

# LabVIEWとArduinoを用いた ラピッド・プロトタイピング 手法の提案

日本ナショナルインスツルメンツ株式会社  
テクニカルマーケティングマネージャ  
岡田一成

# 本日の内容

- 会社概要
- テクトロニクス社とのコラボレーション
- NI LabVIEWとArduinoを用いた高速試作のデモ
- NI製コントローラを用いたロボットカーの開発
- まとめ

# 会社概要

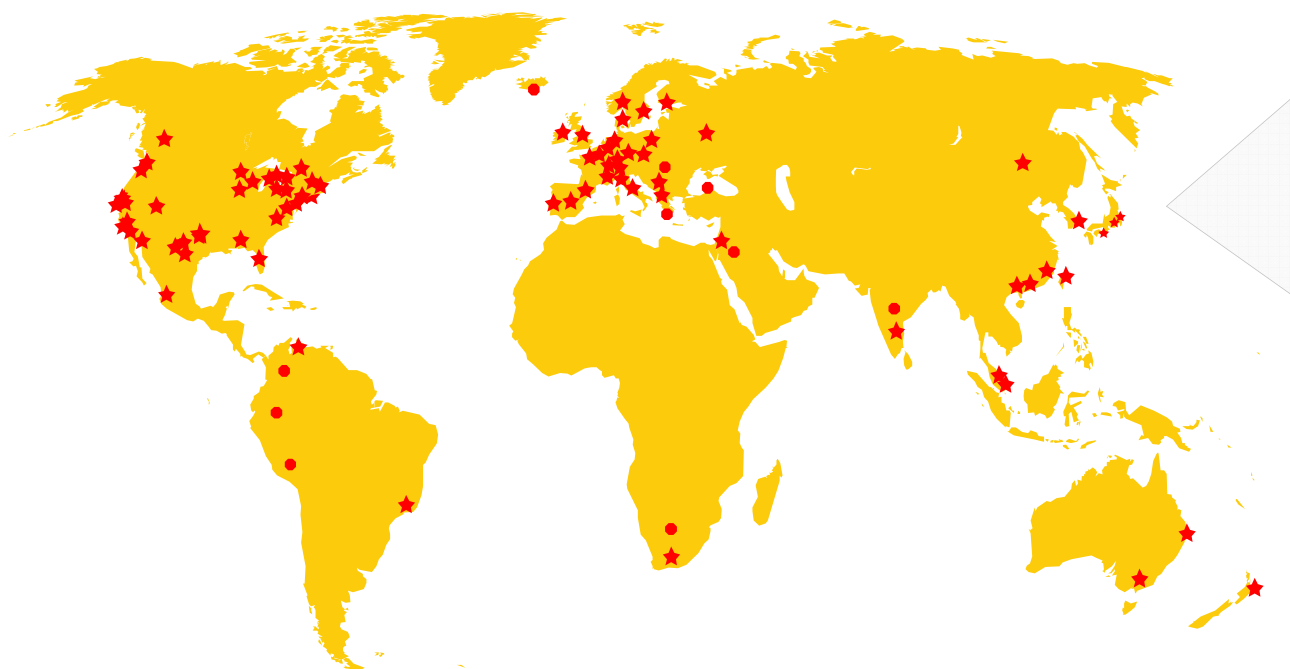


社名 日本ナショナルインスツルメンツ（株）  
所在地 東京都港区芝大門1-9-9 野村不動産芝大門ビル8F  
代表者 代表取締役 池田亮太  
設立 1989年7月24日  
資本金 4億7,635万円  
営業所 東京・名古屋・大阪  
事業内容 米国ナショナルインスツルメンツ社製品である  
コンピューターベース計測制御、データ集録、  
テストオートメーション用ソフトウェアと  
ハードウェアの販売、マーケティング、技術サポート



本社名 National Instruments Corporation  
所在地 米国テキサス州オースティン  
代表者 会長兼社長CEO ジェームス・トルシャード  
設立 1976年  
株式公開 1995年3月より NASDAQに公開（NATI）  
売上高 11億USドル（2012年実績）  
従業員 7,000人以上（2012年12月現在）

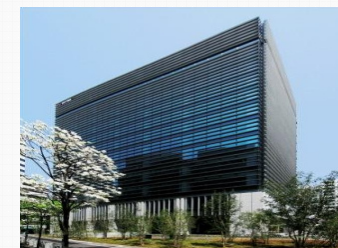
# 世界を網羅する営業拠点



海外営業拠点（40カ国以上）

アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブラジル  
カナダ、中国/香港、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ  
ギリシャ、インド、イスラエル、イタリア、韓国、マレーシア、メキシコ  
ニュージーランド、オランダ、ノルウェー、ポーランド、シンガポール  
南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、台湾、イギリス

東京本社



名古屋営業所



大阪営業所



- ★ 営業支社
- 販売代理店

# 売上実績

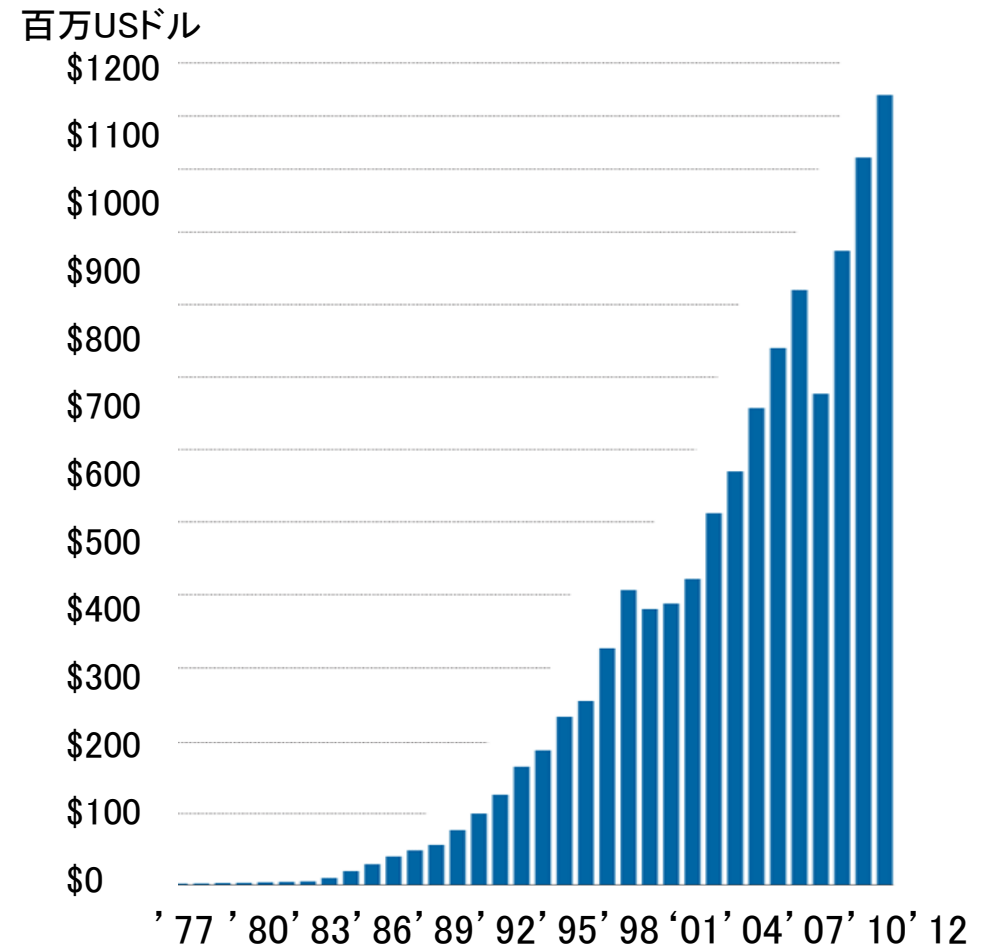
## 主要取引業界（国内）

自動車、通信（テレコム）、バイオ・医療  
製薬、エレクトロニクス、半導体  
大学・研究機関、官公庁

## 主要取引先（国内）

NTTグループ、オムロン株式会社  
オリンパス光学工業株式会社  
株式会社いすゞ中央研究所  
株式会社堀場製作所  
株式会社本田技術研究所、キヤノン株式会社  
三洋電機株式会社、ソニー株式会社  
日産自動車株式会社、パナソニック株式会社  
浜松ホトニクス株式会社、三菱電機株式会社  
国公立大学、省庁 他  
（企業名は五十音順）

## 連結売上高



# グラフィカルシステム開発

テスト



モニタリング



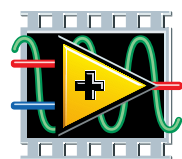
組込



制御



物理・情報システム

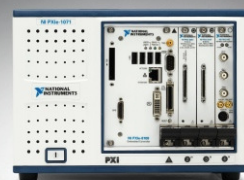


NATIONAL INSTRUMENTS

# LabVIEW™



PCベース  
データ集録

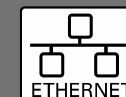


PXI  
モジュール式計測器



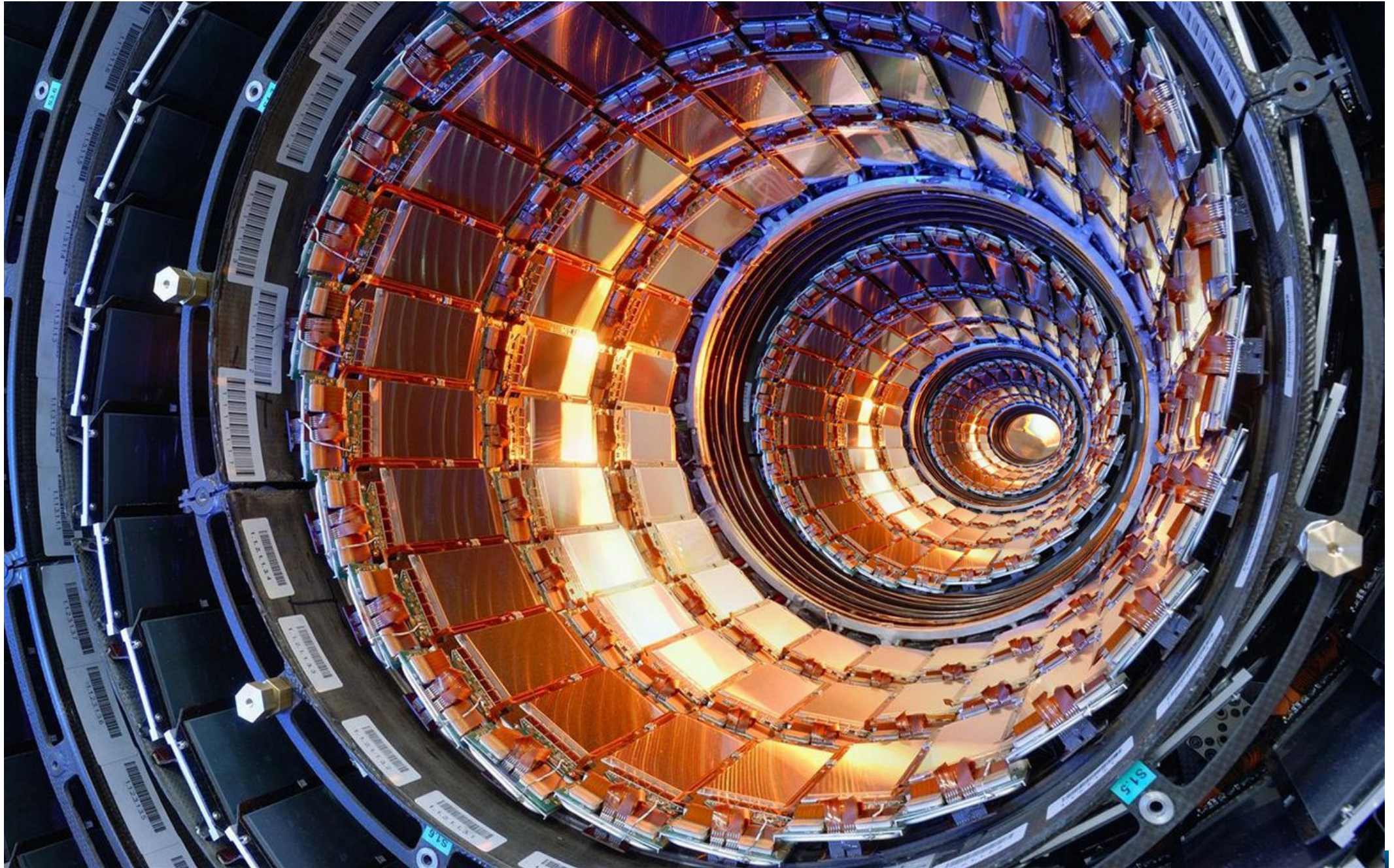
RIO  
カスタム設計

GPIB  
IEEE-488

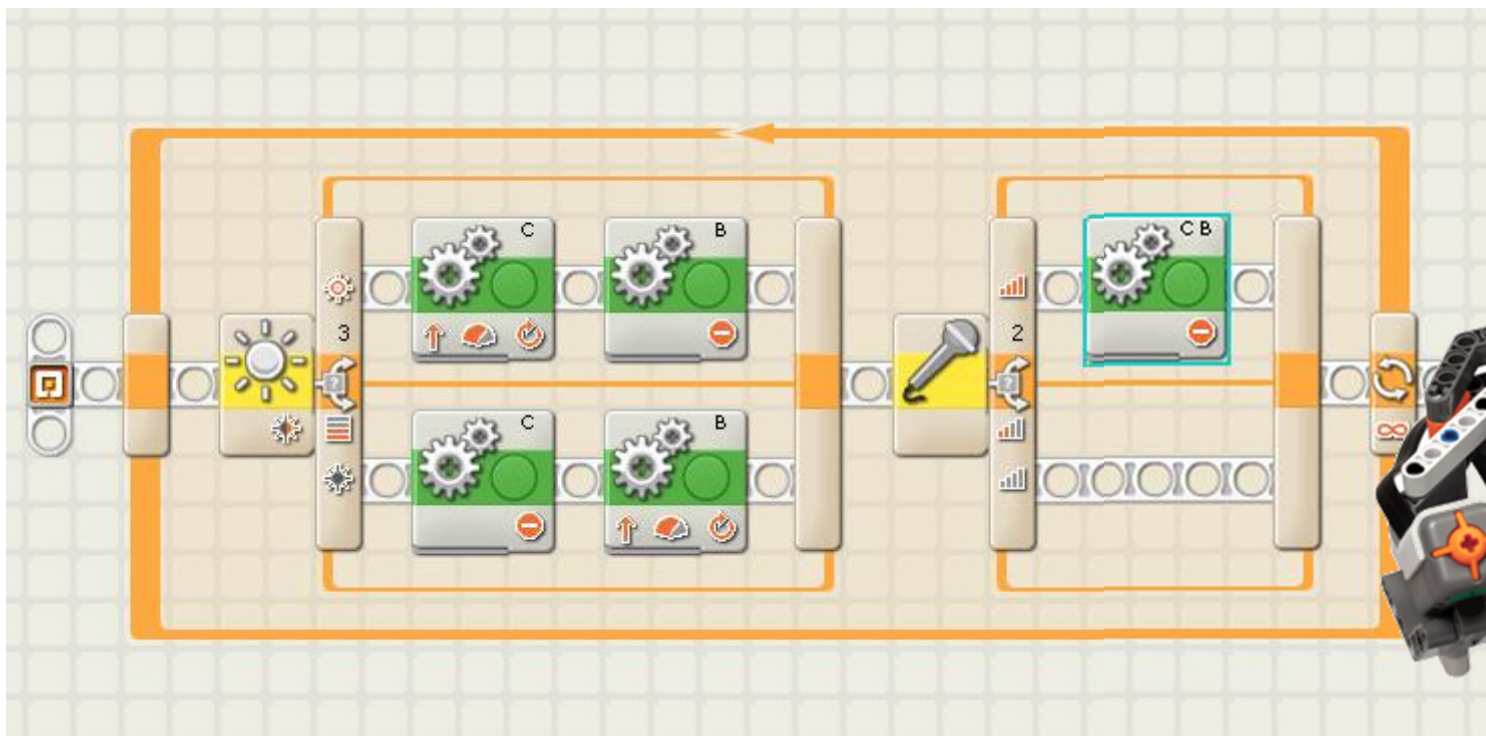


オープンな接続性  
他社製I/O

# 粒子加速器CERNの制御に採用

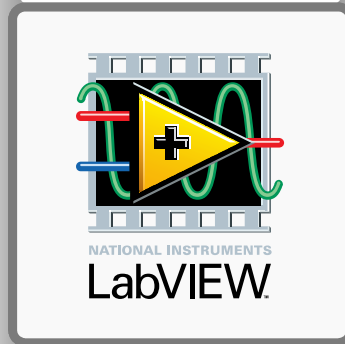


# LEGO Mindstormsのソフトは弊社の技術





# 幼稚園児からロケットサイエンスまで



# Tektronix様との協業事例

LabVIEW SignalExpress  
Tektronix Edition



モジュール式  
高速デジタイザの共同開発



NI PXIe-5186 デジタイザ  
(12.5GS/s, 8bit, 5GHz帯域幅)

[http://www.tek.com/ja/products/oscilloscopes/signal\\_express.html](http://www.tek.com/ja/products/oscilloscopes/signal_express.html)

# あの地球外物質の解析にTektronix社と共同開発したデジタイザが採用（北海道大学大学院）

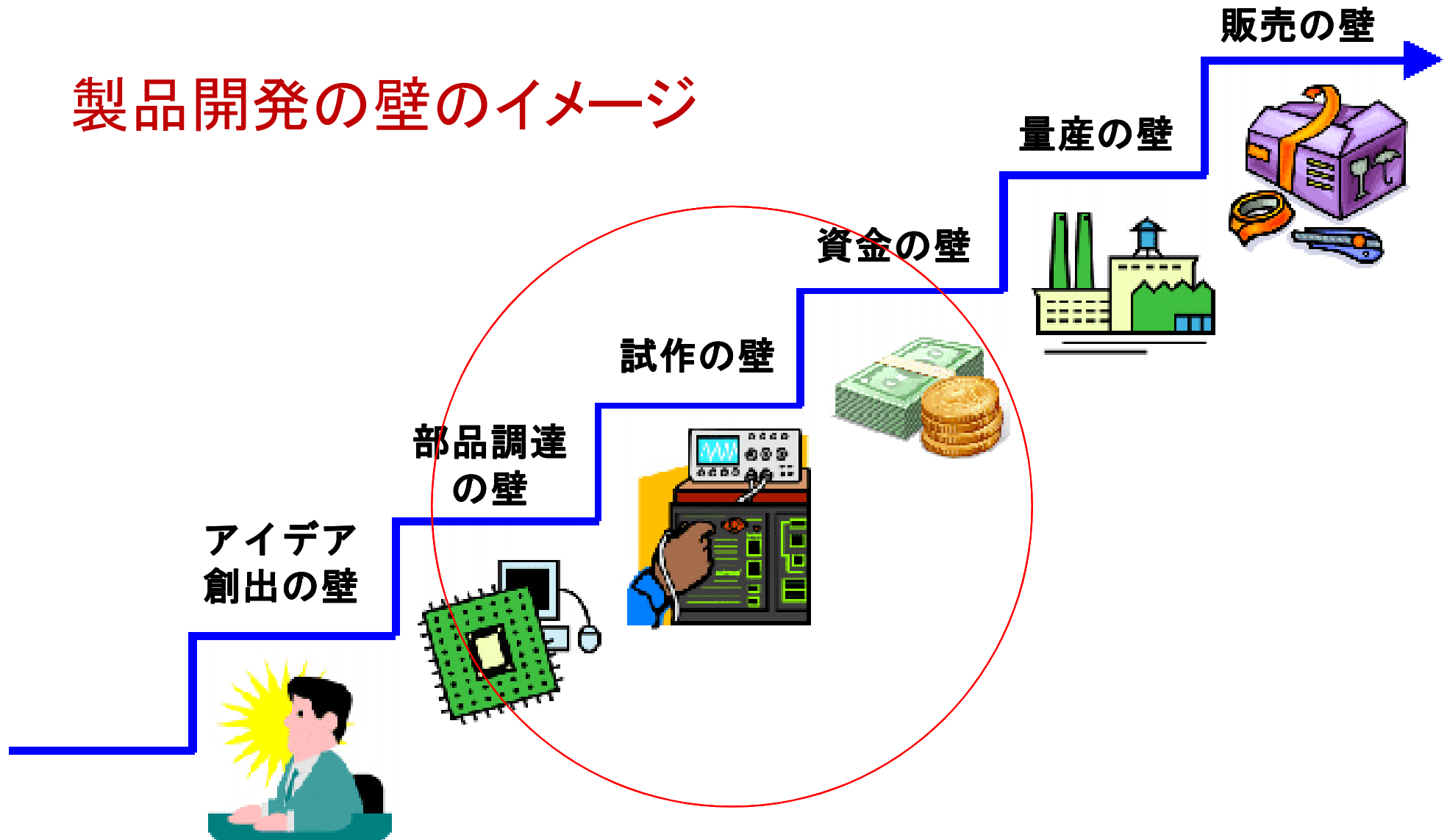


<http://sine.ni.com/cs/app/doc/p/id/cs-15426>

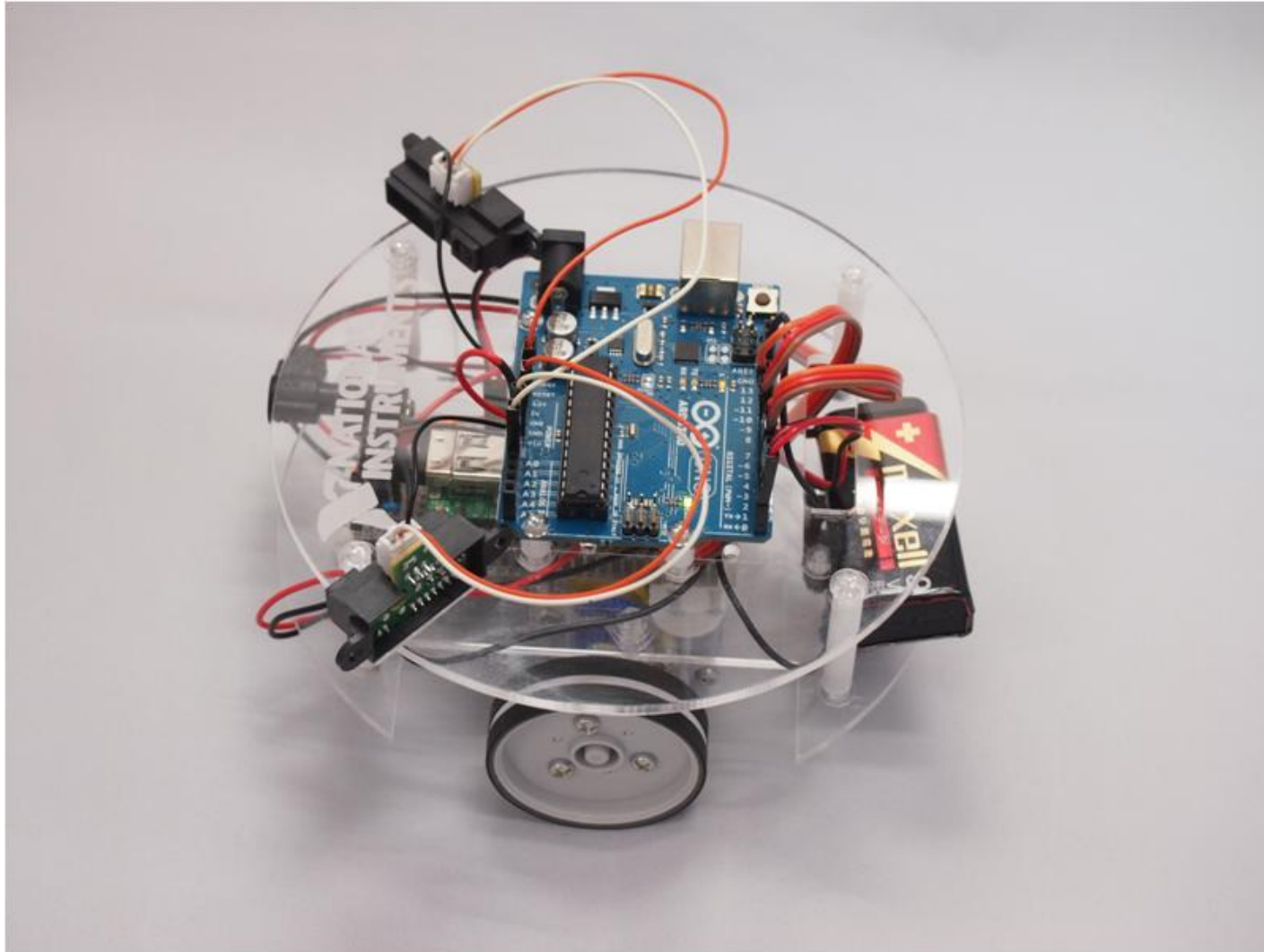
# NI LabVIEWとArduinoを用いた高速試作のデモ

# 試作の壁を乗り越えるための一手法を提案

## 製品開発の壁のイメージ

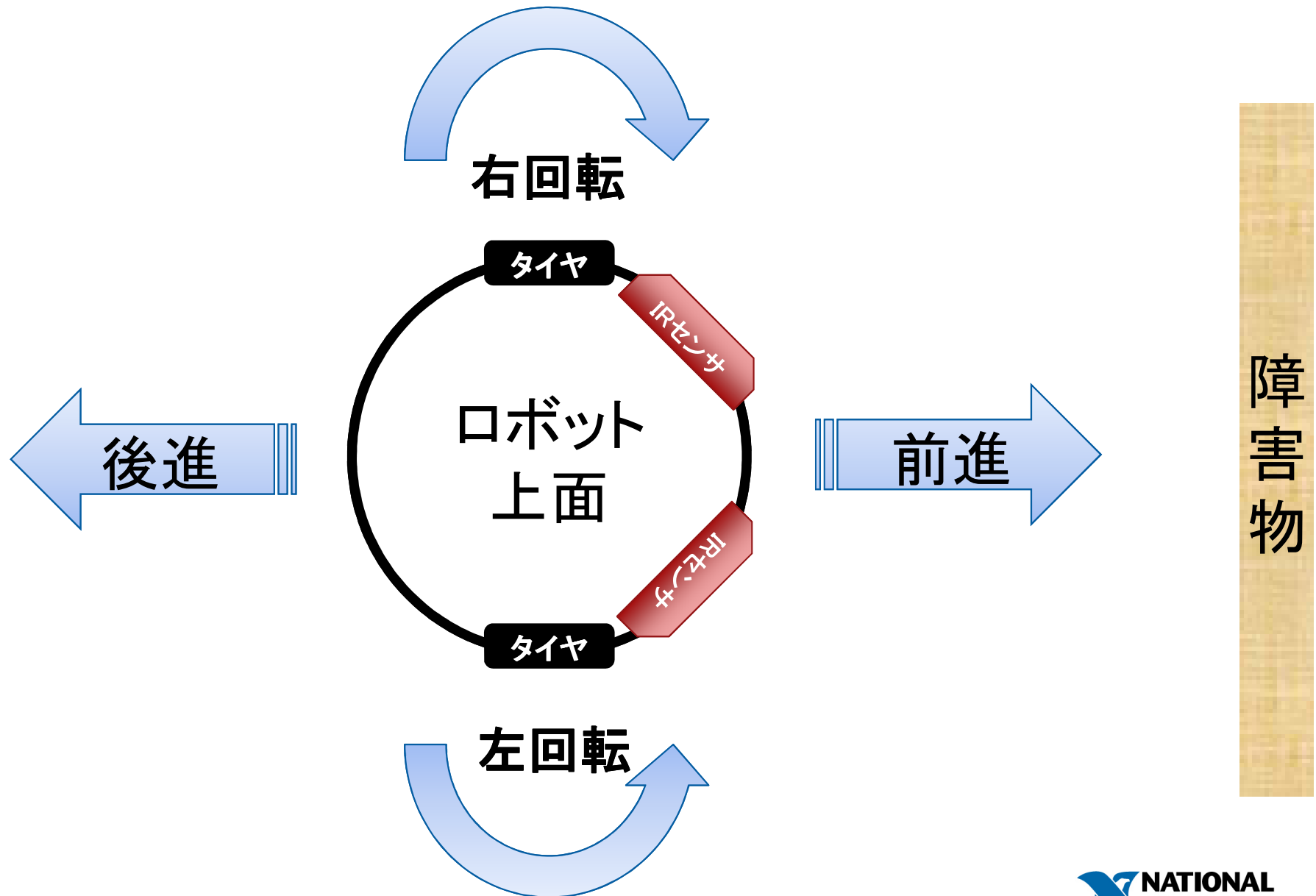


# 自律走行カーの高速試作を疑似体験して頂きます

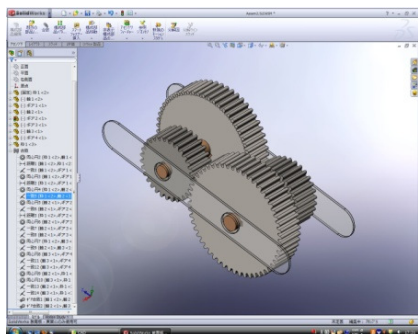


# アイデア

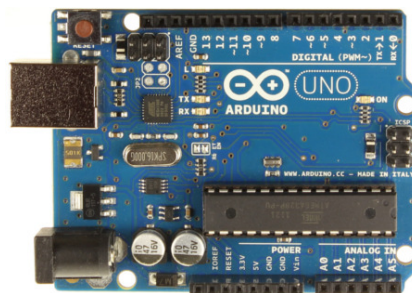
～障害物に近づいたら回転して回避～



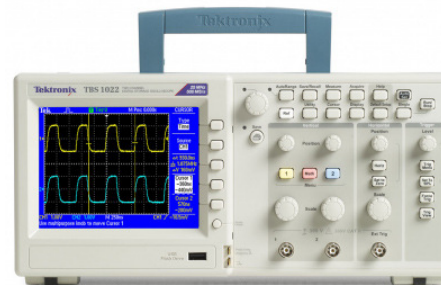
# 最近注目されているツールやサービスを活用



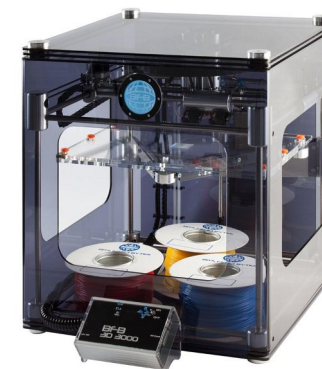
無料の3D CAD



低価格マイコン  
(Arduino)



低価格な計測器類



3Dプリンタ



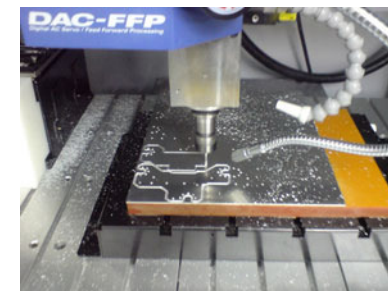
公開情報  
販売チャンネル  
クラウドファンディング



モジュール化された  
電子部品



レーザーカッター



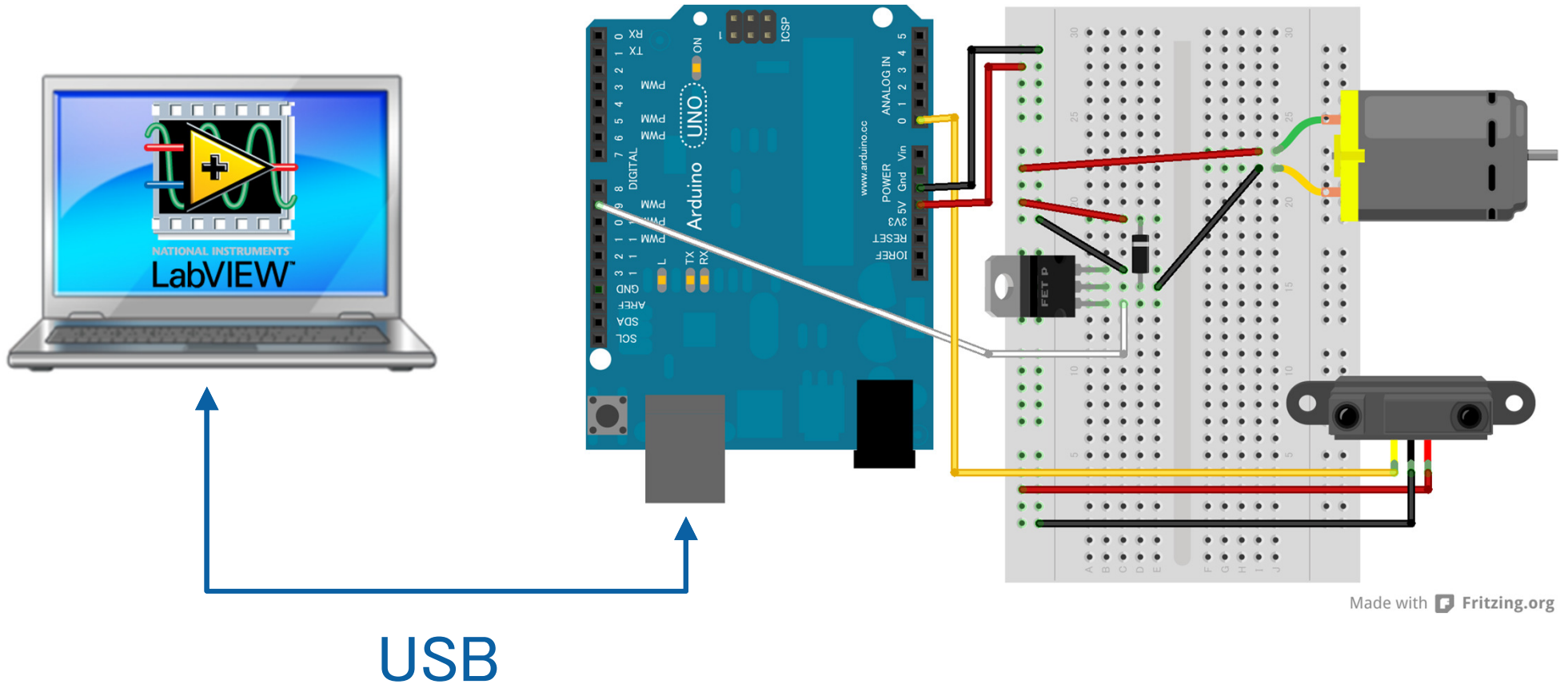
各種加工サービス



# Webでの情報収集と部品調達

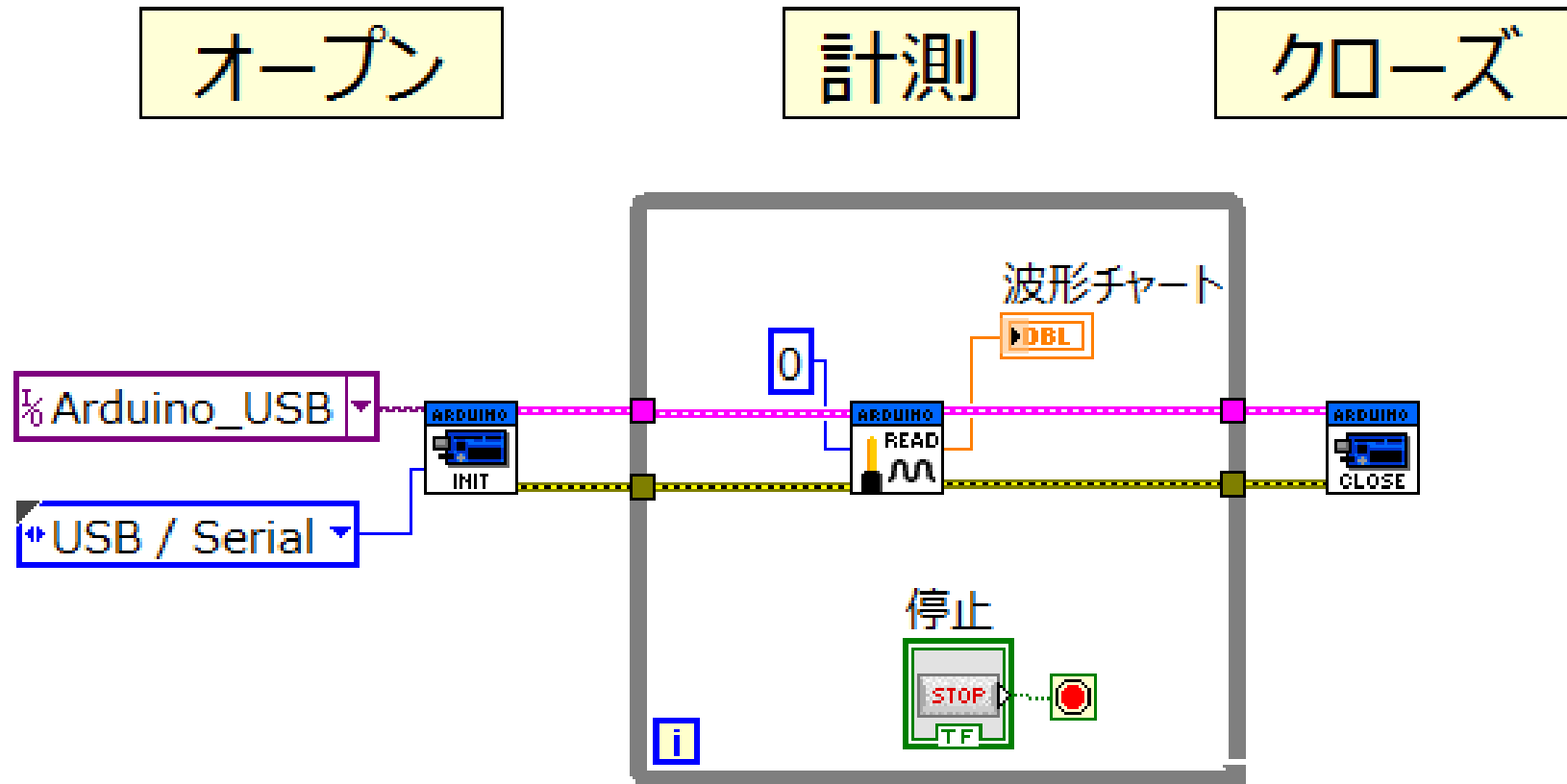
- ネットで関連情報検索  
特にArduinoはオープンソースなので公開情報が多い
- 英語情報まで閲覧できると◎  
世界中で鍛えられる英文技術書に良書があったりする
- ネット通販で部品購入

# 基本回路のテスト ～IRセンサーとDCモータ制御～

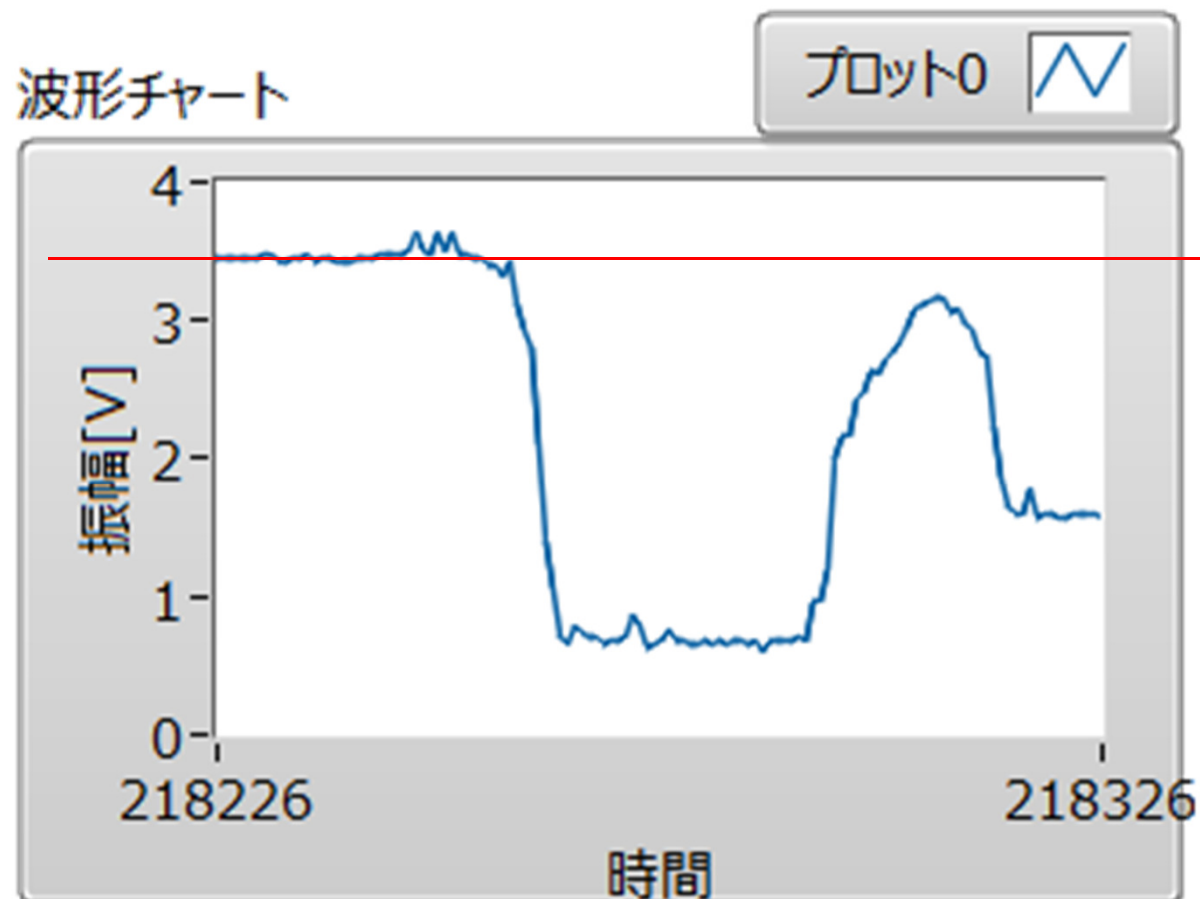


# IRセンサの動作テストプログラム

## センサからの出力電圧波形の連続取得とグラフ表示



# IRセンサの計測波形の実測



障害物まで  
約5cmの時に  
電圧が最大に

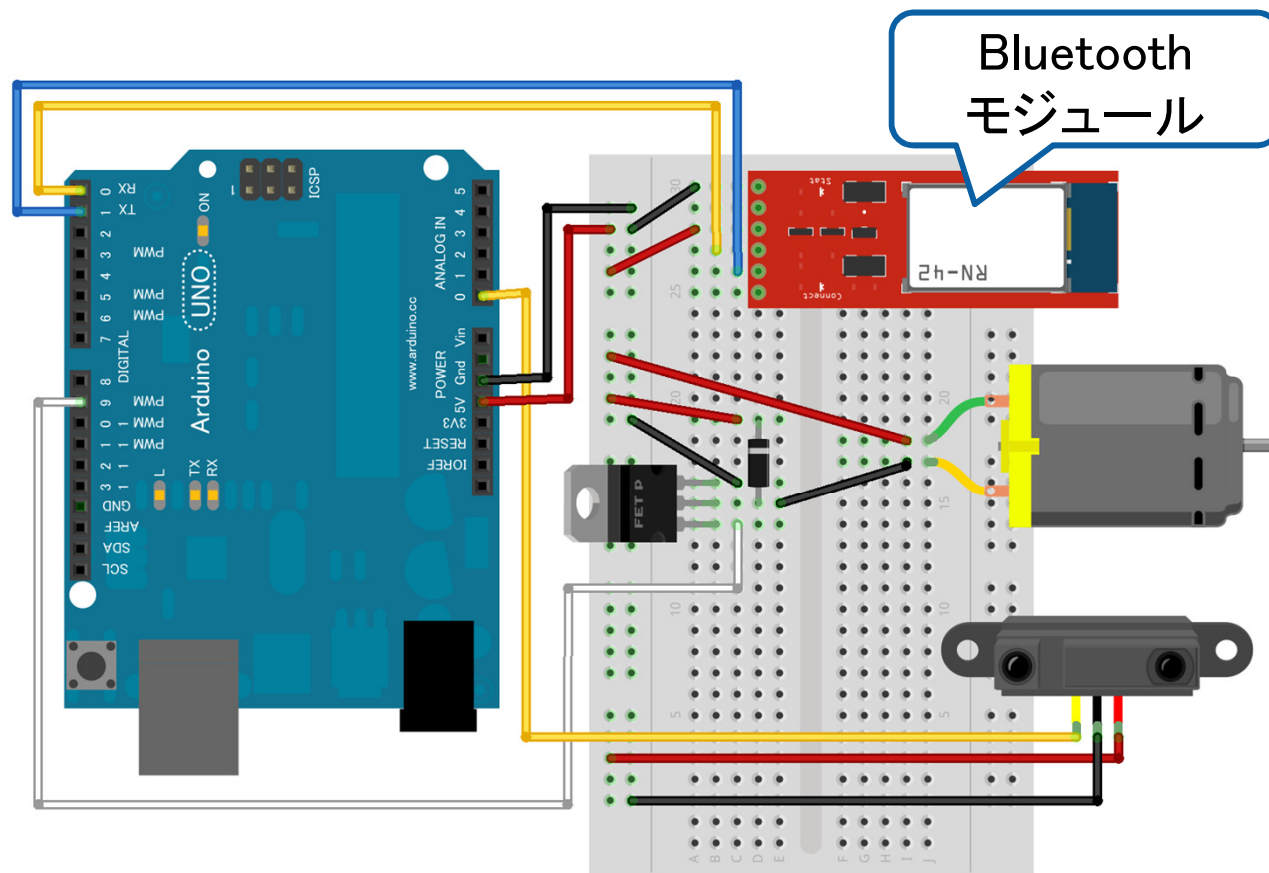
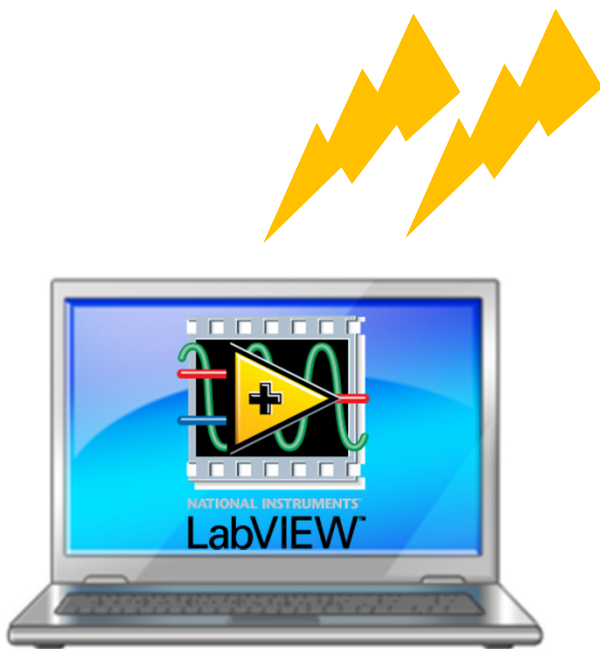
## 続きのタスク

- IRセンサの出力がしきい値を越えるとDCモータが回るようにする

(壁に近づいたら回避行動がとれるようになる)

# 無線通信 (Bluetooth) に変更

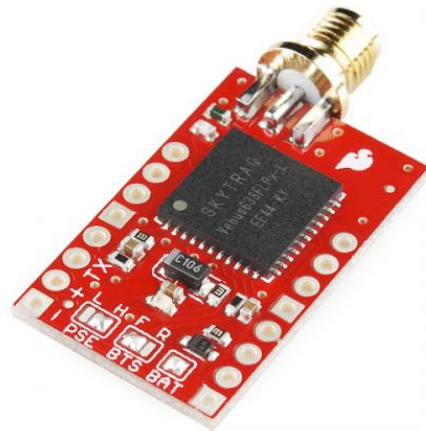
Bluetooth



Made with Fritzing.org

## ここまでのまとめ

- 無線によるセンサ信号集録装置が完成した
  - センサを変えれば安価な無線データ集録装置になる
- 他に実現できるもの
  - Zigbeeによる遠隔温度監視、モバイルGPSレシーバなど



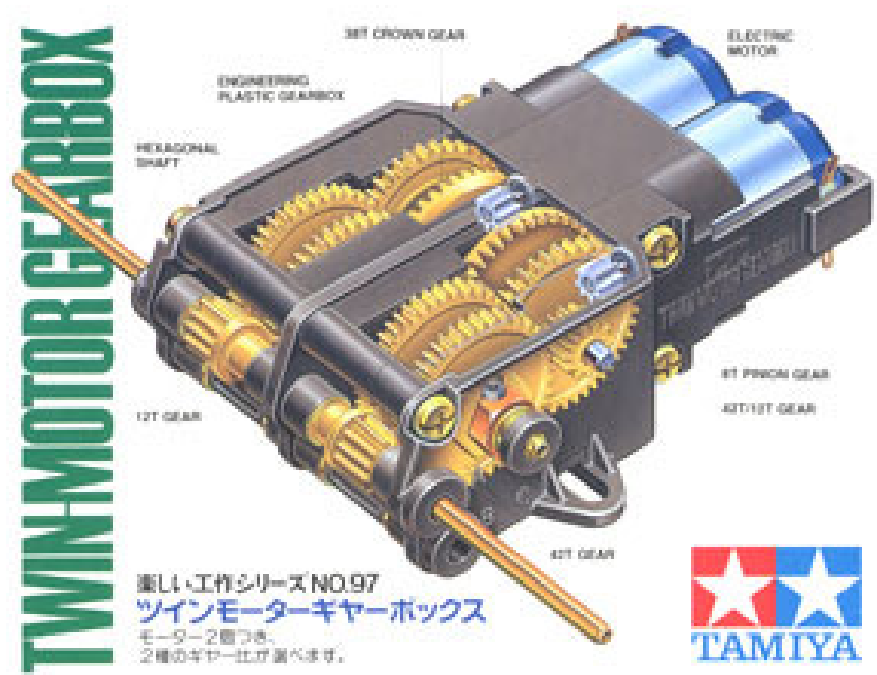
モジュール化された電子部品の例

GPSモジュール  
(最大20Hz集録、シリアル通信)

# ロボット化

## DCモータのPWM制御回路の作成

市販のDCモータ付きの  
ギアボックスを採用

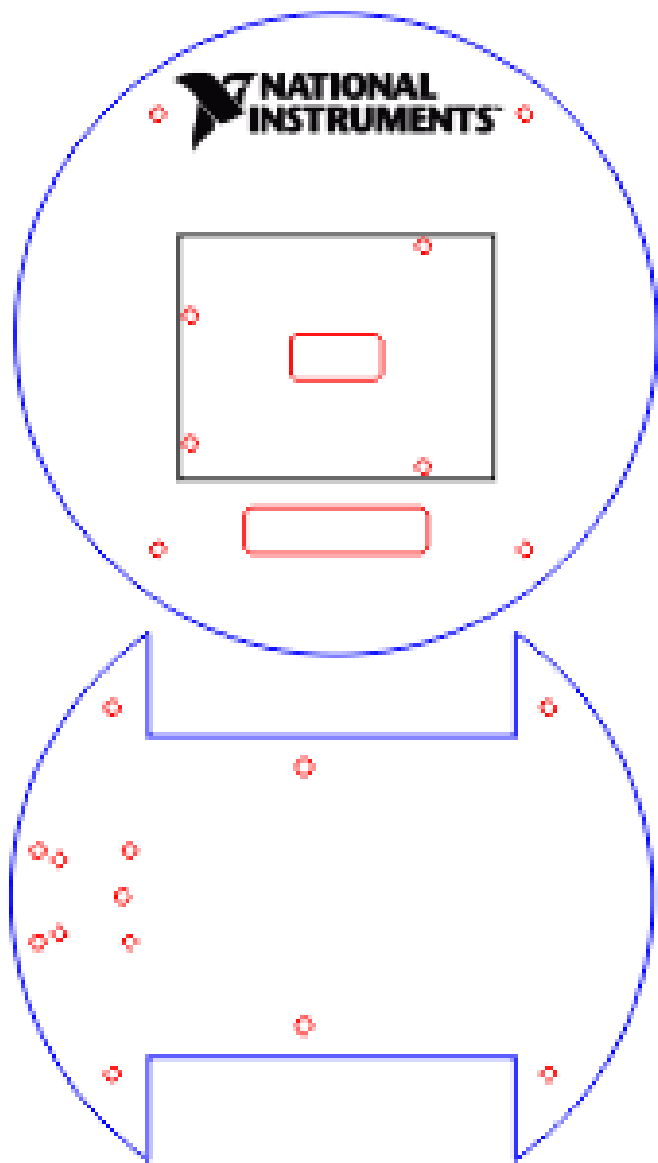


PWM制御が可能な  
モータドライバを採用

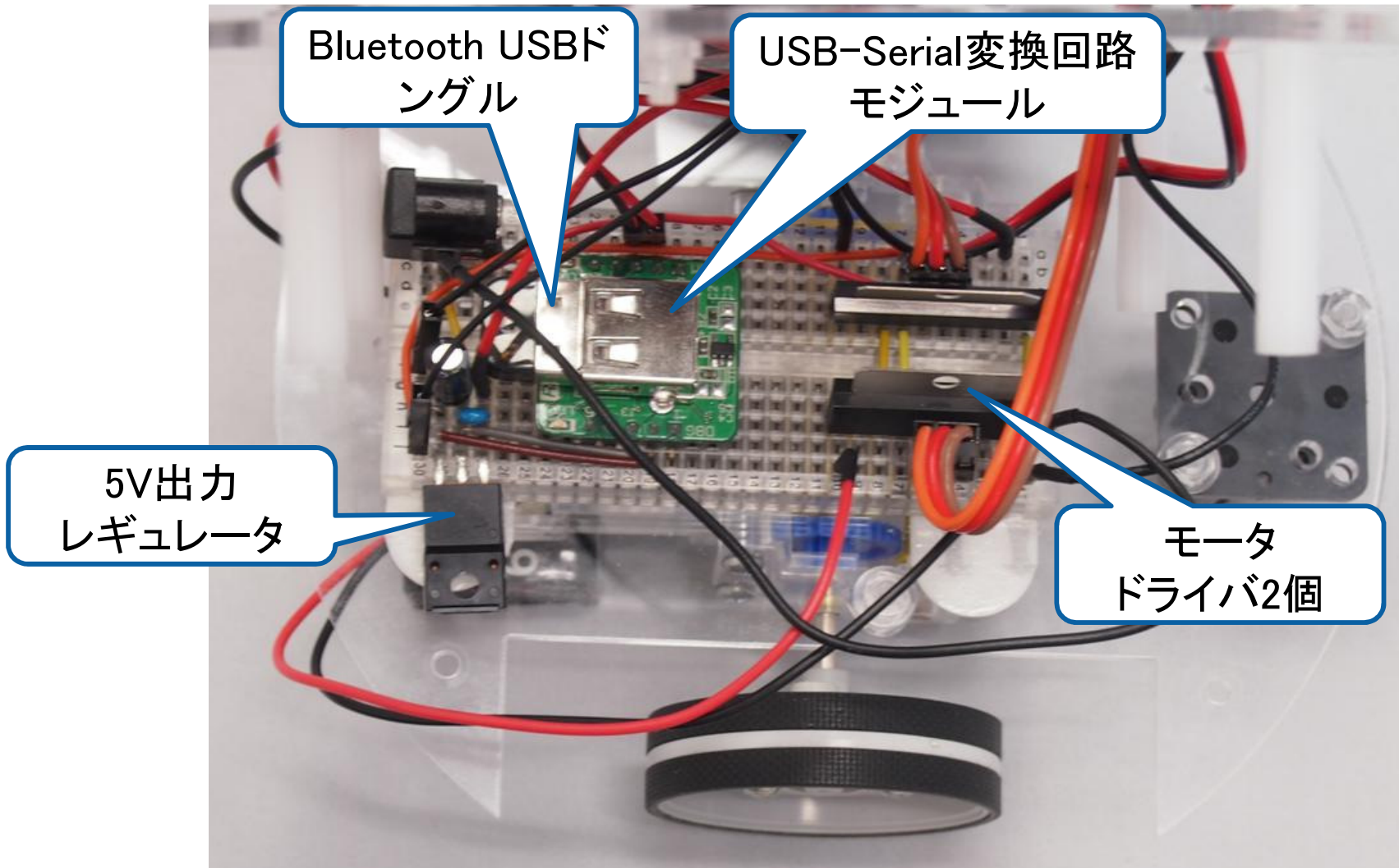




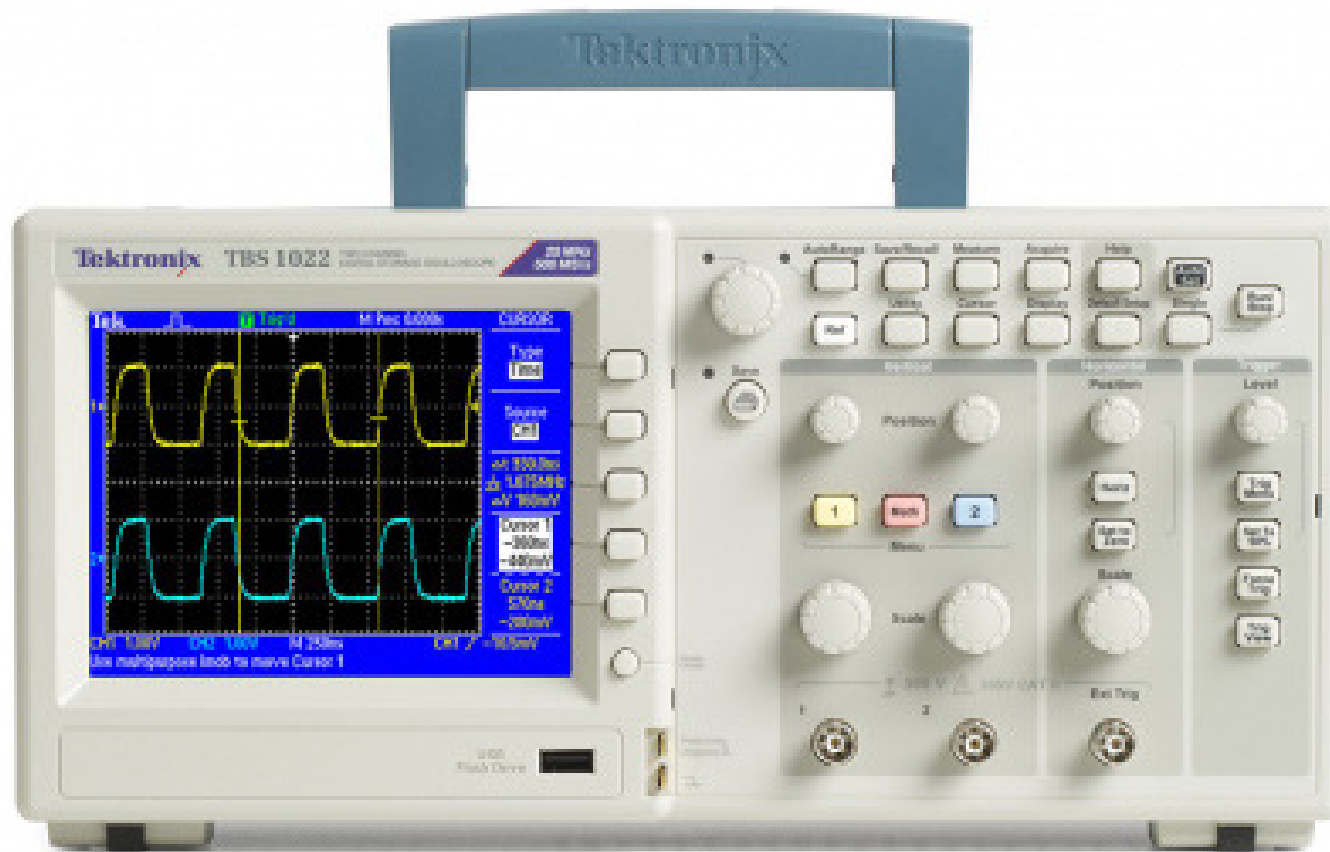
# レーザーカッティングサービスでシャーシ作成



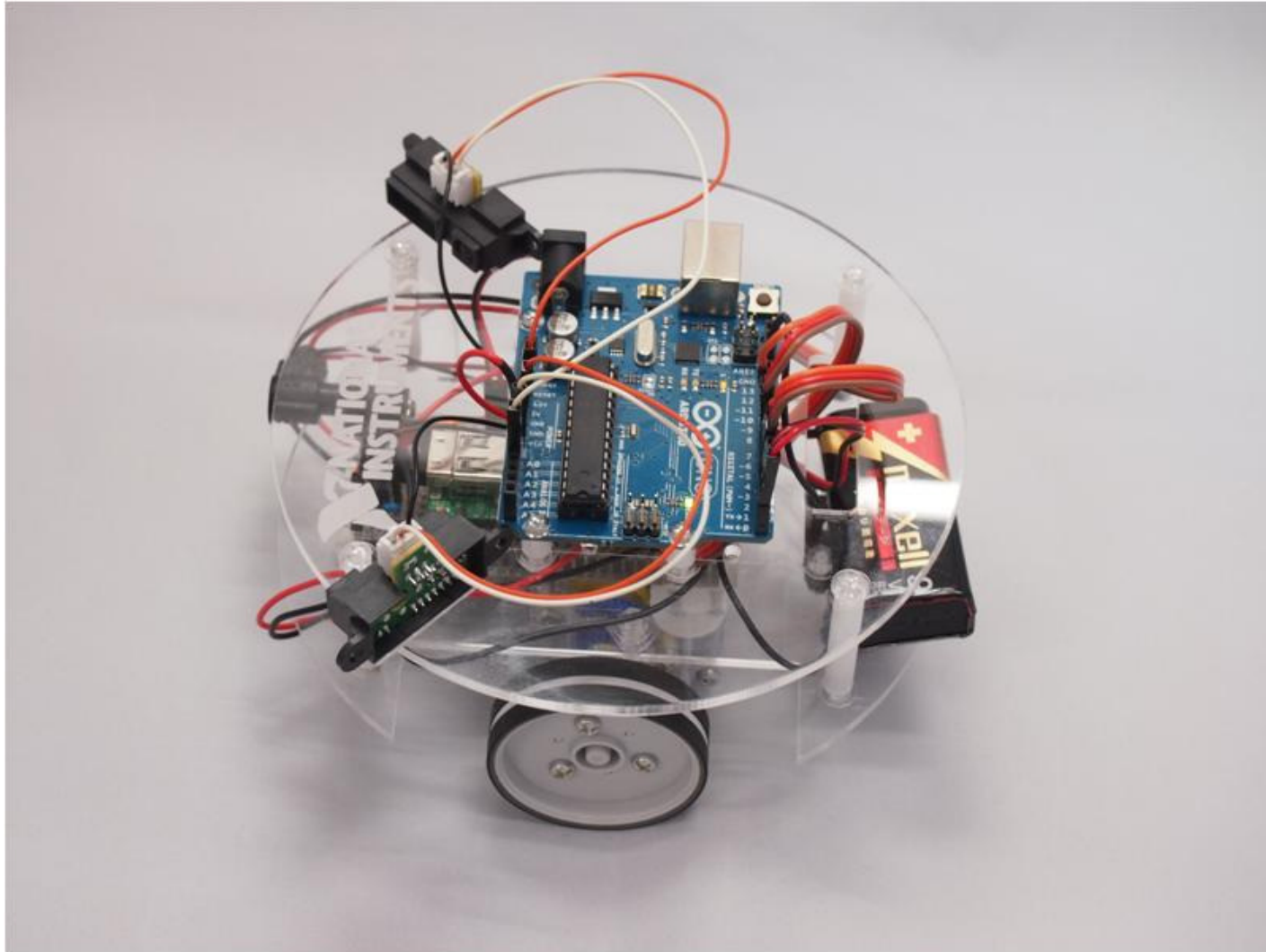
# 回路作成



# 低価格帯オシロスコープでデバッグ



# 完成



# まとめ

- 汎用ツールやサービスを用いた高速試作
- LabVIEWを活用
  - テキスト言語を用いたマイコン開発と全く異なる開発環境
  - アイデアを形にするまでの時間短縮
  - デバッグ・スピードの速さ

# 百聞は一見に如かず

素速く形にすることで得られる効果

- 適切なFeedbackがもらえる
- 仲間集めができる
- 初期段階でお客様や上司に具体的な提案ができる
- 投資してもらえる

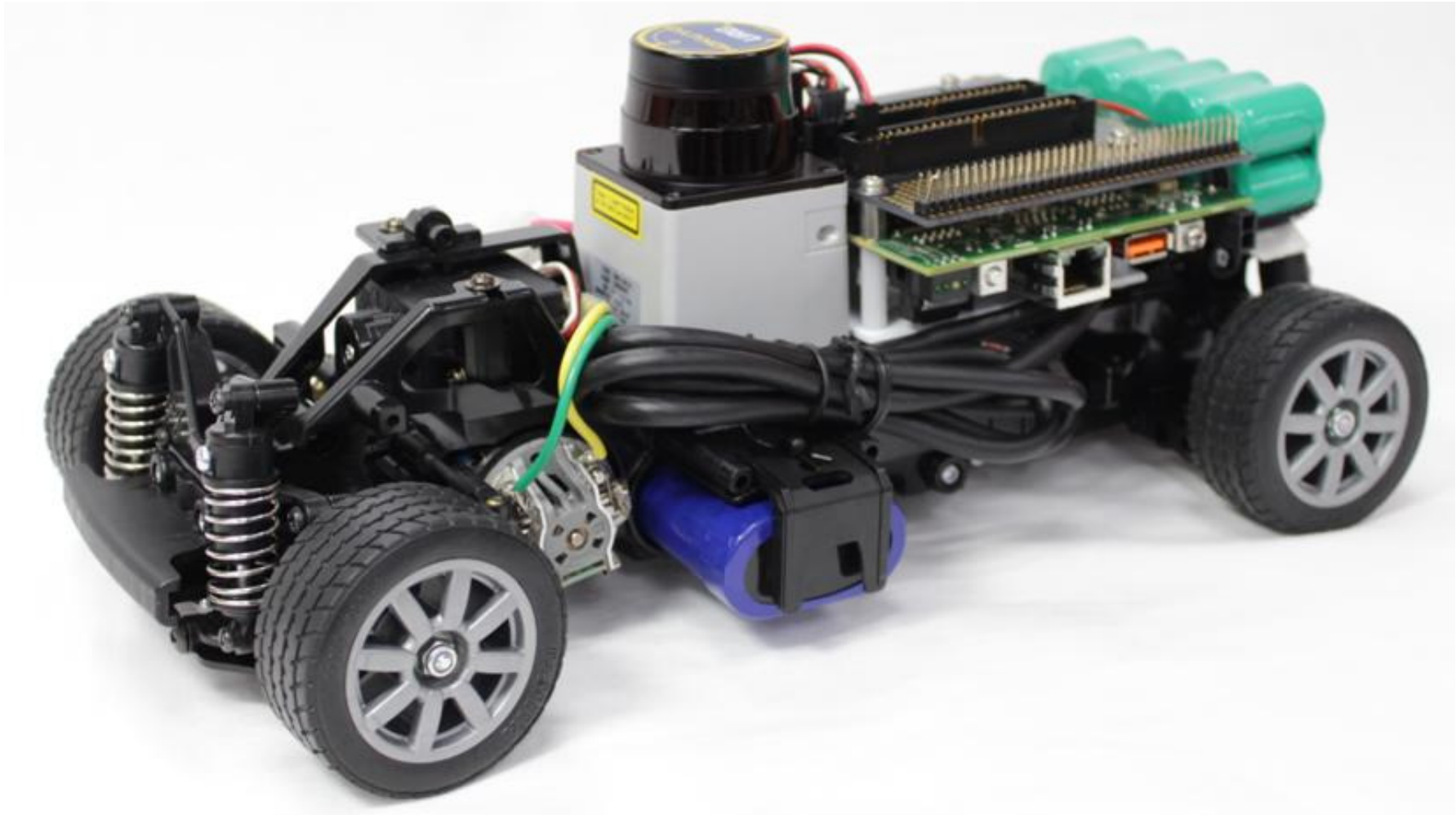
(アイデアだけでは誰も投資してくれない)

など

# 事例：千葉県立 現代産業科学館の特別展示の 協力要請を受けた (2011年秋)



# 次の試作 NI製コントローラを用いたロボットカー





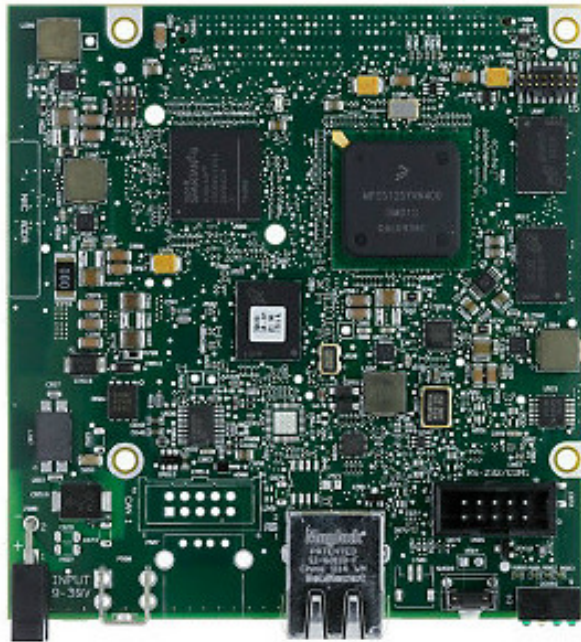
# デモビデオ



<http://youtu.be/7F6vLA90uDg>

# 開発スピードが速いNI製ボードを採用

NI sbRIO-9605



- 400 MHz CPU
- 256 MB EEPROM
- Xilinx Spartan-6 LX25 FPGA
- 3.3 V Digital I/O 96本
- Ethernet & RS232C

- LabVIEWプログラムがボード上に書き込める  
(※ArduinoにはLabVIEWプログラムは書き込めない)
- 走行ラインの演算アルゴリズムの実装に時間がかかる(※LabVIEWはRoboticsライブラリが充実している)
- FPGAのロジック開発がLabVIEWでできる

# アイデアを素速く形にすることで 得られた波及効果

生放送のスタジオで走行



書籍執筆



# 問い合わせをお待ちしております

- ・ セミナー開催の御相談
  - ・ 初めてのLabVIEWハンズオンセミナー
  - ・ 計測器制御セミナー
  - ・ FPGAを用いた制御系設計セミナー
- ・ 教育目的にLabVIEWとロボットを利用したい

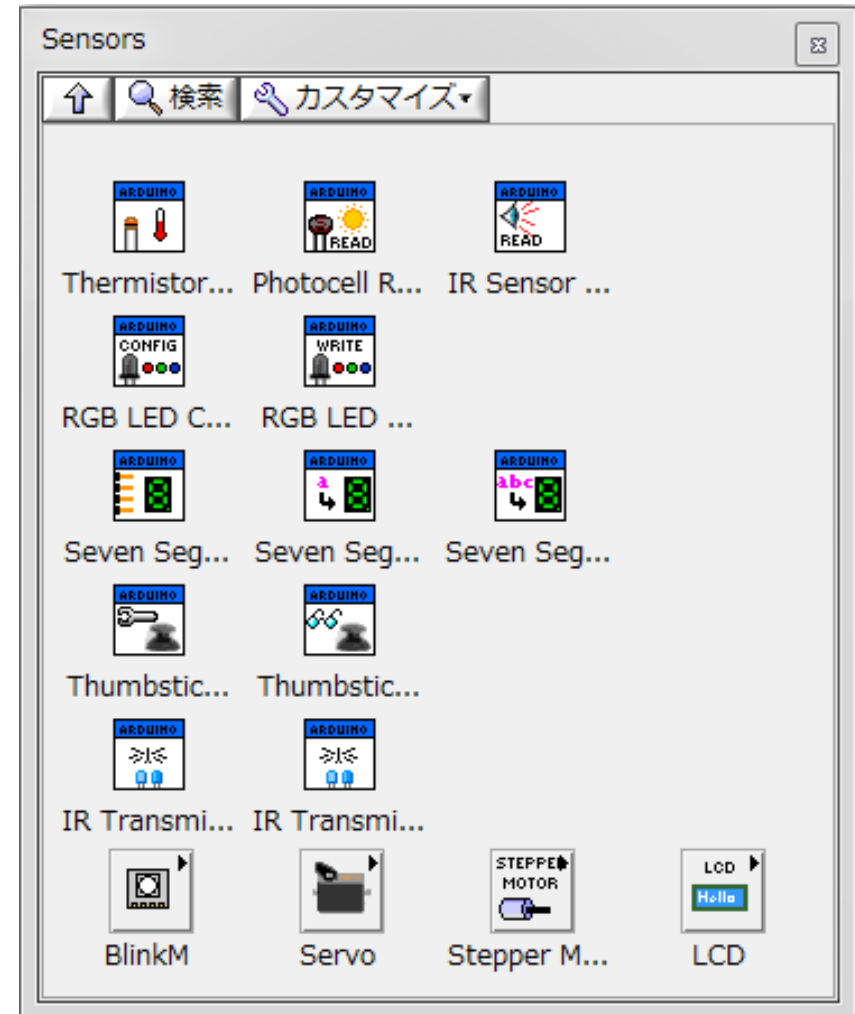
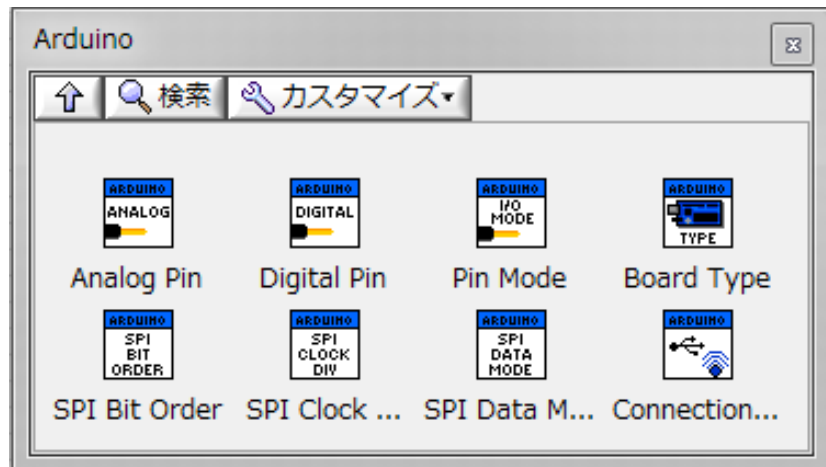
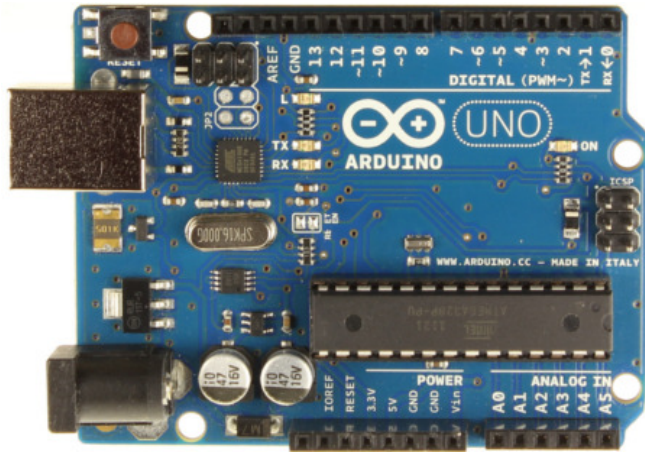
など

- ・ 問い合わせ先
  - 日本ナショナルインスツルメンツ（株）
  - テクニカルマーケティング
  - 岡田一成 （[kazunari.okada@ni.com](mailto:kazunari.okada@ni.com)）



# 補足

# Arduino用 NI LabVIEWインタフェースツールキット (無料)



<http://sine.ni.com/nips/cds/view/p/lang/ja/nid/209835>

# C言語ではなくLabVIEWを利用する メリットとデメリット

メリット	デメリット
<ul style="list-style-type: none"><li>• 圧倒的な開発スピードが得られる</li><li>• Arduino付属のC言語開発環境では得られないGUI環境</li><li>• LabVIEWの豊富な解析ライブラリが利用可能</li><li>• LabVIEWのデバッグ機能が利用可能</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• LabVIEWはArduinoの無料開発環境と比較すると割高</li><li>• LabVIEWはArduinoを外部PCから制御するしかない(コード実装が出来ない)</li><li>• LabVIEWプログラムの実装先はNI製ハードウェアに限定される</li></ul>