

低熱ポルトランドセメントとフライアッシュ、膨張材を使用した コンクリートおよびモルタルの材齢2年までの諸特性（その1）

日本原燃(株) 正会員○庭瀬一仁
東電設計(株) 正会員 金子岳夫
(株)ニュージェック 正会員 枝松良展
清水建設(株) 正会員 杉橋直行 西川洋二

1. はじめに

放射性廃棄物の余裕深度処分施設におけるセメント系人工バリアの材料として低熱ポルトランドセメントとフライアッシュ、膨張材を適用したコンクリートおよびモルタル^[1]の使用が検討されている。ここでは、人工バリアのセメント系材料に関する今後の品質管理および検査方法の検討等に資することを目的とし、使用が検討されているコンクリートおよびモルタルの材齢2年までの諸特性を報告する。

2. 試験概要

日本原燃株式会社敷地内に掘削した試験空洞内において、現場施工性確認試験として余裕深度処分施設の人工バリアを実規模大で模擬施工している。この模擬施工時に作製した試験空洞内で水中養生を行なっている供試体(品質管理試験)と実規模試験体の上部と下部コア抜きを行なった供試体(現場採取試験)、室内試験結果^[1]の材齢1年までのデータについて既報^[2]に示している。本報では材齢2年(675日)における実規模試験体中央部から採取したコア供試体の試験結果ならびに新たに室内データ取得試験を実施して材齢91日までの試験結果を追加し、これらを比較検討した。図-1に実規模試験体におけるコア採取位置を示す。

3. 試験結果と考察

3.1 力学特性

モルタルの圧縮強度試験結果を試験フェーズ毎に図-2に、図-3には積算温度で整理した結果を示す。積算温度Mは、 $M = \sum (\theta + 10) \Delta t$ 式により計算した。ここで、 t ：材齢(日)、 θ ：養生温度(℃)である。同一材齢でも試験フェーズによって圧縮強度は図-2の通り相違

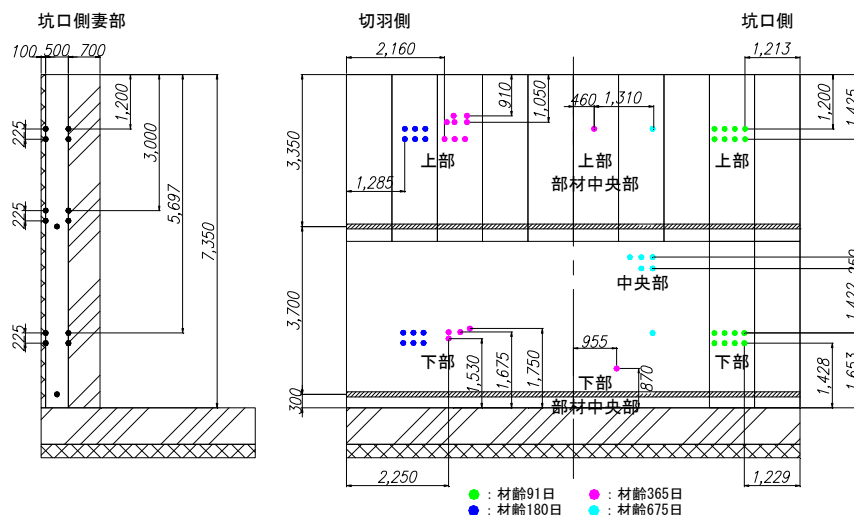


図-1 コア採取位置

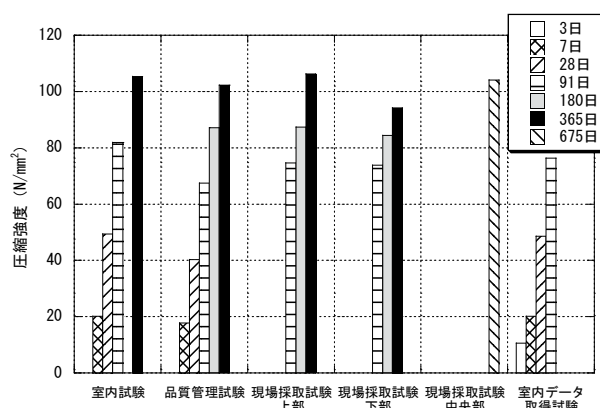


図-2 試験フェーズとモルタル圧縮強度

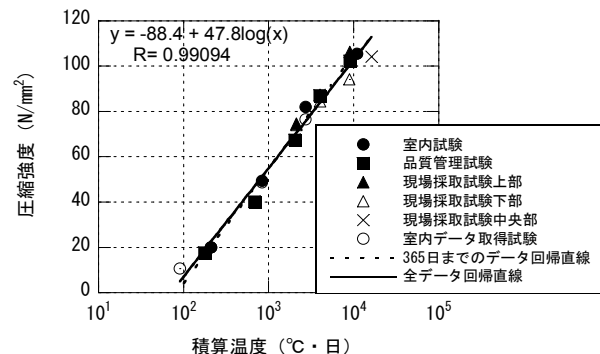


図-3 積算温度とモルタル圧縮強度

キーワード 余裕深度処分施設, 人工バリア, セメント系材料, 低拡散, モルタル

連絡先 〒105-8007 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駁字野附 504-22 日本原燃株式会社 TEL 0175-72-3305

しているが、一方で図-3のように積算温度の対数関数でよく近似できる。この傾向は、材齢2年近い675日の長期のデータが追加された本報と既報^[2]とで変わらない。すなわち試験フェーズによる圧縮強度の違いは主に養生温度の相違によるものであり、積算温度の対数関数で圧縮強度を表すことが材齢675日までは可能であることが確かめられた。この傾向はコンクリートでも同様であった。積算温度から20℃養生に換算した有効材齢とモルタル圧縮強度の関係を、その回帰曲線ならびに95%信頼区間下限側回帰曲線とともに図-4に示す。材齢91日で70N/mm²を下回る確率は5%以下である事が算定できる。このような検討により品質管理強度の設定が可能と考えられる。図-5にモルタル圧縮強度と静弾性係数の関係を示す。圧縮強度と静弾性係数の関係は材齢365日までのデータ回帰結果に比較して今回新たに取得した室内データ取得試験結果が小さめの傾向となっているものの、全体で回帰した相関係数などから考えてもばらつきの範囲内であり、圧縮強度から精度良く静弾性係数を算定できると考えられる。

3.2 空隙率

モルタルの試験フェーズ毎の空隙区分径空隙率を図-6に示す。材齢365日までは材齢と共に全空隙率が減少する傾向が認められた。しかし今回追加した材齢675日のデータにおいて全空隙率が材齢365日に比べて同等か若干大きい結果となった。材齢675日で最も顕著に傾向が相違しているのは、20nm~30nmの空隙が増加している事である。これは材齢365日以降フライアッシュのポゾラン反応が支配的になることを示していると考えられ、材齢と反応率、空隙率との関係などについてより詳細に検討を加えていく必要がある。

4. まとめ

本研究の範囲でコンクリート、モルタルの以下の特性が確認された。

(1) 圧縮強度は材齢675日まで積算温度の関数で表すことが可能であると考えられる。

(2) 圧縮強度から静弾性係数を精度よく推定できる。

参考文献

- [1] 杉橋直行ほか: 低熱ポルトランドセメントとフライアッシュ、膨張材を使用したコンクリートおよびモルタルの諸特性, 土木学会第62回年次学術講演会講演概要集, 2007
- [2] 枝松良展ほか: 低熱ポルトランドセメントとフライアッシュ、膨張材を使用したコンクリートおよびモルタルの材齢1年までの諸特性(その1), 土木学会第63回年次学術講演会, 2008

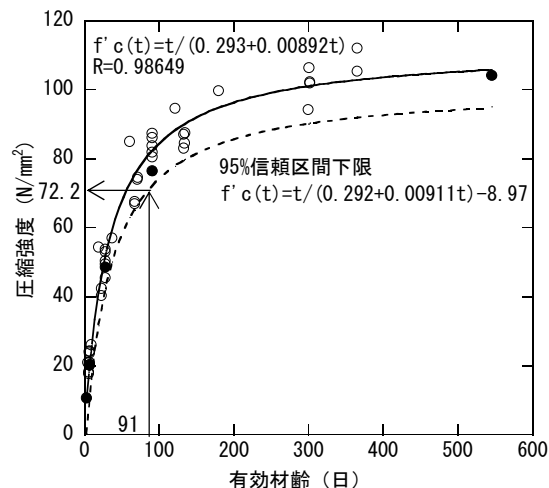


図-4 有効材齢とモルタル圧縮強度

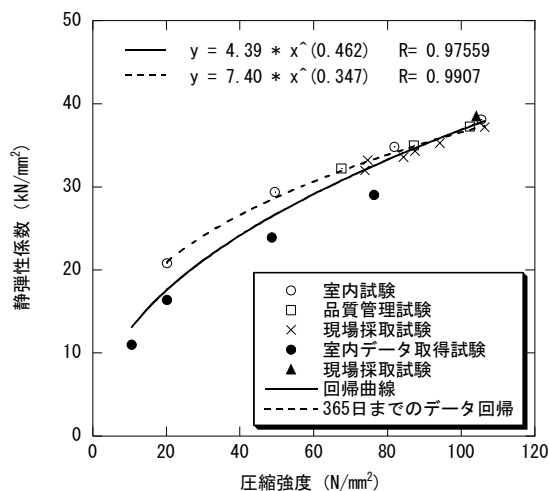


図-5 モルタル圧縮強度と静弾性係数

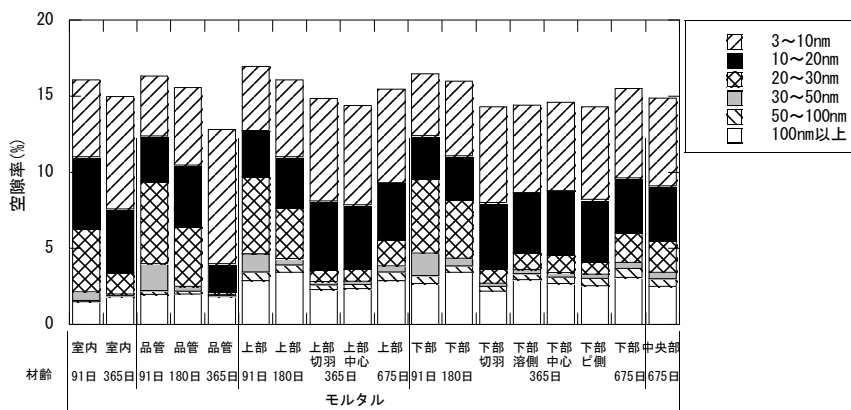


図-6 試験フェーズ材齢毎の空隙区分径空隙率