

Dumet

特 長

ジュメット線は鉄—ニッケル合金の心金に銅を被覆した複合線です。社内での使用実績をもとに、それぞれの適用分野に合ったジュメット線を素材から一貫生産しており、1970年以来日本工業規格指定工場 (JIS H 4541 許可番号369272番) となっています。東芝のジュメット線は、心金と銅とが強固で均一な拡散層により直接接着されているため、界面の密着不良やクラック、管内汚染などの心配のない、品質の安定した信頼性の高いジュメット線です。

線の表面仕上げ方法には、亜酸化銅層 (Cu_2O) とほう砂層 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) とで構成するボレート仕上げと、亜酸化銅層のみで構成するオキシダイズ仕上げの2種類があります。管球用としては前者のボレート仕上げしたものが一般的ですが、アルカリ成分をきらう半導体デバイス用には後者のオキシダイズ仕上げしたものが利用されています。

特性一覧表

		一般用 (照明用)	半導体用
化学的成分 (wt%)	心材	Ni 41~43 Fe bal.	Ni 46~48 Fe bal.
	銅層	Cu 99.98以上	
熱膨張係数 ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)	軸	60×10^{-7}	86×10^{-7}
	半径	93×10^{-7}	93×10^{-7}
引張特性	強度	569MPa (58kgf/mm ²) 以下	
	伸び	15または20%以上 (線径による)	

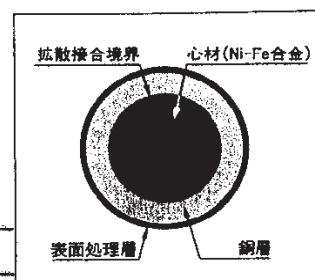


図1: 東芝ジュメット線の断面図

Dumet

ジュメット線の熱膨張特性は心金成分のニッケル量と銅比率により支配されます。図2はDUX-B(JIS記号 DW1)およびDUX-D(JIS記号 DW2)の熱膨張曲線を示します。いずれも線の半径方向の値はほぼ軟質ガラスのそれと一致します。

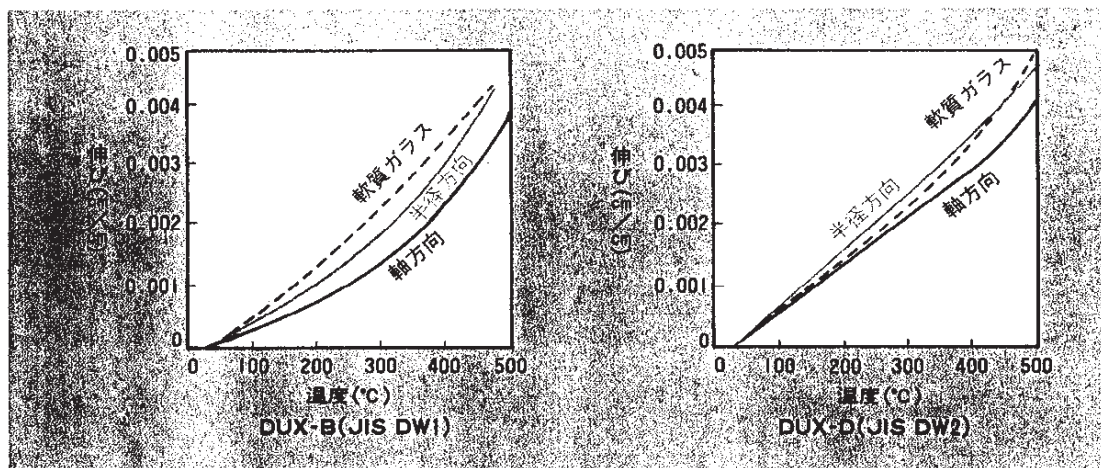


図2：熱膨張曲線

ジュメット線のガラス封着においては、表面ボレート層(もしくは亜酸化銅層)とガラスとのぬれ、および固溶拡散現象が重要な役割を果たします。ジュメット線の封着状態の評価は、封着後のジュメット線表面の外観色調で簡易的に判断できます。理想的な封着がなされている場合のジュメット線の色調は金属光沢のある赤味をおびた黄金色もしくはあずき色を呈します。また、その時のガラス-ジュメット線界面の残留亜酸化銅層の膜厚は1~3 μm です。通常、封着時の焼き込みによるガラス中への銅元素の拡散は、10~20 μm です。東芝では理想的な封着状態を得るために、その用途に応じてジュメット線の色調をLK(亜酸化銅層厚1 μm 以下)、LL(1~3 μm)、LM(3 μm 以上)の3種類に区分しています。

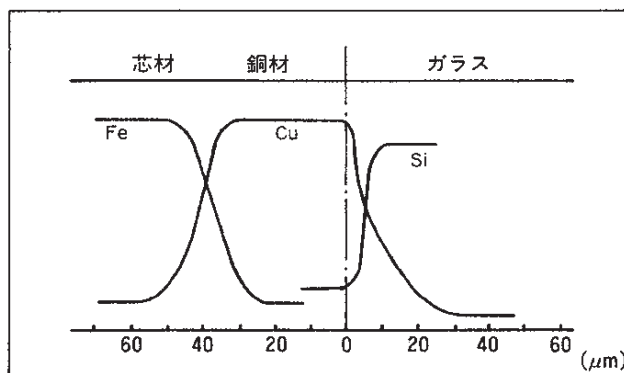
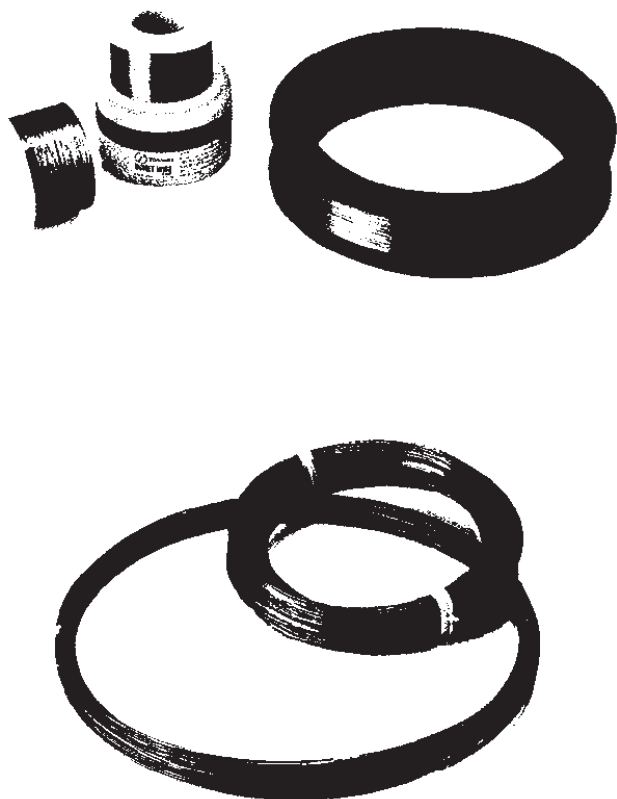


図3：ジュメット-ガラス界面の拡散状態



ジュメット線の標準換算表

公称寸法 (φmm)	1000mあたり の重さ(g)	1kgあたり の長さ(m)
0.20	262	3800
0.25	410	2430
0.30	591	1690
0.35	805	1240
0.40	1050	950
0.45	1330	751
0.50	1640	608
0.60	2360	422
0.70	3220	310
0.80	4200	237
0.90	5320	187
1.00	6570	152
1.20	9460	105
1.50	14700	67



取扱い上のご注意

- ジュメット線を素手で触れないでください。
- ガラス封着する部分については、極端な折り曲げなど強加工は避けてください。
- ボレート仕上げしたジュメット線は、吸湿し白いほう砂の結晶を生じやすいので、保管状態に注意してください。特に高温湿気は禁物です。
- ジュメット線のガラス封着界面は亜酸化銅層により形成されているので、封着後も還元性の処理や、腐食性の物質による処理は避けてください。
- ボレート層、亜酸化銅層いずれも導電性が低いので、表面から電流を流して導入線を溶接加工する場合、色調の薄いジュメット線の利用をおすすめします。