

# 社会とつながるプログラミング教育の 小6授業提案(2)

## プログラミング的思考を家電のしくみの 学習と実験を通じて育む授業案

○喜多一朗<sup>A</sup>, 勝山靖博<sup>A</sup>, 林四郎<sup>B</sup>

日本電機工業会 理科教育支援WG<sup>A</sup>, 東京家政大学<sup>B</sup>



一般社団法人 日本電機工業会



# プログラミング的思考授業案・全体の流れ

【発問】エネルギー変換、動作  
どうなっている？



## 【学び・目標】

- ・身近な家電を通じてセンサーやプログラムの働きを学ぶ
- ・実験を通じ、主体的・対話的学ぶ；PDCAで問題解決
- ・実験手順を論理的にフローに書く

### テーマ

#### 炊飯器



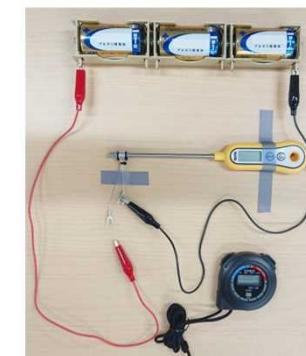
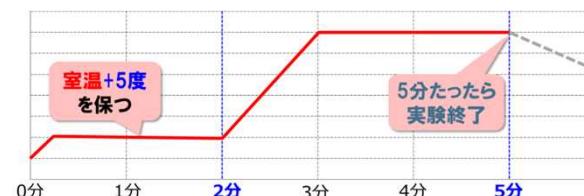
#### センサー



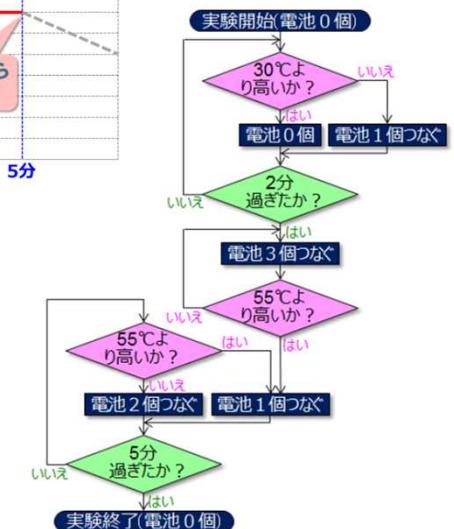
#### プログラム



### 実験



### 実験手順をフローに書く



# 授業案全体の流れ



振り返り

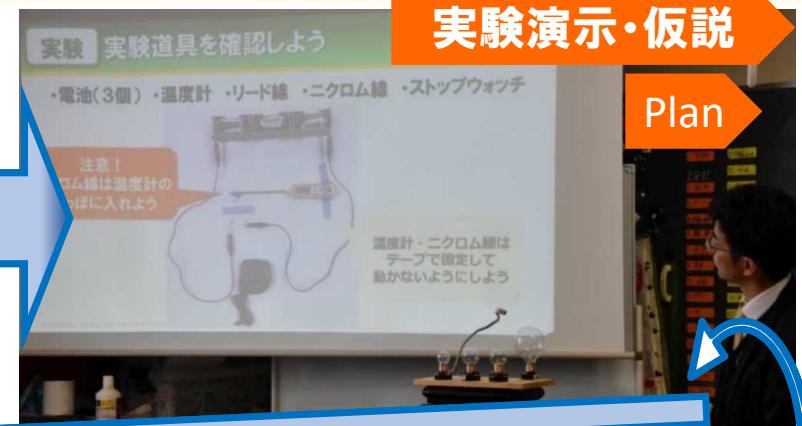


炊飯器の温度が変化



実験演示・仮説

Plan



チームで実験

Do



Check



Action



結果まとめ

結果を論理的に考察

振り返り



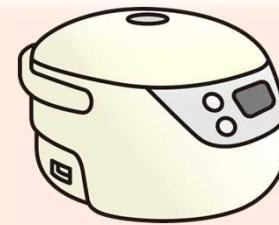
本日は90分の授業をギュギュと10分で説明します

授業のめあて

# 電気製品の しくみをさぐろう

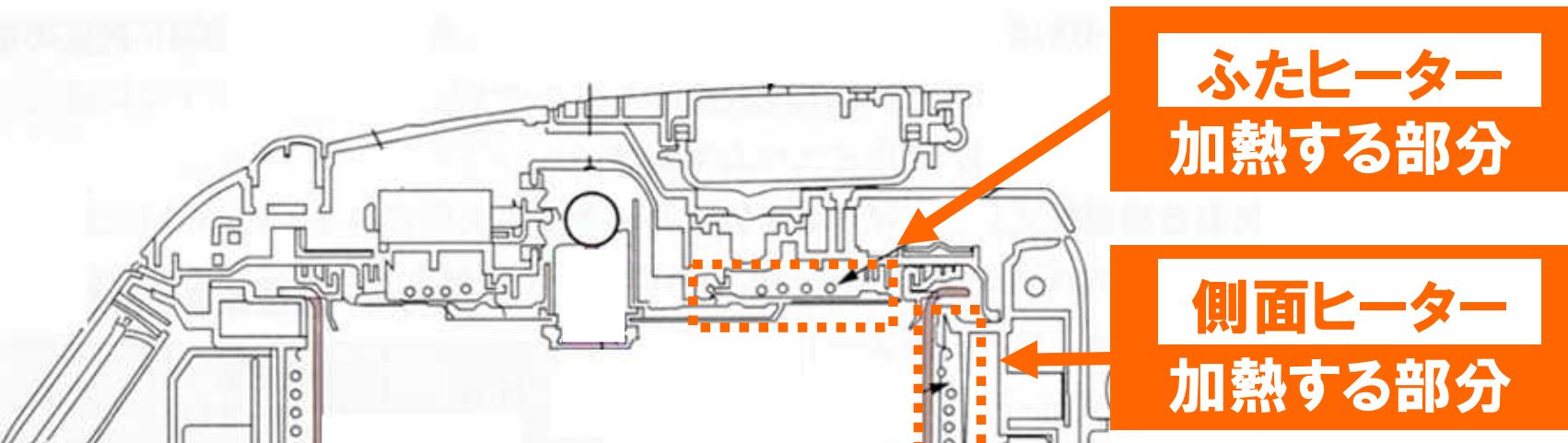
テーマ

炊 飯 器



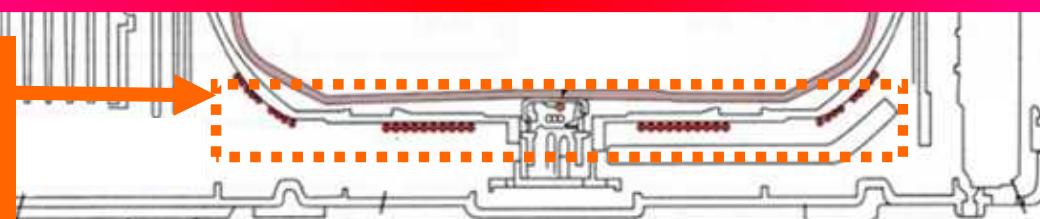
家庭科でも学習した炊飯をテーマに！

# 炊飯器が電気を熱に変えているところ



ヒント！ 炊飯器にはヒーターがあるよ

加熱コイル  
加熱する部分



出典: 家電製品協会編「商品知識と取扱い 生活家電編2017年版」

# 炊飯器でお米をたくときの温度変化



吸水

炊き上げ

追い炊き  
(蒸らし)

保温

沸騰

温度を少し上げて  
浸水時間を短縮

室温

水が引く

ふつとうを保つ

ヒーターの熱はどうやって調節する？

ふつとうするまで  
温度を一気に上げる

火加減は電気（電流）で調整している。

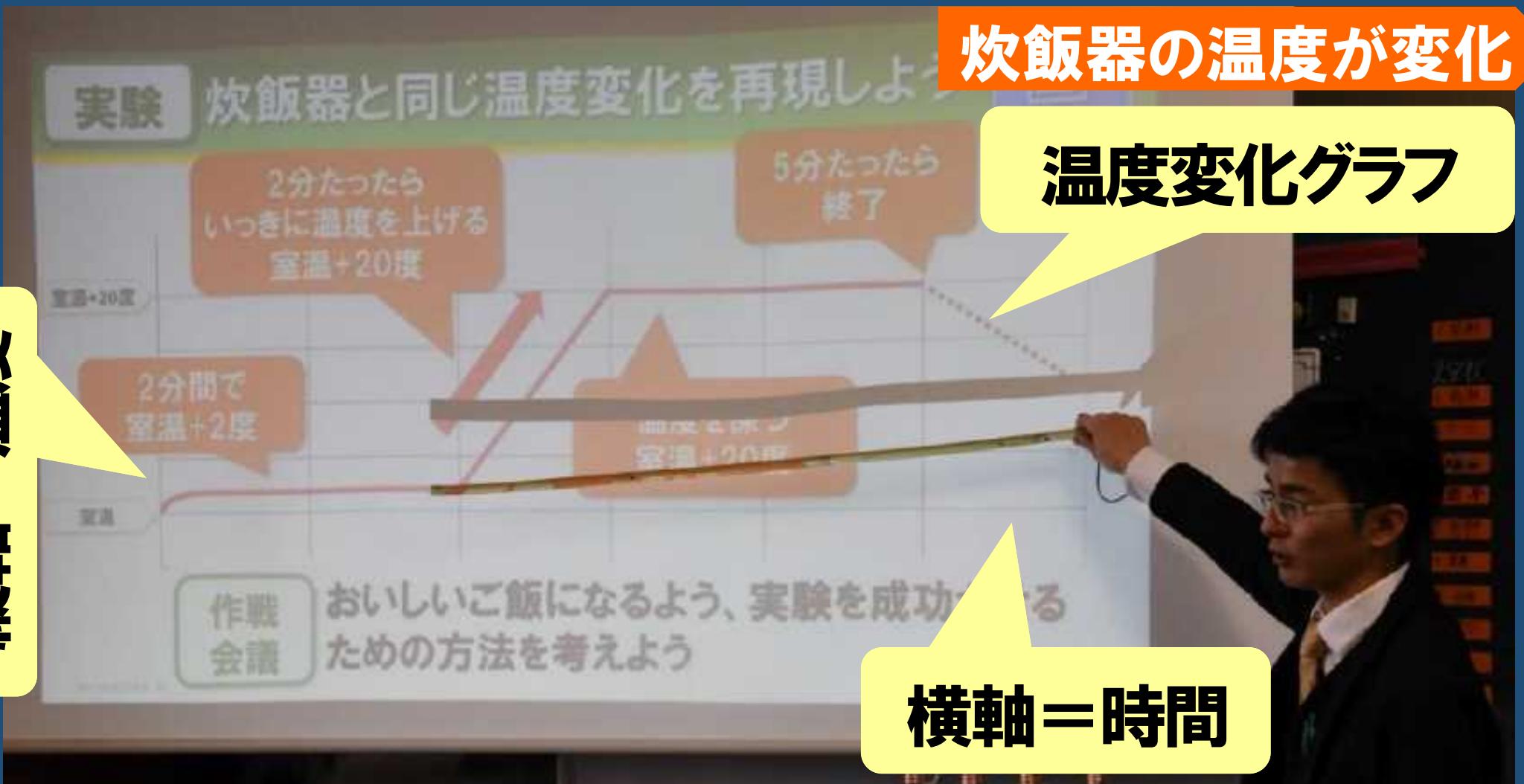
炊飯器の温度が変化

温度変化グラフ

度 温度 = 軸 縦

横軸 = 時間

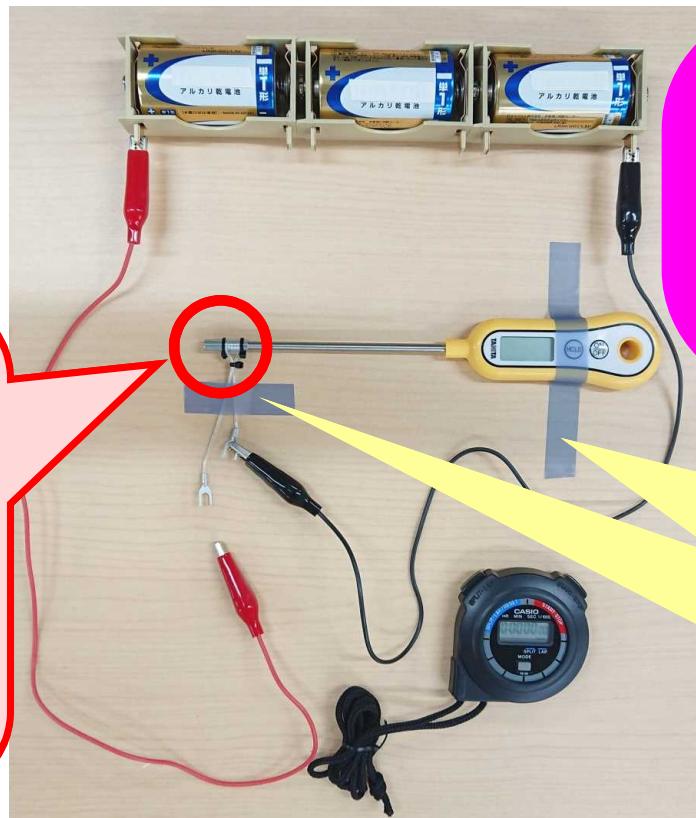
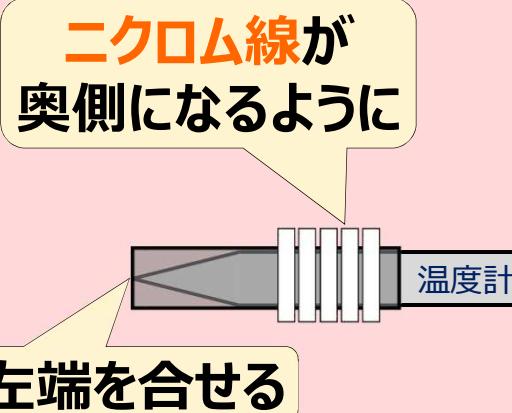
問題: 実験で温度変化の再現にチャレンジ!



# 実験 実験器具を確認しよう

- ・電池(3個)
- ・温度計
- ・リード線
- ・ニクロム線
- ・ストップウォッチ

注意!

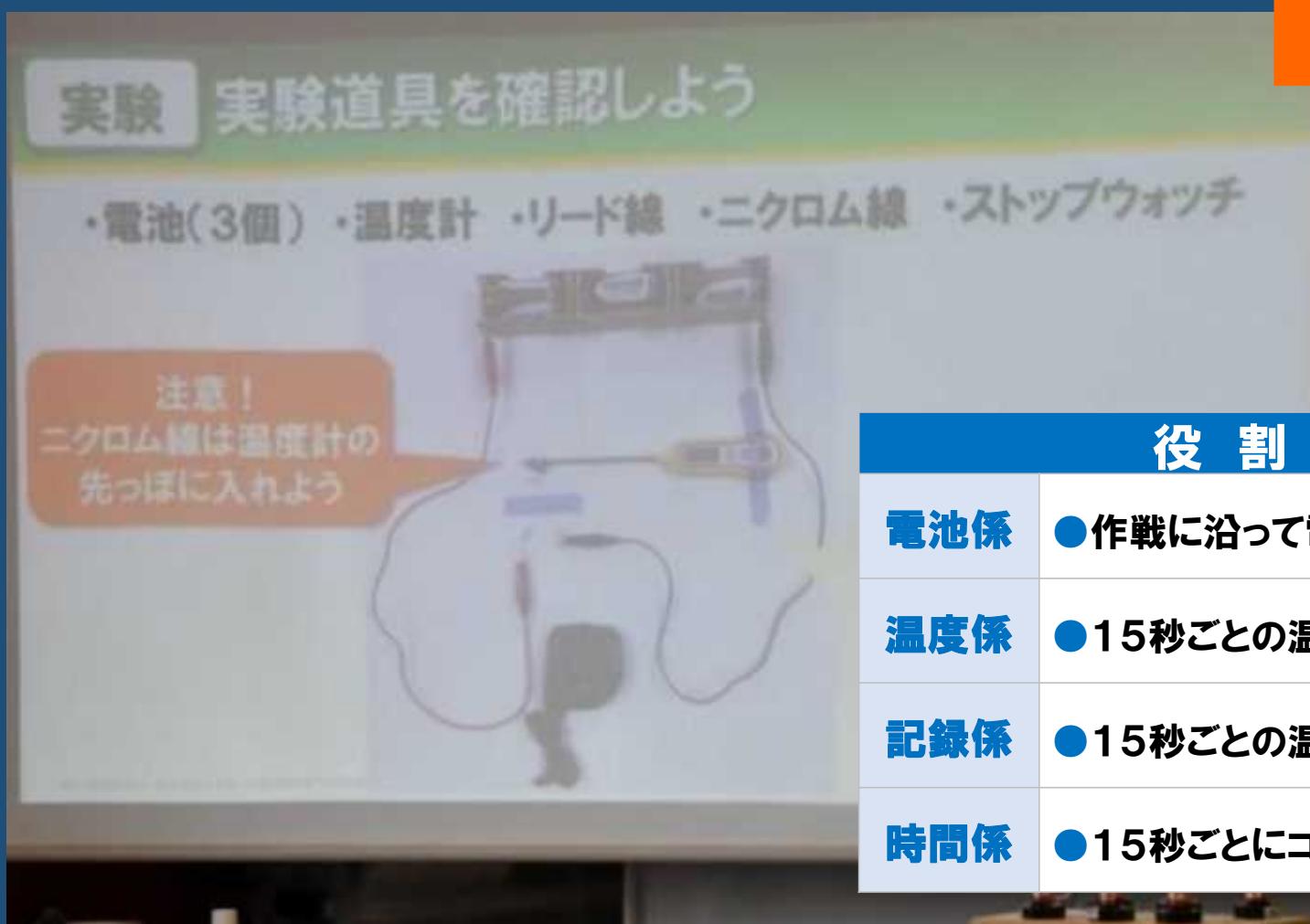


みんながやる  
実験器具!  
発熱部はここ

温度計・ニクロム線は  
テープで固定して  
動かないようにしよう

実験演示・仮説

Plan



役 割	
電池係	●作戦に沿って電池を操作
温度係	●15秒ごとの温度を知らせる
記録係	●15秒ごとの温度を記録する
時間係	●15秒ごとにコールする

実験器具を説明、役割も決めます

1回目の実験の作戦を立てよう

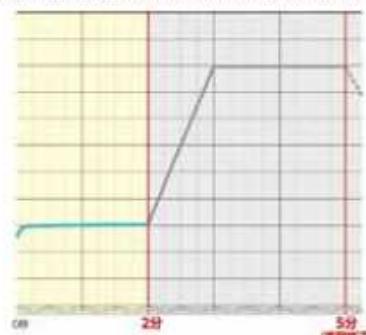
## Plan

① 最初の2分間 (ア ) 度に上げて保つ

- 5度温度を上げるために、電池は何個つなく？
- (ア) 度より高くなったらどうする？電池の数は？
- その後 (ア) 度より低くなったらどうする？電池の数は？

2分たつたら ② へ

使用してよい電池は3個まで



② 2分後 (イ ) 度まで一気に上げる。

- 30度温度を上げるために、電池は何個つなく？

(イ) 度になったら ③ へ

③ (イ ) 度に保つ。

- (イ) 度より高くなったらどうする？電池の数は？

電池 個

- その後 (イ) 度より低くなったらどうする？電池の数は？

電池 個

5分たつたら実験終了(電池0個へ)

1回目の実験で気づいたことや、  
次は改善したいことを書いておこう。

2回目の実験の作戦を立てよう。

① 最初の2分間 (ア ) 度に上げて保つ

- 5度温度を上げるために、電池は何個つなく？
- (ア) 度より高くなったらどうする？電池の数は？
- その後 (ア) 度より低くなったらどうする？電池の数は？

2分たつたら ② へ

② 2分後 (イ ) 度まで一気に上げる。

- 30度温度を上げるために、電池は何個つなく？

(イ) 度になったら ③ へ

ワークシート  
を使って実験  
PLANをたてる

## 実験スタート

Do



全員が役割をもち手順(PLAN)に従い実験

身の回りの電気製品はどのように動いているのか

「炊飯器の温度変化を再現しよう」実験手順シート

年 組

名前



1 温度係は15秒ごとの温度や、アの温度、イの温度になったら知らせよう。  
記録係は温度を記録しよう。

	0秒	15秒	30秒	45秒	1分	1分15秒	1分30秒	1分45秒	2分	2分15秒	2分30秒
1回目											
	2分45秒	3分	3分15秒	3分30秒	3分45秒	4分	4分15秒	4分30秒	4分45秒	5分	

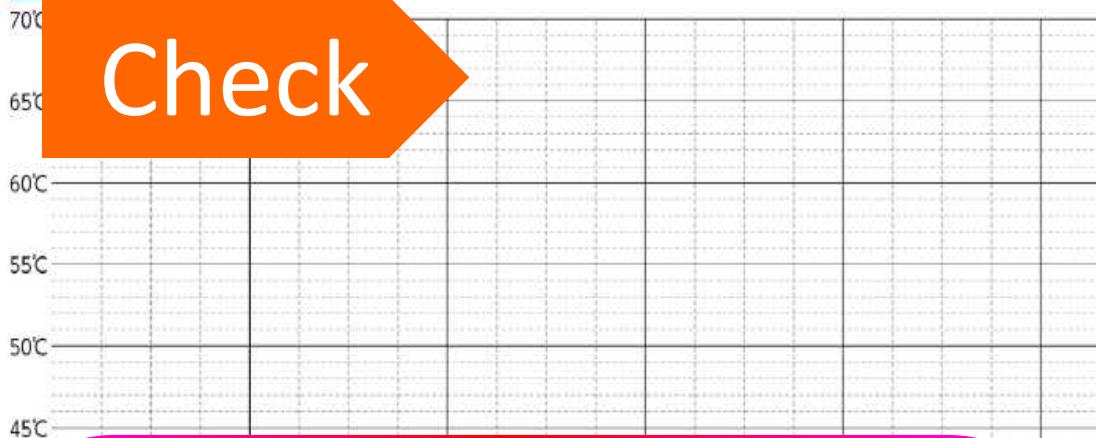
	0秒	15秒	30秒	45秒	1分	1分15秒	1分30秒	1分45秒	2分	2分15秒	2分30秒
2回目											
	2分45秒	3分	3分15秒	3分30秒	3分45秒	4分	4分15秒	4分30秒	4分45秒	5分	

Do

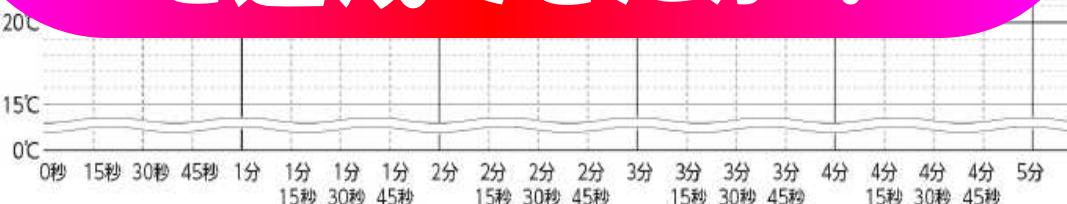
結果を記入

2 グラフにしよう。理想の温度と比べてみよう。

Check



ワークシートにまとめる  
目標の温度制御  
を達成できたか？



1回目の実験は理想に近い温度変化をることができたかな？

できなかつたらその理由をふりかえり、2回目こそおいしいお米が炊けるように作戦を練ろう。

- ・実験した結果を表、グラフにまとめる
- ・目標・推測した結果との差を考察する

Check



### 1回目の実験の作戦を立てよう

Plan

Do

1回目の実験で気づいたことや、  
次は改善したいことを書いておこう。

#### ① 最初の2分間 (ア ) 度に上げて保つ

- 5度温度を上げるために、電池は何個つなく?

電池 個

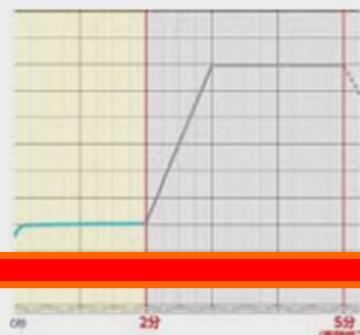
- (ア) 度より高くなったらどうする? 電池の数は? ←

電池 個

- その後 (ア) 度より低くなったらどうする? 電池の数は? ←

電池 個

2分たつたら ② へ



#### ② 2分後 (イ ) 度まで一気に上げる。

- 30度温度を上げるために、電池は何個つなく?

電池 個

(イ) 度になつたら ③ へ



Check

Action

### 2回目の実験の作戦を立てよう。

#### ① 最初の2分間 (ア ) 度に上げて保つ

- 5度温度を上げるために、電池は何個つなく?

電池 個

- (ア) 度より高くなったらどうする? 電池の数は? ←

電池 個

- その後 (ア) 度より低くなったらどうする? 電池の数は? ←

電池 個

2分たつたら ② へ

#### ② 2分後 (イ ) 度まで一気に上げる。

- 30度温度を上げるために、電池は何個つなく?

電池 個

(イ) 度になつたら ③ へ

#### ③ (イ ) 度に保つ。

- (イ) 度より高くなったらどうする? 電池の数は? ←

電池 個

- その後 (イ) 度より低くなったらどうする? 電池の数は? ←

電池 個

5分たつたら実験終了(電池0個へ)

結果を踏まえて

目標の温度制御するため  
の改善(再PLAN)を行う

再チャレンジ

Action

作戦会議をして  
再実験スタート



考察して、再チャレンジ ⇒ PDCAプロセス実践

# みんなが考えた手順を記号化

まず、ひとつひとつの手順に分解してみよう。

電池：  
電池 0 個  
電池 1 個つなぐ  
電池 2 個つなぐ  
電池 3 個つなぐ

温度：  
(ア) ℃より高くなった  
(イ) ℃より低くなった

時間：  
2 分過ぎた  
5 分過ぎた

温度や時間の条件に応じて電池の個数を切り替える。

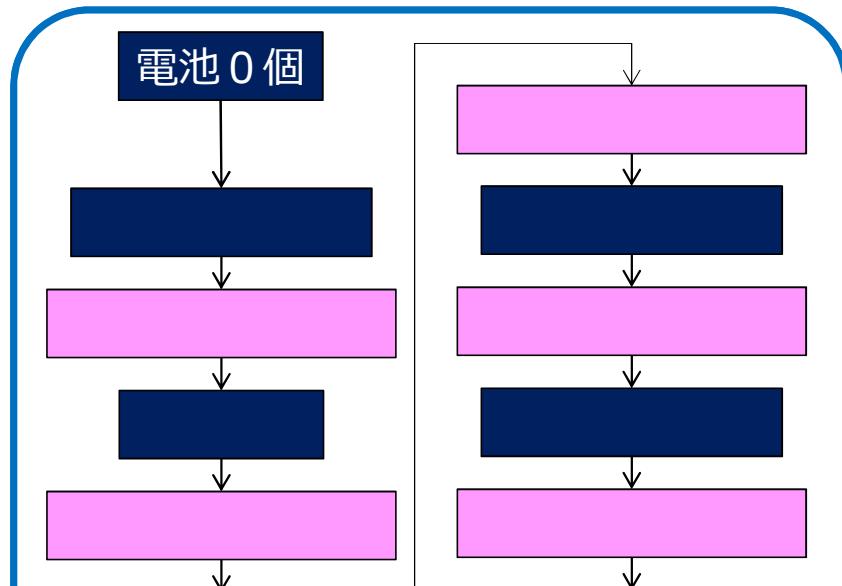
電池 0 個

電池 1 個

電池 2 個

電池 3 個

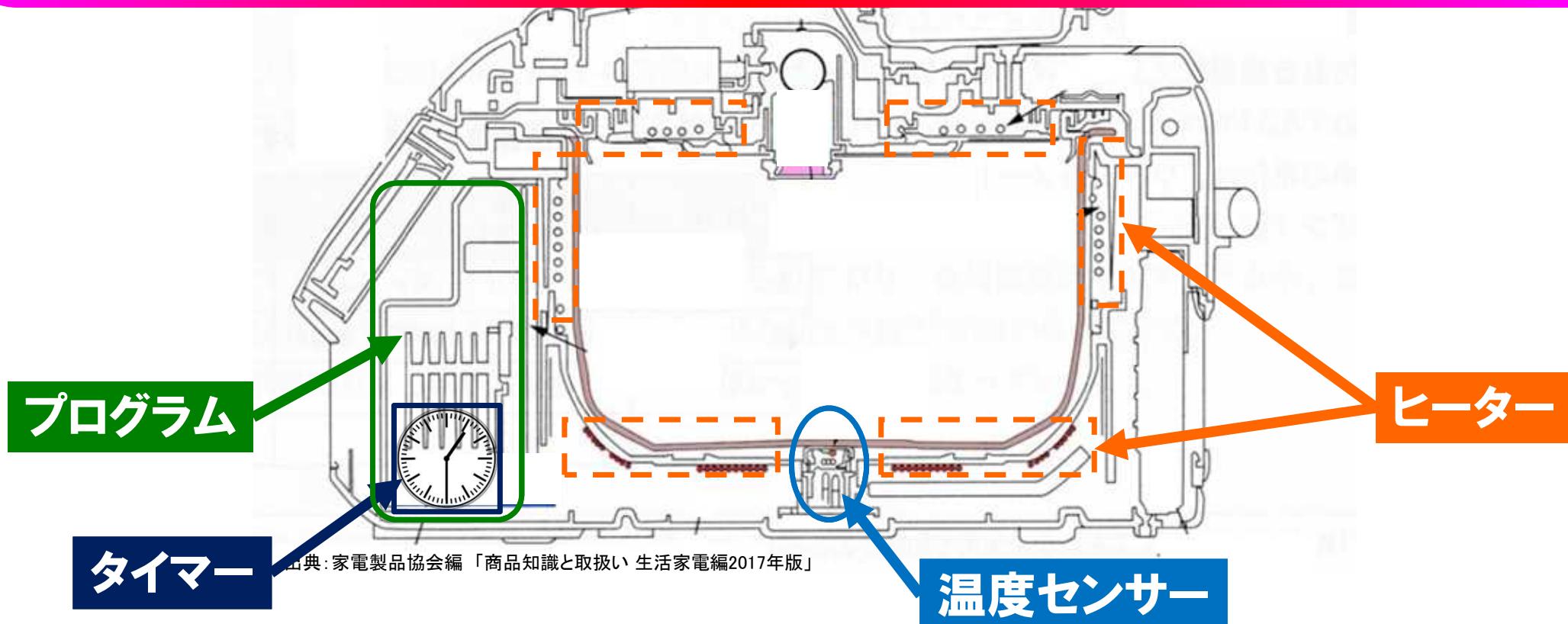
それを、時系列で並べてみよう。



- ・論理的に手順(作戦)を考える
- ・考えるプロセスが「プログラミング」思考

# 炊飯器の構造

実際の炊飯器はどうやって制御してる？



# 自動で熱を制御するしくみ

時間係



タイマー

温度係



温度センサー

時間

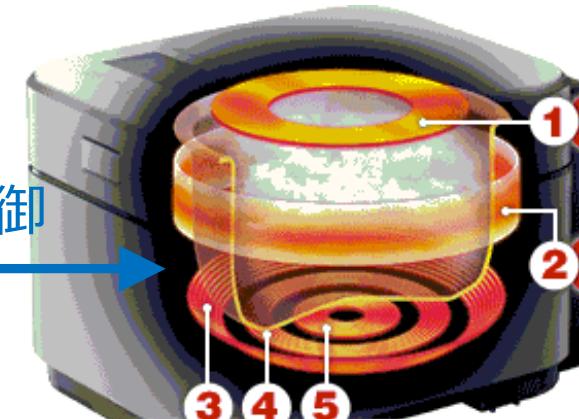
温度

実験手順  
プログラム



みんなが行った  
実験と同じだ！

電池係



ヒーター制御

ヒーター



# 自動で熱を制御できるしくみ

自動で制御できる  
しくみ②

## プログラム＝手順書

どのような条件で、どのように動作するか  
手順を決めている

例) ●度以上になつたら  
電気の量を半分にする など

みんなが作戦会議で  
考えた内容が、まさに  
プログラム！

「プログラミング」的思考がわかつた！  
PDCAプロセスが実践できた！



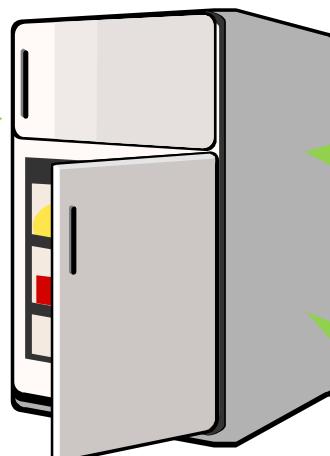
## 授業のまとめ

**電気製品を正しく  
動作させるためには  
何が必要だと  
思いましたか？**

さらに…  
社会との  
つながり

## 冷蔵庫(製氷)のセンサーと プログラム

①以前、氷は製氷皿  
に水を入れ、冷凍庫  
で冷やして  
作っていた



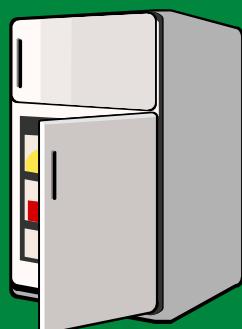
②今、給水タンクに  
水を入れると、自動  
で氷が作られる

③しかも、製氷室が  
満タンになると、  
作られなくなる

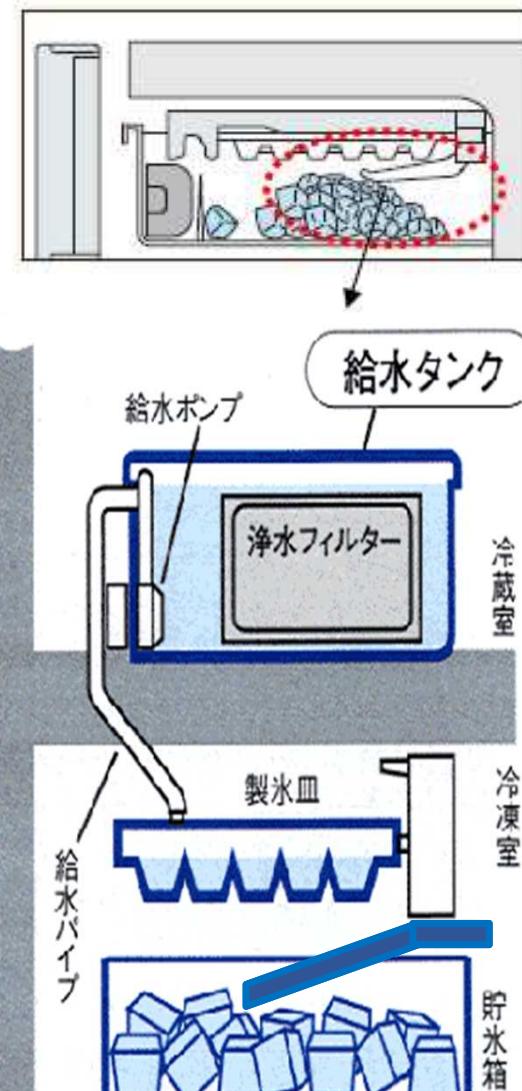
どんなセンサーとプログラムが

身の回りの家電におけるプログラム・手順で動く

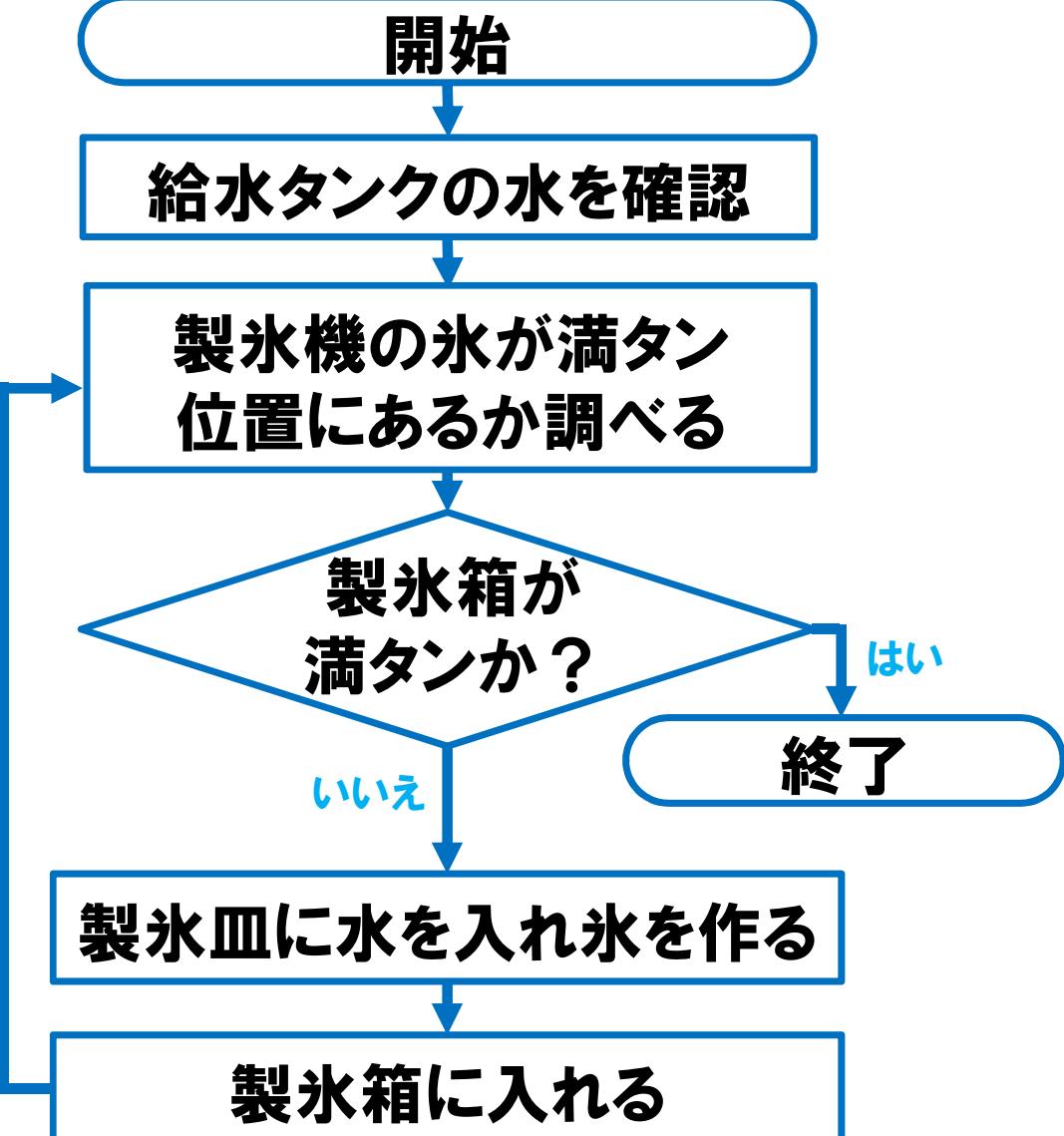
# 冷蔵庫 (製氷)の プログラム



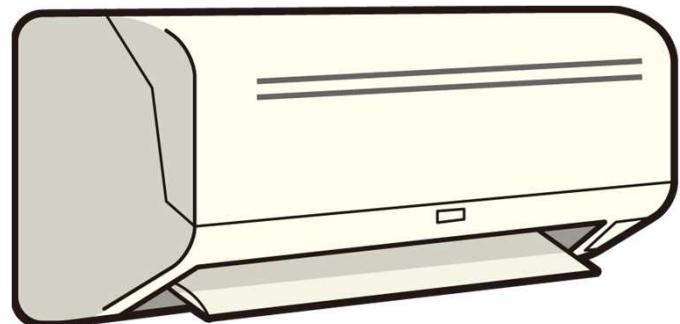
センサー  
接触



一般社団法人日本電機工業会 webページより



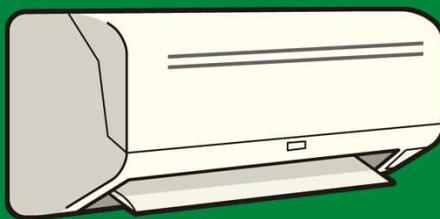
# エアコンのセンサーとプログラム



設定温度になつたら、  
それ以上冷やしたり、  
暖めたりしない

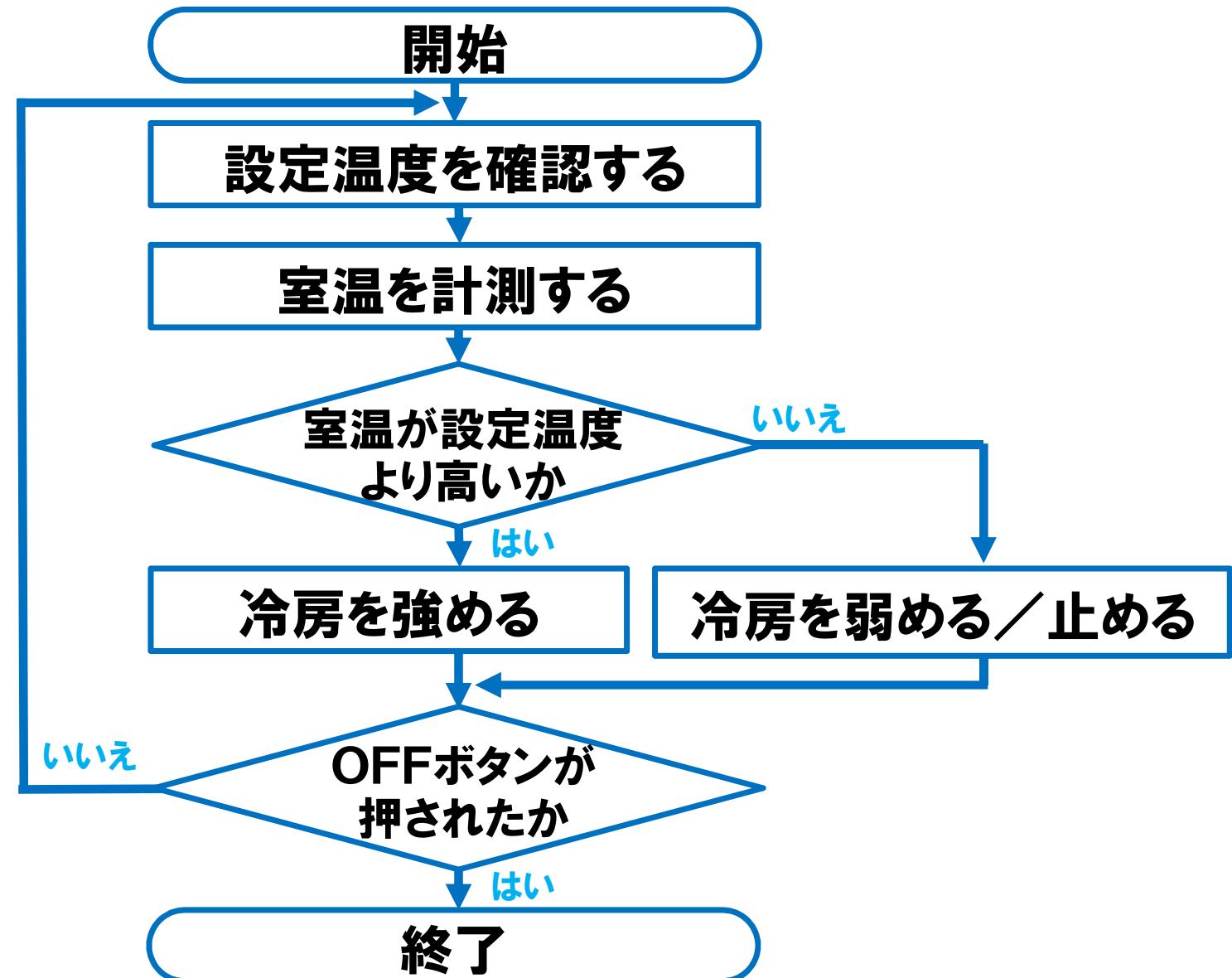
どんなセンサーとプログラムが  
働いているのだろう？

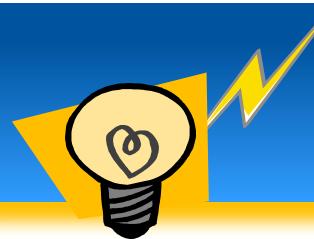
# クーラーの プログラム



センサー

温度





さいごに

「アンプラグド」による  
「プログラミング的思考」の達成

ご清聴ありがとうございました  
本日の発表資料印刷物があります  
ので是非お持ち帰りください

# 本発表に対するお問合せ先

〒102-0082

東京都千代田区一番町17-4

一般社団法人 日本電機工業会（技術部内）

理科教育支援ワーキンググループ

03-3556-5884

[science@jema-net.or.jp](mailto:science@jema-net.or.jp)

