

原位置および室内試験による土の動的係数の比較  
*Proc. of A.S.C.E., SM/吉田・映・訳*  
 変化する温度下におかれたコンクリートのクリープ  
 の推定 *Jour. of A.C.I./川崎道夫・訳*  
 テキサスにおける高潮堤防と環境問題  
*Proc. of A.S.C.E., WW/磯崎総一郎・訳*  
 合流式下水道放流水の水質水量制御  
*Jour. W.P.C.F./大垣真一郎・訳*

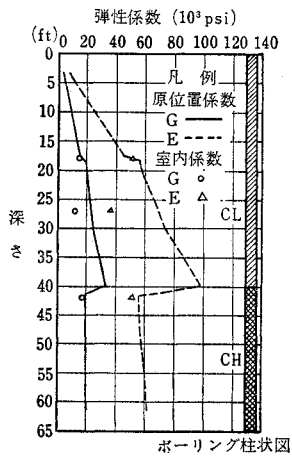
原位置および室内試験による  
 土の動的係数の比較

“Vibratory in Situ and Laboratory Soil  
 Moduli Compared”  
 Cunney, R.W. and Fry, Z.B.  
*Proc. of A.S.C.E., SM, Vol. 99, No. 12,*  
 pp. 1055~1076, December (1973)

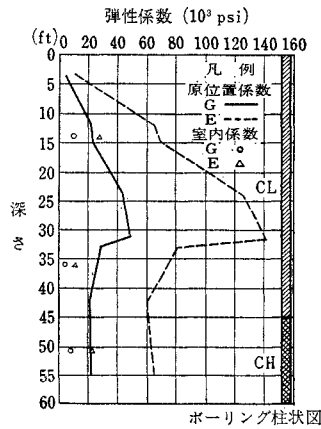
構造物基礎の動的応答を求めるためには、地盤の動的弾性係数を決定する必要があるが、ここでは原位置試験と室内試験とが同時に行われた 14 地点から得られたデータをもとに計算された動的係数を比較し、両者の違いについて検討する。

原位置試験は振動数制御型の加振機により得られる表面（レーリー）波の波長を測定し、表面波速度とせん断波速度とが等しいとみなして、せん断弾性係数  $G$  を計算する。一方ヤング係数  $E$  は、疎密波とせん断弾波との速度比からポアソン比を求め計算する。こうして計算された  $E$  と  $G$  とは表面波の半波長分の深さにおける弾性係数と考えられる。

室内試験は、圧密後均一な拘束圧を載荷した土柱に対する圧縮型、およびねじり型の共振柱実験より一次共振振動数を求め、弾性係数を計算する。この際得られた結果の信頼性は、供試体の品質と地盤状態を代表する程度に強く依存する。なお不攪乱試料が得られない場合は同一含水比、同一密度の練り返し試料を用いた。また原位置の応力状態を正確に見積るこ

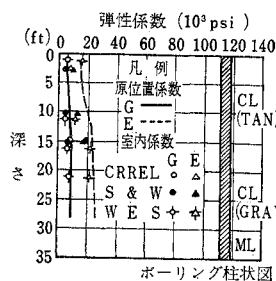


(デトロイト兵器しょう, 地点1)  
 図-1 原位置および室内係数



(デトロイト兵器しょう, 地点2)  
 図-2 原位置および室内係数

とはできないので、一般的に上載圧に等しいと仮定される拘束圧は近似にすぎない。図-1,2 はデトロイト兵器しょうでの結果を示す。地層は地表から粘り気の少ない粘土層 (CL) があり、その下に図-1 では深さ 40 ft から、図-2 では深さ 45 ft から粘り気が多い粘土層 (CH) が横たわる。地下水位は 図-1 では 9 ft, 図-2 では地表にある。室内試験は 図-1 では深さ 18 ft, 27 ft, 42 ft から、図-2 では深さ 14 ft, 36 ft, 51 ft で採取されたともに不攪乱試料で行われた。図-1 では原位置係数は地盤材料が変わる深さ 40 ft 地点で減少しているが、室内試験では試料数が少なすぎたためであろうか、変化の生じる位置は示されていない。室内係数は試料の得られた深さに対する原位置係数に比べ 9%~50% 小さい。図-2 では原位置係数は深さ 32 ft で減少し、室内係数は深くから採取された試料によるものが浅いものより小さいことから、ともに CL 粘土層下に軟弱な粘土層が存在することを示している。しかし、どの室内係数も原位置係数に比べ 58%~86% 小さい。図-1 と 図-2 の地層



(ビックスバーグ水路実験所)  
 図-3 原位置および室内係数

の大きな相違は 図-2 の地層に多量の岩くずが混在することであり、このことは粘土のみの室内供試体には反映しないことを考えると、原位置と室内係数の相違を幾分説明し得るものと思われる。図-3 はビックスバーグの水路実験所 (WES) における結果である。地層は深さ 20 ft まで風積レスであり、地下水位は深さ 20 ft である。室内試験は WES, シヤノン・ウィルソン (S & W) で不攪乱試料試験、寒地技術研究所 (CRREL) で練り返し試料試験を行っている。3つの機関で行われた室内係数値は互によく一

致し、現位置係数と大きくは違わない。

図-4 は、ミシシッピ州キーズラー空軍基地での結果を示す。地層は海成砂であり、地下水位下は調査の対象にしない。室内試験は練り返し試料について主応力比 (PSR) 1 と 2 について行った。原位置係数は深さ 6.5 ft で増加勾配が急変しているが、これは砂の密度か粒度分布の変化もしくはその両者によると思われる。室内試験は練り返し試料で行われたため、この変化は現われていない。室内係数は原位置係数に比べ、PSR=1 で 1%~70% 大きく、PSR=2 で 55% 大から 9% 小の範囲にある。したがって、拘束圧を上載圧の半分に減じた方が、原位置係数とよく一致している。

表-1 に、他の現場もあわせ 14 箇所の地点について原位置試験と室内試験で得られた係数の違いを示す。

表-1 原位置係数と室内係数の比較

実験地	試験実施機関	原位置係数と室内係数との差の原位置係数に対する百分率	
		G	E
(a) 不攪乱室内供試体			
ベルフォンテース	CRREL	+67	+51
デトロイト, 地点 1	CRREL	-13~-50	-9~-48
デトロイト, 地点 2	CRREL	-58~-85	-60~-86
L-16	WES	+25~-66	+36~-67
WES	WES	+5~-48	+34~-44
WES	S & W	-20~-25	-26~-40
オハイオ河川局研究 所	S & W	+40~-10	+32~-18
ウォールドルフ	S & W	-72~-82	-72~-84
(b) 練り返し室内供試体			
キャンプデニソン	CRREL	+16~-46	+31~-12
ノースサタン, ケーブ ケネディー	CRREL	-6~-43	+27~-49
TAA-2A, ケーブ ケネディー	WES	-27~-45	-20~-44
エグリフィールド (PSR=1)	CRREL	+71~-56	+48~-22
" (PSR=2)	CRREL	+23~-13	+32~-12
" (PSR=1)	S & W	+50~+48	+38~+10
キーズラー (PSR=1)	CRREL	+70~+8	+48~+1
" (PSR=2)	CRREL	+45~+6	+37~-9
クワジャライン	CRREL	+22~+15	+27~-6
レッドストーン	WES	+16~-45	-29~-51
WES	CRREL	-3~-42	-18~-50

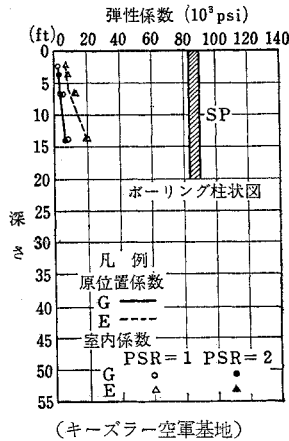


図-4 原位置および室内係数

これらの結果より原位置係数と室内係数の相違について、

1) 両者の相違は一般的に +50~-50% の範囲にあり、このことは室内試験試料が不攪乱試料か練り返し試料か、また地盤材料が粘性土か非粘性土かの区別に無関係である。

2) ±50% 程度の相違は原位置と室内試験の拘束圧と密度の相違、および地盤の不均一性により十分説明しうる。

3) 3 箇所については室内係数が現位置係数の 50% よりはるかに小さい値を示しているが、その原因として、現場の水平土圧が室内実験より大きかったこと、室内試料が地盤を代表していなかったこと、原位置試験が室内試験試料を採取した軟弱層を見落していることなどが考えられる。一般に両者の差が 50% 以上のときは、原因をつきとめるための調査を追加することが必要である。

さらに全データを通じて両者の相違に独特なパターンがないことから、

4) 両者の相違は本質的にランダムなものであり、試験法の誤りによるものではないことがいえる。

## 変化する温度下におかれた コンクリートのクリープの推定

"Prediction of Creep of Concrete at  
Variable Temperatures"  
Fahmi, H.M., Bresler, B. and Polivka, M.  
Journal of A.C.I., Vol. 70, No. 10,  
pp. 709~713, October (1973)

### (1) はじめに

温度、湿度等の環境条件は、コンクリートのクリープ性状に影響を与える重要な要因であり、また高温下におかれたコンクリートが、常温時と比較して数倍のクリープひずみを生ずるということは、過去の多くの研究によって明らかとなっている。このような各種条件下におかれたコンクリートのクリープに関する研究は、数多く行われているが、まだ完全なものはないように思われる。

本論文は、より実際に近いコンクリートのクリープを推定するために、Schwarzl と Staverman によって提案された時間移行原理 (time-shift-principle) を用い、温度の影響および温度変化の影響ならびに材令の影響を考慮した数学モデルの妥当性について論じたものである。

材令と温度の影響を考慮した数学モデルには、York, McDonald, Arthanari, Yu 等によって実施された実験データを、また材令と温度変化の影響を考慮した数学モデルには、Arthanari, Yu および Fahmi 等によって実

施された実験データを、それぞれモデルの妥当性を検討するために使用した。

(2) 時間移行原理

時間移行原理を説明するために、熱レオロジー的に単純な材料が一定温度  $T$  と  $T_0 (< T)$  において、それぞれ単位クリープ曲線  $C_T$  ならびに  $C_{T_0}$  で表示されるものとする (図-1)。もし、この2本の曲線が同じ形であ

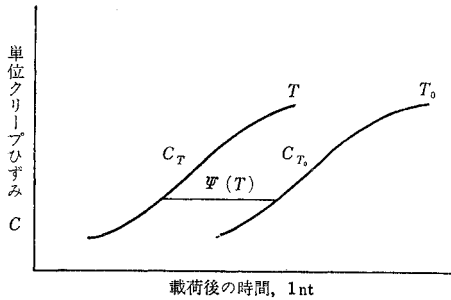


図-1 時間移行原理

ったとするならば、 $C_T$  曲線は、対数時間スケール上の距離  $\psi(T)$  を平行移動させることによって  $C_{T_0}$  に合致させることができる。よって、

$$\begin{aligned} C_T(\ln t) &= C_{T_0}[\ln t + \phi(T)] \\ &= C_{T_0}[\ln t + \ln \phi(T)] \\ &= C_{T_0}[\ln \{t \cdot \phi(T)\}] = C_{T_0}(\ln t^*) \end{aligned}$$

ここで、 $t^* = t \cdot \phi(T)$

$\phi(T) = e^{\psi(T)}$ : 温度  $T$  に対する移行関数

このように、一定温度  $T$  のもとで実際の時間  $t$  の関数であるクリープひずみは、温度補償時間  $t \cdot \phi(T)$  と  $t$  とを置き換えることによって、温度  $T_0$  におけるクリープ関数  $C_{T_0}$  より求めることができる。

(3) クリープの推定に適用した数学モデル

一定温度  $T_0$ 、任意の載荷材令  $t$  のコンクリートのクリープを表示するために次の単位クリープ関数を選定した。

$$C(t, T_0) = \sum_{i=1}^n \alpha_i (1 - e^{-\beta_i t}) \dots \dots \dots (1)$$

ここで  $t$ : 載荷後材令,  $\alpha_i, \beta_i$ : 材料定数

この研究では次の2種類の場合について考察している。

a) 一定温度の場合 York et al., McDonald, Arthanari および Yu 等によって実施された実験データを使用し、おのおのの基準クリープ関数式(1)の定数  $\alpha_i, \beta_i$  を最小自乗法により求めた。また、おのおのの温度に必要な移行関数  $\phi(T)$  の値を決めるためにもこのデータを使用した。

各人の実験データに対する基準クリープ関数は、式

(2)~(4) に示すとおりであり、その結果は 図-2~4 に示すとおりである。

1) York et al. のデータに対する基準クリープ関数

$$\begin{aligned} C(t, T) &= 0.48[1 - e^{-0.25t\phi(T)}] \\ &+ 0.92[1 - e^{-0.025t\phi(T)}] + 0.65[1 - e^{-0.0025t\phi(T)}] \\ &+ 3.37[1 - e^{-0.00025t\phi(T)}] \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

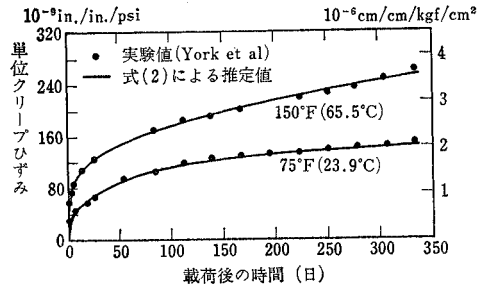


図-2 一定温度における実験値と推定値によるクリープひずみの比較 (1)

2) McDonald のデータに対する基準クリープ関数

$$\begin{aligned} C(t, T) &= 0.62[1 - e^{-0.25t\phi(T)}] \\ &+ 0.12[1 - e^{-0.025t\phi(T)}] \\ &+ 1.76[1 - e^{-0.00025t\phi(T)}] \dots \dots \dots (3) \end{aligned}$$

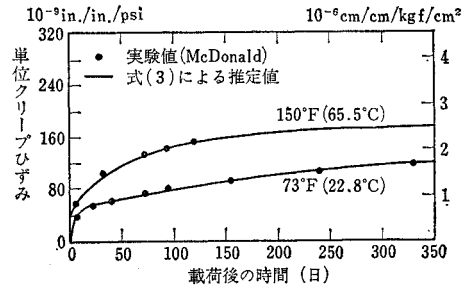


図-3 一定温度における実験値と推定値によるクリープひずみの比較 (2)

3) Arthanari と Yu のデータに対する基準クリープ関数

$$\begin{aligned} C(t, T) &= 1.52[1 - e^{-0.25t\phi(T)}] \\ &+ 1.73[1 - e^{-0.025t\phi(T)}] \\ &+ 5.15[1 - e^{-0.0025t\phi(T)}] \dots \dots \dots (4) \end{aligned}$$

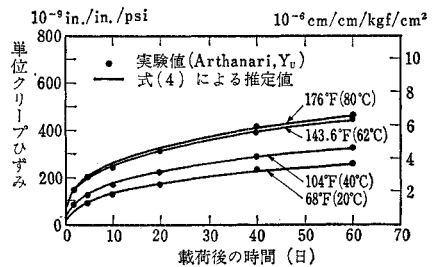


図-4 一定温度における実験値と推定値によるクリープひずみの比較 (3)

なお、それぞれの式に対する基準温度は、23.9°C、22.8°Cならびに20.0°Cである。ArthanariとYuの実験データより4種類の温度に対し温度移行関数が求められ、式(5)のように表示された。

$$\phi(T) = 19.55 - 39.51(T/68) + 25.74(T/68)^2 - 4.78(T/68)^3 \dots (5)$$

**b)** 温度が変化する場合 ArthanariとYuの実験データは、また20°Cから59°Cに2段階で加熱されたスラブのクリープ試験にも引用された。式(4)および式(5)によって、このスラブのクリープを推定する試みがなされた。変化する温度*T*のもとでの合計ひずみ(弾性+クリープ)は、式(6)によって与えられる。

$$C'(t, T) = 3.31 + C(t, T_0) + \sum_{i=1}^n \{C[(t-t_i), T_i] - C[(t-t_i), T_{i-1}] + 0.02 \Delta T_i\} \dots (6)$$

式(6)を用い計算された合計ひずみと実験値を図-5に示す。なお式(6)は、温度に依存する瞬間弾性ひずみが補正されている。

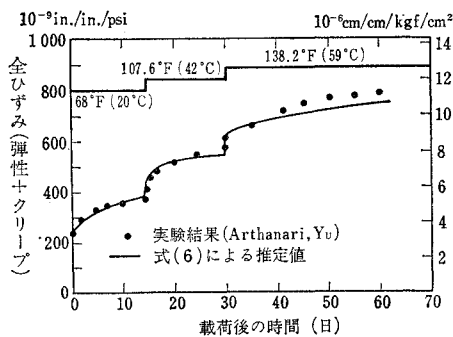


図-5 変化する温度における実験値と推定値による全ひずみの比較(1)

Fahmi et al. は、管状のマイクロコンクリート供試体を用いたクリープの実験結果を報告している。この実験結果より、次の数学モデルが変化する温度*T*において合計ひずみ*C'*(弾性+クリープ)を推定するために開発された。

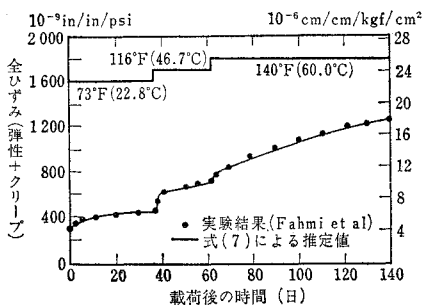


図-6 変化する温度における実験値と推定値による全ひずみの比較(2)

$$C'(t, T) = 4.09 + C(t, T_0) + \sum_{i=1}^n \{C[(t-t_i), T_i] - C[(t-t_i), T_{i-1}] + 0.04 \Delta T_i\} \dots (7)$$

このモデル式(7)を用いた合計ひずみの計算結果と実験結果は、図-6に示すとおりである。

#### (4) 結論

本論文は、温度の影響を考慮したコンクリートのグリップを推定するための数学モデルを開発した。何種類かの一定温度において、モデルによって計算されたクリープは、実験結果とよく一致している。また変化する温度において推定された合計ひずみもよく一致した結果が得られた。

### テキサスにおける高潮堤防と環境問題

“Hurricane Barrier Environmental Planning in Texas”  
Tanner, S.H. and Pullen, E.J.  
Proc. of A.S.C.E., Vol. 99, No. WW 4,  
pp. 459~470, November (1973)

#### (1) 結論

テキサス海岸に沿う高潮防御システムを計画するにあたり、そこに組み込まれるべき環境要素を検討した。最近の沿岸地域の急速な都市化、工業化は、ハリケーンによる大きな損害の可能性を増しているが、その防御手段を講ずるにあたっては、周囲の環境に対する影響を十分考慮しなければならない。ここで、環境を①生態学的②文化的③美学的の3つの範ちゅうに分け、以下、そのおのおのについて考察を加えてみる。

#### (2) ハリケーン防御における生態学的な面について

生物の棲息地を、湿地、湾、陸上、島州または半島の4つの主要な型に分類して、それへの影響を調べてみる。

**a) 湿地(図-1)** ここに堤防ができると、生物の生育する場所を移動させ、また、排水のパターンや潮の

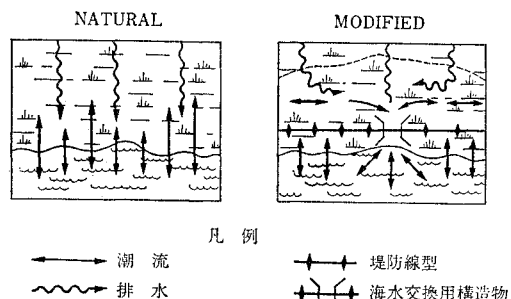


図-1 湿地帯

流れを変える。その結果、塩分の変動域を変化させることになって、そこの生物にとっての棲息地を破壊する。

湾内への栄養分の自然輸送が分断され、河口の動物の移動も制限され、さらに背後から流れ込む下水汚物がたまって、公衆衛生の点で問題をおこす。

b) 湾 (図-2) ここに堤防ができると、湾内の水

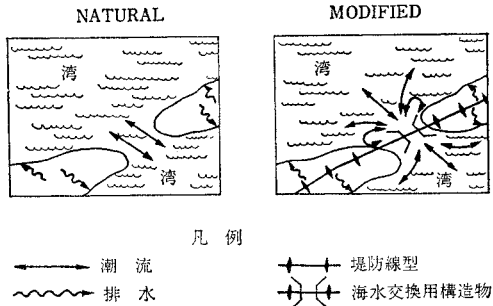


図-2 湾地帯

の循環パターンが変わって、有害物を一様化する湾の機能が衰える。また、外との水の交換ができにくくなることにより、有害物質が湾内にたまって、魚類等に悪影響を及ぼす。

c) 陸上 (図-3) 湿地や湾への排水を阻害される

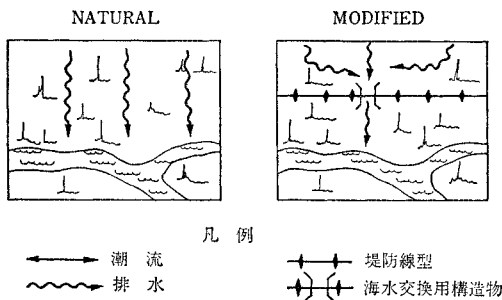


図-3 陸上地帯

ことにより、感潮湿地の塩分の変動域を変化させ、湿地や湾に供給される栄養分を減少させることになる。また既設の施設の再配置等が他の場所に比してより大きな問題となる。

d) 島州または半島 (図-4) ここには砂丘が発達

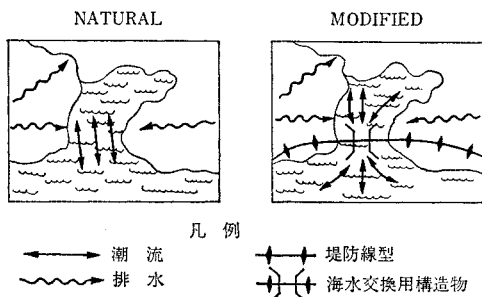


図-4 島州あるいは半島地帯

しているのを、それを堤防代わりに利用することができる。水の流出入の制御は、湾内の水の流れと循環に影響し、塩分の変動域、栄養分の輸送に変化をもたらす。さらに、流れが少ないと、湾内に工場等からの有害物質がたまるので、十分な注意を要する。以上を考慮したうえで、計画の最終決定をする前に環境問題に関して行うべき主要な調査の項目表が、上の4つの分類のそれぞれに対して作られるが、湿地の場合を例示すると次のようである。

高潮による浸水、大小の植物に対する影響、水質、感潮部分の塩分変動変化、陸上よりの排水パターンの変化等

### (3) ハリケーン防御における文化的な面について

堤防建設に先だって、歴史的、考古学的に貴重な資料が埋蔵されていないかを調査し、その可能性があるならばその保護に努めるべきである。また、河口や海岸湿地は野生動物の棲息地であり、その場が一度失われるとその回復は不可能となる。これらは、次の世代に対する文化的遺産として残すべきのものであり、高潮防御計画においてもその点に十分留意しなければならない。

### (4) ハリケーン防御における美学的な面について

この問題は、価値観の多面性により、評価が困難である。建設される防御施設は、機械類を納める建物、堤防という形をとって、すでにある景観の中に新たに組み込まれる。できるだけ、もとの自然状態を維持すべきだという意見の人もいる。そのために、堤防には草を植え、堤防用骨材の採取に際しては、そこの野生動物に被害を与えぬよう注意する。また、そこをレクリエーションの場として提供することも考えられる。さらに、維持作業用の道路を観光用とすることも考えられるが、この場合、騒音やゴミの問題が新たに生じよう。

### (5) 結論

沿岸地域における工業化、都市化は大きな環境問題をつくり続けており、海岸湿地や河口の地位を低下させている。防御施設が整うと、その背後に新たな開発が行われがちであるが、台風時には高潮以外に、高波や竜巻による被害も大きい。したがって、開発は、そのような被害を受けない所で行われるべきである。計画者はハリケーン防御施設を設置するか、あるいは、いかなる防御機構も環境を破壊するとするか、2つの対立意見にはさまれることになる。その場合、経済的、環境的要因の的確な価値判断を行い、両者の妥協点を見い出さなければならない。通常、広大な区域に対する防御機構を考える時、海岸地帯で生物学的に最も生産的な地域を対象とするこ

とになるが、これに関心を向ける市民、学者等の専門家の努力によって、高潮の防御と環境の維持を両立させる解決方法を見出し出していかなければならない。

本論文には以上のほか、ハリケーンによる損益、建設材料採取の環境への影響、防御施設の操作上の注意点、またそのレクリエーション地域としての利用等について記述がある。

## 合流式下水道放流水の水質水量制御

“Data Acquisition and Combined Sewer Controls in Cleveland”

Pew, K.A., et al.

Jour. of W.P.C.F., Vol. 45, No. 11,

pp. 2276~2289, November (1973)

オハイオ州クリーブランド市では、2年前から、水質水量データ収集の自動化による合流式下水道放流のリアルタイム制御に関する研究プロジェクトを行っている。このプロジェクトの目的は、合流式下水道からの放流による Cuyahoga 川と、エリー湖の汚濁を防止することである。

人口 130 万人のクリーブランド市の南部地区は、1万 4400 ha の分流式地域と 7950 ha の合流式地域から成り分流式地域からの汚水のほとんどは合流式下水道へ流入するようになっている。

合流式下水道の放流による汚濁の防止はまだどこにおいても完全には実施されていない。分流化は膨大な費用がかかるうえ、都市域の雨水流出による汚濁を制御できない欠点がある。この解決の一つの方法は、個々の下水道網の特徴、汚水の負荷の程度、その水文学的条件などに適合した種々の技術手法——制御、貯留、補助下水道および処理——を結合させたシステムを用いる方法である。クリーブランド市南部地区には 220 以上の雨水吐があるが、この各雨水吐において上記 4 種の手法を適用し、コンピューターを中心とした制御システムにより、放流水制御を行える。しかし、これら技術の組合せは、降雨強度、降雨時間、降雨の地域分布、汚水と雨水の水量水質の季節、月、日の各変動および流出係数の地域分布などの状況の変化に対応できるようにすることが必要である。

今までの雨水排除の設計においては、一様降雨を想定していたが、合流式下水道の放流水制御においては、局地的な短時間の降雨による雨水流出が重要である。したがって、それぞれの地域の各降雨に対応した水収支と、汚濁物質収支を各時刻ごとに把握する必要がある。このプロジェクトにおける制御システムとしては、降雨と合流式下水道の水量・水質データの収集、解析、制御の

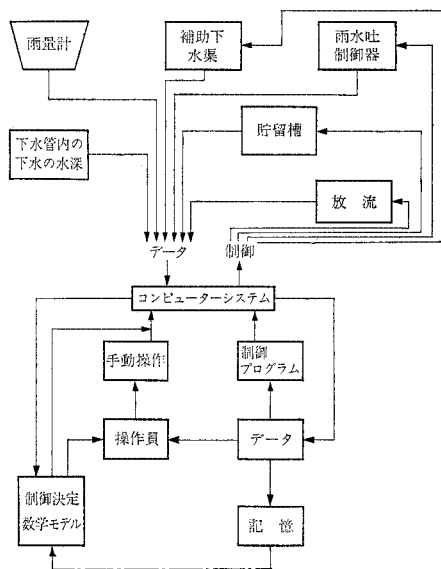


図-1 制御システムの構成

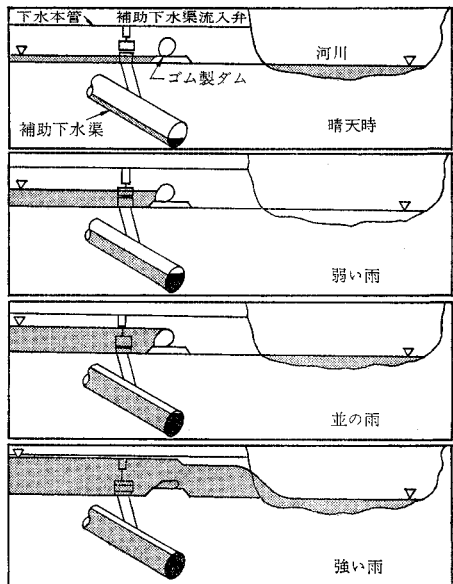


図-2 雨水吐制御器

リアルタイム化を考えている。制御システムの構成を図-1 に示す。

水量測定は、雨量および下水管内の水深の測定を行い、水質は COD, ケルダール性窒素, 硫酸塩, リン酸塩, 硝酸塩, アンモニアおよび塩分を自動分析器により測定する。BOD, SS, 大腸菌群などについては、手動で比較評価のため適宜行う。

コンピューター内の解析・決定モデルは、合流式下水道の雨水吐の位置や大きさの改善と、システムの運転の二目的のためにつくられる。このモデルによる水収支および汚濁物質収支は 10 分間隔で計算される。

各下水渠の流域別に、水量と水質に関するハイドログラフを記憶させておき、雨量、下水量、下水水質のデータから、各地の雨水吐の制御器ごとに処理するか、貯留するか、補助下水渠へ流すか、放流するかを決定する。この決定のための基準は、総負荷量、濃度および排水速度の三者を一定レベル以下にすることである。

雨水吐制御器の具体的な作動状態を図-2 に示す。晴天時の下水はすべて補助下水渠から処理場に流入させる。雨水による水量の増加分は、膨張式のゴム製ダムに

より下水本管内で貯留しつつ補助下水渠へ流す。雨水増加量がより大きい場合は、補助下水渠への流入弁を閉め、ゴム製ダムを収縮させて充分希釈された下水を河へ放流する

抄 訳 者

吉田：日本鋼管（株）技術研究所／川崎：電力中央研究所技術第二研究所／磯崎：東京大学大学院／大垣：東北大学工学部土木工学科

3 月 号 の 訂 正 ご 案 内

学会誌第 59 巻第 3 号（3 月号）中に下記のような誤植がありましたので訂正させていただきます。

講座・土木と JIS

- ① 目次、同講座著者名中「馬場」氏を「馬田」氏に訂正。
- ② p. 74、講座カット中の著者名中の「馬場」氏を「馬田」氏に訂正。

4 月 号 の 訂 正 ご 案 内

学会誌第 59 巻第 5 号（4 月号）に下記のような誤植がありましたので訂正させていただきます。

(1) 千本松大橋の建設工事（一部地区は修正済です）

- ① p. 12・図-2 (a)、上段図中放物線勾配左側の「15 000」を「75 000」に訂正。
- ② p. 14・図-3(a)、左図中「第 1, 2 砂層」をそれぞれ「第 1, 2 砂礫層」に訂正。
- ③ 同上、右図中「ケーソン部断面」を「井筒部断面」に訂正。
- ④ p. 16・図-5、(1) 図中の「78 000」を「77 500」に、「95 500」を「95 000」に訂正。
- ⑤ 同上、(2) 図中の「上記訂正」に加えて「323 500」を「322 500」に訂正。
- ⑥ p. 18・図-8、上段「M のあとへ(t・m)」、中段「S のあとへ(t)」、下段「N, M<sub>T</sub> のあとへ(t・m)」を加える。

(2) 土木構造物の技術美

- ① p. 49、左欄下から 2 行目の「セバーン橋」を「ゼベリン橋」に訂正。
- ② 同上、図-2 の「セバーン橋」を「ゼベリン橋」に訂正。

(3) 新刊紹介

- ① p. 66、「アセスメントモデルとメッシュアナリシス」をサブタイトルとし、書名「都市環境のシステム分析」を新たに追加。

鋼 鉄 道 橋 設 計 標 準 解 説 ● 1974 年 改 訂 版

● A 5 判・402 ページ 定価 3,000 円 会員特価 2,700 円 (〒 170 円)

《沼田委員長序文より抜粋》 建造物設計標準（鋼鉄道橋）は制定以来 4 年を経過したが、近年、スパンの長大化にともない、同標準に規定されていない SM58 鋼材の使用が要望されるようになった。

ここで土木学会では日本国有鉄道の委託を受けて設置された合成鉄道橋の設計標準に関する研究委員会において SM58 鋼材に関する事項もあわせて検討することになり、2 カ年間、研究調査を行なった結果、48 年 3 月の報告書の中に SM58 に関する条項をとりまとめた。

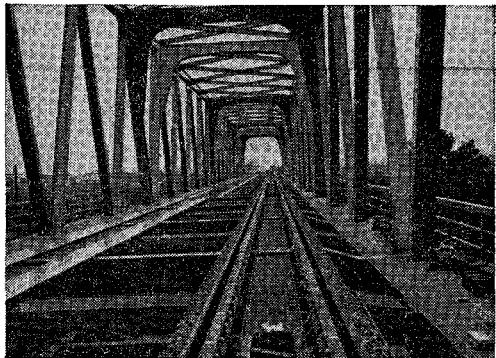
日本国有鉄道ではこれを基に、建造物設計標準（鋼鉄道橋）の該当条項を改正したので、設計標準解説の一部にも修正が加えられた。

今回、改正された主な条項は SM58 鋼材の追加適用に関して、第 4 章「許容応力度」および第 8 章「板要素の幅厚比と補剛材」の条項であるが、この他にも、高力ボルトの規格改正に関連する条項等も含まれている（以下略）。

内 容

- ◎ 国鉄の規程体系
- ◎ 建造物設計標準（鋼鉄道橋）解説および付属資料

- ◎ 建造物設計標準（鋼とコンクリートの合成鉄道橋）および解説
- ◎ 全国新幹線網建造物設計標準および鋼鉄道橋関連規定、規格目録



奥羽本線第 1 平川橋梁

本 四 連 絡 橋 鋼 上 部 構 造 に 関 する 調 査 研 究 報 告 書 ● 47 年 度

A 4 判・320 ページ  
4500 円 (〒 500)

- 別冊 2. 吊橋主塔設計要領（案）
  - 別冊 5. 塗装分科会中間報告書
  - 別冊 4. 鋼上部構造用鋼板の所要性能
  - 別冊 6. 吊橋のねじり解析
- 残部僅少となりました

申込先：土木学会