

## 1. 概略

日本材料学会 X 材料強度部門委員会・溶接残留応力測定小委員会のラウンドロビン試験体の応力測定を行った。

## 2. 試験方法

### 2. 1 材料

供試体は SM570-1 および SUS304-1 である。納入時の概観を図 1 に示す。受け入れ時から、SM570-1 のビード部にはこすれの痕が認められた。

### 2. 2 測定方法

測定装置は島津製作所製 XD-D1 を用いた。測定は連続スキャンで行い、SM570-1 では 1deg/min で 4sec のプリセットタイム、SUS304-1 では 0.5deg/min で 10sec のプリセットタイムとした。照射領域寸法は 3 × 3 mm として、ビニールテープでマスクした。測定条件を表 1 に示す。ビードに平行方向を x 方向、垂直方向を y 方向とした。ケガキ線上 (x=0) を測定したが、図 1 (a) に示すように、ビード部にこすれ痕が認められたため、ビード中央部 (y=0) についてはケガキ線から -24mm (x=-24) のこすれ痕のない部分も測定した。なお、応力定数は標準値を用いた。

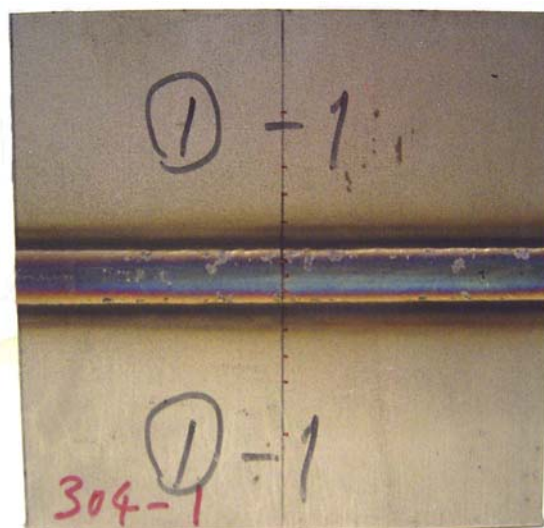
## 3. 測定結果

SM570-1 の残留応力分布を図 2 (a) に、68.3% 信頼限界を図 2 (b) に示す。y=0 のデータを除いて x=0 の応力分布である。y=0 のデータは、こすれ痕のない x=-24, y=0 での測定結果を示した。図中の ( ) のデータは、こすれ痕の位置である (x=0, y=0) の結果であり、若干小さめの応力値となる。

SUS304-1 の残留応力分布を図 3 (a) に、68.3% 信頼限界を図 3 (b) に示す。結果は全て x=0 のケガキ線上の測定値である。表 2 および表 3 にそれぞれ SM570-1 および SUS304-1 の測定値をまとめた。



(a) SM570-1

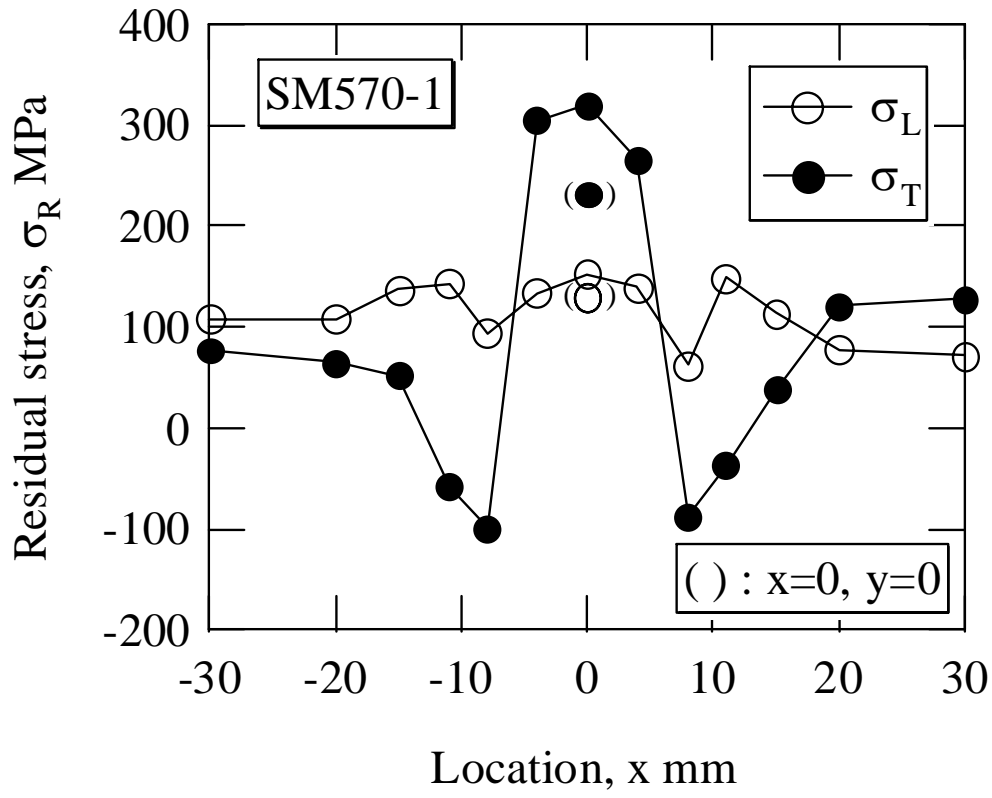


(b) SUS304-1

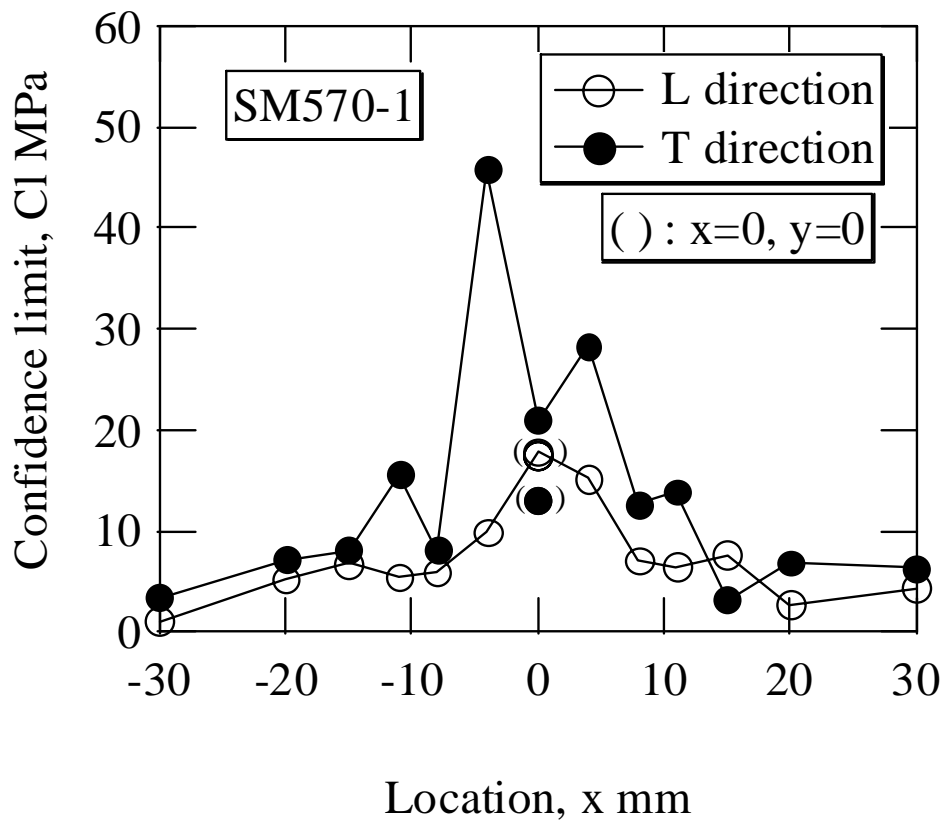
Fig.1. 供試体の外観

Table 1. X線応力測定条件

Material	SM570	SUS304
Characteristic X-ray	Cr-K $\alpha$	Cr-K $\beta$
Diffraction line	$\alpha$ -Fe 211	$\gamma$ -Fe 311
Diffraction angle (deg)	156.4	148.5
Tube voltage (kV)	30	30
Tube current (mA)	40	40
Preset time (sec)	4	10
Scan speed (deg/min)	1	0.5

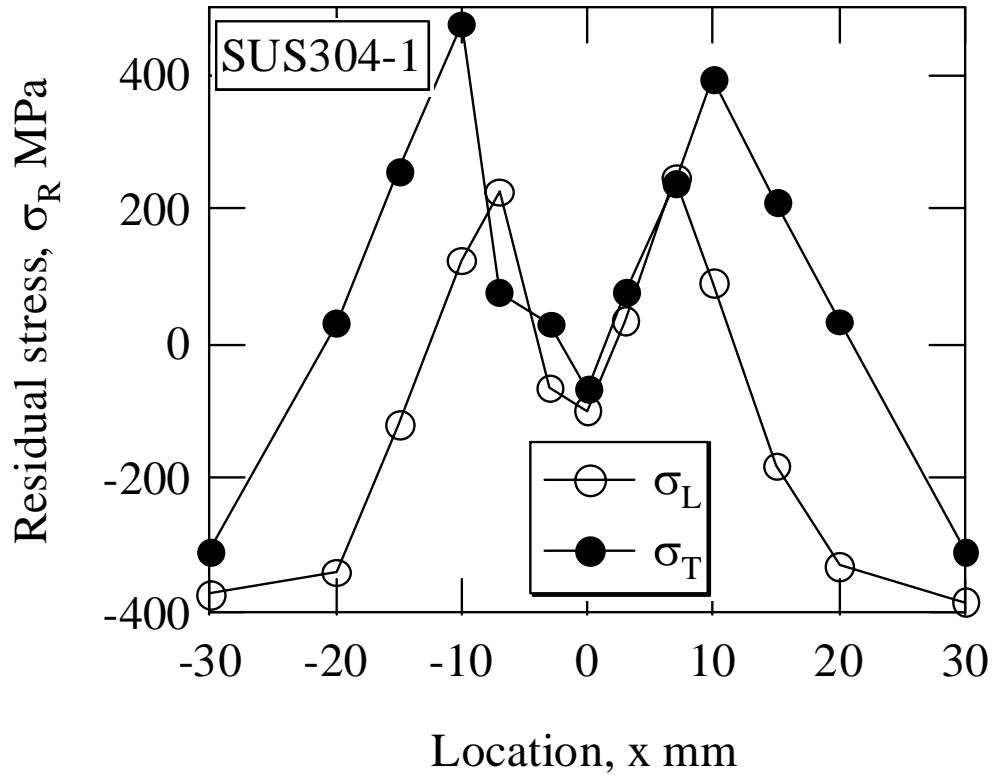


(a) 残留応力分布

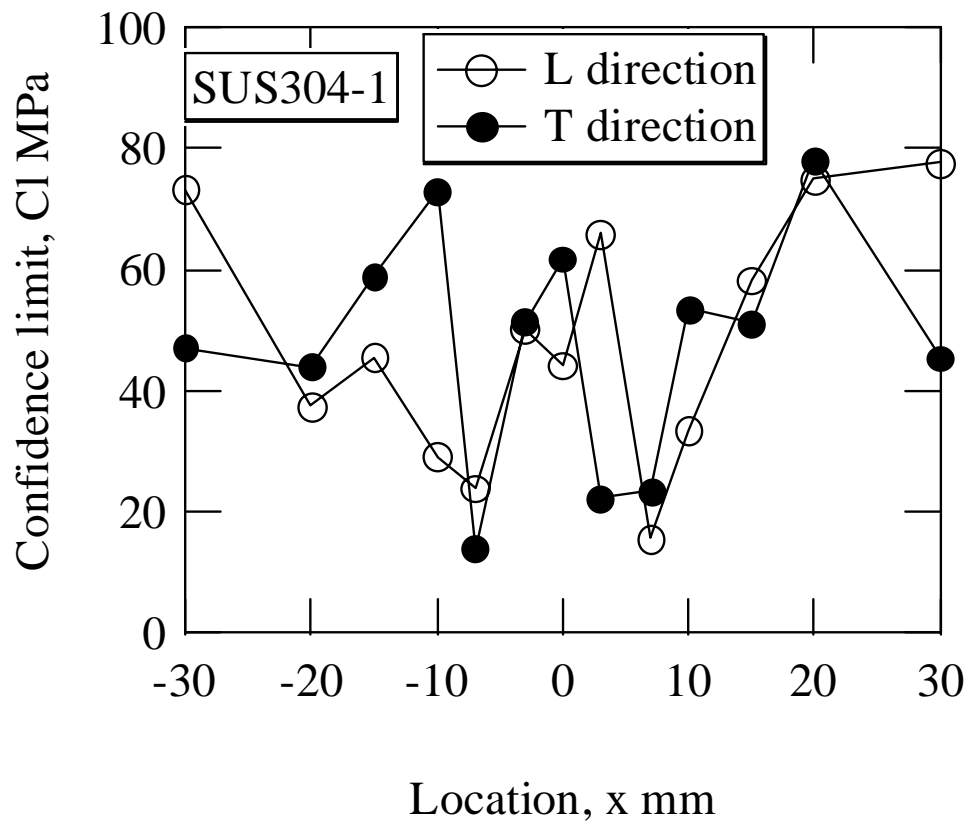


(b) 信頼限界分布

Fig.2. SM570-1



(a) 残留応力分布



(b) 信頼限界分布

Fig.2. SUS304-1

Table 2. 測定結果 (SM570-1)

x (mm)	y (mm)	$\sigma_L$ (MPa)	$\pm \sigma_{68.3\%}$ (MPa)	$\sigma_T$ (MPa)	$\pm \sigma_{68.3\%}$ (MPa)
0	30	72.0	4.4	128.1	6.3
0	20	77.7	2.7	120.5	6.9
0	15	113.4	7.6	37.9	3.2
0	11	148.6	6.5	-36.6	13.9
0	8	62.3	7.1	-87.4	12.7
0	4	139.4	15.2	266.1	28.4
0	0	130.4	17.5	231.6	13.1
-24	0	152.9	17.9	320.3	21.0
0	-4	134.3	9.9	304.5	45.8
0	-8	94.5	5.9	-99.3	8.1
0	-11	143.7	5.5	-57.5	15.6
0	-15	137.3	6.8	52.0	8.1
0	-20	108.6	5.2	64.7	7.2
0	-30	107.7	1.1	77.3	3.5

Table 3. 測定結果 (SUS304-1)

x (mm)	y (mm)	$\sigma_L$ (MPa)	$\pm \sigma_{68.3\%}$ (MPa)	$\sigma_T$ (MPa)	$\pm \sigma_{68.3\%}$ (MPa)
0	30	-383.4	77.7	-308.6	45.4
0	20	-329.6	74.9	33.1	78.1
0	15	-181.4	58.2	210.1	51.2
0	10	92.3	33.4	393.2	53.4
0	7	246.7	15.6	237.9	23.4
0	3	33.7	66.0	76.9	22.3
0	0	-99.7	44.2	-67.5	61.8
0	-3	-64.8	50.2	29.9	51.3
0	-7	226.0	23.9	76.3	13.9
0	-10	124.0	29.1	475.7	73.0
0	-15	-120.7	45.5	257.4	59.0
0	-20	-339.0	37.5	30.5	43.9
0	-30	-371.9	73.2	-308.0	47.1