

## コンクリートの場合

河野通之

### 1. はしがき

コンクリートおよび鉄筋コンクリートに関するわが国の規準は、材料および試験方法については、日本工業規格(JIS)として規定されているものが多く、またコンクリート製品、レデーミクストコンクリートなどについてもJISが定められているが、構造物の設計および施工については、土木と建築とでそれぞれ別の規準が設けられている。土木構造物については、大正3年鉄道省における「鉄筋混凝土橋梁設計心得」が定められたが、土木学会は昭和6年に「鉄筋コンクリート標準示方書」を制定し、鉄筋コンクリートの設計施工について定めた。建築構造物については建築学会が昭和4年に「コンクリートおよび鉄筋コンクリート標準仕様書」を制定し、主として鉄筋コンクリートの施工に関する事項を規定し、昭和8年「鉄筋コンクリート構造計算規準」を発表して鉄筋コンクリート構造計算の規準を示した。両学会ともその後たびたびの改訂が行なわれて今日に至っている。

現在土木におけるコンクリート関係の規定は、土木学会の「鉄筋コンクリート標準示方書」において、鉄筋コンクリートの材料、施工および設計についての一般の標準が定められており、また無筋コンクリート、コンクリート舗装およびコンクリートダムの標準示方書が定められている。プレストレストコンクリートについては「プレストレストコンクリート設計施工指針」がある。なお土木学会のコンクリート標準示方書は一般的な標準であるので、鉄道、道路、ダム、水道、港湾構造物等については公共機関、協会などにおいて別に定められているものがあり、鉄道については国鉄の「無筋コンクリートおよび鉄筋コンクリート土木構造物の設計基準(案)」があり、道路橋については荷重に関しては日本道路協会の「鋼道路橋設計示方書」によって「鉄筋コンクリート道路橋設計示方書」の案が作成されている。

建築における規準は建築学会の「建築工事標準仕様書 JASS5 鉄筋コンクリート」に主として施工に関する事項が定められており、設計に関しては「鉄筋コンクリート構造計算規準」があり、このほか「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準」、「プレストレストコンクリート設計施工規準」、「特殊コンクリート関係設計規準」が定められ、基礎構造については「建築基礎構造設計規準」がある。なお建築物に関する基本的な事項は「建築基準法」、「建築基準法施行令」およびこれに関連した建設省

告示に規定されている。

土木構造物と建築構造物とで、その使用目的が異なり、荷重、使用条件、環境などが異なるものについては、それぞれ別の規準があってよいわけであるが、これらの規準は、コンクリート構造物に関する基本的な事項あるいは一般的な共通事項についても土木と建築で相違しているところがあるのはよく知られているところである。「もしわが国の土木建築に一般に適用される標準示方書ができれば、種々の点において非常に便利であると信じます。また、外国の例から見ると共通の標準示方書ができないことはないように考えられます。現今、この一般的な標準示方書ができないのは、理くつよりもむしろ感情の行違いによるのではないかと思われる点もあります。それで、土木学会と建築学会とが一致協力して、なるべく統一されたわが国の標準示方書ができるように、皆様の御骨折りを切望してやまない次第であります」と、昭和9年12月のセメント界彙報に吉田先生が述べられているが、これは現在でも同じであり、むしろ当時よりも現在の方が両者の相違が大きくなってきている。

最近、土木学会と建築学会のコンクリート連合委員会が設けられ、コンクリート関係の共通事項につき両学会統一の気運が生じてきた。この機会にコンクリート構造物の設計に関する土木と建築の規準を主として土木学会の「鉄筋コンクリート標準示方書」と建築学会の「鉄筋コンクリート構造計算規準」とにつき(以下土木示方書および建築規準という)主な事項を比較してみよう。

前に述べたように、建築物の設計の基本的事項は法令で定められており、設計の原則とともに、設計計算に採用する荷重について定め、材料、許容応力度ならびに主要な構造細目についても規定されている。なお、建築基準法の適用をうける構造物は、一般の建築物のほか、煙突、高架水槽、擁壁などの工作物もふくまれる(ただし、鉄道および軌道の線路敷地内の運転保安に関する施設ならびに跨線橋、プラットホームの土家、貯蔵槽のほかこれらに類する施設はのぞかれている)。

### 2. 材料および施工

#### (1) コンクリート

建築規準には軽量コンクリートをもふくめており、コンクリートの4週設計強度(構造物の設計において基準とするコンクリートの材令28日における圧縮強度)は、普通粗骨材を使用する場合は $135 \text{ kg/cm}^2$ 以上、軽量粗骨材を使用する場合は $120 \text{ kg/cm}^2$ 以上とし、通常の場合、コンクリート4週設計強度の種類をつぎの5種類としている。単位セメント量の最少値の制限は建築にはない。

軽量コンクリートについては、圧縮強度、重量、ヤン

コンクリートの種類	記号	4週設計強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	(特に調査しない場合) 鉄筋コンクリートの重量 (kg/m <sup>3</sup> )
普通コンクリート	C135	135	2.4
	C180	180	
	C225	225	
軽量コンクリート	LC120	120	1.8
	LC150	150	2.0

グ係数、かぶり厚さなどについて標準を定めたほかはすべて普通コンクリートと同じにあつている。ただし、材令 28 日の圧縮強度が 120 kg/cm<sup>2</sup> 未満のものおよび軽量細骨材を使用したものは、特殊コンクリート関係設計規準中の鉄筋軽量コンクリート構造設計規準によることにして鉄筋コンクリート構造計算規準にはふくめていない。配合の設計において目標とする圧縮強度については、建築標準仕様書において、調査強度は所要強度に標準偏差を加えたものとし、標準偏差の標準値として、現場の施工管理の程度により、優良な現場で 25 kg/cm<sup>2</sup>、普通の現場で 35 kg/cm<sup>2</sup> としている。

## (2) 鉄筋

建築規準においては再生鋼材の使用を認め、さらに JIS 規定に適合しない鉄筋(これを普通鋼材とよんでいる)もこれを認めている(土木示方書においては、SS 41, SS 50, SS 39, SS 49, SS D 39, SS D 49 以外は特認された場合のみ使用できることにしている)。デーコン、スミバー、トリコーンなど SS D 49 のより高い降伏点をもった高強度異形鉄筋も建設省より認められている。

## 3. 荷重

建築物の設計に採用する荷重は、建築基準法施行令および建設省告示により定められており、建築物に作用する荷重および外力は、固定荷重、積載荷重、積雪荷重、風圧力、地震力とし、建築物の実況に応じて、土圧、水圧、震動および衝撃による外力を考慮しなければならないと定め、固定荷重、積載荷重、積雪荷重、風圧力および地震力についてくわしく規定されている。さらに構造計算の場合の荷重の組合せを定め、設計応力を長期応力と短期応力とに区分している。

荷重の状態		一般の地方	多雪区域
長期	常時	$G+P$	$G+P+S$
	積雪時	$G+P+S$	$G+P+S$
短期	暴風時	$G+P+W$	$G+P+W$ $G+P+S+W$
	地震時	$G+P+K$	$G+P+S+K$

G: 固定荷重による応力  
P: 積載荷重による応力  
S: 積雪荷重による応力

W: 風圧力による応力  
K: 地震力による応力

固定荷重は構造部材および仕上材などの自重であり、積載荷重は建築物の用途に応じて床上の積載される物品

や人間などの重量である。すなわち常時荷重は一般に静止荷重であり、土木において橋梁に対して主要な荷重である移動荷重(活荷重)に類するものは一般に考える必要はない。したがって衝撃、くり返し荷重による疲労などは一般に考えず、建築においてくり返し荷重および動的荷重として問題にされているものは、普通は地震時を考えた回数は少ないが大きな荷重のくり返しをうける場合についてである。特殊な建築物においては天井クレーンその他の運搬装置による荷重があり、また動力装置による荷重を考える場合もあり、それにとまなう衝撃、振動および荷重くり返しの影響が考慮されることがある。天井クレーンについては鋼構造計算規準に衝撃、制動荷重、横荷重などについて定められており、許容応力度に対して荷重くり返しの影響が考慮されている。

積雪荷重はその地方における最深積雪量を考えるが、多雪区域について常時荷重としての積雪荷重および風圧力または地震力と同時に採用する場合の積雪荷重は、それぞれその 70% および 35% としている。

風圧力は速度圧に風力係数を乗じて計算することになっており、速度圧は地盤からの高さ、地域、海岸からの距離などのほか、荷重の組合せの種類により、風力係数は建築物の断面形状によりその値を定めることになっている。一般の鉄筋コンクリート建築物では、地震による応力に比べて小さいので考慮されない。

地震力については、固定荷重と積載荷重(地震力を計算する場合は常時より小さい値としている)との和(多雪区域においてはさらに積雪荷重を加える)に水平震度を乗じて計算するが、建築物に作用する水平震度は、その地面からの高さに応じて、高さが 16 m 以下の部分は 0.2、高さが 16 m をこえる部分については高さ 4 m 以内を増すごとに上の値に 0.01 を加えた数値とすることになっている。さらにこの数値は、建築物の構造および地盤の種類により、また地域に応じて定めた係数を乗じた値まで減じてよいと定められている。

温度変化およびコンクリートの乾燥収縮について土木示方書には、不静定構造物の設計では温度応力および収縮応力を考慮することとし、考慮すべき温度変化および乾燥収縮について定めているが、建築においては、一般に温度変化および乾燥収縮による応力は計算しない。建築規準には、コンクリートの硬化収縮および温度変化などによる自己ひずみ応力などで、とくに問題となるものについては、これを考慮して必要に応じ構造部材を増強する、としている。

## 4. 設計計算上の基本仮定

鉄筋コンクリート部材の断面計算において、土木示方書では、鉄筋コンクリート柱の許容中心軸方向荷重は極

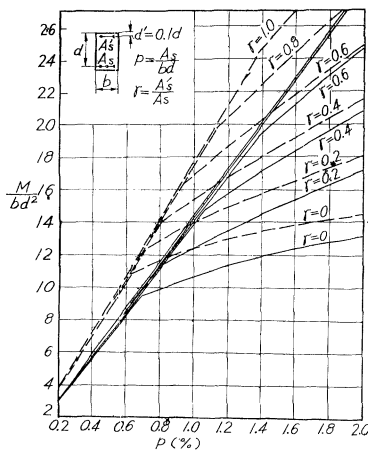
限強さにもとづいて求めることとし、曲げモーメントおよび曲げモーメントと軸方向力とをうける部材については従来の弾性理論の形式をとり、鉄筋とコンクリートとのヤング係数比  $n=15$  とし、またはりの圧縮鉄筋は弾性理論により計算した応力度の2倍有効であると仮定している。建築規準では、断面計算においてはすべてヤング係数比を用い弾性理論にもとづいた形をとっており、ヤング係数比はコンクリートの強度および応力の種類により変化させている。不静定構造物の不静定力の計算（応力計算）については、土木示方書も建築規準も同じで、コンクリート全断面が有効であると、ヤング係数比  $n=10$  として弾性理論により計算することになっている。ただし建築規準では軽量コンクリートについて  $n=15$  および  $20$  としている。

ヤング係数比

コンクリートの種類	断面算定用	応力算定用		
		長期	短期	
普通コンクリート	C135	30	20	10
	C180	24	16	
	C225	21	14	
軽量コンクリート	LC120	40	30	20
	LC150	35	25	15

土木示方書も建築規準も従来は設計計算は弾性理論にもとづき、ヤング係数比はドイツの規定にならって、応力計算（不静定力の計算）においては  $n=10$ 、断面計算（断面の算定および応力度の計算）においては  $n=15$  を採用していた。その後鉄筋コンクリートの非弾性的性質および極限強さについての研究が進み、その結果が各国の規定にとり入れられるようになったが、土木示方書は柱の設計およびはりの圧縮鉄筋について極限強さ設計法をとり入れ、建築規準ではコンクリートの塑性および鉄筋コンクリー

図-1 はりの断面計算図表



トの終局強さを考慮して断面計算におけるヤング係数比を変えたので、現行の規準では断面計算について設計計算上の仮定における相違が生じた。なお建築規準には、応力計算に際し、その応力が大きな部分では、塑性の影響を考え、その剛性

を低下させてよい、という規定を設けている。

## 5. 許容応力度

建築規準においては前述のように荷重の組み合わせにより長期応力と短期応力とに区別し、許容応力度もこれにしたがって定め、コンクリートの短期許容応力度は長期許容応力度の2倍とし、鉄筋についてはこれを1.5倍としている。土木示方書では、荷重を組み合わせた場合の許容応力度の割増率はコンクリートと鉄筋について等しく、地震を考えた場合にも1.5倍（国鉄の土木構造物の設計基準案では、地震の影響を考える場合には、一般に、活荷重その他一時的荷重は組み合わせで考えないものとし、この場合許容応力度の増加率を50%とし、活荷重に地震の影響を組み合わせる場合には増加率を100%としてよい、としている）と定めている。

コンクリートの許容応力度の値は土木と建築（長期許容応力度）とであまり差はないが、建築規準では許容せ

図-2 許容せん断応力度比較図

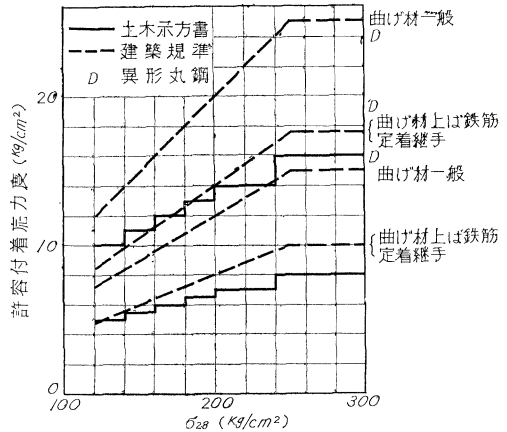
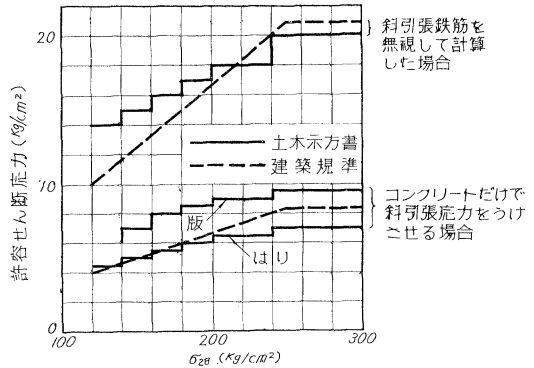


図-3 許容付着応力度比較図



ん断応力度および許容付着応力度はコンクリートの圧縮強度に正比例させており、また許容付着応力度を、曲げ材上は鉄筋、曲げ材一般鉄筋および定着、継手に区分し、曲げ材上は鉄筋と定着、継手については同じ値（土

木示方書の値に近い)とし、曲げ材一般鉄筋はその 3/2 としている(異形鉄筋にあっては 10/7)。異形丸鋼の許容付着応力度は普通丸鋼の 2 倍より小さく、約 1.7 倍としている。なお土木示方書においては、コンクリートの許容曲げ圧縮応力度に最高値の制限をしていないが、建築規準では圧縮強度が  $250 \text{ kg/cm}^2$  以上の場合は  $250 \text{ kg/cm}^2$  に対する値をとることが定められている。許容支圧応力度については建築規準には規定がないが、プレストレスト コンクリート設計施工規準によれば、土木示方書において支承の表面積が支圧をうける面積より大きい場合、許容支圧応力度を支承面積と支圧をうける面積との比の 3 乗根に比例して増大させているのに対し、建築の規準では平方根に比例して増大させている。

鉄筋の許容応力度は、建築規準の値は土木示方書より大きくとっており、高強度の異形丸鋼については、長期応力に対して  $2200 \text{ kg/cm}^2$ 、短期応力に対して  $3600 \text{ kg/cm}^2$  まで認めている。

## 6. せん断力に対する設計

土木示方書においては、計算したせん断応力度が許容せん断応力度をこえる場合には、スパンのその側の全せん断応力は、斜引張鉄筋でうけさせなければならない、としているのに対し、建築規準では、長期せん断応力度だけが長期許容せん断応力度を超過するときは、その部分のせん断力の超過分だけをあばら筋に負担させてよい。ただし長期または短期せん断応力度が短期許容せん断応力度を超過するときは、その部分の全せん断力をあばら筋に負担させなければならない。上記せん断補強に際して、せん断力の一部を折曲げ筋に負担させることができる、としている。

土木示方書はドイツの規定にならったものであるが、アメリカの規定では、せん断力の許容せん断力を超過する分だけを斜引張鉄筋でうけもつように定めている。最近極限強さ設計とも関連して、せん断耐力の問題について各国で研究が行なわれており、ドイツの規定は多くの場合安全すぎるようであるが、なお研究の段階である。

## 7. 版の設計

建築規準には一方向版についての規定がなく、土木示方書に定めている版における集中荷重の分布および版の有効幅については建築規準には定められていない(ただし解説に述べている)。また一方向版の配力鉄筋についても定めていない。土木示方書の規定はドイツの DIN 1045 によったものであるが、ドイツのコンクリート橋に関する規定(DIN 1075)には、荷重の分布および横方向の配力鉄筋を DIN 1045 によって求めることは許されていない。最近の道路協会鉄筋コンクリート道路橋設計

示方書の案では版の設計は版理論によることを原則とし、これにもとづいた近似解法が示されている。

建築規準においては版について、周辺固定とみなすことのできる長方形スラブが等分布荷重をうけるときの二方向の曲げモーメントの計算式を定め、周辺固定とみなしえない場合には、周辺のはりのたわみならびに回転による変形に応じて中央正曲げモーメントを割増し、あるいは両端負曲げモーメントを増減する、と規定している。周辺固定の二方向版について建築規準と土木示方書とを比較すると、建築規準は短辺方向の正のスパン曲げモーメントについて、ねじりの補正係数を無視し、さらに 4/3 倍しており、支点曲げモーメントは土木と同じにしている。また長辺の曲げモーメントは正方形版のときの値を用いている。したがって短辺の支点曲げモーメントは同じであるが、正のスパン曲げモーメントおよび長辺の支点曲げモーメントは建築規準の方が大きい値を与える。なお建築規準には、版の周辺よりスパンの 1/4 の幅の部分では周辺に平行な方向の曲げモーメントの値を半減することができる、と定めているが、土木示方書にはこれについて規定していない。

## 7. はりの設計

### (1) T 形はりの突縁の有効幅

土木示方書においては断面計算の場合と不静定力または弾性変形を計算する場合とで有効幅を変えているが、建築規準においては断面算定の場合も応力算定または変形の算定の場合も同じ有効幅を用いることにしている。有効幅を突縁の厚さにより定め、はりのスパンおよび両側の版の中心間距離により制限をしていることは土木示方書と同様であり、値は土木示方書における断面計算の場合に近いが、ハンチを考えないこととし、またはりのスパンから定まる限度をスパンの 1/4 (土木示方書は 1/2) としている。なお建築規準は解説において、有効幅はきわめて複雑であるから本規準の値にこだわることなく剛性を定め、応力計算を行なって異なった応力に忠実な配筋を有効幅以内で行なうことが必要である、としている。土木示方書の規定はドイツの DIN 1045 によったもので、これには正確に計算しない場合に用いる値として示されているものであり、DIN 1075 には、T 形はりの有効幅は原則として DIN 1045 に示す式によらず、より正確に求めた方がよいとしている。合成桁道路橋の規定(DIN 1078)では合成桁のスラブの有効幅を突縁の幅とはりのスパンの比によって定めており、道路協会の鉄筋コンクリート設計示方書の案はこれにならっている。ヨーロッパコンクリート委員会(CEB)でも T 形はりの突縁の有効幅をとり上げ、これに対する提案を行なっている。

## (2) 支承と単体的につくられた連続ばり

土木示方書では、柱、はりなどと単体的につくられた連続ばりの曲げモーメントおよびせん断力を求めるには、単純支承上の連続ばりに対する計算方法によってもよい、とし、支承の固定度を考えた修正について定めているが、建築規準では、大ばりに剛接支持された小ばりの曲げモーメントは大ばりのねじれ抵抗による拘束を考慮し、連続ばりとして算定することを原則として定め、柱に剛に接続するはりの応力は、ラーメン材として算定すると規定している。なお、建築規準では主要なはりには全スパンにわたり複鉄筋とすることを定めている。

## 8. 柱の設計

前に述べたように土木示方書では、柱の許容中心軸方向荷重は極限強さにもとづいて計算することとしているが、建築規準ではヤング係数比を用いた弾性計算法による。長柱に対して、土木示方書では許容軸方向荷重を減少させているが、建築規準では、曲げモーメントおよび軸方向力を増大して計算する方法による。

らせん鉄筋柱については、土木示方書では、かぶり部分のコンクリートを無視してらせん鉄筋の内側のコンクリートだけを有効断面とし、らせん鉄筋の影響をその換算断面積を考慮して加えているが、建築規準では、らせん鉄筋柱の耐力は、帯鉄筋柱のコンクリートの許容圧縮応力度を 20% まで増大することとしている。

## 9. ラーメンおよびフラット スラブ

### (1) ラーメン

鉄筋コンクリート建築物はラーメン構造が多いので、建築規準にはラーメン計算に関する事項が多く規定されている。また耐震壁を用いることが多く、有壁ラーメンについて定めており、耐震壁の設計について規定を設けている。なお建築においてはラーメン計算において、剛域を考えた計算法がよく用いられるようである。

### (2) フラット スラブ

建築規準も土木示方書と同じく、ドイツの規定にならったラーメン計算法による。建築規準解説にはアメリカの経験的設計法 (Total Moment 法) について述べ、これによることもできるように説明されている。

なお建築規準は、水平荷重に対する計算においては、スラブ幅としてはスパンの 3/4 をとり、曲げモーメントのスラブ内における配分は、柱列帯 0.7、柱間帯 0.3 の割合とすることを規定している。

## 10. フーチングおよび擁壁

フーチングおよび擁壁については、建築規準にも定められているが、建築においては基礎構造について別に建

築基礎構造設計規準を定め、これに規定している。

建築規準および建築基礎構造設計規準においては、独立フーチングのスラブの曲げモーメントおよびせん断力 (斜引張応力および付着応力) にたいして、設計断面を柱の前面にとってスラブを 4 つの台形片持ばりからなるものとして計算し、基礎スラブの断面および配筋の算定は、台形ばりを柱の幅に柱前面におけるスラブ厚の 2 倍を加えた幅をもつ矩形ばりと考えることにしているが、土木示方書においては、曲げモーメントおよび付着応力にたいしては、設計断面を柱の前面としてその断面の一方の側におけるフーチングの全面積に加わる力を考え、二方向配筋の独立フーチングでは、その 85% を用いることとし、斜引張応力にたいしては、設計断面を柱の前面からフーチングの有効高さの距離 (くい基礎の場合はその 1/2) における鉛直断面とし、せん断力を柱のかどからフーチングの主軸に 45° の方向に引いた線と設計断面で分けられたフーチングの面積のうける荷重から求めることとしている。

## 11. 鉄骨鉄筋コンクリート

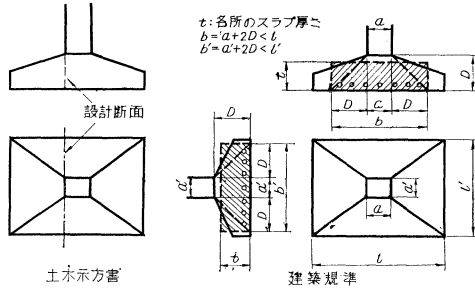
建築物には従来から鉄骨鉄筋コンクリート構造が用いられることが多く、種々の設計法がとられていたが、数年前これにたいする規準が制定された。この規準の特色は、断面計算にたいして極限強さを考慮し、部材を鉄骨部分と鉄筋コンクリート部分とに分けて、おのおのの耐力の和として算定する累加強さ法をとることを原則としていることである。なお鉄骨部分をこれと同等な断面積をもつ鉄筋とみなして鉄筋コンクリートとしての計算をすることも認められている。

## 12. プレストレスト コンクリート

土木学会のプレストレスト コンクリート 設計施工指針では、ひびわれ安全度の検討を要しないこととしているが、建築学会のプレストレスト コンクリート設計施工規準では、長期応力にたいしては、破壊に対する安全度のほか、ひびわれにたいする安全度を確かめねばならない、と規定し、またひびわれ荷重と破壊荷重の比を定めている。曲げ破壊モーメントの計算仮定において、土木 P C 指針では、破壊時のコンクリートの応力度を材令 28 日における圧縮強度としているが、建築 P C 規準では、圧縮強度の 0.83 倍とし、圧縮応力度の合力の作用位置を圧縮縁から中立軸までの距離の 0.42 倍とすることにしており、また略算のときの緊張材の応力と降伏点応力とすることとしている。

せん断応力に対する計算について、土木 P C 指針には、許容斜引張応力度を、設計荷重作用時にたいしてフルプレストレッシングの場合とパーシャル プレストレ

図一4 独立フーチングの設計断面



構造細目比較の例

		土木示方書	建築基準 (鉄筋普通コンクリート)	
四辺固定 支床版	版の有効高さ	短スパンの 1/60 以上		
	版の厚さ	8 cm 以上	8 cm 以上かつ短辺有効スパンの 1/40 以上	
	短スパン方向 正鉄筋および負鉄筋の中心間隔	短スパン方向	版の厚さの 1.5 倍以下 20 cm 以下	20 cm 以下
		長スパン方向	版の厚さの 2 倍以下 25 cm 以下	版の厚さの 3 倍以下 30 cm 以下
	スパン	短スパンにスパン中央における版の厚さを加えたもの	有効スパン支持部材間のうちのり寸法	
はり	主鉄筋の直径		主要なはりは全スパンにわたり複鉄筋とする 13 mm 以上 (D13 以上)	
	正鉄筋または負鉄筋の水平間隔	2.0 cm 以上 粗骨材の最大寸法の 4/3 倍以上 鉄筋直径以上	2.5 cm 以上 鉄筋直径の 1.5 倍以上	
	鉄筋の配置	特別な場合を除き 2 段以下	特別な場合を除き 2 段以下	
	スタースラップの直径	6 mm 以上	9 mm 以上 (D 10 以上)	
	スタースラップの間隔	計算上スタースラップが必要な場合	有効高さの 1/2 以下 腹部の幅以下	はりの高さの 2/3 以下 30 cm 以下
		計算上必要がないとき	有効高さ以下	はりの高さの 3/4 以下 30 cm 以下
		圧縮鉄筋があるとき	圧縮鉄筋直径の 15 倍以下 スタースラップ直径の 48 倍以下	
帯鉄筋	軸方向鉄筋の純間隔	4 cm 以上 粗骨材の最大寸法の 4/3 倍以上 鉄筋直径の 1.5 倍以上	2.5 cm 以上 鉄筋直径の 1.5 倍以上	
	軸方向鉄筋直径	12 mm 以上 4 本以上	13 mm 以上 (D13 以上) 4 本以上	
	軸方向鉄筋断面積	所要コンクリート断面積の 0.8% 以上 6% 以下	所要コンクリート断面積の 0.8% 以上 コンクリート断面積を必要以上に増大した場合は適当に減少させることができる	
	帯鉄筋の間隔	最小横寸法以下	最小横寸法以下 30 cm 以下	
		軸方向鉄筋直径の 12 倍以下 帯鉄筋直径の 48 倍以下 はりその他の交わる柱の部分には特に十分な帯鉄筋を用いなければならない。	軸方向鉄筋直径の 15 倍以下 柱の上下端より柱の最大横寸法の長さの範囲は上記の値の 1/2 とする。	

ッシングの場合について定め、また破壊安定度の検討のときの許容値と最大値を規定しており、設計荷重をうけた場合斜引張応力度はそのときの許容応力度をこえてはならないとし、破壊に対する安全度を検討するための荷重を受けた場合に全断面を有効であるとして計算したせん断応力度および垂直応力度を用いて計算した斜引張応力度が許容値をこえた場合には斜引張鉄筋を用い、かつ斜引張応力度は許容最大値をこえてはならないとしているが、建築 P C 規準では、許容斜引張応力をプレストレス導入時および載荷時についてだけ定め (土木 P C 指針の設計荷重作用時のフルプレストレスの場合に近い値である)、プレストレス導入時および常時載荷時の最大斜引張応力度が許容斜引張応力度をこえるときはせん断補強鉄筋を配置し、またせん断破壊については、せん断破壊荷重を求め、これが曲げ破壊荷重よりも小さいときは、せん断補強鉄筋を配置してせん断破壊が曲げ破壊よりも先におこらないようにしなければならない、と定めている。

### 13. その他

鉄筋の配置、継手、定着などのほか構造細目その他について異なっている事項が少なくない。また、実質上の差ではないが、用語の相違はかなり多く、実際上の問題として相当不便であることは多くの人によっていわれていることである。なお建築規準は土木示方書にくらべて解説がくわしく、多くの参考資料、文献、設計計算図表、設計例などが記載されている。

### 14. むすび

はじめに述べたように、コンクリート構造物について、わが国では土木と建築とで別々の規準が定められており、このうち設計に関する規準についておまな事項を比較したが、これらの規準は、基本的な事項や一般的な事項についても相違しているところが多い。建築構造物と土木構造物とで特殊な事柄について規準が異なっているのは当然であるが、共通事項について規準を統一することが望ましいことは明らかであり、両学会別々に研究されている事柄について、お互いに利用し、討議することによってコンクリートに関する技術の進歩にも大いに役立つことと思われる。

最近、ACI 日本支部が設立され、またコンクリート用語統一に関する打合せ会が設けられて、土木と建築との共通の場ができ、特に昨年土木建築両学会のコンクリート連合委員会が設けられ、国外および国内の連絡をはかると共に、共通事項の処理を行なうこととなった。両学会の協力により、近い将来コンクリートに関する規準の統一ができることを望むのは筆者のみでないであろう。

[筆者：正員 工博 国鉄構造設計事務所長]