

(266) 低炭素12%Cr-Mo-C₀鋼の特性について

特殊製鋼(株)研究所 石川英次郎・熊坂雄一郎

1. 緒言

大容量化した蒸気タービンの大型翼はますます長大となり現用よりさらに高抗張力の材料の開発が必要とされている。さきに12Cr-Mo-W-V-N系および12Cr-Ni-Mo-V-N系について報告した。さらに十分な強度、靱性を得るとともに強度増加に伴う切削加工上の問題の解決も含め析出硬化型12Cr-Mo-C₀系についても実験をすすめ前報^①ではC₀, Moが変態点など基本特性におよぼす影響について報告した。本報ではさらに組織、機械的性質その他の結果について報告する。

2. 供試材

主に<0.02C-12Crを基本成分としてこれにC₀を0~18%, Moを0~5%, Niを0~6%変化させ添加した試料を用いた。さらにCu, Mn, Wの添加なども行なつた。一例を表1に示す。また422, 0.1C-2.5Ni-12Cr-2Mo-V-N鋼などを比較材として用いた。

表1 供試材の化学成分

No.	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	C ₀	Cu
KM21	0.009	0.22	0.18	4.08	12.00	5.06	6.20	-
KM24	0.014	0.33	0.30	5.13	13.06	5.61	3.57	3.11
KM26	0.011	0.33	0.36	5.92	12.09	5.00	3.10	-

3. 実験結果

(1) 900℃~1050℃で固溶化処理後500℃で時効した時効硬さはC₀を考慮しなければMo 2.5%程度では硬化少なくて十分な時効硬さを得るには5%を必要とする。C₀は間接的に析出強化に寄与するといわれており、添加量に対する硬化能はMoとくらべ低いながら18%程度添加させると2.5%, 1%の低Moでもかなりの硬さ上昇がみられる。

(2) 5%Mo含有の場合Ni, C₀が少ないと固溶化処理状態で粗大な未固溶の析出物が認められ時効硬化能がかなり減少する。析出物は電解分離残渣のX線回折によりα相であることが確かめられた。α相を減少させるためにはオーステナイト生成元素Co, Ni, Cuなどが有効である。Cuはその上時効硬化能を向上させる。Mnはほとんど効果なくかつ残留を急激に増加させる傾向にある。Moに代るWはむしろ多量に析出物を生じ時効硬化能は極めて低い。以上の結果からC₀など高価な元素を出来るだけ少くし固溶化処理状態のα相を低く抑えるため組成として表1のような標準試料を選び各種特性を調査した。

(3) 表1の試料につき、時効処理後のオーステナイト量をX線回折により測定した結果を図1に示す。KM24についてはオーステナイト量が時効温度とともに相当量増加しているがKM26は600℃, KM21では650℃ではじめて認められた。

(4) 表1の試料および比較のため0.1C-12Cr-2.5Ni-Mo-V-N系について切欠強さと0.2%耐力の関係を図2に示した。KM21は耐力が120kg/mm²前後で高い切欠強さを示し、KM26は耐力上昇とともに切欠強さも上昇しすぐれた強靱性を示している。
①石川、熊坂 鉄と鋼 58(1972)11, P249

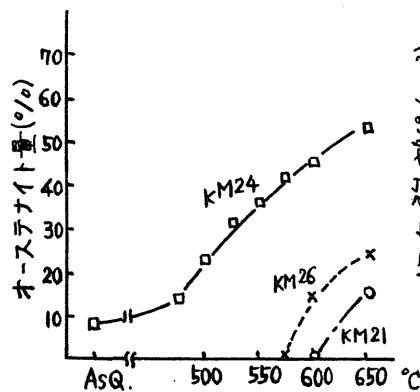


図1. 時効温度とγ量の関係

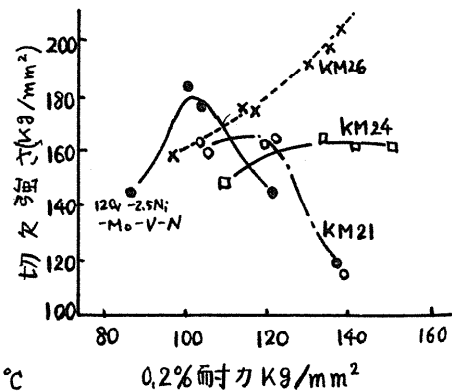


図2. 耐力と切欠強さの関係