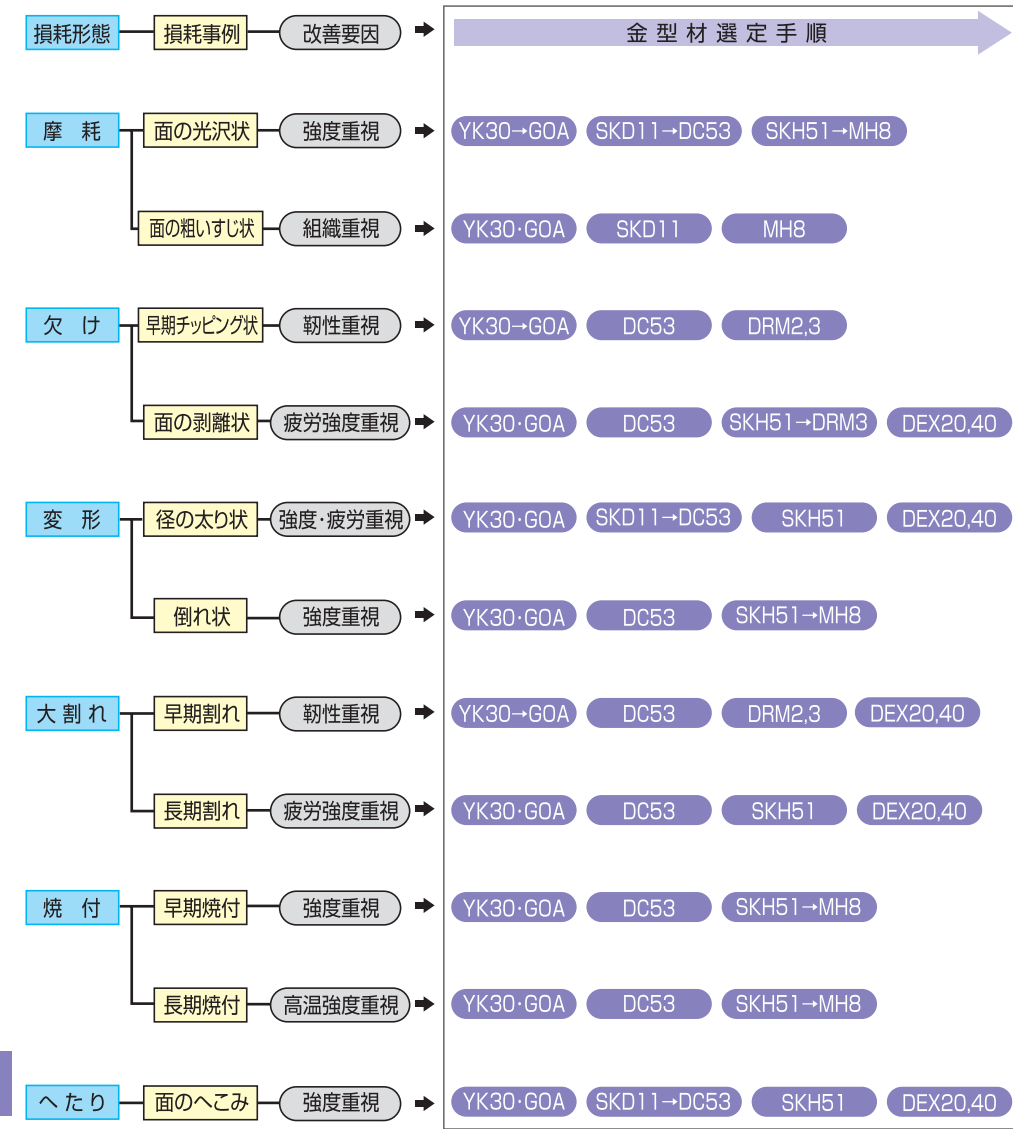
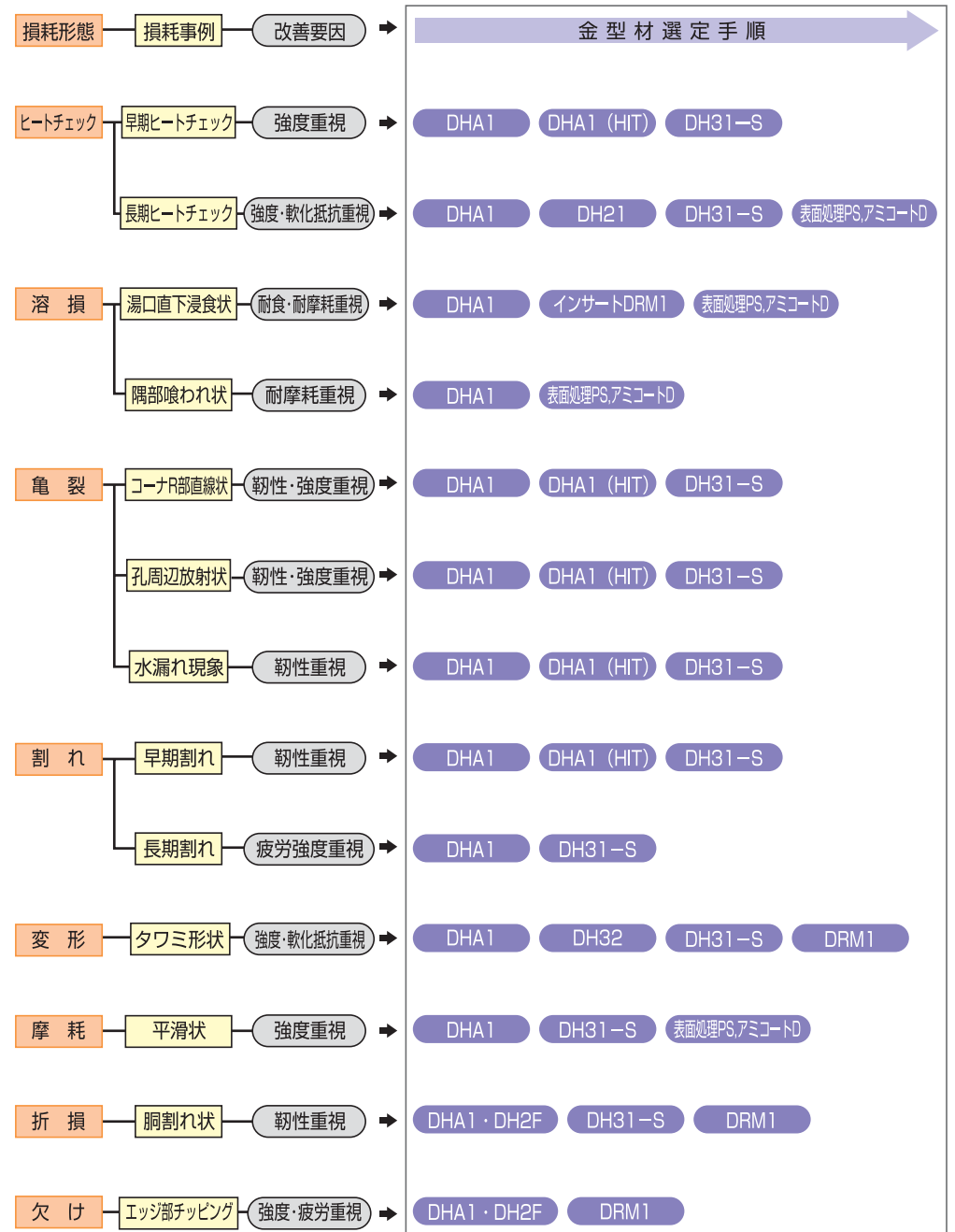


冷間用金型材の損耗現象と金型材選定



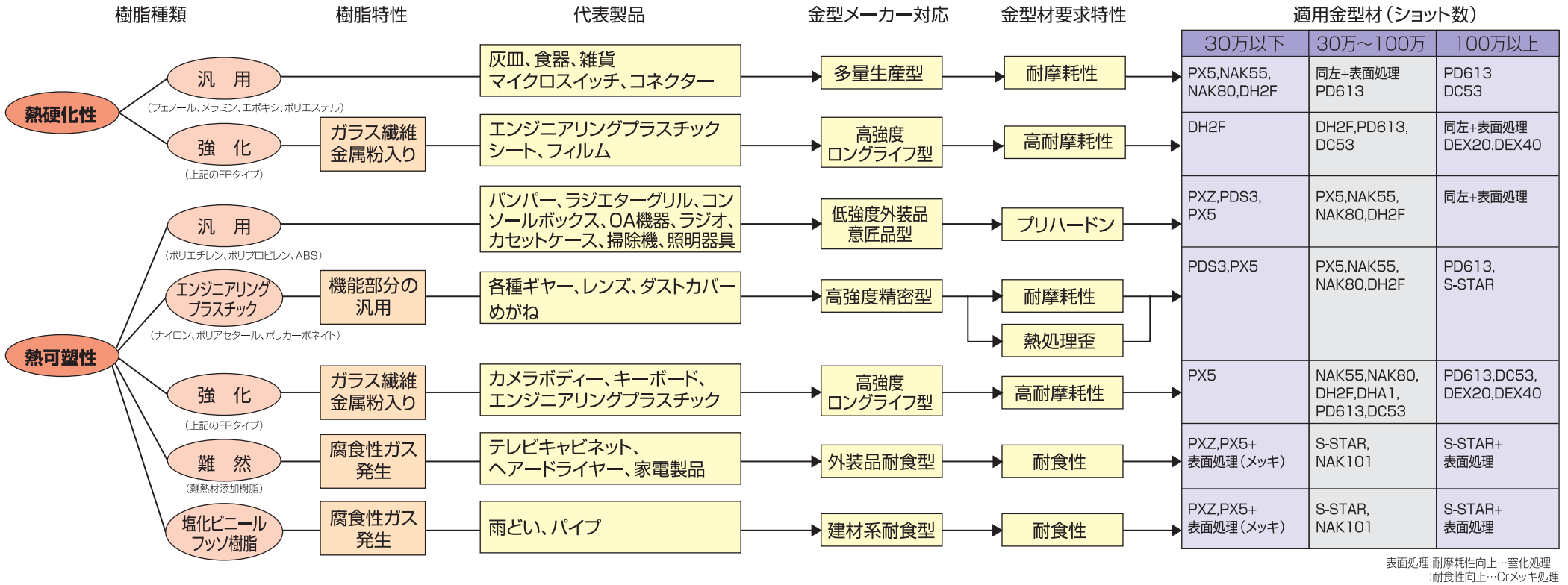
品質特性

熱間用金型材の損耗現象と金型材選定



品質特性

樹脂種別による金型材選定



工具鋼に及ぼす添加元素の影響

元素	元素名	工具鋼に及ぼす添加の影響
C	炭素	約0.6%まではC量の増加とともに焼入れ硬さを増す。0.6%以上では焼入れ硬さは増さないが炭化物量が増し耐摩耗性が増大する。
Si	シリコン	低温焼戻しでの衝撃抵抗を増大。低温の焼戻し抵抗性を増大。炭素工具鋼に多量添加すると脆化したり、可鍛性を害する。少量の添加で多少硬さと強度を増す。添加量を増すと耐酸化性を増し、加熱による結晶粒の成長を防止する。
Mn	マンガン	焼入れ性を増し耐摩耗性を高める。Sによる脆化性を防止する。多量に加えると焼割れを起こしたり、残留オーステナイトを生じさせ、脆化させる。
P	リン	衝撃抵抗を低下させる。
S	硫黄	熱間加工性を害する。Mn, Moと結合して工具の被削性、研磨性を改良させる。ただし、靱性を低下させる。
Cu	銅	赤熱脆性を起こす。黒鉛化を助長する。鍛接性を害する。
Ni	ニッケル	少量添加で靱性を増大させるが、多量に加えると残留オーステナイトを生じ、脆化する。焼入れ性を増す。黒鉛化を助長する。
Cr	クロム	焼入れ性を増す。炭化物を作り耐摩耗性増す。V, Mo, W等と複合炭化物を作り、焼戻し抵抗を増大させる。炭化物は結晶粒の成長を抑える。耐酸化性を増し、靱性を改善する。

元素	元素名	工具鋼に及ぼす添加の影響
Mo	モリブデン	Wの1/2の量でWと同様な性質が得られる。高温硬さ、強度、クリープ抵抗を増す。焼戻し二次硬化性が大きい。焼入れ性を増大し、焼戻し脆性を防止する。
W	タングステン	600℃までの高温硬さを増す。Crの存在で焼戻し抵抗を非常に増加し二次硬化を起こす。耐摩耗性も増大させる。
V	バナジウム	結晶粒を微細化し、焼戻し抵抗性を増大させ600℃迄の高温硬さを高める。焼入れ温度範囲を広くし焼割れを防止する。靱性を高め、脱炭を防止する効果がある。
Co	コバルト	マルテンサイト地を強化し、耐摩耗性、高温硬さを増大する。多量に加えると脆化するが、Vの添加により防止される。
Ti	チタン	結晶粒を微細化し靱性を向上させる。
Al	アルミニウム	結晶粒を微細化する。脱酸剤。
O	酸素	高温、低温ともに脆化させる。
N	窒素	靱性を低下させる。
H	水素	靱性を低下させる。白点の原因となる。