

(152) プレス作業成績安定性評価法の試み

理研 工博○吉田清太 慶大工 吉井康一
 新日鉄 佐藤泰一 神鋼 宮原征行

(緒言) 著者等は、先に、不良率曲線を用いる手法により、プレス作業成績安定性と論じ、プレス作業に於いて、現われる破断不良のバラツキの残存依存性、及び作業条件に特徴的な現象等について報告した。⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ これらの中、種々の作業要因間に入らな交互作用が存在する場合を除くと、不良率曲線は、要因に対して、ほぼ左の如くな累積確率曲線で表わされる。この曲線と単一の分散を持つ正規分布関数の累積曲線と仮定して、平均不良発生水準と設定条件との関連において、通常用いられる余裕率とバラツキと考慮した余裕率との比を、作業成績安定性の評価指標と定義し、この指標の性質と検討した後、二つの不良率曲線の事例において、指標と曲線の特徴の関係を考察し、指標の適用性と検討した。(作業安定性評価指標の定義)

図1のように、あるプレス作業要因(例えば、しお押し之力、素板寸法等)についての不良率曲線が与えられる場合、作業条件の設定は、不良発生水準の平均値 f から許容不良率 p_0 から決まる水準値 u と考慮して行なわれる。設定水準と p とすると、通常考えられる余裕率は、図から $\frac{f-p}{f} = 1 - \frac{p}{f} \equiv \{1 - (\text{成形難易度})\}$ で与えられる。不良率曲線の分散と許容不良率とを含んだ余裕率と実効余裕率と定義する

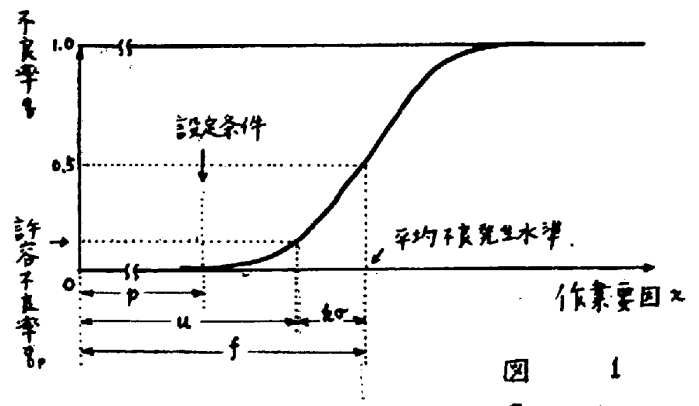


図 1
表 1

許容不良率 p_0	許容実効値 u
0.5	0
0.1	1.3
0.05	1.6
0.01	2.3
0.005	2.6
0.001	3.1

と、同様に図から $\frac{u-p}{f}$ で与えられる。両余裕率の比をとると、下式のように従来良く知られておるパラメータで展開できて、設定条件の作業バラツキに対する安定度と表現する指標が得られる。この指標を U と示すと、

$$U = \frac{u-p}{f-p} = 1 - \frac{ko}{f-p} = 1 - \frac{\frac{\sigma}{f}}{1 - \frac{p}{f}} ; \frac{p}{f} \text{ は従来、成形難易度と呼ばれた値}$$

で、一般に変動係数と呼ばれる。 u は許容不良率によって決められる定数で、許容不良率 p_0 との関係は表1に示した。安定性指標 U は1に近づく程、安定度が大であることは明らかであるが、不良のバラツキが小さい程、成形難易度が小さい程、このことが実現される。

(実際の成形における安定性評価例について) まず、破断不良の場合は、鋼種による不良率曲線の傾きの緩急の違い⁽¹⁾から、一般にキルド鋼の方が、リムド鋼より、指標が大きい。又、この上、キルド鋼は不良発生平均水準が高く、設定条件が、等しい場合には安定性が高いが、成形が非常に深絞りになると、いずれの鋼種に於いても、変動係数が著しく増加して、 U は大きくなりなくなり、極端な場合、例えば、壁割れに至るときの特定の潤滑条件下では、 U が減少する、即ち安定性が悪くなるような現象を観察した。

(文献) (1) 吉田, 吉井, 佐藤, 宮原, 鉄鋼協会第80回講演大会 講演概要集 p353
 (2) 吉田, 吉井, 佐藤 第21回塑性加工連合講演会 講演論文集 p339
 (3) 吉田, 吉井, 宮原 同上 p 343