

# 気泡潤滑型自己充填コンクリートの空気量が乾燥収縮ひずみに及ぼす影響

学籍番号:1150028 氏名:岡田庸佑 指導教員:大内雅博

高知工科大学システム工学群建築・都市デザイン専攻

要旨：気泡潤滑型自己充填コンクリートの空気量と乾燥収縮ひずみの関係を明らかにした。気泡潤滑型自己充填コンクリートの乾燥収縮ひずみは、乾燥0日から7日まではコンクリート中の空気量が増加するとともに質量減少率も増加する傾向があり、質量減少率が増加すると乾燥収縮ひずみも増加する傾向が見られた。乾燥7日以降はコンクリート中の空気量に関係なく質量減少率は一定となり、乾燥収縮ひずみも同程度の結果になった。

*Keywords* : 気泡潤滑型自己充填コンクリート, 乾燥収縮ひずみ, 空気量, 質量減少率

## 1. はじめに

気泡潤滑型自己充填コンクリートは普通コンクリートと同程度の単位セメント量とするため、約 10% 程度の空気を含むことを想定している。本研究では空気量の多い気泡潤滑型自己充填コンクリートの硬化後の性能として、空気量増加が乾燥収縮ひずみに与える影響を明らかにする。また、一般的に使用している普通コンクリートとの乾燥収縮ひずみの比較を行う。

## 2. 実験概要

コンクリートの配合を表-1 に示す。コンクリートの配合は空気量 0%で示しているため、空気量が増加すると構成割合は空気量増加に伴い減少する。使用材料を表-2 に示す。

乾燥収縮試験は JIS A 1129-2 (コンタクトゲージ法) に準拠して行った。試験に用いた試験器及び供試体を写真-1 に示す。供試体は 100×100×400 mm とし、標点間を 300±2 mm とした。打設後 2 日で脱型し、その後 5 日間水中養生を行った後、温度 20±1℃、湿度 60±5% の恒温恒湿室で保管し、乾燥収縮ひずみ及び質量減少率を測定した。

表-1 コンクリートの配合

	W/C (%)	s/m (%)	容積(ℓ/m <sup>3</sup> )				
			air	w	c	s	g
NC	55	50	0	177	102	323	398
airSCC	45	55	0	185	130	385	300

実際の材料容積: 材料容積 × (1 - 空気量(%)) / 100

表-2 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント(密度:3.15kg/m <sup>3</sup> )
細骨材	石灰石砕砂 表乾密度:2.68g/cm <sup>3</sup> 粗粒率:2.73 微粒分(0.15mm以下):8.5%
粗骨材	石灰石砕石 (表乾密度:2.70g/cm <sup>3</sup> )
高性能 AE減水剤	グレニウム6500 (ポリカルボン酸系 + 増粘剤入り)
AE剤	ヴァインソル
	マスターエア101
水	水道水



写真-1 供試体及び試験器具

### 3. 乾燥収縮ひずみの推移

#### 3.1 空気量による乾燥収縮ひずみの違い

コンクリート中の空気量と乾燥期間 0 日目から 91 日までに変化した乾燥収縮ひずみの関係を図-1 に示す。空気量が増加すると乾燥収縮ひずみも増加する傾向が見られた。空気量が 13%程度以上では空気量増加に伴う乾燥収縮ひずみの変化が大きくなった。

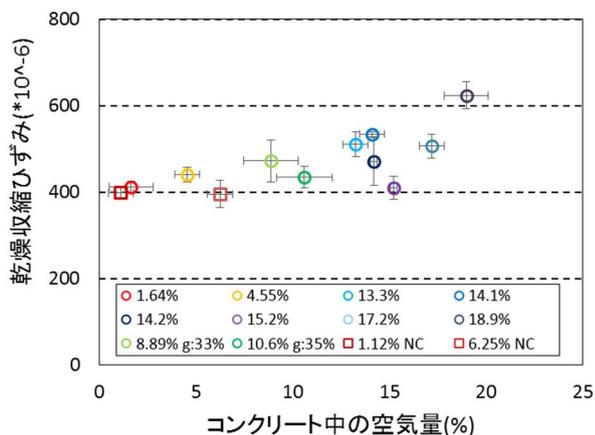


図-1 乾燥 0 日から 91 日までの空気量と乾燥収縮ひずみの関係

#### 3.2 乾燥収縮ひずみの違いは乾燥 0 日から 7 日で決まる

コンクリート中の空気量と乾燥期間 0 日から 7 日までに変化した乾燥収縮ひずみの関係を図-2, 乾燥期間 7 日から 91 日までに変化した乾燥収縮ひずみの関係を図-3 に示す。乾燥 0 日から 7 日では普通コンクリートと空気量により乾燥収縮ひずみに差が生じたが, 空気量が同程度の普通コンクリートと気泡潤滑型自己充填コンクリートの乾燥収縮ひずみの差はなかった。

気泡潤滑型自己充填コンクリートは, 初期材齢では乾燥収縮ひずみが普通コンクリートに比べて約 2 倍大きかった。材齢が長期になるとほぼ同程度になる自己充填コンクリートと似た傾向になると考えられる。

そこで, 乾燥 7 日から 91 日までの乾燥収縮ひずみの変化量を調べた。空気量による乾燥収縮ひずみの差は 100  $\mu$  程度だった。空気量による明らかな影響

はそこまで見られなかった(図-3)。

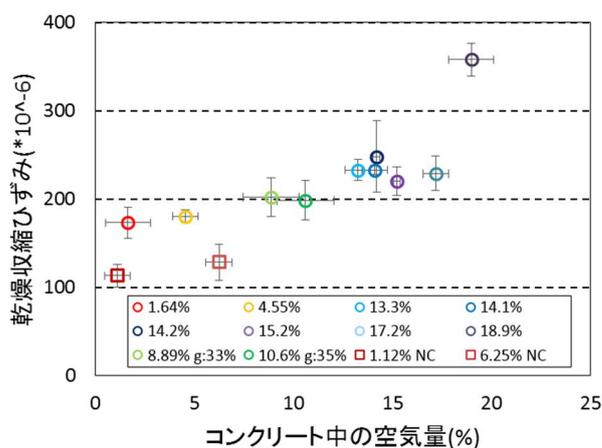


図-2 乾燥 0 日から 7 日までの空気量と乾燥収縮ひずみの関係

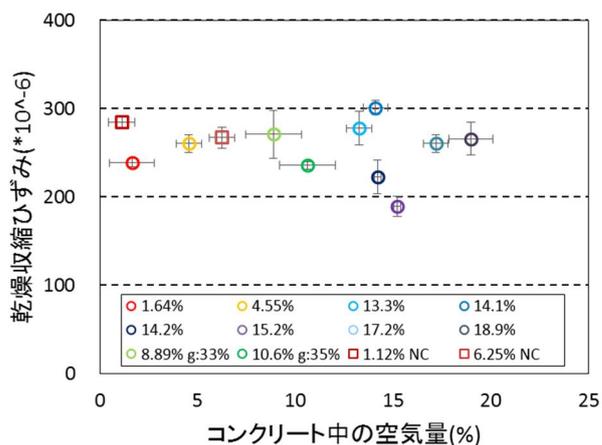


図-3 乾燥 7 日から 91 日までの空気量と乾燥収縮ひずみの関係

### 4. 質量減少率と乾燥収縮ひずみの関係

#### 4.1 乾燥 0 日から 7 日までの変化

乾燥 0 日から 7 日までの質量減少率と乾燥収縮ひずみの関係を図-4, 空気量と質量減少率の関係を図-5 に示す。乾燥 0 日から 7 日では, 同程度の質量変化率でも気泡潤滑型自己充填コンクリートと普通コンクリートの乾燥収縮ひずみには明らかな差が生じた。

気泡潤滑型自己充填コンクリートは空気量の増加に伴って質量減少率も増加し, 空気量が 15%以上では質量減少率が急に大きくなった(図-5)。

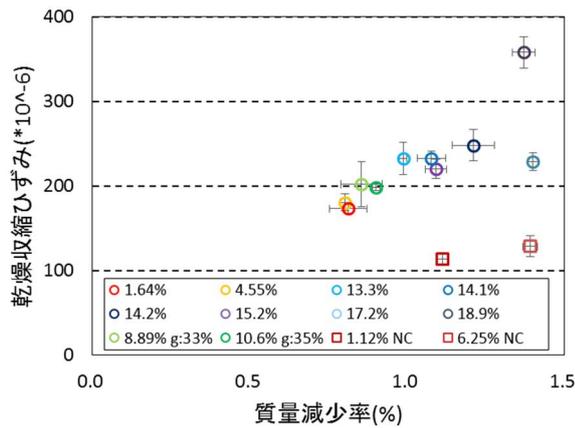


図-4 乾燥0日から7日までの質量減少率と乾燥収縮ひずみの関係

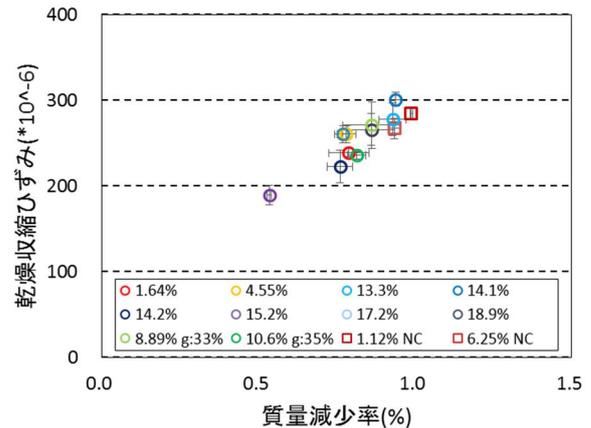


図-6 乾燥7日から91日までの質量減少率と乾燥収縮ひずみの関係

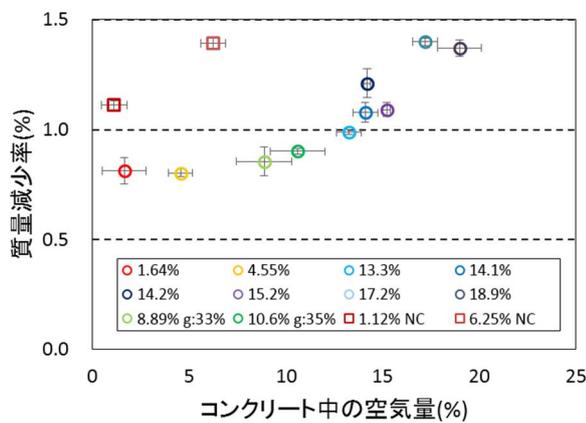


図-5 乾燥0日から7日までの空気量と質量減少率の関係

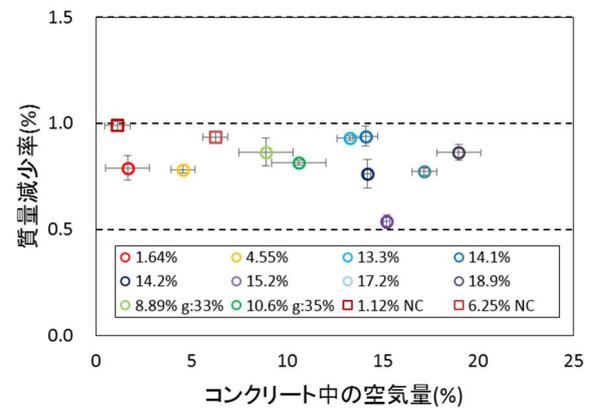


図-7 乾燥7日から91日までの空気量と質量減少率の関係

#### 4.2 乾燥7日から91日までの変化

乾燥期間7日から91日の期間で変化した質量減少率と乾燥収縮ひずみの関係を図-6, 空気量と質量減少率の関係を図-7に示す。乾燥0日から7日とは異なり, 乾燥7日から91日の間ではその差が小さくなった。

乾燥7日から91日までの質量減少率は空気量に関わらず, 同等の結果となった。

#### 5. 単位水量と質量減少率の関係

単位水量(気泡潤滑型自己充填コンクリートでは空気量が大きくなると単位水量は減少する)と乾燥0日から7日までの質量減少率の関係を図-8, 乾燥7日から91日までの質量減少率の関係を図-9に示す。乾燥0日から7日の間では空気量が多いほど質量減少率が大きくなる傾向が見られた。これは, 空気量が多く連行されるほど実際の水の量は減少するが, 空気が多く連行されると空隙の数も増えるため水が抜けやすくなり, 乾燥0日から7日までの質量減少率が大きくなったと考える。

乾燥7日から91日の質量減少率は空気量込の単位水量に関わらず差が見られなかった。

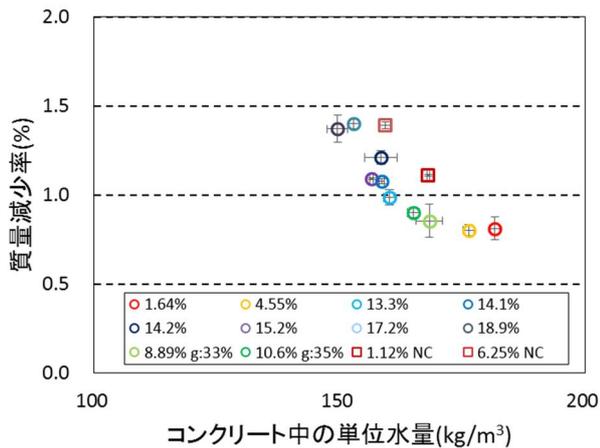


図-8 乾燥0日から7日までのコンクリート中の単位水量と質量減少率の関係

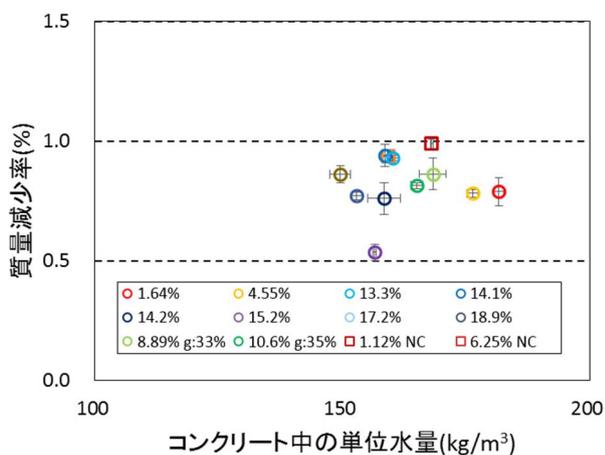


図-9 乾燥7日から91日までのコンクリート中の単位水量と質量減少率の関係

## 6. 結論

本研究の結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 空気量 10%程度の気泡潤滑型自己充填コンクリートは普通コンクリートの乾燥収縮ひずみよりも乾燥91日で $100\mu$ 程度大きくなった。
- (2) 気泡潤滑型自己充填コンクリートの乾燥収縮ひずみは乾燥開始から7日まででは空気量の影響を受けるが、以降は乾燥収縮ひずみの変化に空気量の影響は無く、同程度の乾燥収縮ひずみの変化量が生じた。
- (3) 乾燥期間7日以降の質量減少率と乾燥収縮ひずみの関係は、普通コンクリートと気泡潤滑型自己

充填コンクリートとの間で差がなかった。

- (4) 気泡潤滑型自己充填コンクリートは、乾燥7日以降は質量減少率と乾燥収縮ひずみに空気量の影響は認められなかった。

## 参考文献

- (1) 寺西浩司：コンクリートの乾燥収縮に影響を及ぼす要因骨材や単位水量などの影響をどのように考えるか，コンクリート工学 Vol.46, No.12, pp.11-19, 2013年4月
- (2) 大野俊夫・魚本健人：コンクリートの収縮ひび割れ発生予測に関する基礎的研究，土木学会論文集, No.662, pp.29-44, 2000年11月
- (3) 土木学会：高流動コンクリートの配合設計・施工指針（2012年版），資料58-65, 2012年6月