

土木建築 工事基本知識講座

昭和2年 第6編

混凝土の合理的配合と經濟的見積の原理

(昭和二年一月號附録) の 遺 補

内務技師 藤 井 真 透

本年一月號の附録に就て熱心なる工事實行家から質問に接しましたので藤井氏に乞ふてアブラム氏の高級實驗論を實地化するべき合理的配合表を發表する事になりました。(編者)

混凝土の應壓強度の研究につきアブラムの法則は數萬回の試験成績より歸納したる結論である。

アブラムが着眼したのは、

- 1 混凝土が相當のチャーカビリチイをもつてものゝすれば、その強度はセメントペーストの量よりもその質即ちコンシステンシーによりて左右されるものである。
- 2 骨材の空隙が違つて居ても混凝土の強度は同一のものが出来る。

強度大なる混凝土は、強度小なるものより却つて骨材空隙が大なる事もある、之はフェレーの空隙説に對する反逆である。

最大強度の混凝土も少し位の空隙はやはりもつてゐる。

混凝土のチャーカビリチー即スランプの一定のものゝして考ふれば 1:2:4 と 1:3:6 とは、セメントペーストの質が異なるものであつて、假りにスランプ 2/1 吋をすれば、水とセメントとの比は 1:2:4 で 0.7, 1:3:6 で 1.1 位であつて之の水比が混凝土の強度を決定するものである。従つて水量の調節が最も大切なものである。

此水量論は通常の稠度を有する混凝土には極めてよく適合するものである。

更に第二の着眼點に於て砂利及砂の配合に就てはセメントの同一量を用ひ同一稠度を有する混凝土に於てその最大強度を有すべき配合を定むる方法を數多くの實驗により歸納的に結論したのが粒度率論であつて、骨材の最大寸法を一定すればその粒度率は最高限度があり、その最高粒度率に達せしむる砂利及砂の配合比は自ら一定されるものだと結論したのである。

數多くの實驗より歸納された故に多くの實驗もみな之に適合するが、アブラムの使用したセメントは四週間の耐壓強度が 225 kg/cm^2 即 $3,200 \text{ #/sq"}$ のもので、多くの新鮮な日本のセメントは 300 kg/cm^2 以上であるから、アブラムの實驗成績よりも、よりよき成績を表はす場合が多い。

参考一: Design of Concrete Mixtures
by Duff A. Abrams.

Structural materials research laboratory.

只アブラムの説は鐵筋混凝土用のものを主としただけに、極めて硬ねりのものには應用し難い場合が多いので、タルボットがあこか

ら此硬軟兩練りに用ゐるモルタルボイト説をだしたのである。

1 セメントの一定量に對し骨材最大強度を有する混凝土の骨材の配合は $\frac{V}{C}$ 即 (ボイトセメントレシオ) その空隙にセメント量の比によりて變化し更に $\frac{C}{V+C}$ (セメントスプースレシオ) の増加するに従つて強度は直線的に増加するものである。

2 混凝土中の膠泥の容積は砂利の空隙よりも大なれば混凝土内の空隙は即ち膠泥内の空隙である、従つて膠泥の密度が混凝土の強度を決定する。

膠泥の空隙に水量との關係は、

一定量のセメントに砂に對しその水量を變化してモルタルをつくる場合にその出來上りのモルタル容積の變化を實驗して最小容積即ち最小空隙を有する水量を求めて基準水量 (ブーシツクウラターコンテンツ) とする。之はセメント及砂の粒度に對して一定してゐるものでスランプのノルマルコンシステンシイの場合とほぼ一樣である。

基準少量より20%多くの水量を加へたるものは1.2レラチブウラターコンテンツと稱する。

要するにラーカピリチイにより水量を一定してブーシツクウラターコンテンツを求め、膠泥の空隙を試験してのちその膠泥の一定量に對して用ふべき砂利量をその空隙より計算して求むる。

此のタルボットの説は實驗を必要とするが故に直に實行するに不便の者がある。

参考一: A proposed method of estimating the density and strength of Concrete and of proportioning the materials by the experimental and analytical Consideration of the void in mortar and Concrete.

by Arthur N. Talbot.

次の八枚の表はアブラム説により計算されたる配合表である。

徑一吋以下の砂利を使用する場合、もし之が一吋の篩に残留するもの15%以上の時は徑一吋二分一の砂利として考へる、その他の大きさの場合も之に準ずる。

アブラムは實驗より歸納し之を更に演繹したものであつて、細砂は粗砂よりもF.M小であり、その表面積は大である、一定量のセメントに對しては、表面積大なるものはセメントブーストのアトビージョンを弱むるは勿論である。

アスファルト混合物の如くメカニカルミクスチュアは空隙の量よりもその各々の空隙の大きさにデブンドする事が大であるが、混凝土の如き化學的に結合するものは各々の空隙のスプースの大きさよりも、ストレングスに左右される。

更に硬練り混凝土のメカニカルタンピングをなすものはモルタル即砂の量は砂利より小なるを必要とするも、軟練りに於ては混凝土の破壊せるあるウイークラインに付て考ふれば、

$$\begin{aligned} & \text{混凝土強度(石ノ強度)} \times (\text{石ノ面積}) \\ & + (\text{膠泥ノ強度}) \times (\text{膠泥ノ面積}) \\ & + (\text{石ト膠泥附着力}) \times (\text{石ニ膠泥トノ附着面積}) \end{aligned}$$

之らの強度及面積のレラチブバリューによりて異なる。

此レラチブバリューを定むるのが粒度率説である。

同じ稠度の混凝土を目標として考へても、スランプ、フロードロツプ、プレート各々特徴あつてその結果も一樣でないから配合の決定は一の概念結論の形式を與へるに過ぎないと思ふ。

眞のヂスカスは與へられたる砂利、砂の質によりてコンシダーしなくてはならない。

更に配合決定に用ふる器具類に就ては市場品に就て充分選擇せられん事を希望する。

以 上