

つて癒着に関する基礎的な性質を明らかにされています。ハリに生ずるクラックは組合せ応力によるのでありますから、ハリによる実験が必ずしも適切であるとは云いかねます。むしろ、ブリケットによる引張試験、円筒型による圧裂法の方がすぐれているように思われます。しかしもともと複雑な問題でありますからどの方法がよいというより、可能な種々の方法を併行して採用し、それらの結果から総合的に結論される方が妥当であると思われる。次に、著者はクラック

の生じることと破壊とを同一視されているように見うけられます。一つの部材又は構造物の一部にクラックを生じてそれが即ち全体の破壊とは云えないと思えます。癒着とはこわれてしまったものが又もとのようになつて強度をもつというのではなく、一部にクラックが入つて強度が減少しているものがなつて強度を回復する現象という風に解釈した方が実際的ではないかと思えます。

Pre-Stressed Concrete の収縮とクリープについて

(土木学会誌第 37 巻第 1 号所載)

正 員 猪 股 俊 司

岡田氏は (1) Davis, Glanville の法則 (2) Whitney の法則を基礎として、Dischinger の体系を發展された理論解であつて、pre-stressed concrete 部材に持続荷重 (sustained load) が作用しない場合の応力減少を明解に説明された。しかし持続荷重が作用している場合について、同様な理論解を応用することは非常に困難であろう。例えば鉄筋コンクリート梁のクリープ応力の解法にしても、学会誌 36-5 資料にある岡田氏の解法のように、簡単なものとはならないからである。筆者は工学的な設計計算の面から、数値計算の簡便な方法として、コンクリートの有効弾性係数を用いる解法を提案したい。これは応力減少計算の近似計算法ではあるが、持続荷重の作用している場合にも、簡単に数値計算が実施できることが非常に便利であると考えられる。

コンクリートの乾燥収縮およびクリープによつて部材のピアノ線位置におけるコンクリートの歪増加 (縮み) はピアノ線歪の減少 (縮み) に等しいのであるから、次のように考える。

(全歪-最初の弾性歪) ≡ (ピアノ線歪の減少)

即ち,

$$\frac{P_i - \delta P_i}{E_c' A_c} \left(1 + \frac{e^2}{\gamma^2}\right) - \frac{Mc}{E_c' I} + S_t - \frac{P_i}{E_c A_c} \left(1 + \frac{e^2}{\gamma^2}\right) - \frac{Mc}{E_c I} = \frac{\delta P_i}{A_s E_s} - \alpha \frac{P_i}{A_s E_s} \dots \dots \dots (1)$$

ここに、 P_i : 最初の緊張力、 δP_i : 緊張力の減少量、 A_c : コンクリート断面積、 A_s : ピアノ線断面積、 e : ピアノ線偏心量、 I : 部材断面 2 次モーメント、 $\gamma^2 = I/A_c$ 、 M : 持続荷重による曲げモーメント、 S_t : 乾燥収縮量、 A_s : ピアノ線の弾性係数、 E_c : コンクリートの最初の

有効弾性係数、 E_c' : コンクリートのクリープを生じたときの有効弾性係数、 $n = E_s/E_c$ 、 $n' = E_s/E_c'$ 、 $E_c' = E_c/(1 + \phi_t)$ 、 ϕ_t : クリープ特性、 $n' = n(1 + \phi_t)$ 、 $S_t = K\phi_t$ 、 α : ピアノ線クリープ量 (%)

(1) 式を解いて δP_i を求めると、

$$\delta P_i = \frac{\left(KP_i - \frac{Mc}{I}\right)(n' - n) A_s + S_t A_s E_s + \alpha P_i}{1 + K A_s n'} \dots \dots \dots (2)$$

$$K = \frac{1}{A_c} \left(1 + \frac{e^2}{\gamma^2}\right)$$

(2) 式で M としては最大値を用い、一様分布荷重の単純桁では $\frac{1}{8}wl^2$ を用いる。桁端に向つて曲げモーメントは減少するから、 δP_i は大きくなるが、桁端に向つて外力による曲げモーメントは減少するから、ひびわれ発生点からはほとんど問題とならないのである。

以上はピアノ線とコンクリートとは附着している場合であるが、附着のない場合には部材全長に沿つての変形を考える必要がある。今スパンを l としたとき、

$$\delta P_i = \frac{\left(KP_i - \frac{c}{I} \int_0^e M dx\right)(n' - n) A_s + S_t A_s E_s + \alpha P_i}{1 + n' K A_s} \dots \dots \dots (3)$$

(3) 式の場合には $\int_0^e M dx = \frac{1}{12}wl^2$ となるから (2) の附着のある場合よりも δP_i は大きくなる。応力減少の点からも附着のある部材の方が有利である。ピアノ線のクリープについても以上の解法によると簡単に計算上考慮できる。今 Magnel の試験結果について、岡田氏の結果と筆者の提案式との結果を比較すると次

のようになる。すなわち、岡田氏論文中 3. に述べられた例と比較するとつぎのようである。

	提案式	岡田氏 理論解	Magnel の解
(a) $\alpha=12\%$	21.9%	20.6%	22%
(b) $\alpha=4$	14.8	14.4	16
(c) $\alpha=0$	11.3	11.1	12

Magnel は収縮、クリープの影響を別々に求めてこれを加算しているが、これはクリープと乾燥収縮とを別個に切離すことのできないものであることを無視している点において、理論的に正しいとはいえない。岡田氏の理論解と提案式による解とを比較すれば、設計計算上の目的からすれば、ほとんど差はないと考えてよいであろう。

提案式は理論上その厳密さにおいて岡田氏の解に比較すれば、おとつているが、数値計算の簡易さにおい

てはすぐれていると考えられる。また持続荷重が作用する場合にも同様に容易に解が求められる。次のような例題を示そう。

スパン 6 m, 分布荷重 715 kg/m, $A_c=387 \text{ cm}^2$, $\gamma^2=129 \text{ cm}^2$, $e=6.98 \text{ cm}$, $A_s=3.39 \text{ cm}^2$, $P_t=28\,600 \text{ kg}$, $E_c=3.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, $E_s=17.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, $\phi_t=2.0$, $E_c'=1.17 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$, $S_t=300 \times 10^{-6}$, $n=5$, $n'=15$, $K=0.00356$, $M_{\max}=\frac{1}{8} \times 715 \times 6^2=3210 \text{ kg-m}$

(1) コンクリートとピアノ線が附着している場合

$\delta P_t=3\,150 \text{ kg}$, 減少量: 11.0%

(2) コンクリートとピアノ線が附着していない場合

$\delta P_t=3\,570 \text{ kg}$, 減少量: 12.5%

このように設計計算上からすれば非常に便利であることが明らかである。

現地における地盤透水係数の一測定法

(土木学会誌第 37 巻第 2 号所載)

正 員 卷 内 一 夫

土の透水係数の測定は土質試験のうちで非常に困難なことであり、また議論のあるところである。特に自然状態のものについては単に推定の域に止まっている現況である。

著者の提案は自然状態の土の現場試験として従来の試孔による重力水の滲透測定から進展して、簡単な手数(設備及び測定)でその欠点である複雑性を除去して、2 次元的に処理することを考え理論的にも至極容易に解明されたもので、現場における利用度もまた大きいものと思われます。御提案に敬意を表するとともになお二三の点について更に御教示下されれば幸甚と存じます。

1. 試験池の大きさ

私のところの過去の室内試験及び現場試験によりますと、土の毛管作用の影響その他の影響を控除するため(または誤差を少くするため)には、試験池はある程度大きなものである必要があるが、その限界が必要

かまたはどの程度か?

2. 滲透度の変化

滲透拡散巾の時間的变化で説明されている拡散巾の時間的变化から推定出来るように、滲透傾向の漸変がある。これ等に対して定常流と考えるべき時間(透水係数測定の時間)は(II)(原著参照)の通りでよいか? または常に試孔その他で補正しなければならないか?

3. 試験池底面の細粒膜の影響

上の二つに関連するが、蓄水後周壁から脱落した微粒が時間の経過と共に底面に膜を形成するが、透水性に影響はないか?

4. 透水性の低い土

本実験のごとく関東ローム層の比較的透水性のものについては本方法はうまくゆくが、締固めの充分な、かつまたは更に細粒の透水性の低いものについては同様な方法で充分の結果が出るかどうか?