ノート

# 各種センサによる形状データ取得に関する研究

馬場　大輔*

Study of Shape Data Acquisition from Various Distance Sensor

BABA Daisuke*

## 1. 緒　　言

現在，レーザ，超音波，赤外線といった測距センサが安価に入手することができ，これらのセンサによって測距を簡便に実施することが可能となっている。

これらのセンサを用いて，距離データを系統的に取得することによって形状データを得る研究は以前から行われているが [1]，同一対象物の形状データを複数種類の安価なセンサで取得する試みはあまりなされていない。

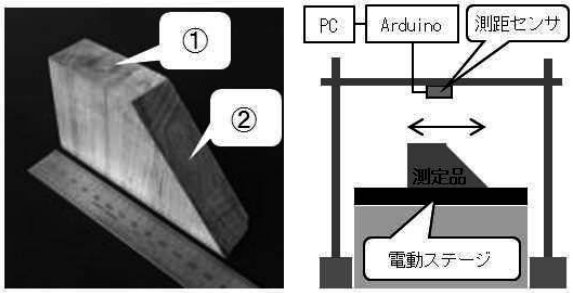
本研究は安価なセンサを用いることによって，求められている精度のデータを取得できるかについて知見を得る目的で実施した。

## 2. 測　　定

### 2.1　測定方法

測定対象物として図 1(a)のような木材片を用意した。測定はいずれも 23 ℃の環境下で行い，図 1(a)の体勢で測定対象物を床面に自然に置き，床面とほぼ平行な平坦面（以下，①面と記す）と床面と約 45 ° の傾きをなす傾斜面（以下，②面と記す）について実施した。

また，測距センサによる測定とともに 3D スキャニングシステム（3D systems.inc 製 Geomagic Capture）による測定もあわせて行った。測距センサとしては赤外線センサ（Sharp 製 GP2Y0E03），レーザセンサ（STMicroelectronics 製 VL53L0X），超音波センサ（SainSmart 製 HC-SR04）の 3 種類を使用した。GP2Y0E03 は赤外線を用い三角測量の原理によって測定対象物までの距離を測定するもの，VL53L0X はレーザ光を用い測定対象物からの反射時間によって距離を算出するもの，HC-SR04 は超音波パルスを用い測定対象物からの反射時間によって距離を算出するもので，いずれも安価に入手することができる。




(a) 測定品　　(b) 測定概略

図 1　測定品および測定概略

測距センサによる測定の際は，図 1(b)に示すようにセンサを角型棒に取り付け，Arduino に接続して PC で測定結果を読み取るようにし，電動ステージ（Nikon 製 9VA-J1）を 135 mm×35 mm の範囲で 5 mm 間隔に移動させて位置決めし，それぞれの位置での距離値を記録した。

### 2.2　測定結果

図 2 に 3D スキャニングシステムによる測定結果を，図 3～5 に各センサによる測定結果を示す。

各図(d)の A，B，C は視点方向，各図(a)，(b)，(c)はそれぞれ A，B，C の方向から見たときの画像であり，いずれの図でも床面からの高さ 5 mm 間隔で濃淡が繰り返されるように表示している。図 6 に図 2～5 の高さ分布を示す。

* 上越技術支援センター

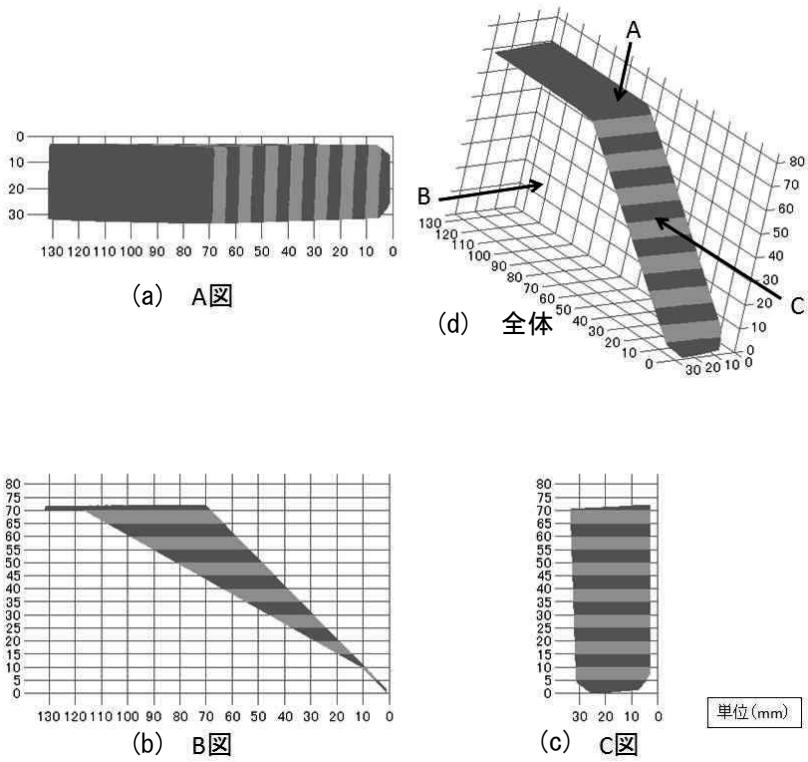



図 2　3D スキャニングシステムによる測定

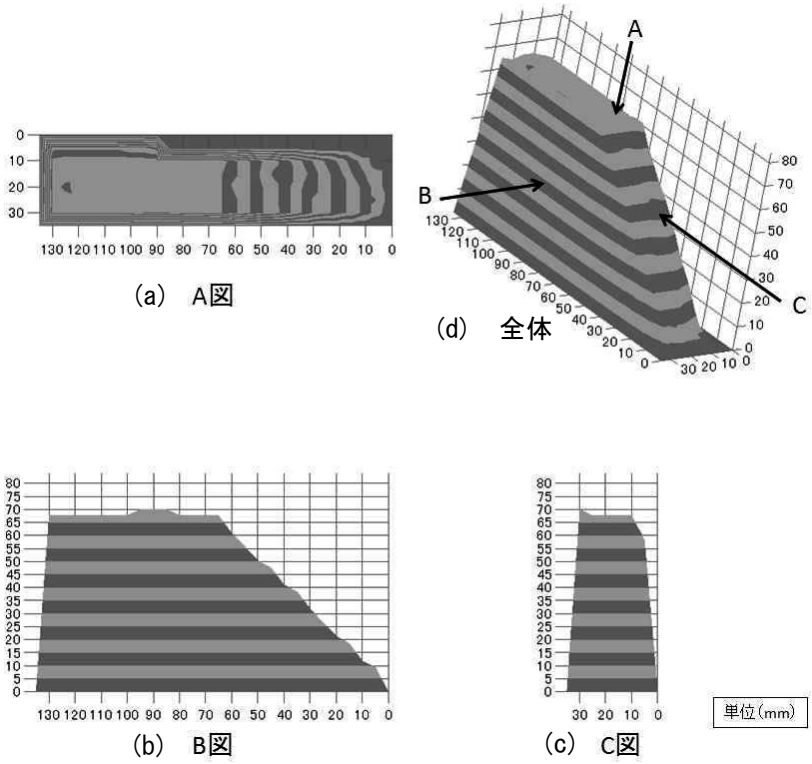



図 3　赤外線センサによる測定

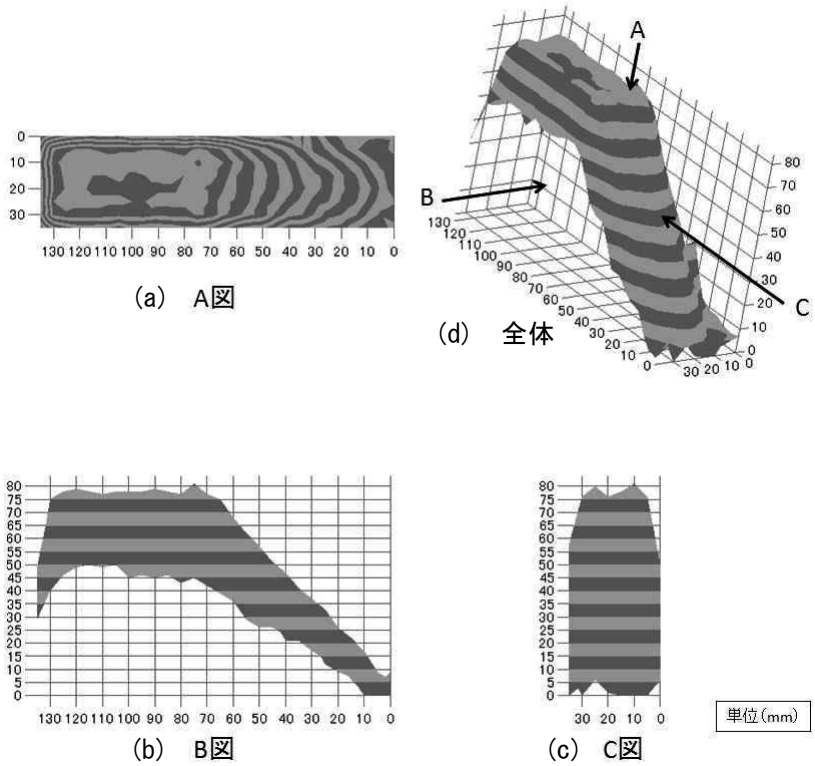



図 4　レーザセンサによる測定

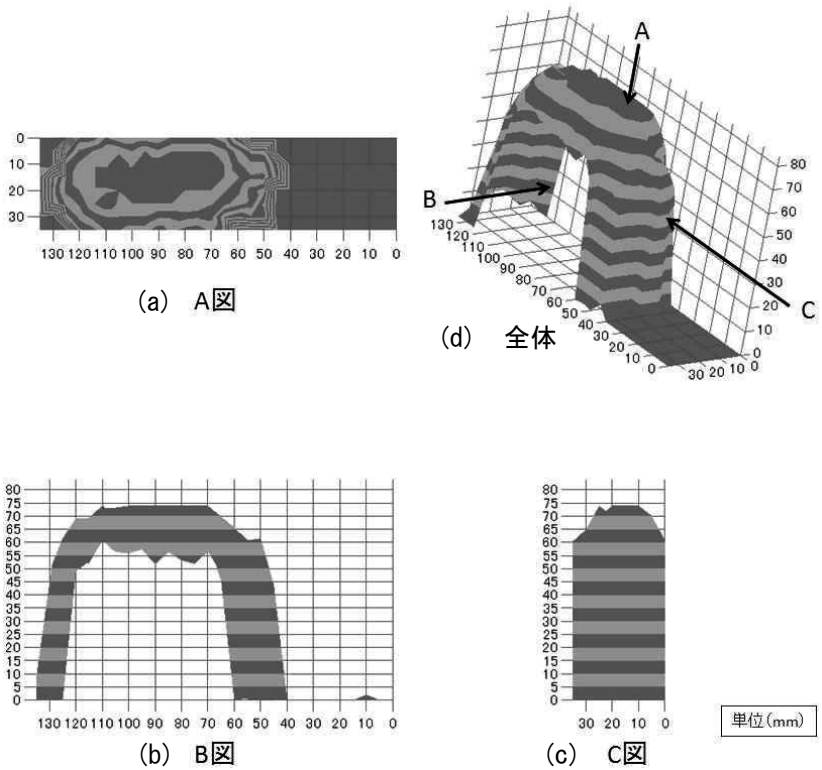



図 5　超音波センサによる測定

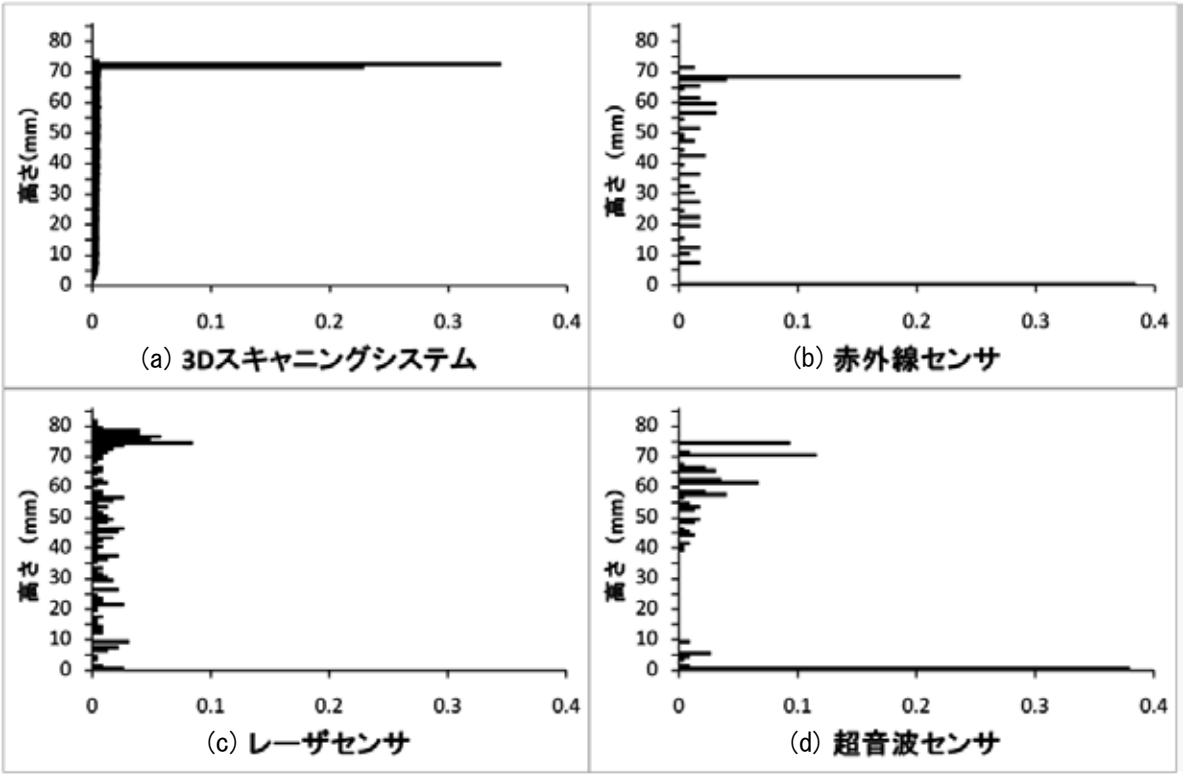



**図 6　各測定の高さ分布**

今回の測定対象物では，図 6(a)の 3D スキャニングシステムによる測定のように①面の高さで割合がシャープに表れ，その他の高さは均一となる分布が理想的と考えられる。

赤外線センサによる測定では，図 6(b)で①面と思われる大きい割合を示す高さが 3D スキャニングシステムでの結果と比べ，いくらか低いところで表れているものの，他の高さに比べてシャープに表れている。図 3(b)の実測から②面の傾斜は約 45 ° で，おおむね測定対象物に近い結果となった。レーザセンサによる測定では，高さ分布は図 6(c)で①面と思われる高さで大きい割合を示しているが分布がブロードとなっており，図 4 から①面の輪郭部が中心部と比較して高くなる形状となった。② 面の傾斜は図 4 (b)の 実測から，約 45 ° で，おおむね測定対象物に近い結果となった。超音波センサによる測定では，高さ分布は①面と思われる高さで大きい割合を示しているが，分布がブロードであり，高さ 10 mm～38 mm を示す点がなく，図 5 から②面の多くを欠いたような形状が得られた。

いずれのセンサでも共通して，測定対象物のセンサに対する傾斜が小さく，周囲に一定の面積を持つ①面の中央付近ではほぼ平坦で，①面，②面の側面部で裾が広がるような形状が得られた。

## 3. 結　　言

(1) 赤外線，レーザ，超音波の測距センサで同一の測定対象物の形状を測定し，それぞれの測定差異を確認した。

(2) 赤外線センサによって測定対象物に近い形状データを安価に取得することができることが分かった。

## 参考文献

1) 柏嵜勝ほか，“超音波によるほ場面形状の測定に関する研究（第 1 報）”，農業機械学会誌，vol.53，no.6（1991），pp.23-31.