

IoT:モノのインターネットってなんですか -名刺サイズのコンピュータ-



ねえ、知って
た?
最近の自販機
はネットワーク
につながって
いて、ますます
賢くなっている
んだって



IoTはInternet of Things
の略で、現在の日本語で
は「モノのインターネット」
と訳されています。これは
パソコンやスマホだけ
でなく、世の中ありとあら
ゆるものをネットワークに
接続して活用するという
考え方です。授業では
IoTと、それを支える技術
を見ていきます。従来
みなさんが見ているパソ
コンとはすこしがったコン
ピュータも扱っていきま
す。

汎用コンピュータ(パソコン等)と組み込み用コンピュータ(マイコン等)

汎用コンピュータ(パソコン等)

組み込み用コンピュータ(マイコン等)



組み込みコンピュータは、いろいろな部品が一つの基盤(ボードの上に載った)ボードコンピュータの形態をしています。

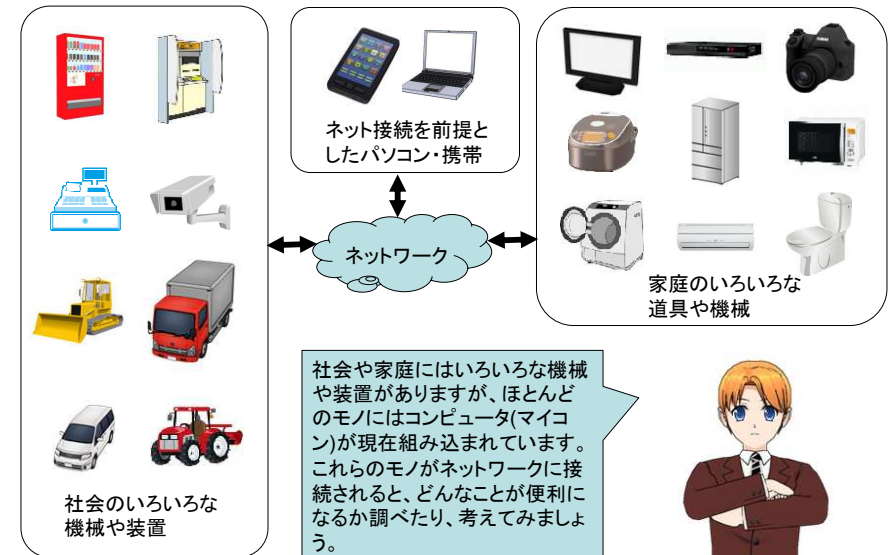
コンピュータというとパソコンをイメージするかもしれませんが、いろいろな機械や装置の中にもコンピュータが入っていて、数の上からはこのような組み込みコンピュータの方が圧倒的に多いです。組み込みコンピュータも、入力装置・出力装置、中央装置、記憶装置から構成されますが、主に機械の制御などを行うものになっています。



汎用コンピュータ(パソコン等)と組み込み用コンピュータ(マイコン等)の比較

	パソコン	ゲーム機/携帯	組み込みコンピュータ
形態	筐体	ボード+簡易筐体	ボード
主役	使用する人間		制御する機械・機器
目的	計算や情報処理		機械・機器の制御
CPU	Intel系など	ARM,SH,MIPS,PowerPC, PIC・AVR等	
メモリ	RAMがメイン	不揮発性メモリがメイン(据置ゲーム機はRAM)	
補助記憶装置	磁気的ハードディスク	(メモリと同一/据置ゲーム機はHDD)	
入力装置	キーボード・マウス	コントローラ/タッチパネル	センサー・スイッチ
出力装置	ディスプレイ・プリンター	ディスプレイ/タッチパネル	アクチュエータ、電気電子制御
HWのポイント	高機能/コスパ	低電力/低価格	
OS	Windows, iOS, Linux	ITRON, Linux系、Android等又は使用しない	
基本ソフト	OSとして提供	ファームウェアとしてメモリに書き込み	
APP	ファイルなどで提供。入れ替え可能		(制御用に固定)
開発ポイント	機能とユーザインタフェース		リアルタイムと正確性
開発者	不特定多数		機械・機器製作会社
開発環境	セルフ開発	クロス開発	

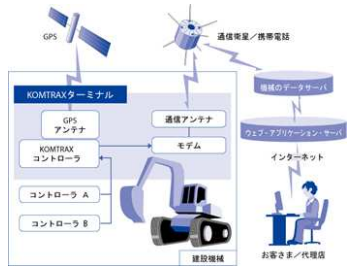
マイコン(コンピュータ)内蔵からIoTへ



社会や家庭にはいろいろな機械や装置がありますが、ほとんどのモノにはコンピュータ(マイコン)が現在組み込まれています。これらのモノがネットワークに接続されると、どんなことが便利になるか調べたり、考えてみましょう。



IoT事例: KOMTRAX 小松建機販売



GPSを搭載したコマツの建設機械が世界中で約30万台稼働していて、これらは「KOMTRAX」と呼ばれる機械稼働管理システムで、どの機械がどの場所にあるか、エンジンが動いているか止まっているか、燃料がどれだけ残っているか、昨日何時間仕事をしたか、すべてがコマツのオフィス、ユーザで分かる仕組みになっています。

KOMTRAXの利点

保守管理

メンテナンスの期日管理や、故障の予防保全に活用できる。

車両管理

稼働現場、サービスメータ値などを一覧表で確認できる。

稼働管理

車両ごとの稼働状況を確認できる。

車両位置確認

地図上で車両の詳細稼働場所を確認できる。

省エネ運転支援

KOMTRAX情報をもとに省エネ運転の定着を支援できる。

コマツの機械を盗んでも、すぐに追跡されることになり、高価な建機の盗難が激減したという話もあります。



引用:小松建機販売 <http://www.komatsu-kenki.co.jp/service/product/komtrax/>

5

IoT事例: スマート テニス センサー ソニー



テニスセンサーは中に入っているセンサーがボールを打つ時の振動を解析しているいろいろな情報を取り出しているようで、すごいですね。
テニス以外にもバスケットボールやサッカーでもボールなどにセンサーの組み込みが行われています。



テニスラケットのグリップにスマートテニスセンサーを着けると、テニスのプレー中のスイング速度、ボール速度、ボールの回転数、ボールを打った位置などをスマホで確認することができます。



引用:ソニー <http://www.smarttennissensor.sony.co.jp/>

6

IoT事例: i-PoT みまもりほっとライン 象印



高齢者の独り暮らしが大きな社会問題になってきています。
i-PoTを使用すると、離れて生活している家族が日々、安否を確認することができます。



i-Pot内部に携帯電話の機能が内蔵されていて、パソコンや通信回線を設置しなくても、安否情報を自動で送信することができます。

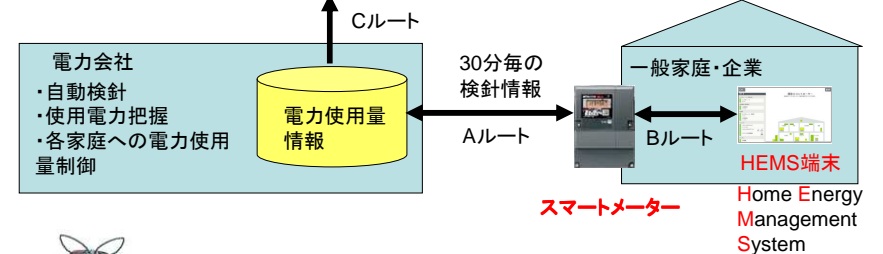
引用:象印マホービン株式会社 <http://www.mimamori.net/service/>

7

IoT事例: スマートメーター 各電力会社

電力使用量のデータを使用した新しいサービスを提供する会社(省エネ支援、セキュリティ)

各電力会社で従来の電力検針メーターからスマートメーターへの変更が始まります。例えば東京電力では2020年までに、2700万台のスマートメーターに入れ替える予定です。

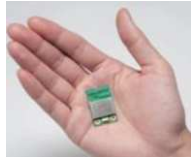


スマートメーターは未来の話ではなく、現実には始まっています。
例えば、クーラー自体もHEMS端末につながると、夏の暑いに電力不足になりそうな時、電力会社から各家庭に電力消費を抑える依頼をして、クーラーの設定温度を自動的に下げるといったことも可能になります。
また、前のスライドでIoTで高齢者の安否の確認の説明をしました。電力使用量の情報をもとに、高齢者の安否を調べるサービスも新しく登場するかもしれません。

画像引用:三菱電機

8

IoTを支える技術の進歩 = 小型化/ 低価格化/省電力化/標準化



小型無線通信モジュール
スパンション社:
Rohm BP35A1



スマートコンタクトレンズ
Google

* 引用: <http://techon.nikkeibp.co.jp/article/COLUMN/20110410/191000/>

センサの小型化/ 低価格化 *

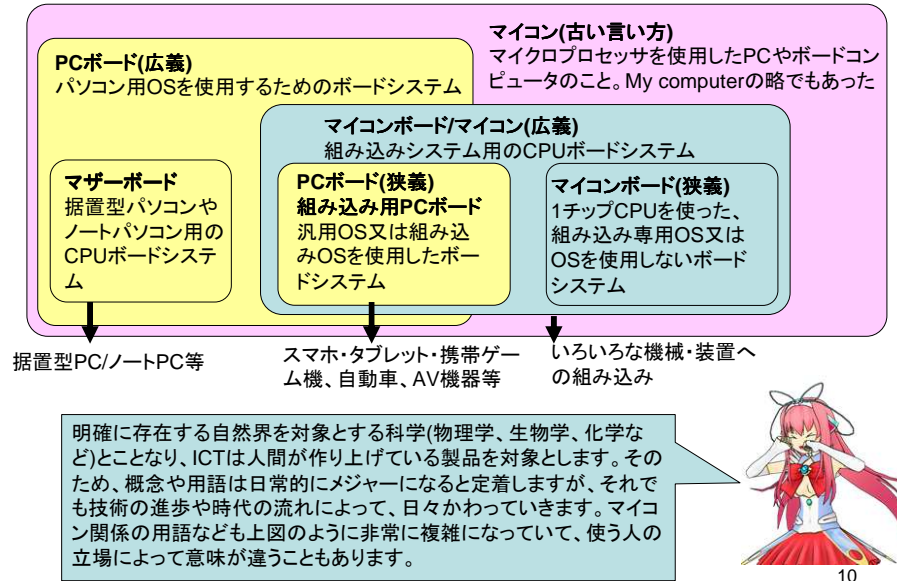
	2000年	2010年	2020年(予想)
サイズ	10mm	2~3mm	1~2mm
消費電力	0.1mW	0.05mW	0.05mW未満
価格	\$3以上	\$0.70	\$0.50未満

ICTのハードウェアは小型化、高性能化、低価格化が進んでいますが、IoTを支えるものとして、通信モジュール関係の部品とセンサの小型化、低価格化、省電力化で大きな要因になっています。これによって多くのモノにコンピュータとセンサを組み込んでデータを集めることができるようになってきています。



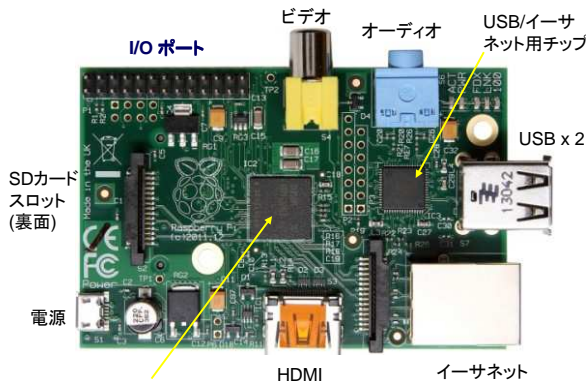
9

パソコンと組み込みコンピュータに関する概念と用語の整理



10

組み込み用システムをみよう1.組み込み用PCボード Raspberry Pi Model B



CPU	ARM11(32bit)
メモリ	512MB
プログラム領域	SDカード
イーサネット	あり
USB	2
映像出力	HDMI,ビデオ
オーディオ出力	HDMI, ピン
デジタル入出力	17
アナログ出力	1
アナログ入力	なし
シリアル	3

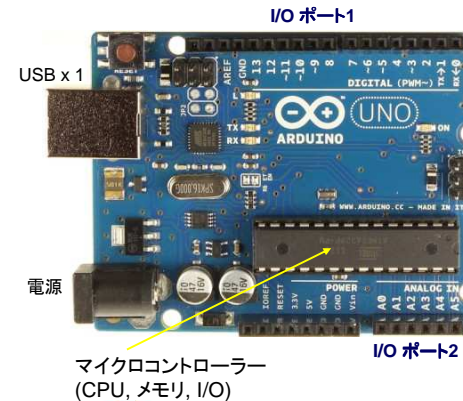
SoC: System-on-a-Chip
(CPU, メモリ, グラフィック, I/O)

Raspberry PiはPCボードの基本的な機能を持ったボードで教育用のために開発されたものです。名刺ぐらいの大きさですが、キーボード、マウス、ディスプレイ、LANケーブルをつなげれば、普通のパソコンと同じようにWebページを見たり、画像や音楽を再生することもできます。ただし、普通のパソコンと違って、センサーやアクチュエータを接続するためのI/Oが装備されています。



11

組み込み用システムをみよう2.マイコンボード Arduino UNO



CPU	AVR(8bit)
メモリ	2K
プログラム領域	31.5K
イーサネット	(別ボード)
USB	1
映像出力	なし
オーディオ出力	なし
デジタル入出力	14
アナログ出力	6
アナログ入力	6
シリアル	2



Arduino UNOは普通の人手軽に利用できるマイコンボードとして開発されました。サイズは同じく名刺ぐらいですが、ディスプレイやキーボードは接続できません。メモリは小さく、専用開発したソフトで動かすことになります。ただしマイコンボードらしくセンサーやアクチュエータの接続するためのI/Oが充実しています。また、パソコンの外部I/Oインターフェースとしても使用できます。

12