

# なぜ計算情報科学・技術を学ぶか？

## その2

### 最低限知識の確認と さらなる飛躍にむけて

石渡正樹・倉本圭

北海道大学 大学院理学研究院・理学院宇宙理学専攻

林 祥介・高橋芳幸・檜村博基

神戸大学 大学院理学研究科・惑星学専攻

はしもとじょーじ

岡山大学 大学院自然科学研究科・地球科学専攻

2023年7月21日

# 目次

- **情報実験の目標の確認**
  - 具体的な目標と, その先にある高い理想
- **最低限知識の確認**
  - 技術知識編, 利用者知識編
- **さらなる飛躍にむけて**
  - 大学におけるネットワーク管理
  - 知の情報化
    - ・ 知見プラットフォームの試み(地球流体電脳倶楽部)
    - ・ ネットワーク上での知識提供実験(mosirプロジェクト)
- **近傍における活動と展開**
  - 知の情報化に向けた教育研究活動とサーバ運営
- **今後の活動**
  - EPnetFaN の紹介

# 情報実験の目標の確認

# 情報実習の具体的な目標

- 情報環境の技術的基本概念

- 計算機(パソコン)の構造(CPU・メモリ・etc.)
- Unix(Linux)・Internet・X Window System

を実体験し、自分の情報環境は自分で構築・維持できるようにする

- 自分の置かれているネットワーク環境がどのように成り立っているのかを理解する

# 情報実習の先にある高い理想

- 計算機・ネットワークに関する高いスキル  
(技術と倫理)を身につけ, 情報の発信者へ
  - 各研究室で活躍
  - 企業で / 個人事業者として活躍
- 情報技術を用いた地球惑星科学の発展へ貢献できる人材が(勝手に)生まれる・育つ
  - 互いに協力する・教えあう
  - 「先生」はいろんなところにいる

# 最低限知識の確認： 技術知識編

# 最低限確認：技術知識編

自分の情報環境は自分で構築 & 周囲に迷惑をかけない

## • 計算機あれこれ

### – Unix(Linux)

- OS(基本ソフトウェア)の一つ
- 複数のユーザで使うことが前提
- カーネルとシェルからなる

### – 主要な計算機ハードウェア

- メモリ, CPU, マザーボード, HDD, チップセット, バス, ...

### – UEFI

- OSとハードウェアとを仲介するファームウェア

### – OSのインストールと起動手順

- OSをインストールしないと計算機は使えない



<https://www.debian.or.jp/>



# 最低限確認：技術知識編

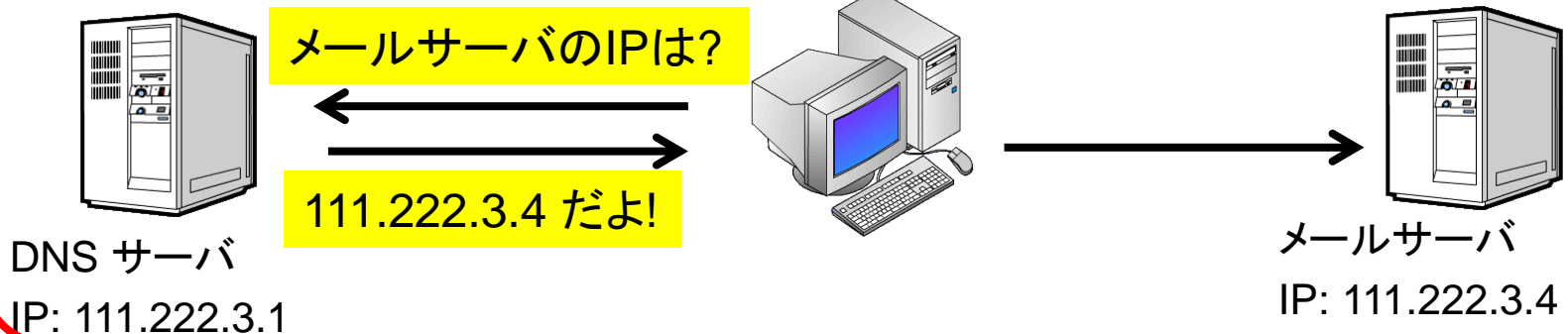
自分の情報環境は自分で構築 & 周囲に迷惑をかけない

## • ネットワーク基本単語あれこれ

- TCP/IP: データをパケットに分割、通信相手へ送信
  - ・ パラメータを正しく設定しないとつながらない！
  - ・ パラメータ: IP アドレス, ネットマスク, ネットワークアドレス, ゲートウェイアドレス, ブロードキャストアドレス, MACアドレス

111. 222. 3. 4  
= 01101111. 11011110. 00000011. 00000100

- DNS : IP アドレスとドメイン名を対応させるシステム
  - ・ サーバを正しく設定しないとつながらない！





# 最低限確認：技術知識編

自分の情報環境は自分で構築 & 周囲に迷惑をかけない

- ネットワーク基本単語あれこれ

- ポートとデーモン:

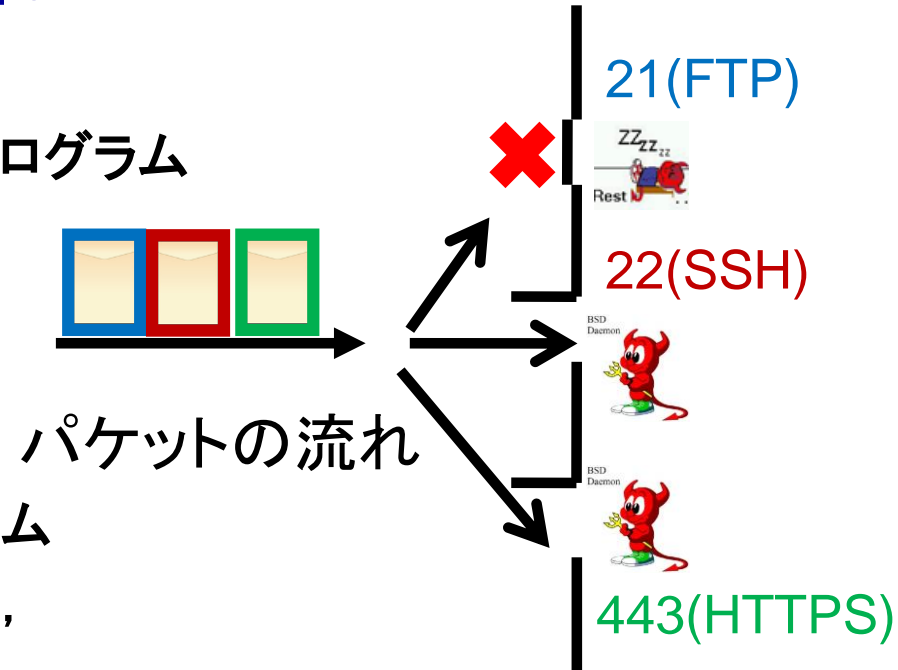
- ・ データ(パケット)の窓口と管理プログラム

- クライアント・サーバ

- ネットワークを介した分業処理

- WWW

- ・ ネットワーク上の情報公開システム
- ・ HTTP/HTTPS プロトコルで通信, HTML文書をやりとり



BSD Daemon Copyright 1988  
by Marshall Kirk McKusick. All Rights Reserved.

# 最低限知識の確認： 利用者知識編

# 最低限確認：利用者知識編

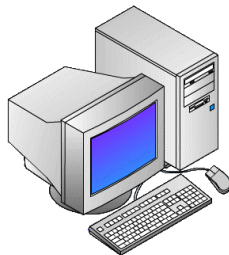
## セキュリティに対する高い意識を持つ

- **自分を守る**
  - アカウムの乗っ取り・自分の資源の不正利用・破壊を防ぐ
- **自分を守る＝仲間(大学・職場)を守る**
  - 計算機内の他のユーザやグループの資源の不正利用・破壊を防ぐ
  - 計算機の乗っ取りを防ぐ
- **自分を守る＝世界(ネットワーク全体)を守る**
  - 乗っ取られた計算機による他の計算機資源・ネットワークへの攻撃を防ぐ

# 最低限確認：利用者知識編

## セキュリティに対する高い意識を持つ

- パスワードと暗号化：  
アカウントと計算機の乗っ取りを防ぐために
  - 良いパスワードをつける
    - ・ 自分にわかりやすく、他人に分かりにくいもの
    - ・ 長さ10文字では足りない
    - ・ 異なる文字・数字・記号を使う
      - 辞書に載っている可能性のある文字列はダメ
  - 暗号化通信を行う(偽装・盗聴・改ざんへの対抗策)
    - ・ リモートアクセス(ログイン・ファイル転送)には **SSH** , **SFTP**
    - ・ WEB アクセス / メール送受信時には **SSL / TLS**



# 最低限確認：利用者知識編

## セキュリティに対する高い意識を持つ

- ネットワーク空間との接点を最小限にする

- 不要なポートは閉める
  - ≡ 不要なデーモンを止める
  - ≡ 不要なアプリケーションソフトウェアをアンインストール
- アクセス制限：必要外のホストからのアクセス遮断



JPCERTのwebトップページ

- セキュリティホールをなくす

- セキュリティ情報の確認
  - JPCERT: <https://www.jpccert.or.jp>
- 最新資源へのアップデートを怠らない

# 最低限確認：利用者知識編

## ルールとマナーを守る

- 計算機・ネットワークを悪用しない
  - 例)他の計算機へのクラッキング, 誹謗中傷書き込み
  - 大原則: 現実世界でやっていけないことはインターネット空間でもやってはいけない
    - ・ 規制されていることはいろいろある
    - ・ 注意を怠れば罪に問われることも
  - 関連の深い法律と犯罪
    - ・ 不正アクセス禁止法, 個人情報保護法, 著作権法, …
    - ・ 名誉毀損, 詐欺, 脅迫, …
    - ・ 何が罰せられるかは日々変わる, 国によっても違う

**さらなる飛躍に向けて:**  
**(1) 大学におけるネットワークの  
管理体制に対する理解**

# 大学におけるネットワーク管理

## 資源とその管理体制を理解する

### • 背景となる歴史

- 日本のインターネットは大学から
  - ・ WIDE 1988 年～現在 (村井純)
  - ・ TISN 1989 年～1996 年 (釜江常好)
- 一般にはプロパイダの登場以降(1990年代半ば)



<https://biography.sophia-it.com/imgb/bimu001.png>



<https://www.slac.stanford.edu/slac/faculty/hepfaculty/kamae.html>

### • 大学におけるネットワーク管理の文化的背景

- 古き良き大学の精神
- 自分で自分の環境を構築, **自分の責任において何をやっても良い**
- **相互扶助精神**: 互いに協力してよりよいものを生み出す
- **自力更生**: 自分のことは自分でやる
- **無保証**であることの認識と覚悟



# 大学におけるネットワーク管理

## 資源とその管理体制を理解する

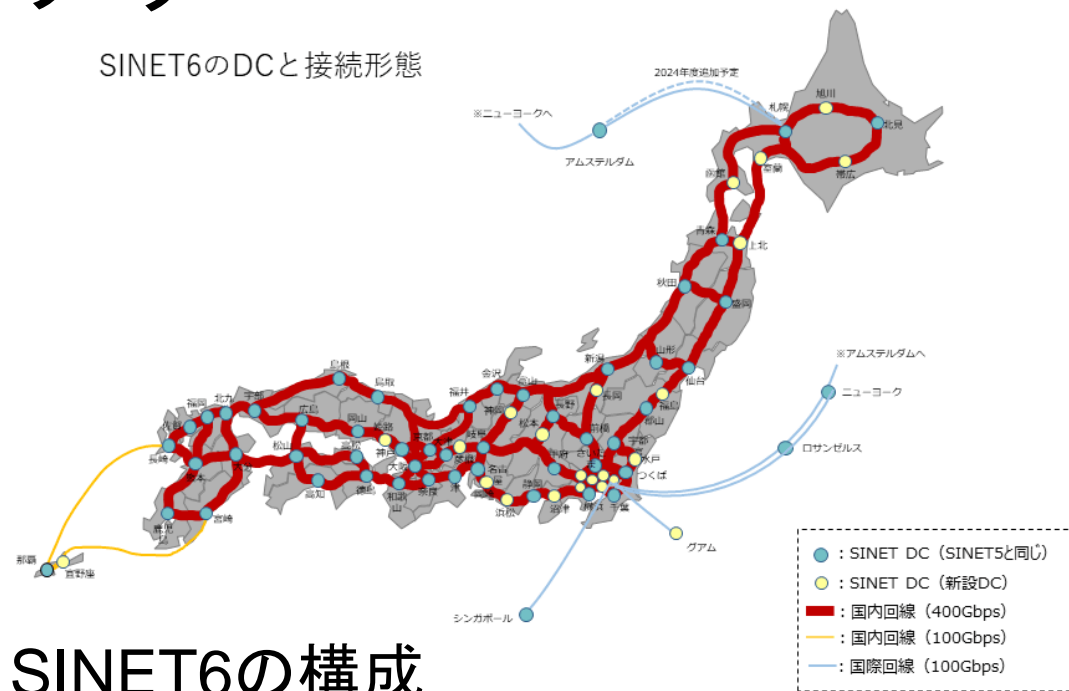
- **何が何処の管理に属するか**
  - 重層的なハードウェア, ソフトウェア環境
  - 対応した重層的な管理組織
  - 技術管理者・政策管理者・危機管理者
- **障害発生レベルと対応した管理組織の掌握**
  - 例: 大学でネットワークがつかない。誰に連絡すべき？
    - ・ 使用している計算機の管理者
    - ・ 研究室ネットワークの管理者
    - ・ 大学部局ネットワークの運用者
    - ・ 学内ネットワークの管理者
    - ・ 大学間ネットワークの管理者

# 大学におけるネットワーク管理

## 資源とその管理体制を理解する

- 重層的なネットワーク環境

- SINET6 (学術情報ネットワーク)
  - ・ 文部科学省の大学間接続を担うプロバイダ
  - ・ 国立情報学研究所 (NII) が管理
- 大学キャンパスネットワーク
  - ・ HINES, UTnet, Kuins, ODnet, KHAN
- 各部局、研究室



## SINET6の構成

<https://sinet.ad.jp/aboutsinet>

# さらなる飛躍に向けて:

## (2) 知の情報化

# 高い理想と

## それに向けて考えるべき問題

- 情報実習の先にある高い理想

- 計算機・ネットワークに関する高いスキル  
(技術と倫理)を身につけ, 情報の発信者へ
- 情報技術を用いた地球惑星科学の推進へ貢献できる人材が(勝手に)生まれる

- 考えるべき問題

- 科学における情報の流通・加工・掌握の重要性が急増
  - ・ 観測や解析や数値計算に計算機やネットワークは必須
- 著しい細分化専門化
- 知の爆発への対応
  - ・ 観測や計算機の吐き出すデータは膨大

# 背景となる思想

- **Vannevar Bush (1945)**

MITの副学長, 第二次大戦中は国防研究委員会議長, レーダーから対潜水艦作戦, マンハッタン計画にいたるまでの兵器開発計画の監督

- 人類の課題は**知の爆発への対応**

人類にとっての真の挑戦は

原子をさらに細かく調べたり  
生命の複雑さを探求すること  
ではなく

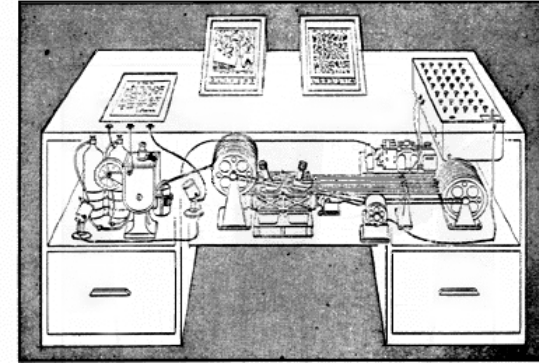
**科学技術が氾濫させる情報の  
よりよい管理方法を発見すること**



[https://en.wikipedia.org/wiki/Vannevar\\_Bush](https://en.wikipedia.org/wiki/Vannevar_Bush)

# Bushが提起した問題への対応

Memexの概念図

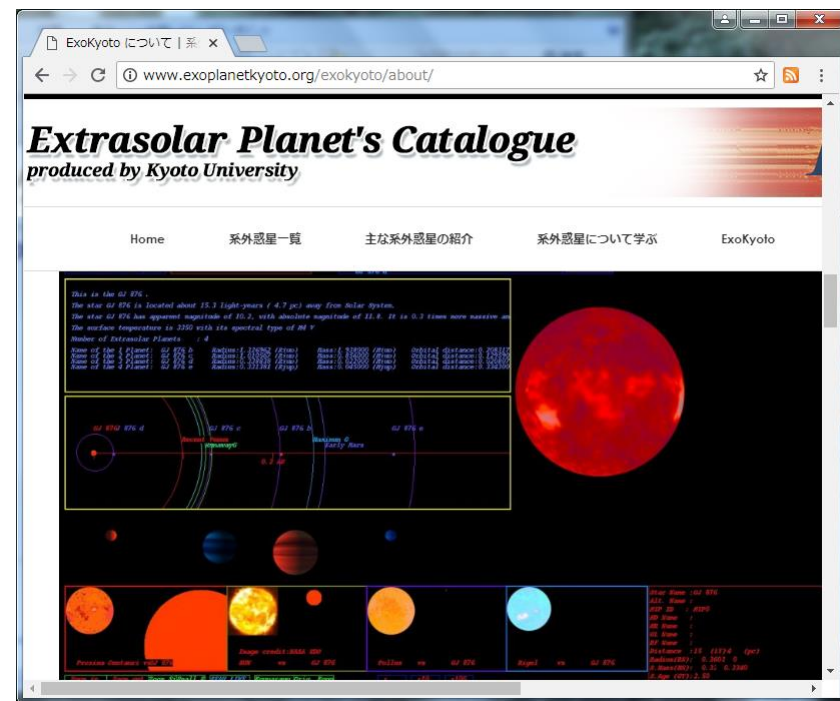


<https://journal.systemone.at/spaces/journal/members/Michael+Schuster>

- **Bushの夢はMemex**
  - 関連がある異種の情報をつなぎ合わせる装置
- 現在はgoogleもWikipediaもchatGPTもある。  
しかし。。
- **知の情報化は自分たちでやらねばならない!**
  - 知見を並べる方法、格納の仕方は自分たちで考えないといけない
  - 集積した知見の取り出し方、組合せ方、加工の仕方は自分たちで考えないといけない
  - そもそも情報は自分達でもっていないといけない
  - モデルも然り

# 知の情報化の試み： データベース

- 計算機/ネットワーク上の辞典
  - 検索しやすいように整理された知見の集積
    - ・ 図や表、ファイルに書く等のユーザインターフェースを備えていることが多い
- 例) ExoKyoto
  - 京大で開発された系外惑星のデータベース
    - ・ 天球上の惑星の位置、ハビタブルゾーンを図示することもできる
- 当該分野の研究者が望ましい形を考えていく必要がある





# 知の情報化の試み： 知見プラットフォーム

- 地球流体電脳倶楽部  
(<https://www.gfd-dennou.org>)



- 地球惑星(流体现象)にかかわる  
諸々の知見をネットワーク上に  
ためる, そのための道具作り
  - ネットワーク上の「教科書」
    - 地球流体室内実験集
  - 知見の集積装置としての地球  
流体計算ソフトウェア群  
(理想化モデルから気候モデルまで)
  - 数値データの可視化ツール開発
  - ...



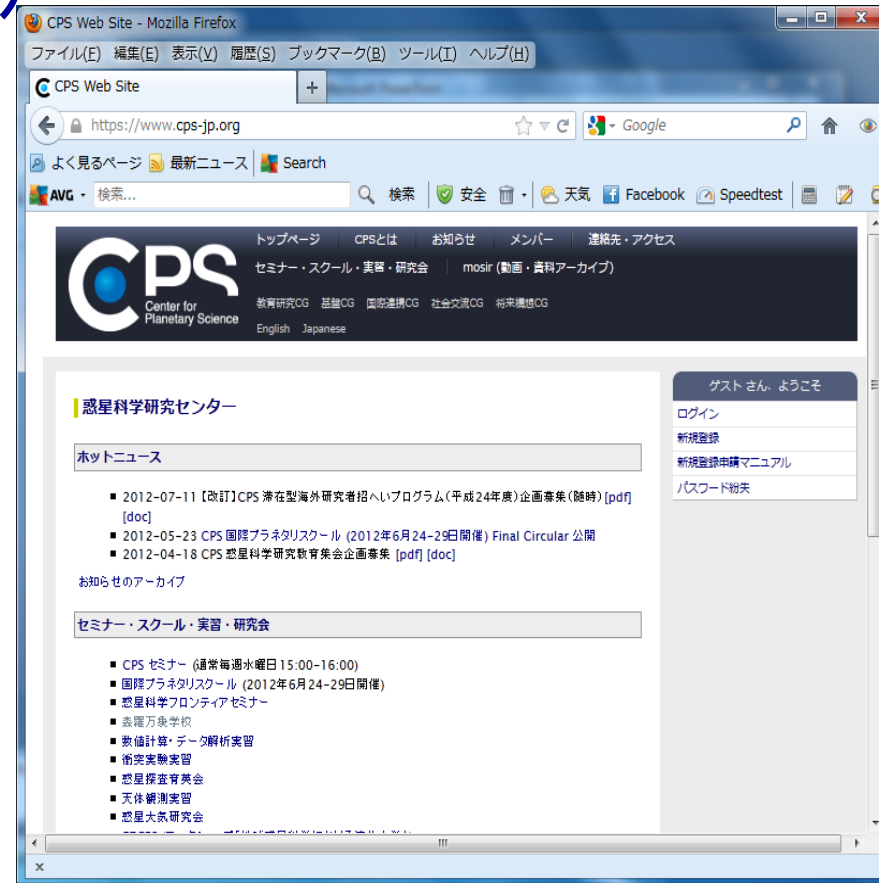


# 知の情報化の試み： 知見プラットフォーム

- 惑星科学研究センター(CPS)  
(<https://www.cps-jp.org>)

- ネットワークを用いた研究  
基盤の構築

- 研究グループの持つ情報の集積と共有, 公開の場を提供
- それらを基にした新しい知見情報を生み出す活動の舞台
- 例)  
惑星探査データ解析実習,  
惑星探査(あかつき,  
はやぶさ, かぐや, etc)の  
企画・意見交換・データ解析



# 知の情報化の試み： ネットワーク上での知識提供実験

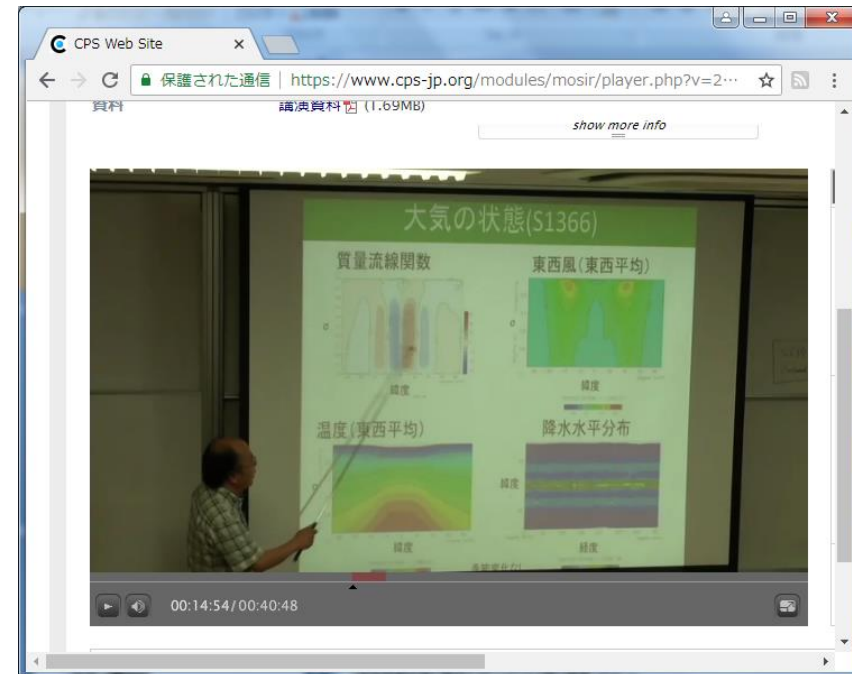
## • Mosir プロジェクト

(<https://www.cps-jp.org/~mosir>)

– WIDE プロジェクトのSchool of Internet になった地球惑星科学業界の試み(北大 epnetfan の活動がルーツ)

- ・ セミナー等の映像を資料と共に保存, 知見生産の現場自体を知見として集積
- ・ ソフトウェア, 収録システム, サーバを自主開発・管理

– 対象は地球惑星科学に関連するさまざまな分野の講義・セミナー



# モデルにまつわる状況

- 様々な大気・海洋モデルの開発公開
  - 欧米の研究所のモデル：  
FMS, WRF, RAMS, ARPS, CCM...
  - これらのモデルは広く流通, 多くの日本人研究者も利用
    - ・ 「誰か」が作ってくれた数値モデルを使う方が短期的な業績は向上する
    - ・ しかし「誰か」の思考の枠組みから飛び出すことは困難になる
  - その結果「日本の科学技術の空洞化」の恐れ
- 米国では基盤ソフトウェア開発にも力を入れている
  - 複数の大学が協力してUNIDATAを運営・維持
  - こういうものが日本には無い！

# 近傍における活動： 知の情報化に向けた情報教育研究活動

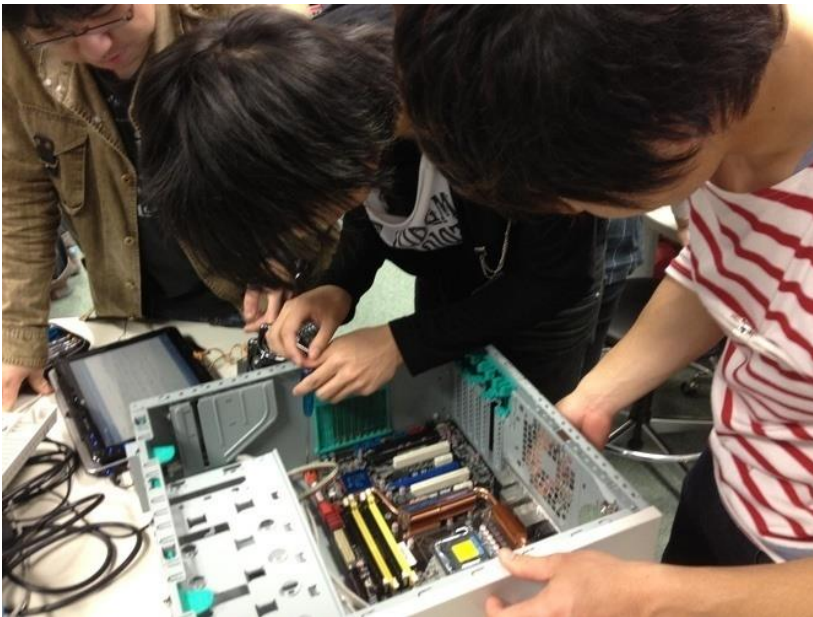
# 近傍における活動

- 知の情報化に向けた情報教育研究活動
  - 情報実習 / EPnetFaN(北大)
  - ITPASS(神戸大)
  - 地球情報処理論(岡山大)
  - mosir プロジェクト, etc.
- そのためのサーバ・ネットワークの整備
  - EPサーバ群(北大)
  - ITPASS サーバ(神戸)

# 近傍における活動

- 知の情報化に向けた情報教育研究活動
  - 情報実習
  - EPnetFaN

情報実習における組み立て



EPnetFaNにおける活動



# 近傍における活動

- 知の情報化に向けた情報教育研究活動
  - ITPASS 実習 (神戸大学理学部地球惑星科学科)
    - <https://itpass.scitec.kobe-u.ac.jp/exp/>



# おわりに

## (勝手に)期待すること

- 情報技術を用いた地球惑星科学の推進の担い手と  
なって欲しい
  - 年寄りには役に立たない(手が動かない)
  - たとえば
    - ・ 数値気象モデルの利用者から開発者へ
    - ・ 惑星科学に関するデータベースのデザイナーへ
- 情報の「消費者」から「生産者」へ
  - 生産した情報を発信するためのしくみを知る・生み出す
    - ・ そのための自由な活動の場: EPnetFaN



# おわりに

- 情報実験機を利用するためには
  - EPnetFaN に登録
  - 連絡先 [epnetfan-ml@ep.sci.hokudai.ac.jp](mailto:epnetfan-ml@ep.sci.hokudai.ac.jp)
  - 詳細説明はEPnetFaNマネージャより

おしまい  
おつかれさまでした

# 参考書・参考文献

- 新井紀子, 2010: コンピュータが仕事を奪う, 日本経済新聞出版社
- 山岸俊男, 2000: 社会的ジレンマ―「環境破壊」から「いじめ」まで―, PHP新書117, PHP研究所
- 内田樹, 2005: 先生はえらい,ちくまプリマー新書, 筑摩書房
- 内田樹, 2008: 街場の教育論, ミンマ社
- 水村美苗, 2008: 日本語が亡びるとき―英語の世紀の中で,筑摩書房
- 松尾義之, 2015: 日本語の科学が世界を変える, 筑摩書房

# 参考書, 参考文献 (初回掲載分)

- Bush, V., 1945: As we may think. Atlantic Monthly, 1945 July, 101-108.  
<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/3881/>
- 朝日ジャーナル編1989: 世界経済三国志: 覇権の150年, 42節, 朝日新聞社
- D. Libes & S. Ressler 著, 坂本文 訳, 1990: Life with UNIX, アスキー.
- Tom Van Vleck ed. 1994: The Multicians web site  
<https://www.multicians.org/>
- 村井純, 1997: インターネット, 岩波新書 新赤 416, 岩波書店.
- 歌田明弘, 2000: 本の未来はどうか 新しい記憶技術の時代へ, 中公新書 1562, 中央公論新社
- 坂村健, 2002: 痛快! コンピュータ学, 集英社文庫.
- 情報処理学会 2003: IPSJ コンピュータ博物館  
<https://museum.ipsj.or.jp/index.html>
- 村井純, 2010: インターネット新時代, 岩波新書 新赤 1227, 岩波書店.
- ITホワイトボックス <https://www.nhk.or.jp/itwb/>
- 情報処理学会編 2010: 日本のコンピュータ史, オーム社

# 参考書, 参考文献(初回掲載分)

- 佐塚秀人, 2012: 計算機アーキテクチャ2012,  
<https://sites.google.com/a/sazuka.net/arch2012/home>
- 福井健策, 2014: 誰が「知」を独占するのか -デジタルアーカイブ戦争-, 集英社  
新書0756A, 集英社
- 西垣透, 2015: 集合知とは何か, 中公新書2203, 中央公論社
- 野口悠紀雄, 2016: 知の進化論, 百科全書・グーグル・人工知能, 朝日新書590,  
朝日新聞出版
- 西垣透, 2016: ビッグデータと人工知能, 中公新書2384, 中央公論社