

(7) 日本建築学会・鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準改定案について

正会員 ○ 南 宏一 (大阪工業大学建築学科)

若林 実 (日本建築総合試験所)

1. 序

日本建築学会・構造委員会・鉄骨鉄筋コンクリート構造運営委員会(主査、若林実)では、現在、鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準改定小委員会を設けて、1987年2月に規準改定を行うための作業を進めているが、本論は、1986年6月の段階でまとめられた改定案にもとづいて、その改定の内容について述べるものである。

2. 改定の経緯

鉄骨鉄筋コンクリート(SRCという)規準は1975年に大改定が行われ、以来、10年以上経過した。この間、(1)従来のように骨組全体がSRC構造のものばかりでなく、部材により、あるいは部位によって鉄骨(Sという)造や、鉄筋コンクリート(RCという)造が使用される、いわゆる混合構造が用いられる例が多くなったこと。(2)規準の使用実績もふえ、問題点の指摘も行われ、かつ、規準に盛り込めるような研究資料の蓄積もかなりの量になってきたこと。(3)さらに、建築基準法が改正され、保有水平耐力の検討を行うなど、設計上の手続きも大きく変わり、かつSRC構造の建物では保有水平耐力の検討を行う場合、RC造の建物に比して多いこと。などの理由から改定の要望が高まってきた。一方、現行のSRC規準では、(4)付録に終局耐力に関する事項が簡単に述べられている程度で、計算例題も含めて保有耐力の関連の事項がほとんど示されていないこと。(5)継手、柱はり接合部、柱脚などSRC構造にとっては、重要な部位の設計法が具体化されておらず、精神規定しか示されていないこと。(6)耐震要素として重要な部位で耐震壁に関する設計法はもとより、精神規定も示されていないこと。(7)鋼管コンクリート規準と重複している部分が多いので一体化が望まれること。などの種々の指摘がなされている。

このような状況を踏まえて、当時のSRC分科会では、規準の改定を計画し、SRC構造に関する基礎調査(文献1)やアンケート調査(文献2)などを行うなどして改定の準備作業を進めてきたが、その改定案を1984年9月号の建築雑誌(文献3)に発表し、同年の10月の日本建築学会大会のパネルディスカッションで、この改定案がとりあげられた(文献4)。そのパネルディスカッションで実務家の各位からも積極的なご意見をいただき、また、関連の深いRC分科会でも、SRC規準改定案を検討事項の一つとしてとりあげられるなど、各方面からこの改定案に対して意見、要望が寄せられた。そこで、SRC規準改定小委員会では、1984年9月に発表した改定案の主旨をできるだけ生かしながら、構造設計の柔軟性が図れるようにし、かつ、わかりやすい規準とすべき再検討の作業を現在まで進めてきており、ほぼ、その大綱がまとめられている。現在、規準本文の解説の執筆作業を入れており、1987年2月にSRC規準の改定を出版する予定である。

3. 改定の要旨

SRC規準の改定の主要な点は、次の通りである。まず、建築基準法の改定に対しては

(1)建築基準法施行令における計算法・計算手順に対応させた規準とし、許容応力度設計(1次設計)と保有水平耐力の検討を、一貫させた規準体系とする。

*) 1986年4月より、日本建築学会では組織の変更が行われ、鉄骨鉄筋コンクリート構造分科会は改組されて、鉄骨鉄筋コンクリート構造運営委員会が設けられることになった。

(2)建築基準法施行令にあわせて、SRC造建物の耐震安全性に関する検討に際して、保有水平耐力の検討を行うものと、行わないものに大別し、それぞれの建物について1次設計に対する考え方を変える。

(3)保有水平耐力の検討を行わない建物については、大地震時において部材、接合部、耐震壁などの部位が曲げ降伏が、せん断降伏に先行するように、1次設計の段階で考慮する。しかし、保有水平耐力の検討を行う建物に対しては、1次設計では、短期荷重時の作用応力に対して、それぞれの部材の短期許容耐力が上回ることを確認し、その部材が、大地震時にせん断破壊を生じることがあっても、それによる影響は、構造特性係数に反映させて、その耐震安全性を確保する。

(4)保有水平耐力の検討に必要な事項のうち、部材や接合部の終局耐力式を規準として示すことにするが、必要保有水平耐力の算定に関連する事項については、現段階では建築基準法施行令ならびに建設省告示によることにする。

とし、できるだけ建築基準法施行令の内容をとり入れて、規準の運用において混乱が生じないようにする。一方、現行規準そのものが持っている問題点を整理するために、

(5)鋼管コンクリート規準をSRC規準に含め、規準として一本化する。

(6)現行規準で解説に示されていた設計式は、規準本文に盛り込み、特に柱はり接合部、継手、柱脚の規準本文を整備する。

(7)現行のSRC規準では、付録として、耐震壁の力学的性状に関する事項が述べられ、その中に、RC規準の耐震壁の設計式に準拠した手法が紹介されているが、耐震壁に関する設計法を整備して、1次設計に対する設計法と終局耐力の算定式を基準本文に盛り込む。

(8)現行規準は、RC規準、S規準双方からの制約を受けていて、規準そのものが保守的になっている部分があるので、SRC構造としての独自の構造詳細、構造規準を取り入れて、柔軟性のある設計法が可能になるようにする。

(9)いわゆるSRC構造ばかりでなく、はりS、柱SRCとするラーメン架構、耐震壁を含むコア部がSRC、外周ラーメンがSやRCで構成される合成構造、混合構造にも適用できるような規準とする。

という点に留意して、規準改定を行っている。

4. 規準の構成

規準と設計ルートとの対応を考慮して通常のSRC構造については、規準の構成を「総則→材料→構造細則→許容応力度に基づく設計→保有水平耐力の検討」とし、鋼管コンクリート構造については、SRC構造と共通しない事項のみをとりまとめて示すことにし、次のような構成になっている。

1章 総則

1条 適用範囲、2条 構造計算の手順、3条 記号

2章 材料

4条 鉄骨の品質、形状および寸法、5条 鉄筋の品質、形状および寸法、6条 コンクリートの種類および品質

3章 構造の細則

7条 構造の細則

4章 許容応力度に基づく設計

1節 総則

8条 適用範囲、9条 荷重および外力とその組み合わせ、10条 材料の定数、11条 部材の剛性の評価、12条 耐力および変形の算定、13条 施工時応力、14条 許容応力度

2節 構造各部の算定

15条 基本仮定、16条 はりの曲げモーメントに対する算定、17条 柱の軸方向力および曲げモーメントに対する算定、18条 部材のせん断力およびねじりモーメントに対する算定、19条 鉄筋およ

び鉄骨の付着、20条 柱はり接合部の算定、21条 継手、22条 柱脚、23条 基礎、24条 スラブ、25条 耐震壁

5章 保有水平耐力の検討

1節 総則

26条 適用範囲

2節 必要保有水平耐力の算定

27条 必要保有水平耐力、28条 形状特性係数、29条 構造特性係数

3節 部材および接合部の終局耐力の算定

30条 基本仮定、31条 材料強度、32条 部材の終局曲げ耐力、33条 部材の終局せん断耐力、

34条 継手の終局耐力、35条 柱脚の終局耐力、36条 柱はり接合部の終局せん断耐力、37条 耐震壁の終局耐力

4節 保有水平耐力の算定

38条 基本事項

6章 鋼管コンクリート部分の設計

1節 統則

39条 適用範囲

2節 許容応力度に基づく設計

40条 柱の軸方向力および曲げモーメントに対する算定、41条 部材のせん断力に対する算定、42条 鋼管とコンクリートの付着、43条 柱はり接合部の算定、44条 柱脚

3節 保有水平耐力の検討

45条 部材の終局曲げ耐力、46条 部材の終局せん断耐力、47条 柱はり接合部の終局せん断耐力付録

A. 柱脚の許容耐力、B. 部材の全塑性モーメント、C. 耐震壁の全塑性モーメント、D. 鋼管コンクリートの許容曲げモーメント、E. 中空を有する対称コンクリート断面の全塑性モーメント、F. 記号、G. 用語

5. 規準改定案における考え方

今回の改定案で示される規準本文のうちで、改定の主旨を具体的に反映した部分について、特徴のあるものを、条文の順序にしたがって以下に述べる。

1章 総則

適用範囲には、主要骨組が全てSRCのほか、SとRCによる混合構造のSRC部分や鋼管コンクリート部分の設計を含んでいる。SRCにおける鉄骨と鉄筋の比率は特に規定せず、S造的なものや、RC造的なものが自由にできるようになっている。なお、鉄骨とコンクリートとの間には特別なコネクターを用いたものについては適用対象からはずされている。構造計算の手順はルート1、2-1、2-2の計算手順に必要なものは、2章、3章、4章までを、ルート2-3、ルート3の計算手順では5章までを、それぞれ参照すればよく、鋼管コンクリートは、計算手順のいかにかわらず、SRCと共通でない事項については、全て6章にまとめている。

2章 材料

一般の鉄骨材料にSM53、鋼管材料にSCW50-CFがそれぞれ追加されたが、鉄筋、コンクリートについては現行どおりである。

3章 構造の細則

7条の構造の細則は、現行規準では、構造各部の算定の中で、はり、柱、柱はり接合部などの計算外規定として示されているものを、整理してまとめたものである。その規定は主筋、あばら筋・帯筋、鉄骨、はり、



柱および圧縮材、柱はり接合部、継手、柱脚、スラブ、耐震壁・筋かい、基礎、かぶり厚さについて述べられている。改定された部分は鉄骨の幅厚比、径厚比を従来のS標準の値の1.5倍にゆるめたことや、帯筋、あばら筋の末端のフック角度について135°の規定をはずしたことである。

4章 許容応力度に基づく設計

部材の剛性評価、応力計算の仮定などについては、従来のものと特に変わっていない。また、許容応力度についても変更はされていない。断面あるいは部材の検討では、従来からのRC部分とS部分のそれぞれの許容耐力の累加によって、SRCとしての許容耐力を求める方針には変更はないが、はり、および柱の曲げ設計において、単純累加強度式ばかりでなくて、一般化累加強度式を用いて、より合理的に経済設計ができるように考慮されていることが今回の改定の一つの特色である。また、2軸曲げや、長柱に対する設計式も示されている。せん断については、ほぼ従来の考え方を踏襲しているが、ねじりに対する検討や有孔ばりに対する取り扱いが示されている。柱はり接合部については、現行規準にある解説の設計式を本文規準式として示している。その他、継手、柱脚についても、具体的な設計式が提示されており、しかも、その中には、より合成構造の特色を生かした設計式が提示されている。耐震壁については、現段階の作業において、保留になっている部分もあるが、塑性理論にもとづいた理論的な考え方による設計式が検討されている。

5章 保有水平耐力の検討

前述したように、必要保有水平耐力については、原則として建築基準法施行令や建設省告示によることにし、部材および接合部の終局耐力に関する具体的な算定式が示されている。なお、その終局耐力の算定では、部材、接合部のいずれの場合も、累加強度理論に立脚したものになっている。なお、部材および柱はり接合部のせん断耐力の評価では、短期許容せん断耐力は既往の実験値を終局せん断耐力の下限値をあたえるようにしているのに対して、終局せん断耐力は、ほぼ、平均値を与えるように定められている。

6章 鋼管コンクリート部分の設計

SRC構造と共通する部分は、1章から5章に示されるが、鋼管コンクリートとしての独自の規定や算定式は、6章にまとめられている。それぞれの規定や算定式は、ほぼ現行の鋼管コンクリート規準のものと同じである。

6. 結語

1985年の建築学会大会の鋼構造とSRC構造の合同のパネルディスカッションで、合成構造の特質と可能性がとりあげられた(文献5)。そのパネルディスカッションで討議された内容の一つとして、合成構造の設計法の合理化、および関連の既往の規準類の見直しが指摘された。今回のSRC規準の改定が、今後の合成構造、および混合構造による自由の形の合理的な構造の開発に役立つことを期待している。

参考文献

1. 日本建築学会・SRC分科会・SRC構造特性ワーキンググループ：SRC構造の特性を考えるー合成構造の問題点とその展望一、建築雑誌、vol. 97, no. 1201, 1982年12月, pp. 76-82, vol. 98, no. 1202, 1983年1月, pp. 88-97.
2. 日本建築学会・SRC分科会：SRC構造に関するアンケート調査ーSRC規準の改定にむけて一、建築雑誌、vol. 98, no. 1215, 1983年12月, pp. 52-59.
3. 日本建築学会・SRC分科会：鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準改定案、建築雑誌、vol. 99, no. 1224, 1984年9月, pp. 51-66.
4. 岡田宏：鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準改定案について(鉄骨鉄筋コンクリート部門パネルディスカッション)：建築雑誌、vol. 100, no. 1231, 1985年3月, pp. 70-71.
5. 南宏一：合成構造の特質と可能性(鋼構造・鉄骨鉄筋コンクリート構造パネルディスカッション)、建築雑誌、vol. 101, no. 1244, 1986年3月, pp. 81-82.