

アブレシブ摩耗を防ぐため部品を硬くすれば良いと思うが合っているか？

Q:鋼材部品に筋状の摩耗痕が見られ、アブレシブ摩耗していると思われます。これを対策するのに部品を固くすれば摩耗防止になると考え、熱処理で硬くしようと思います。他にどんな方法がありますか？

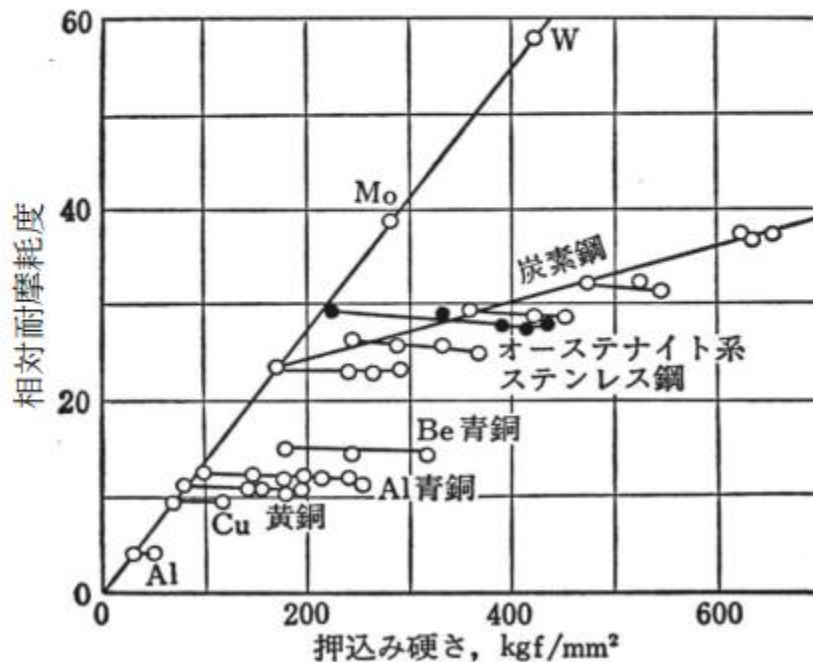
A:熱処理によってはアブレシブ摩耗は解決しません。添付図にあるように、熱処理によって固くしてもアブレシブ摩耗量は改善しませんので鋼種を変える必要があります。他にグリースや固体潤滑材を添加したり、硬質皮膜をコーティングすることも有効です。

具体例：砂混入による摩耗など異物混入によるものが主

熱処理による硬さアップはアブレッシブ摩耗に有効ではない

4. アブレッシブ摩耗(2)

アブレッシブ摩耗への抵抗は材料の硬さでほとんときまり、金属自体の硬さをもっとも有効で、**熱処理による硬さは効果が小さい**。ひずみ硬化はほとんど影響がなく、やや逆効果をもつ。

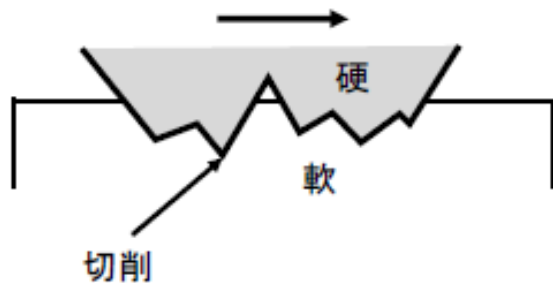


M. M. Khrushchov, Proc. Conf. Lubrication and Wear, (1957) p.655による.

3元摩擦の可能性も常に頭に入れておくこと

アブレシブ摩擦・1

<二元摩擦>

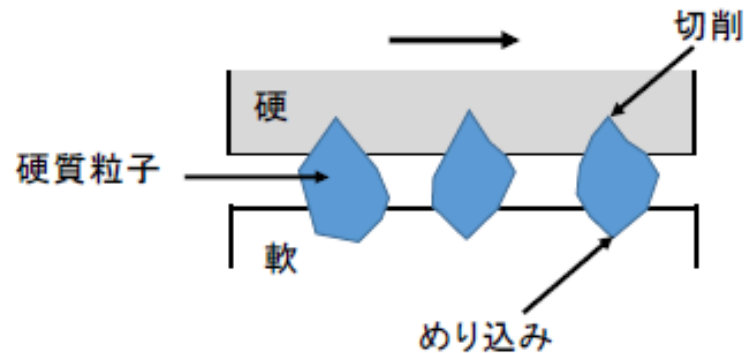


相対運動する摩擦面の片方が硬くて
面粗度の大きい凹凸の激しい面が、
軟らかい面上を滑ることによって起こる
摩擦

⇒

硬い方の面の突起部が軟らかい面に
食い込んで、その相対運動によって
軟らかい面を切削する形態をとる。

<三元摩擦>



相対運動する二面間に硬い粒子が
存在することにより起こる摩擦

⇒

硬い固形粒子が軟らかい方の面に
食い込んで、硬い方の面を削り取って
行く形態を取る。

一般摩耗（凝着摩耗）に対する表面処理例 1

9-4. 主な拡散浸透処理の方法・形成表面層

制約事項：費用対効果

名称	浸炭	窒化	浸硫窒化 (軟窒化)	酸化	酸窒化	酸炭窒化	浸硫窒化	浸硫
拡散元素	C	N	C+N	O	N+O C+N+O	O+N+C	C+N+O	S
母材 ¹⁾	(a)低合金鋼 (b)高合金鋼 (c)Ti	(a)鋼 (b)Ti, Al (c)Co, Ni	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼	鋼
方法	処理剤 形態 ²⁾	粉末, 熔融塩 ガス, プラズマ	ガス プラズマ	熔融塩 ガス	ガス	ガス	ガス	熔融塩 ガス
	温度,K	1073~1273	673~873	673~873	673~873	673~873	823~873	673~873
	時間,h	1~10	0.2~100	0.2~2	1~3	0.2~2	1~3	0.2~3
形成層	構造 ³⁾	母材(a)ではD一部に PまたはC+D (b)ではC+D	(a)C+D (b)C+D (c)P	(a)C+D またはD	C+D	C+D	C+D	C+D
	形成 化合物 ⁴⁾	(a)鉄炭化物 (b)合金炭化物 (c)TiC	(a)Fe ₂₋₃ N, Fe ₃₋₄ N (b)TiN, AlN (c)CrN, TiN, NbN	Fe ₂₋₃ N, Fe ₃₋₄ N	Fe ₃ O ₄	外:鉄炭化物 内:酸窒化物	外:鉄炭化物 内:酸窒化物	外:FeS 内:Fe ₃ N
	厚さ ³⁾ μm	(a)C:0~10 D:100~2000 (b)P:200~1500 (c)C:20~60 D:5~10	(a)C:5~15 D:30~300 (b)C:5~15 D:5~10 (c)C:10~30 D:50~100	C:5~15 D:30~100	C:2~10 D:0~5	C:5~15 D:30~100	C:5~15 D:30~100	C:5~15 D:10~400
	硬さ ^{4,5)} HV	(a)200~800 (b)400~600 (c)500~1000	(a)500~1200 (b)1600~2000 (c)400~900	500~1200	500~700	外:500~700 内:500~1200	外:500~700 内:500~1200	外:<100 内:500~1200

材料技術者のためのトライボロジーより引用

- 注) 1) 浸炭および窒化において、Ti, Alを除く非鉄金属はすべて合金
 2) 粉末法にはバック法・ペースト法、熔融塩法には浸漬法・電解法、ガス法には一般のガスを
 用いる方法のほかに流動層炉を利用する方法をそれぞれ含む
 3) 構造に関してCは化合物のみからなる層・Dは緻密な化合物は存在しないが拡散元素の含まれている拡散層・Pは内部窒化・
 内部ほう化などによって、化合物の粒状晶が析出して分散している層
 4) 化合物層の種類において、外は多重層の外層・内は内層
 5) 硬さは鋼(母材)に形成される化合物層の硬さ。ただし浸炭については拡散層の硬さを示す。

一般摩耗（凝着摩耗）に対する表面処理例2

制約事項：費用対効果

第12章. トライボロジー材料（表面処理・改質技術）

