

「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業  
クラウド・地域人材利用型プログラミング教育実施モデル  
実証事業 近畿ブロック採択案件

# ものづくりDNAの継承をめざした 地域完結型プログラミング教育モデル － 動け！ たこ焼き型ロボットPJ－



## 近畿ブロック

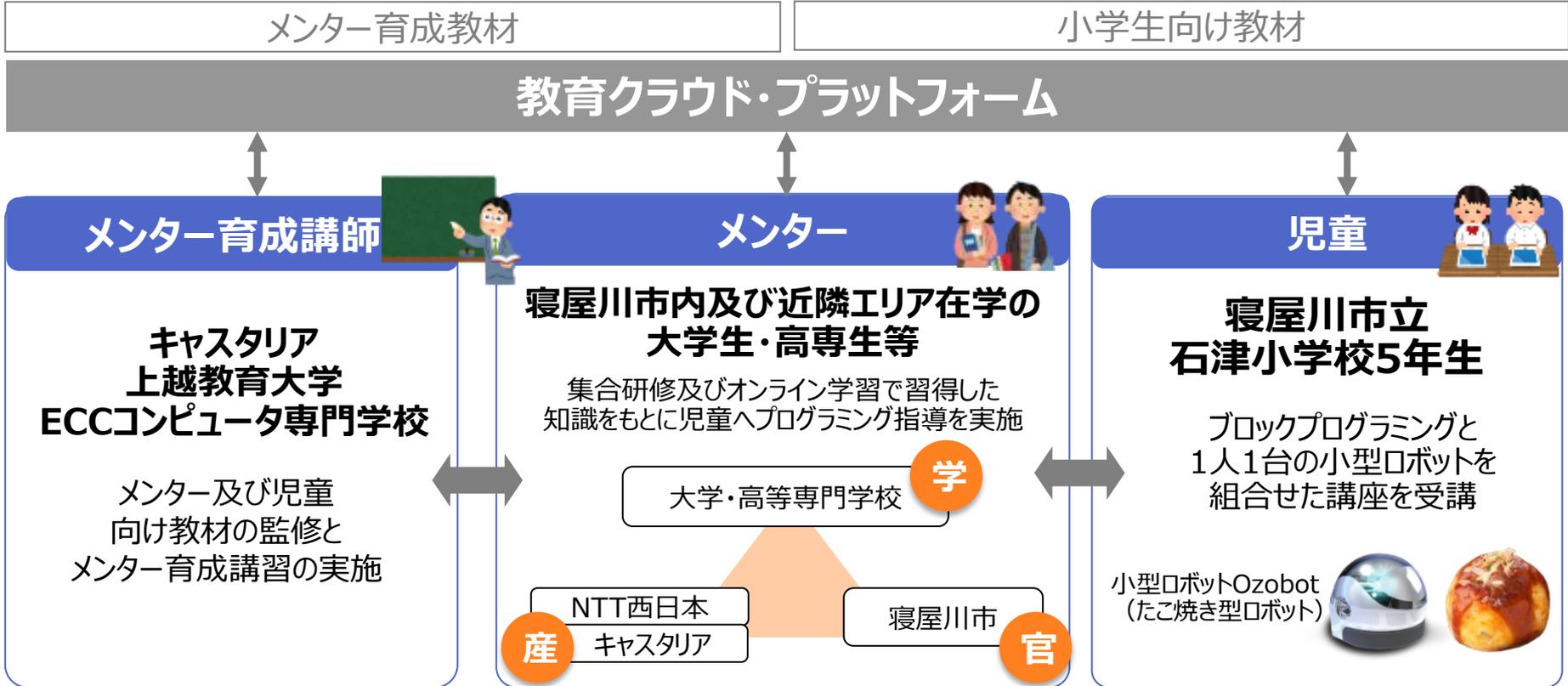
西日本電信電話株式会社（NTT西日本）

キャストリア株式会社

# 1. モデルの全体概要

- 小型ロボット「Ozobot」(たこ焼き型ロボット)を活用したプログラミング講座を通じ、自分で組んだプログラムによって実際の“もの”が動くという体験から、大阪の「ものづくりDNA」を継承する人材育成のきっかけを導く
- 実証校：大阪府寝屋川市立石津小学校
- メンター：寝屋川市内及び近隣エリア在学の学生

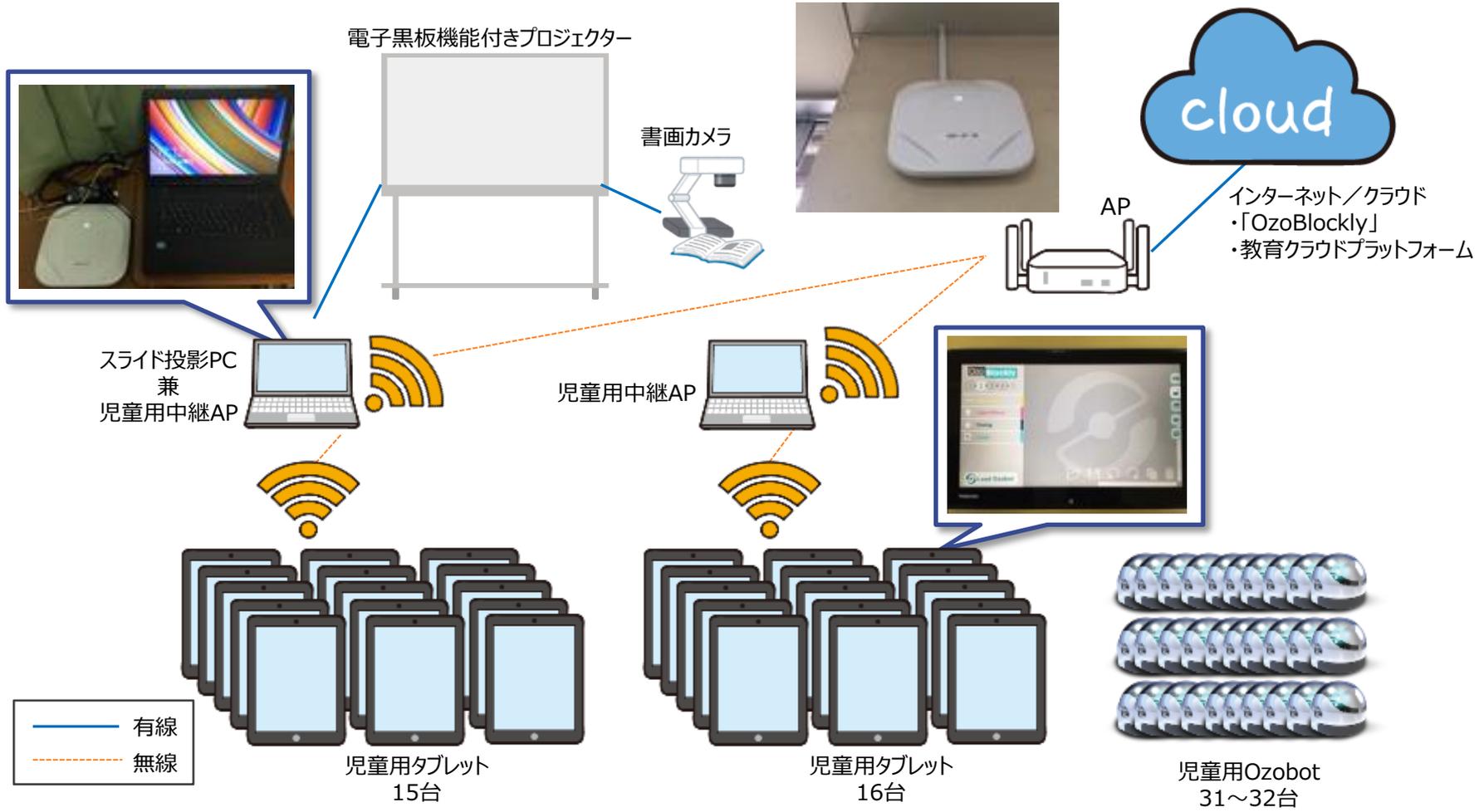
## ▼モデルの全体概要



# 1. モデルの全体概要

○ これまでに寝屋川市教育委員会にて整備した学校内のICT環境（Wi-Fi環境、タブレット端末、PC端末、電子黒板機能付きプロジェクター等）を有効活用する講座を企画・実施

## ▼ICT環境構成



# 2-1. メンターの募集・研修について

- **メンター募集対象**：寝屋川市内及び近隣エリア在学中の大学生・高専生等
- **選択理由**：他地域への展開可能性、児童にとっての進路について考えるきっかけづくり
- **工夫点**：**多様な得意分野（工学部系／教育学部系）を持つメンター**を募集

## ▼配布したメンター募集チラシ

NTT西日本 × 寝屋川市

総務省「若年層に対するプログラミング教育の普及推進」事業 採択案件

### 小学生向けプログラミング教育 学生メンター募集！

**申込締切 8月31日**

- ◆ プログラミング未経験者OK！
- ◆ 子どもが好きな方大歓迎！
- ◆ 交通費支給！（遠方の方は上限あり）

※千ヶ崎本校および上越教育大学での公開講座の様子

2016年9月～12月に大阪府寝屋川市内の小学校で実施するプログラミング教育講座のサポートをしてくださる方を募集します

#### 今、子ども向けプログラミング教育がアツイ理由

子ども達が将来どのような職業に就くとしても、時代を超えて普遍的に求められる力としての「プログラミング的思考」を育むことを目的として、政府は2020年度に小学校でのプログラミング教育を必修化する方針を打ち出しました<sup>※1</sup>。また、子どもに今後習わせたい習い事ランキングでは、2014年～2015年の2年連続で小学生高学年の部で「プログラミング」がベスト10入りするような盛り上がりを見せています<sup>※2</sup>。

一方で、プログラミング指導者の不足により、全国への普及に向けてはまだまだ課題が山積しています。よってこれからの時代、子ども向けプログラミング指導者は、ますます需要が高まる人材だと考えられます。

※1 2016年4月19日に政府の産学連携会議で示された新成長戦略より  
 ※2 株式会社「ムートライスタイル」調べ

#### こんな方を求めています

- ◆ 子どもが好き、教育に興味がある
- ◆ ITや新しい物が好き
- ◆ 社会的意義のあるスキルを身に付けたい

**<応募条件>**

- ・ 大阪府寝屋川市内及び近隣地域の高専、大学、専門学校に在学中の方（学部・学科不問）
- ・ 2016年9月～12月に大阪府寝屋川市内で合計8回程度開催するプログラミング指導者養成講習および小学生向けプログラミング講座に全日参加可能な方（詳細日程は別途通知、交通費支給、ただし遠方の方は支給額に上限あり）

**<雇用人数>**

- ・ 10名程度（事務局による面談実施の上、決定させて頂きます）

## ▼集まったメンターの内訳

### 寝屋川市内

- ・ 大阪電気通信大学
- ・ 摂南大学
- ・ 大阪府立大高専

### その他近隣地域

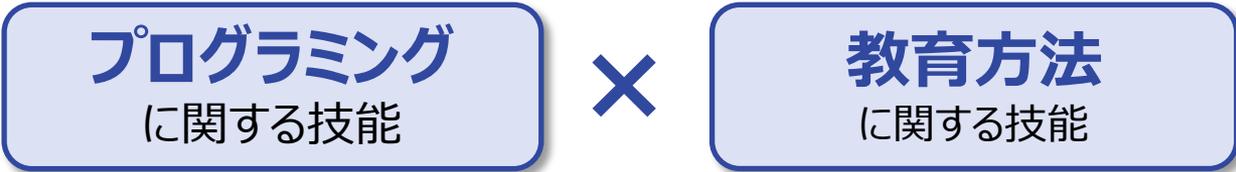
- ・ 立命館大学
- ・ 同志社大学大学院
- ・ 大阪教育大学大学院
- ・ 大阪芸術大学
- ・ 関西外国語大学
- ・ 岡山大学大学院

**合計：15名**

- ✓ プログラミング経験・・・約6割が経験あり
- ✓ 小中学生への教育経験・・・約7割が経験あり

# 2-1. メンターの募集・研修について

- 「プログラミングに関する技能」×「教育方法に関する技能」の両面を高める研修カリキュラム
- プログラミング講座開始前の研修：全4回の集合研修とオンライン学習



### ▼メンター研修のスケジュールとカリキュラム概要

回数	日程	カリキュラム概要
第1回集合研修	9/22(木祝)	<ul style="list-style-type: none"><li>●プログラミング教育概論（上越教育大学 大森先生）</li><li>●Ozobot講習（ECCコンピュータ専門学校 吉田先生）</li></ul>
第2回集合研修	10/11(火)	<ul style="list-style-type: none"><li>●メンターの心得と子どもへの対応方法（上越教育大学 清水先生）</li><li>●プログラミング講座のロールプレイング（吉田先生）</li></ul>
第3回集合研修	10/16(日)	<ul style="list-style-type: none"><li>●模擬授業：NTT西日本社員の子どもの向けに実施</li></ul>
第4回集合研修	10/17(月)	<ul style="list-style-type: none"><li>●模擬授業：実証校である石津小学校の先生方、教育委員会の指導主事の先生方向けに実施</li></ul>
オンライン学習期間	9/23(金)～10/24日(月)	<ul style="list-style-type: none"><li>●LMSサービス「Goocus」に集合研修各回の復習コンテンツと録画映像を配信し、メンター自身が自律学習を実施</li></ul>

# メンター育成講座（集合研修）の様子



上越教育大学 大森先生による「プログラミング教育概論」



塗りつぶしゲームによる「逐次処理」の理解



トランプゲームを活用した「繰り返し処理 (loop)」の理解



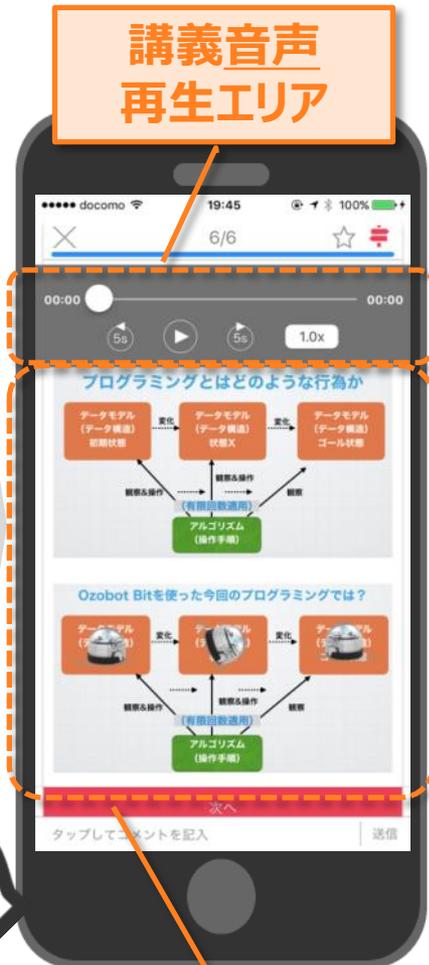
吉田先生による「Ozobot講習」

# 使用したオンライン教材（Goocus活用）のイメージ

講義メニュー



講義音声再生エリア

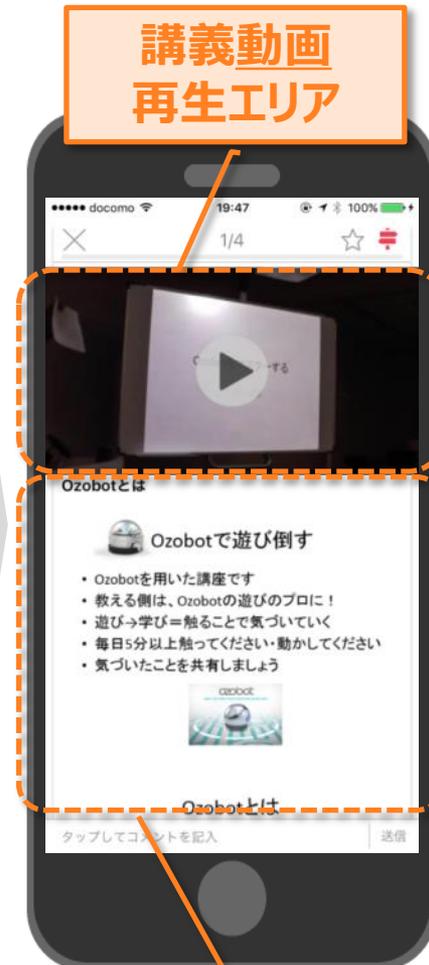


講義スライド表示エリア

講義メニュー



講義動画再生エリア



講義スライド表示エリア

# 2-2. 児童の募集・学習について

- 児童対象学年：小学5年生
- 選択理由：全5回のカリキュラムの到達目標の推奨学年が小学5～6年生であるため
- 実証校の意向と配慮により、**2クラス62名全員に受講機会を提供**（放課後学習）

## 最終目標

自分で組み立てたプログラムに応じて物理的な“もの”が動くという楽しさを体験しながら「ものづくり」に対する興味の増進を促すことができるロボットプログラミングを通じ、“プログラミング的思考”の基礎を学ぶことで、子どもたちの普遍的かつ主体的な「生きる力」を育むとともに、大阪の「ものづくりDNA」を継承する人材育成のきっかけとする。

## 習得させたい知識・技能目標

区分	知識・技能目標	
プログラミング的思考の基礎	プログラミングの基本3構造	「逐次処理」について理解し活用できる
		「繰り返し」について理解し活用できる
		「条件分岐」について理解し活用できる
問題解決を行う際の手法	「複数解を容認する」ことの重要性を理解できる（多様性の理解）	
	「試行錯誤（トライ&エラー）」の重要性を理解できる	
プログラミングの意義や役割	身近な生活におけるコンピュータの働きを理解できる	

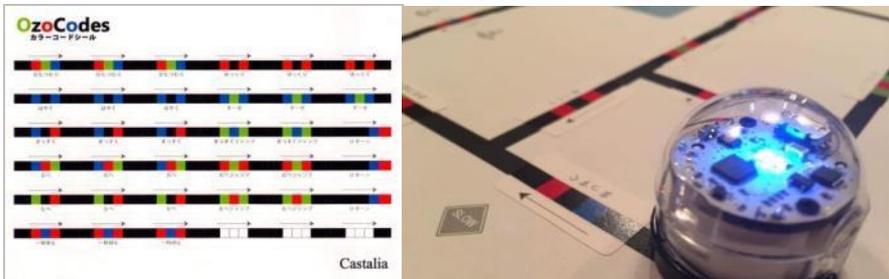
# 設定した知識・技能目標を“学びやすく、教えやすい”教材「Ozobot」

## Ozobot

たこ焼きサイズの小型ロボット



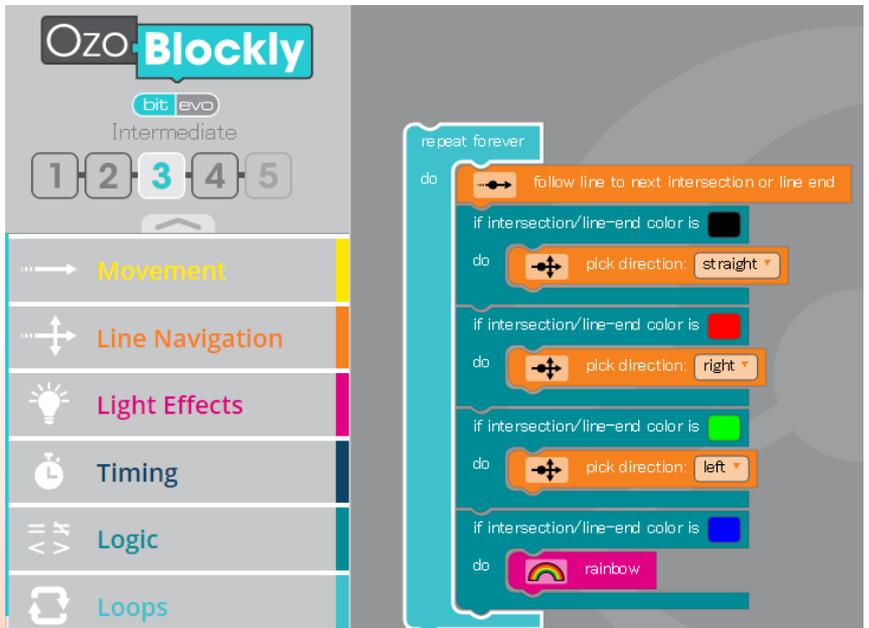
### ▼Ozobotでできること（一例）



線の上を走るOzobotをシール等を使って意図した通りに動かす  
**「OzoCode」**（通称：命令シール）



タブレット等でプログラミングしてOzobotを意図した通りに制御する  
**「OzoBlockly」**



### ▲OzoBlockly画面イメージ

ブロック	命令
	次の交差点か線の最後までまっすぐ進む
	方向を変える ・左を向く ・右を向く ・まっすぐ向く ・後ろを向く
	もし、交差点の線の色が「赤」なら～
	何度も繰り返す

# 2-2. 児童の募集・学習について

- 講座に関する工夫：
  - ・ タブレットとOzobotを1人1台配布→**トライ&エラーの時間、自ら学ぶ時間を最大化**
  - ・ 全体活動を進行する「メインメンター」、班活動の進行サポートをする「班メンター」、クラス全体サポートをする「サブメンター」を配置する運営体制を構築

## ▼プログラミング講座のスケジュールとカリキュラム概要

回	日程	カリキュラム概要	使用教材
第1回	10/25 (火)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プログラミングの意義や役割について考える</li> <li>・ プログラミングとアルゴリズムの違いを知る</li> </ul>	  Ozobot      命令シール
第2回	11/08 (火)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ OzoBlocklyの使い方を理解する</li> <li>・ プログラミングの基本3構造「逐次」「繰り返し」「条件分岐」を理解する</li> </ul>	
第3回	11/29 (火)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ OzoBlocklyを用いて簡単なプログラムを作ることができるようになる</li> </ul>	  Ozobot      OzoBlockly (タブレット)
第4回	12/07 (水)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 様々なコースとプログラムとを構想し、班ごとに作品を作る</li> <li>・ これまでに学んだ知識・技能を定着させる</li> </ul>	
第5回	12/09 (金)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 班ごとに作った作品をみんなに紹介して、多様な考え方や方法があることを知る</li> <li>・ これからのプログラミング技術と「ものづくり」の将来を学ぶ</li> </ul>	

# 講座の様子



全体活動で電子黒板を使い課題の説明をするメインメンター



試行錯誤しながらプログラムを組み実行する子ども達



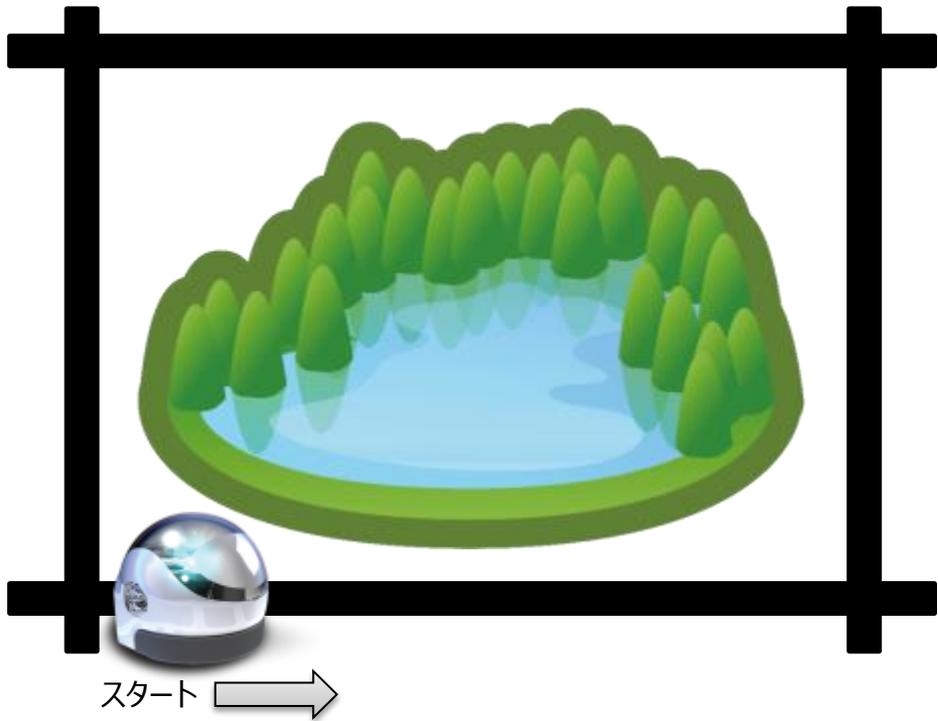
どうしても分からないところは班メンターがヒントを与えます



Ozobotが池の周り一周するプログラムができました

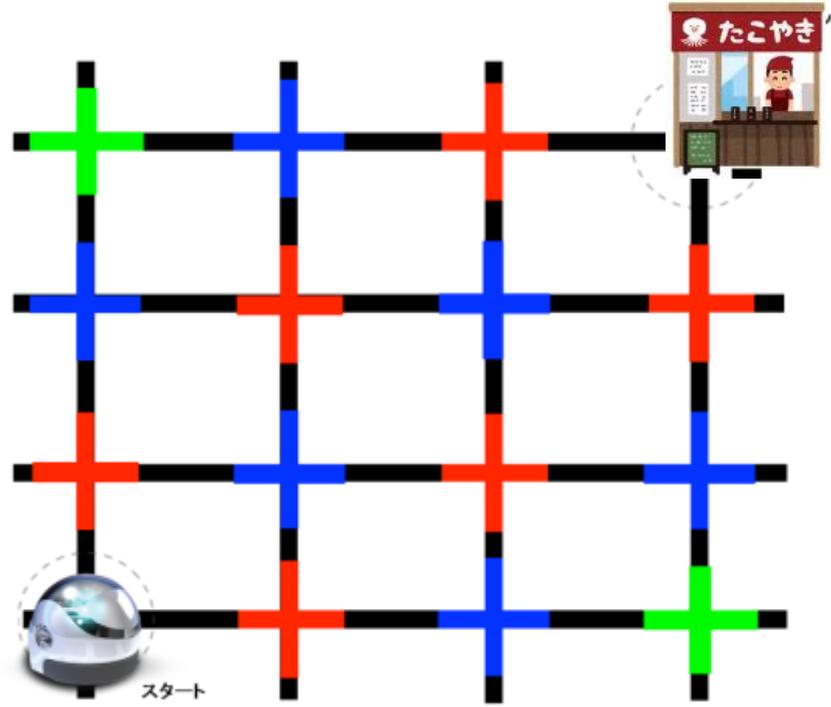
# 児童達が取り組んだ課題（ワーク）の一例

たこ焼きロボットが池の周りを1周する  
プログラムを作ってみよう！



「繰り返し」の理解

たこ焼きロボットがお店までいくための  
プログラムを作ってみよう！



「条件分岐」と「繰り返し」の理解

# 3-1. モデルのねらい・意義

- 今年度：地域完結型プログラミング教育モデル“寝屋川モデル”の効果・効率検証
- 来年度以降：“寝屋川モデル”の確立と他地域への普及展開

## ▼本モデルのねらい（目標）

	今年度	来年度以降
メンター育成	<p><b>地域完結型メンター育成モデル “寝屋川モデル”の検証</b></p> <p>＜検証指標＞</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ メンター育成講座のカリキュラム・手法の効果・効率</li><li>■ 地域の学生が小学生に指導することの効果</li></ul>	<p><b>“寝屋川モデル”の確立と他地域への普及展開</b></p> <p>＜目標達成に向けたキーポイント＞</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ “寝屋川モデル”を当該地域で継続、または他地域に展開していく際のスキームの確立</li><li>■ 「自治体」と「地域の教育機関（大学等）」を核とした他地域への普及活動</li></ul>
プログラミング講座	<p><b>Ozobotを活用した効果的・効率的なプログラミング教育カリキュラムの検証</b></p> <p>＜検証指標＞</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Ozobotを活用した講座カリキュラムによる「プログラミング的思考」の教育効果・効率</li><li>■ 全5回の講座を通じた児童の変化・変容</li></ul>	<p><b>子どもたちの普遍的かつ主体的な「生きる力」の育成に向けたプログラミング教育の普及展開</b></p> <p>＜目標達成に向けたキーポイント＞</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ 本プロジェクトの効果検証結果を踏まえた教材等の確立と、クラウドを活用した他地域の教育現場への普及展開</li></ul>

# 3-1. モデル実施により得られた成果（児童の変化）

- アンケート分析結果及び児童の観察結果から、児童のほぼ全員が最初から最後まで**高いモチベーションを維持しながら**、講座の目標であった**「プログラミング的思考の基礎知識・技能」と「社会におけるプログラミングの意義や役割」を理解することができた**と言える
- 成功要因：①スモールステップでの演習、②班メンターの配置、③班活動による総合演習、④総合演習の発表会の実施 などが有効に働いた結果であると考察できる

▼考察の観点

考察の観点	下位概念 ※アンケートの設問とリンク
①モチベーションの維持	①-1 プログラミングについて楽しく学習できているか
	①-2 自分から進んで活動できているか
	①-3 次回のプログラミング講座を楽しみにしているか
②プログラミング的思考に関する基礎知識と技能の習得	②-1 プログラミングの基本構造（3要素）についての理解の程度
	②-2 作成したプログラムの多様性の理解
	②-3 プログラミングにおける試行錯誤（トライ&エラー）の重要性
③社会におけるプログラムの役割を理解	③-1 社会においてプログラムが使われていることを知る

# 児童向けアンケート分析結果（一部抜粋）

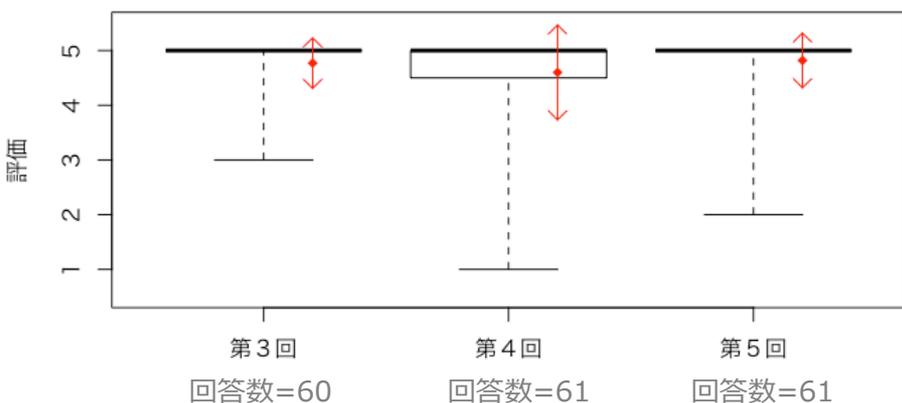
## 下位概念②-2

### 作成したプログラムの多様性の理解

Q. 同じ課題でも人によっていろいろな考え（コースの作り方、プログラムの作り方）があることが分かりましたか？

※5を最高とする5段階評価

▼アンケート集計結果の基本統計量（箱ひげ図）



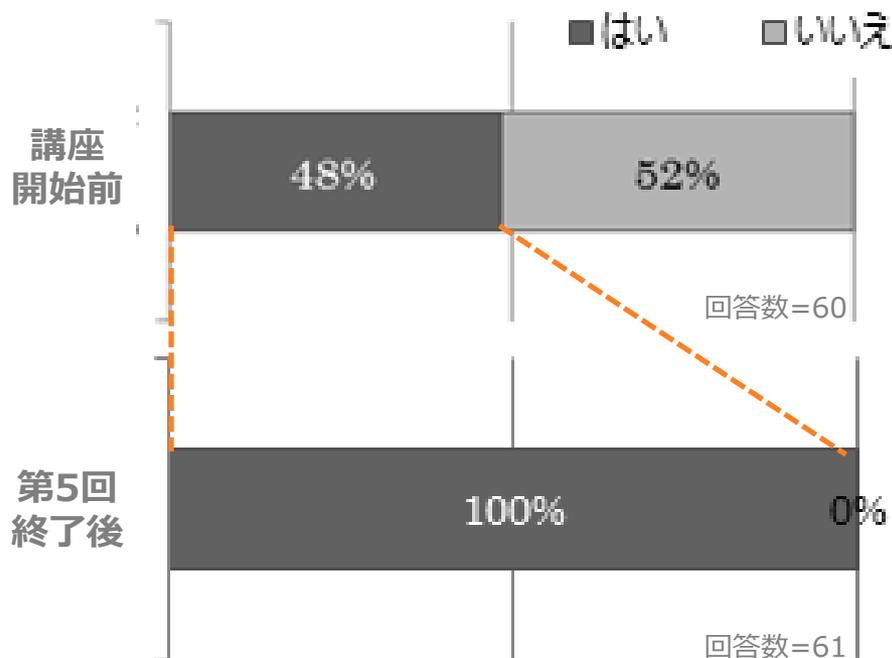
- 中央値は5、平均値は各回を通じて4.6以上あり、全体としてよく理解されていると考えられる
- 特に第5回で平均値と中央値ともに5となったのは、班ごとに作成したプログラムを発表し合い、様々なプログラムに触れたことによると考えられる

## 下位概念③-1

### 社会におけるプログラミングの役割の理解

Q. みなさんの身近な生活の中にあるいろいろな製品が「プログラム」によって動いていることが分かりましたか？

※「はい」 or 「いいえ」の択一式評価



講座開始前は半数以下だった「社会におけるプログラミングの役割」について、講座終了後は児童全員が理解できたと考えられる。

# 児童が取り組んだ最終課題のコースとプログラムの多様性



進行方向を変えるための交差点の色（貼ってはがせるシール）は児童が組むプログラムとともに創意工夫がこらされた

```
repeat forever
do
  follow line to next intersection or line end
  if intersection/line-end color is black
  do
    pick direction: straight
  if intersection/line-end color is red
  do
    pick direction: right
  if intersection/line-end color is green
  do
    pick direction: left
  if intersection/line-end color is blue
  do
    repeat forever
    do
      spin left
```

```
follow line to next intersection or line end
pick direction: left
follow line to next intersection or line end
pick direction: right
follow line to next intersection or line end
pick direction: left
follow line to next intersection or line end
pick direction: right
follow line to next intersection or line end
pick direction: straight
follow line to next intersection or line end
pick direction: left
follow line to next intersection or line end
pick direction: straight
follow line to next intersection or line end
pick direction: straight
spin left
```

班によって、「逐次」、「繰り返し」、「条件分岐」のブロックの使い方に差が出た

# 児童の声（アンケートの自由記述欄より一部抜粋）

## <講座開始前>

- どんなことをするのか、初めての体験なのでとても楽しみ。ちゃんとできるか、少し不安。

## <第1回講座終了後>

- 思い通りにうごいてくれてすごいと思った。あと4回もあるから、楽しみ。

## <第2回講座終了後>

- 今回英語が出てきたので、英語が少し分かって良かった。

## <第3回講座終了後>

- 班の先生（班メンター）はいつも通り丁寧に教えてくれた。

## <第4回講座終了後>

- 他の班はどんなプログラムを作ったか知りたい。
- 今までやってきた事を使ってむずかしそうなコースを作ったけど、ゴールできてうれしかった。

## <第5回講座終了後、全体を通じて>

- 他の班のルートはすごく長かったけど、ブロックはすっきりしていて、すごかったです。
- 身の回りにはたくさんのプログラムがあるのに知らなかったけど、今回で気づくことができた。
- 自分でプログラムを組んで、将来ロボットを作ってみたいと思った。

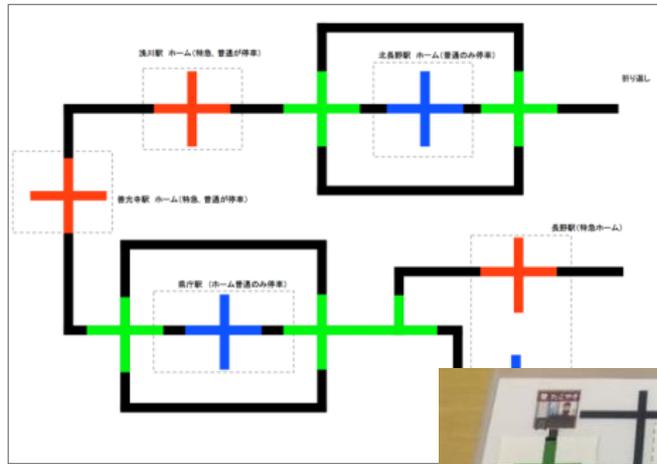
# 3-2. モデル実施により得られた成果（メンターの変化）

- アンケート分析結果及びメンターからのヒアリング結果から、メンター育成内容は充実した内容であり、全期間を通じて高いモチベーションを維持しつつ、メンター自身の知識・技能、将来のキャリアにとっての経験値として、良い影響を与えたと言える
- 今回育成したメンターの特徴：
  - ・ 多様なバックボーンを持つ15名の結束力の変化→コミュニケーター人材の存在の大きさ
  - ・ メンター自身が児童達の理解度を踏まえながら自主的にワークシート等を随時改善

## ▼メンターの自主的な改善活動の様子



## ▼最終課題のBefore/After



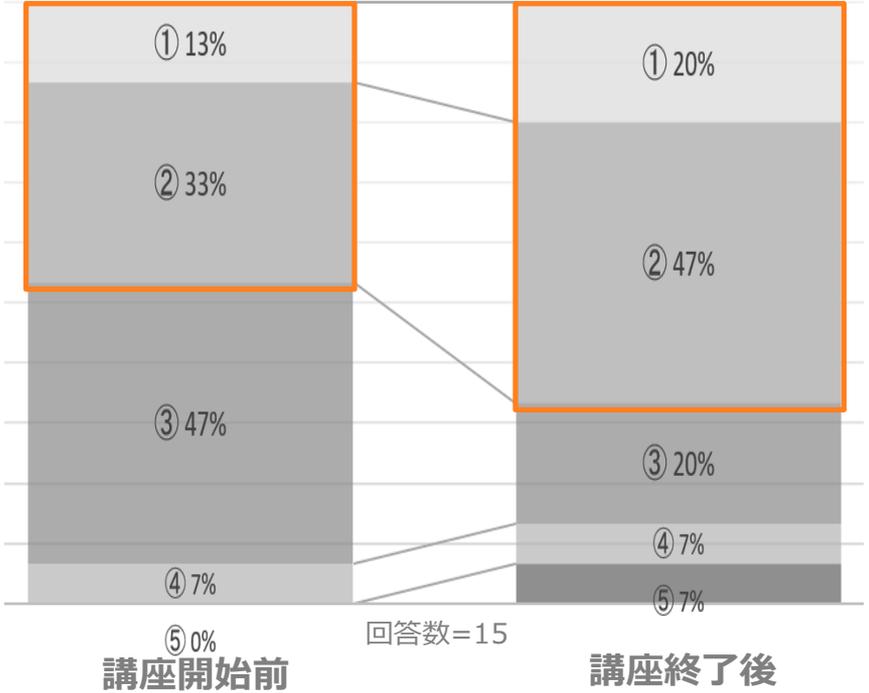
←当初の最終課題  
自動運転電車の線路を  
模しており高度なものだった

改善後の最終課題→  
習得させたい目標は押さえつつ  
難易度を少し下げ、児童達の  
創意工夫が可能なものとなった



# メンター向けアンケート分析結果とメンターの声（一部抜粋）

## 講座実施前後における「子どもに指導することに対する不安」の変化



- ① ほとんど不安はない
- ② 少し不安はあるがサポートがあれば問題ない
- ③ 不安がある
- ④ 不安が非常に大きい
- ⑤ その他

「ほとんど不安はない」及び「少し不安はあるがサポートがあれば問題ない」というメンターは増加（46%→67%）

## <メンターの声>

### ●指導上の工夫点

- なるべく児童自身が考えてトライ&エラーするように意識した。
- 児童がどのような回答をしても決して否定せず肯定的なコメントをすること、理解しやすい言葉で説明すること、メンター自身も楽しみながら講座に参加すること。

### ●プロジェクト全体を通して

- 教師をめざしている自分にとっても、子ども達にとっても、良い影響を与えているプロジェクトだったと思う。
- 今回用いたロボットとブロックプログラミングでの教育は子ども達に評判がいいように感じたので、今後も同様な方法でプログラミング教育を普及させていきたい。
- 児童のことを第一に考え、これからも様々な年齢、職業の人たちで授業を考えていければさらに良くなると思う。

## 3-2. モデル実施により得られた成果（保護者の反応）

### <保護者の声>

- 皆と協力し合う力や、考えてプログラムし、どの様に動くのか。また、工夫によって、自分だけで動かせた喜びや（皆で考えても）色々な意味で身になると思う。出来ればどんどんやってほしい。
- 毎回プログラミング講座を楽しみにしていた。父親がシステムエンジニアなので、同分野に関わられて嬉しかった様子。将来の可能性が広がった気がする。
- 子どもの頃からプログラミングに触れさせられるのはコンピュータ社会においてとても良いと思う。子どもは意外に理解が早いので、大人より身に付くのが早そうだなと感じた。これからもこういう取り組みが続いてほしい。

## 3-2. モデル実施により得られた成果（教員の反応）

### <実証校 校長の声>

- トライ＆エラーを繰り返しながら最善解を求めていくプログラミング教育は、非常に可能性のあるものだと感じた。
- こういった取り組みは学校教育の中だけでできる訳ではないので、地域のメンターさん達と一緒にやっていくことに意味はあると感じた。

### <実証校 教諭>

- 「プログラミング教育」と聞いて最初は何をしたら良いのか分からず抵抗があったが、Ozobot（たこ焼き型ロボット）を実際に触ってみて考え方が変わった。
- 講座内容の工夫次第で、子ども達が興味を持って取り組めると思うし、コンピュータやプログラミングの存在を身近に感じることができると思う。

## 3-2. モデル実施により得られた成果（教育委員会の反応）

### <教育委員会 指導主事>

- 次期学習指導要領を見据えた上でも、また、本市が進めている学園ICT化構想事業についての取組みの中でも、非常に参考になり意義のある取組であった。
- 児童は臆することなくプログラミングに取組み、私たちの想像以上に自分たちで考え、協働する場面を見ることが出来た。プログラミングとはどのようなものかというきっかけとしての体験が出来たと思う。
- 今回は育成していただいたメンターを活用することが出来たが、今後プログラミング教育を進める上で、市としてどのような形でメンターや支援者を確保し、担任等との連携をどう進めていくかなどの課題についての検証にもつながった。

## 4. モデルの改善点

○ 今回の実証で得た成果や課題を踏まえ、モデル普及に向けた改善案を以下の通り設定

### <直面した困難>

- 参加動機の異なるメンター同士の**強固なコミュニティ形成**
- 実践力の異なるメンターの**指導内容の均質化**
- 1コマ45分（小学校における標準授業時間）での講座実施
- 児童の理解度・習熟度に応じた**指導内容の随時改善**

### <反省点>

- 指導内容の随時改善  
→**メンターのモチベーション維持**  
や**指導内容の標準化が課題**
- 1班にメンター1人の講座運営  
→**運営効率面・コスト面が課題**

### <改善案>

#### ①メンターに対するインセンティブ設計

- ✓ 動機やモチベーション維持に繋がるインセンティブが重要
- ✓ 例：インターン活用、単位認定、公的メンター認定 等

#### ②カリキュラム・教材等の標準化とノウハウの共有化

- ✓ 標準化した教材のクラウドを活用した展開
- ✓ メンター同士のノウハウ交流の仕組み構築
- ✓ 1回の講座時間を90分（45分×2コマ）にする対応

#### ③講座運営体制の効率化

- ✓ さらに児童が自律的に学べる指導方法への転換・実践
- ✓ 教員の育成により、教員メイン、少数メンターがサポート

#### ④地域のプログラミング教育の「ハブ機能」の構築

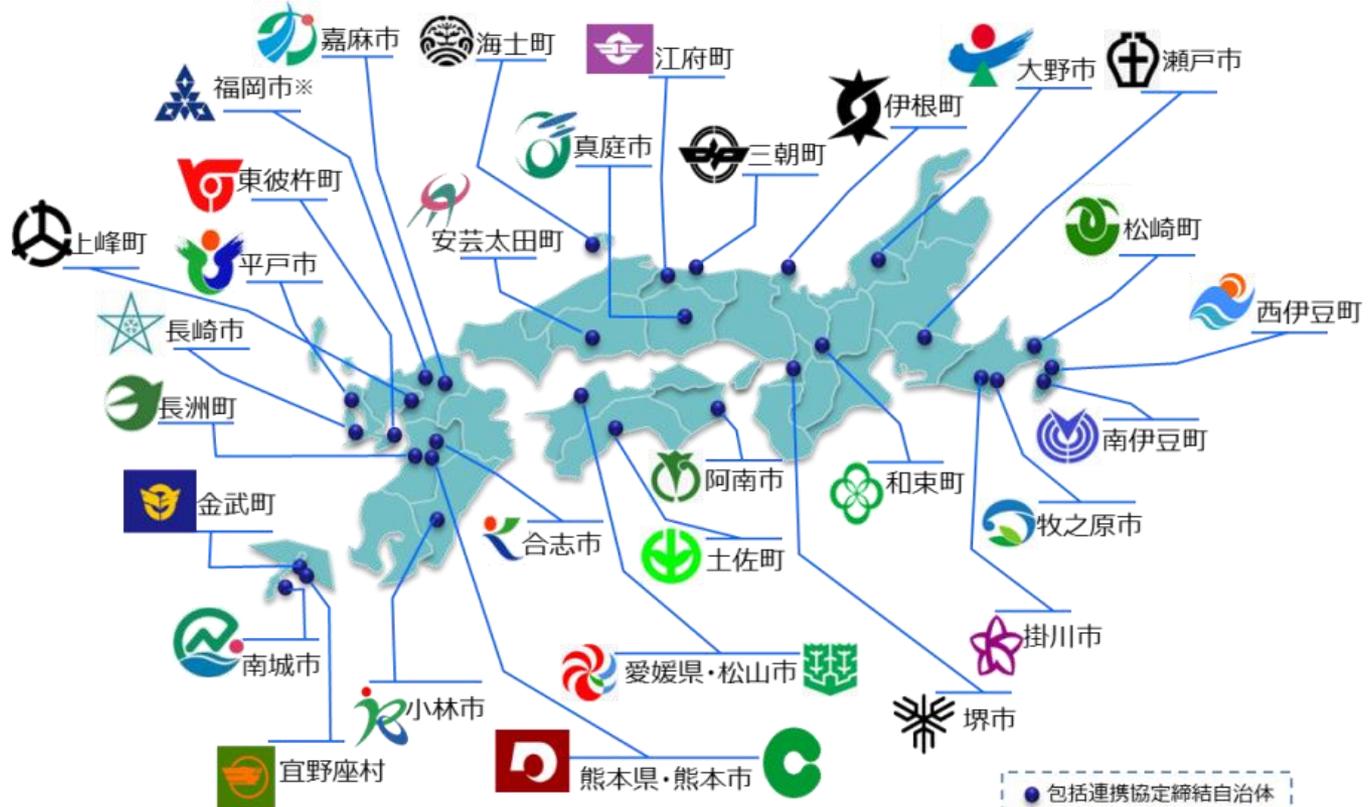
- ✓ 地域の教育機関・学校などを取りまとめるハブ機能構築
- ✓ コミュニケーター人材の複数地域での育成

# 5. モデルの将来計画

- **実施地域での継続**：寝屋川市がこれまで整備してきたICT環境と教育クラウド・プラットフォーム上の教材を有効活用することで他の小中学校での活動を継続していくことを想定
- **他地域への展開**：NTT西日本及びキャストリアによる成果の実用化を行い、NTT西日本が包括連携協定を提携済の32自治体とのネットワークも活かし、それぞれの地域が抱える課題の解決に繋がるようなプログラミング教育モデルの普及に寄与していく

## ▼NTT西日本が包括連携協定を締結済の自治体マップ（平成29年1月現在）

（※福岡市はNTT持株会社と包括連携協定を締結）





本プロジェクトに携わってくださった  
すべての方々に御礼申し上げます。