



## 軽金属材料の ニューフェイス

冷間加工をしただけで抗張力が90kg/mm<sup>2</sup>、比重が4.4の純金属と書けば、金属材料や航空機に関心を持たれる方は、おやと思つてごらんになるにちがいない。これは戦後軽金属材料のニューフェイスとして登場したチタンである。チタンは鋼の中に合金成分として少量入れるとか、化合物としては鹽化物が、現在の日本には用のなくなつた煙草の原料とか、通稱チタコンで知られている酸化チタン蓄電器、大きな壓電効果のあるチタン酸バリウム以外にはあまり聞いたこともなく、実験室の薬品棚にもほとんどお目にかからなかつ

た代物である。

このチタンが航空機用材料として注目されはじめたのは、抗張力もヤング率も現用のジュラルミンに比べてはるかに高いからである。チタンの機械的性質は表1のようなものであるが、表2にあげた普通の合金の性質と比較されたならば、チタンが金属材料のどのような位置を占めているかおわかりになると思う。その上耐蝕性が非常によく、不銹鋼に充分匹敵するという。その他チタンの効用をならべてみると、航空機の前縁はとかくきずがつきやすく、このきずは亂流を引おこし航空機の性能をいぢるしく低下するが、きずのつきにくい点ではジュラルミンよりもチタンは遙かにすぐれてゐるので前縁の保護材料には好適である。また超高速航空機の薄い翼や空間部分の大きい事が必要な個所には、鋼、アルミニウム合金、マグネシウム合金よりも有利である。150~200°C程度の

かりになると思う。

理化学辭典をしらべてみると、チタンは原子番號 22, 原子量 47.90, クラーク數では十番目で、地殻の成分の 0.46% を占めており、銅、ニッケル、マンガン、亜鉛等よりは多量に含まれている。鑛石は容易に選鑛されるが製鍊が非常にむづかしい。その理由は熔融温度が高いこと(約 1730°C)、熔融状態では化學的に相當活潑なこと、ガス、とりわけ酸素や窒素を吸収すると脆くなり金属材料としては使用にたえないことである。そのため特殊な製鍊方法が用いられている。すなわち TiO<sub>2</sub> を TiH<sub>2</sub> にして、これから粉末状のチタンを作り焼結する。また TiCl<sub>4</sub> を Mg で還元する。或は鑛石を還元して粗チタンを作り、これに I<sub>2</sub> を作用させて揮發性の TiI<sub>4</sub> にして、これを熱分解させる沃化法等種々あるが、最も純度のよいのが沃化法である。製法によつて相當に性質も變つてくる(表1参照)。溶解するには電弧爐か高周波爐を使い、酸素や窒素が吸収されるのを防ぐために、特殊な形状のルツボや鑄型を使い、真空中または不活性ガスのアルゴン中で溶解、鑄造ができるようになってゐる。

チタン系合金も種々研究されてはいるが、斷片的な報告の範圍を出ていないが、本格的な研究が始まつたのが 1946 年のことであるので、今後の研究には大いに注目する必要がある。

なおチタンの結晶構造は、860°C 以下は稠密六方 ( $a=2.95\text{Å}$ ,  $c=4.69\text{Å}$ ) 900°C 以上では體心立方、860~900°C は不明である。また熱膨張係数は  $8.5 \times 10^{-6}/\text{°C}$  である。

このようにチタンは数多くの特長をもつてゐるが、高價なために使用するのに大きな制限を受けているのが現状である。おことわりする必要はないと思うが以上のことはすべてアチラの國アメリカの話である。(1949・10・31 大澤真人・物工)

(Metal Progress, Feb. 及び Mar. 1949年  
及び Nature, vol. 164 July. 1949年より)

☆ ☆ ☆

表1 チタンの諸性質

性質	製造方法	
	沃化法	Mg で還元
	燒	鈍
抗張力 (kg/mm <sup>2</sup> )	26~38	56
降伏點 (kg/mm <sup>2</sup> )	14~17	51
比例限 (kg/mm <sup>2</sup> )	7	27
伸 (%)	40	25
断面收縮 (%)	75	55
ヤング率 (kg/mm <sup>2</sup> )	9,800~10,700	11,200~11,500
比抵抗 (μΩcm)	42	55

冷間加工材 (加工度 50%)

抗張力 (kg/mm <sup>2</sup> )	68	88
降伏點 (kg/mm <sup>2</sup> )	55	77
伸 (%)	11	12
断面收縮 (%)	75	30

表2 主な合金の機械的性質

合金名	抗張力 (kg/mm <sup>2</sup> )	伸 (%)	ヤング率 (kg/mm <sup>2</sup> )	比重
超ジュラルミン(S.D.)	47	20	7,200	2.8
高力マグネシウム合金(AZM)	28~32	11~16	4,500	1.8
黄銅 (七三)	36	50	11,000	8.3
高力黄銅 (MA-2)	63	25	10,070	8.3
炭素鋼 (0.25%C)	44~52	24~35	21,000~22,000	7.8
" (0.60%C)	70~85	40~50	21,000~22,000	7.8