

社会とつながるプログラミング教育の 小6授業提案 (1)

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

○勝山 靖博^A, 喜多 一朗^A, 林 四郎^B

日本電機工業会 理科教育支援WG^A, 東京家政大学^B



一般社団法人 日本電機工業会



日本電機工業会(JEMA)とは？

JEMA = Japan Electrical Manufacturers' Association
日本の 電機の 製造者の 団体

重電機器や白物家電機器を製造・販売する約300社の会員企業から構成される団体

JEMA 理科

約284,000件

検索ツール

JEMAの理科教育支援活動 JEMA 一般社団法人 日本電機工業会

HOME 理科教育支援活動

理科教育支援活動

- 理科教育支援活動TOP
- 理科授業プログラム
- 教員研修プログラム
- 電気を学ぼう！
- 活動レポート

JEMAの理科教育支援活動



一般社団法人 日本電機工業会(JEMA)では、次世代を担う科学技術人材の育成のため、早期段階からの社会と結びついた理科教育を支援する活動に取り組んでいます。

＜理科教育支援WGメンバー＞

- シャープ
- 東光高岳
- 東芝(発表者1)
- パナソニック(発表者2)
- 日立製作所
- 富士電機
- 三菱電機
- 明電舎
- 安川電機 他

理科教育支援WGの活動 2つのポイント

将来をみすえた電機業界の次世代育成と確保

電機業界のノウハウを生かした「次世代育成支援活動」として
2008年よりスタート

①学習指導要領に則った授業案

社会とつながる理科授業 「JEMAプログラム」



②教員の方々向けの授業案体験

授業で活かせる 「理科教育セミナー」



教員向け



学生向け

①学習指導要領に則った授業案「JEMAプログラム」

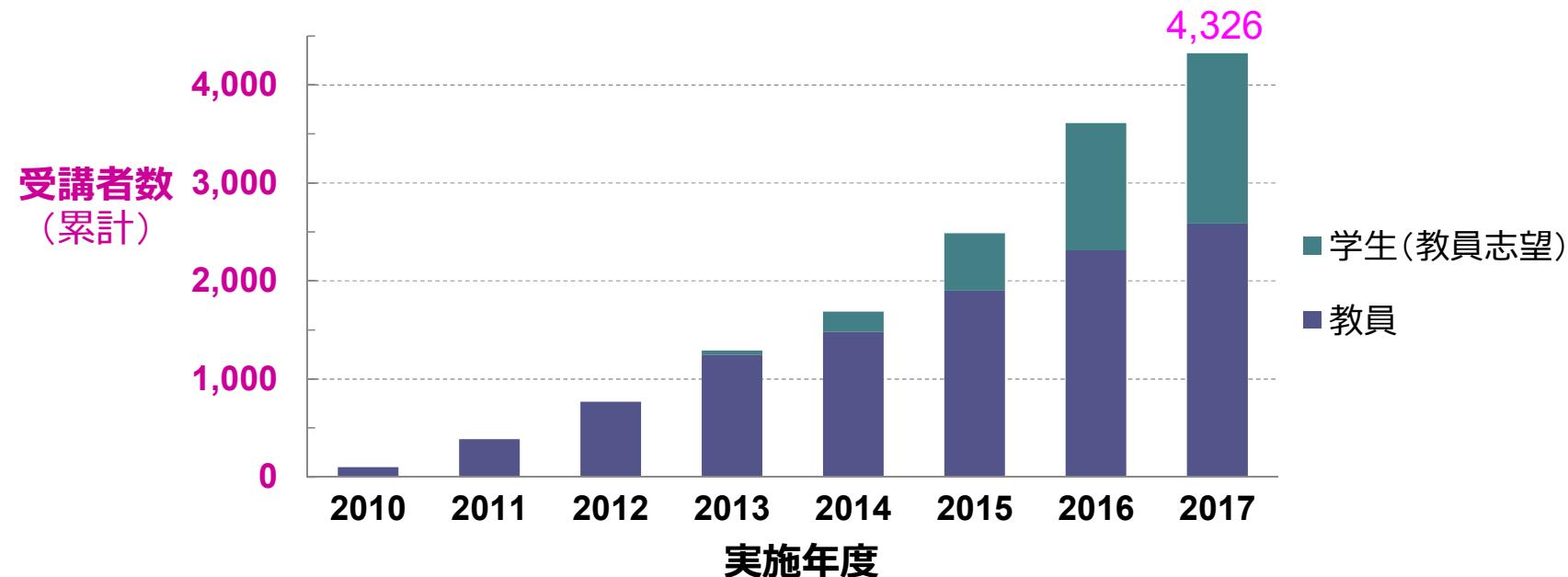
テーマ	新指導要領(2020~)	時間
＜第一次＞ 発電	電気はつくることができるのだろうか	1
	電気の働き	1
	電気はどのようにつくられているのだろう	2
＜第二次＞ 蓄電	電気はためることができるのだろうか	1
	コンデンサーに電気はどれくらいためることができるのだろうか	1
	蓄電のひみつ	1
＜第三次＞ 発熱	電気と熱の関係～電熱線の並列つなぎ編～	半
	発熱のふしき～電熱線の直列つなぎ編～	半
＜第四次＞ 電気の利用	身の回りの電気製品とわたしたちのくらしとのかかわり	1
	【新規】身の回りの電気製品を題材としたプログラミング教育	2



**新学習指導要領
対応版**

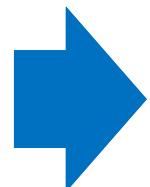
小6「電気」の单元(全10時間分)

②教員の方々向けの授業案体験「理科教育セミナー」



累計4,300人を超える教員・学生の方々にご受講頂いた

プログラミング教育の授業案検討（要望抽出）



- ①電気の利用、変換が体感できること
- ②身近な電気製品のしくみがわかること
- ③熱に触れられること
- ④他の教科との連動があること
- ⑤プログラミング的思考の育成が行えること
- ⑥実験器具が安価に手に入ること
- ⑦実験器具が単純(分り易い構造)であること
- ⑧実験で予測、推論、検証が行えること
- ⑨ものづくりが体感可能であること
- ⑩自ら考え行動、チームで議論できること
- ⑪社会・くらしとのつながりがあること
- ⑫社会での有用感、役立ち感を得られること ……

教員の方々と協議を重ね、授業案へのご要望を抽出

授業案の題材検討（炊飯器の仕組み学習）

- ①電気の利用、変換が体感できること
- ②身近な電気製品のしくみがわかること
- ③熱に触れられること
- ④他の教科との連動があること
- ⑤プログラミング的思考の育成が行えること
- ⑥実験器具が安価に手に入ること
- ⑦実験器具が単純（分り易い構造）であること
- ⑧実験で予測、推論、検証が行えること
- ⑨ものづくりが体感可能であること
- ⑩自ら考え方行動、チームで議論できること
- ⑪社会・くらしとのつながりがあること
- ⑫社会での有用感、役立ち感を得られること

家庭科のお米を炊く授業と関連付けし、熱を利用した“炊飯器”を題材に選定。



PCやセンサー等の高価な器材を用いずに
“プログラミング教育”が実現できれば望ましい。

- ①炊飯器の動作を模擬する実験を行い、お米を炊く動作（温度制御）を体験。
- ②実験手順を記号で表現させることで、プログラミング的思考を育成。

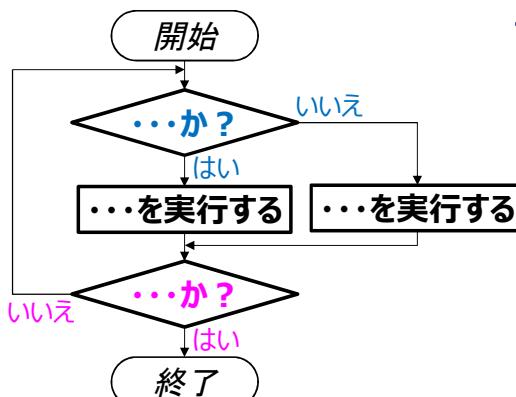
アンプラグド

プログラミング教育の解釈(実験手順の記号化)

小学校におけるプログラミング教育→プログラミング的思考の育成

プログラミング的思考とは？【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(※)】

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み合わせが必要であり、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くけば、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。 (コーディングを覚えることが目的ではない)

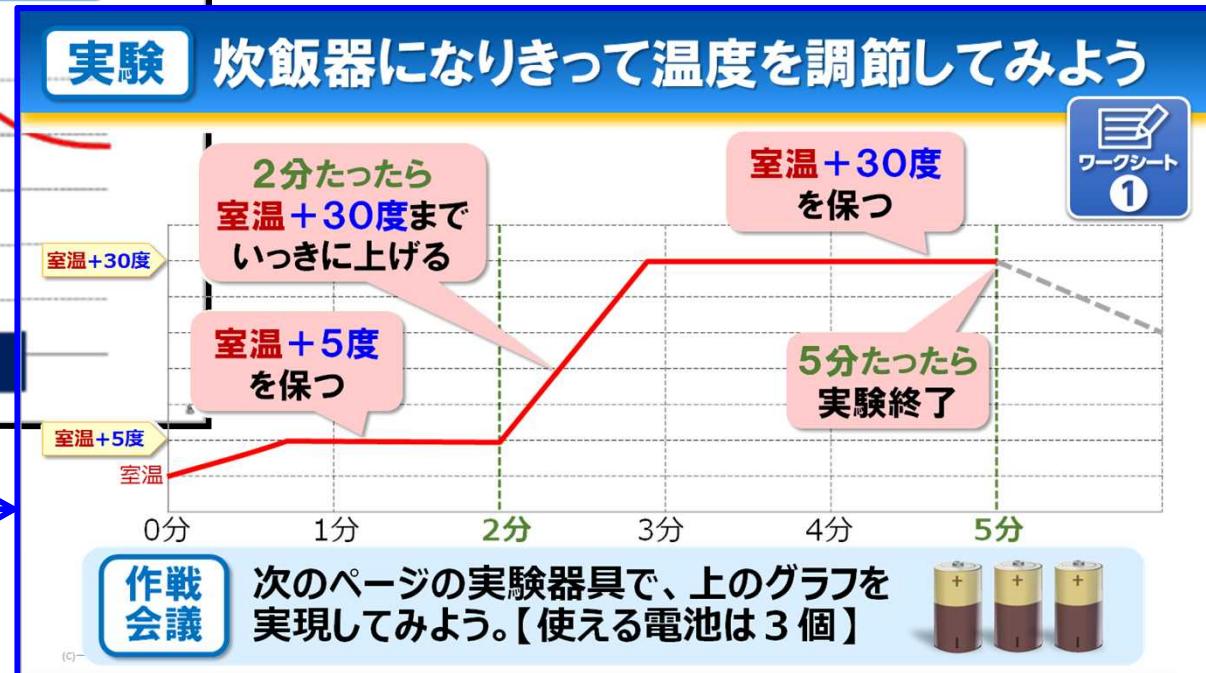
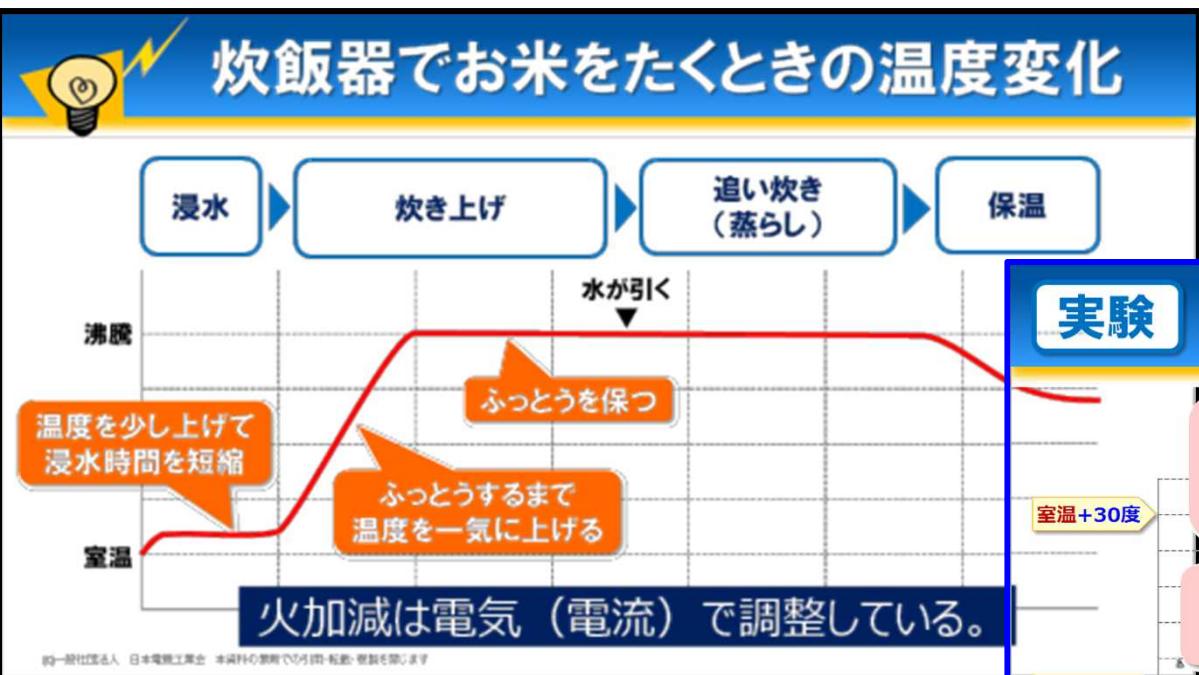


具体的には？

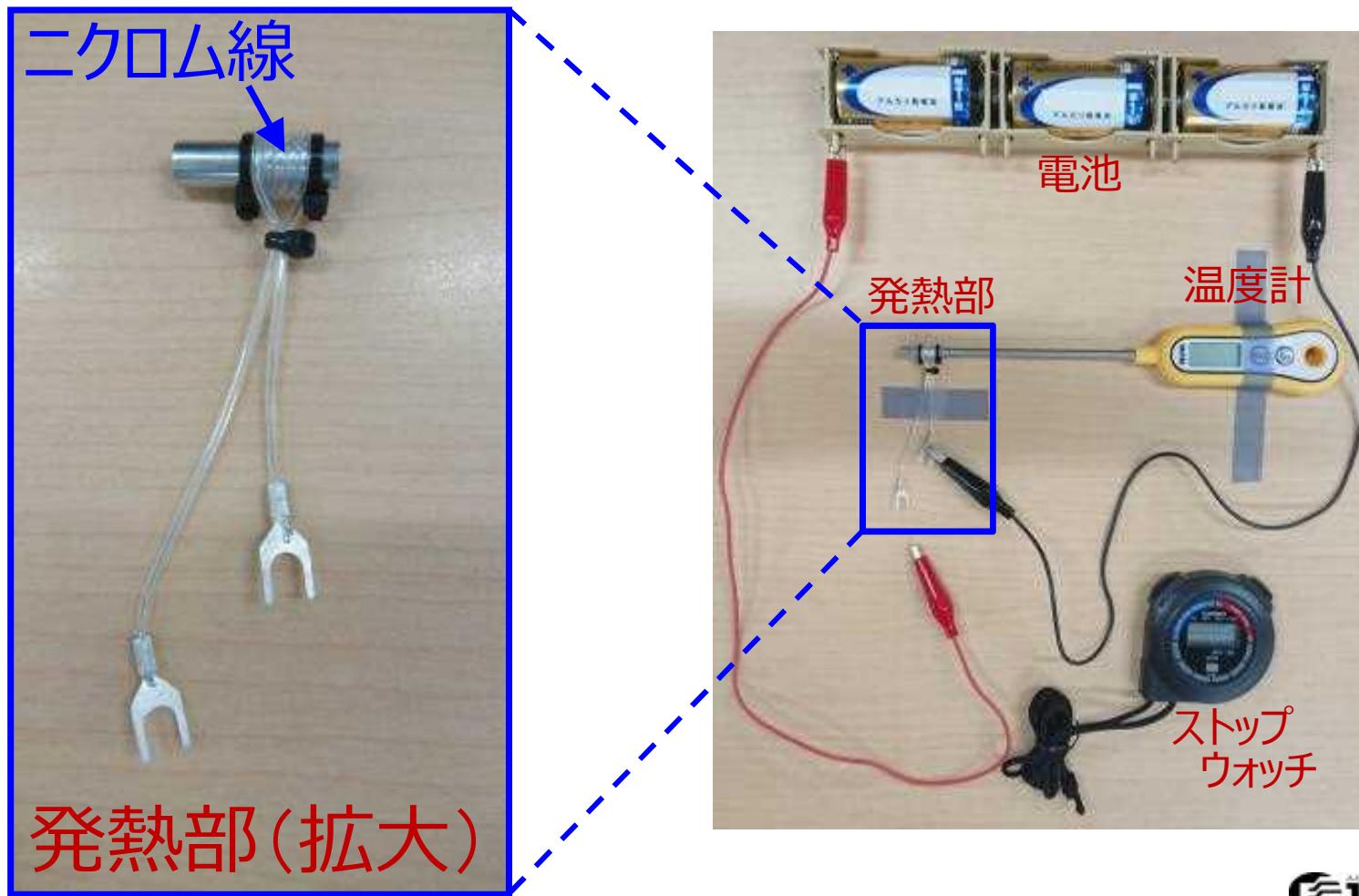
(※)小学校段階における論理的思考力や創造性、問題解決能力等の育成とプログラミング教育に関する有識者会議 より【平成28年6月16日】

“フローチャート”と呼ばれる表記法で、実験手順を整理【=プログラミング的思考】

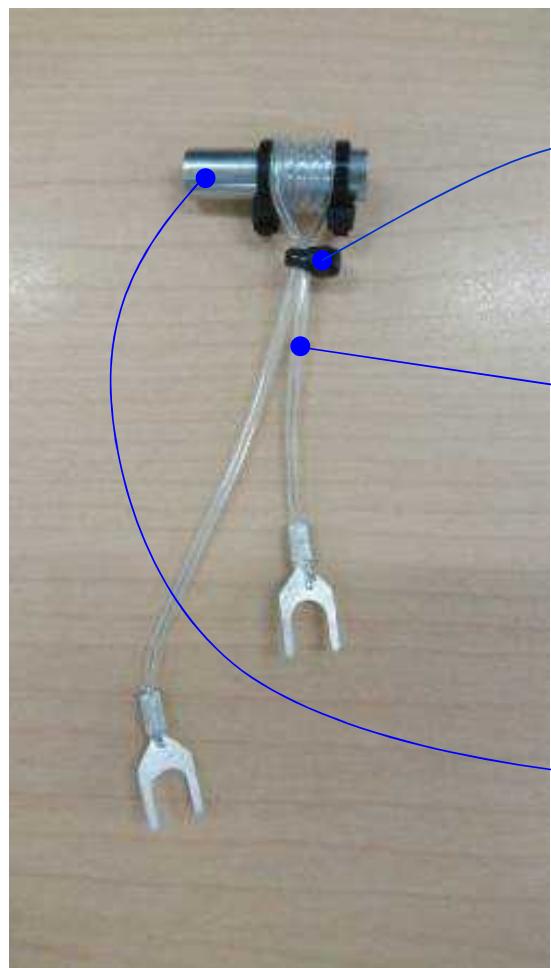
実験内容(炊飯器の動作模擬)



実験器具(炊飯器の動作模擬)



実験器具(発熱部)の構造と価格



約1円／個



約5円／個



ニクロム線(熱収縮チューブ被覆)

約50円／個

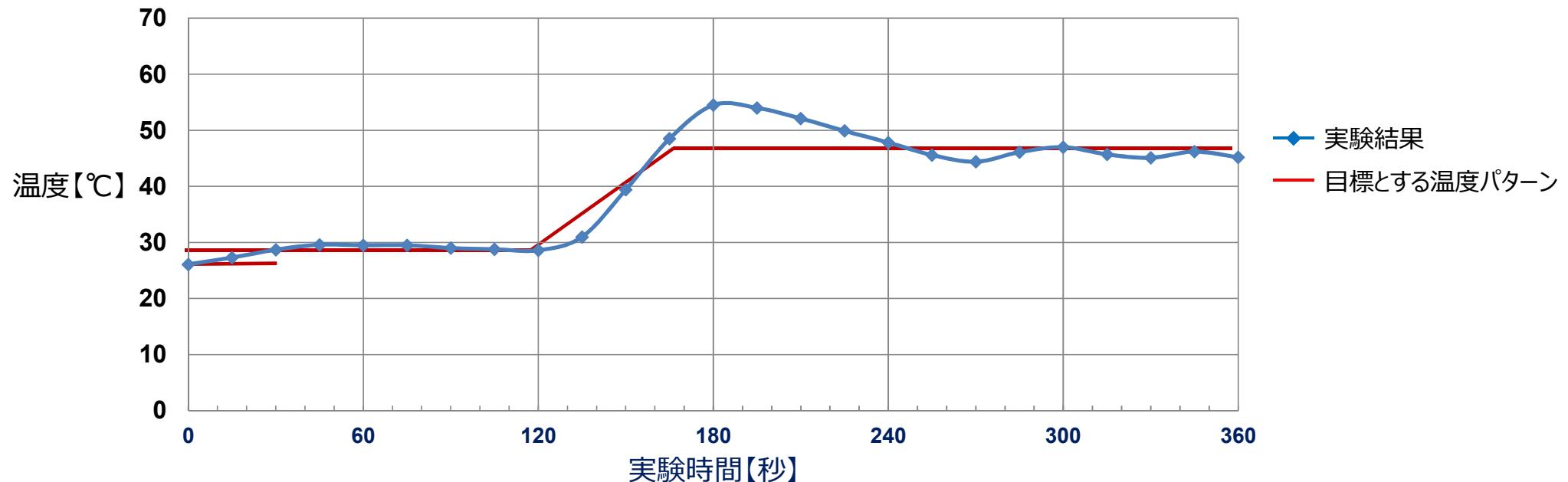


約7円／個

実験器具が単純
で分り易い構造
→構造を可視化

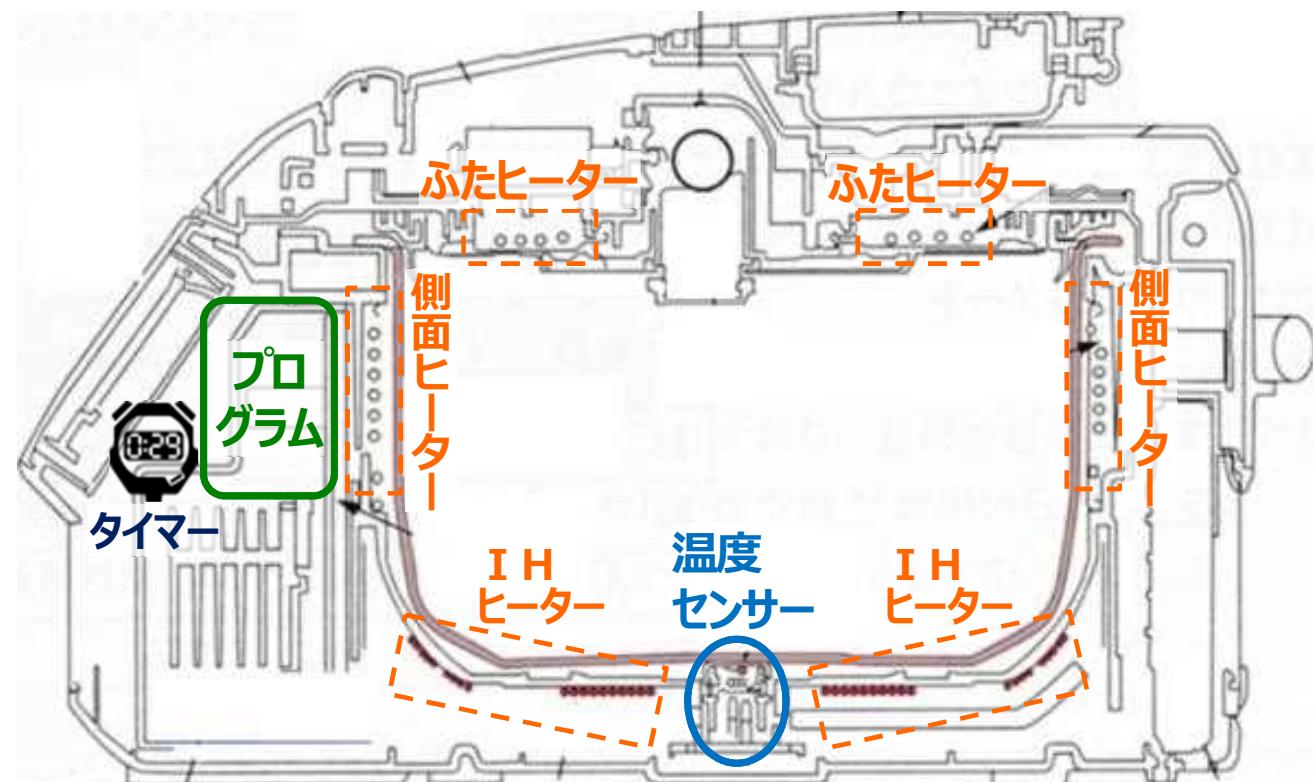
実験器具が安価
→約70円

実験結果(一例)

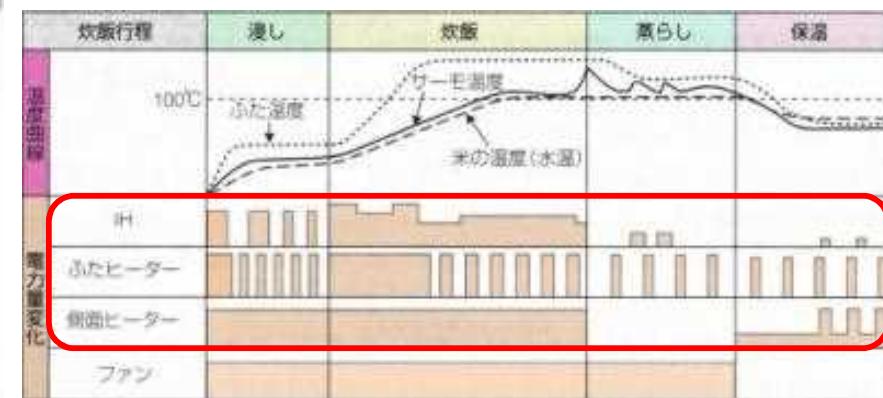
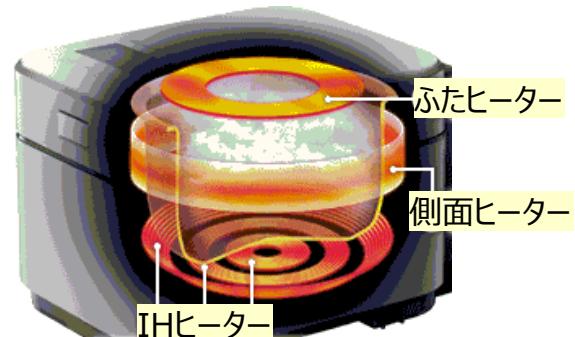


どうすれば目標とした「温度制御ができるか」を“体験”

実験後に炊飯器の仕組みを解説



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」



炊飯器のヒーター制御

温度センサー や プログラム で 温度を 繁密 に 制御 し て いる こ と を 説 明

プログラミング教育の実践①(実験手順の記号化)

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

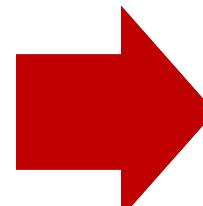
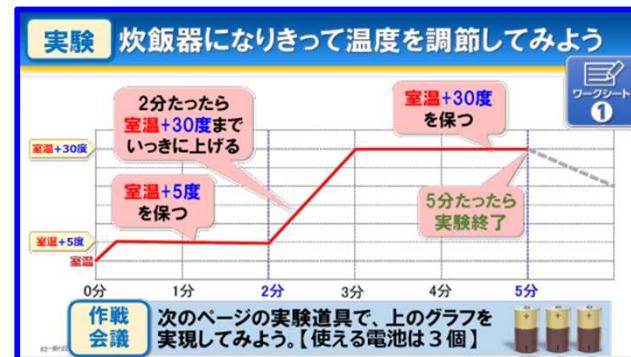
電池 2 個つなぐ

電池 3 個つなぐ

温度： (ア) °C より高くなった
(イ) °C より低くなった

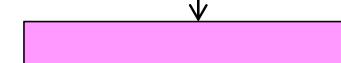
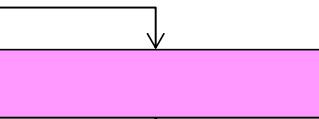
時間： 2 分過ぎた
5 分過ぎた

ふせん紙で作成



やった順番に並べてみよう。

電池 0 個

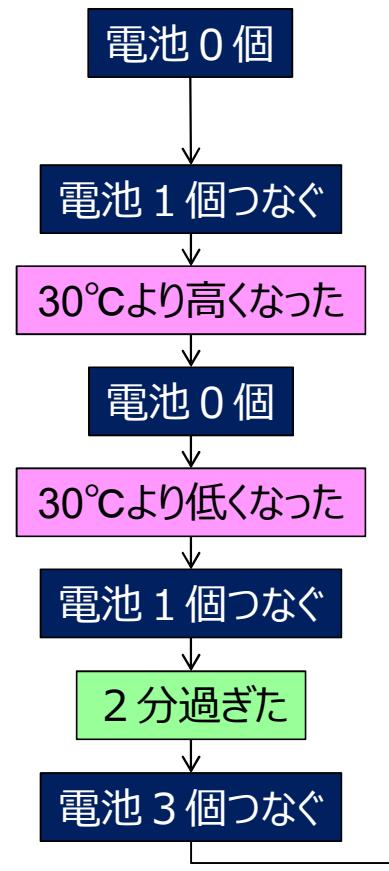


電池 0 個

業会

プログラミング教育の実践②(実験手順の記号化)

フローチャート① (言語化)

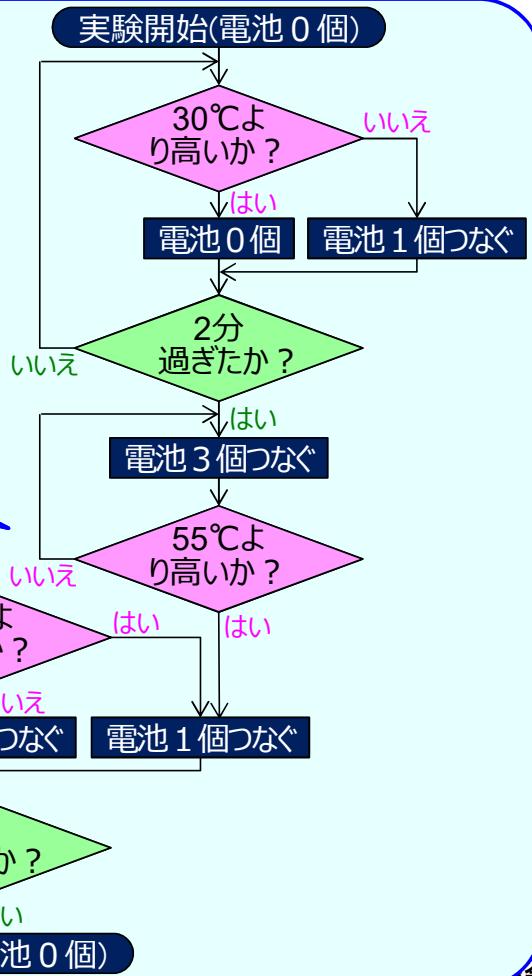


フローチャート② (記号化・整理)

```

graph TD
    A[電池●個つなぐ] --> B{△°Cより高いか?}
    B -- 高い --> C[いいえ]
    B -- 低い --> D[はい]
    D --> E[処理(~する)]
    F[判断(~か?)]
  
```

状況(温度,時間)
に応じて、
電池の数を変える。



検証授業風景

日時：平成30年2月21日

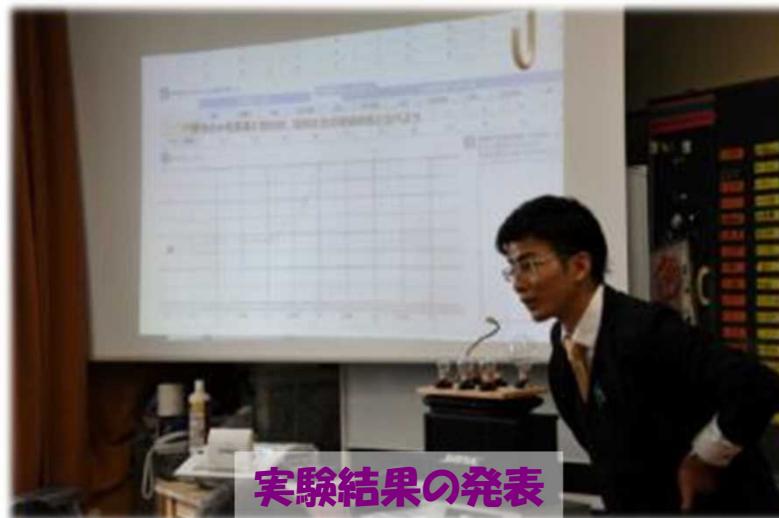
場所：東京学芸大学附属
世田谷小学校



炊飯器模擬実験



実験結果をグラフ化



実験結果の発表



実験手順の記号化

まとめ

- ①炊飯器を題材とした、プログラミング教育が行える “アンプラグド” な (PC類を使用しない) 授業案を作成した。
- ②授業検証を実施。児童の興味・反応も良好。先生方にも好評価。
⇒授業内容の詳細については、次の発表で紹介致します。
- ③教員セミナーは、ご希望に応じて実施させて頂きます。連絡をお待ちしております。
⇒連絡窓口 ↓ ↓ ↓

〒102-0082

東京都千代田区一番町17-4

(一社)日本電機工業会 理科教育支援ワーキンググループ



03-3556-5884



science@jema-net.or.jp

ご清聴有難うございました

次の発表では、今紹介した授業内容の
詳細についてご説明致します。
引き続き、ご清聴下さいませ。

