

T. Kaneda, et alius.

神戸製鋼所研究部○金田次雄・品田正博

経年変化の問題も使用計器の大部分が昭和 23, 24 年頃の計器でまだ左程古い計器とはいえない。定期検定が回を重ねるにつれ明かになったことは前述したごとく、毎年同じ傾向をくりかえすことである、このことは第 3 回(7~9 月)の夏に低く第 1 回(1~3 月)冬に高い器差を示し気温の変化に逆比例することになる。

気温変動による器差の変化する原因は、永久磁石の磁力変動、制御スプリングの制御力変動および可動線輪の電気抵抗の変化である。具体的には 1°C の温度上昇は磁力(KS 磁石)で約 0.02%減少、制御スプリング(磷青銅)約 0.035%減少、可動線輪 0.39%増加となる。すなわち磁力の減少と制御力減少は互に打消し、可動線輪の電気抵抗の変化のみ大きく指示値に影響する。

従つて計器にはこの電気抵抗の変化を打消す何等かの補償装置がつけてなければ気温変化による影響を防ぐことはできない。Fig. 2 の結果はこの補償が充分でないことを明らかにしている。従つて昭和 31 年度にこの点の改良に努力した。すなわち第 1~4 回の検定期毎に逐次約 10 台程改良し現在大部分の計器にこの対策を行い得た。その結果前述のごとく徐々に器差の減少傾向を示してきたものと考えられる。

VI. 結 言

鉄鋼工場に使用している可動線輪型熱電温度計の器差の状況は数年間に亘る検定結果にもとづいて述べるとあまり良好でなく、特にこの型の計器は毎検定期毎に相当数調整を行うことにより気温の変化による器差を小さくするよう対策を行つたにかゝらず相当大きな値が出た。従つて毎回調整を行うよりも根本的に気温変化による影響を打消す補償対策を行わねば高精度の測定を望むことは困難である。

(120) 中炭素キルド鋼の時効性について

Aging of Medium Carbon Killed Steel.

I. 緒 言

先に著者等は中炭素 Al キルド鋼の時効性に関し、ほぼ同炭素量の Si キルド鋼と比較検討を行つた。すなわち中炭素 Al キルド鋼は時効性を有するが時効生起にかなりの時間を要することおよび Si キルド鋼においても熱処理の如何により時効生起が Al キルド鋼と同様の経過をたどることが判つた。今回は Si-Al キルド鋼, Al キルド鋼, Si キルド鋼について時効性に関する若干の調査を行つたのでその結果を報告する。

II. 供試材および試験方法

供試材は Table 1 に示す。総て 100KVA 塩基性高周波炉にて熔製し 90 kg 鋼塊とし 15 ϕ に鍛伸を行い供試材とした。a が Si キルド鋼, b, c が Si-Al キルド鋼 d が Al キルド鋼で Al 量は 0.02~0.04% とした。供試材の熱処理としては焼準処理 (850°C×1h Ac) および焼準後球状化処理(700°C×5h Fc)を行つた。時効性を検討する方法としては種々あるが最適であると思われる応力一歪試験を採用した。

一般に時効性の金属に一旦歪を与え時効処理後再び歪を与える時はその機械的性質が変化する。応力一歪試験はこの変化を測定して時効量を決定するものである。試験片としては 9.9mmϕ JIS 4 号抗張試験片を製作し、アムスラー抗張試験機を使用した。また歪量は試験片にエクステンソメータを固定し 1/100mm の読みにて測定した。試験に際してはまず均一塑性変形範囲の 5% 迄歪を与えた後荷重を零に戻しその後常温で長時間および所定の時効温度に保たれた恒温油槽に所定時間浸漬して時効処理完了後直ちに前に示した方法で応力一歪試験を行い、つぎの計算で時効量を求めた。

$$\text{時効量 \%} = (Q - P) / P \times 100$$

P……5% 伸を生じた時の荷重

Q……時効処理後の降伏荷重

Table 1. Chemical composition and austenitic grain size of test specimens.

Test specimens	Chemical composition (%)										Compound constitution of Al (%) at 925°C				Austenitic grain size (at 925°C)
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Σ N ₂	Σ Al	Al (Al ₂ O ₃)	N (AlN)	Al (AlN)	Al (Met)	
a	0.28	0.40	0.57	0.029	0.031	0.11	0.16	0.09	0.0057	—	—	—	—	—	4.6
b	0.31	0.25	0.73	0.032	0.035	0.13	0.18	0.11	0.0059	0.020	0.0079	0.0027	0.0052	0.0069	8.3
c	0.31	0.25	0.68	0.026	0.032	0.09	0.09	0.11	0.0063	0.035	0.0061	0.0033	0.0064	0.0225	8.5
d	0.31	<0.05	0.71	0.013	0.013	0.05	0.05	0.05	0.0071	0.022	0.0045	0.0038	0.0073	0.0102	8.3

III. 試験結果

a. 常温における時効性の検討

5% 歪を与え常温で 2~2000 h 放置した後時効量を測定した。Fig. 1 に焼準状態における各供試材の試験結果を示す。(抗張力, 伸, 絞は省略) 抗張力, 伸, 絞は鋼種により大なる相違が認められないが時効量では大きな相違があらわれた。すなわち焼準した Si キルド鋼 (a) はわずか 20 h で歪時効が生起し 2000 h では約 11% の時効量に達した。一方焼準した Si-Al キルド鋼 (b, c) Al キルド鋼 (d) は 200 h 以上で時効が生起した。これに反して球状化のものは各鋼種共 2000 h 迄の常温時効処理においては歪時効が起らなかった。

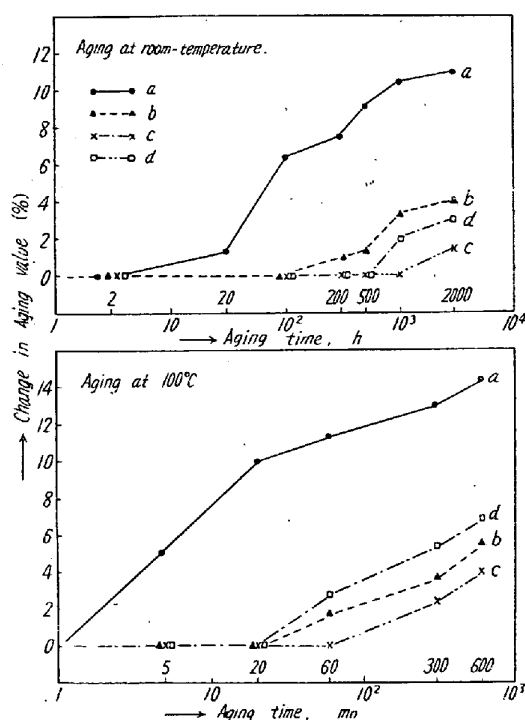


Fig. 1 Change in aging value after prestraining 5% in tension and aging at room-temperature, 100°C.

b. 高温処理における時効性の検討

5% 歪を与えた後 100°C の恒温油槽で 5 mn~10 h 時効処理を行った。Fig. 1 に焼準状態の結果を示す。また 230°C において 1mn~16 h の時効の影響を検討した。100°C の時効は常温の場合と全く同一で球状化の

ものは各鋼種共歪時効が起らなかった。230°C では焼準のものは総て 1 分処理で、程度の差はあるが歪時効が生起した。球状化では Si キルド鋼 (a) が、1 分処理で時効を起しているが時効量は低く、Al キルド Si-Al キルドの焼準状態の 1 分処理の値よりも低目となっている。一般に歪時効は主として鋼中の N₂ により生起し、含 Al 鋼は AlN を形成するため N₂ を安定化し歪時効を減ずるといわれているが、Table 2 に示すごとく Σ Al が 0.02~0.04% の含 Al 中炭素鋼においては焼準および球状化後の AlN 分析結果が殆ど同一であるにも拘らず歪時効性にかなりの差を生じた。これにより歪時効性が鋼中の AlN の作用以上に熱処理による影響がより大であると思われる。

c. オーステナイト化温度の影響

高温のオーステナイト化温度の影響を検討するため各供試材を総て 1150°C (AlN 固溶温度) で焼準処理および焼準後球状化処理を行った。時効処理温度は 230°C とした Table 2 に各熱処理による AlN の変化を示し、Fig. 2 に試験結果を示す。AlN は一般に認められているブローム、エステル溶液処理残渣中の N を N(AlN)

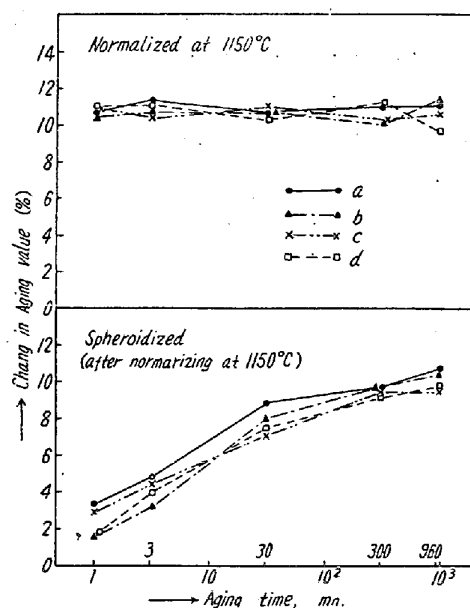


Fig. 2 Change in aging value after prestraining 5% in tension and aging at 230°C.

Table 2. Variation of N(AlN)% on heat treatments.

Heat treatments	850°C/1hAC	925°C/1hAC	1150°C/1hAC	850°C/1hAC 700°C/5hFC	1150°C/1hAC 700°C/5hFC
Specimens					
b (Si-Al killed)	0.0029	0.0027	<0.0005	0.0029	0.0028
c (")	0.0033	0.0033	"	0.0031	0.0029
d (Al killed)	0.0037	0.0038	"	0.0043	0.0043

とした。

AIN は 1150°C では殆ど固溶されているが 925°C 以下の処理では総て殆ど同じ値を示し熱処理温度および方法による変化は認められない。1150°C 焼準では全供試材共 1 分処理で已に最大時効量に達した。これに反して球状化は 1 分処理ですべて時効が生起しているが、時効量は少く時間の経過と共に増していった。焼準(1150°C)では含 Al 鋼の AIN は殆ど固溶されているので Si キルド鋼と同様な時効性を示したものと思われるが、球状化においては全試料共 850°C 焼準後球状化のものとの大差なく、オーステナイト化温度の影響は全く認められなかつた。

IV. 結 言

中炭素 Si-Al キルド鋼, Al キルド鋼, Si キルド鋼の焼準, 球状化の両状態で常温ならびに高温時効処理による歪時効性を検討した。Si-Al キルド鋼, Al キルド鋼の時効性は共に Si キルド鋼とはかなり異つていますが両者の差は殆ど見当らなかつた。中炭素キルド鋼における時効性は球状化状態の Si キルド鋼が 2000 h の常温時効, 10 h の 100°C 時効において歪時効を生起せず, また 230°C 高温時効においても含 Al 鋼の焼準状態のものよりも低い時効率を示した。また含 Al 鋼は 925°C 以下の温度範囲で異つた処理を行つても AIN の差は認められなかつたが歪時効性において顕著な差が認められた。これらの結果より含 Al 鋼中の AIN は焼準状態では時効性に影響すると思われるがそれよりも熱処理状態に左右される因子がより大であることが判つた。

(121) 鉛快削鋼の研究 (IV)

(含鉛低-Ni-Cr-Mo 鋼の昇温, 低温における機械的性質について)

Study of Lead Free Cutting Steels.

(IV)

(Mechanical Properties of the Lead Low Ni-Cr-Mo Steel at elevated and Low Temperature)

大阪特殊製鋼

工 荒木 透・工 小柳 明・工〇大橋久道

I. 緒 言

前報鉛快削鋼の研究 (I)(II)において低 Ni-Cr-Mo 鋼におよぼす鉛の影響および含鉛低 Ni-Cr-Mo 鋼のギヤ材としての有利性についての種々の試験結果を述べたのであるが、その際機械的性質のうち昇温時および低温の影響が未完了であつたので前報の補足項目として発表することにする。なお方向性に関する結果も纏まつたので併せて報告する。

II. 供 試 材

500kg 高周波電気炉にて Al 脱酸後 Pb 添加前後に 190 kg 鋼塊を熔製し, 分塊, 圧延, 焼鈍の後各種供試材を作成した。供試材の成分は Table 1 に示す。

III. 昇温にする機械的性質の変化

(8) および (8F) を ϕ 16mm に圧延, 焼鈍の後, 小型引張試験片を加工して, 特殊チャックにより熱浴中における熱間引張試験を行つた。加熱時間はいずれも 20 分, 引張り速度は 50kg/sec に統一した。一方同サイズから切出したシャルピー試験片については, 熱浴加熱の後高温衝撃試験を行つた。

以上の結果を Fig. 1 に図示する。

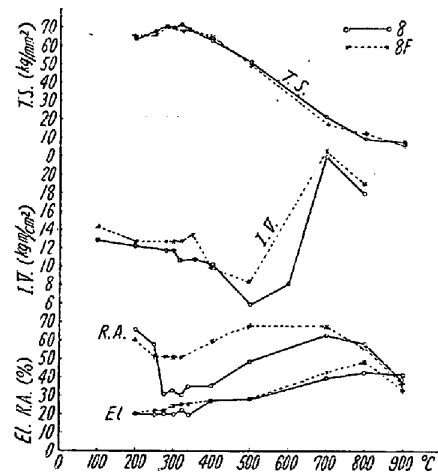


Fig. 1. Mechanical properties at elevated temperature

Table 1. Chemical composition of specimens tested

Symbol	Type	Chemical composition (%)									
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Pb
(8)	8645 (JIS SNCM7)	0.45	0.16	0.74	0.25	0.15	0.59	0.74	0.52	0.22	—
(8F)	8645+Pb (JIS SNCM7+Pb)	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	0.10