

第12回光学シンポジウム

スペckルシェアログラフィによる
薄板のひずみ解析

竹崎重郎*・西田 一**・豊岡 了**
小林久信**

*相模工業大学工学部情報工学科
〒251 藤沢市辻堂西海岸 1-1-25

**埼玉大学工学部応用物理講座
〒338 浦和市下大久保 255

面外荷重を受ける薄板のひずみは面外変位の2階微分に比例する。スペckルシェアログラフィ¹⁾によれば面外変位の1階微分を直接求めることができ、さらにそれを微分することによってひずみが求められる。ところで、得られる縞パターンはスペckルノイズに覆われているうえに一般に等高縞であるので自動解析は必ずしも容易でなく、また得られる結果も信頼性に欠ける。

本研究では、スペckルシェアログラフィ干渉縞の自

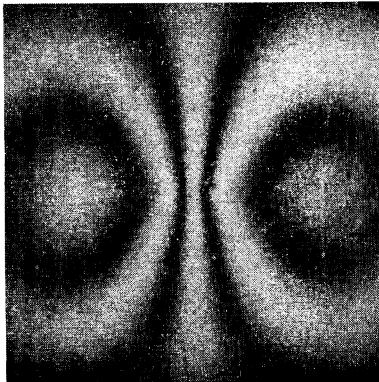


図1 スペckルシェアログラフィによる面外変位の1階微分等高縞

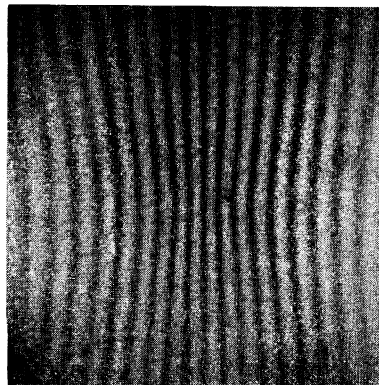


図2 位相変調を受けたキャリア縞

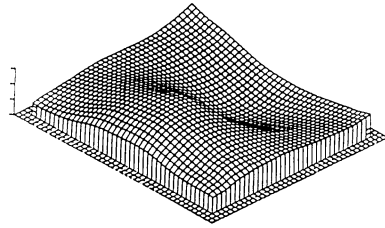


図3 空間的位相検出法による面外変位の1階微分の分布

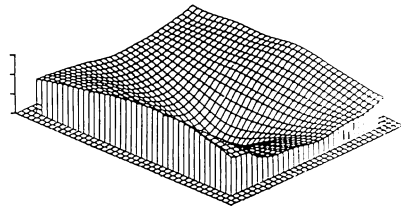


図4 逐次差分によるひずみの分布

動解析を行なうために等高縞をキャリア縞²⁾に変換する。キャリア縞は二重露光の前後で照明光学系のレンズを光軸に沿って動かし、物体照明光の曲率半径を変化させることによって得られる。得られた干渉縞はキャリアに垂直にサンプルし位相変調は空間的位相検出法³⁾によって計算される。

実験は周辺が固定されたアルミニウム薄板の中心に集中荷重を受ける場合について行なわれた。図1はスペckルシェアログラフィによる面外変形の1階微分の等高縞である。図2は同じ変形状態のキャリア縞である。この縞は物体の面外変位の1階微分によって位相変調を受けている。この変形したキャリア縞から空間位相検出法により面外変位の1階微分を解析した。その結果を図3に示す。ひずみ分布は図3を全領域にわたって逐次差分を行なうことによって得られ、その結果を図4に示す。

スペckルシェアログラフィはホログラフィ干渉法と比べると装置も簡単であり、得られる結果も面外変位の1階微分情報が直接求められ、空間的位相検出法を用いた自動縞解析によれば、スペckルノイズの影響をあまり受けることなくキャリア1周期ごとに1階微分およびひずみの分布を正確に求めることができる。

文 献

- 1) Y. Y. Hung and C. Y. Liang: Appl. Opt., 10 (1979) 1046.
- 2) J. Takezaki and Y. Y. Hung: J. Appl. Mech., 53 (1986) 1253.
- 3) S. Toyooka and Y. Iwaasa: Appl. Opt., 25 (1986) 1630.