

茨城大学 工学部 正員○金澤浩明

茨城大学 工学部 正員 安原一哉

茨城大学 工学部 山崎真司

濱田電気 濱田敏秀

1. まえがき 近年、産業廃棄物の処理が問題視され、特に石炭火力発電所で排出される石炭灰は増加傾向にあり、この石炭灰を道路・鉄道の路盤材料やセメント材料として有効利用する方法が研究・開発されている。本研究では試験材料として石炭灰に気泡を混入させた、施工上、軽量性・流動性に優れている気泡混合軽量土を用いて、弾性的な沈下や変形の計算に必要な $E_{\max}$ を一軸圧縮試験から求めた結果と考察を報告する。

2. 実験方法

2. 1 供試体 試験に用いた気泡混合軽量土は常磐火力発電所から排出された石炭灰（フライアッシュ）を使用し、固化材として普通ポルトランドセメント、起泡剤としては動物性蛋白系のものを使用した。また、一軸供試体サイズは直径50mm、高さ100mmのものを使用した。目標の一軸圧縮強さ1, 2, 5kgf/cm²にするための配合は表-1に示す通りである。供試体の養生日数は一軸圧縮強度試験では60日のものを2本づつ、微小変形試験では60日養生のものについて実験を行った。

2. 2 変形の測定法 測定に関しては、外部変位計（ダイヤルゲージ）を使用した一軸圧縮試験を行い、 $E_{\max}$ ならびに E_{50} をもとめた。微小変位試験についてはLDT(Local Deformation Transducer)を使用して供試体側面上の2点間の軸圧縮量を求める一軸圧縮試験によって測定を行った。ひずみ速度は一軸圧縮試験では0.1%/min、微小変形試験では0.2%/minとした。LDTはリン青銅板のものを供試体に固定具をつけた上で、供試体の両脇に取り付け微小域のひずみを計測し、 $E_{\max}$ をもとめた。

は供試体にLDTをとりつけた状態を示したのものである。

3. 実験結果と考察 外部変位計を使用した一軸圧縮試験では、どの目標配合の供試体についても実験開始直後は供試体両端面の乱れた部分の圧縮量を多く含むため、初期補正を行った状態から $E_{\max}$ を算出したが、図-1にある目標強度1kgf/cm²の60日養生の代表的なもので $E_{\max}$ が1344.5kgf/cm²、 E_{50} は1291.4kgf/cm²と測定された。一方、LDTを使用した微小変位試験図-2に示すように目標強度1kgf/cm²のものでは $E_{\max}$ が1897.2kgf/cm²と約1.4倍となった。同じく目標強度2kgf/cm²の場合には外部変位計の計測では $E_{\max}$ が

キーワード：石炭灰 気泡軽量土 $E_{\max}$ LDT コストダウン

連絡先：茨城県日立市中成沢町4-12-1 TEL 0294-38-5174 FAX 0294-35-8146

表-1 気泡混合軽量土の配合表

目標強度 (kg/cm ²)	セメント (kg/m ³)	石炭灰 (kg/m ³)	水 (kg/m ³)	起泡剤 (kg/m ³)
1	55	646	299.2	0.9
2	80	620	299.2	0.9
5	120	580	299.2	0.9

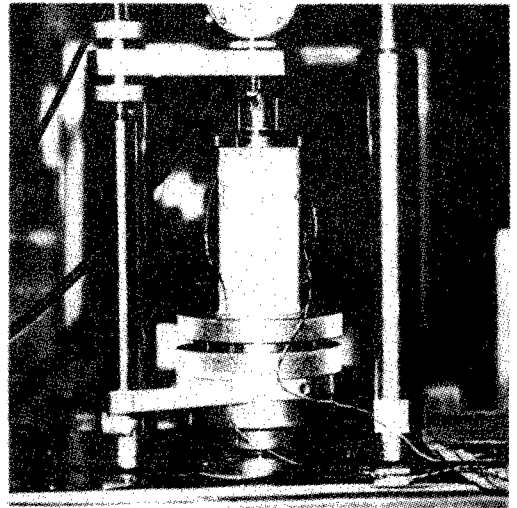


写真-1 LDTの取り付け状態

1220.6kgf/cm², E_{50} が
1374.1kgf/cm²と測定され
た(図-3)が, 図-4の
LDTでの計測だと E_{max} が
10858.0kgf/cm²約8.9倍,
図-5の目標強度5kgf/cm²
に至っては外部変位計で

E_{max} が765.0kgf/cm², E_{50} は
1008.6kgf/cm²と測定され
た。一方, 図-6のLDTで
の計測では22238.0kgf/cm²
kgf/cm²と約29.1倍もの値
となった。また, 外部変
位計を使って計測を行った
 E_{max}/E_{50} の値は図-7に示
すように1.04~0.75とかなり
低い値が得られた。これ
は E_{max} が供試体の両端面の乱
れの影響を受けたことが要
因になってると思われる。

4. あとがき 以上のこと
から(1)LDTと外部変位計か
ら求めた E_{max} の差は約1.4倍
から29.1倍もの開きが生じ
られた(2)これにより外部変位計のみで変形の評価をすると, かなり過小評価をすることになるので, LDTで求めた E_{max} を使うことで材料そのものの強さを生かすことでコストダウンにつながる事が分かった。また, 今後の研究課題として以下のことが残されている。

- 1) 水侵に伴う剛性低下
- 2) 盛土の基礎に使うと想定して, 交通・車両荷重を想定した繰返し三軸試験の実施
- 3) 構造物による即時沈下の評価に使われる変形係数(E_{max} , E_{50} など)の評価

謝辞: 本研究を進めるにあたり, 麻生フォームクリート(株)のご協力を戴いた。付記して, 謝意を表します。

引用文献

- 1) 龍岡・小幡: ベディングエラー, 土と基礎, Vol. 42, No. 9, pp. 53~55, 1994.
- 2) 矢島・丸尾・小川: 飽和軽量土のせん断特性への気泡混入率の影響, 土木学会論文集, No. 511, III-30, pp. 173~180, 1995.

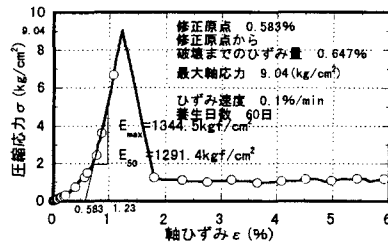


図-1 配合1k 外部変位計計測

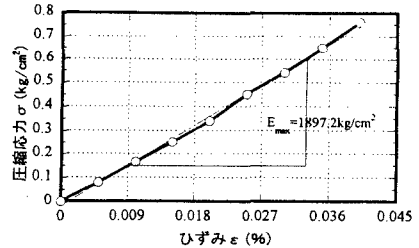


図-2 配合1k LDT計測

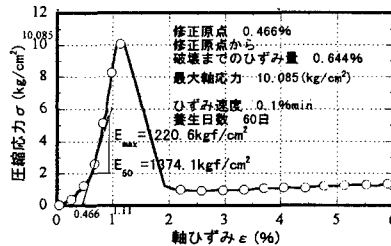


図-3 配合2k 外部変位計計測

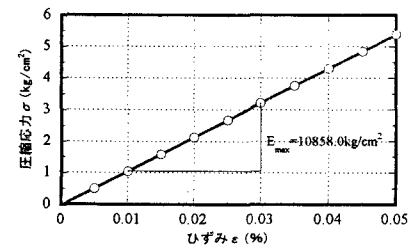


図-4 配合2k LDT計測

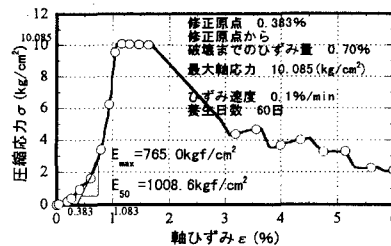


図-5 配合5k 外部変位計計測

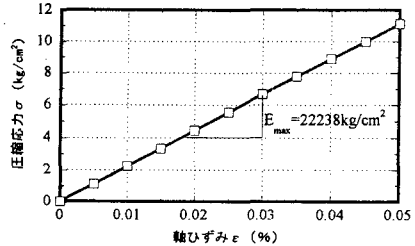


図-6 配合5k LDT計測

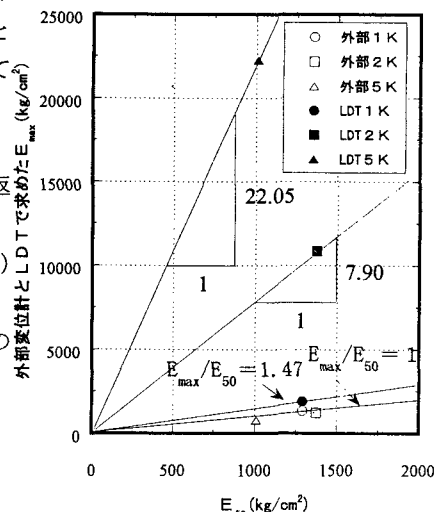


図-7 3配合での E_{max}/E_{50}