

信州大学教育学部

浅輪 光 男

1. 緒言 破壊現象を考へるとき、その破壊時間 t_f のばらつきは古くから平田(1949)や横堀(1952)によって認められている。Sproulsら(1971)はSCCによる t_f の分布がその平均に対して一般に非正規型であることに注目している。平田や横堀は t_f の確率密度関数 $g(t)$ が(1)式で示されることを導いたが、破壊現象を時間依存性ポアソン過程であると考えることによつても同じ式が得られる。このとき

$$g(t) = m \exp\left\{-\int_0^t m(t) dt\right\} \dots\dots\dots (1) \quad m, \text{単位時間あたりに破壊する確率(推移確率)}$$

破壊発生
 m は速度、 $\int_0^t m(t) dt$ は平均になる。さうして $g(t)$ をWeibull分布であると仮定すると、この過程を特徴づける $m(t)$ は(2)式によつて示される。

$$m(t) = \frac{c}{b^c} t^{c-1} \dots\dots (2)$$

b , scale parameter; c , shape parameter.

この b は、実験条件の相違による g , m の変化を調べた。

2. 実験 試料 18-8ステンレス鋼、直径1mm(溶液浸漬長さ10cm); 環境 NaCl, NaBr, NaI, NaAsO₂を含む4N H₂SO₄(表1); 負荷 定荷重と 定速荷重(表1); 温度 90° ± 1°C. 実験条件について、 t_f を40回測定して(2)式の b , c の推定値を B_{in} の推定量を用いて求めた。さうして適合度の検定を行つて危険率がすべて1%以上になるように適当な t_0 (location parameter)を用いて t_f を $t - t_0$ で置換した。測定値の処理は分単位で行つた。

3. 結果 表1に結果を示す。①実験1, 3, 4からCl⁻を含む溶液にNaAsO₂を添加すると歪度 β_3 が大きくなりexponential分布に近づく。②実験1, 10からCl⁻を含む溶液では定速荷重によつて β_3 が大きくなる。③実験1, 7, 9から β_3 はそれぞれCl⁻, Br⁻, I⁻を含む溶液の順に大きくなる。④実験1と6, 7と8, 10と11からアノード電流によつて β_3 が小さくなり、より正規分布に近づく。なお、 β_3 が大きくなる時はいずれの場合も最頻値は左寄りになる。 t_f の平均 \bar{t} における推移確率 $m_{\bar{t}}$ に対する m の割合を標準偏差 σ を基準にした時間に対して示すと図1のようになる。 $m/m_{\bar{t}} = 1$ の横線はexponential分布を表わしている。

表1. 実験条件と実験結果

実験番号	実験条件		Weibull分布	記述統計			
	溶液, 4N H ₂ SO ₄	荷重	推移確率 m	平均	標準偏差	歪度	尖度
1	+0.2N NaCl	48.8 kg	$2.0 \times 10^{-14} t^{9.9}$	21.9分	2.3分	0.30	2.8
2	+0.2N NaCl	10.8	$6.5 \times 10^{-18} t^{6.2}$	301	47.2	-0.03	2.1
3	+0.2N NaCl + 100 mg/l NaAsO ₂	48.8	$1.9 \times 10^{-2} (t-19)^{0.99}$	28.0	4.97	0.84	3.6
4	+0.2N NaCl + 18 mg/l NaAsO ₂		$3.7 \times 10^{-2} (t-4)^{0.20}$	63.2	10.4	0.47	2.3
5	+18 mg/l NaAsO ₂		$7.7 \times 10^{-3} (t-50)^{0.86}$	68.4	11.4	0.68	2.7
6	+0.2N NaCl, 100 mA アノード		$1.1 \times 10^{-13} t^{11.5}$	15.9	1.74	0.03	2.3
7	+10 ⁻³ N NaBr	38.0	$2.0 \times 10^{-3} (t-130)^{0.38}$	231	69.6	1.10	3.5
8	+1.5 × 10 ³ N NaBr, 1 mA アノード		$1.0 \times 10^{-47} t^{19}$	264	15.3	0.03	2.5
9	+2 × 10 ⁻⁵ N NaI	39 kg	$2.7 \times 10^{-3} (t-6)^{0.84}$	90.5	23.8	2.40	6.4
10	+0.2N NaCl		$4.9 \times 10^{-1} (t-16)^{1.2}$	17.8	0.951	0.47	2.4
11	+0.2N NaCl, 100 mA アノード	200 kg	$4.8 \times 10^{-19} t^{17}$	11.9	0.757	0.28	2.5

実験1~7: JIS SUS27 WS-C, $\sigma_B = 91.7 \text{ kg/mm}^2$, $\sigma_T \approx 40.8 \text{ kg/mm}^2$
 8~11: " WS-B, $\sigma_B = 78.2$, $\sigma_T \approx 29.3$

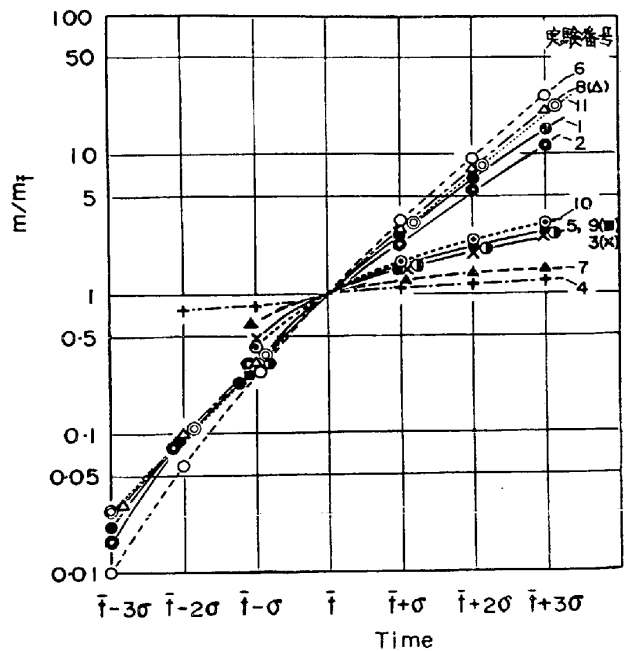


図1. 推移確率の時間的变化