

V-293

RCDコンクリートの配合試験に関する基礎的
考察—大型供試体試験装置—

正員 菊地正敏

1 はじめに

本文は大型供試体装置を使用して、用いる骨材は碎石、砕砂で粗骨材の最大寸法80mm、VC試験装置での定められたVC値20秒として単位結合材量(以下結合材量と記す)100kg/m³に固定、単位水量(以下Wと記す)100kg/m³、細骨材率(以s/aと記す)32%を中心として大型供試体で現場施工での振動ローラによる振動締固め施工をより類似、合理化した配合試験を行うものである。大型供試体試験は多大の労力と経費を要する試験施工の代替として開発され、比較的簡便に室内試験でRCDコンクリートの締固め試験が可能で、φ500×450mmのモールド内にフルサイズの資料を入れ、上側から加振装置により振動締固めを行い、大型供試体の体積と重量から締固め密度を求め、硬化後の大型供試体からφ170×340mmのボーリングコアを採取、密度の測定、強度試験を行うものである。RCDコンクリートの配合決定には (1) VC試験装置を用いた配合試験 (2) 大型供試体を用いた配合試験 (3) 試験施工による最終配合決定試験 が行はれる。現在では(3)の試験も行われるがRCDコンクリートの大型供試体による配合試験は配合決定に対する確実性と信頼度が高まり、室内試験による確実性も加え、試験施工の代替試験として、今後RCDコンクリートの重要な試験の座を占めるものといえる。

2 大型供試体を用いた配合試験項目

大型供試体によるRCDコンクリートの配合試験は、VC試験装置を用いた配合試験で定められた配合が、振動ローラによる締固めに最適コンクリートの確認、所要の強度、密度の確認のための試験である。配合設計上 (1) Wの決定試験 (2) s/aの決定試験 更に施工管理上の試験として (3) 経時変化測定試験 またペースト量の確認のため (4) 単位ペースト量の決定試験 を行う。

(1) Wの決定試験(B試験): VC試験装置を用いた配合試験から定められた配合を中心に $W \pm 5 \text{ kg/m}^3$ 、 $W \pm 10 \text{ kg/m}^3$ に変化させて5配合を行う。大型供試体の締固め時間は60秒とする。大型供試体から採取したコアの密度、圧縮強度、コア評価点から総合的に評価を行い最適単位水量を決定する。尚筆者は $W \pm 5 \text{ kg/m}^3$ の5配合を特に重点的に行うことを提案したい。

(2) s/aの決定試験(D試験): VC試験装置を用いた配合試験で定められた配合を中心に、 $s/a \pm 2\%$ 、 $s/a \pm 4\%$ に変化させて5配合を(1)と同様に行う。そして総合的に評価を行い最終的s/aを決定する。尚筆者は $s/a \pm 2\%$ の4配合試験を重点的に行うことを提案したい。

(3) 締固め特性の経時変化測定試験(C試験): 補足試験として(1)、(2)の試験による配合の経時変化試験である。RCDコンクリートを大型供試体のモールド内で1、3、4、5時間放置、その後締固めを測定併せてVC値の経時変化の測定も行う。締固め時間は60秒とするが、放置時間が長い場合は120秒間締固める。本試験はVC値の経時変化と大型供試体の密度、大型供試体から採取したコアの密度、圧縮強度、コア評価点について総合的に評価を行い、締固めの可能な時間を検討する。

(4) 単位ペースト量の決定試験(E試験): VC試験装置を用いた配合試験で定められた配合を中心に、結合材量 $\pm 5 \text{ kg/m}^3$ 、 $10 \pm \text{kg/m}^3$ に変化させた5配合を行う。水結合材比は標準供試体による圧縮強度の結果により決める。本試験は大型供試体の締固め密度、大型供試体より採取したコアの総合的な評価を加味した最適ペースト量を決定する。筆者は結合材量 $\pm 5 \text{ kg/m}^3$ の5配合の試験を重点的に行うことを提案したい。

3 大型供試体を用いた配合設計に関する考察

大型供試体は同製作装置で60秒間締固めて製作、硬化後の品質は大型供試体及び同サンプリングしたφ17

0×340mmコアの密度、圧縮強度、コア評価点より総合的に評価を行う。またVC試験装置を用いた場合、結合材量=120kg/m³、W=100kg/m³、s/a=32%としたときにVC値が20秒となる。

(1) 配合とVC値の関係：①VC値はWに対応する。Wが増加するとVC値は減少する。②VC値はs/aにより変化する、VC値を最小にする値が存在する。

(2) W、締固め密度、圧縮強度、コア評価点の関係：大型供試体を用いた場合 ①締固め密度を最大とするWは一般にVC値20秒のWより大となる。 ②圧縮強度を最大にするWは一般にVC値20秒のWより小さくなる。 ③コアの評価点を最大にするWは一般にVC値20秒とするWと同程度となる。

4 水結合材比を一定とした配合設計について

単位結合材量を一定にしてWを変化させた場合、締固めの密度、圧縮強度、コア評価点等の最大値を得る配合は既述3の通り配合自体により変化するので同様ではなくなる。水結合材比を一定に単位ペースト容積を変化させた配合試験は、相対締固め密度、圧縮強度、コア評価点を最大とする配合は一致する。故に水結合材比を一定と下配合設計は合理的であると云える。

(1) 単位ペースト容積とVC値：水結合材比を一定とした配合はWを変化させると結合材量も変化する。両者は線形な関係にある。

(2) 単位ペースト容積と相対締固め密度：VC値と相対締固め密度の関係は一对一の関係にある。即ちVC値が20秒になると相対締固め密度は98%程度になる。

(3) 相対締固め密度と圧縮強度：両者は線形な関係にあり、相対締固め密度1%の低下で圧縮強度は5%低下する。水結合材比が一定の場合、相対締固め密度から圧縮強度も推定することも可能である。

(4) 水結合材比を一定に単位ペースト容積を変化させた場合：相対締固め密度、圧縮強度、コア評価点の最大値は一致する。即ちコンクリートの締固めの状態により変化する。故に相対締固め密度が増えると圧縮強度、コア評価点も増となる。水結合材比を一定とした配合設計は合理性を有すると云える。

5 s/aの試験について

s/aを決定する配合試験は結合材量、Wを一定に保つのでs/aによりVC値は変化する。またs/aはVC値を最小にする値が存在する。VC値はVC試験装置による場合と同様にs/a32%が最大と考えてよい。

(1) s/aと相対締固め密度：結合材量、Wを一定とした場合、VC試験装置による場合と同様にVC値を最小にするs/aを中心に相対締固め密度は最大となる。

(2) s/aと圧縮強度：結合材量、Wを一定にした場合s/aの変化は小さく、また圧縮強度の変化も小さい。VC値を最小にするs/aは32%で圧縮強度は最大となる。

(3) s/aとコア評価点：結合材量Wを一定にした場合s/aの変化によるVC値の変化は小さく、圧縮強度の変化も小さい。VC値を最大にするs/aは32%でコア評価点も最大となる。

6 おわりに

RCDコンクリートの配合設計は (1) VC試験装置を用いた配合試験 更に(2) 大型供試体を用いた配合試験 は(1)の決定された配合を中心に振動ローラの締固めと類似した大型供試体製作装置でRCDコンクリートを締固め配合を決定する試験である。そして (3) 試験施工 となる。試験施工がRCDコンクリートの最終的配合試験としているが、現在試験施工を代替する試験として大型供試体試験が行はれている次第である。大型供試体試験によりVC値、Wと供試体の密度及び強度の関係が判定され、これ等の手順によりRCDコンクリートの配合試験もより合理化されと考えられる。現在建設省では標準供試体製作装置が開発され、同装置を用いた配合設計基準も検討されており、大型供試体試験と併せてより合理化されたRCDコンクリートの配合設計が検討課題とされている。