

“摩耗”と“熱”に取組む、アーステクニカの “Wear” and “Heat” — Themes of the EARTHTECHNICA

鑄鋼・鑄鉄 Cast Steel and Iron Story

記号 symbol	化学組成 Chemical composition (%)				機械的性質 Mechanical property			溶接性 Weldability	
	C	Mn	Cr	特殊元素 Special element	引張強さ Tensile strength N/mm ²	硬さ Hardness Hs	衝撃値 Impact value J/cm ²		
高クロム鑄鉄・鑄鋼 High-chromium cast iron and cast steel	EH1	2.50~3.50	0.40~1.20	24.0~32.0	—	≧390	≧80	ノッチレス Notchless ≧1.9	×
	EH2	2.50~3.50	0.50~2.30	18.0~26.0	—	≧290	≧84	ノッチレス Notchless ≧1.9	×
	EH3	2.40~2.90	0.40~1.10	24.0~29.0	含Mo	≧340	≧85	ノッチレス Notchless ≧3.9	×
	EH4A	1.10~1.80	0.40~1.50	18.0~22.0	—	≧490	≧65	ノッチレス Notchless ≧3.9	×
	EH4B	1.10~1.80	0.40~1.50	18.0~22.0	含Ni	≧490	≧65	ノッチレス Notchless ≧4.2	×
	EH5	2.60~3.60	0.30~1.50	14.0~18.0	含Mo	≧340	≧84	ノッチレス Notchless ≧2.4	×
	EH6	2.80~3.30	0.30~1.50	18.0~25.0	含Mo	≧490	≧80	ノッチレス Notchless ≧2.9	×
	YC2	2.70~3.20	0.30~1.10	23.0~27.0	—	≧390	≧79	ノッチレス Notchless ≧2.4	×
高マンガン鑄鉄・鑄鋼 High-manganese cast steel	YC8	3.20~3.60	0.40~1.10	14.0~18.0	含Mo,V	≧290	≧87	ノッチレス Notchless ≧1.9	×
	EM1	0.90~1.30	11.0~14.0	1.50~2.50	—	≧730	≧29		○
	EM2	1.00~1.50	15.00~21.00	≦1.50	—	≧730	≧29		△
	EM3	1.10~1.60	16.00~26.00	≦4.50	—	≧680	≧32	Vノッチ notch ≧30	△
	EM4	1.00~1.50	26.00~32.00	≦4.00	—	≧680	≧32	Vノッチ notch ≧30	△
	EM5	0.80~1.20	11.0~14.0	—	—	≧730	≧26		○
低合金鑄鋼 Low-alloy cast steel	EM6	0.80~1.20	11.0~14.0	1.00~2.00	—	≧730	≧29		○
	EC1	0.30~0.70	0.40~1.10	0.50~1.50	—	≧1,170	≧65	Uノッチ notch ≧6.8	×
	EC2	0.20~0.50	0.30~1.20	1.50~3.00	含Mo	≧980	≧63	Uノッチ notch ≧14.7	×
	EC3	0.15~0.55	0.30~1.10	3.00~5.00	含Mo	≧780	≧63	Uノッチ notch ≧19.6	×
	EC4	0.20~0.60	0.50~1.10	0.50~1.50	含Mo	≧780	≧50	Uノッチ notch ≧14.7	×
	EC5	0.20~0.60	0.35~1.10	0.50~3.00	含Mo他	≧780	≧67	Uノッチ notch ≧9.8	×
	EC6	0.20~0.50	0.50~1.50	3.00~5.00	含Mo他	≧1,000	≧70	Uノッチ notch ≧5	×
EC7	0.20~0.50	0.50~1.50	1.00~2.50	—	≧980	≧63	Uノッチ notch ≧9.8	×	

高クロム鑄鉄・鑄鋼は、高硬度の炭化物によって優れた耐摩耗性を有し、乾態・湿態にかかわらず、摺動摩耗および比較的軽〜中程度の破砕・摩砕に対して威力を発揮します。
EH5, EH6は、数kgから3ton程度の大型部品(球形ミル部品等)まで、特殊元素の添加、特殊熱処理の施工によって、内部まで均一に高い硬度を持たせることができます。

High-chrome cast iron and steel contain ultrahard carbides that provide outstanding wear resistance. This makes them ideal materials for parts that are subject to wear from sliding, crushing in dry states as well as wet ones. Products in the EH5 and EH6 can be used to make components of all sizes, from only a few kilograms to three tons in weight-vertical mill components, for example. Even distribution of hardness is achieved by the addition of special elements and heat treatment.

高マンガン鑄鋼は、その高靱性と衝撃による加工硬化性能によって高い耐摩耗性能を備えており、特に苛酷な条件下で使用される摩耗部におすすめしています。
基本的な鋼種としてEM1がありますが、さらに耐摩耗性を向上させたい場合には、高合金化したEM2~EM4をおすすめしています。これらは強度を上げ、変形量を少なくして、耐摩耗性を高めたものです。
EM材の溶接は可能ですが、溶接の際は指定溶接棒・指定施工要領を推奨いたします。

High-manganese cast steel provides outstanding wear resistance as a result of its toughness and strain hardening by impact. It is most suitable for components that are subjected to harsh wear. EM1 is the basic type of high-manganese cast steel, while even greater wear resistance is supplied by EM2 to EM4, which contain special elements. The higher wear resistance of these metals results in increased strength and a minimal degree of deformation. It is recommended to use the specified welding rods and procedures to weld the EM material.

低合金鑄鋼は、熱処理によって軟鋼の6~7倍、高マンガン鋼の1.5~2.0倍という耐摩耗性を発揮します。しかも、各種の合金元素を添加することによって焼入性を向上させ、内部まで硬度を均一にすることができます。
EC5は、特殊元素を添加し、特殊熱処理を施すことによって、高硬度と高靱性を兼ね備えた材質を実現したもので、主としてシュレッダ用ハンマ部品に広く適用されています。
EC6は、炭素、クロムを多く含有させることによって、耐摩耗性をさらに高めた材料で、主にセメントミル部品に適用されています。

Because of special heat treatment, low-alloy cast steel yields extremely high resistance against wear that is six or seven times greater than that of mild steel and one and a half or two times greater than that of high-manganese steel. Furthermore, quenching integrity can be increased to ensure even distribution of interior hardness by adding various alloy elements. EC5 is a unique material containing special elements. It is given heat treatment to yield high levels of both hardness and toughness. EC5 is used to make a variety of products, especially shredder hammers. EC6, a material having higher wear resistance increased by adding a large amount of carbon and chromium, is mainly applied to the parts of cement mills.

記号 symbol	化学組成 Chemical composition (%)				最高使用温度 Maximum temperature of use (°C)
	C	Mn	Cr	Ni	
KH13	0.20~0.45	0.60~1.25	24.0~26.0	11.0~14.0	1,100
KH15	0.35~0.70	0.60~1.25	13.0~17.0	33.0~37.0	1,150
KH18	0.20~0.50	0.60~1.25	26.0~30.0	14.0~18.0	1,180
KH22	0.35~0.45	0.60~1.25	23.0~27.0	19.0~22.0	1,150

KH材は、安定したオーステナイト組織を有し、優れた高温強度(クリープ強度)と耐酸化性を持った耐熱鑄鋼です。
KH15材はNiを多く含有し、繰返し熱衝撃にも強い材料です。また、KH22材はコークスバケットのライナ等での実績があります。

The KH material is heat resistant cast steel having excellent high temperature strength (creep strength) and oxidation resistance. The KH15 materials have repeated thermal shock resistance by adding a large amount of nickel. In addition, the KH22 materials have been actually applied to liners for coke baskets etc.

記号 symbol	化学組成 Chemical composition (%)				機械的性質 Mechanical property			耐酸化性 Non-oxidation corrosion in air
	C	Mn	Cr	特殊元素 Special element	引張強さ Tensile strength N/mm ²	硬さ Hardness Hs	衝撃値 Impact value J/cm ²	
HW1	1.20~1.50	0.40~0.80	16.0~18.0	含Ni	≧440	≧55		
HW2	1.30~1.60	0.40~0.80	27.0~30.0	含Ni	≧490	≧60		≧900°C
HW3	1.60~2.00	0.40~0.80	27.0~30.0	含Ni	≧540	≧65		≧1,100°C
KH166	0.20~0.50	13.0~18.0	13.0~18.0	含Ni	≧680	≧30	Uノッチ notch ≧14.7	≧1,100°C

HW材は、Crを18~30%含有させることによって高温での耐酸化性に対応し、また炭素を多く含有させて熱間の強度と硬度を高めた耐熱・耐摩耗鑄鋼です。
耐熱性についてはHW2とHW3がほぼ等しく、HW1よりやや高くなっています。また、耐摩耗性についてはHW3が最も優れ、HW2、HW1の順になります。KH166材は、とくに熱衝撃性に優れた耐熱・耐摩耗鑄鋼で、高温で散水されることがあるような耐摩耗部材としても最適です。

The HW materials are heat and wear resistant. They contain 18% to 30% of chromium to withstand oxidation at high temperatures, plus a large amount of carbon to increase strength and hardness under heat. HW2 and HW3 are nearly equal in terms of heat resistance, while HW1 has a slightly higher heat resistance. HW3 has the highest wear resistance, followed by HW2 and HW1, respectively. KH166 is a heat-and wear-resistant cast steel that has outstanding resistant components that are used for spraying high-temperature liquids.

※機械的性質はY形供試材より採取した試験片による値 ※SIから従来単位への換算はN/mm²=MPa=0.101972kgf/mm²、J/cm²=0.101972kgf・m/cm²
※上記の規格は予告なしに変更する場合があります。
※Mechanical properties are values of test pieces taken from Y-shaped samples.
※Use the following equations to convert SI to conventional units : N/mm²=MPa=0.101972kgf/mm²、J/cm²=0.101972kgf・m/cm²
※Specifications are subject to change without notice.