

秋田大学正加賀谷 誠

正徳田 弘

正川上 河

1. まえがき コンクリートの振動締固め時に生ずる組成変動を把握することは、配合の選択や締固め程度の判定を適切に行ない、安全性、耐久性および経済性にすぐれた構造物を施工する上で重要であると考えられる。本研究は、振動時間、スランプおよび水セメント比を変えたコンクリートの打設後における組成および力学的性質の変動を求め、その結果から、材料の適切な使用と合理的な施工がなされるための基礎的資料を得ることを目的として実施されたものである。

2. 実験概要 実験には普通ポルトランドセメント、川砂、川砂利（最大寸法 25 mm）を使用した。作製したコンクリートの種類は次のとおりである。1).

●	供試体上部
○	供試体下部
x	系方配合

振動時間を変化させたもの； $W/C = 0.50$ ，スランプ = 10 cm，2). スランプを変化させたもの； $W/C = 0.50$ ，スランプ = 4~15 cm，3). W/C を変化させたもの； $W/C = 0.40 \sim 0.70$ ，スランプ = 10 cm。供試体寸法は断面 15 × 15 cm，高さ約 30 cm の柱状であって、打設時に使用した棒状内部振動機の性能は、最大振幅 1.0 mm，振動数 210 Hz，棒径 25 mm である。ブリージング終了後の供試体から高さ方向の層厚が約 7.5 cm の試料を 4 個採取した。これらの試料からミルタルを採取し、高周波加熱および滴定により水セメント比を求めた。残りのコンクリート試料について、所定のふるいをを用いて水洗いを行ない試料中の細粗骨材量を求めた。次に、組成分析を行なった時と同程度の量で形状を乱さない試料を採取し、水を満たしたエアメータの容器にこれを入れ、あふれた水量から試料の体積を求めた。その後、空気量を測定し、分析結果および得られた空気量からコンクリート試料の配合を求めた。組成分析用供試体と同時に作製した供試体について標準養生を行ない、材令 28 日で圧縮強度および弾性係数を求めた。供試体寸法は、15 × 15 × 15 cm であって、高さ約 30 cm の角柱供試体から 2 個切り出し、上下部分について試験を行なった。

3. 結果と考察 図 1 は、振動時間の変化に伴う組成、圧縮強度および弾性係数の変動を供試体上下部分について示したものである。空気量は供試体下部より上部の方が多くなり、振動時間を長くすると減少する傾向にある。 W/C は下部より上部の方が 2% 程度大きくなり、振動時間を長くすると上下部の差が大きくなる傾向にある。 W 、 C および S は下部より上部の方が多く、振動時間を長くするのに伴って上部で増加、

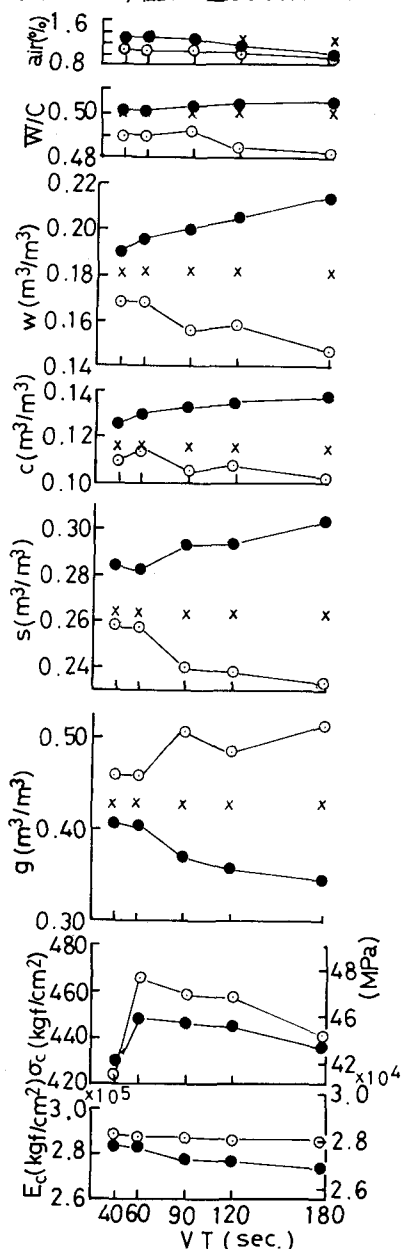


図 1. 振動時間が組成、圧縮強度および弾性係数に及ぼす影響

下部で減少する傾向にある。また、まはこれらと逆の傾向にある。以上の傾向は、振動締固め時に生ずる空気泡の消滅、コンクリートの流状化による粗骨材粒子の沈降および水、セメント粗骨材の浮上現象を示していると考えられる。また、本研究において、振動時間を90秒以上にすると、上下部における組成変動が急激に大きくなる傾向が認められた。圧縮強度は振動時間60秒まで増加するがそれ以上

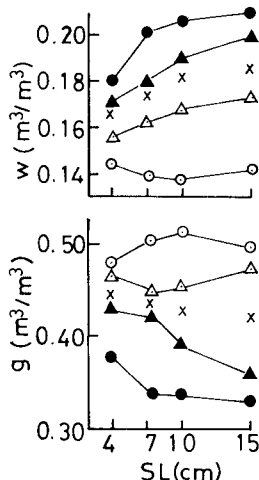


図2, 3で用いた記号の説明

$\blacktriangle$ 供試体上部	標準締固め	$\bullet$ 供試体上部	過剰締固め
$\triangle$ 供試体下部		$\circ$ 供試体下部	

図2. スランプが組成、圧縮強度および弾性係数に及ぼす影響

上長くすると減少し、上部が下部より4~7%減少する傾向にある。弾性係数は振動時間を長くすると上部が低下し、上部が下部より5~10%低下する傾向が認められる。図2はスランプの変化に伴う供試体上下部の単位水量、単位粗骨材量

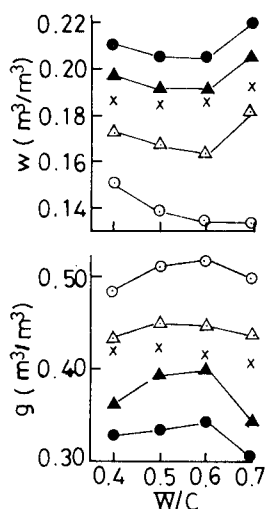


図3. W/Cが組成、圧縮強度および弾性係数に及ぼす影響

特に、スランプが10 cm以上のコンクリートではこの点に注意する必要がある。圧縮強度はスランプ10 cm以下の場合、下部が上部より小さく、10 cm以上では上部が下部より小さくなる傾向にある。この傾向は締固め程度を過剰にすると顕著となる。弾性係数は締固め程度を過剰にすると、スランプ15 cmの場合、上部が下部より著しく低下する傾向が認められる。図3はW/Cの変化に伴う供試体上下部の単位水量、単位粗骨材量、圧縮強度および弾性係数の変動を示したものである。上下部のWおよびまはW/Cが0.5~0.6で最小、最大となり、W/Cの変化による示方配合の単位水量、粗骨材量の変化傾向と等しい。締固め程度を過剰にするとW/C=0.5以上において上下部の組成の違いが著しくなる傾向にある。圧縮強度はW/C=0.5以上の場合、上部が下部よりやや低下する傾向にある。弾性係数はW/C=0.6以上において上下部の差が大きくなり、締固め程度を過剰にするとその差がさらに増加する傾向が認められるので、これらのコンクリートを打設する時には注意を要する。

本研究に土木学会より吉田研究奨励金を授与されたことに感謝の意を表す次第であります。