

ふるいの簡易検査における目開きの計測方法が測定精度に及ぼす影響

全国生コンクリート工業組合連合会 正会員 ○入江 一次
 全国生コンクリート工業組合連合会 正会員 辻本 一志
 全国生コンクリート工業組合連合会 正会員 山之内康一郎
 全国生コンクリート工業組合連合会 正会員 伊藤 康司

1. 目的

レディーミクストコンクリート用骨材の品質試験には、JIS Z 8801-1 に規定される試験用ふるいが使用される。同規格では、ふるいの精度を確認するための検査方法も規定しているが、この方法では検査に多くの時間を要することや高価な機器を使用すること等の点から、多くの試験機関では定期的に試験用ふるいの検査を実施することは難しい。全国生コンクリート工業組合連合会では、このような状況を受け、汎用的なデジタルカメラを用いたふるいの目開きの簡易検査方法を ZKT-303 (金属製網ふるいの目開き検査方法)として制定した。ZKT-303 では、試験機関の裁量で検査機器や解析ソフトが選択しやすいように、仕様などの詳細を定めていないが、ふるいの検査経験の少ない試験機関では、適切な機器や測定手法の選定に必要な情報を持ち合わせていないことも考えられる。

本研究は、ふるいの目開きの簡易検査に関する情報収集を目的として、ZKT-303 の規定から逸脱のない範囲で機器及びソフトを変えた検査結果を比較したものである。

2. 実験概要

2. 1 使用機器

1)金属製網ふるい

検査対象とした網ふるいは、公称目開き4.75mm,2.36mm,1.18mm,600 μ m,300 μ m,150 μ m,75 μ mとした。

2)ふるいの撮影機器

ふるいの撮影に用いた機器は、ZKT-303に示されている照射盤(トレス台)、台座(コピースタンド)、市販のデジタルカメラおよび遮光幕を用いた。(写真-1)

3)目開きの測定機器

基準検査と位置づけたJIS Z 8801-1による測定(以降JIS法と表記)には、JIS B 7184(測定投影機)に規定する投影機を用いた。ZKT-303による測定では、画像処理システムによる自動計測ソフト、画像上の任意の距離(pixel)を計測出来る画像処理ソフト、画面上の距離を直接測定できるノギス(最小目盛:0.01mm)を用いた。

2. 2 測定方法

ふるいの目開きは、以下に示す方法で、表-1に示す最小測定個数以上測定し、平均目開き・最大目開き・標準偏差の推定値を計算した。

1)JIS Z 8801-1による測定

ふるい網背面から均一な光を照射し、網ふるいの任意の直径とこれに直交する直径の位置で、ふるい目の

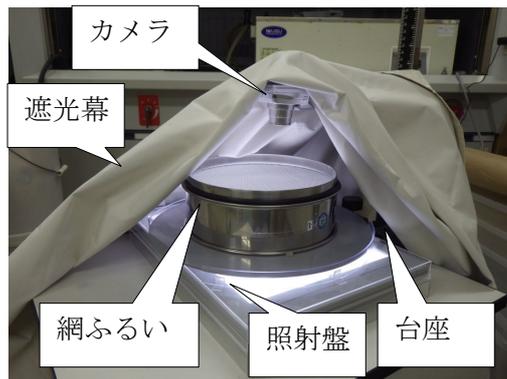


写真-1 ふるいの撮影機器

表-1 JIS Z 8801-1 によるふるい目の規格値

公称目開き	平均目開き	最大目開き	最大標準偏差	最小測定個数
4.75mm	4.60~4.90mm	5.16mm	0.199mm	30
2.36mm	2.28~2.44mm	2.61mm	0.114mm	40
1.18mm	1.14~1.22mm	1.34mm	0.067mm	80
600 μ m	579~621 μ m	701 μ m	40.5 μ m	100
300 μ m	288~312 μ m	365 μ m	25.4 μ m	160
150 μ m	143.4~156.6 μ m	193 μ m	16.3 μ m	200
75 μ m	70.9~79.1 μ m	104 μ m	10.9 μ m	200

キーワード 金属製網ふるい、目開きの検査、検査方法

連絡先 〒273-0012 千葉県船橋市浜町2-16-1 全国生コンクリート工業組合連合会 TEL047-433-9492

目開き一辺の長さを測定した。

2)自動計測ソフトによる測定

ZKT-303に示されている方法でふるい網の撮影および画像処理を行い、画像上の目開きを自動計測ソフトで判別し、目開きを自動計算した。

3)画像計測ソフトを用いた測定

2)で撮影・画像処理されたふるい網の画像を用いて、画像上の目開き部分の距離(pixel)を計測ソフトで一つ一つ測定した。

4)画面計測にノギスを用いた測定

2)で撮影・画像処理されたふるい網の画像を用いて、画面上(ディスプレイ上)の目開き部分の距離(mm)をノギスで一つ一つ測定した。

3. 試験結果

3. 1 平均目開き・最大目開き

各測定方法の平均目開きとJIS法による平均目開きとの差を表-2に示す。

表より各測定方法とJIS法との差は最大で0.04mm(4.75mmふるいの画像測定)であり、最小は0(差無し)であった。また、同様に求めた最大目開きについては表-3に示すように、各測定方法とJIS法との差は最大で0.06mm(2.36mmふるいの自動測定)、最小は0(差無し)であった。これらのJIS法との差は、表-2及び表-3

に併記したJIS許容値より十分小さな値となっているため、今回実施した3つの検査方法に関しては方法の相違が検査結果へ及ぼす影響はほとんどないと考えられる。

3. 2 標準偏差の推定値

図1はそれぞれの検査方法における目開きの標準偏差の推定値をJIS Z 8801-1に規定される標準偏差の許容値に対する比として整理したものである。図より許容値に対する比は、最も大きいもので0.57、全体としてはJISの許容値の半分程度以下となっている。また、一部の結果を除いて、検査方法間の差は小さく、いずれの測定方法であっても、十分な検査精度を有していると考えられる。なお、表-4に示すように測定方法によって最小測定単位を実距離に換算したときの値が異なるので注意が必要である。

4. まとめ

ZKT-303によるふるいの目開きの検査方法の相違が検査結果に及ぼす影響について調査した結果、本研究の範囲では方法の相違によらず、JIS法と同等であった。

表-2 測定方法毎の平均目開きのJIS法との差

公称目開き	JIS法	ZKT-303			JIS許容範囲 (公称目開き±Y)
		自動計測	画像計測	画面計測	
4.75mm	4.74	0.03	0.04	0.03	0.15
2.36mm	2.36	0.00	0.01	-0.01	0.08
1.18mm	1.18	0.00	0.01	0.02	0.05
600μm	597.2	-8.1	-7.6	-3.5	21
300μm	299.6	1.7	6.5	8.4	12
150μm	147.4	-1.0	-2.3	0.8	6.6
75μm	76.4	2.4	-0.7	2.0	4.1

※表中の単位は公称目開きと同一である

表-3 測定方法毎の最大目開きのJIS法との差

公称目開き	JIS法	ZKT-303			JIS許容範囲 (公称目開き+X)
		自動計測	画像計測	画面計測	
4.75mm	4.77	0.00	-0.01	0.04	0.41
2.36mm	2.41	-0.06	0.00	0.01	0.25
1.18mm	1.21	0.00	-0.03	0.02	0.16
600μm	625.9	-5.6	-8.6	2.4	101
300μm	320.7	4.6	5.4	5.4	65
150μm	164.8	1.7	-1.8	6.7	43
75μm	91.5	1.0	3.0	4.4	29

※表中の単位は公称目開きと同一である

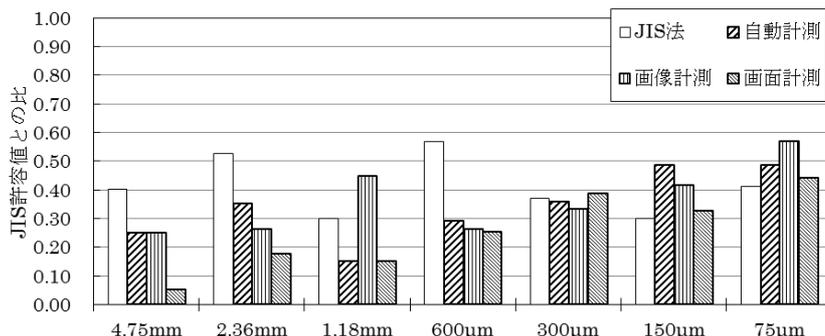


図-1 標準偏差の推定値のJIS許容値との比

表-4 測定方法毎の最小測定単位と実距離例

	JIS法	自動計測	画像計測	画面計測
最小測定単位	0.1μm	1pixel	0.1pixel	0.01mm
実距離		約6μm	約0.6μm	約0.2~0.1μm