

公共建築物構造設計の用途係数基準

第1編 本文

第1項 基準設定の主旨

公共建築物のなかには、災害時に応急活動を支える施設、要援護者施設、不特定多数の利用がある施設、貴重な財産を収蔵している施設、特殊な危険性のある施設等があり、大地震が発生した場合であっても、本来の機能を維持しなければならない。そのため、これらの施設においては、地震に対する安全性をより高めるために、構造設計に際して、施設の用途に応じて耐震性能を割増すための用途係数を採用することとした。

また、新耐震設計（昭和56年施行）以前の既存施設の耐震改修は、平成7年12月25日に「建築物の耐震改修の促進に関する法律」が施行されたことから、原則として、当該法律によるものとした。ただし、上記の用途に供する施設においては、同様の趣旨から耐震改修においても、用途係数を採用することとした。

第2項 用途係数の基準

構造設計の用途係数の基準については、次の基準によるものとする。

(1) 適用範囲

本基準を適用する建築物は、原則としてまちづくり調整局が取り扱う公共建築物に適用する。

(2) 用途係数の区分と対象建築物

本基準は、建築物の用途及び機能から構造強化を必要とする類似グループを3つに区分したので、その区分に応じた用途係数を定めた。その内容は、表1に示すとおりである。

なお、建築物の立地状況、あるいは特別な理由等があって、特に必要と認められた場合には、別の区分の係数を適用することができる。

第3項 用途係数の運用方法

用途係数の運用方法は、次の規定によるものとする。ただし、層間変形角の検討には及ばないものとする。

(1) 1次設計で終了する地震層せん断力係数の扱い

建築基準法施行令第88条で規定している地震力の層せん断力係数を算定するにあたっては、次の式に読み替えて同施行令第82条を満足するものとする。ただし、次の(2)を満足する場合には、本項を適用しなくても良いものとする。

$$C_i = G \cdot Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$$

G：第2項(2)で定めた用途係数とする。

(2) 2次設計を行う各階の必要保有水平耐力の扱い

建築基準法施行令第82条の4で規定している保有水平耐力の算定にあつては、次の式を満足するものとする。

$$Q_{un} = G \cdot D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{ud}$$

G：第2項(2)で定めた用途係数とする。

第4項 2次部材その他の扱い

建築物の仕上げ及び2次部材の耐震性並びに家具等の固定化等については、具体的な設計時に十分耐震性を配慮するものとする。

第5項 昭和56年6月1日の建築基準法改正(以下「新耐震設計法」という。)以前の既存施設の耐震改修における用途係数について

新耐震設計法以前の既存施設の耐震改修は、原則として「建築物の耐震改修の促進に関する法律」に基づいて行うものとする。

既存施設の耐震改修は、「建築物の耐震改修の促進に関する法律」第3条に基づき「特定建築物の耐震改修の指針」(平成7年12月25日建設省告示第2089号)により診断、改修方法が定められている。

このため、本基準の適用については、「特定建築物の耐震改修の指針」の別表第1(三)に規定される I_s (各階の構造耐震指標)及び q (各階の保有水平耐力に係る指標)に対し、本基準の表1に基づく「耐震性に係る用途別施設の用途係数一覧」の用途係数を乗じたものを目標値とする。

ただし、用途係数に1.25又は1.5を採用し耐震改修を行うことにより、施設の機能が失われる場合、耐震改修を行っても I_s が上がらない場合、耐震改修によって違法となる場合などについては別の区分を適用することができる。

第6項 附則

用途係数の適用は昭和59年4月1日より実施するものとする。

平成8年4月1日一部改定

平成9年4月1日一部改定

平成17年6月1日一部改定

表 1 耐震性に係る用途別施設の用途係数一覧

用途係数 区 分	施設の用途係数適用の理由	該 当 施 設
1.5	<p>大震災時には、消火・援助・復旧及び情報伝達等の防災に係る業務の中心的拠点として機能する施設であるため。</p> <p>放射性物質又は病原菌類を貯蔵又は使用する施設及びこれらに関する試験研究施設で災害時に施設及び周辺的安全性を確保するため。</p>	<p>市庁舎関係施設、区庁舎関係施設、消防関係施設、土木関係施設、病院関係施設、災害対策関係その他施設、小中学校の体育館、試験研究施設、その他これらに類するものとする。</p>
1.25	<p>大震災時には、救護・復旧及び防災業務を担当するもの。</p> <p>並びに市民共有の貴重な財産となるものを収蔵している施設であるため。</p>	<p>都市施設管理関係施設、衛生関係施設、学校関係施設（小中学校の体育館を除く）、社会福祉関係施設、文化的施設、市民生活関係施設、その他施設、その他これらに類するものとする。</p>
1.0	<p>用途係数区分が、1.5 及び 1.25 区分に該当している施設以外の施設であるため。</p>	<p>公営住宅関係施設、本市の住宅系施設、事務所系施設、付属的施設、その他これらに類するものとする。</p>

【参 考】

公共建築物構造設計の用途係数区分

標記の用途係数区分の基準については、第1編第2項(2)に規定しているが、その区分毎の具体的対象建築物は、次のとおりである。

(1) 1.5に該当する建築物

用途係数が1.5に該当する建築物は、次の表に示すものとする。

表 2 1.5に該当する対象建築物関係一覧表

施設区分	対 象 建 築 物	施設対象名	理 由
1 市庁舎施設	(1) 庁舎棟 (2) 議会棟 (3) 電算棟		市民生活に一時も欠かすことのできない中心的行政機関であると共に、救護、復旧及び通信等の中心的防災対策の拠点であるため。
2 区庁舎施設			
3 消防関係施設	(1) 消防署 (2) 消防出張所 (3) 防災指令センター (4) 消防訓練センター (5) 市民防災センター (6) 横浜ヘリポート		消火、救護及び通信等の中心的防災対策の拠点であるため。
4 土木関係施設	(1) 土木事務所		災害時の復旧工事に係わる業務を担当するため。
5 教育関係施設	(1) 小中学校の体育館		災害時の避難場所とされるため。
6 試験研究施設		木原生物学研究所	災害時に施設及び周辺的安全性を確保するため。
7 災害対策関係その他施設	(1) 災害備蓄倉庫 (2) 猛禽動物舎		被災者に対する救護備品の安全性を確保するため。 危険な動物を収容するため。
8 病院関係施設(注)	(1) 市立病院 (2) 市大付属病院 (3) 地域中核病院	市民、港湾、脳血管医療センター 南部病院等	負傷者等病人に対する救護活動及び診療活動の中心的な拠点であるため。

(注)平成17年4月1日局再編に伴い、病院経営局の所管となったため、所管の基準によることを原則とする。

(2) 1.25に該当する建築物

用途係数が1.25に該当する建築物は、次の表に示すものとする。

表 3 1.25に該当する対象建築物関係一覧表

	施設区分	対象建築物	施設対象名	理由
1	都市施設 管理関係 施設	(1) 下水処理場 (2) ポンプ場		下水等の都市の基幹に係わる施設の維持管理の業務を担当するため。
2	衛生関係 施設	(1) 保健所 (2) 衛生研究所		負傷者等病人に対する救護及び診療活動を行うため。
3	学校関係 施設 (小中学校の体育館は除く)	(1) 小学校 (2) 中学校 (3) 高等学校 (4) 専門学校 (5) 大学		多数の児童生徒、学生がいる教育施設であるため。
4	社会福祉 関係施設	(1) 保育園 (2) 児童更生施設 (3) 養護教育センター (4) 身体障害者福祉センター (5) 福祉授産所 (6) 老人福祉センター (7) ケアセンター・ケアプラザ		多数の幼児又は児童が利用する施設のため。 多数の身体障害者が利用する施設のため。 多数の老人が利用する施設のため。
5	文化的施設	(1) 公会堂 (2) 地区センター (3) スポーツセンター (4) 市民ホール (5) 婦人会館 (6) 図書館・青少年図書館 (7) 郷土資料館 (8) 博物館 (9) 美術館 (10) コミュニティハウス	教育文化 センター 等	多数の市民が利用する施設であるため。 多数の貴重な蔵書或いは美術骨董品の収蔵品を保護するため。
6	市民生活 関係施設	(1) 卸売市場 (2) 小売市場		市民生活において一時も欠かすことのできない施設であるため。
7	その他施設	(1) 斎場等 (2) 大・中動物舎		市民生活に欠かすことのできない施設であるため。 中型以上の動物を収容する施設であるため。

(3) 1.0に該当する建築物

用途係数が1.0に該当する建築物は、次の表に示すものとする。

表 4 1.0に該当する対象建築物関係一覧

施設区分	対象建築物	施設対象名	理由
1 公営住宅施設	(1)市営住宅 (2)改良住宅 (3)その他		住居系施設は、間仕切りが多く比較的各室面積が狭いことと、利用形態が民間住宅系施設と同じであるため。
2 本市の住宅系施設	(1)母子寮 (2)養護関係寄宿舍 (3)一時収容救護施設 (4)看護婦宿舍 (5)職員用管理宿舍 (6)職員寮		同上
3 本市の事務所系施設	(1)公園管理事務所 (2)その他事務所		この区分の事務所系施設は比較的小規模で低層な施設あるため。
4 付属的施設	(1)車庫 (2)倉庫又は物置		利用形態が民間の付属的施設と同じであるため。
5 その他施設	(1)厚生関係施設 (2)公衆便所 (3)休憩舎 (4)小動物舎		特に強化をする必要がないため。

第2編 解説

第1項 基準設定の経緯

昭和56年度の建築基準法施行令の改正、いわゆる「新耐震設計法」が導入され、関東大震災級の地震に対し、建築物の崩壊等から人命を守るという構造設計の目標が示された。その後、平成7年1月17日に兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）が発生し、死者約6000名に及ぶ未曾有の被害を引き起こした。

この地震による建築物の被害は、古い木造住宅の倒壊が顕著であったが、「新耐震設計法」導入後に建築されたものの被害は軽微であったことが報告されている。

また一方では、鉄筋コンクリート造の建築物のピロティ柱の圧壊や、鉄骨造の溶接部の破断による建築物の倒壊など、被災した建築物の映像が大きく報道され、大地震動に対する建築物のバランス等の耐震設計のあり方に警鐘を投げかけた。

従来、まちづくり調整局公共建築部が取り扱う消防施設、区庁舎施設及び市民利用施設等で重要な公共施設は、建築基準法が定める地震力を割増して、耐震性を高めた設計をしている。

また、旧建設大臣官房官庁営繕部における「構造設計指針」（昭和58年度制定）では、国の公共建築物の用途及び機能はもとより、大震災時での役割を考慮して、建築基準法の定める規定より高い耐震性を確保するよう定めている。

また、旧文部省管理局においても、国立学校の校舎等の構造設計に関して「構造設計指針」を定め、建築基準法の規定より高い耐震性を確保するよう定めている。

これらの指針の中で地震力を割り増した耐震設計は、公共建築物の機能を保持するため、大地震動を受ける建築物の耐震性能を向上させることが明らかであり有効である。

そこで、まちづくり調整局においても、本市の公共建築物は大震災時において重要な役割があることを認識して、従来の個別的対応ではなく自ら取り扱う営繕工事の建築物に対して、他都市・旧建設省並びに旧文部省等の規定を参考にしながら、構造設計における用途係数を定めた。

第2項 適用範囲に対する考え方

本基準の設定は、公共建築部が取り扱う建築物の用途別及び機能別の観点から定められた構造の強さを統一して、質の均衡を確保することを目的としているので、まちづくり調整局が所管する営繕工事の全ての建築物に原則として適用するものとする。

第3項 用途係数の扱い

- (1) 用途係数の考え方は、大震災時において公共建築物の機能と使用している人々の命を守ることはもとより、震災後の被災者に対する救護活動と復旧活動の中心

的拠点となる堅牢な建築物が要求されるところに基づいている。

したがって、この考え方は旧建設省が昭和 47 年度から 5 年間かけて取り組み、総合技術開発プロジェクトの「新耐震設計法（案）」で示された用途係数の考え方とも一致するものである。

この用途係数の大きさは、各施設毎の大震災時における機能確保のため必要の度合いを考えて決定されなければならない。そこで、施設の用途別構造強化の区分とその用途係数値を決定する必要がある。

次に、建築基準法が規定している構造の強さは、極めて希に発生する大地震に対して、建築物の倒壊等を防止し、人命を守ることを目的としているので、本基準では建築基準法の規定を満たすものを第 1 区分（用途係数 1.0）とし、次の第 2 区分（用途係数 1.25）としては構造体に軽微な亀裂等の一部の損傷があっても、補修することですぐ利用できるものとした。最後の第 3 区分（用途係数 1.5）としては、震災時に機能上最も重要な建築物を対象としていることから、軽微な災害に納まるようにして継続的に機能が完全に確保できるようにした。

以上の 3 つの区分を設定して、それに見合う構造の強化ができる用途係数を定めた。

この係数値の決定に際しては、建築学会の「地震荷重と建築構造の耐震性（1967）」、旧建設省及び旧文部省の営繕工事の「構造設計指針」及び他都市に実状を参考にして 1.0~1.5 の範囲で定めた。

（ 1 ） 1 . 5 に該当する建築物

用途係数 1.5 に該当する建築物は、災害時における重要な拠点施設として市庁舎、区庁舎、消防関係施設及び病院関係施設並びに小中学校の体育館等がこの区分に該当するものである。

（ 3 ） 1 . 2 5 に該当する建築物

用途係数 1.25 に該当する建築物は、大震災時に救護及び情報伝達等の防災業務並びに全市民の貴重な財産となるものを収蔵する施設等である。

したがって、これに該当する公共建築物は、不特定多数の人が利用する行政機関の文化的な市民利用関係施設、教育関係施設（小中学校の体育館を除く）及び老人や身障者等が利用する福祉関係施設等がある。また、下水施設及び市場施設については、市民生活にとって 1 日も欠くことができないものであると共に、施設が大規模で建設に莫大な経費と時間を要することも考え合わせて、この区分に該当するものとした。

特に、小中学校の体育館を除く学校関係施設においては、児童生徒の身体の安全を確保する必要がある。さらに、旧文部省管理局教育施設部の「構造設計指針（1980 年版）」では、本基準と同様の考え方から構造強化に伴う補正係数を 1.25

と定めている。以上のことから、本基準では用途係数を 1.25 と定めた。

(4) 1.0 に該当する建築物

用途係数が 1.0 に該当する建築物は、公共建築物でも住宅系や事務所系で特定の人を利用する施設、小規模な施設、あるいは車庫等の付属的な施設であるが、民間の施設と同じ使われ方がなされるので、建築基準法で規定する耐震性を満足すれば良いものとした。

(5) 複合用途の建築物の考え方

複合用途の建築物で用途係数の適用区分が異なるものが併設される場合には、原則として用途係数の高い方を全建築物（別棟は除く）に適用する。

ただし、専有面積が比較的少ない用途部分がある場合には、その用途係数区分の適用を弾力的に運用するものとする。

第4項 用途係数の運用方法

(1) 構造強化の基本的考え方

建築物の構造形式は、図 1 の 型式のような強度型と、 型式のような靱性型及びその中間の型がある。図 - 1 の A 1 と A 2 の面積は、建築物の地震エネルギー吸収能力を現し、この面積が同じであれば同じ耐震性能であると考えられている。

そして、より高い耐震性を図るには、 型式の強度をより高める方法と、 型式の変形能力、つまり靱性を高める方法がある。

型式の靱性をより高める方法は、柱・はり接合部の変形特性や、RC 造では柱の軸力比、鉄骨造では溶接性能などの影響を強く受けるため、高度で専門的知識が求められる。

したがって、本基準では設計が容易で運用しやすい 型式の方法により強度を高めることで対処することにした。

(2) 1次設計で終了する場合

具体的な運用方法としては、1次設計で構造計算が終了する建築物に対しては、地震外力を用途係数で割増をして、結果として建築物の耐力を増加させる方法を採用した。

これは、1次設計で終了する建築物は、比較的小規模であり、規模に対し壁など一定量の耐震要素を確保していること

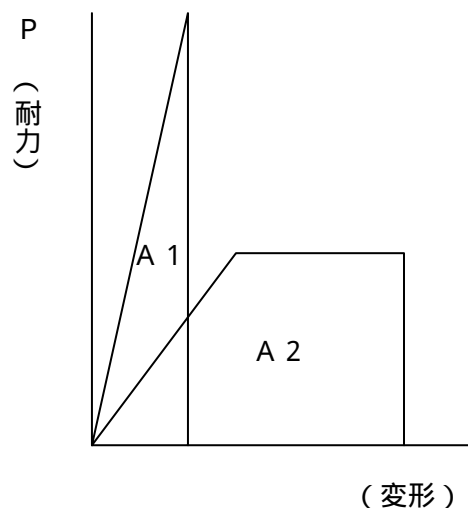


図 - 1 P- 曲線

から、大地震時の設計を省略しても耐震性が確保されていることによっている。

(2) 2次設計を行う場合

2次設計を行う建築物に対しては、保有水平耐力が、必要保有水平耐力に対し用途係数以上の安全率を確保するものとした。また、1次設計対象建築物においても、2次設計の方法で満足したものは良いものとした。

(3) 限界耐力計算を行う場合

平成12年6月1日建築基準法の改正による限界耐力計算（建築基準法施行令第82条の6）を行う場合は、本基準の用途係数を考慮し以下の式を満たすことを原則とする。

損傷限界時 $Q_i \leq G \cdot P_{di}$

Q_i 建築基準法施行令第88条に基づく各階に生じる地震層せん断力

$$Q_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o \cdot W_i \quad (C_o = 0.2)$$

P_{di} 損傷限界時に各階に水平方向に生ずる力

G 本基準に基づく用途係数

安全限界時 $Q_{ui} \leq G \cdot P_{si}$

Q_{ui} 建築基準法施行令第82条の4に基づく各階の保有水平耐力

P_{si} 安全限界時に各階に水平方向に生ずる力

G 本基準に基づく用途係数

限界耐力計算は、損傷限界時と安全限界時の計算を行うが、損傷限界耐力計算では、弾性限界耐力に至った変位から、また安全限界計算では、建築物のメカニズム時の変位を基に、限界固有周期等を算定し、そして、地盤の地震増幅特性など考慮した上で各階に生ずる地震力を求める。

実際の建築物（多層階）を、いわゆる1質系の振動モデルに置き換え、地震応答スペクトルから各層に生じる応答層せん断力（地震力）を求める考え方である。

そして、損傷限界時に各層に生じる応答層せん断力（損傷限界耐力）が、基準法の地震層せん断力以下であることを確認し、安全限界時に各層に生じる応答層せん断力（安全限界耐力）が、各階の保有水平耐力以下となることを確認する耐震設計手法である。

このように、限界耐力計算は、従来、建築基準法第38条の大臣認定の対象となる高層建築物の技術評定について、内外から性能規定化が求められたことにより、地盤の地震特性を考慮した振動解析の手法を簡易的に行えるよ

うに体系化したものである。

しかしながら、特に安全限界計算においては、崩壊メカニズム時の変位を基に、安全限界変位、安全限界固有周期等を算定していることから、周期が長くなる傾向があり、地盤の地震増幅特性などに影響し、その結果、各層に生じる応答層せん断力を過小評価し易い。

また、適切な安全限界計算を行ったとしても、メカニズム時の変位を確保するための柱・はり接合部の設計、柱のP- 効果、部材の施工性等、靱性を確保することは非常に重要となることなどに十分留意して対応すべきであり、横浜市建築構造設計指針等を参考に慎重な設計を行うことが求められる。

あえて言うならば、公共建築物の用途上の機能の保持を目的とした本基準の用途係数による地震力の割り増しは、強度を増すことで大地震時の損傷を軽微に止めるために行うものであり、安全限界耐力計算が、崩壊メカニズム時の固有周期に対応する地震力を計算しクライテリアとしていることに着目すると、耐震設計の方向性を異にしているものともいえる。

このように、中低層の建築物が主体である公共建築物の場合、応答スペクトルとその変形性能を前提とした限界耐力計算による耐震設計よりも、むしろ過去の震災経験を考慮した現行の必要保有水平耐力計算による方が適していることが多い。

一方、損傷限界耐力計算においては、弾性限耐力を基にし、層間変形角の制限の範囲で計算を行っている。このため、従来の1次設計と同レベルの耐震設計を行っていることになり、本基準の用途係数による地震力の割り増しは、一定の効果を発揮することが可能である。

以上のような内容を十分把握した上で、限界耐力計算により、公共建築物の耐震設計を行うことは可能であると考え、本基準の用途係数の適用について準用することとした。