

2021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 建材部工事用試験室で行ったコンクリートの圧縮強度試験の33,499件とした。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～図-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	32,850	件
	その他	649	件
試験目的	試し練り	644	件
	受入検査	328	件
	構造体コンクリートの検査	31,824	件
	その他(W/C 発注など)	703	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 \bar{X} (N/mm ²)	標準偏差 σ (N/mm ²)	変動係数 V (%)	呼び強度比 ¹⁾	最大値 X _{max} (N/mm ²)	最小値 X _{min} (N/mm ²)
普通ポルトランド セメント	標準養生	18	54	27.0	2.35	8.7	1.50	32.6	22.5
		21	525	30.3	4.00	13.2	1.44	69.3	21.8
		24	2190	35.5	4.21	11.9	1.48	55.2	26.1
		27	2492	39.5	4.64	11.7	1.46	63.3	28.1
		30	1310	43.8	4.73	10.8	1.46	60.8	28.9
		33	813	49.4	4.20	8.5	1.50	62.8	32.5
		36	942	54.1	5.16	9.5	1.50	70.2	40.4
		40	380	57.8	5.64	9.8	1.44	74.9	42.3
		42	434	62.9	5.49	8.7	1.50	78.2	47.1
	45	0	---	---	---	---	---	---	---
	現場水中 養生	18	37	26.5	2.74	10.3	1.47	32.9	20.0
		21	940	31.4	4.51	14.4	1.50	55.3	20.5
		24	2386	34.9	3.96	11.3	1.45	56.9	24.4
		27	2443	38.9	4.53	11.6	1.44	64.2	28.7
		30	1143	42.6	4.68	11.0	1.42	65.6	31.5
		33	415	46.9	4.52	9.6	1.42	63.8	33.7
		36	255	50.6	4.73	9.3	1.41	65.0	38.8
		40	90	57.2	4.17	7.3	1.43	65.9	48.9
42		37	59.5	5.17	8.7	1.42	70.1	50.7	
45	13	63.7	4.71	7.4	1.42	72.8	56.8		
高炉セメントB種	標準養生	18	24	30.4	5.33	17.5	1.69	42.6	23.4
		21	185	30.2	3.13	10.4	1.44	42.4	23.4
		24	1064	36.6	4.35	11.9	1.52	51.2	25.8
		27	156	41.0	4.06	9.9	1.52	53.3	31.5
		30	525	45.2	4.57	10.1	1.51	58.5	31.7
		33	348	46.5	4.58	9.8	1.41	57.9	35.6
		36	34	56.1	5.37	9.6	1.56	64.6	44.7
		40	0	---	---	---	---	---	---
		42	0	---	---	---	---	---	---
	45	0	---	---	---	---	---	---	
	現場水中 養生	18	5	28.4	5.22	18.4	1.58	36.7	23.1
		21	12	35.5	3.96	11.2	1.69	42.3	29.5
		24	87	34.5	3.59	10.4	1.44	47.8	28.8
		27	32	39.6	4.03	10.2	1.47	48.8	34.0
		30	23	43.7	4.87	11.1	1.46	51.8	35.8
		33	15	50.5	3.79	7.5	1.53	54.4	42.0
		36	3	54.4	5.51	10.1	1.51	57.6	48.0
		40	1	57.4	---	---	1.44	---	---
42		6	59.9	3.79	6.3	1.43	65.7	54.7	
45	0	---	---	---	---	---	---		

注1) 呼び強度比=圧縮強度平均値/呼び強度

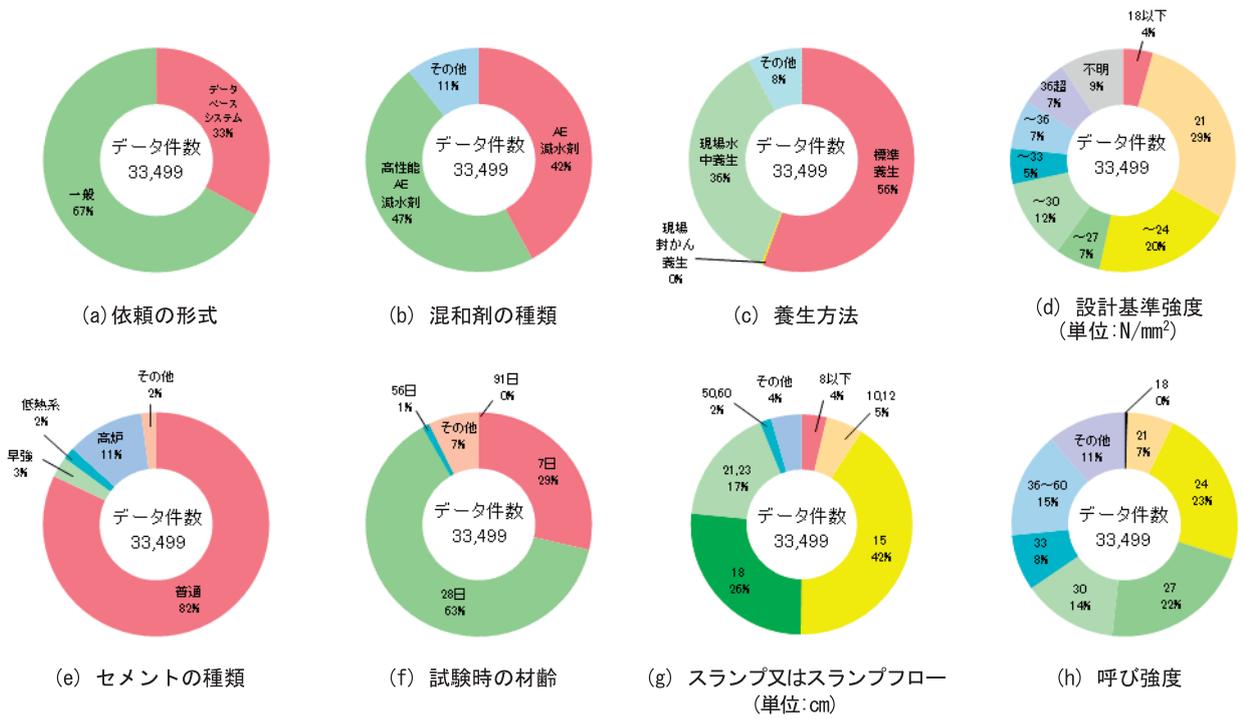


図-1 圧縮強度試験対象の内訳

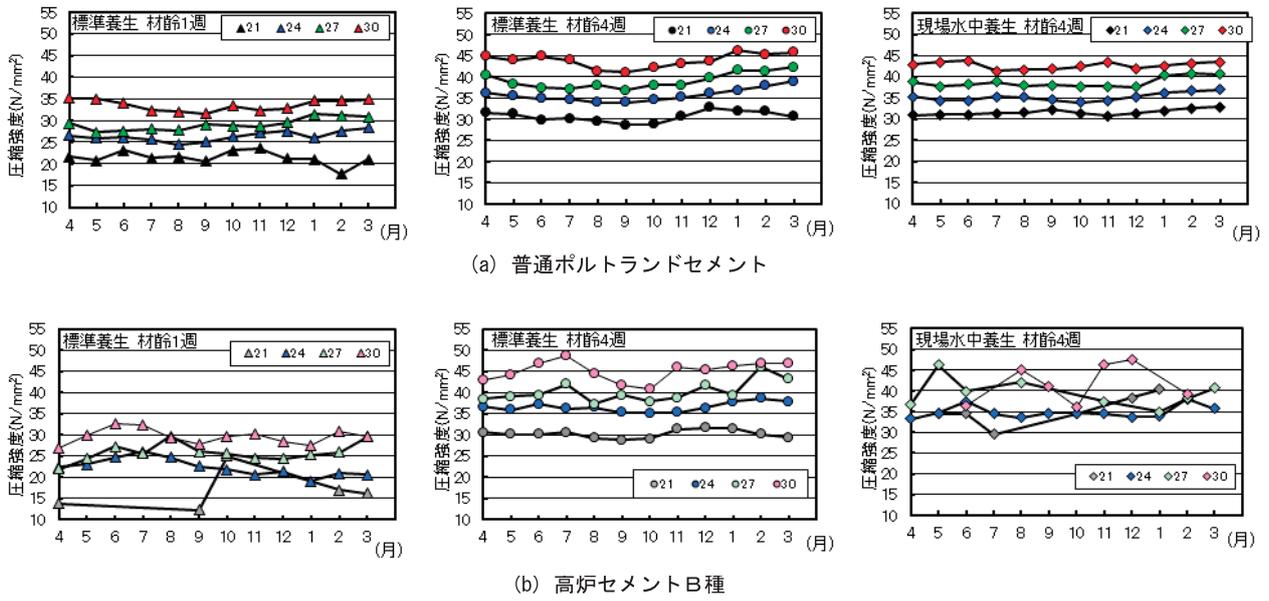


図-2 圧縮強度の打込み月ごとの平均値の推移 (凡例の数値は呼び強度)

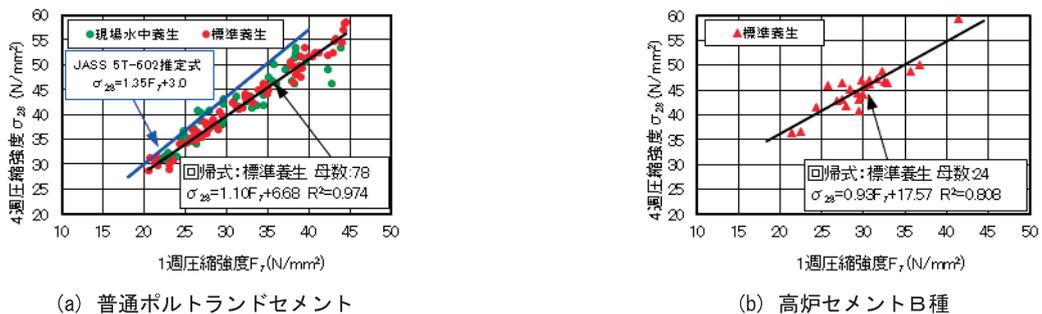
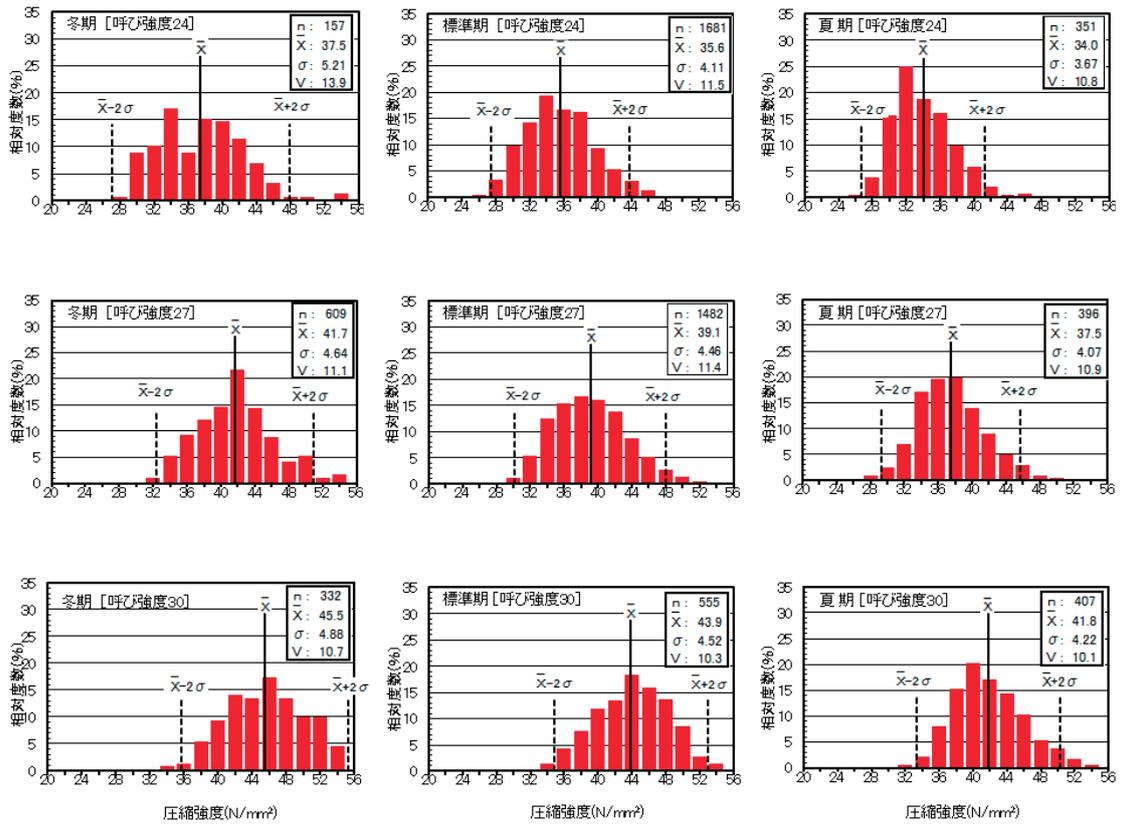
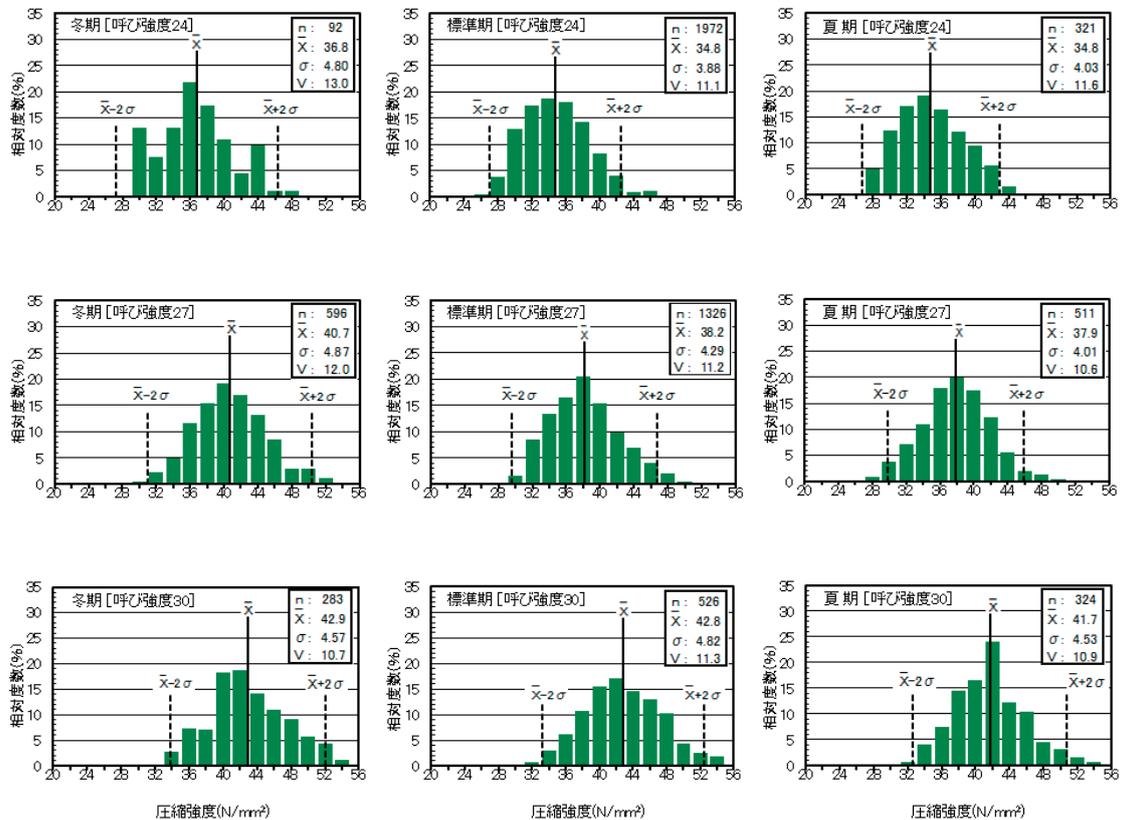


図-3 材齢1週圧縮強度と材齢4週圧縮強度との関係 (同一呼び強度で母数が10以上存在する打込み月ごとの平均値による)



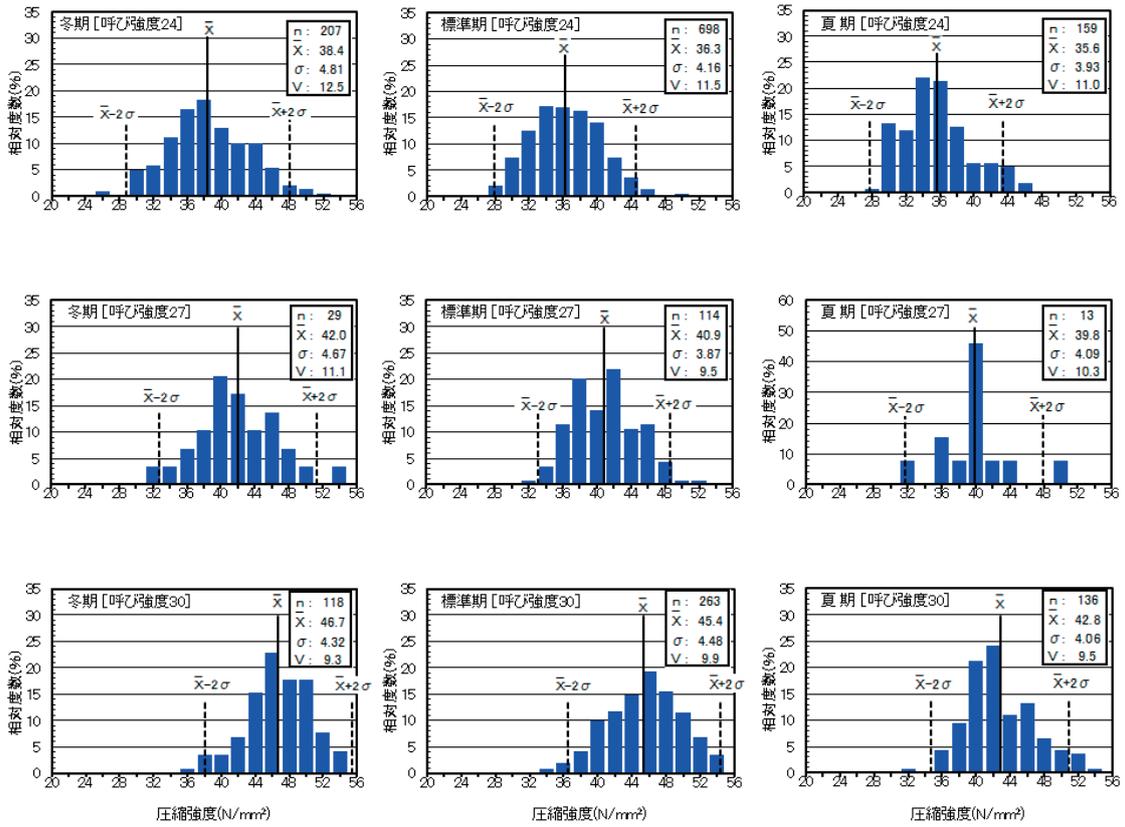
凡例 n:母数、 \bar{X} :平均値(N/mm²)、 σ :標準偏差(N/mm²)、V:変動係数(%)

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/mm²)、 σ :標準偏差(N/mm²)、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/mm²)、 σ : 標準偏差(N/mm²)、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 建材部工事用試験室で行った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	SD295, 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。
備考 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。
備考 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。

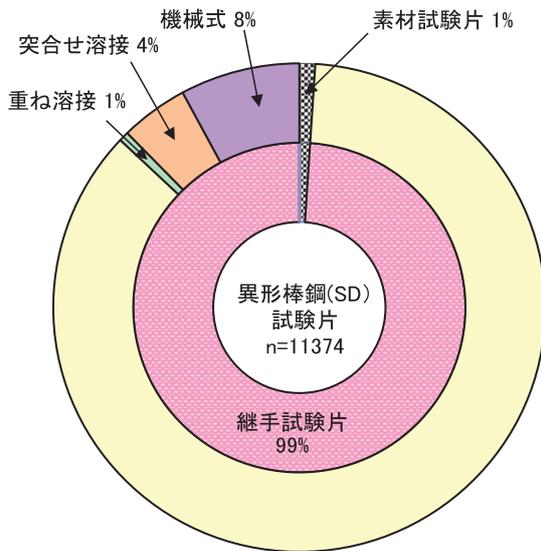


図-7 試験片の種類の内訳

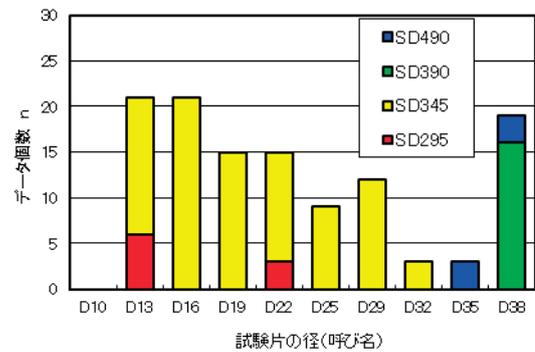


図-8(a) 素材試験片の内訳

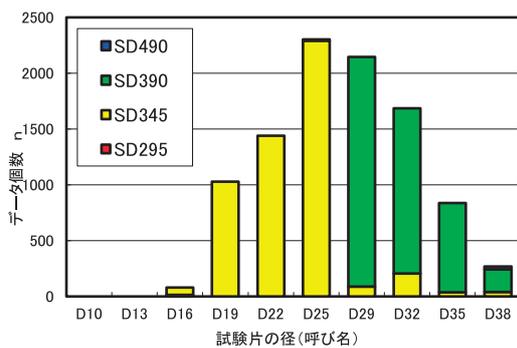


図-8(b) ガス圧接継手試験片の内訳

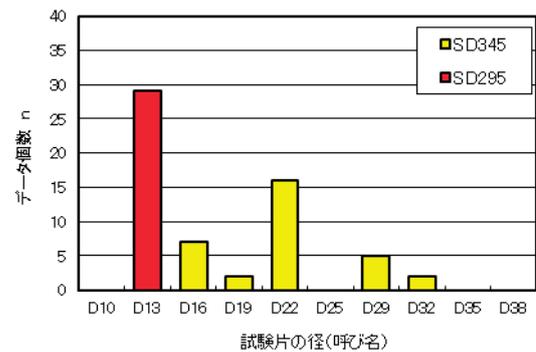


図-8(c) 重ね溶接継手試験片の内訳

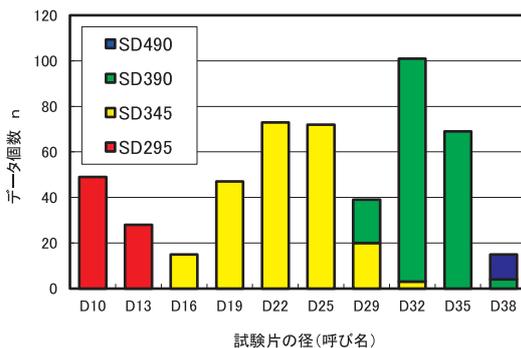


図-8(d) 突合せ溶接継手試験片の内訳

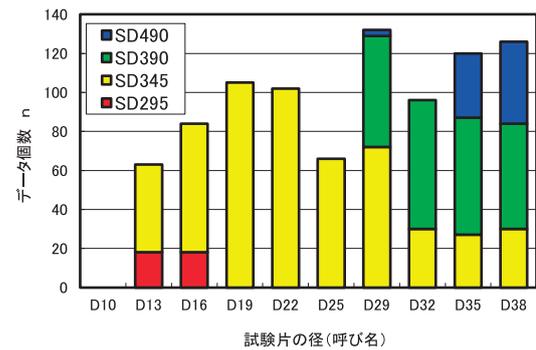


図-8(e) 機械式継手試験片の内訳

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 ¹⁾ 呼 び 名		SD295				SD345					SD390			SD490		
		D10 ~ D13	D16 ~ D22	D25 ~ D38	全体	D10 ~ D13	D16 ~ D22	D25 ~ D32	D35 ~ D38	全体	D10 ~ D32	D35 ~ D38	全体	D10 ~ D32	D35 ~ D38	全体
データ個数 n		6	3	---	9	15	48	24	---	87	---	16	16	---	6	6
降伏点 (N/mm ²)	平均値 \bar{x}	349	354	---	351	397	384	380	---	385	---	443	443	---	531	531
	標準偏差 σ	3.0	8.9	---	5.5	8.3	9.1	8.3	---	10.4	---	4.1	4.1	---	11.1	11.1
	最大値 x_{max}	355	361	---	361	410	401	397	---	410	---	449	449	---	544	544
	最小値 x_{min}	347	344	---	344	384	361	363	---	361	---	435	435	---	518	518
引張強さ (N/mm ²)	平均値 \bar{x}	490	535	---	505	580	575	574	---	575	---	637	637	---	699	699
	標準偏差 σ	2.8	2.9	---	23.1	9.7	14.5	14.9	---	13.9	---	1.9	1.9	---	6.2	6.2
	最大値 x_{max}	494	537	---	537	592	604	598	---	604	---	640	640	---	705	705
	最小値 x_{min}	486	532	---	486	564	547	551	---	547	---	634	634	---	691	691
破断伸び (%)	平均値 \bar{x}	30	27	---	29	25	25	26	---	25	---	23	23	---	23	23
	標準偏差 σ	1.4	1.0	---	2.1	1.9	1.9	2.6	---	2.2	---	1.5	1.5	---	1.8	1.8
	最大値 x_{max}	32	28	---	32	28	28	31	---	31	---	25	25	---	25	25
	最小値 x_{min}	28	26	---	26	21	20	21	---	20	---	20	20	---	20	20
合格 率 ²⁾ (%)		100	100	---	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も含まれる。
 2) JIS G 3112に規定される機械的性質（降伏点、引張強さ及び破断伸び）を満足した比率を示す。

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 ¹⁾ 記号	呼び名 ²⁾	データ 個数 n	引張強さ(N/mm ²)				降伏点 ³⁾ の規定値 未満の率 (%)	引張強さ ⁴⁾ の規定値 未満の率 (%)	継手部 ⁵⁾ 位置での 破断率 (%)
				平均値 \bar{x}	標偏 偏差 σ	最大値 x_{max}	最小値 x_{min}			
ガス圧接	SD295	D16~D22	13	511	7.0	519	497	0.0	0.0	0.0
	SD345	D16~D22	2532	581	14.6	628	468	0.0	0.0	0.0
		D25~D32	2586	580	11.5	626	529	0.0	0.0	0.0
		D35~D38	75	584	12.6	612	557	0.0	0.0	0.0
		全体	5193	580	13.1	628	468	0.0	0.0	0.0
	SD390	D25~D32	3546	621	18.4	686	366	0.0	0.1	0.1
		D35~D38	1005	629	21.5	685	391	0.0	0.4	0.2
全体		4551	623	19.4	686	366	0.0	0.0	0.0	
SD490	D35~D38	24	713	2.5	719	710	0.0	0.0	0.0	
重ね溶接	SD295	D10~D13	29	522	20.4	551	485	0.0	0.0	0.0
	SD345	D16~D22	25	580	19.5	614	545	0.0	0.0	0.0
		D25~D32	7	568	9.4	584	559	0.0	0.0	0.0
		全体	32	578	18.4	614	545	0.0	0.0	0.0
	SD390	D10~D13	5	650	4.3	654	643	0.0	0.0	0.0
		D16~D22	5	629	22.0	649	592	0.0	0.0	0.0
		D25~D32	2	601	6.4	605	596	0.0	0.0	0.0
全体		12	633	22.8	654	592	0.0	0.0	0.0	
突合せ溶接	SD295	D10~D13	77	486	12.4	520	473	0.0	0.0	0.0
	SD345	D16~D22	135	578	14.2	621	547	0.0	0.0	0.0
		D25~D32	95	582	6.4	608	572	0.0	0.0	0.0
		全体	230	580	11.9	621	547	0.0	0.0	0.0
	SD390	D25~D32	117	599	42.4	662	433	0.0	10.3	24.8
		D35~D38	73	631	23.7	663	568	0.0	0.0	8.2
		全体	190	611	39.3	663	433	0.0	0.0	0.0
SD490	D35~D38	11	726	11.9	739	700	0.0	0.0	36.4	
機械式	SD295	D10~D13	18	491	6.6	504	481	0.0	0.0	0.0
		D16~D22	18	472	49.6	521	401	0.0	33.3	33.3
		全体	36	481	36.2	521	401	0.0	0.0	0.0
	SD345	D10~D13	45	563	12.1	583	541	0.0	0.0	0.0
		D16~D22	273	573	15.2	631	543	0.0	0.0	1.5
		D25~D32	168	582	30.4	720	548	0.0	0.0	5.4
		D35~D38	57	576	12.6	599	553	0.0	0.0	0.0
		全体	543	576	21.4	720	541	0.0	0.0	0.0
	SD390	D25~D32	123	636	18.0	658	560	2.4	0.0	3.3
		D35~D38	114	641	16.1	671	582	0.0	0.0	2.6
		全体	237	638	17.3	671	560	0.0	0.0	0.0
	SD490	D25~D32	3	754	1.0	755	753	0.0	0.0	0.0
		D35~D38	75	716	15.1	765	676	0.0	0.0	8.0
全体		78	718	16.5	765	676	0.0	0.0	0.0	

注) 集計対象には、工事管理以外の目的（施工前試験、技基確認など）で試験を行ったものも含む。

- 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も含まれる。また、異なる材質の鉄筋を継手している場合、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、呼び名の小さい方で集計した。
- 3) 試験により得られた降伏点が、JIS G 3112による規定値未満であった個数の比率（%）を示す。
- 4) 試験により得られた引張強さが、JIS G 3112による規定値未満であった個数の比率（%）を示す。
- 5) 試験後の破断位置が、圧接面、溶接部またはカブラーからの抜け出しとなった個数の比率（%）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 建材部工事用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	スラグ	他	砂利	碎石
ふるい分け (F.M.)	データ個数 n	18	4	35	41	0	1	4	38
	平均値 \bar{X}	2.48	2.88	2.81	2.75	---	2.68	7.01	6.81
	標準偏差 σ	0.302	0.163	0.086	0.180	---	---	0.579	0.207
	最大値 X_{max}	2.91	3.16	2.93	3.17	---	---	8.01	7.16
	最小値 X_{min}	1.99	2.75	2.60	2.27	---	---	6.60	6.37
微粒分量 (%)	データ個数 n	14	4	4	12	0	0	2	7
	平均値 \bar{X}	1.1	0.5	2.0	4.4	---	---	0.2	0.2
	標準偏差 σ	0.19	0.25	0.11	2.11	---	---	0.20	0.10
	最大値 X_{max}	1.5	0.8	2.1	10.2	---	---	0.4	0.4
	最小値 X_{min}	0.7	0.2	1.8	2.0	---	---	0.0	0.1
絶乾密度 (g/cm ³)	データ個数 n	17	4	31	11	114	1	2	6
	平均値 \bar{X}	2.56	2.53	2.53	2.57	2.67	2.57	2.60	2.61
	標準偏差 σ	0.008	0.023	0.015	0.058	0.065	---	0.010	0.023
	最大値 X_{max}	2.58	2.55	2.57	2.68	2.76	2.57	2.61	2.65
	最小値 X_{min}	2.54	2.50	2.50	2.46	2.48	2.57	2.59	2.58
吸水率 (%)	データ個数 n	17	4	31	11	114	1	2	6
	平均値 \bar{X}	1.22	1.62	1.71	1.62	1.04	1.32	0.69	1.03
	標準偏差 σ	0.131	0.358	0.275	0.508	0.855	---	0.175	0.325
	最大値 X_{max}	1.43	1.97	2.24	2.68	3.67	---	0.86	1.48
	最小値 X_{min}	0.84	1.20	1.24	0.47	0.21	---	0.51	0.47
安定性 [損失量] (%)	データ個数 n	12	0	7	31	0	0	3	24
	平均値 \bar{X}	1.6	---	2.1	1.0	---	---	5.2	2.1
	標準偏差 σ	0.46	---	0.68	0.45	---	---	1.02	1.43
	最大値 X_{max}	2.4	---	3.2	2.1	---	---	6.5	5.0
	最小値 X_{min}	0.9	---	1.4	0.2	---	---	4.0	0.1
粘土塊量 (%)	データ個数 n	14	3	2	7	0	0	2	5
	平均値 \bar{X}	0.17	0.16	0.27	0.10	---	---	0.03	0.04
	標準偏差 σ	0.092	0.031	0.120	0.052	---	---	0.020	0.023
	最大値 X_{max}	0.41	0.20	0.39	0.17	---	---	0.05	0.08
	最小値 X_{min}	0.07	0.13	0.15	0.00	---	---	0.01	0.01
塩化物量 (%)	データ個数 n	29	3	7	77	9	18		
	平均値 \bar{X}	0.006	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003		
	標準偏差 σ	0.0035	0.0009	0.0007	0.017	0.0000	0.0031		
	最大値 X_{max}	0.015	0.002	0.002	0.012	0.001	0.012		
	最小値 X_{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000		
すりへり減量 (%)	データ個数 n							2	21
	平均値 \bar{X}							25.2	15.0
	標準偏差 σ							0.60	4.18
	最大値 X_{max}							25.8	24.2
	最小値 X_{min}							24.6	9.9

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103工場から、試験研究センター 建材部工事用試験室が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103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	絶対密度、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	絶対密度 d_d (g/cm ³)				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 σ	平均値 \bar{X}	最大値 X_{max}	最小値 X_{min}	標準偏差 σ	平均値 \bar{X}	最大値 X_{max}	最小値 X_{min}	標準偏差 σ	
海砂	564	2.55	2.63	2.51	0.01	1.38	2.19	0.91	0.20	2.70	3.17	2.01	0.20	
山砂	A	72	2.52	2.59	2.46	0.03	1.78	2.97	0.78	0.50	2.79	3.14	2.50	0.14
	B	20	2.56	2.58	2.54	0.01	2.07	2.28	1.73	0.15	2.03	2.17	1.91	0.07
砕砂	A	523	2.54	2.60	2.50	0.02	1.72	2.53	0.87	0.27	2.92	3.32	2.54	0.15
	B	375	2.61	2.66	2.54	0.03	1.74	2.41	1.08	0.30	2.87	3.24	2.47	0.12
	C	84	2.62	2.66	2.55	0.02	1.09	1.73	0.77	0.19	2.76	2.98	2.57	0.09
	D	554	2.67	2.70	2.59	0.02	0.71	1.83	0.29	0.25	2.77	3.34	2.07	0.26
混合砂	海+砕	108	2.57	2.61	2.53	0.02	1.42	1.92	1.01	0.22	2.82	3.12	2.54	0.13
	砕+スラグ	12	2.58	2.59	2.56	0.01	1.48	1.71	1.37	0.12	2.67	2.74	2.60	0.05
	その他	36	2.64	2.76	2.55	0.07	1.25	1.81	0.78	0.27	2.70	2.90	2.57	0.08
高炉スラグ細骨材	30	2.71	2.75	2.67	0.02	0.49	0.83	0.28	0.16	2.41	2.61	2.27	0.10	

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	絶対密度 D_d (g/cm ³)				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 σ	平均値 \bar{X}	最大値 X_{max}	最小値 X_{min}	標準偏差 σ	平均値 \bar{X}	最大値 X_{max}	最小値 X_{min}	標準偏差 σ	
砕石 A	1505	479	2.59	2.64	2.55	0.02	1.06	1.67	0.60	0.24	6.30	6.93	6.04	0.11
	2005	57	2.59	2.63	2.56	0.02	1.15	1.55	0.83	0.20	6.57	6.88	6.36	0.13
	2010	503	2.60	2.66	2.55	0.02	0.96	1.56	0.49	0.26	7.01	7.17	6.23	0.08
砕石 B	1505	347	2.67	2.70	2.59	0.02	0.95	2.06	0.47	0.37	6.34	6.91	6.08	0.11
	2005	60	2.68	2.69	2.65	0.01	0.83	1.47	0.43	0.31	6.63	6.82	6.36	0.10
	2010	347	2.67	2.71	2.61	0.02	0.79	1.71	0.37	0.33	7.04	7.18	6.04	0.07
砕石 C	1505	51	2.65	2.68	2.63	0.01	0.73	0.92	0.59	0.08	6.29	6.53	6.04	0.12
	2005	12	2.67	2.68	2.66	0.01	0.68	0.80	0.58	0.05	6.55	6.87	6.27	0.17
	2010	39	2.67	2.69	2.64	0.02	0.56	0.71	0.44	0.07	7.08	7.17	6.90	0.07
砕石 D	1505	24	2.70	2.7	2.69	0.00	0.29	0.38	0.22	0.05	6.39	6.59	6.23	0.11
	2005	436	2.70	2.71	2.68	0.00	0.29	0.40	0.2	0.03	6.60	6.88	6.22	0.12
	2010	24	2.70	2.71	2.70	0.00	0.25	0.31	0.19	0.04	7.06	7.14	6.96	0.05
山砂利(15mm)	12	2.56	2.58	2.52	0.02	1.34	2.26	0.97	0.41	6.22	6.41	5.98	0.12	
高炉スラグ粗骨材	18	2.55	2.58	2.51	0.02	2.49	2.72	2.18	0.17	6.69	6.81	6.53	0.09	

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

砕砂 A、砕石 A : 兵庫県宝塚・赤穂・家島諸島等 (流紋岩質)
砕砂 B、砕石 B : 大阪府箕面・茨木・高槻、京都府亀岡等(砂岩質)
砕砂 C、砕石 C : 奈良県御所等(花崗岩質)
砕砂 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)

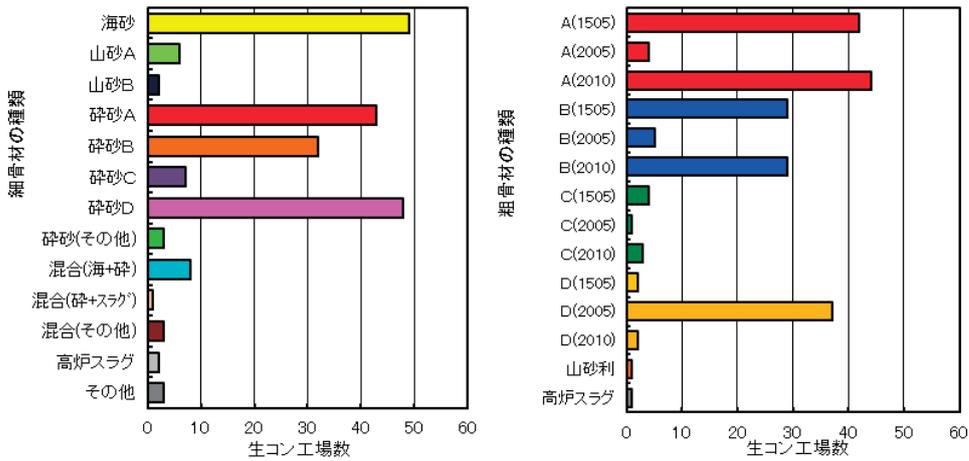
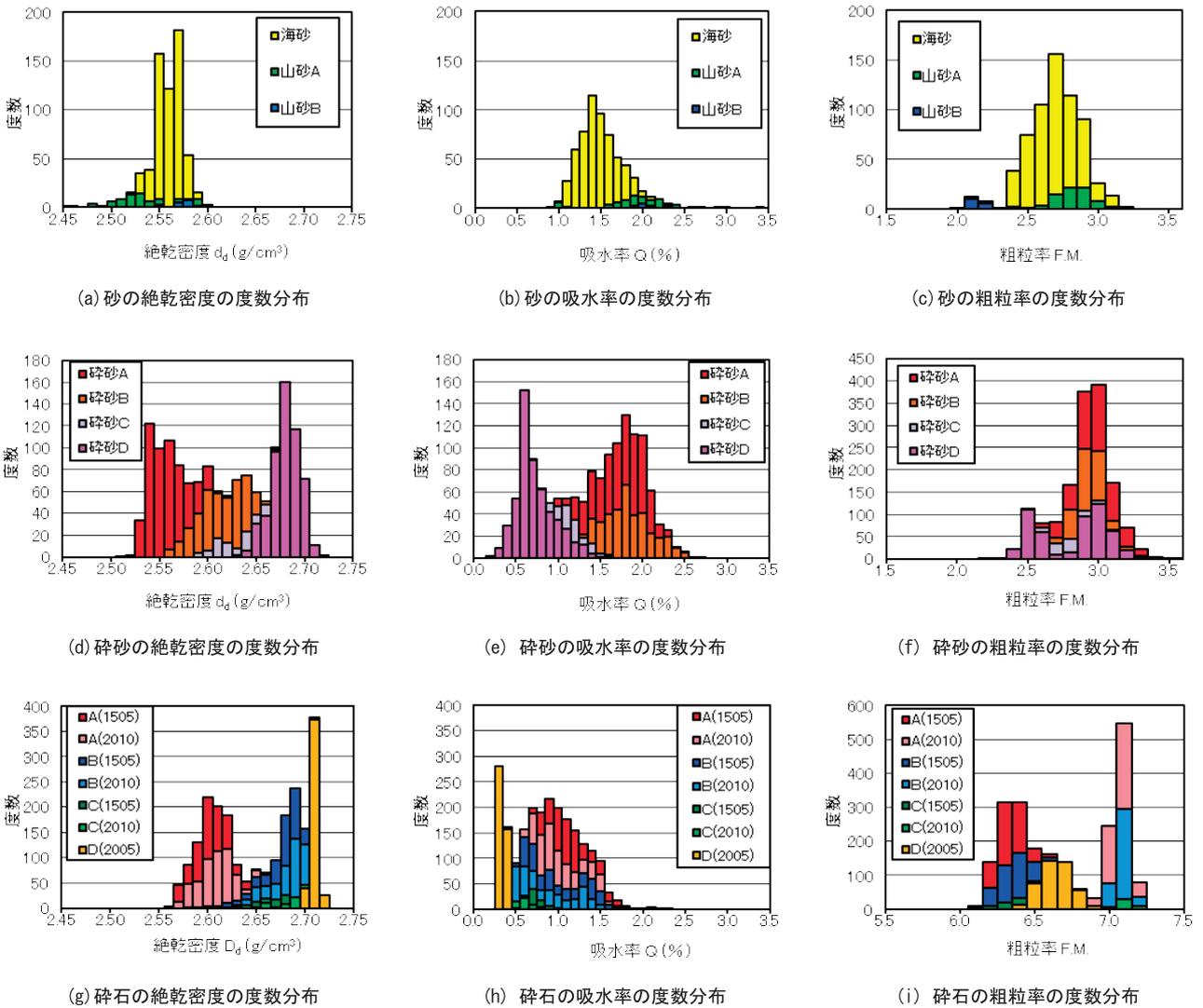


図-9 対象とした生コン工場で用いられている骨材の種類の内訳 (山砂および砕砂・砕石の細分類は表-8および表-9を参照)



注) 砕石については代表的な7種類について示した。

図-10 骨材試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)