# Technical Note



# Silicon Labs 社 BGM1xx クイックスタートガイド

2017年9月





TecStar -

Silicon Labs 社 BGM1xx

クイックスタートガイド

目次	
1 はじめに	
2 BGM1xx の概要	4
2-1 製品ラインナップ	4
2-2 モジュールの制御方法	4
3 開発環境のご紹介	6
3-1 ハードウェア	6
3-1-1 Blue Gecko Bluetooth Smart Module Wireless Starter Kit	6
3-2 ソフトウェア	7
3-2-1 Simplicity Studio	7
4 各種ドキュメントの入手先	8
4-1 ドキュメントの入手先	8
4-2 最初に読むべきドキュメント	11
5 ソフトウェア・インストール	12
5-1 シリコンラボ社アカウントの作成	12
5-2 Simplicity Studio のインストール	14
5-3 IAR コンパイラのインストール	
6 ハードウェア・セットアップ	21
6-1 Wireless Starter Kit のセットアップ	21
7 使用方法	22
7-1 サンプルコードを動かしてみる(BGscript 編)	
7-2 サンプルコードに少し手を加えてみる(BGScript 編)	
7-3 サンプルコードを動かしてみる(C 言語編)	
7-4 ユーザ基板のプログラミング・デバッグを行ってみる	
7-4-1 参考資料	33
7-4-2 ハードウェア接続	
7-4-3 デバッグ対象の切り替え	
7-5 VCOM を利用した printf デバッグ (GCC)	
参考文献	42

### 1 はじめに

この資料は、Silicon Laboratories(以下、Silicon Labs)社製 Bluetooth®モジュール BGM1xx の開発環 境について簡易にまとめたものです。内容に誤りがないよう注意は払っておりますが、もし Silicon Labs 社 が提供するドキュメント等と差異がございましたら、メーカー提供のものを優先してご参照ください。

また、Silicon Labs 社の ナレッジベース(FAQ)やコミュニティフォーラム(ユーザ同士で問題解決。 Silicon Labs のエンジニアも頻繁にコメントしています)には、本資料で取り上げていない様々な情報が記載されております。

製品をご使用頂く過程で疑問や課題が生じることもあると思いますが、他のユーザが既に解決方法を 見つけている場合も多々ございます。非常に有益ですので、ぜひご活用下さい。

#### ◆ アクセス方法

Simplicity Studio から

Getting Started	Documentation	Compatible Tools	Resources
Technical Support	⇒ Simplicity Studio 4 - A b 1/13	etter Embedded Developer Experier	nce - from Silicon Labs 🏼 🔶
Presentations and Brochures	-	<ul> <li>Dispalini</li> </ul>	ty Ptudia /
Silicon Labs Community			ty 510010 4

#### Web Site から

http://community.silabs.com/t5/Forum/ct-p/Forum

◆ 使用方法

<b>S</b>					silabs.com	中文论坛
SILICON LABS CC	OMMUNIT	Y			Register   Si	gn In   Help
Home	Forums	Share	Training	Tools	Blog	
キーワードを	·入力(例:B	GScript)			Community	- Q
Silicon Labs Community : Foru	m					Go To 🔻
Community						
Forum Title						Posts
Welcome and Announce	ements					164
Silicon Labs Knowledge	e Base					1
Microcontrollers (2 Items)						
Title						Posts
8-bit MCU						46281
32-bit MCU						12708

### 2 BGM1xxの概要

BGM1xx は、シリコンラボ社 Blue Gecko(EFR32BG)を使用した、Bluetooth Low Energy 対応の Bluetooth®モジュールです。

モジュールを使用するメリットとして、主に以下が挙げられます。

- ハードウェア設計にかける時間とコストが最小限で済み、早く市場に製品を投入できます。
- 無線性能を最大限に引き出すことができます。
- 最終製品としての認証(Bluetooth®認証/各国認証)が最小限で済み、早く市場に製品を投入できます。

シリコンラボ社の BGM1xx ファミリは、上記に加え、特に出力レベルの高さ、省スペースに特長があります。また ARM Cortex-M4F を搭載していますので、処理性能の高さも特長の1つです。

2-1 製品ラインナップ

型番	出力レベル	受信感度	サイズ	無線チップ	内蔵アンテナ	外付アンテナ
BGM111	+ 8 dBm	- 93 dBm	12.9 x 15 x 2.2 mm	EFR32BG1B232F256GM48	0	×
BGM113	+ 3 dBm	- 93 dBm	9.2 x 15.8 x 1.83 mm	EFR32BG1B132F256GM32	0	×
BGM121	+ 8 dBm	- 91 dBm	6.5 x 6.5 x 1.4 mm	EFR32BG1B232F256GM56	O*1	O*1
BGM123	+ 3 dBm	- 91 dBm	6.5 x 6.5 x 1.4 mm	EFR32BG1B232F256GM56	O*1	O*1

\*1: 内蔵アンテナと外付けアンテナは別型番で対応

### 2-2 モジュールの制御方法

BGM1xxの制御方法は大きく分けて3通りあります。\*1

\*1: 下図はイメージしやすいように簡略化したものです。実際には Bluetooth スタックからも EMLIB を使用しているなど、下図とは相違があります。

#### ◆ スタンドアロンモード

モジュールの制御ソフトウェアを、BGScriptというBasic-likeな言語を使って設計し、それをモジュールの中にダウンロードします。

BGScript は非常に簡単な言語で、サンプルコードも用意されてい ますので、お手軽にユーザアプリを設計できます。その反面、 BGScript で実現できることは限られますので、あまり複雑なことはで きません。

このスタンドアロンモードでは、モジュール単体で動作しますので、 制御用に外部マイコンを使用する場合と比べて、システムコストを削 減することができます。



### TSC-01013

# TecStar =

◆ ネットワーク・コプロセッサ(NCP)モード

外部のホストシステム (マイコンや PC) からの制 御により動作するモードです。Silicon Labs 社のドキ ュメントでは Network Co-Processor (NCP) モードと いう名称で紹介されています。

モジュールの制御は、ホストシステムからはシリ アルポートを介して行い、API(BGAPI)が用意され ています。また、ホストシステムのソフト設計を助け るため、ライブラリ(BGLIB)が用意されています。

モジュールに搭載したマイコンでは性能不十分の 場合や、ユーザアプリをホストシステムに載せた方 がシステム設計の観点で都合が良い場合、などに ご活用頂けます。



◆ C 言語設計

モジュールを単なるハードウェアの器として扱い、ソフトウェアについて はワイヤレスマイコンとしてC言語設計する方法です。柔軟性の高さがメ リットで、ワイヤレスマイコンの持つ機能を存分に活用頂けます。ペリフェ ラルの制御用に API(EMLIB)が用意されています。



### 3 開発環境のご紹介

BGM1xx の開発環境について、ハードウェアとソフトウェアに分けてご紹介します。

#### 3-1 ハードウェア

開発環境として、Blue Gecko Bluetooth Smart Module Wireless Starter Kit(以後、Wireless Starter Kit)を 用意しています。

#### **3-1-1** Blue Gecko Bluetooth Smart Module Wireless Starter Kit

Wireless Starter Kit には、Wireless Starter Kit メインボード(以後、メインボード)と、Wireless Starter Kit ラジオボード(以後、ラジオボード)が含まれています。ラジオボードをメインボードのソケットに装着して 使用します。



Wireless Starter Kit のラインナップは以下の通りです。含まれているモジュールが異なりますのでご注意ください。

			ラジオボード	
ファミリ名	メインボード	BRD4300A	BRD4301A	BRD4302A
		(BGM111)	(BGM113)	(BGM121)
SLWSTK6101B	0	0	0	
SLWSTK6101C	0	0		0

### ラジオボードのラインナップは以下の通りです。

モジュール名	ラジオボード名	出力レベル	コメント
BGM111	BRD4300A	+ 8 dBm	
BGM113	BRD4301A	+ 3 dBm	
BGM121	BRD4302A	+ 8 dBm	
BGM123	N/A	+ 3 dBm	BRD4302A をご利用ください

### 3-2 ソフトウェア

BGM1xxの開発環境は Simplicity Studio を使用して設計を行うことになります。

#### **3-2-1** Simplicity Studio

Simplicity Studio は、BGM1xx をターゲットとしたコンパイル・デバッグ・プログラミングを1つのプラットで提供することができるソフトウェアです。統合開発環境(IDE)を中心に、非常に便利なツール群が充実しています。同社製の32bit MCU や8bit MCUも同一プラットフォームで開発が可能です。



BGScript を build してダウンロードできる BG Tool や、生成したバイナリをダウンロードする際に使う eA commander (Flash Programmer)も Simplicity Studio 上に統合されています。

### 4 各種ドキュメントの入手先

BGM1xxのドキュメントの入手方法について紹介します。

#### 4-1 ドキュメントの入手先

BGM1xx のデータシート、リファレンス・マニュアル、エラッタ、アプリケーションノート および 評価基板(starter kit)の回路情報などは、Simplicity Studio からご入手頂くことが可能です。

Simplicity Studio を起動し、Solutions タブ ⇒ 空欄に使用する製品型番を入力 ⇒ 候補の中から該 当する型番を選択します。

⊷ Launcher - Simplicity Studio ™	-
File Edit Navigate Search Project Run Window Help	
macnica.co.jp 👻 🛃 🥕	
No Devices Solutions	
• New Station	
BGM121	
⊿ Kits	
Blue Gecko BGM121 Wireless Starter Kit (SLWSTK6102A)	
Boards	
BGM121 Bluetooth Module Radio Board (BRD4302A)	

少々見づらいですが、Getting Started、Documentation、Compatible Tools、Resourcesというタブが用意 されており、必要な情報はこれらに分類されています。

◆ Getting Started タブ (注:画面は 32-bit MCU 選択時のものです)

Getting Started	Docum	nentation Co	mpatible To	ools Resource	S
Demos	View All	Software Examples	View All	Document Index	Customize
STK3700 biometric This example project uses the EFM32 including emlib and the board support	CMSIS	STK3700_biometric This example project uses the EFI including emlib and the board sup	M32 CMSIS port	Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3. 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, v1.0.0	0.0, EmberZNet Thread 2.2.0.0
STK3700 blink This example project use EFM32 CMS1 the emlib peripheral library to demons	(S and strate	STK3700_blink This example project use EFM32 C the emlib peripheral library to de	CMSIS and monstrate	Release Notes     Silicon Labs Thread Release     Lists compatibility requirem     sources for all software com	ents and ponents
STK3700 burtc This example demonstrate use of the backup power domain and the backup	(b) real	STK3700_burtc This example demonstrate use of power domain and the backup re-	the backup al time	EmberZNet PRO Release No Lists compatibility requirem sources for all software com	ents and ponents

Demos: 評価基板上で動作するデモンストレーション用のソフト。

Software Example: 評価ボード上で動作するサンプルコード。ソフトの実装方法について学んだり、機能について理解したりするのに役立ちます。

Document: リリースノート、API リファレンスマニュアル、ユーザガイドやアプリケーションノートな どがリストアップされます。アプリケーションノートには、特定の用例についての実例(サンプルコ ード)や各種ツールの使い方などが記載されています。 Document Index の横の Customize ボタンから、リストアップするドキュメント種別を選択することができます。

	Document Index	Customize	
	Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2	3.0.0, EmberZNet , Thread 7.2.0.0	
🚽 Document C	ategories Dialog		
Document In Use this dial	dex Preferences og to customize your documentation preferences		A
Check the cate	egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move Do	own' to reorder the categories.	
Preferred SDK	: Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZNet 5.9.0.0, Fle	ex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 v1.0.0	)
Chan			
Snow	Category	Number of Documents	Move Up
Show	Category Release Notes	Number of Documents 7	Move Up
v v v	Category Release Notes API References	Number of Documents           7         9	Move Up Move Down
Show ✓ ✓ ✓	Category Release Notes API References User's Guides	Number of Documents 7 9 32	Move Up Move Down
Show V V V	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents	Number of Documents 7 9 32 1	Move Up Move Down
Show     V     V     V     V     V     V	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started	Number of Documents 7 9 32 1 3	Move Up Move Down
Show V V V V V	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides	Number of Documents 7 9 32 1 3 9 9	Move Up Move Down
Show	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals	Number of Documents           7           9           32           1           3           9           20	Move Up Move Down Select All Unselect All
Show       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Notes	Number of Documents           7           9           32           1           3           9           20           50	Move Up Move Down Select All Unselect All
Show           V	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Notes API Guides	Number of Documents           7           9           32           1           3           9           20           50           2	Move Up Move Down Select All Unselect All
Show       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V       V	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Notes API Guides Application Development Fundamentals	Number of Documents           7           9           32           1           3           9           20           50           2           4	Move Up Move Down Select All Unselect All
	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Notes API Guides API Guides Application Development Fundamentals	Number of Documents           7           9           32           1           3           9           20           50           2           4	Move Up Move Down Select All Unselect All
5000 マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Notes API Guides API Guides Application Development Fundamentals	Number of Documents 7 9 32 1 3 9 20 50 2 4	Move Up Move Down Select All Unselect All
5000 マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ マ	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Notes API Guides API Guides Application Development Fundamentals	Number of Documents 7 9 32 1 3 9 20 50 2 4	Move Up Move Down Select All Unselect All
snow ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	Category Release Notes API References User's Guides Uncategorized Documents Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Notes API Guides API Guides Mapplication Development Fundamentals	Number of Documents 7 9 32 1 3 9 20 50 2 4	Move Up Move Down Select All Unselect All

#### Documentation タブ (注:画面は 32-bit MCU 選択時のものです)

Getting Started	Documentation		Compatible Tools	Resources	
My Favorite Documents		Customize	All Documents		Customize
→ Data Sheets			Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZNet 5	5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 v1.0.0	
EFM32GG990 Data Sheet		₿ ★	Data Sheets	0)	
Description is unavailable			EFM32GG990 Data Sheet		8 ★
			Description is unavailable		
			← Errata		
			EFM32GG990 Rev D Errata		🖹 🏠
			Description is unavailable		
			✓ Reference Manuals		
			EFM32GG Reference Manual		<b>i</b> 🕁
			Description is unavailable		

My Favorite Documents: お気に入りドキュメントがリストアップされます。 データシート。スペックやピン配置情報などが記載されています。 All Documents: データシート、エラッタ(バグ情報)、リファレンス・マニュアル(ペリフェラルの使 用方法などを解説)、評価基板の実装図・部品表・回路図、ユーザガイド(Starter Kit や Development Kit の使用方法)などがリストアップされます。

TecStar —

All Documents の横の Customize ボタンから、リストアップするドキュメント種別を選択することができます。

Gecko SD	K Suite: Bluetooth 2.3.0.0. EmberZNet 5.9.0.0	Elex 1.1.0.0. MCU 5.1.2. Thread 2.2.0.	
EFM32 Gi	ant Gecko Starter Kit (EFM32GG-STK3700)	, Hex 111010, Heo 5112, Hiredd 21210.	0 11.0.0
	heets		
EFM3	2GG990 Data Sheet		E *
Descr	iption is unavailable		
_			~
a Document (	Categories Dialog		
All Documer	ts Preferences		
Use this dia	log to customize your documentation preferences	K	
Use this dia	log to customize your documentation preferences		
Use this dia Check the cat Include Pre	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZI	Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0	v1.0.0
Use this dia Check the cat Include Pre	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category	Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 Number of Documents	v1.0.0
Use this dia Check the cat Include Pre	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets	2 Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 Number of Documents	v1.0.0
Use this dia Check the cat I include Pre Show I	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata	Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 Number of Documents	v1.0.0 Move Up Move Down
Use this dia Check the cat I include Pre Show I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZI Category Data Sheets Errata Reference Manuals	Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 Number of Documents	v1.0.0 Move Up Move Down
Use this dia Check the cat Include Pre Show V V V V V V V V V V V V V V V V V V V	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files	2 Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 Number of Documents 1 1 1 3	v1.0.0 Move Up Move Down
Use this dia Check the cat Include Pre Show V V V V V	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides	Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 Number of Documents 1 1 1 3 3 32	v1.0.0 Move Up Move Down Select All
Use this dia Check the cat Include Pre Show V V V U U U U U U U U U U U U U U U U	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZl Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents	2 Down' to reorder the categories. Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 Number of Documents 1 1 1 3 3 32 1	v1.0.0 Move Up Move Down Select All
Use this dia Check the cat V Include Pre Show V V V U	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes	Image: Down' to reorder the categories.           Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0           Image: Down of Documents           1           1           3           32           1           50	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All
Use this dia Check the cat V Include Pre- Show V V V V C C C C C C C C C C C C C	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes Release Notes	Pown' to reorder the categories.           Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0           Number of Documents           1           1           3           32           1           50           7	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All 表
Check the cat Check the cat Check the cat Check the cat Particular Check the cat Particular Che	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes Release Notes API References	Pown' to reorder the categories.           Pown' to reorder the categories.           Number of Documents           1           1           3           32           1           50           7           9	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All 表
Use this dia Check the cat V Include Pre Show V V V C C C C C C C C C C C C C	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZI Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes Release Notes API References API References API Guides	Number of Documents           1           1           3           32           1           3           32           1           9           2	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All
Use this dia Check the cat V Include Pre Show V V V V C C C C C C C C C C C C C	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes Release Notes API References API Guides Getting Started	Number of Documents           1           1           3           32           1           50           7           9           2           3	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All 表
Use this dia Check the cat V Include Pre Show V V V C C C C C C C C C C C C C	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes Release Notes API Guides API Guides Getting Started Quick Start Guides	Number of Documents           1           1           1           3           32           1           50           7           9           2           3           9	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All
Use this dia Check the cat ♥ Include Pre P ♥ ♥ ♥ ♥ ♥ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember21 Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes Release Notes API References API References API Guides Getting Started Quick Start Guides Fundamentals	Image: Down' to reorder the categories.           Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0           Number of Documents           1           1           3           32           1           50           7           9           2           3           9           20	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All
Check the cat Check the cat Include Pre- Check the cat Part of the cat Check the cat Part of the cat Check the cat Che	log to customize your documentation preferences egories you would like to display. Use 'Move Up' and 'Move ferred SDK - Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember2I Category Data Sheets Errata Reference Manuals Schematic and Layout Files User's Guides Uncategorized Documents Application Notes Release Notes API Guides Getting Started Quick Start Guides Fundamentals Application Development Fundamentals	Pown' to reorder the categories.           Pown' to reorder the categories.           Net 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0           Number of Documents           1           1           1           1           50           7           9           2           3           9           2           3           9           20           4	v1.0.0 Move Up Move Down Select All Unselect All 表

なお、My Favorite Documents(お気に入りのドキュメント)に追加するには、各ドキュメントの右にある ☆印をクリックしてください。

	My Favorite Documents	<u>Customize</u>	All Documents	<u>Customize</u>
追	No documents have been favorited. Click the 'Favorite' icon to add a document	t here.	Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZNet 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.: 2.2.0.0 v1.0.0 EFM32 Giant Gecko Starter Kit (EFM32GG-STK3700) • Data Sheets	
加前			EFM32GG990 Data Sheet Description is unavailable	₽ ☆
	My Favorite Documents	Customize	All Documents	Customize
	Data Sheets		Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZNet 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2 2.2.0.0 v1.0.0	2, Thread
追	EFM32GG990 Data Sheet	🖹 ★	EFM32 Giant Gecko Starter Kit (EFM32GG-STK3700)	
τn	Description is unavailable			
ЛЦ			EFM32GG990 Data Sheet	
後			Description is unavailable	- ^

TecStar —

BGM1xx のデータシート、リファレンス・マニュアル、エラッタ、アプリケーションノート および 評価基板(starter kit)の回路情報などは、Silicon Labs 社の Web Site からもご入手可能です。

http://www.silabs.com/support/pages/document-library.aspx

Products や Resource Type で、リストアップする対象を絞り込むこともできます。

Silicon Labs » Support » Technical Resource Search

### Technical Resource Search

Expand All / Collapse /	Showing 50 of 6	5 Results				
Narrow by:	Apply text filter	Apply text filter     Q				
× Products: Blue Gecko Bluetooth Low Energy Modules	Title 🔻	Title 👻 Version				
Clear All	AN1036: BLE113 to BGM	113 Migration Guide 🔒	1.1	Application Notes		
Products –	AN1037: Apple® HomeK	(it Over Bluetooth® 🔒	0.2	Application Notes		
Analog   Audio and Radio	AN1042: Using the Silico Network Co-Processor M	n Labs Bluetooth Stack in Node 🔒	0.3	Application Notes		
Voice 🗸	BGM111 Canada Certifica	ation 🔒 🛛 🕚		Miscellaneous		
Wireless	BGM111 CE and Safety R	eports 🔒		Miscellaneous		
Bluetooth Classic +	BGM111 Japan Certificat	e and Report		Miscellaneous		
<ul> <li>Bluetooth Low</li> <li>Energy</li> </ul>	BGM113 Blue Gecko Blue	etooth Smart Module Data	1.00	Data Sheets		
<ul> <li>Blue Gecko</li> <li>Bluetooth Low</li> <li>Energy</li> <li>Modules</li> </ul>	Resource Type -	pth® Module データシート	1.00	Data Sheets		
Blue Gecko	Application Notes     Data Sheet Addendums	oth® Module 数据表 🔒	1.00	Data Sheets		
Energy SoCs	Data Sheets	🗸 and Report 🗎		Miscellaneous		
Bluegiga	🔲 Errata	orts 🔒		Miscellaneous		
Energy Modules	Example Code	Report 🔒		Miscellaneous		
Proprietary	Getting Started     Manuals	and Report 🔒		Miscellaneous		
🖾 Wi-Fi 🗸 🗸	Miscellaneous	: (WSTK) Radio Board Bill	100	Schematic and Layout		
ZigBee and Thread +	<ul> <li>Product Change Notifications (PCN)</li> </ul>		A00	Files		
	Reference Designs					
	Release Notes					
	Schematic and Layout Files					
	Software					

#### 4-2 最初に読むべきドキュメント

QSG108「Getting Started with Silicon Labs Bluetooth® Software」を最初にご覧ください。提供される Bluetooth SDK の構成、各種ツール、ドキュメント体系などをご紹介しています。

その上で、使用する設計手法に応じたドキュメントを読み進めて頂くのが効果的です。

http://www.silabs.com/Support%20Documents/RegisteredDocs/qsg108-bluetooth-software-getting-started.pdf

### 5 ソフトウェア・インストール

BGM1xx のスタックやサンプルコードは Bluetooth SDK に含まれています。その入手方法について、順を追ってご紹介します。

#### 5-1 シリコンラボ社アカウントの作成

Bluetooth SDK の入手には、シリコンラボ社 WEB サイトのアカウントが必要になります。お持ちでない 場合には、下記の手順でご入手ください。

### ① 下記 URL にアクセスし、右上の Register からアカウント作成に進んでください。

https://www.silabs.com/

	简体中文 繁體中文 日本語 Log In   Register
SILICON LABS	Parametric Search   Cross-Reference Search
About - Products - Solutions - Community & S	Support - Search silabs.com GO
② 必要事項を入力し、Create an Account でアカ	ウントを作成してください。
SILICON LA Create An Acco All fields require	RBS count ed
First Name	
Taro	苗字
Last Name/Family Name	
Yamada	名前
Company Name	
Macnica	

	田丁
Last Name/Family Name	
Yamada	名前
Company Name	
Macnica	会社名
Email	
xxxxxx@xxxxx.co.jp	メールアドレス
Password	
•••••	パスワード
Confirm Password	
••••••	パスワード(再入力)
Country	
Japan 🔹 🚽	国名
State	
Kanagawa	県名
Zip Code	
2228561	郵便番号
I would like to receive email communications from Silicon Labs	
Create an Account	
Terms of Use	
Have a Silicon Labs account? Log in	

③ アカウントが生成できたら、念のため発行されたアカウントでログインできることを確認してください。 下記 URL にアクセスし、右上の Log In からログインを行ってください。

SILICON LABS				简体中文 繁體中文 日本語	Log In   Register
				Parametric Search   Cro	ss-Reference Search
About   Products   Solutions   Community & Support				Search silabs.com	GO

④ ログインに成功すると、画面右上に「Welcome, 名前」が表示されます。

6			简体中文	繁體中文 日本語	Welcome, 🗾 🔻
SILICON	LABS			Parametric Search	Cross-Reference Search
About 🔻	Products 🔻	Solutions 🔻	Community & Support 🔻	Search silabs.com	GO

TecStar —

https://www.silabs.com/

#### 5-2 Simplicity Studio のインストール

Bluetooth の SDK は、Simplicity Studio の一部としてインストールされます。ツール類も(BGTool や Flash Programmer など)も Simplicity Studio に搭載されています。

### ① 下記 URL より「Windows インストーラ」をダウンロードしてください。

http://jp.silabs.com/products/mcu/Pages/simplicity-studio.aspx

<b>上 Windows</b> インストーラ 💙	<b>土</b> Mac インストーラ 💦	<b>上 Linux</b> インストーラ >
---------------------------	-----------------------	-------------------------

② ダウンロード完了後" install-studio-v4.exe"を起動し、インストールを開始してください。インストールが進むと、Log in (サインイン) 画面が表示されます。X をクリックしてウィンドウを閉じます。

SILICO	N LABS
Welcome to Si	mplicity Studio
Log in to your Silicon Labs account Email	
Password	Skip log in for now > You can log in later from the launcher
Log In I accept the <u>terms and conditions</u>	
Create an Account Forgot password?	

なお、Log In を行おうとすると、下図のようなエラーメッセージが表示される場合がありますが、ここでは無視してください。

🛩 Error	Collins Rented	
Sin	nplicity Studio encountered some problems while updating.	
No	changes have been made to the installation.	
You	u may modify your selections and try again, or cancel the wizard.	
		OK Details >>
	Multiple problems have occurred	
	Download error	
	Downloading asset://common/salesforce.properties	A
	Downloading asset://common/salesforce.properties	
	Downloading asset://common/salesforce.properties	-
	ок	Details >>

③ プロキシサーバーの設定を行います。(プロキシサーバーをご使用になっていない場合、設定ご 不要ですので次の手順にお進みください。)

Simplicity Studio の Settings アイコンを選択し、Network Connections を選択します。プロキシ設定の画面が表示されますので、Active Provider を Manual に設定変更し、Proxy entries に必要な設定を入力してください。プロキシサーバーを導入している企業ユーザ様の場合、プロキシ設定については、自社のネットワーク管理者にご相談下さい。設定が完了したら OK をクリックします。

設定後、Update Software アイコンをクリックすると、インストールが継続できます。





Schema	Host	Port	Provider	Auth	User	Password	E
HTTP			Manual	No			
HTTPS			Manual	No			
SOCKS			Manual	No			
HTTP	Dynamic	Dynamic	Native	No			
xy bypass							
Host		Provider					Add Ho
		Manual					
localhos	τ	manaan					Edit

### 設定例: PC とプロキシサーバー間の通信に HTTP のみを使用している場合

Simplicity Studio がアクセスする先については、シリコンラボ社のコミュニティフォーラムに関連情報があります。セキュリティのホワイトリストで回避するような場合にご利用ください。

 $\label{eq:http://community.silabs.com/t5/Simplicity-Studio-and-Software/Simplicity-Studio-v4-installation-error-download-error/tapp/181331$ 

また、プロキシを介さずにインターネット回線に接続できる環境が構築できる場合には、そちらをご利 用頂くのが簡単です。

④ Log in (サインイン)を行います。画面左上の Sign In をクリックし、シリコンラボ社 WEB サイトのア カウントを入力します。ログインに成功すると、画面左上にメールアドレスが表示されます。

サインインが行えていないとBluetooth SDK のインストールが行えませんので、サインインに失敗する 場合にはプロキシ設定を見直してください。どうしても適正なプロキシ設定が判らない場合には、プロキ シを通さずにインターネットに接続ができる回線をご用意頂くことをお勧め致します。



⑤ Log in (サインイン)した状態で、Update Software アイコンをクリックします。

🛹 Simplicity Studio ™					
File Help					
macnica.co.jp 👻 🛃					
Devices      Solutions					
↔ New Solution ↔ Add Devices					

⑥ Select by Product Group タブに切り替え、Wireless Products にチェックして、Next をクリックします。

🕶 Install Wizard		
Install Device Support Select the devices you would like to use within Simp	plicity Studio.	
Select by Device Select by Product Gr	oup	
The second secon	= []] = []] = [] = [] = [] EFM8 / C8051 8-bit Products	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
EFM 32-bit Products	III         III         III         III         Wireless Products	
Selected Products: 48	Download Size: 1.98 GB	Required Disk Space: 3,47 GB
< B	ack Next >	Finish Cancel

⑦ Next をクリックします。

TecStar —

er Install Wizard	_ <b>D</b> _ X
Installation Support Options	
Kit registration enables users to access additional installation options	
Register for Software Access	
If you have already registered your kit, click "Next"	
Product selections in the previous page may include additional installation options if you register your kit.	
Register your kit to obtain support and download the latest Silicon Labs development software and wireless stacks.	
Get up and running quickly with precomplied demos, application notes and examples for wireless Soc.s.	
Log In / Register Kit	
Click "Next" to skip registration.	
< Back Next > Finish (	Cancel

⑧ インストールを行うモジュールがリストアップされます。リストに Bluetooth Smart SDK が入っていることを確認ください。Bluetooth のみの評価を行う場合には、他の無線方式の SDK のチェックを外すとインストール容量を削減できます。(Silicon Labs Connect…シリコンラボ独自, Silicon Labs EmberZNet Stack…ZigBee、Silicon Labs Flex…シリコンラボ独自、Silicon Labs SL-Thread Stack…Thread) 選択が終わったら、Finish をクリックします。

🛩 Install Wizard	
Installation Options Select the options you would like to use within Simplicity Studio.	
Wireless Tools IDE Integration - 4.5.2         Integration of wireless tools with Studio IDE	CNU ARM Toolchain (v4.9.2015.q3) - 4.9.2015.q3 4.9.2015.q3 version 4.9.2015.q3
IAR ARM Toolchain Integration - 4.0.5 This package allows you to use the IAR ARM toolchain from the Simplicity Studio IDE	Bluetooth Smart SDK - 2.1.1.0 Silicon Labs Bluetooth Smart SDK
Gecko SDK v5.0.0.0 - 5.0.0.0 Silicon Labs Gecko SDK v5.0.0.0 Install Location Browse	Silicon Labs Connect - 2.0.1.0 Wireless integration support for Silicon Labs Connect
Silicon Labs EmberZNet Stack - 5.8.1.0 Wireless integration support for Silicon Labs EmberZNet Stack	Silicon Labs Flex - 1.0.1.0 Wireless integration support for Silicon Labs Flex
Silicon Labs RAIL Stack - 1.3.1.0 Wireless integration support for Silicon Labs RAIL Stack	Silicon Labs SL-Thread Stack - 2.1.1.0 Wireless integration support for Silicon Labs SL-Thread Stack
Other Options	•
< Back	Next > Finish Cancel

⑨ インストールが開始されます。インストール後に再起動したら、セットアップは完了です。

Navigating Simplicity Studio 4 from Silicon Labs	Simplicity Studio Guide a Silicon Labs Community <sup>™</sup> Maker's Guide to the IO
Navigation	

⑩ 試しに BGM111 starter kit を PC に接続してみます。Device タブに接続した Kit 情報が表示されていることが確認できます。



#### 5-3 IAR コンパイラのインストール

BGM1xx を C 言語設計する場合には、C コンパイラが必要になります。無償の GCC にも暫定対応し ておりますが、実績があり、またコード効率が良い IAR 社製コンパイラのご使用をお勧めします。

インストールが完了すると、Simplicity Studioは Toolchainとして自動認識します。念のため、歯車アイ コン(Preference)→Simplicity Studio→Toolchains で IAR コンパイラが認識されていることを確認してくだ さい。もし自動認識されていないようであれば、Add ボタンから追加登録を行うことができます。

- 🔅 🖳 🗡		Search		
🤷 P eferences			_	
type filter text	Toolchains			↓ ↓ ↓ ↓
> General > C/C++ > Help > Install/Update	Manage the toolchains avai Each checked entry in this in MCU projects.	ilable for MCU project bu list will be a candidate fo	uild configurations. or automatically g	enerating the build configurations
Network Analyzer	Name	Location	Version	Select All
Network Applications	GNU ARM v4.9.3	C:¥SiliconLabs¥Sim	4.9.3.20150529	
Ruh/Debug	📝 IAR ARM	C:¥Program Files¥I	7.80.2.11947	Select None
<ul> <li>Adapter Packs</li> <li>Device Manager</li> <li>Bnergy Profiler</li> <li>Launcher</li> <li>Offline Content</li> <li>Preferred IDE</li> </ul>	Description:			Add Remove More details
Striks Tagets Toolchains User Experience > Team	Select an entry to see a desc	ription		
?			ОК	Cancel

### 6 ハードウェア・セットアップ

BGM1xxの評価に必要なハードウェアの設定を行います。

#### 6-1 Wireless Starter Kit のセットアップ

以下の手順で設定していきます。

- 1. メインボードにラジオボードを装着します。ラジオボードの向きは下図を参照ください。
- 2. BAT, USB, AEM の中から、基板に給電する方法を選びます。スイッチを AEM に切り替えます。
- 3. 基板左の USB コネクタと PC を USB ケーブルで接続します



BAT / USB / AEM

### 7 使用方法

サンプルコードを評価キットと Simplicity Studio を使用した評価手順をご紹介します。ここでは BGM111 を使用しておりますが、他のモジュールでも手順は同じです。なお、各ツールから Simplicity Studio のトッ プ画面に戻るには、画面右上の Launcher アイコンを使用します。



#### 7-1 サンプルコードを動かしてみる(BGscript 編)

BGM1xx にサンプルコードをダウンロードして、スマホアプリと接続するところまで行ってみましょう。

Starter Kit を PC に接続すると、Simplicity Studio が Starter Kit を自動認識します。Device タブに接続 した Starter Kit およびラジオボードの名称が表示されますので、ラジオボードを選択してください。 うまく認識してくれない場合には、Refresh アイコンを押してみてください。



#### Compatible Tools の中にある BG Tool を起動します。

Getting Started Docum	entation Compatible To	ools Resources
To view all available tools, click the 'Tools' button in	the main toolbar.	Add/Remove Tools
Simplicity IDE Launches the Simplicity IDE	Device Console Console for interaction with the remote device	Network Analyzer Tools for capturing and analyzing network activity
Application Builder Create an embedded software framework application	Migrate Projects Migrate v3 projects	BG Tool Launch BG Tool to interact with Blue Gecko Module or SoC
The Simplicity Profiler The Simplicity Profiler is a tool developed to let developers quickly visualize the energy consumption in their applications and perform optimizations to reduce power consumption	Flash Programmer Flash Programmer is a utility to flash or erase any part	Hardware Configurator Hardware Configurator is a peripheral, pin and crossbar configuration tool that generates initialization code organized into modes

BG Tool が起動したら、Upload tool タブに移動し、Browse ボタンから下記フォルダにある smartphone\_bgm.bgproj を選択してください。インストールした SDK のバージョンによってサンプルコード のパスは変わりますので、ご注意ください。

 $C: \label{eq:c:sinconLabs} C: \label{eq:c:sinconLabs} Simplicity \\ Studio \\ \label{eq:v4} \\ \label{v4} \\ \la$ 

#### プロジェクトを選択したら、Buildをクリックします。

🛹 BGTool			
File Kit Connection Vie	w Help		
SILICON LABS			
Interactive view	Upload tool	RF regulatory test view	
	Tarta a la C		
	Toolchain:	GNU ARM v4.9.3 (C:\Sincert abs\SimplicityStudio\v4\developer\toolchains\gi	
Select Project file			
	Project File: n	ples_bgscript/smartphone/smartphone_bgm.bgproj Browse Build	
Select file			
	Binary File:	Browse	
			Upload

#### なお、このフォルダには下記ファイルが含まれています。

🔮 gatt.xml	xxx.bgproj: プロジェクトファイル
hardware_bgm.xml	<i>gatt.xml</i> : Bluetooth® LE では GATT ベース・プロファイルを使用して通信を行い
hardware_efr32.xml	ますが、使用するプロファイルのサービスやキャラクタリスティックの指定を行うのが
peripheral_bgm111.bgs	GATT データベース・ファイル(gatt.xml)です。
peripheral_bgm113.bgs	hardware.bom.xml: ハードウェア・コンフィギュレーション・ファイル
peripheral_efr32.bgs	(handware yml)では Physicathのエジュールのハードウェマ設定を行います 目
smartphone.bgs	
smartphone_bgm.bgproj	体的には、UART通信のホーレートやフロー制御に関する設定の他、12Cや SPI、
smartphone_efr32.bgproj	ADC、GPIO などに関する設定を行います。
	xxxx.bgs: Bluetooth®モジュールをスタンドアロンモードで使用する場合には、
	BGScript を使用してユーザアプリのプログラミングを行います。サンプルプロジェク

#### Build が完了すると ALL OK というメッセージが出ますので、確認して OK をクリックします。

🛩 Build result				×
Build has been completed succes	sfully.			
		Ok	Hide details	
script_compiler.exe			_	
script :smartphone.bgs				
api :C:/SiliconLabs/SimplicityStudio/v4/dev	eloper/stacks/ble	v2.1.1.0/protocol/blue	tooth_2.1/ble_stack/a	ipi/
gecko.xml				
stack :256				
constants :constants				
variables :71				
1200				
12C0 SDA :PC10				
CRIO				
Compiled creating hin file				
Creating ebl files				=
or outing our moon				
Memory used:				
Total :158632				
MAX Flash :262144				
Free :103512/262144(39%)				
RAM :32768	ビルじも	ヾゖ゚ゖ゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚゚	LATT (	つび レ主:
ALLOK	レノレアル	いれめりつ		ハ こ衣/

Binary File にダウンロードするバイナリファイル(.bin)が自動選択されています。それを確認したら Upload ボタンをクリックします。

Interactive view	Upload tool	RF regulatory test view
	Toolchain:	GNU ARM v4.9.3 (C:\SiliconLabs\SimplicityStudio\v4\developer\toolchains\gi
Select Project file Select file	Project File:	nples_bgscript/smartphone/smartphone_bgm.bgproj  Browse Build
	Binary File:	_2.1/examples_bgscript/smartphone/smartphone.bin Browse
		Upload

ダウンロードが完了すると DONE というメッセージが出ますので、確認して OK をクリックします。

🛩 Upload	
Upload has been completed.	
	Ok Hide details
Programming range 0x0001E800 - 0x0001EFFF (2 KB)	A
Programming range 0x0001E000 - 0x0001E7FF (2 KB)	
Programming range 0x0001F800 - 0x0001FFFF (2 KB)	
Programming range 0x00020000 - 0x000207FF (2 KB)	
Programming range 0x00020800 - 0x00020FFF (2 KB)	
Programming range 0x00021000 - 0x000217FF (2 KB)	
Programming range 0x00021800 - 0x00021FFF (2 KB)	
Programming range 0x00022000 - 0x000227FF (2 KB)	
Programming range 0x00022800 - 0x00022FFF (2 KB)	
Programming range 0x00023000 - 0x000237FF (2 KB)	
Programming range 0x00023800 - 0x00023FFF (2 KB)	
Programming range 0x00024000 - 0x000247FF (2 KB)	
Programming range 0x00024800 - 0x00024FFF (2 KB)	
Programming range 0x00025000 - 0x000257FF (2 KB)	
Programming range 0x00025800 - 0x00025FFF (2 KB)	
Programming range 0x00026000 - 0x00026/FF (2 KB)	
Verificing range 0x00026800 - 0x00026FFF (2 KB)	
Verifying range 0x0000000 - 0x0001FFFF (128 KB)	
DONE	
	タワンロートか成切すると DUNE と表す

これで BGM111 側の準備は完了です。

シリコンラボ社が提供するスマートフォン用のアプリ「Silicon Labs Blue Gecko WSTK App」を、スマートフォンにインストールしてください。

起動してみると、このような画面です。



TecStar Company

### TSC-01013



# **TecStar**

### 7-2 サンプルコードに少し手を加えてみる(BGScript編)

スマホで表示される Device Name を変更してみましょう。

サンプルコードがあるフォルダに移動し、gatt.xml ファイルを開きます。

 $C: \label{eq:c:sinconLabs} C: \label{eq:c:sinconLabs} Simplicity \\ Studio \\ \label{eq:v4} \\ \label{v4} \\ \la$ 



7-1「サンプルコードを動かしてみる」の手順と同じ要領で、BG Tool の Upload tool タブから、プロジェ クトを build し、upload を実行します。

Interactive view	Upload tool	RF regulatory test view
	Toolchain:	GNU ARM v4.9.3 (C.\SiliconLass/SimplicityStudio\v4\developer\toolchains\g
Select Project file	Project File:	mples_bgscript/smartphone/smartphone_bgm.bgproj Browse Build
Select file	Binany File:	2 1/avamplas hesprint/smatphone/smatphone hig
	Dinary File.	Browse
		<b>4</b>
		Upload

### TSC-01013

### TecStar =

変更できたかどうか、スマホアプリから見てみましょう。

右図の通り、変更できていない場合があります。これは、スマホに Device Name がキャッシュされているためで、挙動は使用している機種 や OS バージョンにも依存します。スマホアプリを再起動すれば正しく認 識する場合もありますし、スマホの Bluetooth 機能を1度無効にて再度 有効にすれば正しく認識する場合もあります。スマホの再起動が必要な 場合もあります。また設定画面などからキャッシュのクリアが必要な場 合もあります。

再認識させることができると、右図のように Device Name が変更できたことが確認できます。



### 7-3 サンプルコードを動かしてみる(C 言語編)

TecStar =

「7-1 サンプルコードを動かしてみる(BGScript編)」ではBGToolを使用してサンプルコードをダウンロードしましたが、ここでは C 言語設計で同様のことを行ってみます。

Starter Kit を PC に接続すると、Simplicity Studio が Starter Kit を自動認識します。Device タブに接続 した Starter Kit およびラジオボードの名称が表示されますので、ラジオボードを選択してください。 うまく認識してくれない場合には、Refresh アイコンを押してみてください。



Getting Started タブ ⇒ Software Examples 横の View All を選択します。

[	Getting Started	Docum	entation	Compatible Tools	Resources	
[	Demos	<u>View All</u>	Software Examples	View All	Document Index	Customize
	NCP target - Empty	€	HaCapSenseDimmerSwitch	by,	Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, Ember 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 v1.0.0	rZNet 5.9.0.0, Flex
	Silicon Labs Bluetooth Smart co-processor) target demo w	application NCP (Network ith no GATT services	Reference software for use with IST-A39. This implements a din	the dimmer switch imer switch capable of	✓ Quick Start Guides	

接続した Starter Kit に合せて、Boards, Part, SDK が自動で選ばれますので、Next をクリックします。

🗢 New Silicon Labs Project	
Project setup Select the board, part, and SDK for the project.	
Boards:	
Search	<b>.</b>
BGM111 Bluetooth Module Radio Board (BRD4300A Rev A02) ×	
Part:	
I EFR32BG1B232F256GM48	
SDK:	
Gecko SDK Suite: Bluetooth 2.3.0.0, EmberZNet 5.9.0.0, Flex 1.1.0.0, MCU 5.1.2, Thread 2.2.0.0 (v1.0.0) (C:¥Silicon	Labs¥SimplicityStudio¥v4¥dev 👻 🕦
	Manage SDKs
? < Back Next > Finish	Cancel

Example Project で SOC – Smart Phone App を選択し、Next をクリックします。

- New Silicon Labs Project	
Example Project Select the project template to open in Simplicity IDE.	
type filter text	🕞 😽
Bluetooth SDK Sample Applications     NCP target - Empty     NCP target - Switched Multiprotocol Trust Center     SOC - DTM     SOC - Empty     SOC - Empty     SOC - Beacon     SOC - Smart Phone App     SOC - Thermometer  Silicon Labs Bluetooth Smart application demo for use with the Silicon Labs Smart Phone App. It demonstrates the H- Profile, Proximity Profile, and it also immements an iBeacon device which sends non-connectible advertisements in i	ealth Thermometer Beacon format.
 	Cancel

プロジェクト名を入力し、作業フォルダを指定します。With project files では、サンプルコードをローカルにコピーして使うかどうかを指定します。指定が終わったら、Next をクリックします。

Pilicon Labs Project	
Project Configuration プロジェクト名 Select the project name and location.	
Project name: soc-smartPhone	
☑ Use default location	
Location: C:¥Users¥10649¥SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone	Browse
With project files:	
Link libraries and copy sources	
▶ 作来ノオルダ	

#### 使用するコンパイラを選択し、Finish をクリックします。

🕶 New Silicon Labs Project	
Build Configurations Select the initial build configurations. You can edit these later through the "Manage Configurations" co	mmand.
Check the configurations to include in the project	
a 🔲 GNU ARM v4.9.3	Select All
Default	
▲ 🖉 IAR ARM (v7.80.2.11947)	Select None
Default (active)	Set Active
Manage toolchains	
Manage build targets	
    	Cancel

**TecStar** 

サンプルコードの準備が整うと、Simplicity IDE が起動します。画面右に表示されているのが GATT エディタで、Profiles/Services/Characteristics/Descriptors を設定することができます。



GATT の設定をソースコードに反映するために、Generate をクリックします。



ファイルの上書きが生じる場合には確認が行われます。上書きしたくないものがあればチェックを外してください。ここではそのまま OK をクリックします。

Overwrite?	File				
<b>V</b>	C:¥Users	¥SimplicityStudio¥v4_wo	kspace¥soc-smartPhone	¥.¥efr32.ewp	
Create .ba	ık files for all tl	e files that get overwritten.			

ファイルが生成されます。

**TecStar** 

Generation suc	:essful1	'n
Files backed up		
efr32.ewp ba	cked up to efr32.ewp.bak	
Files generated	1	
C:¥Users¥	<pre>fSimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone¥.¥efr32.ewp</pre>	
Files always up	dated:	
C:¥Usersì	<pre>#SimplicityStudio#v4_workspace#soc-smartPhone</pre>	ľ
Unmodified file	5:	
C:¥Users¥	¥SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone¥.¥gatt.xml	
C:¥Users¥	*SimplicityStudio*v4_workspace*soc-smartPhone*.*gatt_db.c	
C:¥Users¥	¥SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone¥.¥gatt_db.h	
C:¥Users¥	#SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone¥.¥BgBuild_Log.txt	
C:¥Users¥	¥SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone¥.¥mpsi-configuration.h	
C:¥Users¥	#SimplicityStudio#v4_workspace#soc-smartPhone#.#efr32bg1b232f256gm48.hwconf	
C:¥Users¥	*SimplicityStudio*v4_workspace*soc-smartPhone*.*ble-callbacks.h	
C:#Users#	#SimplicityStudio#v4_workspace#soc-smartPhone#.#ble-callback-stubs.c	
C:¥Users¥	¥SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone¥.¥ble-callbacks.c	
C:#Users#	#SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc-smartPhone¥.¥ble-configuration.h	

生成されたプロジェクトツリーは以下のようになっています。main.c がプログラム本体です。また、hwconf ファイルは Hardware Configurator のプロジェクトファイルで、ピンやペリフェラルの設定を行 えます。Bluetooth スタックが使用しているペリフェラルはあらかじめ占有されています。



サンプルコードをビルドし、Starter Kit にダウンロードします。まずはトンカチのアイコン(Build)をクリックします。コンパイラが走り、サンプルコードがビルドされます。

	Simulatly 306 - 5783700_bink/we/bink.c - Simplety	Sudo "
	the lidt Source Refuser Newlyne Genet Ange	the states and
	6-8-1310-2018-2-18	E n Lawler (D Sepicity IDE)
	Project Explorer D H S F F D	g blink.c II
	<ul> <li>≥ STATUTE (BALES (SAL) SAL) SAL) - COMPTONIC</li> <li>⇒ STATUTE (BALES )</li> <li>⇒ STATUTE (BALES )<th>Print Section 1.1 Section 2.1 Section</th></li></ul>	Print Section 1.1 Section 2.1 Section
	> 🗹 Meka	<sup>4</sup> Discribing information the Silain License Agreement, See the file "Silain_License_Agreement.int" for details, before using this artisance for
	and Build Project	AD. ACTION. SPI. Ref. H. H. D. MORL AT DRI. M. 1991C.
	Povices II (b Outline     Povices II)     Povices II (b Outline     Povices II)     Povices II (b Outline     Povices II)     Povices II     Povices     Povices II     Povices II     Povices II     Povices II     Povices     Povices II     Povices	eter man ye k Instrument * An el kangunet * A
File Edit Source Refactor Navigate Search		Explosions      Search
. ** • 🚱 • . 🖆 • 🔚 🕞   🛞 • 🔦 •		ner (n dl
	D žena selad	tad Build Propect: (27%)

ビルドが完了したら、次に虫のアイコン(Debug)をクリックし、Starter Kit にダウンロードします。

File	Edit	Source	Refactor	Navigate	Search
脊	8	• i 📬 •		🛞 <b>-</b> 🔨	-

ダウンロードが完了すると、デバッグ用の画面に切り替わります。

The car office notation norgan from the notation nep					
	• 🔿 • 📳		😸 🏫 u	suncher () Simplicity ID	E the Debug
🛊 Debug 🛙 🕹 🔹 🚈 👘	O-Variables 21 9	Breakpoints	# Registers	<b>M</b> Expressions	
# 1 Silicon Labs ARM NCU: EFM32GG990F1024				š) 🐗 🖯 🗹	1007
a 🔐 STK3700_blink.axf	Name	Type		Value	Loca
main() at blink.ct54 0x138c					
	4	10			*
					•
d blink.c 🕄			B: Outling	1e 22	
<pre>///***///***//***/***/***/***/***/***/</pre>		[	19 st 19 st 19 er 19 er 10 er	I the Net Net Net Net Net Net Net Net Net Ne	<b>€ ● ૠ</b> ♥
© Console ± @ Tasks			×		· · · ·
e Wrtable	Smart Insert				651

なお、ビルド用の画面と、デバッグ用の画面の切り替えは、ウィンドウ右上のアイコンで行います。

😰 🗎 🏫 Launcher	Simplicity IDE	🎄 Debug	
Simplicity IDE (ビルド用)		R	Debug (デバッグ用)

サンプルコードを実行します。下図の実行のアイコン(Resume)をクリックしてください。

File Edi	t Source	Refactor	Navigate	Search	Project	Run	Window	Help		
× 🕨	II 😽 🕹	- 2 3	.¢ i⇒ @		• 🙋 🎿	1 🖻	- 8 6	! 🎨 🔶	•	0 - 1 🛄

あとは「7-1 サンプルコードを動かしてみる(BGScript 編)」と同様に、スマホアプリを使って評価することができます。

デバッグ機能や Hardware Configurator の使い方などについては、下記資料を参考にしてください。

- EFM32 クイックスタートガイド <u>https://store.macnica.co.jp/library/108173</u>

TecStar —

### 7-4 ユーザ基板のプログラミング・デバッグを行ってみる

Wireless Starter Kit を使用することで、ユーザ基板上の BGM1xx に対して、プログラミング或いはデ バッグを行うことが可能です。また、Simplicity Debug Adaptor Board (SLSDA001A)を使用すると、より 簡単にユーザ基板と接続頂けます。



Simplicity Debug Adapter Board (SLSDA001A)

#### 7-4-1 参考資料

•AN958: Debugging and Programming Interfaces for Custom Designs

http://www.silabs.com/documents/public/application-notes/an958-mcu-stk-wstk-guide.pdf

・Wireless Starter Kit ユーザガイド

BGM111: http://www.silabs.com/documents/login/user-guides/ug122-brd4300a-user-guide.pdf

BGM113: http://www.silabs.com/documents/login/user-guides/ug187-brd4301a-user-guide.pdf

BGM12x: http://www.silabs.com/documents/login/user-guides/ug234-brd4302a-user-guide.pdf

# **TecStar**

### 7-4-2 ハードウェア接続

Wireless Starter Kit の右下にある In/Out Debug Header および Simplicity Connector を介して、ユーザ 基板に接続します。下図は UG122 (BGM111 ユーザガイド)からの抜粋です。



プログラミングについては、In/Out Debug Header にある SWCLK、SWDIO、RESET、VTARGET、 GND の計 5 ピンを使用します。

SWCLK	BGM1xx(ユーザ基板上)の該当ピンに接続してください。直結で結構です。
SWDIO	BGM1xx(ユーザ基板上)の該当ピンに接続してください。直結で結構です。
RESET	BGM1xx(ユーザ基板上)の該当ピンに接続してください。直結で結構です。
VTARGET	BGM1xx(ユーザ基板上)への供給電源に接続してください。Wireless Starter
	Kitとユーザ基板の信号レベルを合せるために使用します。接続し忘れると、
	Wireless Starter Kit からユーザ基板を認識できませんので、ご注意ください。
GND	Wireless Starter Kit の GND と、ユーザ基板の GND を接続してください。

BGTool 等を使って UART デバッグする際には、Simplicity Connector にある Virtual COM を BGM1xx の UART に接続します。プログラミング用とUART デバッグ用とで、使用するコネクタが2つに なりますので、その不便さを解消するために Simplicity Debug Adaptor Board (SLSDA001A)が用意され ています。

2 つのコネクタに跨るように、Simplicity Debug Adaptor Board (SLSDA001A)を挿入します。



下図は AN958 からの抜粋ですが、このように 2 つのコネクタが 10 ピンに変換されます。

VTARGET のことです ―――> VAEM	1	2	GND	
RESET のことです ―――> RST	3	4	vcom_rx ←	Virtual COM のことです
Virtual COM のことです> VCOM_TX	5	6	swo <	- Simplicity Studio $\sigma$ Energy
SWDIO	7	8	SWCLK	Profiler で、ソースコードと連携し
PTI_FRAME	9	10	PTI_DATA	たデバッグを行いたい場合には接
Figure 4.2. Mini S	続が必要です。			

### 7-4-3 デバッグ対象の切り替え

デバッグ対象を、Wireless Starter Kit 上の BGM1xx から、ユーザ基板上の BGM1xx に切り替えます。 Simplicity Studio の Device タブで Wireless Starter Kit を選択すると、画面右に現在の Debug Mode について表示されます。下図では MCU の設定になっています。

Device     Solutions     S	Blue Gecko BGM121 Wireless Starter Kit Preferred SDK: Gecko SDK Suite v1.0.1: Bluetooth 2.3.1.0, EmberZNet 5.9.1.0, Flex 1.1.1.0, MCU 5.1.3.0,
	Debug Mode: MCU Change Adapter Firmware Version: 1v0p2b678 <u>Change</u>

Adapter Configuration タブの Debug Mode で、OUT を選択します。

J-Link Silicon Labs (440064794)			l	
Configuration of device: J-Link Silicon Labs (44006	64794)			
Adapter Configuration 1-Link Confi	guration Devic	e hardware. Ann	lication images	
Undate Adapter				
Installation Package				
			Browse Instal	l Package
Debug Mode: MCU -				
MCU				
	ſ	ок	Can	cel
	L. L.			

デバッグ対象が Wireless Starter Kit 外部に切り替わると、Wireless Starter Kit 右下の DEBUG OUT という LED が点灯します。



次に、Device hardware タブの Target part で、ユーザ基板上で使用している型番を選択し、OK をクリックします。2-1「製品ラインナップ」にある無線チップ型番をご入力下さい。繋いだだけでは自動認識しませんので、ご注意ください。

Configuration of device: 1-1 in	k Silicon I abs (440064704)		
configuration of device. 5-cir	K Silloon Labs (440004734)		
Adapter Configuration	J-Link Configuration	Device hardware Applie	
All detected information:			
Parts:			
Boards:			
Wireless Starter Kit Mainb	oar) (P. 04001A Rev A01)		
	1		
Target part:			
Search			*
EFR32BG1B232F256GM48			
Boards:			
1			
Only show boards compation	ible with target part		
	.)	<b>\</b> .	
Target Interface: SWD 🔸			
Target Interface: SWD	J	<b>N</b>	

登録が完了すると、Device タブにユーザ基板上の EFR32 が追加されます。あとは、Wireless Starter Kit 上の EFR32(BGM1xx)と同様に使用できます。下図は BGM111(で使われている EFR32BG1B232F256GM48)を追加したところです。



デバッグ対象を Wireless Starter Kit 上の BGM1xx に戻す場合には、Adapter Configuration タブの Debug Mode で、MCU を選択し、Device hardware タブの Target part で Wireless Starter Kit 上で使用し ている型番を選択してください。MCU に切り替えただけでは自動認識しませんので、ご注意ください。

なお、Debug Mode の MCU、IN、OUT の違いは以下の通りです。



7-5 VCOM を利用した printf デバッグ (GCC)

Wireless Starter Kit を使用して評価を行う際に、printf デバッグが使えると何かと便利です。ここでは、 サンプルコードを例に、printf を実装する手順をご紹介します。

- プロジェクトを作成します。この後の手順では、ハードウェアに「BGM121」を、サンプルプロジェクトに「SOC Empty」を使用して説明します。
- 2. "STUDIO\_SDK\_LOC¥hardware¥kit¥common¥drivers" にある retargetserial.c と retargetio.c を プロジェクトにコピーします。ドラッグアンドドロップすれば良いです。



なお、STUDIO\_SDK\_LOC の位置は、Project Explorer でプロジェクトを選択して右クリック→

Property→Resource→Linked Resources の順で確認頂けます。

Soc-empty [GNU ARM v4.5 3	Default] [EFR32E 32 #include "pti.h" 33 #endif 34	د	
type filter text     Resource     Linked Resources     Resource Filters     Builders     b C/C++ Build	Linked Resources           Path Variables         Linked Resources           Path variables specify locations in the file s           The locations of linked resources may be s           Defined path variables for resource 'soc-en	ystem, including other path variables with the syntax "\${VAR}". pecified relative to these path variables. npty':	↔ • ↔ • •
<ul> <li>C/C++ General</li> <li>Run/Debug Settings</li> </ul>	Name	Value C:¥SiliconLabs¥SimplicityStudio¥v4¥ C:¥Users¥10649¥SimplicityStudio¥v4_workspace C:¥Users¥10640¥SimplicityStudio¥v4_workspace¥soc.empty	Edit
	STUDIO_SDK_LOC	C:¥SiliconLabs¥SimplicityStudio¥v4¥developer¥sdks¥gecko_sdk_suite¥v1.1 C:¥SiliconLabs¥SimplicityStudio¥v4¥developer¥toolchains¥gnu_arm¥4.9_2015q3 C:¥Users¥10649¥SimplicityStudio¥v4_workspace	
?		ОК	Cancel

- main.c に、stdio.h と retargetserial.h を include します。 3. <記述> #include "stdio.h" #include "retargetserial.h" /\* Libraries containing default Gecko configuration values \*/ 27 28 #include "em\_emu.h"
  29 #include "em\_cmu.h" #ifdef FEATURE BOARD DETECTED 31 #include "bspconfig.h
  32 #include "pti.h" 33 #endif 35 /\* Device initialization header \*/ 36 #include "InitDevice.h' 38 #ifdef FEATURE SPI FLASH #include "em\_usart.h"
  #include "mx25flash\_spi.h"
  #endif /\* FEATURE\_SPI\_FLASH \*/ 40 41 /\* For printf \*/
  #include "stdio.h"
  #include "retargetserial.h"
- RETARGET\_SerialInit();を追加します。初期化の関数ですので、Printf などを使用する前に実施 が必要です。ここでは enter\_DefaultMode\_from\_RESET()の直後に入れてみます。
   <記述>

RETARGET\_SerialInit();

**TecStar** 

- 97 98 #endif /\* FEATURE\_SPI\_FLASH \*/ 99 /\* Initialize peripherals \*/ 100 101 enter DefaultMode from RESET(); printf Initialize 103 104 RETARGET\_SerialInit(); 106 /\* Initialize stack \*/ 107 gecko\_init(&config); 108 109 while (1) { /\* Event pointer for handling 110 struct gecko cmd packet\* evt;
- Project Explorer の Include で、"STUDIO\_SDK\_LOC¥hardware¥kit¥ラジオボード名¥config" (評価ボード用 header ファイル)へ path が通っているか確認します。下図は BGM121 のラジオボード (BRD4302A)の場合です。SDK のバージョンやラジオボード種別によって path が通っていない場合があります。



path か通っていなかった場合には、retargetserial config.h と bspconfig.h をノロシェクトにコヒー して使うか、或いは path を通してください。 path を通すには、 Project Explorer でプロジェクトを選 択して右クリック→Property→C/C++ Build→Paths and Symbols→Includes→Add ボタン から行

#### ってください。

**TecStar** 

Project Explorer X	Soc-empty.isc C main.c S	
Sociempcy (and Archivess's Default) En 8322     Sociempcy (and Archivess's Default)     En 8322     Sociempcy (and Archivess's Default)     En 8322	32 #include "pti.h"	
<ul> <li>Bit includes</li> <li>Bit includes&lt;</li></ul>	type filter text           • Resource Resource Filters Builders           0 (C++ Build           • (D+	Paths and Symbols          () • • • • • • • • • • • • • • •
BigBuild_Log.txt State_bl_files.bat efr32bg1b232f256gm56.hwconf gatt.xml	9 9 6 6	S(\$PropName)     S(\$PropName)/src

6. RETARGET\_VCOM を define します。RETARGET\_VCOM は retargetserialconfig.h で使用しま すので、retargetserialconfig.h そのものに追記するか、或いは下記手順でプロジェクトに登録して ください。

Project Explorer でプロジェクトを選択して右クリック→Property→C/C++ Build→Settings→GNU ARM C Compiler→Symbols→追加ボタンの順に進みます。



Enter Value	Settings
Defined symbols (-D) RETARGET_VCOM-1 OK Cancel	Image: Signed state sta

7. printfを使った記述を行います。RETARGET\_SerialInit();より後に行ってください。



- 8. プロジェクトを Build し、BGM121 にダウンロードします。
- 9. Tera Term  $b_{0}$ ,  $b_{1}$ ,  $b_{1}$ ,  $b_{2}$ ,  $b_{2}$ ,  $b_{2}$ ,  $b_{3}$ ,  $b_{1}$ ,  $b_{2}$ ,  $b_{3}$ ,  $b_{1}$ ,  $b_{2}$ ,  $b_{3}$ ,  $b_{3}$

Tera Term: 新しい	接続 🗾 🗾
© TCP/IP	ホスト(T): myhost.example.com
	<b>☑ヒストリ(0)</b> サービス: ◎ Telnet TCPポート#(P): 22
	● SSH SSHバージョン(V): SSH2 →
	●その他 ブロトコル(C): UNSPEC -
● シリアル(E	) ボート(R): COMB4: JLink CDC UART Port (CO ・)
	OK キャンセル ヘルブ(H)

10. Wireless Starter Kit をリセットすると、文字が表示されます。(115200, 8bit non parity, no flow)

Tera Term VT
編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
alizing
-

シリコンラボ社のコミュティにも情報がございますので、こちらも参照ください。

http://community.silabs.com/t5/Bluetooth-Wi-Fi-Knowledge-Base/Retarget-stdio-to-UART-in-BLE-SD K-2-0-0-examples/ta-p/178710

TecStar =

#### 改版履歴

Version	改定日	改定内容
1.0	2017年01月	・新規作成。マクニカオンラインで公開
1.1	2017年03月	・C 言語設計に関して追記。最新の Simplicity Studio に合
		わせて説明を一部変更
1.2	2017年05月	・ユーザ基板のプログラム・デバッグについて追記
1.3	2017年09月	

#### 参考文献

- Silicon Labs 社 各種ドキュメント
- Silicon Labs 社 ナレッジベース、コミュニティフォーラム

### 免責、及び、ご利用上の注意

弊社より資料を入手されましたお客様におかれましては、下記の使用上の注意を 一読いただいた上でご使用ください。

- 1. 本資料は非売品です。許可無く転売することや無断複製することを禁じます。
- 2. 本資料は予告なく変更することがあります。
- 3. 本資料の作成には万全を期していますが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお 気づきの点がありましたら、弊社までご一報いただければ幸いです。
- 4. 本資料で取り扱っている回路、技術、プログラムに関して運用した結果の影響については、責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。
- 5. 本資料は製品を利用する際の補助的なものとしてかかれたものです。製品をご使用 になる場合は、メーカーリリースの資料もあわせてご利用ください。

本社

<sup>〒222-8561</sup> 横浜市港北区新横浜 1-6-3 TEL 045-470-9841 FAX 045-470-9844