

# 数理情報科学特論 コンピュータと数式処理

suzuki@iwate-u.ac.jp suzuki@iwate-u.ac.jp 鈴木正幸，岩手大学・非常勤講師

2021 年 11 月 2 日

URL: [https://github.com/masayuki054/comp\\_and\\_cal](https://github.com/masayuki054/comp_and_cal)

## デジタル技術と協調しよう

コンピュータとインターネットと上手に付き合って，  
上手に，知り，考え，記憶し，検索し，思い出せるようにしよう。  
知的作業を，外化して，共有しよう。

- 思考とメモと文書のためのデジタル・ツール
  - － 知識は構造
  - － アウトライナー
  - － マインドマップ
  - － 文芸的プログラミング
- Web 進化論
  - － 集合知
  - － 知識の構造化
- 計算論的思考
  - － 知的作業を見える化し，
  - － 作業の流れを手続き化し，
  - － コストを見積り，
  - － 作業全体をデザインしよう
- 数学ソフトウェア
  - － フリーソフトウェアを利用しよう
  - － 数式処理システムと計算機代数アルゴリズム

## 規則と簡約化と検索のための計算機代数

数学と検索と簡約のつながりについて，考えます。人は理論を考え，コンピュータに検索してもらいましょう。

多くの変数の高い次数の方程式の解法を，線形代数の概念に翻訳し，線形空間の概念と計算に帰着します。見通しと効率が良くなります。

- グレブナー基底 計算機代数アルゴリズムの紹介

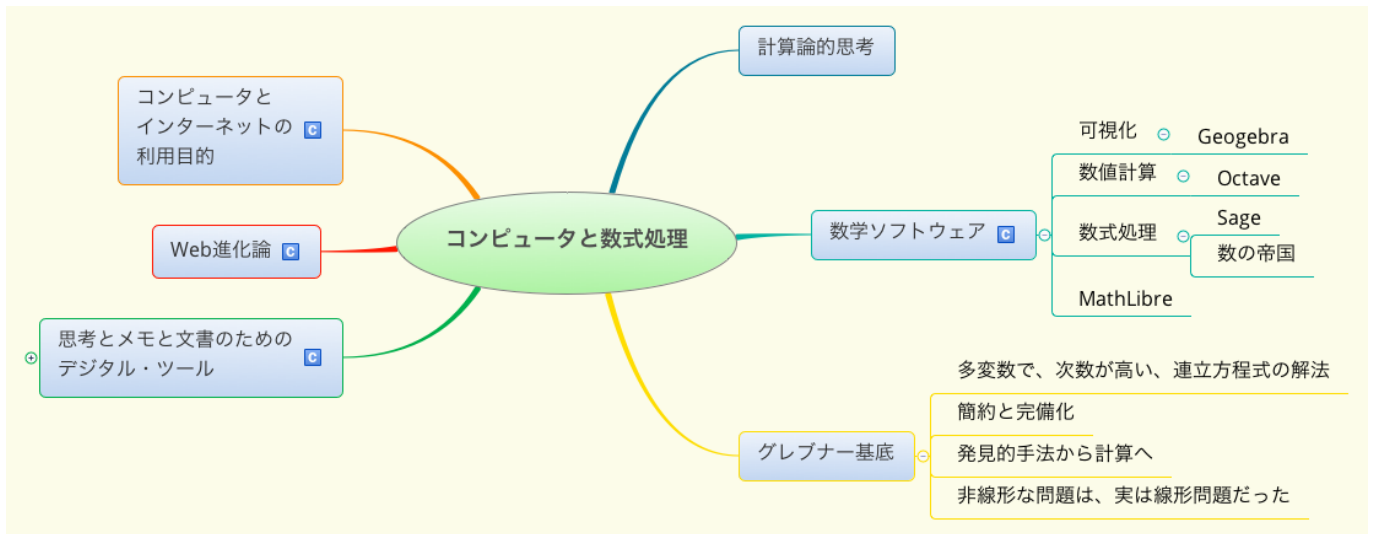


図 1: 概要

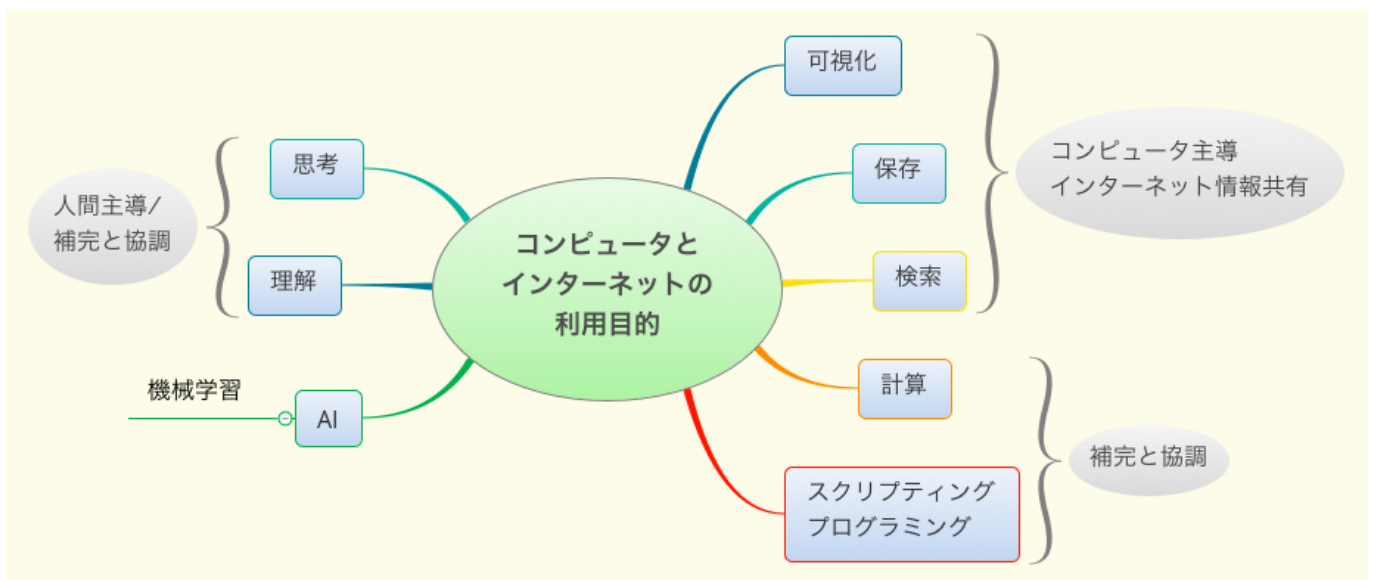


図 2: 人とコンピュータとインターネット

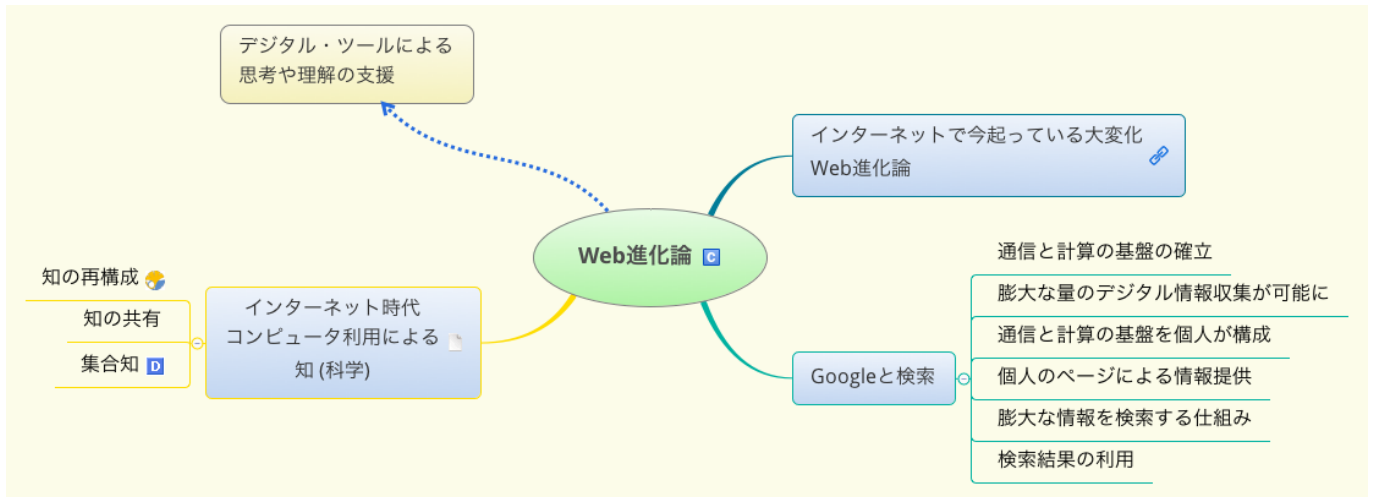


図 3: インターネットが起している変革

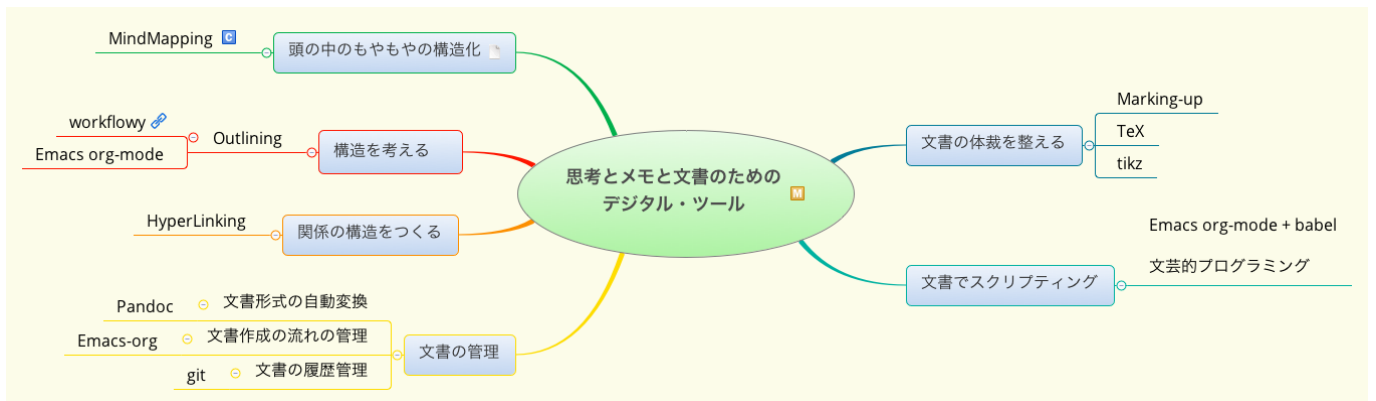


図 4: 思考とメモと文書のためのデジタル・ツール

## 2020 年度のまとめ

### Doing コンピュータと数式処理

- 考えることをサポートするデジタルツールがある

考える，記憶する，こととは？

- 思考の基本 抽象化と詳細化，So What, Why so, MECE
- 思考の記録 MECE, 構造化，GTD

いろいろな思考法

- 論理的思考
- 批判的思考
- 発想法
- 水平思考
- 計算論的思考

## 知的思考の技術

- 思考の見える化 目的探索，観察，発想，分類，構造化，意志決定，表現

## 情報リテラシー

- 情報は 意味付けされたデータ

## 知的情報リテラシーの技術

- 情報の収集，加工，分析，蓄積，生成

## コンピュータとインターネットによる思考の支援

- アウトライナー
- マインドマップ

## Doing メモと思考と digital 技術のまとめ

理解を外化するためにコンピュータとインターネットを使おう

小さな理解のくりかえしを，構造的に記録する

内化しやすい外化

理解しやすい外化 outline

イメージしやすい外化 mindmap

外化の意味付

- 情報を外に出すことは二つの意味がある
  - － 内的情報を外部記憶に置くこと  
こっちが外化, これがメモ
  - － 自分の情報を他者が理解できる形にすること  
第三者への情報 客観化，文書化

理解と知識と外化

- 小さな理解と大きな理解，整合性の問題
- 理解の再帰性

コンピュータとインターネットの意味

- 情報を保存し共有すること
- 検索できるようにすること
- 人と計算機の共同作業の実現，互いに補完と拡張