

消液ブロック GAMMA-EL の安定性について

山口大学工学部 正員
山口大学工学部

斉藤 隆
柴田 幸信

1. まえがき

本研究は消液ブロック GAMMA-EL の液力に対する安定性について実験を行い同時に測定した型上高さおよび、透過性についての結果を報告するものである。

2. 実験装置および実験方法

実験装置としては、図-1 に示す長さ 21m 巾 50cm の鉄製水槽の一端にフランター型式の造液機を設置したものであり、模型堤体は、図-2 の (a), (b), (c) の状態に図-3 に示すモルタル製の「 Γ 」型ブロックを築き、研液、非研液および整正積み、乱積みの場合について実験を行なった。安定性の実験は造液機によって作られた最初の液が模型堤で反射され両側の液板に達する以前に造液機を止め、水面が静まるのを待って両側の液板を動かして、同じ特性の液を 30~50 液模型堤体へ作用させる。この操作方法で徐々に液高および周期を増加させ、ブロックの移動限界を求めた。ブロックの移動状況は肉眼で観察し、次の操作段階を設けて移動の判定基準とした。

- (1) 余り動かない。
- (2) 不安定なものか動き特に不安定なものか脱落することもある。
- (3) (2) の状態で締め固められ安定状態となる。
- (4) 静水面付近ではけしき振動するブロックがある。
- (5) 1~2 個の脱落がある。
- (6) 順次脱落するブロックがでる。
- (7) 法面がすれるようになり、崩壊状態となる。

なお、乱積および整積の場合で移動の状態が幾分異なるが、原則的に (7) を移動の限界とみなしこの時の液高及び周期を図-1 の No.1~No.3 の位置にセットした差圧計によって圧力変動として記録した。

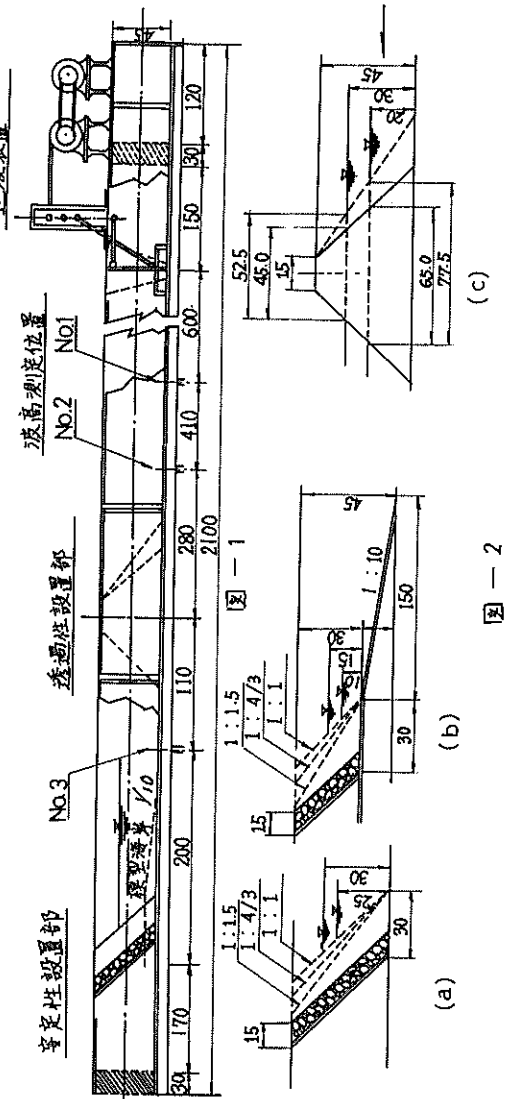


図-2

$$\times \sin\left(\frac{2\pi}{L}x - \frac{2\pi}{L}t\right)$$

$$L_0 = gT^2/2\pi \quad T \text{ は}$$

関係を用いよと

$$u_{s,max}^2 =$$

$$\frac{g}{2\pi} \frac{H_0^2}{L_0} \left(\frac{H_0}{L_0} \right)^2 \frac{\cosh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}}{\sinh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}}$$

$$= \frac{g}{2\pi} \frac{H_0^2}{L_0} \left(\frac{\cosh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}}{\sinh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}} \right)^2$$

$$/ \left(1 + \frac{\frac{4\pi^2 H_0^2}{L_0^2}}{\sinh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}} \right)^2$$

(3)

Resistance と

Drag force の釣り合より;

$$\left(\frac{W}{Vr} \right)^{\frac{1}{2}} \frac{(Sr-1)}{H_0} \propto \frac{C_D}{2\pi} \frac{K_0}{K_0^{\frac{1}{2}}} \frac{H_0}{L_0} \left(\frac{\cosh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}}{\sinh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}} \right)^{\frac{1}{2}} / \left(1 + \frac{\frac{4\pi^2 H_0^2}{L_0^2}}{\sinh^2 \frac{2\pi H_0}{L_0}} \right)^{\frac{1}{2}} \propto K_0 \cdot F \left(\frac{H_0}{L_0}, \frac{H_0}{L_0}, \alpha \right) \quad (4)$$

とて K_0 ; 容積係数 $K_0 = W/VrL_0^3$, L_0 ; 捨石及びブロックの容積を示す特性長, K_0 ; 面積係数, $K_0 = A/L_0^2$, A ; 捨石及びブロックの鉛直面への投影面積, L_0 ; 捨石及びブロックの投影面積を示す特性長, K_0 ; 安定限界係数, α ; 法面の静水面との角, 係数 K_0 は K_0 , K_0 を含んでいさのブロックの形状によって変るものである。

(4)式により与えられる $(W/Vr)^{\frac{1}{2}}(Sr-1)/H_0$ を波形勾配 H_0/L_0 に対して図示したものが図-6である。この表示は Hudson 公式において堤前の浪高を用いられるのに対して沖浪浪高を用いた場合と異なり、図-4に比べ実験式の散乱は少なくなる。また勾配の影響は本実験の範囲内では検討されない。

透過性については図-2, (c)の堤体を使用し来浪浪高 H_0 を No.1, No.2 の差圧計で、透過浪高を No.3 の差圧計によって取り出し、 H_0/H_0 を静水面における堤体中 B/H_0 をパラメータとして沖浪波形勾配 H_0/L_0 に対して図示したものが図-7である。当然の結果より B/H_0 が大きい程透過浪高は減少して

る波形勾配が小さいと

る H_0/H_0 が減少する傾向に

あるのは、図-2 来浪浪高

である堤体内と底面との

する間のエネルギー損失

が小さくなるからと見ら

れる。

型上高の B/H_0 は安定性

及び透過性の実験中に測

定したもので、図-8に

示すように整理積みとし

図-5

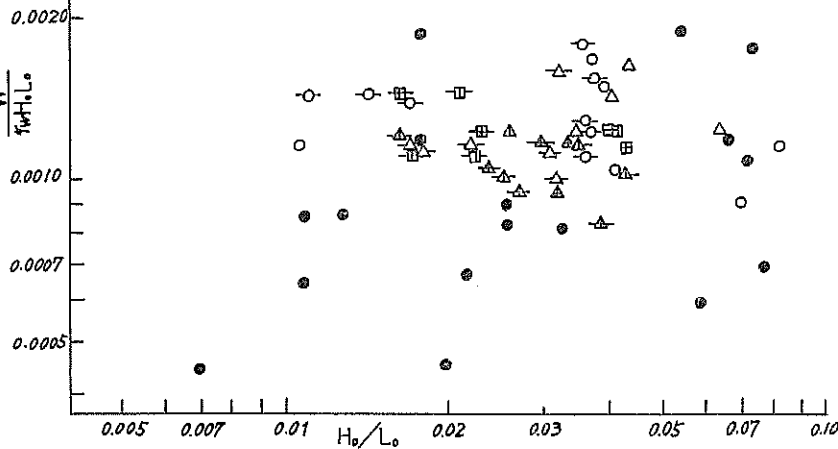
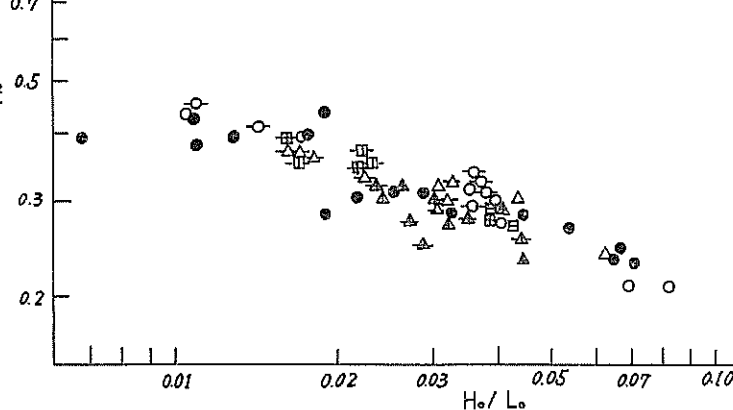


図-6



尺場合は乱積材とし

尺場合に比べかなり

大きい値と見られる。

これは本実験で採用

した積材の粗度

が少ない状態であつた

ためと思われる。もし

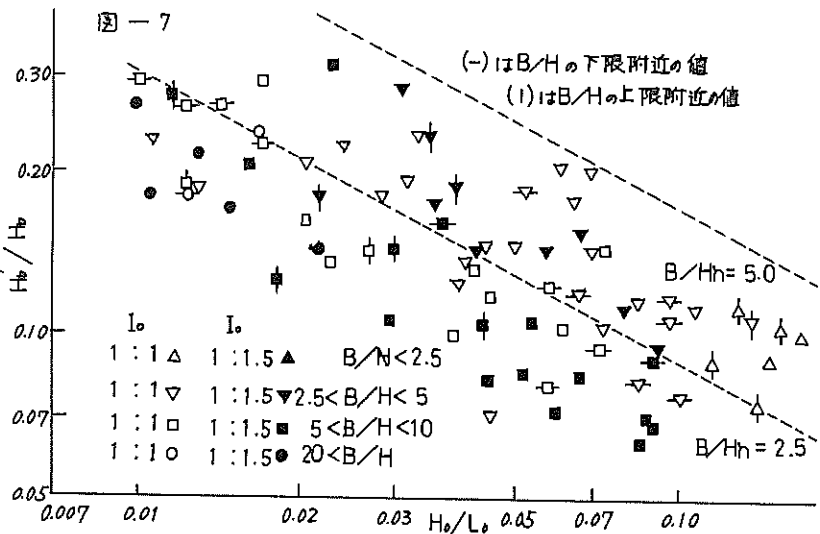
安定性を重視した積材

の場合であれば、粗

度の変化が大きい

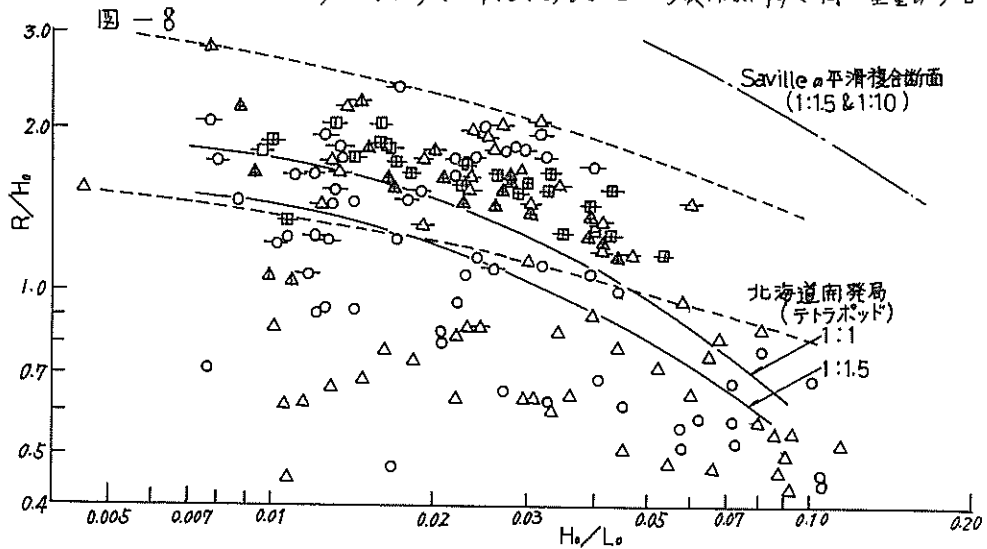
に於て大巾に減少

するであろう。



4. あとがき

安定性は図-4, 図-5, 図-6 について検討したようにテトラポッドとはほぼ同程度のものと
思われるが、他種の異形ブロックに較べ形状が単純であることから製作が簡単で同一重量のブロック



であれば、工費の節減が計れるのではないかと思われる。

透過性については比較する資料がないが、通常他のブロックと大差ないことにはほぼ同程度の
ものと思われる。

型上高については検討が不充分であるが、乱積材の場合にはテトラポッドと大差ない結果が得られた。