

今月は論文集第 135 号 (41 年 11 月発行) 掲載論文としてつぎの 6 編を紹介しつゝ。今月紹介した論文に対する討議は 42 年 5 月 20 日まで受付けます。次号では第 136 号 (41 年 12 月発行) 掲載予定論文として下記の 4 編を紹介しつゝ。  
 山崎徳也・榎木 武：周辺で単純支持された無梁板の解  
 小松定夫・中井 博：曲線桁橋の自由振動に関する研究 (英文)  
 小西一郎・渡辺英一・白石成人：腹板の耐荷力に関する一考察  
 市原松平：地震時モールの円とその擁壁土圧への適用について

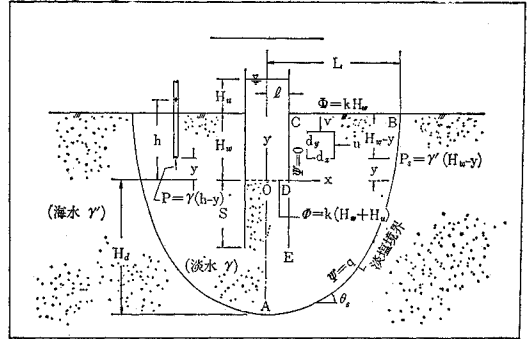
海水飽和地盤における  
淡水注入溝の浸透

上田年比古・崎山 正 常

1. ま え が き

海岸付近における地下水の汲みあげによる地下水位の低下あるいは地下水と海水との密度差などに起因する内陸への海水の浸入は、沿岸の農耕地に対する塩害あるいは井戸内への海水の浸入などの現象を生じ、沿岸住民をなやませてきた。これに対する対策の一つとして近ごろ提唱されたものにウォーターカーテン工法がある。この工法は海岸付近に淡水注入の井戸、あるいは溝を設け注入淡水と飽和海水との圧力差によって、海水を不透水層までおし下げ、海水の浸入を遮断しようとする試みであり、わが国でも河口貯水池などの計画にその導入が検討されている。本報はこのような海水浸入防止対策に対する基礎的研究の一部であり、海水で飽和されている様な透水性地盤に設けられた淡水注入溝（以下においては溝という）からの浸透流を飽和海水が流れていない場合について解析し、これを実験によって検討したものである。なお、本研究と類似の研究は、すでに N.L. Ackermann 氏らによって理論解析が行なわれ、電気モデルによる実験によって検討されているが、これは海水飽和地盤上に 2 列に矢板を打込み、この矢板の内部を淡水注入溝とし、かつ溝の底面を外部の地面と同じレベルにした場合についてである。本報では、図-1 に示しているように溝に任意の深さ  $H_w$  を与えた場合を取り扱い、解析結果を砂モデルによって検討した。なお、前記 N.L. Ackermann 氏らの解析された結果は溝の深さ  $H_w=0$  とすることによって本報の理論に含まれる。

図-1 流 れ の 場



2. 解 析

図-1 に示しているように淡水の単位重量を  $r$ 、海水のそれを  $r'$  とし、海水は流れていないと仮定する。溝の側壁 (CD) は不透水性の矢板壁であり、その下に根入部 (DE) があり、その厚さは無視できるものとする。流れの関数を  $\Psi$ 、速度ポテンシャルを  $\Phi$  とすると複素ポテンシャルは

$$w = \Phi + i\Psi \dots\dots\dots (1)$$

つぎに透水係数を  $k$  とし、 $r' - r = \Delta r$ ,  $\frac{\Delta r}{r} k = k'$  とおいて Zhukovsky 関数

$$\left. \begin{aligned} \Omega_1 &= \Phi + k'y, \quad \Omega_2 = \Psi - k'x \\ \Omega &= \Omega_1 + i\Omega_2 = w - ik'z, \quad z = x + iy \end{aligned} \right\} \dots\dots (2)$$

を導入して、 $w$  および  $\Omega$  平面を画けば図-2 がえられる。 $w$  および  $\Omega$  平面に対する  $t$  平面をそれぞれ 図-3

図-2

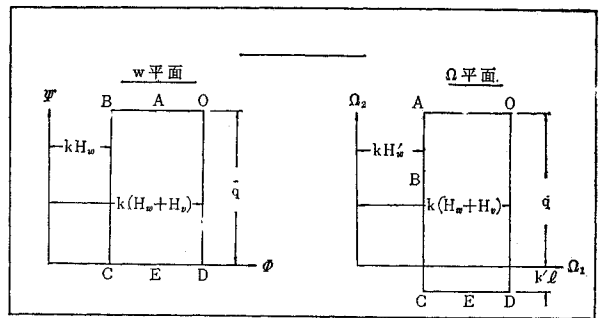


図-3 (a)

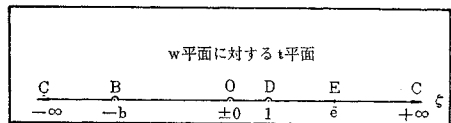
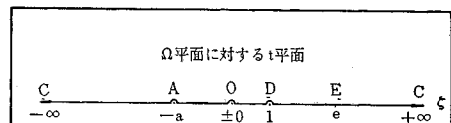


図-3 (b)



の (a) および (b) のようにえらば、Schwarz-Christoffel の定理によって写像関数はだ円関数

$$w = N \left\{ \frac{dt}{\sqrt{(-b-t)}\sqrt{(0-t)}\sqrt{(1-t)}} \right\} \dots (3)$$

$$z = M \left\{ \frac{dt}{\sqrt{(-a-t)}\sqrt{(0-t)}\sqrt{(1-t)}} \right\}$$

となる。本文では上式の解析を詳述し、未知定数  $a, b, e, N$  および  $M$  の条件式を求め、溝にいろいろの断面を与えてそれらのおのおのに対して注入淡水の流量  $q$ 、地表面での淡水化幅  $L$  および溝の底面から淡水化領域の最深部までの深さ  $H_d$  などの数値計算を行ない、これらが砂モデルについて行なった実験値とよい一致を示したことをのべた。

### 3. 結 論

実験および数値計算の結果から  $q, L$  および  $H_d$  についてつぎのようなことがわかった。

①  $q$  について;  $S$  の小さいところでは  $S$  が大きくなると急激に小さくなる。 $l$  を一定にすると  $H_w$  が大きいほど小さい。 $H_w$  を一定にすると  $l$  が大きいほど大きい。

②  $L$  について;  $S$  が大きくなると  $L$  は小さくなる。 $l$  を一定にすると  $S$  が大きいところでは  $H_w$  が大きいほど小さいが、 $S$  が小さいところでは  $H_w$  が大きいほど大きい。

③  $H_d$  について;  $S$  のある値で一般に最小値をもつ。しかし  $H_w=0$  の場合については  $S$  が大きいほど大きい。 $l$  を一定にすると  $S$  が大きいところでは  $H_w$  が大きいほど小さい。 $H_w$  を一定にすると  $l$  が大きいほど大きい。

なお、この  $H_w \neq 0$  の場合に対して  $H_d$  が  $S$  のある値で最小になるということは効果的な根入長についての検討を要するという点で筆者らには特に興味深いことであった。

(1966.4.16・受付)

[上田: 正会員 工博 九州大学助教授 工学部水工土木学科]  
[崎山: 正会員 九州産業大学助教授 工学部土木工学科]

## 土圧計の検定に関する実験的研究

市原松平・古川清

近年、土質力学の発展にともなって、土中の応力状態を知るために、土圧計を用いることが多くなった。ところが衆知のごとく、土中の真の応力を計測することはきわめて困難である。この困難性の主因として、受圧板の可とう(撓)性に起因する受圧板上のアーチング、ならびに計器と土との応力-変形特性の相違などによる計器への応力集中があげられる。

これらの現象は土の諸性質がもたらす現象であり、水のような流体下では考慮を必要としないものである。したがって、土中に埋設された土圧計においてはこれらの現象が不可避のものであることから、土圧計の検定は、土中と同一の状態で行なわなければならないと考えられる。ところが、市販の土圧計は流体圧のみによる検定曲線を与えている現状である。また受圧板に土を通して力を加える検定(土圧検定)の必要性についても、さほど注視されていない。

もっとも諸外国においては、土中土圧計についてのいくつかの研究がなされている。しかし、それらの研究は、個々の性質たとえば受圧板の可とう性に対して行なわれたものであり、土圧計を使用する面に対しての総合的研究に欠けている。しかも、それらは、われわれの使用する計器に対して行なわれたものではないため、新たに、現在使用されている計器の検定ならびに検定時に土圧計にまつわる諸現象に関する研究が必要となった。

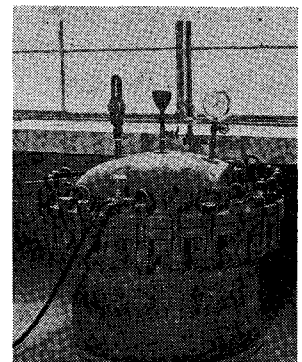
そこで筆者らは、計器を検定する土槽(検定土槽)を試作し、土中土圧計および試料をそれぞれ2種類使用してこの研究を行なった。これによって土圧検定の必要性を明確にするとともに、検定時における検定土槽内の計器すえ付け位置を求めた。

1960年にパリで開催された第5回国際土質工学会の席で、土圧部門の概括報告者であるポーランドのS. Hueckelは、土圧計の最近の発展を述べこのような発展のもとにおいては、土圧計と土圧計測法に関する規格が必要であることを強調している。

筆者らの行なった土中土圧計に関するこの研究は、上述した土圧計測法の規格化に対する重要な基礎的事項を提出したものであるといえる。なお筆者らの研究は構造物の基礎地盤ならびに土構造物中に埋設する土中土圧計の研究を対象としているが、これは壁面に取り付ける壁面土圧計よりも応力集中現象をともなうという点以外に、土圧計の可とう性に対してもより厳密な制限をもち、計測はより困難であることを付記しておく。

実験に使用した検定土槽は、内径75cm×高さ45cmの写真-1に示す土槽である。この土槽内に合計22カ所の測点を設けて、各測点を1個の土圧計で順次すえかえて測定した。計器のすえ付けは、中詰め土の密度を一定に保つように締め固めながら行ない、また載荷、除荷には、中詰め土

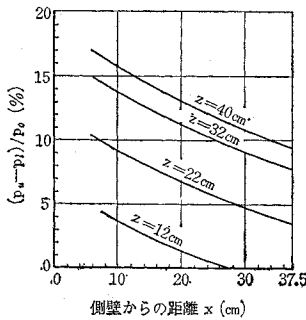
写真-1 検定土槽



てんば面をおおうゴム布に空気圧を加えて行なった。実験結果から得られた結論の一部を示すとつぎのようである。

すなわち、土圧計を検定土槽内にすえ付けて検定をするには、土圧計の可とう性ならびに応力集中が野外と同じ状態になる位置で、土槽の側壁摩擦の影響を受けない位置に計器をすえ付けなくてはならない。受圧板の可とう性に起因するアーチングが生じるに必要な最小土かぶり高は、土圧計有効径の0.9倍、応力集中度が一定となる最小土かぶり高は  $120 \frac{H}{D}$  (cm) ( $H$ は計器厚さの半分、 $D$ は計器径)、側壁摩擦の影響を受けない範囲は、図-1から求めればよい。図-1は横軸に側壁からの距離  $x$  (cm) を、縦軸に側壁摩擦に起因するループ量をとり、中詰め土てんば面からの深さ  $z$  cm における側壁摩擦の影響状態を表わしたものである。この図は

図-1 水平距離とループ量との関係



異なった大きさの検定土槽にも使用できる。

(1966.3.9・受付)

〔市原：正会員 工博 名古屋大学教授 工学部〕  
〔古川：正会員 日本港湾コンサルタントKK〕

## 練り返し粘土のダイレタンシーとせん断強度について

軽部大蔵・栗原則夫

### 1. まえがき

地盤に基礎を置いたり、掘削をしたりすると、地盤内の土塊に作用する応力が変化するために土塊は体積変化と変形をひきおこす。ここで応力の変化量を主応力であらわして  $\Delta\sigma_1, \Delta\sigma_2, \Delta\sigma_3$  とし、それにとりなす間げき水圧の変化を  $\Delta u$  とすると、体積ひずみ(減少を正とする)  $\Delta\epsilon$  は次式で表わされる。

$$\Delta\epsilon = (c/3)(\Delta\sigma_1' + \Delta\sigma_2' + \Delta\sigma_3') + d \dots \dots \dots (1)$$

ここに、 $c$ は土の圧縮率、 $\Delta\sigma_i' = \Delta\sigma_i - \Delta u$ 、ただし、 $i = 1, 2, 3$ 、右辺第2項はダイレタンシーと呼ばれ、土塊がせん断変形する際に土粒子同志の接触点ですべりや回転が起こるために発生する体積変化であるといわれている。地盤が飽和した厚い粘土層の場合は、透水性が非常に小さいために応力が変化しても、体積ひずみは瞬間的には起こらない。このときの間げき水圧の変化量は、式

(1)よりつぎのように与えられる。

$$\Delta u = (1/3)(\Delta\sigma_1 + \Delta\sigma_2 + \Delta\sigma_3) + (d/c) \dots \dots \dots (2)$$

正規粘土ではダイレタンシーのために大きい間げき水圧が発生し、有効応力が減少して支持力の低下をひきおこす。

この研究は、練り返し粘土を圧密非排水状態で3軸せん断して、ダイレタンシー特性と強度特性を求め、これらを通じて粘土のせん断機構の一端を調べたものであって、本文の前半はひずみ制御式せん断について、後半は圧縮と Extension の両状態にわたるくり返しせん断について述べている。

## 2. ひずみ制御式圧密非排水せん断試験

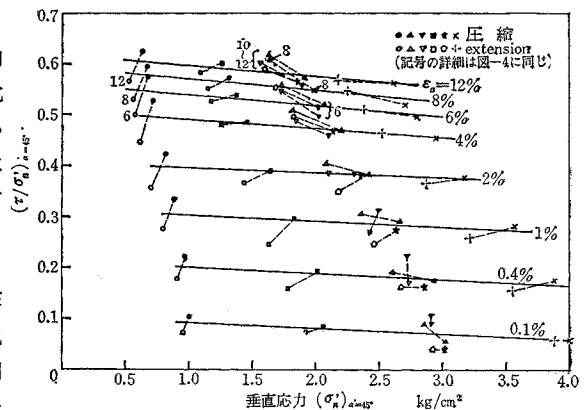
### 2.1 試料および試験方法

試料は練り返した大阪沖積層粘土(粘土分43.5%)である。供試体は直径3.57cm、高さ8cmの円柱形であって、これを3軸容器内で等方圧密した後、 $1 \text{ kg/cm}^2$ のバックプレッシャーを作用させ、続いて軸方向ひずみ速度0.02%/minで圧縮あるいはひきのばしを行なった。せん断中の軸圧および周圧はあらかじめ予定した種々の応力条件を満たすように調節した。なお間げき水圧は供試体の底面で測定した。

### 2.2 せん断ひずみとせん断抵抗力の関係

強度を主応力差の最大値で定義すると、試験の種別に関係なくモールの破壊包絡線は原点を通る一つの曲線で表わされることがわかった。また中間主応力方向に平行な平面上のせん断応力は有効垂直応力とせん断ひずみの関数として与えられることがわかった(図-1)。しかし各主応力方向に等角をなす平面(8面体平面)上のせん断応力と有効垂直応力およびせん断ひずみの関係は圧縮試験と Extension 試験の別で顕著な差が表われた。

図-1



### 2.3 ダイレタンシー

式(2)を用いて各試験のダイレタンシーを計算した。8面体面上のせん断応力と有効垂直応力の比 ( $\tau_{oct}/\sigma_m'$ )

# レール継目部応力の三次元光弾性実験

多谷 虎男・猿田 園彦

本論文は実験室内で鉄道線路の一般的構造を再現し、三次元光弾性実験（応力凍結法）により継目部のレール断面応力、継目板断面応力、およびボルト孔周辺応力の分布を求め、解析および考察を行なったものである。

## 1. 概 要

国鉄のレールき損件数（昭和 38 年度）を原因別に分類してみると 75% が後天的原因によるものであり、その中でも破端が全体の 62.3% をしめている。このようにき損の過半数が破端であるということは、レール継目部がその構造上軌道の弱点となっていることを示すものである。この対策としてロングレール化、レール継目部の強化、腐食環境の改善等種々の方法が実施されているが、いぜんとして継目部に関する保守費の割合は大きいようである。根本対策としてはレールおよび継目板の断面形状を改良して、軌道構造部材としての安全率を増大せしめる必要がある。しかし継目板のように強度を増大させる余地のほとんどないものでは、断面改良の裏付けとなる理論はよほど正確なものでなければならず、そのためには応力状態を正確に知る必要がある。

継目部応力の数学的解析は Zimmermann 氏をはじめとして行なわれているが、いずれも多くの仮定の上になっており実際の応力状態を数学的に知るのはきわめて困難である。また従来、Strain gage や光弾性を用いていくつか実験が試みられ論文として発表されている。しかし Strain gage による測定では、多くの測定点を取ったにしても、被測定物体が小断面のもので応力の急変が起こっている場合には、比較的過大な gage の標線長に支配せられて応力の絶対値および方向ともにきわめて大きな誤差を含んだ値を測定している危険がある。またレール継目部について三次元光弾性実験を行なった例では実際の軌道との相似性についての配慮がほとんどなされていない。

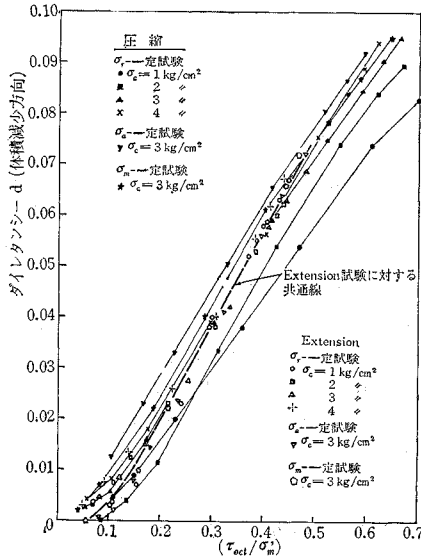
そこで著者は、レールき損中最も多い破端について研究する手がかりとして、レールや継目板だけでなく道床など他の軌道部分も実際の軌道と相似な模型をつくり、三次元光弾性実験によって継目部の応力を求めてみた。

## 2. 実験方法

実験に用いた供試体は PS 50、および山形継目板の 1/3 模型で、エポキシ樹脂製の円筒からさく成した。エポキシ樹脂製のレール模型の実験では、材質および寸法

とダイレタンシー  $d$  は 図-2 に示すように、原点を通らない直線関係に近似できる。これは柴田が Henkel および水野らの結果も含めて、排水圧縮試験の結果から導いた関係式に一致する。また中間主応力に関する柴田・軽部の研究結果を同様の方法で整理すると、ダイレタンシーは中間主応力の値にかかわらず 図-2 と同様の関係で与えられることがわかった。

図-2 ( $\tau_{oct}/\sigma_m'$ ) とダイレタンシーの関係



したがって供試体内の有効応力を主応力  $\sigma_1'$ ,  $\sigma_2'$ ,  $\sigma_3'$  の直交座標系内の点で表わせば、等ダイレタンシーに対応する応力点は  $\sigma_1' = \sigma_2' = \sigma_3'$  を長軸とする円すい面上にあることがわかる。これに対して等せん断ひずみに対応する応力点は円すい面上にはないという結果が 2.2 で得られている。

## 3. くり返しせん断試験

2. と同じ方法で圧密した供試体を、軸方向ひずみ  $\epsilon_a = \pm 5\%$  の範囲でひずみ制御式でくり返しせん断した。その結果、正規粘土のダイレタンシーは、( $\tau_{oct}/\sigma_m'$ ) の変化の絶対値の総和の関数で表わされるとの予想を得た。

## 4. 結 論

ダイレタンシーはせん断によって発生するものであるが、せん断変形やせん断強度とは直接には関係のない現象であるとの結論に到達する。

(1966.5.7・受付)

[軽部：正会員 工修 京都大学助手 防災研究所]  
[栗原：学生会員 京都大学大学院 工学研究科]

が実際のもの異なるので、それに対応して道床材料もまた相異なる必要がある。そこで実際の軌道との相似性を得るために模型の道床沈下係数、道床材料その他について十分検討を行なった。

エポキシ樹脂製の供試体はボルトで緊縮し、まくらぎにはねじくぎを用いて固定した。ロックナットワッシャーに相当するものとしてピアノ線を曲げて作ったバネを入れ、載荷時のねじのゆるみによる緊縮トルクの低下を防止した。このようにして組み立てた供試体を所定の道床沈下係数をもつ道床模型上に配置し、これを負荷装置を内蔵する電気炉に入れ、炉内温度を凍結最適温度(120°C)に徐々に上げた後 3 kg の荷重を継目部直上に加え応力凍結を行なった。応力凍結が完了した供試体は縦横方向にスライスし光弾性写真を撮影した。

### 3. 実験結果

写真は多数の実験結果のうちレール横断面等色線の一例である。実験結果の概要を述べるとつぎのようである。なお、応力は 10 t 荷重に換算した場合のせん断応力である。

#### 3.1 横断スライス

(1) 大きなせん断応力を生ずる部分はレール、継目板とも載荷点直下で、レールでは上首部に、継目板では頭頂部および上下首部に応力集中がみられる。継目板中央の頭頂部応力は、 $2\tau_{\max}=22.8 \text{ kg/mm}^2$  とかなり大きな値である。

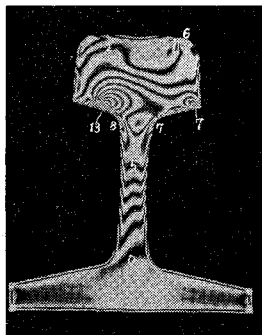
(2) 最大ひずみせん断破壊説による最大破壊せん断応力(ST75:  $2\tau_{\max}=75 \text{ kg/mm}^2$ ) を越える点はないが、レール頭部の載荷点下で  $2\tau_{\max}=39.6 \text{ kg/mm}^2$  のせん断応力を示す。

#### 3.2 縦断スライス

(1) レールの縦断スライスから求めた応力分布をみると、上首部応力は載荷点以外では小さな値である。下首部応力は載荷点で小さく、まくらぎ上で最大となりまくらぎ間で最小となる。これに対し腹部応力はまくらぎ間で最大となる。

(2) 継目板ボルト孔(内側2孔)周辺にはそれぞれ  $2\tau_{\max}=33.4 \text{ kg/mm}^2$ 、および  $2\tau_{\max}=27.4 \text{ kg/mm}^2$  と非常に大きな応力が生ずる。このボルト孔周辺応力の分布は、円孔を有する板が一樣なせん断応力(相等しい引張力および圧縮力の2主応力)を受けた場合の円孔周辺分布にやや似ている。

写真-1



## 4. 結 論

以上の実験結果から

(1) レール上首部、継目板の上下首部に応力集中が生ずるのでこれらの部分の曲率半径を大にする必要がある。

(2) レール頭部の載荷点および継目板ボルト孔周辺には非常に大きなせん断応力が生ずる。

(3) 継目板犬くぎ切欠き部は応力が集中し、継目板破損の原因と考えられる。よって下足を短くしこの断面を上首、腹部で増加した方がよい。

(1966.2.25・受付)

[多谷:正会員 工博 東北大学教授 工学部]  
[猿田:正会員 東北大学助手 同]

## プレテンション工法における鋼線の摩擦係数およびその測定法に関する研究

渡 辺 明

プレストレスト コンクリートは、良質、高強度の鋼線とコンクリートが開発された結果、初めて実用化されたものであるが、両者が一体となって働かし、それぞれの有する力を十分に発揮させるための肝心の条件、すなわち、定着の問題がきわめて重要であることは論をまたない。

一般に、プレテンション工法においては、アンカードプレテンションの場合を除き、鋼線とコンクリートとのボンド定着にゆだねられている。いま、このボンド定着のためのボンドを総称して、アンカーボンドと名づけると、それは、緊張解放時の鋼線径の増加に基づくフリクションボンドや、鋼線とコンクリートとの純付着力、そして、機械的すべり抵抗力など5つの要素に分類される。このうち、純付着力は、鋼線とコンクリート間に相対的すべりが生じない間存在する、粘着力に基づくボンドであるから、鋼線端におけるほど失われがちで、平滑鋼線の場合には、結局、鋼線定着上の主役はフリクションボンドであることになる。そこで、本論文ではこの問題を取り上げた。

### 2. PC 鋼線の摩擦係数、純付着力などが付着長におよぼす影響

フリクションボンドは、鋼線の摩擦係数と、緊張解放時の鋼線膨張圧との積で表わされるから、ボンド定着において、前者の意義はきわめて大きい。筆者は、さきに、ボンド定着プレテンション部材における付着長の理論式を導き、論文集125号に報告したが、鋼線の摩擦係数などを変化させた場合、付着長はどのように影響され

るかを、同理論式によって計算し、それらをグラフにして掲げ、各種検討を行なった。

### 3. PC 鋼線の摩擦係数および純付着力を測定する方法

鋼線の摩擦係数は、一般には、その表面にさび付けをすることによって高められているが、さびの程度を適確に表わす基準がない現状にかんがみ、しかも、その理由は鋼線の摩擦係数を測定する簡便容易な方法がないためであると判断して、筆者は新測定法の開発を試みた結果、ようやく有用なる一方法を見出したので、それを報告する。この測定法の原理は、土のせん断試験にヒントを得ているが、平板鋼材を用いる方法、半割鉄筋を用いる方法、そして、PC 鋼線そのものを用いる方法などと、順次、改良を加えてきた。本章では、特に、この測定法の有する問題点を明らかにする意味において、今日の方法に至るまでに試行した若干の方法なども示す。図-1 はそれらのうち最も新しい測定法である。

測定の方法はつぎのとおりである。

図-1

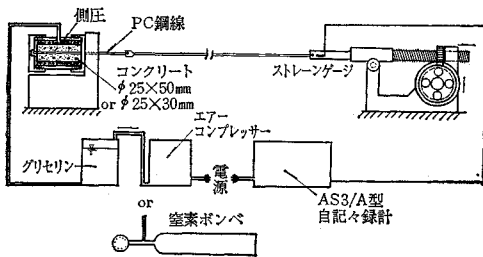


図-2

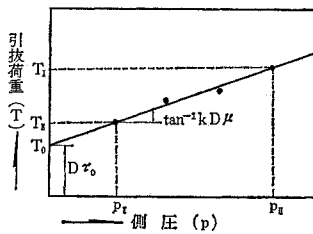


図-2 に示すように、縦軸に引抜き荷重  $T$ 、横軸に側圧  $p$  をとる。いま、測圧  $p_1$  の時の引抜き荷重を  $T_1$ 、測圧  $p_2$  の時の引抜き荷重を  $T_2$  として、それら 2 測点を結ぶ直線を引く。供試体の長さを  $l$ 、鋼線半径を  $r_1$ 、純付着応力度を  $\tau_0$ 、そして、摩擦係数を  $\mu$  とすれば、 $l$  が短いからボンド応力は等分布すると考えて、

$$\mu = \frac{1}{2\pi r_1 l k} = \frac{T_2 - T_1}{p_2 - p_1} = \frac{1}{Ck} \tan \theta$$

$$\tau_0 = \frac{T_0}{2\pi r_1 l} = \frac{T_0}{C}$$

ただし

$$k = \frac{2nr_2^2}{(1-\nu_s)(r_2^2 - r_1^2) + n\{(1-\nu_c)r_1^2 + (1+\nu_c)r_2^2\}}$$

$\nu_s, \nu_c$ : 鋼線およびコンクリートのポアソン比  
 $r_2$ : コンクリート供試体の外径  
 $n$ :  $E_s/E_c$

となる。したがって、2 つ以上の実測値を結ぶ直線を引き、その勾配ならびに縦軸の切片から摩擦係数、純付着力を容易に求めることができる。

### 4. 本法による PC 鋼線の摩擦係数および純付着力の実測

$s/a$ 、骨材の種類、鋼線の表面状態・種類などを変えた種々の供試体について、 $\mu, \tau_0$  値を実測した結果を提示し、かつ、考察を行なった。

(1966.4.11・受付)

[渡辺: 正会員 九州工業大学助教授 土木工学科]

## 道路透視図作製の新しい方法

中村英夫・柴田正雄

高速道路の線形設計には、その交通工学的あるいは景観工学的検討のために透視図の利用が不可欠である。しかしこの透視図の作成はこれまでの方法によれば多くの労を要するものであって多数の透視図をつくることは困難であった。この難点を解決するために電子計算機による計算と、それより得られた数値にもとづき自動制御される作図を行ない、透視図を容易に作成する方法を試みた。

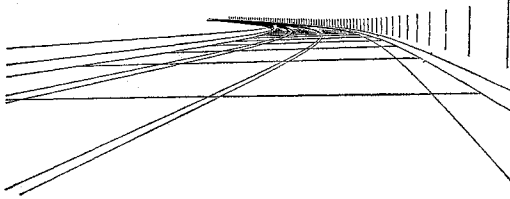
この方法においては、いわゆる道路透視図とともに、航空写真上に設計道路を描き立体的な像が得られるようにした航空写真図、あるいは、鳥瞰図を同一に取り扱い、同じ過程を経てこれらの各種の中心投影図の作成が可能になっている。

本論文ではこれらの図を作成するために必要な一般的な中心投影への変換式を示し、さらに開発した計算プログラムの内容、計算の流れについて述べ、また写真と描いた道路の図をフォトモンタージュして合成する方法を示した。

このような透視図作成の方法による利点をまとめるとつぎのような点をあげることができる。

1) きわめて能率的に透視図の作成が可能である。ここで用いた電子計算機 OKITAC 5090 で計算所要時間は図に示す例で約 40 分、自動描画に要する時間が約 30 分である。

図一1 スクライブした道路スケルトンの透視図



2) このようにたやすく透視図の作成ができるため、視点あるいは視準方向を自由に変えた図の作成、あるいは線形などを修正したときの透視図の作成が容易になりよりよい線形の選択が期待できる。

3) 精度的には必要とあらば 50 μm 程度の確保が十分に可能である。

4) 透視図、鳥かん図、航空写真図と計画道路を視点を変えて各方向から見た図がすべて一つのシステムの中に系統化されている。

5) 写真座標の測定により写真の位置を定めるここに述べた方法は、とくに鳥かん図の作成の場合にも写真撮影点の位置を現地で測量して決める必要もなく、写真も任意の傾きで撮影できるため、立地点の選定は自由ででき、また能率的でもある。

6) 計画道路を航空写真の中に立体的に描き入れることはこの方法によりはじめて可能となった。このような写真図はこれを実体観察することにより、線形の周辺の地形、地物との関係を調べたり、集水域の算定、暗きよの配置計画などいろいろな面において多くの便宜を設計者に提供し得るものである。また地形図をつくることなく、地形を三次元座標値の集まりとして表わす digital terrain model を用いて道路計画をするような場合には、選定された計画路線を明示するのに、この写真図はきわめて有効である。 (1966.4.13・受付)

[中村：正会員 東京大学助教授 生産技術研究所]  
[柴田：正会員 東京大学生産技術研究所]

#### 【研究ノート】

#### 開水路移動床の粗度について

著者 吉川 秀夫・椎貝 博美・  
河野 二夫

#### 【討 議】

#### 開水路急拡部の水理学的性状に関する研究

著者 石原藤次郎・志方 俊之  
討議者 芦田 和男

## 第 1 回国際岩石力学会議議事録—全 3 巻ご希望の方へ

### PROCEEDINGS OF THE FIRST CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS

In 3 Volumes

30×21 cm 1966—67. Total of about 200 Pages.

<第1巻・第2巻本年10月刊行> <第3巻明春刊行> 全3巻揃概価 17 500 円

(Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal)

本書は、去る9月25日から10月1日まで、ポルトガルのリスボンに世界の第一線研究者多数を集めて開催される岩石力学に関する第1回国際会議の議事録。内容は、全3巻、全体で約2000ページにおよび、本年10月で第1巻・第2巻は、本書の主体をなすもので、会議への提出論文241編が各研究テーマごとにコンプリートに収録されます(詳細下記参照)。また第3巻は、明年春に刊行されますが、各研究テーマに関する一般報告書、会議での討議録、世界各国の各種研究所・研究機関における岩石力学領域での活動状況、会議のプログラム、参加者名リストなどが収められる予定です。

岩石力学に関する必備の最新重要文献として、大学の地質学・土質工学・土木工学各研究室を始め、一般の土木・建設工業会社・研究所各関係の研究者・技術者の方々にぜひ1セットお備えのほど、おすすめいたします。

#### CONTENTS:

Volume I: Exploration of rock masses. (theme 1-19 papers)./Description of rocks and rock masses with a view to their physical and mechanical behaviour. (theme 2-21 papers)./Properties of rocks and rock masses. (theme 3-92 papers).

Volume II: Residual stresses in rock masses. (theme 4-10 papers)./Comminution. (theme 5-11 papers)./Underground excavations and deep borings. (theme 7-42 papers)./Behaviour of rock masses and structural foundations. (theme 8-30 papers).

なお、本書ご希望の方は丸善書店(東京・日本橋・電 272—7211)へ直接ご連絡下さい。