

**委員会報告**

**COMMITTEE  
REPORT**

【委員会報告】

# 土木学会規準：「コンクリート用練混ぜ水の品質規格（案） —JSCE-B101-1995」について

## JSCE STANDARD “QUALITIES OF WATER FOR CONCRETE”

コンクリート委員会・規準関連小委員会

*Committee on Concrete Specifications and Recommendations, Committee on Concrete*

(1) まえがき

この品質規格（案）は、土木学会コンクリート委員会規準関連小委員会において1988年に審議が開始されたものであり、1989年のJIS A 5308（レディーミクストコンクリート）の改正の際に、練混ぜ水の品質が附属書9として具体的に規定されたことに伴って、練混ぜ水の品質を検討することの重要性が議論された。特に、セメントからの溶出成分および各種混和剤等を含む回収水の品質の検討、水の品質試験項目とその規格値が検討された。そしてモルタルの圧縮強度試験、セメントおよびモルタルの凝結試験、回収水の調査などが実施された<sup>1)~3)</sup>。これらの検討の結果、現状の回収水の品質の実態とこれを用いたコンクリートの長期強度および耐久性等について不明の事項が多いことから、本品質規格（案）は回収水を適用範囲から除くこととし、これ以外のコンクリート用練混ぜ水についてその品質を定めたものである。

(2) 水道水以外の水の品質基準の概要

本規準における水の品質は、上水道水および上水道水以外の水の2つに分けて規定している。しかし、回収水は、JIS A 5308-1989 附属書9（レディーミクストコンクリートの練混ぜに用いる水）においては、その品質基準を定めているが、本品質規準（案）においては規定していない。土木学会規準とJIS A 5308 附属書9に規定されている回収水を除く上水道水以外の水の品質基準は表一に示すとおりである。

土木学会規準の水の品質基準は、懸濁物質の量、溶解性蒸発残留物の量、塩化物イオン量、水素イオン濃度(pH)、モルタルの圧縮強度比および空気量の増分の6項目で、JIS A 5308の附属書9と異なる部分がある。懸濁物質の量、溶解性蒸発残留物の量および塩化物イオン量は、両規格の品質規定値が同じである。その他の項目については、以下に解説する。

表一 コンクリート用練混ぜ水の品質基準  
—上水道水以外の水（回収水を除く）—

項 目	土木学会規準	JIS A 5308
	品 質	品 質
懸濁物質の量	2 g/ℓ以下	2 g/ℓ以下
溶解性蒸発残留物の量	1 g/ℓ以下	1 g/ℓ以下
塩化物イオン(Cl <sup>-</sup> )量	200ppm以下	200ppm以下
水素イオン濃度(pH)	5.8 ~ 8.6	.....
セメントの凝結時間の差	.....	始発は30分以内 終結は60分以内
モルタルの圧縮強度比	材齢 1日, 7日および28日で90%以上	材齢 7日, 28日で90%以上
空気量の増分	±1%	.....

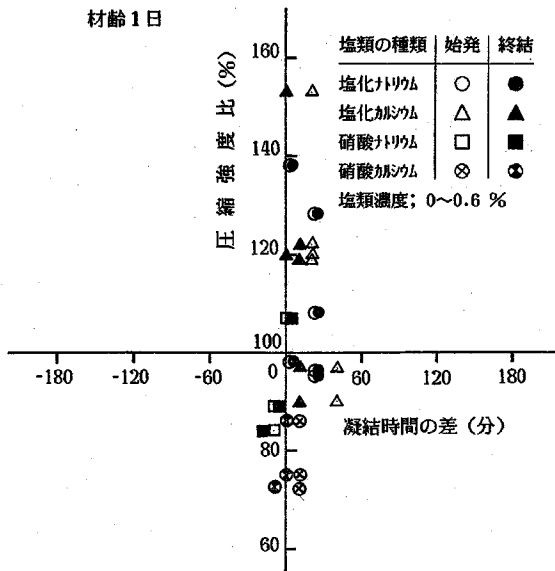
(3) 水素イオン濃度 (pH)

水素イオン濃度は、原因物質の種類に関係なく、その値が高低いずれに片寄っても、コンクリートの耐久性に悪い影響を及ぼすことが懸念されることから、その範囲を規定している。水素イオン濃度の許容範囲は、上水道水の規定値を参考にしたもので、上水道水を練混ぜ水としたときのコンクリートの品質には、特に問題が認められないことを根拠にして定めている。

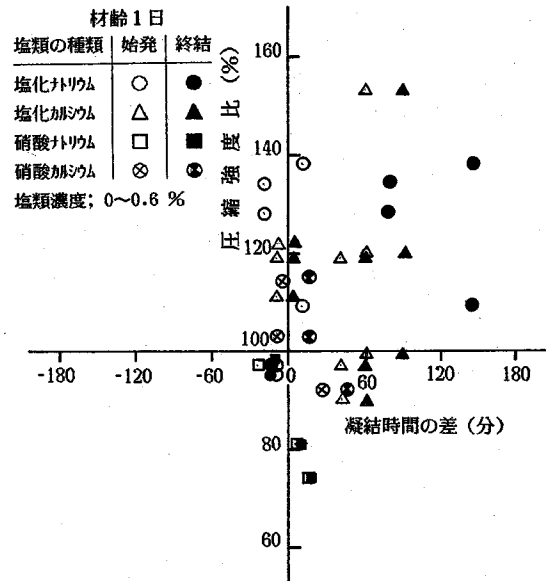
(4) セメントの凝結時間の差とモルタルの圧縮強度比

JIS A 5308 附属書9では、セメントの凝結時間の差と材齢7日および28日におけるモルタルの圧縮強度比を、水の品質項目に規定している。セメントの凝結時間の差は、セメントの正常な水和が練混ぜ水の有害物質によって阻害または促進される程度を判定するために規定されている。しかしながら、本品質規格（案）ではこの品質項目を廃止し、モルタルの材齢7日および28日の圧縮強度比に加え、材齢1日における圧縮強度比を規定している。

セメントの凝結時間の差を廃止、材齢1日における圧縮強度比を採用した理由は、図一1、図一2および図一3



図一 1 モルタルの材齢 1 日圧縮強度比とセメントの凝結時間の差の関係



図一 2 モルタルの材齢 1 日圧縮強度比と凝結時間の差の関係

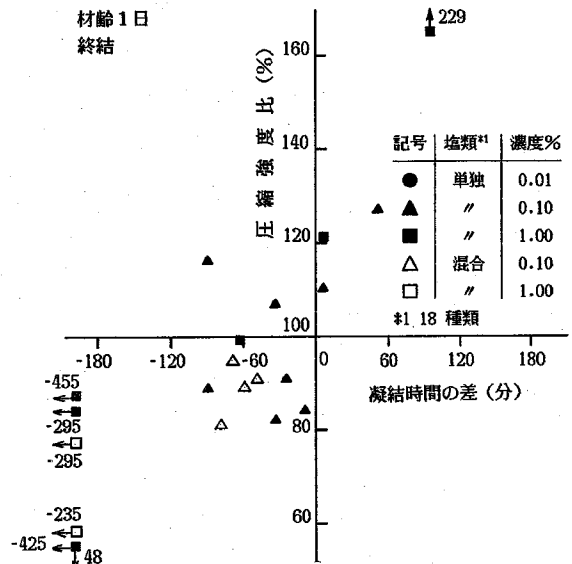
に示すモルタルの材齢 1 日圧縮強度比とセメントあるいはモルタルの凝結時間の差との関係の実験結果を根拠としている<sup>2)~5)</sup>。

図一 1 より、材齢 1 日の圧縮強度比は、練混ぜ水の塩類の種類および濃度によって広く分布するが、セメントの凝結時間の差は、それらに関係なく、始発で±30 分以内、終結で±60 分以内と非常に狭い範囲に分布している。これに対し、図一 2 および図一 3 より、モルタルの凝結時間の差は、塩類の種類および濃度によって、始発で±30 分以上、終結で±60 分以上に広く分布し、材齢 1 日の圧縮強度比とほぼ対応する傾向が認められる。特に、この傾向は高濃度の塩類を含む水で練り混ぜた場合に顕著である。

このようにセメントの凝結時間の差は、練混ぜ水の有害物質量がセメントの水和の程度に及ぼす影響を必ずしも反映していないのに対して、モルタルの凝結時間の差は、この試験がモルタルの貫入抵抗を測定しているため、セメントの水和の程度をよく反映している。したがって、練混ぜ水の促進性物質および遅延性物質の有無の判定には、モルタルの貫入試験による凝結時間の差および材齢 1 日のモルタルの圧縮強度比が有効である。しかし、モルタルの貫入試験による凝結試験は、試験者の拘束時間が長くなるなどの問題点があるため、本品質規格(案)では、材齢 1 日のモルタルの圧縮強度試験を採用したのである。

#### (5) モルタルの圧縮強度比の試験材齢と許容値

モルタルの圧縮強度比は、練混ぜ水の品質がセメント



図一 3 モルタルの材齢 1 日圧縮強度比と凝結時間の差の関係

の強度発現に及ぼす影響を直接判断できる指標であることから規定したものである。JIS A 5308 附属書 9 では、圧縮強度比として、材齢 7 日および 28 日における下限値だけを規定している。本規準でも、図一 4 に示す pH 5.8~8.6 の塩類を含む水を用いたモルタルの圧縮強度比と材齢との関係の実験結果に基づいて、90%の下限値を規定している。すなわち、図一 4 より、材齢 1 日の圧縮強度比は、練混ぜ水に促進性物質が含まれる場合、

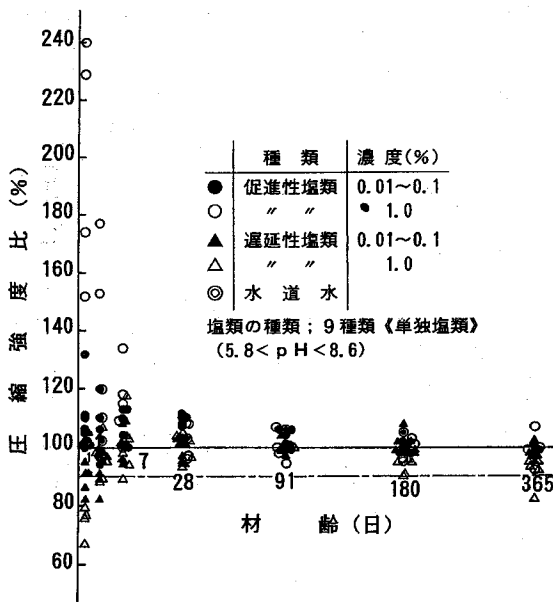


図-4 モルタルの圧縮強度比と材齢の関係  
(練混ぜ水の pH ; 5.8~8.6)

高濃度で110~240%、遅延性物質が含まれる場合、高濃度で65~80%、低濃度でも80~100%と、それぞれ広く分布している。強度比の範囲は、材齢の進行とともに狭まり、材齢7日で90~130%、材齢365日で90~110%と、材齢の経過とともに基準水の強度(強度比100%)に近づく傾向がみうけられる。なお、材齢1日の圧縮強度比が大きな値を示した場合においても、練混ぜ水のpHが5.8~8.6の範囲であれば、強度比は、有害物質の種類および濃度に関係なく、365日の長期材齢においても90%以下になることはないようである。

また、材齢1日における圧縮強度比は、セメント、細骨材および試験者の熟練度などが異なった場合においても、有害物質の各濃度ごとの試験値のバラツキが小さく、練混ぜ水の品質の適否判定が可能であることも報告されている。

#### (6) 空気量の増分

練混ぜ水に洗剤、油脂、フミン酸などが混入している場合、モルタルの空気量が増加する。この悪影響はモルタルの圧縮強度比にも反映されるが、空気量の測定によって洗剤等の混入の有無を容易に判定できることから、本品質規格(案)では空気量の増分を練混ぜ水の品質項目に追加して、±1%と規定した。

#### (7) まとめ

今回制定された土木学会規準(コンクリート用練混ぜ水の品質規格(案) JSCE-B101-1995)の内容を、制定の背景と理由とともに概説した。本品質規格(案)では、上水道水と回収水を除く上水道水以外の水を対象とし、回収水の品質規格については今後の課題となった。本規準は、土木学会コンクリート委員会規準関連小委員会の歴代の委員長はじめ委員各位の活発な活動によって制定することができたことを記し、厚くお礼申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 土木学会：コンクリート標準示方書(平成3年版)改訂資料およびコンクリート技術の今後の動向、土木学会規準の改訂と「コンクリート標準示方書(規準編)」について、コンクリートライブラリー70, pp.28-43, 1991.9.
- 2) 松村, 黒井：塩類を含む水を用いたモルタルの凝結・強度特性, 土木学会第21回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.478-479, 1994.
- 3) 松村, 黒井：塩類を含む水で練り混ぜたモルタルの凝結と強度, 土木学会第22回関東支部技術研究発表会講演概要集, pp.466-467, 1995.
- 4) 仕入, 児玉：コンクリート練り混ぜ水の水質の規準化に関する実験的研究—その1—水中の不純物が凝結・強度・収縮に及ぼす影響—, 日本建築学会論文報告集, No. 162, 1969.6.
- 5) 仕入：コンクリートの性質におよぼす練り混ぜ水の水質の影響, セメント・コンクリート, No. 310, 1972.

(文責：黒井登起雄, 國府勝郎, 辻 幸和)

(1995.10.9 受付)

#### 規準関連小委員会

辻 幸和(委員長), ⊙魚本健人, ○梅原秀哲, 大賀宏行, 大即信明, 小澤一雅, 河野広隆, 木曾 茂, 栗田守朗, 黒井登起雄, 國府勝郎, ○坂井悦郎, 高田 誠, 富田六郎, 原田修輔, 福手 勤, 丸山武彦, 宮川豊章, 宮本文穂, 宮本征夫, ○睦好宏史, 本橋賢一, 山崎耐之, 山本孝一, ○六郷恵哲

◎幹事長兼務

○幹事兼務