

資 料

テアライン溝肉厚寸法計測技術

Thickness Measurement of Tear Line

加藤 武彦^{*1}, 芳賀 健二^{*2}

1. はじめに

インストルメンタル・パネル（以下インパネと呼ぶ 図1）の品質保証の1項目として、エアバッグが展開する際に破裂する溝（以下テアラインと呼ぶ 図2）の肉厚寸法を保証する必要がある。

従来、テアラインの溝肉厚寸法は破壊検査により計測しており、

- ・破壊による製品の廃棄
- ・人による計測バラツキ

などの問題があった。そこで、非破壊による溝肉厚寸法計測技術の開発をおこなったので、その開発結果を以下に報告する。



図1. インストルメンタル・パネル

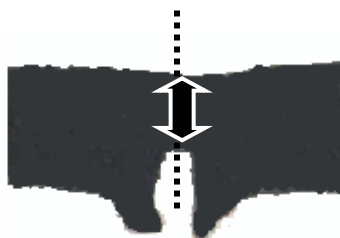


図2. テアライン溝断面図

2. 開発目標

計測精度 ($\pm 3\sigma$) $\leq \pm 0.02\text{ mm}$

3. 実施内容

3-1. 非破壊計測手段の選定と計測方法
非破壊計測手法について、

- ① 接触式
- ② 光学式
- ③ X線式
- ④ 超音波式

上記、各計測手法のコスト、分解能、耐ノイズ性などの比較検討をおこなった結果、光学式の三角測量方式（ライン型）センサを選定した（図3）。また、ライン型センサを用いた計測方法を図4に示す。

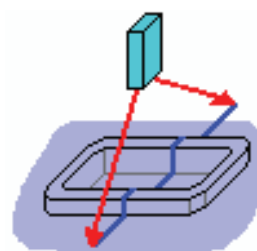


図3. 三角測量方式ライン型センサ

1* Takehiko Kato 開発部 生技開発室

2* Kenji Haga 開発部 生技開発室

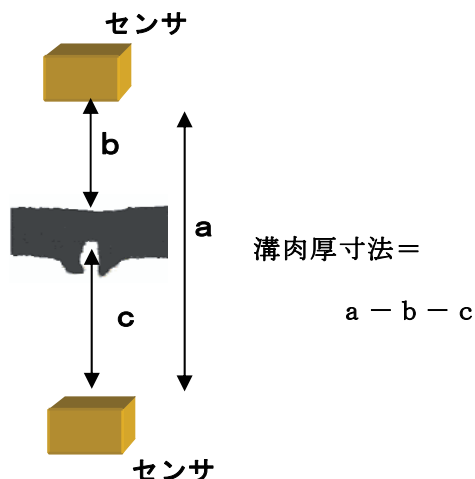


図 4. 溝肉厚計測方法

3-2. センサの実用化課題

三角測量方式で実績のある市販のレーザー式センサを活用にするにあたり、

- ①シボ面である被計測面を平均化する必要がある (図 5)
- ②センサ光軸とワーク姿勢の垂直度確保が難しいといった課題があり、例えば図 6 のようなワーク角度のズレによる計測誤差が生じる。

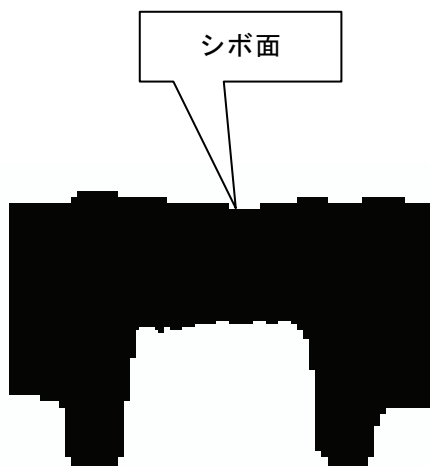


図 5. 計測部位断面図

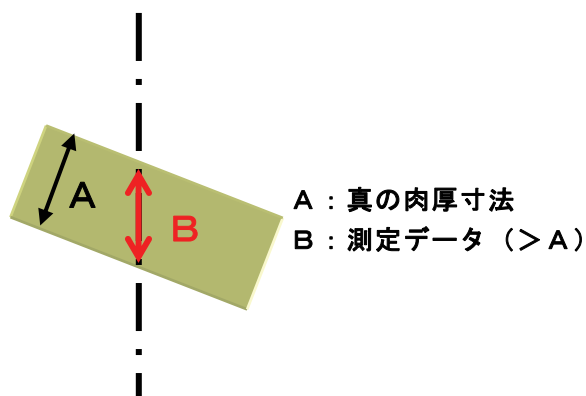


図 6. ワークズレによる計測誤差

3-3. 計測アルゴリズム開発

シボの平均化対応、および、ワーク位置決め精度の緩和をするため、以下に示すような計測アルゴリズムを提案した。

上下のセンサからの出力データをパソコンにてデータ処理を行うようにした (図 7)。そして、計測面であるインパネ表皮のシボ面側を最小二乗法により近似直線化し、その線からの垂線の長さを算出して、溝肉厚寸法を計測する (図 8)。

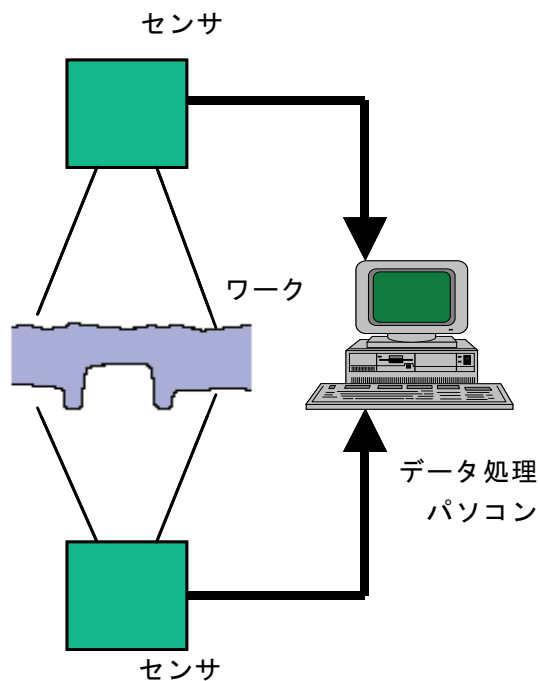


図 7. 機器構成

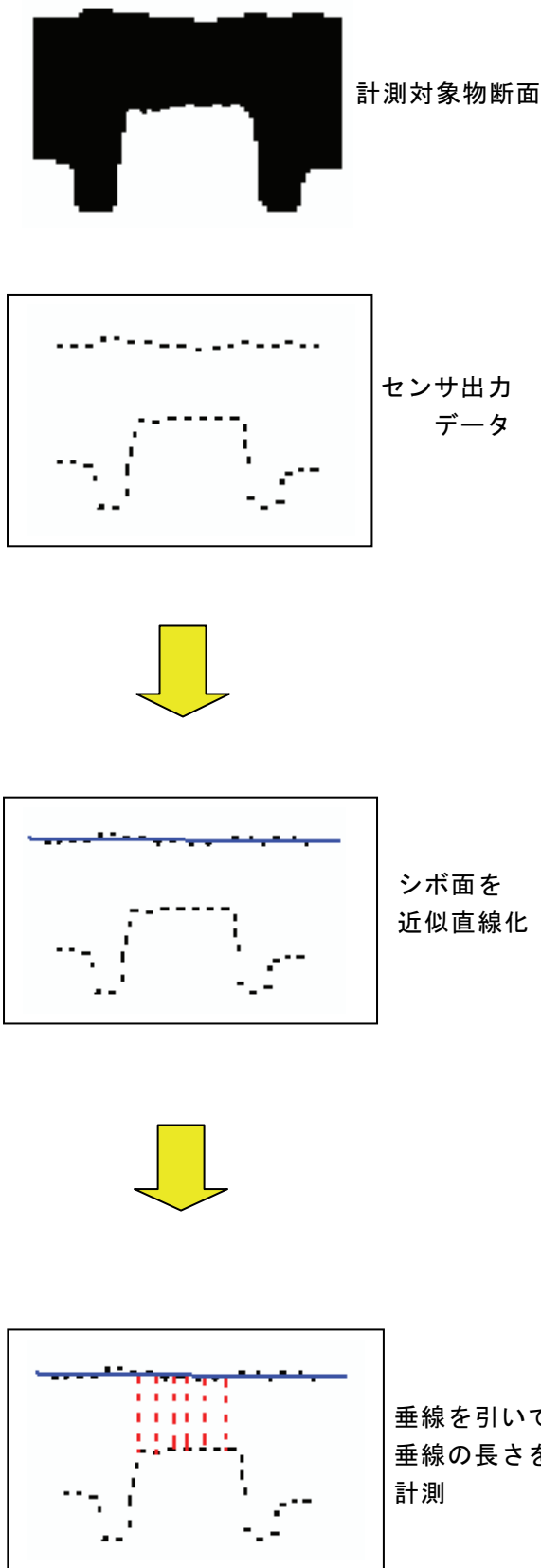


図 8. 計測アルゴリズム

4. 開発結果

Visual Basicを使ってソフト開発を行ない、アルゴリズムを用いた溝肉厚寸法計測，計測画面表示（図9），上下センサの位置ズレ補正機能，X-R管理用専用帳票への自動保存を行えるようにした。

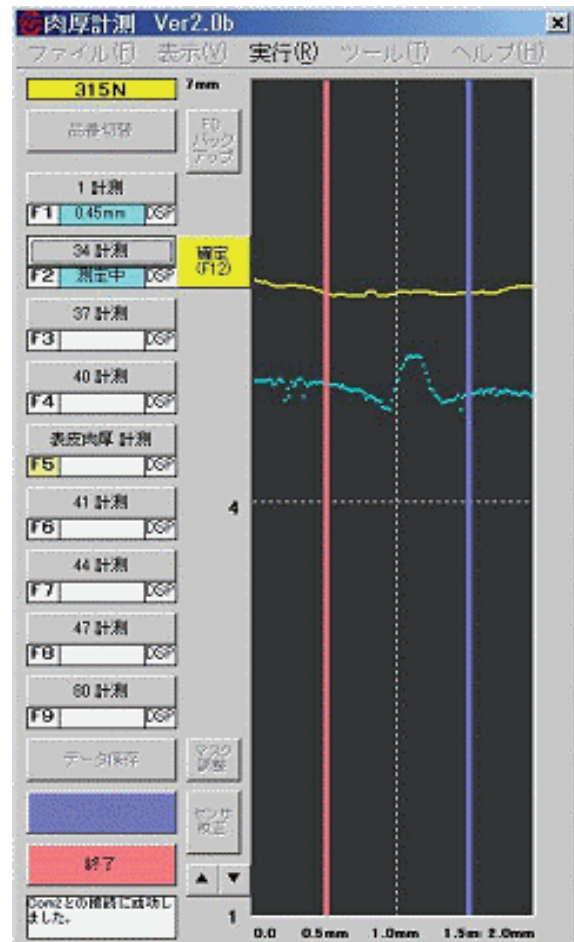


図 9. 計測画面

4-1. 計測精度

計測精度 = $\pm 0.012 \text{ mm}$
 (目標 $\pm 0.02 \text{ mm}$ 以下)

5. その他の効果

5-1. 垂直面をもつワークの計測が可能

通常レーザー式では垂直面があると反射が得られないため測定できなかったが（図10），垂直面のワークでもわざとワークを傾けることで計測ができるようになった（図11）。

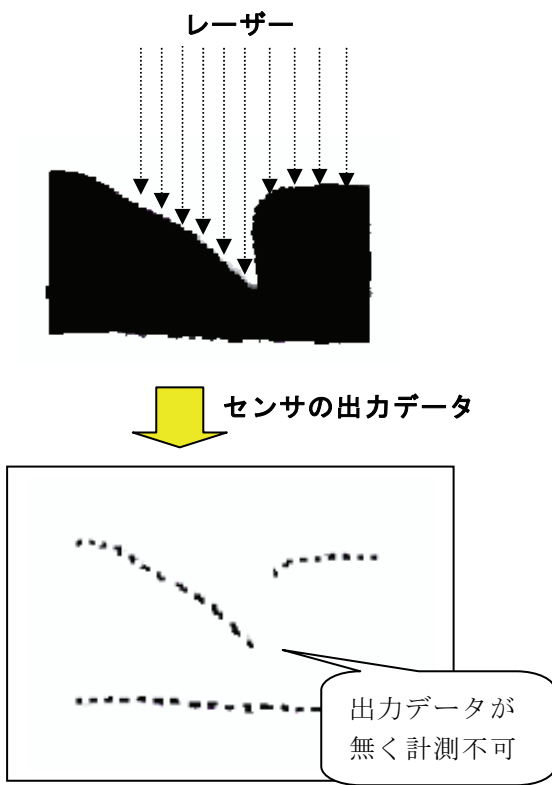


図 1 0 . 計測不可能

6. まとめ

- ・非破壊による溝肉厚寸法を計測するシステムの開発ができた.
- ・今回発案したアルゴリズムにより, ワーク位置決めに要求される制約が緩くなり, ワーク位置決め治具の簡素化が可能になった. また, ワークのセット自体も容易となった.

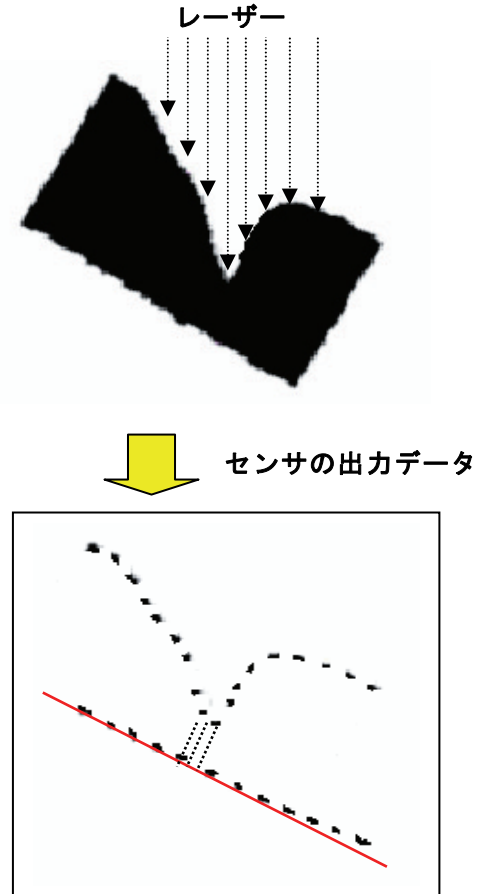


図 1 1 . 計測可能