

木更津工業高専 ○古川雅己 宮前順 田中邦熙
(有)丸和建材社 谷優作

1. はじめに

千葉県南部房総地方で産する山砂は、東京湾埋立てや関東地方のコンクリート用砂として大量に用いられてきた。原砂はコンクリート用砂として精製するときに水洗いしてシルト分以下の微細粒子土を除去している。洗浄した泥水中に凝集剤を加えて浮遊する微細粒子土を沈殿・凝集させたものを業界では脱水ケーキと称しており（以後ケーキと略称する）、原砂重量の約5%発生する産業廃棄物である。ケーキは高含水比では泥状であり、乾燥すると硬化して塊状になるなど、その取扱いに苦慮する。そのためこのケーキの有効な利用法が求められている。

本研究は、上述ケーキを高温焼成して造られる礫塊が、焼成温度の違いによりどのような密度や強度、保水性を有するのかを試験し、その結果を考察して適当な用途を開発することを目的とする。

2. 実験方法と結果

2.1 ケーキ礫の作成

自然含水比（ $\omega_N=80\sim120\%$ ）のケーキを 105°C で 24 時間炉乾燥した後、ハンマーにて破碎し、20 mm ふるい通過 5 mm ふるい残留分を原材料とした。この材料を 400°C 、 600°C 、 800°C 、 1000°C の各高温で 1 時間焼成し、密度、強度、保水性試験に用いた。

2.2 密度測定

試料を $\Phi=60\text{ mm}$ 、 $h=18\text{ mm}$ の圧密試験用リングにゆる詰めしたのち、表面を均し全体重量を測定して密度を求めた。焼成礫の密度測定結果を図-1に示す。図から、無焼成から 600°C 焼成までその密度は 0.63 g/cm^3 程度で変化はほとんど見られず、それ以降はやや急に増加して 1000°C で 0.68 g/cm^3 となったが、その増加は小さい。このようにゆる詰め密度が 0.7 g/cm^3 以下とかなり良好な結果が得られたので、さらにその強度や吸水性のデータと併せて考えていく。

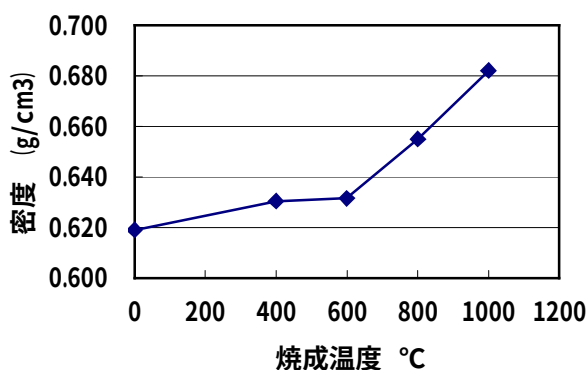


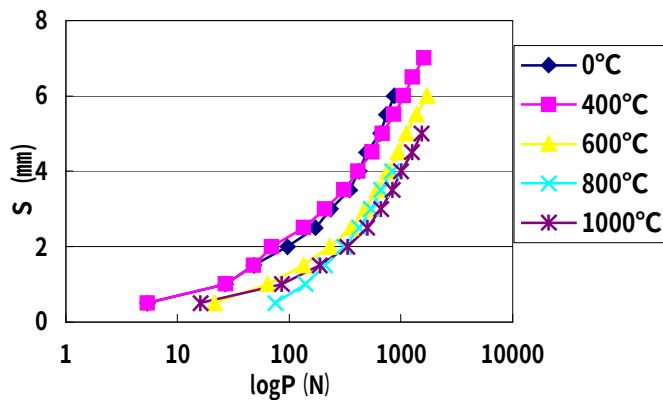
図-1 焼成温度と密度の関係

2.3 強度測定

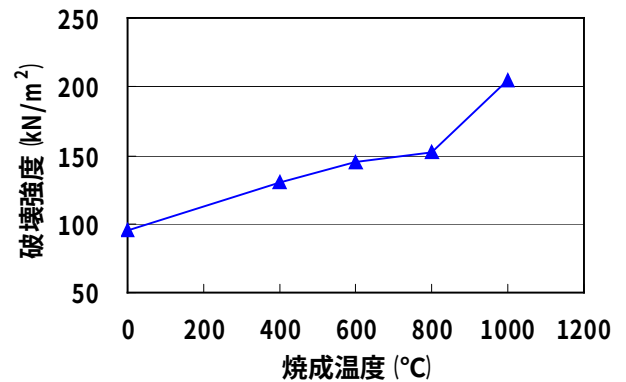
焼成礫個々の強度を計測することは難しい。そこで今回は圧密試験用リング中に焼成礫を所定量ゆるづめし、円形載荷板を介して載荷重を加えた。載荷重は電動自動一軸圧縮試験機により加え、載荷速度は 5.0 mm/min の一定とした。得られた荷重と沈下量曲線から極限荷重を求めて、焼成温度と強度との関係を求めた。強度測定により得られた変位と圧縮力の関係を片対数グラフにとった結果を図-2に示す。またこの図より読み取った破壊強度と焼成温度との関係を図-3に示す。

Keywords：微細粒子土、軽量礫、保水性

連絡先：〒292-0041 木更津市清見台 2-11-1 木更津高専内 TEL&FAX 0438-30-4155



図－２ 変位と圧縮力の関係



図－３ 焼成温度と破壊強度の関係

これらの図から、焼成温度が 0°C から 1000°C と高くなるにつれて破壊変位は 3.0 mm から 2.0 mm とやや小さくなり、破壊強度は 96 kN/m^2 から 205 kN/m^2 と比例的に大きくなる傾向にあることが分った。特に焼成温度が 1000°C のときは 800°C まですべて急増している。なお、図－２より $P-S$ 関係の勾配から求める弾性係数に関しても同様に焼成温度に比例して増加することが予想される。

２．４ 保水性測定

焼成礫と鹿沼土を 24 時間水浸・吸水させた後水を捨て 25°C の室内に静置し、24、48、72 時間後の含水比を測定した。比較に用いた鹿沼土は初期含水比は 210.5% で、72 時間後に 39.9% まで直線的に減少したのに対し、焼成礫は焼成温度に関わらず初期含水比は 70% 前後で 72 時間後にほぼ 0% となった。

３．結論と今後の課題

焼成礫の強さを示す破壊強度は、焼成温度が高くなるにつれて増加する傾向にある。また密度に関しても同様のことが言える。乾燥固化したケーキ塊では強度は低いが、高温で焼成することによってこれらの性質が大幅に改良されることが示された。保水性に関しては焼成温度差による影響は見られなかった。今後は比表面積測定や、粒径・焼成時間による影響などについても総合的に研究を進めていく必要がある。

４．あとがき

本研究はケーキを用いて軽量礫を作成することを念頭に実験を行ったが、コンクリート用軽量骨材として使用するには強度が不十分であり、適切な活用方法を検討する必要がある。今後は研究事項をしばらく込みながら慎重に研究開発を続けていく所存である。

謝辞

本研究は次の方々にご協力をいただきました。ここに謝意を表します。木更津高専 専攻科 1 年 長谷川陸、環境都市工学科 5 年 鈴木美琴、宮下裕子、小峰亜由美、糀原聖美

参考文献

- 1) 最上武雄他著、土木学会監修：土質力学、第 1 章 土の物理化学的性質（山内） 1969.8 技報堂