

C7025

高性能连接器用铜合金

序言

C7025 合金是美国 Olin 开发的 Cu-Ni-Si 系的铜镍硅合金上加入 Mg 成分的时效处理型合金。量产后，受到以美国为中心的连接器的广泛好评，现在已是世界标准的连接器用铜合金。

JX 金属和 Olin 集团共同将 C7025 作为多源化材料的一种提供给客户。

请参考本技术资料，了解 7025 高性能铜合金的特征。

※本技术资料记载的数值为代表值。

特征

- (1) 高强度的同时具备优越的高导电性
- (2) 高温条件下也具有优异的耐应力缓和特性
- (3) 良好的折弯加工性

化学组成 (wt%)

	Cu	Ni	Si	Mg
成份	残	3.0	0.65	0.15

物理特性

导电率	45	%IACS (@20℃)
电阻率	38.3	nΩ・m (@20℃)
热传导率	180	W/mK
热膨胀系数	17.6	X10 ⁻⁶ /K (20 to 300℃)
弹性系数	131	kN/mm ²
密度	8.82	g/cm ³

机械特性

质别	抗拉强度 (Mpa)	0.2%屈服强度 (Mpa)	延伸率 (%)	维氏硬度
TM02	725 (650-740)	644 (min585)	13 (min10.0)	215 (190-240)
TM03	744 (680-760)	710 (min655)	9 (min5.0)	235 (200-250)
TM04	814 (750-840)	800 (min740)	3 (min1.0)	248 (225-275)
TMO4S	785 (710-830)	772 (min700)	3.8 (min1.0)	246 (210-260)
TR02	650 (607-726)	575 (min550)	10 (min6.0)	204 (180-220)

连接器用铜合金的强度和导电率

图 1 是连接器用主要铜合金的强度和导电率一览表，可以看出 C7025 合金在这些合金中强度很高，同时也有足够的导电性。

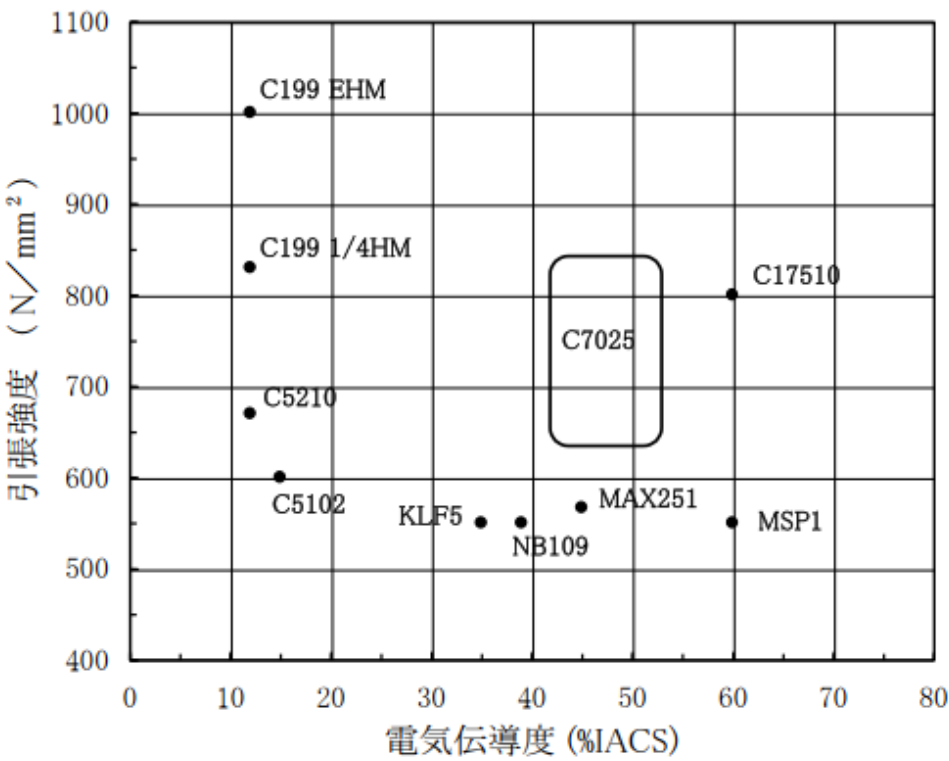


图 1 连接器用铜合金的抗拉强度和导电率

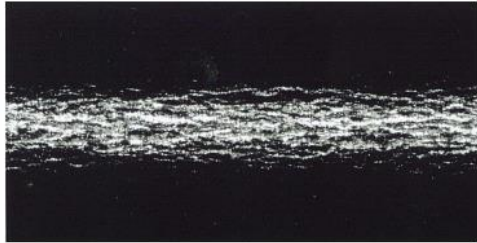
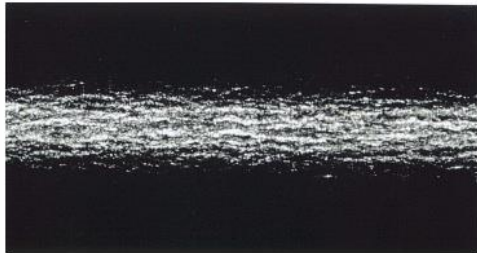
折弯加工性

为了研究 C7025 合金的折弯加工性，通过 W 折弯测试（测试材料形状：板厚×10[#]×60mm¹）对不同的折弯半径进行了折弯测试，不出现裂纹的状态下，最小折弯半径除以板厚得出的结论如下（MBR/t=Minimum Bend Radius/Thickness）。

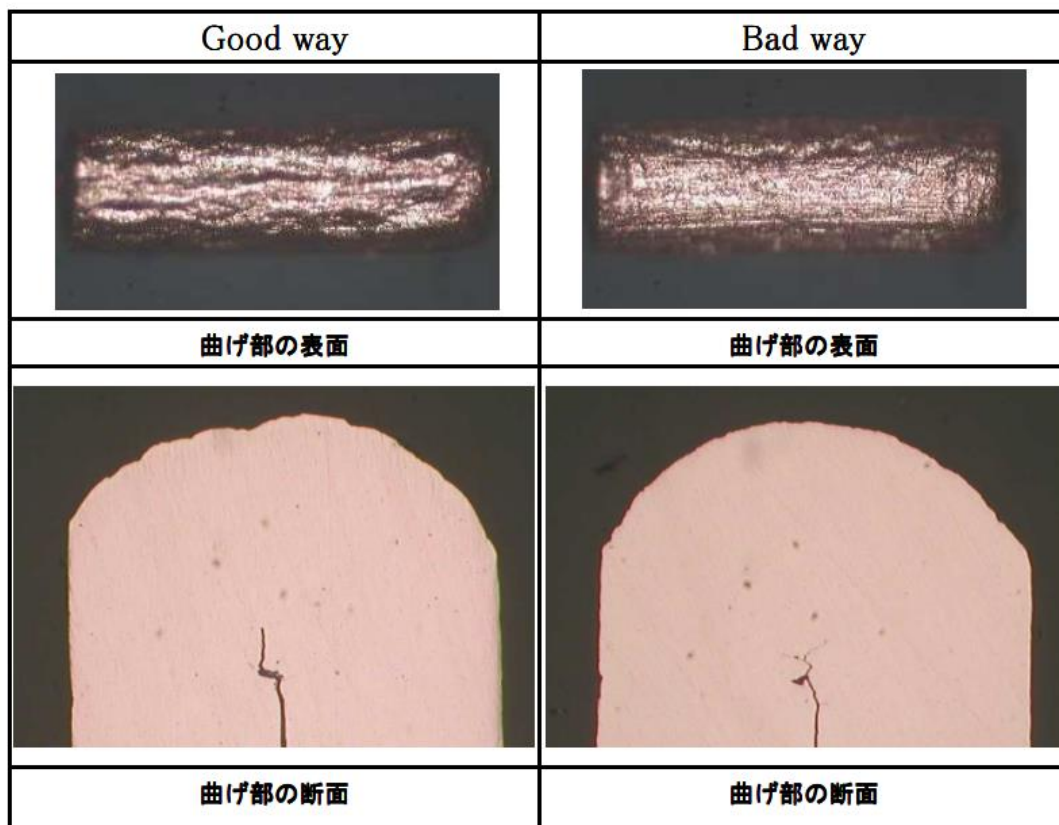
C7025 合金高强度的同时具有优越的折弯加工性，更换质别 TM04 折弯测试样品的宽度，折弯性评价的结果如图 2、3 所示。折弯宽度越小，折弯性能越好。

质别	MBR/t	
	Goodway	Badway
TM02	1.7	0
TM03	1.7	1.0
TM04	2.5	5.0
TM04S	1.5	1.0
TR02	1.5	4.0

※TM04S 是板厚 0.1 的数据。

	Good way	Bad way
TM02		
TM03		

90° W 折弯测试后折弯部表面的光学显微镜照片
折弯半径/材料板厚=1.0, 试验片宽：10mm



C7025R-TM04S 180° 紧密接触折弯测试后的折弯部表面和断面的观察结果
板厚：0.08mm、板宽：0.5mm

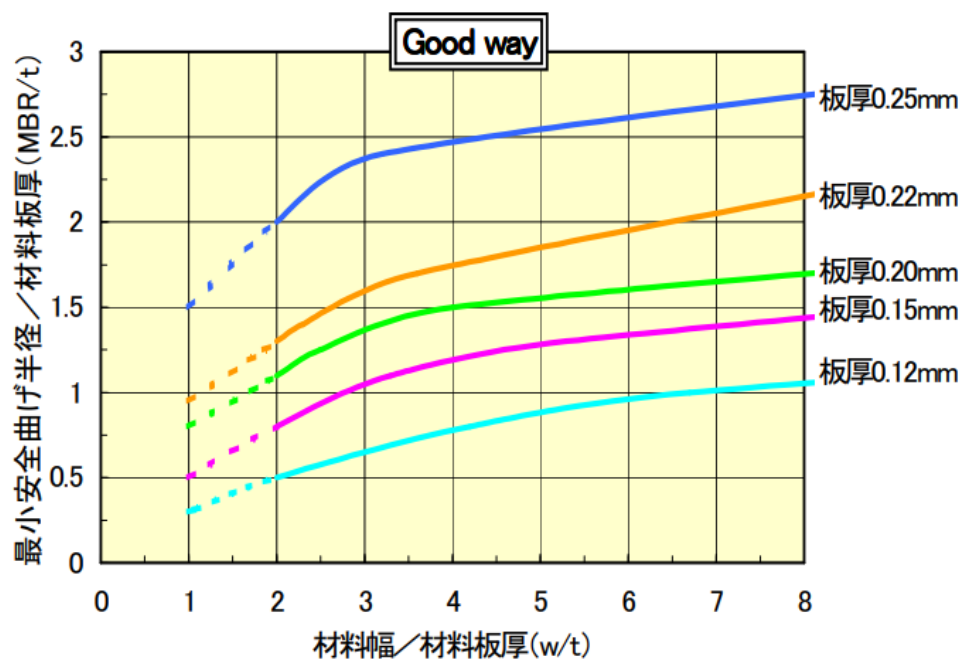


图2 TM04 变更测试片宽度后的折弯加工性（压延平行方向）

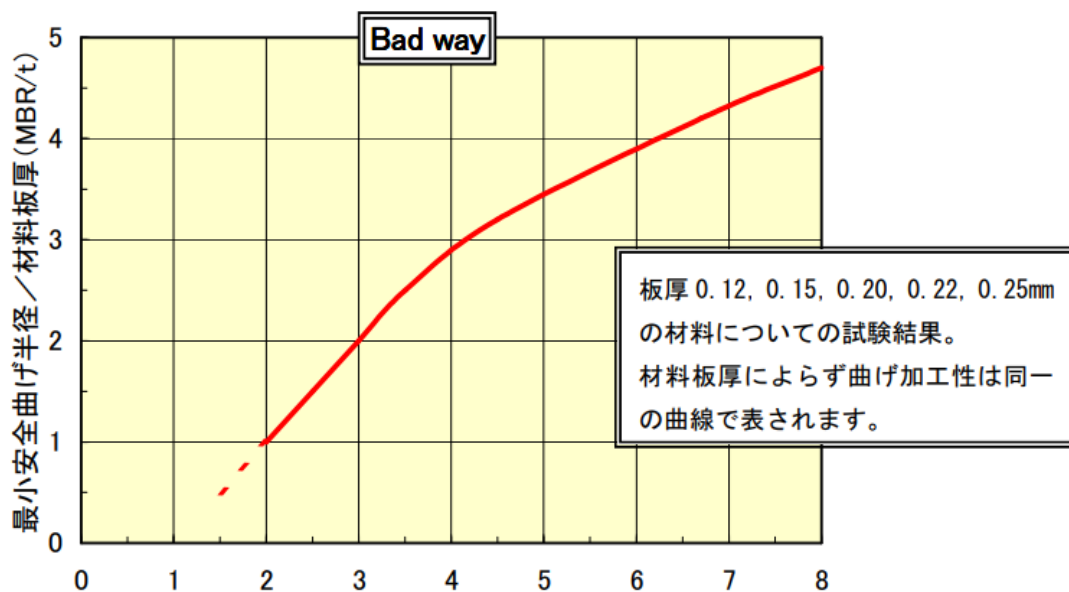


图3 TM04 变更测试片宽度后的折弯加工性（压延直角方向）

此图显示材料板厚越薄压延平行方向的折弯加工性越好，压延直角方向与板厚无关，材料宽和最小折弯半径的关系都是相同曲线。缩小测试材料的宽度并使其更接近实际宽度，可大大提高折弯加工性。

耐应力缓和特性

以下表示连接器的信赖性，换言之，耐应力缓和特性是判定产品是否能够长期维持适当接触力的评价标准。C7025 合金 150 ° C、1000hr 加热后，初期应力保持 80%以上，是此合金的一大优势。

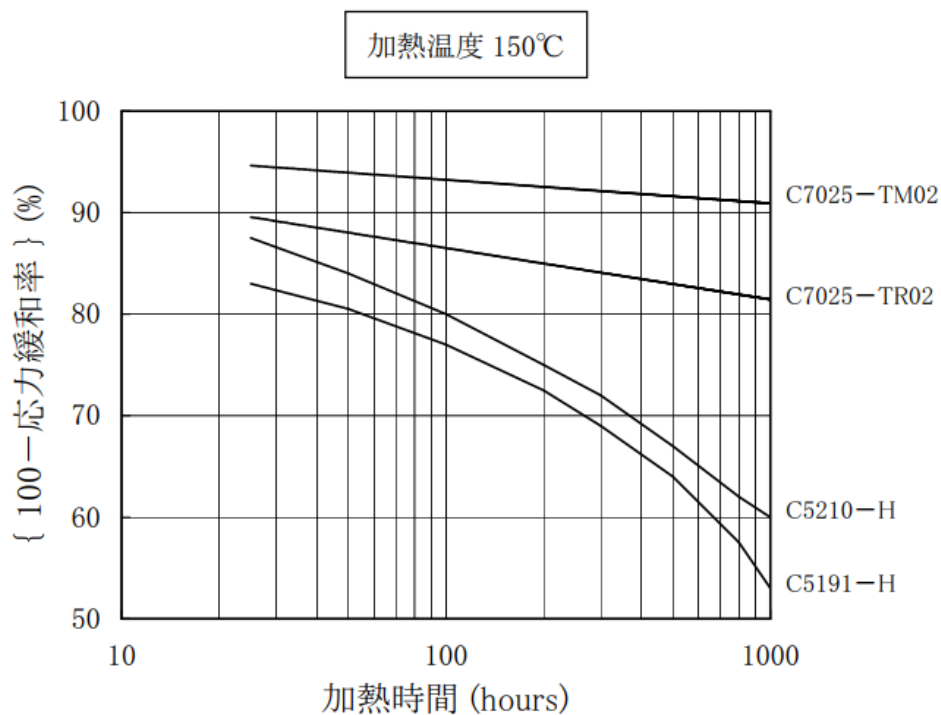


图 4 连接器用铜合金的耐应力缓和特性（加热温度 150° C）

应力—应变曲线

C7025-TM02, TM03, TM04, TM04S, TR02 的 Stress-Strain curve 如图 5-14 所示。

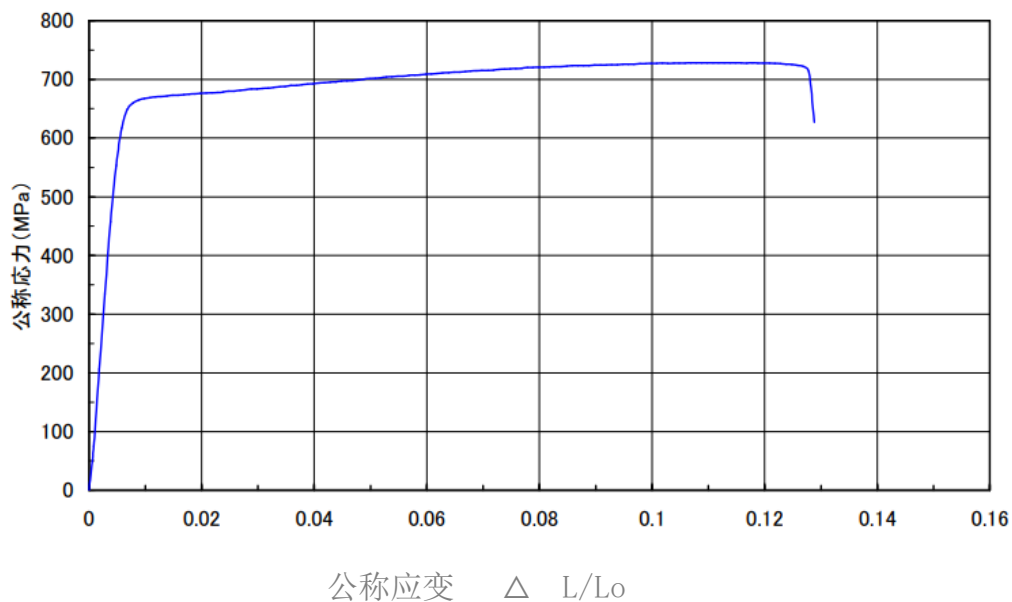


图 5 C7025-TM02 压延平行方向的 S-S 曲线图

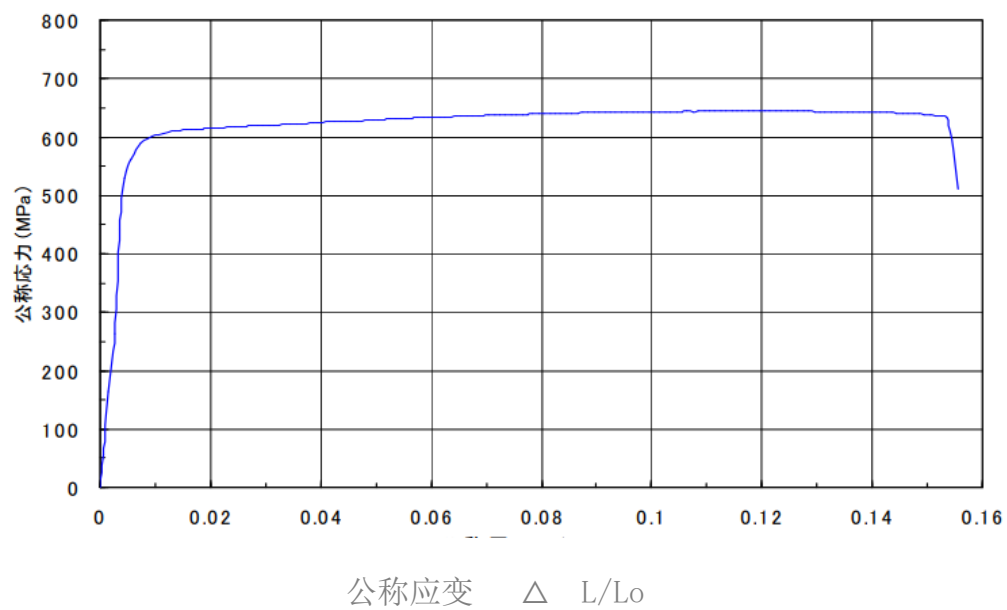


图 6 C7025-TM02 压延直角方向的 S-S 曲线图

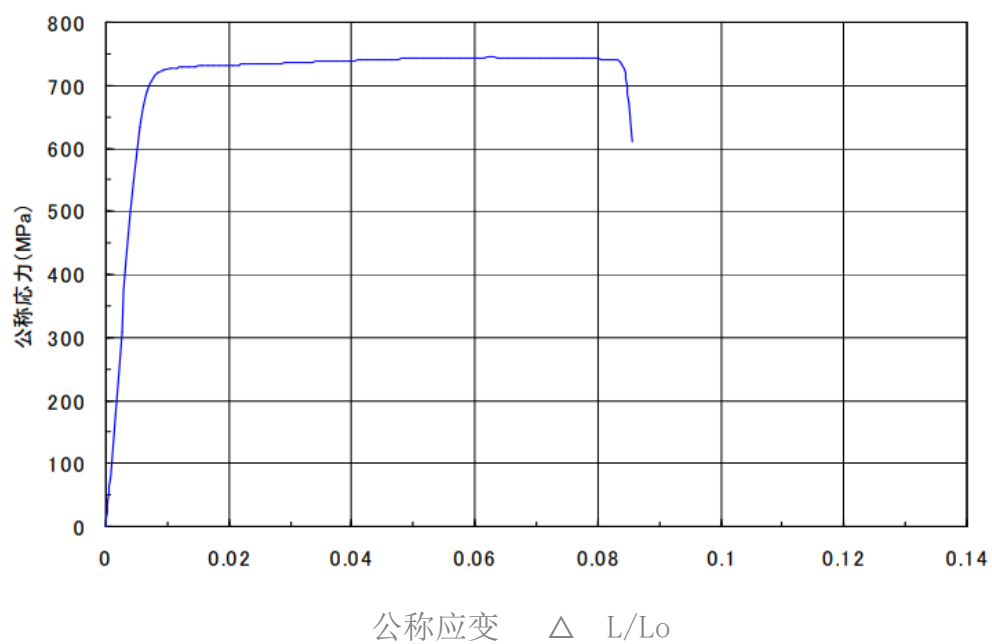


图 7 C7025-TM03 压延平行方向的 S-S 曲线图

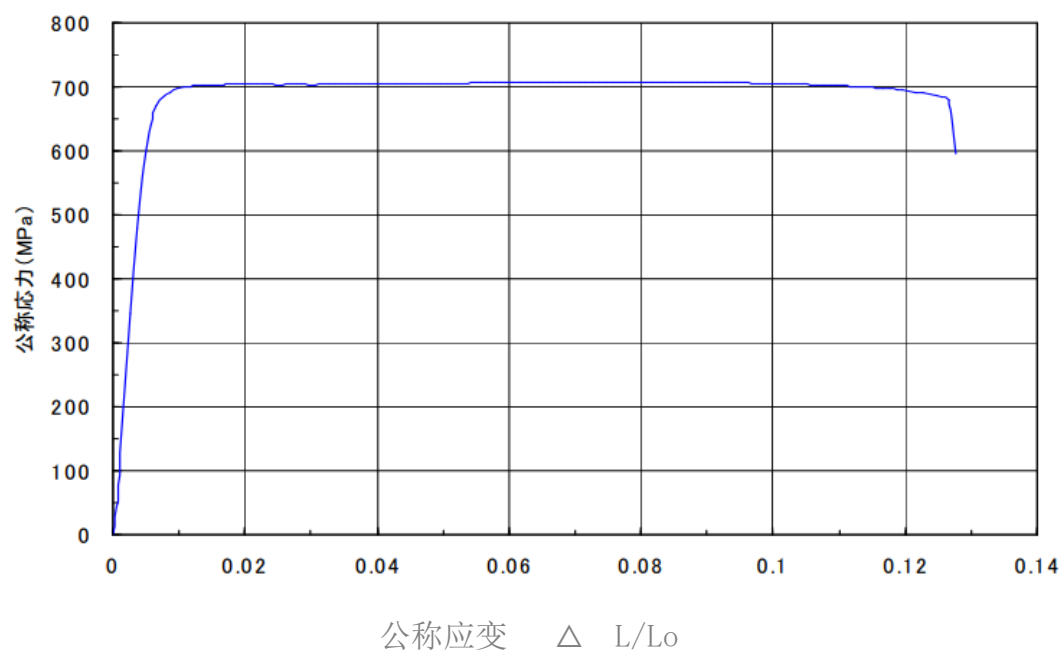


图 8 C7025-TM03 压延直角方向的 S-S 曲线图

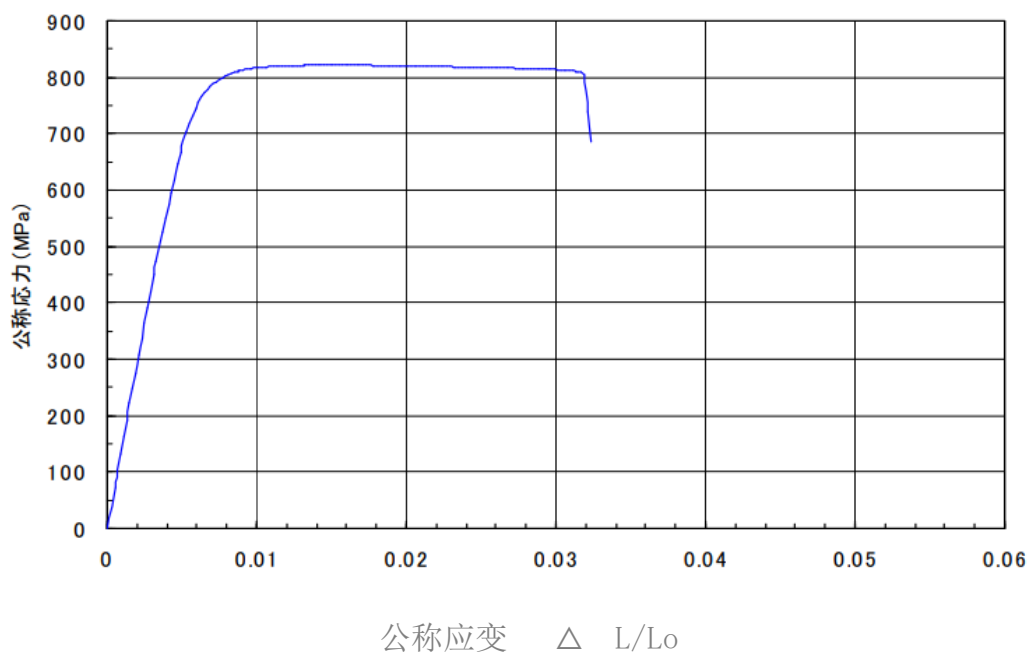
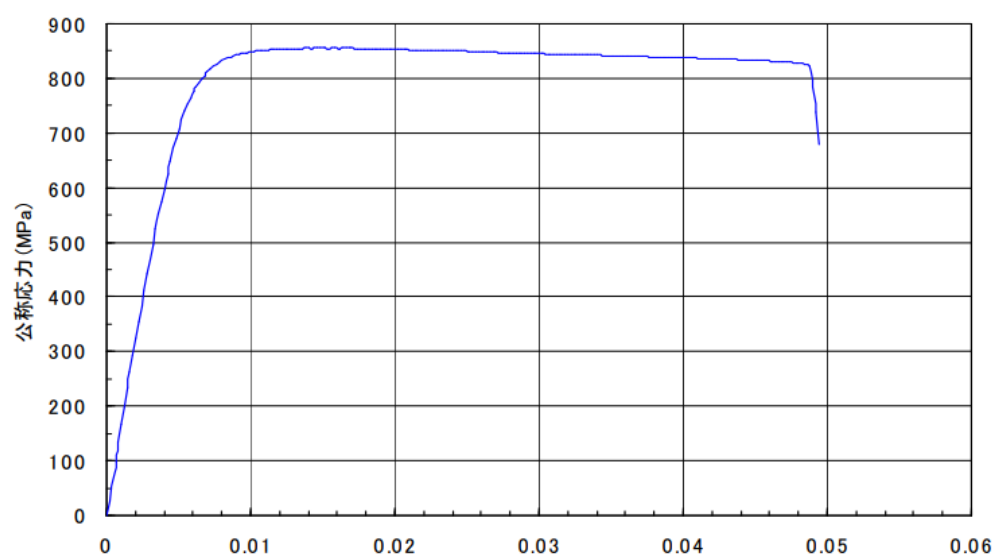
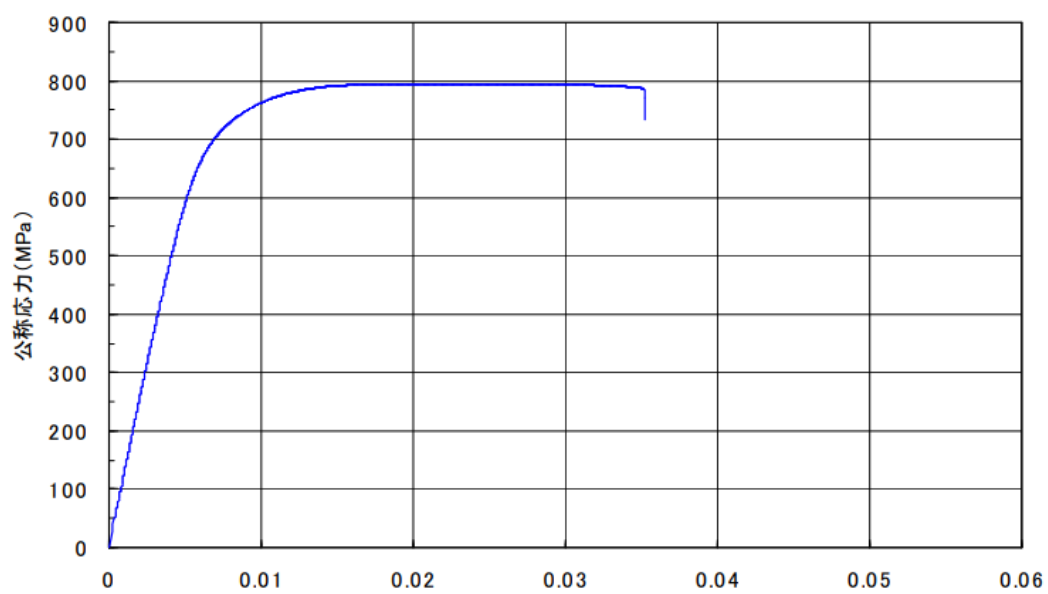


图 9 C7025-TM04 压延平行方向的 S-S 曲线图



公称应变 $\Delta L/L_0$

图 10 C7025-TM04 压延直角方向的 S-S 曲线图



公称应变 $\Delta L/L_0$

图 11 C7025-TM04S 压延平行方向的 S-S 曲线图

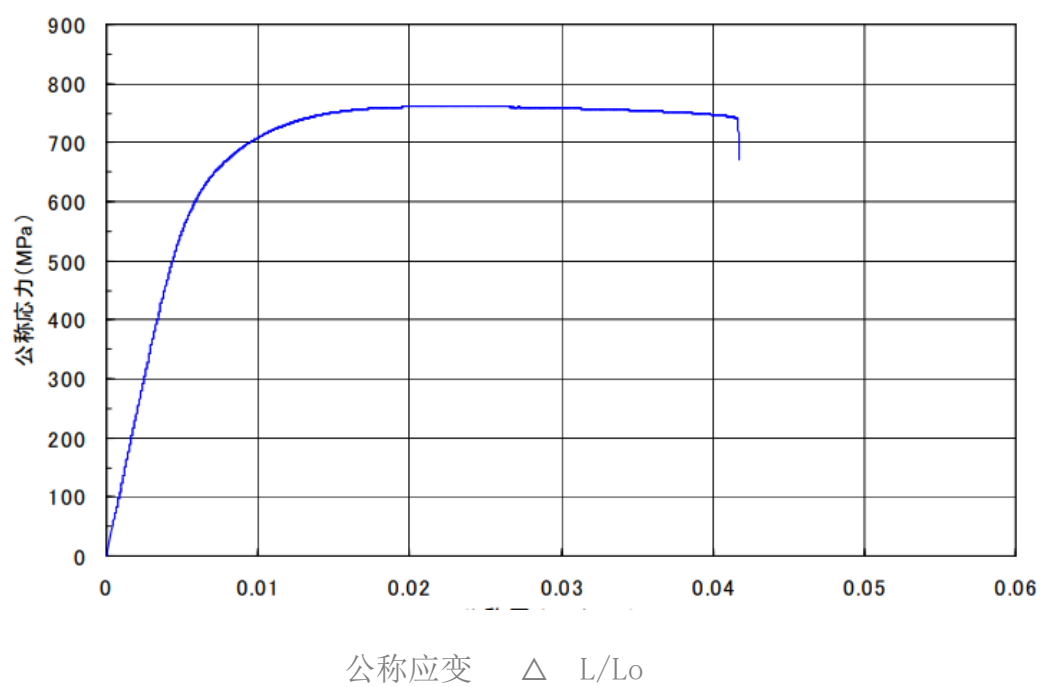


图 12 C7025-TM04S 压延直角方向的 S-S 曲线图

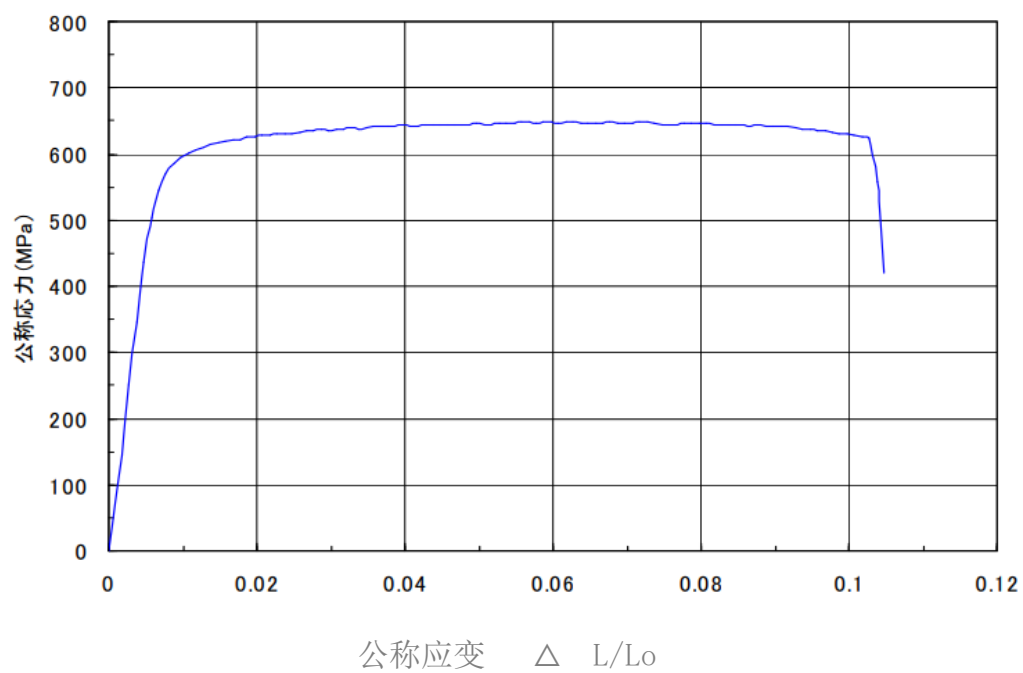


图 13 C7025-TR02 压延平行方向的 S-S 曲线图

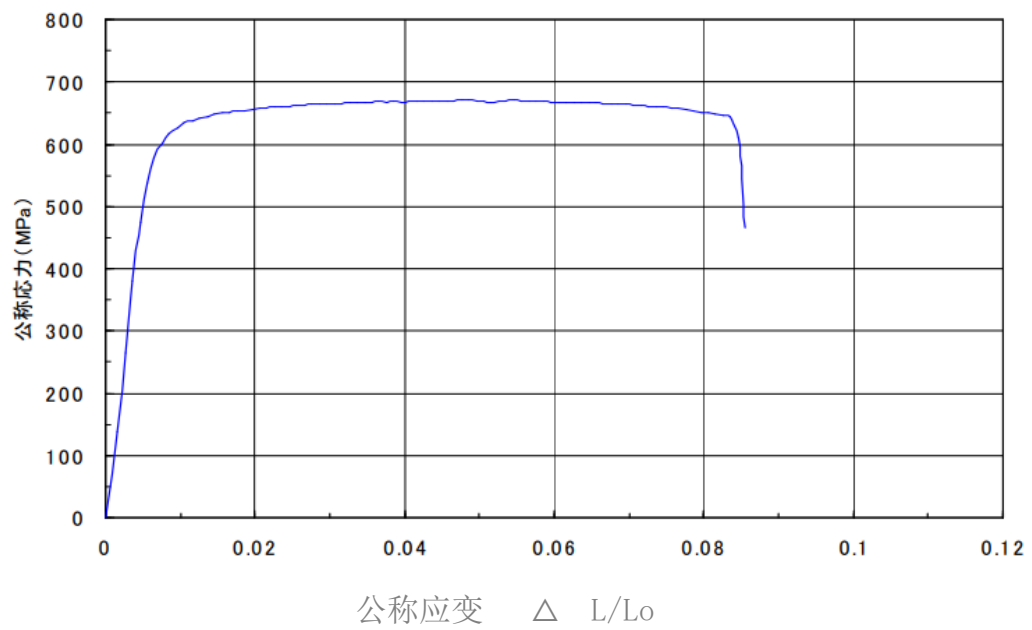


图 14 C7025-TR02 压延直角方向的 S-S 曲线图