

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。

b. $y_f = g(x_f/x_c)$ から直ちに $u_f/u_c = x_f/x_c$ という関係が得られるという理由は如何でしょう。

c. 境界面が x_f/x_c について相似であることから、 $\Delta x/x_c$ もある時刻 (ここでは $x_c/H=1$ に相当する) の近傍で一定と考えてよいものと仮定をしておられますが、特に $x_c/H=1$ に相当する時刻を選ばれましたのはどういふわけでしょうか。これは恐らく図-2 の (c) を利用されるためだと思いますが……。 $x_c/H=1$ に相当する時刻、即ち $kt/H=3\alpha/8$ の附近で得た値をもとにして求めた自由水面の式が、著者の実験結果と比べる時に、この時刻以外のかかなり広い範囲の時刻に亘つてよく合っていることはこの仮定がかかなり広い範囲の時刻に亘つても正しいことになるのでありましょう。もし $x_c/H=1$ 以外の値に相当する時刻に対する値をもととして自由水面の式を作つても、これと同様な広い範囲の時刻に亘つて実験結果とよく合うのでしょうか、この辺の見直しは如何でしょう。

2. 実験

a. lead shot と高粘度機械油とを使用されたこと

は成功であつたと思います。lead shot の大きさが $d=4.04\text{mm}$. ですが、模型堤体に比べて少し大き過ぎ、また自由境界の形が滑らかな曲線であられ難いおそれはないでしょうか。私は Hele-Shaw の装置を利用して高粘度油を用いてやつてみました。

b. 梯形断面における実験結果は甚だ興味深い結果を示しておりますが、 x_c の値が小さい場合に、流入面の傾斜角が x_c と t の間の関係に如何に影響を及ぼすかがもう少しはつきりするとよいと思われま

3. その他

実際、土で造られている堤防などの場合においては自由境界面よりもさらに前方或いは上方に毛管水の拡散が行われ、これは堤体上の初期の含水状態などによつて大いに影響を受けるのであります。この外に毛管水の滲透流なども生じているものと考えられますが、これらにつきましてはどのようにお考えでしょうか。これらは著者のいま問題にされているものとは少し違つた問題ですが、これらをも併せ考えることは大事なことと思われま

著者 内田 茂 男

未熟なる小文につき、御懇篤な御検討と御討議を下さいました御好意に対しまして深く感謝致します。又同時に記述を非常に圧縮致しました為、説明の不十分な個所が生じた点をお詫び致します。尙便宜上 A. を久保田氏、B. を田中氏に対するお答えと致しました。

A. (25)式を実際の堤体に適用する場合には、御指摘の様な点や表面張力の影響などを含めた相似法則を考慮しなければならぬと存じます。今後よく検討致したいと存じます。

B. 1 a. $x_c/H=2$ 及び 0.5 の場合を解いてみました。同様な図式解法を行つて自由境界の形を求め、(18)式からの偏差を調べてみますと、前者の場合3%位、後者の場合2%程度でした。計算の誤差から考えてこの程度は(18)式の適用範囲に入れてもよい様に思われます。

1 b. (15)式からとありますのは誤りで一つ前の(14)式が $u_f/u_c = x_f/x_c$ を表わしております。

1 c. $x_c \geq H$ になりますと図式解法が比較的正確にできますため、便宜上 $x_c/H=1$ と選んだものです。 $\Delta x_c/x_c$ の値は $x_c/H=2$ のとき 0.076 、 $x_c/H=0.5$ のとき 0.078 (計算の精度は落ちますが) 位で、 $x_c/H=1$ のときの 0.075 に比して数%の偏差を示す程度で

す。従いまして、この様な x_c/H に相当する時刻に基いて同様な計算を行ひましても、(19)式は計算の誤差範囲内で成立するものと見て宜しいかと存じます。この仮定は x_c/H が大きくなつて水平流に近づく程その妥当性が増す様に考えられます。

尙 Δx_c に関しまして、本文での説明が簡略に過ぎましたので、少し補足させて頂きたいと存じます。等ポテンシャル線の間隔 Δx は自由境界におきましては一定の $\Delta \phi$ 、従つて (4) から一定の Δy に対応する w_f の差となります。(13) (18)等から明らかな如く、各時刻の自由境界を y_f 一定の線で切つた場合、 x_f 等は x_c に比例して水平方向に引のばされた形になりますので、 $\Delta x/x_c$ は各 y_f 毎に一定と考えてよいものと仮定致しました。この仮定の成立する範囲は予め知ることができませんので、後から実験的に確かめようと考えたわけでありま

(19)の前の式は、まづ $u_f/u_c = x_f/x_c$ から自由境界においてつた一定の $\Delta \phi$ について $\Delta x_c/\Delta x = x_f/x_c$ を得、従つて $\Delta x/H = (\Delta x_c/x_c)(x_c/H)$ (x_c/x_f) に $\Delta x_c/x_c = 0.075$ を代入することにより導かれます。

2 a. 御指摘の様な点は確かにあります。ただ粒径は表面張力の影響を省略できる程度に大きくとりましたので、寧ろ粒径に比して堤体が小さすぎたと申せま