



高性能金型用鋼のウッデホルム
UDDEHOLM



ウッデホルム金型材の化学成分、材質の特徴、用途

ウッデホルム 材質	化 学 成 分 (重量%)						J I S A I S I との関連	硬 さ (H R C)		用途の分類			金 型 材 の 特 徴	金 型 材 の 用 途
	C	Cr	Mo	V	W	Co		素材時	使用時	ブ ラ	冷 間	熱 間		
PLAMAX	0.37	2.0	0.2	—	Ni 1.0	—	P20 改良型	290~ 330HB	290~ 330HB	○			32HRC前後のプレハードン鋼。 熱処理なしで、そのまま使用。 窒化、火炎焼入れ可。	モールドベース ダイセット 汎用キャビ、コア
NIMAX	0.1	3.0	0.3	—	Ni 1.0	—	低Cプレ ハードン鋼	360~ 400HB	360~ 400HB	○			約40HRCの硬さ。 優れた機械加工性。 高靱性・良好な磨き性。	高靱性金型 透明製品用金型 精密ブラ型
IMPAX HH	0.37	2.0	0.2	—	Ni 1.0	—	P20 改良型	340~ 380HB	340~ 380HB	○			通常37HRC前後のプレハードン鋼。 熱処理なしで、そのまま使用。 窒化、火炎焼入れ可。鏡面性良好。	ある程度の鏡面性を要する キャビ、コア
STAVAX ESR	0.38	13.6	—	0.3	—	—	SUS420 J2 改良型	・焼鈍材 約200HB ・調質材 (27~35)	(50~54) (27~35)	○			高耐食性。(低温焼戻しは、高温焼戻しよりも耐食性良。)鏡面性良好。熱処理変寸少。 プレハードン素材(27~35HRC)はドリル加工性良。	耐食性を要求されるキャビ、コア。 光学部品の型、CD型、ボトルの型。 精密ブラ型。
RoyAlloy	0.05	12.6	—	—	S 0.1	—	快削 ステンレス	290~ 330HB	290~ 330HB	○			約32HRCの硬さ。 優れた耐食性。 S添加による良好な機械加工性。	ステンレスモールドのベース材
RAMAX 2 (RAMAX S)	Cr - Ni - Mo - V合金鋼 + S						SUS420 F 改良型	約350HB	約350HB	○	○		耐食性良好。37HRC前後の硬さで耐圧痕性良。 Sの添加により機械加工性良好。	STAVAX、ELMAXが入れ子材の 時、ベース材として使用。 (ステンレスコンセプト)
POLMAX	0.38	13.6	—	0.3	—	—	SUS420 J2 改良型	約200HB	(50~54)	○			超鏡面性。 高耐食性。(低温焼戻しは、高温焼戻しよりも耐食性良。)	超鏡面を要求される光ディスク、 レンズ用金型
CORRAX	0.03	12.0	1.4	—	Ni 9.2	Al 1.6	新析出 硬化型 ステンレス	(約34)	(34~50)	○			耐食性抜群。高耐摩耗性。鏡面性良好。 34HRCで機械加工後、525℃×2hの時効処理(0.07%収縮)で約50HRCに、また575℃×2hの時効処理(0.09%収縮)で約46HRCに硬さ上昇。	強い腐食性雰囲気で使用される キャビ、コア。
RIGOR	1.0	5.3	1.1	0.2	—	—	SKD12 改良型	約215HB	(54~59)	○	○		機械加工性良好。 良好な耐摩耗性。 熱処理変寸小。	ガラス繊維入りのブラ型。 冷間加工工具。
ELMAX	1.7	18.0	1.0	3.0	—	—	SUS440C 改良型 粉末鋼	約250HB	(56~60)	○			高耐食性。 高耐摩耗性。 高鏡面性。	耐食性、耐摩耗性を同時にともめ られるブラ型。 スーパーエンブラ用キャビ、コア。 CD用金型(スタンパー側)
MOLDMAX HH/LH	Be 1.9	Co+Ni 0.25	Cu 残	—	—	—	ベリリウム 銅合金	HH(約40) LH(約30)	HH(約40) LH(約30)	○			HH: ハイハード、熱伝導率(105W/m°C)、300℃以上で軟化。 LH: ローハード、熱伝導率(130W/m°C)、300℃以上で軟化。	サイクルタイムの短縮を狙った ブラ型。
MOLDMAX XL	Ni 9	Sn 6	Cu 残	—	—	—	銅合金 Be無し	(28~32)	(28~32)	○			熱伝導率(60W/m°C)、300℃以上で軟化。 機械加工性良。	サイクルタイムの短縮を狙った ブラ型。
ORVAR 2M	0.39	5.3	1.3	0.9	—	—	SKD61、 H13 改良型	約185HB	(43~53)	○	○	○	良好な高温強度と耐ヒートチェック性、良好な靱性。	熱間押出用金型、ダイカスト金型 用部品、機械部品
ORVAR Supreme	0.39	5.2	1.4	0.9	—	—	SKD61、 H13 改良型	約180HB	(43~53)	○	○	○	高延性、高靱性、高清浄。ESR鋼で高清浄。 高温強度大、耐ヒートチェック性大。	耐ヒートチェック性を要求される ダイカスト型。過酷な使用条件の 冷間型、ブラ型。
DIEVAR	Cr - Mo - V合金鋼						新熱間 工具鋼	約160HB	(44~52)	○	○	○	高靱性。 高温強度。 耐ヒートチェック性大。	ダイカスト型、熱間鍛造型。 冷間鍛造型。 ブラ型。
CALMAX	0.6	4.5	0.5	0.2	—	—	中C高 靱性鋼	約200HB	(52~60)	○	○		高靱性。 機械加工性良好。	冷間加工用工具。 ブラ型。 自動車車体用金型。
CALDIE	0.7	5.0	2.3	0.5	—	—	新冷間 工具鋼	約215HB	(54~60)	○	○		高温焼戻して60HRC以上の硬さ。 優れた耐チッピング性と靱性。	苛酷な冷間加工用金型。
SLEIPNER	0.9	7.8	2.5	0.5	—	—	SKD11 改良型	約235HB	(50~63)	○			高硬度(高温焼戻しにより60HRC以上) 高靱性、WEDM特性良好。	冷間プレス用金型。 冷間鍛造型、プランキング型。 転造ダイス、ロール。
ASP 23	1.28	4.2	5.0	3.1	6.4	—	M3:2 粉末 ハイス	約260HB	(56~65)	○	○		超清浄粉末高速度鋼。 高耐摩耗性、高靱性。 機械加工性。	冷間加工用金型。 大量のガラス繊維を含むブラ型。 IC封止型、CD金型。
ASP 30	1.28	4.2	5.0	3.1	6.4	Co 8.5	Co入り 粉末 ハイス	約290HB	(64~67)	○	○		超清浄粉末高速度鋼。 APS23よりさらに高硬度、高耐摩耗性、 高温強度大、経時変化小。	冷間加工型、プランキング型。 大量のガラス繊維を含むブラ型。 IC封止型。
ASP 60	2.30	4.2	7.0	6.5	6.5	Co 10.5	高C、Co 粉末 ハイス	約330HB	(65~69)	○	○		超清浄粉末高速度鋼。 ASP30よりさらに高硬度、高耐摩耗性、高温強度大。 経時間変化小。	冷間加工型、プランキング型。 超硬の代わり。(超硬で破損し易い 箇所。超硬よりも短納期。)
VANADIS4 Extra	1.4	4.7	3.5	3.7	—	—	SKD 改良型 粉末鋼	約235HB	(56~62)	○	○		優れた耐チッピング性、耐摩耗性。 優れたPVDコーティング性。	過酷な用途の冷間加工型。 ガラス繊維入りのブラ型。
VANADIS 6	2.1	6.8	1.5	5.4	—	—	新冷間 工具鋼 粉末鋼	約255HB	(56~64)	○			高い耐摩耗性、圧縮強度。良好な耐チッピング性。 優れたPVDコーティング性。	長寿命抜き型。 圧縮荷重大の冷間加工型。
VANADIS 10	2.9	8.0	1.5	9.8	—	—	新冷間 工具鋼 粉末鋼	約295HB	(58~66)	○			高い耐摩耗性、圧縮強度。良好な耐チッピング性。 優れたPVDコーティング性。	長寿命抜き型。圧縮荷重大の型。 超硬の代わり。(超硬で破損し易い 箇所。超硬よりも短納期。)
WEARTEC	2.8	7.0	2.3	8.9	—	—	スプレー フォーミング 鋼	270HB	(56~64)	○			優れた耐引掻き摩耗性。 高い圧縮強度。	高い摩耗性が要求される冷間ロール。 高い摩耗性が要求される成形ロール。 工業用ナイフ。 粉砕機のスクリュウ。

ウツデホルム金型材の特性

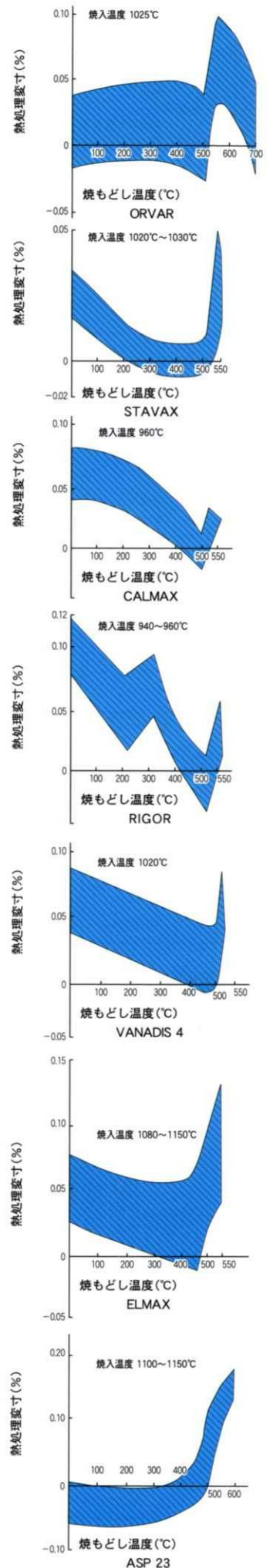
分類	ウツデホルム 材質	使用硬さ (例) (HRC)	物理的性質(例)					機械的性質(例)		特性の比較(特性良、5 ← 1)									
			密度 Kg/m ³	ヤング率 N/mm ²	熱膨張係 数×10 ⁶ /°C, 20- 200°C	熱伝導 W/m°C	比熱 J/Kg°C	引張(又は 曲げ)強さ N/mm ²	引張0.2% 耐力 N/mm ²	衝撃値 Kg·m/ cm ²	被削性	鏡面性	シボ 加工性	放電 加工性	溶接性	靱性 延性	熱処理 変寸	耐食性	耐摩耗性
プレ ハ ー ド 材	PLAMAX	32	7,800	205,000	12.7	29.0	460	1,000	860	9.1	5	2	2	2	5	4	5	2	1
	IMPAX	32	7,800	205,000	12.7	29.0	460	1,080	990	10.4	5	2	2	3	5	5	5	2	1
	STAVAX	33	7,800	215,000	11.0	23.0	460	1,130	900	10.0	4	4	5	5	4	4	5	4	1
	RAMAX S	37	7,800	200,000	11.0	23.0	460	1,050	860	8.7	5	1	1	1	4	3	5	4	1
	CALMO	28	7,770	197,000	12.3	26.9	455	870	670	11.0	3	2	2	3	3	4	5	2	2
	RIGOR	30	7,750	190,000	11.6	26.0	460	1,060	850	7.5	3	2	2	3	3	3	5	2	2
	MOLDMAX HH	40	8,350	131,000	17	105	380	1,300	1,100		3	2	2	2	3	3	5	4	1
	MOLDMAX LH	30	8,350	131,000	17	130	380	1,200	1,000		4	2	2	2	3	3	5	4	1
	PROTHERM	18	8,820	138,200	18	250	380	800	650		5	2	2	2	3	4	5	4	1
	ORVAR	48	7,800	202,000	12.6	24.6	455	1,590	1,380	4.4	5	4	5	5	3	3	4	2	3
	DEVAR	48	7,800	210,000	12.1	31.0	455	1,640	1,380	5.4	3	4	5	5	3	4	4	2	3
	HOTVAR	56	7,800	210,000	12.3	31.0	455	2,200	1,820	3.6	4	2	3	3	3	2	4	2	3
	STAVAX	53	7,800	200,000	11.0	23.0	460	1,920	1,540	4.2	4	5	5	5	4	4	5	4	3
	CORRAX	46	7,700	200,000	11.7	18.0	460	1,500	1,400	3.2	3	3	3	3	4	3	5	5	2
	CALMAX	58	7,770	194,000	12.0	26.9	455	2,070	1,640	3.5	4	3	3	3	3	3	3	2	3
	RIGOR	58	7,750	190,000	11.6	26.0	460	2,100	1,670	2.4	4	3	3	3	2	2	4	2	3
	VANADIS 4	59	7,600	200,000	10.8	18.0	460	2,160	1,730	3.5	3	4	4	4	2	2	4	3	4
	VANADIS 6	64	7,500	210,000	11.2	22.0	460	2,230	1,780	7.9 (10R)	2	3	4	4	1	2	4	2	5
VANADIS 10	64	7,400	234,000	10.9	20.0	460	2,160	1,730	5.0 (1.0R)	1	3	4	4	1	1	4	2	5	
ELMAX	59	7,800	240,000	10.7	21.0	460	2,150	1,720	2.9	1	4	4	4	1	1	3	4	4	
ASP 23	63	7,980	230,000	12.1	24.0	420	2,260	1,800	5.5 (10R)	2	4	4	4	1	2	4	2	5	
ASP 30	66	8,050	240,000	10.8	24.0	420	2,100	1,680	4.1 (10R)	1	3	4	4	1	1	4	2	5	
ASP 60	69	7,960	250,000	9.9	24.0	420	1,860	1,490	2.4 (1.0R)	1	3	4	4	1	1	4	2	5	
SLEPNER	63	7,730	205,000	11.6HTT 12.8LTT	20.0	460	—	2,500	—	3	3	3	4	4	3	4	3	4	

焼入・焼戻し材

ウッデホルム金型材の熱処理方案

材質	焼もどし	熱処理	硬さ HRC	適用
ORVAR	低温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 200~250℃ 3h 200~250℃ 3h	51~53	○高靱性狙い
	焼入もどし 高温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 620℃ 580℃ 550℃ 3h 620℃ 580℃ 550℃ 3h	43~45 47~49 51~53	○熱的安定性付与
QRO 90	焼入もどし 高温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 620℃ 580℃ 550℃ 3h 620℃ 580℃ 550℃ 3h	44~46 48~50 50~52	○熱的安定性付与 ○高靱性狙い
STAVAX プリハードン	高温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 980℃ 1h 加圧ガス冷 650℃ 3h	30~38 34~38 34~38	○小径ドリルの加工性改善 ○試打用 ○38~40HRC可能(温度変化)
STAVAX 焼入もどし	低温もどし	650℃ 850℃ 1050℃ 1025℃ 980℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 200~250℃ 3h 200~250℃ 3h	53~55 52~54 50~52	○高靱性狙い(低めの焼入温度ほど) ○高耐食性狙い ○熱処理変寸最少(1025℃, 200~250℃)
	高温もどし	650℃ 850℃ 1050℃ 1025℃ 980℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 500~530℃ 3h 500~530℃ 3h	54~56 53~55 51~53	○熱的安定性付与 [EDM, WEDM向け 高温使用 研磨割れ防止] ○高硬度狙い(1050℃~500℃)
CALMAX プリハードン(CARMO)	高温もどし	650℃ 850℃ 960℃ 1h 加圧ガス冷 700℃~720℃ 3h	23~29	CARMO(CALMAXのプリハードン材)の製作
CALMAX 焼入もどし	低温もどし	650℃ 850℃ 960℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 300℃ 230℃ 200℃ 3h 300℃ 230℃ 200℃ 3h	55~57 56~58 58~60	○靱性 ○高耐摩耗
	高温もどし	650℃ 850℃ 960℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 490~520℃ 3h 490~520℃ 3h	52~54	○熱的安定性
RIGOR	低温もどし	650℃ 850℃ 960℃ 940℃ 925℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 300℃ 300℃ 3h 300℃ 3h	57~59 56~58 54~57	○高靱性狙い(低い焼入れ温度ほど)
	焼入もどし 高温もどし	650℃ 850℃ 960℃ 940℃ 925℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 505~520℃ 400~450℃ 3h 505~520℃ 400~450℃ 3h	54~58 54~58	○熱処理変寸最少(960℃~450℃) ○熱的安定性付与 [EDM, WEDM向け 高温使用 研磨割れ防止]
VNADIS 4 焼入もどし	低温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 200~250℃ 3h 200~250℃ 3h	58~62	○高靱性狙い
	高温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 525~550℃ 3h 525~550℃ 3h	58~62	○熱的安定性付与 [EDM, WEDM向け 高温使用 研磨割れ防止]
ELMAX 焼入もどし	(高め焼入れ) 高温もどし	650℃ 850℃ 1080℃ 1100~1150℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 515~525℃ 3h 515~525℃ 3h	56~58 60~62	○高硬度狙い ○熱的安定性付与 [EDM, WEDM向け 高温使用 研磨割れ防止] ○経年変化極小狙い
	(低め焼入れ) 低温もどし	650℃ 850℃ 1080℃ 1100~1150℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~-120℃) 200~300℃ 3h 200~300℃ 3h	57~59 59~61	○靱性狙い ○高耐食性狙い ○高硬度狙い
ASP 23 焼入もどし	高温もどし	650℃ 850℃ 1150℃ 1100℃ 1050℃ 1h 加圧ガス冷 560~570℃ 3h 560~570℃ 3h 560~570℃ 3h	62~64 60~62 58~60	[高熱入れ温度 低めもどし温度] → 耐摩耗性重視 [高硬度] → 経年変化小 (その逆) → 靱性重視
ASP 30 焼入もどし	高温もどし	650℃ 850℃ 1180℃ 1150℃ 1000℃ 1h 加圧ガス冷 560~570℃ 3h 560~570℃ 3h 560~570℃ 3h	65~66 64~65 63~64	[高熱入れ温度 低めもどし温度] → 耐摩耗性重視 [高硬度] → 経年変化小 (その逆) → 靱性重視
ASP 60 焼入もどし	高温もどし	650℃ 850℃ 1190℃ 570℃ 550℃ 530℃ 3h 570℃ 550℃ 530℃ 3h 570℃ 550℃ 530℃ 3h	66.5~67.5 68~69 69~70	[高熱入れ温度 低めもどし温度 高硬度] → 耐摩耗性重視 (その逆) → 靱性重視

熱処理変寸の傾向



ウッデホルム金型材の熱処理方案(続き)

熱処理変寸の傾向(続き)

材質	焼もどし	熱処理	硬さ (HRC)	適用
VANADIS 6	低温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~120℃) 200~300℃ 3h 200~300℃ 3h	63~62	○高靱性狙い
	焼入もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 520℃ 3h 520℃ 3h	64 62 60	○熱的安定性付与
VANADIS 10	低温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~120℃) 200~300℃ 3h 200~300℃ 3h	63~62	○高靱性狙い
	焼入もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 515℃ 3h 515℃ 3h	64 62	○熱的安定性付与
DIEVAR	低温もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~120℃) 300℃ 200℃ 3h 300℃ 200℃ 3h	51 54	○高靱性狙い
	焼入もどし	650℃ 850℃ 1025℃ 1h 加圧ガス冷 600℃ 520℃ 3h 600℃ 520℃ 3h	48 52	○熱的安定性付与
HOTVAR	低温もどし	650℃ 850℃ 1050℃ 1h 加圧ガス冷 (-80~120℃) 300℃ 200℃ 3h 300℃ 200℃ 3h	57 58	○高靱性狙い
	焼入もどし	650℃ 850℃ 1050℃ 1h 加圧ガス冷 620℃ 590℃ 530℃ 3h 620℃ 590℃ 530℃ 3h	48 53 58	○熱的安定性付与
CORRAX	時効処理	600℃ *4h 575℃ *2h 525℃ *2h 2h又は4h	40 46 50	○靱性重視 ○耐摩耗性重視
SLEIPNER	低温もどし	650℃ 850℃ 1050℃ 1030℃ 1h 加圧ガス冷 (-75~196℃) 200~250℃ 3h 200~250℃ 3h	58~60	○靱性狙い
	焼入もどし	650℃ 850℃ 1050℃ 1030℃ 1h 加圧ガス冷 525~550℃ 3h 525~550℃ 3h	60~63	○高靱性狙い

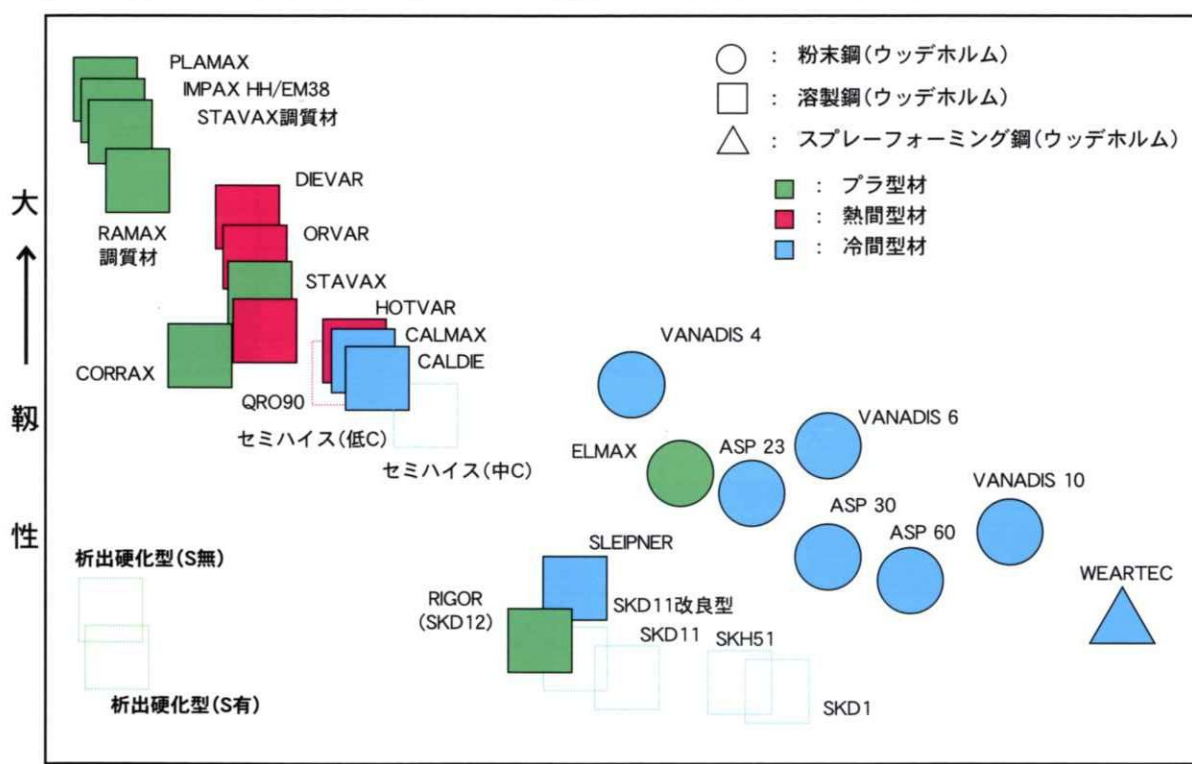
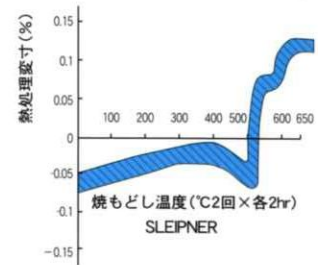
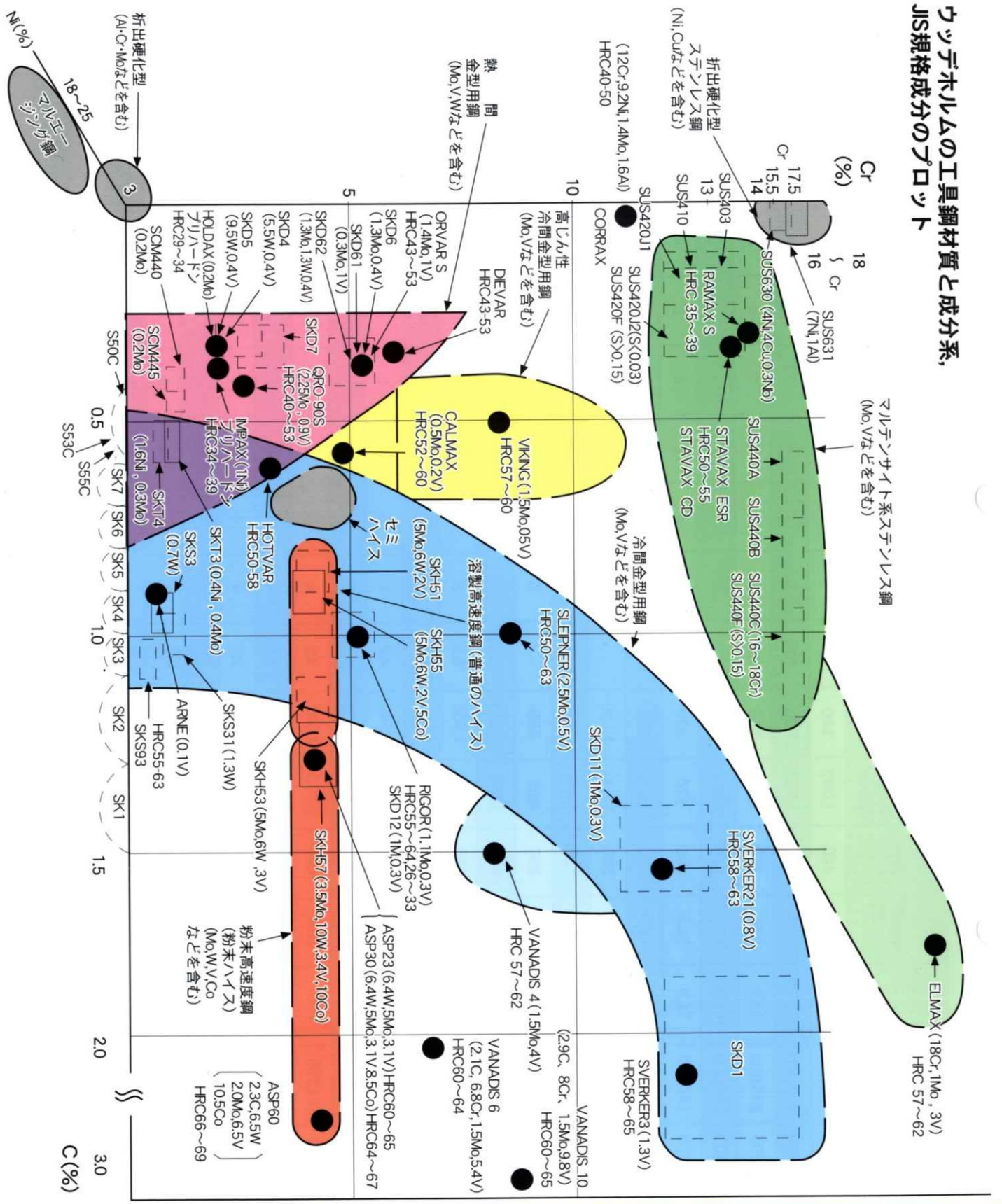


図 ウッデホルム金型用鋼の耐摩耗性と靱性の関係

ウツテホルムの工具鋼材質と成分系、JIS規格成分のプロット



UDDEHOLM
ウツデホルム株式会社



ウツデホルムの世界的販売ネットワーク

本社 〒105-0003 東京都港区西新橋3-16-11 TEL.03(5473)9251 FAX.03(5473)9259
<http://www.uddeholm.co.jp> E-mail:info@uddeholm.co.jp

袋井事業所 〒437-0011 静岡県袋井市村松1777-1 TEL.0538(43)9240 FAX.0538(43)9244
 名古屋支店 〒461-0004 名古屋市東区葵3-15-31 TEL.052(979)5081 FAX.052(933)6461
 大阪支店 〒532-0011 大阪市淀川区西中島5-5-15 TEL.06(6307)7621 FAX.06(6307)7627
 エリアマネージャー 仙台、北関東、長野、広島、北九州