

工業製品規格局／7CDV 委員会
7/1 準委員会
2017 年 7 月

この案を無断で、規格として使用または実施することを禁ずる。
正式な規格制定は官報で公布する。

案

コンクリート用骨材
工業製品規格
CONCRETE AGGREGATES

関係各機関から意見を求めることを目的とする。

工業製品規格局
工業省 ラマ 6 世通り バンコク 10400
電話 02-202-3300

コンクリート用骨材

工業製品規格案

1. 適用範囲

- 1.1 この工業製品規格では、破碎の有無に関わらず、石・砂利・砂など天然から得られる種類の骨材、またコンクリート塊やコンクリート片、コンクリート二次製品工場にあるコンクリートを砕いた物、あるいは陶磁器類・ガラス片・石こう・プラスチック片・木片・布切れ・金属片など建設物解体物を選別して不純物が混入していない物など再生から得られる種類の、一般建築で使用するコンクリートの材料として使用する骨材について定める。

2. 用語及び定義

- 2.1 骨材 (aggregate) とは、碎石・砂利・砂などセメントに反応しない、固体の材料のことである。
- 2.2 粗骨材 (coarse aggregate) とは、大部分が 4.75 mm のふるいの上に残る骨材で、それよりも細かいものが小部分混ざっている骨材のことである。
- 2.3 細骨材 (fine aggregate) とは、大部分が 4.75 mm のふるいを通過する骨材で、それよりも粗いものが小部分混ざっている骨材のことである。
- 2.4 微粒 (fine particles) とは、0.075mm のふるいを通過する微粉末のことである。
- 2.5 再生骨材 (recycled aggregate) とは、コンクリートや建設資材、あるいは同等の物を砕いて再度、骨材をコンクリートの材料として使用する細骨材あるいは粗骨材のことである。
- 2.6 コンクリート (concrete) とは、砂・石・水・セメント、また場合によっては混和剤を混ぜたものである。
- 2.7 石造建築 (masonry) とは、煉瓦あるいはコンクリートブロックを用いた建設物のことである。
- 2.8 コンクリート再生骨材 (recycled concrete aggregate) とは、コンクリート建設物解体、あるいはコンクリート供試体、コンクリート製品破碎などから得られた、再生の骨材のことである。
- 2.9 資材再生骨材 (recycled masonry aggregate) とは、資材の割れや建築物解体から得られた再生骨材のことである。
- 2.10 混合再生骨材 (mixed recycled aggregate) とは、再生のコンクリート用骨材の材料となる、再利用した骨材・再生資材骨材のことである。

3. タイプ・種類・品質区分

3.1 コンクリート用骨材は、2タイプに分類される。

3.1.1 天然から得られる。2種類に分類される。

3.1.1.1 粗骨材

3.1.1.2 細骨材

3.1.2 再生から得られる。2種類に分類される。

3.1.2.1 粗骨材。表5に基づいて3品質に区分される。

3.1.2.2 細骨材。表6に基づいて3品質に区分される。

4. コンクリート用骨材の分級

4.1 粗骨材

表1に基づく分級

4.2 細骨材

表2に基づく分級

分級方法については附属書アを参照

表 1 粗骨材
(4.1 項)

粒度区分	粒の大きさの範囲	ふるいを通るものの質量分率%						
		ふるいの目開き						
		100 mm (4 in)	90 mm (3½ in)	75 mm (3 in)	63 mm (2½ in)	50 mm (2 in)	37.5 mm (1½ in)	25.0 mm (1 in)
1	90 mm~37.5 mm (3½ in~1½ in)	100	90~100	-	25~60	-	0~15	-
2	63 mm~37.5 mm (2½ in~1½ in)	-	-	100	90~100	35~70	0~15	-
3	50 mm~25.0 mm (2 in~1 in)	-	-	-	100	90~100	35~70	0~15
357	50 mm~4.75 mm (2 in~No.4)	-	-	-	100	95~100	-	35~70
4	37.5 mm~19.0 mm (1½ in~¾ in)	-	-	-	-	100	90~100	20~55
467	37.5 mm~4.75 mm (1½ in~No.4)	-	-	-	-	100	95~100	-
5	25.0 mm~12.5 mm (1 in~½ in)	-	-	-	-	-	100	90~100
56	25.0 mm~9.5 mm (1 in~3/8 in)	-	-	-	-	-	100	90~100
57	25.0 mm~4.75 mm (1 in~No.4)	-	-	-	-	-	100	95~100
6	19.0 mm~9.5 mm (¾ in~3/8 in)	-	-	-	-	-	-	100
67	19.0 mm~4.75 mm (¾ in~No.4)	-	-	-	-	-	-	100
7	12.5 mm~4.75 mm (½ in~No.4)	-	-	-	-	-	-	-
8	9.5 mm~2.36 mm (3/8, in~No.8)	-	-	-	-	-	-	-
89	9.5 mm~1.18 mm (3/8 in~No.16)	-	-	-	-	-	-	-
9 ¹⁾	4.75 mm~1.18 mm (No.4~No.16)	-	-	-	-	-	-	-

表 1 粗骨材(続き)

粒度区分	粒の大きさの範囲	ふるいを通るものの質量分率%						
		ふるいの目開き						
		19.0 mm ($\frac{3}{4}$ in)	12.5 mm ($\frac{1}{2}$ in)	9.5 mm ($\frac{3}{8}$ in)	4.75 mm (No.4)	2.36 mm (No.8)	1.18 mm (No.16)	300 μ m (No.50)
1	90 mm~37.5 mm ($3\frac{1}{2}$ in~ $1\frac{1}{2}$ in)	0~5	-	-	-	-	-	-
2	63 mm~37.5 mm ($2\frac{1}{2}$ in~ $1\frac{1}{2}$ in)	0~5	-	-	-	-	-	-
3	50 mm~25.0 mm (2 in~1 in)	-	0~5	-	-	-	-	-
357	50 mm~4.75 mm (2 in~No.4)	-	10~30	-	0~5	-	-	-
4	37.5 mm~19.0 mm ($1\frac{1}{2}$ in~ $\frac{3}{4}$ in)	0~15	-	0~5	-	-	-	-
467	37.5 mm~4.75 mm ($1\frac{1}{2}$ in~No.4)	35~70	-	10~30	0~5	-	-	-
5	25.0 mm~12.5 mm (1 in~ $\frac{1}{2}$ in)	20~55	0~10	0~5	-	-	-	-
56	25.0 mm~9.5 mm (1 in~ $\frac{3}{8}$ in)	40~85	10~40	0~15	0~5	-	-	-
57	25.0 mm~4.75 mm (1 in~No.4)	-	25~60	-	0~10	0~5	-	-
6	19.0 mm~9.5 mm ($\frac{3}{4}$ in~ $\frac{3}{8}$ in)	90~100	20~55	0~15	0~5	-	-	-
67	19.0 mm~4.75 mm ($\frac{3}{4}$ in~No.4)	90~100	-	20~55	0~10	0~5	-	-
7	12.5 mm~4.75 mm ($\frac{1}{2}$ in~No.4)	100	90~100	40~70	0~15	0~5	-	-
8	9.5 mm~2.36 mm ($\frac{3}{8}$ in~No.8)	-	100	85~100	10~30	0~10	0~5	-
89	9.5 mm~1.18 mm ($\frac{3}{8}$ in~No.16)	-	100	90~100	20~55	5~30	0~10	0~5
9 ¹⁾	4.75 mm~1.18 mm (No.4~No.16)	-	-	100	85~100	10~40	0~10	0~5

備考 1) コンクリート用骨材の粒度区分9は、ASTM C 125に基づく細骨材である。
 その中には、ASTM C 125に基づく粒度区分8と粒度区分89がある。

表 2 細骨材
(4.2 項)

ふるいの目開き(ASTM E11に基づく寸法)	ふるいを通るものの質量分率%
9.5mm (3/8 in)	100
4.75mm (No.4)	95~100
2.36mm (No.8)	80~100
1.18mm (No.16)	50~85
600 μm (No.30)	25~60
300 μm (No.50)	5~30
150 μm (No.100)	0~10
75 μm (No.200)	0~3.0 ^{1) 2)}

- 備考 1) 磨きに対する耐久性が無いコンクリートは、75 μm のふるいを通る細骨材(No.200)は、最大 5%まであってよい。
- 2) 破砕から得られた細骨材(manufactured fine aggregate)は、土質の無い石の 75 μm (No.200)よりも細かい微粒分は、磨きに対する耐久性が有るコンクリートの場合は最大 5%、磨きに対する耐久性が無いコンクリートの場合は最大 7%まであってよい。

5. 要求される品質

5.1 一般性質

コンクリート用骨材は強度、密度、耐久性があり、清浄、また腐食部分や、植物片が混ざっていない必要がある。て、極端に平たい形状や長い形状でもいけない。また目で見て穴がないことである。

5.2 物理的性質

5.2.1 コンクリート用骨材の腐食劣化値

5.2.1.1 摩擦耐久性のあるコンクリート建設用骨材は、コンクリート用骨材の劣化値が 40%を超えはいけない。

5.2.1.2 一般コンクリート建設用骨材は、コンクリート用骨材の劣化値が 50%を超えてはいけない。

試験は附属書ウに基づく。

5.2.2 コンクリート用骨材の安定性

5.2.2.1 細骨材 硫酸ナトリウムで試験したときに減少する重量は 10%を超えない。或いは硫酸 マグネシウムで試験したときに減少する重量は 15%を超えない。

5.2.2.2 粗骨材 硫酸ナトリウムで試験したときに減少する重量は 12%を超えない。或いは硫酸 マグネシウムで試験したときに減少する重量は 18%を超えない。

試験は ASTM C88 に基づく。

5.3 細骨材

5.3.1 有機不純物の量

試料の溶液の色は、標準色液の色あるいは色見本 3 よりも濃くない。

試験は附属書イに基づく。

5.3.2 危険性物質

石炭、褐炭、あるいは同等の物質の層、土塊、柔らかい物質片または 75 μm よりも細かい微粒分などの危険物質が、表 3 の限界値よりも多くあってはならない。

表 3 細骨材の危険性物質限界値
(5.3.2 項)

番号	危険性物質	質量分率%以下	試験方法
1	土塊、柔らかい物質片	3.0	ASTM C142
2	石炭、褐炭		ASTM C123
	・表面の美しさを要求するコンクリート	0.5	
	・一般コンクリート	1.0	

5.4 粗骨材

5.4.1 危険性物質については表 4 の規定に基づく。

表 4 粗骨材の危険性物質限界値
(5.4.1 項)

番号	危険性物質	質量分率%以下		試験方法
		コンクリート構造物の種類、場所		
		摩擦耐久表示、橋、 歩道、路面	その他	
1	石、柔らかい物質片	5.0	10.0	ASTM C142
2	75 μmよりも細かい物質 (No.200)	1.0 ¹⁾	1.0 ¹⁾	ASTM C117
3	石炭、褐炭	0.5	1.0	ASTM C123

備考 1) この規定値は、次のどちらかの条件で変更が可能。

1. 粘土または土が無いコンクリート用骨材であれば、規定値は 1.5 まで許容。
2. 75 μmよりも細かい試料 (No.200) が、表 2 に記載されている最大値よりも少ないコンクリート用細骨材の場合、粗骨材は L の方程式に基づいて 75 μmよりも細かい試料 (No.200) を増やすことが可能。

$$L = 1 + [(P)/(100-P)](T-A)$$

P は、コンクリート用骨材全体に対する、砂の百分率のことである。

T は、表 2 で規定している、細骨材中の 75 μmよりも細かい試料 (No.200) の上限値のことである。

A は、細骨材中の、75 μmよりも細かい試料 (No.200) の量のことである。

5.5 コンクリート用再生骨材で、付加する性質。

コンクリート用再生骨材は表 5 と表 6 の性質が必要である。

コンクリート用再生粗骨材の品質についての疑問が生じた場合、生産者と購入者の間で合意があれば、表 7 に基づいて化学的性質を検査することもあり得る。

表 5 再生粗骨材
(3.1.2.1 項および 5.5 項)

性質	判定基準			試験方法
	品質区分 1	品質区分 2	品質区分 3	
乾燥状態の骨材の比重	>2.40	>2.00	>1.50	ASTM C127
吸水率(質量分率)	<3	<10	<20	ASTM C127
軽量分の最大百分率				ASTM C123
・表乾密度 2.20 より少ない	10	10	-	
・表乾密度 1.80 より少ない	1	1	10	
・表乾密度 1.00 より少ない	0.5	0.5	1	

- 備考 1. 品質区分 1 は、1) 粗骨材の全部が再生粗骨材。
 2) 質量分率で、粗骨材の 80%以上が天然、そして品質区分 2 の再生骨材が 20%を超えない。
 3) 質量分率で、粗骨材の 90%以上が天然、そして品質区分 3 の再生骨材が 10%を超えない。
2. 品質区分 2 は、粗骨材の大部分あるいは全部が、使用済みのコンクリートから。
3. 品質区分 3 は、粗骨材の大部分あるいは全部が、資材または使用済みのコンクリート混合から。

表 6 再生細骨材
(3.1.2.2 項および 5.5 項)

性質	判定基準			試験方法
	品質区分 1	品質区分 2	品質区分 3	
乾燥状態の骨材の比重	>2.50	>2.20	-	ASTM C128
吸水率(質量分率)	<3.5	<7.0	<13.0	ASTM C128
すき間容積	<47	<47	-	ASTM C29/C29M
75 μm のふるいを通る物質(質量分率)	<7.0	<8.0	<10.0	ASTM C117
溶融塩分量(質量分率)	<0.04 ¹⁾	<0.04 ¹⁾	<0.04 ¹⁾	ASTM C1218

- 備考 1) 使用者が認めれば、0.1%を超えない。

表 7 再生粗骨材の化学的性質
(5.5 項)

性質	判定基準	試験方法
酸に含まれている塩化物の量(質量分率%)	≤ 0.06	ASTM C1152
SO ₃ の酸に含まれている、硫酸塩の構成物としての硫黄の量(質量分率%)	≤ 1	EN 1744-1

6. 記号とステッカー

6.1 納品書には、少なくとも次の事項を表示した数字、文字あるいは記号を明示する必要がある。

- (1) 発生所在地
- (2) タイプと種類、場合によってはタイプと種類と品質区分
- (3) 商業上における石の種類と呼称(附属書エを参照)
- (4) 物理的性質(附属書エを参照)
- (5) 適用実績(もし有れば)

7. 試料採取と判定基準

7.1 使用用語の定義は次の通り。

- 7.1.1 ロット(lot)とは、同じタイプ・種類・品質区分・発生場所のコンクリート用骨材で、各回の売買や納品の一部の量あるいは全部の量のことである。
- 7.1.2 小ロットとは、試料採取を目的とした、一つのロットから分けられた一部のコンクリート用骨材のことである。それぞれの小ロットは同じぐらいの量である必要がある。
- 7.1.3 小口試料(increment)とは、試料採取スコップ(図 1)を使って小ロットの試料採取して得られた、各回のコンクリート用骨材のことである。
- 7.1.4 大口試料(gross sample)とは、小口試料を集めた試料のことである。1つの小口試料または複数の小口試料でもよい。
- 7.1.5 試験試料(laboratory sample)とは、試験に適切な量を確保するために、定められた方法で大口試料を分割したコンクリート用骨材のことである。
- 7.1.6 代表試料(composite sample)(一つのロット)とは、複数の試験試料はから得られたコンクリート用骨材のことである。それぞれの試験試料は小ロットの代表である。

- 7.2 試料採取と判定基準は、次に規定されている試料採取計画あるいは学術的に同等のその他の試料採取計画に基づく。
 検査のための試料採取は運転中のコンベア、車両、あるいは置き場から採取をする。

7.2.1 コンベアからの試料採取

- 7.2.1.1 表 8 の記載に基づいて、該当ロットのコンクリート用骨材を小口ロットに分けて、同じロットのコンクリート用骨材から採取する。

表 8 小口ロットの数
 (7.2.1.1 項、7.2.2.1 項および 7.2.3 項)

ロット量 m ³	小口ロットの数
101～500	3
501～1500	5
1501～5000	7

備考 ロット量が 100 m³あるいはそれより少ない場合、購入者と納入者の間の合意に基づいて試料採取をする。

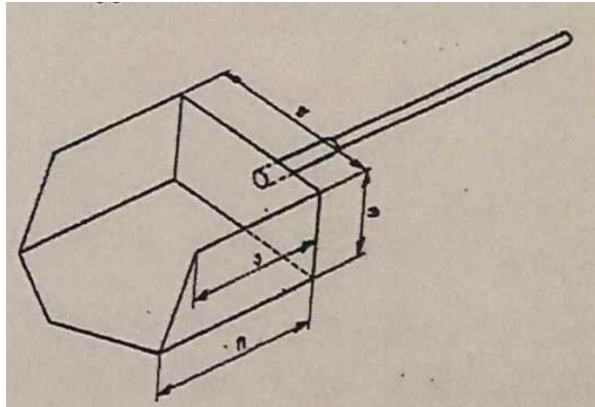
- 7.2.1.2 大口試料にするための、それぞれの小口ロットから採取した小口試料は、コンクリート用骨材のタイプ・種類・品質区分によって変わり、小口試料の質量が決まる。表 9 の記載に基づく。

表 9 小口試料の最小数、小口試料のだいたいの重量、
 および大口試料の最小重量
 (7.2.1.2 項、7.2.2 項および 7.2.3 項)

粒度区分	小口試料の 最小数	小口試料の だいたいの重量	大口試料の 最小重量
粗骨材 (19mm よりも大きい)	10	10	100
粗骨材 (19mm よりも小さい)	12	5	60
細骨材	15	2	30

(1) 試料の採取

試料採取スコップ(図 1)を使用し、同じ時間間隔で試料を採取する。



小口試料の重量 キログラム	スコップの寸法 ミリメートル			
	ア	イ	ウ	エ
10	250	250	120	200
5	200	200	90	175
2	150	150	75	125

図 1 試料採取スコップ
(7.1.3 項および 7.2.1.2(1) 項)

(2) コンクリート用骨材がコンベア上に流れているときに採取し、試料採取スコップを使って一方からもう一方へと受ける。スコップから溢れて一度で受けられないときは、コンクリート用骨材がスコップから溢れて一度でできないときは、全ての部分から採取する。

(3) コンベアから出るところで(2)に基づく試料採取ができない場合は、スコップ左半分、右半分と採取し、同じ幅に沿ってコンベアの真ん中で行い、試料にコンクリート用骨材の細かい部分がついているのを採取する。試料採取時にスコップの前部分をコンベアに付けるようにする。

7.2.1.3 (2)あるいは(3)からの試料を混合して、大口試料にする。

7.2.2 車両からの試料採取

7.2.2.1 表 8 に基づいて、同じロットのコンクリート用骨材を運搬してきた乗り物で分ける。

7.2.2.2 積みおろしのときにコンクリート用骨材試料を採取しなければならない場合。少なくともロットの 25% 試料を車両から採取し、大口試料とする。試料採取スコップを用いて同じ間隔の時間で、コンクリート用骨材試料を採取する。この車両の小口試料の数、小口試料の重量、大口試料の重量、選んだ乗り物からの試料採取は表 9 に基づく。

7.2.2.3 車両の上で試料採取をしなければならない場合

(1) 該当ロットがある車両で、コンクリート用骨材の表面に等しい数の採取箇所を指定し、断面採取の方法 (sectional sampling method) で、指定した箇所から試料を採取する。小口試料数・小口試料重量・および大口試料重量は表 9 に基づく。

(2) 断面採取は、コンクリート骨材の上から下まで半径 200mm の形状になるように採取する。19mm よりも大きい骨材の場合は、まずは骨材の表面から 450mm の深さまで掘ってから、木の板で穴の底を閉じる。それによって、さらに深く掘った時に側面の骨材が落ちてこない。この方法が続けて底まで行う。しかし、19mm よりも小さい骨材、細骨材の場合は、採取ドリルと直径 150mm のパイプを用いる。パイプの高さは骨材塊よりも少し高くなるようにする。パイプを垂直方向に底まで押し、採取ドリルでパイプ内の骨材をとる。この数の試料が、要求している小口試料の量である。

7.2.2.4 上記の 7.2.2.4 項あるいは 7.2.2.3 項の小口試料を混合して大口試料とする。

7.2.3 山積みされた所からの試料採取

表 8 に基づき、山積みされているコンクリート用骨材の量を分けて小口ロットとする。

7.2.3.1 コンクリート用骨材を山積みするときに試料採取する、あるいは山積みのところから持ち出すときの場採取スコップを使用して同じ時間間隔で行う。小口試料数・小口試料重量・および大口試料重量は表 9 に基づく。

7.2.3.2 山積みされた所からの試料採取をする場合。

(1) トレンチ掘削の方法 (trench sampling method) の試料採取の場合、小口試料の数、小口試料の重量、大口試料の重量は、表 9 に基づく。

(2) トレンチ掘削の方法 (この方法は高さ 1.5m を超えない山積みの場合のみ) は、コンクリート用骨材の表面を指定した直線に沿って掘る。掘削は基底部に届くまで行い、0.5m の歩道ができるようにする。スコップで、両サイドの端まで、必要な数の小口試料を採取する。大きな山積みの場合、トレンチ掘削の他に、山積みの横側も採取する。

7.2.3.3 上記の 7.2.3.1 項、7.2.3.2 項の小口試料を混合して大口試料とする。

7.3 試験試料の準備

試験試料分取器あるいは四分法によって縮分することを繰り返し、コンクリート用骨材が試験の所定量になるまで続ける。

7.3.1 試験試料分取器による縮分

コンクリート用骨材の切返しを十分に行った後、試験試料分取器に流し込み繰り返す。コンクリート用骨材の種類及び最大寸法に応じた仕様の試験試料分取器を使用する。

7.3.2 四分法による縮分

コンクリート用骨材の切返しを十分に行った後、積み上げて円すい状にする。スコップから試験試料を同じ位置に流して積み上げるように気を付ける。さもないと円すいの中心がずれて分散するので注意する。円すいの形ができた後、スコップの平らな部分で円すいの頂上を押し広げて平らにして、円すいの中心で二つの直線が直角に交わるようにして等しく四分分割する。対角線上に位置する二つの扇形に広がった骨材を取り分けて、残った二つの扇形に広がった骨材をよく混合する。この作業を繰り返して所定量まで縮分する。

7.4 代表試験試料の準備

それぞれの小ロットの試験試料を十分に混ぜて、ロットを代表するものを作り、各試験の所定量に分ける。

7.5 判定基準

試験に用いた試験試料は、全て定められた基準に基づかなければならない。そのことにより、コンクリート用骨材の該当ロットが、この工業製品規格に適合しているとみなされる。