

(289) Ni-Cr-Mo-V鋼の強度、靱性および磁気特性に及ぼすC Ni Cr Alの影響  
(タービン発電機ロータシャフト材の研究-オ1報)

日立製作所 日立研究所 ○正岡 功 浅野長一

工博 佐々木良一

1. 緒言 ガスタービン発電装置は運転操作が容易で起動停止が簡単に出来るなどすぐれた特徴があり、近年急速に発展してきている。ガスタービン発電機は蒸気タービン発電機に比べ、1)一般に開放型屋外式であり、出力の点から冷却用空気温度は低い方が望ましく、また冬期など外気温度が低い場合その温度は0℃程度にまで低下する。2)急速起動用として使用されることが多く低温での起動、運転を考へ、これに使用するシャフトは低温靱性の特にすぐれたものが要求される。従来発電機用シャフトにはNi-Mo-V鋼が用いられているが、Crが磁気特性を低下させるためほとんど添加されていない。Ni3%以上を添加すれば胴部では低いFATTが得られるが、中心孔では必ずしも十分な靱性が得られない。またタービンロータシャフトで使用されているNi-Cr-Mo-V鋼では必ずしもすぐれた磁気特性を示さない。これらの見地および経済性からNi量を出来るだけ低くし磁気特性および低温靱性の高いシャフト材を開発することを目的に研究したものである。

2. 実験方法 目標をロータ中心孔に相当する熱履歴を試験片に与えて得られる機械的性質および磁気特性におき、Ni $\leq$ 2.5%, Cr $\leq$ 2.0%, Mo $\leq$ 0.5%, V $\leq$ 0.15%で得られる最適成分を見出すべくC, Ni, Cr, Al量などを変えた約30チャージを溶製して検討した。溶解は実験室的規模の高周波溶解で行ない、鍛造比は実物と同程度に模擬させた。

3. 実験結果および考察 まず強度および磁性の点について検討すると、C, Mnの増加は強度を上昇させるが、靱性を低下させる。しかし、NiおよびCrの増加は靱性にも著しく効果がある。ところが磁気特性に対してはC, MnおよびCrの増加とも著しく有害であることがわかった。図1は機械的性質および磁気特性に及ぼすCの影響を示す。また図2は同様Crの影響を示す。この結果からCrを添加してもCを減少させることによってCr添加による磁気特性の低下を十分補うことが出来ることがわかった。しかも

磁気特性に及ぼす影響は全チャージを統計的に検討した結果、図3に示すようにCの影響が著しく、ついでSiおよびMnであり、Crの添加による影響は約1%程度で飽和することがわかった。これらの結果からNi:2.5%以下においてもC, Si, Mnを強度が満足する程度に出来るだけ低下させ、Crを添加することにより安価で低温靱性および磁気特性のすぐれたロータシャフト材を得ることが可能となった。

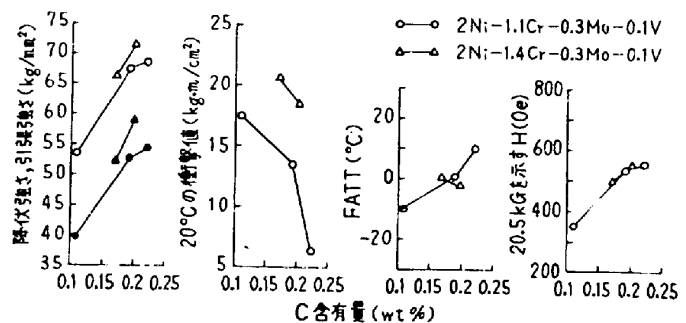


図1 機械的性質および磁気特性に及ぼすCの影響

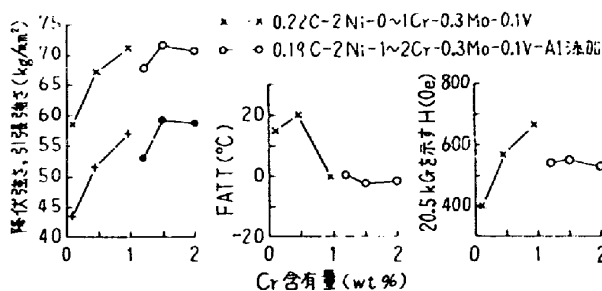


図2 機械的性質および磁気特性に及ぼすCrの影響

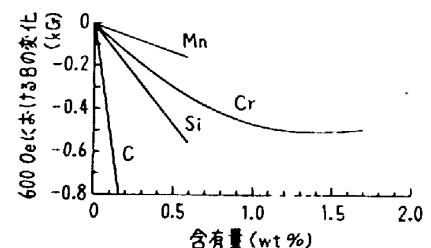


図3 磁気特性に及ぼすC, Si, MnおよびCrの影響