

## 2020年度工事用材料試験結果の集計

### 1. コンクリートの圧縮強度試験

集計の対象は、試験研究センター 材料部中央試験室で行ったコンクリートの圧縮強度試験の35,326件を対象とした。試験の件数を表-1に、試験対象の内訳を図-1に示す。

また、材齢4週圧縮強度の集計結果を表-2に、圧縮強度の平均値の推移を図-2に、材齢1週圧縮強度と材齢4週圧縮強度との関係を図-3に示す。さらに、打込み時期ごとの圧縮強度の相対度数分布を図-4～6に示す。

表-1 コンクリートの圧縮強度試験の件数

供試体寸法	φ100×200mm	34,445	件
	その他	881	件
試験目的	試し練り	827	件
	受入検査	317	件
	構造体コンクリートの検査	33,529	件
	その他(W/C 発注など)	653	件

表-2 材齢4週圧縮強度の集計結果

セメントの種類	養生方法	呼び強度	データ件数 (件)	平均値 X (N/mm <sup>2</sup> )	標準偏差 σ (N/mm <sup>2</sup> )	変動係数 V (%)	呼び強度比 <sup>1)</sup>	最大値 X <sub>max</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	最小値 X <sub>min</sub> (N/mm <sup>2</sup> )
普通ポルトランド セメント	標準養生	18	37	25.9	3.38	13.1	1.44	36.8	21.0
		21	609	29.8	3.50	11.7	1.42	48.0	20.8
		24	2137	35.1	4.01	11.4	1.46	54.4	23.3
		27	2700	39.6	4.30	10.9	1.47	55.4	26.4
		30	1439	44.0	4.97	11.3	1.47	65.3	32.9
		33	1118	49.0	4.56	9.3	1.48	62.2	35.8
		36	1137	52.7	4.58	8.7	1.46	68.4	36.8
		40	144	58.0	6.47	11.2	1.45	80.7	45.4
		42	350	60.3	4.81	8.0	1.44	74.9	46.9
	45	77	65.2	5.65	8.7	1.45	83.5	56.5	
	現場水中 養生	18	32	26.9	3.90	14.5	1.49	37.5	21.0
		21	1178	30.2	3.34	11.1	1.44	51.5	22.2
		24	2830	34.8	3.71	10.7	1.45	51.5	23.2
		27	2861	38.3	4.05	10.6	1.42	54.8	25.8
		30	1251	41.7	4.48	10.7	1.39	62.2	29.8
		33	455	46.7	4.53	9.7	1.42	60.8	32.7
		36	247	50.0	4.61	9.2	1.39	63.0	38.4
		40	99	55.5	4.55	8.2	1.39	65.2	44.9
42		55	57.5	5.72	9.9	1.37	73.7	47.6	
45	27	63.1	5.02	8.0	1.40	75.5	54.6		
高炉セメントB種	標準養生	18	41	31.0	3.88	12.5	1.72	39.3	23.7
		21	131	31.4	5.13	16.3	1.50	58.8	23.8
		24	1617	36.8	4.53	12.3	1.53	52.1	23.7
		27	134	40.9	4.73	11.6	1.51	57.9	27.0
		30	493	45.5	5.05	11.1	1.52	61.4	32.0
		33	112	48.1	3.89	8.1	1.46	59.4	40.1
		36	2	56.0	---	---	1.56	57.5	54.6
		40	13	56.7	3.90	6.9	1.42	64.8	48.5
		42	---	---	---	---	---	---	---
	45	---	---	---	---	---	---	---	
	現場水中 養生	18	2	30.4	---	---	1.69	34.8	26.0
		21	23	31.1	3.04	9.8	1.48	41.4	27.0
		24	38	35.7	3.48	9.7	1.49	44.0	28.2
		27	18	38.3	5.16	13.5	1.42	48.2	29.7
		30	38	43.5	4.45	10.2	1.45	51.5	33.2
		33	16	48.3	3.52	7.3	1.46	53.9	44.0
		36	7	55.5	4.69	8.5	1.54	61.7	46.2
		40	---	---	---	---	---	---	---
42		---	---	---	---	---	---	---	
45	---	---	---	---	---	---	---		

注1) 呼び強度比=圧縮強度平均値/呼び強度

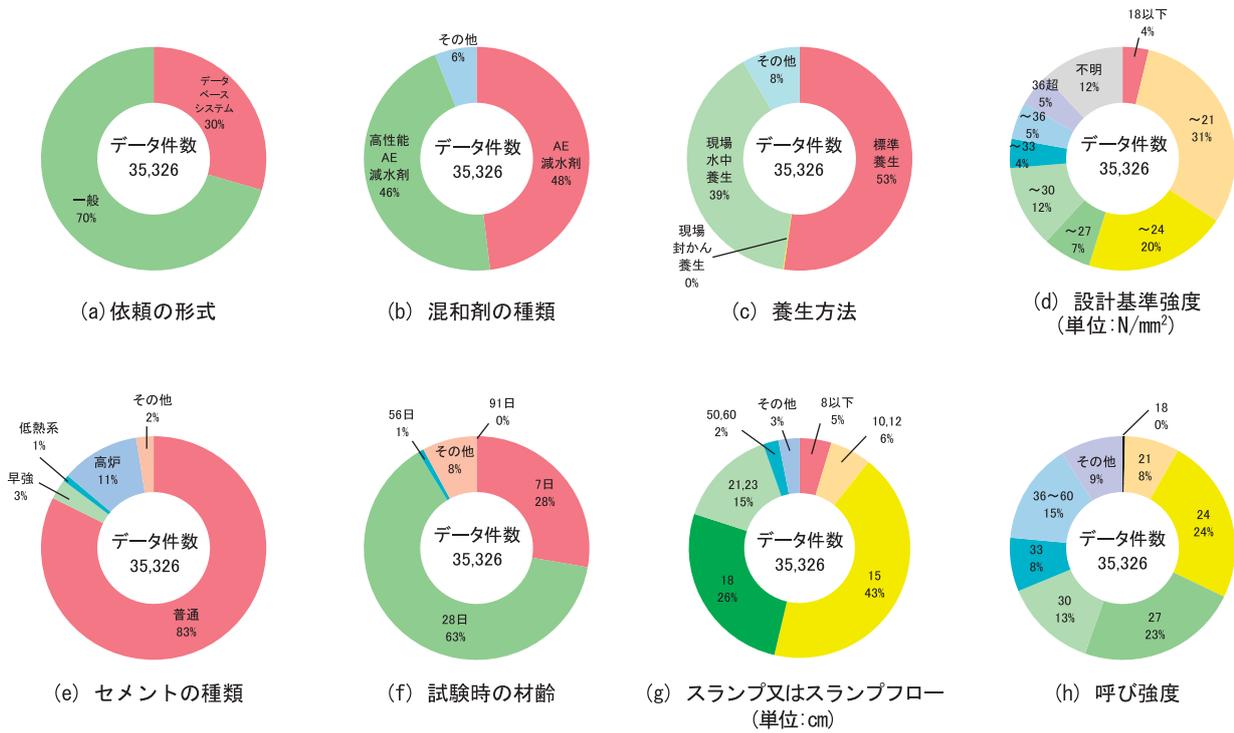


図-1 圧縮強度試験対象の内訳

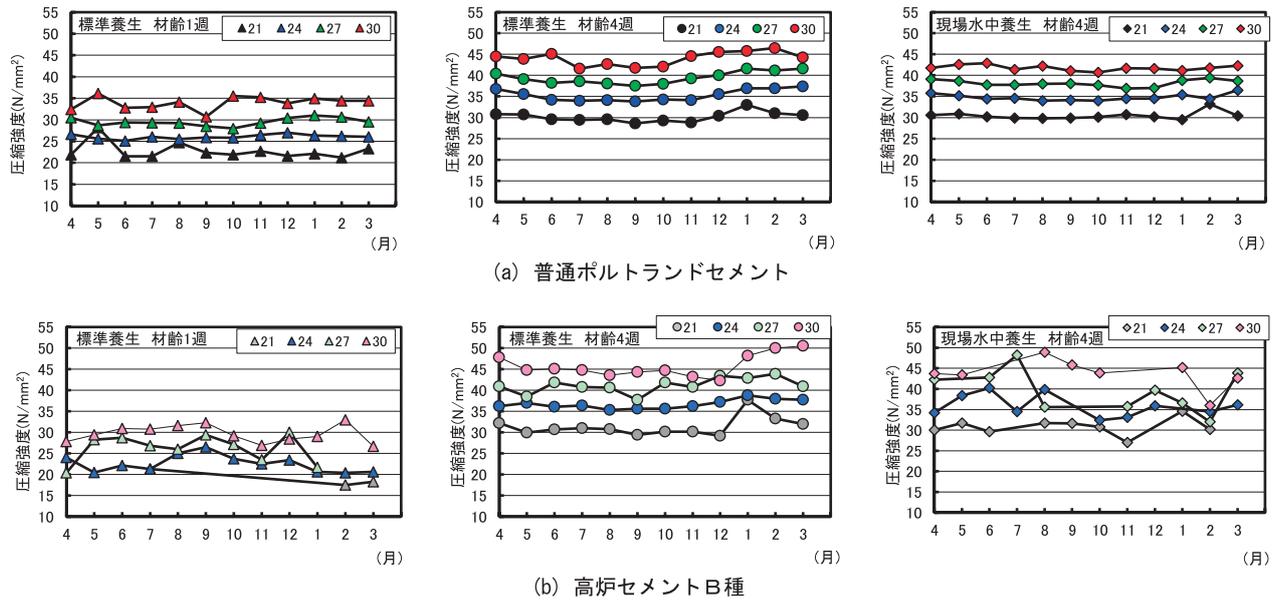


図-2 圧縮強度の打ち込み月ごとの平均値の推移 (凡例の数値は呼び強度を示す)

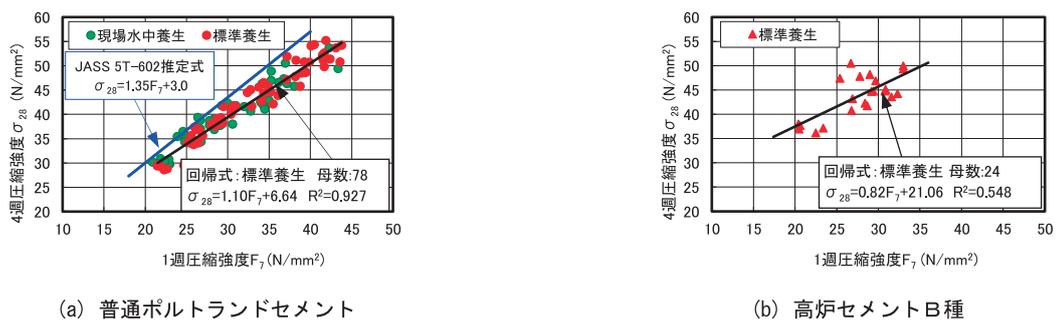
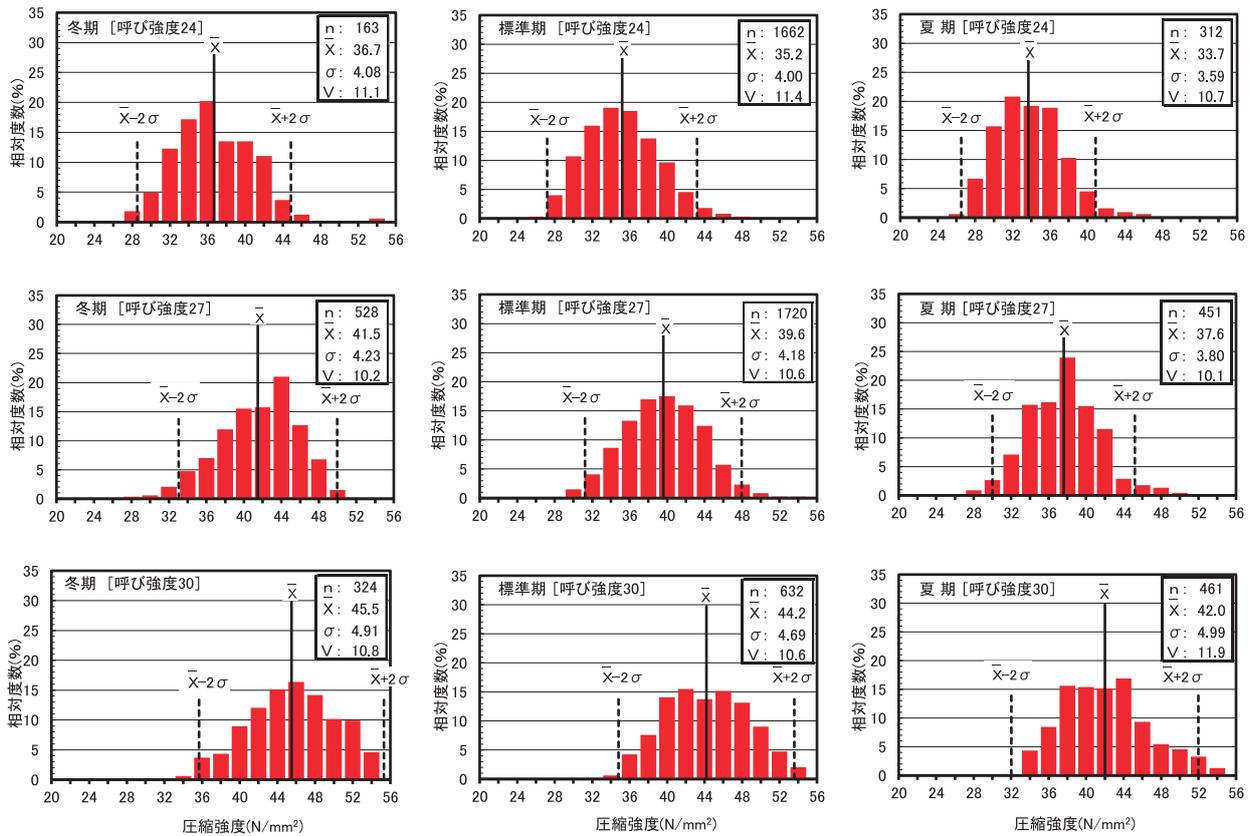
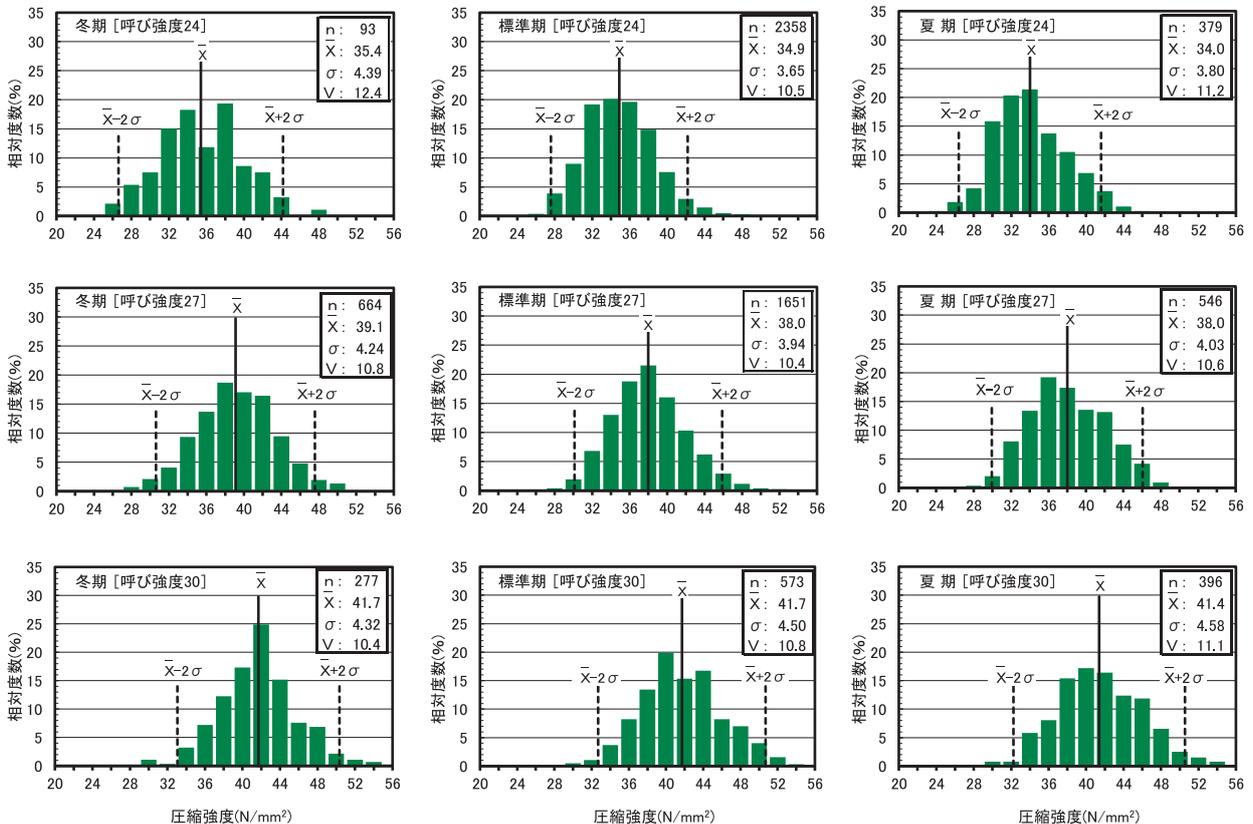


図-3 材齢1週圧縮強度と材齢4週圧縮強度との関係 (同一呼び強度で母数が10以上存在する打ち込み月ごとの平均値による)



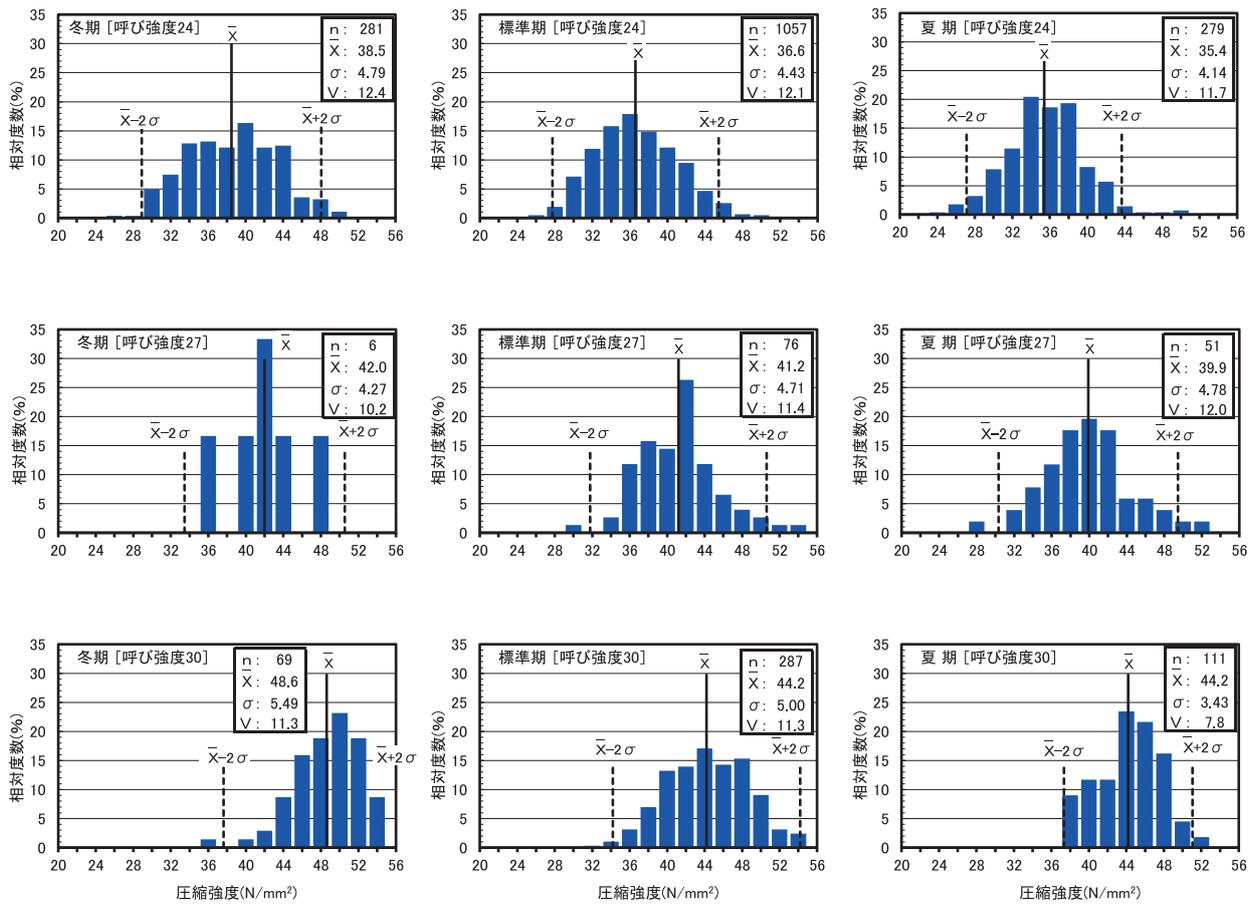
凡例 n: 母数、 $\bar{X}$ : 平均値(N/mm<sup>2</sup>)、 $\sigma$ : 標準偏差(N/mm<sup>2</sup>)、V: 変動係数(%)

図-4 打込み時期ごとの圧縮強度の相対度数分布 (普通ポルトランドセメント, 標準養生, 材齢4週)



凡例 n: 母数、 $\bar{X}$ : 平均値(N/mm<sup>2</sup>)、 $\sigma$ : 標準偏差(N/mm<sup>2</sup>)、V: 変動係数(%)

図-5 打込み時期ごとの圧縮強度の相対度数分布 (普通ポルトランドセメント, 現場水中養生, 材齢4週)



凡例 n: 母数、 $\bar{X}$ : 平均値(N/mm<sup>2</sup>)、 $\sigma$ : 標準偏差(N/mm<sup>2</sup>)、V: 変動係数(%)

図-6 打込み時期ごとの圧縮強度の相対度数分布 (高炉セメントB種, 標準養生, 材齢4週)

## 2. 鉄筋コンクリート用異形棒鋼およびその継手の引張試験

集計の対象は、試験研究センター 材料部中央試験室で行ったJIS G 3112（鉄筋コンクリート用棒鋼）に規定される異形棒鋼とした。試験片の概要を表-3に、その内訳を図-7、図-8(a)～(e)に示す。

また、異形棒鋼素材の降伏点、引張強さおよび破断伸びの集計結果を表-4に、異形棒鋼継手の引張強さの集計結果を表-5にそれぞれ示す。

表-3 集計の対象とした試験片の概要

集 計 対 象	異形棒鋼の素材ならびに継手試験片
試 験 片 の 径	D10～D38
種 類 の 記 号	SD295A, SD345, SD390, SD490

- 備考 1) 試験片の種類記号は、依頼者からの情報によるものであり、当センターで確認できなかったものも含む。  
 2) 異なる材質の鉄筋を継手している場合には、引張強さの規定値が低い方で集計した。  
 3) 異なる呼び名の鉄筋を継手している場合には、呼び名の小さい方で集計した。

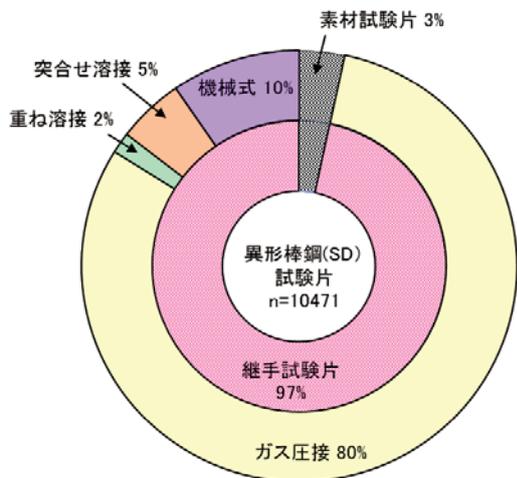


図-7 試験片の種類の内訳

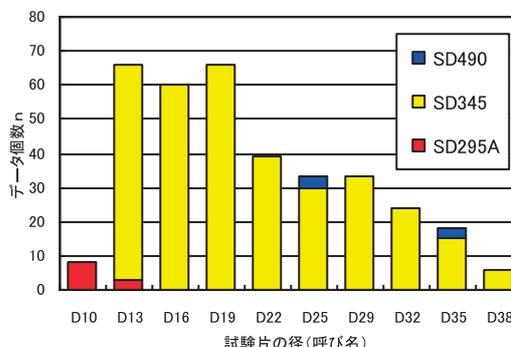


図-8(a) 素材試験片の内訳

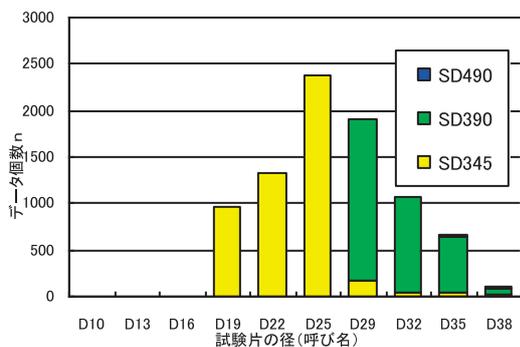


図-8(b) ガス圧接継手試験片の内訳

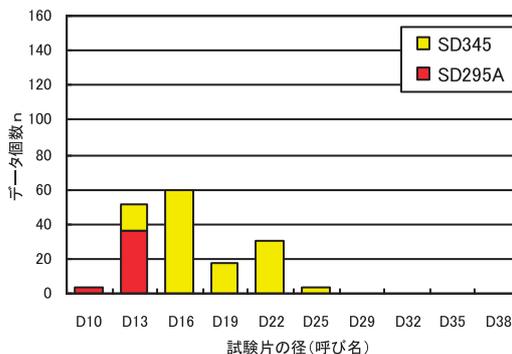


図-8(c) 重ね溶接継手試験片の内訳

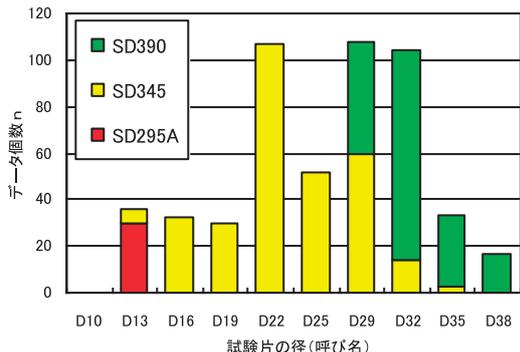


図-8(d) 突合せ溶接継手試験片の内訳

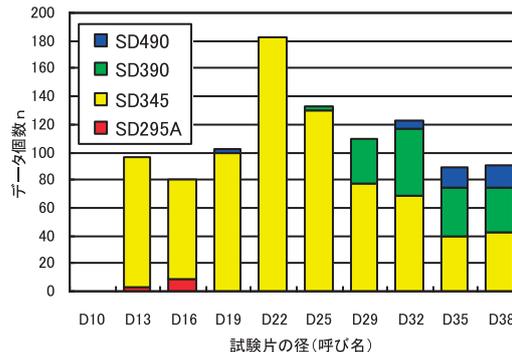


図-8(e) 機械式継手試験片の内訳

表-4 異形棒鋼素材の降伏点、引張強さおよび破断伸びの集計結果

種類の記号 <sup>1)</sup>		SD295A			SD345					SD490		
呼び名		D10, D13	D16~D22	全体	D10, D13	D16~D22	D25~D32	D35, D38	全体	D25~D32	D35, D38	全体
データ個数 n		11	---	---	63	165	87	21	336	3	3	6
降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )	平均値 $\bar{X}$	344	---	---	392	383	387	385	386	541	531	536
	標準偏差 $\sigma$	8.7	---	---	10.9	9.5	8.5	8.4	10.0	0.0	1.7	5.6
	最大値 $X_{max}$	352	---	---	415	408	412	398	415	541	532	541
	最小値 $X_{min}$	329	---	---	373	358	370	373	358	541	529	529
引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	平均値 $\bar{X}$	483	---	---	568	572	574	570	572	3	3	6
	標準偏差 $\sigma$	13.3	---	---	13.1	14.2	15.1	10.9	14.1	1.2	1.6	17.2
	最大値 $X_{max}$	502	---	---	587	604	600	585	604	726	695	726
	最小値 $X_{min}$	466	---	---	540	542	546	553	540	724	692	692
破断伸び (%)	平均値 $\bar{X}$	31	---	---	25	24	26	25	25	21	21	21
	標準偏差 $\sigma$	1.6	---	---	1.7	2.0	1.9	2.1	2.0	1.2	0.7	0.9
	最大値 $X_{max}$	34	---	---	29	29	30	28	30	22	22	22
	最小値 $X_{min}$	28	---	---	21	18	22	20	18	20	21	20
合格率 <sup>2)</sup> (%)		100	---	---	100	100	100	100	100	100	100	100

注 1) 試験依頼者からの情報によるものであり、当センターで確認できなかったものを含む。

2) JIS G 3112 による降伏点、引張強さおよび破断伸びの機械的性質の規定に適合した試験片の比率を示す。

表-5 異形棒鋼継手の引張強さの集計結果

継手方法	種類の <sup>1)</sup> 記号	呼び名 <sup>2)</sup>	データ 個数 n	引張強さ(N/mm <sup>2</sup> )				降伏点 <sup>3)</sup> の規定値 未満の率 (%)	引張強さ <sup>4)</sup> の規定値 未満の率 (%)	継手部 <sup>5)</sup> 位置での 破断率 (%)
				平均値 X	標準偏差 σ	最大値 X <sub>max</sub>	最小値 X <sub>min</sub>			
ガス圧接	SD345	D16~D22	2296	582	13.7	625	527	0.0	0.0	0.0
		D25~D32	2590	579	12.1	632	361	0.0	0.1	0.1
		D35, D38	68	584	14.7	618	550	0.0	0.0	0.0
		全体	4954	580	13.0	632	361	0.0	0.0	0.0
	SD390	D25~D32	2785	619	15.7	676	514	0.0	0.0	0.1
		D35, D38	678	625	20.3	676	593	0.0	0.0	0.0
		全体	3463	620	16.9	676	514	0.0	0.1	0.1
	SD490	D35, D38	12	725	18.3	744	685	0.0	0.0	0.0
	重ね溶接	SD295A	D10, D13	39	523	10.8	541	504	0.0	0.0
SD345		D10, D13	15	554	15.6	578	519	0.0	0.0	0.0
		D16~D22	107	576	28.5	621	475	0.0	0.9	0.0
		D25~D32	3	540	1.2	541	539	0.0	0.0	0.0
		全体	125	572	28.2	621	475	0.0	0.8	0.0
突合せ溶接	SD295A	D10, D13	30	496	16.1	523	474	0.0	0.0	0.0
	SD345	D10, D13	6	551	2.6	556	549	0.0	0.0	0.0
		D16~D22	169	571	18.1	625	503	0.0	0.0	0.6
		D25~D32	126	578	11.2	599	554	0.0	0.0	3.2
		D35, D38	3	564	0.0	564	564	0.0	0.0	0.0
		全体	304	574	16.0	625	503	0.0	0.0	1.6
	SD390	D25~D32	138	614	42.9	657	327	0.0	5.1	19.6
		D35, D38	47	630	30.2	673	542	0.0	4.3	21.3
		全体	185	618	40.5	673	327	0.0	4.9	20.0
	機械式	SD295A	D10, D13	3	477	0.6	478	477	0.0	0.0
D16~D22			9	494	11.4	504	479	0.0	0.0	33.3
全体			12	490	12.3	504	477	0.0	0.0	25.0
SD345		D10, D13	93	561	9.9	580	541	0.0	0.0	1.1
		D16~D22	353	573	18.8	615	491	0.0	0.0	8.5
		D25~D32	277	578	21.6	729	519	0.0	0.0	8.3
		D35, D38	81	577	16.1	624	528	0.0	0.0	11.1
		全体	804	573	19.5	729	491	0.0	0.0	7.8
SD390		D25~D32	83	621	16.6	649	566	0.0	0.0	28.9
		D35, D38	68	632	24.1	707	584	0.0	0.0	13.2
		全体	151	626	21.0	707	566	0.0	0.0	21.9
SD490		D16~D22	3	779	1.2	780	778	0.0	0.0	0.0
		D25~D32	6	734	31.8	764	703	0.0	0.0	50.0
		D35, D38	30	700	20.2	717	653	0.0	0.0	30.0
		全体	39	711	31.4	780	653	0.0	0.0	23.1

注) 集計対象には、工事監理以外の目的(施工前実験、技量確認など)で試験したものを含む。

- 1) 試験依頼者からの情報によるものであり、当センターで確認できなかったものを含む。また、異なる材質の鉄筋を継手している場合には、引張強さの規定値が低い方で集計した。
- 2) 異なる呼び名の鉄筋を継手している場合には、呼び名の小さい方で集計した。
- 3) 継手試験片の引張強さが、JIS G 3112 による降伏点規定値未満であった個数の比率 (%) を示す。
- 4) 継手試験片の引張強さが、JIS G 3112 による引張強さ規定値未満であった個数の比率 (%) を示す。
- 5) 継手試験片の破断位置が、圧接面、溶接部およびカプラーの破断またはカプラーからの抜出しの比率 (%) を示す。

### 3. 一般依頼の骨材品質試験

集計の対象は、試験研究センター 材料部中央試験室が受託した一般依頼の骨材品質試験とした。  
骨材の品質の集計結果を表-6に示す。

表-6 骨材の品質の集計結果

試験項目		細骨材						粗骨材	
		海砂	川砂	山砂	砕砂	混合砂	スラグ	砂利	砕石
ふるい分け (F.M.)	データ個数 $n$	16	1	35	51	16	5	1	25
	平均値 $\bar{X}$	2.57	3.26	2.85	2.77	2.55	2.66	6.12	6.82
	標準偏差 $\sigma$	0.24	---	0.15	0.24	0.21	0.20	---	0.16
	最大値 $X_{max}$	2.91	---	3.53	3.36	2.97	2.92	---	7.79
	最小値 $X_{min}$	2.09	---	2.60	2.17	2.23	2.43	---	5.96
微粒分量 (%)	データ個数 $n$	15	1	11	11	2	0	1	7
	平均値 $\bar{X}$	1.2	0.2	2.3	5.3	3.1	---	0.1	0.67
	標準偏差 $\sigma$	0.3	---	1.9	2.5	0.0	---	---	0.55
	最大値 $X_{max}$	1.5	---	7.9	9.9	3.1	---	---	1.7
	最小値 $X_{min}$	0.6	---	0.6	2.3	3.1	---	---	0
絶乾密度 (g/cm <sup>3</sup> )	データ個数 $n$	17	1	31	19	1	0	3	14
	平均値 $\bar{X}$	2.55	2.55	2.52	2.73	2.68	---	2.58	2.63
	標準偏差 $\sigma$	0.01	---	0.02	0.15	---	---	0.01	0.03
	最大値 $X_{max}$	2.57	---	2.58	2.68	---	---	2.6	2.7
	最小値 $X_{min}$	2.53	---	2.47	2.51	---	---	2.57	2.58
吸水率 (%)	データ個数 $n$	17	1	31	19	1	0	3	14
	平均値 $\bar{X}$	1.33	1.38	1.80	1.48	0.52	---	0.92	0.75
	標準偏差 $\sigma$	0.14	---	0.33	0.52	---	---	0.25	0.19
	最大値 $X_{max}$	1.54	---	2.59	1.99	---	---	1.18	1.15
	最小値 $X_{min}$	1.02	---	1.28	0.54	---	---	0.57	0.23
安定性 [損失量] (%)	データ個数 $n$	12	0	10	34	15	5	1	30
	平均値 $\bar{X}$	1.6	---	2.0	1.1	0.9	1.1	2.6	3.1
	標準偏差 $\sigma$	0.4	---	0.9	0.4	0.3	0.6	---	1.2
	最大値 $X_{max}$	2.2	---	3.6	2.5	1.4	2.1	---	10.8
	最小値 $X_{min}$	1.2	---	1.0	0.4	0.3	0.4	---	0.2
粘土塊量 (%)	データ個数 $n$	15	1	3	6	0	0	1	4
	平均値 $\bar{X}$	0.21	0.04	0.13	0.12	---	---	0.01	0.11
	標準偏差 $\sigma$	0.08	---	0.07	0.08	---	---	---	0.03
	最大値 $X_{max}$	0.4	---	0.19	0.23	---	---	---	0.15
	最小値 $X_{min}$	0.07	---	0.06	0.04	---	---	---	0.08
塩化物量 (%)	データ個数 $n$	34	1	13	59	25	0	/	
	平均値 $\bar{X}$	0.006	0	0.001	0.000	0.001	---		
	標準偏差 $\sigma$	0.006	---	0.001	0.000	0.001	---		
	最大値 $X_{max}$	0.034	---	0.003	0.006	0.004	---		
	最小値 $X_{min}$	0.000	---	0.000	0.000	0.000	---		
すりへり減量 (%)	データ個数 $n$	/						1	25
	平均値 $\bar{X}$							25.8	14.8
	標準偏差 $\sigma$							---	2.50
	最大値 $X_{max}$							---	27.9
	最小値 $X_{min}$							---	10.8

#### 4. 当法人が採取した骨材試料の品質試験

集計の対象は、大阪府内建築行政連絡協議会の「コンクリート工事に関する取扱要領」に基づいて、大阪府および兵庫県の一部地域の生コン工場約102工場から、試験研究センター 材料部中央試験室が1回/月の頻度で採取した骨材の試験値とした。試験の概要を表-7に、細骨材の品質の集計結果を表-8に、粗骨材の品質の集計結果を表-9に示す。

また、骨材の種類の内訳を図-9に、骨材試料の品質試験値の度数分布を図-10にそれぞれ示す。

表-7 試験の概要

試験対象	大阪府および兵庫県の一部地域の生コン工場約102工場から、当センターが採取した骨材
採取頻度	1回/月
骨材の種類	普通細骨材 最大寸法 20mm 以下の普通粗骨材
試験項目	絶乾密度、吸水率、粒度(粗粒率)

表-8 細骨材の品質の集計結果

細骨材の種類	データ 個数 n	絶乾密度 $d_d$ (g/cm <sup>3</sup> )				吸水率 Q (%)				粗粒率 F.M.				
		平均値 $\bar{X}$	最大値 $X_{max}$	最小値 $X_{min}$	標準偏差 $\sigma$	平均値 $\bar{X}$	最大値 $X_{max}$	最小値 $X_{min}$	標準偏差 $\sigma$	平均値 $\bar{X}$	最大値 $X_{max}$	最小値 $X_{min}$	標準偏差 $\sigma$	
海砂	553	2.55	2.59	2.51	0.01	1.42	2.06	0.97	0.21	2.65	3.12	2.07	0.17	
山砂	A	72	2.52	2.58	2.45	0.03	1.89	3.33	0.86	0.51	2.77	3.03	2.39	0.12
	B	18	2.56	2.59	2.54	0.01	1.97	2.26	1.54	0.19	2.09	2.31	1.99	0.07
砕砂	A	525	2.55	2.61	2.50	0.02	1.68	2.46	0.76	0.29	2.93	3.33	2.58	0.15
	B	360	2.60	2.66	2.55	0.02	1.80	2.65	1.27	0.28	2.88	3.26	2.61	0.10
	C	84	2.62	2.66	2.58	0.02	1.11	1.53	0.62	0.18	2.73	3.08	2.46	0.11
	D	534	2.67	2.71	2.62	0.02	0.68	1.53	0.13	0.23	2.77	3.56	2.16	0.26
混合砂	海+砕	133	2.57	2.62	2.52	0.02	1.43	2.07	0.94	0.24	2.80	3.09	2.51	0.12
	海+スラグ	18	2.59	2.65	2.54	0.04	1.29	1.65	0.97	0.19	2.77	3.01	2.56	0.13
	その他	36	2.63	2.77	2.51	0.08	1.43	2.81	0.94	0.36	2.74	2.92	2.60	0.08
高炉スラグ細骨材	74	2.75	2.85	2.62	0.07	0.50	0.98	0.20	0.17	2.53	2.75	2.24	0.14	

表-9 粗骨材の品質の集計結果

粗骨材の種類	データ 個数 n	絶乾密度 $D_d$ (g/cm <sup>3</sup> )				吸水率 Q (%)				粗粒率 F.M.				
		平均値 $\bar{X}$	最大値 $X_{max}$	最小値 $X_{min}$	標準偏差 $\sigma$	平均値 $\bar{X}$	最大値 $X_{max}$	最小値 $X_{min}$	標準偏差 $\sigma$	平均値 $\bar{X}$	最大値 $X_{max}$	最小値 $X_{min}$	標準偏差 $\sigma$	
砕石 A	1505	469	2.59	2.65	2.55	0.02	1.08	1.73	0.65	0.24	6.28	6.59	6.04	0.09
	2005	60	2.59	2.64	2.55	0.02	1.12	1.59	0.66	0.22	6.54	6.86	6.33	0.10
	2010	493	2.60	2.65	2.56	0.02	0.96	1.57	0.53	0.25	7.01	7.18	6.77	0.07
砕石 B	1505	360	2.66	2.69	2.57	0.02	0.99	2.29	0.48	0.37	6.31	6.59	6.02	0.10
	2005	60	2.67	2.69	2.63	0.01	0.84	1.63	0.46	0.33	6.60	6.82	6.40	0.09
	2010	360	2.67	2.70	2.60	0.02	0.83	2.02	0.38	0.33	7.03	7.15	6.89	0.05
砕石 C	1505	60	2.65	2.67	2.62	0.01	0.71	1.00	0.57	0.09	6.27	6.49	6.04	0.10
	2005	12	2.67	2.68	2.66	0.01	0.65	0.73	0.59	0.04	6.58	6.73	6.36	0.11
	2010	48	2.67	2.70	2.64	0.02	0.57	0.75	0.46	0.08	7.05	7.17	6.95	0.05
砕石 D	1505	24	2.70	2.71	2.70	0.00	0.30	0.39	0.24	0.03	6.31	6.56	6.13	0.12
	2005	439	2.70	2.71	2.69	0.00	0.29	0.43	0.21	0.04	6.58	6.85	6.32	0.10
	2010	24	2.70	2.71	2.70	0.00	0.26	0.31	0.20	0.03	7.04	7.09	6.95	0.04
山砂利(15mm)	12	2.54	2.55	2.53	0.01	1.69	2.13	1.50	0.18	6.20	6.35	5.95	0.13	
高炉スラグ粗骨材	64	2.55	2.59	2.51	0.02	2.43	2.89	1.99	0.21	6.61	7.03	6.38	0.13	

注)細分類した細骨材・粗骨材の種類ごとの産地は以下のとおりである。

海砂 : 佐賀県唐津・小川島、福岡県北九州等の玄界灘海域  
 山砂 A : 京都府城陽・大阪府枚方など  
 山砂 B : 千葉県市原市

砕石 A、砕石 A : 兵庫県宝塚・赤穂・家島諸島等 (流紋岩質)  
 砕石 B、砕石 B : 大阪府箕面・茨木・高槻、京都府亀岡等(砂岩質)  
 砕石 C、砕石 C : 奈良県御所等(花崗岩質)  
 砕石 D、砕石 D : 大分県津久見、高知県鳥形山、福岡県北九州等(石灰石岩質)

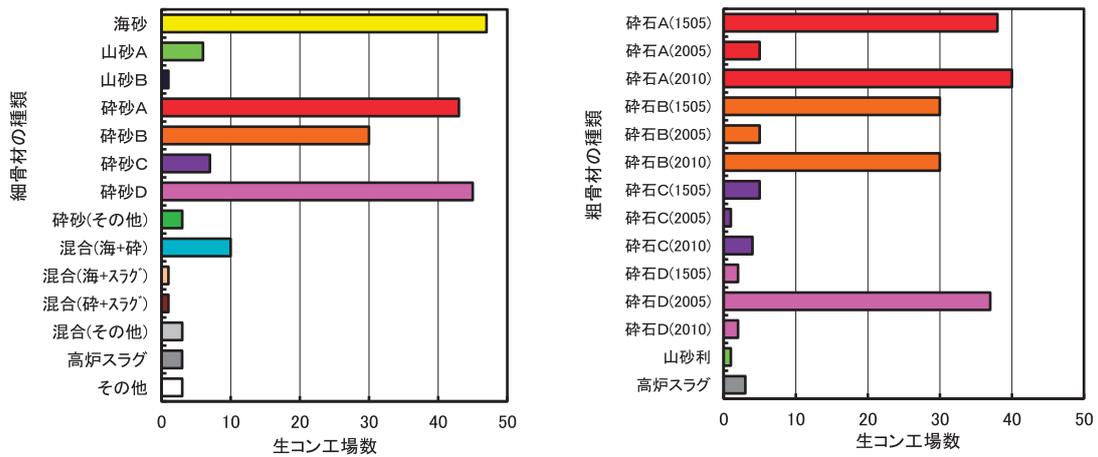
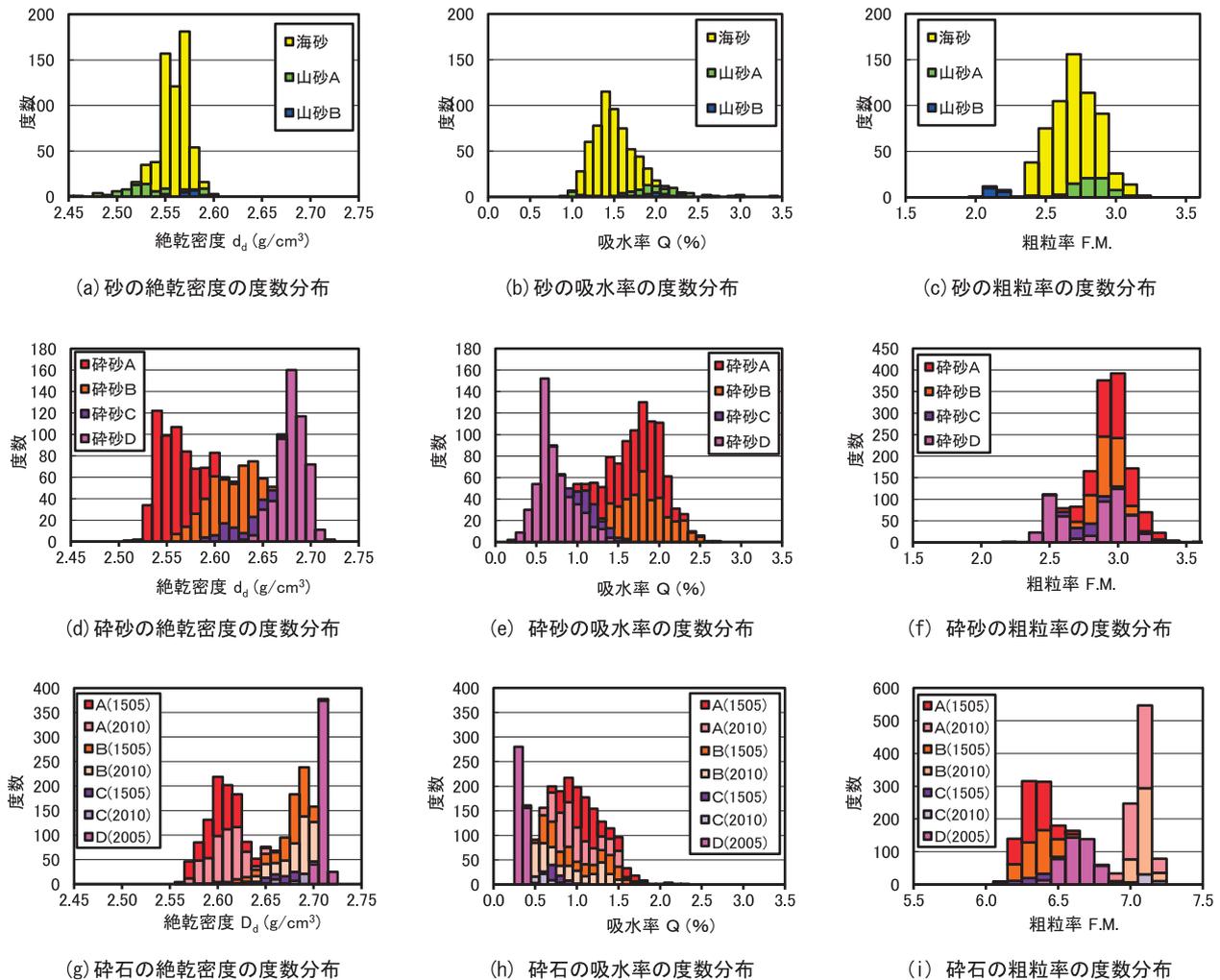


図-9 対象とした生コン工場で用いられている骨材の種類の内訳（山砂および砕砂・砕石の細分類は表-8および表-9を参照）



注) 砕石については代表的な7種類について示した。

図-10 骨材材料の品質試験値の度数分布（山砂および砕砂・砕石の細分類は表-8および表-9を参照）