

前田建設工業株式会社 正員 ○出頭 圭三
同 上 正員 山田 一字
同 上 中山 千春

1. まえがき

核物質取扱施設、R I 取扱施設、原子力発電所等施設など放射性物質を取り扱う諸施設では、しゃへい用コンクリートとして重量コンクリートが用いられることが多い。重量コンクリートに関する実験・研究は以前より各研究機関等で行なわれており、その成果も発表されているがいまだに不十分な部分も残っている。特に重量コンクリートの場合、骨材の比重が大きいため打設にともない材料分離が生じやすいと言われているが、この点に関する実験はほとんど行なわれていない。

今回報告するのは、比較的入手が容易な黄鉄鉱を骨材として用いた重量コンクリートを対象に行った骨材試験・配合試験・強度試験・しゃへい試験など一連の実験の内、振動締め固めにもなる材料分離（比重分布）に関する部分をまとめたものである。

2. 使用材料

①セメント ；日本セメント社製普通ポルトランドセメント

②骨 材 ；同和鉱業柵原鉱業所産黄鉄鉱

粗骨材（碎石）；最大寸法 40 mm，比重 4.76，吸水率 0.11%，F.M 7.43

細骨材（砕砂）；比重 4.68，吸水率 0.34%，F.M 2.53

③混 和 剤 ；日曹マスタービルダーズ社製ボゾリス No.5 L

3. 実験内容

①配 合

実験に使用した配合は表-1 に示すとおりである。

②実験方法

振動締め固めを行った後の材料分離状態を調べるため、直径 15 cm，高さ 60 cm の鋼製型枠内にコンクリートを打込み、硬化後 5 cm 厚に切断し各切断片の表乾比重を測定し、高さ方向の比重分布を求めた。試験条件は次のとおりとした。

・コンクリートの打設層厚

20 cm，30 cm

・バイブレーター使用時間

20 sec，40 sec，60 sec，80 sec，100 sec，120 sec

バイブレーター使用時間は、20 sec，180 sec，600 sec として実施した予備試験の結果に基づいて定めた。また使用したバイブレーターは直径 28 mm，振動数 10000 vpm のフレキシブルバイブレーターである。

表-1 重量コンクリートの配合

スランブ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m³)							S	ボゾリス No.5 L
				W	C	G (5~10%)	G (10~20%)	G (20~25%)	G (25~40%)			
4 ± 1	2 ± 1	4.8	3.2	159	331	457	381	762	685	1058	0.83	

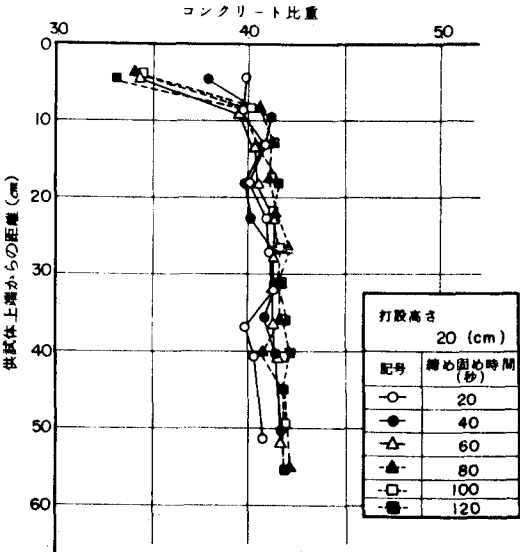
4. 実験結果

測定結果を図－１，２に示した。図からあきらかなように上部ではかなりの比重低下が生じていた。打設層厚が20 cmの場合、締め固め時間が20 secでは上部の比重低下はほとんど生じないが、40 secになると若干生じ、60 sec以上になると急激に大きくなってほぼ一定値（3.4 前後）となった。また打設層厚が30 cmの場合には、締め固め時間20 secおよび40 secでは比重低下はごくわずかであり、60 sec以上でも20 cm厚の場合に比べてかなり少なくなっていた。この結果、打設層厚にかかわらず、振動締め固め時間は40 sec以下とすることが上部の比重低下防止の面からは必要であり、やむおえず締め固め時間を長くする場合には、層厚を若干厚くして打設するのが有効であることが明らかになった。なおこの実験に用いたコンクリートの配合比重は3.83練り上り時の実測比重は3.98であった。

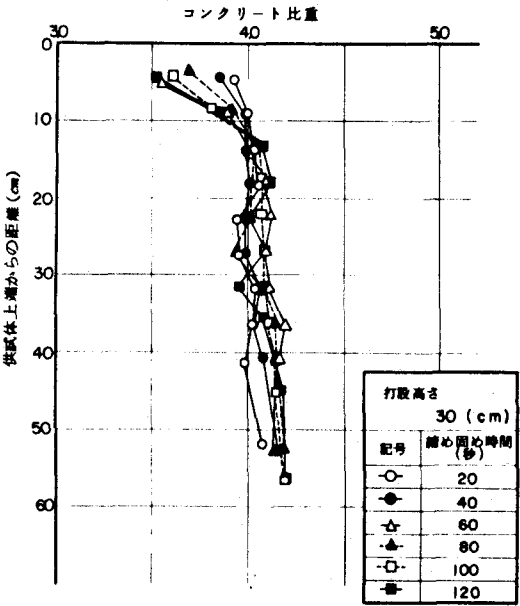
図－３は同じコンクリートを用いて行った実物大模型の打設実験の結果である。実験の詳細は省略するが、この結果によると締め固め時間20 secでほとんど比重低下を生じていなかった（打設層厚20 cm）。

5. あとがき

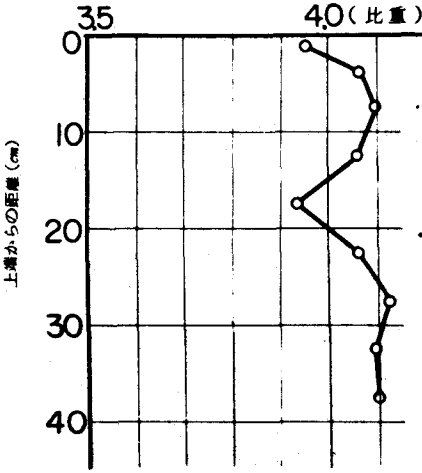
実験の結果、重量コンクリートの締め固め時間は40 sec以下とする必要があるとの結論を得た。締め固め時間が長くなると上部では20 %近くも比重低下を生じる恐れがある。実験はφ15×60 cmの鋼製型枠を使用して実施したため、実際の施工条件とはかなり異っていると思われるが、その相違を把握するには至っていない。実際の施工条件を考慮すると締め固め時間を40 sec以下にすることはなかなか困難であり、締め固め時間の不足によるジャンカ等の発生を防止するため締め固め時間は必然的に長くなるものと思われる。上部の比重低下を見込んで、壁厚を厚くするとか、コンクリートの配合比重を大きくする等の対策が必要であろう。



図－１ コンクリートの比重分布（一層厚20 cm）



図－２ コンクリートの比重分布（一層厚30 cm）



図－３ 打設実験結果