

III-B 236 浚渫土の軽量安定処理配合試験の簡易化について

熊本大学工学部 正員 林 泰弘
 熊本大学工学部 正員 鈴木 敦巳
 熊本大学工学部 正員 北園 芳人
 熊本大学工学部 正員 丸山 繁

1. まえがき

浚渫埋立地盤において、大きな支持力を必要としない場合には表層地盤のみの軽量安定処理を施すことで圧密沈下量や工事量の低減から早期の利用が可能になる。このような軽量安定処理地盤の造成には軽量化と支持力の確保という相反する目標が設定される。目標値を満足する配合量は、処理地盤の含水比、密度、気泡の混入量、固化材の混入量など多くの要因の影響が考えられるため、多くの配合試験が必要である。本研究では数種類の浚渫土で室内における配合試験を行い、一軸圧縮試験の結果をもとに主として含水比、間隙比に着目して配合試験の簡易化を行うために考察を行った。

2. 試料及び試験方法

試料は熊本港埋立に用いられた6種類の浚渫土とした(表-1)。含水比(w)は、浚渫後の経過時間により変化し、含水比の影響も調べるため液性指数(I_L)を指標に加水調整した試料も用いた。安定材は、普通ポルトランドセメント：水：気泡

=1:1:0.1(質量比)の配合で混合し気泡セメントミルク(以下、ACM)を作成した。気泡は動物性蛋白質を原料とした発泡液より作成したものを使用した。軽量安定処理土はACMを調整した試料に手で均

表-1 試料の諸元

試料名 (分類)	含水比 w(%)	湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	間隙比	I_p	粒度組成(%)			試験時 I_L
					砂分	シルト分	粘土分	
A(CH)	95.0	1.44	2.63	21.9	3.8	59.7	36.5	2.7~4.0
B(CH)	54.7	1.62	1.58	21.0	19.0	58.7	22.3	1.0~2.2
C(MH)	68.6	1.59	1.86	17.0	35.2	40.2	24.8	2.1~4.0
D(MH)	67.7	1.58	1.83	19.5	23.1	61.3	15.6	2.7~4.0
E(SM)	50.0	1.66	1.42	6.8	57.3	25.2	17.5	2.7~6.0
F(SM)	48.2	1.72	1.35	4.6	55.5	31.6	12.9	1.0~3.0

一になるまで混合し、モールド(h=10cm,d=5cm)に充填し作成した。その後6日間密封1日水浸養生(20℃)し、一軸圧縮試験を行った。ACMの添加率(P)は試料の乾燥質量に対するセメント質量の百分率で表し5~30%とした。

3. 試験結果及び考察

1)湿潤密度：処理土の混入空気量率と湿潤密度との関係を図-1に示す。混入空気量率は、ACM混合により増加した空気体積を処理土全体積に対する百分率で表したものである。混入空気量率の増加に伴い、湿潤密度はほぼ直線的に小さくなっており、初期の含水比のみが影響していることがわかる。このため気泡混入量をコントロールするだけで目標とする密度が得られることがわかる。この密度と混合空気量率の関係は、混合前試料の諸元、ACMの混合量より計算したものと一致する。他の5試料についても同様の傾向が見られる。

2)一軸圧縮強度：ACMの混合量と一軸圧縮強度の関

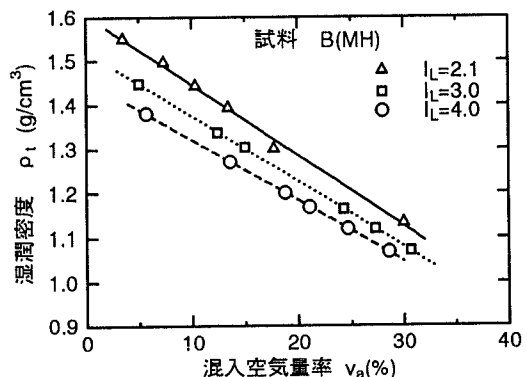


図-1 混入空気量率と湿潤密度の関係(試料B)

係を図-2に示す。P=15～20%までは強度の上昇が見られるが、それ以降は減少に転じる。これは、混合セメント量の増加に伴う強度増加と気泡による強度低下のバランス関係より起こるものであろう。また、試料含

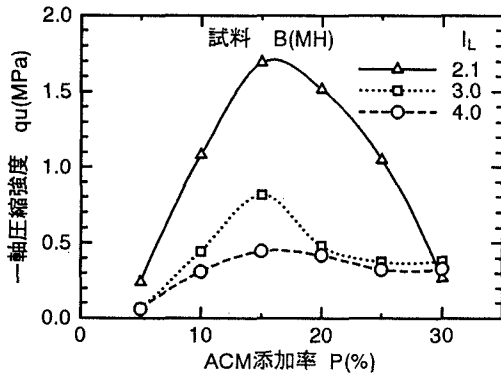


図-2 ACM添加率と一軸圧縮強度の関係

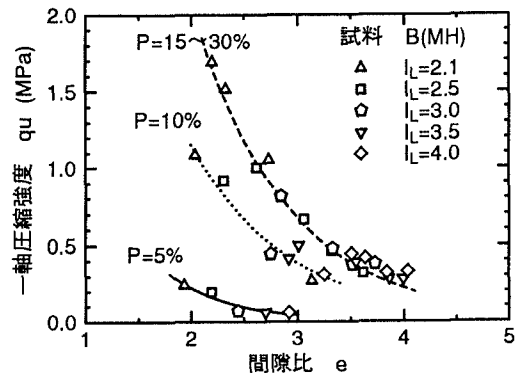


図-3 間隙比と一軸圧縮強度の関係

水比が高いものは強度の発現が小さい。他の試料ではピークの発生する添加率は異なるが、同様の傾向を示す。軽量安定処理後は飽和度が低下するため、強度低下の因子は気泡・水の双方であるものとし、間隙比を用いて整理した(図-3)。多孔質材料では空隙の割合と強度は指数関数で良く近似できるが、ACMの添加率ごとに間隙比との関係が分類できる。また、前述のピーク強度が得られるP以上の範囲では、同じ曲線で近似できる。この曲線は、本軽量安定処理土において、間隙比に対応した最大一軸圧縮強度であるといえる。これらの曲線を以下の式を用い6種類の試料について回帰した。

$$qu = A \cdot \exp(-B \cdot e) \quad \cdots (1) \quad \text{ただし、} qu: \text{一軸圧縮強度(MPa)} \quad e: \text{間隙比} \quad A, B: \text{定数}$$

定数A,Bの関係を図-4に示す。Aは $e=0$ のときのquを表すことになり気泡を混入することに関係であると考えられる定数であり、Bは間隙比の変化に対する強度低下の度合いを示す定数である。この図で $A \leq 10$ でBのばらつきが大きい、 $A > 10$ ではBの値が1.2付近でほぼ一定である。 $A \leq 10$ となるものは、もともとセメントによる安定処理で強度が得られにくい試料であることが考えられるが、一方で今回の配合試験が高い含水比を中心に行っておりeが小さい範囲のデータがなく回帰曲線を的確に表しきれていないものも含まれているためだと考えられる。

4. まとめ

以上のことから、配合試験では次の事項に着目して行うことで簡易化できると考えられる。

1. 湿潤密度は、未処理状態の含水比と混合する空気量より簡単な計算で推定できる。
2. 一軸圧縮強度は処理後の間隙比と関係が深く指数関数で近似でき、式-(1)の $A > 10$ となる試料では、 $B=1.2$ と推定できる。また、その関数はセメントの添加率がパラメータとなる。
3. 上記1,2より配合試験はセメントのみを混合する試験を行うだけで、密度・一軸圧縮強度はある程度推定できると思われる。

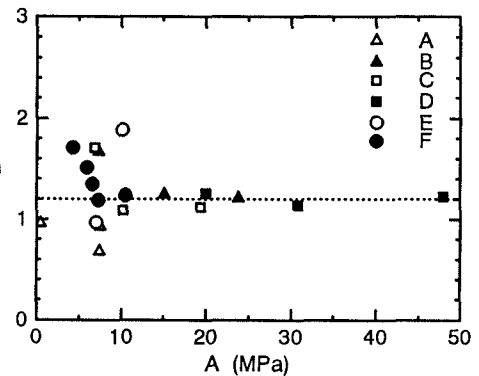


図-4 回帰定数 A, B

【参考文献】1)近藤連一：多孔材料，技報堂出版，pp169-174，1978