



## 取扱説明書

製品名：静電容量型 6 軸力覚センサ

型式：WDF-6M200-3

[www.wacoh-tech.com](http://www.wacoh-tech.com)

**改訂履歴**

日付	改訂箇所	改訂内容
2013/05/07	改版	全内容見直し

## 目次

### はじめに (P4)

#### 1. センサの概要 (P4 ~ 5)

- 1 - 1. センサの説明
- 1 - 2. 機構的な特長
- 1 - 3. 電氣的な特長

#### 2. センサの設置 (P6)

- 2 - 1. センサ本体の取り付け
- 2 - 2. 推奨取り付け条件

#### 3. センサの使用について (P7)

- 3 - 1. センサ入出力
- 3 - 2. センサの出力値
- 3 - 3. センサの起動

#### 4. 取扱上の注意 (P8 ~ 9)

#### 5. 仕様 (P9 ~ 11)

- 5 - 1. 動作条件
- 5 - 2. 基本仕様
- 5 - 3. センサ外形
- 5 - 4. デジタル出力 I/F 通信仕様

#### 6. ドライバーインストール手順 (P12 ~ 23)

- 6 - 1. インストール
- 6 - 2. COM ポート番号確認と変更方法

#### 7. サンプルソースコードについて (P23 ~ 24)

#### 8. お問い合わせ (P25)

## はじめに

このたびは、DynPick:WDF-6A200-3 をお買い上げいただきありがとうございました。本取扱説明書は、ご使用いただく場合の取り扱い、留意点について説明しています。誤った取り扱いは不具合や事故等を引き起こしますので、ご使用前に必ず本取扱説明書を一読され、正しくご使用いただきますようお願い致します。

## 1. センサの概要

### 1 - 1. センサの説明

本センサは、力3軸とモーメント3軸を同時に検出する静電容量型 6 軸力覚センサです。センサ外観は図1 - 1のようになっています。

本センサは、図1 - 2のように力の印加によって起こる、センサ上部とセンサ下部の変位を静電容量の変化として検出します。使用時には、変位を妨げないように設置して下さい。定格モーメント印加時にセンサ上端部で最大で約 0.02mm 変位します。

本センサは、図1 - 3のように XYZ 軸方向の力 ( $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$ ) と各軸回りのモーメント ( $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ) を検出し、各軸に応じた値を出力します。



図1 - 1 センサ外観

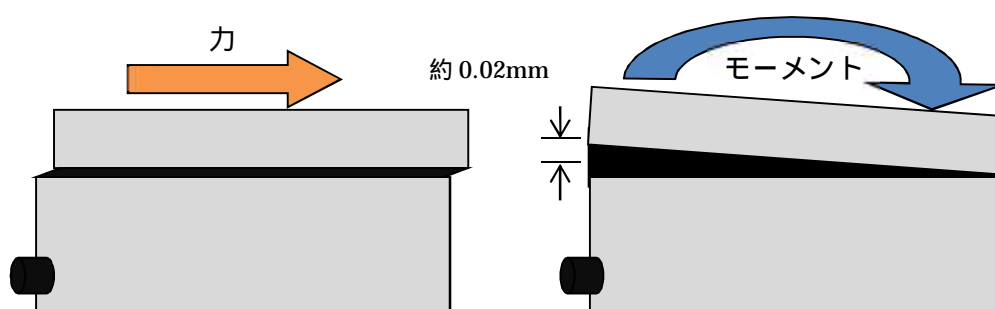


図1 - 2 センサの変位

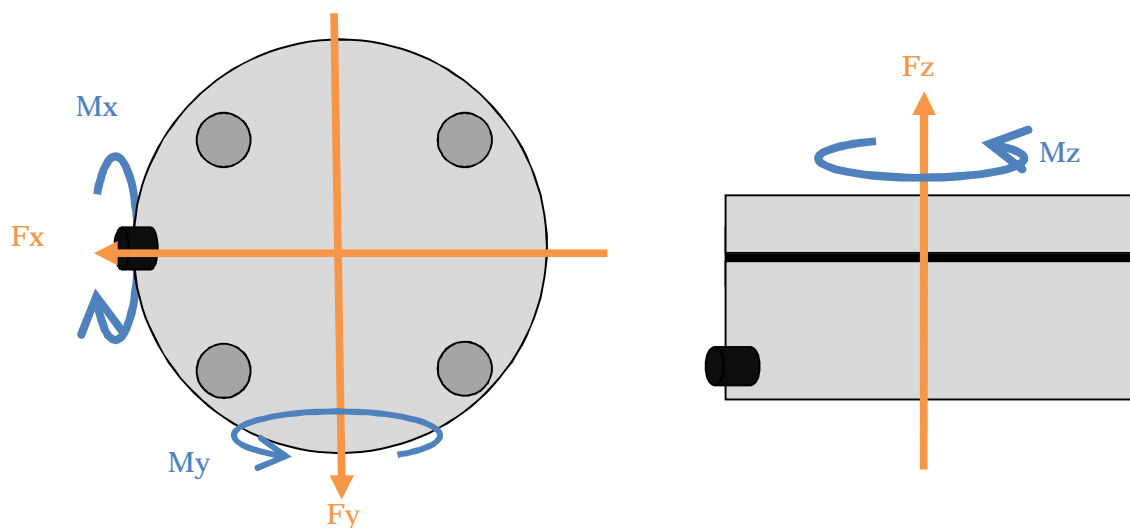


図 1 - 3 センサの検出する力・モーメント

## 1 - 2 . 機構的な特長

センサ内部にストッパ構造を設け、定格荷重以上の過負荷に対する保護をしています。センサへの負荷が一定以上となった場合、図 1 - 4 のようにストッパによってそれ以上の変位を止め、破断や永久変形といった深刻な故障を防ぎます。

ただし、WDF-6M200-3 は、 $F_x, F_y, M_z$  方向のストッパ機構を入れておりません。

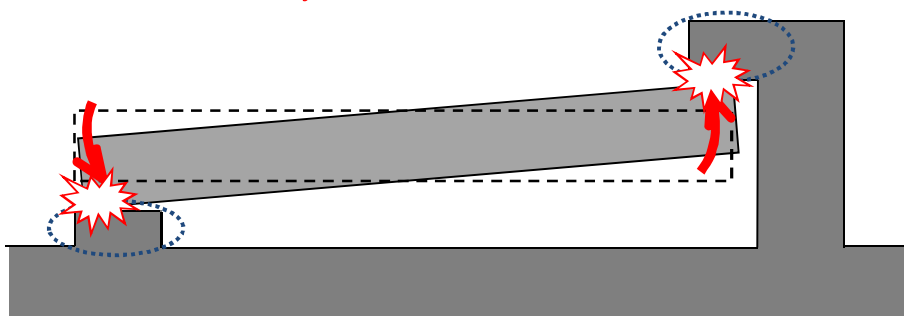


図 1 - 4 ストッパ構造

## 1 - 3 . 電気的な特長

センサ内部にマイコンを内蔵し、他軸感度補正や内部温度センサによる温度補正を行っています。そのため、センサから直接補正されたデータが出力されます。図 1 - 5 のような構成にてお使いいただけます。

センサ筐体自体が回路 GND に接続されていますのでご注意ください。



図 1 - 5 センサ使用時の構成

## 2 . センサの設置

センサの取り付け穴位置、センサ軸方向は仕様書を参照し、取り付けを行って下さい。

### 2 - 1 . センサ本体の取り付け

センサには上面、下面に 4 本の M4 ネジ用のタップがあります。上面下面取り付け穴から六角レンチなどを使って均等に固定して下さい。取り付け条件は、2 - 3 項に従って下さい。

**金属体へ取り付けた場合、センサ筐体が金属体と同電位に接続されます。**

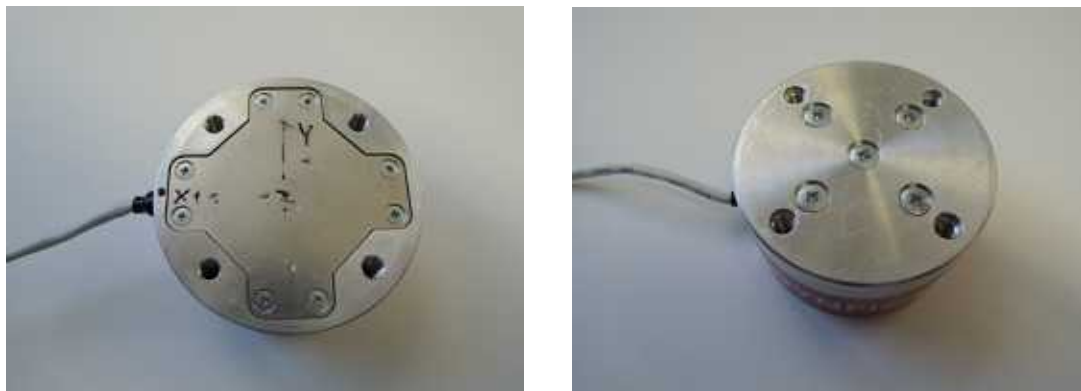


図 2 - 1 センサの取り付け

アプリケーション用部品を取り付ける際は、上面下面 M4 タップ穴 8 箇所に取り付けて下さい。取り付け条件は、2 - 2 項に従って下さい。特に、ネジのかかり長さが長いと内部で干渉し、センサが正常に動作しなくなりますのでご注意ください。

### 2 - 2 . 推奨取り付け条件

本センサは表 2 - 1 に従って取り付けして下さい。

表 2 - 1 推奨取り付け条件

	箇所	締めつけトルク	ネジ部かかり長さ
1	センサ下面タップ穴への部品取り付け	3Nm	下面より 5 ~ 15mm
2	センサ上面タップ穴へのアプリケーション用部品取り付け	3Nm	上面より 6 ~ 8mm

### 3 . センサの使用について

#### 3 - 1 . センサ入出力

センサからのデジタル出力値を得るには、コマンドを入力する必要があります。コマンドの種類については仕様を参照下さい。センサは入力コマンドに対し応答します。

#### 3 - 2 . センサの出力値

センサに " R " または " S " コマンドが入力されると、その時にセンサが検出した 6 軸の力・モーメントの数値が出力されます。各軸の値は 0 ~ 16383 の範囲で出力されます。無負荷時の初期値は、零点出力の範囲にあり、負荷をかけることで ( 負荷 [N, Nm] × 検出感度 [LSB/N, LSB/Nm] ) 分だけ数値が増減します。零点出力、検出感度については仕様を参照下さい。

出力値から力・モーメントへの換算は、

$$(\text{力・モーメント}) = \{(\text{出力値}) - (\text{初期値})\} / (\text{検出感度})$$

により計算されます。

#### 3 - 3 . センサの起動

USB ケーブルを接続するとセンサが起動します。

起動してから内部動作安定までの数秒間は、センサが応答しません。

センサへの入出力は、5 秒程度待つようにして下さい。

センサ起動後、内部回路の発熱のため、センサ出力値が変動する事があります。

10 ~ 30 分の暖機運転をしてからご利用ください。

### 4 . 取扱上の注意

直射日光の当たる場所や、高温・高湿な場所での保管、動作はしないで下さい。

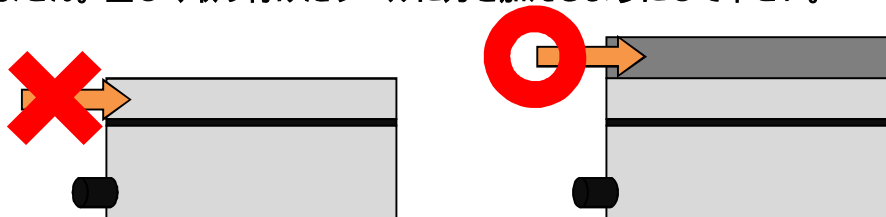
急激な温湿度変化や、センサへの温度分布に偏りがある場合、温度補正処理が乱れ、出力が不安定になることがあります。安定した温度環境にてお使い下さい。

電源投入時に接続端子を間違えないよう注意して下さい。故障の原因になります。接続端子を間違えた場合、センサ内部の回路がショートすることがあります。センサ側には保護回路は搭載されていませんので、過電流保護回路のある電源を使うなどの対策をお勧めします。

センサには精密部品が搭載されています。振動・衝撃試験をクリアしておりますが、取り付け時に落としたり、衝撃が加わらないように十分な注意をしてください。

USB ケーブルを引っ張ったり力を加えないで下さい。破損の原因となります。

センサ上部に直接力を加えますと、上部のカバーに位置ずれが起こり、正しく力がセンサに伝わりません。正しく取り付けしたツールに力を加えるようにして下さい。



ツールに力を加えた場合、センサには力と同時にモーメントが加わります。どちらも定格を超えない範囲でお使いになるよう注意下さい。6軸のうち1軸でも定格を超えていた場合、全ての軸で正しく力検出されません。

センサは仕様の範囲内でお使い下さい。仕様範囲外でのご使用は故障の原因になります。

ユーザー様での分解・修理はおやめ下さい。保証の対象外となります。



## 5 . 仕様

### 5 - 1 . 動作条件

	MIN	TYP	MAX	Unit
電源電圧		5.0		USB バッテリー
電源立ち上がり時間			20	ms
動作環境 *1	温度	0	50	
	湿度		95	%
保存温度範囲*1	-10		60	
消費電流			150	mA

### 5 - 2 . 基本仕様

		MIN	TYP	MAX	Unit
定格荷重	Fx, Fy, Fz		200		N
	Mx, My, Mz		3		Nm
最大静的荷重*2	Fz		1000		N
	Mx, My		15		Nm
破壊荷重 *3	Fx, Fy, Fz		2000		N
	Mx, My, Mz		30		Nm
零点出力		6554	8192	9830	LSB
検出感度	Fx, Fy, Fz	21	24	27	LSB/N
	Mx, My, Mz	1474	1638	1802	LSB/Nm
直線性				3	%FS
ヒステリシス				5	%FS
他軸感度		-5		+5	%FS
零点温度特性		-0.2		+0.2	%FS/
出力形態		USB			
外形寸法		50 × H28			mm
材質		アルミ合金			
表面処理		アルマイト処理			
重量		約 120			g

注記)

\*1: 結露なきこと

\*2: ストップ動作荷重 (設計値)

\*3: 永久変形荷重 (設計値)

**ストップはセンサ保護のための機能です。定格荷重範囲内でのご利用をお願いします。**

**Fx, Fy, Mz 方向のストップ機構を入れておりません。**

**基本仕様は、定格荷重範囲内での数値です。**



## 5 - 4 . デジタル出力 I/F 通信仕様

項目	仕様							
伝送方式	USB							
分解能	14bit *1							
サンプリング周波数	1.2ksps							
データ形式	16 進テキスト							
ボーレート	921.6kbps							
データ bit	8bit							
Stop bit	1bit							
パリティ	なし							
フロー制御	なし							
伝送プロトコル	<table border="1"><tr><td>N</td><td>Fx</td><td>Fy</td><td>Fz</td><td>Mx</td><td>My</td><td>Mz</td></tr></table> <p>( TEXT 部 )</p> <p>N : レコード番号 ( 0 ~ 9, 1 ずつ増加 )、1 バイト</p> <p>Fx ~ Mz : デジタル出力値</p> <p>( 16 進 4 桁 × 6ch, 0000 ~ 3FFF )、各 4 バイト</p> <p>注 ) 数値間の区切り記号は無し 行末に CR+LF</p> <p>データ伝送における分解能で、センサの検出分解能ではございません。</p>	N	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
N	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz		
送信コマンド	<p>“ R ” ( 1 バイト ) : 単データリクエスト</p> <p>“ 0 ” ( 1 バイト ) : オフセットリセット</p> <p>大文字 “ 0 ” を入力</p> <p>“ S ” ( 1 バイト ) : データ送出スタート</p> <p>“ E ” ( 1 バイト ) : データ送出ストップ</p>							

\*1 : 最小値が 0、最大値が 16383 の整数でデータ伝送を行う

- ・ 本センサには、補正マイコンを搭載しておりますので、従来の力覚センサのような補正行列等をユーザー様で組む必要はありません。センサからは温度補正・他軸補正された Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz の 6 軸値が出力されます。
- ・ 伝送フォーマットについて  
本センサは上記内容のようにセンサデータが 16 進のテキスト形式で出力されます。  
データ内容は、  
N : レコード番号 (0~9, 1 ずつ増加) Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz の順でデジタル出力されます。  
(各軸 16 進 4 桁 × 6ch, 0000~3FFF)

## 6 . ドライバーインストール手順

### 【注意事項】

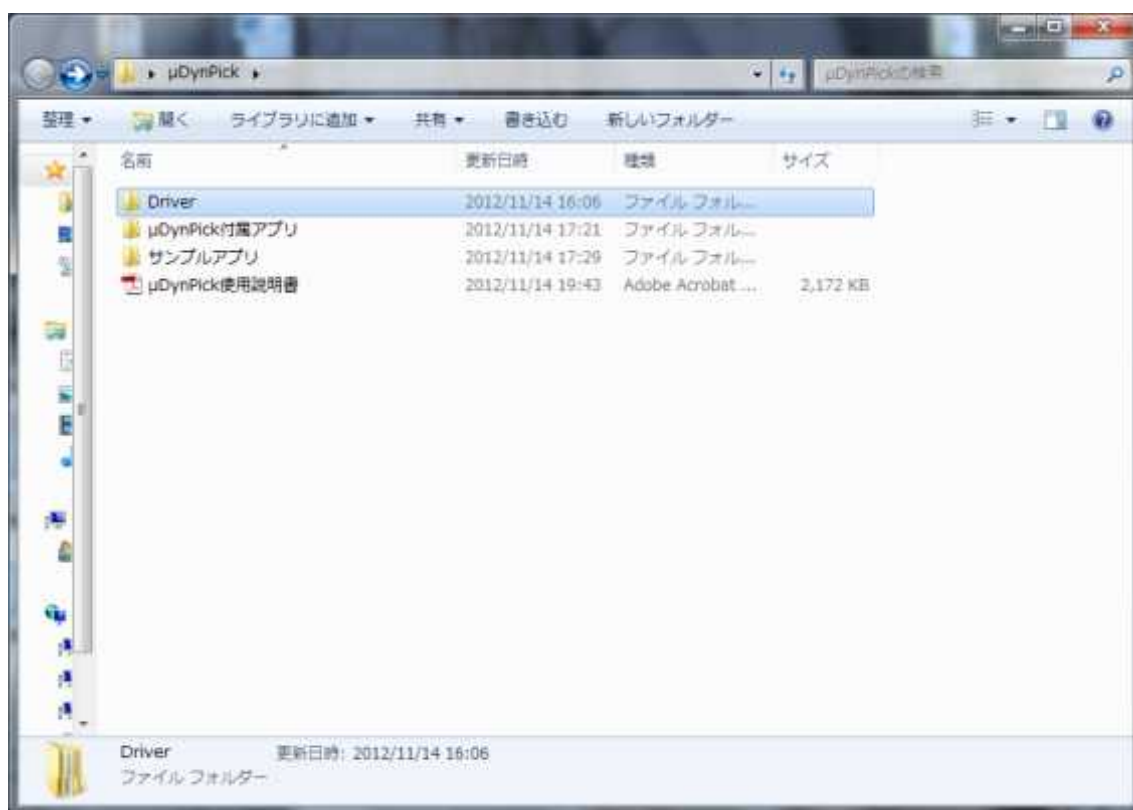
仮想 COM ポートドライバーのインストールが完了するまでは、センサと PC を USB ケーブルで接続しないでください。

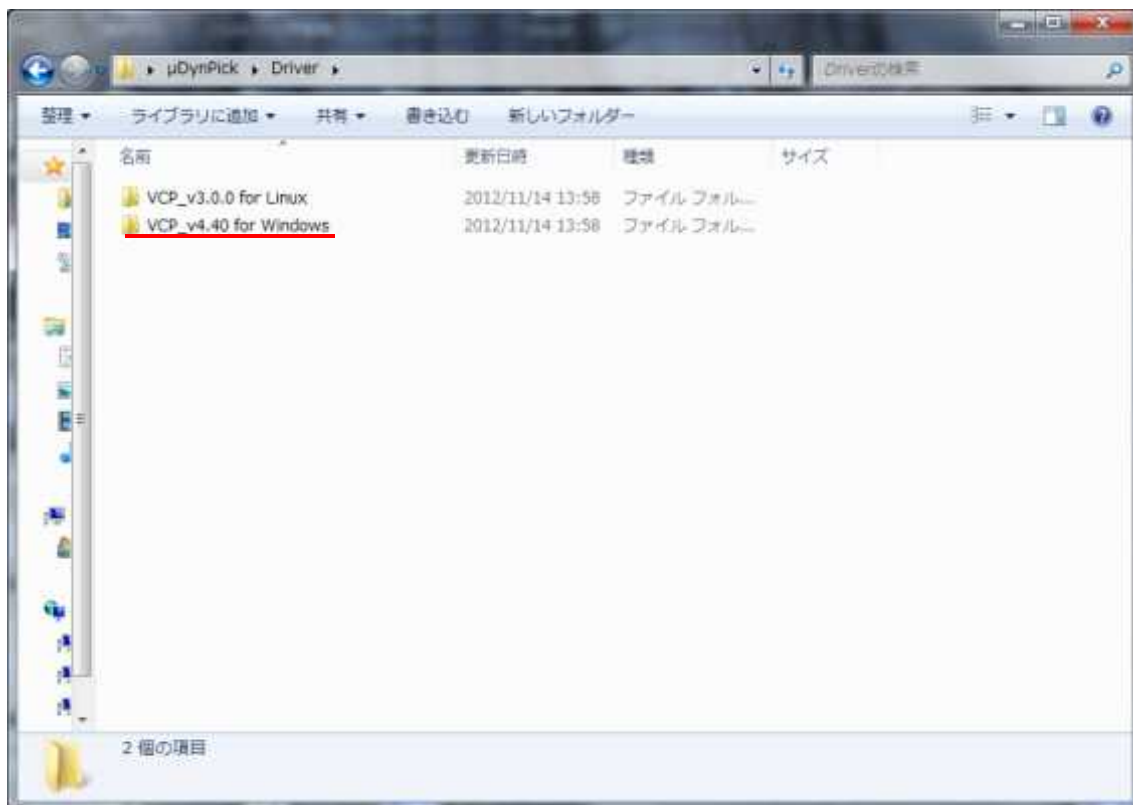
( 仮想 COM ポートドライバーのインストールをおこなわないでセンサと PC とを USB ケーブルで接続した場合、センサに対応していない誤ったドライバーがインストールされてしまう可能性があります。 PC がセンサと正常に通信できなくなることがあります。 )

### 6 - 1 . インストール

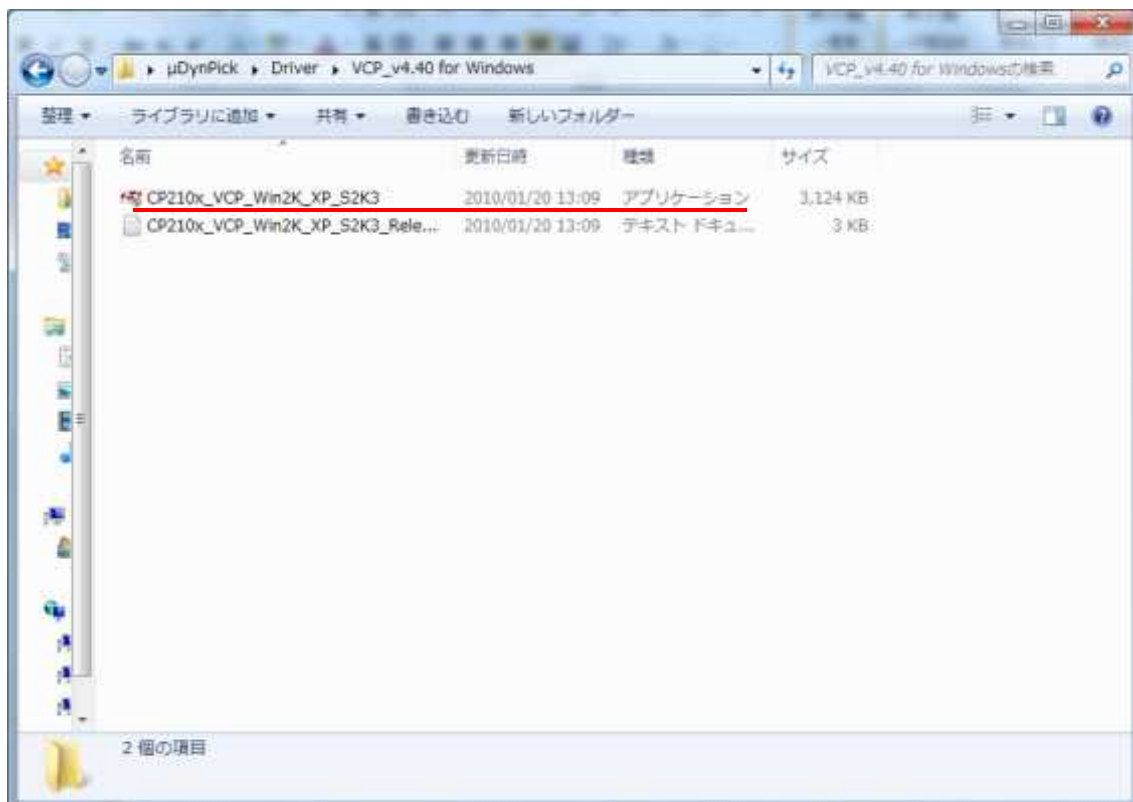
例 : Windows の場合

- ( 1 ) 付属の CD-R 内の「Driver」フォルダを選択し、  
「VCP\_v4.40 for Windows」を開きます。



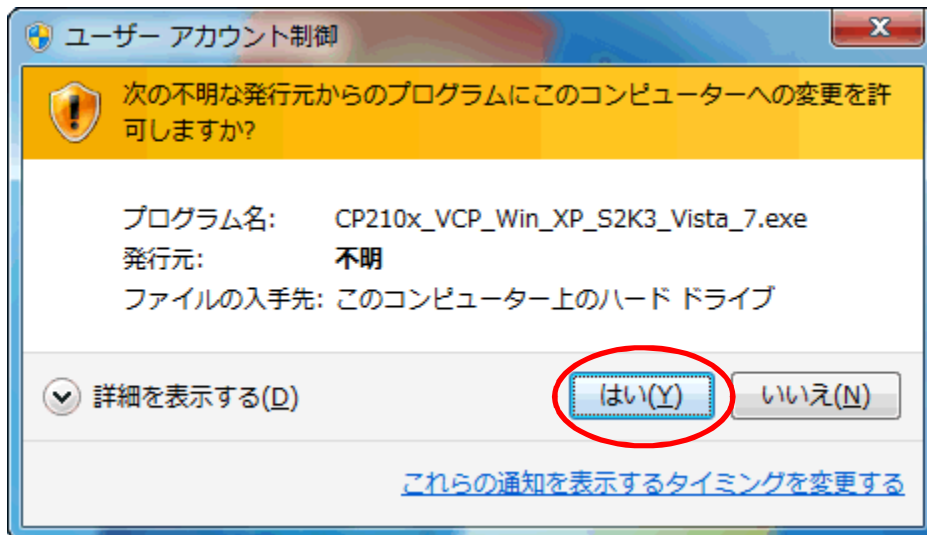


( 2 ) 「CP210x\_VCP\_Win2K\_XP\_S2K3.exe」のアプリケーションを選択

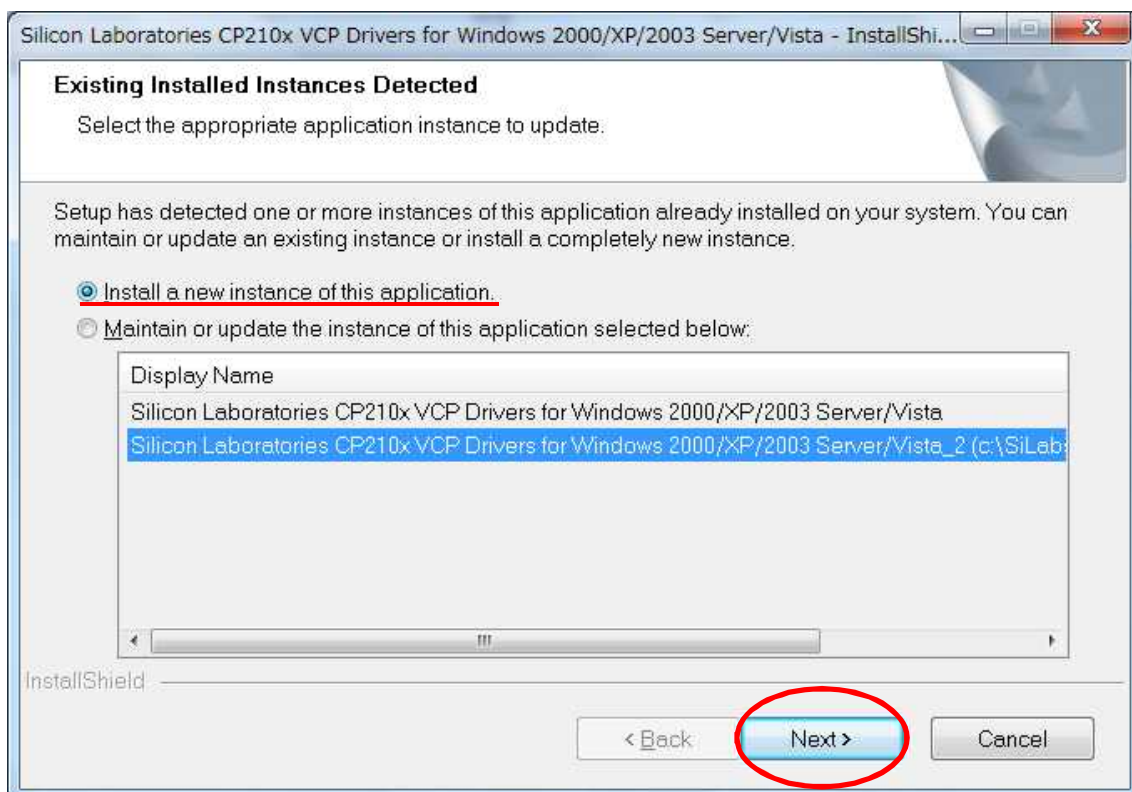


ダウンロードしたインストール用プログラム" CP210x\_VCP\_Win2K\_XP\_S2K3.exe"をダブルクリックして実行します。

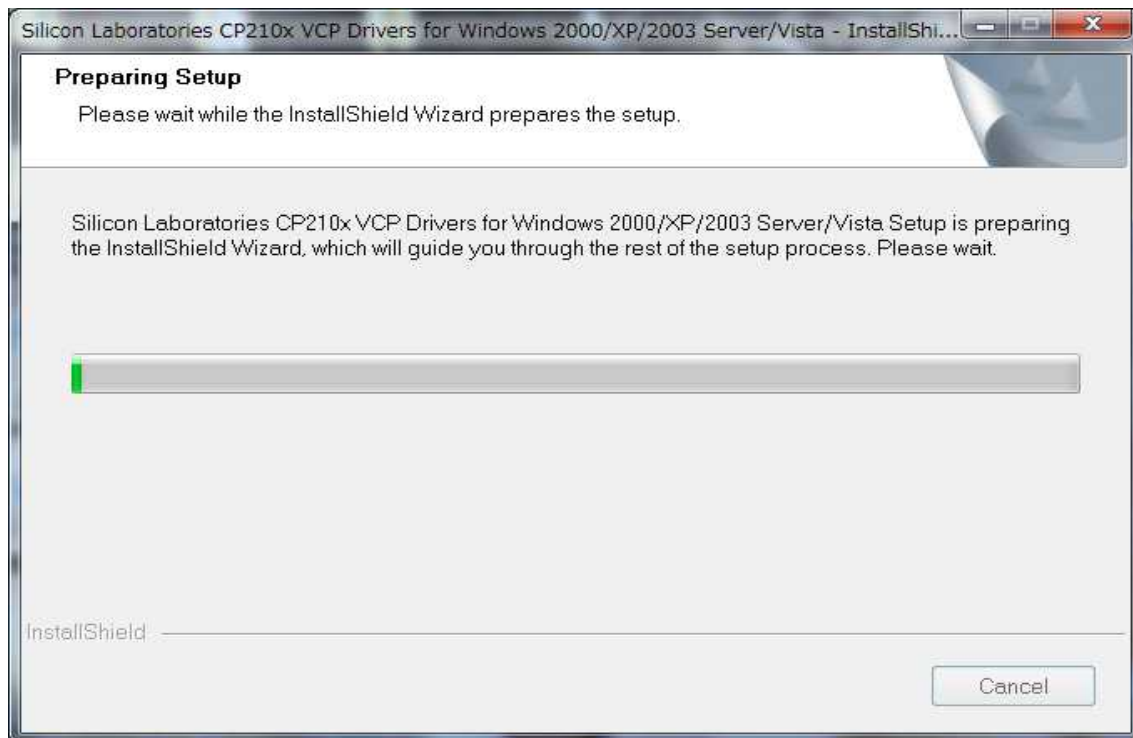
Windows Vista®、Windows® 7 の場合は、はじめに以下の画面が表示されます。



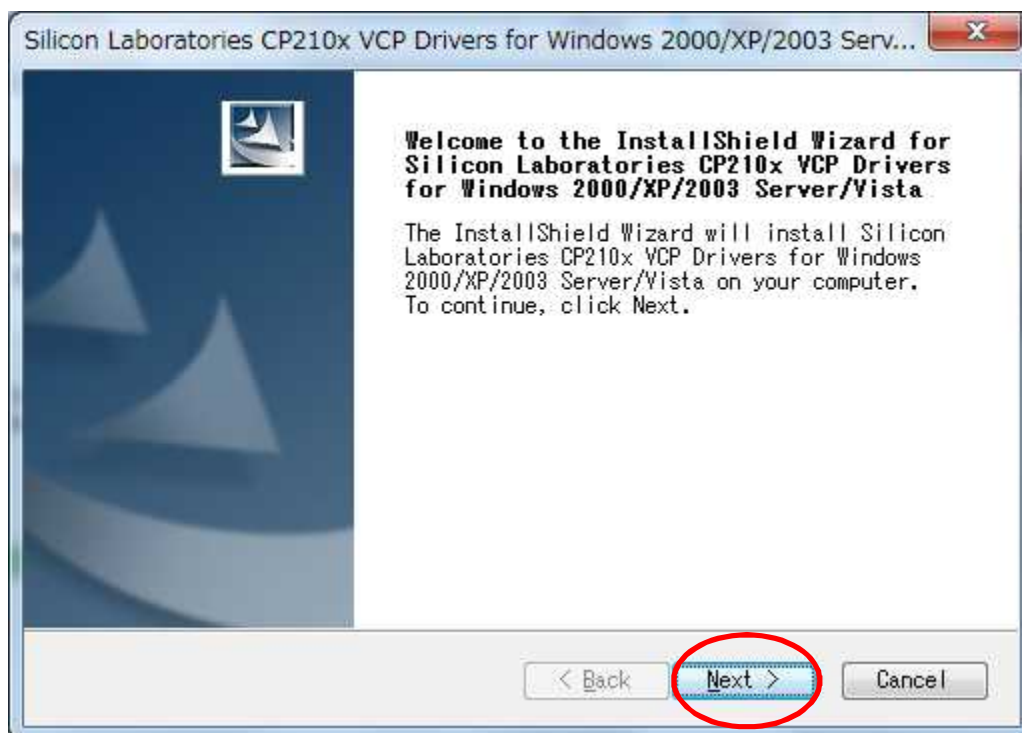
( 3 ) 「Install a new instance of this application.」を選択し、「Next」をクリック



セットアップ完了まで待ちます。

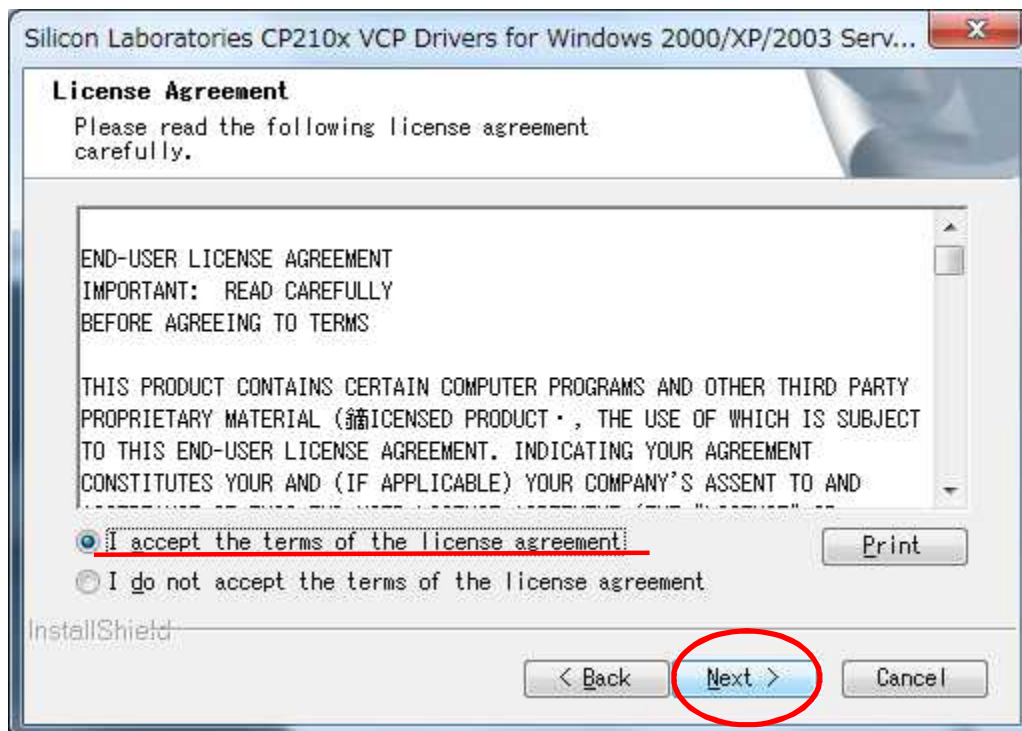


( 4 ) 「Next」をクリック

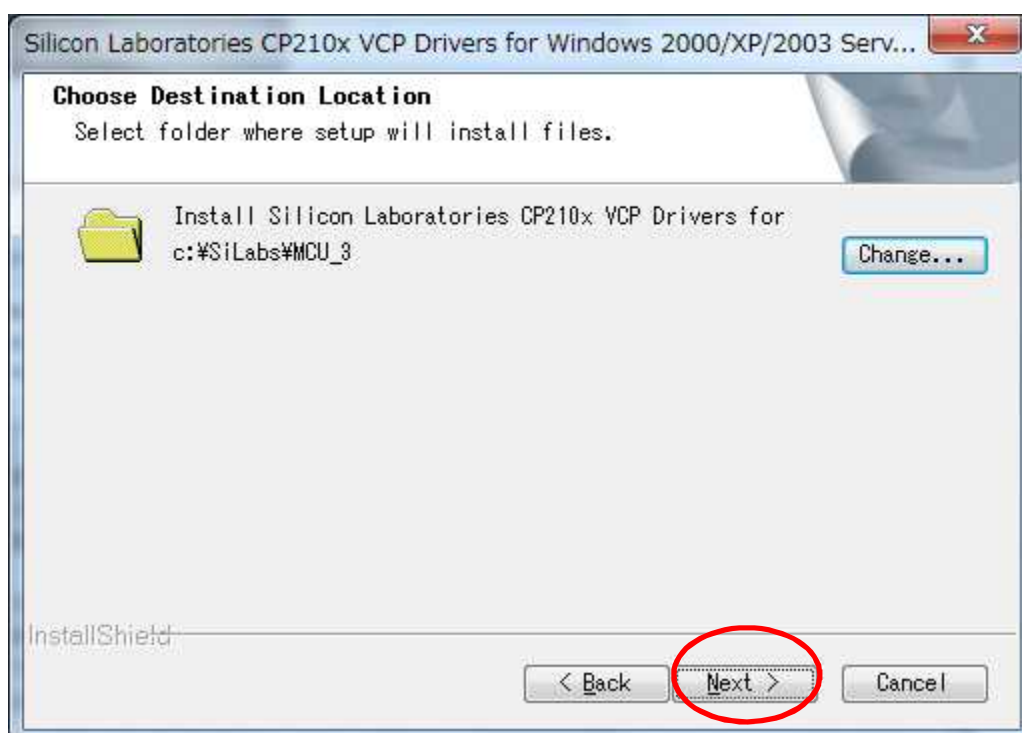




- ( 5 ) 以下の"License Agreement"の画面が表示されますので、内容をご確認ください  
 内容に同意する場合「I accept the terms of the license agreement」を選択し「Next」をクリック

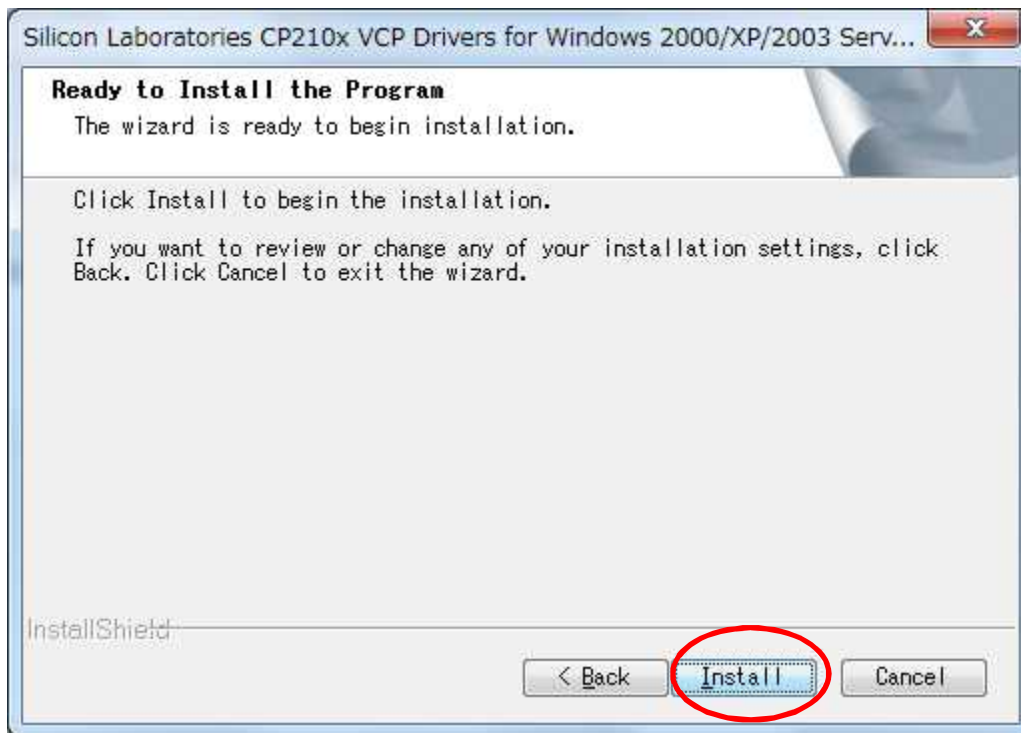


- ( 6 ) インストール後の保管場所を確認する。  
 保管場所を変更する場合は「Change」をクリックして選択する  
 「Next」をクリック

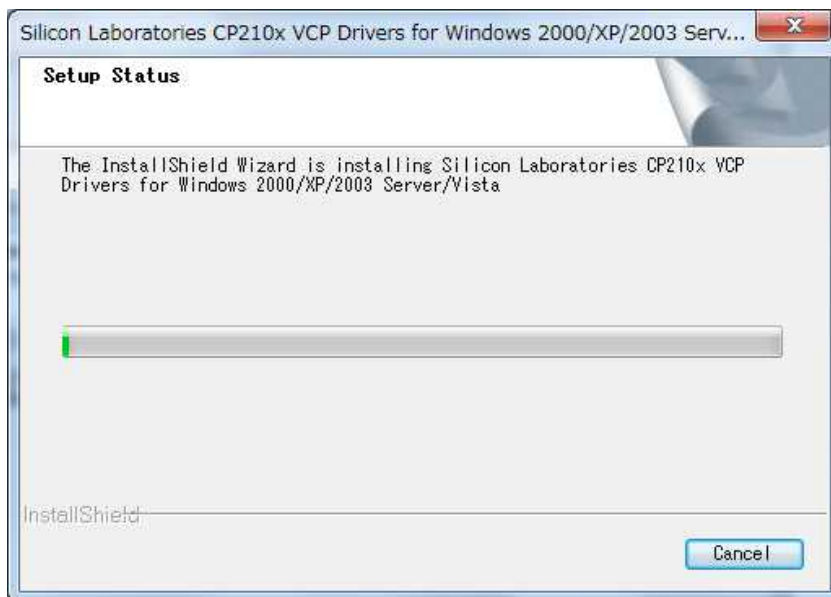




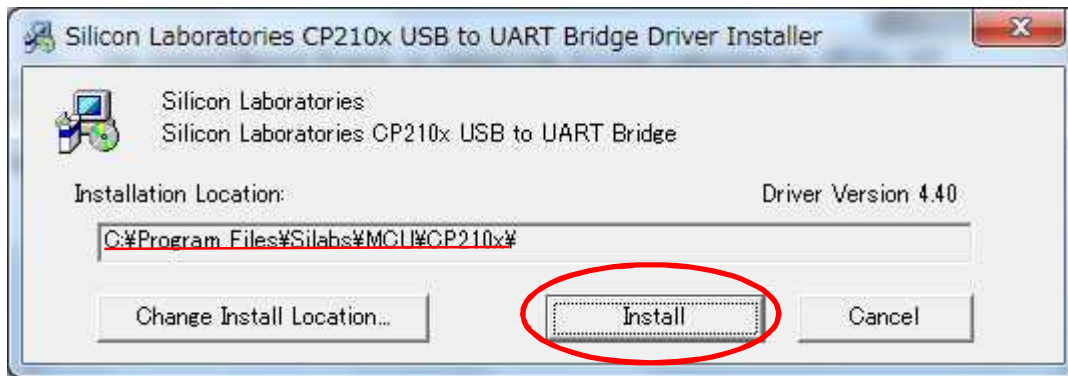
( 7 ) 「 Install 」 をクリック



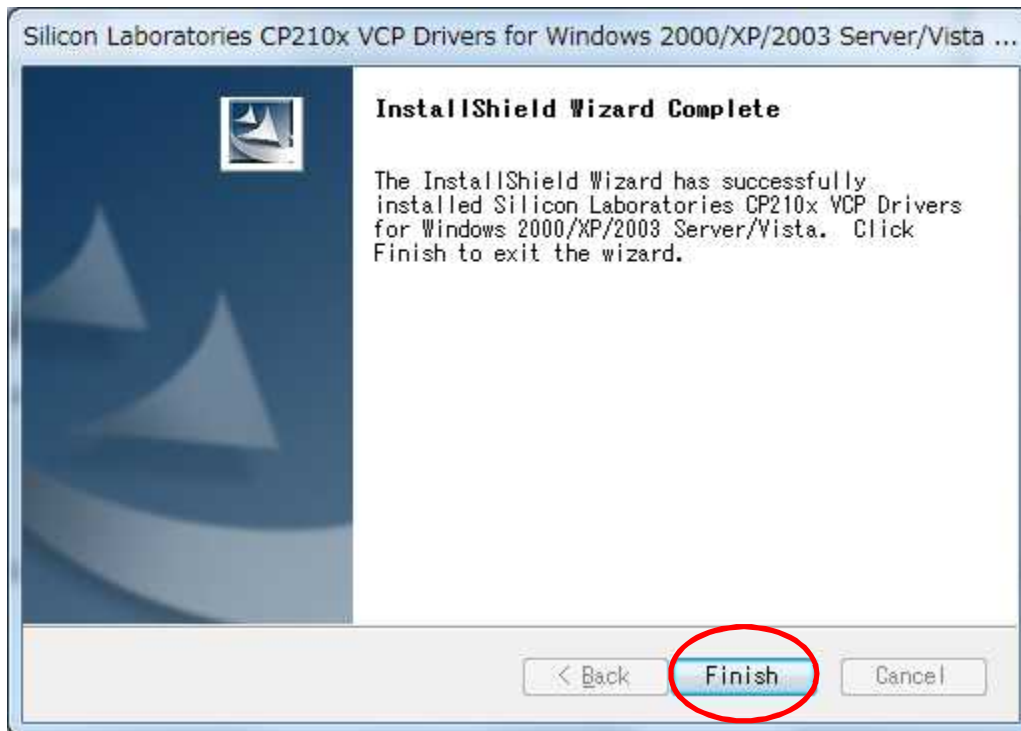
完了するまで待ちます。



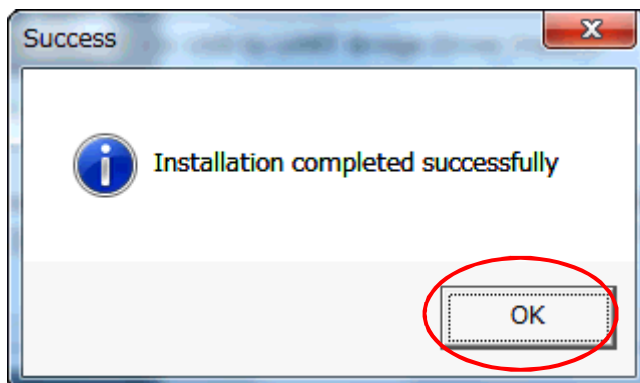
( 8 ) 保管場所を再度確認したら、「Install」をクリック



( 9 ) インストール完了 「Finish」をクリック



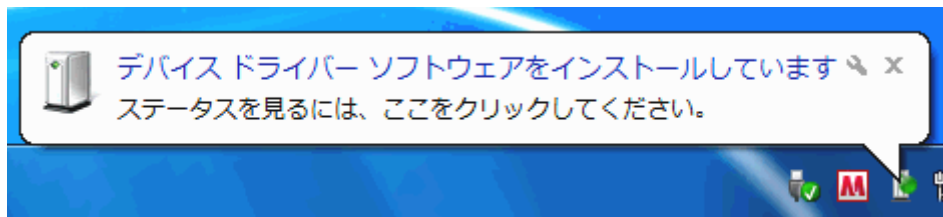
( 10 ) しばらくすると以下の画面が表示されます。



「OK」をクリックするとインストール完了です。

(11) 本器の電源を ON にして、センサと PC を USB ケーブルで接続します。PC が新しいハードウェアを認識し、以下のようなメッセージが表示されます。デバイスドライバソフトウェアのインストールが自動ではじまります。

(以下の表示は Windows7 の場合です。メッセージの内容は Windows の種類によって異なります。)



デバイスドライバソフトウェアがインストールされて新しいハードウェアの使用準備が完了したときに、再起動の指示があった場合は、指示に従って PC を再起動してください。

## 6 - 2 . COM ポート番号確認と変更方法

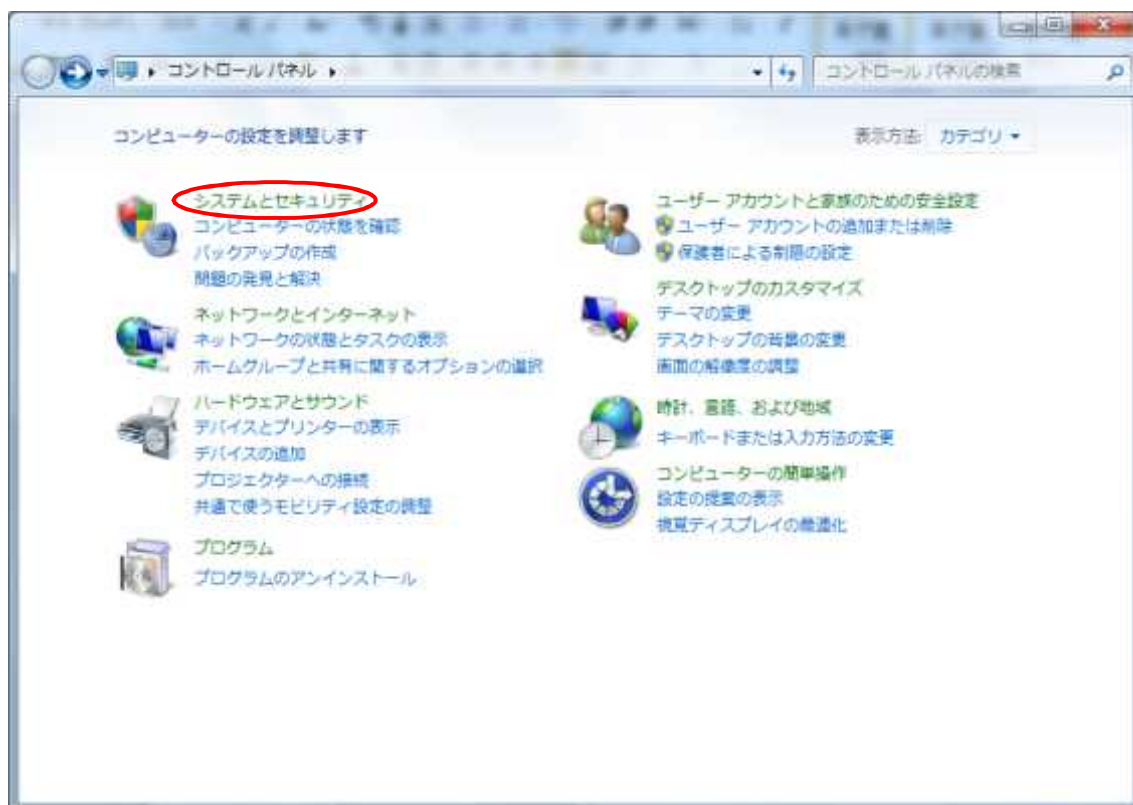
( 1 ) COM ポートを確認します。

例 : Windows7 の場合

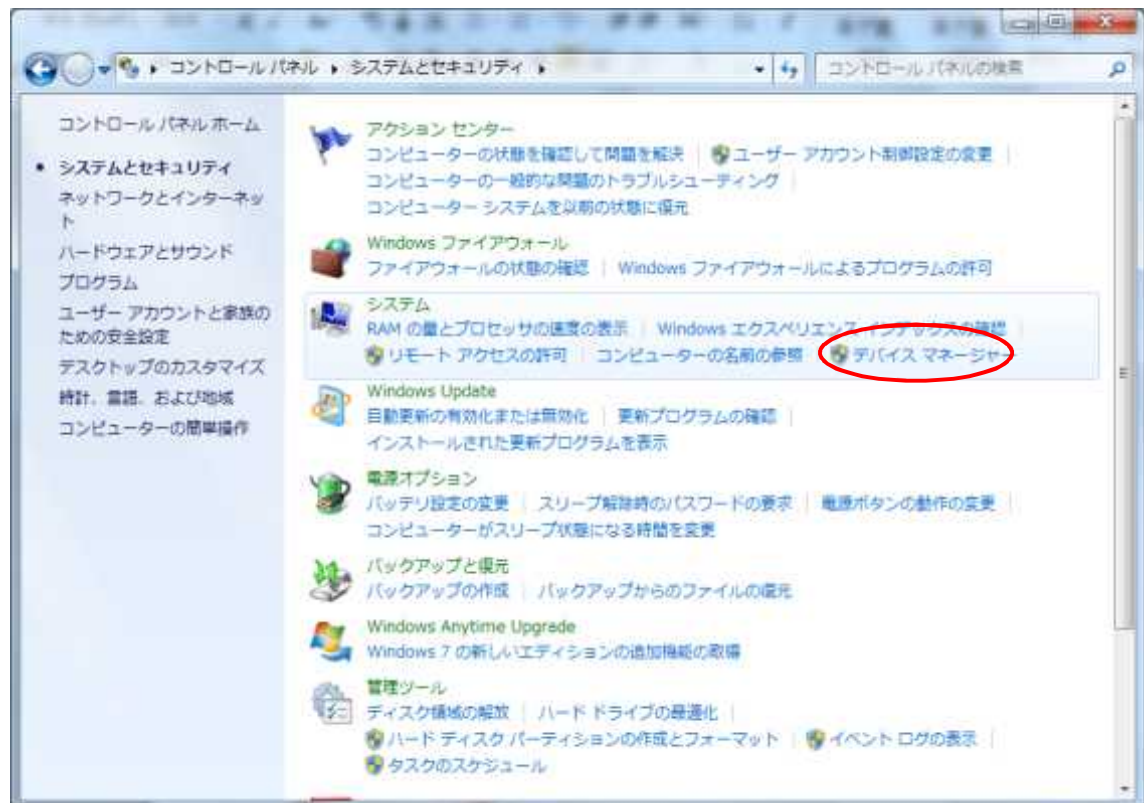
「スタートメニュー」

「コントロールパネル」を選択

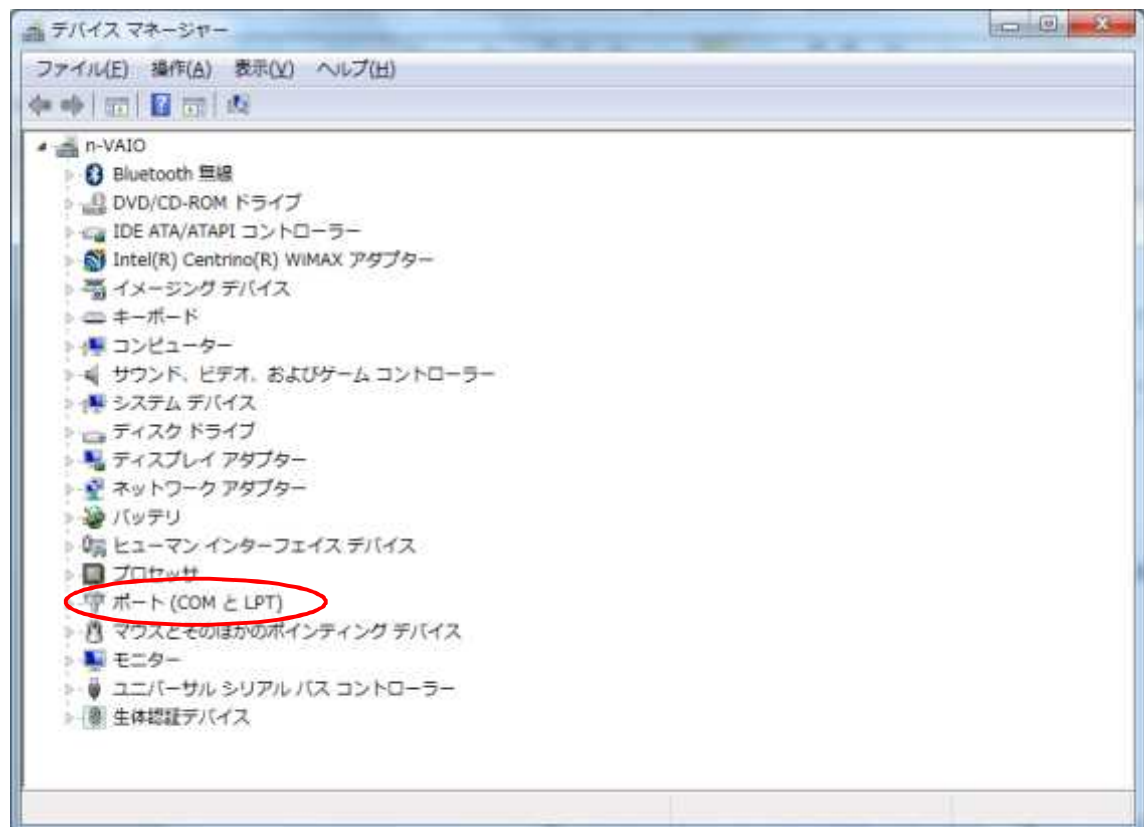
「システムとセキュリティ」を選択



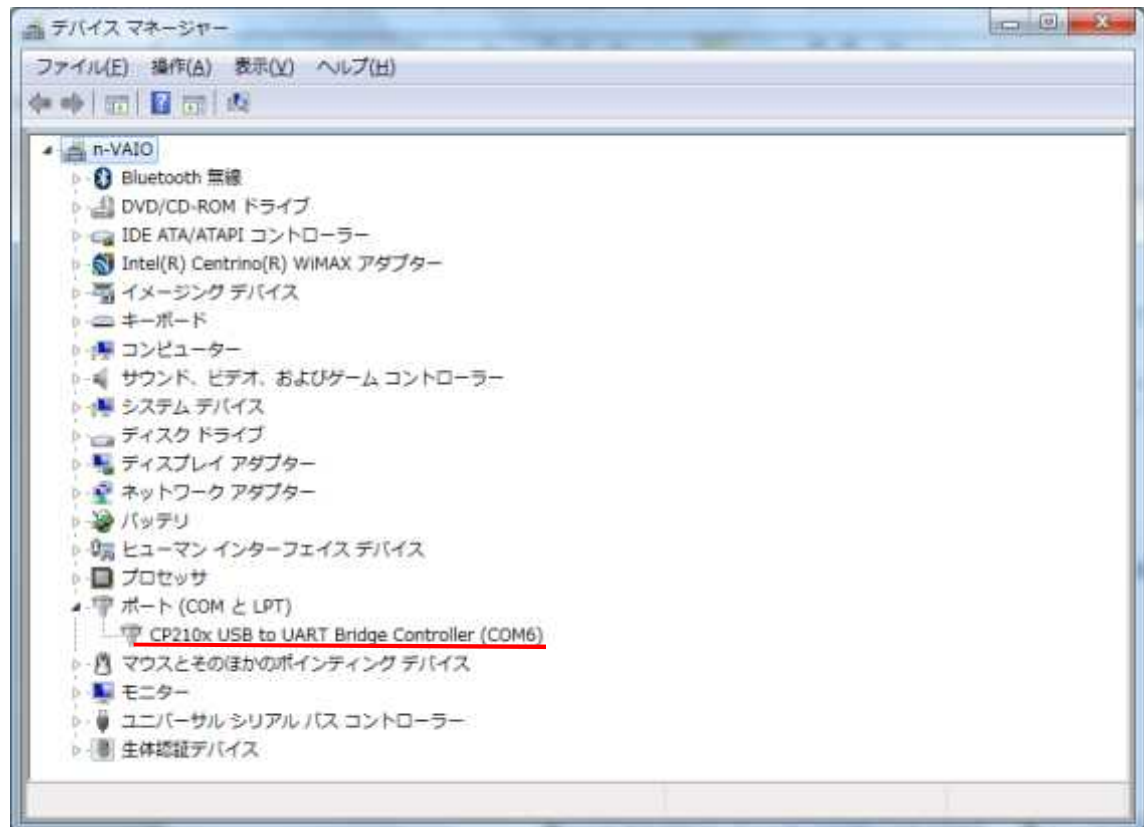
「システム」の「デバイスマネージャー」を選択



「ポート (COM と LTP)」を選択



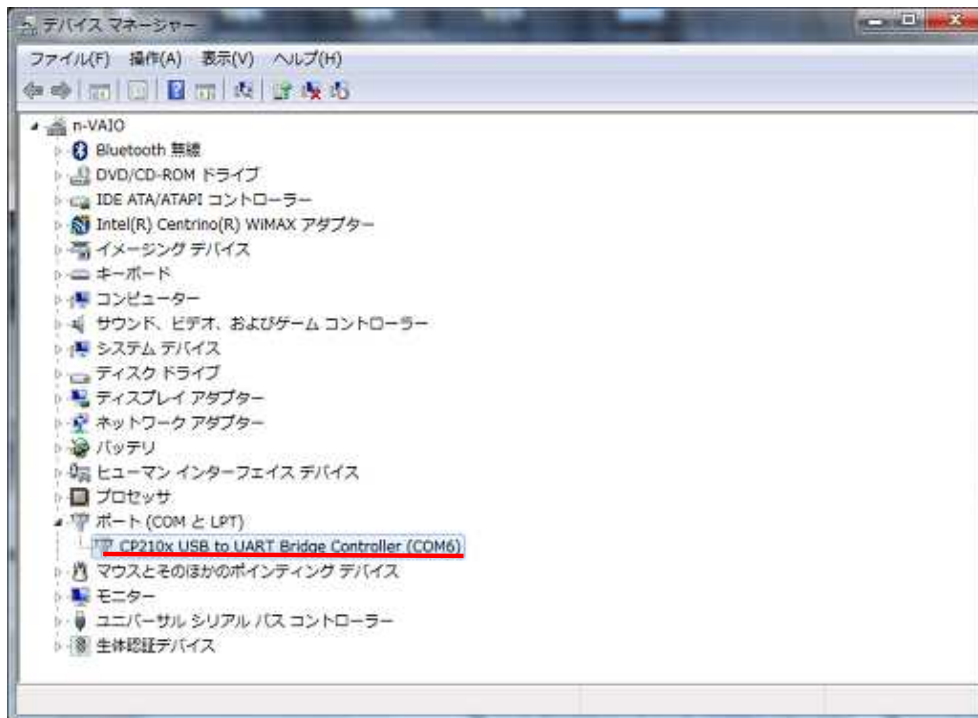
この場合、(COM6)と表示されているので、COM6 が割り当てられている。



## ( 2 ) COM ポートの変更

COM ポートを任意に変更することができます

右クリックをして「プロパティ」を選択します。

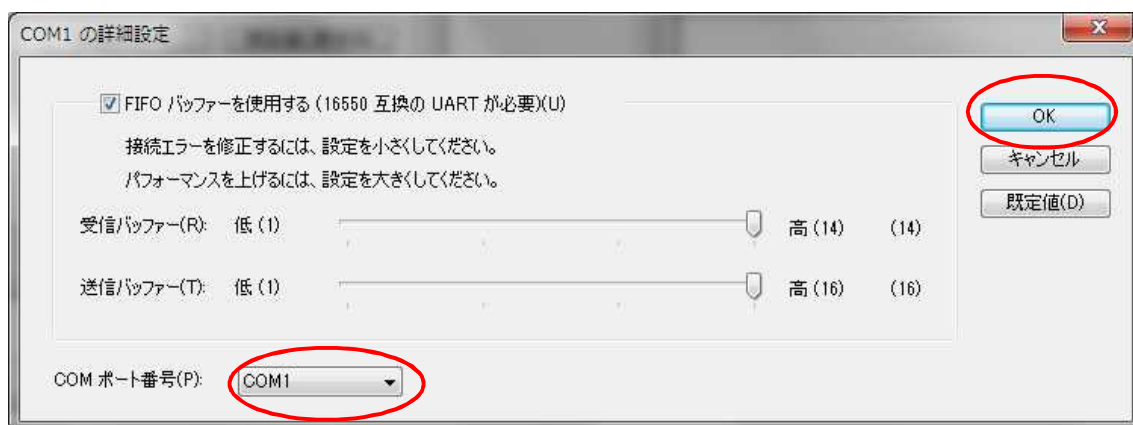


「ポートの設定」タブを選択し、「詳細設定(A)」をクリックします。



COM ポート番号を所定の値に変更し、「OK」をクリックします。





上記 の画面で、「OK」をクリックすると設定が完了します。

## 7. サンプルソースコードについて

### 説明事項

#### • Windows

#### 開発環境

( 1 ) WindowsXP / Windows7

( 2 ) Visual C++

#### ファイルの説明

( 1 ) test-com -Test.cpp

C++サンプルソースコード

( 2 ) test-com -Test.exe

実行ファイル

Visual C++のプロジェクトファイル等を含みません。

Visual C++ のバージョンに応じご用意願います。

### 本サンプルの機能

( 1 ) 16進テキストのレコードを単データ方式で取得。

( 2 ) サンプリング周期はアプリ側で指定する。

非リアルタイム OS の場合は、約 16ms の倍数の値のみ有効。

( 3 ) 10秒間データを取得し、指定されたファイルに記録する。

画面には1秒ごとのデータを表示する。

( 4 ) データの記録・表示内容は次のとおり。

起動時からの経過時間 (ms) tick 値(0~9) Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz の各 digit 値

### ソースコードの処理の説明

ソースコード内のコメントを参照

## 説明事項

- ・Linux

## 開発環境

- ( 1 ) Linux(Ubuntu 等)
- ( 2 ) gcc

## ファイルの説明

- ( 1 ) test-com -test.c、kbhit.c  
C サンプルソースコード
- ( 2 ) mk  
ビルド用メイクファイル
- ( 2 ) test-com  
実行ファイル

## 本サンプルの機能

- ( 1 ) 1 6 進テキストのレコードを**単データ方式**で取得。
- ( 2 ) サンプリング周期はアプリ側で指定する。  
非リアルタイム OS の場合は、10ms の倍数の値のみ有効。
- ( 3 ) 1 0 秒間データを取得し、指定されたファイルに記録する。  
画面には 1 秒ごとのデータを表示する。
- ( 4 ) データの記録・表示内容は次のとおり。  
起動時からの経過時間 ( ms ) tick 値(0~9) Fx,Fy,Fz,Mx,My,Mz の各 digit 値

## ソースコードの処理の説明

ソースコード内のコメントを参照



## 8 . お問い合わせ

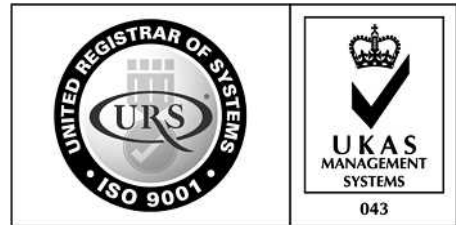
故障時やご不明点は以下の窓口までご連絡下さい。

お問合せ先窓口:株式会社ワコーテック mail:info@wacoh-tech.com

富山本社 TEL:0766-24-8011

富山工場 TEL:0766-54-0086

さいたま営業所 TEL:048-641-8807



URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.

## 添付資料：技術用語解説

### 定格荷重

センサの仕様を満足する最大荷重。

### 過負荷

定格荷重を超えた負荷。

### 定格出力

定格荷重出力から無負荷出力を差し引いた値。

### 零点

定められた姿勢における無荷重時の出力。オフセット出力ともいう。

### 検出感度

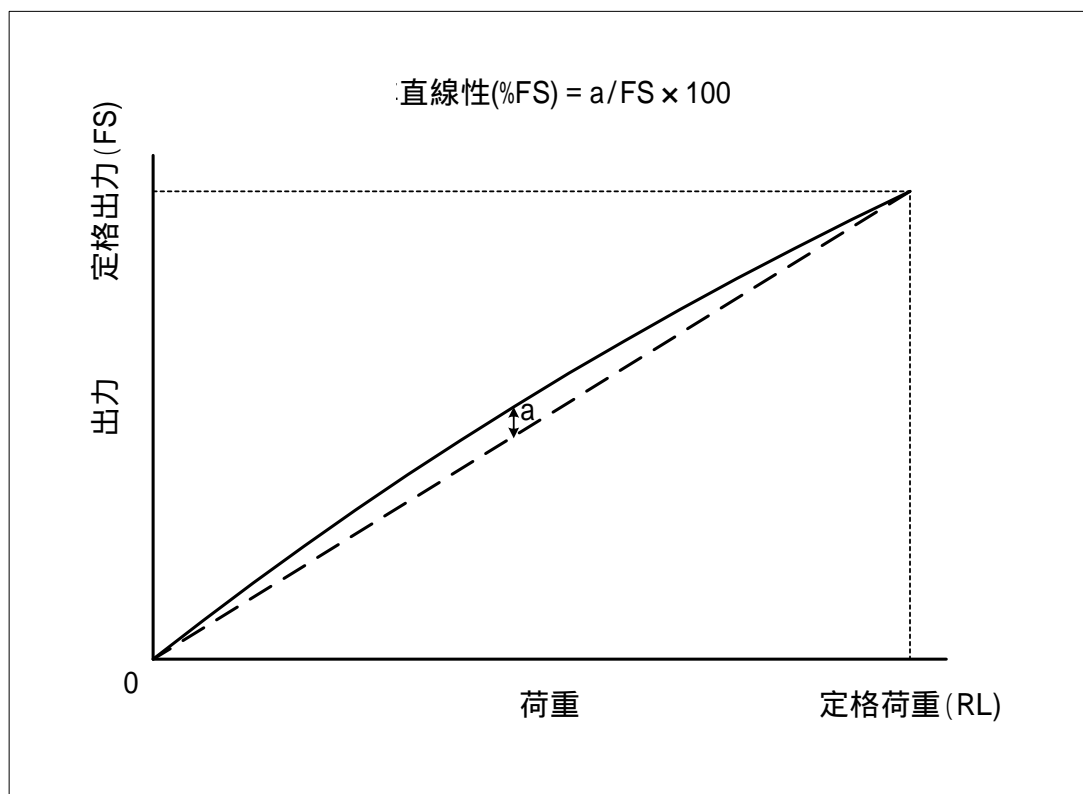
単位負荷に対する出力変化。(定格出力)/(定格荷重)から得る。

### 他軸感度

ある1成分に定格負荷をかけたとき他の成分の出力におよぼす影響の度合いをそれぞれ定格出力に対する百分率(%FS)で表す。

### 直線性

校正曲線の荷重増加時における無荷重時出力と定格荷重時出力とを結ぶ直線との最大偏差で、定格出力に対する百分率(%FS)で表す。



## 零点温度特性

周囲温度の変化による零点の変化。1 あたりの変化量を定格出力に対する百分率(%FS/ )で表す。

## ヒステリシス

引張と圧縮の定格荷重を続けて1サイクル負荷したことに起因する零点の変化。変化量を定格出力に対する百分率(%FS/ )で表す。

