

(366) Fe-30Ni合金における等温マルテンサイト変態と機械的性質

東京大学 ○柴田浩司、藤田利夫

荒木 透(現在、金材技研)

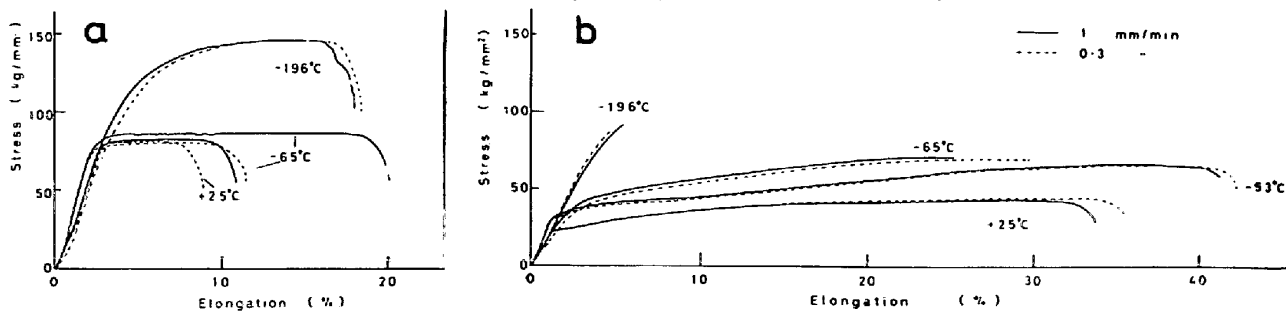
学生 泉谷佳予子(現在、日立製作所)

〈緒言〉 鉄鋼におけるマルテンサイト変態は一般に非熱活性化変態(A変態)と等温変態(I変態)に大別されるが、前者は後者が非常に速く生じたもので核生成はやはり熱活性によるという考えもあり、この立場から両変態様式間の相互関係を考察した研究がいくつかなされている。しかしA変態が熱活性により生じるという直接的な証拠は今日まで示されていない。著者らは最近爆発的なA変態とI変態の相違がそれらの格子不変変形の相違(前者は主に双晶、後者は転位による)とも関係があるというモデルを示したが、このモデルによれば双晶を生じにくくすることによってA変態を抑制しI変態を生じやすくすることが出来る<sup>1)</sup>と推量される。他方極低CのFe-30Ni合金は爆発的A変態を示すことが知られているが、機械的性質について見ると試験温度が低くなると早期破断するなどして強度・延性ともに望ましい値を得ることが出来ない<sup>2)</sup>。これは変態が爆発的に生じることとも関係あると考えられる。そこでA変態とI変態との相互関係を明らかにすることおよび同種合金系の低温における機械的性質向上の方向を探ることを目的として、冷間圧延した上記合金に不完全オーステナイト化処理をほどこし変態挙動と機械的性質を調べた。

〈実験方法〉 用いた合金の組成(%)はFe-29.7Ni-0.001C、Fe-25.4Ni-2.35Cr-0.003Cである。後者は典型的なI変態を示す合金で比較材として用いたが両者とも自発的マルテンサイト変態域は室温以下である。<sup>1)</sup> 数種の圧延比で冷間圧延し(このときマルテンサイトが生じる)450°Cから900°Cまでのいくつかの温度で30分間加熱したのち室温まで冷却して試験に供した。変態挙動は連続冷却時、等温保持冷却時における電気抵抗変化より調べた。機械的性質は歪速度、試験温度を変えて引張試験を行うことにより調べた。

〈結果〉 ①室温以下に連続冷却した際の変態挙動は加熱温度が低くなるとA変態的挙動からI変態的挙動へ移行する。②450°C加熱のものはとくにこの傾向が強く等温保持冷却した際変態が徐々に進行する。③この時間かけつ的に生じる爆発的変態が観察された。④加熱温度を低くすると低温での伸び、絞り<sup>2)</sup>が改善される。⑤とくに450°C加熱の場合ある試験温度領域において引張速度を上げると伸びが著しく増大する。(下図参照) この結果は典型的なI変態合金において自発的変態温度領域において見られる現象と一致する。⑥450°C加熱では逆変態が完全に終了しておらず冷間圧延の欠陥がまだ残ったマルテンサイト+オーステナイト混合組織となっている。

図. 引張挙動の試験温度、引張速度依存性(圧延度が板厚比1/10の場合、a)は450°C、b)は600°C加熱)



1) 荒木、柴田、和田：鉄と鋼、60(1974)、258

2) Araki, Wada, and Kanao : The 1974 Symp. on Mechanical Behavior of Materials Full Manuscripts, Society of Materials Sci., Japan, Aug., (1974), E(3)