レーザ回折投影法によるタッチパネル透明電極のパターン解析

Pattern analysis of transparent electrode in touch panel using laser diffraction projection

○栗山 健二[1]、鈴木 三男[2]（1. 静岡大工、2. 福島高専）

○ Kenji Kuriyama [1], Mituo Suzuki [2] (1. Shizuoka Univ., 2. NIT, Fukushima College)

E-mail: tskmasu@ipc.shizuoka.ac.jp

静岡大学（教養部）では、1982 年（昭和 57 年）4 月から「レーザ光の回折干渉の実験」を理・工・農学部（受講人数、約 800 名）の２年次物理実験で実施している。実験の内容としては、複スリットおよび回折格子による回折縞の間隔からレーザ光の波長を求める実験、単スリットおよび円孔からの回折光の強度分布の間隔からスリットの幅や円孔の直径を求める実験などである。

本研究では、２次元回折実験の教材開発を行う。これまでも 2 枚の透過型回折格子を直交させた回折サンプルを用いた２次元回折実験を行ってきた。この実験では、回折格子の交差した部分が格子点となり、X 軸・Y 軸座標に等間隔の回折縞(点列)が形成される。我々は、２次元回折実験のサンプルとして、今回はスマートホンのタッチパネル(透明電極基板)を使用した[1]。現在は、物理実験用のタッチパネルによる２次元回折縞の観察サンプルを試作した段階であり、今後は２次元回折格子による回折縞の座標点を基準にして、タッチパネルの電極により生じる回折縞の間隔の測定から X 軸・Y 軸の電極間の距離を求める実験への展開を検討している。

Fig.1 にレーザ回折投影法による回折実験の測定系の概略図を示す。半導体レーザ（532nm, 40mW）を用い、5m の距離からサンプルに垂直に照射する。サンプルの表面からの回折光を前方のスクリーンに投影して、スクリーンに映し出される回折縞を 35mm 広角レンズに取り付けた CCD カメラで撮影する。今回は、CCD カメラの総画素数 35 万画素（1,360×1,024pixel）に設定して、35mm 広角レンズを用い、CCD カメラとスクリーンの距離を固定して撮影する。画角（撮影面積）サイズは、サンプルとスクリーンの距離 L により規定される。L=1.128m の場合、画角サイズは 280×211mm となり、解像度は、0.206mm/pixel（横 : 280mm /1,360pixel, 縦 : 211mm/1,024pixel）となる。Fig.3 に iphone 4S の回折縞の画像を示す。Fig.2 の顕微鏡画像と比較した場合、回折では、縦・横が逆になって回折縞を形成するため、顕微鏡画像を 90°回転させて比較する。電極部分が回折縞（輝点）として構成され、光強度が大きいことが分かる。Fig.4 に縦と横の中心軸の強度分布グラフを示す。Fig.3 の回折縞の縦軸が実線、横軸が点線である。Fig.4 より、縦軸（実線）は 38.7±0.5 pixel であり、横軸(点線)は 135.5±1.2 pixel であった。

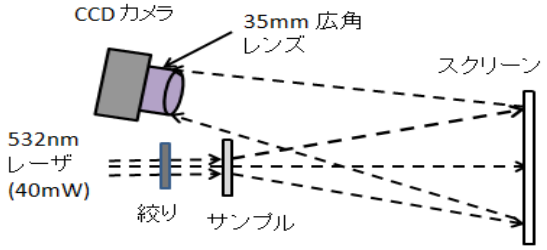

Fig.1 レーザ光の回折投影法の測定系

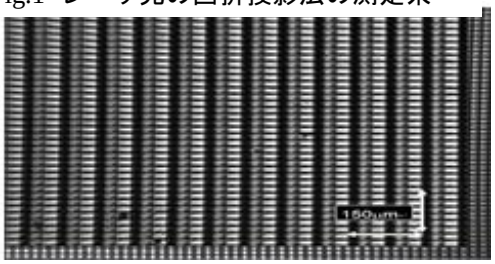

Fig.2 iPhone-4S タッチパネル顕微鏡写真

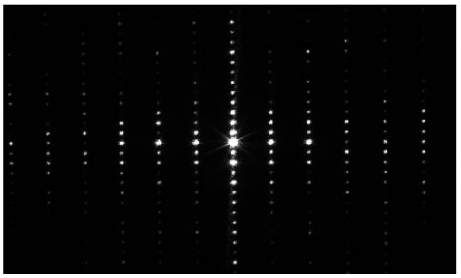

Fig.3 iPhone-4S による回折縞

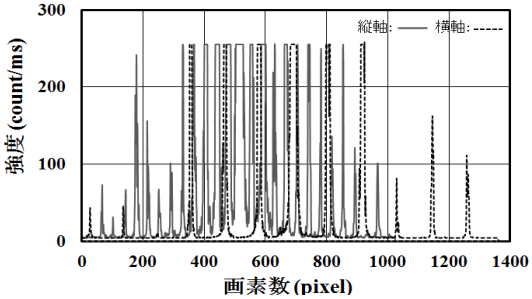

Fig.4 iPhone-4S の中心軸強度分布

[1] 栗山健二、鈴木三男：第 32 回物理教育研究大会発表予稿集 101（2015.8.8-9, 九州大学）

© 2016年 応用物理学会