

使用済み発泡スチロールからできる粉砕インゴットの透水係数

熊本工業大学 正会員 瀧谷 秀昭
 熊本工業大学 正会員 村田 重之
 熊本工業大学 正会員 荒牧 憲隆

1. まえがき

発泡スチロールは軽量で種々の型への加工が容易であるために、各種の容器や電気製品などの梱包材料として広く使用されている。また、水揚げされた魚を運搬するための箱としても多量に使用されている。しかし、最初の使用目的が終わった段階で、多くは形が特殊であったり、一度使用すると汚れが目立ち新鮮な魚や食品を入れるには好ましくないために、大部分が廃棄の対象になっている。現在、回収対象の使用済み発泡スチロールのうち27%程度が再利用されているが、残りの73%は埋め立てや消却によって処分されている。しかし、埋め立て処分場の確保や焼却による有害物質の発生等の問題から近い将来このような処分が困難になることは明らかで、早急に新たな再利用の方法がもとめられている。本研究は、この使用済み発泡スチロールを熔融固化したもの(インゴット)を粉砕してできた粉砕インゴットを建設材料として有効利用するための一つの方法として、フィルター材への有効利用を考えたものである。今回は粉砕インゴットの透水係数を実験的に調べている。

2. フィルター材の性質

フィルター材として単粒度碎石、クラッシュラン、切込み碎石および粉砕インゴットを使用した。前三者は実際に現場で使用されているフィルター材である。粉砕インゴットは、使用済み発泡スチロールを熱風によって熔融し、その後固化したものを粉砕機を用いて骨材の粒径に粉砕して作成した。これらの粒度曲線を図-1に示す。これからクラッシュランと粉砕インゴットが非常に似かよった粒度分布を示していることがわかる。

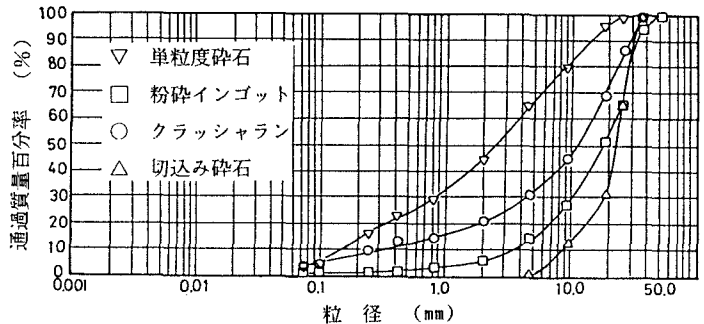


図-1 粒度曲線

3. 実験装置および試験方法

単粒度碎石、クラッシュランおよび粉砕インゴットについては透水性が非常に高く通常の定水位透水試験では実験が出来ないので、塩化ビニールパイプ(直径 28.5cm×高さ 70cm)を用いて新規に定水位透水試験装置を作製した。試料を詰める塩化ビニールパイプのモールドには、上部から 10cm のところに越流口を設け、底板にはアクリル板を敷き、これに直径 3~4mm の穴を約 300 程度開けた。越流水槽にはポリペール(直径 48cm×高さ 60cm)を用い、越流口を取付けている。

透水試験用モールドを組み立てて底部に金網(75 μ m)を敷き、試料を厚さ 40cm に締固めて供試体を作成している(図-2および図-3参照)。それぞれの材料の見かけの密度は、単粒度碎石が 1.48 g/cm³、粉砕インゴットが 0.65g/cm³、クラッシュランが 1.67g/cm³、切込み碎石が 1.67g/cm³である。粉砕インゴットの見かけの密度が他の材料に比較して約半分以下と小さく非常に軽い材料であることに大きな特徴がある。その

後、越流水槽に供試体を入れ、下部より飽和させたのち、単粒度碎石、粉碎インゴットおよびクラッシュランについては図-2に

示す水位差(4.2cm)で、切込み碎石については図-3に示す水位差(32cm)で実験を行った。各実験とも透水量を3回測定し、透水係数を求めている。各フィルター材についてそれぞれ3個の供試体を作成し実験を行った。

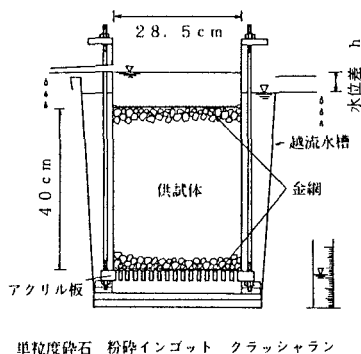


図-2 定水位透水試験装置(1)

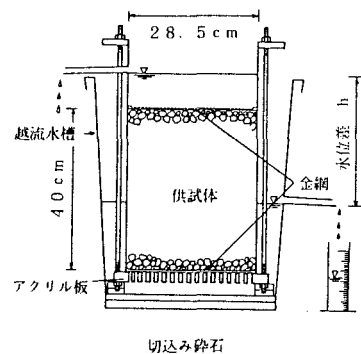


図-3 定水位透水試験装置(2)

4. 実験結果

図-4に各フィルター材の透水係数を示す。単粒度碎石の透水係数が $2.8 \times 1 \text{ cm/s}$ 、粉碎インゴットが $1.6 \times 1 \text{ cm/s}$ 、クラッシュランが $4.2 \times 10^{-1} \text{ cm/s}$ 、切込み碎石が $3.3 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$ になっている。粉碎インゴットは単粒度碎石とほぼ同じ位の透水係数を示しており、クラッシュランや切込み碎石に比べると透水性が高いことがわかる。これらのことから、粉碎インゴットがフィルター材としての利用価値が非常にすぐれた材料であることがわかる。

5. まとめ

今回の実験から次のようなことが明らかになった。

(1) 溶融固化してできたインゴットを粉碎機で処理することによってクラッシュランとほぼ同じ粒径の粉碎インゴットを作ることができる。

(2) 粉碎インゴットは単粒度碎石とほぼ同じ程度の透水係数を示し、フィルター材としての非常にすぐれた材料であるといえる。

(3) 粉碎インゴットはクラッシュランなどに比べその重量が約半分以下であるために現場での作業が容易であるし、軟弱地盤上の擁壁裏のフィルター材等に用いれば自重を減らすことができ最適といえる。

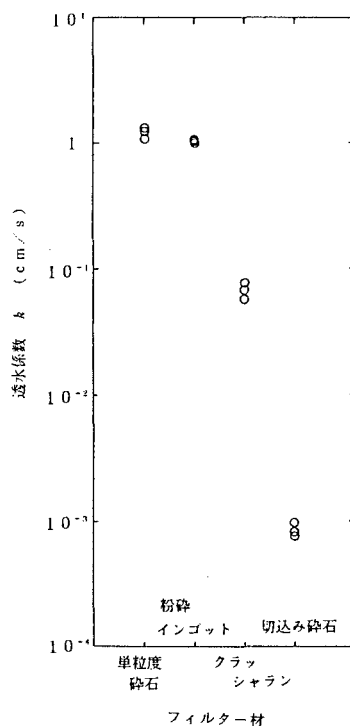


図-4 透水係数とフィルター材の関係

謝辞

実験に取り組んでくれた本学四年生小林勇滋君と原田高志君、また、試料の提供に協力いただいた発泡スチロール再資源化協会 中島盛夫氏、大滝恒雄氏ならびに(社)福岡市中央卸売場鮮魚市場協会、さらにインゴットの粉碎に快く協力していただいた東亜道路工業(株)九州支社 熊本合材工場 後藤 博司氏に心から謝意を表します。また、本研究に対し(財)宮嶋利治学術財団の学術振興助成金を受けた。記して謝意を表する。