

建築物の設計基準の改定動向

REVISION OF BUILDING STANDARD LAW

向井昭義*

Akiyoshi MUKAI

ABSTRACT This paper presents the new provisions in the revised Japanese building code. The Building Standard Law was revised in 1998. The revision was the one toward into the performance-based regulation. Following the revision, technical regulations such as load provisions, structural calculation provisions, etc. were reformed in 2000. In this paper major revision works are presented.

KEYWORDS : 建築基準法、荷重規定、構造計算規定
Building Standard Law、load provisions、structural calculation provisions

1. まえがき

平成10年6月に建築基準法が改正され、平成12年6月に改正建築基準法の2年目施行が行われた。ここでは、構造関係（特に鋼構造）の関連する改定動向を中心に述べる。

2. 建築基準法の改正経緯

平成7年11月に建設大臣が、「21世紀を展望し、経済社会の変化に対応した新たな建築行政の在り方」について、建築審議会に諮問を行った。

平成9年3月に建築審議会から建設大臣に「I. 経済社会の変化と建築行政の課題、II. 改革にあたっての基本的考え方、III. 講ずべき具体的施策」の答申があった。答申の中で、講ずべき具体的施策として、「建築物単体の基準及び建築規制制度の枠組の在り方」の中で「自由度の高い新たな建築基準体系の構築、民間企業・団体等を活用した執行体制の整備、実効性確保のための措置」があり、自由度の高い新たな建築基準体系の構築として、「建築基準の性能規定化、性能規定に対応した審査制度等の整備、技術開発の進展等に対応した規制項目の見直し」があげられた。

これらをうけて、平成10年6月に建築基準法が改正された。その骨子は以下の通りである。

- 1) 建築確認等手続きの合理化
 - a) 建築確認・検査の民間解放
- 2) 建築規制内容の合理化
 - b) 建築基準の性能規定化等基準体系の見直し
 - c) 土地の有効利用に資する建築規制手法の導入
- 3) 建築規制の実効性の確保
 - d) 中間検査の導入
 - e) 確認検査等に関する図書の見直し

これらのうち、建築基準の性能規定化等基準体系の見直しとして以下の検討が行われた。

* 独立行政法人 建築研究所 構造研究グループ 上席研究員 (〒305-0802 つくば市立原1)

- ・構造・材料等に関する基準の性能規定化（基準法）
 - ・耐火設計法の導入（基準法）
 - ・木造建築物の屋根等の防火規制の合理化（基準法）
 - ・準防火地域内の木造3階建て共同住宅の規制の合理化（基準法）
 - ・避難計算法の導入（政令）
 - ・耐震安全性等に関する新たな構造計算法の導入（政令）
 - ・建築設備に係る性能検証法の導入（政令）
 - ・採光等の衛生関係の基準の見直し（基準法、政令）
- 基準法レベルの改正の内、構造関連の主な改正は以下の通りである。
- ・法第20条（構造耐力）の改正
 - ・法第37条（建築材料の品質）の改正
 - ・法第38条（特殊の材料又は構法）の削除
 - ・法第68条の10～26（型式適合認定等）の追加
 - ・法第77条の36～64（指定認定機関等、指定性能評価機関等）の追加

建築基準の性能規定化では、性能項目、性能基準を明示するとともに、それを検証するための試験方法や計算方法を提示する。

例：耐火設計法の導入、避難設計法の導入 等

性能規定化によって、以下のような効果が期待される。

- ・性能規定化によって、仕様規定の一部を満たす必要がなくなる。→設計の自由度が高まる。
- ・性能基準が明確化される。
 - 技術開発、海外資材の導入の促進
 - 合理的かつ低コストの技術等の円滑な導入
 - 市場の活性化

3. 基準法施行令等の構造関係の改正のうち主な概要

改正建築基準法の2年目施行が、平成12年6月1日施行されている。構造関係の内、主な概要は以下の通りである。

3. 1 基準法第38条廃止

建築技術・材料の進歩等に対応して、新しい建築材料や構造方法を用いた建築物では、それが建築基準法の規定に抵触している場合、建設大臣の特別の認定により、建築基準法令の規定にかかわらず、建設を可能とする規定が法38条の条文であった。

「この章の規定又はこれに基づく命令若しくは条例の規定は、その予想しない特殊の建築材料又は構造方法を用いる建築物については、建設大臣がその建築材料又は構造方法がこれらの規定によるものと同等以上の効力があると認める場合においては、適用しない。」この条文が廃止された。

3. 2 性能規定化に伴う規定の適用関係の整理（基準法第20条、政令第36条）

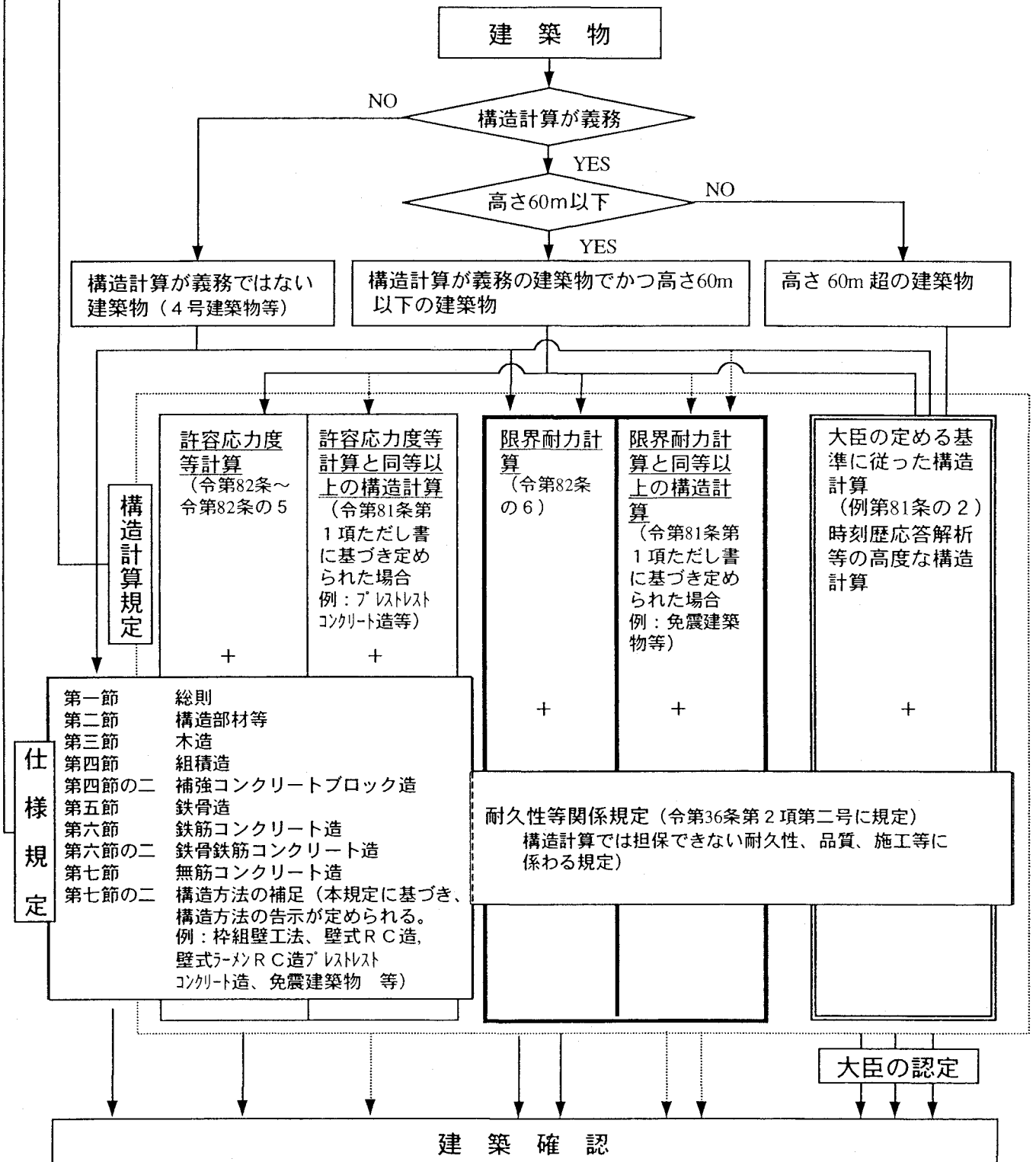
次頁に新しい構造体系の概要を示す。法20条が改正され、建築物の安全上必要な構造方法に関して政令で定める技術基準に適合することとされ、さらにイ、ロに掲げる建築物にあつては政令で定める基準に従った構造計算によって確かめられる安全を有することとされた。

また、令36条において、建築物の構造、規模等に応じて適用される規定が整理された。

- ・構造計算が義務ではない建築物（小規模建築物）
- ・構造計算が義務の建築物でかつ高さ60m以下の建築物
- ・高さ60m超の建築物（超高層建築物）

法第20条 建築物は、自重、積載荷重、積雪、風圧、土圧及び水圧並びに地震その他の震動及び衝撃に対して安全な構造のものとして、次に定める基準に適合するものでなければならない。

1. 建築物の安全上必要な構造方法に関して政令で定める技術的基準に適合すること。
2. 次に掲げる建築物にあっては、前号に定めるもののほか、政令で定める基準に従った構造計算によって確かめられる安全性を有すること。
 - イ 第6条第1項第2号又は第3号に掲げる建築物
 - ロ イに掲げるもののほか、高さが13メートル又は軒の高さが9メートルを超える建築物で、その主要構造部（床、屋根及び階段を除く）を石造、れんが造、コンクリートブロック造、無筋コンクリート造その他これらに類する構造とすること。



構造関係規定の適用関係

3. 3 限界耐力計算の導入

耐久性関係規定以外の仕様規定を前提としないで計算できる方法である限界耐力計算が導入された。これは、極めて大規模な積雪及び暴風に対する安全性を直接検証すると共に、地震時における建築物の変形を計算し、それに基づいて必要な耐力を計算して求め、安全性を確認する手法である。

これまでは、建築物の存在期間中に1回以上遭遇する可能性の高い積雪、暴風等に対して許容応力度計算を行ってきたが、限界耐力計算においては、耐久性等に関する規定以外の仕様規定の適用を不要とするかわりに、極めて大規模な積雪や暴風に対する安全性も合わせて直接検証することになった。

許容応力度等計算における荷重外力の組み合わせ（施行令第82条）は以下のとおりであり、生ずる力が各許容応力度を超えないことを確かめる。

力の種類	荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	多雪区域	備考
長期に生ずる力	常時	G + P	G + P	
	積雪時		G + P + 0.7 S	
短期に生ずる力	積雪時	G + P + S	G + P + S	注 1)
	暴風時	G + P + W	G + P + W	
			G + P + 0.35 S + W	
地震時	G + P + K	G + P + 0.35 S + K		

G：第84条に規定する固定荷重によって生ずる力

P：第85条に規定する積載荷重によって生ずる力

S：第86条に規定する積雪荷重によって生ずる力

W：第87条に規定する風圧力によって生ずる力

K：第88条に規定する地震力によって生ずる力

注 1) 建築物の転倒、柱の引抜き等を検討する場合には、Pについては、建築物の実況に応じて積載荷重を減らした数値によるものとする。

注 2) 地震時については別途、二次設計と呼ばれる部分がある。

限界耐力計算では上記に加え、以下の組み合わせ（地震時を除く）が必要で、生ずる力が材料強度によって計算した耐力を超えないことを確かめる。（令第82条の6）

荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	多雪区域	備考
積雪時	$G + P + 1.4 S$	$G + P + 1.4 S$	注 3)
暴風時	$G + P + 1.6 W$	$G + P + 1.6 W$	
		$G + P + 0.35 S + 1.6 W$	

注 3) 建築物の転倒、柱の引抜き等を検討する場合には、Pについては、建築物の実況に応じて積載荷重を減らした数値によるものとする。

限界耐力計算のうち耐震計算にかかわる部分の概要は以下の通りである。

1) 中程度の地震力に対する安全確認の概要

許容応力度等計算における一次設計に相当する検討である。

- ①各材料の短期許容応力度をもとに、各部材が許容応力度以内である場合の各階の最大の耐力（損傷限界耐力）及びその際の層間変位（損傷限界変位）を計算する。
- ②建築物の一の階が損傷限界変位に達する場合の建築物の周期を計算する。
- ③②の周期に基づき、建築物の各階に作用する地震力を計算する。
- ④③の地震力が各階の損傷限界耐力を超えないこと、及び、当該地震力によって各階に生ずる層間変形角が 1/200（特別な場合は 1/120）以下であることを確かめる。

2) 最大級の地震力に対する安全確認の概要

許容応力度等計算における二次設計に相当する検討である。

- ①各材料の材料強度をもとに、各階の保有水平耐力及びその際の層間変位（安全限界変位）を計算する。
- ②建築物の一の階が安全限界変位に達する場合の建築物の周期を計算する。
- ③建築物の各部分の減衰による加速度の低減を計算する。
- ④②の周期に基づき、③の低減を考慮して建築物の各階に作用する地震力を計算する。
- ⑤④の地震力が各階の保有水平耐力を超えないことを確かめる。

中程度の地震力に対する検討と異なる点は、③で建築物の各部分の損傷の程度に応じた加速度の低減を考慮すること及び④の地震力算定の基本となる加速度のレベル（最大級は中程度の 5 倍）である。

3) 地震力の算定

地震力の算定にあたっては、許容応力度等計算の規定が建築物の各部分に対する層せん断力係数を直接定めているのに対して、限界耐力計算においては以下のステップを設けている。

- ①工学的基盤における地震動のレベル（加速度応答スペクトル）を設定する（さらに地震地域係数(Z)を乗ずる）。
- ②表層地盤による増幅(Gs)を考慮する。
- ③最大級の地震力に対する検討の場合には、建築物の損傷の程度に応じた減衰による加速度の低減(Fh)を考慮する。
- ④建築物の各階の変形をもとに、加速度の分布(Bi)を計算する。
- ⑤各階に作用する加速度に各階の質量(mi)を乗じて慣性力を求め、層せん断力を計算する。

3. 4 積雪荷重、風圧力の見直し

（社）日本建築学会の研究成果などをもとに積雪荷重、風圧力の見直しが行われた。

1) 積雪荷重

- ①中程度の垂直積雪量は、国土交通大臣が定める基準に基づいて特定行政庁が定めた数値とした。（50年再現期待値）
- ②限界耐力計算の導入に伴い最大級の垂直積雪量に係る規定を整備し、最大級の垂直積雪量は中程度の垂直積雪量の 1.4 倍とした。（500年再現期待値）
- ③屋根の形状係数を見直し、国際規格と整合させた。 屋根形状係数 $\mu b = \sqrt{\cos(1.5 \beta)}$ 、 β : 屋根勾配

2) 風圧力

- ①全国一律であった速度圧を、地域と市街化の状況に基づき規定する方式に改めた。

$$q = 0.6 \times E \times V_0^2$$

q : 速度圧

E : 当該建築物の屋根の高さ及び周辺の地域に存する建築物その他の工作物、樹木その他の風速に影響を与えるものの状況に応じて国土交通大臣が定める方法により算出した値

V₀ : その地方における過去の台風の記録に基づく風害の程度その他風の性状に応じて 30m/s から 46m/s までの範囲内において国土交通大臣が定める数値

$$E = Gf \times Er^2$$

Gf: ガスト影響係数、突風等の風の影響の程度を表すものとして、建築物の屋根の高さ及び周辺の市街地の状況に応じて定められる数値
 Er: 平均風速の高さ方向の分布を表すものとして、建築物の屋根の高さ及び周辺の市街地の状況に応じて定められる数値

3. 5 地震力

限界耐力計算、時刻歴応答解析等の高度な構造計算に対して地震力(地震動)が設定された。

1) 許容応力度等計算

a) 稀な地震動に対して

地震層せん断力係数 $C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0$ によって生ずる力が短期許容応力度に達しない。

Z: 地域係数 (0.7 ~ 1.0)

Rt: 振動特性係数 (~ 1.0)

Ai: 地震層せん断力係数の高さ方向の分布を表す係数 (1.0 ~)

C0: 標準せん断力係数 (0.2 ~)

b) 極めて稀な地震動に対して、

必要保有水平耐力 $Q_{un} = D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{ud}$ より保有水平耐力が上回ること。

$Q_{ud} = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0 \cdot W_i$

Ds: 構造特性係数 (0.25 ~ 1.0) 塑性変形能力等に応じて

Fes: 形状特性係数 (1.0 ~ 3.0) 剛性率、偏心率に応じて

Z: 地域係数 (0.7 ~ 1.0)

Rt: 振動特性係数 (~ 1.0)

Ai: 地震層せん断力係数の高さ方向の分布を表す係数 (1.0 ~)

C0: 標準せん断力係数 (1.0 ~)

Wi: i階より上の重量

2) 限界耐力計算、時刻歴応答解析

法改正後、上記に加え、限界耐力計算の地震力、時刻歴応答解析用の地震動は、以下に示す加速度応答スペクトルをもとに設定されている。

a) 稀な地震動に対する地表面の加速度応答スペクトル(m/sec²)

$$S_a = S_0 \cdot G_s$$

S0: 解放工学的基盤における加速度応答スペクトル(m/sec²)

$$T < 0.16 \quad (0.64 + 6 Td) Z$$

$$0.16 \leq T < 0.64 \quad 1.6 Z$$

$$0.64 \leq T \quad (1.024 / Td) Z$$

Gs: 地盤増幅係数 精算法、略算法

T: 建築物の周期 (sec)

Z: 地域係数 (0.7 ~ 1.0)

b) 極めて稀な地震動に対する地表面の加速度応答スペクトル(m/sec²)

$$S_a = S_0 \cdot G_s$$

S0: 解放工学的基盤における加速度応答スペクトル(m/sec²)

$$T < 0.16 \quad 5 (0.64 + 6 Td) Z$$

$$0.16 \leq T < 0.64 \quad 5 \cdot 1.6 Z$$

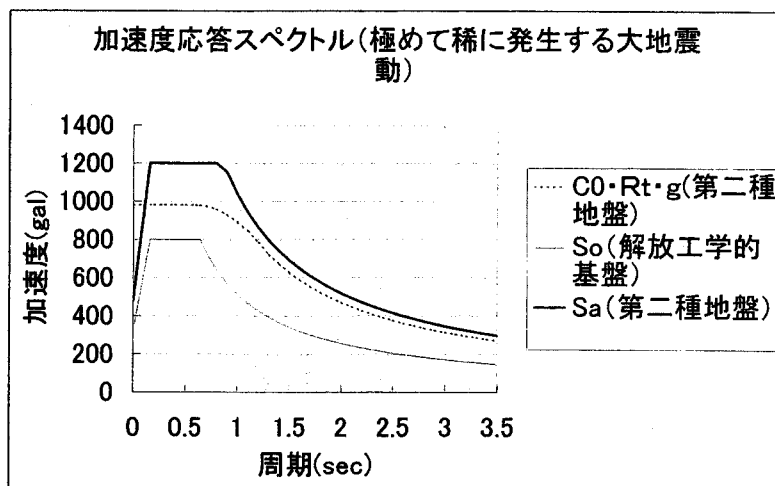
$$0.64 \leq T \quad 5 (1.024 / Td) Z$$

Gs: 地盤増幅係数 精算法、略算法

T: 建築物の周期 (sec)

Z : 地域係数 (0.7 ~ 1.0)

極めて稀な地震動に対する加速度応答スペクトルを下図に示す。



3. 6 許容応力度・材料強度 (鋼構造関係)

政令第90条(鋼材等)は、鋼材等の許容応力度を定めた条文、令第96条(鋼材等)は、鋼材の材料強度を定めた条文であるが、SI化の他に以下の改正が行われた。

- ステンレス鋼が鉄骨造に使用できることになりステンレス構の欄が新設された。これに伴いこれまで使用されてきた鋼材を「炭素鋼」として欄が設けられた。
- 「一般構造用鋼材・溶接構造用鋼材」の項が「構造用鋼材」とされた。
- 構造用ケーブルの項が新設された。
- ボルトのせん断に対する長期許容応力度、短期許容応力度及び材料強度について基準強度が240N/mm²を超える場合は建設大臣が別途定めることができることとした。

令第90条 鋼材等の許容応力度

炭素鋼

- 構造用鋼材
- ボルト-黒皮
- 仕上げ
- 構造用ケーブル
- リベット鋼
- 鋳鋼

ステンレス鋼

- 構造用鋼材
- ボルト
- 構造用ケーブル
- 鋳鋼

鋳鉄
丸鋼
異形鉄筋
溶接金網

令第96条 鋼材等の材料強度

炭素鋼

- 構造用鋼材
- 高力ボルト
- ボルト-黒皮
- 仕上げ
- 構造用ケーブル
- リベット鋼
- 鋳鋼

ステンレス鋼

- 構造用鋼材
- 高力ボルト
- ボルト
- 構造用ケーブル
- 鋳鋼

丸鋼
異形鉄筋
溶接金網

基準強度が 240N/mm²を超える炭素鋼のボルトの長期に生ずる力に対するせん断の許容応力度は、平12 建告第1451号に具体的な数値が定められている。

基準強度 (N/mm ²)	長期に生ずる力に対するせん断の許容応力度 (N/mm ²)
240 を超え 180√3 以下の場合	120
180√3 を超える場合	F/(1.5√3)

短期に生ずる力に対するせん断の許容応力度及びせん断に対する材料強度は、1.5 倍の数値

第 9 2 条 (溶接) は、溶接継目の許容応力度を定めた条文、第 9 8 条 (溶接) は、溶接継目の材料強度を定めた条文であるが、SI 化の他に以下の改正が行われた。

従来、溶接部の許容応力度及び材料強度は、建設大臣が高度な品質を確保しうると認める作業条件によって作業する場合は、母材同等とし、それ以外の場合は母材の 0.9 倍としていたが、これらを一本化し、母材同等とされた。

鋼材等及び溶接の許容応力度、材料強度の基準強度 F を定めている告示 昭 55 建告第 1794 号は改正され、平 12 建告第 2464 号となっている。

主な改正点は、”同等”の削除及び加工に関する規定が設けられたことである。同告示第一の三号に以下のように示されている。

「三 前二号の場合において、鋼材等を加工する場合には、加工後の当該鋼材等の機械的性質、化学成分その他の品質が加工前の当該鋼材等の機械的性質、化学成分その他の品質と同等以上であることを確かめなければならない。ただし、次のイからハまでのいずれかに該当する場合は、この限りでない。

イ 切断、溶接、局部的な加熱、鉄筋の曲げ加工その他の構造耐力支障がない加工を行うとき。

ロ 摂氏 500 度以下の加熱を行うとき。

ハ 鋼材等 (鋳鉄及び鉄筋を除く。以下ハにおいて同じ。) の曲げ加工 (厚さが 6 ミリメートル以上の鋼材等の曲げ加工にあつては、外側曲げ半径が当該鋼材等の厚さの 10 倍以上となるものに限る。) を行うとき。」

また、令第 94 条及び第 99 条の規定に基づき特殊な許容応力度及び材料強度を定めている告示 昭 55 建告第 1799 号、令第 92 条の 2、令第 94 条及び令第 96 条の規定に基づき高力ボルトの基準強度、高力ボルト引張接合部の引張りの許容応力度、及び高力ボルトの材料強度の基準強度を定めている告示 昭 55 建告第 1795 号も改正され、それぞれ、平 13 国土交通省告示第 1024 号、平 12 建告第 2466 号となっている。

3. 7 仕様規定の明確化

鋼構造関係では、鉄骨造の柱脚の仕様規定の明確化 (令第 6 6 条)、鉄骨造の溶接等に係る規定の整備 (令第 6 7 条) 等が行われた。

その他、建築物の基礎の仕様規定の明確化 (令第 3 8 条)、木造建築物の耐力壁の配置規定の整備 (令第 4 6 条)、木造建築物の継手、仕口等に係る仕様規定の明確化 (令第 4 7 条)、鉄筋コンクリート建築物の主筋等の継手に係る規定の明確化 (令第 7 3 条) 等が行われた。

3. 8 建築材料の品質に関する技術基準

法 3 7 条の改正により、建築材料の品質に関する基準が明確化された。

1) 基準法における規定

基準法 3 7 条が以下のように改正された。

「(建築材料の品質)

第 3 7 条 建築物の基礎、主要構造部その他安全上、防火上又は衛生上重要である政令で定める部分に使用する木材、鋼材、コンクリートその他の建築材料として国土交通大臣が定めるもの (以下この条において「指定建築材料」という。) は次の各号の一に該当するものでなければならない。

- 一 その品質が、指定材料ごとに国土交通大臣の指定する日本工業規格又は日本農林規格に適合するもの
- 二 前号に掲げるもののほか、指定建築材料ごとに国土交通大臣が定める安全上、防火上又は衛生上必要な品質に関する技術基準に適合するものであることについて国土交通大臣の認定を受けたもの

指定建築材料となったものについては、指定された日本工業規格（JIS）、日本農林規格（JAS）に適合するもの、または国土交通大臣の認定を受けたもの以外は使用できないことが明示された。

2) 政令における規定

法37条における「政令で定める部分」については、施行令第144条の3（安全上、防火上又は衛生上重要である建築物の部分）に ①構造耐力上主要な部分で基礎及び主要構造部以外のもの ～ ⑥ 略 まで定められている。

3) 告示における規定（指定建築材料）

指定建築材料は、告示 平12建告第1446号に以下のように定められている。なお、今後、告示の整備にともない他の材料も追加される予定である。

- 一 構造用鋼材及び鋳鋼
- 二 高力ボルト及びボルト
- 三 構造用ケーブル、ワイヤロープその他これらに類するもの
- 四 鉄筋
- 五 溶接材料（炭素鋼及びステンレス鋼の溶接）
- 六 ターンバックル
- 七 コンクリート
- 八 コンクリートブロック
- 九 免震材料
- 十 以下 略

4) 告示における規定（指定 JIS）

指定材料ごとに国土交通大臣が指定する日本工業規格（JIS）は、同告示 平12建告第1446号に、例えば、構造用鋼材及び鋳鋼 等について以下のように定められた。（なお、その後の告示の整備に伴い追加されている。）

一 構造用鋼材及び鋳鋼

JIS A5525(鋼管ぐい)-1994、JIS A5526(H形鋼)-1994、JIS G3101(一般構造用圧延鋼材)-1995、
JIS G3106(溶接構造用圧延鋼材)-1999、JIS G3114(溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材)-1998、
JIS G3136(建築構造用圧延鋼材)-1994、JIS G3138(建築構造用圧延棒鋼)-1996、
JIS G3350(一般構造用軽量形鋼)-1987、JIS G3352(デッキプレート)-1979、
JIS G3353(一般構造用溶接軽量H形鋼)-1990、JIS G3444(一般構造用炭素鋼管)-1994、
JIS G3466(一般構造用角形鋼管)-1988、JIS G3475(建築構造用炭素鋼管)-1996、
JIS G4321(建築構造用ステンレス鋼材)-2000、JIS G5101(炭素鋼鋳鋼品)-1991、
JIS G5102(溶接構造用鋳鋼品)-1991 又は JIS G5201(溶接構造用遠心力鋳鋼管)-1991

5) 告示における規定（技術基準 S）

指定材料ごとに国土交通大臣が定める技術基準は、同告示 平12建告第1446号に、例えば構造用鋼材及び鋳鋼 等について以下の品質基準の項目があげられている。

一 構造用鋼材及び鋳鋼

- ・ 降伏点の上下限、降伏比、引張強さ及び伸びの基準値
- ・ 化学成分の含有量の基準値

- ・ 炭素当量又は溶接割れ感受性組成及びシャルピー吸収エネルギーの基準値（溶接の場合）
- ・ 形状、寸法及び単位質量の基準値
- ・ 有害な割れ等がないこと
- ・ 表面処理等の基準値
- ・ クリープ、疲労特性、耐久性、高温特性及び低温特性等の基準値

五 溶接材料（炭素鋼及びステンレス鋼の溶接）

- ・ 溶着金属又は溶接金属の引張強さ、降伏点、伸び及びシャルピー吸収エネルギーの基準値
- ・ 化学成分の含有量の基準値
- ・ 径、長さ等の寸法及び単位質量の基準値

その他 品質管理等に関する規定も定められている。

4. おわりに

改正建築基準法（2年目施行）の概要を述べたが、いくつかの特殊な構造の技術基準に関する検討は、現在も行われており、それに伴う告示化も予定されている。

参考文献

- 1) 監修 建設省住宅局建築指導課 : 平成12年6月1日施行 改正建築基準法（2年目施行）の解説、新日本法規 2000年7月
- 2) 編集 国土交通省住宅局建築指導課 他：2001年版 建築物の構造関係技術基準解説書、工学図書株式会社 2001年3月
- 3) 監修 建設省住宅局建築指導課 他：建築物の構造規定－建築基準法施行令第3章の解説と運用－1997年版、日本建築センター 1997年12月