

(603)

磁場中AEの金属組織依存性

川崎製鉄(株) 水島製鉄所
技術研究所

○小林英司
工博 佐野謙一

1. 緒言 強磁性体の磁化過程で発生するAE¹⁾(以下AEM=Acoustic Emission in Magnetization Processと略す)特性の金属組織依存性を明らかにし,その金属組織に支配される鋼材のじん性を非破壊で評価する方法について報告する。AEMは対象鋼材に対し能動的で,かつ適時性に利点がある。本報告ではAEMの結晶粒径依存性およびシャルピー試験で得られた破面遷移温度(vT_{rs})とAEM解析結果との関係について述べる。

2. 実験方法 厚さ1.5mm,幅12mm,長さ80~150mmの試験片を対象材から切り出し,ソレノイド型マグネットにより50/60Hzで200~800エルステッドの交流外部磁場を試験片に与えた。AEMは試験片に一定圧力で接触させた共振周波数140kHzのPZT型AEセンサーからの出力を用いた。同時に磁束密度(B)の測定を行った。AEMおよびBの出力は平均化処理後デジタル波形解析を行ったのちの値を評価対象とした。

3. 実験結果 Fig.1に純Niを冷間加工後600℃と800℃で焼もどしを行い結晶粒径が12.5,40μである場合のAEM, dB/dt および d^2B/dt^2 を示す。 d^2B/dt^2 にみられる2つのピークに対応するAEMの出力値を V_I , V_{II} とする。結晶粒径が大きくなると V_I , V_{II} ともに増加するが V_I よりも V_{II} の増加率が大きい。この純Ni材について500~900℃焼もどし後の V_I , V_{II} および V_{II}/V_I の変化をFig.2に示す。焼もどし温度が高く結晶粒径が大きくなるにしたがって V_{II}/V_I が直線的に大きくなる。 V_I は磁壁移動, V_{II} は磁区回転に起因して発生するAEMであり磁区回転によるAEMは磁壁移動の場合よりも大きな結晶粒径依存性を示す。 V_{II}/V_I および d^2B/dt^2 を用い非水冷制御圧延法(CR)によって製造した造船50キロ鋼の vT_{rs} を評価した結果をFig.3に示す。高温でCRし結晶粒径の大きいほど V_{II}/V_I が大きくなり vT_{rs} の劣化と対応していることが判る。

4. 結言 AEMに結晶粒径依存性のあることを応用し鋼材の vT_{rs} を非破壊で評価する方法としてAEM法が有効であることを実験的に確認した。

参考文献 1) A.E.LORD: Physical Acoustics, vol, X1, 1975, P.290

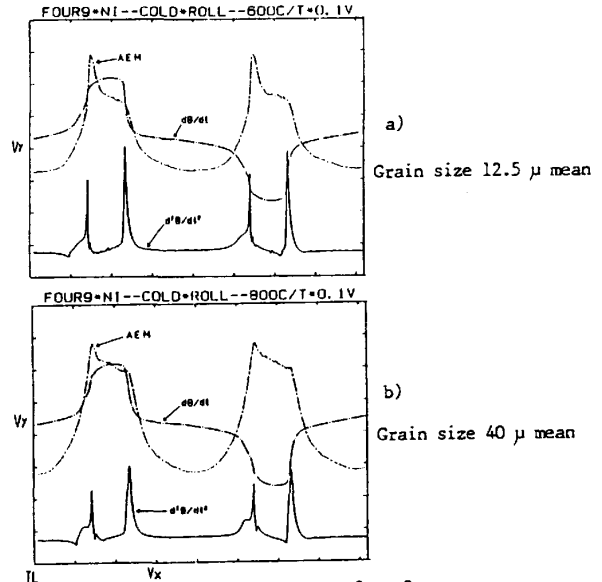


Fig. 1 Variation of AEM, dB/dt , d^2B/dt^2 depending on grain size

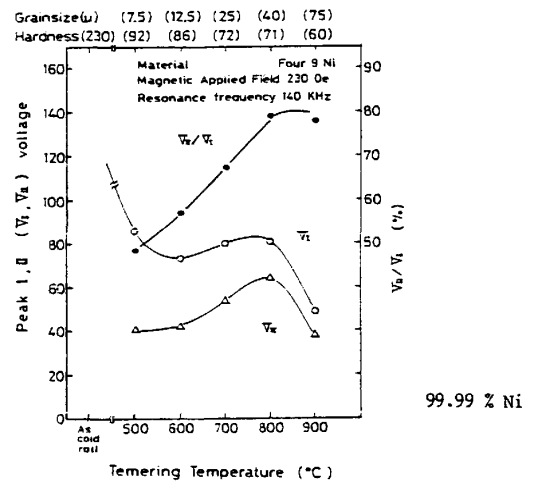


Fig. 2 Grain size dependence of AEM

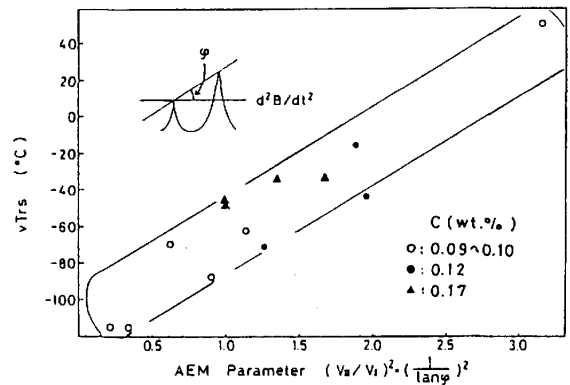


Fig. 3 Correlation between AEM parameter and vT_{rs} (Controlled rolling steel)