

コンクリートの締固め時間と空気量分布の関係

秋田大学 学 〇 船 木 諭
正 加賀谷 誠
正 徳 田 弘

1. 目 的 一般に、コンクリートの締固め過程は、初期沈下、空気逸散および安定状態の3段階に分けることができるが、この過程の進行状況は、コンクリート種別によって異なると考えられる。特に、空気逸散の段階は、硬化コンクリートの諸特性を左右するから、これを把握することは重要である。本研究では、各種コンクリートの締固め時間と試験体の高さ方向における空気量分布の関係を明らかにし、さらに、空気量と圧縮強度の関係について検討を加えることを目的とする。

2. 方 法 実験には、普通セメント、川砂、川砂利、人工軽量骨材、AE剤および流動化剤を用いた。表-1に、コンクリートの配合を示す。No.1~4 はそれぞれ普通、流動化、軽量および超硬練りコンクリートである。No.1~3 のコンクリートを内部振動機（φ30mm、振動数240 Hz、振幅1.8mm）により角柱型わく（断面15×15cm）に高さ約30cmとなるように打込んだ。また、No.4のコンクリートを表面振動機（重さ38kg、振動数50Hz、振幅2.0mm）により高さ約23cmとなるように打込んだ。締固め終了後約2時間経過してから、試験体の上・中および下層から形状を乱さないように断面15×15cm、層厚約8cmの試料を採取した。これらを水で満たしたワシントン型エアメータの容器に入れ、あふれ出た水量から試料の体積を求めた。試料中の空気泡を攪はんにより消散させ、容器内の水位低下分に相当する水量から空気量を求めた。圧縮強度測定用試験体からカッターを用いて各層2個の7.5×7.5×15cm切断片を切り出し、これを圧縮強度の測定に供した。切断位置を空気量測定位置に対応させた。測定材令を28日とし、それまで標準水中養生を行った。

表-1 コンクリートの示方配合

No.	G _{max}	スランプ(cm) V C値(sec)*	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³ , l/m ³ *)				
						W	C	S	G	A d
1	25	10±1	4.5±0.5	50.0	35.7	161	322	599	1156	0.15
2	25	8±1 15±1	4.5±0.5	50.0	43.0	155	310	773	1024	3.10 0.15
3	15	10±1	5.0±0.5	50.0	42.1	170	340	283.1	389.4	0.15
4	40	20±5 *	5.0±0.5	79.9	33.0	115	144	679	1346	0.10

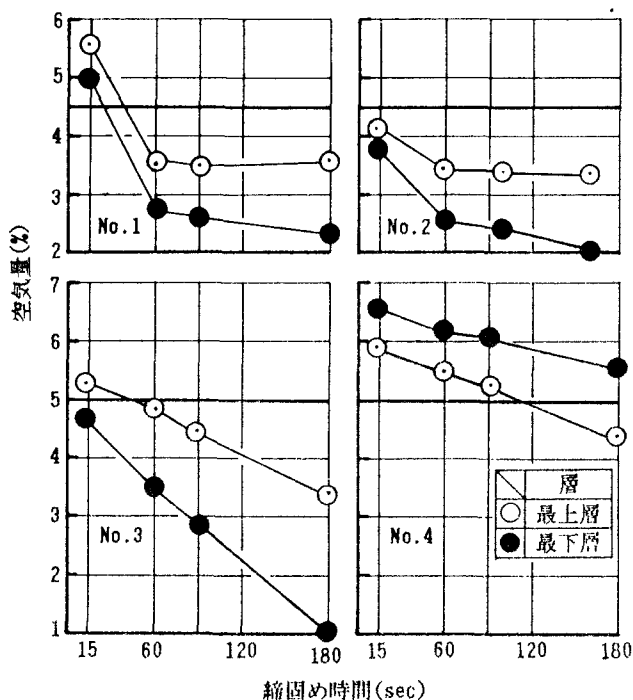


図-1 締固め時間と空気量の関係

3. 結 果 図-1に、締固め時間と上・下層の空気量の関係を示す。配合No.1および2では空気量が60秒まで急激に減少し、その後の減少程度は少ない。15秒から60秒までの上層および下層における空気量の減少程度は、前者で2%および2.3%程度、後者で0.6%および1.3%程度であり、60秒から180秒までのそれは、前者で0%および0.4%程度、後者で0%および0.5%程度となる。No.3および4では、締固め時間の増加に伴って空気量の直線的な減少傾向が認められる。15秒から180秒までの上層および下層における空気量の減少程度は、前者で2%および3.7%程度、後者で1.5%および1%程度となる。図-2に、空気量の高さ方向分布を示す。No.1~3では、上層から下層に向かって空気量の減少傾向が、また、No.4では、増加傾向が認められる。また、締固め時間の増加に伴って各層の空気量は減少する傾向にあり、その程度は、コンクリートの種別によって異なる。このように、締固め時間の増加に伴う空気量の変化程度は、コンクリートのコンシステンシー、粗骨材の種別、振動の伝播方向の違いによって異なることがわかる。

図-3に、締固め時間と上・下層の圧縮強度の関係を示す。No.1および2では、上層において締固め時間の増加に伴う強度の増加傾向が認められるが、60秒以後の増加割合は小さい。下層では、わずかな増加傾向となる。No.3および4では、下層において締固め時間の増加に伴う強度の増加傾向が認められるが、上層では、変化が小さい。図-4に、上・下層の空気量と圧縮強度の関係を示す。No.1および2では、上層において、また、No.3および4では、下層において空気量の減少に伴う強度の増加傾向が認められるが、他の層では、このような傾向が認められない。これは、締固めによる空気量以外の内部組成成分量の変化と関係があることによると考えられる。

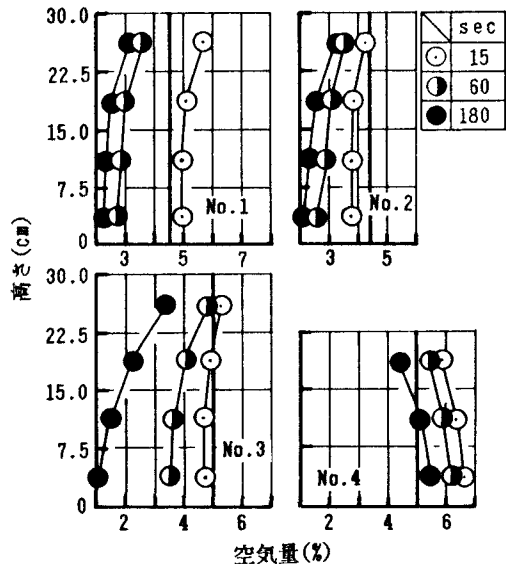


図-2 空気量の高さ方向分布

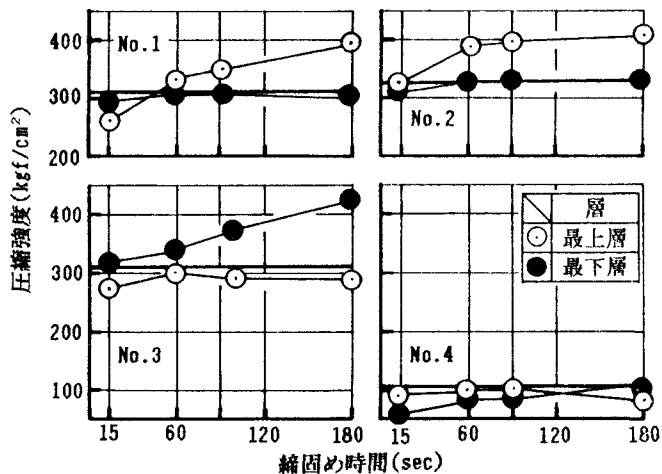


図-3 締固め時間と圧縮強度の関係

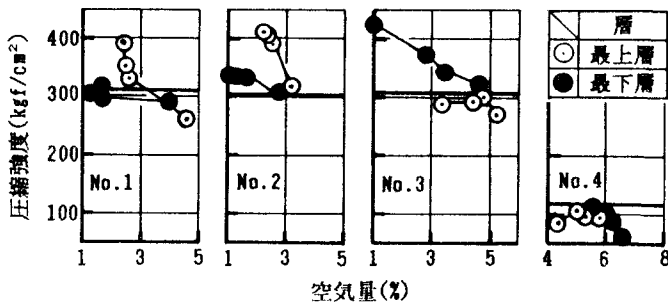


図-4 空気量と圧縮強度の関係