

(287) 光学式形状検出器の検出精度について

新日本製鉄 名古屋製鉄所 高橋 久 川並 高雄
下迫 勲 O大天 清

1. 緒言 ストリップの圧延において、形状は極めて重要な問題であるが、形状の判定は従来目視によって行われていた。最近、種々の方式による形状検出器の開発が進められ、実用に供されているが、未だ十分に満足すべき検出精度のものが得られていないのが実情である。本報では、当所第3冷間圧延機に設置されている光学式形状検出器の形状検出精度について報告する。

2. 実験方法 圧延機は4重6スタンドタンデム冷間圧延機で、オ6スタンドと巻取りロール間に図1に示す形状検出器が組み込まれている。ストリップの形状は棒状光源のストリップに映る虚像をカメラで検出することによって求めることができ、ストリップの急峻度に比例した信号が得られる。形状検出器の原理および装置については文献1)に詳しい。実験は板厚2.5mm、板幅720mmのホットコイルを板厚0.23mmに圧延し、形状検出器で幅方向5点の出力を読み取り、切板の急峻度実測値と比較して行った。

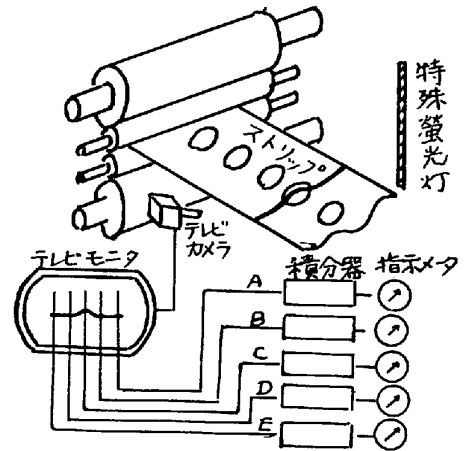


図1. 形状検出器既設図

3. 実験結果 図2は横軸にストリップの幅方向の位置と、各点での形状検出器の出力と切板の急峻度を示した図、図3は両者の関係を別のグラフで示したもので、これによると、張力が3.6kg/mm²では良く一致しているが、張力7.2kg/mm²ではほとんど形状を検出できない。また図3から、急峻度0.8%以下の形状不良は張力5.4kg/mm²にしても形状を検出できないことがわかる。急峻度(ε)と板幅方向の伸び(E)との関係は次式で表わされる。

$$\epsilon \approx \left(\frac{\pi}{2} \lambda\right)^2 \dots \dots \dots (1)$$

一方、張力(t)によるストリップの伸び(E')は、板幅方向に均一に張力がかかる仮定すれば、弾性係数をEとすると、

$$E' = t/E \dots \dots \dots (2)$$

となり、E' > Eのとき張力によって形状不良が打消される。この条件は、

$$t > \left(\frac{\pi}{2} \lambda\right)^2 E \dots \dots \dots (3)$$

となる。この関係を図4に示すが、実験結果とはほぼ一致している。

4. 結言 光学式形状検出器の検出精度は張力を影響と強く受け、低張力では切板の形状とよく一致するが、ある張力以上になると検出できない。張力の上限值は検出を必要とする形状不良の急峻度によって決まる。

文献1) 柴田ほか: 塑性と加工, 12-24(1971-5) P.353

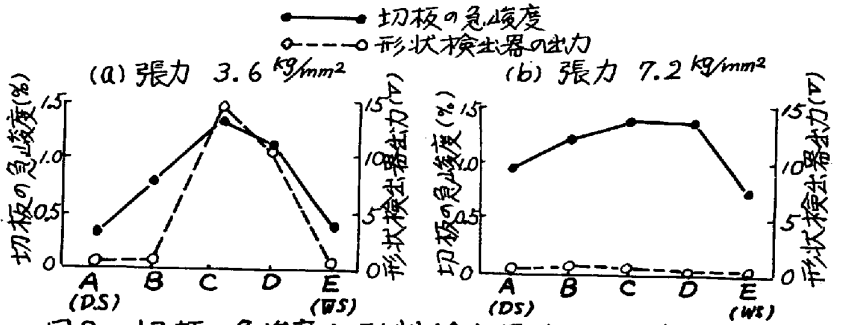


図2. 切板の急峻度と形状検出器出力との対応

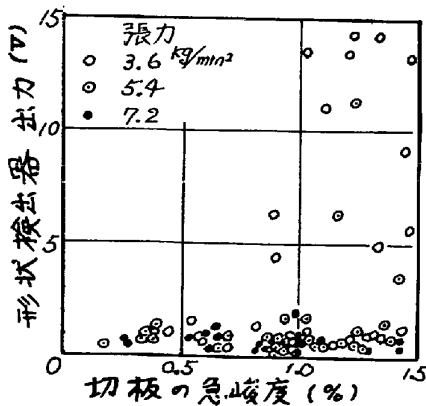


図3. 急峻度と形状検出器出力

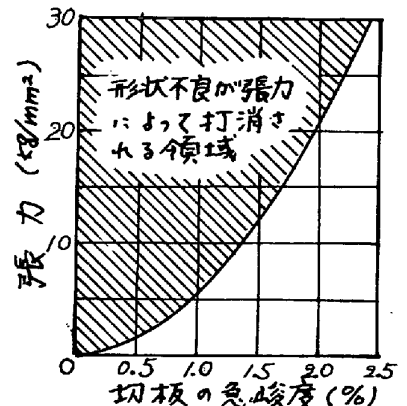


図4. 急峻度と張力の関係