

骨材の粒度の不均等性がコンクリート に及ぼす影響について

(土木学会誌第 36 巻第 11 号所載)

——篠原謹爾氏の討議 (37-2) に対する回答——

著 者 坂 本 貞 雄

骨材の粒度の不均等性に関する小文に対する篠原教授の御意見を会誌 37 巻 2 号で拝見致しましたので、以下御質問に対しお答え致します。

1(a)「骨材の粒度の不均等性自体がコンクリートの強度に及ぼす影響は、表面水量の変動によるものに比べて、無視しうるものであるかどうか。」との御質問ですが、用いる骨材の粒度が規格の範囲内にあり、コンクリートがプラスチックであるならば、骨材の粒度の不均等性自体は、コンクリートの強度に殆んど変化を及ぼさない事は、水セメント比説から考えて当然と存じます。但し、AE コンクリートでは、骨材の粒度が空気量に影響を及ぼしますから、粒度の変化は強度に或る程度影響すると存じます。

(b)「コンクリートの強度の変動の範囲が指定された場合、粒度の不均等性及び表面水量に対する補正の不適正の許容範囲は推定出来るかどうか。」との御質問ですが、各当該現場について、試験を重ねれば推定出来ると思います。著者の実験では、粗骨材の粗粒率の変化を 0.24 以内、細骨材の粗粒率の変化を 0.20 以内にし、ビンに上屋を設けた場合には、 σ_{28} は 230 kg/cm²~323kg/cm² の範囲に変動しております。従つてこの様な実験を或る現場で繰り返したとすれば、その現場についての、骨材粒度の不均等性がコンクリートの強度に及ぼす影響は、或る程度迄推定出来ると思います。なお、表面水量に対する補正の不適正の許容範囲は、水セメント比から計算すれば、コンクリートの強度の変動の所要範囲に対して、推定出来ることは当然であります。

(c)「骨材を粒度別に貯蔵する場合、何組位に分けて貯蔵しておけば、希望範囲の不均等性を示すものが得られるかと云うことが推定出来るかどうか。」との御質問ですが、骨材の貯蔵を或る一定の方式で行つた場合における粒度の不均等性は、骨材の粒形、貯蔵ビンの容量及び形状、骨材の運搬方法等によつて相違し、一律に論ずることは出来ないと思いますが、現場において実際のものについて試験を繰り返せば、その不均等

性が或る程度迄推定出来るのは当然と思います。

(d)「實際上、細、粗何れの骨材が、表面水量に対して、重要な影響をもつように思われるか。」との御質問ですが、骨材の貯蔵及び取扱いについて、相当な注意を払つて施工する場合には、表面水量は一般に、細骨材の方が粗骨材よりも遙かに大きいのですから、表面水量がコンクリートの性質に及ぼす影響は、細骨材の方が著しい事は当然であります。

(e)「セメント自身の品質の変動の影響は、今の場合無視し得られるかどうか。」との御質問ですが、本試験では、その当日使用したセメントは、同時に購入し、同様に運搬し、同じ倉庫に同じ状態で貯蔵した同じ商品名の、同じ工場の製品を選んだので、セメントの品質の不均等性はまづ無視し得るものと存じます。

2. (a)「骨材粒度の迅速且つ簡単な測定法(特に管理を対象として)を考えられた事はありませんか。代表試料をとる方法も研究を要すると思います。」との事ですが、著者は、この測定法として、ふるい分け試験による粗粒率の測定を採用しましたが、更に迅速且つ簡単な測定法を御存知でしたら、御教示願いたいと存じます。骨材の代表的な試料を採ることは極めて重要なことでありますので、現場で可能な範囲で、A. S. T. M. の規定や、Concrete manual の recommendation の趣旨に出来るだけ沿う様に努めました。

(b)「表面水量の簡単且つ迅速な測定法として、Howard 氏が提案している方法があります。但し骨材の粒度の変動がある場合には、尙研究を要すると思います。」とありますが、この工事期間中、表面水量の測定法については、色々研究しましたが、在来の測定法は何れも大同小異であり、要するによく使い馴れた方法がよいと思われましたので、本試験にはピクノメーター法或いは乾燥法を採用し、これで目的を達し得ることを確かめました。

(c)「水量の補正法としては、スランプでもよいと思いますが、これでは打たれたコンクリートの試験に

はなりませんし、試験者のやり方如何によつては、造られたコンクリートの代表的な値を示すとは云い難い場合もありますから、例えば Khilly の consistency meter など併用するようにしたらと思います。」及び (d) 「連続作業においては、末端だけの調整ではどうしても時間遅れの調整を行うことになり易く、変動の波を小さくすることは難しいように思われます。従つて、現場の御経験から、コンクリート施工において可能と思われる管理の場所、方法、並びに現場で合理的な品質管理を行う上に困難とされる点を御指摘下されば幸甚と存じます。」について考えている事を申し上げます。使用する骨材の粒度を均等にしておいて、練り上つたコンクリートの Consistency を測定し、これが変化した場合には、これに基づいて直ちに水量を補正する事が、コンクリートの品質の現場管理の最も迅

速且つ容易な方法であると信じます。従つて、この意味から Consistency を測定するのに、最も簡便なスランブコーンによるスランブの測定をミキサー出口において行うのがよいと思います。スランブ試験のやり方が悪い場合には、その結果が信頼出来ないのは当然です。然し相当な注意を払つて行つたスランブ試験は十分に信頼出来るものであります。打たれたコンクリートの問題はミキサーで作られたコンクリートの品質の他に、運搬方法、打込方法等が、非常に関係しますので、一応本論とは別な問題だと思ひます。現場において、合理的な品質管理を行う上に困難と思われる点は、一般に、コンクリートに対する認識が浅く、骨材を分類する事に、又その貯蔵ビンに、或いは、計量装置等に費用を掛ける事を嫌う現在の風潮がその最たるものであると思ひます。

自由境界を有する非定常滲透流について

(土木学会誌第 37 巻第 2 号所載)

正員 久保田 敬一

自由表面が時間と共に変化する浸透流は、自由表面の条件が複雑なために従来殆んど解析されておりません。著者はこの問題を y が t に関して一定であるという仮定のもとに相似性を利用して論を進め、その結果を実験的に検討して定量的結論を出しておられます。この著者の新しい試みに対しては敬服の外ありません。論文を拝読して感じた点を述べさせていただきます。

著者の提唱される新しい実験として $d=4.04\text{mm}$ という大きい粒径の鉛散弾と高粘性機械油を使用して、

$R < 0.0136 \ll 1$ の範囲で (22) 式とよく合う結果を得ておられます。然し実際の堤体に近い細かい砂と水を使用した実験においては、不透水層に近い範囲の μ の値が大きく現われて必ずしも著者のような実験結果が得られません。特に傾斜法面を有する築堤の場合にはそれが強く現われるようです。従つて著者の実験と土砂と水を用いた実験との相似性をもつと研究された上で (特に滲透係数の問題について) (25) 式を使用することを考えられた方がよいのではないのでしょうか。

正員 田 中 茂

自由水面をもつた非定常滲透流を熱伝導などの場合と同様に取り扱つたものはありますが、これでは自由水面の境界条件を満足させることができず、従つて正しい解が得られないのは当然であります。ところが、著者は流れが到るところ水平に近い矩形断面の堤体を取り、適当な仮定を設けて、自由水面の境界条件を満足する解を得、しかもその結果が著者の考案せられた実験装置による実験結果とよく合つていることを示され、新方面をひらかれたことは、その業績大なりと申さねばなりません。私もこのような滲透問題について

関心をもち研究中でありますので、感じました点を述べさせていただきます。

1. 自由境界面

この形を得るために、図式解法を用いて近似的にこの問題を巧みに処理されたことに敬服します。ただ次のような諸点につき本文だけでは簡単過ぎ、はつきりしないように思われます。

a. 図-2 は $x_0/H=1$ に相当する場合の解のようではありますが、 x_0/H が 1 以外の値をとる時の解は求められたでしょうか。