

探究型プログラミング学習（探プロ）①

# littleBits で楽しい家をつくろう!

カテゴリ：ワークショップ【幼児】

実施日時 2017年1月21日（土）  
 受講人数 12名  
 対象年齢 2歳～6歳（親子参加型）  
 実施時間 1時間



## ねらい

・littleBitsを使ってプログラミングの考え方の1つである「デバッグ」を体験し、家庭など身近なところでデバッグの考え方を応用できるようになる。

## 実践

前半の30分は、littleBitsが意図した通りに動かない状態を「バグ」の仕業と見立て、紙芝居形式で「バグを探せ!」というゲームを実施。子どもたちは、各自に渡されたlittleBitsの回路を、手を動かしながら試行錯誤して正解を探す。全員が正解できたら次へ進むよう順に難易度の上がる形とした。

後半の30分は、家の形をしたダンボールを使い、littleBitsで動きを加えて世界に1つだけの楽しい家の工作を親子で楽しんだ。親向けには家庭でも簡単にできるデバッグのやり方について紙資料を配布し、別途レクチャー。



## 実施者コメント

子どもたちの身の回りにあるモノの仕組みに関心をもたせる学習でした。

問題に直面したとき、誰かに教えてもらって解決するのではなく、自ら解決しようとする気持ちを持ったり、モノの仕組みや原理を突き詰める考え方を知っておくことは、科学や技術がどんなに進化しても普遍的に役立ちます。

低年齢のお子さんには特に、飽きずに意欲的に学習に取り組むきっかけを作ることが重要だと考えていて、その点、磁石で簡単に繋がられて五感を通じて学べるlittleBitsは最適だと思っています。



tanpro-lab 小笠原記子

IT系コンサルティング会社に勤務、システムコンサルタントとして現場の最前線で仕事を続けつつ、K.I.T.虎ノ門大学院在学中に修士研究で「探究型プログラミング学習（探プロ）」を考案。2016年より都内を中心に活動を開始、1年間で100名以上の子どもたちに探プロを提供。難しい言葉を使わずにプログラミングの本質を伝え、親も一緒になって学べることを心がけている。

運営するtanpro-labでは、プログラミングの考え方を学ぶことで、次世代の子どもたちに必須の未来を創る力を修得する『探究型プログラミング学習（通称：探プロ）』を研究・開発している。

Blogでは、日常生活でプログラミング的思考を使いこなす技を紹介中。 <http://tanpro-lab.jp/>

探究型プログラミング学習（探プロ）②

## littleBits × レゴブロックで未来の街を旅しよう!

カテゴリ：ワークショップ【小学生】

実施日時 2017年2月25日（土）

受講人数 10名

対象年齢 1年生～6年生（グループ学習型）

実施時間 2時間

## ねらい

- レゴブロックと littleBits を使った工作と旅のストーリーづくりを楽しみながら、アルゴリズムやプログラミングの基本的な概念を学ぶ。
- プログラミングの考え方は身近なところにも応用できることに気づく。

## 実践

目的地と行程が決まっているものを「旅」と定義。各々のグループで“とことん楽しめる旅”をテーマに未来の街を工作した。レゴブロックと littleBits で作った各自の作品を「命令」と見立て、命令と命令をつなぐアルゴリズムを旅のストーリーとして捉えている。

当日の様子（動画）：<https://youtu.be/O-aflqRuYUs>

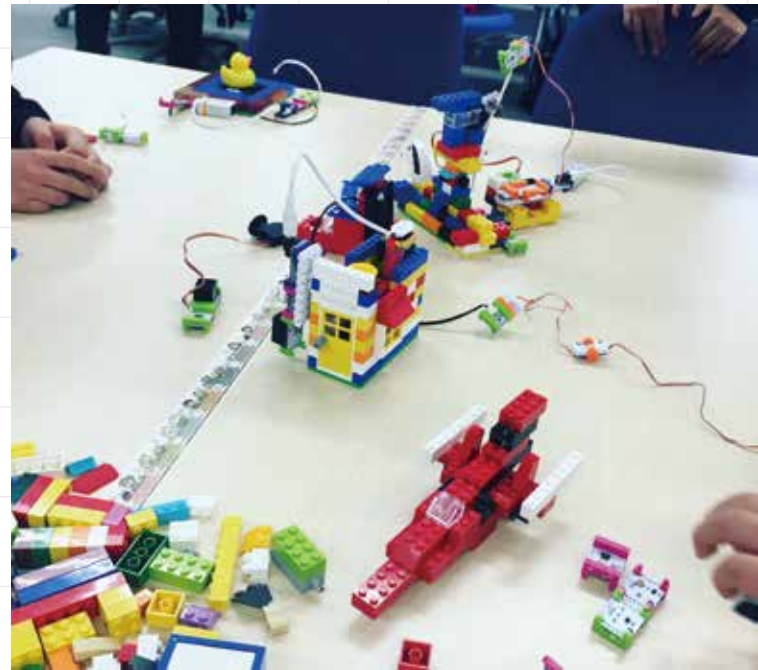
## 実施者コメント

プログラミングの基本的な概念を、レゴブロックと littleBits を組み合わせて学習しました。

小学生にとって「旅」は冒険に近いイメージだったようで、3グループそれぞれ非常に個性的な旅のストーリーを考えていました。littlebits を使うことでレゴブロックに動きが加わり、独創的な作品がより進化してストーリーの面白さが倍増しました。

面白いだけでなく、分岐や繰り返し等の構造、前提や制約条件を加えれば難易度を上げることができるので、同じプログラムで高学年にも対応できる点が良いところです。

次回は littleBits LOGIC シリーズを取り入れたアルゴリズムの学習にもチャレンジしてみたいと思っています。



プログラム = 命令の集まり

命令の順番とルール = アルゴリズム

アルゴリズム通りに動かすこと = プログラミング



tanpro-lab 小笠原記子

IT系コンサルティング会社に勤務、システムコンサルタントとして現場の最前線で仕事を続けつつ、K.I.T.虎ノ門大学院在学中に修士研究で「探究型プログラミング学習（探プロ）」を考案。2016年より都内を中心に活動を開始、1年間で100名以上の子どもたちに探プロを提供。難しい言葉を使わずにプログラミングの本質を伝え、親も一緒になって学べることを心がけている。

運営するtanpro-labでは、プログラミングの考え方を学ぶことで、次世代の子どもたちに必須の未来を創る力を修得する『探究型プログラミング学習（通称：探プロ）』を研究・開発している。

Blogでは、日常生活でプログラミング的思考を使いこなす技を紹介中。

<http://tanpro-lab.jp/>



# 京都ノートルダム女子大学 情報科学概論 A

カテゴリ：授業【大学生】

## 京都ノートルダム女子大学

学生数 約 1,200 名 (2 学部 5 学科)

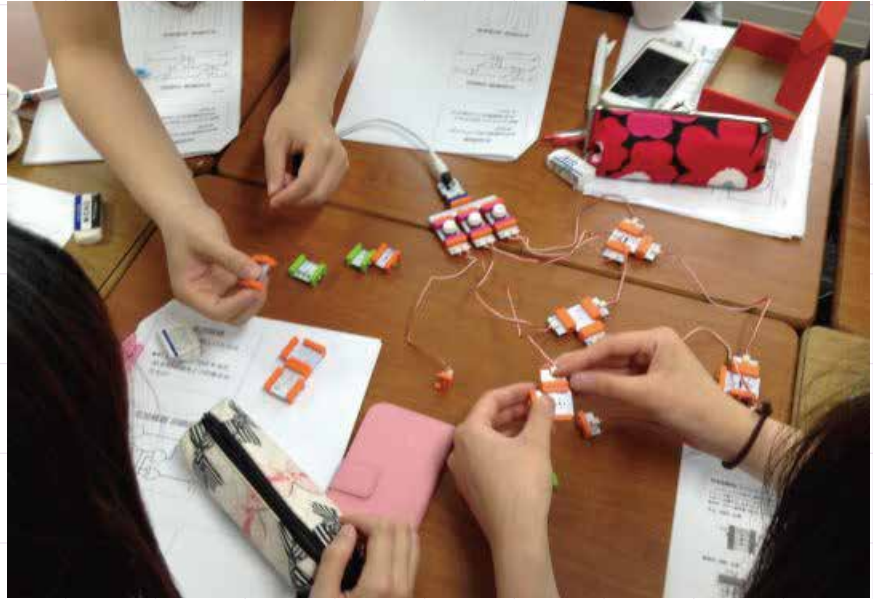
受講者数 46 名

講義時間 90 分 × 2 回 (全 15 回中)

対象学年 三回生以上 選択科目

なかむら りょうた

担当教員 中村 亮太 (非常勤講師)



## ねらい

- ・ 単元「コンピュータの回路」で、littleBits LOGIC での半加算器、全加算器制作を通じ、コンピュータが実際どのように演算しているのかの仕組みを体験から学ぶ。
- ・ コンピュータのあらゆるデータが内部でどのように表現されているのかを学び、コンピュータとの付き合い方を考えられるようになる。

## 実践

- ・ 1 グループ 4 名のグループで論理回路の学習。littleBits で「体験的」に論理回路の学習を行うだけでなく 2 進法における加算とあわせ、論理回路の真理値表と加算結果の比較から”気づき”を促し、コンピュータでどのように論理回路が使われているのかの学習を深める。
- ・ コンピュータで論理回路が使われているだけでなく、日常生活でどのように使われているかを考える。

## 実施者コメント

littleBits “LOGIC”、“ボタン”、“LED” を使用して論理回路とコンピュータの仕組みを体験的に楽しみながら学ぶことができ、また日常生活にどのように生かされているか、関心を高める事ができました。

学生からは、「実際の回路を使用することで記憶にもしっかりと残る」等の感想が寄せられ、体験的に学ぶことの効果を実感しました。

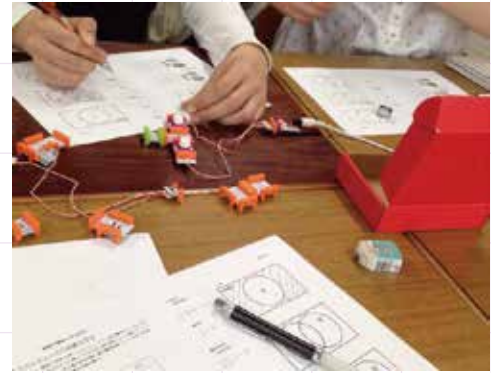


中村亮太

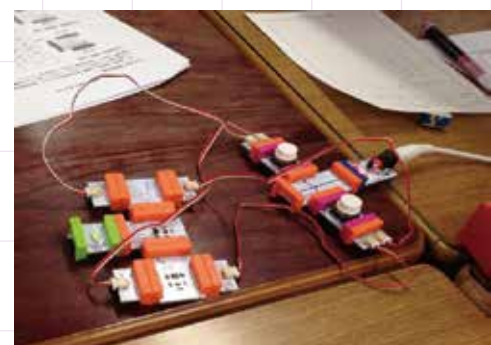
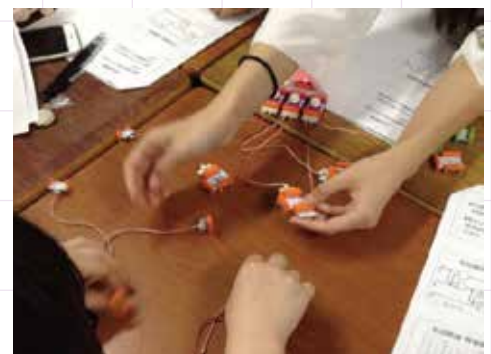
京都ノートルダム女子大学、京都産業大学、京都産業大学附属高等学校 非常勤講師。

プログラミング教育の研究に従事し、「プログラミング入門教育用学習環境 PEN」の開発により、情報処理学会2006年度山下記念研究賞を受賞。

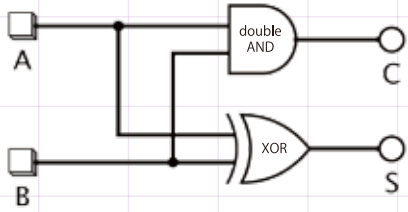
近年は「かわいい」をキーワードにした教養プログラミング学習を模索中。



論理回路を  
試行錯誤しながら制作



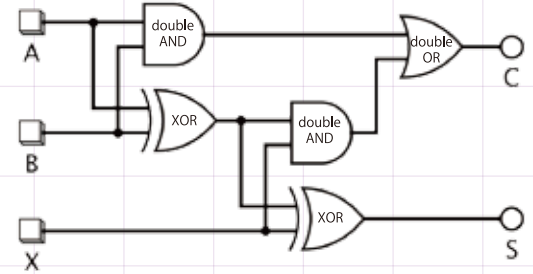
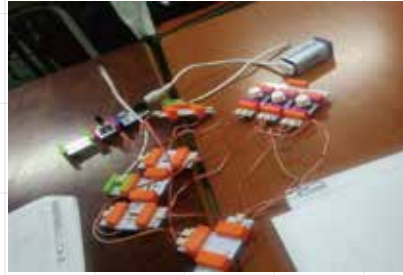
### 半加算器の制作と完成



C: CARRY OUT (桁上り) S: SUM (計算結果)



### 全加算器の制作と完成



### 学生の感想：

- ・実際の回路を使用することで記憶にもしっかりと残ります。
- ・論理回路図を見ながら何度も回路を作り変え製作を行い、動作が真理値表と合い回路が完成した時はうれしかったです。
- ・半加算器はなんとか出来たけど、全加算器は難しく大変でした。一桁の計算をするだけでこんなに大変だと思っていました。

### 実際の講義資料

情報科学概論 A 第 07 回目

2016/06/03

#### littleBits でコンピュータの回路を学ぶ

コンピュータの内部は、電気の OFF / ON という 0 と 1 の二値で動作している。その 0 と 1 の値でコンピュータがどのように動いているかを littleBits という電子ブロックを使って体験する。まずコンピュータの基本的な回路「基本論理回路」という否定 (NOT) ・論理和 (OR) ・論理積 (AND) の 3 種類の回路を試す。

#### 否定 (NOT) 回路

入力	出力	入力	出力
OFF	ON		
ON	OFF		

#### 論理和 (OR) 回路

入力 A	入力 B	出力 Q
OFF	OFF	OFF
OFF	ON	ON
ON	OFF	ON
ON	ON	ON

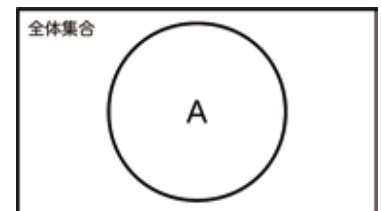
#### 論理積 (AND) 回路

入力 A	入力 B	出力 Q
OFF	OFF	OFF
OFF	ON	OFF
ON	OFF	OFF
ON	ON	ON

否定回路

ANSI 記号

ベン図

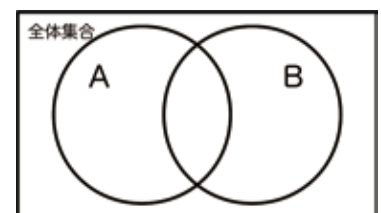


論理式

論理和回路

ANSI 記号

ベン図

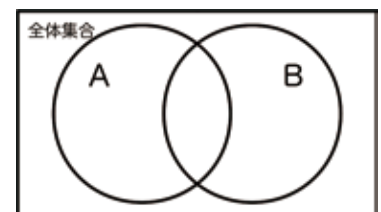


論理式

論理積回路

ANSI 記号

ベン図



論理式

Inverter (否定) / OR (論理和) / AND (論理積)

NOR (否定論理和) / NAND (否定論理積) / XOR (排他的論理和)

# 山梨学院小学校 インプット・アウトプット講座

カテゴリ：授業【小学4年生】

## 山梨学院小学校

児童数 404名 職員数 32名

学級数 12学級

文部科学省研究開発学校指定（4ヶ年）

<http://www.yges.ed.jp>

うしおく ゆうたろう

担当教諭 牛奥 祐太郎 教諭



## ねらい

- ・個に応じた知的好奇心や能力を伸ばす
- ・論理的思考力、理解したことを他者に説明する力を伸ばす

## 実践

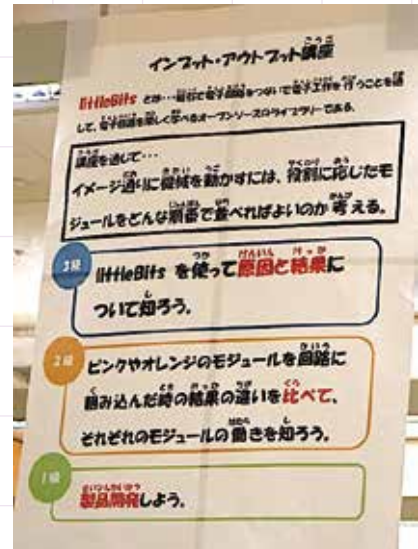
「科学科」実践授業 内容3にて用意された4つの講座のうちのひとつ。各自が取り組む学習を各授業の最初に選択させ、実施した。

各講座それぞれに設定された3級～1級の目標をクリアして次に進むスタイルで、モジュールを試しながら覚え、他者に説明し（3・2級）、使用方法に慣れたら要望に合わせた回路を発明する（1級）というプロセスを辿った。

## 実施者コメント

子どもたちの身の回りの機械の仕組みに触れさせようとする学習でした。暮らしを支える様々な機器の仕組みや原理に目を向けることは、科学や技術の仕組みに一定の理解と関心を持ち続け、より豊かな関係を結ぶことにつながります。

「パソコンや紙と鉛筆で学ぶより、具体的な操作を伴ったほうがはるかに意欲的に学習に取り組む」という知見があります。littleBitsは、まさにこの具体的な操作によって、入力と出力の関係を学ぶことができる教材です。



What's 科学科?

文部科学省が科学的リテラシーの育成を目指し新設を検討している新しい教科。

内容は「テーマ選択学習」



# 「インプット・アウトプット講座」(牛奥教諭の指導案より)

## 3級目標：

littleBits の大まかな仕組み（順序性など）をつかむことができる。

littleBits の仕組みについて、講義を聞き、青のモジュールが元で、緑のモジュールが何らかの動きをするものであることを理解する。

日常生活の中にも、同様の仕組みが存在することがわかる。

ワークシートを見ながら簡単な回路を作り、ライトをつけたり、モーターを回したりする。パーツのレバーや調節ネジで動作が変わることに気がつく。

使用したモジュールについて、説明ができる（評価基準）



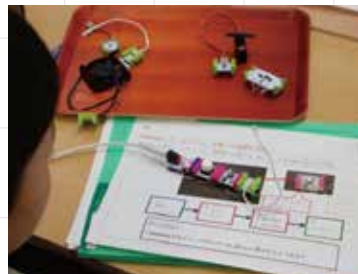
## 2級目標：

ピンク（スイッチ）とオレンジ（つなぐ）のモジュールの役割をつかむことができる。

ワークシートを見ながら、今までの回路にピンクのモジュールを足し6種類の電子回路を作る。映像を見たり、友達と相談しながらモジュールの役割を考え、実生活と照らし合わせる。

ワークシートを見ながら、今までの回路にオレンジのモジュールを足し、4種類の電子回路を作る。それぞれが日常生活にたくさん使われている機能であることがわかる。

使用したモジュールについて、説明ができる（評価基準）



## 1級目標：

身近な機械に使われている電子回路の仕組みをつかむことができる。

映像資料（工事用信号）やワークシートを参照し、必要な機能を考える。今までに学んだ内容をもとに実際に社会にある信号機の回路を littleBits で作成する。

指令の順番を考えながら組み立てる。

資料（扇風機の機能）やワークシートを参照し、必要な機能を考える。今までに学んだ内容をもとに littleBits を組み立て、思い通りに動くようにする。



## 生徒の感想：

いろいろなモジュールを組み合わせて、信号機や扇風機を作ることができ、とても嬉しかったです。

littleBits を使うことで、普段気にしない身近な機械の見えない部分を考えることができて、楽しかったです。



マインドストームとコラボ!  
車が通ったら電気がつく病院が完成!



踏切では、「ランプが交互に点滅する」  
「バーが下る」「ブザーが間隔を置いて鳴る」  
3つの回路が組み立てられている...



特級!  
ボタンを押したら自車で!  
青→黄色→赤と色が変わる信号

Maker Toolset

# エレクトロニクス・アーケードゲーム制作

カテゴリ：ワークショップ【小・中学生】

受講人数 15名

講座時間 10週間(1時間/週)

## ねらい

- ・楽しみながら電子工作を学ぶ
- ・設計プロセスや問題解決の方法を身につける

## 実践

ダンボールや工作用品などの身近にあるものを使ってチームごとにアイデアを出し合いながらアーケードゲームを制作する。

アーケードゲームにはlittleBitsを組み込み、他のチームからのフィードバックを元に改善を図り、更に楽しいゲームになってゆく。

## 実施者コメント

子供達のアーケードゲームは、littleBitsのLED、ブザー、センサー、モーターなどをアーケードゲームに組み込んで楽しい作品になりました。

また、子供達がお互いに教え合ったり、各自でウェブ検索するなど、問題解決の能力を身につけ、このワークショップで実践した設計プロセスは、実生活、勉強、時間の有効利用にも役に立ちます。



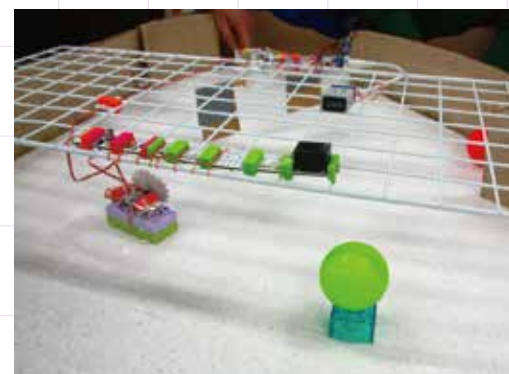
Maker Toolset

長年に渡り One to One プログラムを通してデジタルネイティブを育成する組織への支援を行い、近年はメーカーツールセットとデザイン思考のプロセスに着目しています。構成主義に基づくアプローチにより、学生の創造性と問題解決能力を伸ばす事に注力しています。

Maker Toolset ウェブサイト : <http://makertoolset.com/>

メールアドレス : [contact@makertoolset.com](mailto:contact@makertoolset.com)

波場 紀明 / 教育エヴァンジェリスト



学校法人 原田学園

## 鹿児島情報高等学校

## マルチメディア科

カテゴリ：授業【高校生】

## 鹿児島情報高等学校

マルチメディア科

生徒数 3 学年 9 学級 334 名

まつもと つよし

担当教員 松元 毅 教諭

## ねらい

- ・電子素子やコンピュータのハード・ソフトウェアの基礎・応用を習得する。
- ・グループワークを通して、創造力・意欲・行動力等（ARCS）を同時に育成する。

## 実践

- ・6つのグループに分け、それぞれが Deluxe Kit を使用。取説に入っている例題となっている回路を2つ選択し、作成。モジュールへの理解を深める。
- ・オリジナルの回路を作成する。
- ・オリジナル回路の説明、使用したモジュールについての電氣的なはたらきや使用していて気づいたことなどをレポートにまとめる。

## 実施者コメント

講座一貫教育からの離脱、生徒主体の教育方針への考案中、はんだ付け不要で Mac コンピュータにてプログラム教育ができ、しかも KIT そのものに汎用性が有るため、授業に取り入れやすいと考え導入しました。

生徒にとって電子素子関係の実習は初めてで、教室内座学と違って結果が体感できるため、最後まで興味津々で取り組んでいました。

