

2013年7月5日:草稿
2013年7月20日:初稿

マイコンをはじめよう

開発環境をつくる

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部
技術専門職員 辻 明典

連絡先：

770-8506 徳島市南常三島町2-1

TEL/FAX： 088-656-7485

E-mail: : a-tsuji@is.tokushima-u.ac.jp

開発環境をつくる

第1回

2013/7/20(Sat) 10:00—11:30

本日の予定

- 1 マイコン講座について（川上先生）
- 2 配布部品の確認
- 3 マイコンについて
- 4 マイコンの開発環境
- 5 マイコンボードの概要
- 6 マイコンのプログラム

1 マイコン講座について

講座名：マイコンをはじめよう

講師：川上博（徳島大学名誉教授）

辻明典（徳島大学ソシオテクノサイエンス研究部
総合技術センター）

曜日・時間帯：土曜日，10時00分～11時30分

スケジュール：

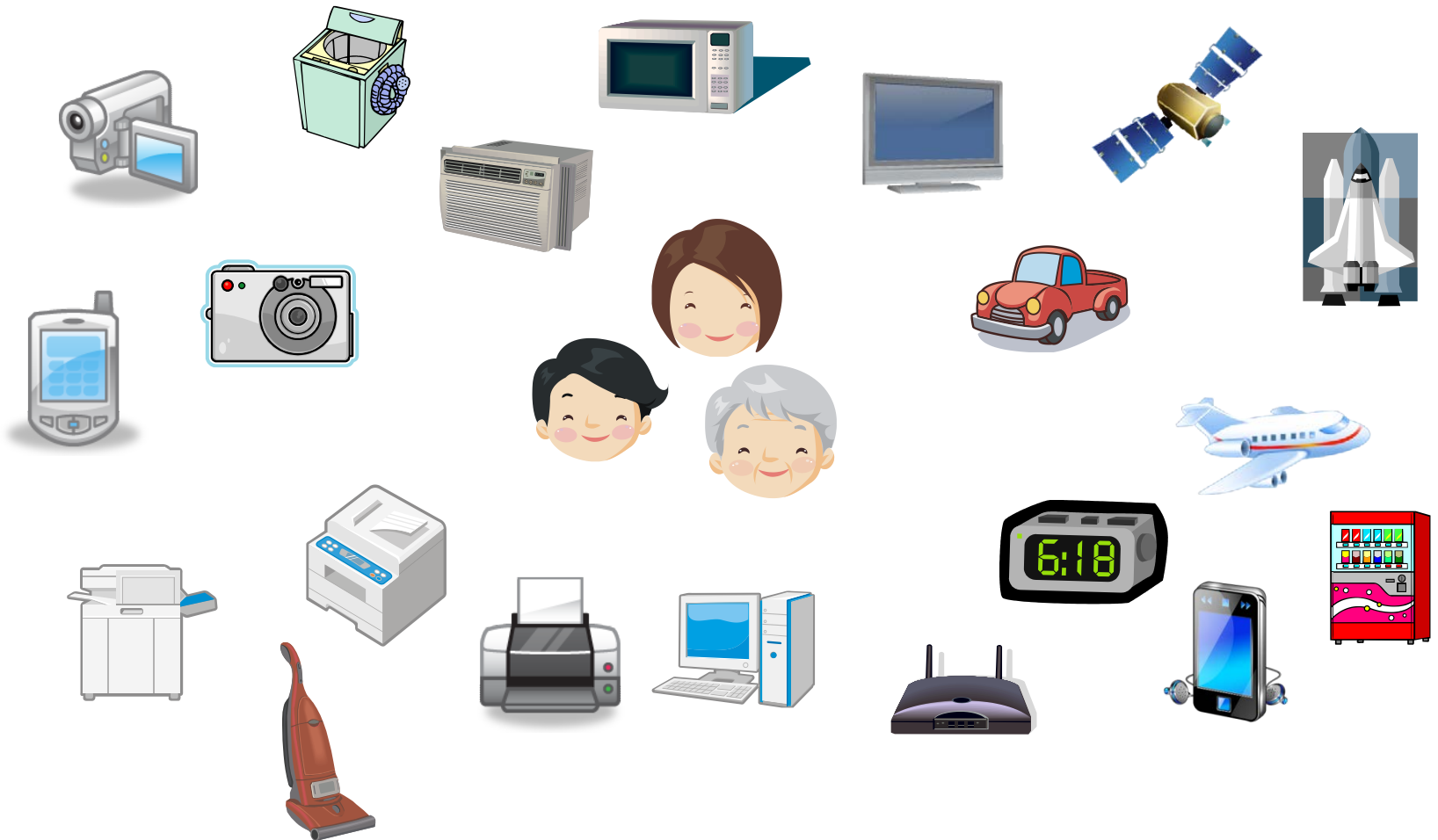
- | | | |
|------|----|------------------------|
| 7/20 | 1回 | マイコンをはじめよう（川上，辻） |
| 7/27 | 2回 | LEDを光らせよう（川上） |
| 8/3 | 3回 | センサを使おう（辻） |
| 8/17 | 4回 | パソコンと通信しよう（辻） |
| 8/24 | 5回 | Processingを使おう（川上） |
| 8/31 | 6回 | ProcessingとArduino（川上） |
| 9/7 | 7回 | 発展的テーマ（複数LED）（川上） |
| 9/14 | 8回 | 発展的テーマ（辻） |

2 配布部品の確認

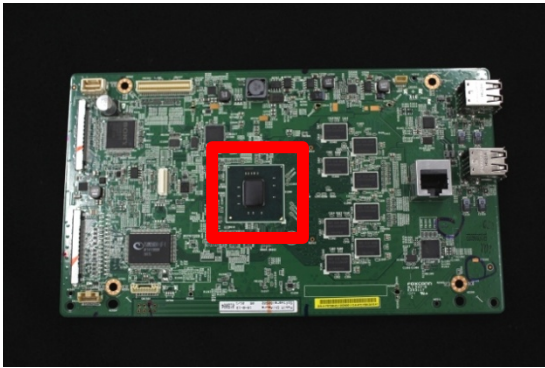
2013(平成25年度)春夏講座マイコンをはじめよう部品表

Arduinoマイコンボード	1
USBケーブル	1
ブレッドボード	1
ジャンパ線	必要数
フルカラーLED	1
タクトスイッチ	1
抵抗 (2種類, 330Ω, 10kΩ)	必要数
照度センサ	1
圧電スピーカ	1
LED (2種類)	必要数

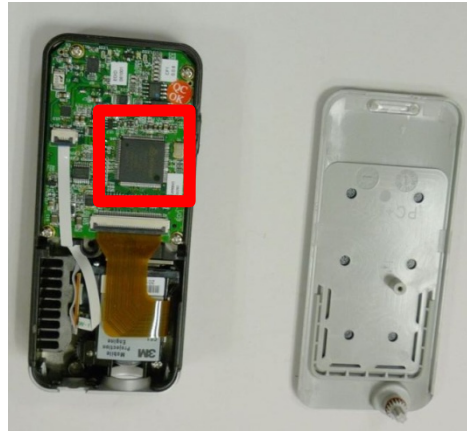
3 マイコンについて



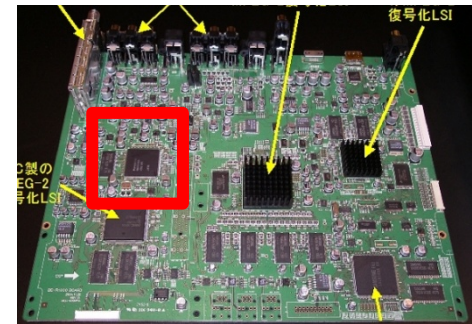
3.1 製品の中のマイコン



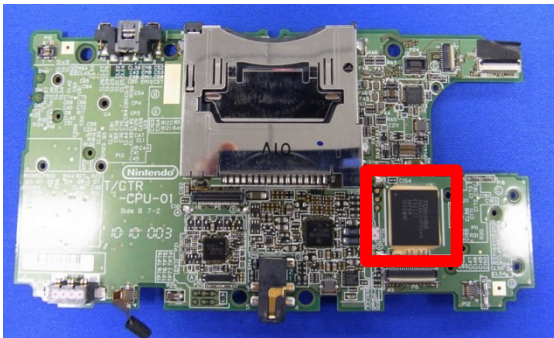
デジタルテレビ



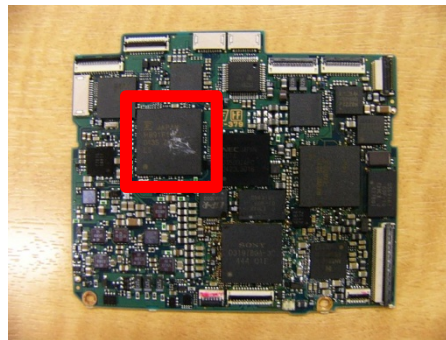
プロジェクタ



ブルーレイレコーダ



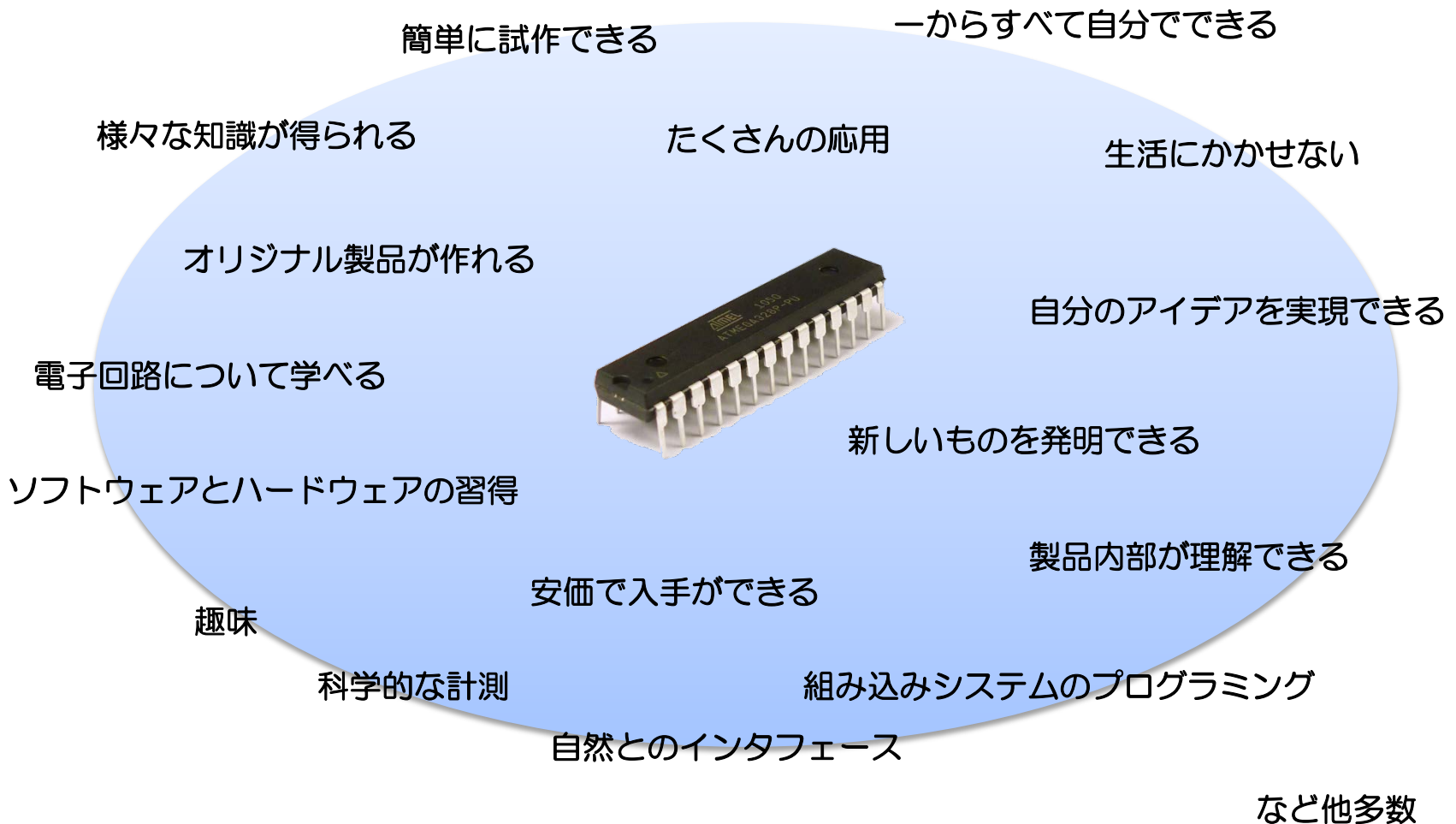
携帯ゲーム機



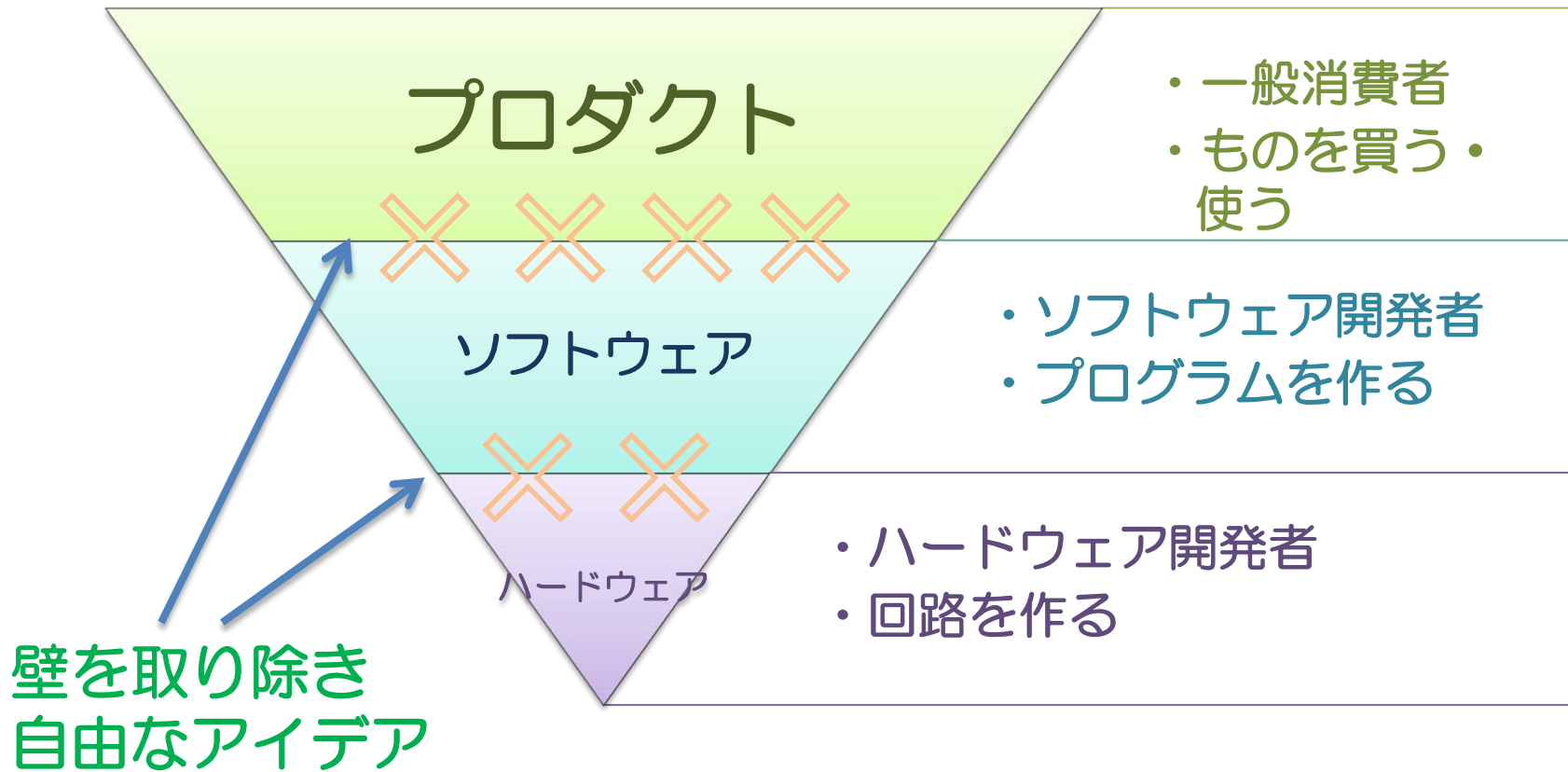
デジタルビデオカメラ

日系BPより写真転載

3.2 マイコンの可能性



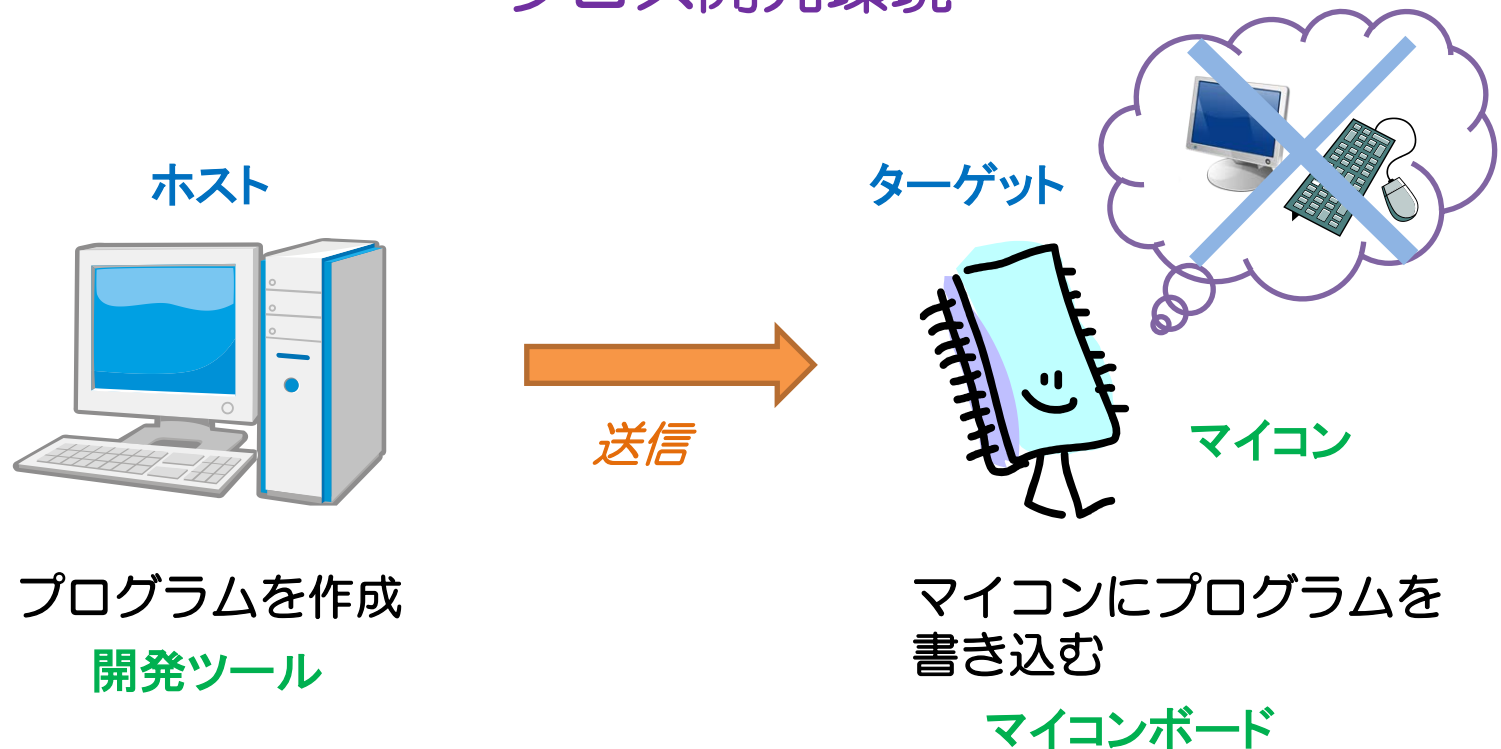
3.3 マイコンを使う



4 マイコンの開発環境

マイコンには、キーボードもディスプレイもない

→ クロス開発環境

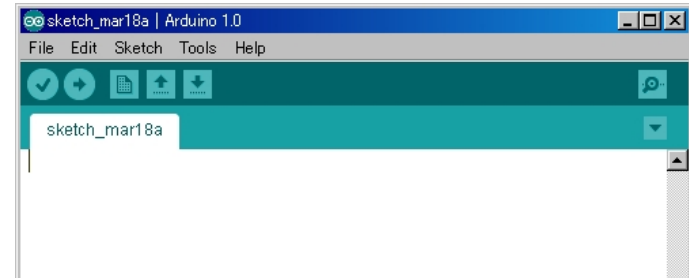


4.1 必要なもの

- 開発ツール

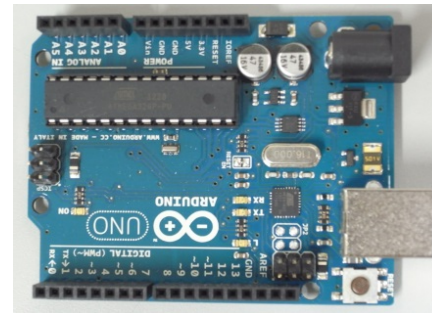
Arduino開発環境

Processing開発環境



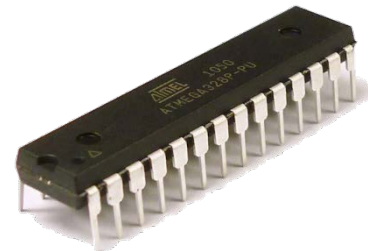
- マイコンボード

Arduino UNO R3



- マイコン

AVR ATmega 328P



4.2 開発ツール

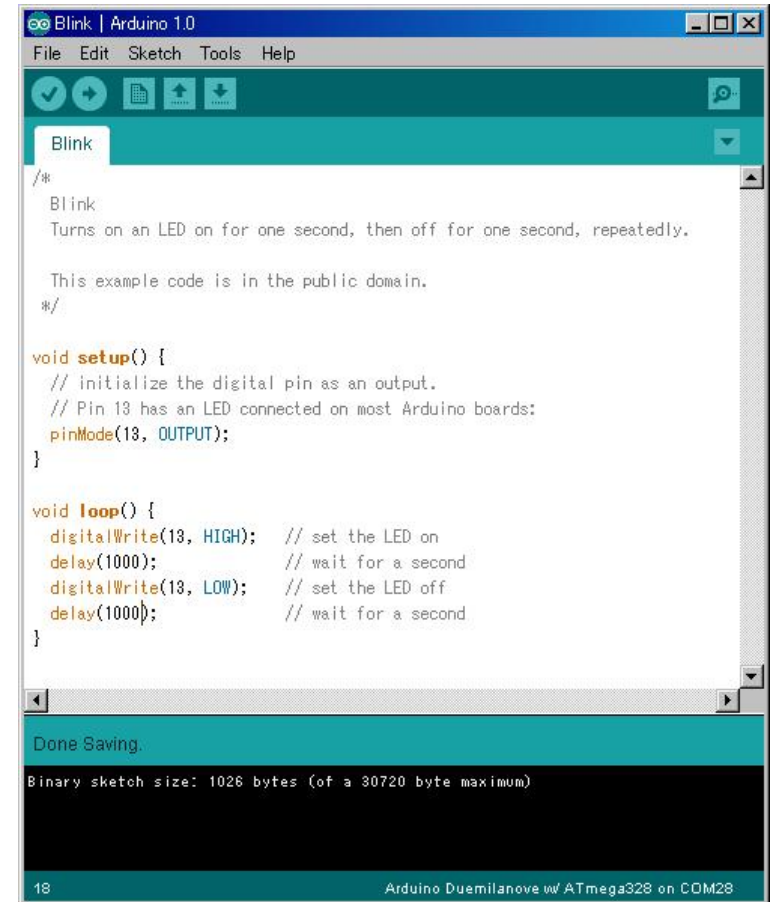
Arduino

簡単にマイコンの開発が可能
試作（プロトタイプ）が容易

スケッチ

必要最小限の機能

- 統合開発環境
- プロジェクト形式
- マイコン用の
コンパイラ, アセンブラ,
リンカ, デバッガを含む
- Arduino UNOに対応



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the 'Blink' sketch loaded. The code in the main editor is as follows:

```
/*
 * Blink
 * Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.
 *
 * This example code is in the public domain.
 */

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
```

At the bottom of the IDE, a status bar shows 'Done Saving.' and 'Binary sketch size: 1026 bytes (of a 30720 byte maximum)'. The bottom-most status bar indicates '18 Arduino Duemilanove w/ ATmega328 on COM28'.

4.3 Arduinoのインストール条件

- OS Windows 8, 7, XP, Vista, MacOS, Linux
- ディスク空き容量 1GB以上
- メモリ 1GB以上
- USBポート 1個 (マイコンボード接続用)
- DVD/CD-ROMドライブ
またはUSBメモリ (開発環境インストール用)

4.4 Arduino のインストール

- 1 DVD を入れる
- 2 ソフトウェア内のWindowsフォルダを開く
- 3 arduino-1.0.5-windows.zip をデスクトップにコピー
- 4 arduino-1.0.5-windows.zip を右クリックしすべて展開
- 5 **arduino-1.0.5**フォルダをC:¥ にコピー
- 6 C:¥arduino-1.0.5¥arduino.exe の上で右クリックし、
ショートカットの作成
- 7 作成したショートカットをデスクトップに移動



Arduinoをインストールする前に、マイコンボードをパソコンに接続しない

- ドライバが正しく組み込まれなくなる

4.5 Processing のインストール

- 1 DVD を入れる
- 2 ソフトウェアのWindowsフォルダを開く
- 3 **processing-2.0.1-windowsXX.zip** をデスクトップにコピー
- 4 **processing-2.0.1-windowsXX.zip** を右クリックしすべて展開
- 5 **processing-2.0.1** フォルダをC:¥ にコピー
- 6 C:¥processing-2.0.1¥processing.exe の上で右クリックし、
ショートカットの作成
- 7 作成したショートカットをデスクトップに移動



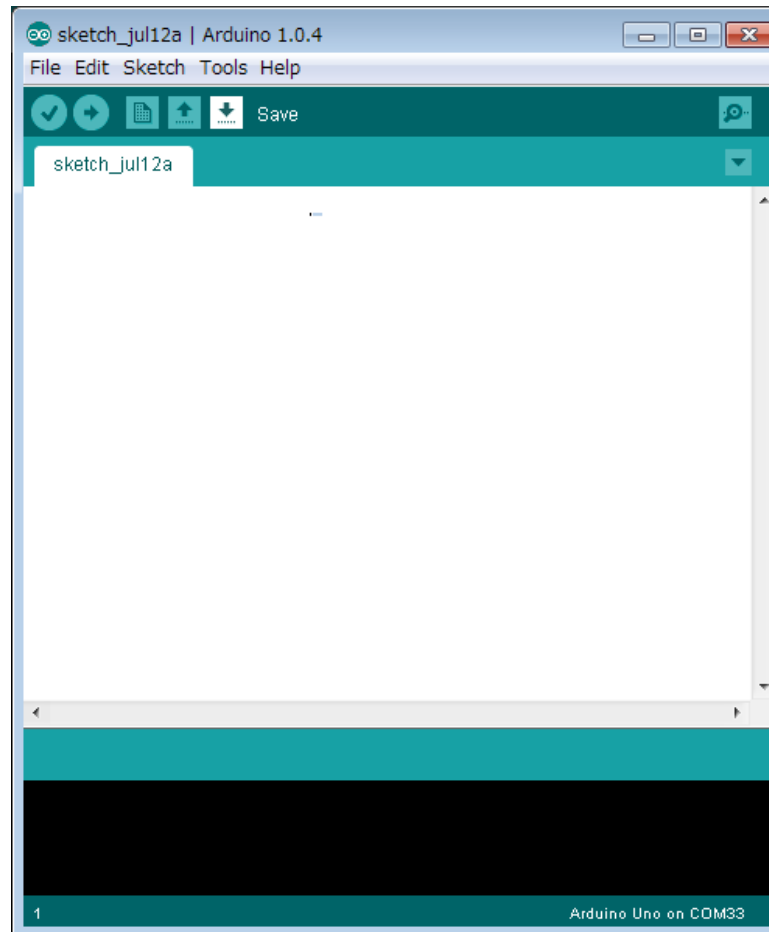
インストール前に確認すること

- Processingの種類 (XX) を確認
XX: プロセッサのビット数を調べる
32Bit または 64Bit

コントロールパネル→システム→システムの種類

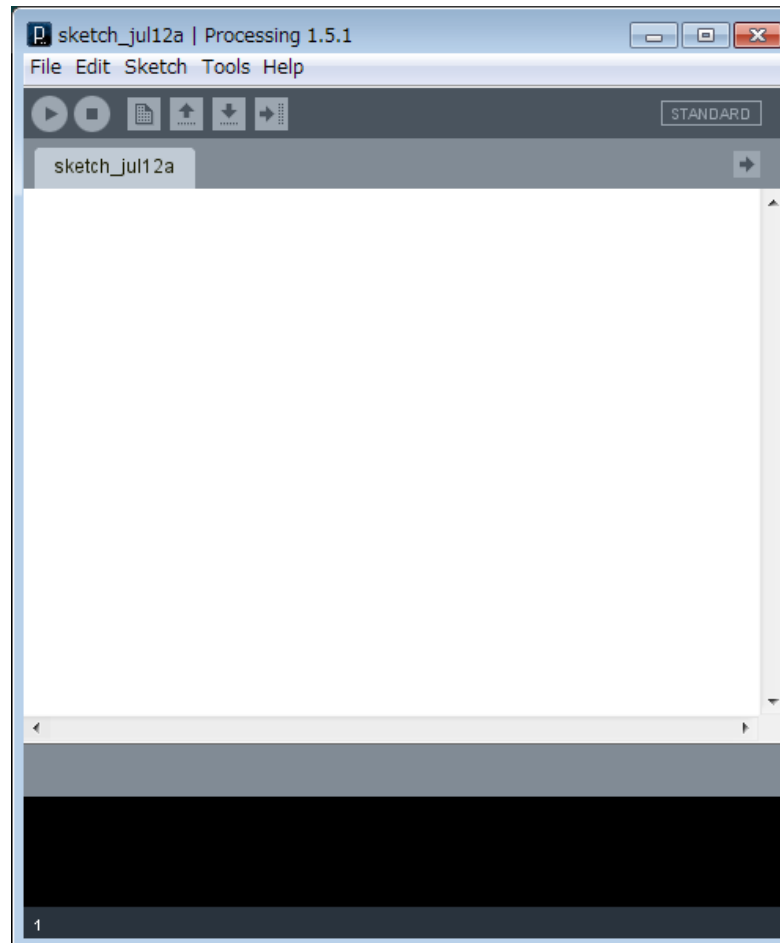
4.6 Arduino の起動確認

- 1 デスクトップ上のArduinoショートカットをダブルクリック
- 2 起動画面の確認



4.7 Processing の起動確認

- 1 デスクトップ上のProcessingショートカットをダブルクリック
- 2 起動画面の確認



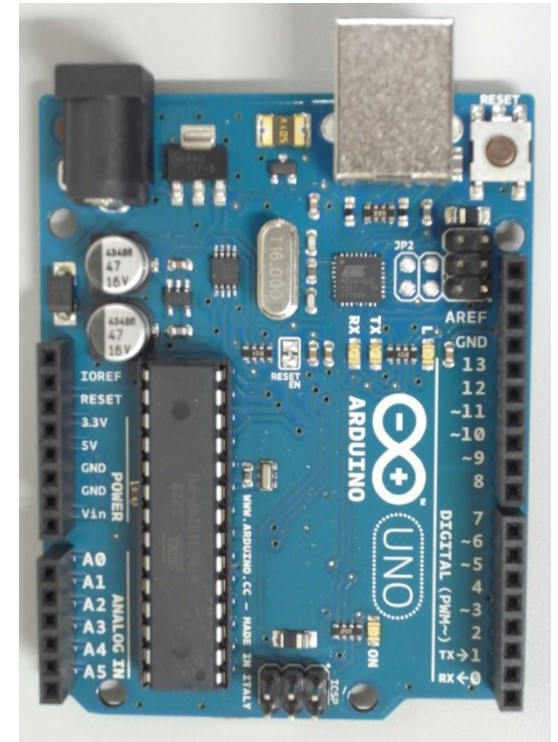
5 マイコンボードの概要

Arduinoマイコンボード

学生向けの教育プロジェクトから開発された
オープンソースのマイコンボード

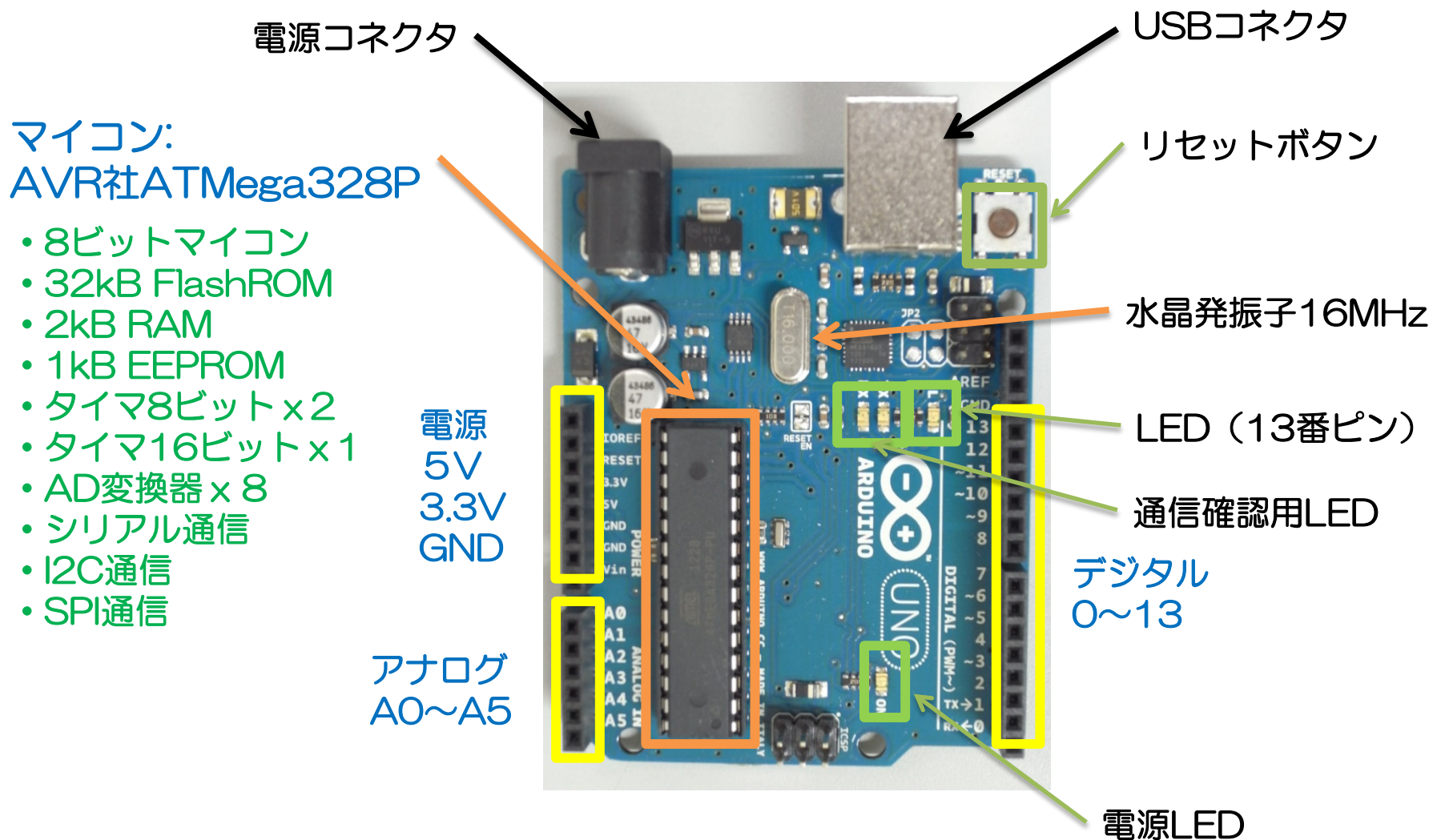
特徴

- 初心者でも使いやすい
ブレッドボードを使用できる
- 簡単にプログラムできる
マイコンの複雑な設定が必要ない
- 拡張性が高い
シールドと呼ばれるボードを追加できる
- 回路図や基板設計図が公開
互換品を製作できる



Arduino UNO

5.1 Arduino UNOの詳細



5.2 Arduino の動作確認



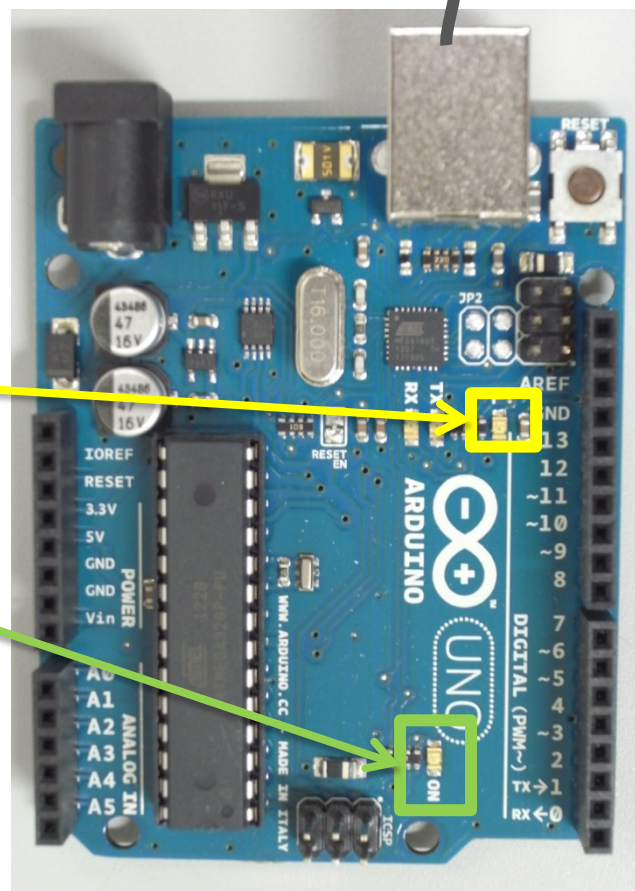
パソコンとマイコンボード
をUSBケーブルに接続

LED : 橙 が点滅

LED ON : 緑 が点灯
電源確認用



初回接続時、ドライバが組み
込まれるのでしばらく待つ
(認識しない場合は手動でド
ライバを選択)



5.3 マイコンボードの電源の入/切



ボードの電源を入れる
→USBパソコン側を挿す

ボードの電源を切る
→USBパソコン側を抜く



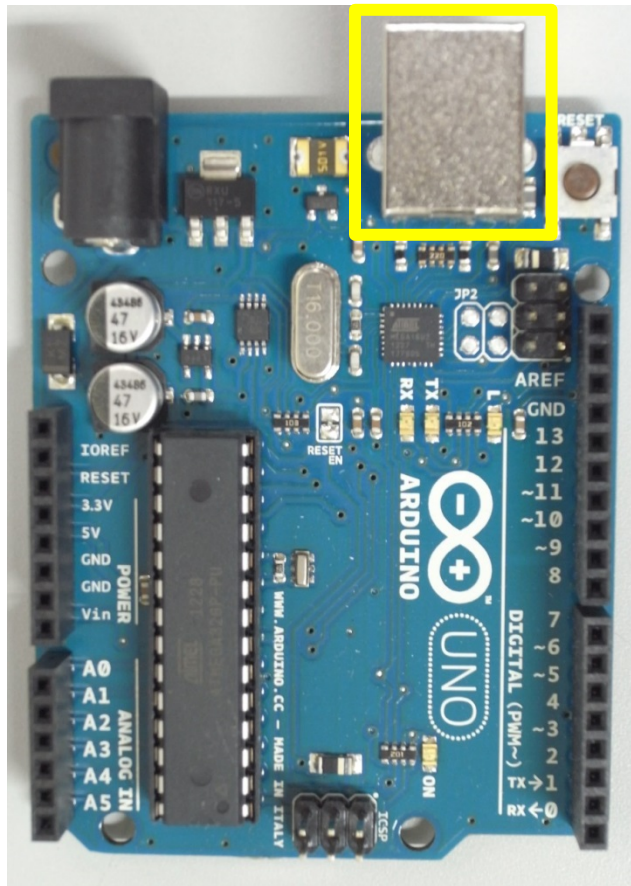
プログラム動作中
LEDが点滅



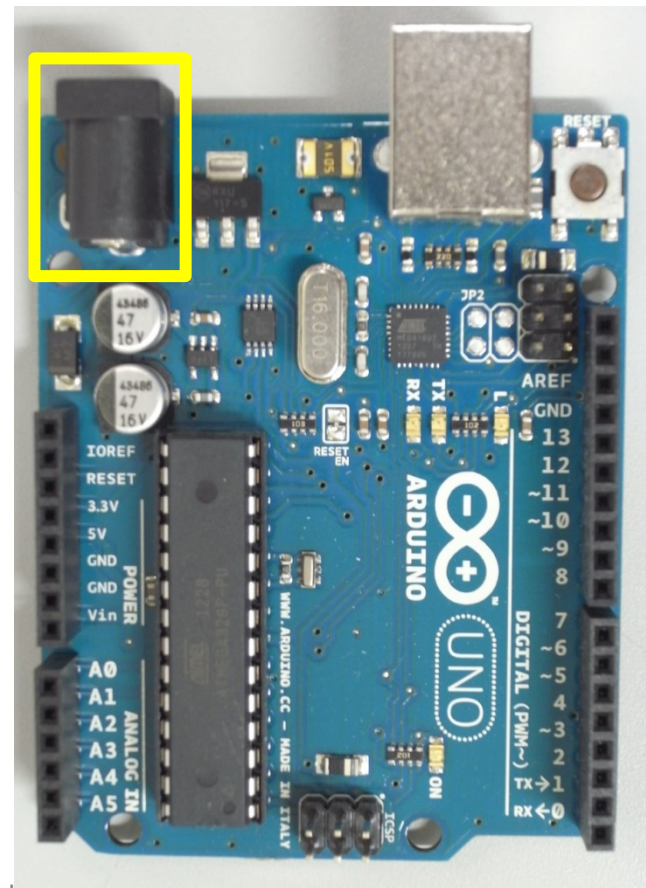
プログラムロード中
電源を切らない

5.4 電源供給

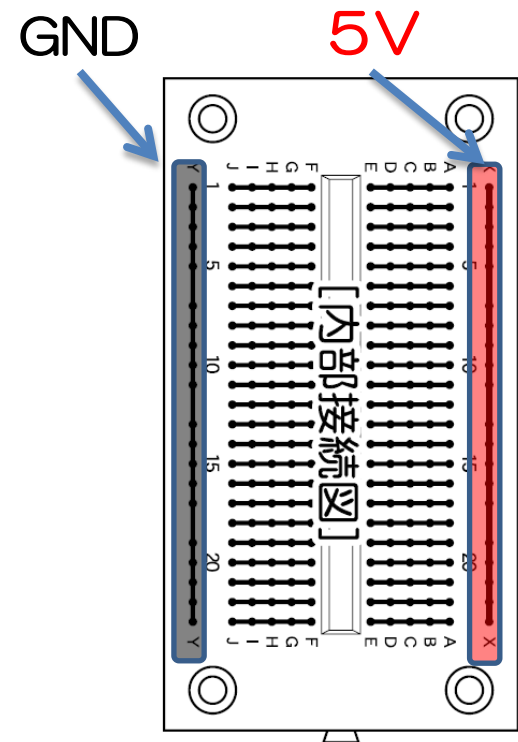
パソコンのUSBポートから
最大：500 mA



電源 (7V~12V) または
電池 (単3×6本) から

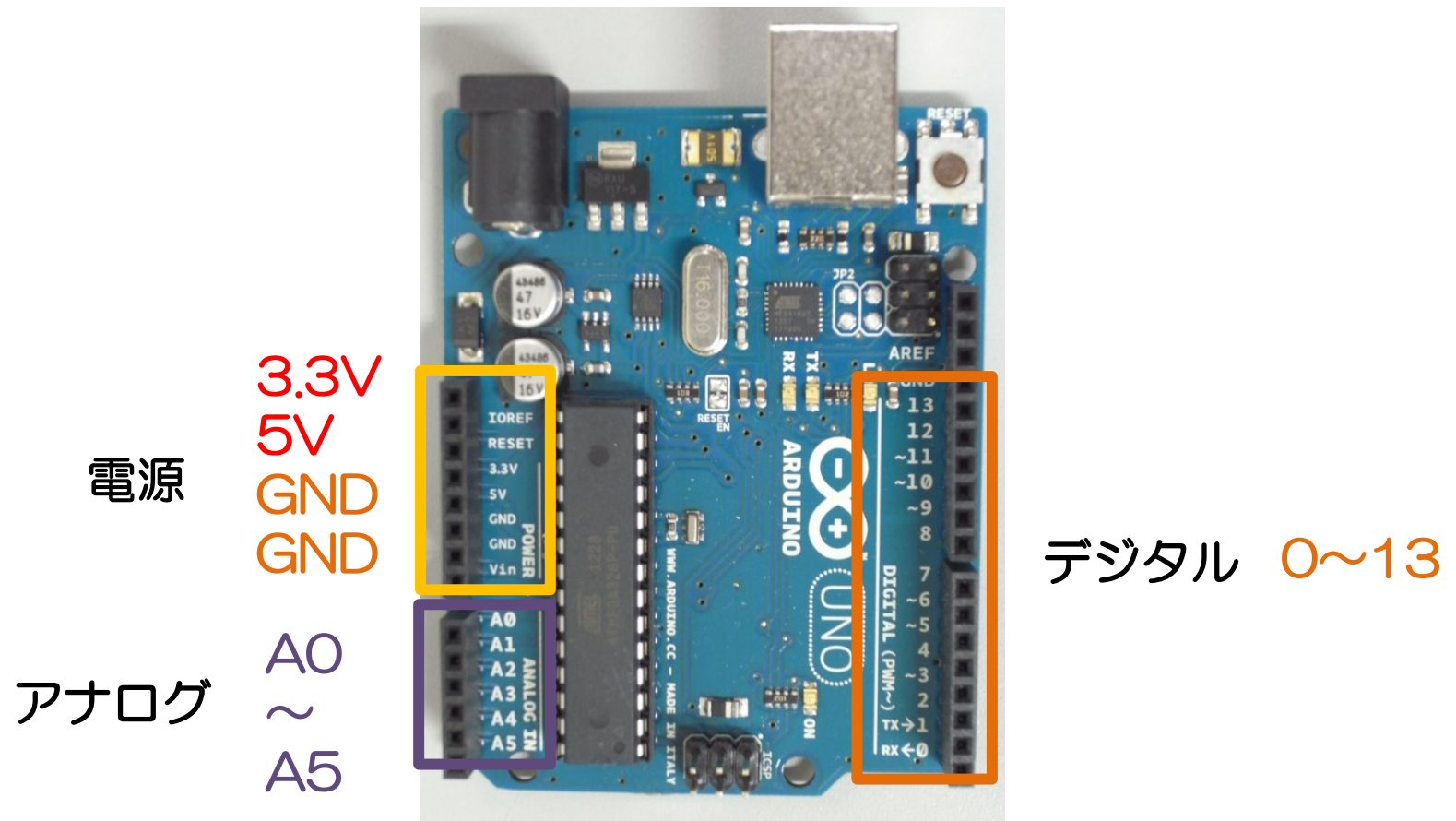


5.5 ブレッドボードへの電源供給



ブレッドボード

5.6 Arduino UNOのピン配置



I2C: A4(SDA) A5(SCL), シリアル: D0 (RX), D1 (TX)

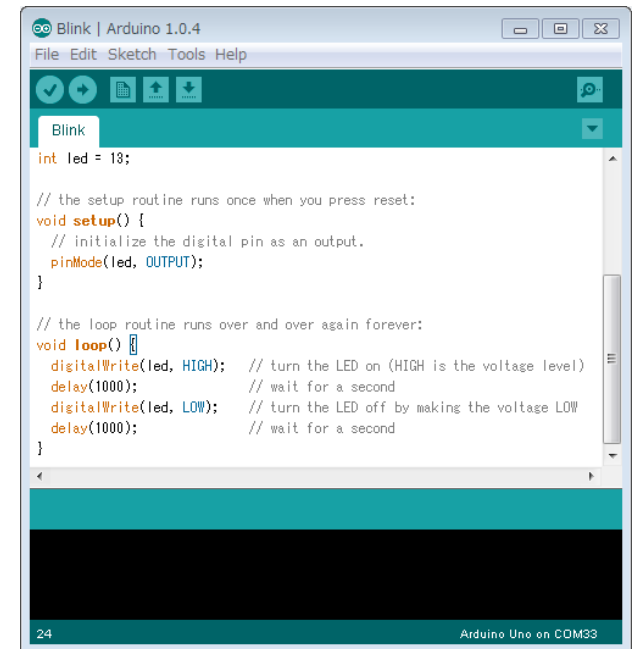
SPI: MOSI, MISO, CS, SCK, PWM: 3, 5, 6, 10, 11

6 マイコンのプログラム

- **Arduino** : マイコンのプログラムを「スケッチ」と呼ぶ
- 豊富なスケッチ例

01.Basics	▶
02.Digital	▶
03.Analog	▶
04.Communication	▶
05.Control	▶
06.Sensors	▶
07.Display	▶
08.Strings	▶
09.USB	▶
10.StarterKit	▶
ArduinoISP	

基本
デジタル
アナログ
通信
制御
センサ
表示
文字列
USB
スタータキット



```
Blink | Arduino 1.0.4
File Edit Sketch Tools Help
Blink
int led = 13;

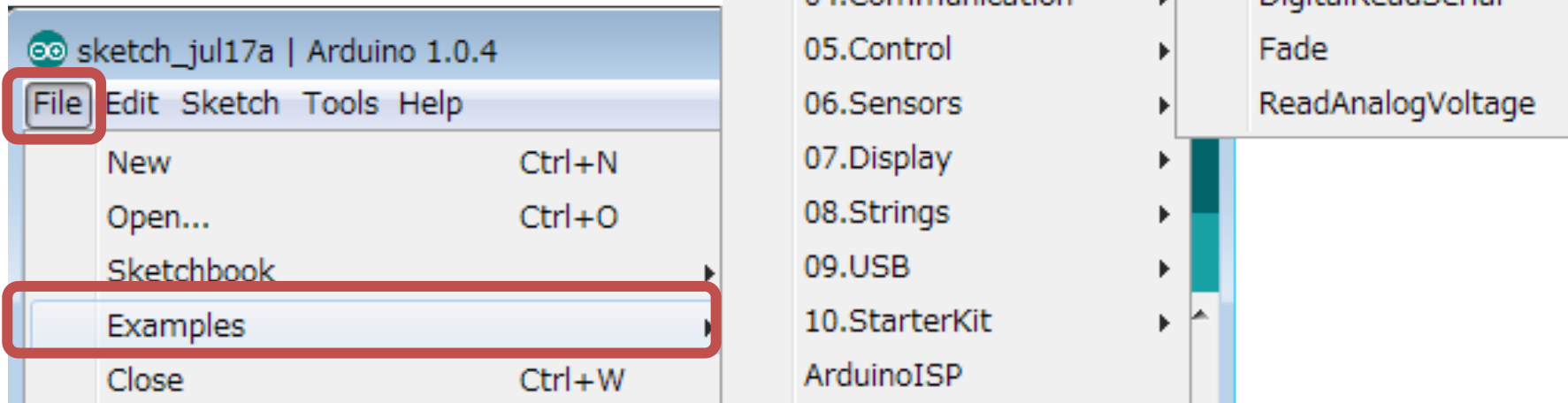
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}

// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}
24 Arduino Uno on COM33
```

6.1 サンプルスケッチの実行

- LEDを点滅させるスケッチを実行

File→Examples→01.Basics
→Blink



6.2 スケッチの確認

①スケッチを書く



```
Blink | Arduino 1.0.4
File Edit Sketch Tools Help

Blink
int led = 13;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);


// the loop routine runs over and over again forever:
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH); // turn the LED on (HIGH is the voltage level)
  delay(1000); // wait for a second
  digitalWrite(led, LOW); // turn the LED off by making the voltage LOW
  delay(1000); // wait for a second
}

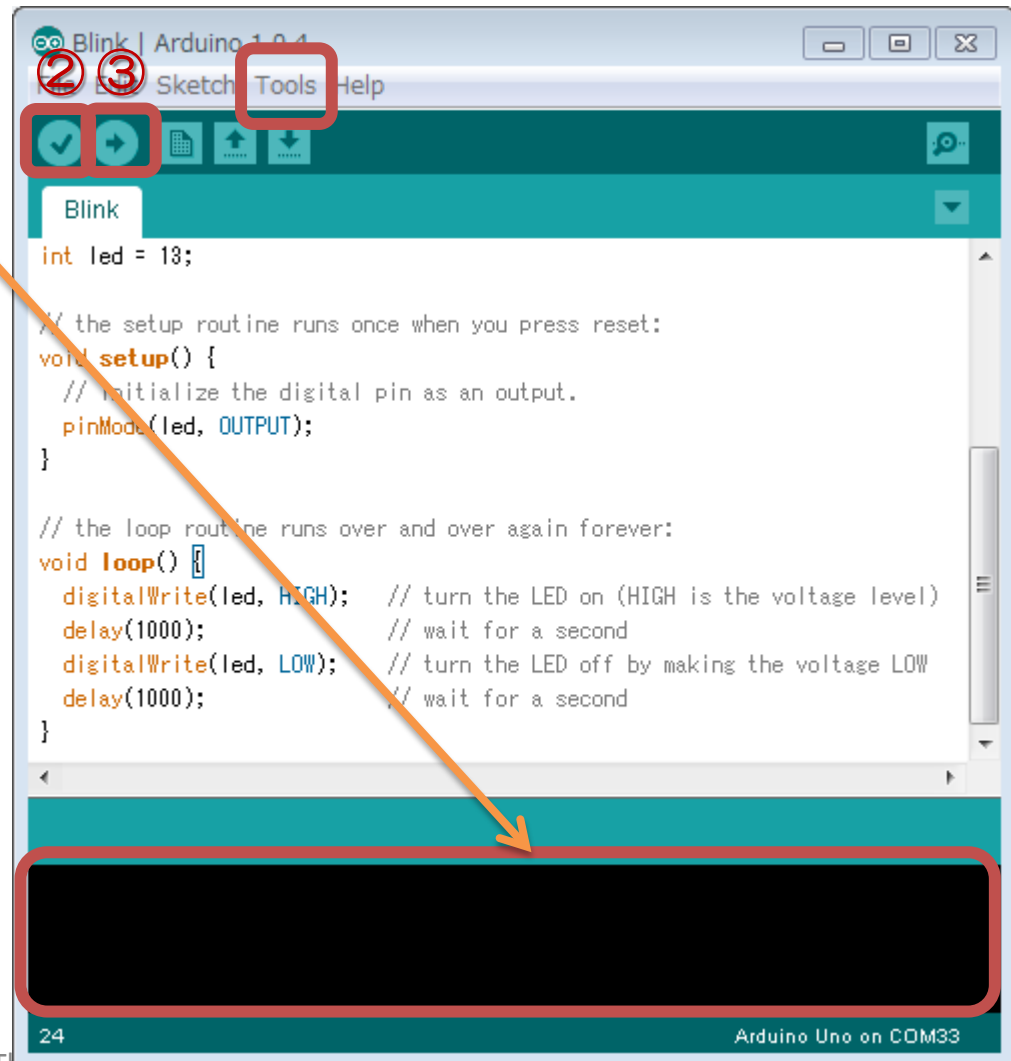
24 Arduino Uno on COM33
```

6.3 スケッチの書き込み

- ② スケッチの検証
スケッチにエラーがないか
メッセージを確認
- ③ スケッチの書き込み
プログラムをアップロード

初めて起動したとき：
Tools→Board→Arduino UNO
Tools→SerialPort→COMxx
マイコンボードと通信ポートを
選択する (xxは、番号)

 スケッチの書き込み中
電源を切らない

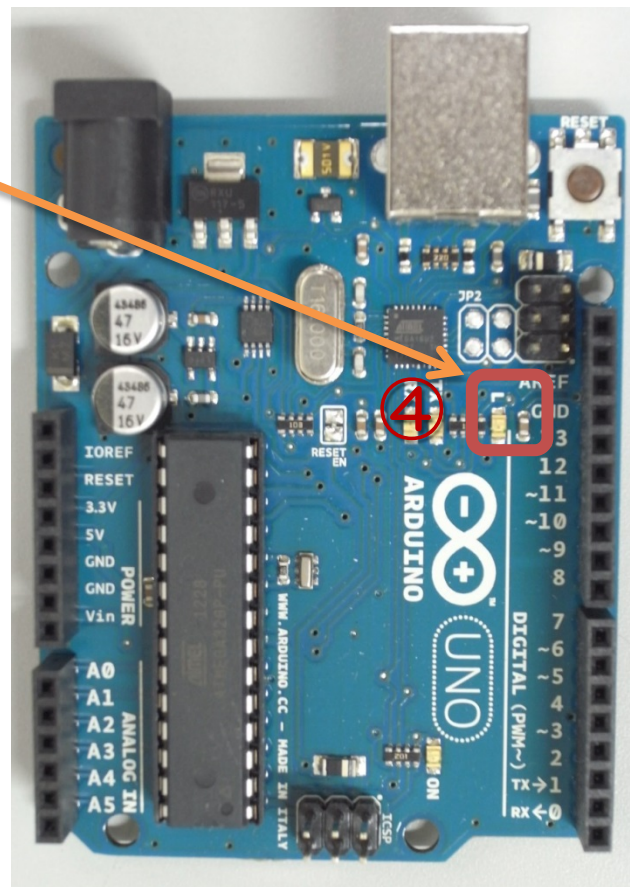


6.4 スケッチの動作確認

④ マイコンの動作確認 (LEDが点滅する)



- マイコンがスケッチどおりに動作しない
- 電源LED緑が消えているなど、異常時、すぐに電源を切る



6.5 開発の基本

1

- ・ スケッチを書く

2

- ・ スケッチの検証
- ・ スケッチの書き込み

3

- ・ マイコンの動作確認

付録 電子部品と回路図




LED 




抵抗 



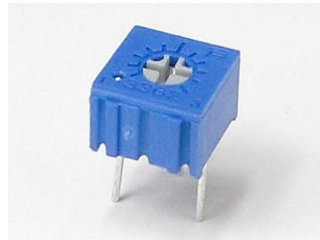
積層セラミック
コンデンサ 




インダクタ 




ダイオード 




可変抵抗 



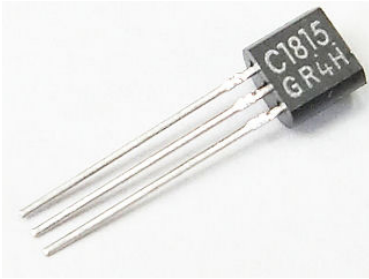
アルミ電解
コンデンサ 



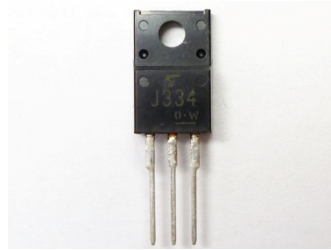
コイル 

Courtesy of Akizukidenshi

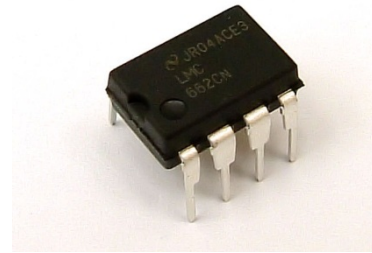
付録 電子部品と回路図



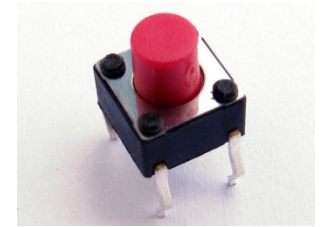
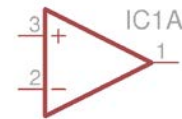
NPN
トランジスタ



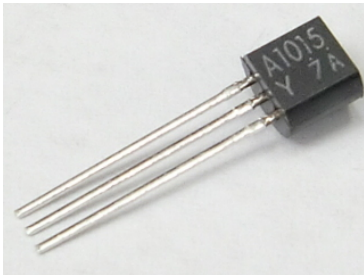
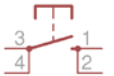
Pチャンネル
MOS-FET



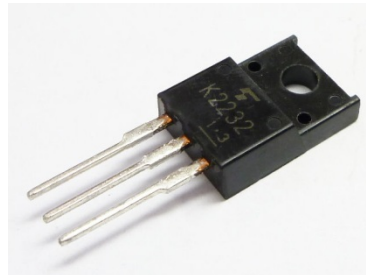
オペアンプ



タクトスイッチ



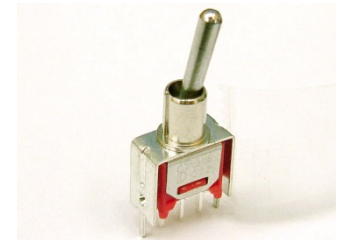
PNP
トランジスタ



Nチャンネル
MOS-FET



水晶発振子



スイッチ



Courtesy of Akizukidenshi

付録 抵抗・コンデンサの値



抵抗



可変抵抗

色帯	1番	2番	3番
黒	0	0	x 1
茶	1	1	x 10
赤	2	2	x 100
橙	3	3	x 1000 (k)
黄	4	4	x 10000
緑	5	5	x 100000
青	6	6	x 1000000 (M)
紫	7	7	...
灰	8	8	
白	9	9	
銀/金	10% / 5% (許容差)		

例) 抵抗

茶 黒 赤

$$1 \text{ 0 } x 100 = 1000 \Omega = 1 \text{ k}\Omega$$

1st 2nd 3rd

例) 可変抵抗

$$1 \text{ 0 } 3 = 10 x 10^3 = 10 \text{ k}\Omega$$

1st 2nd 3rd



セラミックコンデンサ

105	= 1.0 uF
104	= 0.1 uF
103	= 10000 pF
102	= 1000 pF
101	= 100 pF
10	= 10 pF

例) セラミックコンデンサ

2 2 4

$$2 \text{ 2 } x 10^4 = 220000 \text{ pF} = 2.2 \mu\text{F}$$

Courtesy of Akizukidenshi

付録 ブレッドボード

電源に使用 (5V や GND)

