

# BYODを前提とした ポストCOVID-19時代の 構外構築による情教教育システム

2022/12/14

Manabu Higashida

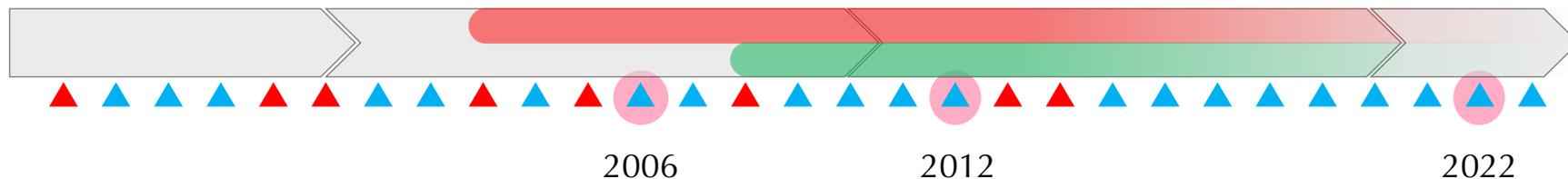
manabu.higashida.cmc@osaka-u.ac.jp

Cybermedia Center, Osaka University

# 仮想化・コンテナ化技術と情報教育環境



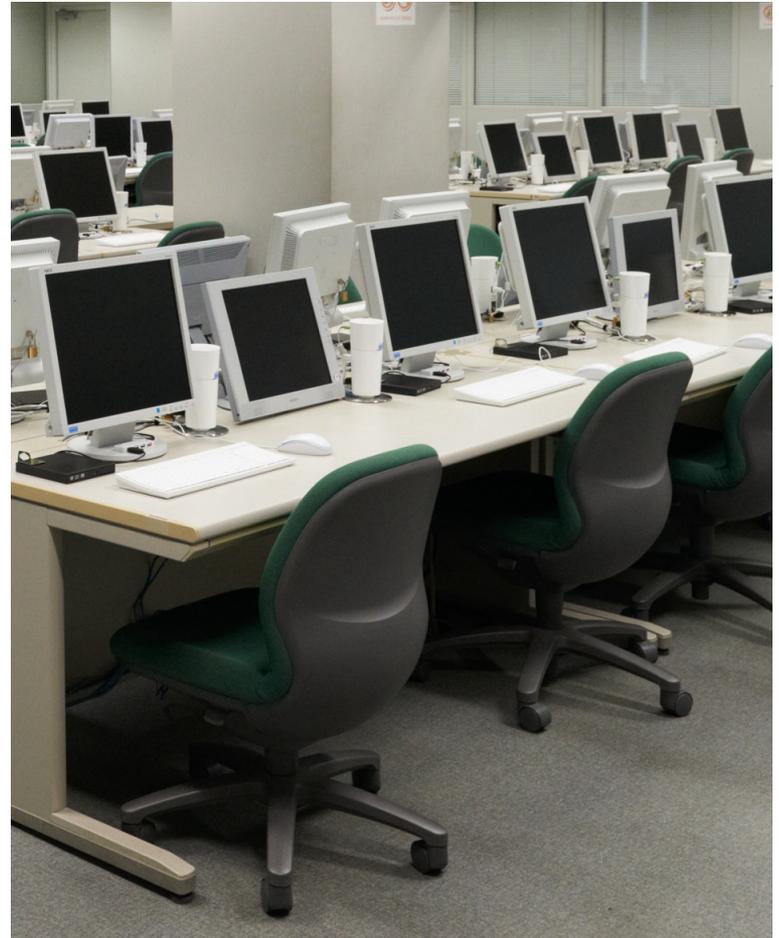
- Technologies:
  - Cygwin (1995-), MinGW (1998-)
  - VNC (1999-)
  - User-mode Linux (2000-)
  - Xen, QEMU (2003-)
    - libvirt (2005-)
    - libcontainer / LXC (2008-)
  - Docker (2013-)
  - Kubernetes (2014-)
- 2006
  - Dual NetBoot: Windos / Linux
- 2012
  - ExpEther (NEC) for Remote Desktop
  - Parallels Workstation Extreme
    - PCI passthrough: InfiniBand for HPC
- 2022
  - Off-premises system
    - DaaS: Desktop as a Services

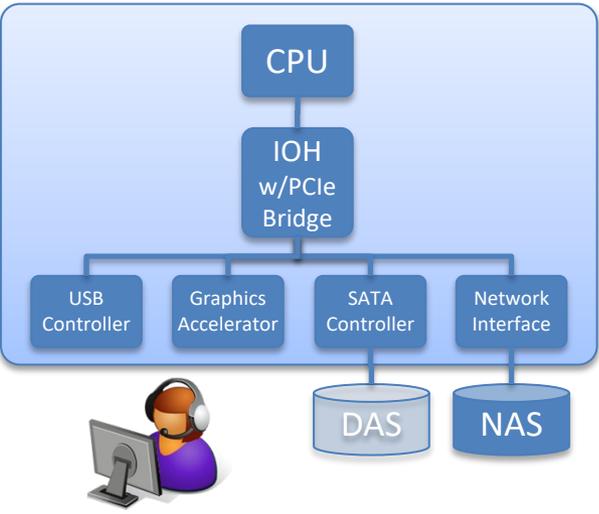


# 2006: Dual NetBoot: Windows / Linux for HPC

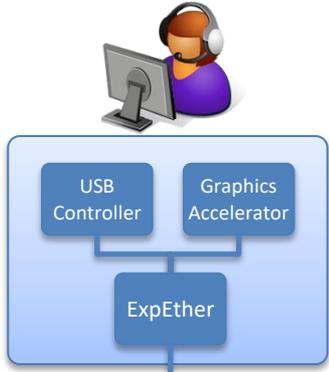


# 2012: Remote Desktop by ExpEther, PCI passthrough virtualization for HPC





- 消費電力200ワット超 (GPGPUを入れれば200ワット追加)
- 要10GbEでクラスタリング

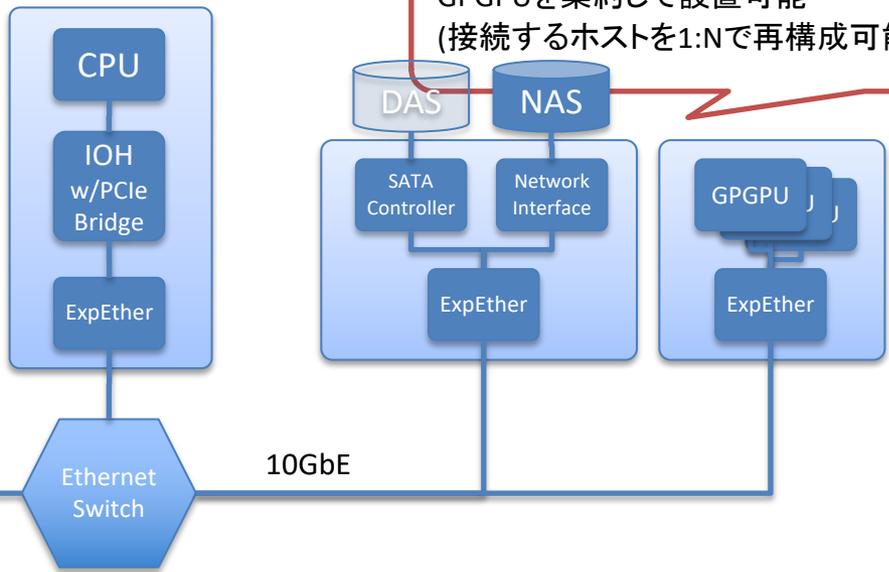


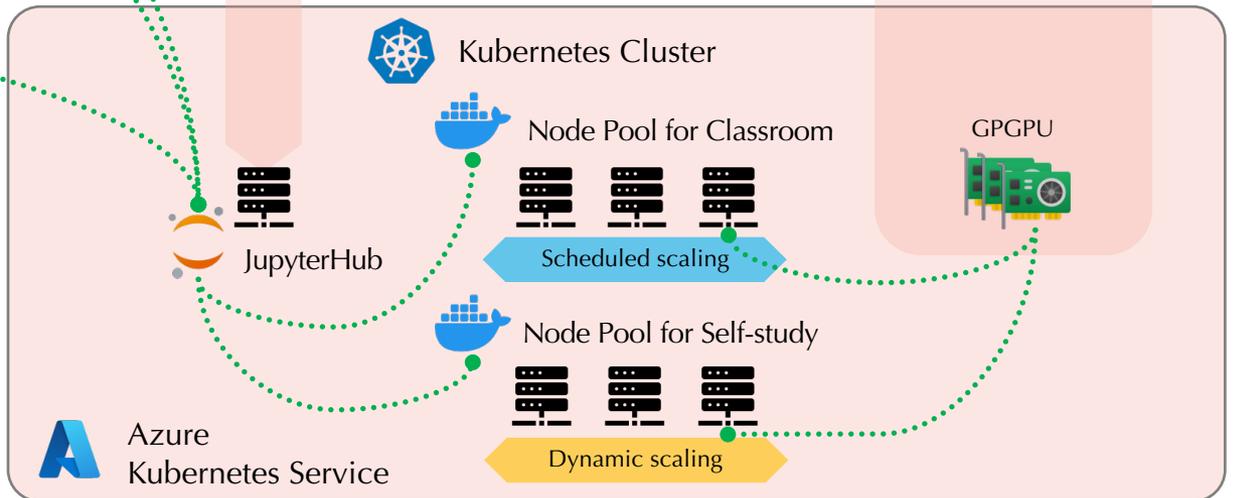
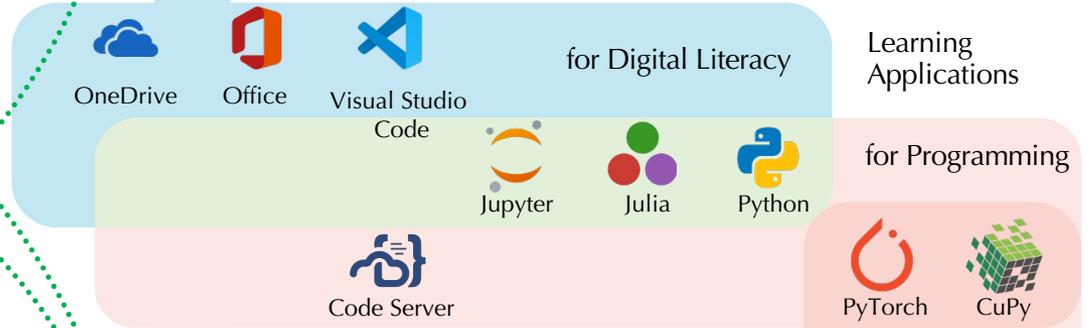
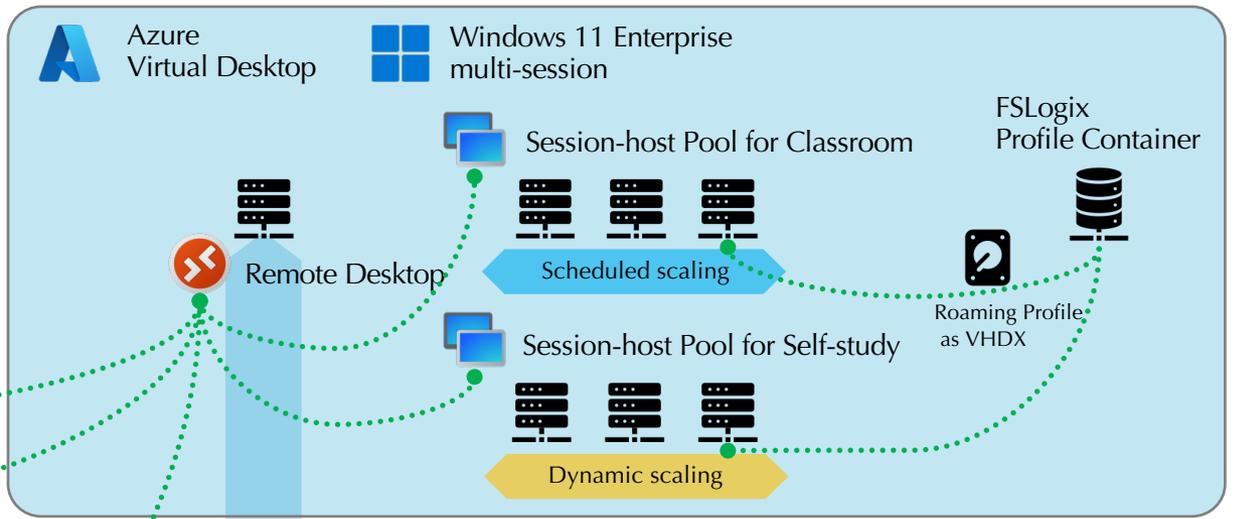
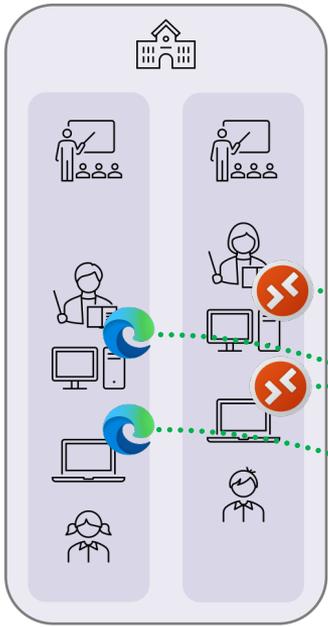
- 消費電力10ワット
- 1GbE二系統のみ

高密度ブレードサーバでホスティング可能 (1:1)

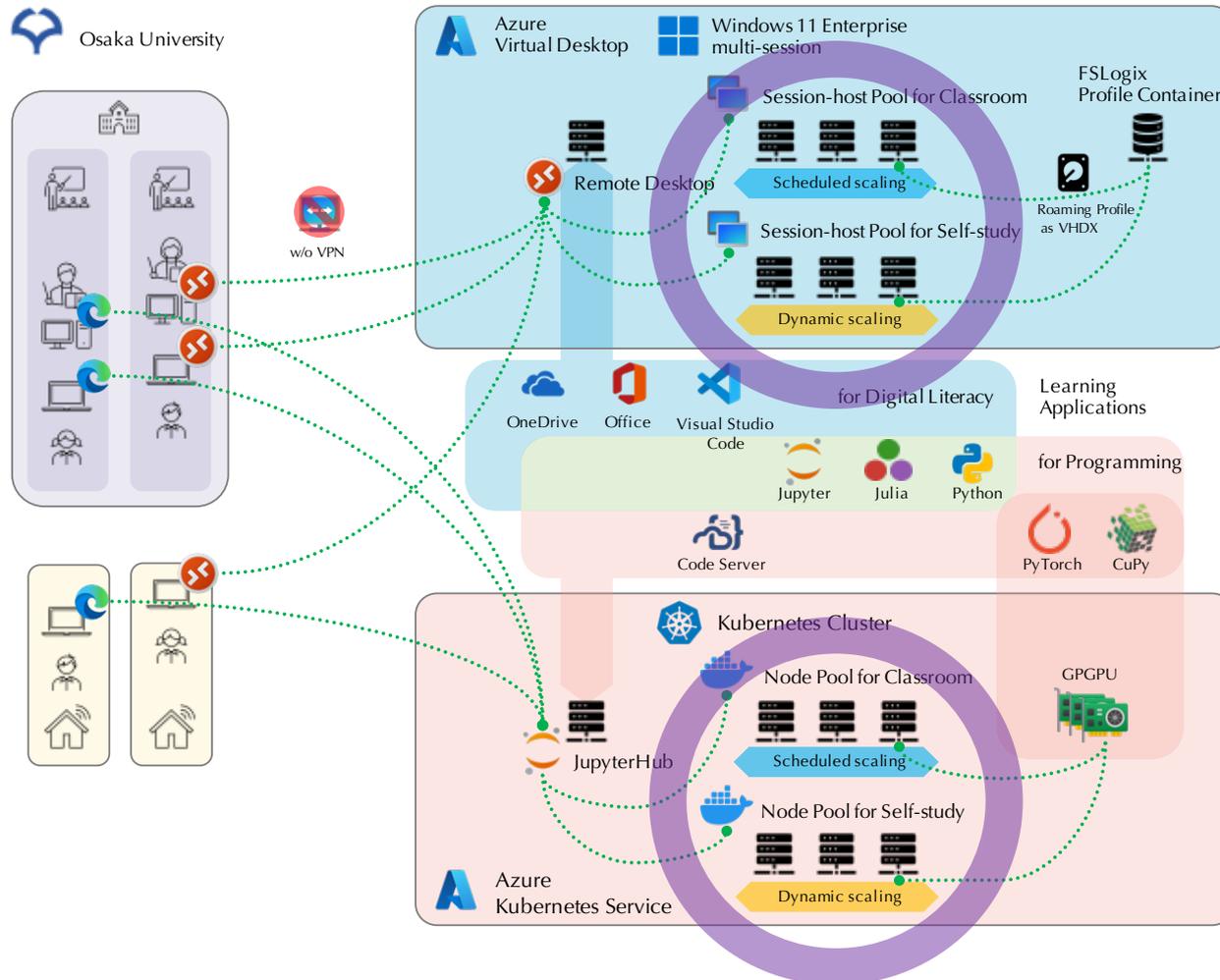
既存のプロビジョニングサーバで遠隔ブート可能

GPGPUを集約して設置可能 (接続するホストを1:Nで再構成可能)

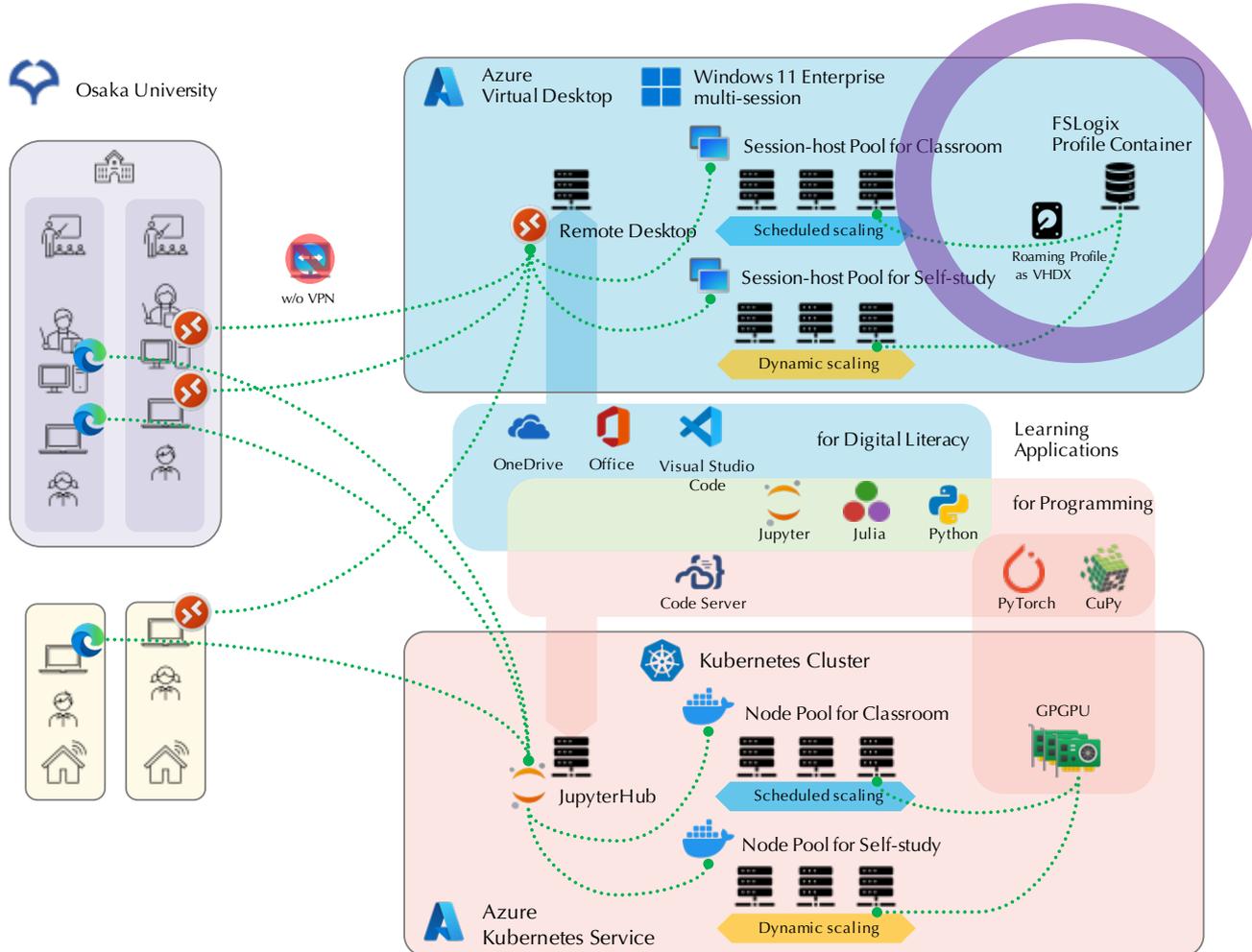


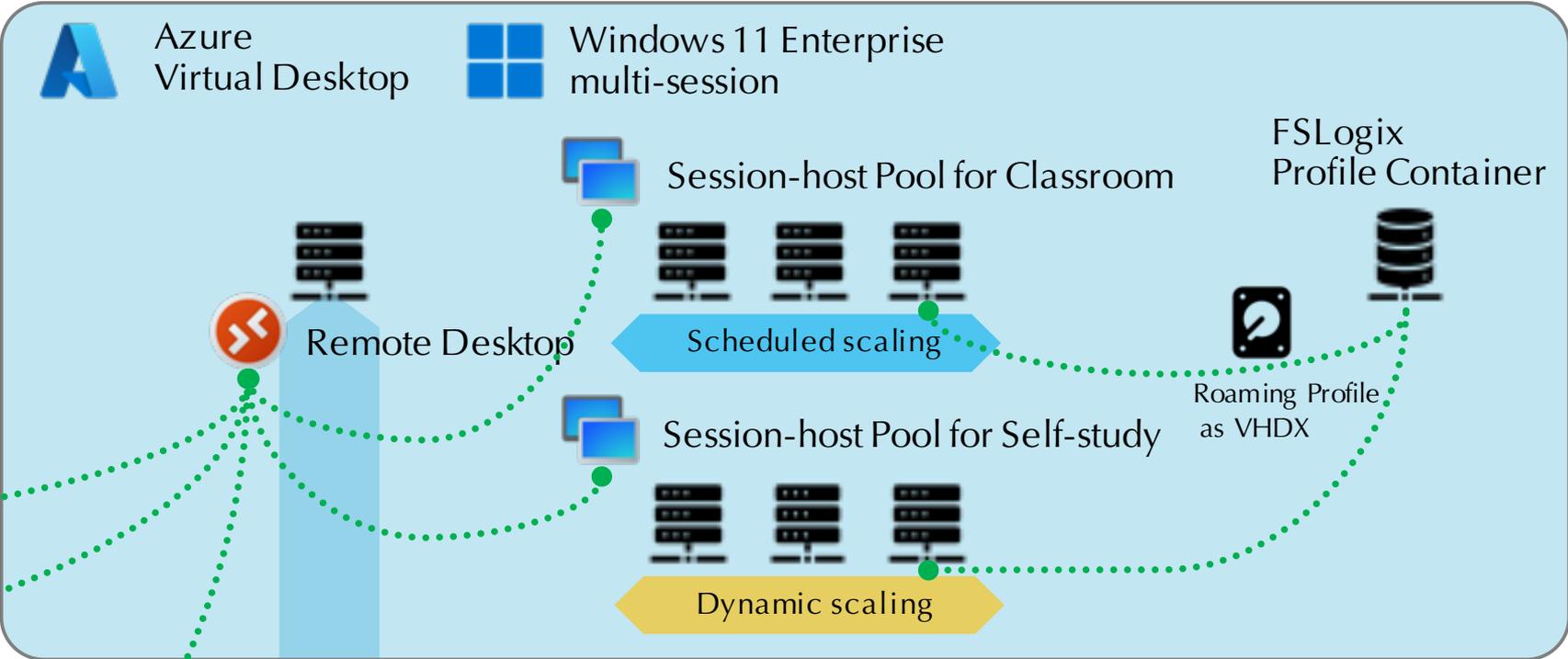


# 2022-1: Dynamic scaling vs. Scheduled scaling



# 2022-2: Roaming profile w/VHDX





for Digital Literacy

OneDrive Office Visual Studio Code

This block contains the software stack for digital literacy, featuring icons for OneDrive, Office, and Visual Studio Code.

for Programming

Jupyter Julia Python

Code Server

This block contains the software stack for programming, featuring icons for Jupyter, Julia, Python, and Code Server.

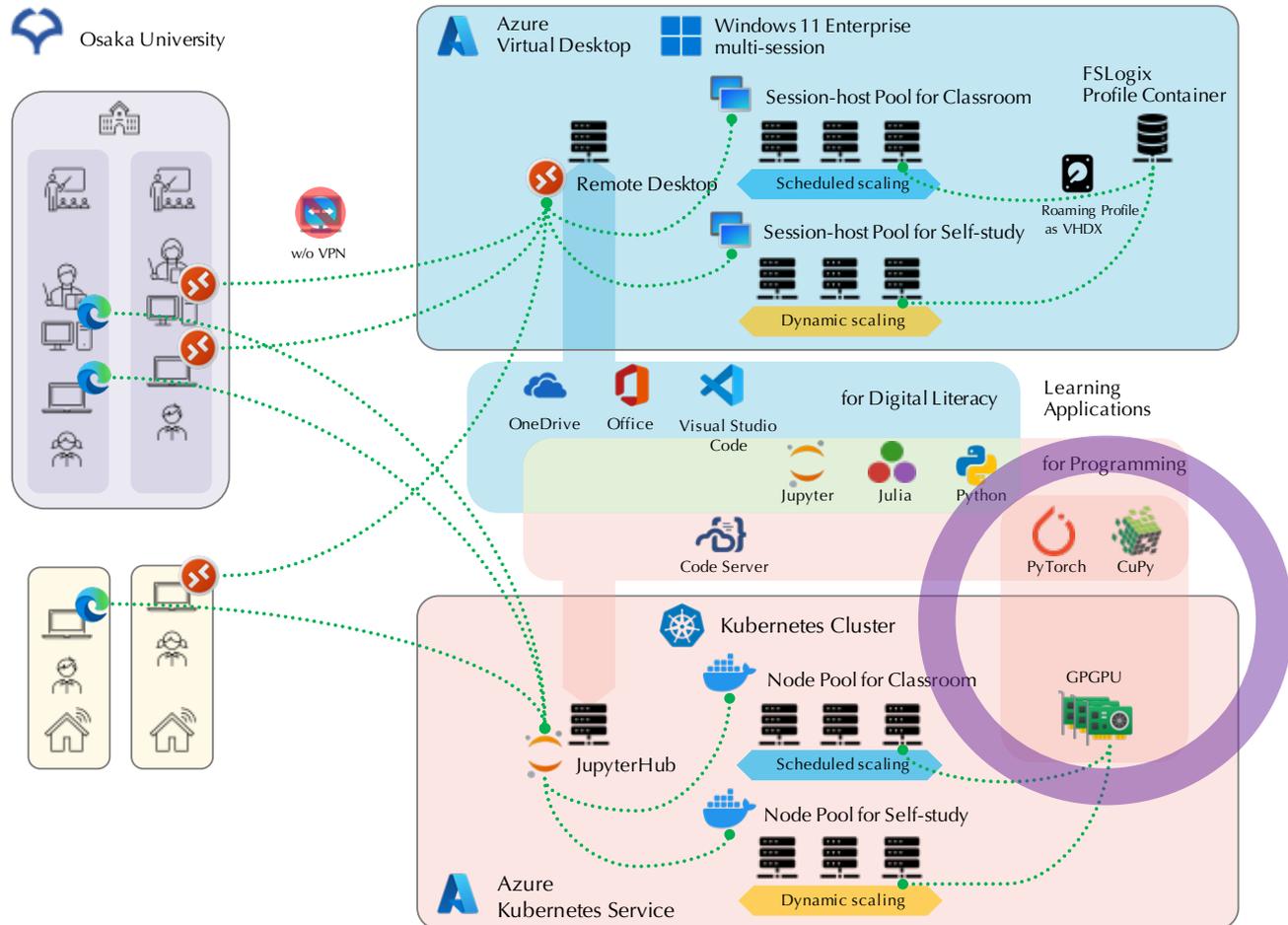
Learning Applications

PyTorch CuPy

This block contains the software stack for learning applications, featuring icons for PyTorch and CuPy.



# 2022-3: Additional value for BYOD



Dynamic scaling

OneDrive Office Visual Studio Code for Digital Literacy Learning Applications

Jupyter Julia Python

for Programming

Code Server

PyTorch CuPy

Kubernetes Cluster

Node Pool for Classroom

GPGPU

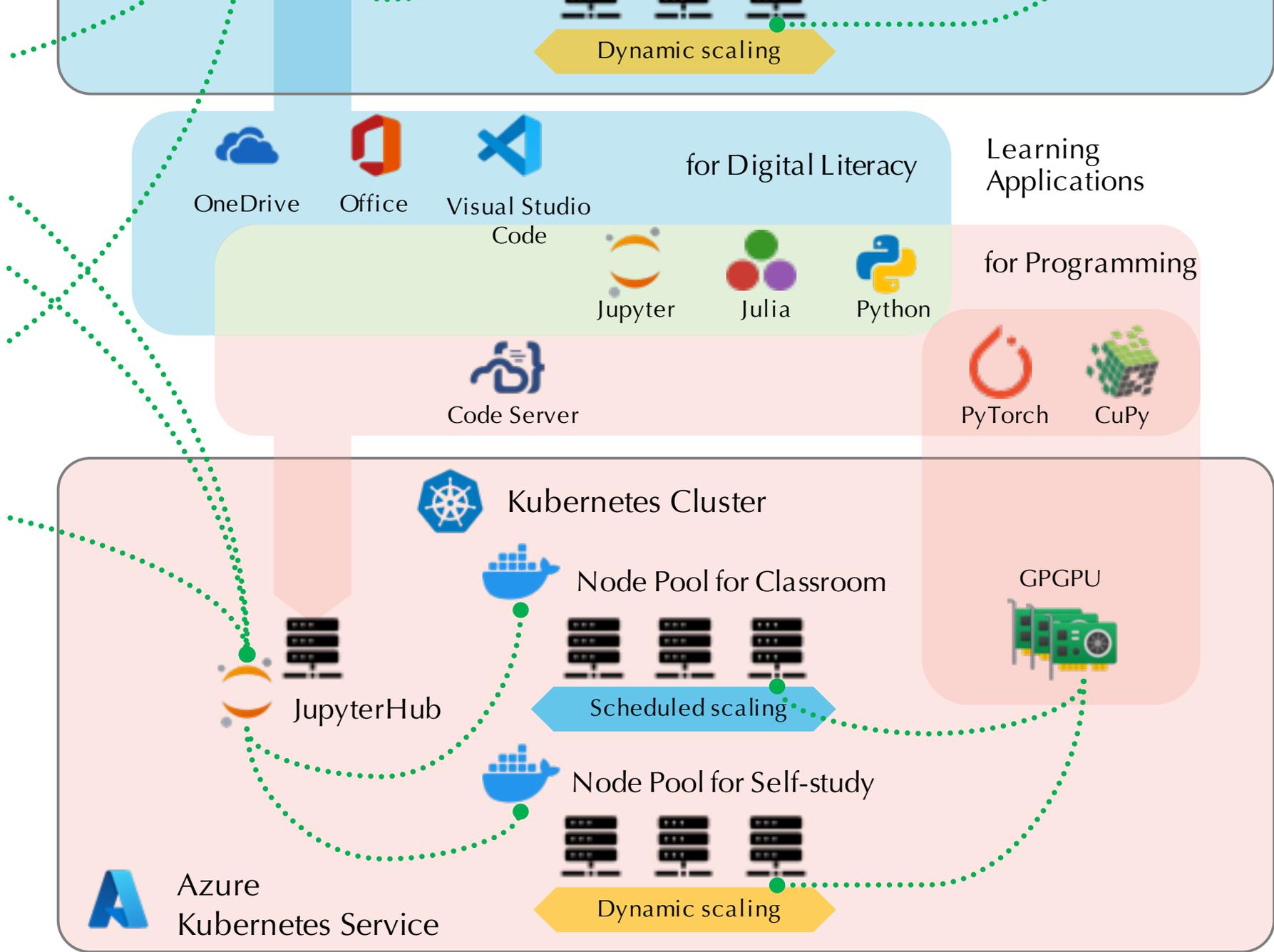
JupyterHub

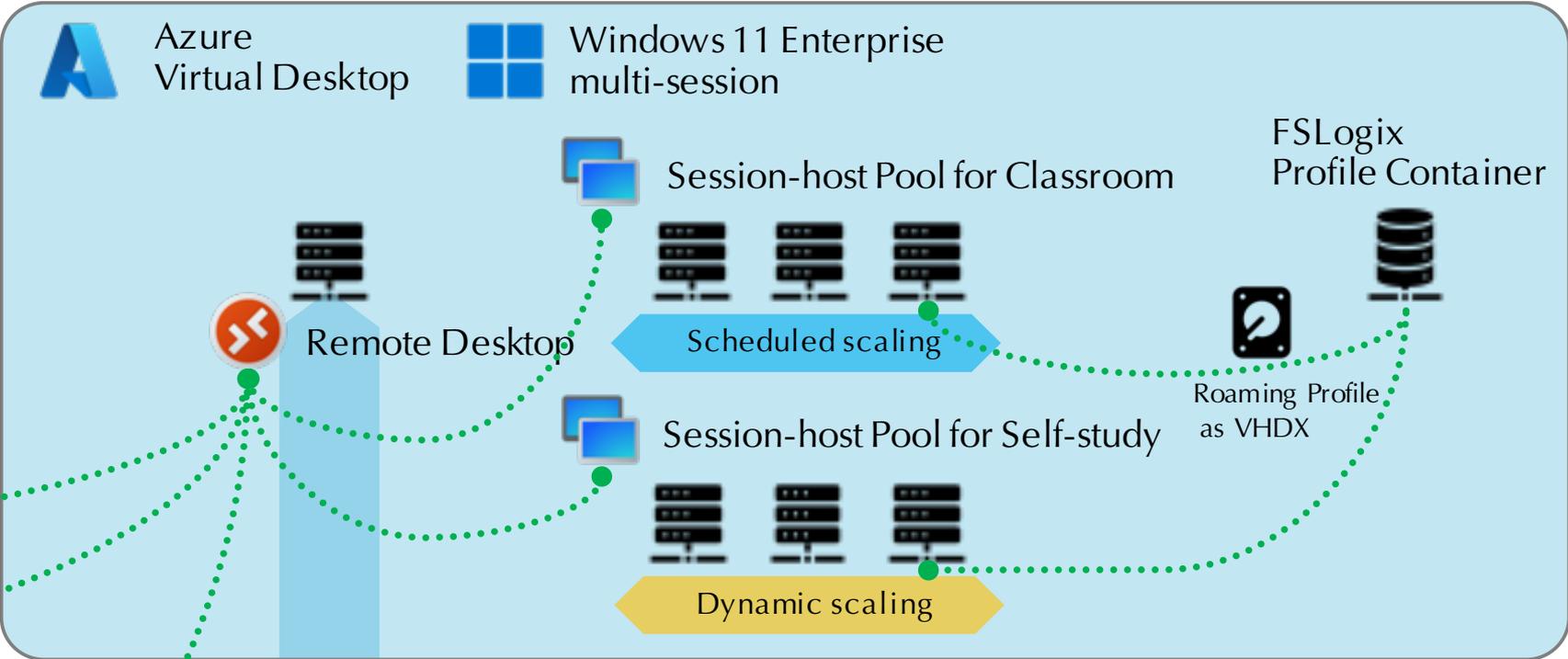
Scheduled scaling

Node Pool for Self-study

Azure Kubernetes Service

Dynamic scaling





for Digital Literacy

OneDrive Office Visual Studio Code

Jupyter Julia Python

Learning Applications

Code Server

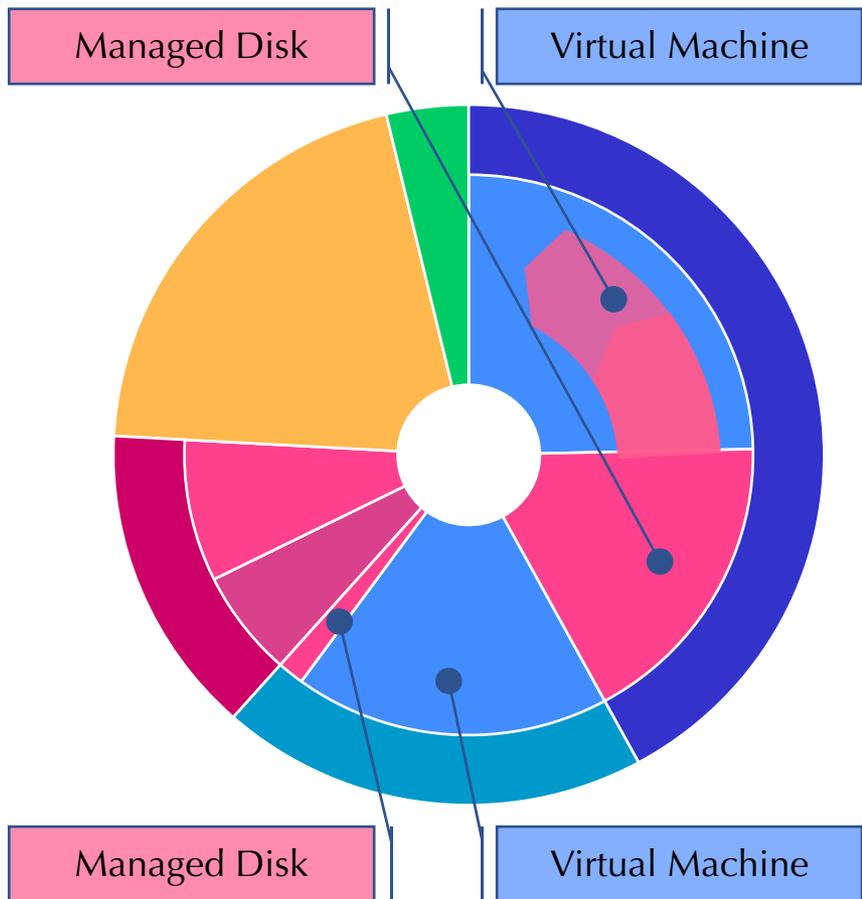
PyTorch CuPy

Kubernetes Cluster

# 構外資源の調達に際して 仕様書から抜粋

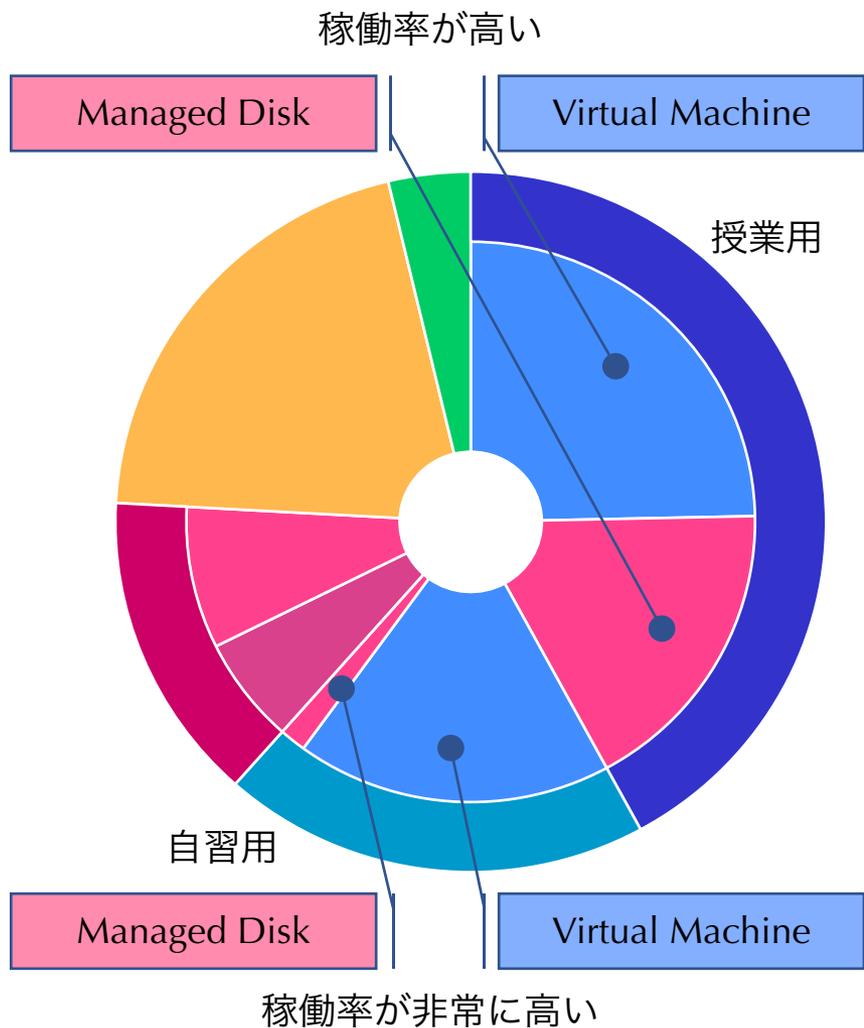
- Microsoft Azure Virtual Desktop (AVD) の日本リージョンにおけるインスタンス「**D2s v4 : 2vCPU、8GBメモリ、256GB SSD管理ディスク**」に相当するリソースを年間1,125時間(=1.5時間×5限/日×5日/週×15週×2期) ×**100台分**が稼働可能であること。
  - 註) 実際は「**D8s v4 :8 vCPU、32 GB メモリ**」でマルチセッション運用
    - 「**4セッション**」の設定ではスケーリングしてしまっていて充足率が上がらない…
- 年度毎に増量契約が可能であること (当初年間総時間からの増量については本契約とは別に追加契約を行う)。
- また、リソース使用時間合計は年度内の合計であり、年度内でのリソース稼働は利用者の要望に応じて常に増量・減量させることを想定しており、柔軟に対応できること。
- なお、リソースを110台分以上とする場合は得点を与える。

# ある月の課金内訳の分析 (実データではありません・・・)



- 仮想マシン・サービスの課金対象
  - 「**仮想マシン**」 そのもの
  - 起動中のみ課金される
  - 「**マネージド・ディスク**」
    - 仮想マシンのディスク・イメージを展開する領域
    - 停止中も課金される
- 動的スケーリングによる仮想マシンの起動／停止
  - 大規模: 稼働率 (コスト効率) を上げるのが難しい
  - **⊘** 学生全員分の仮想マシンを確保する

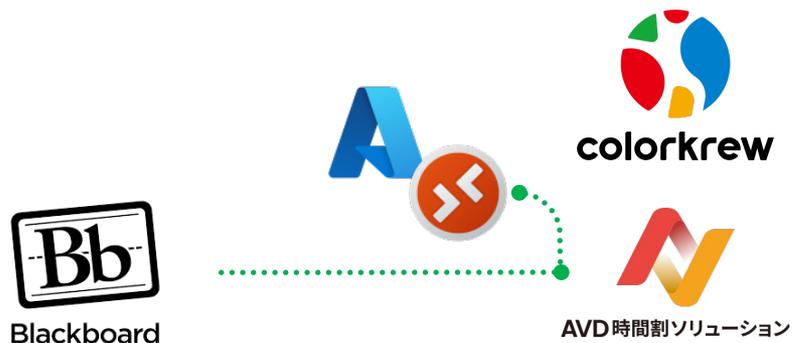
# ある月の課金内訳の分析 (実データではありません・・・)



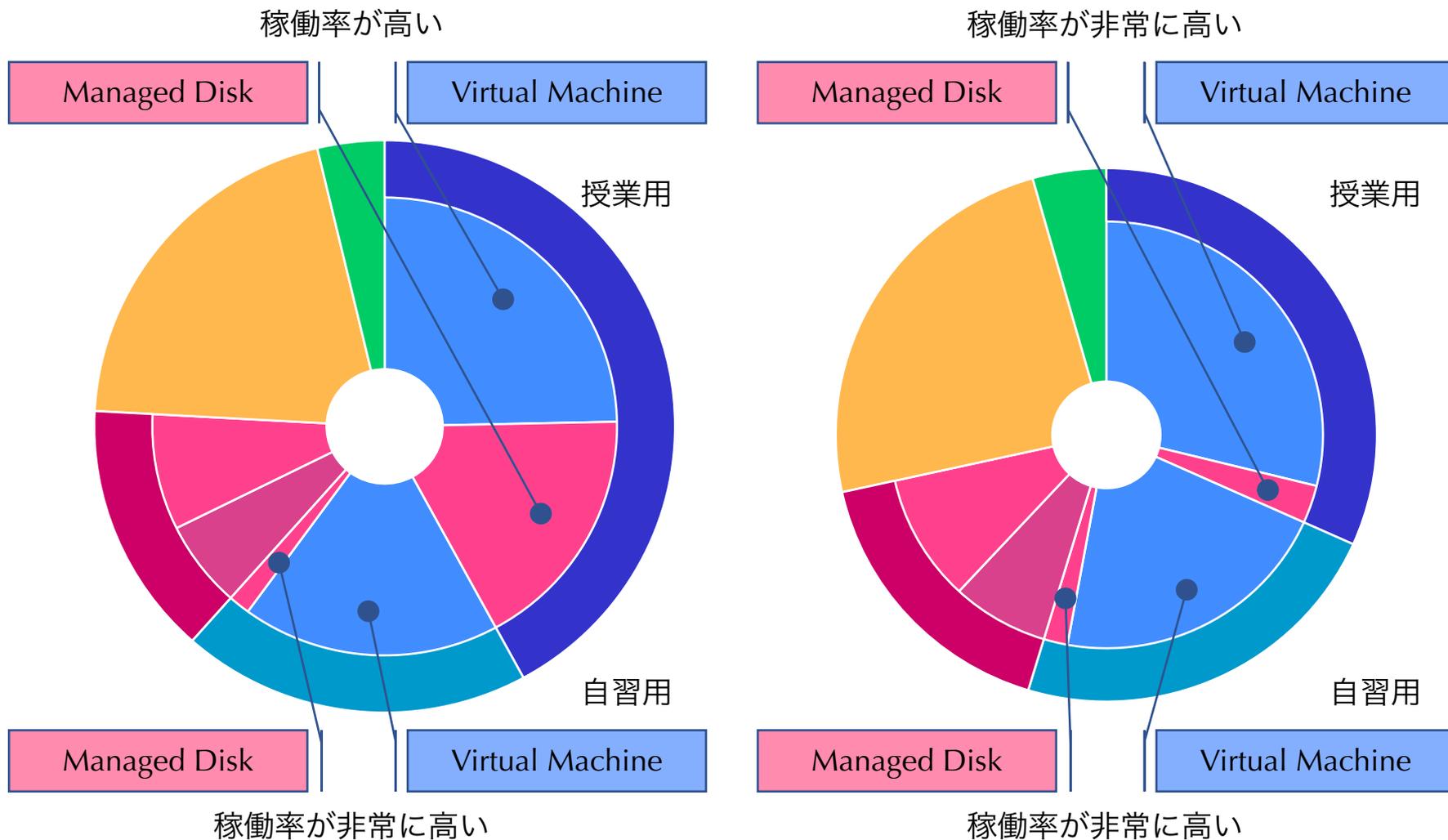
- 仮想マシンの起動／停止に際して、スケーリングの上限を抑制
  - 教室 (授業) 毎に「プール」を設定
    - 授業時間のみ仮想マシンを起動 (きめ細かいスケジュールド・スケーリングは非標準)
    - 授業時間外でも仮想マシンのストレージは課金対象となる
  - 授業時間外 (自習) 用の「プール」を設定
    - 動的スケーリング (標準)
    - 利用率の見極めが必要となる

# 授業用セッションホスト・プールの管理

- LMS (阪大ではBlackboard) とデータ連携
  - 「**授業時間帯**」 にのみ仮想マシンを起動
    - (懸念点) データセンターのリージョン内で起動できない可能性がある
  - 「**履修登録者**」 のみ接続可能
    - 「空き教室」を自習利用するための拡張検討が必要
    - 現在は「自習用」のセッションホスト・プールを別途確保している
      - 自習から授業への「移動」に際して再接続が必要
      - ローミング・プロファイルの運用性の壁



# 10月の課金内訳の分析 (右が実データ)



# 10月の課金内訳の分析

## • Citrix Cloud (DaaS)

### • 貢献点

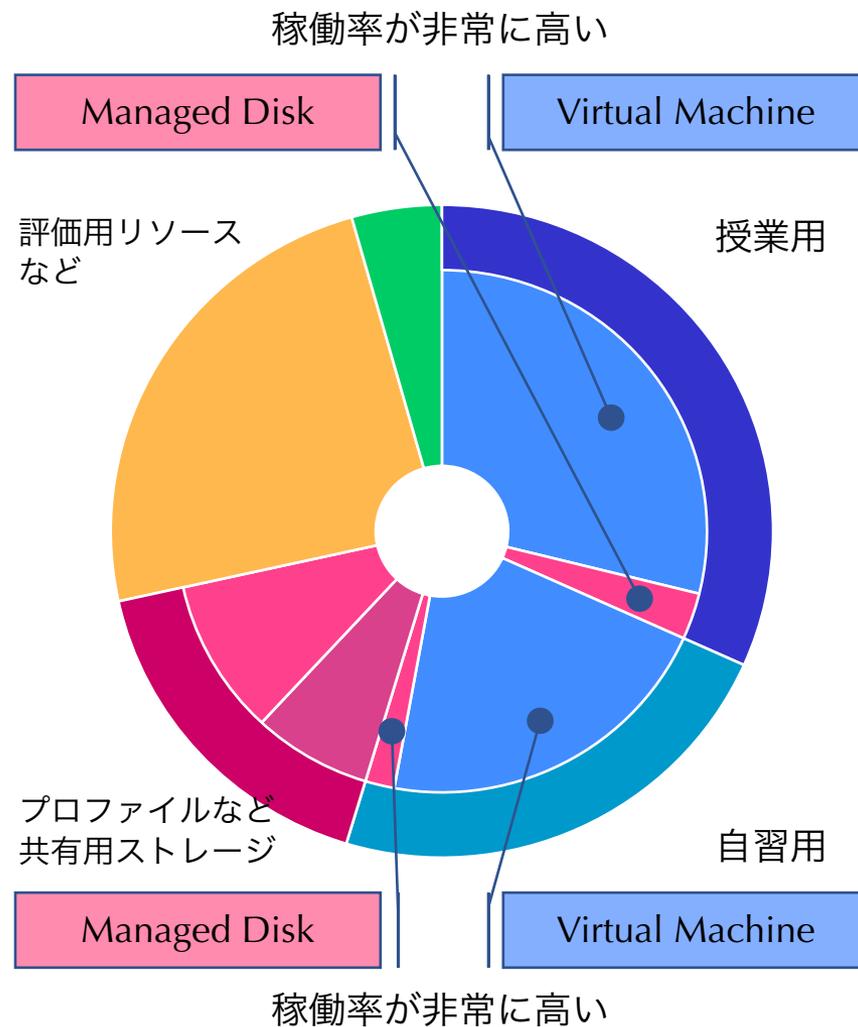
- 仮想ホスト起動時に「マネージド・ディスク」を構成し、停止時に破棄する

### • 問題点

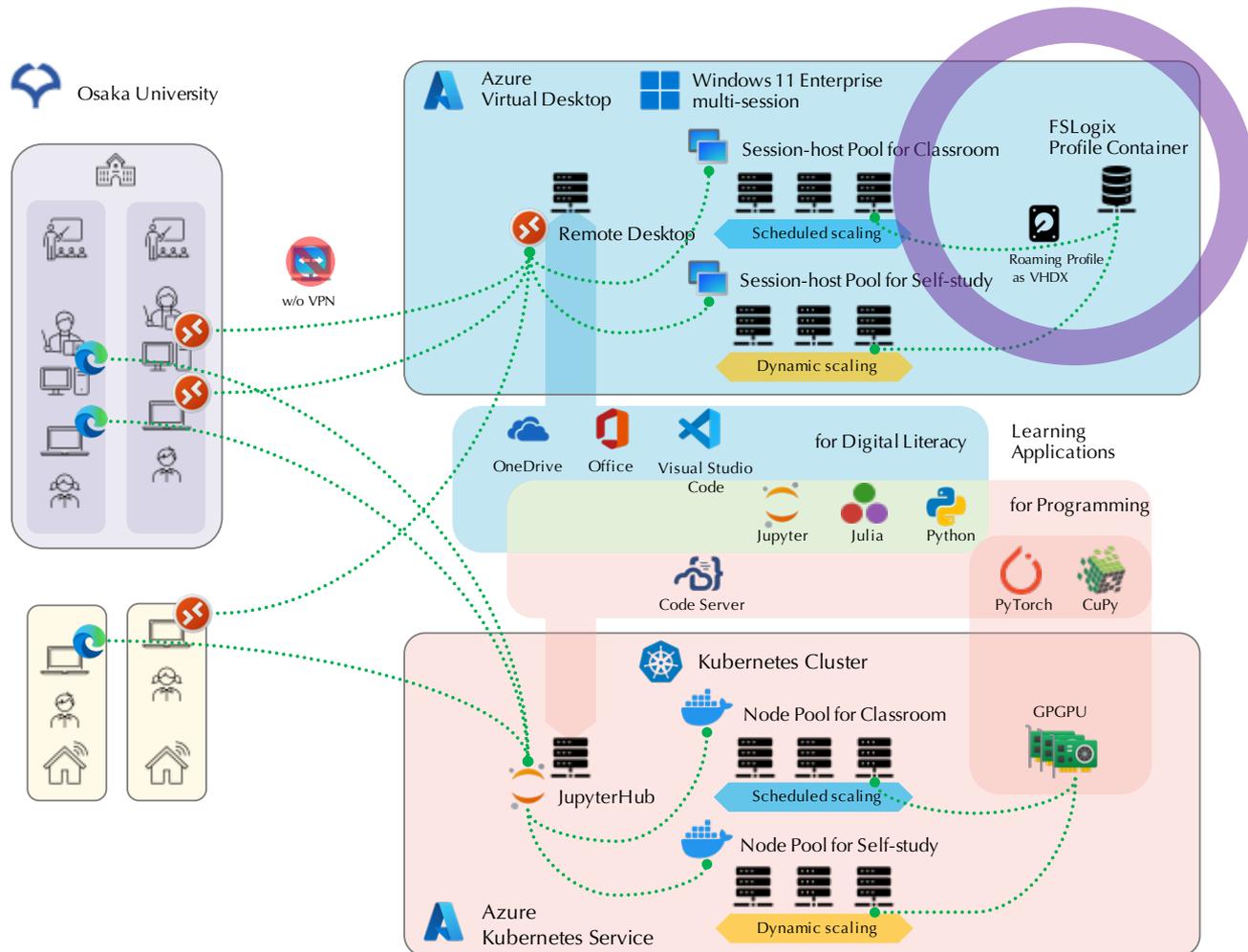
- 何らかの要因で切断したセッションへの再接続ができなくなる
  - Idle-culler対象となる時間を短くして対処

### • 期待していた事

- 問題が発生した際に、事象が速やかに共有され、適切にエスカレーションされ、解決の道筋が示される

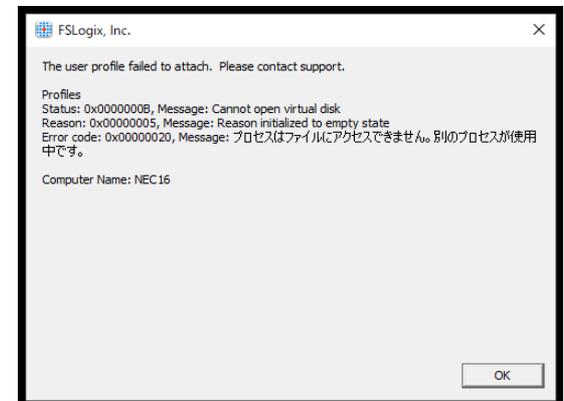


# 2022-2: Roaming profile w/VHDX

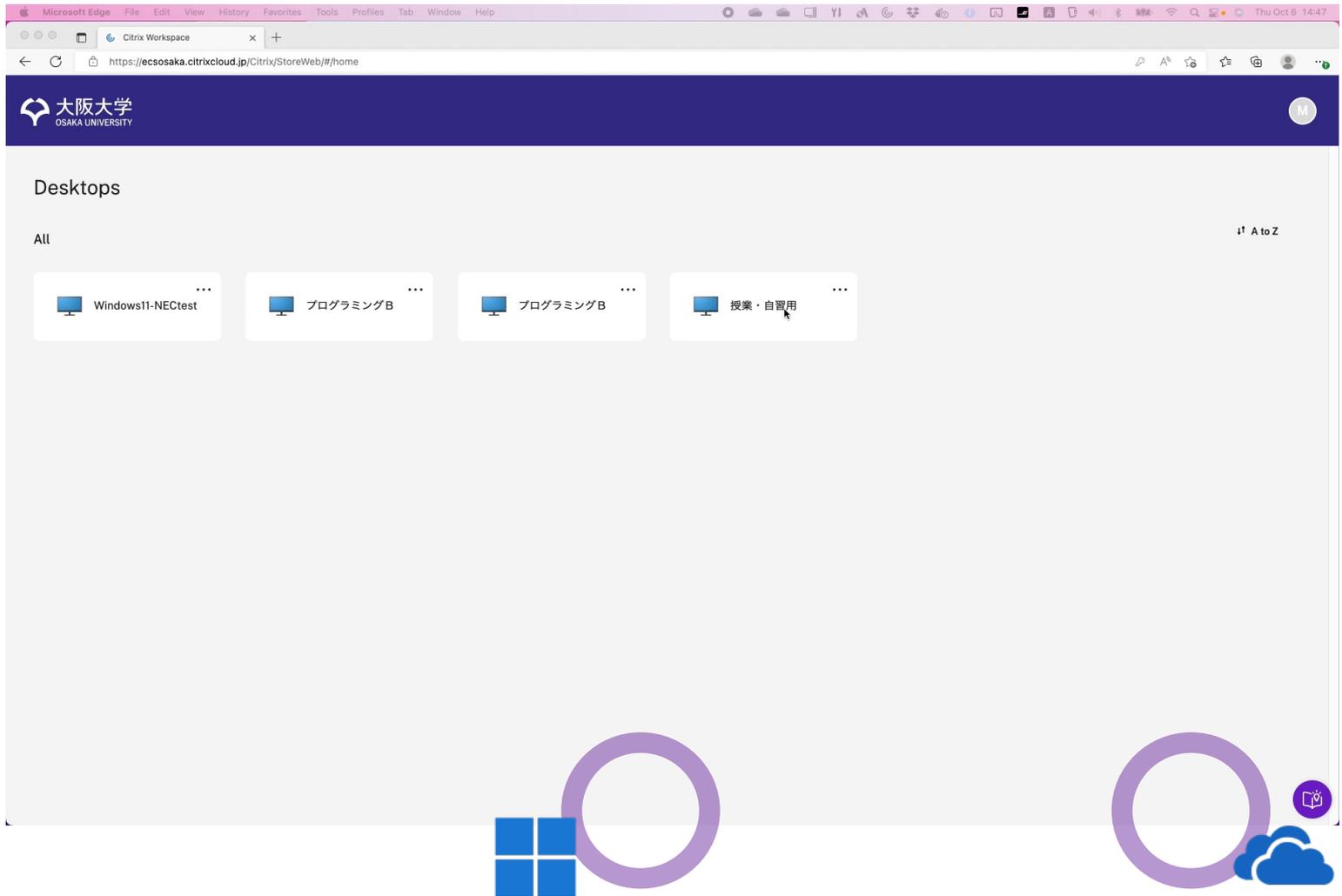


# FSLogix profile container w/VHDX

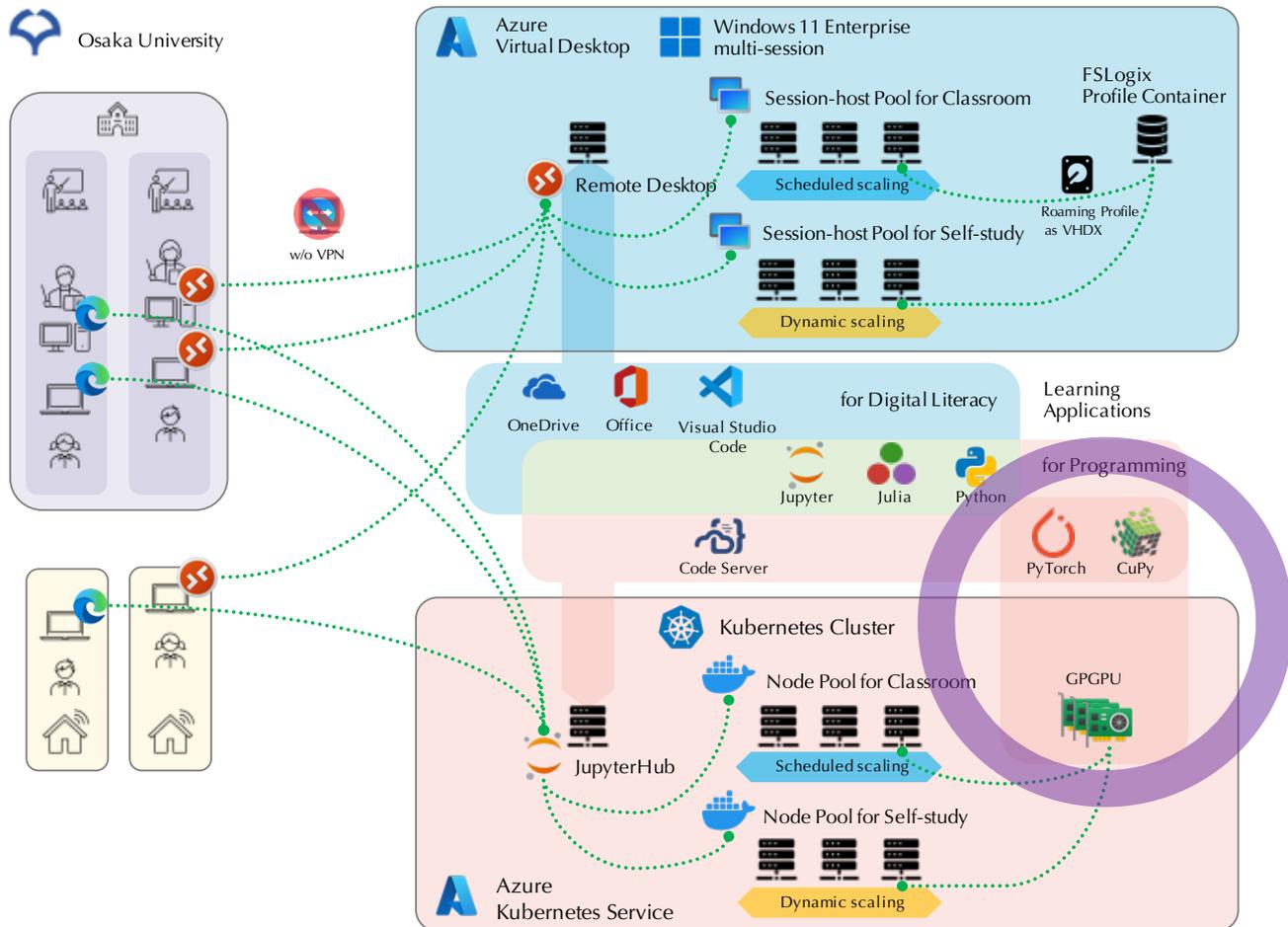
- 起動は極めて速い
  - 仕様書での要求:
    - セッション・ホストへのクライアントの接続要求・ユーザ認証後、仮想デスクトップ・サービスが利用可能になるまで概ね60秒以内であること。60秒を超える場合は管理者に報告し、授業に支障をきたさないよう代替対応が可能であること。
- 重複ログインはできない
  - 自習用セッションホスト・プールに接続したまま授業用セッションホスト・プールに接続しようとするすると競合が起こる…
    - 競合エラーによる中断
    - 一時プロファイルによる継続
- Citrixのポリシーとの整合性が悪い…
  - vs. Citrix profile container
    - 一時プロファイルの書き戻し!?



# クリックから20秒でメニュー応答 OneDriveの接続完了まで40秒



# 2022-3: Additional value for BYOD



Dynamic scaling

OneDrive Office Visual Studio Code for Digital Literacy Learning Applications

Jupyter Julia Python for Programming

Code Server

PyTorch CuPy

Kubernetes Cluster

Node Pool for Classroom

GPGPU

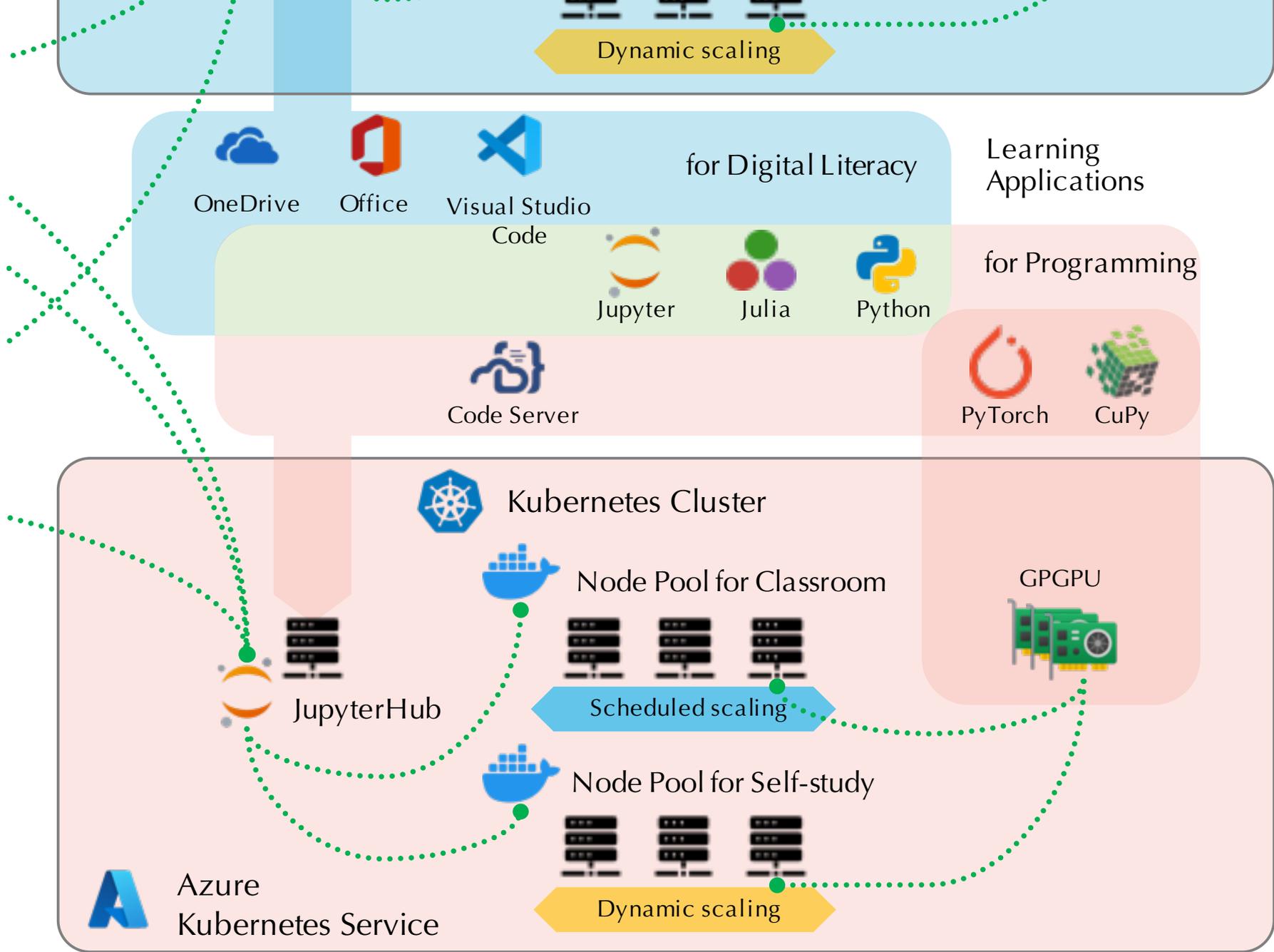
JupyterHub

Scheduled scaling

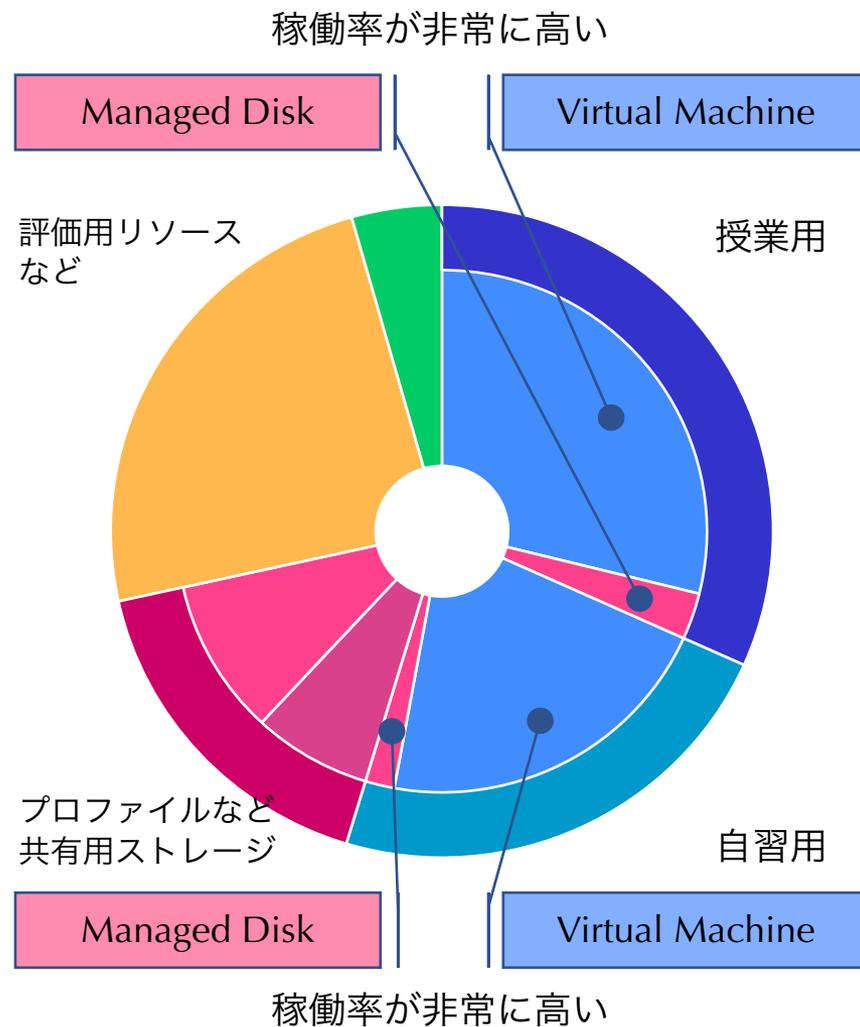
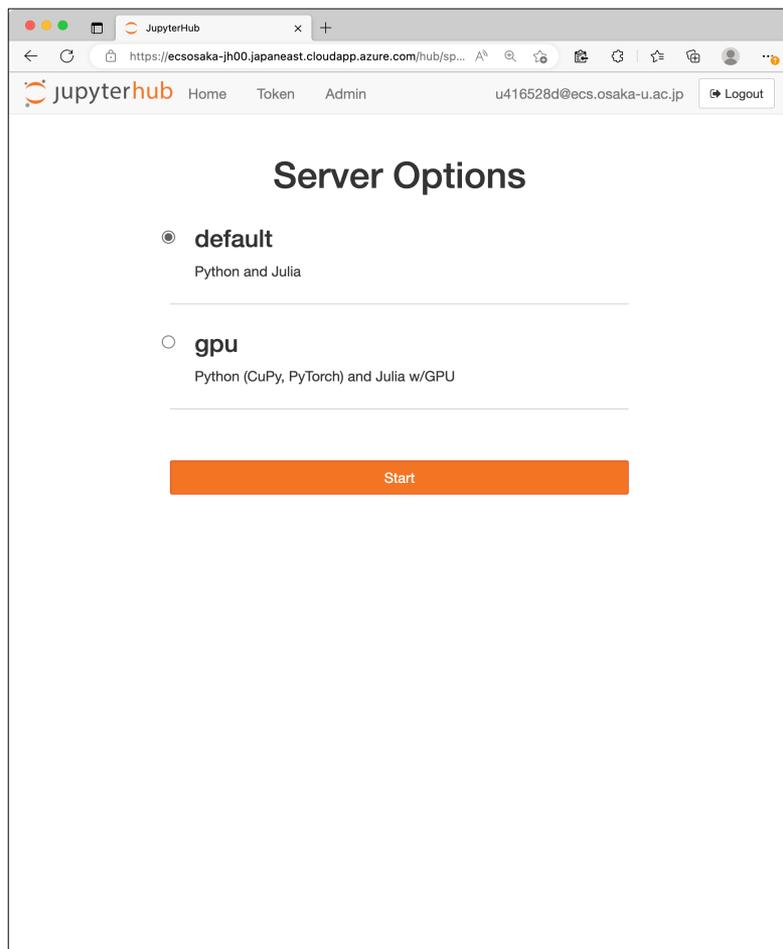
Node Pool for Self-study

Azure Kubernetes Service

Dynamic scaling



# 10月の課金内訳の分析



# Summary on the BYOD era



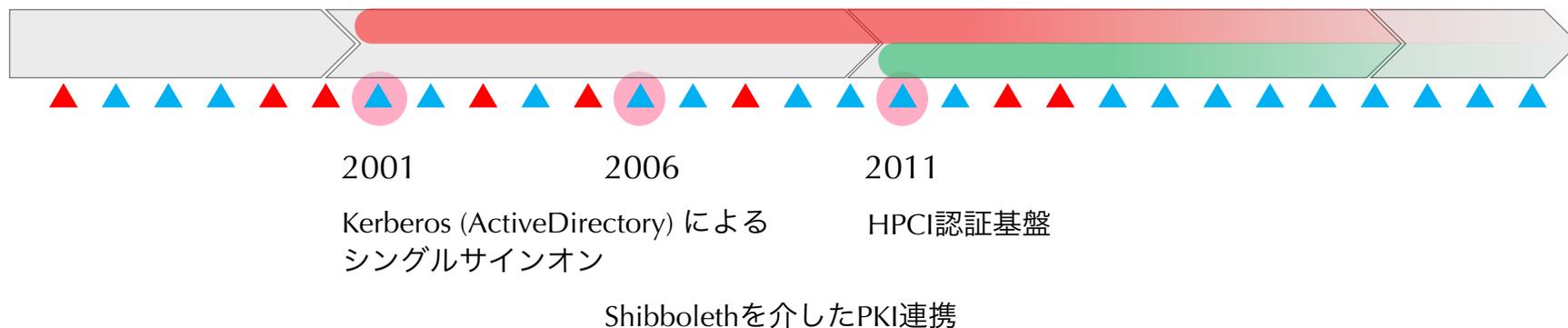
- (個人的には) 発想の逆転
  - 固定的なハードウェア資源を (遊休時に) 活用する
  - 浮動的なハードウェア資源を必要時に確保し、付加価値のあるサービスを提供する
- COVID-19であらためて要・不要と判断したもの
  - VPN (Azure ExpressRoute) によるブリッジは不要
    - BYODは教室に持ち込まれるとは限らない
  - 教室のセンターモニターは不要
    - 遠隔会議ソフトウェアでBYODに配信
    - 教室のモニタはBYODのセカンダリ・モニタとして活用
  - 教室の音響システムは重要
    - 天井埋め込みのアレイ型スピーカー・マイクを設置し、教室内外の受講生との均等な対話を支援

# 追加の一言・・・

- Windows 11 Enterprise Multi-session
  - ライセンス認証が必要なソフトウェアの運用には検証が必要
- WSL (Windows Subsystem for Linux)
  - 現時点では、Linuxを導入するストレージ領域を事前に共有化できないため、追加のストレージ領域が必要となる
  - 導入するランタイム・ライブラリを減らしたい・・・
    - MSYS2/Cygwin (cygwin/libstdc++)
    - MSYS2/MinGW (msvcrt/libstdc++)
    - Anaconda3 (msvcrt)
    - Clang (ucrt/libc++)

## 追加の二言・・・

- マイクロソフト・アカウントとの認証連携について、日本の大学は整合性を取れるように構成を再検討すべき
  - 多要素認証のための点数が取れていません
  - 独自仕様でもありません





[Icons8](https://icons8.com/icon/118520/icons8) icon by [Icons8](https://icons8.com)