

(258) レーザー光線による塑性変形を受けた板材の表面性状の測定

東京大学 工学部 ○小豆島 明・宮川松男

1. 緒言

塑性変形を受けた板材の表面粗さの測定において、非破壊、非接触で加工中にオンラインで実施できる測定方法の開発が望まれている。従来の測定装置としての触針式表面粗さ計では表面粗さの二次元的な分布の測定及び加工中の測定が不可能であり、光沢計では平均的な粗さを測定するには有効であるが、実際の表面状況も判断することは困難である。

本研究は、レーザー光を金属面に照射して得られる回折パターンは金属面プロファイルの光波分布のフーリエ変換で与えられ、その金属面プロファイルと光波分布とは1対1の対応があるので、金属面プロファイルの性質を含んだ回折パターンを調べればプロファイルの測定が可能になる原理^{1,2)}を用い、レーザー光による表面粗さの定量的な測定を試みた。

2. 実験方法

実験試料として板厚3.0mmのアルミキルド熱延銅板を用い、熱処理を施し、3種類の結晶粒径を有する引張試験片を作製した。それぞれの結晶粒径の引張試験片の機械的性質及び熱処理条件を表1に示す。

試験片表面は研削を施し、その表面粗さを $R_{max} 0.5 \mu m$ に管理している。それぞれの試験片をインストロン型引張試験機を用い、各ひずみまで引張った。あらかじめ触針式表面粗さ計を用いて表面粗さの測定をした。レーザー光による回折パターンの反射強度分布の測定は検光素子(cds)を用いて行った。

3. 実験結果

3種類の結晶粒径を有する引張試験片を引張った後の触針式表面粗さ計で測定した表面粗さとひずみとの関係を図1に示す。表面粗さはひずみの増加とともに高くなり、同一ひずみにおいて、結晶粒径が大きくなると表面粗さは大きくなることを示している。

図2に結晶粒径30 μm のNo.1の試料Aのスペックルパターン及び反射強度分布を示す。この分布が各ひずみでどのように変化するのかについてNo.1の試験片について図3に示す。試験片の変形が進み、表面凹凸が高くなるにつれて強度分布がなだらかになっている。この現象は変形が進み、表面構造が乱れ、表面の相関性が短くなるにつれてスペックルパターンが広範囲にのびるようになることによって生じる。このようにスペックルパターンの強度分布を測定することによって表面粗さの測定が可能になる。

おわりに、本実験に御協力いただきました東京農工大 平田利男助教授に深く感謝の意を表わします。

文献 1) 箱崎：画像技術，(1973-4)，16。

2) 朝倉、藤店：画像技術，(1972-5)，30。

表1 試験片の性質

No.	結晶粒径	張力強度	伸び	熱処理
1	30	43.4	0.34	as rolled
2	45	42.4	0.42	900°C./1hr 焼鈍後冷却
3	90	39.1	0.39	900°C./1hr 焼鈍後冷却、再い 1100°C./1hr 焼鈍後冷却

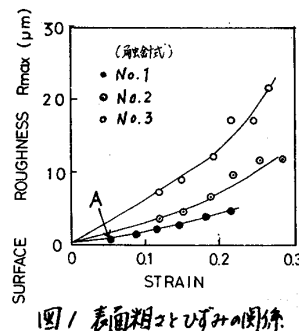


図1 表面粗さとひずみの関係

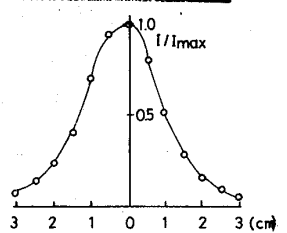
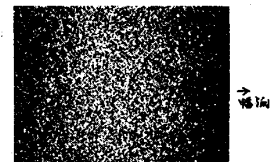


図2 試料Aのスペックルパターン及び強度分布

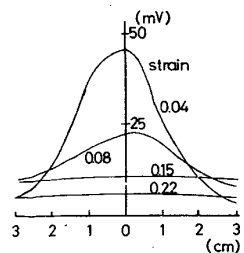


図3 試料No.1の強度分布