

VII-254

石炭灰を用いた断熱材の開発について

愛媛大学工学部 フェロー 稲田善紀

愛媛大学工学部 正会員 木下尚樹

愛媛大学大学院 学生員 ○池内寛叙

1. はじめに

主に火力発電所において使用されている石炭の燃焼時に発生する石炭灰はほとんどが埋め立てによる処理がなされている。産業廃棄物の処理問題は年々深刻化しており石炭灰についても例外ではない。そこで本研究では石炭灰のもつ断熱性能¹⁾に着目し、石炭灰を同じく火力発電所より副産される石膏により固化させたものを断熱材として開発することを目的として、強度・変形特性および熱物性値について検討した。

2. 供試体および実験方法

石膏の重量の50%を石炭灰で代替し、水によって固化したものを供試体とした。ポズラン反応による強度の向上が期待できるため、混和剤として消石灰を全体重量の0.5, 10 および 15%を混入し、ポズラン反応が強度および熱物性値に及ぼす影響について実験および考察を行い、また石炭灰にはフライアッシュとクリンカーアッシュの2種類を用い、種類による違いについても同様に実験および考察を行った。養生については石膏が水中養生に適さないため高湿室内養生とした。

3. 強度

強度については一軸圧縮試験を行った。供試体は $\phi 5 \times 10\text{cm}$ に成形したものを、養生後の乾燥は14日間とし、養生期間と乾燥期間を合わせたものを材齢とする。結果を図1に示す。フライアッシュについてはポズラン反応により強度の向上がみられる。またクリンカーアッシュについても若干の強度の向上がみられるがフライアッシュに比べ小さいことがわかる。これはクリンカーアッシュの表面積がフライアッシュに比べ小さいためと考えられる。石膏については強度低下がみられるのは高湿養生が適していないものと考えられる。

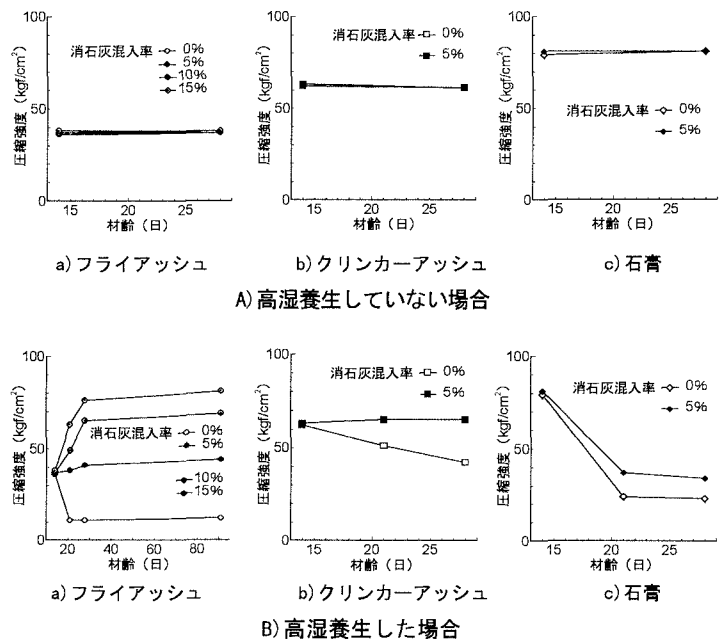


図1 材齢による強度変化

キーワード：石炭灰，ポズラン反応，断熱材

連絡先：〒790-8577 松山市文京町3 愛媛大学工学部環境建設工学科 TEL.089-927-9815 FAX .089-927-9842

4. 熱物性値

ここでは代表例として、熱伝導率の結果について図2に示す。これについては実験により求められた比熱、密度および熱拡散率の結果より算出したものである。これらの結果からフライアッシュを用いる方がクリンカーアッシュよりも断熱性に関しては有利であることがわかる。また、ポズラン反応により構造が密実となり、若干、熱伝導率は大きくなることわかった。

5. 断熱性能実験

ここでは石炭灰を用いた断熱材と既存の断熱材の断熱性を比較する実験を行った。既存の断熱材には押出発泡ポリスチレンを用い、石炭灰を用いた断熱材についてはこれまでの実験結果より有利と考えられるフライアッシュを使い、消石灰を15%混入したものに孔を設けて用いた。孔の設け方は図3のとおりとした。また、比較として石膏についても実験した。供試体は $20 \times 20 \times 4$ cmに作製し、図4に示す実験装置によりおこない、室内側の供試体表面温度の経時変化を測定した。熱源温度は 50°C 、供試体の初期温度は 20°C とした。結果を図5に示す。測定開始より1時間程度までは既存のものより石炭灰を用いた断熱材の方が断熱効果が得られたが、その後は石炭灰を用いた断熱材の表面温度は上がり続け既存の断熱材ほどの断熱効果は得られないことがわかった。

6. おわりに

本研究により石膏に石炭灰を混入することにより断熱性が得られる反面、強度低下が起こることがわかった。また、消石灰を混入すると、ポズラン反応により強度が上昇するが断熱性能の低下が若干みられた。石炭灰の種類別にみると断熱性能についてはフライアッシュが最も効果的であり、強度についてはクリンカーアッシュが有利であることがわかった。

参考文献

- 1) 環境技術協会，日本フライアッシュ協会：石炭灰ハンドブック（第2版），I-16,1995.

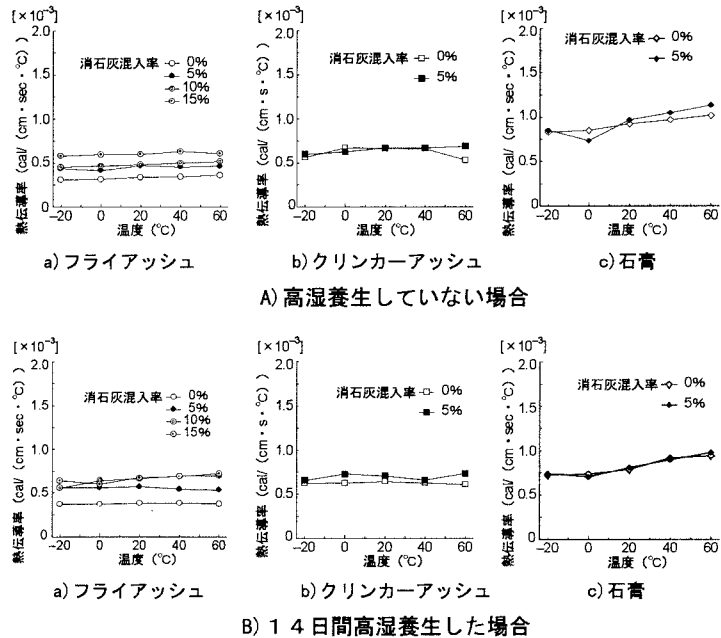


図2 温度による熱伝導率の変化

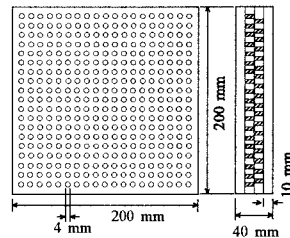


図3 孔の設け方

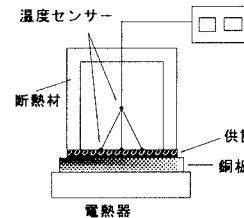


図4 断熱性能実験の概念図

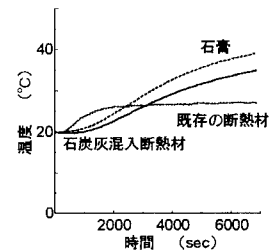


図5 供試体表面温度の経時変化