

III-769

人工島におけるエアミルクを用いた軽量盛土工事例

－発熱特性と硬化後の品質について－

大阪セメント㈱ 正会員 笠井寿太郎 森 卓司
正会員 松尾豊弘

1. はじめに

本報は、関西国際空港島内でおこなった軽量盛土工事にて使用したエアミルクの品質および各種測定試験結果について報告するものである。

なお、工事概要等については、前報¹⁾にて報告した通りであり、ここでは省略する。

2. 使用材料

盛土材として使用したエアミルクの配合および基本物性を表-1に示す。

表-1 エアミルクの配合および基本物性

セメント	水	起泡剤	希釈水	単位量 (kg/m ³)	空気量 (%)	単位容積重量 (t/m ³)
360	209	2.04	18.4		65.3	0.589
フ ロー 値				180 ± 20 mm		
一軸圧縮強度 (材令28日)				10kgf/cm ² 以上		

セメント：高炉B種セメント（比重 3.05）

水：海水

起泡剤：動物性タンパク質系

3. 測定項目

3-1 エア採取試験

硬化後のエアミルクの品質、特に深度方向

と打継ぎ目での品質を調査するため、

図-1に示す位置で盛土側面からエアを採取した。採取したエアの試験項目は、以下の通りである。

- ①単位容積重量試験(JSF T 191)
- ②含水比試験(JIS A 1203)
- ③フロー試験(JIS A 1216)

3-2 温度上昇量測定

図-1に示す位置に熱電対を設置し、エアミルクの打設中・硬化後を通じて温度の経時変化を測定した。

4. 測定および試験結果

4-1 現場エアの試験結果

図-2～4に単位容積重量・含水比・一軸圧縮強度の盛土高さ方向の分布をそれぞれ示す。なお、水を使わないでエアを採取したため、エアの採取率が低く、12本しかサンプルが得られなかったが少ないデータからわかる範囲で考察する。単位容積重量については、まだ固まらない状態および硬化後の供試体に比べて、全体的に大きい値となった。これは、エアミルクの硬化が終了するまでに自重により気泡が圧縮されたためである。しかし、盛土高さと単位容積重量が比例的に増加していない。これは、1日の打設高さを最大でも50cm(自荷重による圧力は

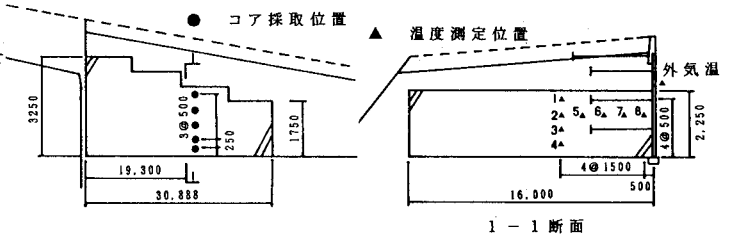


図-1 コア採取および温度測定位置

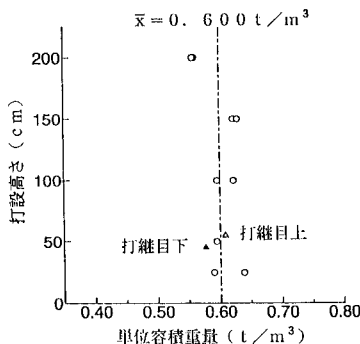


図-2 単位容積重量の高さ方向分布

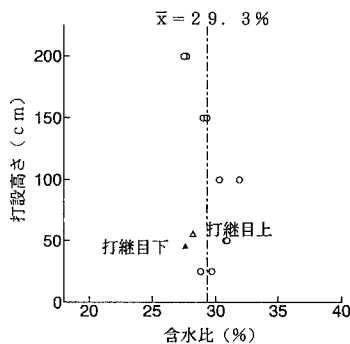


図-3 含水比の高さ方向分布

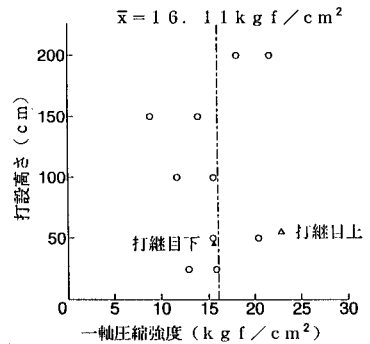


図-4 一軸圧縮強度の高さ方向分布

0.03kgf/cm²）としたこと、翌日には人間が載れる程度に硬化していたことから、あまり盛土高さの影響を受けなかったものである。

含水比の盛土高さ方向の分布については、特徴的な傾向はみられず、27.5～31.9%の間に分布した。

一軸圧縮強度の盛土高さ方向の分布についても特に傾向はみられないが、供試体の強度に比べて平均値で1kgf/cm²程度高くなった。これは、外気温下で養生された供試体に比べて、アミルの硬化熱により温度が高い盛土内にて養生されたためであろう。

打継ぎ目の上下における品質の違いについては、打継ぎ目上のアミルの単位容積重量が0.03t/m³程度大きい。これは、先に述べたように打継ぎ目上は、まだ固まらない間にアミルを打設するために自重により気泡が圧縮されるが、打継ぎ目下では、ある程度硬化が進んでからの打継ぎとなるため、自重の影響を受けなかったためと考えられる。また、打継ぎ目上下間での含水比にはほとんど差がないため、打継ぎ目での水分の移動はなかったものと考えられる。

4-2 温度上昇

表-2に各測点における最高温度を示し、図-5、図-6に温度の経時変化を示す。

測点No.4の最高温度が68.0℃と低いのは、温度のピークが現れると考えられる打設後30～70時間の間が、発電機の停止によりデータが欠損しているためである。測点No.1の最高温度が68.6℃と低いのは、地表面から25cmに位置し、硬化熱が消散されたためである。これら2点を除いた最高温度は全て80℃以上で、中でもNo.7,8については、96.4℃となった。したがって、今後同様のケースで断面内にFRP管や塩ビ管等を配置する際には、管の変形が懸念されるため、配合、材質に留意する必要がある。

盛土断面内での経時変化については、先に述べたNo.1,4を除き、ほぼ同様の傾向であるが、No.8は、最高温度が96.4℃と高いにもかかわらず温度降下が速い。これは、アノカー式擁壁（外気）に50cmと近いためである。

5. まとめ

今回の施工を通じて得られた知見をまとめると以下のようになる。

- ①硬化後の軽量盛土から採取したアミルの品質を調査した結果、単位容積重量、一軸圧縮強度ともに目標の品質を満足していることを確認した。
- ②アミルの自重により気泡が圧縮されたため、採取したアミルの単位容積重量は、打設時に採取した供試体に比べて全体的に大きい結果となった。しかし、1日の最大打設高さを50cmとしたため、その影響は小さかった。
- ③アミルの硬化熱により、盛土内の温度は95℃に達することを確認した。今後、埋設物や盛土そのものの品質への悪影響をさけるために使用材料、配合に留意する必要があると考えられる。
- ④盛土断面内の温度分布については、地盤面から25cmの位置では最高温度は他の場所と比べて30℃程度低く、型枠面から50cmの位置では、最高温度は変わらないものの温度降下が速いことを確認した。

参考文献

- 1) 松尾ら；人工島におけるエアミルクを用いた軽量盛土工事例－施工および施工後の品質－ 土木学会第49回年次学術講演会 1994

表-2 各測点における最高温度

測点 No.	1	2	3	4	5	6	7	8
最高温度(℃)	68.6	91.9	93.3	68.0	84.6	87.2	96.4	96.4

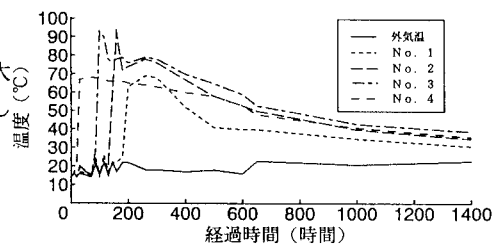


図-5 盛土内温度の経時変化

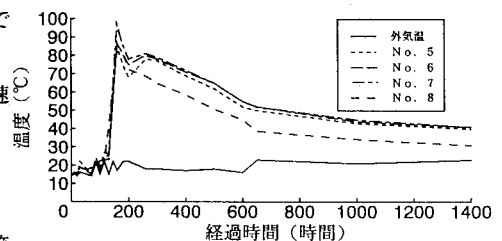


図-6 盛土内温度の経時変化