

り高温の場合に明らかである。次に加工度を变化したとき、加工度の大小には大なる影響をうけることなく、Nb を含む D3 は Nb を含まぬ D4 より強度は大である。靱性については伸びは D3 が D4 より小で、絞は逆の傾向となり、又高温引張試験では D3, D4 の差異は明らかでない。

以上要するに 19-9 D.L. は 700°C 以下の温度では hot cold working により著しく強度を上昇し、又本合金中の Nb は高温に於ける靱性低下を防止するに有効なると共に hot cold working に際し強度上昇に効用があることが明らかとなつた。

(34) 19-9 D.L. の機械的性質に及ぼす熱処理の影響 (II)

Effects on Some Mechanical Properties by Heat Treatment of 19-9 D.L. (II)

Taro Hasegawa, Lecturer, et alius.

住友金屬工業 K.K. 製鋼所 工〇長谷川太郎
落合 治

吾々は第 1 報に於いて常温硬度、及び短時間常温及び高温引張試験により、時効処理及び hot cold working 2 種の熱処理状態に於ける Nb の影響、hot cold working の加工条件が上記物理的性質に及ぼす影響を調査した。第 2 報に於いては同一の試験材に対し第 1 報と同様の目的を以て、既報 (昭和 29 年春季講演会報告) のクリープ試験機によりクリープ破断試験により熱処理及び Nb の影響を調べ、長時間、高温に於ける使用目的に対する本合金の特性を推察した。

時効処理状態にて 650, 700°C 2 種の試験温度でクリ

ープ破断試験を行つた結果、破断時間 100 hr 以内のときは 650°C では Nb を含むとき少々破断時間が短く、700°C では逆に Nb を含むとき破断時間は長くなる。又何れの試験温度に於ても Nb によりクリープ速度は小になり破断時の伸びは大となる。

Nb は C の安定化作用による時効を阻止し、Nb を含まぬ時は試験温度が高くなる程時効速度は大となり、特に粒界の炭化物析出によりクリープ破断時間を短くし又破断時の伸びを減少するために如上の現象は生ずるのであろう。時効処理状態に於けるクリープ破断試験結果は前報にのべた短時間引張試験と比較すると、高温に於ける靱性に及ぼす Nb の影響は之を推察出来たが、強度については短時間試験では推察出来ぬ特性であつた。第 1 表に時効状態に於けるクリープ破断試験成績を示す。

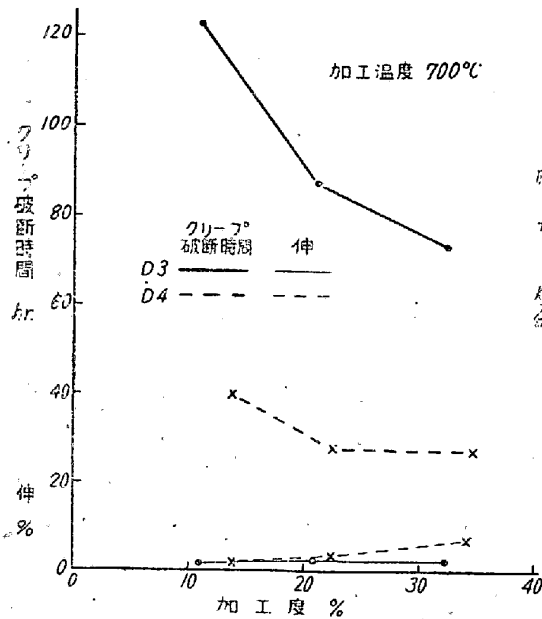
次に第 1 報に於けると同様に hot cold working の加工条件を变化し 650°C にて 35 kg/mm² の応力でクリープ破断試験を行つたとき、加工温度、加工度のクリープ破断時間及び破断後の伸びに及ぼす影響を第 1, 第 2 図に示す。

hot cold working 後 Nb のクリープ破断試験結果に与える影響は第 1, 第 2 図に示す如く極めて明らかで、Nb によりクリープ破断時間、伸びは著しく向上し、クリープ速度は小になる。本熱処理後は Nb の効果は時効処理後より顕著であり、又短時間引張試験結果を一層誇張して居る。

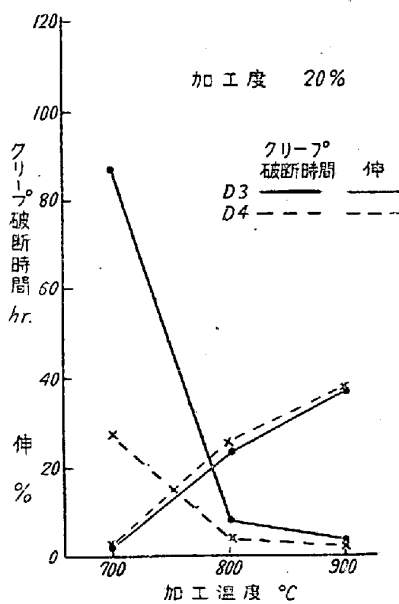
hot cold working の加工条件としては加工温度がクリープ破断試験に最も顕著に影響し、加工温度が 900°C より 700°C の間低温になれば破断時間は長くなり、その反面伸びは低下し加工温度 700°C では 10% 以下となることは短時間引張試験と同様である。又加工温度 700°C にて加工度を变化した時加工度が大となれば著しく破断

第 1 表 19-9 D.L. のクリープ破断試験結果

熱 處 理	試料番號	試験温度 °C	應 力 kg/mm ²	クリープ速度 %/hr.	破断時間 hr. min.	破断後伸 %	硬度ロックウェル“C”		
							試験前	試験後	
固溶化處理—時効	D . 41	700	20	0.3	15, 38	10.0	28	20	
	〃	〃	〃	1	19, 13	57.1	17	16	
	〃	〃	15	0.05	253, 25	33.9	〃	〃	
	〃	〃	13	0.004	918, 52	9.7	〃	〃	
	〃	D 41	650	25	0.15	55, 12	15.8	28	20
	〃	D 31	〃	〃	0.35	45, 04	51.9	17	16
	〃	〃	〃	22	0.02	273, 04	22.7	〃	〃
	〃	〃	〃	20	0.006	816, 25	24.6	〃	〃
	〃	〃	600	40	4	3, 59	34.8	〃	〃
	〃	〃	〃	35	0.8	20, 24	41.4	〃	〃
	〃	〃	〃	30	0.9	130, 05	28.0	〃	〃
	〃	〃	〃	27.5	0.014	439, 28	17.4	〃	〃
	〃	〃	〃	26	0.003	1527, 23	17.0	〃	〃



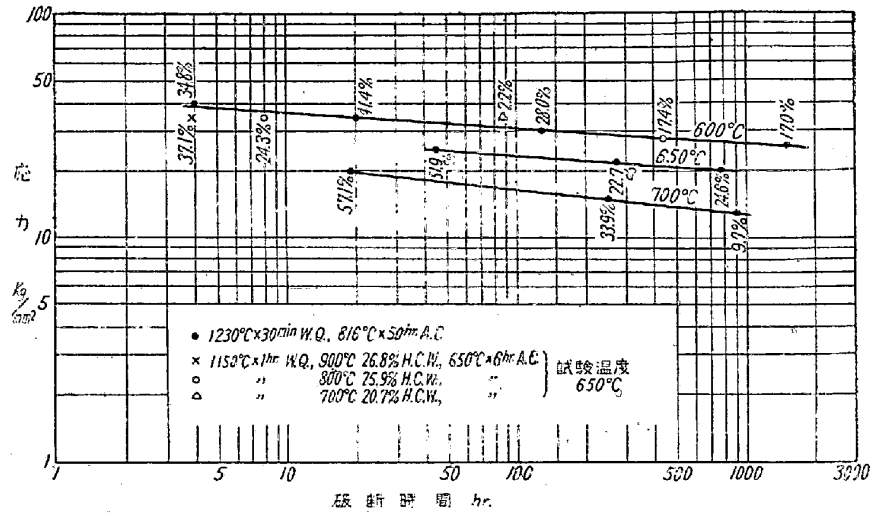
第1圖 19-9 D.L. H.C.W. の加工温度 700°C のクリープ破断試験成績に及ぼす影響
試験温度 650°C 応力 35 kg/mm²



第2圖 19-9 D.L. H.C.W. の加工温度 20% のクリープ破断試験成績に及ぼす影響
試験温度 650°C 応力 35 kg/mm²

時間が減少することは短時間引張試験では認められなかつた所である。

標準成分の 19-9 D.L. の時効処理状態にて 700°, 650°, 600°C の試験温度で 1000 hr 迄の一連のクリープ破断試験を行つた結果(応力-破断時間関係)を第3図に示す。本図によれば 650°C にて hot cold working を施したものは、時効処理状態のものに比し約 4 kg/mm² 程度クリープ破断強度が大なることが明らかである。



第3圖 19-9 D.L. のクリープ破断試験結果

クリープ破断試験後の試験片の顕微鏡組織観察の結果破断は多くの場合粒界破断であり、Nb 添加によりクリープ破断前に粒界に生ずるミクロ的空隙の発生を防止しこれより推察するに Nb は高温に於ける粒界の強度の低下を阻止しクリープ破断時間を増加すると共に、クリープ速度を減少するに有効であると考えられる。

クリープ破断試験結果より見るに、第1報にのべた常温硬度、短時間常温及び高温引張試験結果と同一傾向又は著しく之を誇張した結果となる時と、逆の関係となることがあり、両者の相関々係は簡単には論ぜられぬことがわかる。又クープ破断試験にて比較的短時間試験の結果は長時間試験結果と必ずしも同一傾向をとらず、高温で、長時間の使用に供するこの種合金に対して長時間クリープ試験の必要性を痛感した。

(35) 耐熱鋼の研究 (VIII)

(Timken 16-25-6 合金の溶体化処理について)
Study of Heat-Resisting Steel (VIII)
(Solution Treatment of Timken 16-25-6 Alloy)

Etichiro Asano

東都製鋼 K.K. 工 浅野 栄一郎

I. 緒言

Timken 16-25-6 耐熱鋼の析出現象、加工効果の影響等については既に(I)~(VII)に亘つて報告して来た。是等の実験に於いては、固溶体化処理を一般に 1150°C~1200°C, 1 hr. という条件で施した。一方熱間加工後の固溶体化処理の温度、時間等の相違による試料の硬度変化、組織の差、結晶粒度の差等について調べ、且つ固溶