

NKC388

连接器用高性能铜合金

序言

NKC388 合金不破坏传统的铜镍硅合金的强度-导电率-折弯加工性的平衡，与市面传统的铜镍硅合金不同，是一款强韧化很成功的合金。

请参考本技术资料，了解高性能铜合金 NKC388 的特征。

※本技术资料记载的数值为代表值。

特征

- (1) 同时具有高强度和高导电率
- (2) 高温条件下也具有优异的耐应力缓和特性
- (3) 优异的折弯加工性

化学组成 (wt%)

	Cu	Ni	Si	Mg	Mn
标准组成	残	3.4-4.2	0.7-1.0	0.05-0.3	0.11-0.20
代表值	残	3.8	0.8	0.1	0.13

物理特性

质别	SH	ESH	XSH	USH
导电率	38%IACS（@20℃）		34%IACS（@20℃）	
电阻率	45.4nΩ·m（@20℃）		50.7nΩ·m（@20℃）	
热传导率	160W/mK		143W/mK	
热膨胀系数	17.6x10 ⁻⁶ /K（20 to 200℃）			
弹性系数	123 kN/MM ²		L. D. 123kN/MM ²	L. D. 120 kN/MM ²
			T. D. 135kN/MM ²	T. D. 140 kN/MM ²
密度	8.82 g/cm3			

机械性能

质别	抗拉强度 (Mpa)	0.2%屈服强度 (N/mm ²)	延伸率 (%)	维氏硬度
SH	940 (890-990)	910 (860-960)	3 (min 1)	280 (250-310)
ESH	980 (930-1030)	950 (900-1000)	2.5 (min 1)	295 (265-325)
XSH	1030 (970-1090)	1000 (940-1060)	2.0 (min 1)	325 (285-350)
USH	L. D. : 1030 (970-1090) T. D. : 1130 (1070-1190)	L. D. : 1000 (940-1060) T. D. : 1100 (1040-1160)	L. D. : 2.0 (min 1.0) T. D. : 2.0 (min 1.0)	325 (285-350)

上段：代表值
下段：规格范围

连接器用铜合金的强度和导电率

图 1 是连接器用铜合金的强度和导电率的关系，可以看出，NKC388 在这些合金中强度很高，也有足够的导电性。

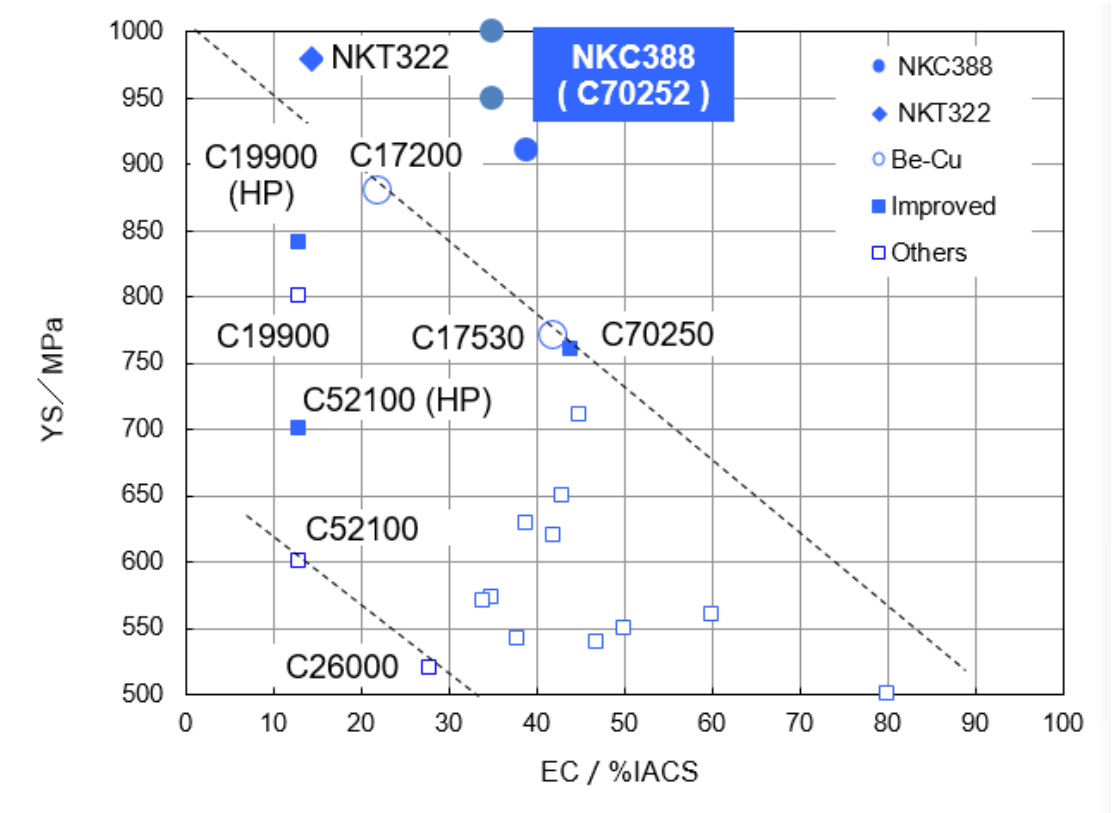


图 1 连接器用铜合金的强度和导电率的关系

折弯加工性

为了研究 NKC388 合金的折弯加工性，通过 W 折弯测试（测试材料形状：板厚 X10[#]X60mm¹），在不出现裂纹的状态下，最小折弯半径 (MBR：Minimum Bend Radius)除以板厚 (t:Thickness) 得出的结论 (MBR/t) 如表 4、图 2。NK388 具有高强度和优异的折弯加工性。更改质别 SH 折弯测试样品的宽度，折弯性评价结果如图 3、4。折弯宽度越小，折弯性越好。

质别	MBR/t	
	Goodway	Badway
SH	1.5	1.0
ESH	2.0	3.0

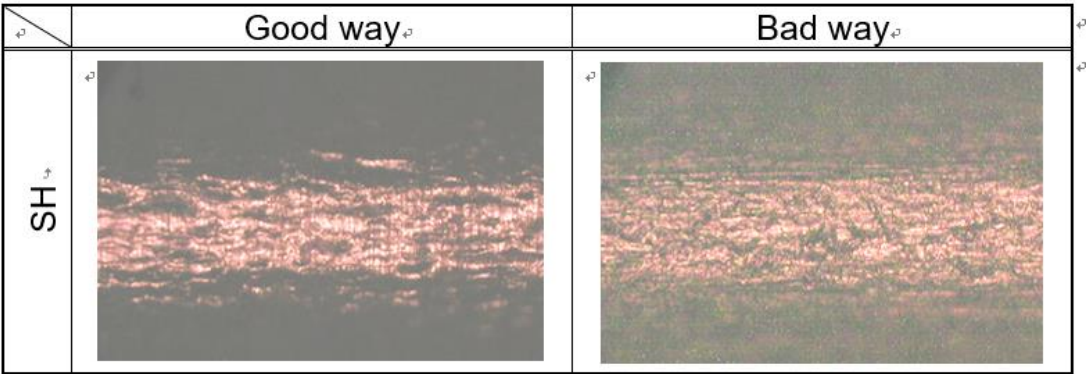


图 2 90° W 折弯测试后折弯部表面的光学显微镜照片
 （折弯半径/材料板厚=1.0, 试验片宽度：10mm、板厚：0.08mm）

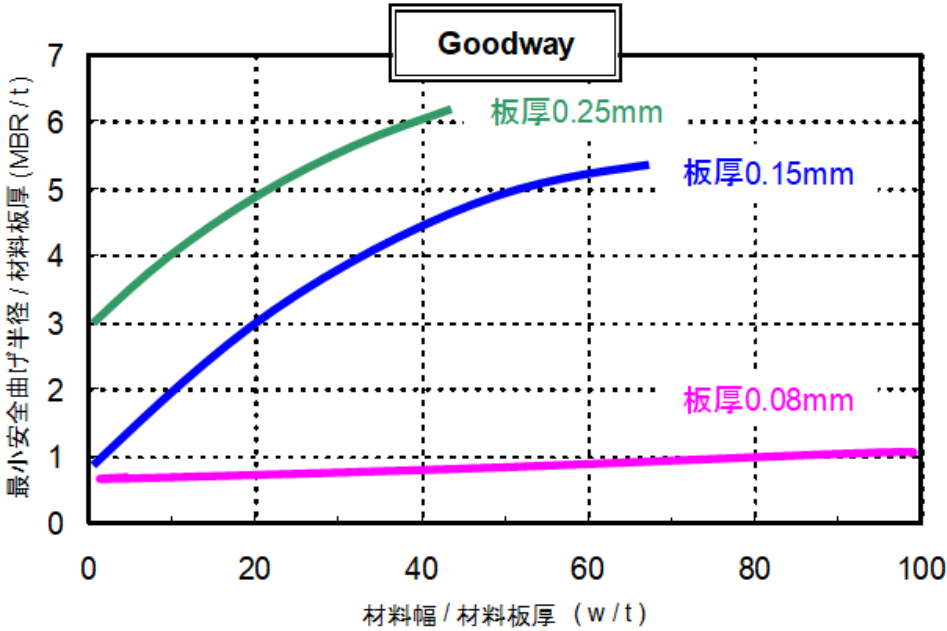


图 3 测试片宽度变更后 NK388-SH 的折弯加工性（压延平行方向）

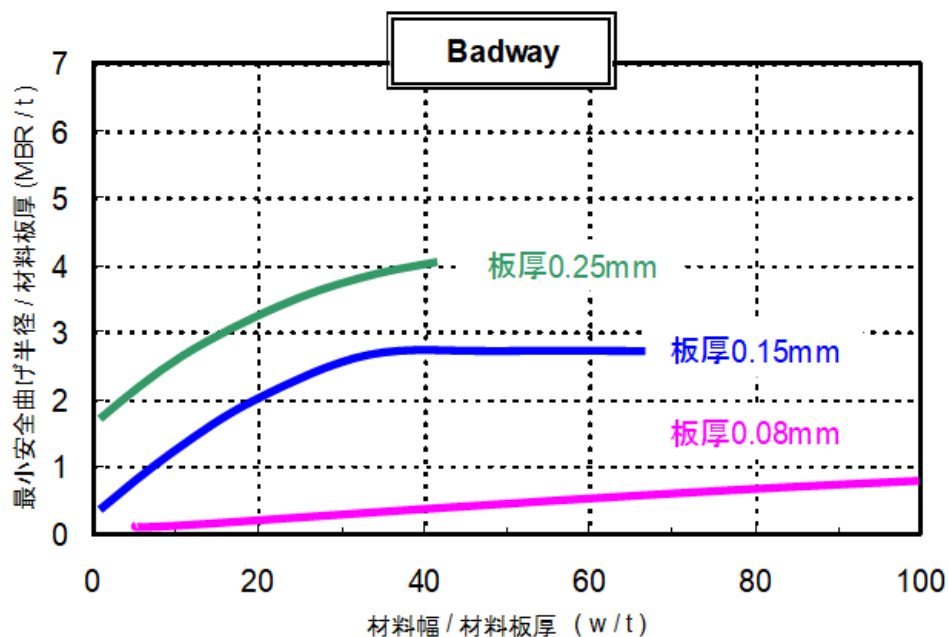


图 4 测试片宽度变更后 NKC388-SH 的折弯加工性（压延直角方向）

疲劳特性

如下图显示了通过疲劳测试取得材料疲劳强度的结果，它表明了弹片产品使用时的寿命，可以看出，NKC388 的疲劳强度采取方向不同，结果相同。

振幅：双向振动

测试样品尺寸：0.15mmt x 10mmw

测试样品方向：压延方向=good way

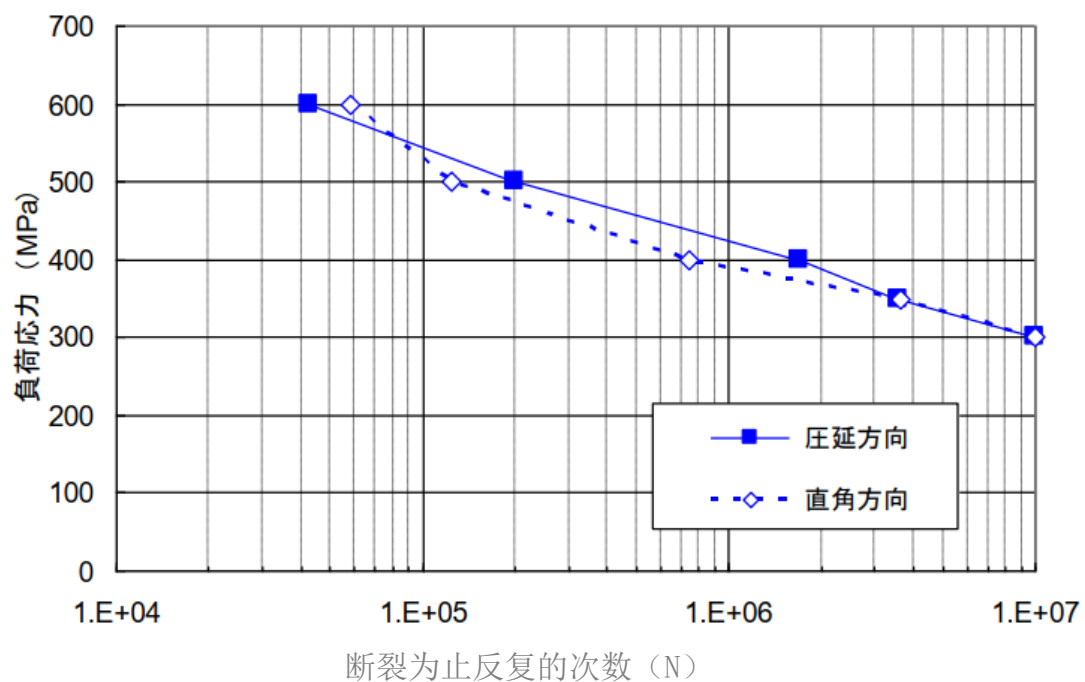
直角方向=bad way

测试方法：JIS-Z-2273 标准

测试数：4

耐应力缓和特性

连接器的信赖性，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，NKC388 合金在 150°、1000h 加热后还能维持 90%以上的初期应力，是此合金的一大优势。



摆动宽度：双方摆动
测试样品尺寸：0.15mmt×10mmw
测试样品方向：压延方向=good way
 直角方向=bad way
测试方法：JIS-Z-2273 基准
测试数：4

图 5 NKC388-SH 的疲劳特性

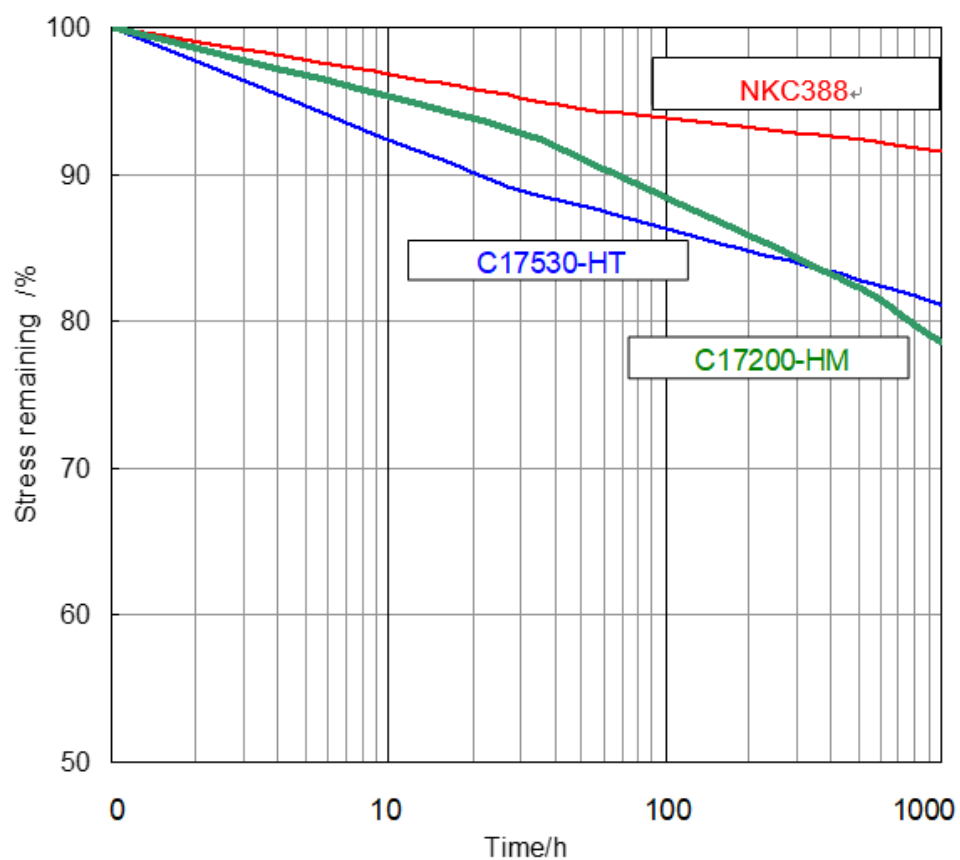


图 6 NKC388-SH 材的耐应力缓和特性（加热温度 150° C）

应力—应变曲线

图 7-图 14 是 NKC388-SH, ESH, XSH 以及 USH 的应力-应变曲线图。

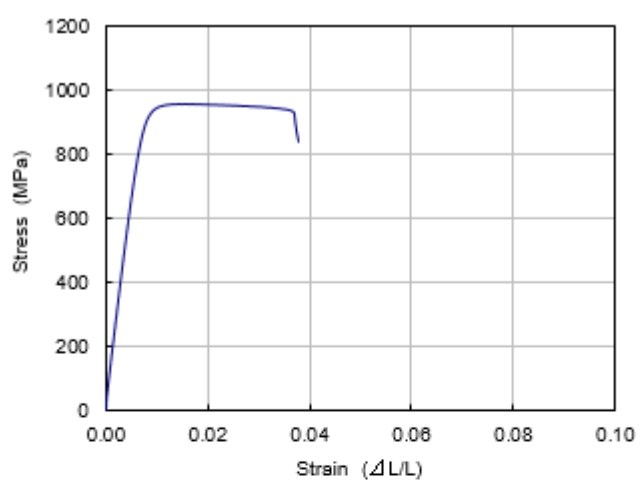


图 7 NKC388-SH 材的压延平行方向的 S-S 曲线图

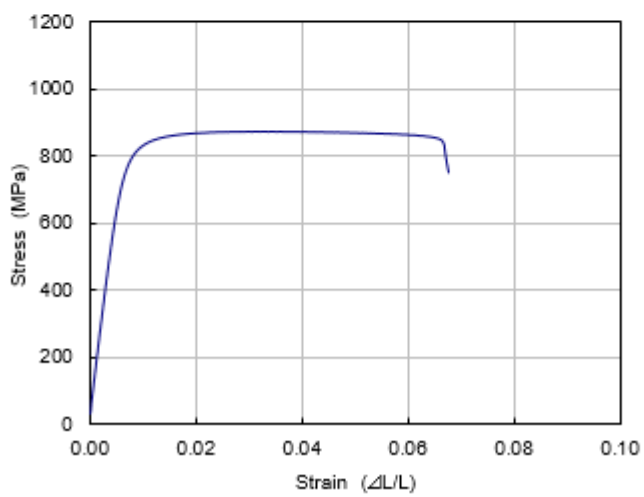


图 8 NKC388-SH 材的压延直角方向的 S-S 曲线图

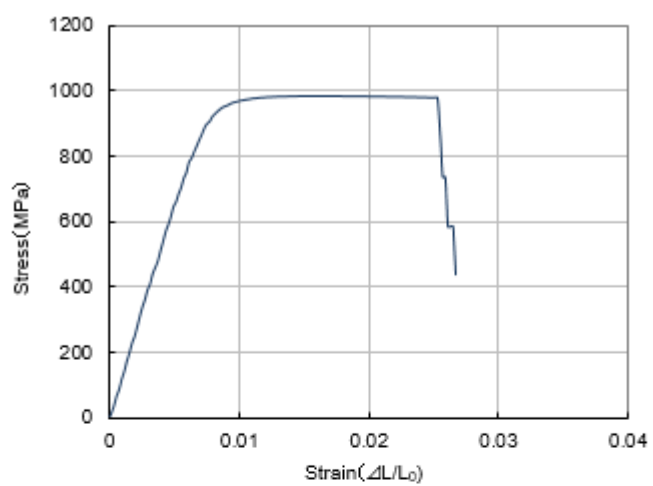


图 9 NKC388-ESH 材的压延平行方向的 S-S 曲线图

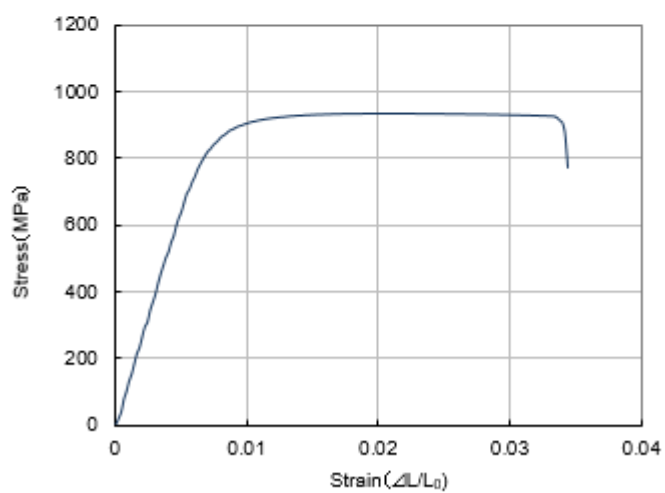


图 10 NKC388-ESH 材的压延直角方向的 S-S 曲线图

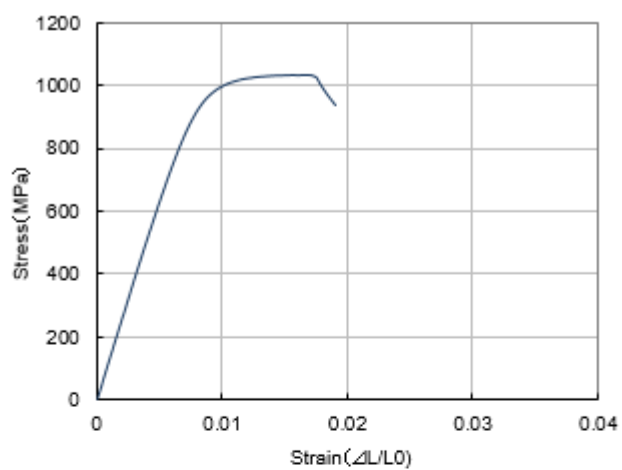


图 11 NKC388-XSH 材的压延平行方向的 S-S 曲线图

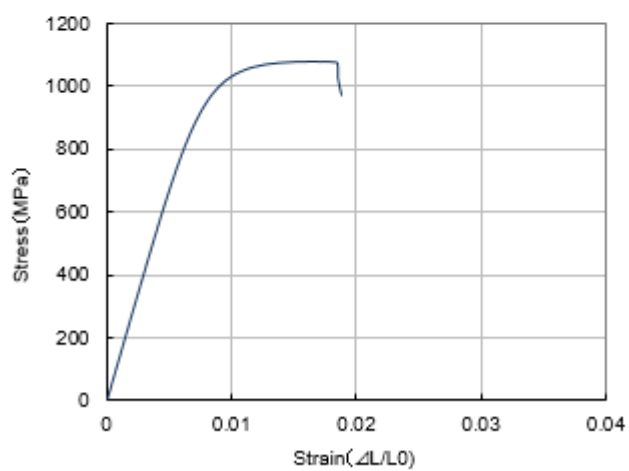


图 12 NKC388-XSH 材的压延直角方向的 S-S 曲线图

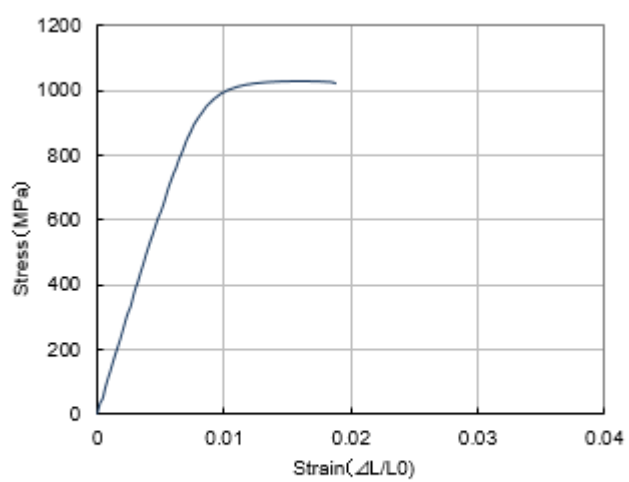


图 13 NKC388-USH 材的压延平行方向的 S-S 曲线图

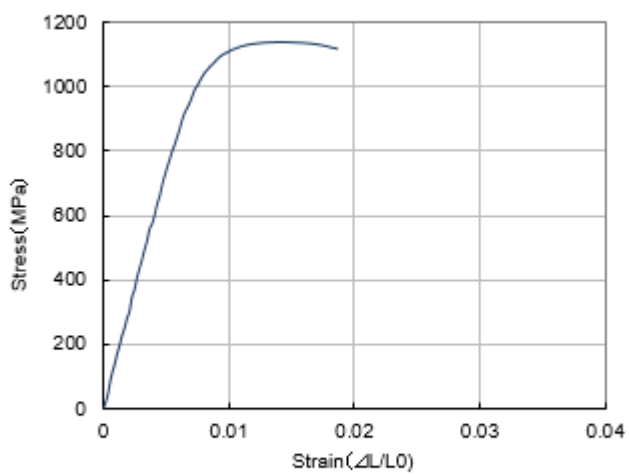


图 14 NKC388-USH 材的压延直角方向的 S-S 曲线图