

2020年小学校プログラミング必修化 どう準備するか

一般社団法人みんなのコード
利根川 裕太

議題

- 自社・自己紹介
- プログラミング教育についての3つの観点
 - Must:必修化の方針
 - Can:教材体験・事例紹介
 - Will:子どもの反応
- どう準備するか

自社・自己紹介

一般社団法人みんなのコードについて

- ミッション
「全ての子どもがプログラミングを楽しむ国にする」
- 活動内容
2020年度から必修化される小学校でのプログラミング教育にて、子どもたちがプログラミングを楽しめる授業が日本中に広まるよう学校の先生等への支援を企業・行政と協力しながら実施。



- 代表
利根川 裕太
文部科学省「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」委員

自己紹介

利根川 裕太

一般社団法人みんなのコード 代表理事
二児の父 (4歳, 1歳)



- 1985年 生まれ
- 2009年 ラクシル株式会社立ち上げから参画し、プログラミングを学び始める
- 2014年 Hour of Code のワークショップ開催
- 2015年 一般社団法人みんなのコード設立
- 2016年 文部科学省「小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議」委員拝命

質問

1. プログラミング教育やらなくてはいけないと思いますか？

→Must

2. プログラミング教育できると思いますか？

→Can

3. プログラミング教育やりたいと思いますか？

→Will

Must

プログラミング必修化の理由

小学校段階におけるプログラミング教育の在り方について（議論の取りまとめ） 資料2

プログラミング教育の必要性の背景

- ・近年、飛躍的に進化した人工知能は、所与の目的の中で処理を行う一方、人間は、みずみずしい感性を働かせながら、どのように社会や人生をよりよいものにしていくのかなどの目的を考え出すことができ、その目的に応じた創造的な問題解決を行うことができるなどの強みを持っている。こうした人間の強みを伸ばしていくことは、学校教育が長年目指してきたことでもあり、社会や産業の構造が変化し成熟社会に向かう中で、社会が求める人材像とも合致するものとなっている。
- ・自動販売機やロボット掃除機など、身近な生活の中でもコンピュータとプログラミングの働きの恩恵を受けており、これらの便利な機械が「魔法の箱」ではなく、プログラミングを通じて人間の意図した処理を行わせることができるものであることを理解できるようにすることは、時代の要請として受け止めていく必要がある。
- ・小学校段階におけるプログラミング教育については、コーディング（プログラミング言語を用いた記述方法）を覚えることがプログラミング教育の目的であるとの誤解が広がっているのではないかと指摘もある。

プログラミング教育とは

子供たちに、**コンピュータに意図した処理を行うように指示することができるということ**を体験させながら、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**」などを育成するもの

プログラミング的思考とは

自分が意図する一連の活動を実現するために、**どのような動きの組合せが必要**であり、一つ一つの動きに対応した記号を、**どのように組み合わせたらいいのか、記号の組合せをどのように改善**していけば、より意図した活動に近づくのか、といったことを**論理的に考えていく力**

プログラミング教育を通じて目指す育成すべき資質・能力



【知識・技能】

（小）身近な生活でコンピュータが活用されていることや、問題の解決には必要な手順があることに気付くこと。

【思考力・判断力・表現力等】

発達の段階に即して、「プログラミング的思考」を育成すること。

【学びに向かう力・人間性等】

発達の段階に即して、コンピュータの働きを、よりよい人生や社会づくりに生かそうとする態度を涵養すること。

こうした資質・能力を育成する**プログラミング教育を行う単元**について、**各学校が適切に位置付け、実施**していくことが求められる。また、**プログラミング教育を実施する前提**として、**言語能力の育成や各教科等における思考力の育成**など、全ての教育の基盤として長年重視されてきている資質・能力の育成もしっかりと図っていくことが重要である。

【小学校段階におけるプログラミング教育の実施例】

総合的な学習の時間	自分の暮らしとプログラミングとの関係を考え、そのよさに気付く学び	音楽	創作用的ICTツールを活用しながら、音の長さや高さの組合せなどを試行錯誤し、音楽をつくる学び
理科	電気製品にはプログラムが活用され条件に応じて動作していることに気付く学び	図画工作	表現しているものを、プログラミングを通じて動かすことにより、新たな発想や構想を生み出す学び
算数	図の作成において、プログラミング的思考と数学的な思考の関係やよさに気付く学び	特別活動	クラブ活動において実施

【実施のために必要な条件整備等】

- （1）ICT環境の整備
- （2）教材の開発や指導事例集の整備、教員研修等の在り方
- （3）指導体制の充実や社会との連携・協働

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/074/siryo/_icsFiles/afieldfile/2016/07/07/1373891_5_1_1.pdf

なぜプログラミング必修化が必要か

プログラミングが活用されているのはPC, スマートフォンの中だけではありません。

- これまでの10年間
 - Facebook 2004年、Youtube 2005年、Twitter 2006年、iPhone 2007年、LINE 2011年 はいずれも過去約10年に生まれています。
10年の時価総額成長率で全セクター45%に対し、ITセクターは128%(*1)

→ IT業界が約3倍の成長率で伸びた時代

- この先の10年間
 - トヨタが2020年に全自動運転車の市販発表(*2)
 - サッカー岡田監督のチームFC今治もITを駆使(*3)
 - 回転すしでもICチップ+ビッグデータ解析で1分後と15分後に握るネタを決定し廃棄を減少(*4)

→ IT業界以外でのITの活用が進んでいます。



* 1 Financial Times, FT500 2006, 2015 * 2 トヨタ自動車 [プレスリリース](#) 2015/10/16

* 3 SAPジャパン [FC今治オフィシャルパートナー](#) * 4 [スシロー、ビッグデータ解析し寿司流す](#) 日経情報ストラテジー 2014/10

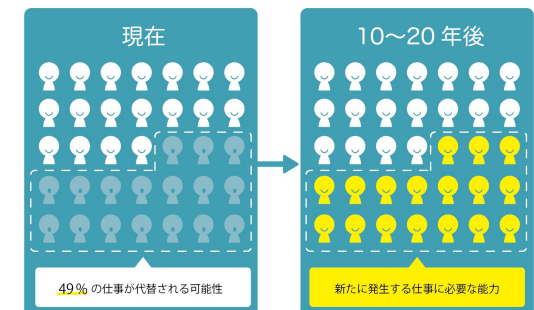
なぜプログラミング必修化が必要か

過去10年間でスマートフォン等の前掲の技術が黎明から普及し、私たちの生活を変えたように、現在黎明期の技術が10年~20年後の社会を変えることが予測されます。

人工知能、音声認識、先端ロボット技術、自動運転車、機械学習AI)、IoT、3Dプリンター等の技術により、ブルーカラー(タクシー、トラック運転手等)だけでなく、ホワイトカラー(コールセンターオペレーター、弁護士等)の多くの仕事も失われると見込まれ、その割合は49%にもなると予測されています。(*5,6)

→ 35人学級だとすると17人の仕事が失われる可能性

→ 逆に新たに発生するであろう仕事の多くは 共通スキルとしてプログラミングの重要性が高まると予測されています。



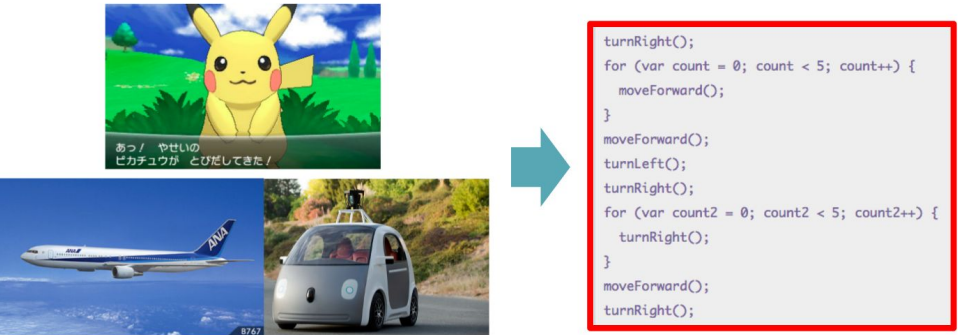
* 5 McKinsey Global Institute, Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy 2015

* 6 [日本の労働人口の49%が人工知能やロボット等で代替可能に](#)(野村総合研究所・オックスフォード大学2015)

なぜプログラミング必修化が必要か

理科の「電気」が教育課程に導入されていることにより、
 「社会で広く使われている技術を科学的に理解する」ことに役立っているのと同様に、
 21世紀において、社会で幅広く活用されているコンピューターについて、
 その動作原理を科学的に理解する為に、
 義務教育でのプログラミング教育が必要と考えられます。

コンピューターをつかう人から つくる人へ



```

turnRight();
for (var count = 0; count < 5; count++) {
  moveForward();
}
moveForward();
turnLeft();
turnRight();
for (var count2 = 0; count2 < 5; count2++) {
  turnRight();
}
moveForward();
turnRight();
    
```

プログラミングでできること



1: ボタンを押すとジュースが出る・・・イベント

ボタンを押す

ジュースがでる

2: 投入した金額で買えるボタンだけが光る・・・If文

お金を入れる

ジュースよりも多くのお金が入っていたら

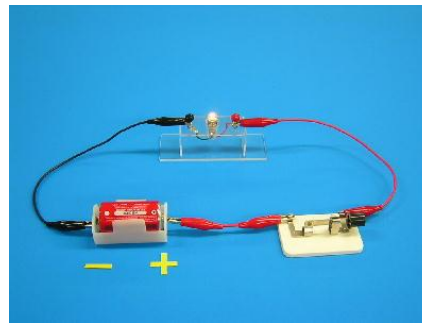
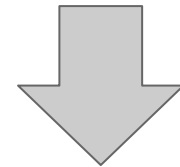
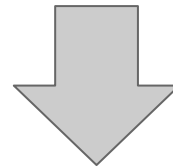
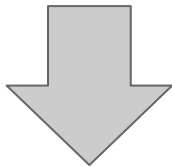
ランプが点灯する

ちがうときには

何もしない

画像: 当法人の出張授業まとめスライドより

なぜプログラミング必修化が必要か



Can

教材の体験・事例紹介

Hour of Code 教材体験

<http://studio.code.org/> へアクセスし、“古典的な迷路”コースへ
(画面の少し下です)

Hour of Code
全年齢対象



マインクラフト

ニワトリ、羊、クリーパー、ゾンビをプログラムして、自分だけのオリジナルなMinecraftを作ろう。



スター・ウォーズ

ドロイドをプログラムで動かす方法を学んで、あなただけのスターウォーズのゲームを開発しよう！



アナと雪の女王

コードを使って、アナとエルサと一緒に魔法と氷の美しさを探検しましょう



古典的な迷路

コンピュータサイエンスの基本に挑戦してみてください。もう何百万人も挑戦した人がいます

Hour of Code 教材体験



<https://www.youtube.com/watch?v=0NhoQqtNLaM>

加賀市での実践事例

加賀市での取組事例(総務省実証事業)

石川県加賀市長・教育長以下、市を挙げての取組として、平成28年度に本事業を実施。

実施のポイント

1. 総合的な学習の時間でも実施可能な内容を、教育**課程外**の夏休み・土曜日プログラミング教室として実施。
2. **単にプログラミングを学ぶのではなく**、「自分たちの暮らしとコンピューター／プログラミング」との切り口から**探求的な学習活動**を実施。
3. ドリル型教材・アンプラグド教材等を活用し、**学校の先生でも実施しやすい教材**で実施。

加賀市での取組事例(総務省実証事業)

教科 : 総合的な学習の時間 (4年生) を想定

単元名 : 私たちの暮らしとコンピューター／プログラミング

目標 :

- コンピューターが社会と自分たちの生活にどのように役立っているか理解する。
[知識・理解]
- 紙と体を使った活動を通じ、コンピューターが動く原理を理解する。
プログラミングを通じ、コンピューターが動く原理を理解する。
[思考・判断／技能・表現]
- コンピューターの利用者ではなく作成者となる視点を育てる。
[関心・意欲・態度]

加賀市での取組事例(総務省実証事業)

	目標	学習活動の流れ	評価
第1時間	コンピューターが私たちの生活で役立っていることを理解する。	世の中でコンピューターが役立っている例を議論し共有する。 プログラミング作成の概念を学ぶ。	・現代社会がプログラミングに支えられていることを理解したか
第2時間	コンピューターの考え方を理解する。	ルビィのぼうけんに沿ったワークで学習活動を実施	
第3,4時間	コンピューターの作成者になれるという実感を持つ	Hour of Code 取り組み (コースは学年ごとに調整)	「順次」、「条件分岐」、「繰り返し」の役割と概念を理解し、適切に利用できたか
第5時間	活動のまとめ。 更に学習を深めたい場合の導き。	実際の身近な まだコンピューター化されていないものにプログラミングをするとどうなるかを議論し共有。 指導員からの解説。さらに学習したい場合について。	・プログラミングを学ぶことによって、コンピュータを使った創作的な活動が可能になることを理解したか

加賀市での取組事例(総務省実証事業)

	実施日	会場	内容	指導者	アシスタント	受講者
研修①	8月1日	橋立小学校	指導者研修会	みんなのコード	-	学校教員等
	8月2日	橋立小学校	プログラミング講座	みんなのコード	学校教員等	児童
研修②	8月25日	錦城東小学校	指導者研修会	みんなのコード	-	学校教員等
	8月26日	錦城東小学校	プログラミング講座	みんなのコード	学校教員等	児童
実践①	10月29日	作見小学校	プログラミング講座	学校教員等	みんなのコード	児童
実践②	11月19日	山代小学校	プログラミング講座	学校教員等	みんなのコード	児童
実践③	12月3日	山中小学校	プログラミング講座	学校教員等	みんなのコード	児童

先生等は、研修、実践それぞれいずれかの1回に参加。

Will

子どもの反応

子どもの反応



<https://www.youtube.com/watch?v=tl8uBQwo1UI&t=5s>

加賀市での反応(総務省実証事業)

子ども

- しょうらいいろいろな物が自動になると幸せなので、(プログラミングは)いろいろなものに役立つと思いました。
- ぼくは、未来のロボットが発明できるような気がしました。
- 自分が小学校のあいだにプログラミング学習ができるなんてとてもうれしいです。

加賀市での反応(総務省実証事業)

教員

- 自分自身がプログラミングに関して知識が不十分で、子ども達の前に立つ不安があった。
しかし、授業した1時間目だけではなく、全体を通して、子ども達の発想の柔軟さや吸収力、対応力、応用力にびっくりした。とても楽しく、充実した時間であった。
- プログラミングについてのわかりやすいイメージを持てたこと、相手にわかりやすくプログラミングを説明するノウハウを得られてことが、よかったですと感じました。
毎回、子ども達の対応力に驚かされます。彼らはこちらが答えを教えなくても、自分たちで考える力が備わっているということを再認識させられた思いです。

加賀市での反応(総務省実証事業)

本実証事業から市内の小学生プログラミング教育が始動しました。

- 来年度より本実証授業の内容を、**市内全小学校**の4年生以上の全クラスの**総合的な学習の時間で展開**予定。
- 本年1月に**校内自主研修**として、本実証事業の内容を本研修に参加していない教員にも展開。
- メディアの報道を受け、**石川県教育委員会や隣接県の教育委員会等**からも**本事業を参考**にしたいとの声。

→ 一年間で北陸エリアのプログラミング教育先進自治体に

どう準備するか

「未来を予測する最善の方法は、
それを発明することだ」

プログラミング必修化までのスケジュール

年度	教育委員会側準備	研修	研究授業
2016(H28)年	次年度研修予算措置		
2017(H29)年	移行措置期間の予算措置 (教材、外部講師等)	市内研修開始 (教育研究会等)	研修受講者の中から 年度内に開始
2018(H30)年	『移行措置期間』入り	校内研修開始	複数校・学年に展開
2019(H31)年	あと13ヶ月	校内研修全校に拡大	全校に展開
2020(H32)年	『全面施行』で 全教員が実施	あと37ヶ月	

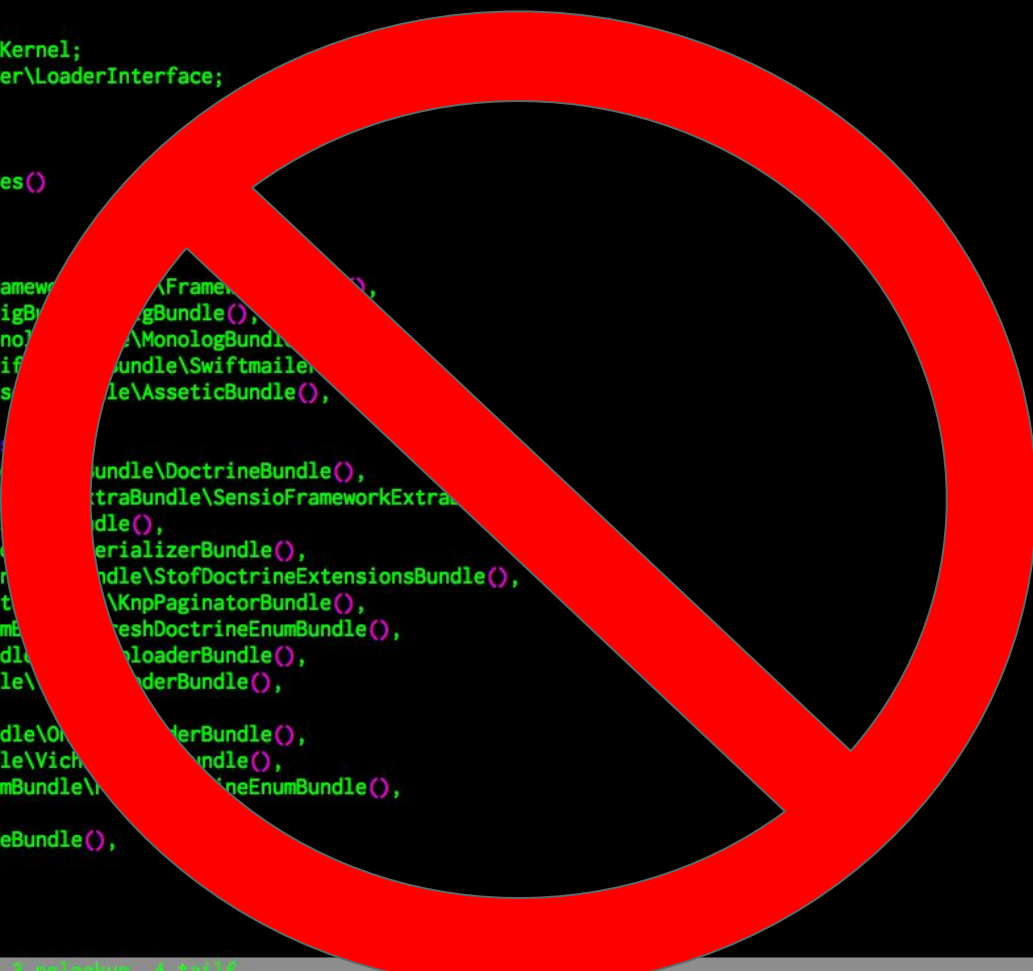
あと13ヶ月

あと37ヶ月

小学生から始められるプログラミングって

```
1 <?php
2
3 use Symfony\Component\HttpKernel\Kernel;
4 use Symfony\Component\Config\Loader\LoaderInterface;
5
6 class AppKernel extends Kernel
7 {
8     public function registerBundles()
9     {
10         $bundles = array(
11             # Symfony Core
12             new Symfony\Bundle\FrameworkBundle\FrameworkBundle(),
13             new Symfony\Bundle\TwigBundle\TwigBundle(),
14             new Symfony\Bundle\MonologBundle\MonologBundle(),
15             new Symfony\Bundle\SwiftmailerBundle\SwiftmailerBundle(),
16             new Symfony\Bundle\AsseticBundle\AsseticBundle(),
17
18             // Third-party bundles
19             new Doctrine\Bundle\DoctrineBundle\DoctrineBundle(),
20             new Sensio\Bundle\FrameworkExtraBundle\SensioFrameworkExtraBundle(),
21             new FOS\RestBundle\FOSRestBundle(),
22             new JMS\SerializerBundle\JMSSerializerBundle(),
23             new Stof\DoctrineExtensionsBundle\StofDoctrineExtensionsBundle(),
24             new Knp\Bundle\PaginatorBundle\KnpPaginatorBundle(),
25             new Fresh\DoctrineEnumBundle\FreshDoctrineEnumBundle(),
26             new Oneup\UploaderBundle\OneupUploaderBundle(),
27             new Vich\UploaderBundle\VichUploaderBundle(),
28
29             new Oneup\UploaderBundle\OneupUploaderBundle(),
30             new Vich\UploaderBundle\VichUploaderBundle(),
31             new Fresh\DoctrineEnumBundle\FreshDoctrineEnumBundle(),
32
33             new Codeorg\HourOfCodeBundle(),
34
35         );
36     }
37 }

```



"app/AppKernel.php" 50L, 1707C
34,0-1 先頭

小学生から始められるプログラミングって

The screenshot shows the Hour of Code Studio interface. At the top, the logo 'CODE STUDIO' is on the left, and the text 'アナとエルサとコードを書く' (Write with Anna and Elsa and Code) is in the center. A progress indicator shows 9 out of 10 blocks completed, and 'Hour of Codeを終了' (End Hour of Code) is on the right. Below this, a purple bar indicates 'ワークスペース: 6/7 ブロック' (Workspace: 6/7 blocks).

The main workspace is divided into three sections:

- Left Panel:** Titled '子どもに馴染み深い素材を使用' (Use familiar materials for children), it shows a character (Elsa) on a blue background with a fan of light rays. A '実行' (Run) button is at the bottom.
- Middle Panel:** Titled 'プログラムの命令' (Program Commands), it lists available code blocks: '前に動く' (Move forward) 100 pixels, '後ろに動く' (Move backward) 100 pixels, '右に向く' (Turn right) 4 degrees, '左に向く' (Turn left) 4 degrees, '繰り返し' (Repeat) 90 times, and '色を設定' (Set color) to a random color.
- Right Panel:** Titled '実行時' (When Running), it shows a sequence of blocks: '色を設定' (Set color) to a random color, '前に動く' (Move forward) 100 pixels, '後ろに動く' (Move backward) 100 pixels, and '右に向く' (Turn right) ??? degrees. An orange arrow points from the text 'ドラッグアンドドロップで配置し、実行' (Place by drag and drop, then run) to this sequence.

ドラッグアンドドロップ
で配置し、実行

プログラミング教育を始めよう

- まずは、ご自身で試してみてください。
- 次に、子どもたちと試してみてください。
- あるいは、他の先生達と試してみてください。
- 不安があれば、みんなのコードに相談してください。

本日のまとめ

- みんなのコードの取組 (右図)



- Must: 社会的背景から2020年プログラミング体験を教科内で必修化
- Can: プログラミングわからなくても指導可能な教材
- Will: 子どもの反応
- どう準備する?: 皆さん → 子ども・周りの先生 → 早めの動き出し

一般社団法人みんなのコード 利根川 裕太 info@code.or.jp