

事後訂正版(グリーン)

# 情報教育について

## —初等・中等教育段階における情報学—

夜久 竹夫

日本大学文理学部情報科学研究所・名誉教授  
日本情報科教育学会・副会長・会長代行

2018. 7. 20

理工系情報学科・専攻協議会  
JAIST金沢駅前オフィス

- 用語
- 初等・中等教育・・・小学校～高等学校
- 情報教育・・・・・・・・情報科教育＋情報化教育
- 情報学・・・・・・・・←学術会議参照基準

# 注。2019. 10. 1 追記

- Computing ≡ 情報処理学 ≡ コンピューター科学 ⊂ 理工系情報学
- 理工系情報学 ≡ 情報科学 = コンピュータ科学 + 通信 + 制御 ⊂ 情報学
- 情報学 (重点は理工系情報学) ≡ 情報科 (重点は情報一般)
- 情報科 ≡ 情報科学 (情報理工学) + 情報一般 (重点) (≡ 情報倫理 + 情報社会)

# 参考資料

1. 文部省、高等学校学習指導要領解説情報編、平成12(2000)、開隆堂。(旧指導要領)

2. 文科省、“現行指導要領解説”、平成22(2010)

[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_\\_icsFiles/afieldfile/2012/01/26/1282000\\_11.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/___icsFiles/afieldfile/2012/01/26/1282000_11.pdf)

3. 初等中等教育における一貫した情報教育(情報学教育)の充実について(提案)、2015。(5学会等提案)

<https://www.ipsj.or.jp/release/jyouhoukyouiku20150424.html>

4. 文科省、“次期指導要領”、2018

[http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/education/micro\\_detail/\\_\\_\\_icsFiles/afieldfile/2018/04/24/1384661\\_6\\_1.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/___icsFiles/afieldfile/2018/04/24/1384661_6_1.pdf)

# 参考： 初等・中等教育における 情報学 (解説)

尾崎 知伸 (日本大), 久野 靖 (電気通信大), 小泉 力一 (尚美学園大),  
後藤 隆彰 (流通経済大), 齋藤 実 (大宮高校), 宮寺 庸造 (東京学芸大),  
○ 夜久 竹夫 (日本大), 穴田 浩一 (早稲田大高等学院)

2016. 7. 20

LAシンポジウム2016夏  
かんぽの宿平群

- 位置づけ
  
- 目次
- 1. はじめに
- 2. 情報科設置の経緯
- 3. 高等学校カリキュラム
- 4. 情報教育を取り巻く環境
- 5. 課題
- 6. おわりに

# 1. はじめに

## 背景1 情報科設置の経緯(概要)

- 1985年 臨教審答申(情報教育の必要性)
- 199x年 「“情報の科学的理解”は“情報(←**広義**)活用(←**狭義**)の実践力”の手段」
- 2001年 指導要領改訂(情報科新設)
- 2001年 情報科免許課程開始
- 2003年 高校情報科(平15カリキュラム)開設
- 2009年3月 指導要領改訂
- 2013年4月 (平25)現行高校カリキュラム始動。
- 2015年 関連5学会等、提言(必修・選択・選択)
- 2018年 次期指導要領
- 2022年 次期カリキュラム始動(予定)

# 背景2 理工系情報学の重要性：技術革新と社会変動

- JAEISでの説明例



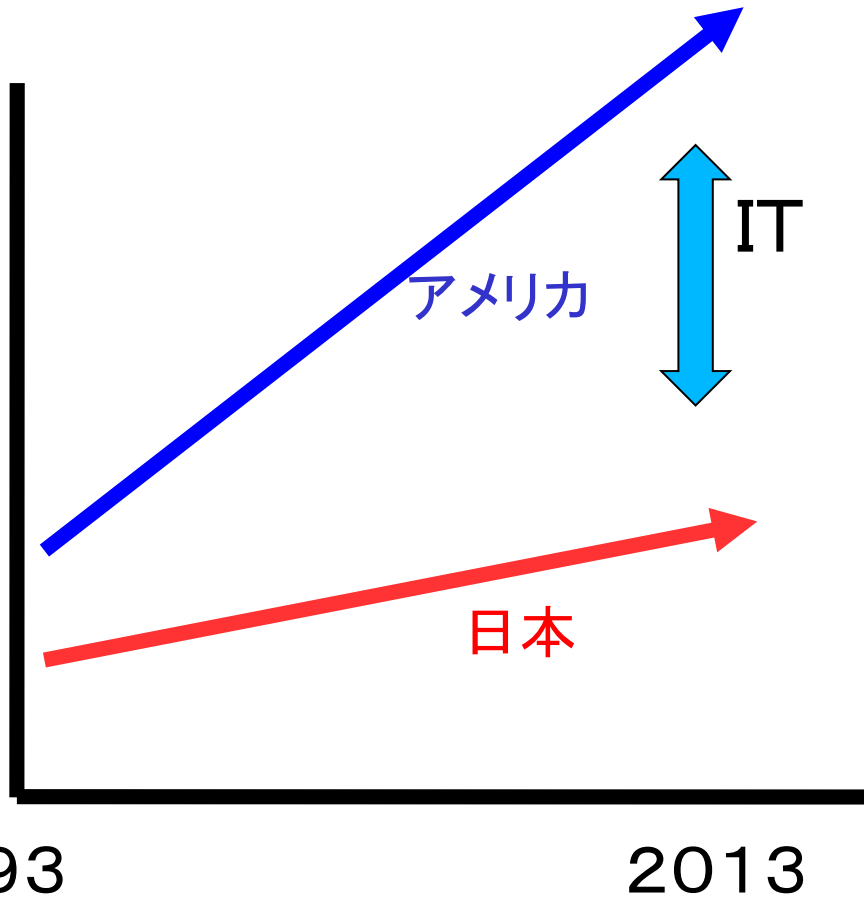
# 今起きている事1:産業構造(時価総額)

順位	日本(2013.3.14)	アメリカ(同右)	世界(2013年2月末)
1	トヨタ(25位2013.2末)	アップル	アップル
2	三菱UFJ	エクソン	エクソン
3	ホンダ	グーグル	グーグル
4	NTTドコモ	GE	ペトロチャイナ
5	JT	ウォルマート	GE
6	三井住友FG	マイクロソフト	ウォルマート

# 日本の現状： 取り残されている日本：経済（名目GDP）

**アメリカの成長** 年率4%位  
(他の先進国)  
1993年 6,878.70(10億US  
ドル、以下同じ)  
2013年 16,724.27

**日本の成長** 年率1%位  
1993年 4,414.96  
2013年 5,007.20(IMF推定)



# 一人当たり名目GDP

## 日本の順位

1990年 3位 35,376.66ドル

2012年 12位 46,706.72ドル

2015年 26位 32,486ドル

# 今起きてきている事2: 産業技術の現在

例 みかけのiphone5と本当の  
iphone5

見かけのiphone5

iphone5 は数百の部品からなる。  
半分以上は日本製(新聞記事)

本当のiphone5

Iphone5の正体は 1000万行超の  
プログラム



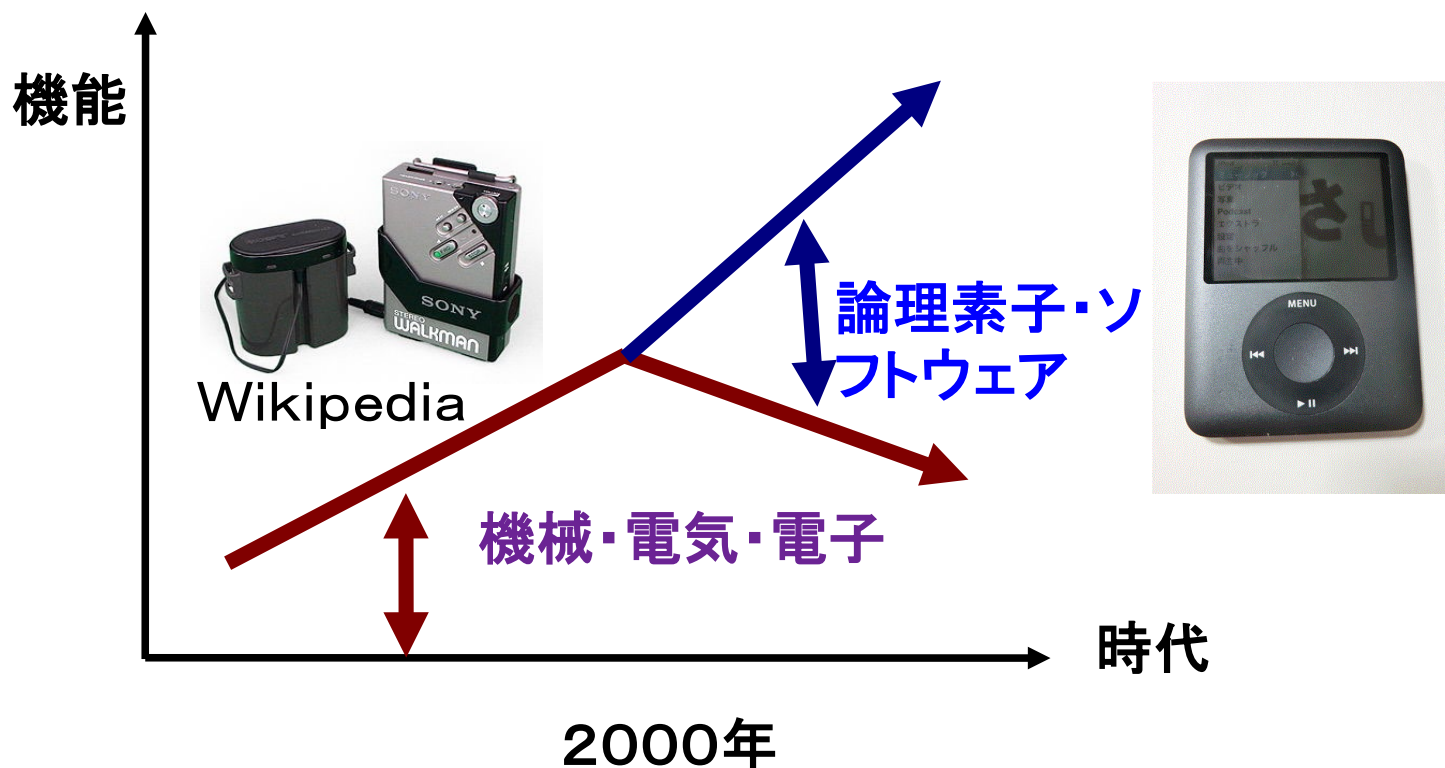
協力者所蔵iphone

# 今起きている事3: 産業技術の転換

例 旧ウォークマン → ipod

歯車と電子回路 → 論理素子+ソフトウェア

建物・人(例:デパート) → プラットフォーム(eコマース)、クラウド



# 今起きている事4:ソフトウェアが主役

クルマのソフトウェアサイズ 10  
00万行級(一部のハイブリッド  
カー)

スマホのソフトウェアサイズ 10  
00万行超

座席予約システム:1000万行超

→ソフトウェアづくりがモノづくりの  
主役



# これから1:日本の将来

= 優秀なソフトウェア技術者の人数にかかる

情報通信業従事者は就業人口の20パーセント前後(推定)

(注)大学理工系情報学科の卒業生は年間1.4万人  
→同年齢就業人口の数パーセント(専門家)

優秀なソフトウェア技術者の人数:高校情報科のカリキュラムの運用にかかる

# これから2: 高校生にとっての近未来

2020年の産業構造(国内の予測例)

情報通信業(直接) 就業人口の20~30超パーセント

プログラミング+CS”知識”の無い人は先進国世界で通用しない可能性

→ 手に職 ≡ CS知識・プログラミング能力



# 社会変動

- 第4次産業革命(生産・流通のIT化、IoT、3Dプリンタ)
- クラウド、プラットフォーム、IoT・フォグ、AI
- 消える職業問題(2030年)
- 技術的特異点問題(2045年問題)

# 他国の状況

## 原理重視 (CS重視)

- 発信地 イスラエル、1995
- アメリカ **K-12カリキュラム (ACM-CSTA) 2003**
- イギリス、韓国等

## 利活用重視

- UNESCO カリキュラム案
- 日本、中国等

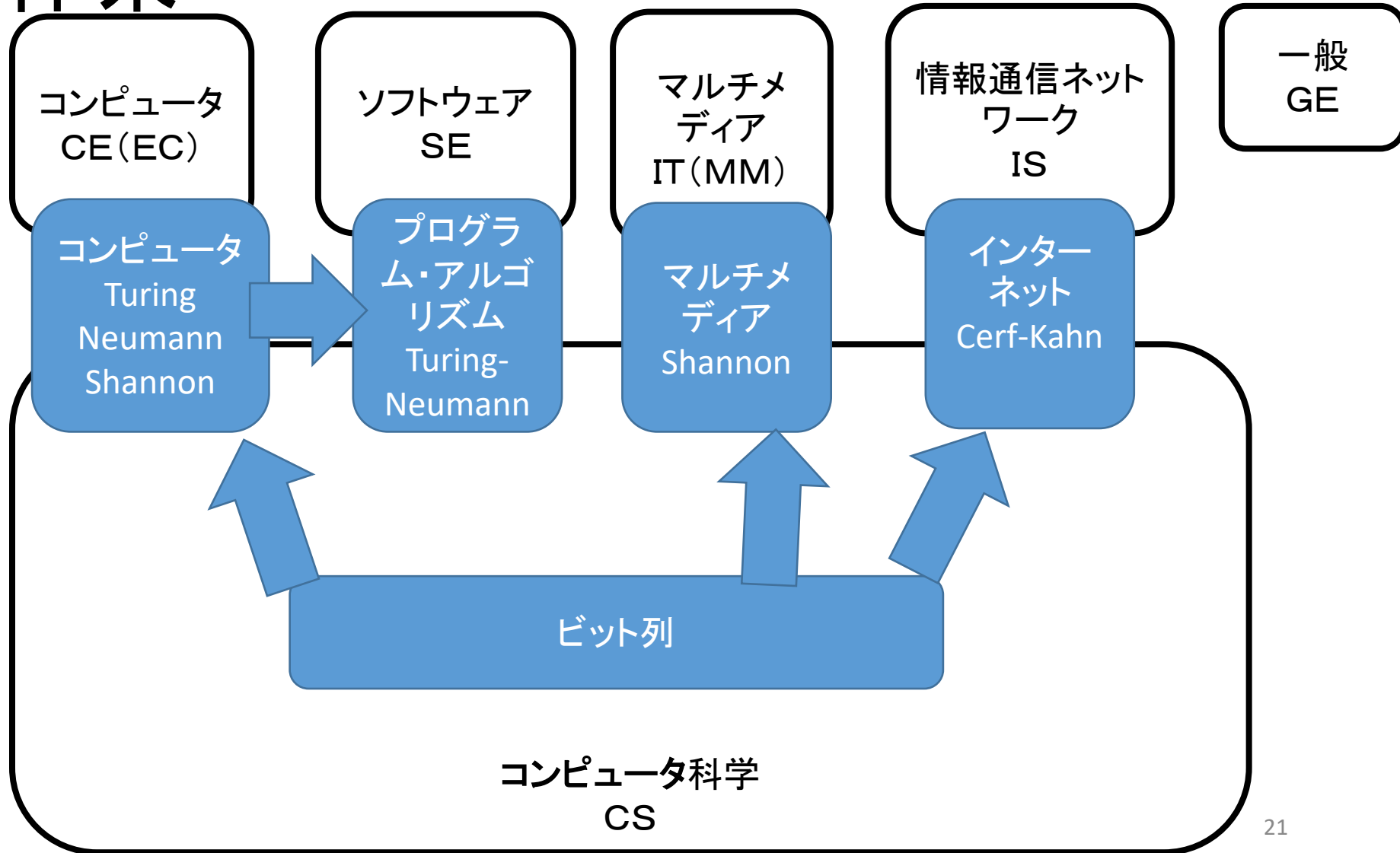
# CS教育の起点

- Judith Gal-Ezer, A High School Program in Computer Science, Computer Issue No.10 - October (1995 vol.28), 73-80 (IEEE)

# 教えるべき情報学とは？

- 我々の考え

# 課程認定分野を考慮した情報学の体系



# 実現可能性: 有

理由: 課程認定は情報科学の全分野を体系的に網羅

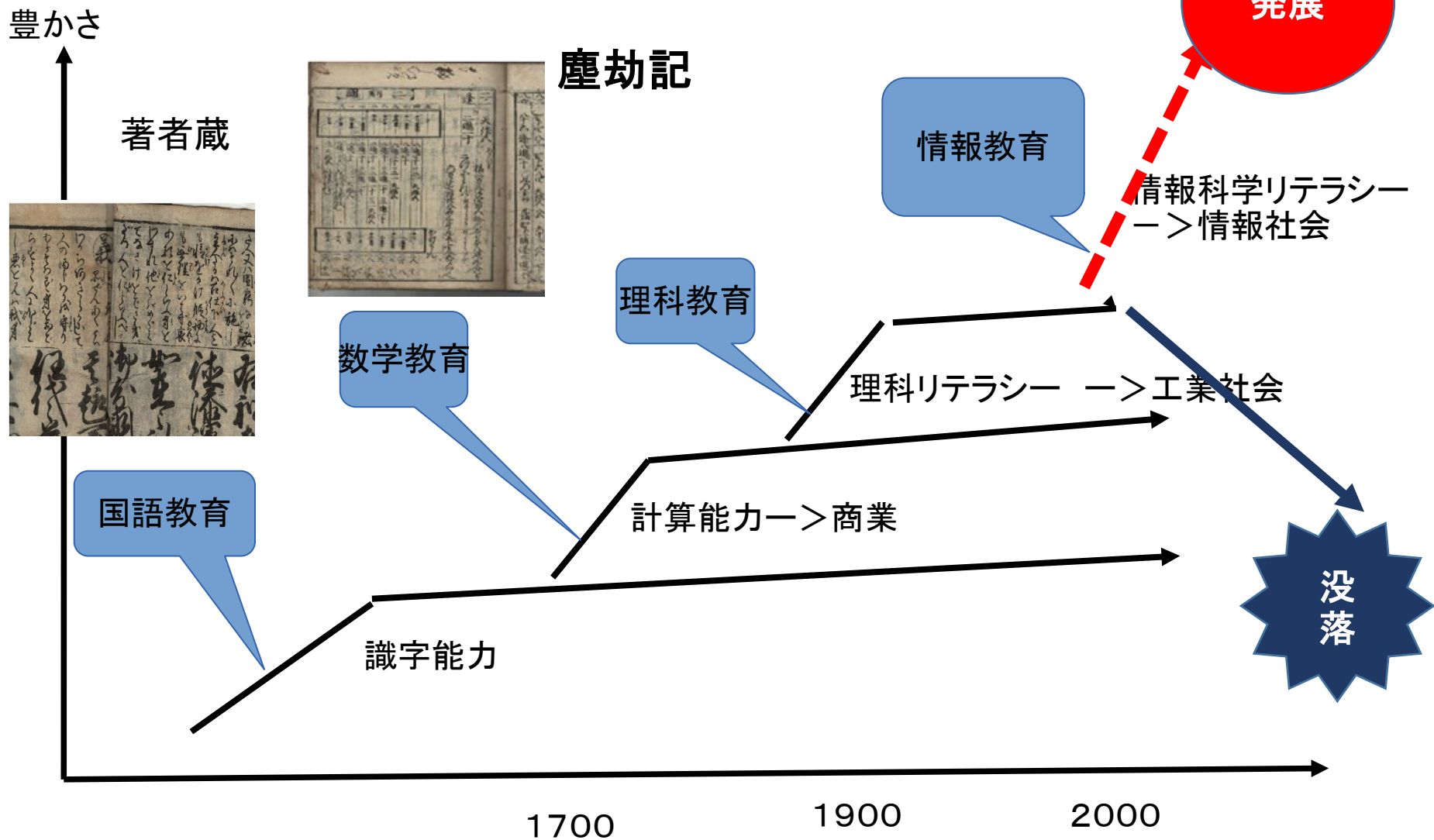
課程認定1999頃	ACM	IPSJ J07	学会会議参照基準 2015
マルチメディア表現及び技術	IT	IT	ア)情報一般の原理 イ)コンピュータで処理される機械情報の原理
コンピュータ及び情報処理	CS	CS	ウ)情報を扱う機械及び機構を設計し表現するための技術
	CE	CE	
情報通信ネットワーク	IS	IS	オ)社会において情報を扱うシステムを構築し運用するための技術・制度・組織
情報システム(DB)			
コンピュータ及び情報処理に含む	SE	SE	
情報社会及び情報倫理		GE	エ)情報を扱う人間と社会に関する理解
情報と職業			

# 問題点

情報科学研究・大学における教員養成（世界最先端）

一✕一>初等中等情報教育（世界最先端ではない）

# 1のまとめ。教育と社会の発展（日本の過去と未来）





## 2. 情報科設置までの経緯の詳細

- 以下、「文部科学省、高等学校学習指導要領解説情報編、開隆堂出版、2000年」(旧指導要領解説)を引用

# 昭和60年6月 臨時教育審議会 第一次答申（の提言）

- 情報を使いこなす力を身に付けることが今後の重要な課題

# 昭和60年8月 情報化社会に 対応する初等中等教育のあり方 に関する調査研究協力者会議 第一次審議とりまとめ(の中の 提言)

- 情報化の進展と学校教育の在り方
- 学校教育におけるコンピュータ利用等の基本的考え方
- 小学校、中学校、及び高等学校の各段階におけるコンピュータを利用した学習指導の在り方、など

# 昭和61年4月 臨時教育審議会 第二次答申

- ・ 情報活用能力＝情報及び情報手段を主体的に選択肢活用していくための個人の基礎的な資質＝読み、書き、算盤と並ぶ基礎・基本。学校教育で育成

# 昭和62年12月 教育課程審議会 答申の中の提言

- ・ 情報の理解、選択、整理、処理、創造などに必要な能力及びコンピュータ等の情報手段を活用する能力と態度の育成が図られるよう配慮する

# 平成8年(1996年)7月 中央教育審議会答申

1. 情報教育の体系的な実施
2. 情報機器、情報通信ネットワークの活用による学校教育の質的改善
3. 高度情報通信社会に対応する「新しい学校」の構築
4. 情報社会の「影」の部分への対応

# 平成9年10月「情報教育調査研究協力者会議」第1次報告

- 情報化の進展に対応した初等中等教育における情報教育の推進等に関する調査研究協力者会議(以下、と略)「体系的な情報教育の実施に向けて」
  1. 情報活用の実践力
  2. 情報の科学的な理解
  3. 情報社会に参画する態度

# 平成10年7月 教育課程審議会 答申

- 高等学校において教科「情報」を新設し必修とすることが適当である。

# 教育課程審議会平成10年7月 答申(つづき):

- ア 教科設定の趣旨とねらい
  - (ア)コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報手段を適切に活用し、主体的に情報を選択・処理・発信できる能力が必須となっている。
  - (イ)情報化の進展が人間や社会に及ぼす影響を理解し、。。。
  - (ウ)情報及び情報手段をより効果的に活用するための知識や技能を定着させ、情報に関する科学的な見方・考え方を養うためには、情報に関する指導を行う必要がある。



# 教育課程審議会平成10年7月 答申(つづき):

- イ 科目構成及び内容構成の考え方
  - 普通教科情報: 情報A、情報B、情報Cを置く
- 注。
- 情報A・・・**コンピューターリテラシー**主体
- 情報B・・・**情報の科学**主体
- 情報C・・・**社会と情報・倫理**主体
- 各科目の内容(略)

平成11年(1999年)3月29日  
高等学校学習指導要領

全面改訂(情報科設置)

## 経過2. 指導要領改訂～情報科設置～

- 2000年夏～ 情報科教員認定試験
- 2000年夏～ 現職教員対象情報科免許講習
- 2001年4月 大学で課程認定に基づく授業始まる
- 2003年3月 大学課程認定による情報科免許発行
- 2003年4月(平15)情報科開設・平成15年カリキュラム実施
  
- 2011年 指導要領改訂
- 2013年 平成25年カリキュラム実施
  
- 2018年 指導要領改訂
- 2022年 次期カリキュラム実施(予定)

# 3. カリキュラム

## 3. 1 現行カリキュラム

- 資料1 参考文献4、文部科学省HP
- 中学校 平成20年3月
- 高等学校 平成22年5月(2010)(2013年4月(平25)カリキュラム)

# 小学校・中学校

- 小学校

- 特に定めなし・・・各教科等の指導を通じて行うこととなっている。(文部科学省HPより)
- 学校によりバラつき

- 中学校

- 情報は「技術・家庭」の中
- 旧情報A(操作法)の内容が下りている。

# 中学校技術・家庭 情報に関する技術

- 第2章 各教科 第8節 技術・家庭

- 第1 目標

- 生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技術の習得を通して、生活と技術とのかかわりについて理解を深め、進んで生活を工夫し創造する能力と実践的な態度を育てる。

- 第2 各分野の目標及び内容

- (技術分野)

- 1 目標

- ものづくりなどの実践的・体験的な学習活動を通して、材料と加工、エネルギー変換、生物育成及び情報に関する基礎的・基本的な知識及び技術を習得するとともに、技術と社会や環境とのかかわりについて理解を深め、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育てる。

- 2 内容

- A 材料と加工に関する技術 略
- B エネルギー変換に関する技術 略
- C 生物育成に関する技術 略

## D 情報に関する技術(・・・体系的)

- (1) 情報通信ネットワークと情報モラルについて、次の事項を指導する。(以下略)・・・IS・GE
- (2) デジタル作品の設計・制作について、次の事項を指導する。(以下略)・・・IT
- (3) プログラムによる計測・制御について、次の事項を指導する。(以下略)・・・CS, CE

# 高等学校

- 第2節 共通教科情報科の目標
- 教科の目標は、次のとおりである。
- 情報及び情報技術を活用するための知識と技能を習得させ、
- 情報に関する科学的な見方や考え方を養うとともに、社会の中で情報及び情報技術が果たしている役割や影響を理解させ、
- 社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度を育てる。



# 第2章 共通教科情報科の各科目

## 第1節 社会と情報（解説書原文のまま）

- 第1 目標
- 「社会と情報」の目標は、次のように示されている。
- 情報の特徴と情報化が社会に及ぼす影響を理解させ、
- 情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集、処理、表現するとともに効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、
- 情報社会に積極的に参画する態度を育てる。

# 社会と情報の項目

- (1) 情報の活用と表現
- (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション
- (3) 情報社会の課題と情報モラル
- (4) 望ましい情報社会の構築

## 第2節 情報の科学（原文のまま）

- 第1 目標
- 「情報の科学」の目標は、次のように示されている。
- 情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、
- 情報と情報技術を**問題の発見と解決**に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させ、
- 情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。

# 情報の科学の項目

- (1) コンピュータと情報通信ネットワーク
- (2) 問題解決とコンピュータの活用
- (3) 情報の管理と問題解決
- (4) 情報技術の進展と情報モラル

## 3. 2 次期カリキュラム{4}

- 小学校
  - プログラミング教育導入←内閣府
  - 教員研修
- 中学校(技術の中)
  - カリキュラム充実
- 高等学校
  - 必修1科目、選択1科目

- 「鹿野利春、これからの情報科教育～情報科改訂の内容と課題～、日本情報科教育学会講演、2018」より

# 次期カリキュラム 情報 | 必修科目

問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を育む科目

- (1) 情報社会の問題解決
- (2) コミュニケーションと情報デザイン
- (3) コンピュータとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの利用

# 情報 II 選択科目

「情報 I」において培った基礎の上に、問題の発見・解決に向けて、情報システムや多様なデータを適切かつ効果的に活用し、あるいは情報コンテンツを創造する力を育む科目

- (1) 情報社会の進展と情報技術
- (2) コミュニケーションと情報コンテンツ
- (3) 情報とデータサイエンス
- (4) 情報システムとプログラミング

課題研究



# 次期カリキュラムの構造

IPSJ ACM 分野	情報 I	情報 II
CS	(3)コンピュータとプログラミング	
IT	(2)コミュニケーションと情報デザイン	(2)コミュニケーションと情報コンテンツ
IS	(4)情報通信ネットワークとデータの利用	(3)情報とデータサイエンス (4)情報システムとプログラミング(SE)
CE		
SE		
GE	(1)情報社会の問題解決	(1)情報社会の進展と情報技術

# 3.3 5学会等提言に沿った将来カリキュラム案

# 提案の趣旨

- **科学重視の立場**から5学会等提言{3}に沿って、  
将来のカリキュラム改訂に役立てるために提案

# 資料

日本情報科教育学会 関東・東北支部

コンピューティングの概念に基づいた情報科カリ  
キュラム案、2018

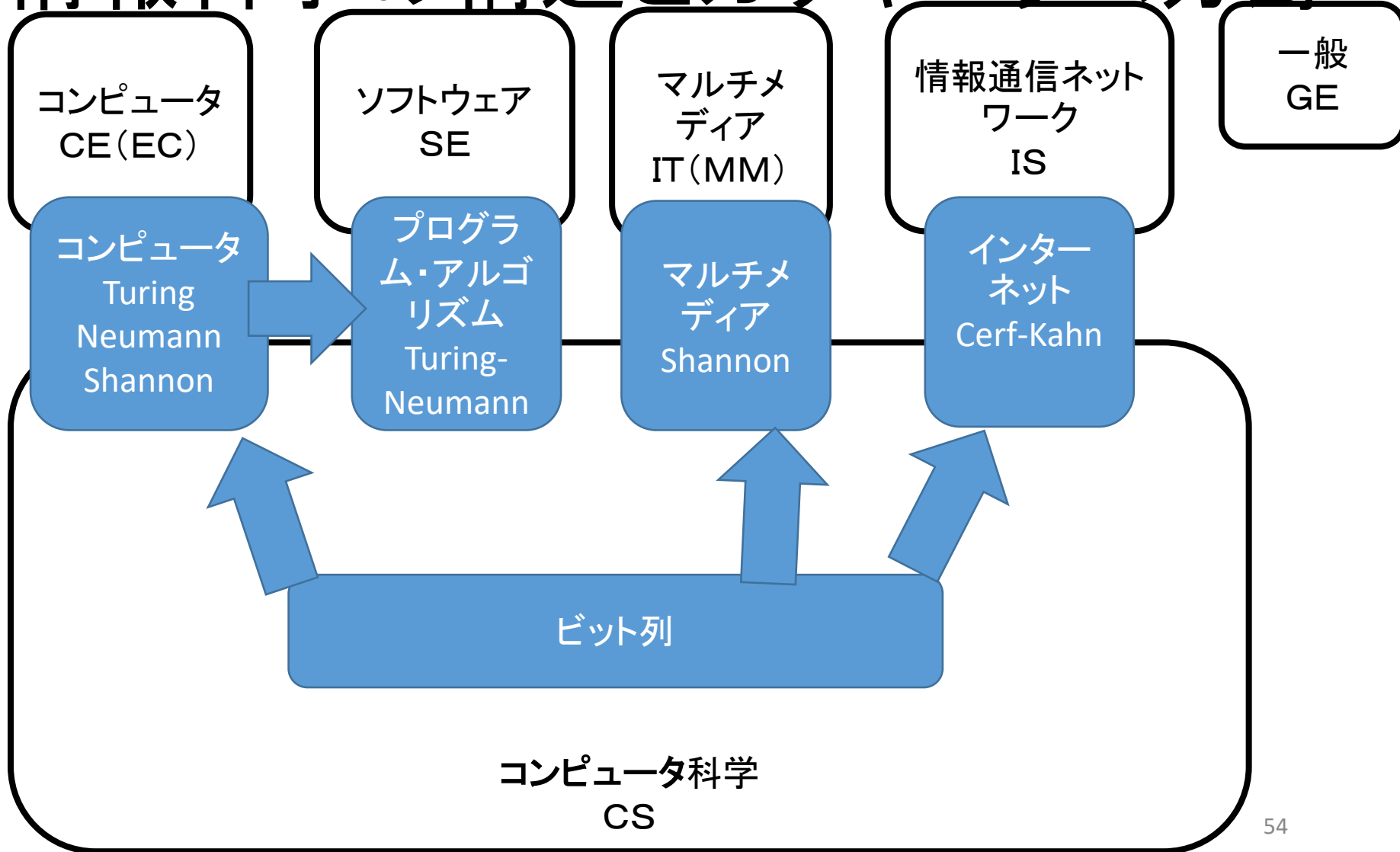
<http://jaeis.org/shibu/kanto/files/JAEIS-kanto-tohoku-curriculum-2018-06-02.pdf>

# 3. 3. 1 基本理念の構造

- 以下の図で示す。

# 前提1

## 情報科学の構造とカリキュラム分野



# 前提2：課程認定と情報科学分野

課程認定1999頃	ACM	IPSJ J07	学会会議参照基準 2015
マルチメディア表現及び技術	IT	IT	ア)情報一般の原理 イ)コンピュータで処理される機械情報の原理
コンピュータ及び情報処理	CS CE	CS CE	ウ)情報を扱う機械及び機構を設計し表現するための技術
情報通信ネットワーク	IS	IS	オ)社会において情報を扱うシステムを構築し運用するための技術・制度・組織
情報システム(DB)			
コンピュータ及び情報処理に含む	SE	SE	
情報社会及び情報倫理		GE	エ)情報を扱う人間と社会に関する理解
情報と職業			

## 3.3.2 方針

### カリキュラム案の方針

- 1. **第4次産業革命対応** → 価値創造を重視
  - 消える職業問題に対応 → 放置すると富裕国から脱落。ソフトウェア知識が必要。全員に情報科学教育
  - デジタルモノづくり対応 (コンテンツ・組み込み・3Dプリント・ロボット) → 価値創造 → 情報科学教育を重視
- 2. **科学的知識(情報科学)重視・学問分野体系 = 教師側知識との整合性を重視**
  - 問題指向型ではなく、方法指向型とする ← 問題指向型では体系的知識は付きにくい ← 体系的知識は価値創造に重要。
- 3. **スパイラル形式**。情報IでCS全般、情報IIで各分野を学習。
- 4. 現行の議論(資料2)に合わせる。
- 5. 将来の必修・選択・選択の3科目構成への円滑移行に対応。



# 3. 3. 3 対象と目標

## 対象範囲

- 主な対象: ビット列で表されるデジタル情報に限定

## 3. 3. 4 3観点の再検討

- 3観点・・・現行情報教育の大枠

現行3観点	問題点	新3観点 (順番変更)
情報活用の実践力	比重過大。 コンピューティング以外の側面過大	コンピューティングの知識・技能
情報の科学的理解	比重過小。 コンピューティング以外の話題過大	コンピューティングの実践力
情報社会に参画する態度	情報の内容の議論が比重過大	デジタル情報社会に参画する態度

新3観点	小学校	中学校	高等学校
コンピューティングの知識・技能:	簡単なプログラムを記述.	コンピュータとアルゴリズムの基本.	アルゴリズム・プログラム、ソフトウェア設計プロセス計算量や計算可能性などの概念.
コンピューティングの実践力:	メール操作とプレゼンテーション.	情報手段を適切に活用.	情報手段, コンピューティング的問題解決法方法の選択・実践, 結果の評価
デジタル情報社会に参画する態度:	ITに関わる規範を理解.	ITが果たす役割を理解.	情報社会, 将来の予測. ネットワークコミュニティ、合意形成.

# 3.3.5 高校情報科(案)

## (1) 目標

- 高等学校情報科の目標を次のように定める<sup>(13)</sup>：
- 「デジタル情報と情報処理に関する**概念と原理・法則**を理解し、
- 事象を**ビット空間**に表現しプログラムにより処理する**コンピューティング的世界観**により世界を認識し、
- デジタル情報と情報処理に関する概念と原理・法則を**応用**して新しい価値(**ビット列上のモノ←プログラミング・デジタルもの作り**)を創造する能力・知識と態度を育てる」。

## (2) 提案カリキュラムの構造

	情報 I	情報 II	情報 III
CS	I(1)コンピュータとプログラム(CS <sub>1</sub> )		III(1) プログラミング(CS <sub>2</sub> )
			III(2) コンピュータ科学(CS <sub>2</sub> )
IT	I(3) デジタルメディア(IT)		
IS	I(2)情報通信 ネットワーク(IS <sub>1</sub> )		
		II(2) 情報システム(IS <sub>2</sub> )	
CE		II(1) コンピュータ(CE)	
SE			III(3) ソフトウェア開発(SE)
GE		II(3) デジタル情報社会	

# (3) 特徴

- 1. 学問分野と整合→大学教育・IT全般と整合する
- 2. Method oriented →目的志向・狭義の問題解決優先ではない。科学的。
- 情報Iで情報学の基礎全般をカバー
- 情報IIと情報IIIで発展的な内容

## (4) 教員の知識

- 理科で光速の概念が重要＝情報科では計算可能性の概念は重要
- 情報科教員はプログラミング知識に加えて計算可能性と計算不可能性の概念, 定義と定理の証明を知っていることが望ましい.

プログラミング +

普通免許 → 計算可能性の概念と実例

専修免許 → 計算可能性の定義 + 計算不可能な例題の証明



# レベル

情報Iの到達目標:

目安1 50行くらいのプログラム

目安2 画像の加工と文字化けの理解

目安3 決定問題: プログラムが正しいかどうか判定するプログラムは作れない。

担当教員のレベル:

目安1 ← 500行くらいのプログラム

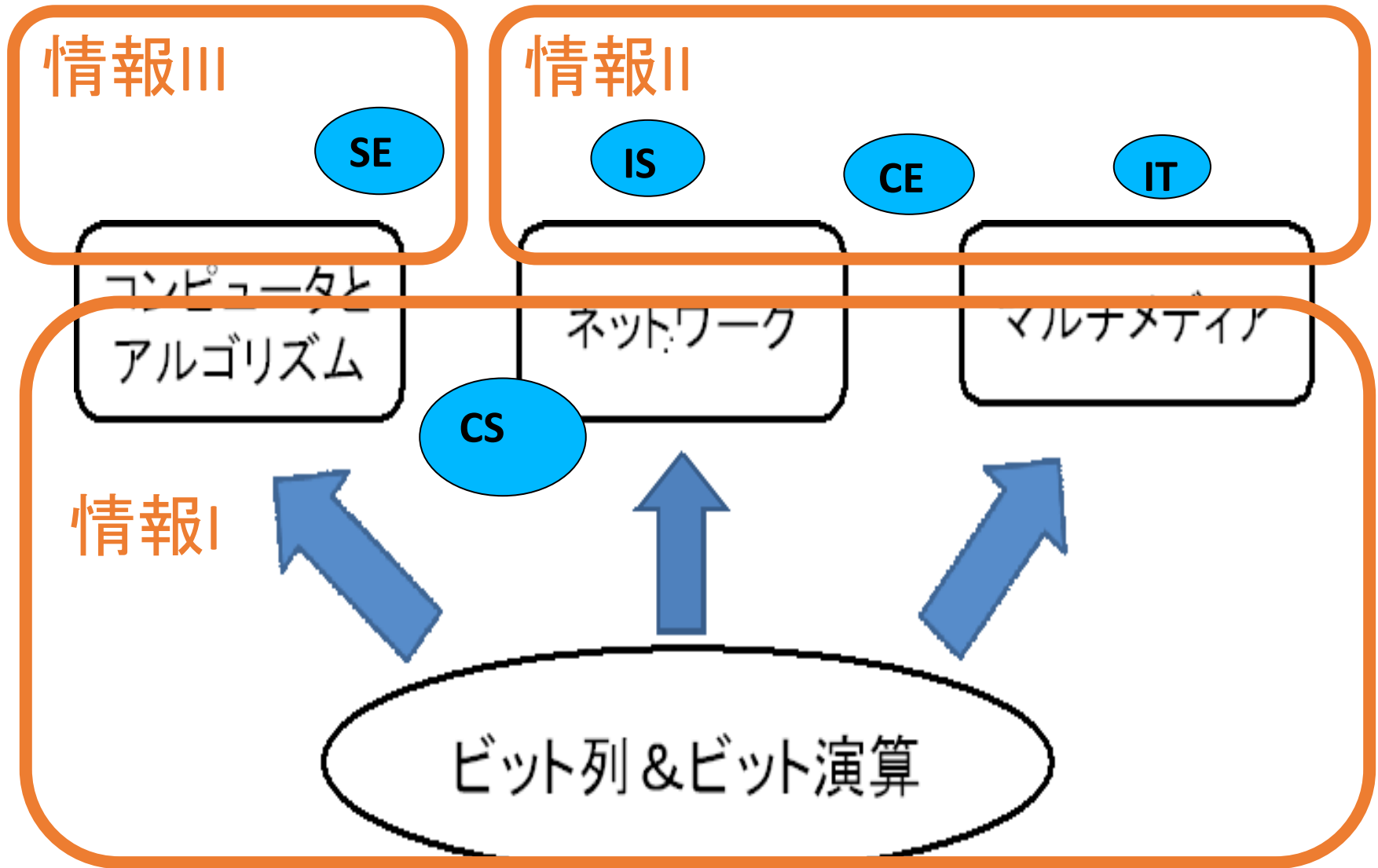
目安2 ← 画像処理プログラム

目安3 ← 計算不可能性の理解(普通免許)、証明(専修免許)

## 3. 3. 6 高校情報科の範囲と目標

- 機器操作法:対象外 ← 中学で履修を想定
- デジタル情報以外の情報の意味・性質:深入りしない
- コンピューティング以外の情報処理:対象外
- 他教科分野の問題解決:原則対象外
- ビット列とコンピューティングで説明が付く範囲の情報モラル:対象
- それ以外の情報モラル:対象外
- 力点:コンピューティングの理解と活用

# 提案カリキュラムと情報学概念体系図(概観)



# 3. 3. 7 (1) 情報Iの概要

内容	キーワード
<p>(1) プログラム ア コンピュータの基礎 イ アルゴリズムの基礎 ウ プログラミング技法の基礎</p>	<p>コンピュータの仕組み 変数の概念・制御構造 計算の手間 検索・ソート・モデル化とシミュレーション</p>
<p>(2) 情報通信ネットワーク ア 情報通信ネットワークの仕組み イ インターネット上のサービス ウ インターネットの安全性と信頼性</p>	<p>ネットワークと通信の仕組み 電子メール・WWW・情報検索の仕組み 符号・暗号・情報セキュリティ 社会におけるネットワーク</p>
<p>(3) デジタルメディア ア デジタルメディアと社会 イ 情報のデジタル化 ウ 情報社会を支える情報技術</p>	<p>数値の表現・文字の表現 静止画・動画像・音声・マルチメディア 圧縮 情報保護</p>

# 3. 3. 7 (2) 情報IIの概要

内容	キーワード
(1) コンピュータ ア ハードウェア イ ソフトウェア ウ コンピュータシステム	ブール代数・論理回路 基本ソフト アプリケーションソフト コンピュータで扱うデータ
(2) 情報システム ア 情報システムの仕組み イ 人と情報システム ウ 情報の蓄積と管理	情報システムの形態 人と情報システム データベース センサーネットワーク
(3) デジタル情報社会 ア インターネットとコミュニケーション イ 情報社会の安全性 ウ 情報と社会	ソーシャルメディア 社会とのかかわり 安全な社会

# 3. 3. 7 (3) 情報Ⅲの概要

内容	キーワード
<p>(1) プログラミング ア プログラミング技法 イ データベース操作 ウ 問題解決とプログラム</p>	<p>プログラミング言語の潮流 制御構造・データ構造・アルゴリズム データベース操作 プログラミング技法・問題解決</p>
<p>(2) ソフトウェア開発 ア ソフトウェア設計 イ ソフトウェア開発 ウ ソフトウェア管理</p>	<p>ソフトウェアエンジニアリング 開発プロセス ソフトウェア品質管理・テスト技法 ソフトウェアプロジェクト</p>
<p>(3) コンピュータ科学 ア 計算モデル イ プログラム言語と処理系 ウ データベースの理論</p>	<p>計算モデル アルゴリズムと計算可能性 プログラム言語と処理系 データベースの理論</p>

# 3.3.8 提案カリキュラムのまとめ

- まとめ : 英国等が“脱・ICT教育”に方向変換
- コンピューティングの概念を基にした高等学校情報科の再構成を試みた.
- 今後検討 :
  - 小学校・中学校・高校の分担
  - 隣接諸分野との分担
  - カリキュラムの詳細
  - 学問分野の中の情報科学・情報工学との整合性

# 4. 情報教育を取り巻く環境



# 人材育成

- IPA人材白書2018
  - 2030年に最大約79万人不足
  - 2015年まで毎年数十万人規模育成
  - 問題解決型 vs 価値創造型
- 
- <https://www.ipa.go.jp/files/000065943.pdf>

# 4. 現状

## 4.1 関連組織

- 中教審←部会←協力者会議←文科省WG
- 文部科学省
- 成果物: 指導要領(法律)、同解説(指導要領の詳細版)など
  
- 内閣府・戦略会議・未来投資会議
- 成果: 小学校プログラミング教育、大学入試など
- 経産省
- 総務省
  
- ○○教育学会(教科に「一つ」)・・・情報科: 日本情報科教育学会
- 学会・・・情報処理学会

## 4. 2 関連学会等(日本)

- 日本情報科教育学会(JAEIS)
- 情報処理学会(情報処理教育研究会、初等中等教育研究会)
- 日本教育システム教育学会(JSiSE)
- 教育工学会
- (以上4学会、連名で提言2015)
  
- 全国高等学校情報教育研究会(県別研究会あり)
  
- 注。ACM+CSTA (アメリカ)

# 取り組みの例

- 渡辺治、「情報科学技術はこれからの人類の言葉」、第3回日本情報科教育学会全国大会招待講演、2010.6
- → 計算世界観 computational thinking
  
- 筧捷彦他、情報学カリキュラムJ07、IP SJ, 2007
- 萩谷昌己、情報学参照基準、学術会議、2015
- 次期指導要領への提言、IP SJ・JAEIS他、2015
  
- ACMカリキュラム78
- ACMカリキュラム K-12
- IFIPカリキュラム

## 4.3 高校の現状

- 情報科担当教員約5000人のうち情報科専任約1200人  
(課程認定受講者は更に**その一部**)
- 情報科教員資格認定試験(H14・15多数受験、合格少数)
- 情報科教員採用 **15**採用単位(都道府県＋特定自治体)
- 科目実施状況 **社会と情報80%**、**情報の科学20%**

# 3. 4 教員のスキルの現状

## 建前

- 大学の課程認定（認定講習等も準拠が建前）
  - 1. コンピュータ及び情報処理
  - 2. マルチメディア
  - 3. ネットワーク
  - 4. 情報システム

課程認定と情報科学研究は世界一流！

情報系学科の課程認定を受けた教員は一流→採用  
されていない

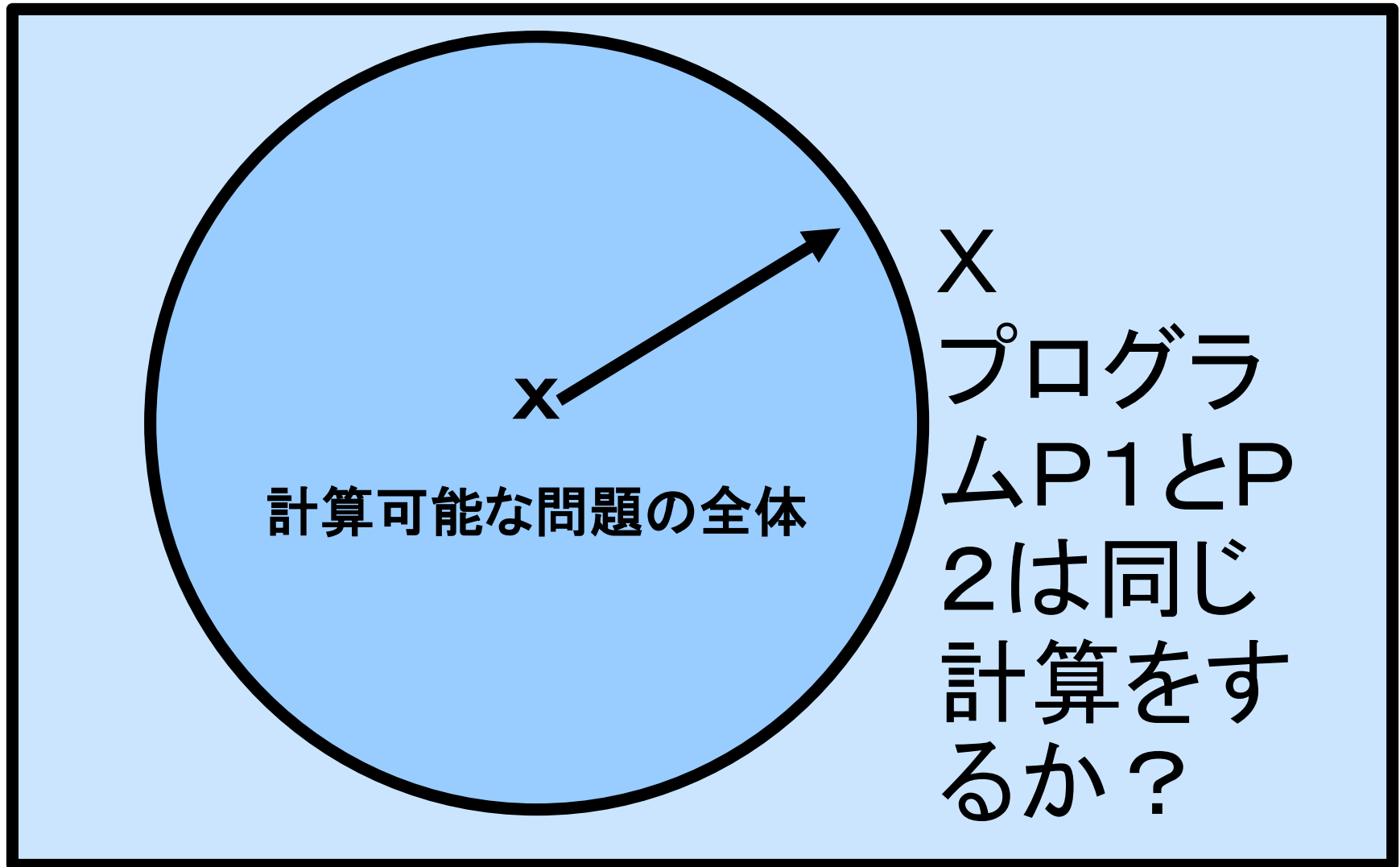
# 必要知識

プログラミング +

普通免許 → 計算可能性の概念と実例

専修免許 → 計算可能性の定義  
+ 計算不可能な例題の証明

# 必要知識の例 : 情報空間の構造





# 情報科学リテラシー

生徒:

目安1 50行くらいのプログラム

目安2 画像の加工と文字化けの理解

目安3 決定問題: プログラムが正しいかどうか判定するプログラムは作れない。

先生:

目安1 ← 500行くらいのプログラム

目安2 ← 画像処理プログラム

目安3 ← 計算不可能性の理解(普通免許)、証明(専修免許)

## 3.5 問題点(高校)

- 担当教員不足
  - 専門知識保持者の不足
- カリキュラム改善の余地
  - 先進国はコンピューティングに移行済み
- 設備: 問題少ない
  - 比較的充実
- 大学入試
  - 少ない(現在)
- 行政・政治
  - 理解者が少ない(過去)

# (つづき)

- 情報教育の後退
  - 1980年代には、理系入試でプログラム・アルゴリズムの問題が作られていた。
  - 問題例(略)

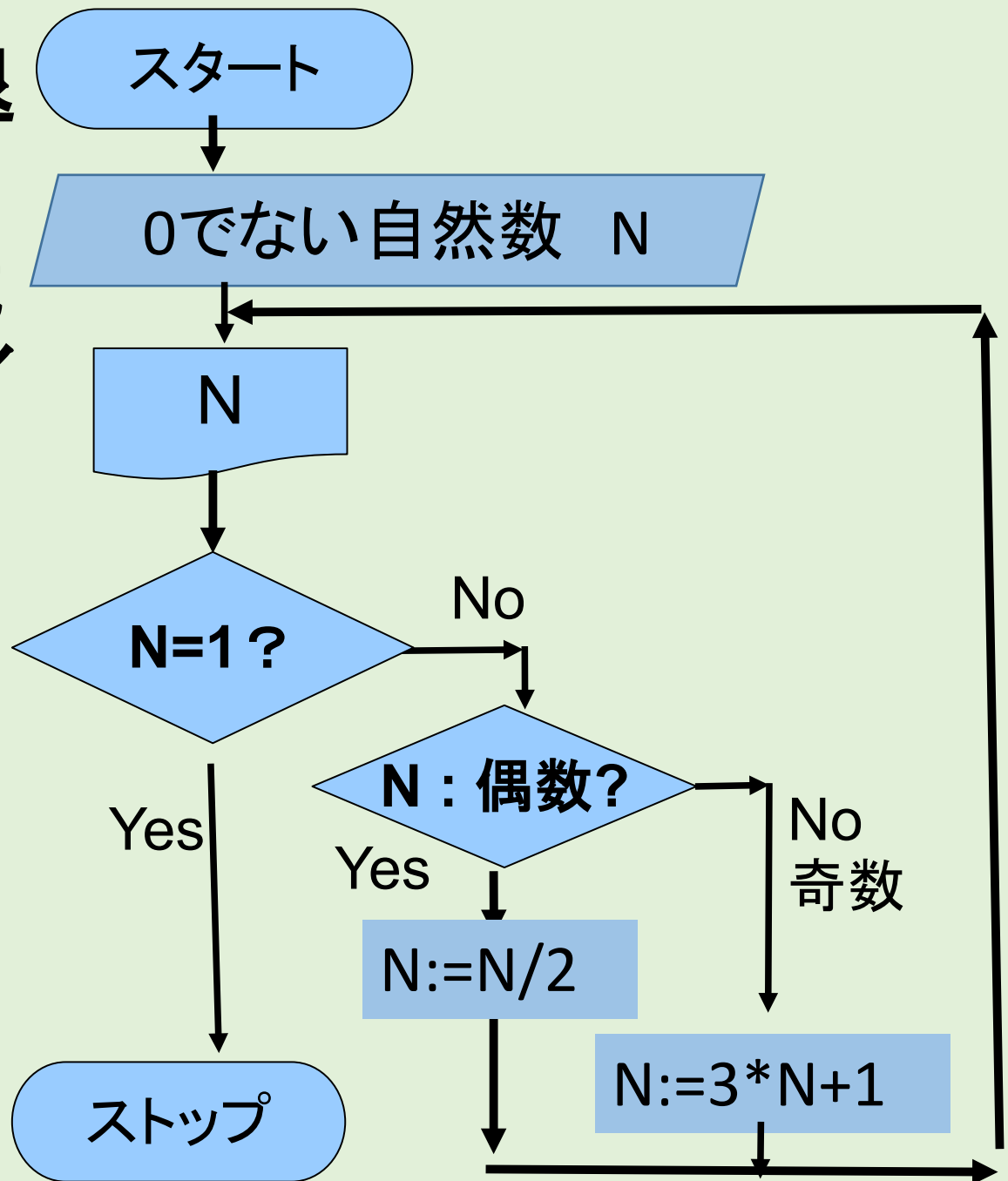
# 情報教育の後退

1980年代の入試  
問題パターン例(イ  
メージ)

3N + 1 問題の  
デフォルメ

問。下の流れ図で  
N = 6 の時の出力を  
書け

解 6, 3, 10, 5, 16, 8,  
4, 2, 1



# 4. 情報教育を取り巻く環境

# 開講科目と担当教員の問題

- 現状
- 情報の科学 実施校 20%
- 社会と情報 実施校 80%
  
- 大学の「情報科免許」課程認定修了者は少ない
- 講習により免許取得

# 教員養成

教員養成(教職課程)は一流  
現場に繋がっていない  
理由:採用されていない

## 巻頭言

夜久竹夫、日本情報科教育学会関東・東北支部長  
(日本大学名誉教授)、日本情報科教育学会誌、2  
016

# 情報科担当教員の内訳

「安彦、教育の情報化の重要性、日本情報科教育学会講演資料、2018. 6」より

## 共通教科情報担当教員内訳

	人数(専任のみ)	
情報科専任	1170人	
情報科以外の教科も担当	2982人	
免許外教科担任	1580人	
合計	5732人	国・私立学校及び特別支援学校除く 筆者注。高等学校数 約5000校

「情報」免許所有者の配置の促進

都道府県・指定都市教育委員会関係者等宛

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyouhou/1368121.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1368121.htm)



# 大学の教員養成と初等中等教育

## 他教科

大学の研究と教職課程：世界最高レベル

= 接続している = 初等中等教育：世界最高レベル

## 情報科

大学の研究と教職課程：世界最高レベル

= × = (接続していない)

初等中等教育：世界最高レベルではない

# 教員採用状況

- 少ない
- 多くの県で他教科免許所持が採用の前提条件
- 「矢野宏彦、平成31年度 教員採用試験 全国募集一覧、メモ、2018」より

# 対策：情報科担当教員の充実策

- 例えば
  - 新卒新規採用
  - 採用を増やす
  - 複数免許の条件を撤廃する
- 現職教員
  - 再研修
  - 大学の情報学科に教員を派遣する。合否は大学の評価基準を準用する
- 中途採用
  - 免許認定試験(4000人受験実績)の再実施

# 7. 終わりに

- まとめ
  - 経緯
  - 現状
  - 問題点
  - 提案
- 今後の課題
  - 情報学教育の範囲の見直し(狭義の情報)
  - 情報科学者の意見を反映することが必要
  - 理工系情報学科卒業生の教員採用増

# 名称の問題

学問アイデンティティ確立が困難

←対象の混乱

←他の学問との切り分けが難しい

情報教育・・・デジタルデータの中身の話しになりがち

→ 情報モラル、情報リテラシー、マナー

# 名称の問題(つづき)

←言葉によるコンセプトの混乱  
(cf. フランス:informatique)

- コンピューティング(定義あり)
- 情報(定義ができない:法則)
- ビット:位元(定義あり:法則)  
→位元機器(cf. 電子機器)

ビット学、位元学

ご静聴

ありがとうございました。