

磁器がいし再利用法の開発

田名部 貴暢* 福田直樹 小笠原 宏明
井上 英昭 (東日本旅客鉄道)

Development of the Way to Recycle Porcelain Insulators
Takanobu Tanabu*, Naoki Hukuda, Hiroaki Ogasawara
Hideaki Inoue, (JR EAST)

Porcelain insulators used for the power equipment are buried as the industrial waste at present. However, it is one of the important problems that the porcelain insulators are recycled as the effective resources.

This report is described about the examination results of the way to recycle the porcelain insulators.

キーワード：磁器がいし，再利用
(Porcelain Insulators, Recycle)

1. はじめに

JR 東日本盛岡支社管内における電力工事で撤去した磁器がいしの磁器部は昨年度およそ 6.7[t]である。現在、磁器がいしの金属部分は再利用されているが、磁器部は全て建設副産物として埋設処理されている。電力業界で発生する磁器がいしは計り知れず、磁器部を再利用し建設副産物を減らす事は資源の有効活用から考えると重要な課題の一つである。

そこで、本報告では、撤去した磁器がいしの磁器部を粉砕し、再利用することを目的とし検討を行った内容について述べることとする。

2. がいしの再利用における課題

我々は当初、がいし磁器部を陶器製品への再利用で考えていたが、250[μ m]程度に粉砕しなくてはならないことがわかった。また、粉砕可能な会社が近隣に無く、運搬費を考慮するとコスト高になるため断念した。

再利用の可能性を模索した結果、2.5~5.0[mm]の範囲で粉砕し、コンクリート二次製品の細骨材として再利用することが可能であることがわかり検討することとした。

検討の結果、細骨材に利用する場合の課題は以下の通りとなった。

- (1) コンクリート二次製品への含有量の適否
- (2) コンクリート二次製品への含有量による強度

3. 課題に対する検討

前章で述べた課題について以下の検討を行った。

<3.1> コンクリート二次製品への含有量の適否 含有量の適否確認において、磁器がいし磁器部の粉砕（以下、がいし細骨材という。）の程度を確認するため、がいし細骨材のふるい分け試験⁽¹⁾を行うこととした。試験方法は、JIS A 1102⁽²⁾に基づき、ふるいの目を 0.15、0.3、0.6、1.2、2.5、5 及び 10[mm]の順に変更して行った。試験風景を図 3.1 に示す。

がいし細骨材含有量 30[%]時及び 50[%]時の粒度曲線をそれぞれ図 3.2、図 3.3 に示す。粒度曲線とは、細骨材の大小粒の混合の割合を百分率で示したものであり、コンクリートの細骨材利用の適否判断に用いるものである。結果を「溶融スラグ細骨材の粒度」⁽³⁾に当てはめると、含有量 30[%]時は、ふるい目寸法に関らず規定範囲内に収まっているが、50[%]では、ふるい目 1.2[mm]の時、下限値において規定範囲外となった。

ここで、「溶融スラグ細骨材の粒度」とはコンクリート細骨材として利用できる範囲を示したものである。



図 3.1 ふるい分け試験

<3.2>コンクリート二次製品曲げ強度 がいしの再利用は

汎用性の高いコンクリート二次製品として、視覚障害者誘導用ブロックにて検討を行うこととした。ふるい分け試験において、がいし細骨材含有 50[%]が規定範囲外となるという結果を得たが、比較対象のため 50[%]についても検討することとした。

がいし細骨材含有量 0、10、30、及び 50[%]とし、視覚障害者誘導用ブロックの製作、試験を実施した。試験方法は、JIS A 1106⁽⁴⁾に基づき、曲げ強度試験を行うこととした。曲げ強度の試験方法を、図 3.4 に示す。視覚障害者誘導用ブロックの曲げ強度は JIS A 5371⁽⁶⁾によると $5.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ 以上に耐えることが必要である。各含有量における試験結果を図 3.5 に示す。結果からも分かるように全ての製品において、 $5.0 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ 以上の曲げ強度に耐えられることが分かった。

また、がいし細骨材含有量 10[%]時には、含有量 0[%]時の曲げ強度 $5.86 \text{ [N/mm}^2\text{]}$ に比べ、強度が増加するという結果が得られた。

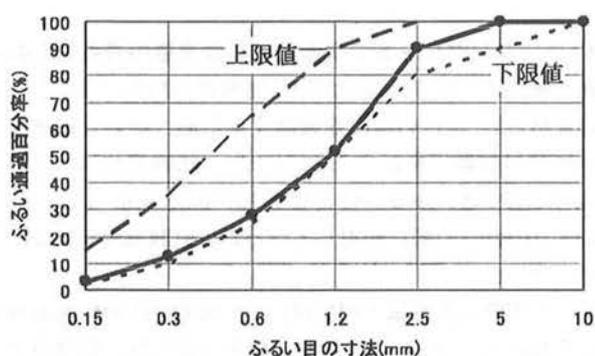


図 3.2 粒度曲線 (がいし細骨材含有 30%)

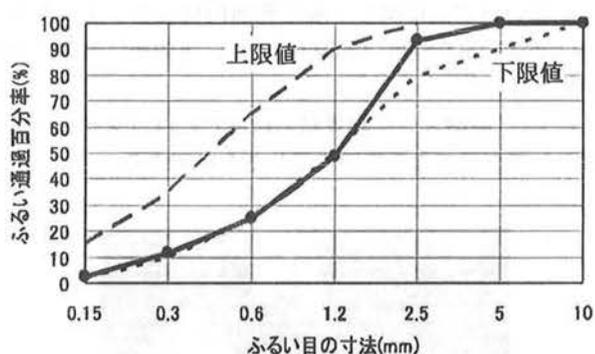


図 3.3 粒度曲線 (がいし細骨材含有 50%)

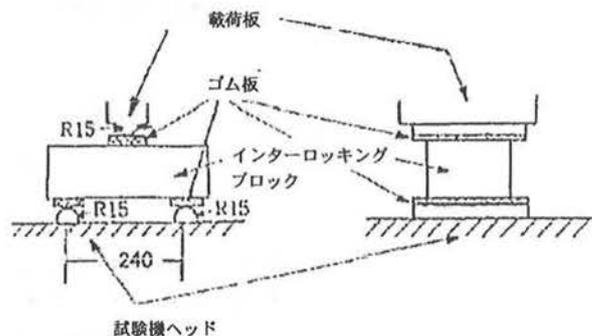


図 3.4 曲げ強度試験

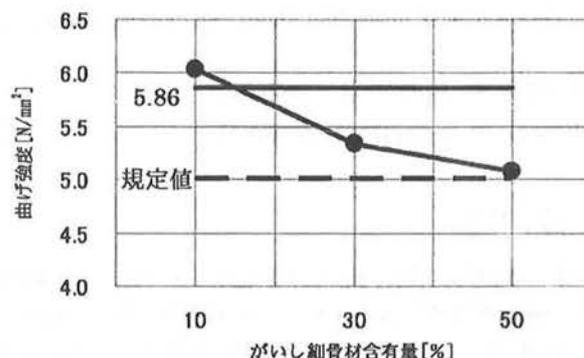


図 3.5 曲げ強度試験結果

4. 考察

以上の結果から、がいし細骨材として再利用する場合は、含有量 30[%]以下であれば諸条件を満たすことが分かった。含有量 10[%]時に、曲げ強度が増加したことについては今後の検討課題である。

また、ふるい分け試験と強度試験を参考にすると、がいし細骨材含有量 40[%]についても、ふるい分け試験及び強度試験の規定範囲を満たす可能性があるため、30~40[%]の範囲に対する検討も行う必要がある。

今回は視覚障害者誘導用ブロックとして検討したが、コンクリートトラフ等の有筋のコンクリート二次製品にも、再利用することが可能性であると考えられる。

今後として、がいし細骨材としての有効性が確認出来たので、盛岡支社管内において発生する磁器がいしについて、具体的に再利用できるよう取組んでいきたい。

文 献

- (1) 小林一輔 著:「最新コンクリート工学」, pp.33-35 (2004年)
- (2) JIS A 5031 一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を消磁固化したコンクリート用溶融スラグ骨材
- (3) JIS A 1102 骨材ふるい分け試験方法
- (4) JIS A 1106 コンクリートの曲げ強度試験方法
- (5) JIS A 5371 プレキャスト無筋コンクリート製品