

平成30年度全国高専フォーラム
OS30[高専物理教育の新展開の具体化]

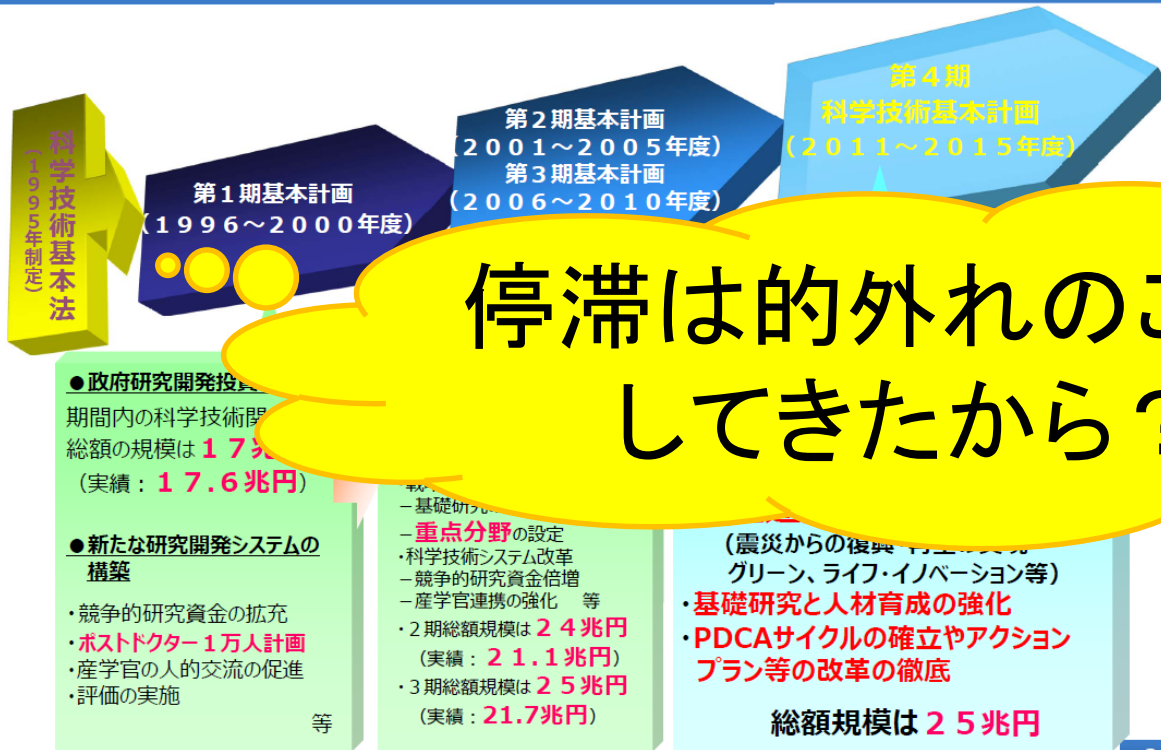
高専物理の縦糸作成と 日本のものづくり復興

報告概要

神戸市立工業高等専門学校
大多喜重明

科学技術創造立国をめざし、 様々な政策がなされてきたが、科学と産業は停滞。

科学技術基本計画と科学技術基本法



公開シンポジウム 「日本の科学と産業の停滞と復興」

日時 2017年6月22日(木) 13:30～17:00
会場 日本学術会議講堂 (東京都港区六本木7-22-34、東京メトロ千代田線「乃木坂」駅5出口)
参加費 無料 (事前申込不要)

科学技術立国をうたうわが国であるが、その足元では学術や産業が地盤沈下している客観的データが内外で示されている。このような状況を正面から見据え、科学と産業がなぜ凋落したのか応用物理の視座から議論し、再興への道筋を見出してゆくことを開催の趣旨とする。

プログラム

13:30 開会の辞 (大阪大学名誉教授)

河田 聡* (日本学術会議連携会員、大阪大学名誉教授)
(パネラー)
保立 和夫* (日本学術会議第三部会員、応用物理学会会長)
豊田 長康 (駒龍医療科学大学学長、元三重大学長)
西村 吉雄 (技術ジャーナリスト、元東京大学大学院工学系研究科教授)
牧 兼充 (政策研究大学院大学助教授)
大澤 敏 (金沢工業大学学長)

16:50 閉会の辞
中野 義昭* (日本学術会議連携会員、東京大学大学院工学系研究科教授)
(*印の登壇者は、主催分科会委員)

主 催 日本学術会議総合工学委員会未来社会と応用物理分科会
共 催 公益社団法人 応用物理学会
問合せ先: 未来社会と応用物理分科会 (幹事白濁) h.s.momose@ieee.org

https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/tyousakai/kensho_hyoka_kikaku/tf_chihou/dai1/siryou4.pdf より。

<http://www.scj.go.jp/ja/event/pdf2/245-s-3-1.pdf> より。

停滞の真の要因は、電子立国日本の
勃興期に有って凋落期に無いものでは？

測定値の扱い方が欧米の先進国よりも優れていた。

日本工業規格 JIS
Z 8401 : 1961

数値の丸め方
Rules for Rounding off of Numerical Values

1. 適用範囲 この規格は、鉱工業において用いる十進法の数値の丸め方について規定する。

2. 数値の丸め方 ある数値を、有効数字 n ケタ⁽¹⁾ の数値に丸める場合、または小数点以下 n ケタの数値に丸める場合には、 $(n+1)$ ケタ目以下の数値を、つぎのように処理する。

(1) $(n+1)$ ケタ目以下の数値が、 n ケタ目の1単位の $1/2$ 未満の場合には切り捨てる (例1参照)。

(2) $(n+1)$ ケタ目以下の数値が、 n ケタ目の1単位の $1/2$ をこえる場合には、 n ケタ目を1単位だけ増す (例2参照)。

(3) $(n+1)$ ケタ目以下の数値が、 n ケタ目の1単位の $1/2$ であることがわかっているか、または $(n+1)$ ケタ目以下の数値が切り捨てたものが切り上げたものかわからない場合には、(a) または (b) のようにする。

(a) n ケタ目の数値が、0, 2, 4, 6, 8 ならば、切り捨てる (例3参照)。

(b) n ケタ目の数値が、1, 3, 5, 7, 9 ならば、 n ケタ目を1単位だけ増す (例4参照)。

(4) $(n+1)$ ケタ目以下の数値が、切り捨てたものが切り上げたものであることがわかっている場合には、(1) または (2) の方法によらなければならない (例5参照)。

例 考 この丸め方は、1段階に行わなければならない。

たとえば、5.346 をこの方法で有効数字2ケタに丸めれば、5.3 となる。これを2段階に分けて

	(1段階目)	(2段階目)
5.346	5.35	5.4

のようにして行わなければならない。

内容:

(五捨五入)
最近接偶数への丸め

4 : 0.0095

を、小数点以下3ケタに丸めれば、(3) (a) の方法により 0.002

(この数値は、有効数字3ケタ目が正しくであることがわかっているか、または切り捨てたものか、切り上げたものかわからないとする。)

を、有効数字2ケタに丸めれば、(3) (b) の方法により 0.006

教員の対応:

学生・生徒に推奨していなかった。

勃興期のZ8401

日本工業規格 JIS
Z 8401 : 1999

数値の丸め方
Guide to the rounding of numbers

序文 この規格は、1992 年に第 3 版として発行された ISO 31-0, Quantities and units—Part 0: General principles, Annex B (Informative)(Guide to the rounding of numbers)を翻訳し、技術的内容を変更することなく作成した日本工業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある箇所は、原国際規格にはない事項である。

1. 適用範囲 この規格は、鉱工業において用いる十進法の数値の丸め方について規定する。

備考 この規格の対応国際規格を、次に示す。

ISO 31-0:1992, Quantities and units—Part 0: General principles, Annex B (Informative)(Guide to the rounding of numbers)

2. 数値の丸め方

まえがき・序文:

これは国際規格である。
もっと良い方法があるので、
考えなさい。

内容:

(五捨五入)
規則A: 最近接偶数への丸め

規則B: 四捨五入

(原国際規格にはない事項)

凋落期のZ8401

データ取得能力の低下が物理の検定教科書にも。

村上一中で1972年頃に教えられた計算手順:

$$\begin{array}{r} 1.23 \text{ [以下の位は不明 (表記できない)]} \\ + 4.567 \text{ [以下の位は不明]} \\ \hline 5.79? \end{array} \quad \xrightarrow{\text{詳しく分かる値を四捨五入して計算}} \quad \begin{array}{r} 1.23 \text{ [以下の位は不明]} \\ + 4.57 \text{ [以下の位はすべて0]} \\ \hline 5.80 \text{ [以下の位は不明]} \end{array}$$

算数と「見かけ」は異なるが、「論理」は同じ(正しい)。

「物理基礎」の全ての出版社の計算手順:

$$\begin{array}{r} 1.23 \\ + 4.567 \\ \hline 5.797 \\ 80 \uparrow \end{array}$$

技術者モラル育成の観点から、解説によっては良くないのでは？
ダメなことは始めからしてはいけない(勝手な推定は要確認)。
その結果を使ってもいけない。

たし算は計算の基本、誤魔化さず、最適な計算を工夫する姿勢を示すことが大事と考える。

隣り合わせにある説明文の矛盾



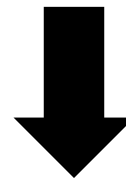
平均値を測定データとする場合、測定したすべてのデータの平均を求めればよいというものではない。測定値には、ふつうばらつきがあるので平均をとることになるが、明らかに測定ミスと思われるデータは原因を明らかにした上で使わないようにして、残りのデータだけで平均値を求めることもある。 **物理流**

単純な編集ミスか？

で、2.01 cmは、残りの4つの測定値と比べてあまりに離れた値なので測定ミスと考え、測定値として使わないようにする。 **統計流**

考えの基となるデータが誤っていると正しい答えは得られない。

研究開発には定量的考察が不可欠であるが、**学生実験や実習で、**
考えの基となるデータが不明確(精度が曖昧)であると**定量的考察の練習ができない。**



現在、定量的考察ではなく、**ディベートのような考察が多い。**
報告者にとって都合の良いデータだけを提示する傾向がある。
データ取得能力の低下に伴う過失によることが多いと思うが、
誰が行っても同じことが自然科学では起きるのだから、
捏造・改ざんだけでなく、**隠蔽も不可である。**
研究開発費や人材活用に無駄が生じる。

仮説「データ取得能力低下による考察力低下で凋落」

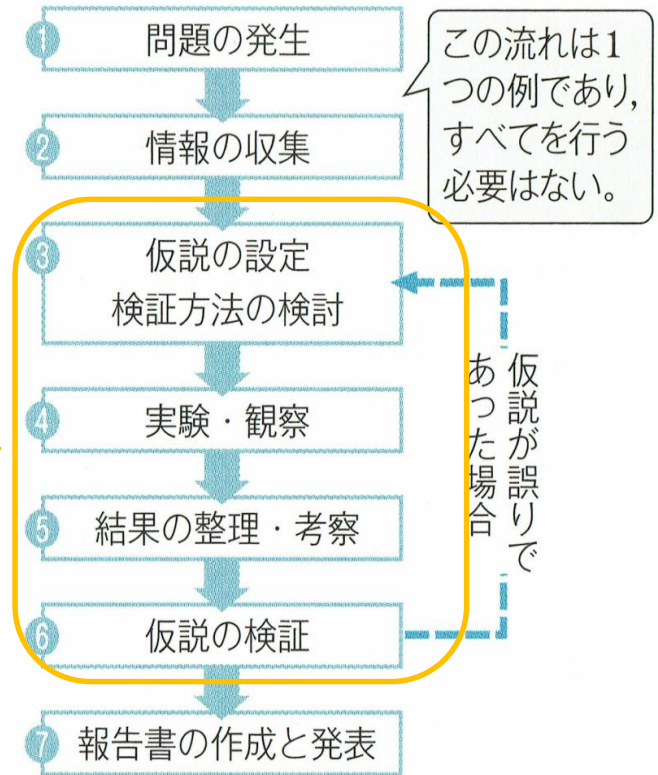
電子立国の勃興期

欧米の先進国から「②情報の収集」を行い、

データ取得能力の高さに
裏打ちされた
考察力の高さで、

機を逃さず
先進国より良いものをつくり、

輸出した。（「⑦報告書の作成と発表」に相当）



流れ図：実教出版「新訂版 物理基礎」より

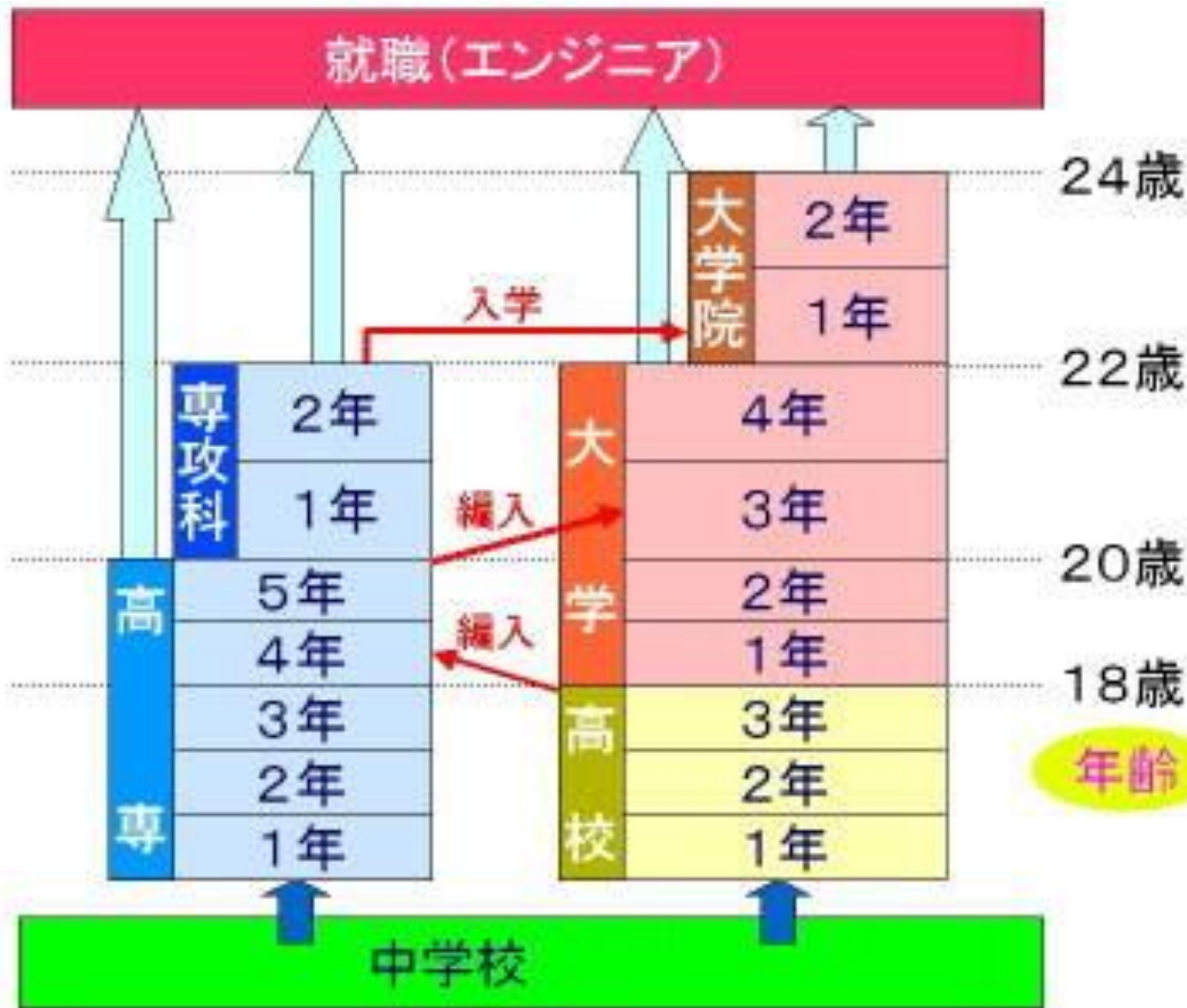
電子立国の凋落期

データ取得能力の低下による、開発速度の低下で凋落した。

高専物理の縦糸作成と 日本のものづくり復興

「研究開発には定量的考察力が必要」

5年一貫教育を活用し、カリキュラムを工夫すれば、
考えの基にできるデータの取得能力を身につけてから
考察練習ができるので、定量的考察力が身に付く。



進路チャートは神戸高専HPより (http://www.kobe-kosen.ac.jp/introduction/shinro_chart.jpg)

高校と大学で、それぞれのレベルで、
データ取得練習と定量的考察練習が並行し、
定量的考察力を身に付けるのが難しい。

「有効数字の理解不足」

まとめ

科学技術創造立国をめざし、様々な政策がなされてきたが、科学と産業は停滞した。

- 「これまでに無い変化が社会に有る。」ことが政策の前置だが、**いつの社会も同じ状況では？**電子立国の勃興期に有り凋落期に無い事など、**視点を変えて停滞要因を探してはどうか。**
- 実験種目を横糸とすると、「**定量的考察力**」を**5年間で育成する**など、**縦糸作成も高専物理の新展開となるのではないか。**