

プログラミング教育を考える

夜久竹夫(日本大学)

2014年3月22日

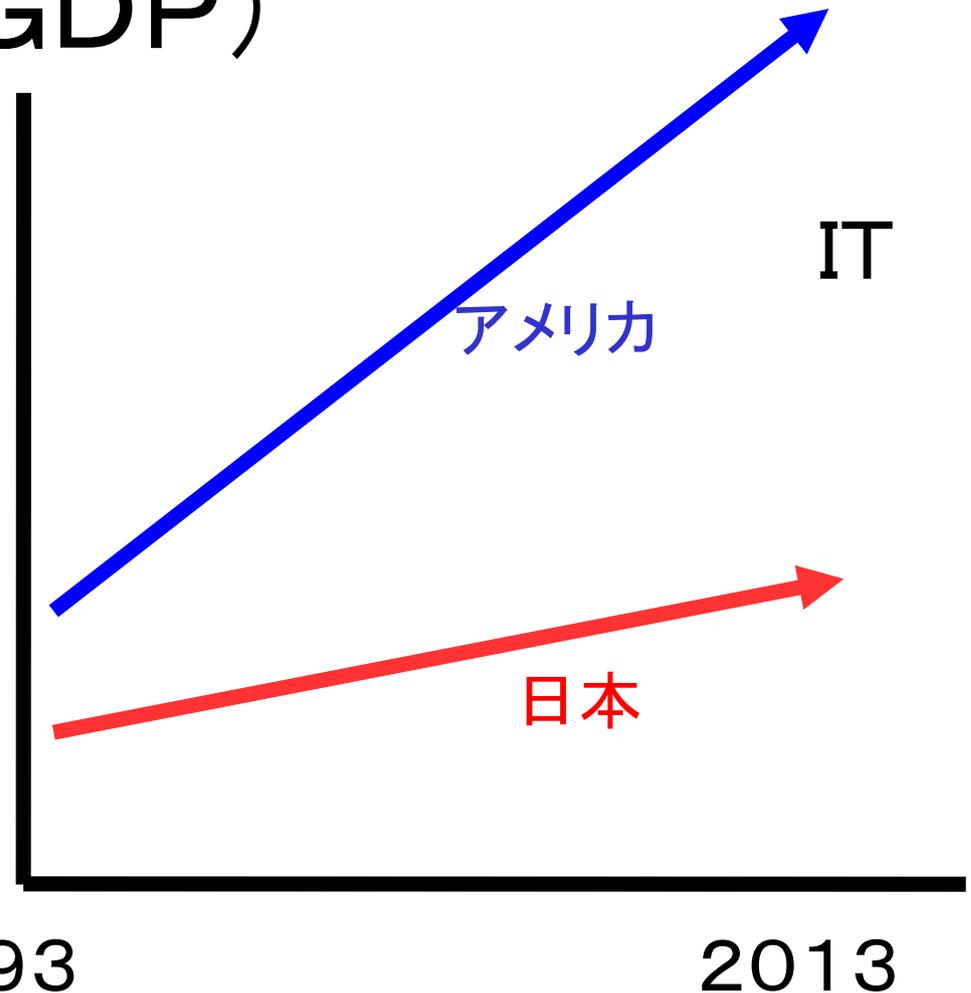
日本情報科教育学会 関東・東北支部大会
基調講演
於 日本大学 桜上水校舎

1. 日本の現状

1. 1 取り残されている日本：経済成長（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)



1. 2 一人当たり名目GDP

日本の順位

2012年 12位 46,706.72ドル

1990年 3位 35,376.66ドル

1. 3 世界の情報社会化と日本:産業構造(時価総額)

順位	日本(2014.3.20)	アメリカ(同右)	世界(2014年2月末)
1	トヨタ(世界25位2014.2末)	アップル	アップル
2	ソフトバンク	エクソン	エクソン
3	三菱UFJ	グーグル	グーグル
4	NTTドコモ	マイクロソフト	マイクロソフト

21位～50位のIT関連企業(世界)

チャイナモバイル(23)

オラクル(26)

フェイスブック(28)

サムスン(33)

アマゾン(35)

AT&T(38)

ベライゾン(46)

SB、NTTドコモ、NTT (50～150程度)

1.4 貿易収支

貿易 20ヶ月 連続赤字

赤字の20パーセント:スマホ輸入

1.5 停滞の一因：技術の遅れ ～IT科学技術研究者数減～

2013年3月末現在

企業・大学等、全分野合計83万5700人
前年比8700人減

企業の情報通信機器製造業で7000人減

← スマホ、携帯電話、テレビで企業撤退

総務省2013年12月発表

情報教育の後退

1980年代の入試問題パターン例

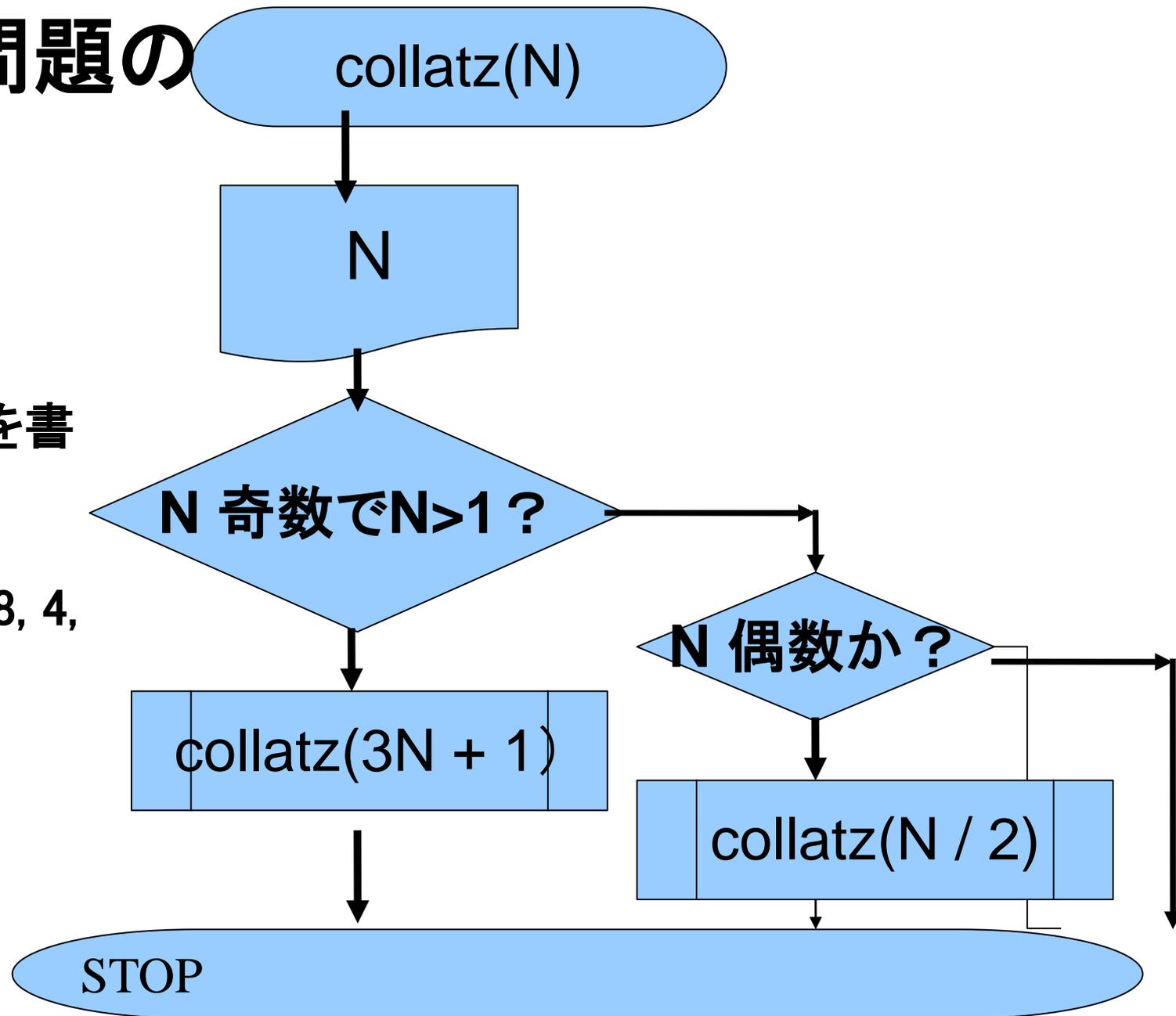
3N + 1 問題の デフォルメ

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



1. 5 産業技術の現在

例 みかけのiphone5と本当の iphone5

○見かけのiphone5

iphone5 は数百の電子部品からなる。

大方の日本人の見方→半分以上は日本製
（日本の全国紙）

○本当のiphone5

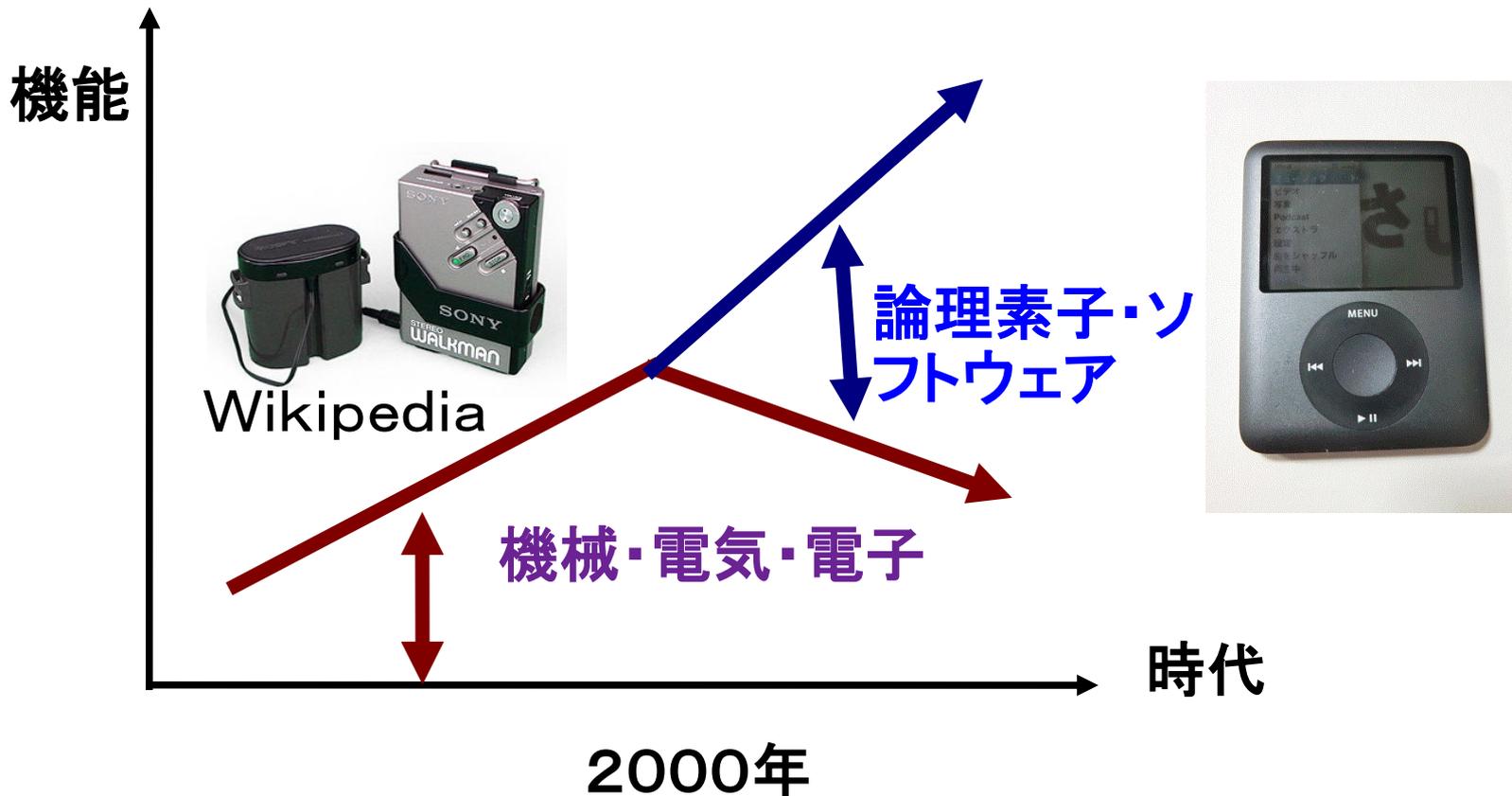
先進国の真実→ Iphone5の正体は 1
000万行超のプログラム。日本製品
の比率は少ない



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



1.6 巨大ソフトウェア: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)・・・→自動運転

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



Wikipedia

1章のまとめ 現在起きている事

1. 産業設備・技術の情報空間への移転
店舗→サイト
2. 産業設備・技術の情報空間側での発展
携帯電話の発達→ソフトウェア増大
自動車の発達→ソフトウェア増大
工作機械→ソフトウェア増大

2. 日本の将来

2.1 ソフトウェア技術者

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

2.2 高校生にとっての近未来

2020年の産業構造(国内の予測例)

情報サービス業 約3000万人(就業人口の3分の一超)

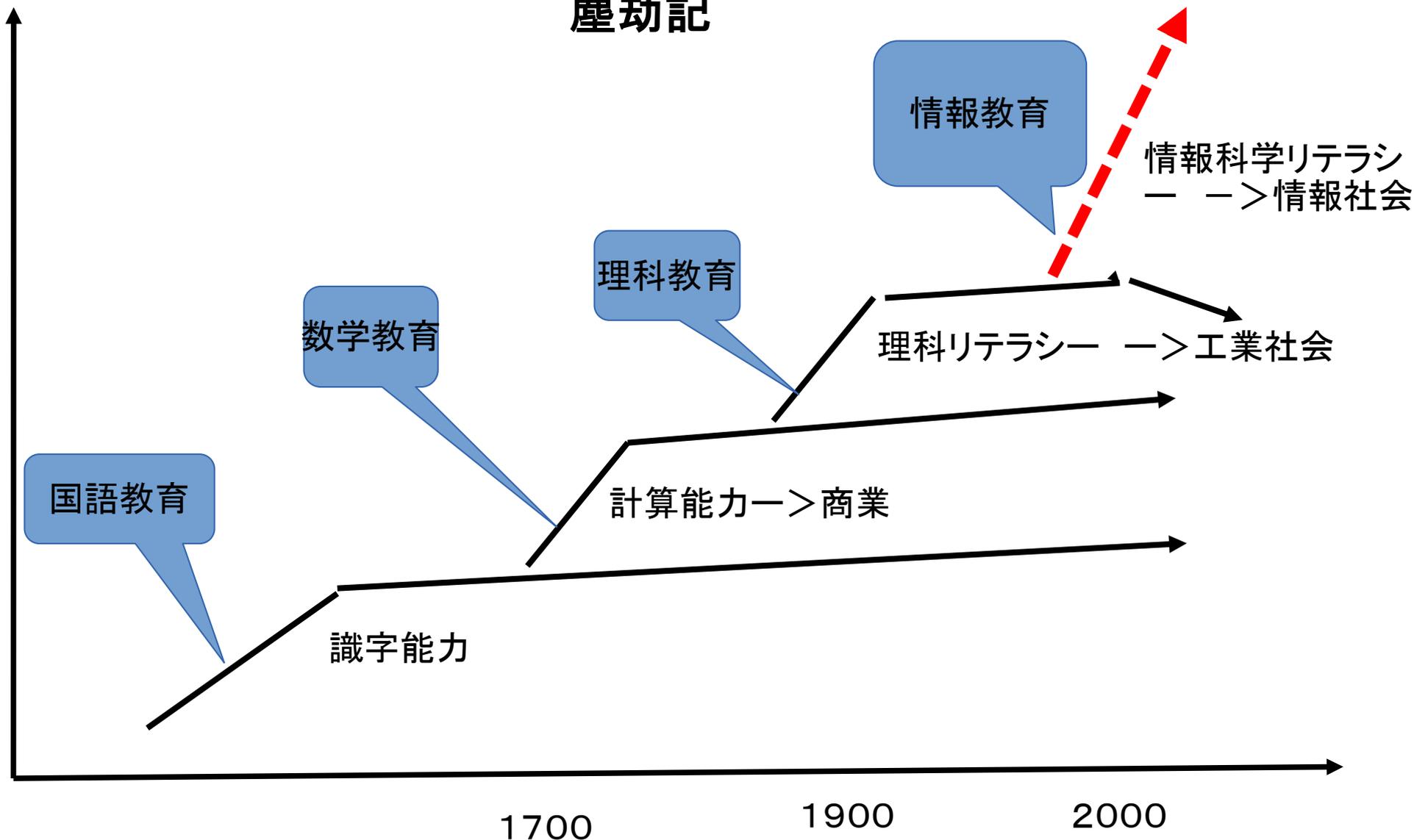
プログラミング”知識”の無い人は先進国世界で通用しない可能性

一→手に職 ≡ プログラミング能力

2.3 教育と社会の発展（日本の過去と未来）

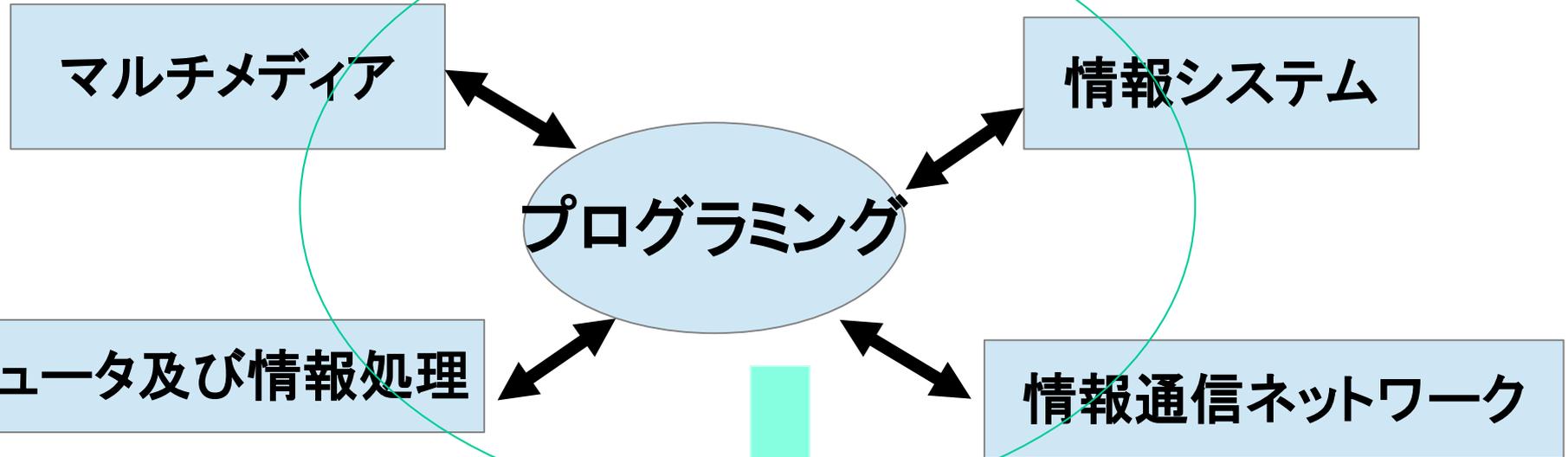
豊かさ

塵劫記



3. 対策

3. 1 情報科学技術の知識が重要



知識の核心: プログラミング

プログラミングの先→

大規模で安全なプログラム(例: 自動車、3Dプリンタ、クラウド)

3.2 関東・東北：日本のIT産業の集積地

～日本を支える関東・東北～

情報科カリキュラム運用に期待したい事

プログラミング

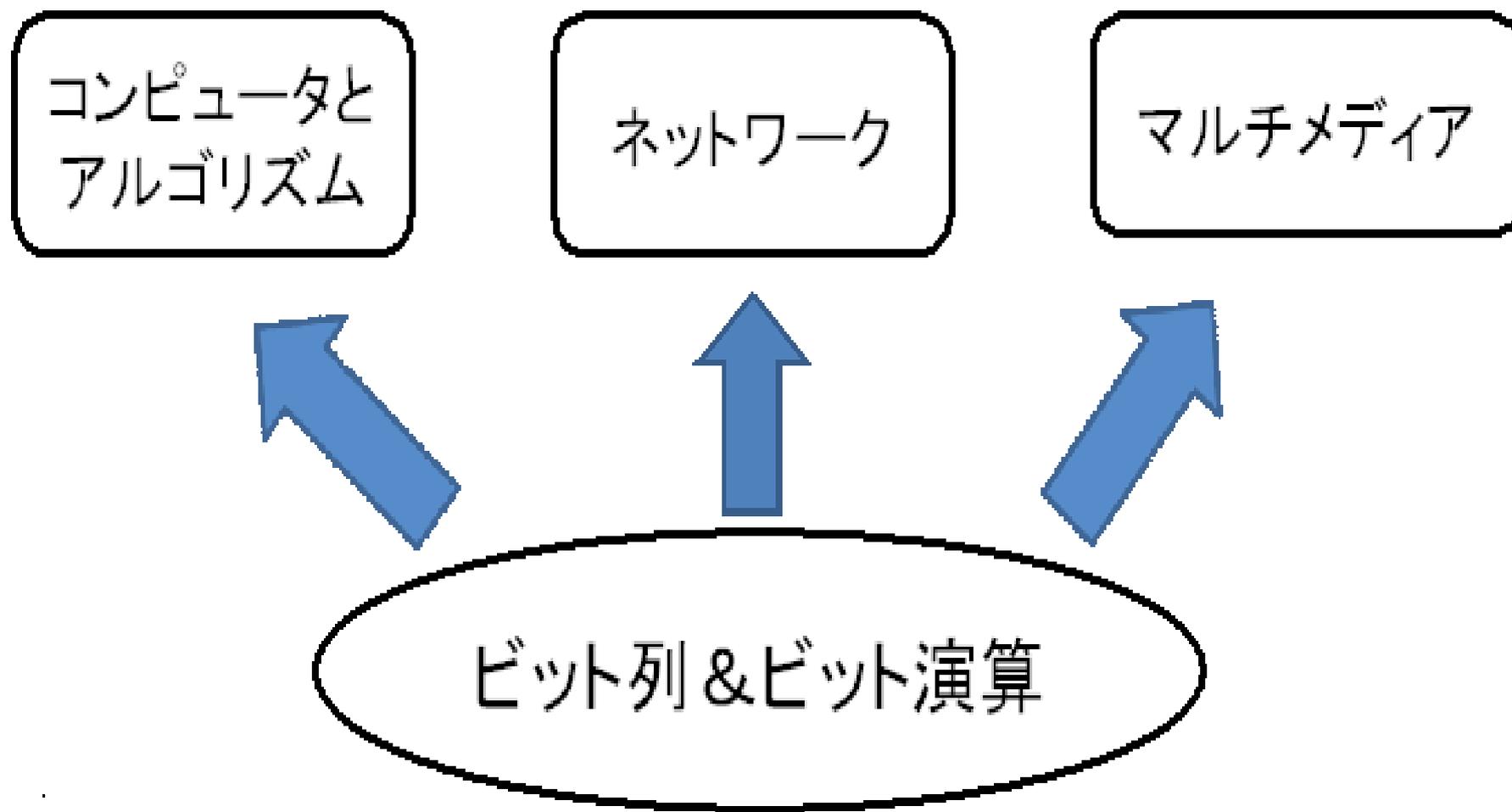
3.3 教員のスキルの現状

- 大学の課程認定（講習等も準拠）
 - － 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

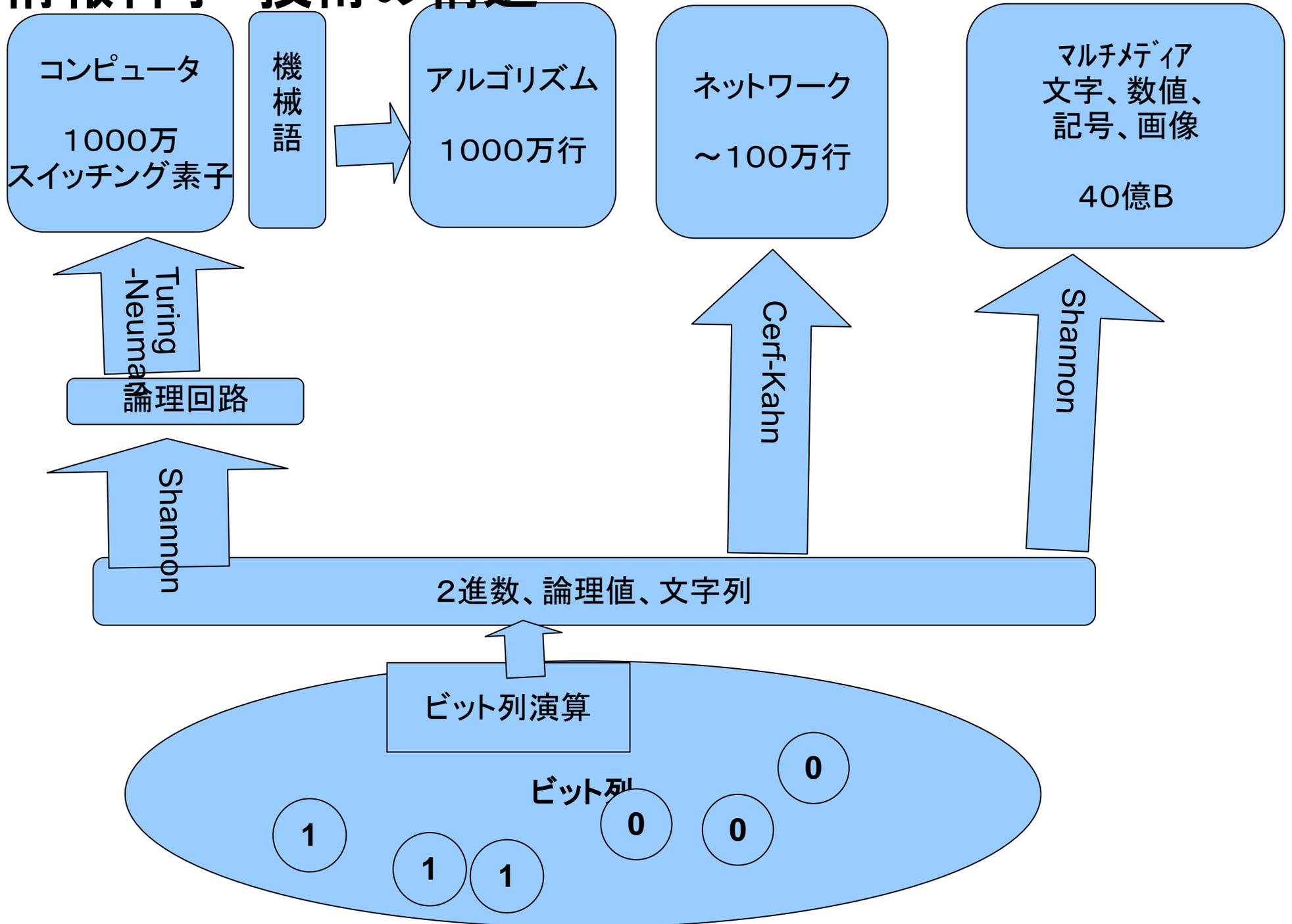
情報科免許 = 「専門教科情報の知識」を含む

情報科教員のスキルは充分！

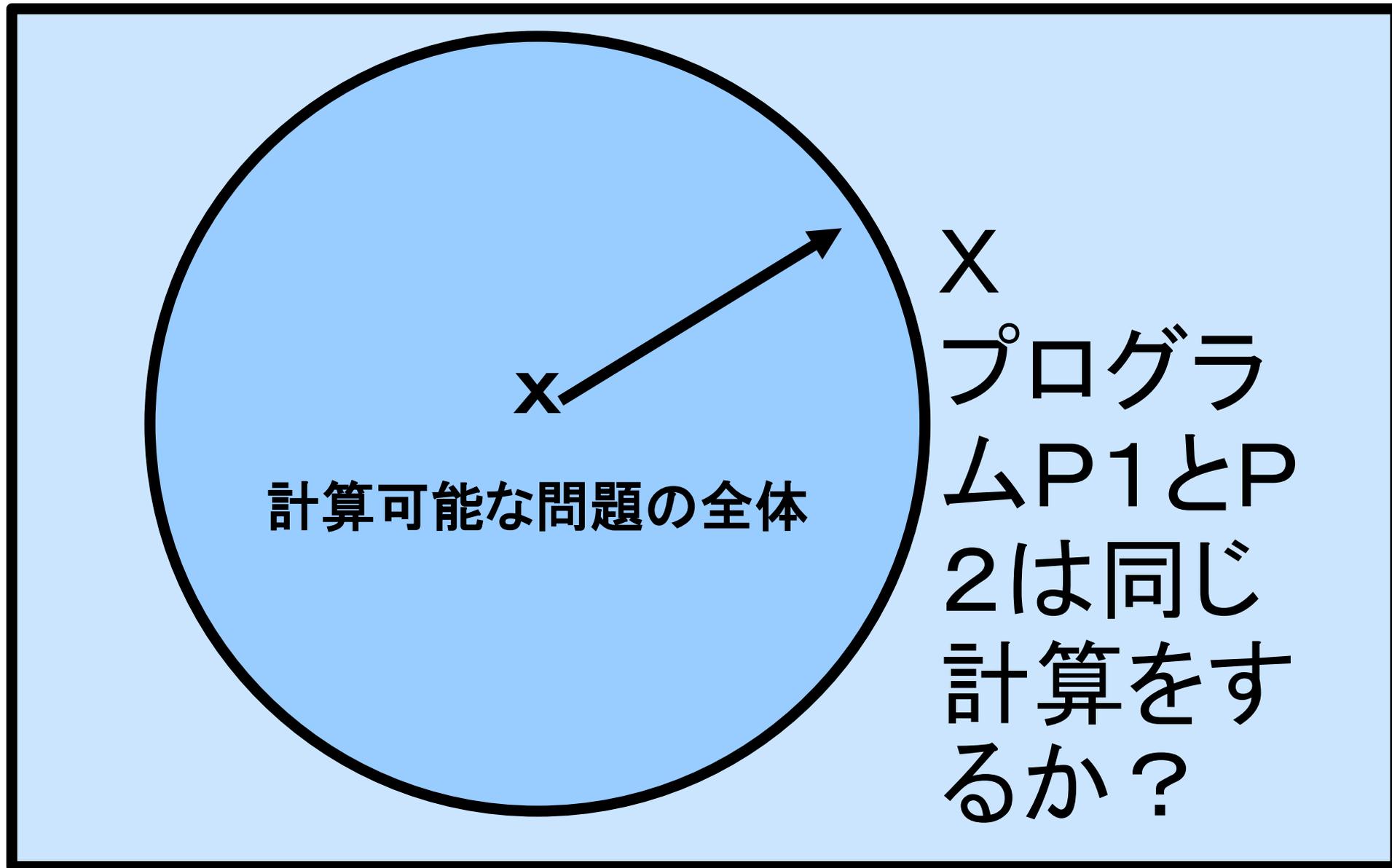
情報科概念体系図(概観)



情報科学・技術の構造



必要知識の例 : 情報空間の構造



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

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）

補足：新技術の産業技術化の事例 ～手間と時間がかかる～

プログラム図の例（JIS規格に引用）

1975年頃 研究室で研究開始

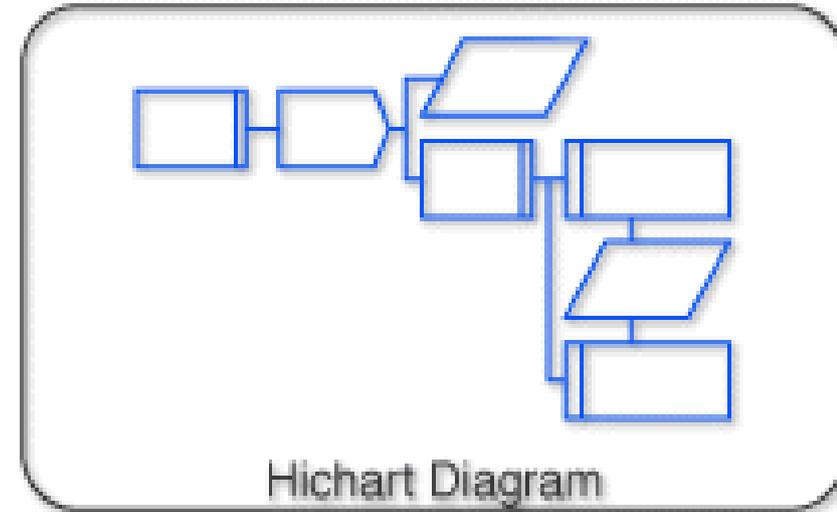
1980年頃 学会で発表開始

1980年代～ 産業界で採用

1990年頃 規格化の検討開始

1995年 JIS 規格 (JIS X 0130)

1997年 ISO 規格 (ISO/IEC 14568)



新技術の成否：

その国のソフトウェア知識の普及度にかかる

←規格化には多数の人(研究者・企業管理職・行政)が関与

ありがとうございました