

Ⅲ－B 308

石炭灰気泡軽量土の水浸に伴う強度と剛性の劣化

茨城大学工学部 フェロー会員 安原 一哉
 茨城大学工学部 正 員 金澤 浩明
 茨城大学工学部 学生員 〇山崎 真司
 麻生フォームクリート(株) 川野 整

1. まえがき

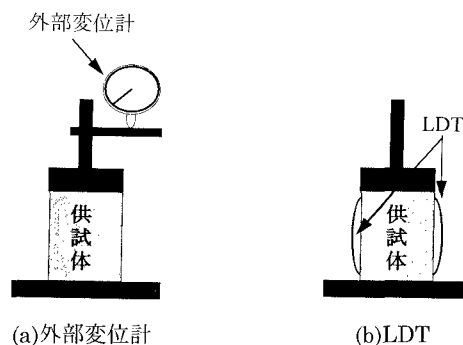
石炭火力発電所から排出される石炭灰は年々増加する傾向にあるが、地盤材料として有効利用する研究が盛んに行われている。発泡ビーズや発泡剤を添加して軽量土として利用することもその一つである。しかし、研究の多くは強度特性に関するものがほとんどで、変形に焦点を合わせ研究を行った例があまり見あたらない。本研究では、前報¹⁾に続いて、気泡混入した石炭灰軽量土を用いて一軸圧縮試験を行い、強度と変形係数の低下に及ぼす水浸の影響を調べた結果を報告する。

2. 実験方法

2. 1 供試体 試験に用いた石炭灰気泡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）を使用した。固化材は普通ポルトランドセメント、起泡剤としてはマールP液（動物性蛋白系）を使用した。これらを目標強度 5kgf/cm^2 となるよう混合した。表－1 は本実験で用いた石炭灰気泡軽量土の配合表及び結果の一部を示したものである。このようにして作製された供試体を空中養生、水中養生でそれぞれ約 5 ヶ月間(162 日)養生させたのち試験に供した。このように長い養生期間としたのは、力学的性質が十分安定した供試体に対するデータを得ようとしたためである。

表－1 石炭灰気泡軽量土の配合表

目標強度 kgf/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	単位体積重量 tf/m^3
5	120	510	349.2	0.9	0.89(空中) 1.06(水中)



図－1 変位計の設置状況

2. 2 測定法 変位の測定に関しては、外部変位計とLDT²⁾の2種類を用い、 E_{50} ならびに $E_{\max}$ を求めた。LDT は図－1 に示すように、供試体の両側面に直接取り付け、2点間の軸ひずみを測定した。また、 $E_{\max}$ は最小のひずみレベルで最大の変形係数を $E_{\max}$ と定義した。ひずみ速度は $0.1\%/min$ に設定した。

3. 試験結果と考察

図－2(a) (b)はそれぞれ空中養生、水中養生供試体の応力～ひずみ関係を示したものである。また、図－3 (a)、(b)はそれぞれの $E_{\max}$ を求めるために微小ひずみ領域部分を拡大したものである。これらから以下のことが分かる。

キーワード：石炭灰、気泡軽量土、強度、水浸、劣化、変形係数

連絡先：〒316-0810 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 TEL 0294(38)5174 FAX 0294(35)8146

- ①空中養生供試体に比べて、水中養生供試体の場合は強度で約 18%の低下が見られた。
- ②変形に関しては空中養生に比べて水中養生の場合は弾性変形領域が小さいことが分かった。
- ③ E_{max} に関しては、LDT においては空中養生供試体よりも水中養生供試体の方が、値が大きくなっているが、試験を積み重ねて結論を得る必要がある。

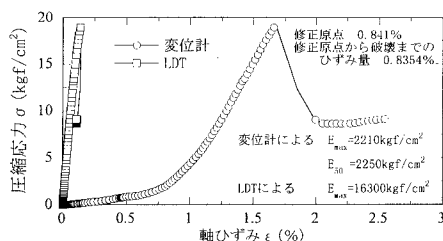


図-2(a) 応力～ひずみ曲線（空中養生）

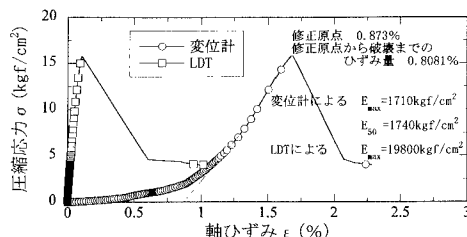


図-2(b) 応力～ひずみ曲線（水中養生）

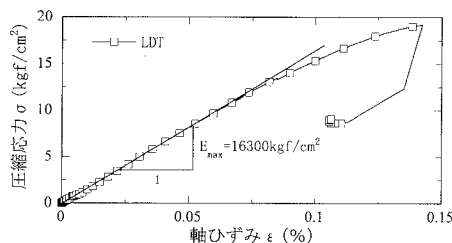


図-3(a) 微小域の応力～ひずみ曲線（空中養生）

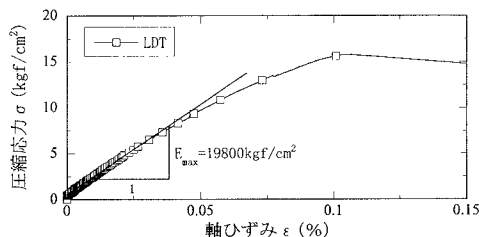


図-3(b) 微小域の応力～ひずみ曲線（水中養生）

次に、水浸に伴う強度低下と外部変位計から算出した変形係数の低下の相関関係を示したものが図-4である。この図より、強度低下より変形低下が若干大きいことが分かる。なお、 E_{max}' , q_u' は水中養生における変形係数と最大圧縮応力、 E_{max} , q_u は空中養生における変形係数と最大圧縮応力である。

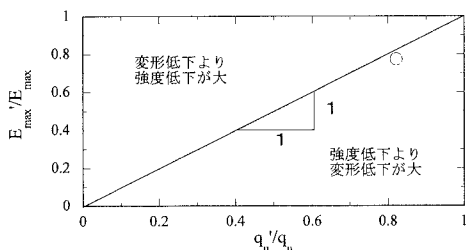


図-4 $E_{max}'/E_{max} \sim q_u'/q_u$ 関係

4. まとめ

- (1) 空中養生に比べて、水中養生の場合は強度で約 18%の低下が見られた。
- (2) 空中養生に比べて、水中養生の場合は弾性変形領域が小さいことが分かった。
- (3) 強度低下より、変形低下が若干大きいことが分かった。

謝辞：本研究を進めるにあたり、濱田電機の濱田敏秀氏のご協力を戴いた。付記して、謝意を表します。

引用文献

- 1) 金澤・安原・山崎・濱田：LDT による石炭灰気泡軽量土の E_{max} の測定と結果の解釈、第 25 回関東土木学会支部技術研究発表会概要集、pp.582～583、1998。
- 2) 龍岡：土と岩の変形特性、ダム技術、No.64、pp.6～19、1992。
- 3) 安原・金澤・規矩・川野・山崎：石炭灰を利用した気泡混合軽量土の動的変形特性に及ぼす水浸の影響、第 33 回地盤工学会講演発表集、印刷中、1998。