

論 說 報 告

第 20 卷 第 5 號 昭和 9 年 5 月

コンクリート標準圓壩供試體の抗壓強度及び蒸發減 と養生室より取出後の經過時間との關係

會員 吉 田 彌 七*

The Relations of Compressive Strength and Evaporation Loss of the
Standard Cylindrical Specimens of Concrete to the Time
after the Specimens are taken out of Curing Tank

By Yashichi Yoshida, Member.

内 容 梗 概

本論文はコンクリート標準圓壩供試體の抗壓強度試験に當り、供試體を養生水槽より取出後 0~30 時間乾燥せる空中に放置し、然る後抗壓強度試験を行ふ場合の抗壓強度の變化及びその間の蒸發減を知らんとする實驗的研究の報告である。

第 1 章 緒 論

吾々がコンクリート及び鐵筋コンクリートの構造物を設計するに當つては、必ず先づその構造物に使用されるコンクリートの抗壓強度を知ることが肝要である。又現場に於て日々施工するコンクリートが果して所期の抗壓強度を有するか否かを知るにも抗壓強度試験を行はねばならぬ。

コンクリートに限らず凡ての材料の性質を試験に依つて測知し、相互の比較研究を爲すに當つては必ず試験の方法を一定して置かねばならぬ。特にコンクリートの抗壓強度の場合の如く種々の事項の影響を蒙るときに於てその感を深くする。即ちコンクリートの抗壓強度は供試體の形状、寸法、製作の方法、養生、荷重を加へる方法等の凡ゆる階梯に於ける處理法に依つて支配されることは言を俟たない。故にコンクリートの抗壓強度の試験方法の如何に依つてその結果に相違があることを豫期しなくてはならぬ。

依つて我土木學會に於ては鐵筋コンクリート標準示方書を制定するに當り、その附録第 6 章に於てコンクリート強度試験に關する標準方法を示して統一することにせられた。然るに實驗室の研究は別として現場試験等に於ては種々の事情のため、それが許容し得べきや否やは別個の問題として、標準試験方法通りに試験を爲すことが出来ないことも尠くない。本研究もその異例の一つを取扱つたものである。即ち示方書に於ては抗壓強度試験は供試體を養生室より取出したる後直ちに濕潤状態に於て行ふ様規定してゐるが、場合に依つてはそれが出来ないことがあるし、又不注意に取出し後相當時間經過したる後に試験をすることも度々見受けるのである。斯くの如きことは果して實際上許容し得べきことであらうか。著者はこの點に就て實際上よりその可否の判断を下さんと試みた。素よりこの種の研究は早くから各實驗研究家に依つて既に手を染められたもので、就中、J. Singleton-Green 氏の研究は有名なものである。これに依れば養生室より取出し後時間が經過するに連れて抗壓強度は可成り増加することになつてゐる。然しこれは果してどの程度に眞實であるか不明である。依つて著者は或は蛇足かも知れないが重ねてこの問題に就て實際研究を積み適確なる概念を得んと力めた。この研究の結果は直接抗壓強

* 熊本高等工業學校教授

度試験に関する問題であるのは論ずる迄もないが、更に又構造物の假枠取外し後の抗圧強度の變化並に構造物の龜裂の生ずる模様を知る上にも役立つ研究であると信ずる。

第 2 章 實 験

第 1 節 材 料

セメント 本実験に使用せるセメントは淺野セメント株式会社門司支店の製造になるもので、會社より直接寄贈されたものである。

砂 砂は熊本縣内に於て最も費用される綠川産で、片磨岩、石英片岩、花崗岩よりなる良質のもので泥濘不純物を含有せず、比重 2.647、單位重量 1626 kg/m³、30 分間の吸水率 0.74%、粒度 0~No. 4 である。

砂利 砂利は砂同様に綠川産にして、これを 1½~¾ in, ¾~⅜ in 及び ⅜ in~No. 4 に篩分け、これ等を等量に混合したもので、比重 2.7027、單位重量 1757 kg/m³、30 分間の吸水率 0.40% である。

水 水は熊本市上水道の清水を使用した。

第 2 節 試 験 の 方 法

1. コンクリートの選定

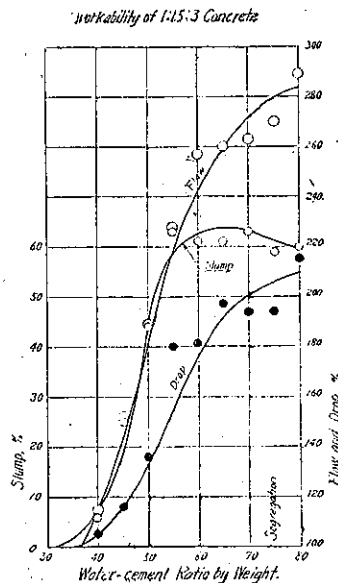
(1) **骨材** 本実験に使用せる細骨材は前述の綠川砂で、實驗室到着後、數回洗滌し然る後充分乾燥せるものである。粗骨材は前述の綠川砂利を洗滌しこれを充分乾燥したる後篩分け、更に再混合せるものである。その粒度は最初最大密度を有する様に混合せるものを使用せんとしたるも、出來上りコンクリートが甚だ荒々しくなりし爲これを止め、既述の通り 1½~¾ in, ¾~⅜ in 及び ⅜ in~No. 4 のものを等量に混合したものをを用いた。最大密度の粒度のときの單位重量は 1760 kg/m³ で、本実験に採用せるものと殆んど同様である。

(2) 配合及びウォーカビリティー

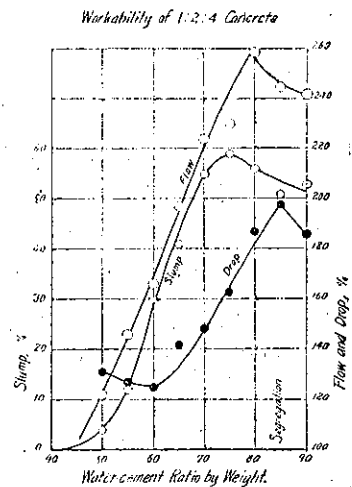
配合は容積配合比に依り 1:1.5:3 及び 1:2:4 を採用した。單位重量の測定は凡て土木學會制定の標準試験方法に據つた。

ウォーカビリティーはスランプ・テスト、ドロップ・テスト及び落下試験に依つて試験を爲し、その中より普通の鐵筋コンクリート工事に使用されるウォーカブルにしてプラスチックの配合を選択した。即ち 1:1.5:3 の配合のものにありては水・セメント重量比 55 及び 60%、1:2:4 配合のものにありては同じく 65、70 及び 75% の軟さを採つた。ウォーカビリティー試験の結果は第 1 圖及び第 2 圖に示す通りである。

第 1 圖



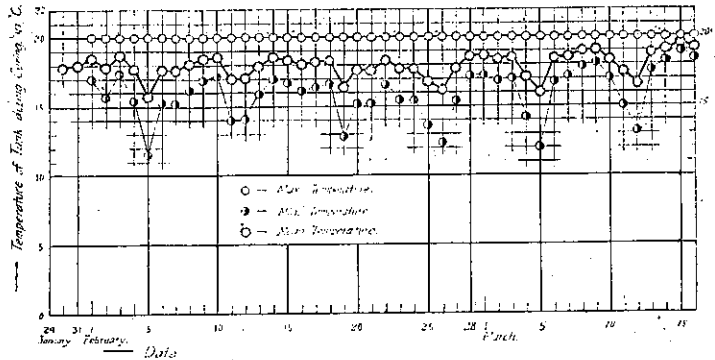
第 2 圖



2. 試験の方法

供試體は 15 cm × 30 cm の圓筒にして 1 組 3 個とし、1 練りからこれを製作した。本實驗は抗壓強度試験前所定の期間大氣中に於て乾燥せしめる外凡て土木學會の標準試験方法に従つた。即ち供試體は養生水槽より取出したる後直ちに木綿布にて水分を靜かに除去し、引續き秤量した。その後氣温 15°C、關係濕度 50% の室内に放置し、その後所定の時間経過したる後再び秤量したる後抗壓強度試験を行つた。乾燥の期間は 0, 1, 3, 6, 12, 24, 及び 30 時間である。秤量に用ひし天秤は容量 15 kg、感度 0.05 g 即ち容量の 1/300 000 である。供試體の秤量に費す時間は平均 10 分間であつた。乾燥中の溫度及び濕度は充分なる注意を拂ひ殆ど一定に保つた。

第 3 圖



養生期間中水槽の溫度は充分なる注意を加へ第 3 圖に示す如く平均約 17.8°C に保つた。

3. 實驗結果

本實驗に使用せるコンクリートは既述の如く配合 1:1.5:3 及び 1:2:4 の 2 種にして、水・セメント重量比前者にありては 55 及び 60%，後者にありては 65, 70 及び 75% である、實驗の結果は次の如くである。

(1) 配合 1:1.5:3, 水・セメント重量比 55%, 製作 2 月 5 日, 1934, 試験 3 月 5~6 日, 1934.

スランパ	{ 19.8 cm 66 %	フロー	{ 63.25 cm 248 %	ドロツツ	{ 41.7 cm 167 %
------	-------------------	-----	---------------------	------	--------------------

養生中の重量の増加 0.66~0.83%, 養生中の平均水温 17.68°C 供試體を養生水槽より取出後試験前までの蒸發量及び抗壓強度は第 4 圖に示す如くである。

(2) 配合 1:1.5:3, 水・セメント重量比 60%, 製作 1 月 30 日, 1934. 試験 3 月 8~9 日, 1934.

スランパ	{ 1.79 cm 60 %	フロー	{ 64.93 cm 255 %	ドロツツ	{ 46.25 cm 185 %
------	-------------------	-----	---------------------	------	---------------------

養生中の重量の増加 0.57~0.66%, 養生中の平均水温 17.72°C 供試體を養生水槽より取出後試験前迄の蒸發量及び抗壓強度は第 5 圖に示す如くである。

(3) 配合 1:2:4, 水・セメント重量比 65%, 製作 2 月 8 日, 1934. 試験 3 月 8~9 日, 1934.

スランパ	{ 14.67 cm 49 %	フロー	{ 53.55 cm 210 %	ドロツツ	{ 39.25 cm 157 %
------	--------------------	-----	---------------------	------	---------------------

養生中の重量の増加 0.54~0.62%, 養生中の平均水温 17.85°C, 供試體を養生水槽より取出後試験前迄の蒸發量及び抗壓強度は第 6 圖に示す如くである。

(4) 配合 1:2:4, 水・セメント重量比 70%, 製作 2 月 12 日, 1934. 試験 3 月 12~13 日, 1934.

スランパ	{ 17.30 cm 58 %	フロー	{ 61.25 cm 240 %	ドロツツ	{ 41.80 cm 167 %
------	--------------------	-----	---------------------	------	---------------------

養生中の重量の増加 0.51~0.59%, 養生中の平均水温 17.83°C 供試體を養生水槽より取出後試験前迄の蒸發量及び抗壓強度は第 7 圖に示す如くである。

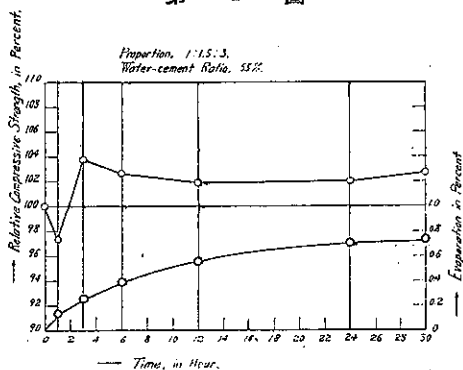
(5) 配合 1:2:4, 水・セメント重量比 75%, 製作 2 月 15 日, 1934. 試験 3 月 15~16 日, 1934.

スランパ	{ 16.40 cm 55%,	フロー	{ 67.75 cm 266%,	ドロツプ	{ 44.45 cm 178%
------	--------------------	-----	---------------------	------	--------------------

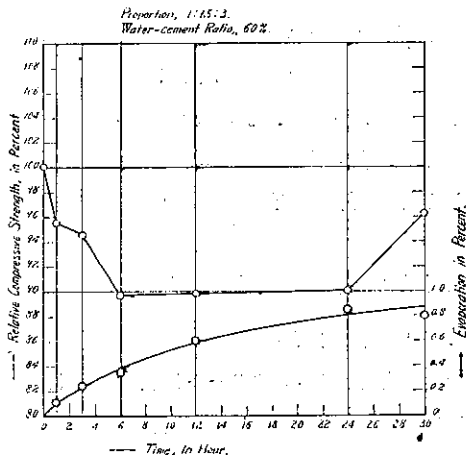
養生中の重量の増加 0.51~0.62%, 養生中の平均水温 17.96°C, 供試體を養生水槽より取出後試験前迄の蒸發量及び抗壓強度は第 8 圖に示す如くである。

第 9 圖及び第 10 圖は 1:1.5:3 及び 1:2:4 コンクリートに関する既述の實驗の結果を纏めたものである。

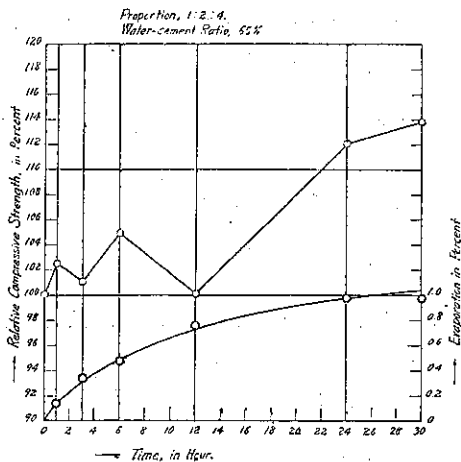
第 4 圖



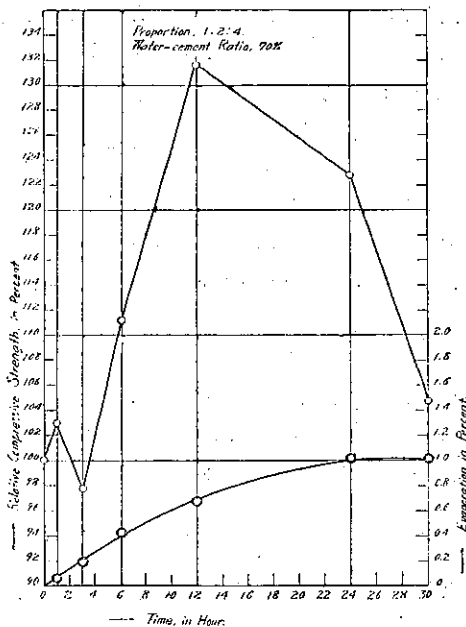
第 5 圖



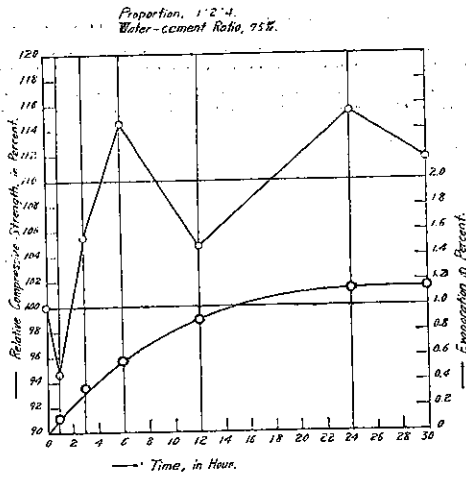
第 6 圖



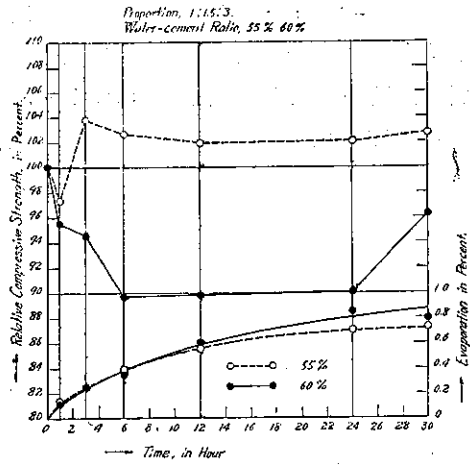
第 7 圖



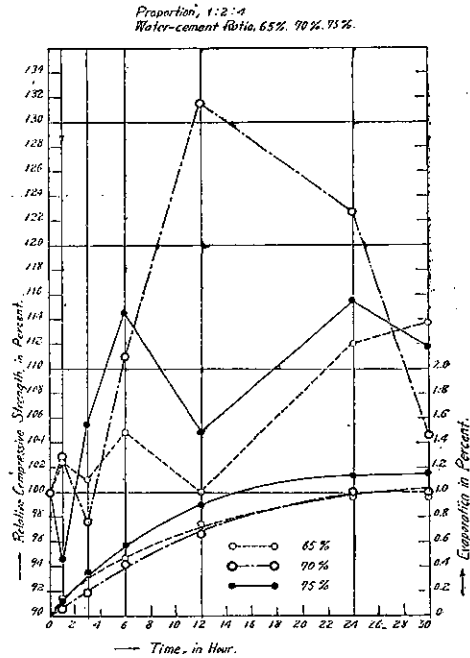
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 3 章 結 論

本實驗は供試體の數僅かに 105 個して、且つ實驗上不備の點も尠くないが、大體に於て上述の實驗の結果から次の結論に到達するものと思ふ。

(1) 供試體の抗壓強度試験は示方書に規定する如く養生室より取出後直ちに濕潤状態に於て行ふべきである。

(2) 供試體を養生室より取出したる後已むを得ず數時間試験室に放置し、その後抗壓強度の試験を行ふときは、濕潤なる状態に保つことが肝要である。

(3) 供試體を養生室より取出したる後空中に放置するときは漸次水分の蒸發を來す。その蒸發減は關係濕度約 50% のとき 30 時間後に於て全重量の約 1% である。尤も 3 時間位關係濕度約 50% の空中に放置するときであればその供試體の蒸發減は約 0.2% 位に過ぎない。斯く供試體が乾燥する結果大體に於て抗壓強度の増加を來す。然しその割合はコンクリートの種類に依つて異なる。尤もその増加の割合は大したものではない。尙短時間空中に放置するときは却つて抗壓強度の減退を來すことがある。而して供試體を養生室より取出したる後約 3 時間以内空中に放置したる後抗壓強度試験を行ふときは、養生室より取出し直後に試験せる場合に比し 5% 以上の強度の誤差は起らない様である。この位の誤差はコンクリートの現場試験に於ては許容し得べきことである。

以上の如くであるからコンクリート 供試體の抗壓試験を行ふに當つて本則としては供試體を養生室より取出し

以上の如くであるからコンクリート 供試體の抗壓試験を行ふに當つて本則としては供試體を養生室より取出し

後直ちに行ふべきである。已むを得ざる時は濕布の類にて包み供試體取出し後3時間以内に行ふがよい。

以上の結論はコンクリート工事の場合にも適用されることである。即ちコンクリート部材は假粹取外し後大した強度の増加は望めない。依つて材齡に依る強度の増加を計らんとせば部材は假粹取外し後なるべく濕潤状態に保ち乾燥を避くべきである。然らばコンクリートの強度の増加が望めるのみならず、部材に於ける初應力を減じ、従つてこれに依る龜裂を防止し得ることになると信ずる。(完)