

# 軟弱地盤上軽量盛土材としての EPSアッシュの力学特性

長崎大学 学○田沢 好一郎 学 宮川 英也  
正 棚橋 由彦 正 後藤 恵之輔

## 1. まえがき

産業廃棄物の1つである石炭灰(7717772)は、年間600万トン以上発生しているが、その有効利用量は50%程度であり、残りは埋立処分されているのが現状である<sup>1)</sup>。著者らはこれまで7717772(以下 F.Aと称する)に関しての、物理・力学試験を行ってきた。そこで、F.A並びに廃棄EPSの有効利用を目的として、今回は第1段階として、EPS破砕片の代りにEPS $\beta$ -x'を用いて、F.Aおよび水と混合し複合供試体(EPS7772)を作製した。本論文では、軟弱地盤上への軽量盛土材としての利用を図るため、EPS7772の力学特性について述べる。

## 2. 実験方法・条件

実験には、F.Aとセメント混合比C/Fの異なる5種類のEPS7772を作製し、その強度特性を調べるため一軸圧縮試験<sup>2)</sup>を行った。表-1に、配合、養生条件およびEPS7772内のEPS $\beta$ -x'の体積割合を示す。

表-1 配合、養生条件

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| C/F (質量比)               | 5, 10, 15, 20, 25/100 |
| EPS $\beta$ -x'/F (質量比) | 0.5/100               |
| 養生日数                    | 1, 3, 7, 14, 28 (日)   |
| 水とF.A比                  | 45%                   |
| EPS $\beta$ -x'の体積割合    | 18.1%                 |

## 3. 実験結果と考察

### ①応力-ひずみ曲線 (図、省略)

この曲線によると、ひずみが先行し、曲線の立ち上がりが遅い。この理由として、土供試体ならば、載荷すると供試体全体に同時に力が加わるが、EPS7772の場合は、供試体に加えた力をEPS $\beta$ -x'が吸収するためと想像される。

### ②混合比C/Fと単位体積重量 $\gamma_t$ の関係

各養生日数での混合比C/Fと単位体積重量 $\gamma_t$ の関係および理論値を図-1に示す。ここで用いる理論値は、各混合材の $\gamma_t$ より、配合毎に比例計算を行い算出したものである。

図-1中、28日養生曲線を見ると、セメント量の増加に伴い $\gamma_t$ も増加している。この時の $\gamma_t$ の値は0.85~1.07(gf/cm<sup>3</sup>)と、通常用いられている盛土材に比べると軽量であり、軟弱地盤上の盛土材としての利用も可能である。この曲線より、各配合での $\gamma_t$ の理論値と実験値を比較してみると、養生日数が短いほど理論値より大きく、養生日数が長くなるに伴い理論値より小さい値となる。

### ③養生日数と一軸圧縮強度 $q_u$ の関係

養生日数-一軸圧縮強度 $q_u$ 曲線を図-2に示す。

この曲線よりみると、養生日数の増加に伴い、 $q_u$ の値も増加している。1~7日までは、 $q_u$ に大きな増加がみられるが、

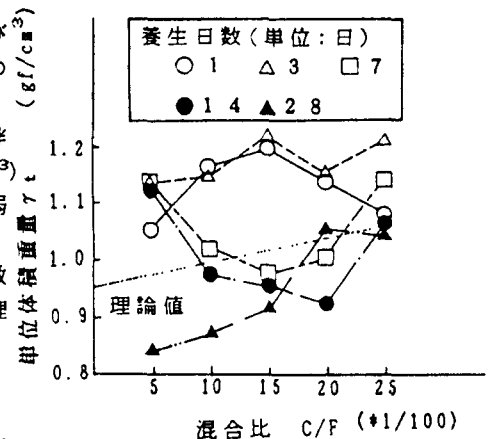


図-1 C/F- $\gamma_t$ 曲線

14日以降の $q_u$ には大きな増加は見られない。

#### ④混合比C/Fと一軸圧縮強度 $q_u$ の関係

28日養生供試体の混合比C/F—一軸圧縮強度 $q_u$ 曲線を図-3に示す。相対的にみてセメント量(C/F)の増加に伴い、 $q_u$ も増加しているが、いくつか乱れた値もみられる。その要因として、EPS7 $\gamma$ 2 $\gamma$ 1内のEPSビーズの不均一性が挙げられる。極端に軽量のEPSビーズを混ぜると、養生中にEPSビーズが浮いてくる。その影響が $q_u$ に表れたものと考えられる。

図-1、図-3の関係より、混合比C/F $\geq$ 10/100とすると、いくらかの強度低減を考慮しても、 $\gamma_t = 0.9$ (gf/cm<sup>3</sup>)、 $q_u = 2.0$ (kgf/cm<sup>2</sup>)程度は十分確保できると考えられる。この時、盛土高さH=5m、のり面の傾斜角45°、盛土直下の軟弱地盤の深さ15mとした場合の盛土を想定し、室内実験より求めた $\gamma_t = 0.9$ (gf/cm<sup>3</sup>)、 $q_u = 2.0$ (kgf/cm<sup>2</sup>)のEPS7 $\gamma$ 2 $\gamma$ 1を用いた場合の安定性を検討した。その結果、安全率 $F_s = 1.36$ となり、安定性は十分といえる。また $\gamma_t = 0.9$ (gf/cm<sup>3</sup>)、 $q_u = 2.0$ (kgf/cm<sup>2</sup>)の時の、限界盛土高さを求めると $h_c = 6.7$ mとなる。

#### 4. まとめ

本実験において、①混合比C/Fを調整することにより、単位体積重量を変えることができ、浮力の点においても安定した盛土材とすることができる。②養生日数の確保および混合比C/Fの調整によって、盛土材として十分な強度が得られる。③ $q_u$ -C/F曲線を用いることにより、ある $C_u = q_u/2$ 値を要求された場合、混合比C/Fの最適配合を求めることができる。以上のことが明らかとなった。しかし、耐久性等の検討は、不十分であるので、今後の課題として、他の力学試験でのEPS7 $\gamma$ 2 $\gamma$ 1の特性検討、供試体内の混合状態の均一化、EPS破砕片を用いた実験の実施等が挙げられる。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、フライアッシュを提供頂き、貴重な示唆を受けた九州電力(株)土木部 帆足又十郎氏、同大村発電所 森田健次郎氏、およびEPSビーズを提供頂いた長崎菱光コンクリート工業(株) 野村孝一氏に、末筆ながら深謝の意を表します。

#### <参考文献>

- 1) 棚橋、後藤、宮川(1991.3)；土木学会西部支部発表会講演概要集, pp. 436-437
- 2) 宮川、棚橋、後藤、田沢(1991.11)；廃棄物埋立地盤の跡地利用に関するシンポジウム発表論文集, 土質工学会, pp. 83-88

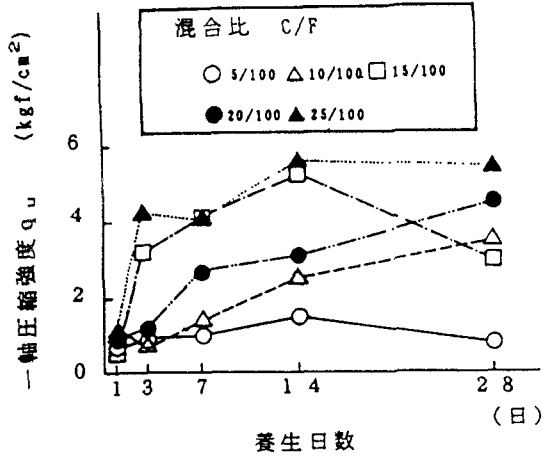


図-2 養生日数- $q_u$ 曲線

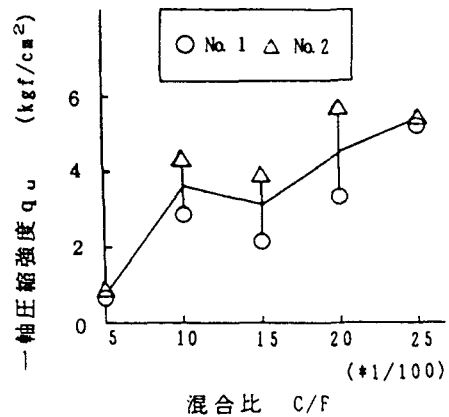


図-3 C/F- $q_u$ 曲線