

改訂コンクリート標準示方書について

本文は昭和 31 年 11 月 28～30 日、東京虎ノ門共済会館講堂において開催された、改訂コンクリート標準示方書講習会における特別講演の要点を収録したものである。
(編集部)

吉 田 徳 次 郎*

1. 主な改訂事項

改訂の主眼とするところは、もちろん、標準示方書を最近のコンクリートおよび鉄筋コンクリートの移り変りに適応させることであります。

改訂の主な事項をあげますと、

(1) コンクリートおよび鉄筋コンクリートの土木構造物にたいして中庸熟セメントの使用をすすめたこと、

(2) ダムの示方書においてポゾランの使用を規定したこと、

(3) AE コンクリートの使用を一般的に規定したこと、ことに、ダムコンクリートの場合には AE コンクリートの使用を原則としたこと、

(4) 無筋コンクリートおよびダムコンクリートの寒中施工において塩化カルシウムの使用をすすめたこと、

(5) コンクリートの配合設計において従来は水セメント比法則をもとにしていたのであるが、相当かた練りのコンクリートから相当やわ練りまで用いるコンクリートのコンシステンシーの範囲が非常に広くなつた今日、コンクリートの品質を表わすには水セメント比をもとにするよりも 1m^3 に用いる水量すなわち、単位水量をもとにする方が合理的であるので、コンクリートの配合設計は所要のウオーカビリチーのコンクリートがえられる限りにおいて単位水量を少なくすることを主眼とすることに改めたこと、

(6) レデーミクストコンクリートの使用が盛んになつてきたのでレデーミクストコンクリートについての規定を設けたこと、

(7) コンクリートの締固めは振動締固めを原則としたこと、また、再振動締固めについても規定したこと、

(8) 今日の生産性向上の大勢に従い、コンクリートの品質管理を考えた規定を設けたこと、

(9) コンクリートの品質管理が行われることを条件として、最小単位セメント量を舗装の場合にたいして

20 kg、ダムコンクリートにたいして 10～15 kg へらしたこと、

(10) コンクリートの品質管理を条件としてコンクリートの許容応力度を高めたこと、

(11) コンクリートの許容せん断応力度、許容附着応力度、等を材令 28 日におけるコンクリートの圧縮強度に応じて与えたこと、

(12) 鉄筋として、従来は SS 41 だけの使用が規定してあつたのを改めて SS 39, SS 49, SS 50, 異形丸鋼 SSD 39, SSD 49 の使用についても規定したこと、

(13) 日本工業規格に適合する上記の鋼材を用いることを条件として鉄筋の許容引張応力度を従来の 1200kg/cm^2 から $1400\sim 1600\text{kg/cm}^2$ に高めたこと、

(14) 鉄筋コンクリート柱の許容中心軸方向荷重を極限強さをもとにして求めることにしたこと、

(15) 鉄筋コンクリートはりにおける圧縮鉄筋は従来の弾性理論によつて計算したときの 2 倍有効に働くことにしたこと、従つて圧縮鉄筋の所要量が従来の $1/2$ ですむことにしたこと、

(16) 鉄筋の定着について詳しく規定したこと、

(17) コンクリート舗装の示方書においてその内容を大いに具体的にしたこと、

(18) ダムの示方書については、従来重力ダムコンクリート示方書であつたのをアーチダムも含めてコンクリートダム示方書としたこと、

(19) コンクリートおよび鉄筋の試験方法についてはほとんどすべて日本工業規格をとり入れたこと、

(20) 工事記録については、責任技術者の義務をも規定したこと、

等であります。これらの改訂事項のうちとくに御注意願いたい二、三の問題についてのべたいと思います。

2. コンクリートの品質管理と最小単位セメント量との関係について

コンクリートの品質管理をすることが、所要の品質をもつ均等性のコンクリートを経済的に造るためにいかに大切であるかはいうまでもありません。それで、今度の改訂では一般にコンクリートの品質管理を行うも

* 土木学会コンクリート標準示方書改訂委員会委員長

のとし、圧縮強度の変動係数その他によつて、現場で造るコンクリートの目標とする圧縮強度について規定したのであります。すなわち、現場で造るコンクリートの圧縮強度は、部材の設計において基準とした材令 28 日のコンクリートの圧縮強度に 適当な係数 α をかけて割り増したものを目標とすること、この係数 α は現場において予想されるコンクリート強度の変動係数および構造物の重要度に応じて試験結果が規定した圧縮強度の許容限界の条件を満足するようにこれを定めること、等を規定したのであります。

コンクリートの品質管理を行い、圧縮強度の許容限界の条件を満足すれば理論上は圧縮強度に関する限り、単位セメント量を従来よりも大分少なくしてよいわけでありませぬ。しかし、条件が満足されるということについていろいろの問題があります。

入荷するセメントの品質についても数%の変動係数があり、骨材の品質含水量、等にも常に変動があり、その他材料の計量からコンクリートの養生を終るまでの施工がコンクリートの品質に大きい影響をおよぼすのでコンクリートの品質管理は一般の工場製品の品質管理のようにいきませぬ。それで、品質管理を十分にしても、一局部に許容限界を満足しないものができることは考えなければなりません。また、条件を満足しないコンクリートができたときに普通の工場製品のように、これを取り除くことがすこぶる困難であります。多くの場合打つたコンクリートは条件を満足しないにしてもそのままにしておかなければならない実状にあります。

よつて、コンクリートの品質管理を十分にし、圧縮強度の許容限界の条件を満足するにしても理論通りに単位セメント量を少なくすることは危険だということになります。これらのことを考えて、コンクリートの品質管理がよく行われている場合でも、ダムコンクリートの最小セメント量を内部コンクリートにおいて 170 kg としたのであります。

この問題は、構造物の工費にも重大な影響のあるものでありますから、コンクリートの品質管理の発達にともない許容限界の条件とともに、漸次改訂されていくものと考えます。

3. 極限強さ設計方法について

今日の改訂で、鉄筋コンクリート柱にたいしては極限強さの設計方法を採用し、はりの圧縮鉄筋にたいしても極限強さ設計方法の考えをとり入れました。

鉄筋コンクリートにおける極限強さ設計方法の現状についてここで詳しく申しのべることはできませんから、今回改訂した理由のごく大体をのべます。

鉄筋コンクリート柱は一般に短柱として造られ、そ

の極限強さを実験的に求めることが比較的容易であるため、柱にたいしては、極限強さ設計方法が古くから用いられ、今日では、世界各国で用いられるようになってるのでこれを採用したのであります。

はりの圧縮鉄筋は弾性理論によるよりも非常に有効に働くものであることが実験からも証明されており、極限強さの考えを取り入れる方が合理的であり、また圧縮鉄筋の断面積が大分節約できるので、圧縮鉄筋の断面積の算定に極限強さ設計方法の考えをとり入れたのであります。

はりにたいしては今日のところ、弾性理論による方が実用であると考えられますので、弾性理論にもとづく従来の設計方法を採用したのであります。

柱に極限強さ設計方法を用い、はりに弾性設計方法を用いると柱が曲げモーメントをうける場合またははりが軸方向力をうける場合いずれの設計方法によるのが適当であるかが問題になります。委員会はこの点について随分考えたのでありますがドイツの規格にならつて、軸方向力と曲げモーメントとをうける部材にたいして、弾性理論設計方法を用いることにしたのであります。これははなはだ不徹底のことではありますが、実用上はたいしたさしつかえもありませんから、残念ながら将来の改訂にゆづることにしたのであります。

4. 鉄筋の許容引張応力度について

従来、SS 41 を用いて鉄筋の許容引張応力度を 1200 kg/cm² にとつていたのを今度の改訂で日本工業規格 (JIS) に適合した鋼材を用いることを条件として 1400 kg/cm² または 1600 kg/cm² に高めたのであります。

JIS に適合するような鋼材を用いるとき、許容引張応力度を 1400~1600 kg/cm² にとつてよいことは、現在世界各国の標準示方書その他に示されているところで、この点についてはだれも異論はないのでありますが、これが土木学会の標準示方書の規定として日本の現状にたいして適当であるかどうかについて委員会の意見が完全には一致しないのであります。

鉄筋の許容引張応力度は 1200 kg/cm² にしておく方がよいと考える人の論旨はつぎのようであります。

現今、日本の現場の実状では、JIS の規格に適合する鋼材いわゆる規格品の入手できるのはむしろ特別の場合で規格品でないのが普通であるばかりでなく規格に適合しない再生棒鋼がまざつていることもある。なお、ひどい場合には鉄筋端にフックをつけるときひびわれのでるようなものもある。それで、試験をしてからこれら鋼材の使用をきめるとすれば、すべての鉄筋を試験しなければ安心できないような實際上不可能なことにもなる。このような事情がわかつてい

今日、許容応力度を高めることは あぶない というのであります。

しかし、規格品は 入手できないかという 決して そんなことは ありません。製鉄所に 直接に 注文すれば 規格品を入手できるのであります。われわれ 技術者の 努力によつて 可能の ことでもあります。現在、セメントの 品質は 非常によく なつて いるにかかわらず セメントが 支給であるのに 鉄筋は 信頼できる 材料であるから 請負者も ちよよい という 考えが 今日 不適当なので あつて セメントの 支給は やめても、鋼材を 支給品にすれば 規格品が 確実に 使用できる はずであります。

規格品は、不規格品よりも 単価が 数パーセント 高価であるにしても 許容応力度を 10 数パーセント 高く すれば、鉄筋費が いくぶん 経済的になることは 明らかであります。規格品を用いる 場合でも、許容応力度を 1200 kg/cm^2 に とることに 規定したのでは とうてい 技術の 進歩を 望むことは できません。それで、標準示方書は 規格品を用いることを 条件として 許容応力度を 高めたのでありまして、標準示方書としては 少しの 不都合もないのでありますが、ただ、設計者は 規格品を用いるとして 許容引張応力度を $1400 \sim 1600 \text{ kg/cm}^2$ を とつて 設計をしたのに、現場で 規格品が 入手できなかつた場合に 危険があるのであります。

それで、標準示方書によつて、許容引張応力度を $1400 \sim 1600 \text{ kg/cm}^2$ に とるならば、ぜひ 規格品を用いなければ ならないのであつて、もし、現場で 規格品の 入手が 確実でなければ、許容応力度を 大きく とらないことについて 特に 御注意を 願うのであります。

5. 鉄筋の定着について

従来、鉄筋の定着と 付着応力とは 多少 混同されて いたように 思われます。鉄筋の定着と 付着応力とは はつきり 区別して 考える 必要があります。鉄筋の 付着力は はりの あいとなる 二つの 断面における 曲げモーメントの 差によつて 二つの 断面におこる 応力度の 差 ΔT を コンクリートに 伝える ためにおこる 応力であり、曲げ

モーメントの 変化のある 断面について だけ 計算することが できるものであります。

鉄筋の 定着というの は、理論上 定まる ある 点を こえて 鉄筋を 延ばす ことであります。鉄筋の 定着には 鉄筋の 滑動に たいする 安全度を 大きくする 目的のものと、定着が 絶対に 必要な ものとが あります。たとえば、単純 ばりの 単純 支点を こえて 正鉄筋を 延ばすとか、はり における 反曲点を こえて 負鉄筋を 延ばすとか、いうのは はりの 付着強度を 十分に する 必要からの 定着であり、片持 ばり または 固定 ばりの 固定 支承において 負鉄筋を 支承中に 十分に 埋め込むのは ぜひ 必要な 鉄筋の 定着であります。

標準示方書に、 σ_{ss} に 応じて 与えられている 許容応力度を 鉄筋の 定着に 用いる ためには、鉄筋を 埋め込む コンクリートが 応力を うけて いないか、圧縮 応力を うけているか、の場合である ことを 原則とするのであります。

それで、今度の 改訂では 新しく 鉄筋定着の 条を 設けて この 点を 明らかに したのであります。

6. 結 び

今日の 標準示方書の 改訂を 通覧しますと、不徹底のところや まずいところが 少なく ありません。これは、われわれ 委員の 力のおよばない ところで お詫び 致すより 致し方 ありません。今日の 改訂が、改訂の 目的とする 山の 頂上に向つて 上り坂を 進んでいるのか、下り坂を 進んでいるのかは 私には わかり ません。しかし、ただ 目的の 頂上に向つて 進んでいる ことには まちがいないと 信じて おります。山には 峯も あり 谷も ありますから 上が つたり 下が つたり することは やむを えません。われわれは ただ 頂上を めざして 力いつぱい 進むより しかたがないと 思うのであります。ただ 早く 頂上に 近づきたいと 念願するのであります。

最後に この 改訂の 審議を しました 約 1 カ年の 間、委員各位の 実に 一方ならぬ 御尽力に たいし 厚く 御礼を 申し上げます。

× × × ×

昭和 31 年 土木学会 制定

コンクリート標準示方書

B 6 判 350 ページ、上質紙使用、ビニールクロス上装本
定価：350 円（〒35 円） 会員特価：300 円（〒35 円）

再 版 出 来

土木学会 発行