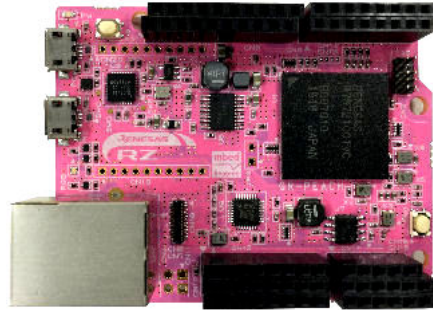




Arduino, mbed, TOPPERSを全部試せる！
GR-PEACH向けソフトウェアプラットフォームのご紹介

松原 豊 (Yutaka MATSUBARA)

名古屋大学 大学院情報科学研究科 助教

TOPPERSプロジェクト 運営委員／開発者会議実行委員

E-mail: yutaka@ertl.jp

Web: <http://www.ertl.jp/~yutaka>

GR-PEACHとは？

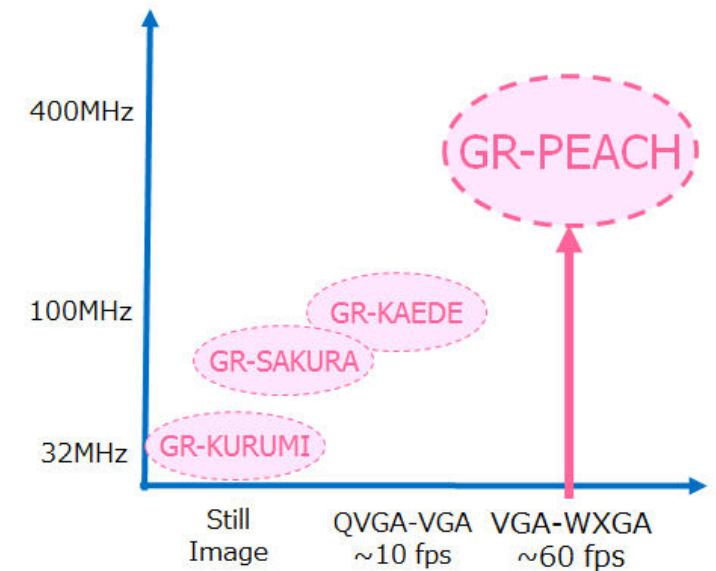
GR-PEACH

- ルネサス エレクトロニクス社
RZ/A1Hグループ用
GRリファレンスボード
- 価格は1万円弱

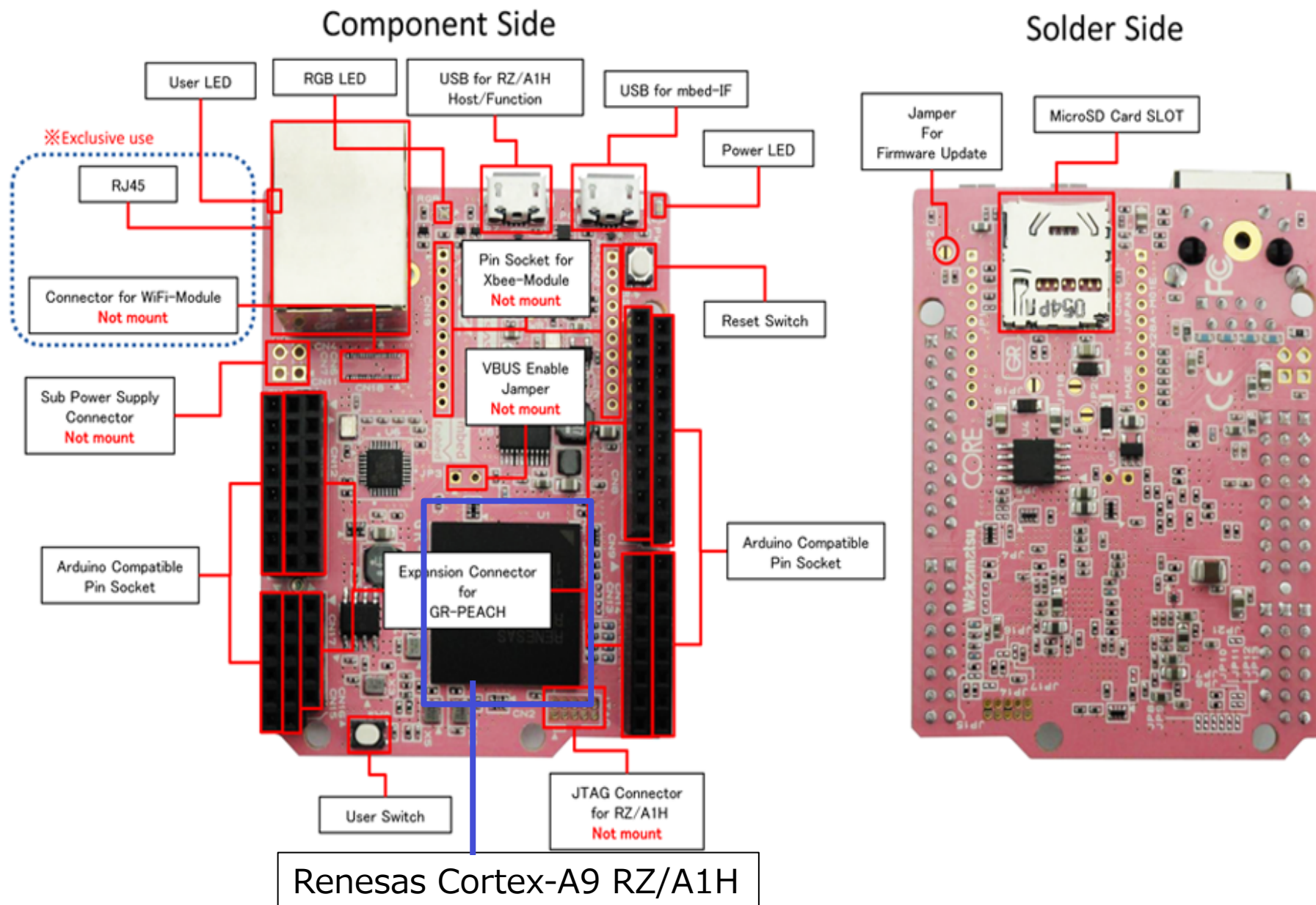
特徴

- Arduino UNO互換の接続ピン配置
- ARM mbed対応
- ARM Cortex-A 400MHz, 10MB内蔵
- タッチパネル, カメラ入力, オーディオ, ネットワーク等に接続可能（拡張シールドあり）

<http://gadget.renesas.com/ja/product/peach.html>



GR-PEACHの構成



http://www.core.co.jp/product/m2m/gr-peach/#full_pin-assign

すぐに試せるソフトウェア

TOPPERSのカーネル

世代	カーネル名	バージョン
現世代	TOPPERS/ASP	1.9.2
第3世代	TOPPERS/ASP3	3.1.0
	TOPPERS/HRP3	早期リリース

その他

名称	概要	ライセンス
mbed ライブラリ	ARM mbed環境用ソフトウェア群	色々
Arduino ライブラリ	Arduino 対応ボード用ライブラリ	色々
.NET Micro Framework	.NET環境用ランタイム	Apache 2.0
wolfSSL/wolfMQTT	SSLとMQTTライブラリ	GPL or 商用

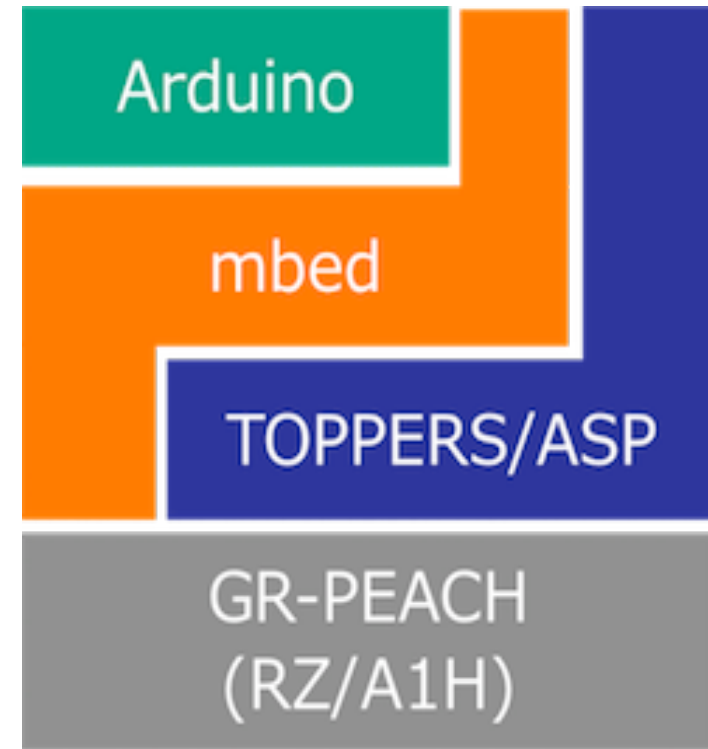
ベンチャービレッジ V-05 でデモ展示中

GR-PEACH用TOPPERS SPFパッケージ

TOPPERS/ASPカーネル1.9.2に
様々なライブラリを統合したパッケージ

内容

- TOPPERS/ASPカーネル1.9.2
- mbedライブラリ
 - ・ハードウェア抽象化ライブラ
 - ・Ethernetライブラリ
 - ・ファイルシステムライブラリ
 - ・HTTPサーバ
 - ・RPCライブラリ
 - ・I2Cライブラリ
 - ・ソフトウェアPWMライブラリ
- Arduinoライブラリ（ただし、一部の機能のみ）
- マルチタスク機能（複数のloop()を記述可能）



https://github.com/ncesnagoya/asp-gr_peach_gcc-mbed

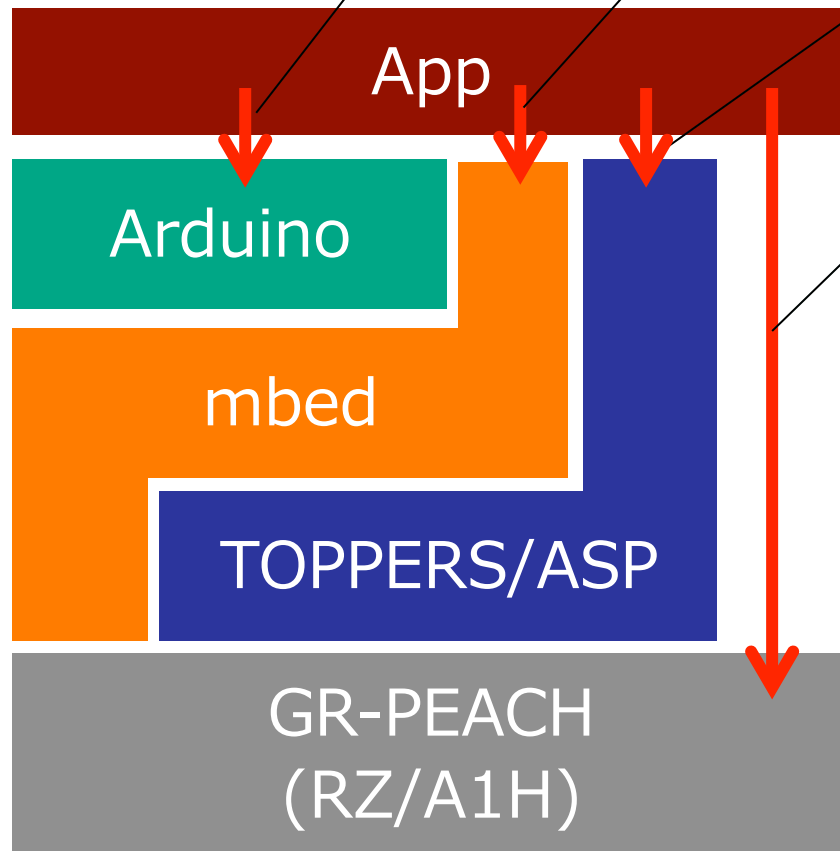
アプリケーションで使える4つのインタフェース

簡単に使える！
でもオーバーヘッド大きい

Arduinoライブラリ

mbedライブラリ

TOPPERSカーネル仕様API



直接操作

高速＆無駄な処理なし！
でもハードウェアの知識必要
& アプリの互換性無し

Arduino ライブラリ

特徴

- Arduino用ライブラリをGR-PEACHに移植
- Arduinoプログラミングスタイル (setup()とloop()) で開発
 - ・ マルチタスク (複数loop()) を使用できるよう拡張
 - ・ リアルタイムOSのアプリからもAPIを呼出し可能
- mbedライブラリに依存 (HALやEthernetInterfaceが必要)

主な機能

- デジタル/アナログ入出力, 外部割込み管理
- SDカード制御
- Ethernetクライアント機能
- LCD制御SPI通信
- リアルタイムクロック
- ✕EEPROM読書き, ソフトウェアシリアル通信, モータ制御 (Servo, Stepper) , Ethernetサーバ機能, USBホスト, Firmata, I2C

mbed ライブラリ

特徴

- mbed対応ボード用のライブラリ
 - ・ アプリケーションのソースコード互換性を維持
- ARM社のRTOSであるRTXを使用（デフォルト）
 - ・ 本環境では, RTXをTOPPRES/ASPに変更

主な機能

- HAL(Hardware Abstraction Layer) (mbed-src)
- EthernetInterface (EthernetInterface)
 - ※LwIP[GPLv2]も含む
- FAT File System (FATFileSystem)
 - ※FatFs[BSD-style License]を含む
- HTTP Server (HttpServer_snapshot)
- RPC(Remote Procedure Call) (mbed-rpc)
- I2C (i2c)
- Software PWM (SoftPRM)

リファレンス : <https://developer.mbed.org/handbook/Homepage>

GR-PEACHのソフトウェア開発環境

種類	環境	主な対象	特徴
コマンドライン	GNU Compiler + OpenOCD	熟練者	従来の開発方法
ウェブコンパイラ	ルネサス ウェブコンパイラ	入門者 中級者	○お手軽 ○ TOPPERSテンプレート ×デバッガなし
	mbed コンパイラ	入門者	○お手軽 ×デバッガなし
統合開発環境	Eclipse	中級者 熟練者	×設定が面倒（現状）
	TrueSTUDIO	入門者 中級者 熟練者	○ ビルド～デバッグまで無償で利用可能（WindowsとLinux） ×Macは来年以降
	IDE for GR	入門者	×TOPPERS未対応
その他	Blockly	入門者	○ ブロックプログラミング可能 ×ビルドは別環境を使用

ブロックプログラミング環境 for GR-PEACH

Google社ビジュアルプログラミングライブラリ
Blocklyをベースに
GR-PEACH用マルチloopプログラミング環境を実現

The screenshot displays a block programming interface with a left sidebar containing categories like Logic, Control, Math, Text, Variables, Functions, Input/Output, Servo, Grove Analog, Grove LCD, and Grove Motor. The main workspace shows a multi-loop program with three loops: loop1, loop4, and loop2. Loop1 contains a digital read block and a digital write block. Loop4 contains a built-in LED stat block and an analog write block. Loop2 contains a built-in LED stat block and a return block. The right sidebar shows the corresponding Arduino code for each loop and the setup function.

```
void loop1() {  
  digitalWrite(13, HIGH);  
  analogWrite(D0, 0);  
}  
  
void loop4() {  
  digitalWrite(13, HIGH);  
}  
  
void loop2() {  
}  
  
void setup()  
{  
  pinMode(D8, INPUT);  
  pinMode(1, OUTPUT);  
  pinMode(13, OUTPUT);  
  pinMode(1, INPUT);  
}  
  
void loop()  
{  
  if (digitalRead(D8)) {  
    digitalWrite(1, HIGH);  
  }  
}  
  
digitalRead(1);  
}
```

小学生からできる
ブロックプログラミング

Arduino プログラム
への変換

現在，開発中

ルネサスウェブコンパイラ for GR-PEACH

すぐにRTOSを使える
TOPPERSのテンプレート

ブラウザでお手軽プログラミング
(コンパイル環境の構築不要)

プロジェクト名: my_toppers

プロジェクト作成 キャンセル

```
23 pinMode(PIN_LED_BLUE, OUTPUT);
24 pinMode(PIN_LED_USER, OUTPUT);
25 pinMode(PIN_SW, INPUT);
26
27 while(digitalRead(PIN_SW) == 0){
28   digitalWrite(PIN_LED_USER, 1);
29   delay(INTERVAL);
30   digitalWrite(PIN_LED_USER, 0);
31   delay(INTERVAL);
32 }
33
34 void loop()
35 {
36   digitalWrite(PIN_LED_RED, 1);
37   delay(INTERVAL_RED);
38   digitalWrite(PIN_LED_RED, 0);
39   delay(INTERVAL_RED);
40 }
41
42 void loop1(){
43   digitalWrite(PIN_LED_GREEN, 1);
44   delay(INTERVAL_GREEN);
45   digitalWrite(PIN_LED_GREEN, 0);
46   delay(INTERVAL_GREEN);
47 }
48
49 void loop2(){
50   digitalWrite(PIN_LED_BLUE, 1);
51   delay(INTERVAL_BLUE);
52   digitalWrite(PIN_LED_BLUE, 0);
53   delay(INTERVAL_BLUE);
54 }
55 }
```

http://gadget.renesas.com/ja/product/peach_sp5.html

TrueSTUDIO for GR-PEACH

Debug - blinky/blinky.cpp - Atollic TrueSTUDIO for ARM

File Edit View Run Window Help

Debug

blinky_debug_rom [Embedded C/C++ Application]

asp.elf

Thread #1 (Suspended : Breakpoint)

blinky_main_task() at blinky.cpp:70 0x18004b9c

can_act() at task_manage.c:375 0x1800e1cc

0x0

C:/Program Files (x86)/Atollic/TrueSTUDIO for ARM 6.0.

OpenOCD

Variables

Name	Type
exinf	intptr_t
cntr	unsigned int
cntg	unsigned int
cntb	unsigned int
cntrd	int
cntgd	int

sample1.cpp blinky.cpp

```
68 }
69
70 void blinky_main_task(intptr_t exinf) {
71     ledu = LED_OFF; // LED-1
72     ledr.period_ms(10); // Set
73
74     ledr = 0.0f; // Set
75
76     ledg.period_ms(10); // Set
77     ledg = 0.0f; // Set
78 }
```

Using the TOPPERS/ASP (RTOS) with the mbed/Arduino library. on GR-PEACH (Cortex-A9) With Atollic TrueSTUDIO

INTRODUCTION

This document is an introduction on how to setup and get started with the "TOPPERS/ASP kernel" with the "mbed" and "Arduino" libraries on GR-PEACH with the Eclipse-based Atollic TrueSTUDIO on Windows. "TOPPERS/ASP kernel" is an RTOS developed in Japan (hereinafter referred to as ASP kernel).

The procedure of setting up a development environment necessary for building and debugging an application based on the ASP kernel has been complicated. The procedure requires the user to install the Cygwin environment, Cross-compiler and Debugger separately in order to build the ASP kernel on Windows. Using Atollic TrueSTUDIO, the user gets all the necessary tools out-of-the-box, that are required to build and debug an ASP kernel based application. Using Atollic TrueSTUDIO with the ASP kernel and mbed/Arduino libraries saves time and efforts previously necessary for environment construction.

Moreover, using the commercial version of Atollic TrueSTUDIO (Professional Edition), provides the user with ASP kernel awareness functions. These capabilities greatly simplify all RTOS debugging related efforts.

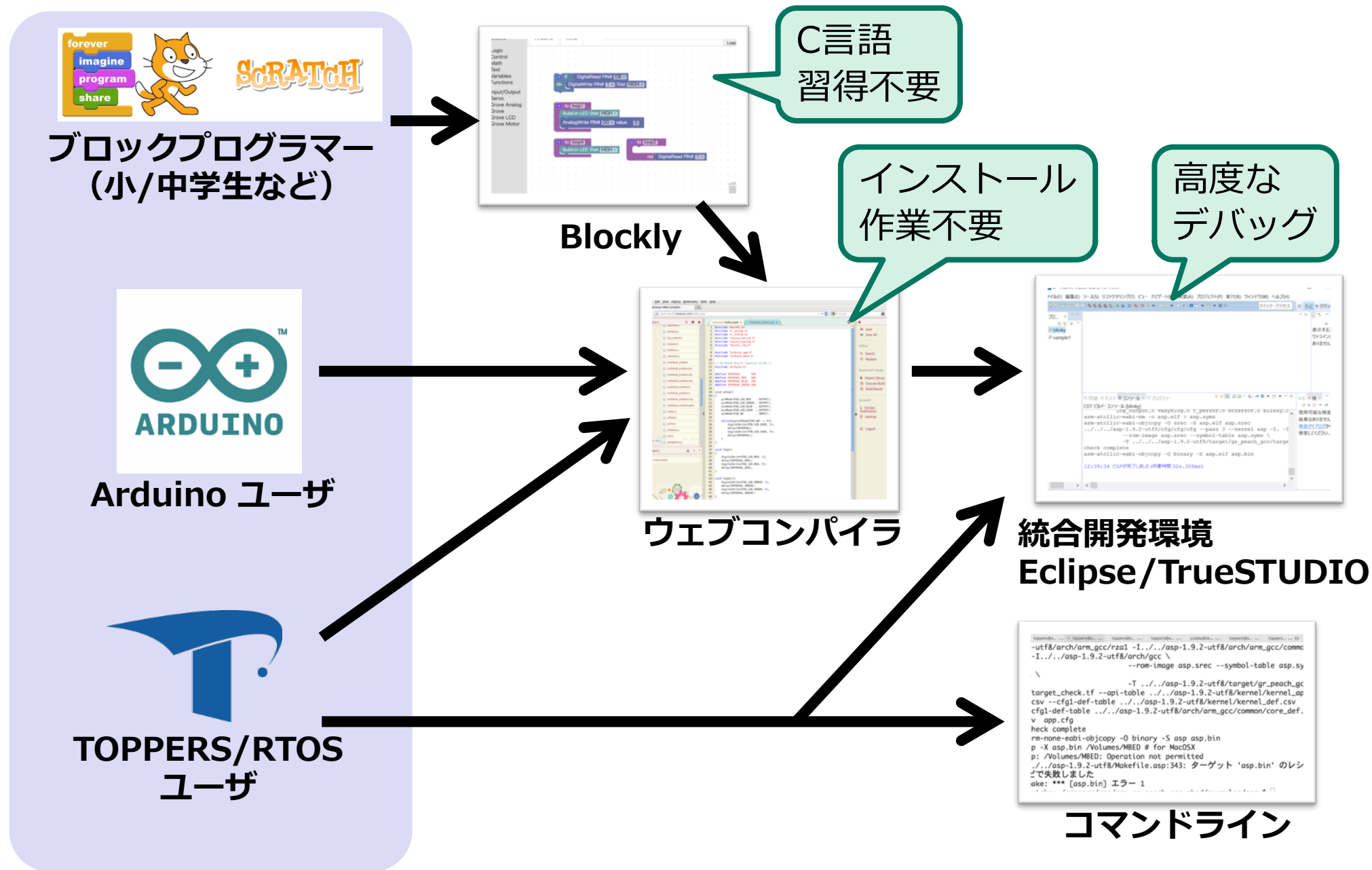
Document: TOPPERS with mbed/Arduino on Renesas GR-PEACH
<http://www.aicp.co.jp/en/index.html>
atollic@aicp.co.jp

IDE上でのプログラミング
& 強力なデバッグ機能

A.I. Corporation による
サポート & マニュアル提供

https://github.com/ncesnagoya/asp-gr_peach_gcc-mbed

開発環境の使い分け



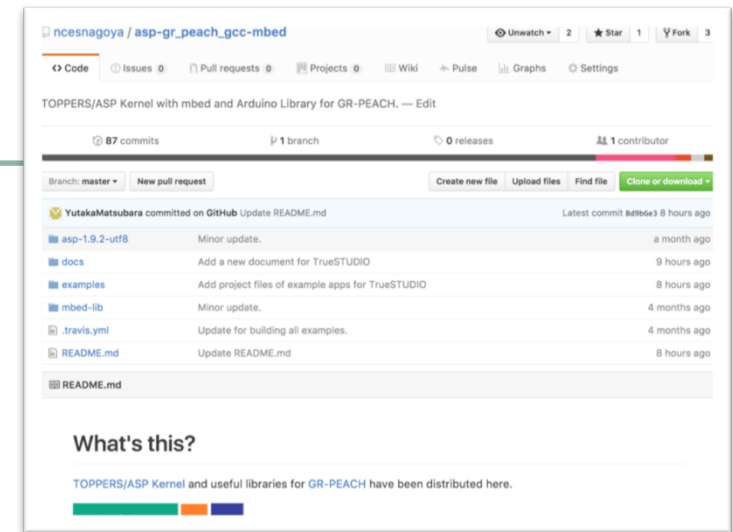
TOPPERSの海外展開

情報発信

- 英語ウェブサイト (github)
- 英語版ドキュメントの整備
 - ASPカーネルの英語版仕様書
 - TrueSTUDIO の開発マニュアル

イベントでの連携

- GR Design Contest 2016
公式プラットフォーム提供
 - 海外（インド）コンテストで採用
- TOPPERSアプリ開発コンテスト
 - セミナー開催@豊洲



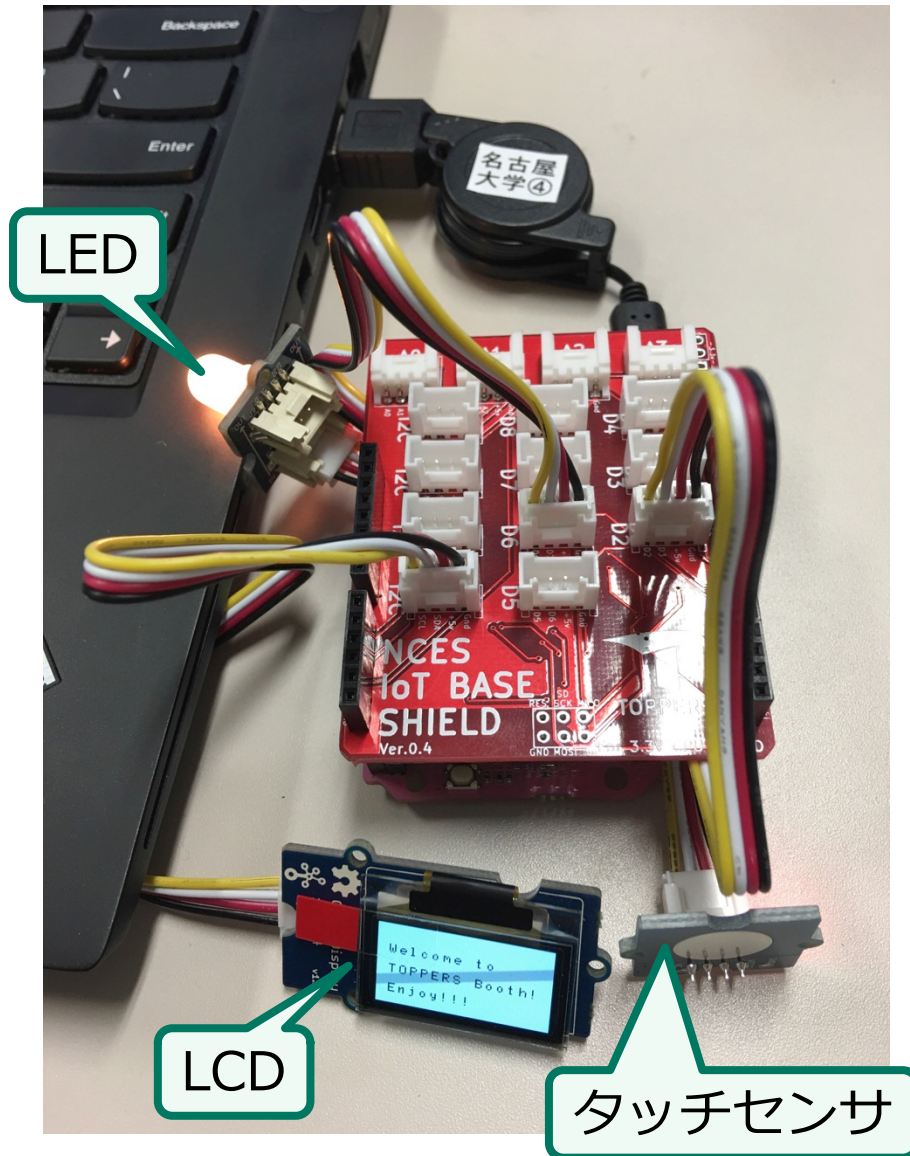
AICによる
作成・提供



http://gadget.renesas.com/en/event/2016/jul/GR_Peach_Contest.html

GR-PEACH on NCES IoTシールドのデモ

機材の設置



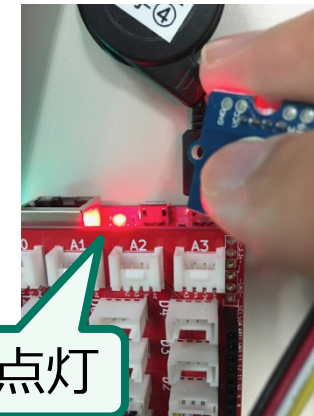
デモの内容

リセットボタンを押すと、
以下をRTOSで実行

- LCDへの文字表示
- LEDの点灯
- タッチセンサのON/OFFでGR-PEACHのLEDを点滅

指でタッチ

指を話す



参考サイト

GR-PEACHに関する情報

- 製品公式サイト（株式会社コア）
<http://www.core.co.jp/product/m2m/gr-peach/>
- がじえっとルネサス公式サイト
<http://gadget.renesas.com/ja/product/peach.html>
- 搭載チップ（RZ/A1H）公式ページ
<https://www.renesas.com/ja-jp/products/microcontrollers-microprocessors/rz/rza/rza1h.html>

ソフトウェア環境に関するサイト

- 英語版ウェブサイト, ソースコード・ドキュメントの配布
https://github.com/ncesnagoya/asp-gr_peach_gcc-mbed
- mbed ライブラリ・リファレンス
<https://developer.mbed.org/handbook/Homepage>