



新しい価値の道具を 自ら創り出す 技術分野の教育

1

道具を創る動物としての人間

「人間は、道具を創る動物である」とは、雷雲帯電を証明し避雷針を創ったアメリカの科学者フランクリンの名言です。

道具を創り使うという能力は、人間と他の動物との著しい違いの一つです。非力な動物である人間は、道具を使うことに加えて、道具を創り出す営みによって、他の動物にはない「文明」を築いてきました。

人間はどの動物より速く走る自動車を創り、空を飛ぶ飛行機という道具を創りました。1903年、ライト兄弟が初めて空を飛んだのは12秒間でした。しかし、66年後の1969年に人間は月に立ち、それから53年後の現在は、宇宙ステーションを往復しています。

科学技術の発展は、道具を創り出すことで加速化しています。その基本として、道具を正しく使うことができる知識と技術が必要です。

例えば、1秒でも速く走る道具を創るという目的や課題に対して、いまある知識や技術を使い、考え、試行錯誤を繰り返して、新たな道具を創り出しています。頭の中で考えるだけでは、課題を解決して実際に使える道具は生まれません。試行錯誤を繰り返す営み、すなわち考えたことを実際に造ってみて、使ってみて、考え直して、造ることを繰り返すことで新しい道具が創られるのです。

2

持続可能な社会の構築

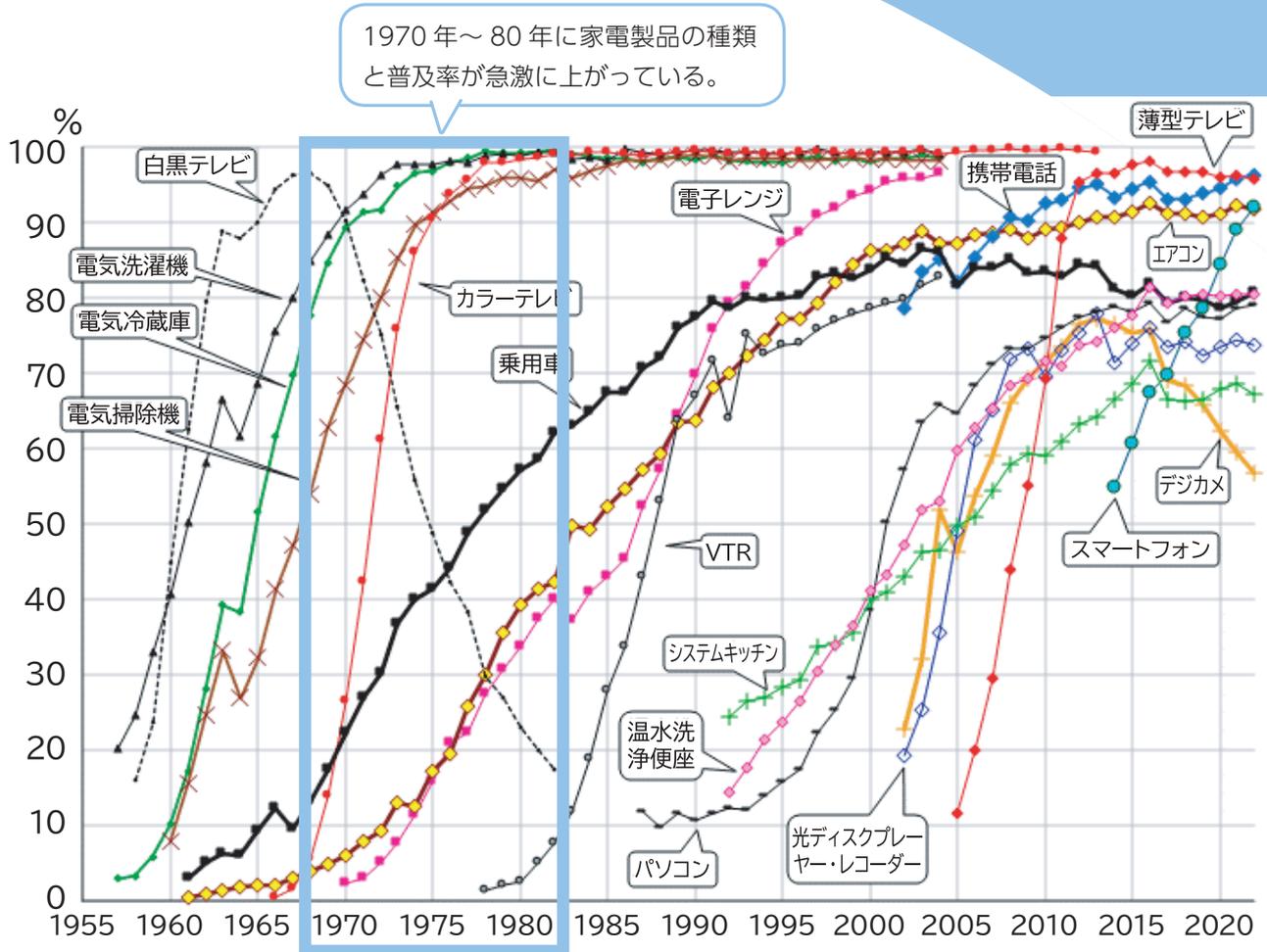
SDGs (Sustainable Development Goals、持続可能な開発目標) は、2015年9月の国連サミットで採択された、国連加盟193か国が2016年から2030年の15年間で達成するために掲げた目標です。近年多くの人々に知られる目標になりました。

SDGsの実現に向けて、持続可能な社会を実現していくことを目指して行う学習・教育活動がESD (Education for Sustainable Development、持続可能な開発のための教育) です。ESDは、現行学習指導要領平成29(2017)年3月告示)の全体において基盤となる理念として位置づけられました。

技術・家庭科技術分野では、旧学習指導要領(平成20(2008)年3月告示)解説の「材料と加工に関する技術」に「持続可能な社会の構築の観点から」とあり、すでに持続可能な社会の視点が「自分ごと」の学習内容として示されていました。

文明を築くプロダクトやデザインを創るエンジニアは、制約条件をもとに設計・製作を行います。主な制約条件の要素は生命を守るための「安全」を第一とし、今までは利便性や効率、利益が優先されてきました。しかし「環境」や「持続可能性」が重要視されるようになり、制約条件の内容や優先順位の見直しが求められてきました。

技術分野の学習内容に「持続可能な社会の構築」が、他教科より約10年早く示された理由は、技術分野が文明を築くための道具を創る営みを学ぶ教科であることだと考えられます。



(注) 二人以上の世帯が対象。1963年までは人口5万人以上の都市世帯のみ。1957年は9月調査、58～77年は2調査、78年以降は3月調査。05年より調査品目変更。多くの品目の15年の低下は調査票変更の影響もある。デジカメは05年よりカメラ付き携帯を含まず。薄型テレビはカラーテレビの一部。光ディスクプレーヤー・レコーダーはDVD用、ブルーレイ用を含む。カラーテレビは2014年からブラウン管テレビは対象外となり薄型テレビに一歩化。

(資料) 内閣府「消費動向調査」

Fig 1 主要耐久消費財の世帯普及率の推移 (1957年～2022年)

3

求められる最適化

現行学習指導要領の技術・家庭科技術分野の目標には「技術の見方・考え方を働かせ、ものづくりなどの技術に関する実践的・体験的な活動を通して、技術によってよりよい生活や持続可能な社会を構築する資質・能力の育成を目指す」ことが示されています。

持続可能な社会を構築する資質・能力を育成するためには「生活や社会における事象を、技術との関わりの中で捉え、社会からの要求、安全性、環境負荷や経済性などに着目して技術を最適化するこ

と」(同解説)など、技術ならではの見方・考え方をはたらかせた学習をすることを求めています。

機械設計・製作などを通して、エンジニアには顧客の要望、予算などの制約に対処しつつ、「最適化」が求められます。特に、技術的な制約の問題に直面したときには、優先順位の高い要素から選択して「最適化」を行います。最適解は社会の変化に大きく影響を受けます。

1970年～80年に家電製品の種類と普及率が急激に上がっていることがわかります (Fig 1)。それに伴い、電力消費量が約2倍になってきます (Fig 2)。この時代の社会からの要求として、「環境」や「持続可能性」より、生産性や効率が優先されていまし

(1970～80年頃)
生産性や効率が
「最適化」の優先

(2000年代以降)
社会からの要求に省エネ、3Rな
ど持続可能なキーワードが多くなり、
「最適化」の優先順位に変化

一世帯あたりの電力消費量の推移

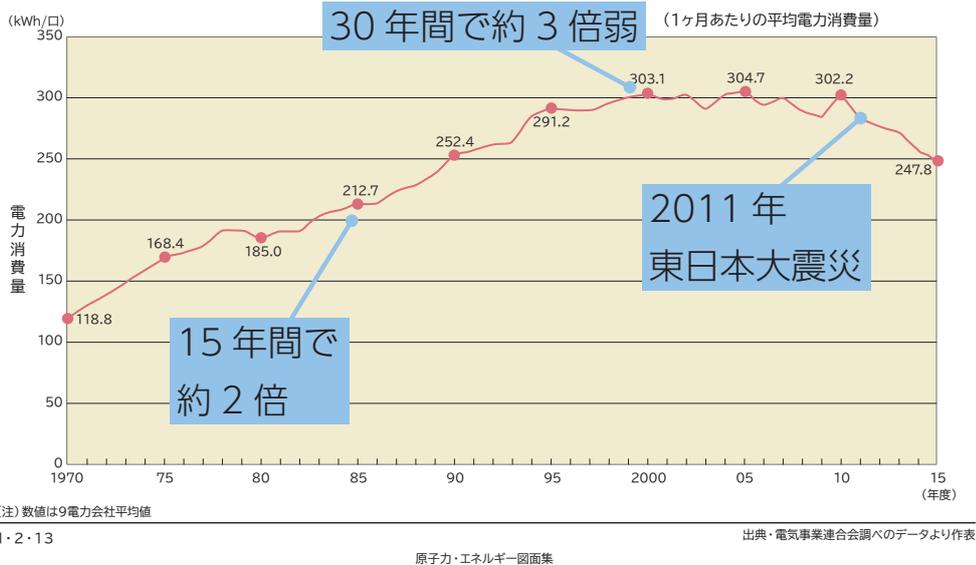


Fig 2 一世帯あたりの電力消費量の推移(1970年～2015年)

た。

2000年代に入ると、新たな家電製品の普及やエアコンの普及率が約90%となり、1か月の電力消費量が300kwhを超え、社会からの要求に省エネ、3Rなどのキーワードが多くなり、「最適化」の優先順位に変化をもたらしました。

Fig 3は、テレビの消費電力の推移です。省エネは、身近な問題としては家計の負担減ですが、電力供給の事情や地球温暖化の影響が社会的な要求として求められていることが「最適化」の変化につながっていると考えられます。

こうしてエンジニアは、社会からの要求をもとに電力消費量を減らす技術開発に挑み、何を優先順位にするか選択して、「最適化」された道具を創り出しています。

4

身の回りの「技術の最適化」に気づく学び

技術分野の学習過程については、学習指導要領は、各内容とも内容区分(1)で技術の見方・考え方を気づかせる要素になっています。

生徒たちに「技術の最適化」を気づかせるためには、「社会が技術に求めている要素」(社会からの要求)を学ぶ必要があります。身近な製品を教材として、それらを比較検討することにより、年代によって「技術の最適化」が変化していることを実感できるのではないのでしょうか。

前節で例示した家電製品等の普及率や電力消費量の推移から、身近に「技術の最適化」が変化していることに気づかせ、学習を「自分ごと」として捉えさせる。「技術の最適化」が変化していることを理解した視点で、身近な製品の中にある技術を最適化している要素を発見し比較検討する。そして、優先

●テレビの年間消費電力量の推移

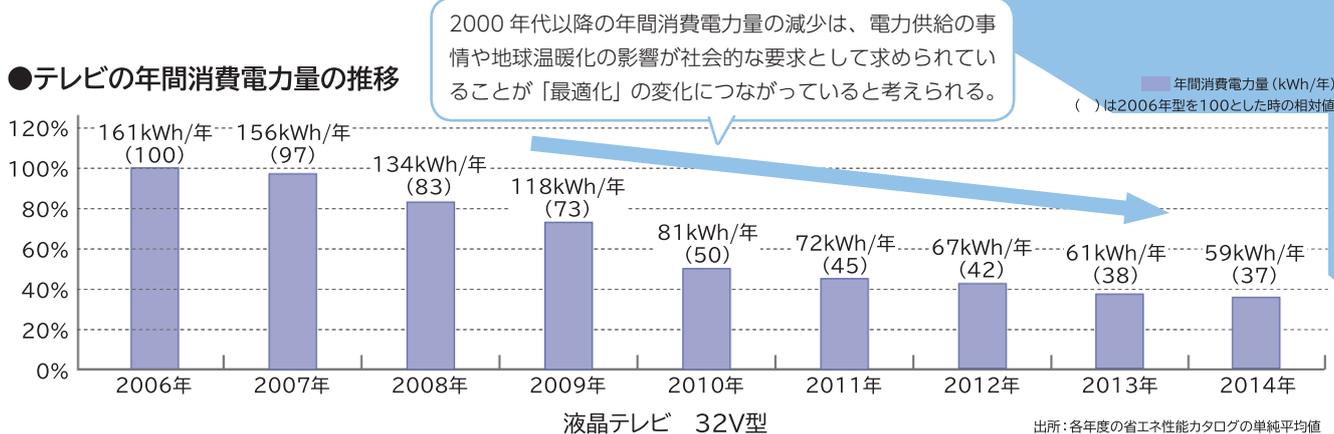


Fig 3 テレビの年間消費電力量の推移 (2006年～2014年)

年間消費電力量は、1日あたりの平均視聴時間4.5時間、平均待機時間 (EPG取得時間を含む) 19.5時間を基準に算出したものです。

順位の高い要素を分析することが、「技術の見方・考え方」の気づきになると考えます。

5

自ら「技術の最適化」を生み出す学び

第21回全国中学生創造ものづくり教育フェアが、令和4(2022)年1月22日、23日に開かれました。

生徒作品コンクール技術分野で文部科学大臣賞を受賞した作品のテーマは「健康で文化的な最高の生活をおばあちゃんに」でした。祖母の生活を豊かにしたい願いを実現することを最適化の優先順位にして、照明やコースター、生物育成の装置の機能をもたせていました。

木工チャレンジコンテストは、限られた時間(4時間)以内に完成し、材料や作品の大きさに制約条件があるなかで、文部科学大臣賞を受賞したテーマは「パッと取れてピッと切れるキッチン整理ボックス

ス」でした。祖母が快適に料理できるように、キッチンペーパーを取りやすくする機能を最適化の優先順位にして、調味料も見やすく取り出しやすい工夫がされていました。

これらの作品は、技術分野の学習で身近な問題に着目し、自ら「最適化」の優先順位を整え、設計・製作して、新たな道具を創り出して技術で問題解決をしています。

また、学習を「自分ごと」として取り組む視点として、身近な家族のために問題を発見していることが主体的な学びにつながっていると考えられます。

1981年より東京都公立中学校で教諭、校長を務め2018年3月退職。その間、第23代全日本中学校技術・家庭科研究会会長に在任。2018年4月より工学院大学教育推進機構教職課程非常勤講師。

三浦 登

