

2. 定着 定着液としては、酸性硬膜定着液を用いてよい。定着完了の時期は、一枚々々についてしらべることが困難であるから、いく分長くする。その程度は 18°~20°C で 15分~20分位が適当である。

定着液も常に動揺させ、液の新陳代謝をさせることが必要である。定着液は、その安全定着能力を考えて使用限度を超してはならない。

3. 水洗 水洗は流水により、水温は 20°C 位で 40~60 分行う。

4. 乾燥 一般に乾燥架に立てかけ、自然乾燥を行う。

水洗槽から取出した乾板は、脱脂綿又はスポンジなどで膜面及び硝子面の付着水をとりのぞき、乾燥がまだらにならないようにする。乾燥が不均一になると、画像にひずみを生じ、測定結果に誤差を生ずることになる。

乾燥は高温になることをさけ、且つ乾板間隔は 3cm 以上とすることが望ましい。

このようにして完成した乾板は、その取扱いに注意し、破損したり、膜面にきずをつけたりするなどの故障のおこらないようにしなければならない。時間的な余裕があれば、同時に焼付も完了しておくといよ。

単純梁の衝撃実験

正員 工学博士 岡本 舜 三*
准員 安中 久 二**

ON THE IMPACT OF SIMPLE BEAM

(JSCE Dec. 1950)

Dr. Eng., Shunzo Okamoto, C.E. Member, Kiuji Yasunaka, C.E. Assoc. Member

Synopsis A steel ball is dropped on the simple supported beam and the reaction of beam is measured by piezo-electric apparatus. The effects of the position of shock and the height of drop on the maximum reaction are represented in Fig. 4, 5 & 6 where

l : span length of beam c : distance of the point of shock from the support
 R : maximum reaction h : height of drop v : velocity of ball at the shock

1. 実験方法

構造物に及ぼす衝撃の影響を考究するために、単純梁の種々の位置に、種々の高さから、鋼球を落下させ

図-1 梁の支点

Fig. 1 Supports of Beam

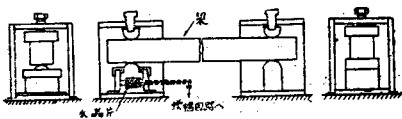
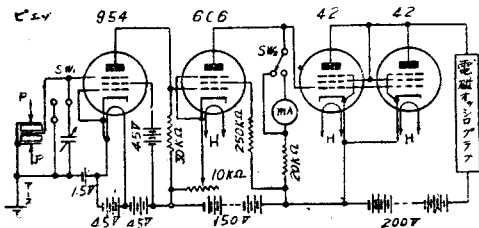


図-2 増幅回路

Fig. 2 Amplifier



て衝撃を加え、その際に生ずる梁の反力を測定した。

即ち図-1 に示すような、一支点にビエゾを装置した鋼、モルタル及び杉の単純支承矩形梁に、鋼球を落下衝撃させ、その瞬間のビエゾ電圧の変化を、図-2 の回路を用いて増幅した後、電磁オシログラフに入れ、ドラム上に巻いたネガフィルムに撮影した。これと、静荷重をビエゾ上に直接加えた場合のフィルム上の光の移動量とを比較することによつて、衝撃による最大反力を求めた。

表-1 梁

梁	鋼	モルタル	杉
断面の幅(cm)	2.61	5.18	5.00
断面の高さ(cm)	2.95	5.23	5.00
重の全量(g)	100.6	120.0	199.9
容積(1/cm ³)	8.90	2.02	0.45
ヤング率(1/cm ²)	120 × 10 ⁹	155 × 10 ⁹	6.18 × 10 ⁷
電束閉鎖(cm)	9.00	100.0	100.0

備 考 杉の比抵抗は 4.5 × 10⁹ Ω-cm、鋼は 1.0 × 10⁹ Ω-cm、モルタルは 1.0 × 10⁹ Ω-cm とする。

実験に使用した梁及び鋼球は、表-1及び表-2のとおりである。

表-2 鋼球

鋼球	A	B
重量(g)	14.0	60.5
直径(cm)	1.51	2.46

* 東京大学教授，第二工学部
** 同 大学院，特別研究生

2. 実験結果

梁の反力は、例えば

図-3 実験例

Fig. 3 Example of Experiment

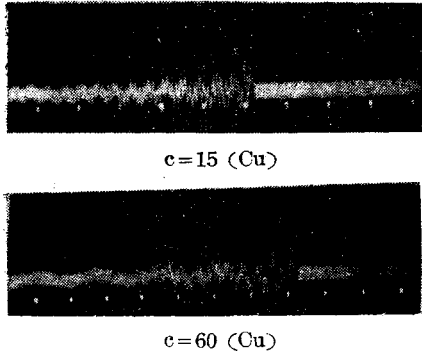


図-3 に示すように、時間的に変化するが、多数のこのような記録から反力の最大値を測定して、鋼球の落下位置及び落下高さとの関係を求めると、図-4 乃至図-6 のようになる。この時、最大反力は、衝撃位置がビエゾ支点に近い場合は第一波に生じ、ある程度以上(銅梁の場合は 15~30cm の間にある)距たると、少しおくれて現われる。

図-4 鋼球A使用, 落下高 $h=5\text{cm}$
Fig. 4 Steel Ball-A(14.0g wt)
Drop Height ($h=5\text{cm}$)

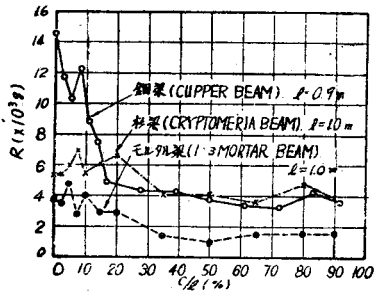
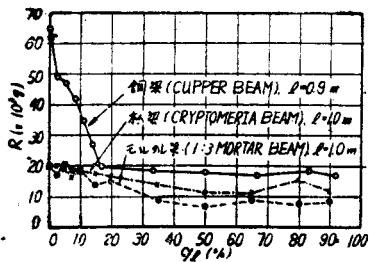


図-5 鋼球B使用, 落下高 $h=5\text{cm}$
Fig. 5 Steel Ball-B(70.5g wt)
Drop Height ($h=4\text{cm}$)



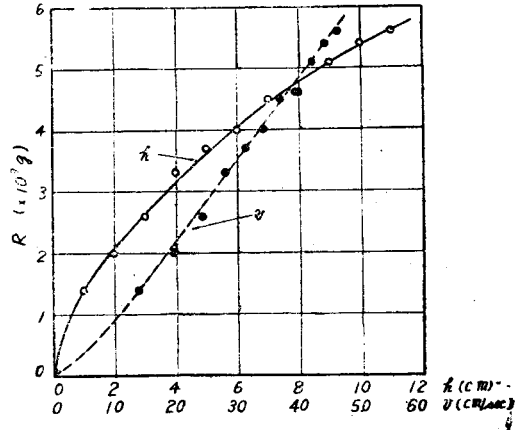
図表中の記号は次のとおりである。

l: 梁の支点間隔 (cm)

1) 測定値は、銅梁の場合にはかなりよく揃うが、モルタル及び杉梁では、最大15%の偏差を示し、特にビエゾ支点附近においてはそれが甚だしいので、圖にはその平均値を示してある。

図-6 鋼球A使用 $Cle=0.5$

Fig. 6 Steel Ball-A; Copper Beam $l=0.9$



c: ビエゾを装置した支点より衝撃点までの距離 (cm)

R: 最大反力の平均値 ($\times 10^3\text{g}$)

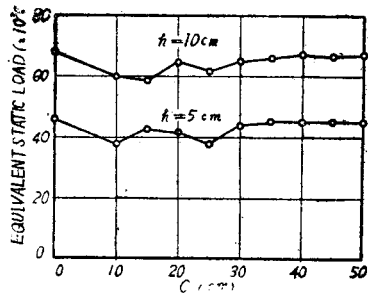
h: 鋼球の下端より梁面までの落下高さ (cm)

v: 衝撃直前の鋼球の速度 (cm/sec)

- (1) 鋼球の落下高さを一定 ($h=5\text{cm}$) にして、衝撃位置を変化させた場合 (図-4 及び図-5)
- (2) 鋼球Aの落下高さを変化して、銅梁の中央部に衝撃を加えた場合 (図-6)
- (3) 銅梁の表面に生ずる凹みの測定

鋼球Aを $h=10$ 及び 5cm の高さより、銅梁の種々の位置に落下衝撃させた時に、梁の表面に生ずる凹み(永久歪)の深さと、同鋼球をこの銅の表面にのせ、その上に種々の静荷重を 30 秒間加えた時の圧痕の深さとを、倍率 1000 の仕上面検査機を用いて測定比較した。その結果を図-7 に示す。

図-7 銅梁表面の圧痕の深さ
Fig. 7 Deta on the Holl of Copper Beam by the Shock of Ball-A



3. 結言

以上の実験から、次の性質が知られる。

- (1) 衝撃による反力は、静的反力にくらべて、格段に大きい。

(2) 加撃が支点に極めて接近している場合を除いては、最大反力の大きさは、衝撃の位置によつて、たいして変化しない。

(3) 図-4 及び図-5 によると、最大反力は鋼球の質量に比例する。

(4) 図-6 によると、最大反力は鋼球の衝撃直前の速度にほぼ比例する。

(5) 銅梁にくらべて、モルタル及び杉梁は、衝撃の緩和吸収の程度が顕著である。

(6) いづれの梁においても、最大反力は、加撃が測定支点附近の場合には初期に生じ、測定点からある

程度以上距たると、微小時間経過後に生じる。

(7) 落下衝撃によつて銅梁の表面に生ずる凹みの深さも、衝撃圧力がやはり非常に大きな値であり、また、加撃位置に関係せず、それがほぼ一定であることを示している。

以上の結論は、この実験の結果のみから知られるもので、その普遍性については、今後充分確かめたいと思つている。なお、この研究は、文部省科学研究費の補助を得て行い、東大第二工学部教官加藤年男氏の援助をうけたことを附記し、こゝに感謝の意を表する。

薄層流に関する研究(第2報)

—路面流水の理論¹⁾—

准員 岩 垣 雄 一*

STUDIES ON THE THIN SHEET FLOW (2nd. REPORT) THEORY OF FLOW ON ROAD SURFACE

(JSCE Dec. 1950)

Yuichi Iwagaki, C. E. Assoc. Member.

Synopsis By solving the momentum equation to a thin sheet flow on road surface numerically with the condition of continuity obtained under the condition that rain falls on road uniformly, water depth and mean velocity of thin sheet flow and also frictional velocity related with soil-erosion of road surface are computed, and then the effects of camber shape and longitudinal slope of road surface on the drainage and stabilization of road surface are discussed.

In this calculation, the equation of velocity distribution in laminar flow confirmed by our experiment of thin sheet steady flow (described in the 1st report) is applied, because a sheet flow of rain-water on road surface is laminar generally.

1. 緒言

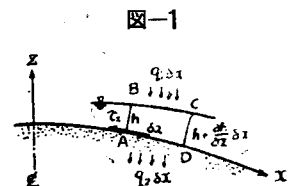
路面排水及び路面の安定の問題は、道路の横断面形及び縦勾配を決定するときに当然考慮されるべき重要な要素であるが、これに関する研究は余り見当らない^{1),2)}。路面排水に関する従来の理論的研究は、路頂線上の微小幅の部分に集中して雨が降るものと仮定し、その雨水が如何なる経路をとつて流下するか、又流下時間及び流速が縦勾配によつてどのように変化するかなどについて検討したものであるが、路頂に集中して雨が降るといふ不合理な仮定で行つたこれらの計算は、実際問題を解明する上に根本的に大きな欠陥があるといふことが出来る。又本間博士はこゝで取扱うような雨が一樣に路面上に降るといふ実的な仮定に立つて計算されたが、平均流速公式の適用に不満足な点があ

る。こゝでは運動量方程式及び連続式から基礎式を求め、これを数値積分して縦勾配のない場合及び縦勾配のある場合についての水面形、平均流速及び土壌浸蝕に関係ある摩擦速度を求め、道路の横断面形及び縦勾配などと路面の排水及び浸蝕との関係を理論的に論じようとしたものである。

2. 縦勾配のない場合

(1). 基礎式 縦勾配のない場合は2次元と考へて

よいから、図-1 に示すように路頂線に直角で路面に沿つて x 軸、鉛直上方に z 軸をとり原点は路頂にとる。雨量を q_1 、透過能を q_2



とし、 $q = q_1 - q_2$ とおく。又 u : 流速、 h : 水深、 J_x : 勾配、 ρ : 水の密度、 τ_x : 底面の摩擦応力とする。

* 京都大学講師

1) 昭.25,5,6 日本應用力學會第30回講演會にて講演