

(145)

中間段階組織と引張特性について  
(含ニッケル強靱鋼の組織と機械的特性-I)

東京大学 工博 荒木 透

佐川 竜平, 〇辛 政教

1. 緒言 近年高張力鋼, 強靱鋼等に於いて炭素含有量を抑えかわりに合金元素を加え熱処理によりその機械的性質を改良しようとする事が興味ある問題の一つと成っている. 本実験はニッケルを含む強靱鋼の中間段階組織と焼入焼戻し組織の性質を比較検討するために行なったものである.

2. 実験方法 試料は高周波誘導加熱により20kg真空溶融したインゴットを1150°Cで1時間加熱後鍛造しさらにこれを10mm径の丸棒に圧延した. 各試料の化学成分は次表の通りである.

先づ各試料の熱処理特性に関して熱膨脹によって等温変態のベイナイト領域を主に調べこれ等の結果より熱処理条件を決めて焼入焼戻し組織と中間段階組織を得, ニッケル及び炭素の影響を主として引張試験によって調べた.

供試材の化学成分(%)と変態温度(°C)

試料	C	Ni	Cr	Mo	V	Mn	Si	Al	P	S	Ms	B <sub>s</sub> 100/400
N1	0.23	1.08	0.97	0.34	0.09	1.36	0.31	ND	0.0073	0.007	380	473
N3	0.22	3.02	1.01	0.30	0.10	0.96	0.26	0.002	0.0070	0.006	340	425
N5	0.20	5.05	0.97	0.34	0.10	1.36	0.26	ND	0.0063	0.006	310	330
N15	0.15	1.46	0.96	0.34	0.10	1.33	0.25	ND	0.0048	0.005	430	507
N3L	0.06	3.07	0.97	0.36	0.10	1.33	0.22	0.004	0.0030	0.005	460	527

3. 実験結果 Ni含有量の影響については420, 620°C共に焼戻しマルテンサイト組織の間には引張強度に顕著な影響が出ていない(図1)しかし中間段階組織ではNi含有量の影響が著しい. 最大強度 $\sigma_B$ は400°C

生成ベイナイトに比べて450°C生成のものが高く一般の予想に反する.  $\sigma_B$ , 降伏強度 $\sigma_y$ 共にNiの含有量が増加するにつれて高くなるが切断強度 $\sigma_f$ は低くなっている伸び $\delta$ と絞り $\phi$ の場合焼入焼戻し組織では大体安定していて共に高い値を示したが中間段階組織では一般的に悪く特に1% Ni試料の450°C生成ベイナイト組織では絞りが良くなかった. 予想通り高温側のベイナイトは低温側のそれに比して悪い. そして興味のある事は450°Cの中間段階組織でNi含有量の増加によって絞りが $\sigma_y$ の増加にも拘らず著しく増加するという事である.

一方図2によると, a)圧延のまゝの組織でNi含有量の増加に伴いより低温の変態組織となりその引張強度は上昇する, b)焼入焼戻しによってNi含有量の影響は殆んど無くなる. c)焼戻し温度が高くなると降伏現象が顕著になる.

本鋼種の等温変態曲線を作成した結果によると中間段階変態の温度ならびに時間に対するNiの影響は含有量の増加に従って低温長時間側そしてベイナイト生成域の縮少という形で表われている.

炭素含有量による影響を見ると一般的な炭素含有量の増加による $\sigma_B$ の増大と $\delta$ ,  $\phi$ の減少が見られる. 焼入焼戻し組織では $\sigma_B$ が一番高く $\sigma_y$ そして $\sigma_f$ の順で低くなっているが中間段階組織では $\sigma_y$ が比較的 $\sigma_B$ に対しては炭素の影響が大きく出ている.

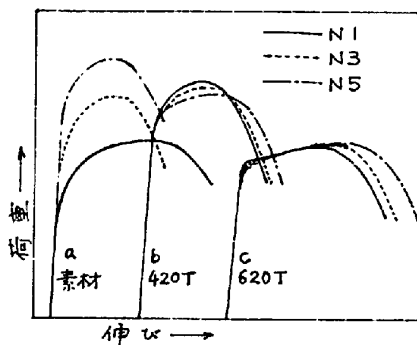


図 2

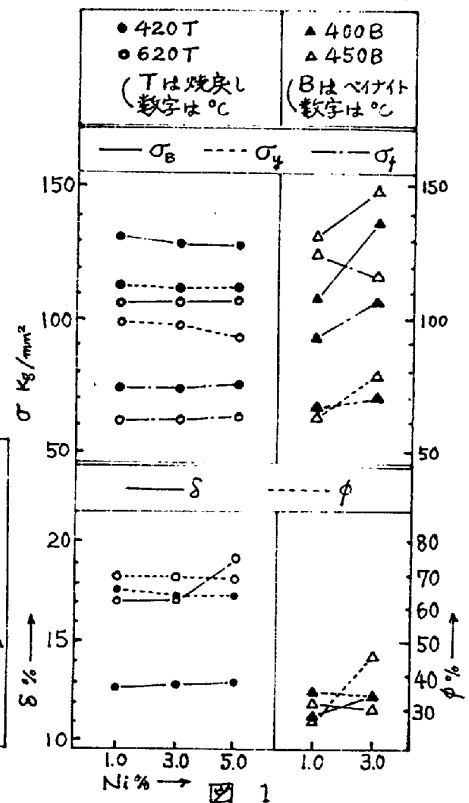


図 1