

北海道開発局	開発土木研究所	正員	馬場道隆
北海道開発局	開発土木研究所	正員	堺 孝司

1. まえがき RCDコンクリートのコンシステンシーはVC値により管理されているが、同じ配合のコンクリートであっても締固め厚さが異なると締固められたコンクリートの性状は異なると考えられる。これまで、コンシステンシーを評価する指標としてのVC値¹⁾や締固め試験装置の試験条件とコンクリートの締固め機構の関係²⁾などに関する検討が行われてきた。しかし、骨材の最大寸法やリフト高などの設定条件が異なる場合における締固め特性の違いについて検討したものは少ない。

表-1 骨材の物理的性質

本研究では、上載式締固め試験機を用いて、骨材の最大寸法の違いが R C D コンクリートの締固めに及ぼす影響について基礎的な検討を行った。

2. 実験概要 セメントは、中庸熟高炉スラグセメント（比表面積：3.960cm²/g、比重：3.0、高炉スラグ置換率：65%）を用いた。混和剤は、主成分がリグニンスルホン酸化合物であるA E減水剤を標準量であるセメント重量の0.25%使用した。骨材は、北海道札内川産の川砂および河床石を用いた。

粗骨材は、最大寸法が150mm ($G_{max}150mm$) および80mm ($G_{max}80mm$) の2種とし、 $G_{max}150mm$ の場合、粒径150~80mm、80~40mm、40~20mm、20~5mmの4群を28:24:20:28 の割合に、また $G_{max}80mm$ の場合、粒径150~

80mmを除く3群を35:30:35の割合で混合した。表-1に、骨材の分級毎の物理的性質を示す。コンクリートの練り混ぜは、一軸強制練りミキサ(容量150ℓ)を用い、合計120秒間行なった。コンクリートの練り上がり温度は20℃を目標とした。試験に用いたコンクリートの配合を表-2に示す。これらのコンクリートのV値は、何れも20秒であった。締固め試験は、図-1に示す上載式締固め試験機および計測機器を用い、供試体高を、50cm、75cm、および100cmの3種について行なった。試料を1層25cm毎に投入し、その際に間隙水圧計および加速度計を図-1に示すように埋設した。試験では、加振中の間隙水圧、加速度およびモルタル浮上時間を計測した。

3. 実験結果および考察 図-2 (1) および(2) は、供試体高50cmにお

ける $G_{\max}80\text{mm}$ の場合の間隙水圧および加速度の経時変化である。締固め初期の間隙水圧は、何れも僅かである。深さ 12.5cm における間隙水圧の増加が認められるが、全体的に変動している。これは、間隙水圧計が振動波の影響を受けたことによるものであり、コンクリートのペースト化の程度は低いと判断される。加速度は、突発的な振動波が多く表われているが、実質的な加速度の大きさは深さ 12.5cm のほうが大きい。図-3 (1) および (2) は、供試体高 50cm における $G_{\max}150\text{mm}$ の場合の間

隙水圧および加速度の計測結果である。しかし、間隙水圧の値は、真の間隙水圧ではなく振動波と考えられる。加速度は、締固め初期に突発的な振動波を示しているが、時間の経過とともにこれらが消失して一定値

表一 骨材の物理的性質

項目 粒徑 (mm)	比 重	吸水率 (%)	粗粒率
150~80	2.74	0.45	—
80~40	2.72	0.61	8.99
40~20	2.71	0.77	7.98
20~5	2.68	1.22	6.62
5以下	2.66	1.73	2.34

表-2 コンクリートの配合

NO.	最大骨材粒径 (mm)	單位量 (kg/m ³)				細骨材率 s/a (%)
		セメント	水	細骨材	粗骨材	
1	80	120	92	726	1.568	32
2	150	〃	86	641	1.675	28

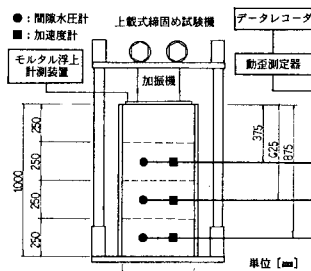


図-1 上載式締固め試験装置および計測機器の配置図

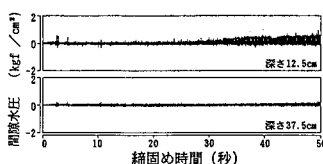


図-2 (1) 間隙水圧の経時変化 (供試体高50cm・ $G_m \times 80\text{mm}$)

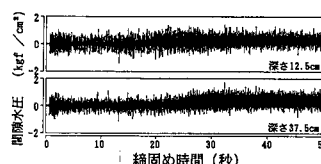


図-3 (1) 間隙水圧の経時変化 (供試体高50cm・ G_{max} 150mm)

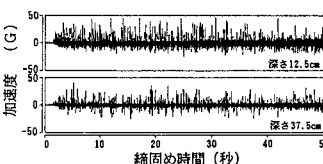


図-2(2) 加速度の経時変化(供試体高50cm・ G_{max} 80mm)

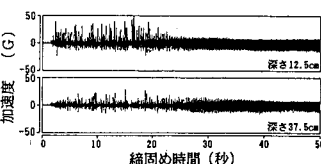


図-3(2) 加速度の経時変化(供試体高50cm・ G_{max} 150mm)

となった。これは、締固めによって、埋設加速度計の自由な動きが止められたためと思われる。しかし、コンクリート中のペースト化は、間隙水圧として表われるほどではなかった。図-4は、供試体高50cmにおけるモルタル浮上時間である。 $G_{max}150mm$ のものに比べて、 $G_{max}80mm$ のほうが早期にモルタルが浮上している。

図-5(1)および(2)は、供試体高75cmにおける $G_{max}80mm$ の場合の間隙水圧および加速度の計測結果である。また、図-6(1)および(2)は、 $G_{max}150mm$ にお

ける結果である。 $G_{max}80mm$ の間隙水圧には振動波が表われている。 $G_{max}150mm$ では、締固め初期に振動波が表われているが、やがてこれらは消失し、ほぼ一定の間隙水圧となっている。加速度には、何れの粒径においても振動波が表れているが、これらも締固め時間とともに消失している。振動波が消失するまでの時間は、 $G_{max}80mm$ に比べて $G_{max}150mm$ のほうが短いことから、 $G_{max}150mm$ のほうが締固めやすいコンクリートといえる。図-7に、供試体高75cmの場合のモルタル浮上時間を示す。 $G_{max}80mm$ における10点目のモルタル浮上時間は約114秒と、 $G_{max}150mm$ に比べて非常に大きな値となった。これは、骨材の配置により、モルタルが浮上し難い箇所があったためと考えられる。

供試体高100cmにおける $G_{max}80mm$ の場合の間隙水圧および加速度の計測結果は、基本的には供試体高75cmの場合と同じであった。

図-8(1)および(2)は、 $G_{max}150mm$ の場合の結果である。この場合、深さ37.5cmおよび62.5cmにおいて間隙水圧が検出されているが、深さ87.5cmでは極わずかとなった。加速度は、途中で振動波が消えており、締固めが進んでいることを示している。図-9は、供試体高100cmにおけるモルタル浮上時間である。モルタル浮上時間は、何れの場合もほぼ同じであった。以上、間隙水圧と加速度の計測結果から、モルタル浮上時間は、供試体高50cmの場合を除き、骨材の最大寸法によらずほぼ同じとなったが、 $G_{max}80mm$ のコンクリートに比べて $G_{max}150mm$ のほうが締固めやすい性状となることが明らかとなった。しかし、実施工では、骨材の最大寸法が大きくなると、材料分離が生じ易くなり、コンクリートの品質を均一に保つことが難しくなることも考慮しなければならない。

[参考文献]

- 1) 柳田：RCD用コンクリートのV C値について、ダム技術、1991増刊No.1
- 2) 永山、他：RCD用コンクリートの締固め機構に関する実験的検討、ダム技術、1991増刊No.1

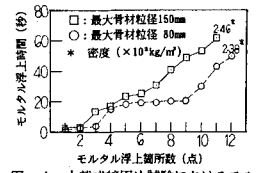


図-4 上載式締固め試験におけるモルタル浮上時間(供試体高50cm)

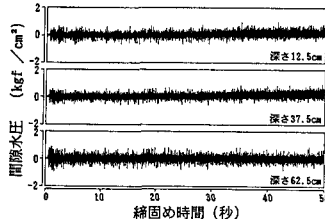


図-5(1) 間隙水圧の経時変化(供試体高75cm・ $G_{max}80mm$)

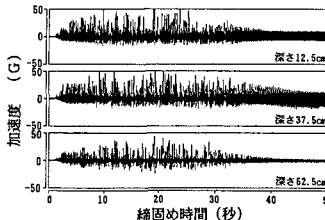


図-5(2) 加速度の経時変化(供試体高75cm・ $G_{max}80mm$)

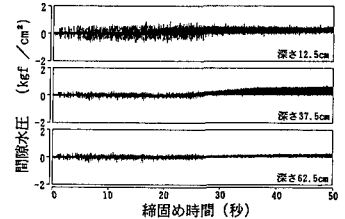


図-6(1) 間隙水圧の経時変化(供試体高75cm・ $G_{max}150mm$)

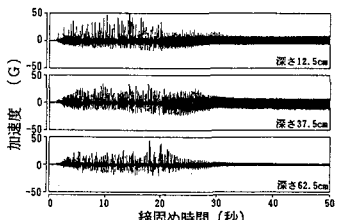


図-6(2) 加速度の経時変化(供試体高75cm・ $G_{max}150mm$)

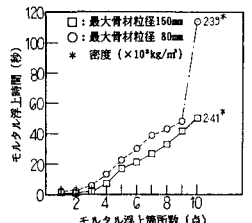


図-7 上載式締固め試験におけるモルタル浮上時間(供試体高75cm)

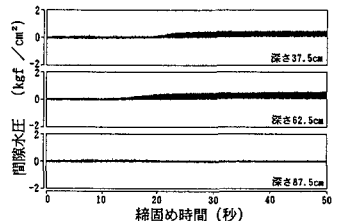


図-8(1) 間隙水圧の経時変化(供試体高100cm・ $G_{max}150mm$)

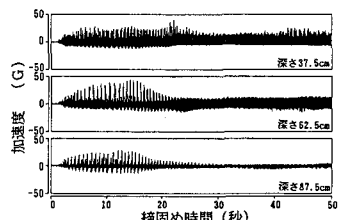


図-8(2) 加速度の経時変化(供試体高100cm・ $G_{max}150mm$)

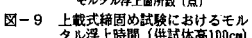


図-9 上載式締固め試験におけるモルタル浮上時間(供試体高100cm)