

## 1 2 . 資 料 編

---

### 12-1 性能目標シート

- NO.1 市庁舎、分庁舎、消防局、消防署
- NO.2 区役所
- NO.3 病 院
- NO.4 保健所、消防出張所
- NO.5 大規模展示場、大規模スポーツ施設
- NO.6 小・中・高等学校
- NO.7 老人保健施設、特別養護老人ホーム等
- NO.8 デイサービスセンター、区在宅サービスセンター等
- NO.9 地域スポーツセンター、区民センター等区支援施設

### 12-2 構造体の耐震設計資料

### 12-3 非構造部材の耐震設計資料

### 12-4 建築設備の耐震設計資料

### 12-5 用語解説

### 12-6 参考文献

性能目標シート NO.1

対象施設：市庁舎、分庁舎

災害対策の中核機能を担う施設であり、指揮、情報伝達等の中核拠点施設である。

消防局、消防署

災害対策の中核機能を担う施設であり、消火、医療、救護の拠点施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構造体	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>大地震動に対し、軽微な損傷に止まり、補修をほとんどすることなく使用できる。</li> <li>免震、制震(振)構造を検討する。</li> </ul>		
	建築非構造部材	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の機能に支障をきたさない。</li> </ul>		
	建築設備	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>無被害あるいは軽微な被害に止まり、大きな補修をすることなく、必要な機能を継続できる。</li> </ul>		
建築計画	外部空間	立地・アクセス	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保する。</li> <li>ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保する。</li> </ul>	
		外部オープンスペース	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>公園、広場等と一体整備、また敷地内にオープンスペースを確保する。</li> <li>大型車の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。</li> </ul>	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>応急対策活動室(スペース)を確保する。</li> <li>防災資器材、食料等備蓄スペースを確保する。</li> </ul>	
		機能転用	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能転用に対応する。</li> </ul>	
		バリアフリー	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。</li> </ul>	
機能保持のための設備	水の確保	給水	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置する。(雨水等の代替水源の利用を検討する。)</li> <li>飲料用、雑用の2系統給水とする。</li> <li>活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とする。</li> </ul>	
		排水	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>原則として重力排水システムとする。</li> <li>排水貯留槽の設置が望ましい。</li> </ul>	
	エネルギーの確保	電気	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>自家発電設備(空冷式)を設置する。</li> <li>電力の複数回線引込みが望ましい。</li> <li>電源車からの接続および代替引込の対応を行う。</li> </ul>	
		ガス	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>原則として中圧管からの供給とする。</li> <li>H R(ハウスレギュレーター)等を装備する。</li> <li>C N G(圧縮天然ガス)ポンペの接続対応を行う。</li> </ul>	
		自然エネルギー	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電システムの設置が望ましい。</li> <li>太陽熱給湯システムの導入が望ましい。</li> </ul>	
	情報通信の確保		A	<ul style="list-style-type: none"> <li>電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応を行う。</li> <li>防災、情報システムの整備を図る。</li> <li>専用線、携帯電話、簡易型携帯電話(P H S)が使用できるよう配慮する。</li> </ul>	

性能目標シート NO.2

対象施設：区役所

災害対策活動を行うための施設で、指揮および情報伝達等の関連施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構 造 体	B	・大地震動に対し、損傷は生じるが、直ちに大きな補修をすることなく使用できる。		
	建 築 非 構 造 部 材	a	・無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の機能に支障をきたさない。		
	建 築 設 備	a	・無被害あるいは軽微な被害に止まり、大きな補修をすることなく、必要な機能を継続できる。		
建築計画	外部空間	立 地 ・ ア ク セ ス	A	・地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保する ・ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保する。	
		外 部 オ ー プ ン ス ペ ース	A	・公園、広場等と一体整備、また敷地内にオープンスペースを確保する。 ・大型車の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	A	・応急対策活動室(スペース)を確保する。 ・防災資器材、食料等備蓄スペースを確保する。	
		機 能 転 用	A	・機能転用に対応する。	
		バ リ ア フ リ ー	A	・「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。	
機能保持のための設備	水の確保	給 水	A	・雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置する。(雨水等の代替水源の利用を検討する。) ・飲料用、雑用の2系統給水とする。 ・活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とする。	
		排 水	A	・原則として重力排水系統とする。 ・排水貯留槽の設置が望ましい。	
	エネルギーの確保	電 気	A	・自家発電設備(空冷式)を設置する。 ・電力の複数回線引込みが望ましい。 ・電源車からの接続および代替引込の対応を行う。	
		ガ ス	A	・原則として中圧管からの供給とする。 ・HR(ハウスレギュレーター)等を装備する。 ・CNG(圧縮天然ガス)ポンプの接続対応を行う。	
		自然エネルギー	A	・太陽光発電システムの設置が望ましい。 ・太陽熱給湯システムの導入が望ましい。	
	情 報 通 信 の 確 保		A	・電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応を行う。 ・防災、情報システムの整備を図る。 ・専用線、携帯電話、簡易型携帯電話(PHS)が使用できるように配慮する。	

市庁舎における具体的補足事項

分庁舎・消防局・区役所・消防署も当事項に準ずる。

□自家発電設備

(1) 自家発電設備容量の計算方法

建築設備設計基準（建設大臣官庁官庁営繕部監修）に記載の出力算出フローチャートに準ずるが、災害応急対策活動等に配慮して、下式による。

$$G = 1.1 \cdot R G \cdot K$$

G：発電機出力 (KVA)

R G：発電機出力係数

K：負荷出力合計 (KW)

(2) 発電機容量は下記の設備容量を目安とし、打ち合わせにより決定する。

負荷の用途	負荷の種類	負荷の内容
大地震動後に災害応急対策活動を行うのに必要な負荷	照明	活動拠点室及び活動支援室：全灯数 活動通路：全灯数の1/2 一般事務室： 1スパン1灯以上 一般諸室： 全灯数の1/2～1/3 一般廊下： 全灯数の1/2～1/3 階段：全灯数
	通信、連絡用機器	通信、連絡用機器など活動拠点業務に必要なもの 電話用、拡声、インターホン親機等 公衆電話用 テレビ共聴用(受像機用を含む。)
	情報処理装置	業務の継続に必要なもの
	空調関連機器	活動拠点室及び活動支援室のうち必要なもの 無窓の居室、厨房、湯沸室、給気・排気ファンの全数
	給水・排水ポンプ	全数(浄化槽を含む。)
	厨房機器	冷蔵庫、冷凍庫等必要なもの(なお、被災者への炊き出し電源が必要となる場合は別に加える。)
	コンセント	業務の継続に必要なもの
	エレベーター	各バンクのうち1台～半数
	監視制御装置	中央処理装置、伝送端末局等必要なもの(UPS含む。)
	防災用負荷	非常用エレベーター
消火ポンプ・排煙ファン		全数(火災時のみ運転)
非常用照明、誘導灯		全数(火災時のみ運転)
自動火災報知装置 非常放送装置		全数(防排煙連動制御装置、シャッター等防災機器を含む。)
直流電源装置		全数
発電機運転に必要な負荷	発電機室給排気ファン	全数
	発電機用補機	全数(燃料移送ポンプを含む。)

- (3) 補機類を含めて複数セットに分割し、単独運転・並列運転を可能にすることが望ましい。
- (4) 燃料系統のエア噛み防止のためのサービスタンク最低油量警報、発電機停止機構の設置等、互換ユニット化など、代替可能で、かつ、入手しやすい標準品で構成し、予備品を備える。
- (5) 発電機室の換気は、例えば、地下階に設置する場合は、ドライエリアおよび吸気・排気ガラルの設置を行うなど、機械換気に頼らず、自然吸気・自然排気ができるように配慮する。

□蓄電池設備

- (1) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。
  - ・直流電源設備は、原則として非常用照明用と受変電設備制御用に個別に設置する。
  - ・受変電設備制御用は、予備機を設置することが望ましい。

□幹線設備

- (1) 信頼性の向上のため、別々のルートで本線予備線供給するなどの二重化対応することが望ましい。

□電力監視制御設備

- (1) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。
  - ・信号多重伝送系統に加え、現場からの直送配線系統を設置することが望ましい。
  - ・施設の個別条件により全体の二重化対応の採否を検討する。

□情報通信設備

- (1) 公衆通信網の途絶および輻輳対策として、以下の事項について検討する。
  - ・原則として光ケーブルとメタルケーブルの二重化引込対応を行う。
  - ・施設の個別条件により異なる電話局による通信線の2ルート引込対応の採否を検討する。
  - ・携帯電話や簡易型携帯電話(PHS)を利用する場合の中継アンテナを設置することが望ましい。
  - ・施設の個別条件によりマイクロ波通信の利用対応の採否を検討する。
- (2) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。
  - ・主装置を2セット設けるなど、二重化や分散設置を行う。
  - ・配線ルート・シャフトを他設備と分離して専用とし、波及被害を防止する。
  - ・配線ルートの2系統化、二重化を行う。
  - ・電話交換機その他通信機器の蓄電池設備の放電時間は、自家発電設備の不作動等の不測の事態および施設の個別の条件に配慮し、設定する。

性能目標シート NO.3

対象施設：病院

災害対策の中核機能を担う施設であり、指揮、情報伝達等の中核拠点施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構造体	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>大地震動に対し、軽微な損傷に止まり、補修をほとんどすることなく使用できる。</li> <li>免震、制震構造を検討する。</li> </ul>		
	建築非構造部材	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の機能に支障をきたさない。</li> </ul>		
	建築設備	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>無被害あるいは軽微な被害に止まり、大きな補修をすることなく、必要な機能を継続できる。</li> </ul>		
建築計画	外部空間	立地・アクセス	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保する。</li> <li>ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保する。</li> </ul>	
		外部オープンスペース	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>公園、広場等と一体整備、また敷地内にオープンスペースを確保する。</li> <li>大型車の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。</li> </ul>	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>応急対策活動室(スペース)を確保する。</li> <li>防災資器材、食料等備蓄スペースを確保する。</li> </ul>	
		機能転用	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能転用に対応する。</li> </ul>	
		バリアフリー	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。</li> </ul>	
機能保持のための設備	水の確保	給水	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置する。(雨水等の代替水源の利用を検討する。)</li> <li>飲料用、雑用の2系統給水とする。</li> <li>活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とする。</li> </ul>	
		排水	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>原則として重力排水システムとする。</li> <li>排水貯留槽の設置が望ましい。</li> </ul>	
	エネルギーの確保	電気	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>自家発電設備(空冷式)を設置する。</li> <li>電力の複数回線引込みが望ましい。</li> <li>電源車からの接続および代替引込の対応を行う。</li> </ul>	
		ガス	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>原則として中圧管からの供給とする。</li> <li>H R (ハウズレギュレーター)等を装備する。</li> <li>C N G (圧縮天然ガス)ポンプの接続対応を行う。</li> </ul>	
		自然エネルギー	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光発電システムの設置が望ましい。</li> <li>太陽熱給湯システムの導入が望ましい。</li> </ul>	
	情報通信の確保	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応を行う。</li> <li>防災、情報システムの整備を図る。</li> <li>専用線、携帯電話、簡易型携帯電話(P H S)が使用できるよう配慮する。</li> </ul>		

病院における具体的補足事項

□自家発電設備

(1) 自家発電設備容量の計算方法

建築設備設計基準（建設大臣官房官庁営繕部監修）に記載の出力算出フローチャートに準ずるが、災害応急対策活動等に配慮して、下式による。

$$G = 1.1 \cdot R G \cdot K$$

G：発電機出力 (KVA)

R G：発電機出力係数

K：負荷出力合計 (KW)

(2) 防災用と保安用をそれぞれ個別に設置することを検討する。

(3) 発電機容量は下記の設備容量を目安とし、打ち合わせにより決定する。

負荷の用途	負荷の種類	負荷の内容
大地震動後の災害応急時に医療救護活動を行うのに必要な負荷	照明	救急医療活動に使用する場所、ナースステーションの全灯数 救急医療活動部分の廊下の全灯数の1/2
	通信、連絡用機器	ナースコール、ページング、その他の連絡設備を含め、救急医療活動に必要なもの全数
	空調関連機器	救急医療活動に使用する場所、ナースステーションの全数 病室等：給気・排気ファンの全数
	コンセントその他の電源	医療機器、検査機器等、救急医療活動を行うのに必要なもの（無瞬断の医療機器用UPSを含む。）及びナースステーションの諸機器・コンセントの全数病室等の各室1箇所以上のコンセント

注）上記の負荷は対象施設に特有のものを特記しているので、一般的な保安負荷、防災負荷並びに発電機運転に必要な負荷は省略している。

(4) 補機類を含めて複数セットに分割し、単独運転・並列運転を可能にすることが望ましい。

(5) 燃料系統のエア噛み防止のためのサービスタンク最低油量警報、発電機停止機構の設置等、互換ユニット化など、代替可能で、かつ、入手し易い標準品で構成し、予備品を備える。

(6) 発電機室の換気は、例えば、地下階に設置する場合は、ドライエリアおよび吸気・排気ガラリの設置を行うなど、機械換気に頼らず、自然吸気・自然排気ができるように配慮する。

□蓄電池設備

(1) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。

・直流電源設備は、非常用照明用と受変電設備制御用に個別に設置する。

・受変電設備制御用は、予備機を設置することが望ましい。

□幹線設備

(1) 信頼性の向上のため、別々のルートで本線予備線供給するなどの二重化対応することが望ましい。

□電力監視制御設備

(1) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。

・信号多重伝送系統に加え、現場からの直送配線系統を設置することが望ましい。

・施設の個別条件により全体の二重化対応の採否を検討する。

□情報通信設備

(1) 公衆通信網の途絶および輻輳対策として、以下の事項について検討する。

・原則として光ケーブルとメタルケーの二重化引込対応を行う。

・施設の個別条件により異なる電話局による通信線の2ルート引込対応の採否を検討する。

・携帯電話や簡易型携帯電話(PHS)を利用する場合の医療機器への影響について注意した中継アンテナを設置する事が望ましい。

・施設の個別条件によりマイクロ波通信の利用対応の採否を検討する。

(2) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。

・主装置を2セット設けるなど、二重化や分散設置を行う。

・配線ルート・シャフトを他設備と分離して専用とし、波及被害を防止する。

・配線ルートの2系統化、二重化を行う。

・電話交換機その他通信機器の蓄電池設備の放電時間は、自家発電設備の不作動等の不測の事態および施設の個別の条件に配慮し、設定する。

□給水設備

病院としての必要貯水量は「9-2 水の確保」にあげる飲料水、雑用水に加え、以下の容量を検討する。

- A. 医療機能の保持に必要な水
  - ・洗浄、消毒用等の医療活動用水
  - ・滅菌水、蒸留水、純水用補給水
  - ・人工透析用水
- B. 支援機能に必要な水
  - ・厨房用水(但し、給食を継続する場合)
- C. 通信連絡機能に必要な水
  - ・冷却水、冷水の補給水
- D. 防災用水

□排水設備

排水槽の必要容量は上記給水量(防災用水は除く)に見合う量を検討する。また、医療排水については、細菌、薬品、R I等の対策を検討する。

□蒸気設備

蒸気熱源容量は病院機能、医療活動の維持に必要な蒸気容量、例えば、手術室、中央材料室等の医療機器用、厨房機器用、給湯熱源用を考慮して決定する。

□医療ガス設備

医療ガス設備の容量はJ I Sの条件に準拠する。

【JIS条件】

- A. ボンベ、マニホールド方式の片方ずつで、施設の平均予定使用量の7日分以上
- B. 液酸タンクの容量の2/3が施設の平均予定使用量の10日分以上
- C. 吸引ポンプは2基以上とし、その容量は1基が停止した状態で施設の標準最大流量を100%維持する。

□空調設備

活動拠点として機能するために必要な空調用熱源容量及び燃料備蓄量は以下の設備容量の合計値をもとに検討する。

病院機能、医療活動機能の保持に必要な空調容量

手術室、ICU、人工透析室、R I室、厨房等

通信連絡機能の保持に必要な空調容量

コンピューター室、MDF室等

支援機能維持のため必要な空調系統は以下の室とし、原則として空冷式の単独空調とする。

中央監視盤室、防災センター、警備室

電気室、CVCF室



性能目標シート NO.4

対象施設：保健所、消防出張所

災害対策活動を行うための施設であり、消火、医療、救護の関連施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構造体	B	・大地震動に対し、損傷は生じるが、直ちに大きな補修をすることなく使用できる。		
	建築非構造部材	a	・無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の使用に支障をきたさない。		
	建築設備	a	・無被害あるいは軽微な被害に止まり、大きな補修をすることなく、必要な機能を継続できる。		
建築計画	外部空間	立地・アクセス	B	・地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保することが望ましい。 ・ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保することが望ましい。	
		外部オープンスペース	B	・敷地内及び周辺にオープンスペースを確保する。 ・中型車以上の進入、荷裁き、駐車スペースを確保する。	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	A	・応急対策活動室(スペース)を確保する。 ・防災資器材、食料等備蓄スペースを確保する。	
		機能転用	A	・機能転用に対応する。	
		バリアフリー	A	・「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。	
機能保持のための設備	水の確保	給水	B	・雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置することが望ましい。 (雨水等の代替水源の利用を検討する。) ・飲料用、雑用の2系統給水とすることが望ましい。 ・活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とすることが望ましい。	
		排水	A	・原則として重力排水システムとする。 ・排水貯留槽の設置が望ましい。	
	エネルギーの確保	電気	B	・自家発電設備(空冷式)もしくは可搬型小型発電機の設置が望ましい。 ・電源車からの接続および代替引込対応が望ましい。	
		ガス	B	・中圧管からの供給とすることが望ましい。 ・CNG(圧縮天然ガス)ポンプの接続対応を行う。	
		自然エネルギー	B	_____	
	情報通信の確保		B	・電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応が望ましい。 ・携帯電話、簡易型携帯電話(PHS)が使用できるよう配慮する。	

保健所における具体的補足事項  
消防出張所も当事項に準ずる。

□自家発電設備

(1) 自家発電設備容量の計算方法

建築設備設計基準（建設大臣官房官庁営繕部監修）に記載の出力算出フローチャートに準ずるが、災害応急対策活動等に配慮して、下式による。

$$G = 1.1 \cdot R G \cdot K$$

G：発電機出力（KVA）

R G：発電機出力係数

K：負荷出力合計（KW）

(2) 発電機容量は下記の設備容量を目安とし、打ち合わせにより決定する。

負荷の用途	負荷の種類	負荷の内容
大地震動後の災害対策時に医療救護活動を行うのに必要な負荷	照明	救急医療活動に使用する場所の全灯数 救急医療活動部分の廊下の全灯数の1/2
	通信、連絡用機器	ページング、その他の連絡設備を含め、救急医療活動に必要なもの全数
	空調関連機器	救急医療活動に使用する場所の全数
	コンセントその他の電源	医療機器、検査機器等、救急医療活動を行うのに必要なもの（無瞬断の医療機器）

注）上記の負荷は対象施設に特有のものを特記しているので、一般的な保安負荷、防災負荷並びに発電機運転に必要な負荷は省略している。

(3) 補機類を含めて複数セットに分割し、単独運転・並列運転を可能にすることが望ましい。

(4) 燃料系統のエア噛み防止のためのサービスタンク最低油量警報、発電機停止機構の設置等、互換ユニット化など、代替可能で、かつ、入手し易い標準品で構成し、予備品を備える。

(5) 発電機室の換気は、例えば、地下階に設置する場合は、ドライエリアおよび吸気・排気ガラルの設置を行うなど、機械換気に頼らず、自然吸気・自然排気ができるように配慮する。

□情報通信設備

(1) 公衆通信網の途絶および輻輳対策として、以下の事項について検討する。

- ・携帯電話や簡易型携帯電話（PHS）を利用する場合の中継アンテナを設置することが望ましい。
- ・施設の個別条件によりマイクロ波通信の利用対応の採否を検討する。

(2) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。

- ・電話交換機その他通信機器の蓄電池設備の放電時間は、自家発電設備の不作動等の不測の事態および施設の個別の条件に配慮し、設定する。

性能目標シート NO.5

対象施設：大規模展示場、大規模スポーツ施設

避難所および災害対策活動を支援する施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構 造 体	B	・大地震動に対し、損傷は生じるが、直ちに大きな補修をすることなく使用できる。		
	建 築 非 構 造 部 材	a	・無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の使用に支障をきたさない。		
	建 築 設 備	a	・無被害あるいは軽微な被害に止まり、大きな補修をすることなく、必要な機能を継続できる。		
建築計画	外部空間	立 地 ・ ア ク セ ス	A	・地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保する ・ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保する。	
		外部オープンスペース	A	・公園、広場等と一体整備、また敷地内にオープンスペースを確保する。 ・大型車の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	C	_____	
		機 能 転 用	A	・機能転用に対応する。	
		バ リ ア フ リ ー	A	・「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。	
機能保持のための設備	水の確保	給 水	A	・雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置する。(雨水等の代替水源の利用を検討する。) ・飲料用、雑用の2系統給水とする。 ・活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とする。	
		排 水	A	・原則として重力排水系統とする。 ・排水貯留槽の設置が望ましい。	
	エネルギーの確保	電 気	A	・自家発電設備(空冷式)を設置する。 ・電力の複数回線引込みが望ましい。 ・電源車からの接続および代替引込の対応を行う。	
		ガ ス	A	・原則として中圧管からの供給とする。 ・HR(ハウスレギュレーター)等を装備する。 ・CNG(圧縮天然ガス)ポンプへの接続対応を行う。	
		自然エネルギー	B	_____	
	情報通信の確保		B	・電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応が望ましい。 ・携帯電話、簡易型携帯電話(PHS)が使用できるよう配慮する。	

大規模展示場・大規模スポーツ施設における具体的補足事項

□自家発電設備

(1) 自家発電設備容量の計算方法

建築設備設計基準（建設大臣官房官庁営繕部監修）に記載の出力算出フローチャートに準ずるが、災害応急対策活動等に配慮して、下式による。

$$G = R G \cdot K$$

G：発電機出力（KVA）

R G：発電機出力係数

K：負荷出力合計（KW）

(2) 発電機容量は下記の設備容量を目安とし、打ち合わせにより決定する。

負荷の用途	負荷の種類	負荷の内容
大地震動後の活動を行うのに必要な負荷	照明	被災者受け入れ場所の全灯数の1/2 被災者の受け入れ業務を行う場所の全灯数
	通信、連絡用機器	放送設備など必要なもの、電話、テレビ用などの一部
	コンセント	避難生活に必要なコンセント（電気炊飯器、コンロ、洗濯機、仮設電話、屋外照明用等に使用するもの）

注）上記の負荷は対象施設に特有のものを特記しているのので、一般的な保安負荷、防災負荷並びに発電機運転に必要な負荷は省略している。

- (3) 燃料系統のエア噛み防止のためのサービスタンク最低油量警報、発電機停止機構の設置等、互換ユニット化など、代替可能で、かつ、入手し易い標準品で構成し、予備品を備える。
- (4) 発電機室の換気は、例えば、地下階に設置する場合は、ドライエリアおよび吸気・排気ガラリーの設置を行うなど、機械換気に頼らず、自然吸気・自然排気ができるように配慮する。

□蓄電池設備

- (1) 直流電源設備は、非常用照明用と受変電設備制御用をそれぞれ設置することの採否を検討する。
- (2) 受変電設備制御用は、予備機を設置することの採否を検討する。

□電力監視制御設備

- (1) 信号多重伝送系統に加え、現場からの直送配線系統を設けることの採否を検討する。

□情報通信設備

- (1) 公衆通信網の途絶および輻輳対策として、以下の事項について検討する。

- ・光ケーブルとメタルケーブルの二重引込対応することが望ましい。
- ・施設の個別条件により携帯電話や簡易型携帯電話（PHS）を利用する場合の中継アンテナの設置の採否を検討する。
- ・臨時電話の設置スペースの確保を検討する。

- (2) 信頼性の向上のため、以下の事項について検討する。

- ・主装置を2セット設けるなど、二重化や分散設置を行う。
- ・配線ルート・シャフトを他設備と分離して専用とし、波及被害を防止する。
- ・配線ルートの2系統化、二重化を行う。

- ・電話交換機その他通信機器の蓄電池設備の放電時間は、自家発電設備の不作動等の不測の事態および施設の個別の条件に配慮し、設定する。

性能目標シート NO.6

対象施設：小・中・高等学校

避難所及び災害対策活動を支援する施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構造体	B	・大地震動に対し、損傷は生じるが、直ちに大きな補修をすることなく使用できる。		
	建築非構造部材	a	・無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の使用に支障をきたさない。		
	建築設備	b	・損傷、移動等が生じて脱落、転倒することなく、人命の安全確保と二次災害の防止を図る。		
建築計画	外部空間	立地・アクセス	B	・地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保することが望ましい。 ・ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保することが望ましい。	
		外部オープンスペース	B	・敷地内及び周辺にオープンスペースを確保する。 ・中型車以上の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	A	・応急対策活動室(スペース)を確保する。 ・防災資器材、食料等備蓄スペースを確保する。	
		機能転用	A	・機能転用に対応する。	
		バリアフリー	A	・「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。	
機能保持のための設備	水の確保	給水	B	・雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置することが望ましい。 (雨水等の代替水源の利用を検討する。) ・飲料用、雑用の2系統給水とすることが望ましい。 ・活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とすることが望ましい。	
		排水	A	・原則として重力排水システムとする。 ・排水貯留槽の設置が望ましい。	
	エネルギーの確保	電気	B	・自家発電設備(空冷式)もしくは可搬型小型発電機の設置が望ましい。 ・電源車からの接続および代替引込対応が望ましい。	
		ガス	B	・中圧管からの供給とすることが望ましい。 ・CNG(圧縮天然ガス)ボンベの接続対応を行う。	
		自然エネルギー	B		
情報通信の確保	B	・電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応が望ましい。 ・携帯電話、簡易型携帯電話(PHS)が使用できるよう配慮する。			

性能目標シート NO.7

対象施設：老人保健施設、特別養護老人ホーム等

避難所及び災害対策活動を支援する施設であり、介護を必要とする弱者の収容施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構造体	B	・大地震動に対し、損傷は生じるが、直ちに大きな補修をすることなく使用できる。		
	建築非構造部材	a	・無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の使用に支障をきたさない。		
	建築設備	a	・無被害あるいは軽微な被害に止まり、大きな補修をすることなく、必要な機能を継続できる。		
建築計画	外部空間	立地・アクセス	B	・地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保することが望ましい。 ・ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保することが望ましい。	
		外部オープンスペース	B	・敷地内及び周辺にオープンスペースを確保する。 ・中型車以上の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	B	・防災資器材、食料等備蓄スペースを確保する。	
		機能転用	A	・機能転用に対応する。	
		バリアフリー	A	・「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。	
機能保持のための設備	水の確保	給水	B	・雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置することが望ましい。 (雨水等の代替水源の利用を検討する。) ・飲料用、雑用の2系統給水とすることが望ましい。 ・活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とすることが望ましい。	
		排水	A	・原則として重力排水システムとする。 ・排水貯留槽の設置が望ましい。	
	エネルギーの確保	電気	B	・自家発電設備(空冷式)もしくは可搬型小型発電機の設置が望ましい。 ・電源車からの接続および代替引込対応が望ましい。	
		ガス	B	・中圧管からの供給とすることが望ましい。 ・CNG(圧縮天然ガス)ポンプの接続対応を行う。	
		自然エネルギー	A	・太陽光発電システムの設置が望ましい。 ・太陽熱給湯システムの設置が望ましい。	
	情報通信の確保		B	・電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応が望ましい。 ・携帯電話、簡易型携帯電話(PHS)が使用できるよう配慮する。	

性能目標シート NO.8

対象施設：デイサービスセンター、区在宅サービスセンター等  
 避難所及び災害対策活動を支援する施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構 造 体	C	・大地震動に対し、崩壊(層崩壊、全体崩壊、倒壊)することなく人命の安全性を確保する。		
	建 築 非 構 造 部 材	b	・損傷、移動等が生じて脱落することなく、人命の安全確保と二次災害の防止を図る。		
	建 築 設 備	b	・損傷、移動等が生じて脱落、転倒することなく、人命の安全確保と二次災害の防止を図る。		
建築計画	外部空間	立 地 ・ ア ク セ ス	B	・地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保することが望ましい。 ・ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保することが望ましい。	
		外部オープンスペース	B	・敷地内及び周辺にオープンスペースを確保する。 ・中型車以上の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	B	・防災資器材、食料等備蓄スペースを確保する。	
		機 能 転 用	A	・機能転用に対応する。	
		バ リ ア フ リ ー	A	・「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。	
機能保持のための設備	水の確保	給 水	B	・雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置することが望ましい。 (雨水等の代替水源の利用を検討する。) ・飲料用、雑用の2系統給水とすることが望ましい。 ・活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とすることが望ましい。	
		排 水	A	・原則として重力排水系統とする。 ・排水貯留槽の設置が望ましい。	
	エネルギーの確保	電 気	B	・自家発電設備(空冷式)もしくは可搬型小型発電機の設置が望ましい。 ・電源車からの接続および代替引込対応が望ましい。	
		ガ ス	B	・中圧管からの供給とすることが望ましい。 ・CNG(圧縮天然ガス)ポンプの接続対応を行う。	
		自然エネルギー	A	・太陽光発電システムの設置が望ましい。 ・太陽熱給湯システムの設置が望ましい。	
	情報通信の確保	B	・電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応が望ましい。 ・携帯電話、簡易型携帯電話(PHS)が使用できるよう配慮する。		

性能目標シート NO.9

対象施設：地域スポーツセンター、区民センター等区支援施設

避難所及び災害対策活動を支援する施設である。

防災安全性の要素		性能目標		備考	
耐震性	構造体	B	・大地震動に対し、損傷は生じるが、直ちに大きな補修をすることなく使用できる。		
	建築非構造部材	a	・無被害あるいは軽微な損傷に止まり、施設の使用に支障をきたさない。		
	建築設備	b	・損傷、移動等が生じて脱落、転倒することなく、人命の安全確保と二次災害の防止を図る。		
建築計画	外部空間	立地・アクセス	B	・地震、水害、延焼火災等に対する安全性を確保することが望ましい。 ・ライフラインの信頼性、復旧性の容易さ、災害対策車両の進入の容易さを確保することが望ましい。	
		外部オープンスペース	B	・敷地内及び周辺にオープンスペースを確保する。 ・中型車以上の進入、荷捌き、駐車スペースを確保する。	
	内部空間	応急活動スペースと備蓄	C	_____	
		機能転用	A	・機能転用に対応する。	
		バリアフリー	A	・「ひとにやさしいまちづくり整備要綱」を満足する。	
機能保持のための設備	水の確保	給水	B	・雑用水、消火用水確保のための貯水槽を設置することが望ましい。 (雨水等の代替水源の利用を検討する。) ・飲料用、雑用の2系統給水とする事が望ましい。 ・活動拠点部分は、加圧ポンプ給水方式とすることが望ましい。	
		排水	A	・原則として重力排水システムとする。 ・排水貯留槽の設置が望ましい。	
	エネルギーの確保	電気	B	・自家発電設備(空冷式)もしくは可搬型小型発電機の設置が望ましい。 ・電源車からの接続および代替引込対応が望ましい。	
		ガス	B	・中圧管からの供給とすることが望ましい。 ・CNG(圧縮天然ガス)ボンベの接続対応を行う。	
		自然エネルギー	B	_____	
	情報通信の確保		B	・電話回線以外に防災行政無線、コンピュータ通信など通信システムの多様化への対応が望ましい。 ・携帯電話、簡易型携帯電話(PHS)が使用できるよう配慮する。	



地域スポーツセンターにおける具体的補足事項

区民センター等区支援施設・老人保健施設・特別養護老人ホーム・デイサービスセンター・区在宅サービスセンター学校等も当事項に準ずる。

自家発電設備の設置を検討する場合は、下記の容量を参考にし計画する。

(1) 自家発電設備容量の計算方法

建築設備設計基準（建設大臣官房官庁営繕部監修）に記載の出力算出フローチャートに準ずるが、災害応急対策活動等に配慮して、下式による。

$$G = R G \cdot K$$

G：発電機出力 (KVA)

R G：発電機出力係数

K：負荷出力合計 (KW)

(2) 参考発電機負荷

負荷の用途	負荷の種類	負荷の内容
大地震動後の活動を行うのに必要な負荷	照明	被災者受け入れ場所の全灯数の1/2～1/3 被災者の受け入れ業務を行う場所の全灯数
	通信、連絡用機器	放送設備など必要なもの、電話、テレビ用などの一部
	コンセント	避難生活に必要なコンセント（電気炊飯器、コンロ、洗濯機、仮設電話、屋外照明用等に使用するもの）

注) 上記の負荷は対象施設に特有のものを特記しているので、一般的な保安負荷、防災負荷並びに発電機運転に必要な負荷は省略している。

(3) 燃料系統のエア噛み防止のためのサービスタンク最低油量警報、発電機停止機構の設置等、互換ユニット化など、代替可能で、かつ、入手し易い標準品で構成し、予備品を備える。

(4) 発電機室の換気は、例えば、地下階に設置する場合は、ドライエリアおよび吸気・排気ガラルの設置を行うなど、機械換気に頼らず、自然吸気・自然排気ができるように配慮する。

情報通信設備

(1) 公衆通信網の途絶および輻輳対策として、以下の事項について検討する。

- ・光ケーブルとメタルケーブルの二重引込対応の採用が望ましい。
- ・施設の個別条件により携帯電話や簡易型携帯電話(PHS)を地下階等で利用する場合は中継アンテナの設置の採否を検討する。
- ・臨時公衆電話の設置対応を検討する。

コンセント設備

避難所生活に必要なコンセントの設置対応を検討する。

給水設備

雑用水や消火用水の水源として、プールや修景用水の利用を検討する。

避難所として屋外仮設便所の設置を想定する場合は、仮設給水管の設置を検討する。

排水設備

屋外仮設便所の排水用に仮設排水管及び排水貯留槽の設置を検討する。

## [資料2.1] 動的検討用地震動波形

地震動波形は図6.1.1 に示す38点において作成されているが、基本的にはH、Lゾーンのスペクトル特性を反映した以下に示す地震動波形（ゾーン毎に2波）を標準波として用いる。（Mゾーンについては、状況に応じてこれらを準用する。）

各標準波の諸元、波形および応答スペクトルをそれぞれ資一表2.1.2、資一図2.1.3 及び資一図2.1.4 に示す。

これらの波は、周期1秒前後で大きなピークをもつ反面、他の周期帯では比較的小さな値を示している。従って動的解析を行う場合は、これらの地震動波形は、地域特性を考慮した地震動波形として位置づけ、(財)日本建築センターから提案されている EL CENTRO波、TAFT波等標準的な地震動波形とあわせて解析を行うこととする。

資一図2.1.5 は、各ゾーンの設計用スペクトル及び各ゾーンに例示する地震動波形と標準的な地震動波形(50cm/s)<sup>\*1)</sup>の応答スペクトルを示す。地震動波形を数波用いて検討することにより、設計用応答スペクトルをほぼ包絡することができる。

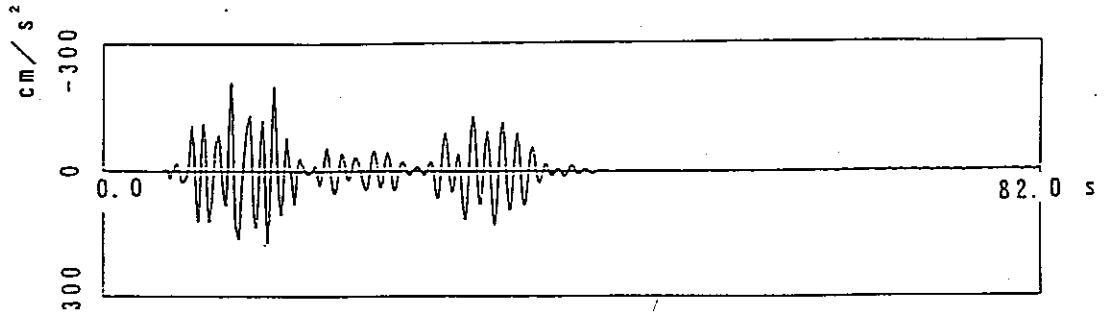
\*1) (財)日本建築センター「高層建築物の動的解析用地震動について、ビルディングレター、1986年3月」ではレベル2の地震動の最大速度として、東京礫層を支持層として剛強な地下部分及び基礎構造を有する建築物の地上部分を動的解析の対象とする場合、50cm/sとしている。

大地震時の建築物の弾塑性応答は、建築物の減衰定数、復元力特性、および地震動波形によって異なる。現行建築基準法におけるルート3、即ち保有水平耐力を確認する計算ルートは、これらの特性を平均化し、また様々な工学的判断を加えながら、耐震性能を定量的に評価しようとする設計手法である。従って、本指針のように具体的に地震動を想定し、かつ段階的に耐震性能の目標を定めて損傷制限を行おうとする場合、静的な耐力規定を設けるには限界がある。

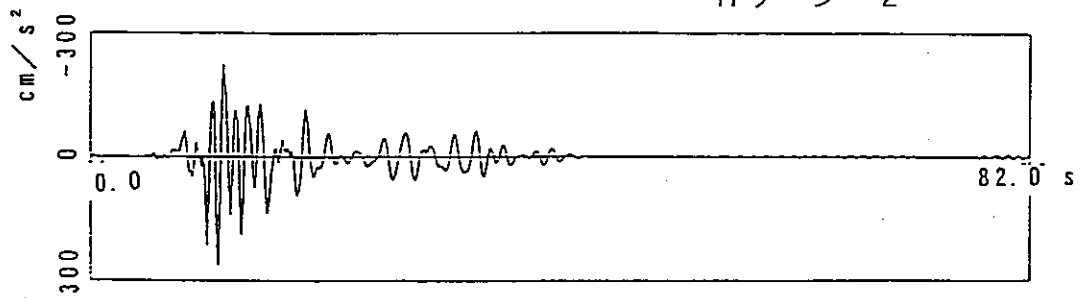
地震入力と建築物の弾塑性応答に関して、比較的長周期の範囲では「変位一定則」が成立するとの考え方<sup>6)</sup>がある。また建物の減衰定数や復元力特性、変形能力によっては、この法則から推定される非線形応答が、個々の時刻歴応答解析で得られる応答より大きくなることが多いとの研究<sup>6)</sup>もある。

本指針において、現時点ではこれら研究段階の非線形応答時の設計用地震荷重を提示することは困難であると考え、安全側の評価と思われる現行建築基準法の表現に沿った地震荷重の設定方法を示しているが、地震動波形を用いた時刻歴応答解析を行って耐震性能を確認する方法は、おおいに推奨するものである。

Hゾーン 1

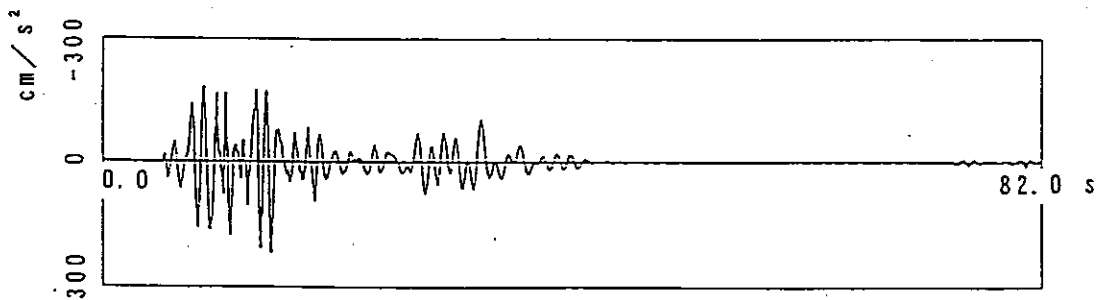


Hゾーン 2

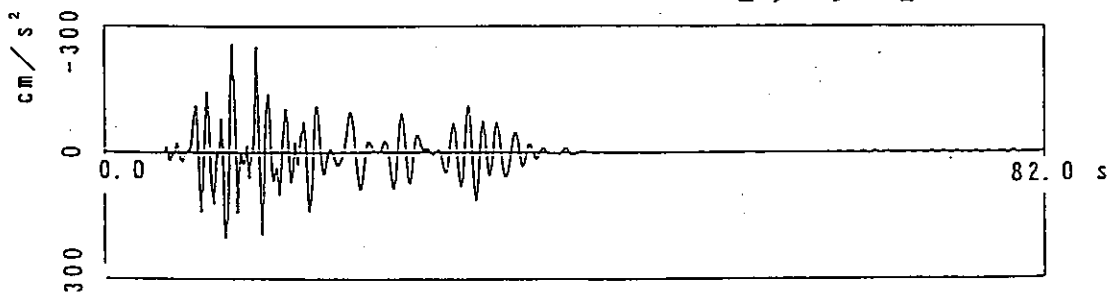


資一図2.1.3(a) 設計用地震動波形例 (Hゾーン)

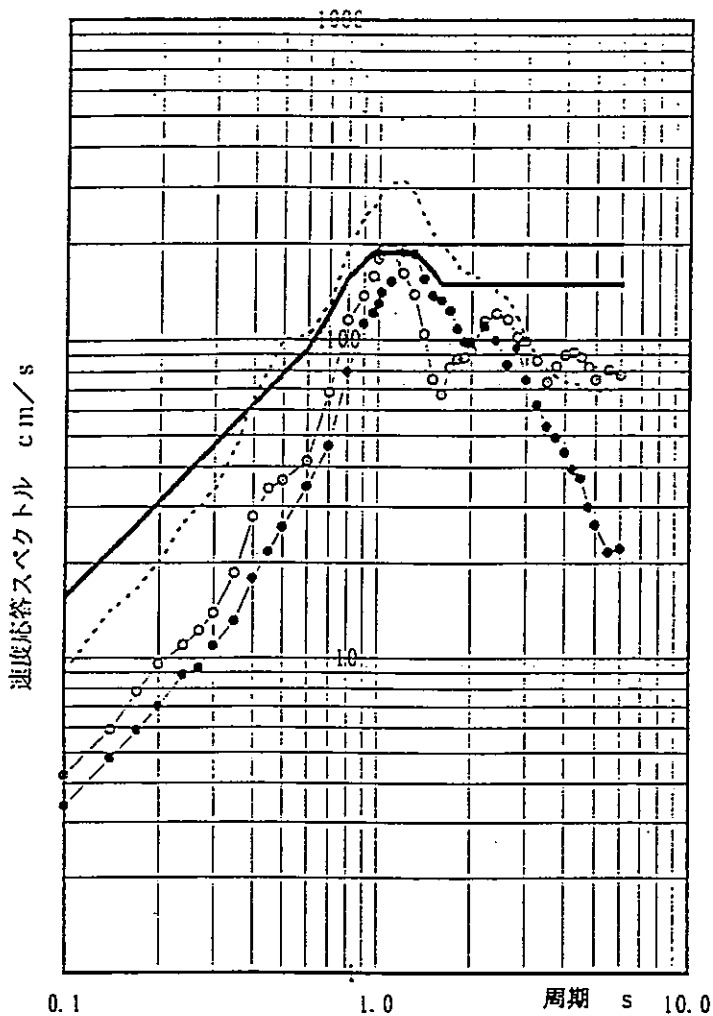
Lゾーン 1



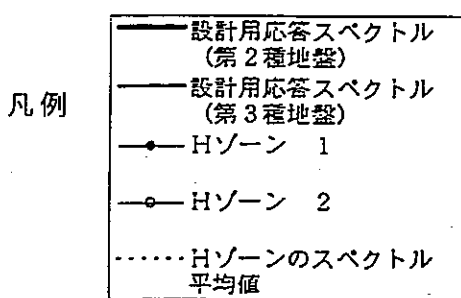
Lゾーン 2



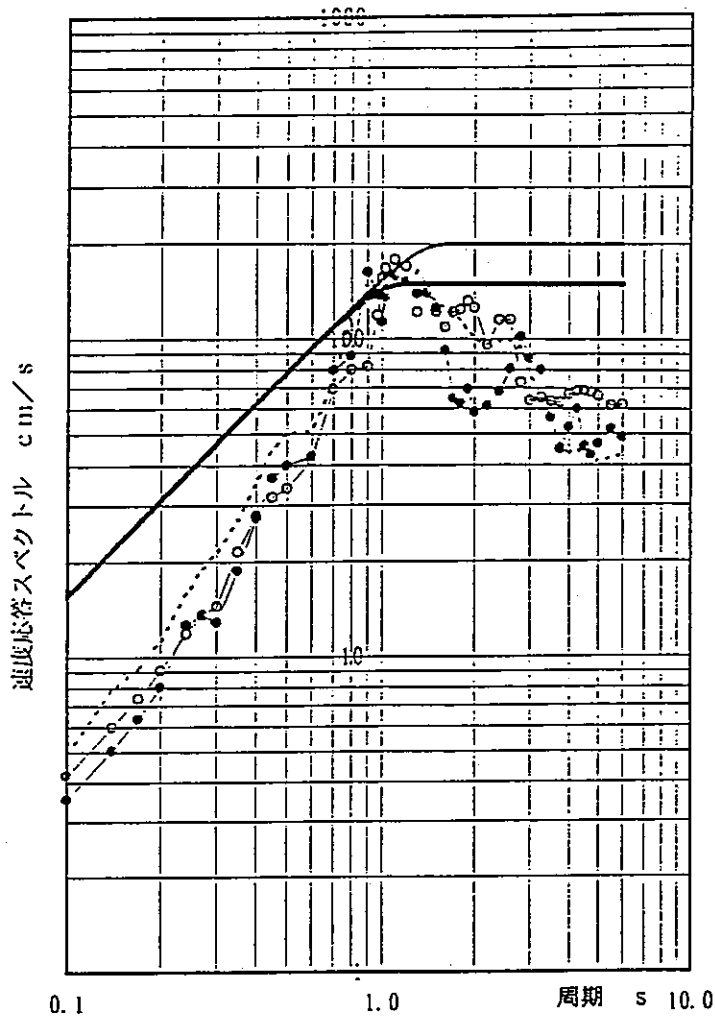
資一図2.1.3(b) 設計用地震動波形例 (Lゾーン)



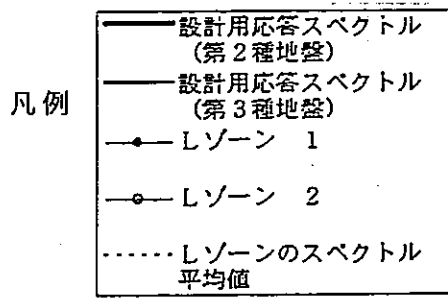
0.1 1.0 10.0 周期 s



資一図2.1.4(a) 設計用速度応答スペクトル (Hゾーン)



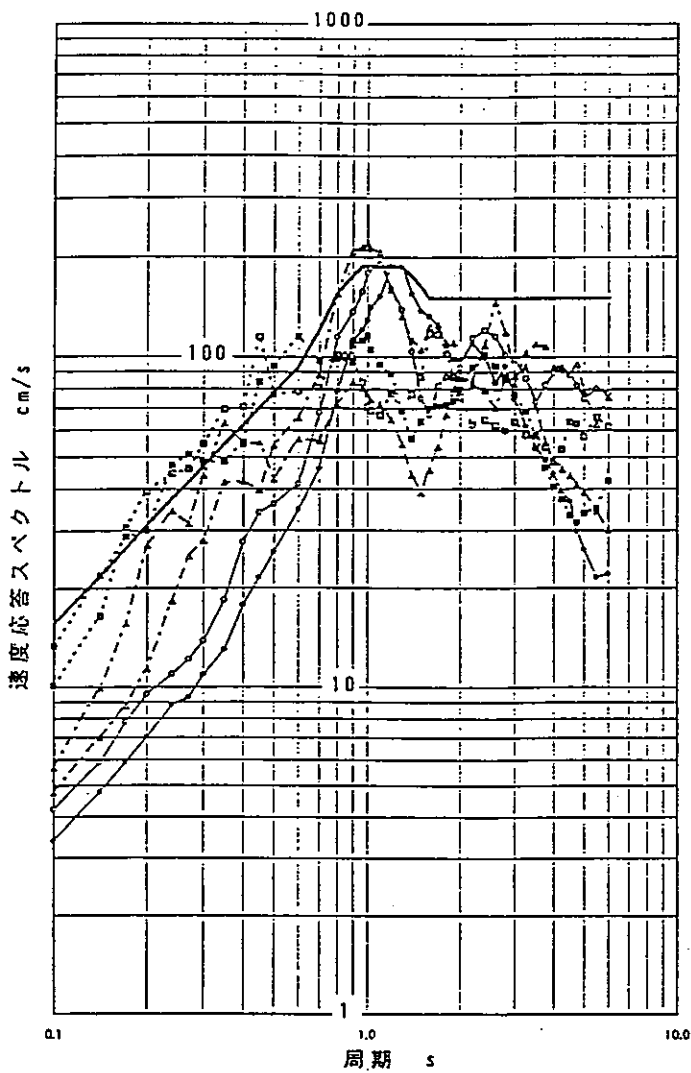
0.1 1.0 10.0 周期 s



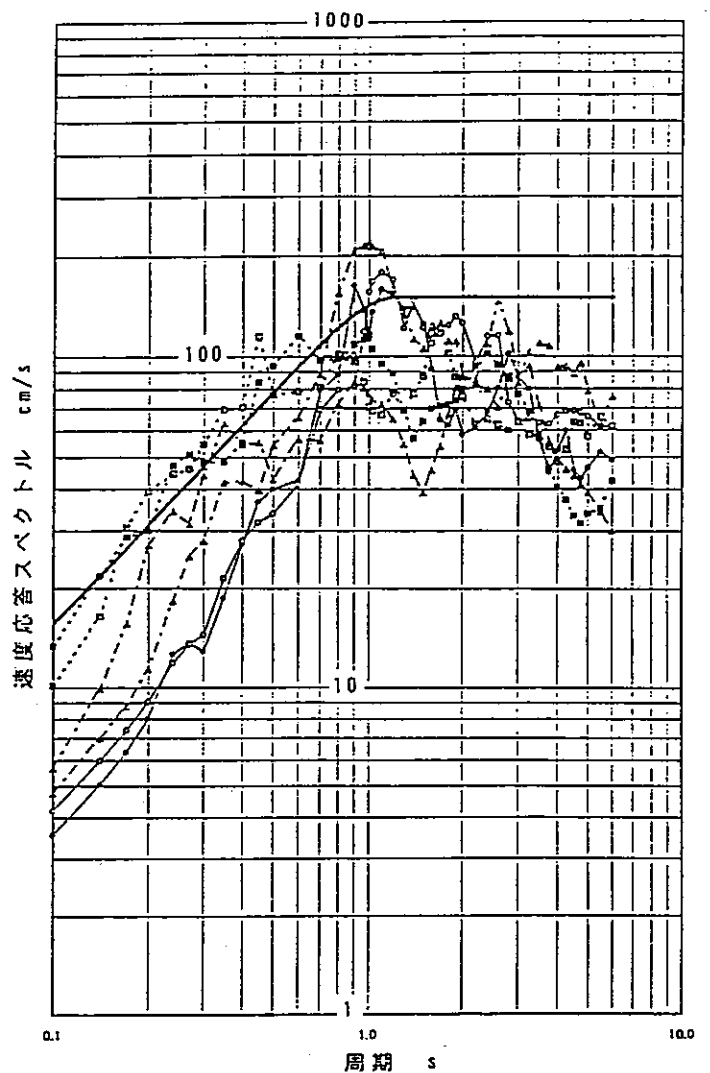
資一図2.1.4(b) 設計用速度応答スペクトル (Lゾーン)

資一表2.1.2 地震波形諸元

	最大速度 (cm/s)	最大加速度 (cm/s <sup>2</sup> )	時間 (s)
Hゾーン 1	50.9	210	82.0
Hゾーン 2	74.5	262	82.0
Lゾーン 1	43.6	219	82.0
Lゾーン 2	66.9	259	82.0



- 凡例
- 設計用応答スペクトル (第2種地盤)
  - Hゾーン 1
  - Hゾーン 2
  - EL CENTRO NS
  - TAFT EW
  - △ 八戸 NS
  - ◇ 福島 NS



- 凡例
- 設計用応答スペクトル (第2種地盤)
  - Lゾーン 1
  - Lゾーン 2
  - EL CENTRO NS
  - TAFT EW
  - △ 八戸 NS
  - ◇ 福島 NS

資-図2.1.5(a) Hゾーン設計用地震動の速度応答スペクトル

資-図2.1.5(b) Lゾーン設計用地震動の速度応答スペクトル

注) EL CENTRO、TAFT、八戸及び福島の各地震波形は、原波を50cm/sに増幅している。

[資料2.2] 地下部分の地震荷重

地下部分に生ずる地震荷重については、地盤との相互作用を考慮する必要があり、さらに上部構造が弾塑性挙動を示す場合には、その影響も受けると考えられるが、現状では未解明の点が多い。

一方、「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説（平成8年）」では、大地震に対する地下階耐震安全性は原則として(資-2.2.1)式で検討することとしている。

$${}_B Q_U \geq I \cdot {}_B Q_{un} \quad (\text{資}-2.2.1)$$

${}_B Q_U$  : 地下階の保有水平耐力

$\left[ \begin{array}{l} 25A_w + 7(10)A_c \text{により算定してよい。} \\ ( ) \text{内の値は鉄骨鉄筋コンクリート造の場合を示す。} \end{array} \right]$

${}_B Q_{un}$  : 地下階の必要保有水平耐力

$I$  : 重要度係数 (1.0~1.5)

$${}_B Q_{un} = {}_1 Q_{un} \cdot \frac{{}_B Q_D}{{}_1 Q_D} \quad (\text{資}-2.2.2)$$

${}_1 Q_{un}$  : 1階の必要保有水平耐力

${}_B Q_D$  : 地下階の一次設計用層せん断力

${}_1 Q_D$  : 1階の一次設計用層せん断力

(資-2.2.2)式は、地下部の必要保有水平耐力として一次設計の地下部の層せん断力に1階の一次設計の層せん断力に対する必要保有水平耐力の比を乗じたものである。上式において地下部分の水平震度は1階の $D_s$ に應じ、0.125~0.275に相当する。

これについては、上部構造において二次設計用地震荷重を一次設計用地震荷重の5倍程度を想定していることとの関連が明確ではないこと、また、地下部分 $D_s$ 値を1階の $D_s$ 値と同じとみなしているため、地下部分の規模や構造形式が1階と大きく異なる場合の整合性に課題があると考えた。

### [資料2.3] 鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート建物の耐震検討の背景

兵庫県南部地震では、鉄筋コンクリート造（以下RC造）、鉄骨鉄筋コンクリート造（以下SRC造）共多くの被害を受けた。国の建築震災調査委員会（委員長：岸谷孝一・日大教授）の調査報告では、下記のような分析と提言がされている。

- ・ 現行の耐震規準は概ね妥当であった。しかしながら、一部の建築物には設計や施工の不備による被害があった。
- ・ 建築物の特定の階や平面計画において弱点が生じないようにバランスを考慮し、かつ余裕のある設計を行うべきである。

この中間報告の中では、RC造における「ピロティ階」など、剛性・強度のバランスを欠いた建築物に対する設計手法や、SRC造の鉄骨柱脚部の設計手法について検討する必要があることが提言されている。

これをうけ、「阪神・淡路大震災における建築物の被害状況調査を踏まえた建築物耐震規準・設計の解説」（1995年10月(財)日本建築センター）が出された。これは上記提案を受け、「現行法規への補足」と「余裕のある設計等」という項目で、(財)日本建築センターの「建築物の構造規定」、すなわち現行の耐震規準を補足補強したものとなっている。

また、官公庁施設については、「官庁施設の総合耐震計画基準」が制定された。ここでは耐震安全性の分類によって、耐力の割増し係数（重要度係数）を用いる方法により、耐震性能を向上させることとしている。

RC造およびSRC造の耐震設計においては、上記の報告書や総合耐震計画基準等兵庫県南部地震の教訓をふまえた資料、および大阪市内の上町断層系を震源とする大地震（以下想定地震動）を考慮し、現行の建築基準法を基本としながら耐震性能を確保することとした。

#### [資料2.4] 終局強度型設計手法

本指針では、構造体の損傷レベルを制御するため、計算ルート3は保有水平耐力を算定する上で変形制限を規定している。また、A種およびB種では更に求められる性能として降伏機構を全体降伏形とすることもあげている。

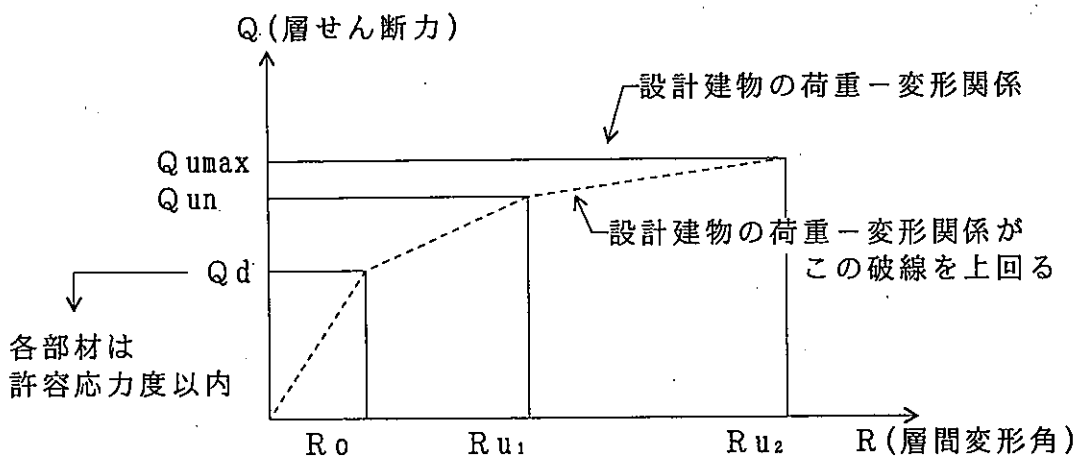
ここでは、上記性能の検討手法の一例として終局強度型設計の手法について述べる。これは主に、「プレキャストコンクリートラーメン構造に関する研究報告書」（平成4年度共用研究、建設省建築研究所他）および「鉄筋コンクリート造建物の終局強度型耐震設計指針(案)・同解説」（昭和63年10月、日本建築学会）からの抜粋である。また本稿にて部材設計に用いる数値等は、「プレキャストコンクリートラーメン構造に関する研究報告書」の中の「PRESSS構造設計指針(案)」（以下、PRESSS指針と称す）に準拠したものである。具体的な検討式等の詳細はこれらの文献を参照されたい。なお、各指針とも規模、材料等の適応範囲があるので注意して使用する必要がある。

##### 1) 目標とする耐震性能の具体化、確認手法

RC造構造物、SRC造構造物は部材のひび割れや鋼材の降伏に伴う剛性の変化があるので、水平力に対する建築物の強度と変形の関係や部材の応力・変形状態を明確に知るためには、部材の剛性の変化を考慮した応力、変形解析を行う必要がある。

本項は建築物の耐震性能を地震時における強度と変形で規定することとしており、従って耐震設計は、部材の弾塑性特性に立脚した建物の適切なモデル化による非線形漸増載荷解析に基づいて行うことを原則とする。水平力は各階床位置に作用するものとし、その鉛直方向の分布形状は現行法に規定する1次設計用地震力から求められる水平力分布に相似とする。

この非線形漸増載荷解析により、建物の各階の層せん断力-層間変位関係が下図に示す範囲にあることを確認する。





- $Q_d$  : 現行法に規定する1次設計用地震力  
 $Q_{umax}$  : 設計保証変形時 ( $R_{u2}$ ) の架構の保有水平耐力  
 $Q_{un}$  : 2.2で定義する  $C_0$  (想定地震動に対応) により設定される耐力 (必要保有水平耐力  $\times \phi$ 、 $\phi$  は想定地震動を考慮した割増し係数)  
 $R_{\theta 0}$  : 1次設計用地震力に対する層間変形角  $\leq 1/200$  (現行法)  
 $R_{u1}$  : 設計限界変形 — 設計で大地震時に想定する変形  
 $R_{u2}$  : 設計保証変形 — 建築物の耐震安全性を保証する変形  
 建築物が設計保証変形に達したときに所要の強度を発揮し、かつ安定した状態が保っていることを確認

PRESSS指針では  $R_{u1}$  および  $R_{u2}$  を以下のように設定している。

耐震壁の分担率 $\beta_s$	設計限界変形 $R_{u1}$ (rad)	設計保証変形 $R_{u2}$ (rad)
$\beta_s \leq 0.3$	1/100	1/50
$0.3 < \beta_s \leq 0.7$	1/120	1/60
$0.7 < \beta_s$	1/150	1/75

注) ここで、 $Q_{un}$  は  $\beta_s$  により  $D_s$  値が変わるため、 $\beta_s$  が大きくなるほど、大きくなる。

$R_{u1}$  時、 $R_{u2}$  時の建物各部の応力・変形に制限を規定することにより、各々の変形性能を保証し、耐震安全性を確認することとする。

尚、A種、B種では  $R_{u1}$  は以下のように設定している ( $R_{u2}$  はPRESSS指針と同じ)。

耐震壁の分担率 $\beta_s$	A種 (rad)	B種 (rad)
$\beta_s \leq 0.3$	1/300	1/200
$0.3 < \beta_s \leq 0.7$	1/350	1/250
$0.7 < \beta_s$	1/450	1/300

変形制限の値は、A種ではPRESSS指針の3倍、B種では2倍としている。

本指針では、設計限界変形  $R_{u1}$  までの層せん断力-変形関係を確認し、適切な架構計画、部材の設計を行うことで設計保証変形  $R_{u2}$  を実現することとしている。これは、柱梁の耐力比の適切な設計や、2方向入力を考慮した柱設計、部材が曲げ降伏先行となるような断面設計などにより、架構および部材の靱性と変形性能を上げることによって実現される。

以下にこれらを実現するための考慮すべき事項について示す。

詳しくは、「PRESSSS指針」「終局強度型耐震設計指針(案)」を参照されたい。

## 2) 設計保証変形時の耐震性能(部材の塑性率)

1)で述べたように本指針では、設計保証変形 $R_{u2}$ 時まで架構の靱性を保持する設計を行うこととしている。

PRESSSS指針では、設計保証変形 $R_{u2}$ 時の部材の塑性率(部材の材端回転角の降伏材端回転角に対する比)を以下のように規定している。

梁部材：4.0以下

軸方向に引張力を受ける柱：4.0以下

軸方向に圧縮力を受ける柱：3.0以下

各部材の塑性率が上記になるまで部材が靱性を保つような設計を行うことになる。

## 3) 全体降伏形を保証する部材の設計(柱・梁の余裕率)

PRESSSS指針では、設計保証変形 $R_{u2}$ に達した時点の各部材応力に対して以下の項目の検討を行うこととしている。

- ①梁のせん断強度および付着割裂強度の検討(せん断応力、付着応力に対して。強度割増し係数 $\alpha_1$ )。
- ②降伏を想定していない部位の柱の曲げ降伏強度の検討(曲げ応力に対して。強度割増し係数 $\alpha_2$ )。
- ③柱のせん断強度および付着割裂強度の検討(せん断耐力、付着応力に対して。強度割増し係数 $\alpha_3$ )。
- ④降伏を想定していない部位の耐力壁の曲げ降伏強度の検討(曲げ応力に対して。強度割増し係数 $\alpha_4$ )。
- ⑤耐力壁のせん断強度の検討(せん断応力に対して。強度割増し係数 $\alpha_5$ )。
- ⑥柱梁接合部のせん断強度の検討(せん断応力に対して。強度割増し係数 $\alpha_6$ )。

なお具体的な検討式等は前述のPRESSSS指針および終局強度型耐震設計指針(案)を参照されたい。

上記割増し係数による検討は、梁の曲げ降伏による全体崩壊形式を計画通り実現するには、降伏ヒンジ以外の部位は不確定要因を考慮して適切に割増しして設計する必要があることによる。

PRESSS指針では、主な応力割増しの要因として以下の3項目を挙げている。

① 材料強度の上昇に対する割増し。

鉄筋の降伏強度の割増し SD295A・・・1.2 SD345,SD390・・・1.1

② 建築物に対する地震入力の方角性に基づく割増し。

任意の方角からの入力について考慮するものであり、45°方角の入力に対して梁降伏先行とするためには、柱の応力割増し係数を最大で1.4程度(√2倍)とする必要がある。

③ 保証設計に用いる静的応力と、設計で想定する地震入力による動的応力との差異を評価するための係数(動的割増し係数)。

以下にPRESSS指針に挙げられている応力割増し係数の一例を示す。

梁、柱、耐力壁、柱梁接合部の応力割増し係数の一例(PRESSS指針より)

		桁行(梁間)方向の応答変形推定値が①の場合の建築物	桁行(梁間)方向の応答変形推定値が②の場合の建築物	桁行(梁間)方向の応答変形推定値が③の場合の建築物
梁のせん断	$\alpha 1$	1.1	1.1	1.1
中柱(外柱 <sup>*1)</sup> の曲げ	$\alpha 2$	1.5 (1.7)	1.3 (1.5)	1.1 (1.3)
中柱(外柱)のせん断	$\alpha 3$	1.5 (1.7)	1.3 (1.5)	1.1 (1.3)
耐力壁の曲げ	$\alpha 4$	1.1	1.1	1.1
耐力壁のせん断	$\alpha 5$	1.3	1.3	1.3
柱梁接合部のせん断	$\alpha 6$	1.5	1.3	1.1

[注] 梁主筋SD295A, SD295Bの場合: 割増し係数の値を0.1割り増す。

\*1) 外柱の曲げの割増し係数は圧縮柱に適用する。

#### 4) 2方向地震力の同時性、および斜め方向入力について

一般に、直交方向の曲げ、あるいは、せん断力が同時に作用する場合、柱の降伏曲面は、円（だ円）あるいはさらに内側の小さい曲面等になる。したがって、2方向地震力の同時性を考慮することは、梁降伏型の全体降伏機構を実現するために不可欠の配慮になる。また、高層の建物では、隅柱や耐震壁側柱の軸力の評価で、これを適切に考慮しないと極めて危険な場合がある。

2方向地震力は、例えば、2方向の地震力を同時に受けて構造物が塑性化して降伏機構が形成される場合は、梁が降伏するときの斜め方向に作用する柱の応力は1方向のみの場合より大きくなるので、従来の設計法で梁と柱が設計され柱の強度がそれぞれ独立の方向の設計用応力に対して余裕がないとすると、梁降伏型になることはありえない。

また、梁降伏型では基本的に1方向の応答解析でも十分であるが、柱降伏型では本来2方向同時入力に対して行う必要がある。一般に、1層への変形の集中は別問題にしても、降伏曲面の違い（柱降伏型では柱の降伏曲面と同様に円のようなものに対して、梁降伏型ではほとんど正方形に近くなる）によって、柱降伏型では梁降伏型の場合より大きなじん性あるいは大きな保有水平耐力が要求される。

終局強度型耐震設計指針では、ある方向の設計用応力の上限を基本として、同時に作用する直交方向の応力レベル（降伏機構形成時応力に対する比率）を大略（むしろ確定的に）想定する方針とし、直交方向の応力レベルとして、静的非線形解析により降伏機構形成時に算定される応力の50%程度とすることを暫定的に採用している。またPRESSS指針でも、直交方向の応力を考慮した断面設計について詳しく述べられている。

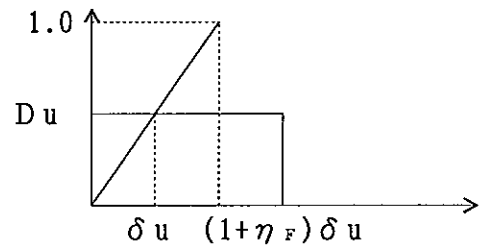
[資料2.5] 累積塑性変形能力

一般に建築物は多層骨組であり、地震応答時の損傷集中特性も加味した架構全体としてのエネルギー吸収能力が問題となる。ここでは簡単のために、各層毎に必要なエネルギー吸収能力が定義されると仮定した場合について、要求される塑性変形限界量を求めてみる。

地震入力エネルギー則により、完全弾塑性系の累積塑性変形倍率  $\eta_F$  を用いると、必要耐力レベルの  $D_u$  は(資-2.5.1)のように表される。

$$D_u = \frac{1}{\sqrt{2\eta_F + 1}} \quad (\text{資-2.5.1})$$

$$(\text{もしくは } D_u = \frac{1}{\sqrt{2\mu - 1}}, \mu = 1 + \eta_F)$$



資-図2.5.1  $D_u$ 値と累積塑性変形倍率  $\eta_F$

建築基準法の  $D_s$ 値が上記の必要耐力レベル  $D_u$  に対応するとみなすと、柱・はり部材の種別、筋かい部材の種別等により定まる  $D_s$ 値に応じて、次のような層としての累積塑性変形能力を想定していると解釈することができる。

$\eta_F = \left[ \left( \frac{1}{D_s} \right)^2 - 1 \right] / 2$ より	$D_s = 0.25$	$\eta_F = 7.5$
	0.30	5.1
	0.35	3.6
	0.40	2.6
	0.45	2.0
	0.50	1.5

従って、適切なモデルにより弾塑性応答解析を行い、各層の累積塑性変形が例えば上記の値以下であれば、崩壊に至らないものと考えてよいこととする。

保有水平耐力と骨組の塑性変形能力の関係について、建築基準法の  $D_s$ 値と関連付けて、層としての累積塑性変形限界を示してみた。層の累積塑性変形能力は本来部材の変形能力や崩壊メカニズムと密接に関係するものであり、この点に関しては「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、1990)(以下「保有耐力と変形性能」と略す)や「鋼構造限界状態設計規準(案)・同解説」(日本建築学会、1990)(以下「限界状態設計規準」と略す)に現状の知見が示されている。他にも多くの研究があり、それらを参考に検討することがより合理的であると考えられる。

---

なお、建物は鉛直荷重と水平変形によるP- $\delta$ 効果により、外力による仕事が増大し、耐力が減少する。（建物の全体変形角が1/100で概略ベースシャー係数0.01相当の耐力の減少をもたらす）。従って、P- $\delta$ 効果を考慮せずに想定した骨組の累積塑性変形能力は、特に最大変形量が大きい場合、若干過大評価となることに注意する必要がある。

また、一次固有周期が短い建築物の場合、塑性化に伴う周期の伸びによって入力エネルギーが増大することに配慮する必要がある。