

振動締固めによって生ずるコンクリートの空気量分布特性

秋田大学 正〇佐 藤 正 一
学 藤 原 聖 一
正 加賀谷 誠

1. まえがき コンクリート構造物の外観あるいは耐久性の観点から、エントレインドエアは均等に分布していることが望ましい。この分布状態に影響を及ぼす要因の中で、振動締固めの影響は極めて大きいと考えられる。本研究では、振動機から水平方向ならびに高さ方向各位置の空気量を測定し、その分布状態に及ぼす振動時間、振動数および試験体寸法の影響について検討を加えた。

2. 実験概要 普通セメント、川砂、川砂利およびAE剤を用いた。スランブは、 10 ± 2 cm、空気量は 5 ± 1 %であり、W/Cを50.0%とした。防水ベニアで作製した型わくの断面寸法と高さは、 $40 \times 40 \times 25$ cmおよび $60 \times 60 \times 35$ cmであり、それぞれを小型および大型試験体とした。コンクリートを一層で打込み、中央に内部振動機（棒径30mm、振動数180および240Hz、振幅1.8mm）を挿入し、振動時間15、30および60秒で締固めた。材令14日で、打込み方向と平行および直角方向に各位置から $\phi 10$ cmのコアを採取し、そのコアより厚さ2cmの円盤を切り出し、これを研磨して修正ポイントカウント法により空気量を求めた。

3. 結果と考察 図-1に水平方向の空気量分布に及ぼす振動時間の影響を示す。これは、打込み方向と直角方向に採取したコアについて空気量を測定した結果であり、空気量の分布状態を振動機からの距離で示したものである。

振動機からの距離0および20cmはそれぞれ振動機挿入位置および型わく側壁部の空気量を示し、図中横太線は示方配合の空気量を示す。振動機からの距離が大きくなるのに伴って空気量が増加する傾向にあるが、型わく側壁付近で空気量が減少し、側壁面上で著しく増加する傾向が認められる。また、振動時間が長くなるのに伴って、水平方向各位置の空気量は減少する。これは振動機に近いほど空気が逸散しやすいことを示すと同時に、型わく側壁付近では空気が上層および側壁方向に逸散しやすく、そのため空気量が減少し、側壁面上に空気量が多く集まるものと推察される。これらの傾向は下層より上層で顕著に認められる。図-2に、水平方向における空気量の分布に及ぼす振動数の影響を示す。図からその分布傾向は、振動数を180および240Hzとしたいずれの場合においても図-1の結果

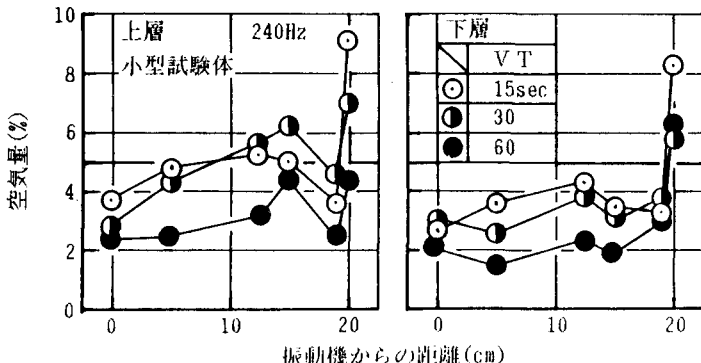


図-1 水平方向における空気量の分布に及ぼす振動時間の影響

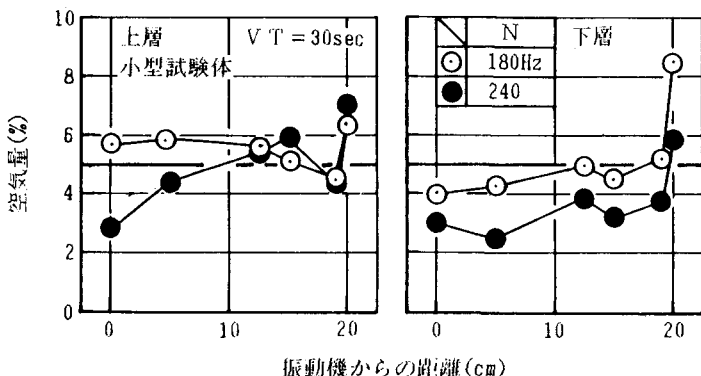


図-2 水平方向における空気量の分布に及ぼす振動数の影響

とほぼ等しいが、前者よりも後者でその傾向は顕著であり、上・下層において後者の空気量が小さくなる傾向が認められる。これは、振動数が大きくなるほど遠くまで振動が伝播し、十分締固まる範囲が広くなることを示すと考えられる。図-3に水平方向における空気量の分布に及ぼす試験体寸法の影響を示す。空気量の分布傾向は、

試験体寸法によらず前述のとおりであるが、側壁部を除いて寸法が小さいほど空気量は小さくなる。これは寸法が小さいほど側壁からの振動波の反射の影響が大きくなるためと考えられる。

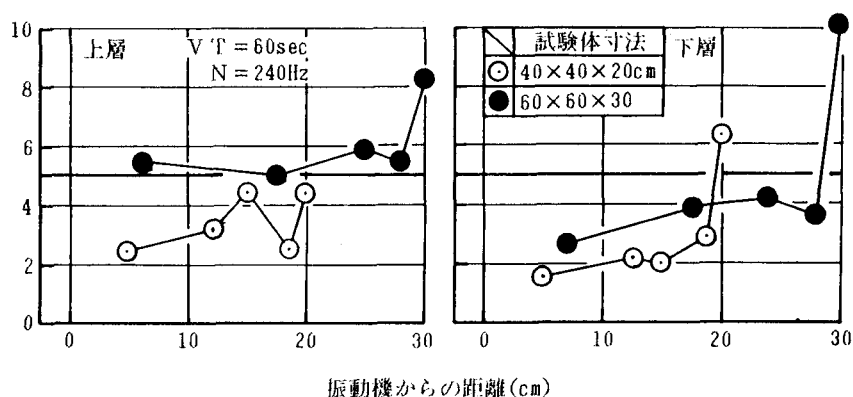


図-3 水平方向における空気量の分布に及ぼす試験体寸法の影響

図-4に高さ方向における空気量の分布を示す。図中縦太線は示方配合の値を示す。これは打込み方向と平行に側壁近傍から採取したコアについて空気量を測定した結果である。空気が振動締固めによって浮上逸散するため空気量は上層ほど多く、各位置の空気量は振動時間とともにほぼ減少する傾向が認められる。これらの傾向は、打込み断面各位置において採取したコアにおいても同様に観察された。図-5に、大型試験体の打込み断面各位置より、打込み方向と平行に採取したコアの高さ方向各位置の空気量と圧縮強度を示す。図中横太線はそれぞれ示方配合の空気量および標準供試体の圧縮強度を示す。空気量は上層ほど大きく、振動機からの距離が大きくなるほど大きくなり、上層より中・下層においてその傾向が顕著であるが、振動機から最も遠い隅角部⑤では、側壁部③、⑥より空気量が小さくなる傾向が認められる。これらに対応する圧縮強度について見れば、空気量の増減に対応する圧縮強度の減増傾向が認められる。標準強度とはほぼ等しくなるコア採取位置は②であり、振動機からおよそ15~20cmの位置となった。

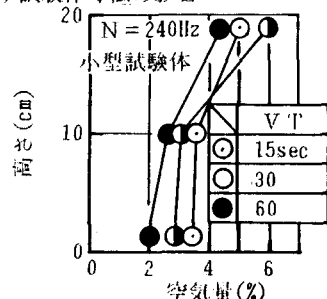


図-4 高さ方向における空気量の分布

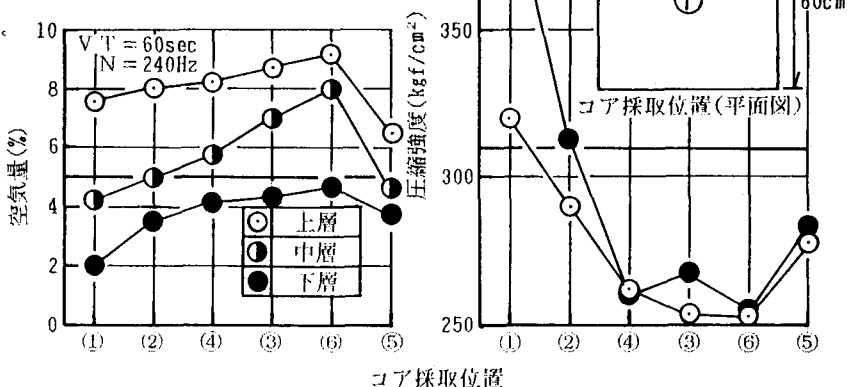


図-5 コア採取位置と空気量および圧縮強度の関係

本研究に対し、梅村和永氏の協力を得ました。