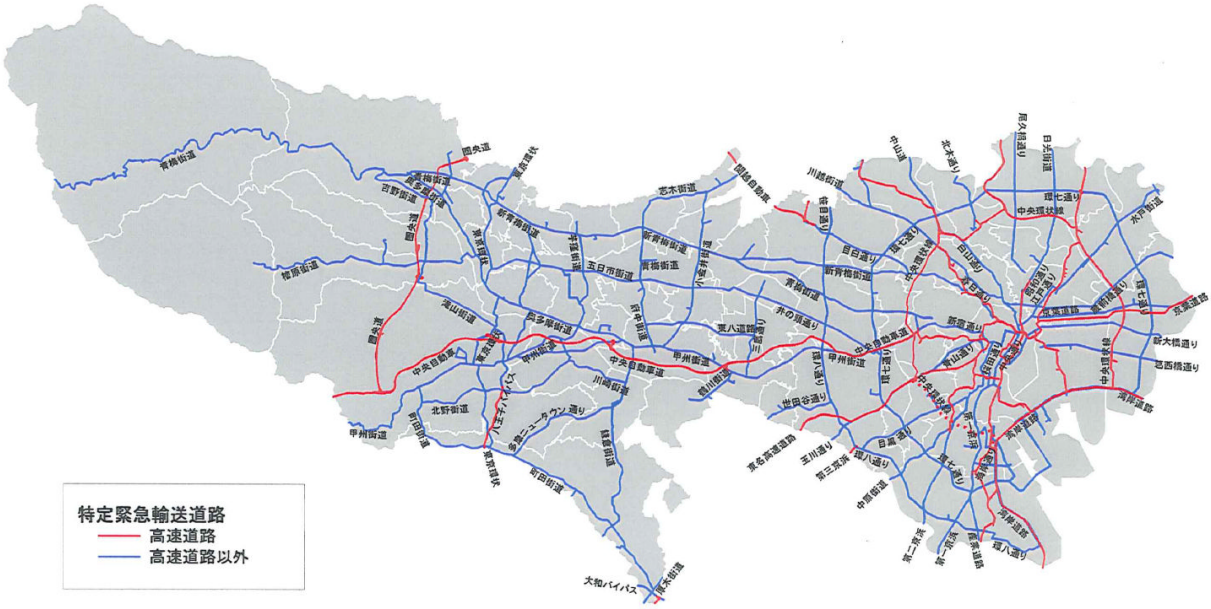
本マニュアルは、原則として平成 23 年 3 月 18 日に公布された「東京における緊急輸送道路沿道建築物の耐震化を推進する条例（東京都条例第 36 号）」に基づき実施される耐震診断に適用する。

同条例では、以下のいずれにも該当する建築物の所有者等に、耐震診断や耐震改修の実施状況等についての報告義務が定められている。

①敷地が図 1-1 に示す特定緊急輸送道路に接する建築物

②昭和 56 年 5 月 31 日以前に新築の工事に着手した建築物（旧耐震基準）

③道路幅員の概ね 2 分の 1 以上の高さの建築物（図 1-2）



注）特定緊急輸送道路は地下部分も含みますが、その上部にある建築物は、
条例の規制の対象とはなりません。

図 1-1　特定緊急輸送道路

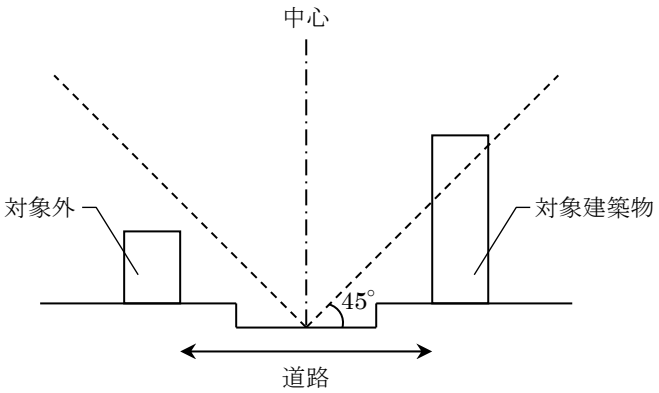


図 1-2　対象となる高さの建築物

２．　耐震診断の基本方針

2.1　準拠基準

耐震診断は、平成 18 年 1 月 26 日に施行された「改正　建築物の耐震改修の促進に関する法律」に基づき行う。具体的には以下による。

鉄筋コンクリート造の建物は、原則として「2001 年改訂版　既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準及び耐震改修設計指針・同解説、2001 年、(財)日本建築防災協会」（以下「RC 造耐震診断基準」という）に定める第 2 次診断による。ただし、第 1 次診断により安全性が確認できる建物は、第 1 次診断を適用してよい。

鉄筋コンクリート造壁式構造の建物は、原則として「既存壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断指針、2005 年、(財)日本建築防災協会」に規定される第 1 次診断法または第 2 次診断法、もしくは「既存壁式鉄筋コンクリート造等の建築物の簡易耐震診断法、2005 年、(財)日本建築防災協会」（以下両者併せて「壁式耐震診断基準」という）による。

鉄骨鉄筋コンクリート造の建物は、原則として「2009 年改訂版　既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針・同解説、2009 年、(財)日本建築防災協会」（以下「SRC 造耐震診断基準」という）に定める第 2 次診断による。ただし、階数が概ね 10 階を超える建物もしくは塔状比が 4 を超える建物等では、第 2 次診断に加えて第 3 次診断も行うことが望ましい。なお、第 1 次診断により安全性が確認できる建物は、第 1 次診断を適用してよい。

鉄骨造の建物は、原則として「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断・耐震改修設計指針・同解説、1996 年、(財)日本建築防災協会」（以下「S 造耐震診断基準」という）による。（最新は 2011 年版）

併用構造建物は、構造種別ごとにそれぞれの診断基準を適用するものとする。例えば、下部 SRC 造、上部 RC 造の建物では、まず全体を RC 造にモデル化して診断し、次に全体を SRC 造にモデル化し RC 造部分は前者の診断で求めた部材の耐力や靭性などを直接入力することにより、既往の耐震診断プログラムにより計算することができる。

上記に拘らず、現行の建築基準法・同施行令および関係告示に定められた仕様規定を満たす建物は、現行法に規定される保有水平耐力計算により安全性を判定してもよい。

木造は、「木造住宅の耐震診断と補強方法、2004 年、(財)日本建築防災協会」による一般診断法または精密診断法による。（最新は 2012 年版）

運用	10階を超える建物の第3次診断	・RC造、SRC造では第2次診断は必須で、第3次診断を行う場合でも省略はできない。 ・第3次診断を行うことは事は望ましいが、行っていなくても確認は下す。
	塔状比が４を超える建物	・浮上りを考慮した検討も行う。

2.2　診断プログラム

耐震診断は、既往の耐震診断プログラムを用いて行うことが望ましい。市販の主要な耐震診断プログラムを表 2-1 に示す。

鉄筋コンクリート造（RC）を対象とした耐震診断プログラムは、同表に示す各社が(財)日本建築防災協会のプログラム評価を取得しているので、原則としてこの評価プログラムを用いる。鉄

骨鉄筋コンクリート造（SRC）を対象とした耐震診断プログラムは、現在までに評価を取得したものが無いので、信頼できるプログラムを選定して用いる。鉄骨造（S）を対象とした耐震診断プログラムには評価を取得したものが一部にあるが、評価プログラムは対象とする架構形態が限定されているため、評価の有無に限らず信頼できるプログラムを適切に選定して診断する。

表 2-1　耐震診断プログラム

開発メーカー	種別	プログラム名
ST ニューテック研究会	RC	SCREEN-12
	S	SCREEN-S
エヌ・ティ・ティ・データ	RC	SAFE-RC/2001
ユニオンシステム	RC	Super Build／RC 診断 2001
	SRC	Super Build／RC 診断 2001　Op. SRC
	S	Super Build／S 耐震診断
構造システム	RC	DOC-RC/SRC、DOC-3 次診断
	SRC	DOC-RC/SRC、DOC-3 次診断
	S	DOC-S
構造ソフト	RC	BUILD.耐診 RC Ⅰ＆Ⅱ,Ⅲ/2001 年基準
	SRC	BUILD.耐診 RC Ⅰ＆Ⅱ,Ⅲ/2001 年基準／SRC2009 年基準オプション
	S	BUILD.耐診 S 造／拡張版/荷重増分オプション BUILD.耐診 S 体育館／H18 年版/耐震補強オプション
東京デンコー	RC	ＡＣＥ診断 2001
	SRC	ＡＣＥ診断 2-3

2.3　診断の対象

（1）地上階

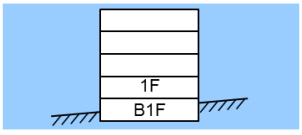
診断計算の対象は、地上階とする。

（2）地下階

階高の 2/3 以上が地中に埋まっている地下階で、建物の 4 周が剛強な地下壁で構成されており安全と判断できる場合は、診断計算から除外してよい。ただし、不等沈下や有害なひび割れ等が発生していないことの確認を行う。

階高の 1/3 を超える部分が露出している地下階、斜面に建つ建物で地下階の 1 面以上に有効な耐震壁が配されていない建物などでは、地下階も地上階とみなして耐震診断計算の対象とする。

運用



- 地下階を地上階とみなして診断する場合、S_DやAiを適切に設定して、建物全体の耐震性能が過小に評価されないように留意する。
- 地下階の一部が露出している場合においても、地下階がある程度埋め込まれていれば、S_D値は1.1倍（グレード0.9）するなどして良い。

（3）搭屋

診断計算においては最上階に塔屋の重量を含めて検討し、塔屋については別途、塔屋のみを取出して第 1 次診断もしくは第 2 次診断により安全性を検討する。この場合、塔屋の階による保有性能基本指標（Eo）の外力分布による補正値は 1/3（Ai＝3.0）としてよい。

運用

- 第1次診断がNGの場合は、必ず第2次診断を行う。

（4）屋上工作物

屋上に設置されている高架水槽架台、屋上広告塔などの工作物は、局部震度 K＝1.0 の地震力に対して短期許容応力度で検討するか、地上階に準じて Is 指標を算定して安全性の確認を行う。

（5）屋上突出部

原則として屋上などからの突出高さが 2.0m 以上の煙突、手摺壁などは、局部震度 K＝1.0 の地震力に対して短期許容応力度で安全性の検討を行う。

運用	・明らかに安全であると判断できる場合には、写真を添付して所見を示せば計算は省略できる。 ・鉄骨階段についても緊結状況を明記する。

（6）その他

外壁仕上材および外壁取付け物などに劣化や有害なひび割れ、変形等が生じていないなど、地震時に脱落の恐れがないことを確認する。

運用	コンクリートブロック壁	・共用部に配置されているコンクリートブロック壁については、安全性の所見を明記する。 ・調査できなかった場合には、その旨を明記する。

2.4　診断の方法

（1）基本原則

設計図書（構造図）に基づき検討を行うものとしてよいが、可能な範囲で現地調査を行い現地の状況が設計図書と異なる場合には、現地の状況を踏まえた診断計算を行う。この場合、報告書に添付する図面は現地調査結果に基づき修正する。

（2）構造図が無い場合

診断計算には構造図は必須である。構造図は建築確認申請時の副本として紙封筒などに入れられて保管されており、十分に探す必要がある。構造図が建物所有者などにより保管されていなかった場合には、設計者等が図面の原図を保管している可能性があるので建物所有者から設計者、施工者、建物管理者に問合せることが望ましい。構造図が発見できなかった場合には、現地調査によって構造図を作成し、この構造図に基づき診断計算を行う。構造図が無い場合の現地調査の方法は、構造種別ごとの耐震診断の章での説明を参考にする。

運用	構造図が無い場合の調査	・診断が義務化されたことに配慮して、調査量を可能な範囲で軽減する方向で事前相談を受付けている。 ・調査量を軽減するための調査計画を練る必要がある。 ・調査計画に論理性があれば、補強設計もこの調査結果で進めることができる。

（3）診断単位

耐震診断は建物ごとに行う。敷地内にエキスパンションジョイントで分離した複数の建物があ

る場合には、棟ごとに行う。1 棟の建物でも L 型形状など特殊な平面形状を有する建物や大きな吹抜けを有する建物など、地震時に一体として挙動しないと考えられる建物は、一体と挙動すると思われる範囲ごとにゾーニングして診断する。

2.5　現地調査

耐震診断は、必ず建物の状態を調査した上で行う。標準的な調査項目を表 2-2 に示す。調査箇所数などについては、構造種別ごとの耐震診断の章での説明を参考とする。

表 2-2　現地調査項目

構造種別	調査項目	調査内容
共通	建物形状調査	建物の形状、主要耐震要素の配置が設計図書と相違ないことを確認する
	外観劣化調査	構造体や仕上材の劣化、ひび割れ変形状況等を調査する
	不等沈下調査	建物基礎の健全性を確認するための調査を行う
RC 造 SRC 造	コンクリート強度試験	壁等からテストピースを採取し、コンクリートの圧縮強度を確認する
	コンクリート中性化試験	コンクリートの劣化程度を確認するための中性化深さを測定する
S 造	柱脚部調査	柱鉄骨脚部の形状および施工状態を確認する
	接合部形状調査	柱・梁接合部、ブレース接合部などの形状および施工状態を確認する
	溶接部超音波試験	柱・梁接合部などの溶接状態の確認を行う

運用

・S造の調査等は、調査内容について事前相談を受付けている。

３． 鉄筋コンクリート造の耐震診断

3.1 適用範囲と基本原則

(1) 本章に記述する計算方法は、地上 6 階建以下の全階 RC 造の建物に適用する。併用構造建物の RC 造部分および地上 6 階建を超える RC 造建物については、異種部材の接合の強度や地震時の変動軸力等にも配慮して本節を適切に準用する。

(2) 診断に用いる計算ソフトは、原則として(財)日本建築防災協会によるプログラム評価を受けたソフトを用いる。

(3) 診断計算は本マニュアルに基づくほか、RC 造耐震診断基準による。

(4) 診断計算次数は、原則として第 2 次診断による。ただし、第 1 次診断で安全性が確認できる建物は、第 1 次診断によってもよい。

(5) 診断計算に用いる柱軸力は、原則として長期軸力を用いてよいが、地震時付加軸力の影響が大きいと考えられる場合には、地震時付加軸力を考慮して検討する。

3.2 建物形態の把握

(1) 診断に先立ち、設計図書の内容を確認するとともに現地調査を十分に行い、軸組図などを作成して建物の形態を把握する。

(2) 建物重量および柱軸力は現状に基づき精算することを原則とする。ただし、構造計算書が存在し、その内容が現状に一致していると判断できるときには、構造計算書に記載されている値を用いてもよい。

3.3 現地調査

(1) 診断者は現地調査を行い、設計図書と現存する建物との相違を確認するとともに、経年指標を定めるために必要な劣化現象の発生状況の把握、使用材料強度の確認および建築物周辺の地盤・地形状況を調べる。

(2) 構造部材の寸法が不明な部材や、設計図書の記載内容が現状と異なる部位は現地調査結果による。特に壁形状や壁開口寸法は図面と現状が異なることがあるため、この点に留意して調査を行う。調査結果は図面にまとめ、診断計算に反映させる。

(3) コンクリートに生じているひび割れのうち、ひび割れ幅の大きいもの（概ね 0.5mm 以上とするが、建物全体のひび割れ状況を考慮して選定する）は原則として写真で記録するとともに、必要に応じて図面にひび割れ状況、鉄筋の発錆やコンクリートの剥落などの変質状況を記録する。

(4) コンクリート強度の推定は原則としてコアボーリング法による。診断計算に用いるコンクリート強度は階・工期ごとに定めることを原則とする。コンクリート強度推定値の信頼性を高めるために、コンクリートコアのサンプル数は原則として各階各工期 3 本ずつとする。ただし、小規模の建物で各階 3 本のコア採取ができない建物では、各階 1 本以上のコア採取を行った上で、設計基準強度が同一階を 1 ロットとして後述する方法で診断用のコンクリート圧縮強度を決定してもよい。ただし、この場合は診断用のコンクリート圧縮強度は設計基準強度を上限としなければならない。

コンクリートコアの採取および試験方法は JIS A 1107（2002）に従うこととする。ただし、コアの直径は 100mm とすることを原則とする。ただし、配筋が混み合っている部分で

採取する場合には、コアの直径は 50mm 以上とすることができる。

(5)　コンクリートの中性化試験は、原則としてコンクリート圧縮強度試験に用いた試験片を割裂させた断面で行う。

(6)　不同沈下調査は目視もしくはレベル測定で行い、その状況を必要に応じて写真に記録し、報告書にまとめる。

(7)　建物に接続する周辺の構造物とのエキスパンションジョイントなどの状況や、敷地周辺の沈下状況、地形などを写真等で記録し、報告書にまとめる。

(8)　高架水槽などの設備機器や落下の恐れがある工作物などについて、建物本体への取付け状況や劣化状況を写真等で記録し、報告書にまとめる。

3.4　構造図が無い場合の調査および診断

構造図が無い建物の耐震診断は、現地調査により以下の手順で構造図を作成し診断を行う。

①寸法測定

柱スパン、階高、柱断面寸法、梁断面寸法、壁厚、開口寸法の測定を全階について実施する。

②伏図、軸組図の作成

寸法調査結果に基づき、伏図、軸組図を作成する。

③部材名の設定

柱・梁・壁の断面測定結果を踏まえて、部材の配置位置から配筋も同一と考えられる部材を同一名とし、柱・梁・壁の部材名を設定する。

④はつり調査計画の立案

柱・壁の配筋調査は、はつり調査もしくはコアボーリングと鉄筋探査を併用して行う。配筋の最終確認は、はつり調査により行う計画とし、各階の部材名ごとに 1 箇所のはつり位置を設定する。探査精度が良い鉄筋探査機を用いる場合には、はつり調査を省略して探査結果により配筋を推定して良い。ただし、この場合においても、鉄筋径の確認ははつり調査もしくはコアボーリングにより行う。

⑤はつり調査は、構造体に与える損傷を最小限となるように行う。

⑥配筋調査結果に基づき、柱・壁の断面リストを作成する

⑦耐震診断は第 2 次診断により行うことを原則とする。ただし、第 1 次診断で安全性が確認できる建物は、第 1 次診断によってもよい。第 1 次診断による場合は、はつり調査などの配筋調査は省略してよい。

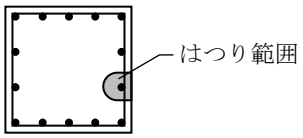


図 3-1　柱のはつり調査

運用	・はつり調査が困難な建物では鉄筋探査により本数を確認し、はつり調査は鉄筋径の確認のみのため小径のコアーボーリングを用いて建物内で数箇所行っている。

3.5　材料強度

(1)　コンクリート強度は、原則としてコアボーリングによる実強度の調査結果に基づき算定する。

診断計算に用いるコンクリート強度は階・工期ごとに定めることを原則とする。

階・工期ごとに 3 本以上のサンプルが得られている場合には、圧縮強度試験結果に基づい

て 1.25Fc を上限としてコンクリート強度を階・工期ごとに定める。

階・工期ごとに 3 本以上のコア圧縮強度試験結果が得られている場合には、診断計算に用いるコンクリート強度 σB は以下のように定める。

$$\sigma B = Xmean - 0.5\sigma \leqq 1.25Fc$$

Xmean　：3 本以上の試験結果の平均値

σ　　：3 本以上の試験結果の標準偏差

運用	コアの本数	・小規模の建物では各階1本以上としてよい。
	コアの直径	・コア採取によるコンクリートの圧縮強度は、径が小さいほど強度が小さくなる傾向があるが、過去の研究で直径50mm程度であればその影響は小さいとされている。 ・建防協の診断基準の改訂（案）では採取径を小さくする場合には、採取本数を増す方向で改訂される予定であるが、本マニュアルでは採取本数の割増しは考えていない。

診断採用強度の決定

建物規模が小さいため、コアー採取を各階３本未満とする場合

採用強度＝min(ロットの推定強度、階の平均、設計基準強度)

想定例１

５階建て　コンクリート種別が１種類

設計基準強度　20.6N/mm²

（単位　N/mm²）

階	補正強度	平均値	σ	推定強度	採用強度
5	19.8	19.6	1.53	18.8	18.8
4	21.6				18.8
3	17.6				17.6
2	20.3				18.8
1	18.7				18.7

・採用強度　σ_B＝min（Fc、$\bar{x}-\sigma/2$、階の補正強度）

想定例２

７階建て　コンクリート種別が２種類

（単位　N/mm²）

階	Fc	補正強度	平均値		σ	推定強度	採用強度
7	20.6	25.6	24.2		2.59	22.9	20.6
6		19.8					19.8
5		24.7					20.6
4		26.5					20.6
3		24.3					20.6
2	22.0	28.4	26.4	24.6	2.80	23.2	22.0
		24.5					
1		21.8	22.6				22.0
		23.5					

・１ロットはコアー３本以上で構成する。

(2)　軽量コンクリートが用いられている場合は、(1) により定めたコンクリート強度を用いて計算した部材のせん断終局耐力 Qsu'に低減係数 α を乗じたものを部材のせん断終局耐力 Qsu として算定する。

$$Qsu = \alpha \cdot Qsu'$$

ここで、α は軽量コンクリートの種類によって定める低減係数で、以下のように定める。

軽量コンクリート 1 種・2 種の場合：α＝0.9

軽量コンクリート 3 種・4 種の場合：α＝0.8

(3)　鋼材の材料強度は「RC 造耐震診断基準」ならびに「SRC 造耐震診断基準」に基づき表 3-1 による。

表 3-1　鋼材の材料強度

	鋼　種	材料強度	破断強度
丸　鋼	SR24 相当材	294N/mm²	400N/mm²
異形棒鋼	SD30、SD35 相当材	規格降伏点＋49N/mm²	規格最小引張強度
山形鋼		294N/mm²	400N/mm²
上記以外		規格降伏点×1.1	規格最小引張強度

(4)　コンクリート強度試験結果で、コンクリートの診断採用強度が耐震診断基準の適用範囲外となる 13.5N/mm² 未満となった建物の診断は、以下の点を踏まえ慎重に行う。

①コンクリートのテストピースの圧縮強度試験結果に大きなばらつきがある場合には、その原因を検討し、必要に応じて追加調査を行う。

②採用強度が（σ_B）が 13.5N/mm² 未満の階を有する建物は、「耐震診断確認」の適用外とするので評価を取得することを原則とする。

運用	コンクリート強度 13.5N/mm²未満の扱い	・一部の階のみコンクリート強度が13.5N/mm²未満である建物は、耐震診断確認を受付ている。 （全供試体の圧縮強度の平均値が13.5N/mm²以上であれば、耐震診断確認を受けている。） ・採用強度が13.5N/mm²を下回る階については、部材のせん断耐力をkrを考慮してい低減するか、診断結果（Is、C_{Tu}・S_D）にσ_B／13.5を乗じる。

3.6　建物のモデル化

(1)　特殊な平面形状をもつ建物は、平面ゾーニングを行うなど適宜モデル化を行い、耐震診断を行う。

(a) 突出部が大きい場合

突出部が 3 スパン以上、または、突出部の面積が全体の 30%以上の場合は全体を一体として計算するほか、ゾーニングによる Is 指標も算定することを原則とする。ゾーニングした場合の形状指標は全体で評価し、Is 指標は各ブロックで判定することを原則とするが、実状によりこれと異なる扱いとしてもよい。

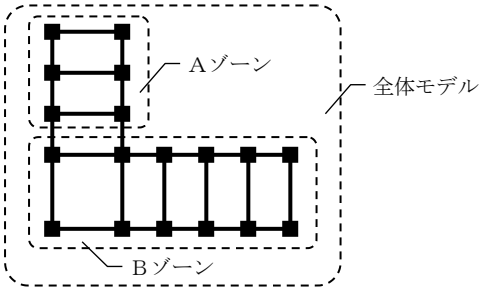


図 3-2　突出部が大きい場合のゾーニング

(b) 平面的な折れ曲がりが 15° 以下の場合は折れ曲がりが無いものとしてよい。15° 以上の傾斜軸を有する建物は、傾斜している部材の耐力に $\cos^2\theta$ を乗じて評価を行う。

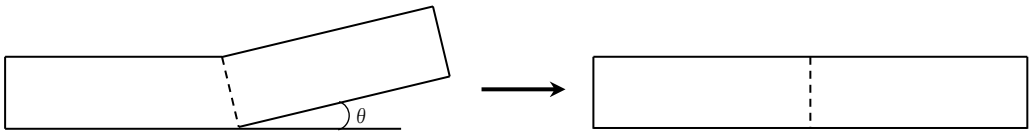


図 3-3　折れ曲がりを無視してよい場合（θ ≦15°）

(c) 大きな吹抜けを有する建物などは適切にゾーニングを行い、各ゾーンごとの性能を算定する。下図のようなロ型平面形状の建物では、X 方向は全体を一体とした時と A ゾーン・B ゾーンにゾーニングした時の性能を算出し、Y 方向は全体を一体とした時の性能を算出することが一般的であるが、取合い部の状況に応じて別途判断してもよい。

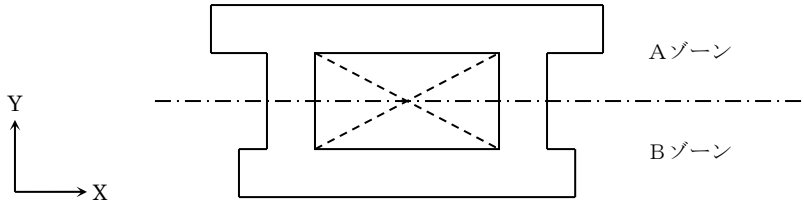


図 3-4　平面的に対称軸を有する形状の例

(2)　柱、梁を線材にモデル化する際の軸心は不連続の無いようにする。この時、構造スパン長さは原則として 1 階柱心を基準とする。同一階にせいの異なる梁が混在する場合には、過半を占める梁のせいに基づいて構造階高を統一してもよい。この場合、柱の内法高さは正確な値を入力する。

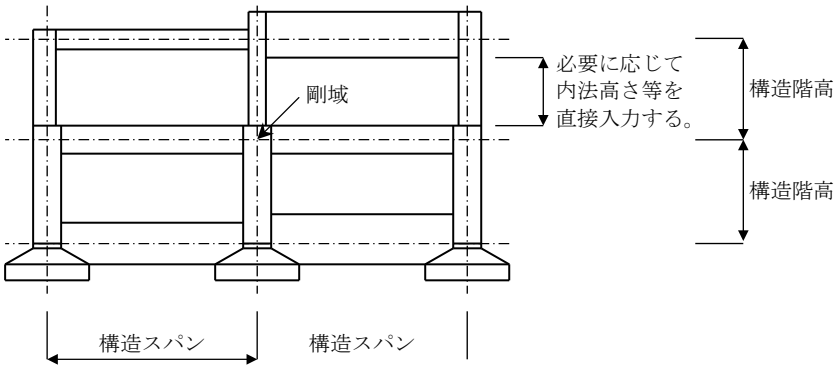
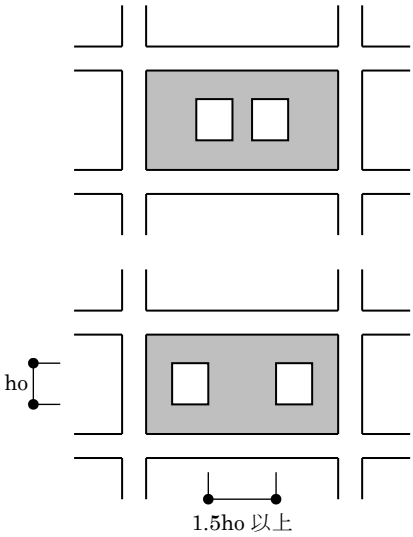


図 3-5　線材にモデル化したときの軸心の設定

3.7　壁のモデル化

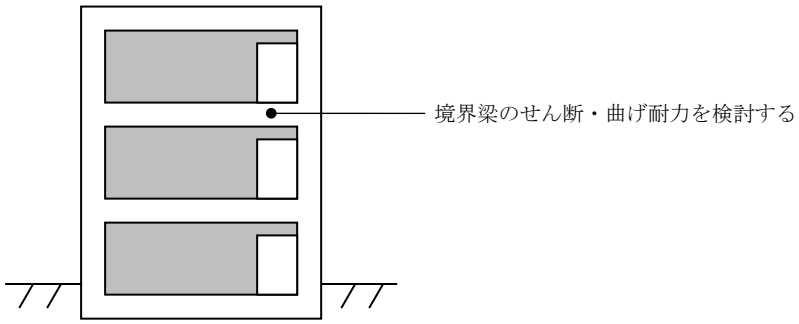
(1)　開口周比の算定にあたっては、複数開口を包絡開口として評価するか、開口周比の総和として評価するか、開口形状に応じて適切に判断する。



開口が近接しているため、包絡開口として評価する。

開口が十分に離れているため、開口周比の総和としてよい。

(2)　縦連続窓開口を有する耐震壁は、改正建築基準法の高さ方向の開口低減率の算定式は適用しなくてもよいが、開口上・下部の梁が曲げ、またはせん断破壊するときの壁耐力を検討して、この時の耐力が壁耐力よりも大幅に小さい場合には、壁耐力を修正して診断に反映させる。



この場合、開口部の耐力を考慮した耐震壁の耐力（Qu3）は 3-1 式により略算的に算定してもよい。（図 3-6 参照）

$$Q_{u3}=\left(\frac{Q_{Bi+1}+Q_{Bi}}{n}\right)\times\frac{L}{H}$$　　・・・・・3-1 式

Q_{Bi+1}，Q_{Bi}　：i＋1 層および i 層の境界梁の曲げ耐力およびせん断耐力の小なる値

n　：基礎梁などによる拘束効果による調整係数で、1.0～2.0 の値とする。

運用	・縦連窓開口壁を耐震壁にモデル化したときの補正であり、袖壁にモデル化した場合には補正は不要である。 ・上記のn値は、中高層建物などで全体崩壊に準じた大きなF値を採用する場合はn＝2.0、低層建物で一部の層の性能が低く層崩壊となる建物ではn＝1.0、どちらとも言えない場合にはn＝1.5として良い。

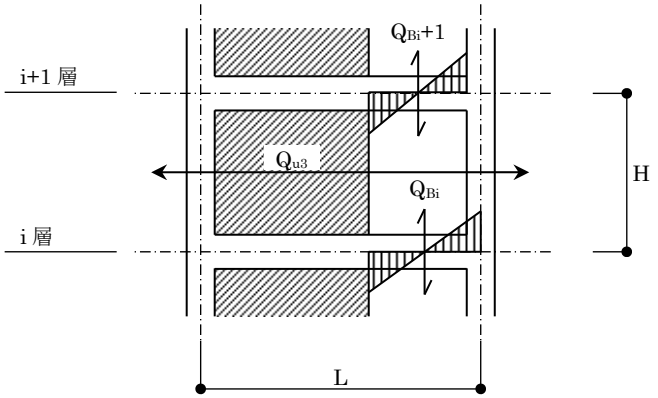


図 3-6　開口部耐力を考慮した耐力壁の耐力

(3)　垂壁、腰壁、袖壁などの二次壁が取り付く部材の危険断面位置は原則として二次壁フェイスとし、これらの部材の終局耐力、破壊モードを適切に評価する。

壁が複雑に取付く架構は、壁長と壁高さを正確に入力する。

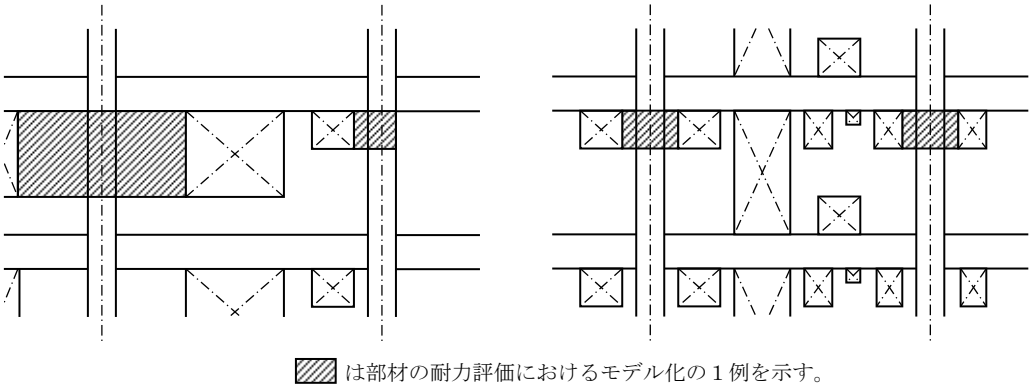


図 3-7　雑壁のモデル化

階段室などで段差梁があるため、柱の内法高さが設定できない場合は、この部分のせん断破断線を図 3-8 のように仮定するなどして、計算に用いる柱の内法寸法（ho）を適切に入力する。

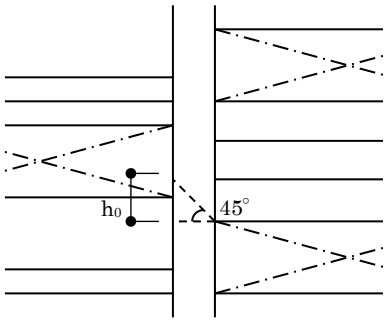
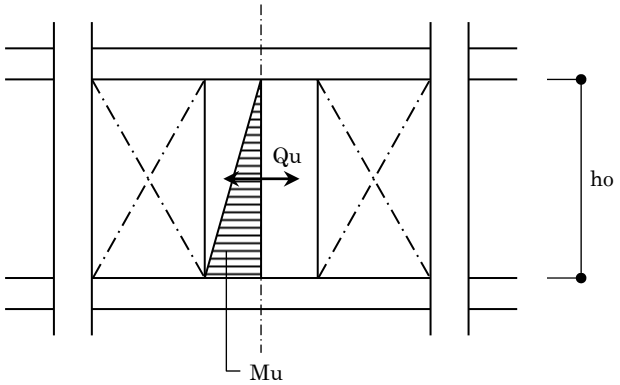


図 3-8　階段室の段差部分のモデル化

(4)　雑壁の耐力および剛性はスラブ上の雑壁であっても考慮することを原則とし、靭性指標は雑壁の鉄筋量が少なく、大きな変形能力が期待できないと思われるため、原則として F＝1.0 とする。

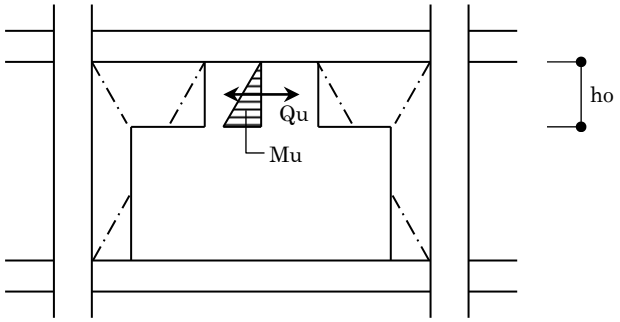
ラーメン内の雑壁は、形状に応じて耐力を評価する。図 3-9 に示す束壁は、周辺の拘束が

小さいと考えられることから、反曲点高さは梁の内法寸法（ho）として曲げ耐力・せん断耐力を計算する。図 3-10 に示す束壁は脚部の拘束が大きいことから、反曲点高さは開口内法寸法（ho）とし、曲げ耐力がせん断耐力を下回る場合には、極脆性的なせん断破壊を生じる可能性があるため、F＝0.8 とする。



Qu＝min(Qsu，Mu／ho)
F＝1.0

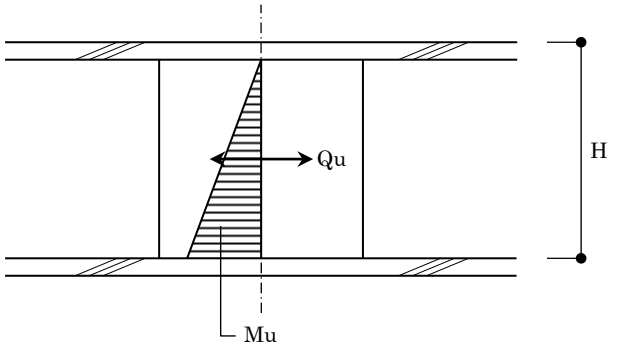
図 3-9　束壁の耐力と靭性



Qu＝min(Qsu，Mu／ho)
Qsu≧Mu／ho の場合：F＝1.0
Qsu＜Mu／ho の場合：F＝0.8

図 3-10　束壁の耐力と靭性

床上の雑壁は反曲点高さを階高（H）として曲げ耐力およびせん断耐力を検討する。ただし、床版の曲げ拘束が大きくないことに配慮し、終局耐力は τu＝10kgf/cm² 以下とする。



Qu＝min(Qsu，Mu／ho)
ただし、
τu≦10kgf/cm² 以下とする。

図 3-11　床上の壁の耐力

(5)　袖壁は柱の曲げ耐力の増大に大きく影響するため、考慮することを原則とするが、片側の袖壁の長さが 200mm 未満の場合には無視してもよい。また、この長さを超える袖壁でも、柱幅の 1/5 未満の厚さであり、かつ柱の帯筋間隔が 100mm 以下で、袖壁に対して柱が十分に剛強と判断できる場合には、無視することができる。

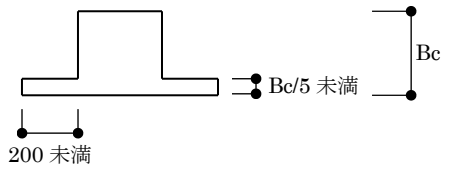


図 3-12　無視してもよい袖壁の長さ

3.8　形状指標（S_D）

現行の建築基準法による偏心率および剛性率に基づく形状係数（Fes）は、初期剛性の影響を強く受け、大地震時の検討に適さない場合が多いため、診断基準による形状指標（S_D）を用いることを原則とする。

ただし、ピロティ建物ではピロティの存在、階高の不均等、剛重比により三重の減点が行われて S_D 指標が過小評価される場合があるので、このような建物では Fes に基づき S_D 指標を算出することが望ましい。

運用	診断基準のS_Dを採用	・ピロティの有無（j）は、剛重比で低減されている場合は考慮しなくて良い。 ・くびれ（c）は主体部（辺長比を算出する部分）がくびれている場合のみ考慮する。 ・吹抜（e）は特殊な吹抜けに限って考慮する。
	Fesを採用	・壁の剛性低下を考慮して算出することが望ましい。

3.9　経年指標（T）

建築物の経年劣化は、現地調査に基づき適切に評価する。経年指標 T は、「RC 造耐震診断基準」に示される第 2 次診断法用経年指標値を用いることを原則とする。

3.10　階の補正係数

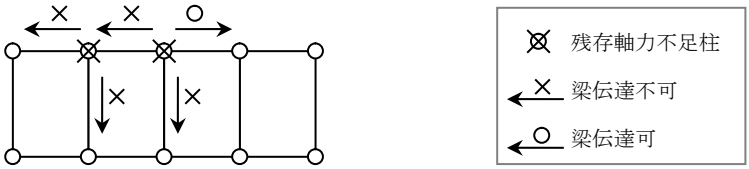
（1）　保有性能基本指標（Eo 指標）の階による補正係数は、一様な平面形状を有する建物では、「RC 造耐震診断基準」に示される逆三角形震度分布を仮定した補正係数(n+1)／(n+i)を用いてもよい。

（2）　セットバックがある建物では、昭和 55 年建設省告示第 1793 号に示されている算定式による Ai の逆数を用いることを原則とする。

3.11　第 2 種構造要素の検討

（1）　診断で得られた各 F 値に対する Is 指標から、第 2 種構造要素が発生しない範囲における最大値を、各階の Is 指標として決定する。ただし、OK と判定する場合には、C_{Tu}・S_D≧0.3 となる Is 指標を決定する必要がある。

（2）　梁による軸力の再配分は、支持能力が不足している柱の配置状況や、梁の連続性を考慮して検討する。



(3)　残存軸耐力の検討にあたっては、袖壁の効果を過大に評価しないように留意が必要である。直交方向の Is 指標が大きい建物では、この方向の袖壁が大きな破壊を受ける可能性が小さいため、直交方向の袖壁を残存軸耐力へ考慮してもよいと思われるが、この場合の残存軸力は 0.1～0.3Fc 程度を目安とする。

3.12　下階壁抜け柱の検討

下階で耐震壁が抜けている架構については、耐震壁を支える柱が大地震時の変動軸力を受けた場合の軸力比および破壊モードに対する検討を行う。下図に示す下階壁抜け柱に大地震時に作用する軸力（Nu_2）は、下記①、②の小さい方の値として略算してよい。ただし、境界梁が取付く架構では $Nu_2$②について境界梁のせん断力の和を差し引くことができる。

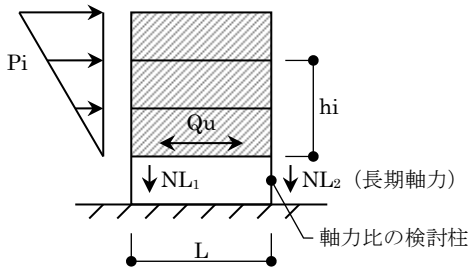
①引張側柱の引張降伏時の軸力（$Nu_2$①）

$Nu_2$①＝（NL_1＋NL_2）＋Ag_1・σy

NL_1，NL_2　：左右の柱の長期軸力

Ag_1　　：引張側柱の全主筋断面積

σy　　：柱主筋の降伏強度



②上階の壁がせん断破壊もしくは曲げ降伏するときの軸力（$Nu_2$②）

$Nu_2$②＝ΣPi・hi／L＋NL_2

ΣPi＝Qu

Qu：壁の終局耐力（ただし、階の耐力に余力がある場合には、階の性能が F＝1.0 において Is＝0.6 相当となる値まで壁の負担力を低減してよい。）

Pi：壁が終局耐力に達するときの外力を、三角形分布としたときの各階に作用する外力

hi：柱頭から外力（Pi）までの距離

L：柱スパン

下階壁抜け柱の判定は、原則として以下とする。

(1) 柱フープ間隔 100mm 超の場合

曲げ柱　：軸力比（Nu／bDFc）≦0.4　　：柱の補強は不要

せん断柱：軸力比（Nu／bDFc）≦0.25　　：原則として柱の補強は不要

(2) 柱フープ間隔 100mm 以下の場合

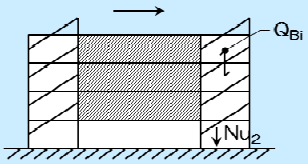
曲げ柱　：軸力比（Nu／bDFc）≦0.5　　：柱の補強は不要

せん断柱：軸力比（Nu／bDFc）≦0.3　　：原則として柱の補強は不要

軸力比が制限値を超えた場合には、下式により Is の補正計算を行い補強要否を判定してもよいが、診断結果としては補正前の Is 値を記載し、補正後の Is 値は参考とする。

$$Is(補正)=Is\times\left(\frac{\eta_o}{\eta}\right)^2$$

η　：軸力比　　η_o　：軸力比制限値

運用	境界梁を有する場合	 上階の壁が破壊する時の軸力（$Nu_2$②）は、下式により算出する。 $Nu_2$②＝ΣPi・hi／L＋N_{L2}　ΣQ_B
	第3次診断を行っている場合	第3次診断で上部架構が崩壊している場合、第3次診断で得られたメカニズム時の軸力を用いて下階壁抜け柱の検討を行って良い。

3.13　耐震安全性の判定

（1）　第 2 次診断および第 3 次診断による耐震性の判定は、以下による。

構造耐震判定指標（Is）≧ Iso

累積強度指標（C_{Tu}・S_D）≧ 0.30

（2）　構造耐震判定指標（Iso）は診断基準では下式で算定することになっているが、本マニュアルが対象としている建物では原則として Z・G・U 指標とも 1.0 とし、第 2 次診断における Iso は 0.6 とする。

ただし、施設によって用途指標（U）を考慮する必要がある場合や崖地などの割増しを地盤指標（G）に考慮する必要がある場合には、0.6 にこの値を乗じて耐震判定指標とする。また、高さ 30m を超える建物では振動特性係数（Rt）を算出し、Iso および C_{Tu}・S_D の判定値にこれを乗じて、判定値を低減してもよい。

Iso ＝ Es・Z・G・U

Es　　：耐震判定基本指標で第 1 次診断では 0.8、第 2 次・第 3 次診断では 0.6

Z　　：地域指標

G　　：地盤指標

U　　：用途指標

（3）　第 1 次診断を適用した場合の耐震性の判定は、以下による。

構造耐震判定指標（Is）≧ 0.80

４． 鉄骨鉄筋コンクリート造の耐震診断

4.1 適用範囲と基本原則

（1） 本章に記述する計算方法は、建物高さが 45m 以下の SRC 造建物に適用する。

（2） SRC 造の耐震診断を行う計算ソフトには評定ソフトが無いため、診断に用いるコンピュータソフトには十分な使用実績があるソフトを選定する。

（3） 本章に記載が無い事項は、「3. 鉄筋コンクリート造の耐震診断」および SRC 造診断基準による。

（4） 診断次数は第 2 次診断とするが、10 階建以上の建物は第 3 次診断も実施することを原則とする。

（5） 中高層建物の下層部の隅柱や外柱等の地震時付加軸力の影響が大きいと考えられる場合には、地震時付加軸力を考慮して部材の終局強度を算定する。

大地震時の付加軸力は各階梁メカニズム時のせん断力より求めてもよい。また、1 次設計時の応力解析結果がある場合には、以下のようにして求めてもよい。

$N_S = N_L + \alpha \cdot N_E$

ここに、 N_S ：大地震時の柱軸力

N_L ：長期柱軸力

N_E ：地震時付加軸力 $C_0 = 0.2$ 相当のものとし、原設計時構造計算書の地震時付加軸力としてもよい。

α ：メカニズム時の架構の性状に応じて 1.5～2.5 倍程度の値とし、過大な値を設定しないこと。

運用

- 1次設計の応力解析を用いる場合、解析が妥当でないと袖壁付柱などに過大な引張力が作用するため、部材耐力が0とみなされる。
- このような場合には、荷重増分解析によりメカニズム時の変動軸力を求めるか、壁のひび割れによる剛性低下を考慮した1次設計の解析を行い、部材耐力を適切に評価する。

4.2 現地調査

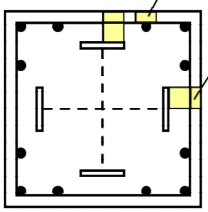
（1）現地調査は「3. 鉄筋コンクリート造の耐震診断」に準じる。

（2）構造図が無い場合の調査

構造図が無い SRC 造の建物の耐震診断は実施が困難であるが、実施する場合には「4. 鉄筋コンクリート造の耐震診断」に準じる。ただし、柱配筋および鉄骨形状の調査は構造体に比較的大きな損傷を与えることから最小限とし、部材名ごとにはつり調査は 3 層に 1 箇所程度とする。

事例

- はつり調査は柱に与える損傷を最小限とする。
- 柱本数は鉄筋探査による。

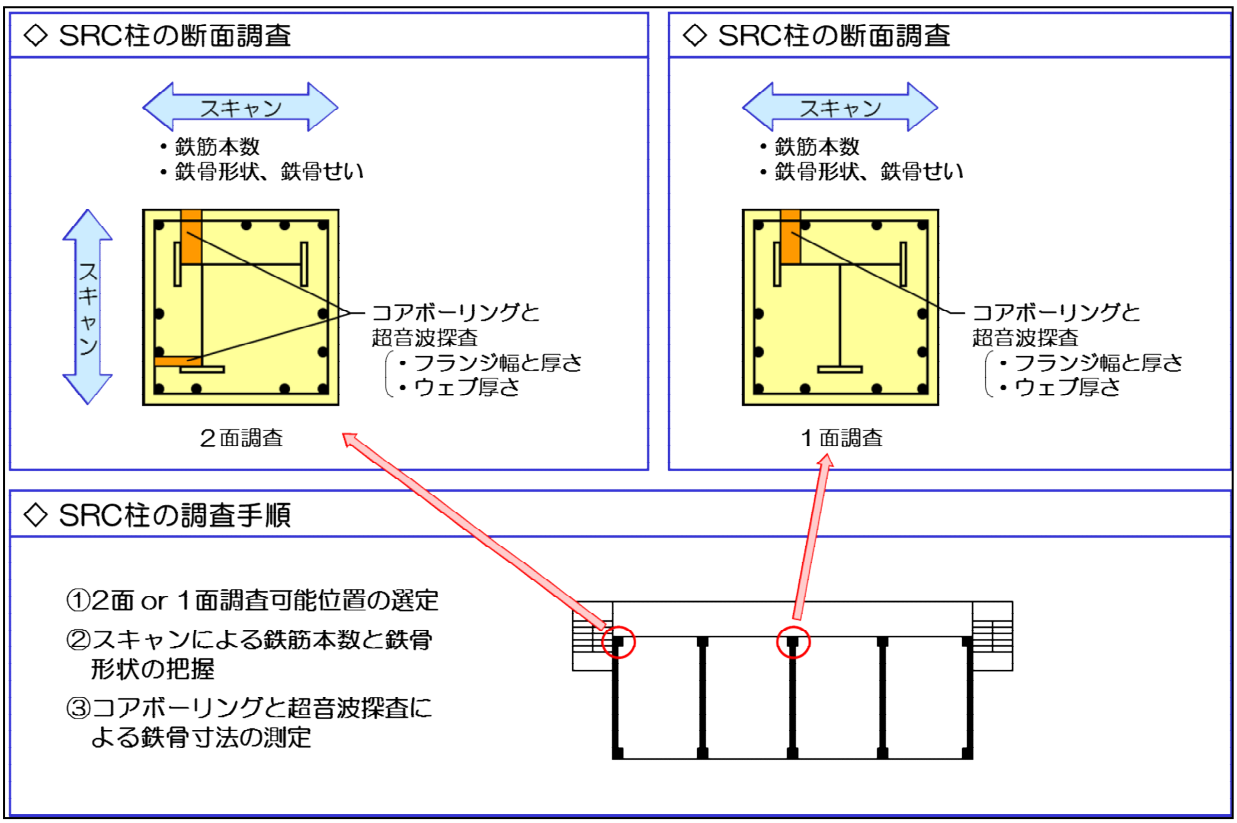


① 鉄筋探査により鉄筋を避けてコアーで柱フランジを露出させる。

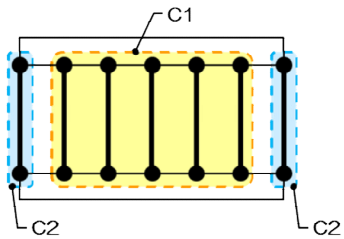
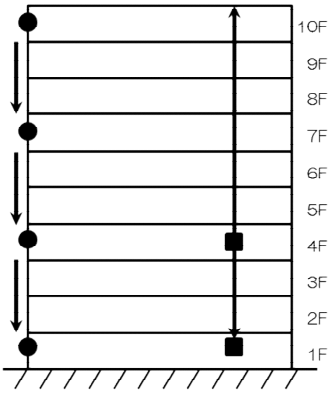
② 超音波探傷により、板厚とフランジ幅のセンターを測定する。

③ メジャーでフランジ幅1／2を測定する。

④ 年代を考慮してウェブは安全側に仮定する。



構造図が無い建物の調査計画例

事例	柱部材名の仮定	・柱寸法調査により、柱の種類を2～3種に設定する。	
	柱調査位置 ●	・3層に1箇所程度とし、調査しない階は上階の結果から安全側に設定する。	
	壁調査位置 ■	・厚さと配筋を2箇所程度で調査し、安全側に設定する。	

4.3　建物のモデル化

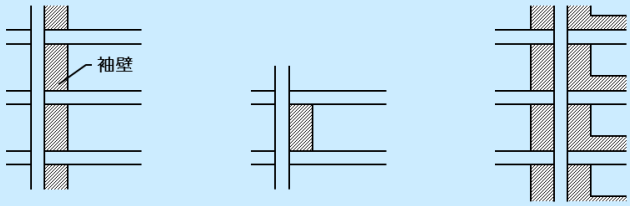
建物のモデル化は「4. 鉄筋コンクリート造の耐震診断」に準じる。

4.4　壁のモデル化

（1）　SRC 造の建物の柱断面は RC 造建物に較べ比較的大きいため、診断対象建物の柱断面寸法と壁厚を踏まえて、柱に対する雑壁の影響（危険断面位置と無視できる袖壁の寸法）の程度を適切に判断してよい。

（2）　連層袖壁の反曲高さは耐力が過小評価されないように適切に設定する。

（3）　構面外の雑壁は、せん断破壊しない形状のものは、靭性指標を F＝1.27 としてよい。

運用	反曲点高さ	• 連層袖壁の反曲点高さが大きく計算されていることにより曲げ耐力が過小に評価されている場合には、反曲点高さを階高として耐力を見直す。
	連層袖壁のF値	• せん断破壊モードの連層袖壁のF値はコンピュータ出力に係わらずF＝1.27とする。 • 曲げ破壊モードでもF＝1.27未満の連層袖壁はF＝1.27とする。
	F値の判定における連層袖壁の定義	• 境界梁に囲まれた袖壁は1層のものでも連層袖壁として扱う。 • 連層形状の袖壁となっていても、腰壁や垂壁が取付く袖壁は非連層袖壁としてF値を判断する。 

4.5　柱鉄骨の曲げ強度比

柱の靭性指標（F）を決定する場合の、柱鉄骨の曲げ強度比 sMo／Mo を算出し報告書に明記する。この場合は X、Y 方向別に柱鉄骨の強軸のみを考慮して行う。十字型鉄骨の場合の弱軸鉄骨の扱いが診断ソフトにより異なり、弱軸鉄骨の強度を分母の Mo に加算して sMo／Mo を過小評価し I 字型鉄骨よりも F 指標が小さく算定されることがあるので留意が必要である。

（a）十字型鉄骨　　（b）I 字型鉄骨

図 4-2　SRC 断面形状

柱の曲げ鉄骨強度比＝sMo／Mo

＝sMo／(sMo＋rMo)

sMo　：鉄骨の軸力を 0 とした時の検討方向に強軸配置された鉄骨の終局曲げ強度

rMo　：軸力を 0 とした時の RC 断面の終局曲げ強度（弱軸鉄骨の強度は加算しない）

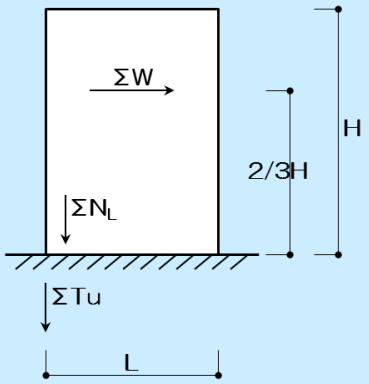
4.6　非埋込式柱脚の扱い

SRC 柱の柱鉄骨が 1 階床上から立上っている場合は、1 階柱脚の曲げ耐力は柱鉄筋とアンカーボルトの強度から算定する。また、柱脚部の引張破断時の性能（E_{0B}）を SRC 造耐震診断基準により算定する。

地下階や基礎梁内まで柱鉄骨が延長されている場合には、1 階柱脚は SRC 断面として扱い、E_{0B} の検討は省略できる。

運用

- 非埋込式柱脚の建物はE_{OB}を算出した上で、E_{OB}で決定される Is、C_{Tu}・S_Dを1階の性能とは別に、耐震診断概要書に明記する。
- コンピュータで計算されたE_{OB}の値が過大もしくは過小である場合には、柱脚破断時の耐力（C_B）を下式で算定し、検討する。



作用外力　$M=\Sigma W\times(2/3)H$

抵抗力　$Mu_A=(N_L+\Sigma Tu)\times L$

$\Sigma Tu=\Sigma Ag\cdot\sigma u_1+\Sigma Aa\cdot\sigma u_2$

耐　力　$C_B=Mu_A/M$

ここに、H：建物高さ

L：柱芯間距離

ΣW：建物の総重量

ΣN_L：引張側柱の総軸力

ΣTu：引張側柱の柱脚部の総引張耐力

ΣAg：引張側柱脚主筋断面積の総和

ΣAa：引張側柱脚アンカーボルトの総和

σu_1、σu_2：主筋、アンカーボルトの破断強度

4.7　第 2 種構造要素の検討

柱鉄骨と柱鉄骨で囲まれる柱コアー内のコンクリートで、柱の長期軸力が支えられない柱については、第 2 種構造要素の検討を行った上で、各階の Is 指標を決定する。

柱鉄骨の圧縮強度と柱鉄骨コアー内のコンクリートの圧縮強度の和が長期軸力を上回る場合は、第 2 種構造要素の検討は省略できる。

4.8　下階壁抜け柱の検討

下階で耐震壁が抜けている架構については、3.12（RC 造建物の下階壁抜け柱の検討）に準じて大地震時の変動軸力に対する検討を行う。

下階壁抜け柱の検討は、RC 造建物と同様に行う。ただし、軸力制限値は以下による。

（a）非充腹形式の SRC 造の場合

$N_e\leqq 0.5\cdot b\cdot D\cdot F_c'+{}_sa_g\cdot{}_s\sigma_y$

N_e　：メカニズム時柱軸力（長期軸力を加算した値）

b・D　：柱の幅とせい

F_c'　：圧縮側コンクリート部分に生ずるコンクリートの平均終局圧縮強度で、$F_c\times(0.85-2.5\times{}_sP_c)$。ただし、$F_c'=0.8F_c$ としてよい。

${}_sP_c$　：圧縮側鉄骨比で ${}_sa_c/(b\cdot D)$

$_{s}a_{g}$　　：鉄骨の全断面積

$_{s}a_{c}$　　：圧縮側鉄骨の断面積

$_{s}\sigma_{y}$　　：鉄骨の降伏点

(b) 充腹形式の SRC 造の場合

$N_e \leqq 0.55 \cdot b \cdot D \cdot F_c' + {}_{s}a_{g} \cdot {}_{s}\sigma_{y}$

4.9　第 3 次診断

(1)　第 3 次診断の解析方法には、荷重増分解析、節点振分け法、仮想仕事法などがあるが、通常は桁行方向は節点振分け法、張間の連層壁は仮想仕事法で計算する。荷重増分解析法は外力分布を先に仮定するため、診断結果がこの外力分布に左右されてしまい診断には適さないが、階方向にほぼ一様の耐力を有している建物では荷重増分解析を用いてもよいと考えられる。

(2)　第 3 次診断の実施にあたっては、上部構造の耐震性能の把握を主目的とし、基礎の浮上りを考慮せずにメカニズムを算定する。ただし、短辺方向については、基礎浮上り時における圧縮側の杭の支持力を検討する。

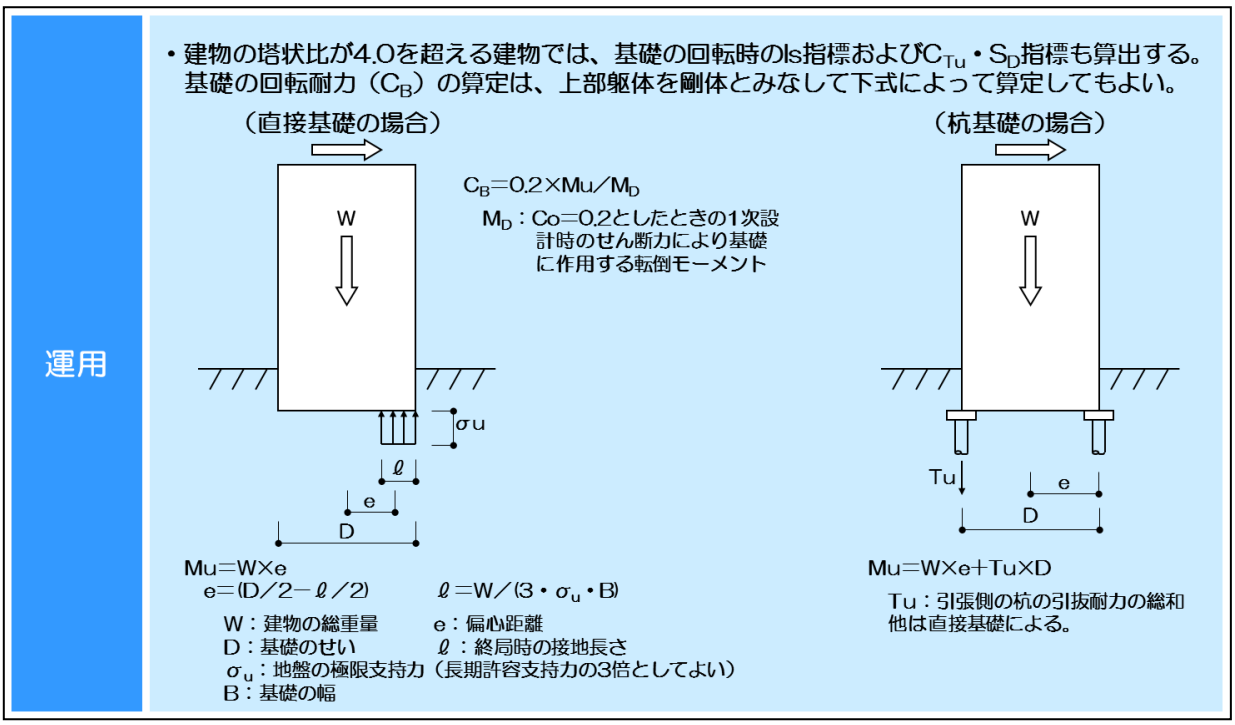
(3)　第 3 次診断においては、床スラブによる大梁耐力の増大を考慮する。通常の場合、曲げ耐力の算定にあたっては片側 1.0m 内のスラブに含まれる床スラブ筋の効果と、せん断耐力の算定にあたっては 1.2 倍を上限として梁幅を割増して床スラブの効果を考慮する。

(4)　第 3 次診断においては、一般的に建物内に複雑に配置されている雑壁はモデル化できないため、耐力が過小評価されがちである。従って、診断にあたっては水平力を負担できると判断される雑壁の耐力を適切に加算する必要がある。

(5)　第 3 次診断を実施した建物では、第 2 次診断結果と第 3 次診断結果を総合的に比較検討し、建物の弱点を把握し補強計画に反映させる。

耐震性の判断は原則として第 2 次診断により行うが、第 3 次診断のモデル化が妥当で全層の第 3 次診断結果が判定値を満たす建物については第 3 次診断の結果によって判定してもよい。

運用	・第3次診断に荷重増分解析を用いる場合には、層間変形角で1／30rad.以上まで押し切る。



4.10　耐震安全性の判定

耐震性の判定は下式による。この場合、中高層建物では振動特性係数（Rt）を考慮する。

Is　≧　Iso　＝　Es・Z・G・U

かつ

$C_T \cdot S_D$　≧　0.28・Z・G・U（非充腹形）

$C_T \cdot S_D$　≧　0.25・Z・G・U（充腹形）

Es　：耐震判定基本指標で第 2 次、第 3 次診断では 0.6、第 1 次診断では 0.8

Z　：地域係数で東京は 1.0

G　：地動指標で Rt（振動特性係数）を考慮してよい。

U　：用途指標で通常は 1.0 とする。

５．　鉄骨造の耐震診断

5.1　適用範囲と基本原則

（1）　本章に記述する計算方法は、建物高さが 45m 以下の S 造建物に適用する。

（2）　診断計算は本マニュアルに基づく他、S 造診断基準による。

（3）　診断計算に用いるソフトは、十分な使用実績があり、既存の S 造建物の耐震診断計算に適したソフトを用いる。

5.2　現地調査

鉄骨造の耐震性能は、鉄骨の製作状況に強く影響を受けるので以下に示す十分な現地調査を行う。

（1）軸組および部材寸法調査

柱スパン、階高、柱・梁・ブレース配置と部材寸法等を測定し、設計図書との相違を調査する。

（2）接合部の形状調査

柱・梁接合部およびブレース接合部などの耐震要素の接合部について、原則として接合部の形状ごとに 1 箇所以上の調査を行う。柱・梁接合部の調査では溶接種別、隅肉溶接部のサイズと溶接長の測定、ダイヤフラムの有無と溶接状況などを調べる。ブレース接合部では接合ボルトの本数、ボルト種別、本数と配置、ガセットプレートの形状と溶接状況などを調べる。また、必要に応じて梁・梁接合部も調査を行う。

調査結果は調査票にまとめる。

（3）柱脚の調査

柱鉄骨の柱脚について、原則として柱脚の形状ごとに 1 箇所以上の調査を行う。調査では、アンカーボルトのサイズと本数および施工状態、ベースプレート形状と板厚、ベースプレートと柱鉄骨の接合状態などを調査して調査票にまとめる。

（4）超音波探傷試験

耐震性能に大きく影響する柱・梁の突合せ溶接部については、3 箇所程度の接合部について部位として 2 箇所以上の超音波探傷試験を行い、溶接欠陥の有無を調査する。

運用	依頼者の要請等で調査が行えない場合	・安全側の仮定（溶接部の強度やF値の低減）を設定し、設計図書に基づき診断することを認めている。ただし、その内容を依頼者に伝え、報告書へ明記することを求めている。

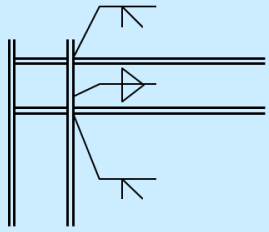
5.3　アスベストで耐火被覆された建物の診断

アスベストで耐火被覆された鉄骨部材の調査は困難であるが、鉄骨造の耐震診断では鉄骨接合部の調査は必須であるので、最低 1 箇所について適切な処置をした上で耐火被覆を除去して、溶接部の状態および溶接状況を確認することが望ましい。

調査ができない場合には当該建物の施工会社、鉄骨製作工場および施工記録などの調査結果を踏まえて、診断方針を定める。

施工に信頼性が無いと思われる場合には、溶接部の強度は隅肉溶接相当とみなし、靭性指標（F）を 1.0 と仮定するなどして診断を行い、報告書にその旨を明記し依頼者に伝える。ただし、補強工事にあたっては、工事に先駆けて接合部の調査を行い、その結果によっては補強設計の見直しなどを行う。

施工に信頼性があると判断できる場合には、設計図書に基づき診断を行う。ただし、靭性指標（F）は 2.0 程度を上限とするなど、耐震性能を過大評価しないことに留意する。

運用	耐火被覆がアスベストであるため、鉄骨調査を行わない場合の扱い	依頼者の了解の基に溶接部の耐力等を安全側に仮定し、その方針を診断報告書に明記することを求めている。
	◇施工に信頼性がある場合の判断 柱・梁接合部の詳細な図面および溶接指定がある施工図または設計図書がある場合が該当する。右図のように梁のフランジの溶接指定があってもダイヤフラムの溶接指定が無いものはこれに該当しない。	

5.4　構造図が無い建物の診断

「3. 鉄筋コンクリート造の耐震診断」に準じて現地調査を行い、構造図を作成する。

鉄骨造の診断では、柱・大梁・ブレースについて、部材ごとに断面寸法と超音波厚さ計などにより、板厚を計測する。また、前述の接合部形状調査、柱脚の調査および超音波探傷試験も実施する。

構造図が無いアスベストで耐火被覆された建物等の診断

東京都の連絡文書（25都市建企第277号）に基づき、構造が無いアスベストで耐火被覆された建築物の耐震診断を簡易現地調査により行う場合には、以下の手順および留意事項を踏まえて行う。

①事前打合せ
- 東京都の連絡文書による簡易診断を実施することを建築主および所管行政窓口の了承を事前に得ること。
- 現地調査基本計画書を作成し、東京都建築士事務所協会の事前相談担当者と打合せを行う。

②建物の外観調査等の実施
- 建物の外観調査等は通常の診断と同様に行い、略平面図、略伏図の作成を行う他、現地調査の報告書を作成する。

③構造部材断面調査
- 柱1本以上、各方向ごとに梁1本以上の部材寸法調査を行う。
- 調査階は原則として1階とする。
- ブレース構造の場合、梁の調査はブレースの調査に変更する。
- 原則として、耐火被覆は除去せずに、針で刺す等の方法で耐火被覆厚を測定し、部材断面を確認する。

④構造部材断面リストおよび実態調査シートの作成
- 上記調査結果および建物規模などから接合状態を想定して断面リストおよび実態調査シートを作成する。

⑤診断方針
- 診断は各階の靭性指標（F）を1.0とみなすなど安全側の仮定を設定して行う。
- 診断上で仮定した事項は診断方針としてまとめ、報告書に明記する。

⑥Is指標の算定
- Is指標およびq指標は、上記の仮定に基づき各階の値を算定する。

⑦耐震診断概要書
- 耐震診断概要書は、簡易現地調査に基づく診断であることを明記する。

⑧耐震診断確認書
- 耐震診断確認書の発行を行うが、右表に示す事項が明記される。

様式３－１

TAAF－確認○○
平成○○年○○月○○日

耐震診断確認書

（申込者）　　様

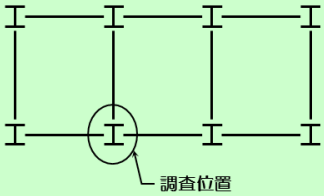
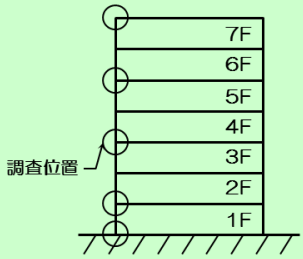
建物名称　：
診断機関名　：

平成　　年　　月　　日に申込のあった上記建物の耐震診断の報告書の内容について「建築物の耐震改修の促進に関する法律（平成7年法律第123号、改正平成17年法律第120号）」及び同法第4条の規定に基づく「建築物の耐震診断及び耐震改修の促進を図るための基本的方針（平成18年国土交通省告示第184号）」の「（別添）建築物の耐震診断及び耐震改修の実施について技術上の指針となるべき事項」に照らし、耐震診断内容が妥当であることを確認したので報告します。

ただし、平成25年6月19日付25都市建企第277号の都からの依頼を受け、鉄骨部材断面等の調査を簡易調査としているので、補強工事までには詳細な調査を実施し、必要に応じて診断結果を見直す必要があります。

平成　　年　　月　　日

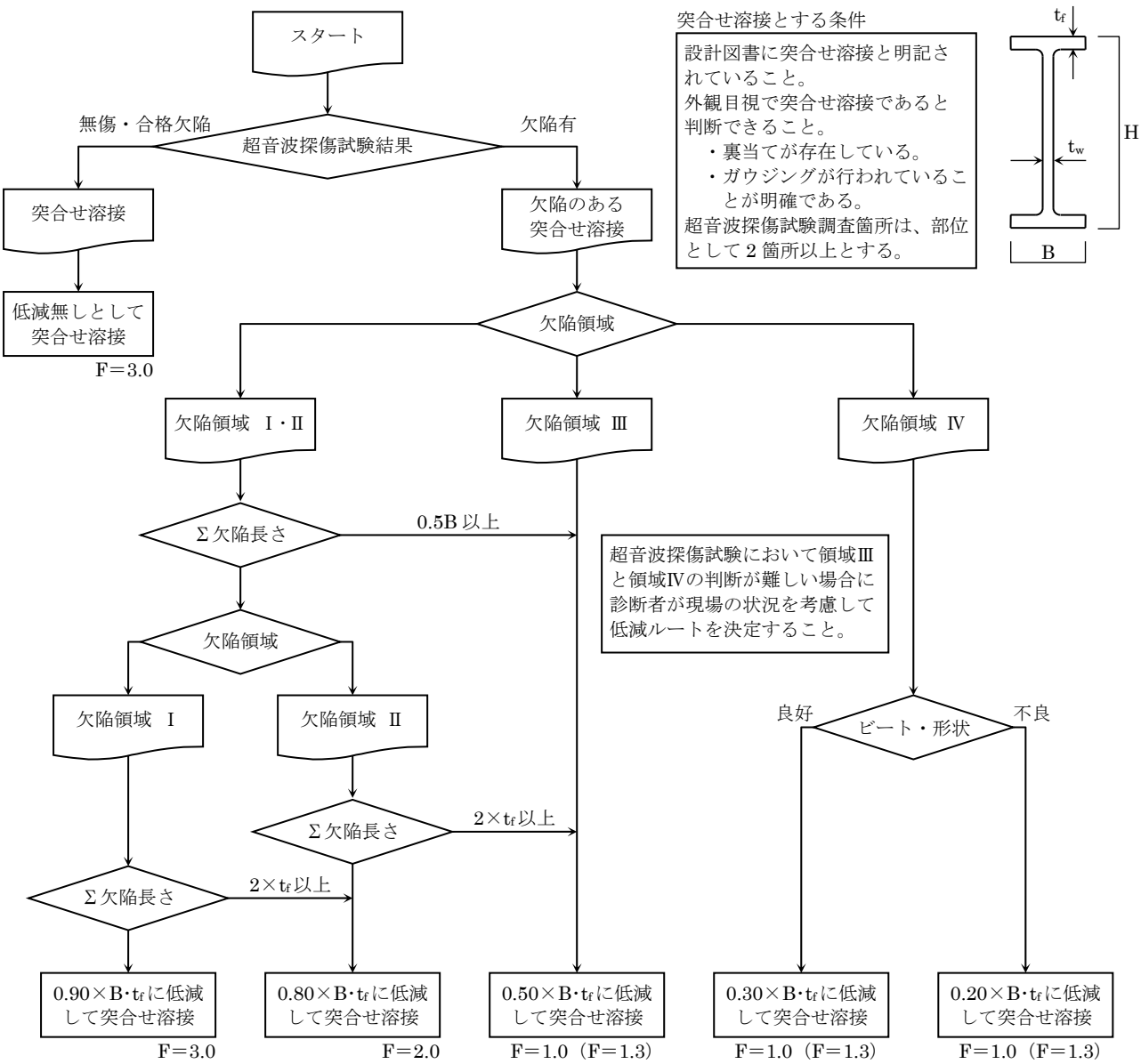
確認団体名　○○○○○○
代表者　　○○○○○○　　㊞

事例	建築図が存在し、柱の外形が階で１種類であることが確認された。  	建物内の５箇所で調査を行い、柱断面寸法、両方向の梁断面寸法、柱・梁接合部の調査を行うこととした。 

5.5　溶接欠陥等がある場合の診断

接合部の現地調査結果で不具合等が認められた場合には報告書に明記し、補強時に何らかの処置を求めるとともに、診断にあたっては状況に応じて部材耐力や靭性を低減する。

溶接部に欠陥が認められた場合には、欠陥の長さや超音波探傷試験での欠陥の領域に応じて、図 5-1 などを参考に適切に溶接部の強度を評価する。



耐力低減は、破断耐力に対して行う。

図 5-1　欠陥がある突合せ溶接部の強度と靭性（F）の評価

文献１）　鉄骨造の現地調査の結果から溶接強度を算定する方法、長野県耐震診断判定特別委員会、しなの 2011 年 7 月号

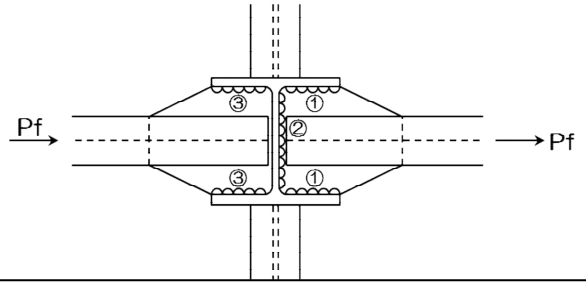
5.5　溶接欠陥等がある場合の診断

運用

超音波探傷試験により欠陥表示高さと欠陥表示長さを測定している建物では、溶接欠陥を有する柱・梁接合部の耐力および靭性の評価は「既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説（2011年版）」の「P.190　参考資料3」に基づき評価しても良い。

5.6　溶接接合部の耐力の計算

溶接接合部の耐力は、接合部の調査の有無に係わらず実態調査シートを作成し、計算部分にも接合状態を明示した上で算定する。特に日字H柱およびH柱の弱軸方向の柱・梁接合部の耐力算定は以下の点に留意する。



- 右側の梁フランジの引張力（Pf）を柱に伝達する溶接は、①のみ有効である。
- ②は柱への伝達力として有効でない。
- ③は左側の梁の応力伝達に有効である。

5.6　診断の方法

（1）構造耐震指標 Is および保有耐力に係わる指標 q の算定

鉄骨造の Is 算定式には RC 造、SRC 造の Is 指標と異なり、Is に Z（地域係数）および Rt（振動特性係数）が含まれていることに留意が必要である。

構造耐震指標 Isi および各層の保有水平耐力に係わる指標 qi は、次式から求める。

$$Isi = \frac{Eoi}{Fesi \cdot Z \cdot Rt} \qquad 5.1\text{ 式}$$

$$Eoi = \frac{Qui \cdot Fi}{Wi \cdot Ai} \qquad 5.2\text{ 式}$$

$$qi = \frac{Qui}{0.25 \cdot Fesi \cdot Wi \cdot Z \cdot Rt \cdot Ai} \qquad 5.3\text{ 式}$$

Qui ：ｉ層の保有水平耐力
Fi　：部材・接合部の塑性変形性能から層、方向別に決まる靭性指標
Ai　：層せん断力の高さ方向分布で、建築基準法施行令に準ずる
Wi　：ｉ層が支える重量
Eoi ：ｉ層の耐震性能を表す指標
qi　：ｉ層の保有水平耐力に係わる指標
Fesi：剛性率および偏心率によって決まる係数　Fesi＝Fsi・Fei
Fsi ：ｉ層の層間変形角から求めた剛性率によって決まる係数
Fei ：ｉ層の耐力および質量分布の平面上の非対称性が大きい場合の偏心率によって決まる係数

Z　：地域係数で、建築基準法施行令に準ずる

Rt　：振動特性係数で、建築基準法施行令に準ずる

運用	S造のIsの算定にはRtが考慮されているので、設定した地盤種別、建物周期（T）、振動特性係数（Rt）を報告書および耐震診断結果の概要書に明記する。

（2）保有水平耐力の算定

①吹抜け空間を有する建物や床面の強度が大きくない建物では、建物をゾーニングして保有水平耐力を計算する。

②保有耐力は、節点振分け法、層モーメント分配法、仮想仕事法などの塑性解析により求める。

③一様な耐力分布および靭性を有する建物では、荷重増分法を用いて保有耐力を計算してもよい。

④鋼材の降伏点強度は、JIS 材を用いていると判断できる場合には、基準強度の 1.1 倍としてもよい。

⑤ブレース付ラーメンの保有水平耐力はラーメンとブレース水平耐力の和とする。この時、圧縮ブレースの耐力は、十分に細長比が小さい場合を除き、座屈後の安定耐力を用いる。

⑥柱脚が基礎に十分に緊結されている場合には、塔状比が 4 を超える建物を除き、基礎は固定とみなしてよい。

⑦溶接部や接合部の耐力が部材の降伏耐力よりも著しく小さい場合には、主要な部材の接合部が最初に破断するときの耐力を保有水平耐力とみなす。

5.7　耐震性能の判定

本診断では、建物の耐震性を Isi および qi の値により下記のように判定し、（3）に該当するときには補強は不要、（1）、（2）に該当するときは補強が必要とする。

（1）Isi ＜ 0.3　または　qi ＜ 0.5 の場合

地震の震動および衝撃に対して倒壊し、または崩壊する危険性が高い。

（2）（1）および（3）以外の場合

地震の震動および衝撃に対して倒壊し、または崩壊する危険性がある。

（3）Isi ≧ 0.6　かつ　qi ≧ 1.0 の場合

地震の震動および衝撃に対して倒壊し、または崩壊する危険性が低い。

運用	報告書および耐震診断結果の概要書には（1）、（2）の場合NG、（3）の場合OKと明示する。

鉄骨造の報告書の構成

鉄骨造の報告書の構成は、鉄筋コンクリート造の報告書の構成に準じる。
特に計算部分の構成は以下とする。

①診断方針
・解析方法、接合部耐力の計算仮定、靭性指標（F）の算定方針などは、必ず明記する。

②建物重量
・主要化の設計用床荷重、各階の平均重量などを明記する。
・各階重量、Aiなどの計算結果一覧表を添付する。

③剛性バランス
・偏心率、剛性率、Fs、Feの一覧表を明記する。

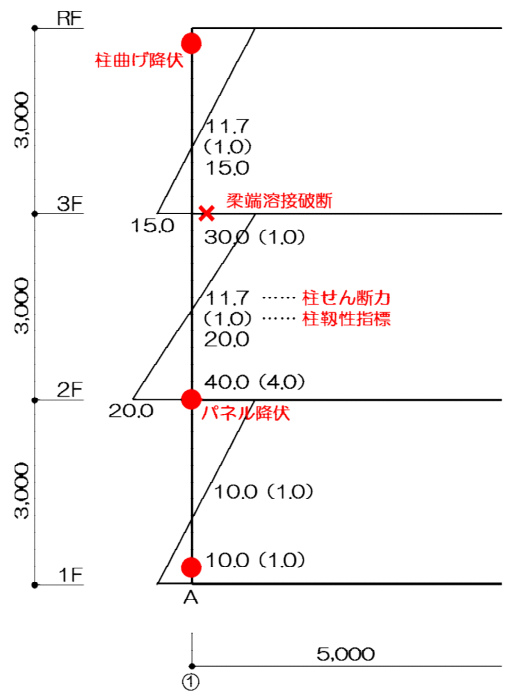
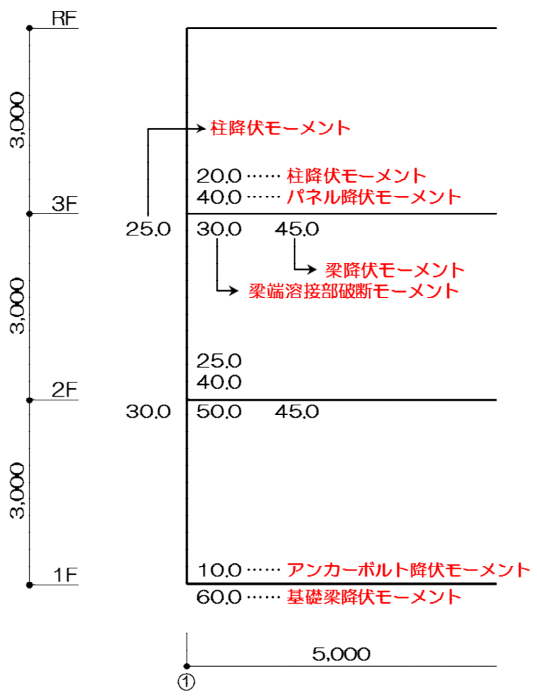
④破壊モード図、部材耐力図を見やすく明示する。

⑤診断表
・Is、qの一覧と、OK、NGを明記する。

⑥耐震診断結果の所見

⑦部材耐力計算結果
・目次を付けて部材耐力図に示したすべての部材耐力計算結果を報告書の末尾に添付する。
（コンピュータの出力でも良い。ただし、コンピュータで計算できない部分は、説明を入れた手書き計算とする。）

◇ A通　破壊モード図



◇ A通　部材耐力図