

V-265 大型締固め試験装置を用いたRCDコンクリートの締固め特性

北海道開発局 開発土木研究所 正会員 佐々木洋介
北海道開発局 開発土木研究所 正会員 堺 孝司

1. まえがき 現在、ダム建設工事に於いて、超硬練りコンクリートを振動ローラによって締固めるRCD工法が数多く採用される気運にある。RCDコンクリートのコンシステンシー試験としてVC試験がある。VC試験は、振動テーブルによってコンクリートの下から振動を加える試験方法であり、上から振動を加える現場施工とは大きく異なるが、現場における振動締固めに関する経験に基づいて、VC試験による配合の決定が行われてきている。しかしながら、現場におけるRCDコンクリートの締固め特性そのものをこの試験法によって明らかにすることはできない。一方、最近、上載式のRCDコンクリートの締固め試験(大型供試体試験)装置が開発されこれを用いて現場の締固め特性を評価しようとする試みがなされてきている。また、徳田ら¹⁾は、間隙水圧計を用いてRCDコンクリートの締固め度の評価に関する検討を行っている。

本文は、最大骨材寸法が150mm および締固め厚さが75cmのコンクリートについて、大型の上載式締固め装置を用いて、締固めメカニズムに関する基礎的な検討を行ったものである。

2. 実験概要 実験に使用した配合を表-1に示す。セメントは、中庸熟ポルトランドセメントにスラグ微粉末を65%置換したものを使用した。細骨材は北海道札内川産川砂(比重2.64、吸水率1.84%)を、粗骨材は北海道札内川産川砂利(Gmax150mm、比重2.71、吸水率2.71%)を使用した。なお、粗骨材は150~80、80~40、40~20、20~5mmの4群に分類し混合比を28:24:20:28とした。混和剤は、AE減水剤遅延型を用いた。図-1に、上載式コンクリート締固め試験装置を示す。コンクリートは、φ500×750mmの鋼製円柱型枠に3層に分けて投入した。その際、実際のダム施工での「ブルワーク」を考慮し、ダムの施工実績をもとに各層の密度比が90%前後となるように、振動数2500rpm、片振幅0.9mmで1層目を20秒、2層目を7秒、3層目を7秒の予備的な振動締固めを行った。その後、150秒間継続して締固めを行った。締固め中は、コンクリート内部の間隙水圧および加速度を、また締固め終了後に密度を測定した。比較のために、VC試験も合わせて行った。VC試験では、φ480×400mmの鋼製円柱型枠にコンクリートを3層に分け、各層をそれぞれ突棒で50回突固めた後、振動数3000rpm、振幅1.0mmで150秒間締固めた。間隙水圧計は100μフィルターを取り付け、センサー部が水平方向を向くように、また加速度計は上下方向の加速度が測定できる方向に設置した。

3. 実験結果と考察 図-2に、上載式コンクリート締固め装置を用いたときの単位水量と密度の関係を示す。単位水量が増加するに従い密度が増加する傾向にある。また、単位水量が81kg/m³および86kg/m³において、細骨材率が小さくなると、密度が増加する結果となっている。

図-3に、間隙水圧の経時変化の例を示す。細骨材率が30%、単位水量が86および91kg/m³の上載試験の場合、コンクリート底面(以下1層目)における間隙水圧(バースト圧)は、コンクリート上面から50cm

表-1 コンクリートの配合表

NO	Gmax (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					備 考
				W	C	S	G	混和剤	
1	150	67.5	26	81	120	598	1732	0.3	大型
2	150	71.7	26	86	120	593	1724	0.3	大型
3	150	75.8	26	91	120	591	1713	0.3	大型
4	150	67.5	28	81	120	644	1685	0.3	大型、VC
5	150	71.7	28	86	120	641	1675	0.3	大型、VC
6	150	75.8	28	91	120	636	1667	0.3	大型、VC
7	150	67.5	30	81	120	689	1640	0.3	大型
8	150	71.7	30	86	120	686	1629	0.3	大型
9	150	75.8	30	91	120	681	1621	0.3	大型

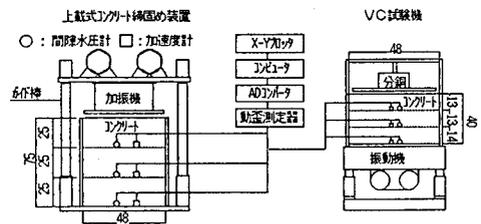


図-1 実験装置

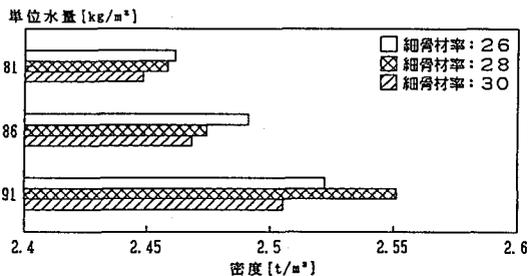


図-2 単位水量と密度の関係

(以下2層目)および25cm(以下3層目)におけるそれと比べてかなり小さな値を示した。これは、ここで用いた配合の場合、上からの振動締めが1層目に対してはほとんど有効でなかったことを示すものである。また、図より、単位水量が大きいと間隙水圧が早く立ち上がり、振動締めによるセメントのペースト化に要する時間が単位水量に依存していることがわかる。間隙水圧の経時変化特性も単位水量によって異なったものとなり、単位水量91kg/m³の場合、第2層目の間隙水圧は28秒前後から低下している。これに対して、単位水量86kg/m³の場合はほぼ一定の間隙水圧となった。何れの場合も、ペースト化は2層目から始まっていると言える。

単位水量が91kg/m³で細骨材率が28%の場合、1層目のペースト化が見られ、この配合では、コンクリート上面からの振動締めが下層まで有効であった。このことは、図-2に示す密度に関する結果からも明らかである。図-3には、配合NO6のVC試験による結果についても示されているが、明らかに上載試験とは異なる挙動となっている。すなわち、この場合、セメントのペースト化はコンクリート下部から始まっている。

一般に、締め特性は、単位水量が小さいとバラツキが大きくなった。これは、150~80mmの粗骨材の分布等が大きく影響することによるものと思われる。

加速度の最大値は、1層目および3層目で10G前後、また2層目では20G前後の値となった。これは、一般に2層目のペースト化が早いことと符合する。

(参考文献)1)徳田、加賀谷、川上、辻子: 間隙水圧計による超硬練りコンクリートの締め度度の判定: コンクリート工学論文集1990年1月, pp. 1~8.

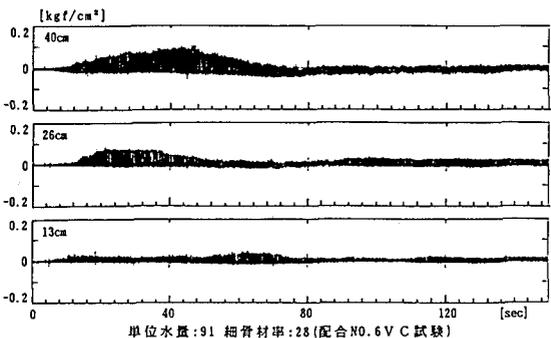
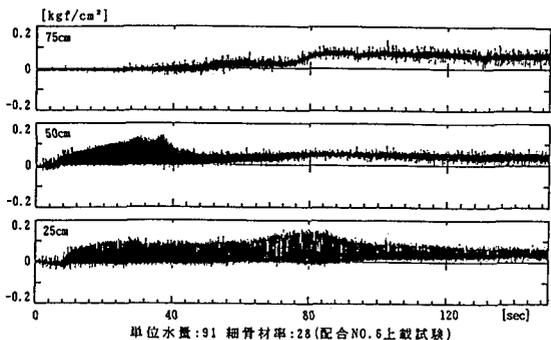
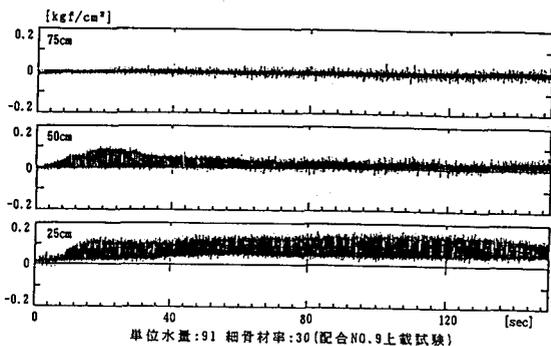
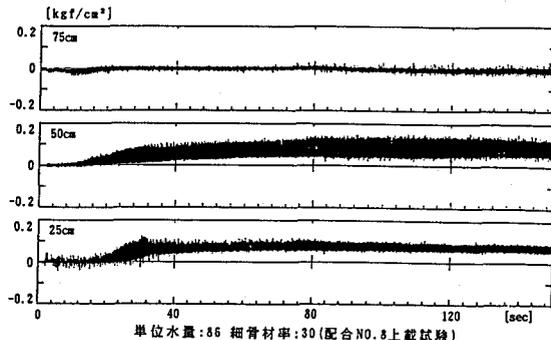


図-3 間隙水圧の経時変化