

在宅研究教育のための 小規模多種遠隔計算環境の構築

～ コロナ禍によるキャンパス入構制限下での卒業研究のとりくみ～

泉 知論 (立命館大学 理工学部 電子情報工学科)

<http://www.ritsumeai.ac.jp/se/re/izumilab/dist/remotelab.htm>

電子情報通信学会 リコンフィギャラブルシステム研究会

<https://www.ieice.org/~reconf>

2022年6月研究会 @ emCAMPUS 豊橋

プロローグ … 2020年 春

- 年始から COVID-19 流行の兆し
- 4月7日 立命館**大学 閉鎖**
 - 授業どうしよう?!
 - 実験演習どうしよう?!
 - **卒修論**どうしよう?!



計算機の遠隔利用 … したいけど …

- 自宅から**リモートログイン**すれば使える
- 学生に使わせたいマシンは

高性能WS, PC+GPU, PC+FPGA, ラズパイ, ZYBO, Ultra96,
PYNQ, Jetson Nano

↑ **てんでバラバラ!**

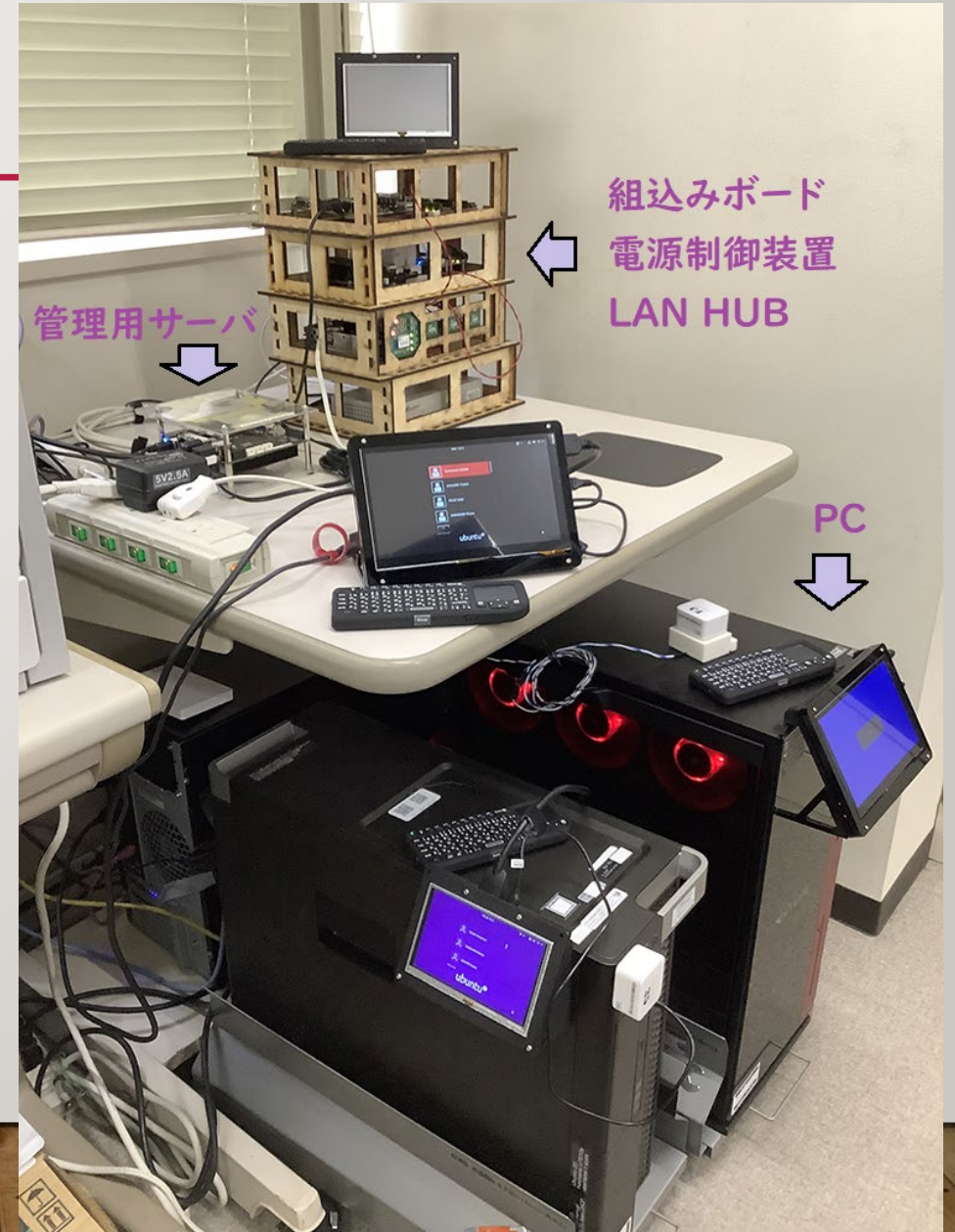
- スペースが… ケーブルが… 電源系統が…
- 今の研究室に**ぜんぶひろげるの無理!**
- **電源入れっぱなしはよろしくない**

この部屋↓に置く



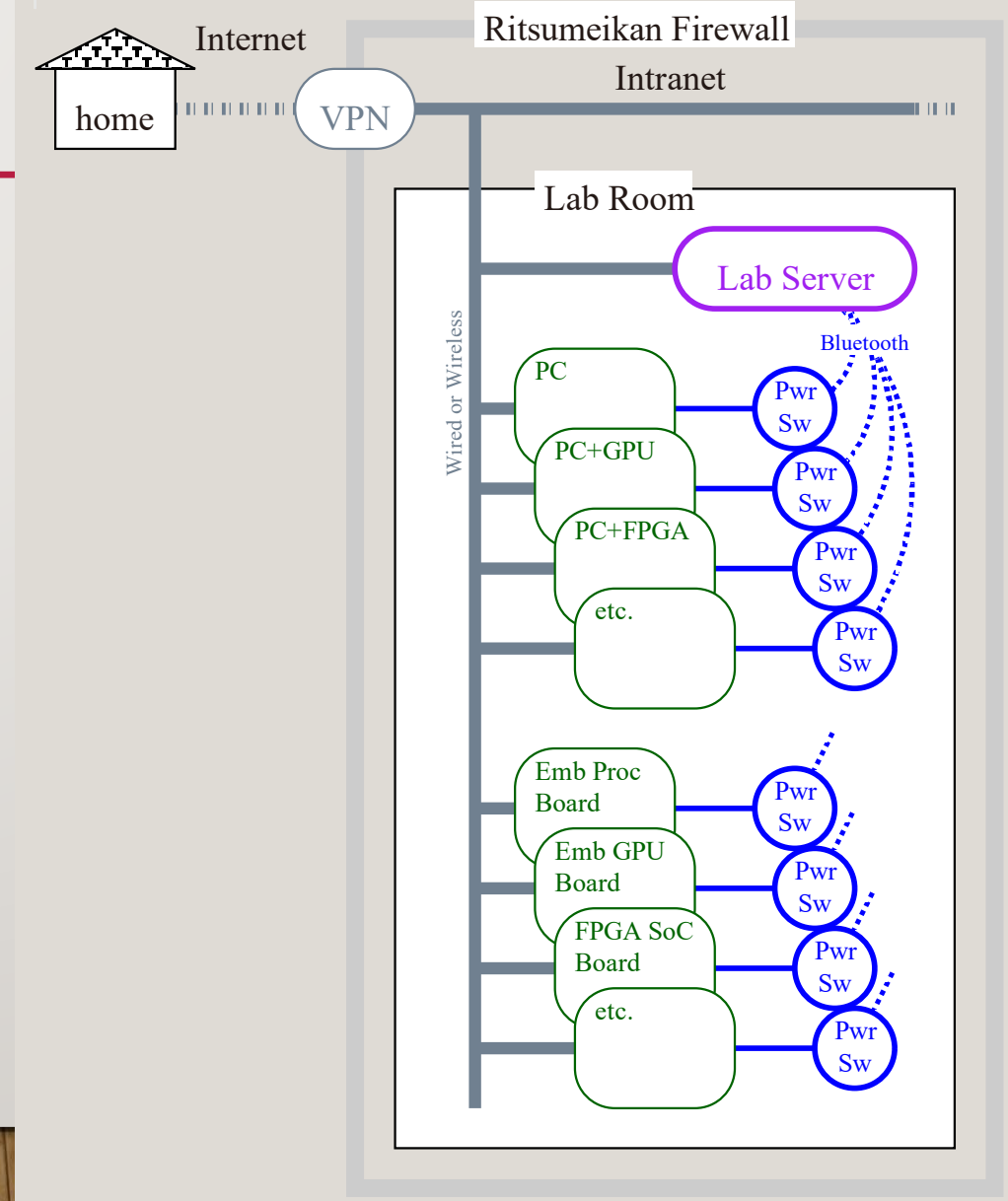
環境構築の目標

- **多種多様**な計算機材
- 現状の研究室に**秩序良く設置**
- **遠隔から電源**を操作
- UNIX系環境に**不慣れな学生**も利用
ついでに
- 登校時の研究室での**接触者記録**



遠隔計算環境の概要

- VPNで学内ネットに接続
- **計算機材 (PC+ α , Boards)**
 - ssh でログインして利用
- **管理用サーバ**
 - 計算機材の**電源を遠隔操作**
 - syslog サーバ、ライセンスサーバ



遠隔電源操作

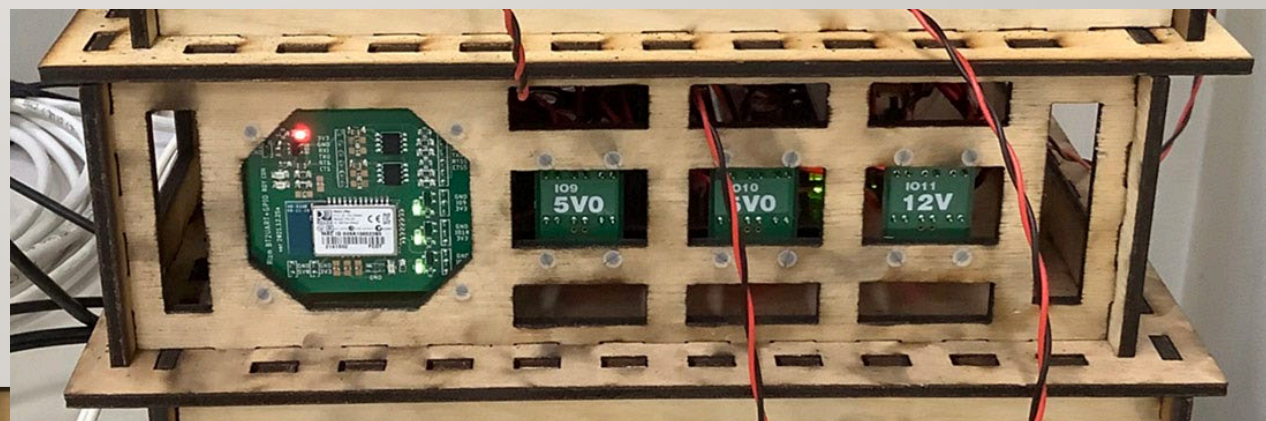
PC等

- **SwitchBot**
- 物理的にボタン操作
- BLE (Bluetooth Low Energy) で接続
- gatttool で制御



組み込みボード等

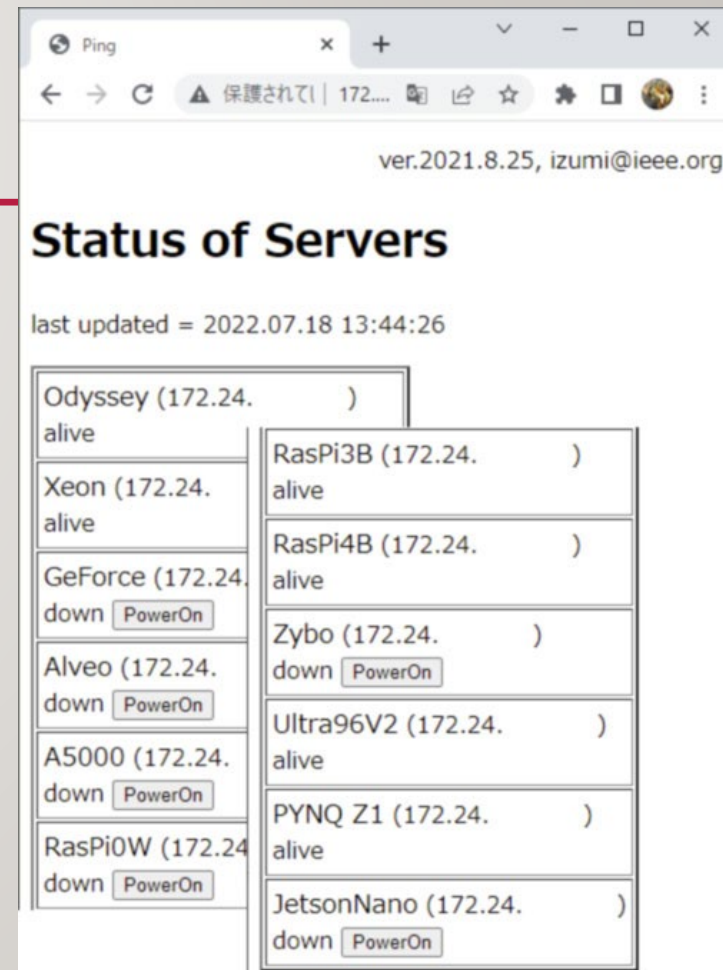
- **内製遠隔電源制御装置**
- RN42 + power MOSFET
- Bluetooth-UARTで接続
- /dev/rfcomm* を読み書きして制御



ユーザー インターフェース

- UNIX系CUIに**不慣れな学生**
- **いつでも気兼ねなく**使えるように
- **Web ブラウザ**で電源投入
- 計算機材のリスト … IP-addr, alive/down
- **PowerOn ボタン** + パスワードで電源オン

※電源オフは管理者の操作とする



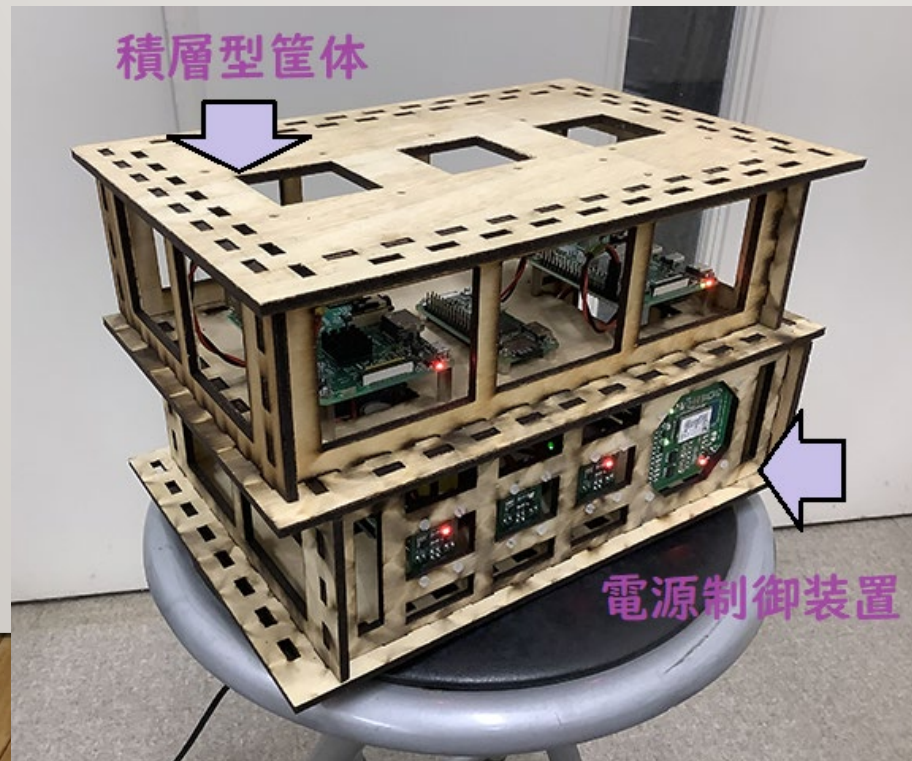
管理用サーバ上で提供
Python + Flask で実装
ping で生死確認

gatttool または 内製制御コマンド
を起動して操作

設置の工夫

- 既存の什器機材、電源系統との共存
- **コンパクト、ケーブル削減、可搬**

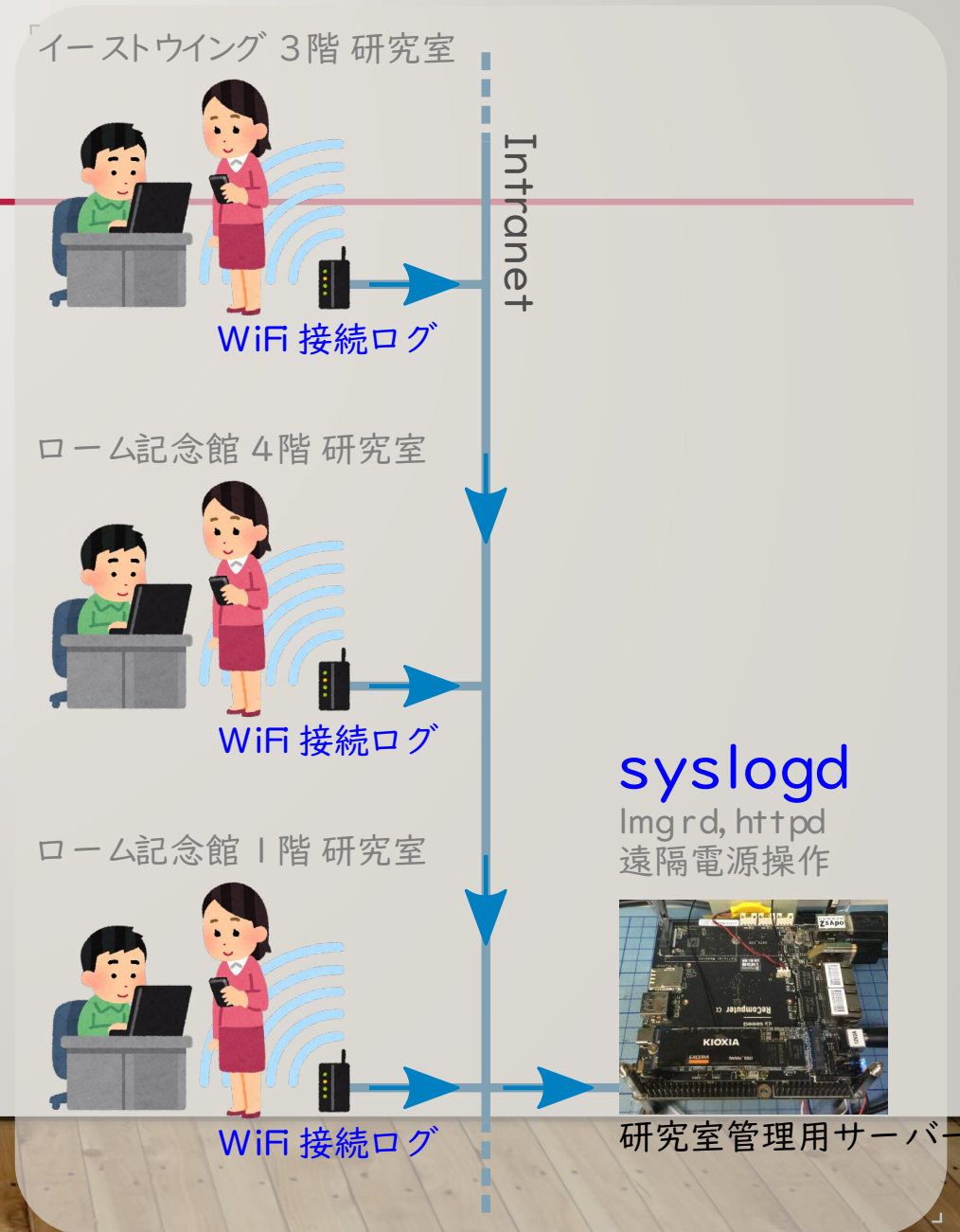
小型モニタや
キーボードマウス
3Dプリンタや
レーザーカッターで
筐体や取付治具を作成
→ 省スペース
電源制御は Bluetooth
高速WiFiアダプタ
→ ケーブル削減
キャスター台
→ 移動可能



接触記録

- 一定の制約のもと登校・入室可
- 研究室内での接触記録の提出が必要
- メンバはスマホ等を研究室WiFiに接続
- **WiFi接続ログ**をSyslogで**サーバに集約**
- 半自動で**接触記録報告**を作成

Perl Script + Excel Macro + Word Template



まとめ

- 在宅教育研究のための遠隔計算環境
- 小規模多種の計算機材、既存の研究室環境にあわせて構築
- 独自の装置・筐体・治具・プログラム
- 卒修論に活用した
- 閉鎖解除後にも有用なシステム
- 急場しのぎ → 防災・安全性にも配慮して改善していく

何が嬉しい？

- 研究室の実態に合った緩い運用ができる
- いまの機材・場所・電源でOK、大掛かりな改装・機材が不要
- 「どのくらい稼働してたっけ？そろそろ休ませる？」という心配がなくなる
- 学生がいつでも遠慮なく使い始められる、週末でも夜中でも
- 連絡があったら・気づいたら電源を切る、でよい
- Power-on-LAN あるよね？ → 仕様がばらばらで… ケーブルが…
- モニタ／キーボード／マウスの切替機材あるよね？ → ケーブルが… メンテ時に…
- ワイヤレスのモニタ／キーボード／マウスあるよね？ → メンテ時に…