Standard Microstructure

鉄鋼材料の顕微鏡組織標準片とその写真による詳細な解説

顕微鏡組織標準片

第１類　炭素鋼・鋳鉄編
第２類　合金工具鋼・高速度工具鋼編
第３類　構造用合金鋼・特殊用途鋼編
第４類　非鉄合金編
第６類　金属表面改質編
第７類　異常組織編

●ＪＩＳにある鉄鋼材料から代表的な材料を選定、第１類から第７類に分類し、これらに厳正な熱処理を施して、材料技術教育研究会において代表的な顕微鏡組織を現出したものであります。

●しかも同時にその材質、熱処理条件及び組織について現物標準片とその写真及び詳細な解説によって全般の理解を完全ならしめております。

Y.S.T.L
株式会社 山本科学工具研究社

ご挨拶

（株）山本科学工具研究社
前代表取締役　山本正一

昭和34年に第１類の鉄ー炭素系材料である炭素鋼，鋳鋼，鋳鉄25種の顕微鏡組織標準片を一般に領布しましたところ，鉄鋼材料の性質について科学的研究を行ない，その使用に関して画期的な進展をもたらそうとする工業界の旺盛な需要がありまして，この盛り上がる工業界の要請に応えようとされた東京都立工業奨励館材料部の本標準片創制頒布のご意図，ご努力は順次達成されようとしています。

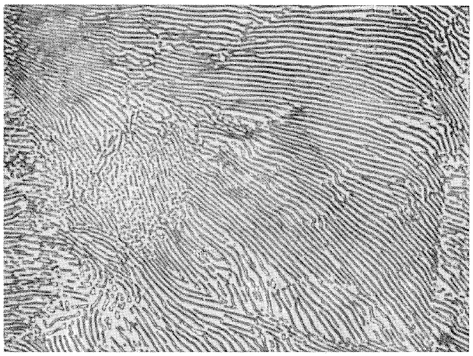
この事業を遂行するためにM･S委員会（材料技術教育研究会）を組織して時々東京都立工業奨励館に会合，研究を進めて参りました。幸せなことにこのことが金属組織学の権威，東北大学名誉教授村上武次郎先生の深いご関心を得まして，当時企画中の第２類（合金工具鋼，高速度鋼）の製作を契機に全面的に先生のご指導を得ることとなりました。

爾来，ＭＳ委員会は第２類，第３類，さらに第１類の再製に際しても，各類にとりあぐべきＪＩＳ鋼種の決定，素材の適確製鋼所の選定，標準片の熱処理，腐食検鏡，写真撮影など，厳正な標準顕微鏡組織の現出に向って克明なご指導，ご教授を抑いでいるのはもちろん，ことに標準片の組織検鏡は１個１個先生のご高閲を辱うしまして完璧を期し，これに対応するmetallographicalな解説についても十二分にご検討を願っております。

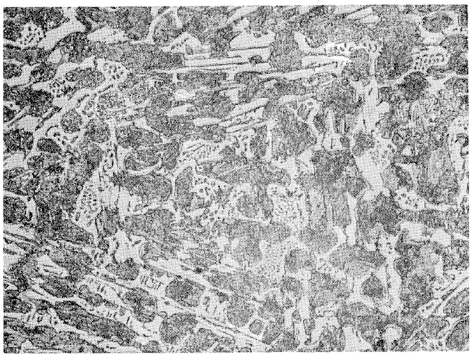
かくして完成しました第１類，第２類，第３類はその内容を別表に示した通りであります。

いやしくも鉄鋼の本質を究明し，優秀なる工具の製作ならびに使用を熱望せられる向きはもちろん，広く工業界の各般の需要に応じて多様の工業材料すなわち，近代高張力鋼を含む全般の構造用合金鋼その他，各種の特殊の用途を網羅する特殊用途鋼全般，最後に著名の電磁材料に至るまで，その本質を解明しあますところがありません。

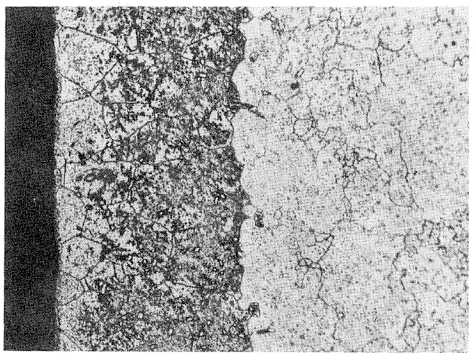
したがって学習，研究に従事せられる工業高校，大学ならびに研究所，試験所などにも絶好の指針となることを確信いたします。ご購入ご活用をすすめる次第でございます。　（S 41. 5）



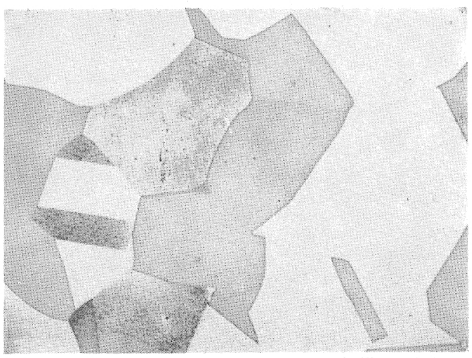
標準片番号 No.3 パーライト　× 400



標準片番号 No.20 白銑　× 120



標準片番号 No.54 高速度鋼脱炭組織　× 100



標準片番号 No.83 高マンガン鋼水じん組織× 500

顕微鏡組織標準片
第１類　炭素鋼・鋳鉄編　25種

最初に人類は柔らかい鉄をつくって，その展延自在を利用して農耕，その他日常の用具を製作しました。ついでその鉄中に炭素を増して強度を高め，順次今日の〝はがね〟を製造する技術を自得しました。さらに鋼を焼入れして無類のカタサ（マルテンサイトの領域）を発揮するのを発明し，刃物，工具などを焼入れにより切味の素晴らしいものにしました。

他方，鉄中に炭素を増大することにより，万般の鋳造物の鋳込みを楽にすることを知り，各種の機械構造物の鋳造と安定を任意にし，終に溶解した鋼を直接鋳型に鋳込んで，いわゆる鋳鋼を作るに成功しました。われわれは先人の天才と努力にただ驚嘆するのみであります。

標準片番号	JIS記号	主なる成分（%）	熱処理操作記号	熱処理の内容	現出の組織
標準状態の組織					
1	Armco 鉄	C 0.002	HNR	950℃ HNR	フェライト
2	S 45 C	C 0.45	HNR	930℃ HNR	フェライトとパーライト
3	SK 85	C 0.8	HA	900℃（Fc）	パーライト
4	SK120	C 1.2	HA	950℃（Fc）	網状セメンタイト
5	SK120	C 1.2	HA	760℃（Fc） 720℃（Fc）	球状セメンタイト
焼入れ，焼戻し状態の組織					
6	SK85	C 0.8	HQ	850℃ HQ(W)	マルテンサイト
7	SK85	C 0.8	HQ，HT	850℃ HQ(W)，350℃ HT	焼戻マルテンサイト
8	SK85	C 0.8	HQ，HT	840℃ HQ(W)，580℃ HT	高温焼戻マルテンサイト
等温焼入れ状態の組織					
9	SK85	C 0.8	HQA	930℃→400℃×50s 塩浴焼入れ等温処理	上部ベイナイト
10	SK85	C 0.8	HQA	885℃→290℃×15min 塩浴焼入れ等温処理後水冷	下部ベイナイト
焼入れ状態の組織					
11	SK120	C 1.2	HQ	1100℃ HQ(O)	マルテンサイトと残留オーステナイト
12	SK120	C 1.2	HQ	800℃ HQ(W)，180℃ HT	マルテンサイトと球状セメンタイト
13	S 45 C	C 0.45	HQ	850℃ HQ(W)	マルテンサイトと微細パーライト
14	S 30 C	C 0.3	HQ	930℃（Ac）→720℃ HQ(W)	マルテンサイトとフェライト
高周波焼入れの組織					
15	S 45 C	C 0.45	HQI	誘導加熱により表面を870℃に急熱，噴射水により焼入れ	高周波焼入組織
浸炭，ガス軟窒化，脱炭の組織					
16	S 15 CK	C 0.15	HC	900℃×3h，(Sc)	浸炭組織
17	S 45 C	C 0.45	HNTS	880℃ HQ(O)580℃ HT 570℃×3.5h HNTS	ガス軟窒化組織
18	SK85	C 0.8	(Dec)	900℃×6h(アルミナ中)(Ac)	脱炭組織
過熱組織					
19	S 30 C	C 0.3	(OH)	1240℃×40min（Ac）	過熱組織
鋳鉄の組織					
20	白鋳鉄	C2.95，Si0.80	(As cast)		レデブライト＋パーライト
21	ねずみ鋳鉄	C3.43，Si2.06	(As cast)		片状黒鉛＋パーライト
22	球状黒鉛鋳鉄	C3.45，Si2.81	(As cast)		球状黒鉛＋パーライト
23	共晶黒鉛鋳鉄	C3.78，Si2.09	(As cast)		共晶黒鉛＋フェライト＋パーライト
24	黒心可鍛鋳鉄	C2.67，Si1.07	(可鍛化)		焼戻黒鉛＋フェライト
鋳鋼の組織					
25	鋳鋼	C0.22，Si0.4		900℃×2h（Ac）	パーライト＋フェライト

熱処理操作記号は JIS B 0122 による。ただし（　）内の記号を除く

HA：焼なまし　HNR：焼ならし　HQ：焼入れ　HT：焼きもどし(HT×3：3回焼もどし)　HQI：高周波焼入れ　HC：浸炭　HNTS：窒化　HQA：オーステンパ　HQ(O)：油焼入れ　HQ(W)：水焼入れ　(OH)：過熱　(Sz)：サブゼロ　(Sc)：徐冷　(Fc)：炉冷　(Ac)：空冷　(Dec)：脱炭　(As cast)：鋳放し

顕微鏡組織標準片
第 2 類　合金工具鋼・高速度工具鋼編　25種

炭素鋼で作っていた工具を諸種の目的の工具に作るため，まず鉄一炭素系の鋼にクロムを加えその協力な炭化物の形成に成功し，ついでタングステンをさらに加え，この両者の複炭化物によって切削性を著しく良好にし，同時に耐久性をよくすることに成功しました。また耐衝撃特性を兼ねそなえた工具を製造し，すすんで耐摩不変形用の工具，冷間および，熱間加工用の工具鋼の製造を達成しました。

一方，工具の刃が強力切削に伴なう発熱に容易におかされない高速度鋼を開発し，ことにコバルトを含む高速度鋼が高温における硬サを発揮，一方高い靱性を有するモリブデン系高速度鋼の開発により，工具鋼はひじょうな進歩をもたらしました。更に微粒炭化物組織の粉末ハイスなども出現し，高度の機械的性質を示しています。

標準片番号	主なる用途	JIS記号	主なる成分(%)	熱処理操作記号	熱処理の内容	現出の組織
			合金工具鋼 14 pcs.			
33	切削用	SKS 2	C 1.04 Cr 0.64 W 1.01	HA	820℃×40min→780℃×70min →(Sc)(20℃/h)→580℃→(Fc)	焼なまし組織
34				HQ, HT	860℃×30min HQ(O), 180℃×60min HT	焼入焼戻組織
35	冷間金型用	SKS 3	C 0.97 Mn 1.01 Cr 0.88 W 0.75	HA	740℃×30min→(Sc)(15℃/h)→550℃→(Fc)	焼なまし組織
36				HQ, HT	840℃×30min　180℃×60min HT	焼入焼戻組織
37	耐衝撃用	SKS 4	C 0.52 Cr 0.89 W 0.85	HQ, HT	875℃×30min HQ(O), 180℃×60min HT	焼入焼戻組織
38	冷間金型用	SKD 11	C 1.47 Cr 11.96 Mo 0.83 V 0.25	HA	850℃×3h→(Sc)(20℃/h)→580℃→(Ac)	焼なまし組織
39				HQ	1030℃×30min HQ(O),	焼入組織
40				HQ, HT(L)	1030℃×30min HQ(O), 180℃×60min HT	焼入焼戻組織(低温)
41				HQ, HT(H)	1030℃×30min HQ(O), 520℃×60min HT	焼入焼戻組織(高温)
42	熱間加工用	SKD 61	C 0.39 Si 0.93 Cr 5.15 Mo 1.24 V 0.59	HA	850℃×3h→(Sc)(20℃/h)→600℃→(Ac)	焼なまし組織
43				HQ	1030℃×30min HQ(O)	焼入組織
44				HQ, HT	1030℃×30min HQ(O), 560℃×60min HT	焼入焼戻組織
45		SKD 4	C 0.34 Cr 2.59 W 5.36 V 0.35	HQ, HT	1050℃×30min HQ(O), 650℃×90min HT	焼入焼戻組織
46		SKT 4 (相当)	C 0.50 Ni 1.67 Cr 1.23 Mo 0.32 V 0.14	HQ, HT	850℃×30min HQ(O), 650℃×60min HT	焼入焼戻組織
			高速度鋼 11 pcs.			
47	強力切削用	SKH 2 W系	C 0.83 Cr 4.00 W 17.13 V 0.86	HA	850℃×3h→(Sc)(20℃/h)→600℃→(Ac)	焼なまし組織
48				HQ,HT×3	1260℃×90sec HQ(O), 560℃×60min HT×3	焼入焼戻組織
49		SKH 4 Co 系	C 0.82 Cr 4.04 W 17.27 V 1.11 Co 9.14	HQ	1300℃×90sec HQ(O)	焼入組織
50				HQ,HT×3	1300℃×90sec HQ(O), 570℃×60min HT×3	焼入焼戻組織
51		SKH 51 Mo 系	C 0.88 Cr 3.99 Mo 4.92 W 6.18 V 1.86	HA	850℃×3h→(Sc)(20℃/h)→600℃→(Ac)	焼なまし組織
52				HQ	1240℃×90sec HQ(O)	焼入組織
53				HQ,HT×3	1220℃×90sec HQ(O), 550℃×60min HT×3	焼入焼戻組織
54				(Dec)	1240℃×20min HQ (O)	脱炭組織
55		SKH 55 Mo 系	C 0.88 Cr 3.94 Mo 4.94 W 6.04 V 1.81 Co 4.70	HQ,HT×3	1240℃×90min HQ(O), 570℃×30min HT×3	焼入焼戻組織
56	粉末高速度工具鋼	HAP 40 (SKH 57 相当)	C 1.28 Cr 4.23 Mo 4.99 W 6.49 V 3.06 Co 8.00	HQ	1200℃×90sec HQ(O)	焼入組織
57				HQ,HT×3	1200℃×90sec HQ(O), 560℃×30min HT×3	焼入焼戻組織

顕微鏡組織標準片
第 3 類　構造用合金鋼・特殊用途鋼編　25種

構造用合金鋼として各種の少量の元素を統合した高張力鋼をあげることができます。本集に例示しましたものは，Si, Mn を主とし，それに小量の各種元素を含有し，それが軽量でしかも高張力性に富んでおります。なお溶接性が良好で，溶接部の硬化が小で，切欠き脆性の小さな点でますます我々の要求を満たしている高張力鋼の 2 種を例示しております。さらに強じん鋼 2 種，はだ焼鋼，窒化鋼各 1 種も例示しております。

特殊用途鋼としては，快削鋼，軸受鋼，各 1 種，ステンレス鋼 7 種，耐熱鋼 2 種，ばね鋼 1 種，高マンガン鋼 1 種と多方面の鋼種を例示いたしました。

最後に永久磁石鋼 Alnico とケイ素鋼を入れました。とくに永久磁石鋼は従来は鍛造のみに依存してきましたが，鋳造による優秀な永久磁石鋼が任意の形で大量に生産でき，世界中あらゆる工場で使用されていますことは，ひじょうな快心事であります。

標準片番号	主なる用途	JIS 記号	主なる成分 (%)	熱処理操作記号	熱処理の内容	現出の組織
			構造用合金鋼 9 pcs.			
61	高張力鋼	(50キロ級)	C 0.10 Si 0.24 Mn 0.75		圧延のまま	圧延組織
62		(80キロ級)	C 0.12 Si 0.28 Mn 0.94	HQ, HT	910℃ HQ, 640℃ (Ac)	調質組織
63	構造用合金鋼	SNCM 439	C 0.39 Ni 1.68 Cr 0.77 Mo 0.17	HA	850℃×2h→630℃(15℃/h), 630℃×2h(Fc)	焼なまし組織
64				HQ, HT	850℃×30min HQ(O), 630℃×60min HT	調質組織
65		SCM 435	C 0.37 Cr 1.13 Mo 0.15	HA	850℃×2h→650℃(15℃/h), 650℃×2h(Fc)	焼なまし組織
66				HQ, HT	850℃×30min HQ(O), 600℃×60min HT	調質組織
67		SCM 415	C 0.15 Cr 1.14 Mo 0.18	HC	930℃×2h(Carb), 930℃×1h 拡散→(Fc)	浸炭組織
68				HQ, HT	930℃×2h(Carb), 930℃×1h拡散, 830℃ HQ(O) 180℃×2h HT	浸炭，焼入焼戻組織
69		SACM 645	C 0.48 Cr 1.43 Al 0.89 Mo 0.17	HNTS	930℃×30min HQ(O), 700℃×60min HT 500℃×50h HNTS	窒化組織
			特殊用途鋼 14 pcs.			
70	快削鋼	SUM 23	C 0.06 Mn 0.85 S 0.275	HNR	900℃×20min (Ac)	焼ならし組織
71	軸受鋼	SUJ 2	C 0.98 Mn 0.32 Cr 1.33	HA	920℃×40min (Ac), 780℃×70min→580℃, (Fc)(10℃/h)	球状化焼なまし組織
72				HQ, HT	850℃×30min HQ(O), 180℃×60min HT	焼入焼戻組織
73	ステンレス鋼	SUS 403	C 0.13 Cr 11.87	HQ, HT	1000℃×30min HQ(O), 700℃×60min HT	調質組織
74		SUS 420J2	C 0.38 Cr 13.52	HQ, HT	950℃×30min HQ(O), 200℃×60min HT	調質組織
75		SUS 430	C 0.09 Cr 16.69	HA	750℃×30min (Ac)	焼なまし組織
76		SUS 304	C 0.06 Cr 18.50 Ni 9.52	HQ	1100℃×30min HQ(W)	固溶化組織
77		SUS 321	C 0.04 Cr 17.05 Ni 9.23 Ti 0.32	HQ	930℃×60min HQ(W)	安定化組織
78		SUS 316	C 0.06 Cr 17.57 Ni 12.34 Mo 2.40	HQ, HT	1100℃×30min HQ(O), 700℃×60min HT	焼入焼戻組織
79		SUS 631 (17-7PH)	C 0.08 Cr 16.71 Ni 7.66 Al 1.12	HQ, HT	前処理 (1060℃空冷固溶化処理), 480℃×60min HT	析出硬化組織
80	耐熱鋼	SUH 31	C 0.39 Cr 14.65 Ni 14.50 W 2.40 Si 1.71	HQ	980℃×45min HQ(O)	固溶化組織
81		SUH 310	C 0.15 Cr 24.55 Si 0.057 Ni 19.40	HQ	1050℃×30min HQ(W)	固溶化組織
82	ばね鋼	SUP 6	C 0.59 Si 1.63 Mn 0.86	HQ, HT	860℃×30min HQ(O), 500℃×90min HT	調質組織
83	高Mn鋼	SCMnH 2	C 1.07 Mn 12.34	HQ	1000℃×20min HQ (W)	水じん組織
			電磁材料 2 pcs.			
84	永久磁石鋼	Alnico	Al 7.8 Ni 15.3 Co 25.1 Cu 3.3		鋳造後 1260℃固溶化処理，600℃加熱時効	鋳造・時効組織
85	ケイ素鋼		Si 3.02	HA	800℃×3h 真空 (Fc)	焼なまし組織

顕微鏡組織標準片
第４類　非鉄合金編〈全面改訂版〉　　25種

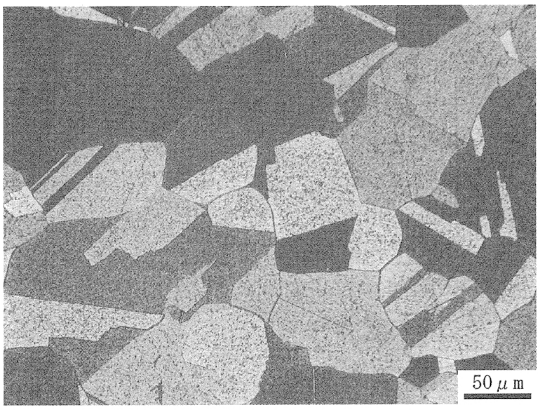
本編は，発展の目覚しい，非鉄金属材料，すなわち銅合金，アルミニウム合金，チタン合金および超合金などの各種非鉄材料の標準的な顕微鏡組織について，材料技術教育研究会（MS研究会）で厳正な検討を重ねて全面的に見直した標準片です。従来通り，その材質，熱処理条件および組織について，現物標準片とその解説書による詳細な解説によって全般の理解が容易になるように配慮しております。

（株）山本科学工具研究社
船橋市栄町 2-15-4　ＴＥＬ 047-431-7451（代）

標準片 No.	材質	ＪＩＳ合金番号*		標準片の処理状態
		規格番号	合金の記号	
	銅とその合金			**8 試験片**
101	無酸素銅	H 3100(板，条)H 3250(棒)	C 1020	焼なまし
102	耐摩耗高力黄銅	H 5120	CAC 303(＋Si，Ni)	熱間押し出しのまま
103	アルミニウム青銅	H 3250	C 6191	熱間押し出しのまま
104	りん青銅	H 3270	C 5212	焼なまし
105	白銅	H 3100	C 7150	焼なまし
106	洋白	H 3110(板，条)；H 3270(棒，線)	C 7541	焼なまし
107	ニッケルけい素銅合金	Z 3234	Ni 2 Si	溶体化＋時効硬化
108	クロム銅合金	Z 3234	2 種	溶体化＋時効硬化
	アルミニウムとその合金			**10 試験片**
109	純アルミニウム展伸材	H 4000	A 1100	熱間圧延＋焼なまし
110	Al-Mn-Mg 系アルミニウム合金	H 4000	A 3004	熱間圧延＋焼なまし
111	Al-Mg 系アルミニウム合金	H 4000	A 5052	熱間圧延＋焼なまし
112	Al-Mg-Si 系アルミニウム合金	H 4000	A 6063	押出し＋焼なまし
113	Al-Zn-Mg-Cu 系アルミニウム合金	H 4000	A 7075	圧延＋焼なまし
114	アルミニウム合金鋳物 2種 B（ラウタル，Al-Si-Cu 系）	H 5202	AC 2 B	金型低圧鋳造，鋳放し
115	アルミニウム合金鋳物 4種 CH（Al-Si-Mg 系）	H 5202	AC 4 CH	金型低圧鋳造＋溶体化時効
116	アルミニウム合金鋳物 8種 A（ローエックス，Al-Si-Cu-Mg-Ni 系）	H 5202	AC 8 A	金型重力鋳造＋溶体化時効
117	アルミニウム合金ダイカスト 12種（Al-Si-Cu 系）	H 5302	ADC 12	ダイカスト，鋳造のまま
118	アルミニウム合金ダイカスト 14種（ハイパーシルミン，Al-Si-Cu-Mg 系）	H 5302	ADC 14	ダイカスト，鋳造のまま
	銅・アルミニウム以外の金属と合金			**7 試験片**
119	工業用純チタン	H 4600	TP 340H	熱間圧延＋焼なまし
120	α型チタン合金(Ti-5Al-2.5Sn 合金)	〔ASTM Grade 6〕**		熱間圧延＋焼なまし
121	α-β型チタン合金(Ti-6Al-4V 合金)	〔ASTM Grade 5〕**		熱間圧延＋焼なまし
122	β型チタン合金(Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al 合金)	〔ASTM 4914〕**		熱間圧延＋焼なまし
123	チタン-ニッケル形状記憶合金	H 7107		形状記憶処理
124	ニッケル基超合金 713C 合金	〔AMS 5391 B〕***		鋳造
125	ニッケル基超合金 ハステロイX	H 4551	NW 6002(NiCr21Fe18Mo9)	溶体化処理(焼なまし)
	付録（解説のみ）			
付録1	亜鉛合金ダイカスト	H 5301	ZDC 2	ダイカスト
付録2	ホワイトメタル	H 5401	WJ 2	遠心鋳造
付録3	マグネシウム合金ダイカスト 1種D(Mg-Al-Zn 系)	H 5303	MDC 1 D	ダイカスト，鋳造のまま

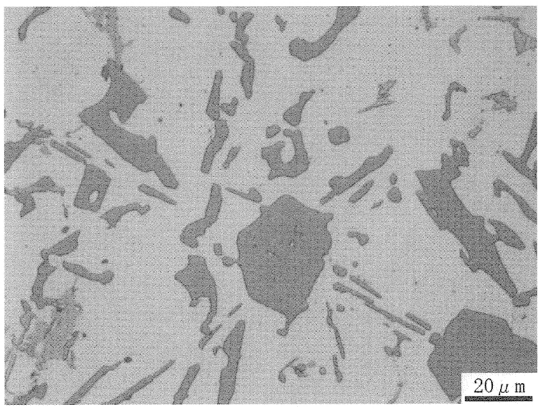
*　〔　〕内は JIS 以外の規格番号　　**　ASTM American Society for Testing and Materials
***　AMS：米国のAerospace Material Specification

No. 101　無酸素銅



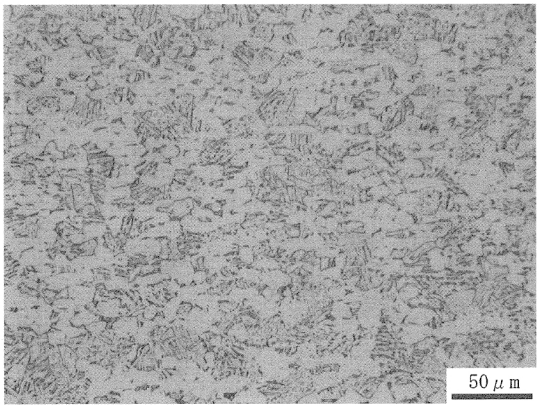
均一な多角形状結晶粒で，結晶粒界には介在物を含まないので直線的である．

No. 116　アルミニウム合金鋳物８種A（ローエックス Al-Si-Cu-Mg-Ni系）



白色状地は初晶α-Al相，灰白色の扁平な棒状，板状晶は共晶Si相，黒色相はAl_3NiおよびY化合物（Al-Cu-Ni）相

No. 121　α-β型チタン合金（Ti-6Al-4V合金）



標準的な焼なまし組織で白い初析α相（等軸晶）と黒い残留β相が共存した２相組織

顕微鏡組織標準片　第６類 金属表面改質編 25種

- 近年の表面改質、表面熱処理技術の進歩は目覚しく、材料関係者は革新的な対応に迫られています。
  従来の一般金属熱処理技術と比較し、表面あるいはその近傍の性質を改質することにより、飛躍的な機能の向上を図り、そのために様々な表面処理技術が展開され、次々に実用化されています。
- このような状況に対応し、小社では材料技術教育研究会（ＭＳ研究会）の御指導により、代表的な表面改質、および表面熱処理技術による顕微鏡組織標準片の試作研究を重ね、下記のとおり完成しました。
- 本類は代表的な材料と表面処理技術の組み合せを選び、これをＭＳ研究会で厳正な検討を重ね、いわゆる材料の顔としての代表的な顕微鏡組織を現出した標準片です。また、付属の解説書には、標準片の材質、処理条件及び組織について、現物標準片の顕微鏡組織写真による詳細な解説が示されており、全般の理解を完全ならしめております。

（株）山本科学工具研究社

船橋市栄町２―15―4　ＴＥＬ　047-431-7451（代）

第６類に採用された表面改質技術とその特性

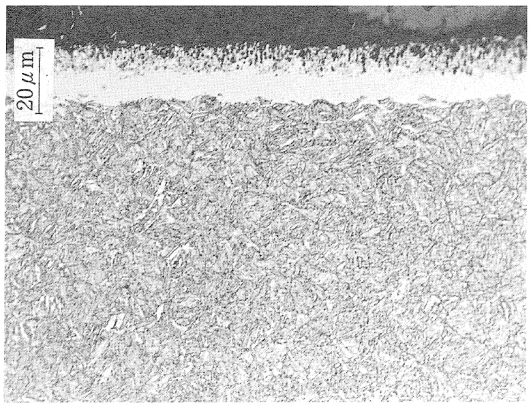
No.	表面改質法	材質	目的とする性質等		
			耐摩耗	耐疲れ	耐食
601	高周波焼入れ	SCM435	△	○	
602	炎焼入れ	FCD 700	○	△	
603	レーザ焼入れ	SCM435	○		
604	真空浸炭	SCM415	○	○	
605	高濃度浸炭	MAC 14（三菱製鋼）	○	○	
606	イオン窒化（Ⅰ）	S45C	○	○	△
607	イオン窒化（Ⅱ）	SCM 435	○	○	△
608	塩浴軟窒化	S45C	○	○	△
609	酸窒化	S45C	○	△	△
610	ガス軟窒化	SPCC	○	○	△
611	浸硫窒化（低硫黄系）	SCM 435	○	△	
612	浸硫窒化（高硫黄系）	SCM 435	○	△	
613	ほう化処理	S35C	○	△	
614	過熱水蒸気処理	S45C	○		△
615	低温浸硫	SCM415	○	○	
616	炭化物被履（TD処理）	SKD 11	○		
617	熱ＣＶＤ	SKD 11	○		○
618	プラズマＣＶＤ	SKD 11	○		○
619	ＰＶＤ	SKD 11	○		○
620	アルミ拡散被履	S10C	△		○
621	クロム拡散被履（クロマイジング）	S10C	○		○
622	工業用クロムめっき	SWY 11	○		
623	無電解ニッケルめっき	SWY 11	○		
624	溶　射	S10C	○		○
625	アルミニウム陽極酸化	A5052（Al・Mg合金）	○		○

○，△は目的の重要度を示す

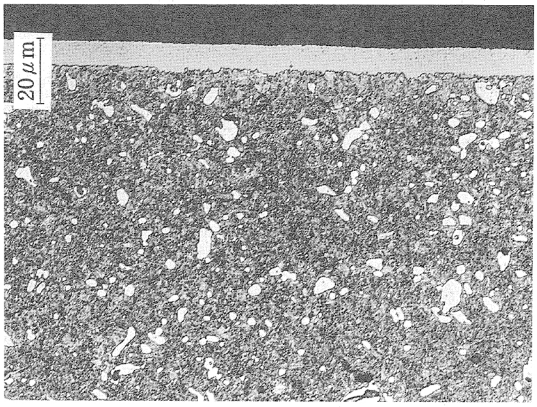
表面改質材の顕微鏡組織例

（材料技術教育研究会のご指導による）

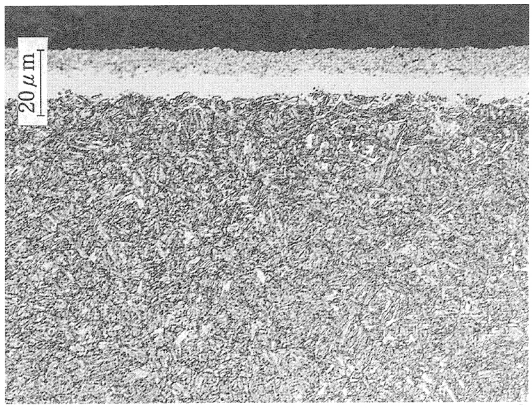
（株）山本科学工具研究社



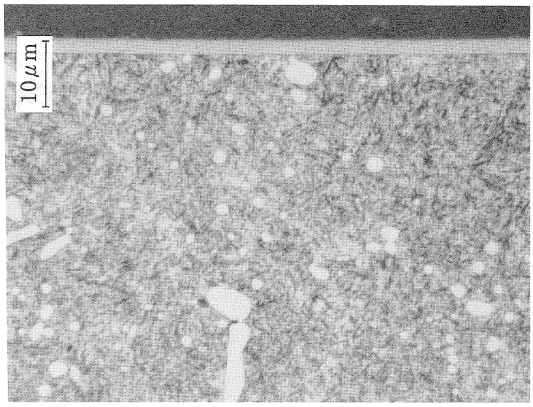
No.608 塩浴軟窒化（S45C）



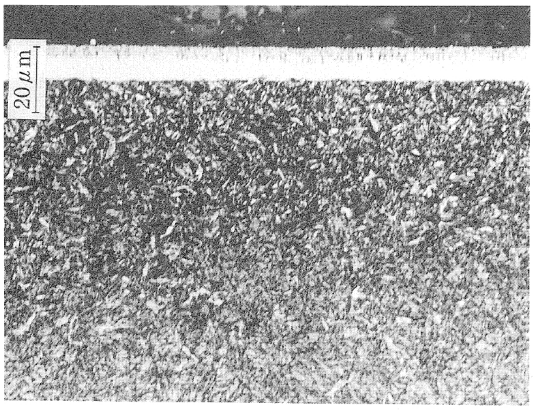
No.616 炭化物被履（SKD11）
（TD処理）



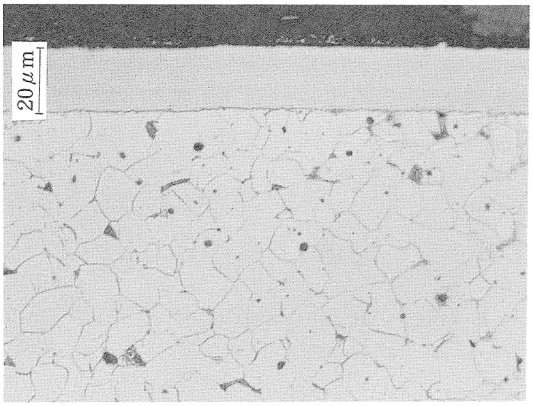
No.609 酸窒化（S45C）



No.619 ＰＶＤ（SKD11）



No.611 浸硫窒化（SCM435）



No.623 無電解ニッケルめっき（SWY11）

顕微鏡組織標準片
第７類　異常組織編　　23種

各種高分解能顕微鏡法や試験方法が発達した今日でも、金属材料の試験、検査、研究において先ず取り上げるべきは光学顕微鏡組織と硬さであろう。そのうち顕微鏡組織の標本としては、従来、いわゆる「標準」的な組織が中心であったのに対し、熱処理などの製造現場では、不良が発生した時の原因解明や改善策の立案等に、いわゆる「欠陥組織」の標本集も必要である、との声は少なくなかった。そのため関係者のご協力とご指導を得て、顕微鏡組織標準片「異常組織編」の製品化を行うこととなった。

ここにご紹介した「異常組織」は一例に過ぎないが、このような顕微鏡組織標本の実現も、我々現場技術者にとっては、意外に大事ではないかと考える次第である。

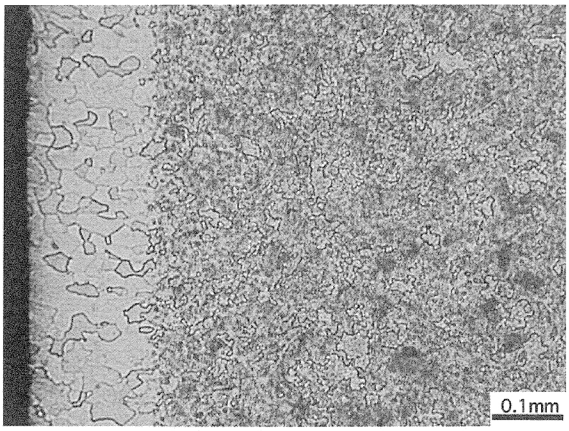
(株)山本科学工具研究社

〒273-0018　船橋市栄町2-15-4
TEL 047(431)7451　FAX 047(432)8592

顕微鏡組織標準片 第7類 異常組織編

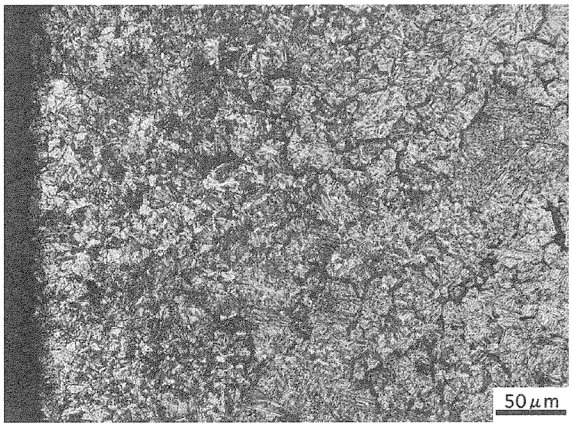
標準片No.	名　　称	材料	標準片No.	名　　称	材料
701	フェライトとマルテンサイト	SCM440	715	粒界酸化	SCM415
702	マルテンサイトと微細パーライト	SK105	716	低温脱炭組織	SK85
703	マルテンサイトと残留オーステナイト	SKS93	717	高温脱炭材焼入組織	SK85
704	未固溶炭化物とマルテンサイト	SKD11	718	過剰浸炭	SCM415
705	炭化物無しマルテンサイト	SUJ2	719	窒化むら	SCM435
706	粗大マルテンサイト	SCM440	720	過剰窒化	SACM645
707	繊維状組織とマルテンサイト	S45C	721	ブラウナイト	SPCC
708	炭化物偏析	SKD11	722	鋭敏化	SUS304
709	混粒	SCM415	723	等温変態処理した球状黒鉛鋳鉄の異常組織	FCD700
710	過熱組織	SKS93	付録：標準片なし、解説のみ		
711	燃焼組織	SKH51	付1	過剰焼なまし	旧SKS1
712	焼割れ	SK85	付2	研削割れ	SCM415
713	燃戻不完全組織	SUS420J2	付3	溶損	SCM440
714	炭化物の球状化不完全組織	SK85			

No.716　低温脱炭組織



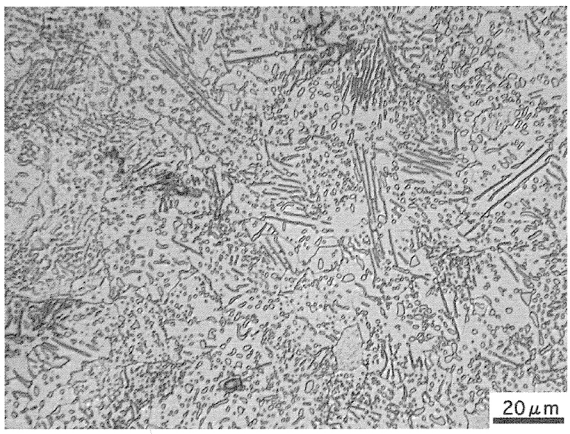
左側の白色部（約0.2mm）が脱炭部。それより右側（内部）は母材の球状セメンタイト組織。なお、脱炭部は完全脱炭のためフェライト結晶粒界が現出している。（試料：共析炭素鋼）

No.717　高温脱炭材焼入組織



左側の白色部は脱炭層。その下層の黒色部は微細パーライトと焼戻マルテンサイト、より右側は焼戻マルテンサイト。（試料：共析炭素鋼）

No.714　炭化物の球状化不完全組織



素地はフェライト、黒い線及び球状化物はセメンタイト。球状化しきれない炭化物が帯状に認められる。（試料：共析炭素鋼）

2011.6.8

顕微鏡組織標準片・入門用　A セット, B セット

鉄鋼材料の顕微鏡組織試験の学習入門として、材料技術教育研究会 監修・顕微鏡組織標準片第 1 類「炭素鋼・鋳鉄編」25 種より、学習の目的別に下記の 2 セット、各 5 種の標準片を編成し、新たに発売することになりました。

この「顕微鏡組織標準片　入門用」は「顕微鏡組織標準片　第 1 類　炭素鋼・鋳鉄編」の 25 種 の試料の中から、鉄鋼組織試験の技能学習入門用として、A、B セット各 5 種類の標準片を厳選したものです。光学顕微鏡を用いて初めて金属材料のミクロ組織を勉強する方の理解を容易にし、絶好の指針となる製品となっております。

㈱山本科学工具研究社
営業部
〒273-0018 千葉県船橋市栄町 2-15-4
TEL 047-431-7451　FAX 047-432-8592

顕微鏡組織標準片入門用 A セット　5 標準片　定価 47,000 円
「鉄鋼材料の組織にはどんなものがあるか」

標準片 No.	名　称	材　料
1	フェライト	純 鉄
2	フェライト＋パーライト	S45C
3	パーライト	SK85
4	パーライト+セメンタイト（網状セメンタイト）	SK120
21	パーライト+片状黒鉛（ねずみ鋳鉄）	FC300

顕微鏡組織標準片入門用 B セット　5 標準片　定価 47,000 円
「熱処理にともなう組織の変化」

標準片 No.	名　称	材　料
6	マルテンサイト	SK85
11	マルテンサイト＋残留オーステナイト	SK120
7	焼戻マルテンサイト（トルースタイト）	SK85
8	高温焼戻マルテンサイト（ソルバイト）	SK85
10	下部ベイナイト	SK85