

## 低温における鋼の機械的性質について(第1報)

その他(別言語等) のタイトル	On the Mechanical Properties of Steels at Low Temperatures (1)
著者	内藤 正鄰, 菊地 千之
雑誌名	室蘭工業大学研究報告
巻	3
号	2
ページ	373-376
発行年	1959-06-20
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/3129">http://hdl.handle.net/10258/3129</a>

# 低温における鋼の機械的性質について (第1報)

内藤正鄰・菊地千之

## On the Mechanical Properties of Steels at Low Temperatures (I)

Masachika Naito and Kazuyuki Kikuchi

### Abstract

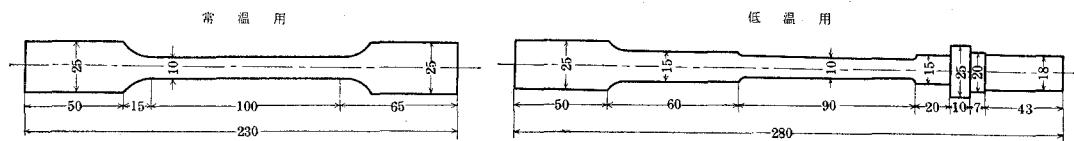
For the purpose of examining the mechanical properties of steels at low temperatures, fundamental experiments were carried out. The Young's modulus, tensile strength, yielding point, elongation, and the percentage of contraction were measured at temperature of  $-183^{\circ}\text{C}$  by the cold tensile test.

### I. 緒 言

低温度における鋼の機械的性質を考究するためにまずその基本的緒性質すなわち、引張強さ、伸び、絞り、ヤング係数、降伏点等の測定を行つた。低温の引張強さ、伸び等の測定は比較的容易なので古くからかなり多く行われているが<sup>1)2)</sup>、ヤング係数の測定についてはその測定の困難性から研究も比較的少ない。近時抵抗線歪測定法が非常に発達したが、低温においてもその利用の可能性が認められたので、本実験においてもこれを利用し市販の軟鋼を試料に用い、 $-183^{\circ}\text{C}$ において諸種の測定を行つた結果を報告する。

### II. 実験方法

本実験に使用した材料は市販の軟鋼丸棒 (0.13% C) で、これを  $600^{\circ}\text{C}$  で 1.5 時間加熱後炉内冷却して焼鈍を行つた。試験片寸法は第 1 図に示すように低温用は平行部の温度をなるべく一様に保つように特殊の形状、寸法にした。



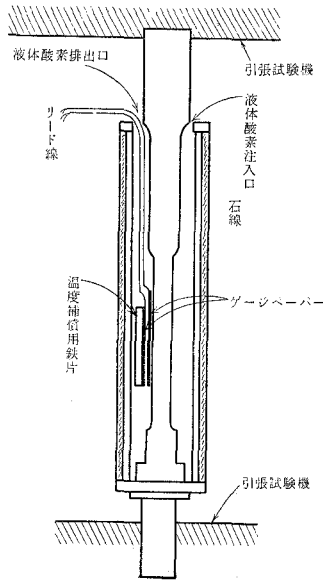
第1図 試験片

試験片冷却装置は第2図に示すように、外部を絶縁円筒で保護し試験中冷却剤は常に円筒内に充満するようにした。試験片の温度は冷却剤充満後5分以内で冷却剤と同一温度になることを予備実験(試験片と同一寸法で中心に熱電対挿入用の穴のあいたものを用い)で確めた。冷却剤として液体酸素(-183°C)を使用した。

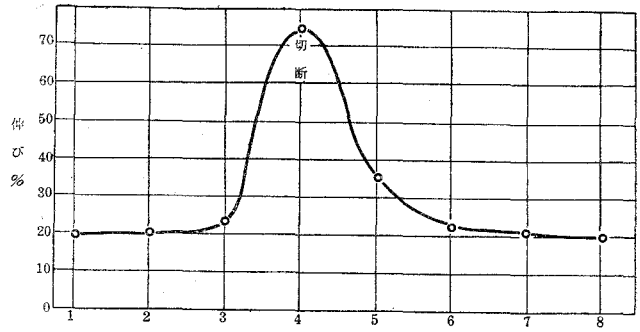
ひずみの測定には共和無線製ストレインメーター、およびストレインゲージ(K12)を使用した。ゲージは-183°Cでも充分使用に耐えた。伸び、絞りの測定には読取顕微鏡を使用した。

III. 測定結果

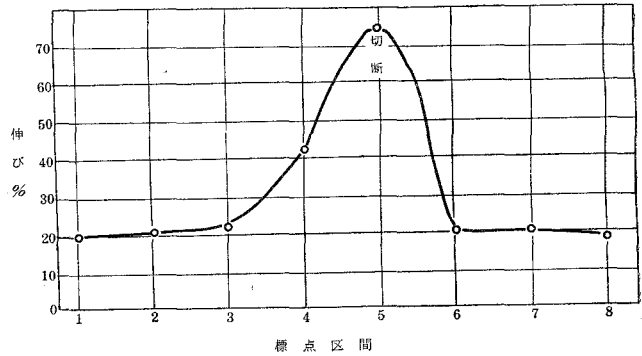
第3~6図に常温および低温における引張の場合の、各標点区間に対する伸びを示



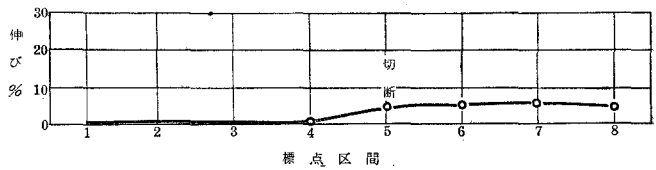
第2図 試験装置



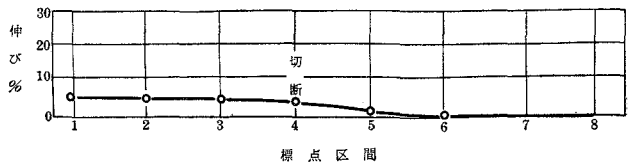
第3図 試験片 No. 2 (常温)



第4図 試験片 No. 2 (常温)



第5図 試験片 No. 3 (-183°C)



第6図 試験片 No. 4 (-183°C)

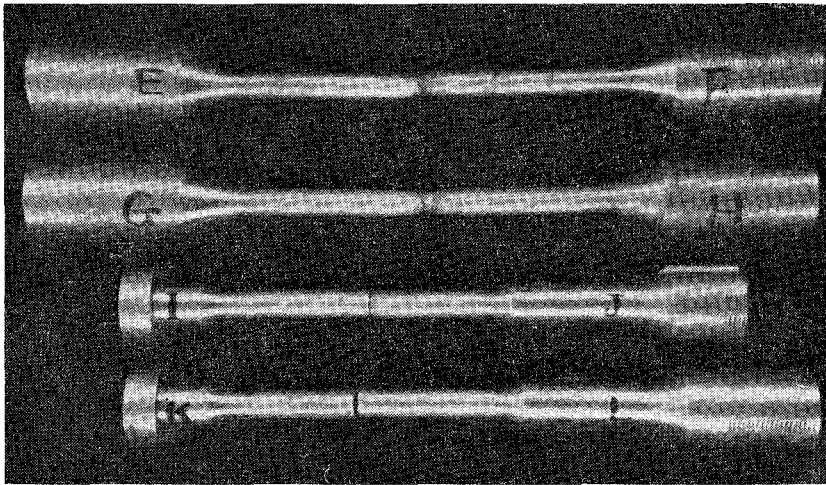
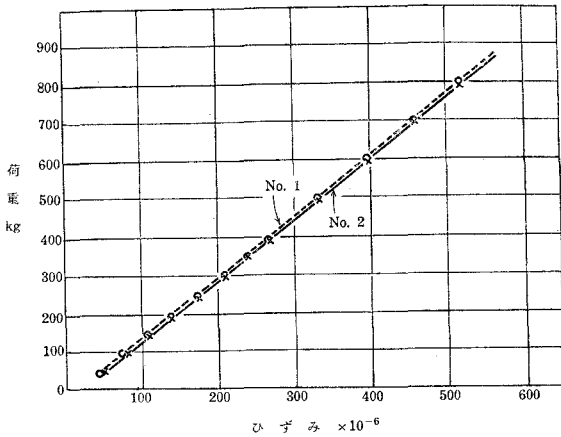
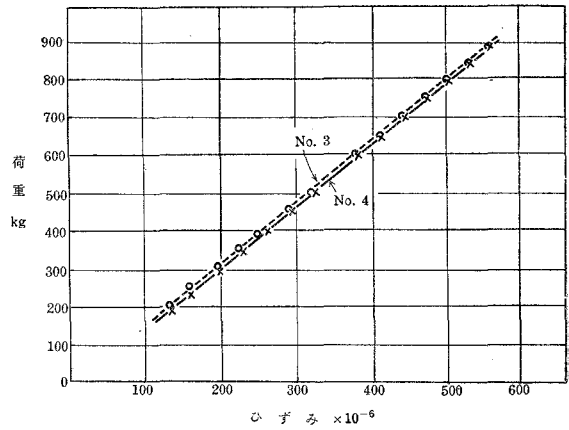


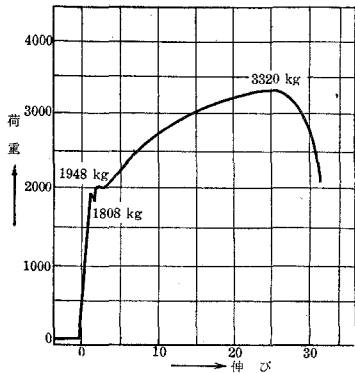
写真 1



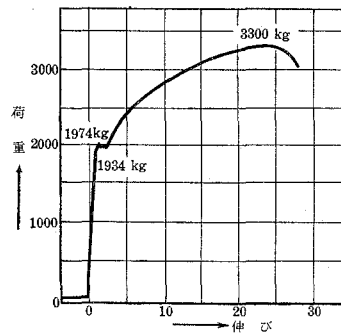
第7図 荷重-ひずみ線図(試験片 No. 1, 2 常温)



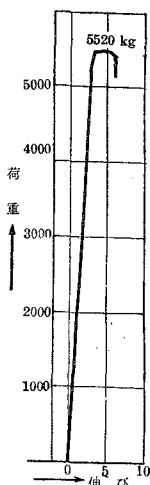
第8図 荷重-ひずみ線図(試験片 No. 3, 4 -183°C)



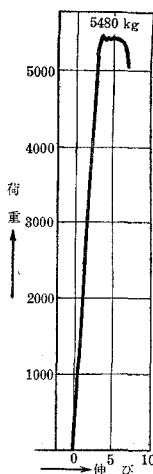
第9図 荷重-伸び線図(試験片 No. 1 常温)



第10図 荷重-伸び線図(試験片 No. 2 常温)



第11図 荷重-伸び線図  
(試験片 No. 3 -183°C)



第12図 荷重-伸び線図  
(試験片 No. 4 -183°C)

す。低温では常温と異なり必ずしも切断個所に最大の伸びが現れないことが分る。第7, 8図は抵抗線ひずみ測定による弾性限内の荷重ひずみ曲線を, 第9~12図は引張試験機附属の自記記録装置によるそれを示す。表は実験結果より計算した諸値をまとめたものである。写真は常温, 低温それぞれの確断面を示す。

#### IV. 考察および結言

引張強さは  $-183^{\circ}\text{C}$  において常温の場合の倍近く強度が増すが, 伸び, 絞りは著しく少なくなり脆性破断を示す (写真 IJ, KL 参照)。したがって降伏点は明りようにあらわれなかつた。ヤング係数は低温でも常温とほとんど変わらずほぼ同じ値を示した。

表

試験片 軟鋼(0.13% C)	試験温度 °C	降伏点 kg/mm <sup>2</sup>	引張強さ kg/mm <sup>2</sup>	伸び %	絞り %	ヤング係数 1×10 <sup>6</sup> kg/cm
No. 1	常温 (10)	23.6	40.2	29.3	69.6	2.0
No. 2	"	23.9	39.9	29.8	69.8	2.0
No. 3	低温 (-183)	—	67.8	2.5	3.8	2.0
No. 4	"	—	67.1	2.8	5.6	2.0

終りに本研究は北海道科学研究費の補助を受けて行つたものであり, 液体酸素については富士鉄室蘭製鉄所の御援助を受けた。また実験の実施に当つては三橋教官ならびに若原, 下出両君に負うところ多くあわせて感謝の意を表する。

(昭和34年4月28日受理)

#### 文 献

- 1) Hadfield: IRON & STEEL INST (1905).
- 2) 川畑・深瀬: 金属 28, 597 (1958).