

# 土木建築 工事基本知識講座

本文は最近發表せられたる九大工學部記錄の抜萃より轉載す。(編者)

## 混凝土材料を混合機に投入すべき順序に就て……(2)

九州帝國大學教授 工學博士 吉田 徳次郎

混凝土の混合に於て水とセメントを第一に接觸させると出来上りの強度が大なりと云ふ事は吉田博士の實驗から出た最近の一大發見である。現場に實行容易な事であるから、各方面の先輩の大に賛成を表せらるゝ事と思ふ、(三月號より参照を乞ふ)

### Ⅲ 實驗第二及び其結果

混凝土の材料及び調査は實驗第一の場合と同様である、使用水量はセメント重量の75%で使用した材料及び調査に對し鐵筋混凝土工事に對し、普通の場合に最も適當なウオオカピリチーを與へるものである、ドロツブテストによつて試験した此混凝土のウオオカピリチーは約1.85である。

材料の投入を終つてからの混合時間1分、1½分、3分及び5分の4種とし、材料投入の順序を次の2種に就いて試験した。

(1) 砂、セメント、砂利及び水の順序に投入したるもの、砂を投入したる時より水を投入したる時まで経過したる時間は約10秒である。

(2) 水、セメント、砂及び砂利の順序に投入したるもの、此の場合に於ても水を投入したる時より、砂利の投入までの時間は前同様約10秒である。

之等の混凝土を以て、試験體を作り材齡7日及び28日に於ける應壓強度を試験した結果は第二表の如くである。

第二表 材料投入の順序と應壓強度との關係

材料の投入を終りての混合時間	材齡 (日)	應 壓 強 度 kg/cm <sup>2</sup>	
		(1) 砂、セメント、砂利、水の順序に混合機に投入したるもの (所要時間約10秒)	(2) 水、セメント、砂、砂利の順序に混合機に投入したるもの (所要時間約10秒)
1分	7 28	66 129	68 144

1½分	7 28	64 137	71 143
3分	7 28	63 126	69 135
5分	7 28	68 128	70 136

第二表の數字を比較してみると(2)の場合即ち水を最初に投入したるもの、應壓強度が凡て(1)の場合即ち水を最後に加へたものより大であつて、(1)の場合に比較して大約10%強度の大なることを示してある、材料投入の順序によつて水とセメントが接觸する時間の差は僅かに10秒に過ぎないのに、其強度が常に大であること云ふ事であるから若し最初に水を投入するところが實際上不便を伴はないならば、混合機によつて混合をなす場合には水とセメントとを第一に混合機に投入すべきものであること云ふ事を推論しうること思ふのである。

以上から見ればセメントと水とはどちらを先に投入しても同一な理であるけれども、セメントを先に投入するとセメントが混合機の内面に附着し又セメントが煙のようになって飛散する感が多くなるから水を先に投入する方が適當であること思はれる。

### Ⅳ 水とセメントとを最初に投入して混合した混凝土の應壓強度が大なる理由

水とセメントが接觸してから混合される時間が永いこと其混凝土の應壓強度が大であること云ふ事は、之れによつてセメントが水を充分

に吸収し、更に混合機内で混凝材の粉碎作用をうけ、セメントが一層有効に利用されることによるものではないかと思はれる。

混凝土が混合される前に、水とセメントとが長く接觸するほど強度の大であること云ふ事は著者の實驗の結果からも證明されて居る。

**第一圖**はセメント重量の70%の水量を使用したセメント糊状體の、材齡28日に於ける應壓強度とセメントを單に水に浸したる時間との關係を示すものである。

上部の曲線はセメントを鍋に入れ、所要の水量を注入し、0分乃至7時間放置した後に鏝で約30秒間捏混して得たるセメント糊状體を5cm×10cmの圓鑄に注ぎ込みて試験體を作り、之れを砂中にて養生したるもの、應壓強度を示し、下部の曲線は上記の如く所要水量を注入して放置したるものを、30秒間捏混する代りに、鏝で二回軽く搔き回した後に型に注入して試験體を作つた場合の強度を示すものである、兩者の應壓強度の差は捏混作業の差丈によるものである、此圖によつてみるにセメントを水に浸しておいた丈で、ある程度まで可なり大なる強度の増加をうるものであること云ふ事が知れる。

**第二圖**は調合容積で1:2使用水量セメント重量の70%なるモルタルに就いて、セメントを豫め水に浸しておいた時間と、モルタルの應壓強度との關係を示すもので、大體**第一圖**と同様な傾向を示して居る。

調合容積比1:2:4で、使用水量をかへた諸種の混凝土に就て行つた試験の結果は豫めセメントを水に浸した事の影響を前者ほど著しく示されなかつたけれども、強度がある程度まで増加する傾向にある事は前記同様である。

## Ⅴ 結 論

以上述べた所によつて、理論上からも、實驗上からも、混凝土の機械練に於て、材料を混合機に投入する順序は最初に水とセメント次に、砂最後に砂利とすべきである事は明白

である、而してセメントを先にすべきか、水を先にすべきかに就ては既に述べた様に水を先に投入する方が實際上有利であるから、材料の投入は、水、セメント、砂、砂利の順序にすべきであると思はれるのである。

以上のことは混合そのもの、性質丈から考へても當然のことであるのに、今日迄此事が一般に實行されて居らぬ理由は混合機を使用する場合にも在來の手練の習慣に捕はれて居ることによると思はれる。

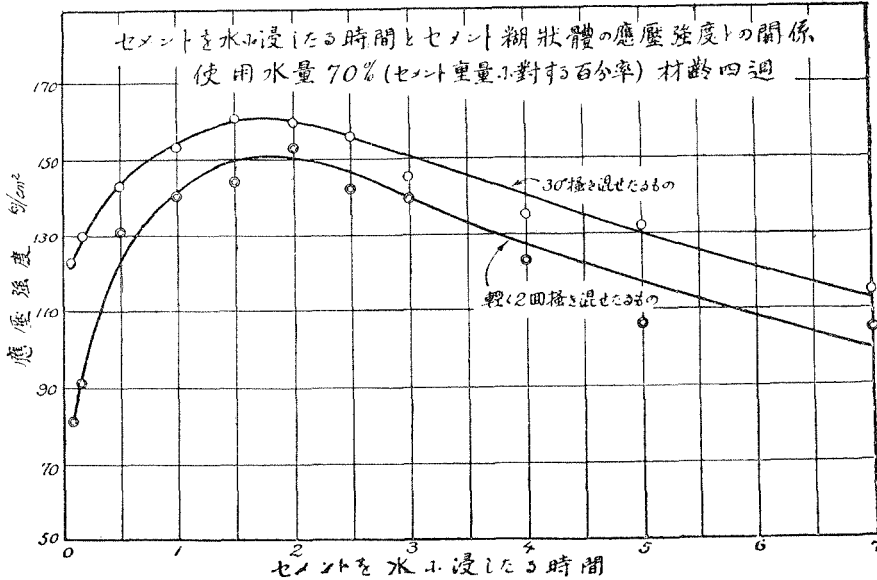
練臺の上で手練を行ふ時には、セメントと水とをよく捏混してセメント糊状體を作り、之れに砂を加へてモルタルを作ること云ふ様な作業は實際上不可能の事である、それで丁寧な手練作業に於ても、セメントと砂とを空練し之れに水を加へてモルタルを作り、最後に砂利を加へて混凝土を作ること云ふ順序によらなければならぬのである、然し此順序に従ふことは比較的手間がかかるから、なるべく手間を省く爲めに、セメントと砂とを空練し、之れに砂利を加へて更に空練し、最後に水を加へて混凝土を作ること云ふ手練の順序が最も廣く用ゐられる様になつたのであると思はれる、混凝土に於ける使用水量が其強度に及ぼす影響さへもあまり考慮しなかつた時代に於ては、混合の順序方法が混凝土の強度に及ぼす影響なきこと云ふ事は大した問題になり得ぬのであるから、斯の如くなるべく勞力の尠ない方法が一般に用ゐられる様になつたのも當然であると思はれる。

混合機を使用する様になつても、混凝土に於ける使用水量は必ず一定にすべきものであること云ふ事が一般に認められない時代には、混凝土のウオオカピリチーを適當にするためには最後に水を加へた方が便利であつたのである、然るに混凝土に於ける使用水量は必ず一定にすべきである事が確認されておる今日に於ても、水を最後に投入すること云ふ方法が屢々行はれておるのは、全く在來の慣習に捕はれて居る結果と判斷されるのである。

水を最初に混合機に投入するに、混合機の構造によつては水がはじき出される様なものもあり、また古い混合機では水が洩れる懼を大ならしめる様な事もあるのは事實である、然し之等は極く特別の場合であるから、水を

から、此の論文を読んで下さつた方は是非一度は之を試みて戴く事を御願ひ致します、若し御試験の結果不都合がありましたら御教示を願ひます、それによつて尙ほ一層の研究をなす事が出来れば著者の幸甚とする所であ

第一圖



最初に投入すべきであるに云ふ事に対しての一般的な反對理由にはならぬと思ふ。

ります。

(昭和三年十二月五日 於土木教室)

VI 附 言

水を最初に混合機に投入するに云ふ事によつて少しも手數が増すことでもないのである

第二圖

