

広島県産碎石用母岩の諸性質

広島大学 正 員 田澤栄一

広島大学 正 員 宮沢伸吾

広島大学 学生員 ○中本 勝

1. まえがき

現在では、コンクリート用骨材は、河川砂利の涸渇、河川流域の環境問題などにより、碎石・海砂・山砂等に変わってきたことは周知のことである。このように骨材、とくに粗骨材においては河川砂利から碎石に全面的に変わってきたことによって、骨材のキャラクターがコンクリートの諸性質に及ぼす影響について複合材料構成学という立場から見直すことが可能になってきた。ところで、今までの骨材の特性の把握にはフレッシュコンクリートへの影響にやや重点が置かれてきたが、ここでは広島県産碎石用母岩を対象として、硬化コンクリートに影響を与えるであろうと思われる諸特性の中から次の性質について実験的に検討した。

1) 岩種・造岩鉱物 2) 比重・吸水率 3) 圧縮及び引張強度 4) 弾性係数・ポアソン比 5) 線膨張係数

2. 実験概要

2-1 サンプルング

図-1に示すように広島県中央部から東部にかけて全域にわたるように10か所の碎石場から製品化のいかんにかかわらず持ち運べる大きさの岩石を15個採取した。

2-2 供試体の整形

供試体は、コアボーリングを行ないコンクリートカッター等により図-2に示す2種類作製した。

2-3 実験方法

- 1) 岩種及び造岩鉱物 岩種及び造岩鉱物の分析は少量の試料を研磨して、鉱物顕微鏡で観察することにより鑑定した。
- 2) 比重・吸水率・圧縮強度・引張強度 これらのうち引張強度試験は6本の供試体を用いて行ない、それ以外の試験はそれぞれ4本の供試体を用いてJISの各試験方法に準じて行なった。
- 3) 弾性係数及びポアソン比 これらは、コンクリートの割線弾性係数及びポアソン比を求めるときと同様の方法により行なった。
- 4) 線膨張係数 高温用ひずみゲージを相対する2か所に貼り、乾燥炉を用いて20℃から200℃の間で実験を行なった。ひずみゲージ自身の出力を補正するため、線膨張係数が既知である石英棒に同じひずみゲージを貼り同時測定を行なった。供試体の線膨張係数は(1)式より算定した。

$$\alpha_a = (\varepsilon_a - \varepsilon_b) / (T - T_0) + \alpha_b \quad \dots (1)$$

α_a : 供試体の線膨張係数 ε_a : 供試体のひずみ測定値 T : 測定時の温度

α_b : 石英棒の線膨張係数 ε_b : 石英棒のひずみ測定値 T_0 : 実験開始時の温度

2-4 実験結果

- 1) 岩種 表-1に示すように県内の碎石は大別して次の4つのグループに分けることができる

安山岩質系凝灰岩・流紋岩質系凝灰岩・ホルンフェルス(泥質岩起源)・その他

また、県内の碎石は流紋岩質系の凝灰岩が特に多いことが認められる。

- 2) 比重 相対的に小さいものがいくつかみられるが、大多数の岩石は2.6以上の比重を有していること



図-1 試料採取地

比重・吸水率・圧縮強度・弾性係数
ポアソン比・線膨張係数用供試体

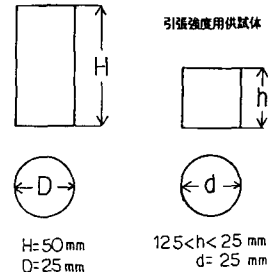


図-2 実験用供試体

表-1 広島県地方に産する砕石用母岩の諸性質

資料番号	岩種	絶対比重	吸水率 (%)	圧縮強度 (Kgf/cm ²)	引張強度 (Kgf/cm ²)	弾性係数 (Kgf/cm ²)	ポアソン比	線膨張係数 (1/°C)
1	ホルンフェルス	2.74	0.18	1930	145	7.76x10 ⁵	0.46	9.30x10 ⁻⁶
2	ホルンフェルス	2.76	0.18	1350	156	8.00	0.20	10.12
3	細粒凝灰岩	2.44	2.36	2290	179	3.34	0.11	7.73
4	流紋岩質凝灰岩	2.73	0.33	1400	246	8.19	0.24	6.34
5	火山陳凝灰岩	2.74	0.46	2130	166	7.51	0.22	7.08
6	ひん岩	2.76	0.39	2110	187	7.09	0.26	7.16
7	結晶質石灰岩	2.66	0.87	800	119	5.75	0.18	5.88
8	細粒流紋岩質凝灰岩	2.69	0.23	1550	196	8.28	0.23	6.51
9	ホルンフェルス	2.77	0.09	1930	230	7.23	0.21	9.52
10	石英安山岩質凝灰岩	2.53	1.62	1810	141	3.95	0.18	7.89
11	石英安山岩質凝灰岩	2.61	0.38	1550	128	7.91	0.21	6.53
12	石英安山岩質凝灰岩	2.67	0.08	1900	196	8.24	0.23	7.89
13	細粒流紋岩質凝灰岩	2.57	2.20	1610	155	4.81	0.18	9.34
14	火山陳凝灰岩	2.45	3.09	1780	120	4.49	0.14	8.36
15	火山陳凝灰岩	2.66	0.50	2630	172	6.25	0.18	8.55

但し、上記の数値は、引張強度については供試体6本、線膨張係数については2本、またこれら以外は4本の平均である。

表-2 強度の均一性係数

資料番号	圧縮強度	引張強度
1	3.7	3.1
2	6.8	8.8
3	8.8	11.8
4	(2<)	8.8
5	7.5	5.1
6	(50>)	10.7
7	—	4.4
8	7.7	3.8
9	(2<)	5.3
10	6.8	4.4
11	3.8	4.0
12	7.5	8.8
13	2.7	3.0
14	4.5	14.5
15	5.1	3.3

(ワイブルの理論による)

が認められる。

2) 吸水率 表-1より県内の砕石の吸水率は1%以下とくに0.5%以下に多く集中しており、岩種別にみるとホルンフェルス・石灰岩は明らかに吸水率が低いことが認められる。

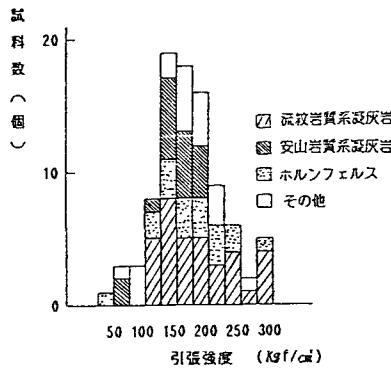


図-3 引張強度分布図

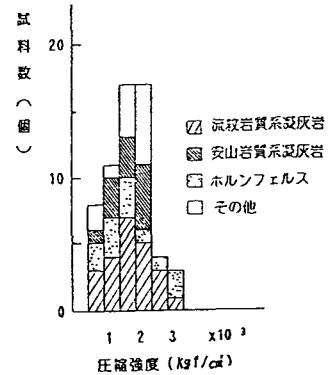


図-4 圧縮強度分布図

3) 圧縮強度・引張強度 図-3、図-4に示すように圧縮強度は1500

~2500 (Kgf/cm²)、引張強度では15~200 (Kgf/cm²) に多く集中していることが認められる。岩石の強度は本来バラツキの大きなものと言われているが、この実験でもある程度裏付けられた。また表-2に示すように強度のバラツキは岩種による影響が大きいことが認められる。

4) 弾性係数・ポアソン比 表-1に示すように弾性係数はおよそ 3.5~ 8.5x10⁵ (Kgf/cm²) の中にあるが、岩種により2倍以上の差があることは注目される。また、岩石においても弾性係数は比重、吸水率の影響を大きくうけることが認められる。

5) 線膨張係数 図-5に示すように岩石の線膨張係数は岩種によって少しずつ影響をうけることが認められる。

3 おわりに

今後、これらの骨材とアルカリとの反応性を調査すると共に複合材料を構成するという立場からより広範囲なコンクリート物性の検討が必要になると考えられる

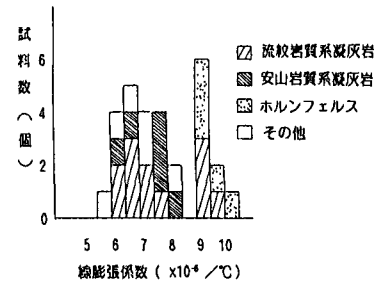


図-5 線膨張係数の分布