

水中コンクリートの材料分離に関する実験的研究

秋田大学 学○葛保 清彦

学 千葉 功

正 加賀谷 誠

正 徳田 弘

1. 目的 水中コンクリートでは、下部の強度の低下が指摘されている。その原因として、周囲の水圧や材料分離などが考えられるが、確認されていない。本研究は、加圧状態の水中に打込まれた水中コンクリートの材料分離および強度性状について実験的検討を行うことを目的として実施された。

2. 実験方法 普通ポルトランドセメント、川砂、最大寸法25mmの川砂利、混和剤として、流動化剤(F)および水中コンクリート用混和剤(W)を使用した。コンクリートの配合を表-1に示す。配合No. 1では、Fのみ添加、配合No.

表-1 コンクリートの配合

2では、FおよびWを添加した。

配合No. 2のコンクリートは粘性が大きく、そのコンシステンシーをスランプおよびスプレッド値(SP)により測定した。供試体の作製方法を図-1に示す。水で満たした耐圧容器①内に角柱型わく②を設置し、下面にビニールを

No	S L (cm)	S P (cm)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m³)					Ad 種別
					W	C	S	G	Ad	
1	19±1	—	45.0	40.0	181	402	688	1040	5.00	F
2	22±1	38±2	50.0		185	370	699	1041	7.00 6.90	W F

貼った円筒管③を型わく②に入れ、その中にコンクリートを打込んだ。その後、耐圧容器にふたをして、コンプレッサ④により5.5kgf/cm²まで圧力を加えた。次に、ワイヤー⑤により円筒管を引き上げるとコンクリートの自重により下面のビニールが破れ、コンクリートは型わく②内に打込まれた。供試体寸法は断面15×15cm、高さ約15cmであって、配合分析用および強度試験用供試体をそれぞれ作製した。加圧時間を0から10時間に変化させた。所定の時間加圧した後、供試体を高さ方向に2等分し、各位置の試料について、配合分析を行い、水、セメント、細骨材および粗骨材の単位量を求めた。また、供試体中心部および外側部の水

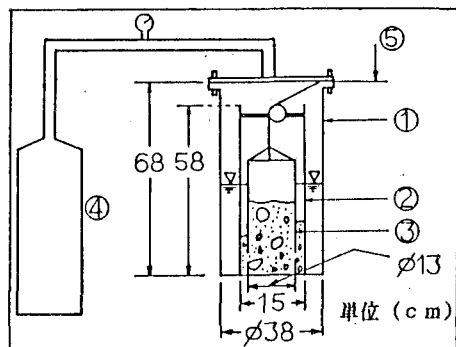


図-1 実験装置

セメント比を測定した。なお、試料採取位置を上から第1層および第2層と呼ぶ。圧縮強度試験は、各層からカッターにより高さ方向の厚さが7.5cmのブロックを切り出し、さらにこれを2等分した7.5×7.5×15cm角柱供試体によって行われた。引張強度試験は配合分析を行った各層の試料の中間部に対応する位置に鋼製細長片を配置して行われた。また、φ10×20cm標準供試体も同時に作製した。試験材料は28日であってそれまで標準水中養生を行った。

3. 実験結果 図-2に、一例として、配合No. 1のコンクリートの加圧時間と各層における各材料の単位量比の関係を示す。単位量比は、各材料の単位量と示方配合におけるそれとの比である。図中、横軸のRは加圧しない静水中に打込んだ場合の結果を示す。加圧時間の増加に伴う各材料の単位量の変動は小さく、加圧しない場合のそれとほぼ等しいことから、加圧時間が材料分離に及ぼす影響は少ないと考えられる。第1層の水量は第2層に比べ高くなっているが、第1層は最終的に直接水と接したことによるものと思われ

る。セメントは両層とも減少している。これは水と接した際に流出したためと考えられる。細・粗骨材の増減はわずかである。これは振動締めを行わないため、これら粒子の移動が生じなかったからであろうと思われる。

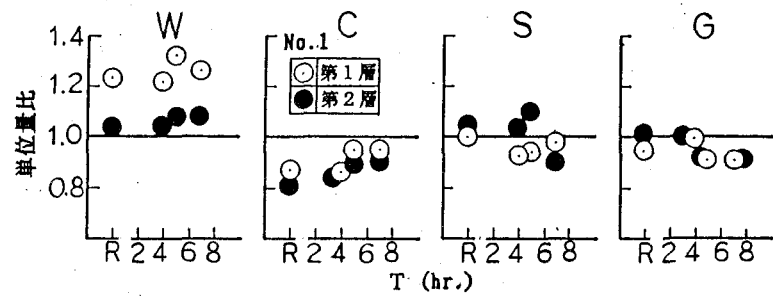


図-2 加圧時間Tと単位量比の関係

図-3に、加圧時間と内外部における水セメント比の関係を示す。配合No. 1の場合、示方配合の水セメント比が45%であるのに対して、加圧時間とともに第1層の内側で59から53%まで、第2層の外側で68から61%までの減少が認められたが、第1層の外側と第2層の内側ではその変動が少なく、それぞれ68および49%程度である。また、両層とも外側の水セメント比が内側のそれより約12%大きくなり、第1層と第2層を比較すると前者が大きくなる傾向が認められた。これは、コンクリートが排出される時、外側や第1層上面が水と接することによるものと思われる。配合No. 2の場合、加圧時間の変化による水セメント比の変動は小さくなっている。また、第1層、第2層ともに外側の増加程度が示方配合より約5%、第1層と第2層を比較すると、前者の増加程度が約3%と配合No. 1より小さくなった。これは混和剤(W)の添加によって粘性が増大し、材料分離程度が減少したためと思われる。なお、供試体外観は配合No. 2の方が極めて良好であった。図-4に加圧時間と供試体各層の圧縮強度比の関係を示す。両層ともに加圧時間の増加にともなう圧縮強度の変化は少ない。配合No. 1の強度比は約30%であるが、配合No. 2は約80%であって、混和剤(W)の添加によって強度低下を小さくできる。図-5に加圧時間と引張強度比の関係を示す。加圧時間の増加に伴う引張強度の変化は少なく、両層における強度比は、配合No. 1で約45%、配合No. 2で約70%となった。

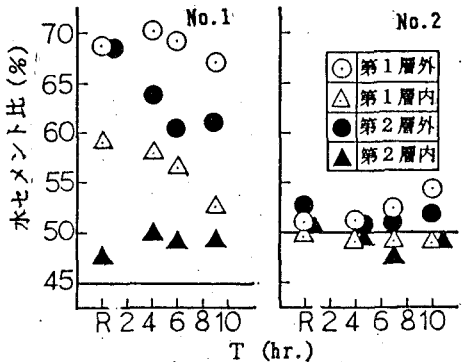


図-3 Tと水セメント比の関係

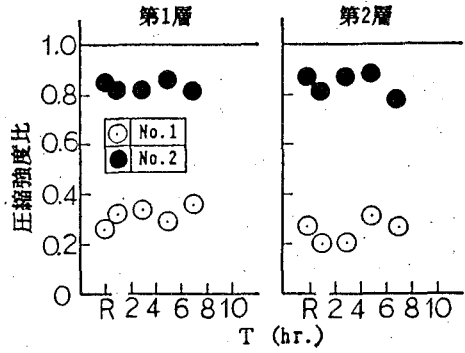


図-4 Tと圧縮強度比の関係

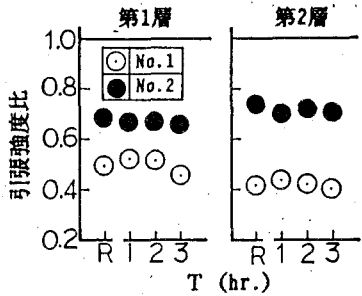


図-5 Tと引張強度比の関係

4. まとめ 加圧状態の水中に打込まれたコンクリートにおいて、周囲の水圧が水セメント比の増大に与える影響は少なく、コンクリート打込み時の水との接触によって材料分離が生じ、強度低下を生じると考えられる。水中コンクリート用混和剤の添加により圧縮および引張強度の低下を標準の80および70%程度にとどめることができる。