



東京農工大学におけるBYOD化とこれを支える 教育用計算機システム・仮想端末室

東京農工大学 総合情報メディアセンター
情報技術基盤分野 准教授

三島 和宏

<three@cc.tuat.ac.jp>





◎ 東京都多摩地区（府中市・小金井市）に所在

◎ 構成

- ❖ 工学部・工学府・生物システム応用科学府（小金井キャンパス）
- ❖ 農学部・農学府・連合農学研究科（府中キャンパス）
 - 工学と農学のセットという特異な学部構成（一応理系）

◎ 所属員数

- ❖ 学生：
 - 学部：約4000名（工：約2500名、農：約1500名）
 - 大学院：約2000名
 - － 特徴として大学院への進学率が高い
 - － 連合農学、連合・共同獣医（岐阜大）、共サス（電通大・東京外大）
- ❖ 教職員：約700名（教員・技術職員・事務職員ほか）

◎ システム設計のベースコンセプト

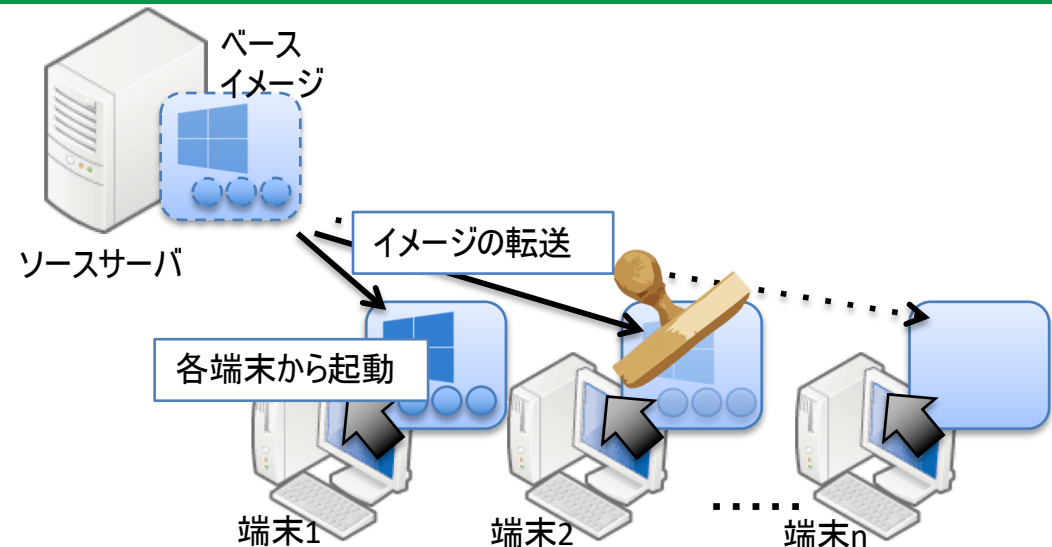
- ❖ 5年先を見据えた技術を学生が経験できるように考える
 - 本学の学生は大学院進学者が多い（＝卒業は6年くらい先）
 - 卒業したときに下火になっているシステムを利用するよりは、卒業しても現役なシステムを提供する（得られる技術レベルは高くあるべし）

従来からある電子計算機システムの提供方法 (オンプレミス型電子計算機システム)



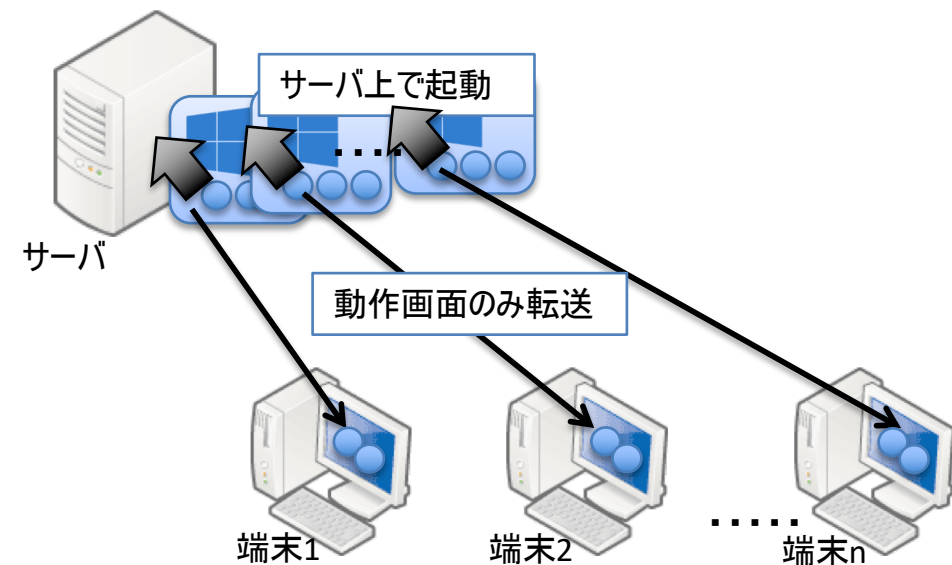
◎ 端末型方式

- ❖ ファットクライアント
- ❖ 各端末からOS起動
- ❖ 多数の端末を管理するためソースサーバを用意し、各端末にイメージ配信



◎ 画面転送型方式

- ❖ シンクライアント
- ❖ ゼロクライアント
- ❖ サーバ側でOS起動
- ❖ 動作画面のみクライアントに転送される



2015年度までの農工大スタイル (2011年導入電子計算機システム)



◎画面転送型システム&オンプレミス型システム

❖ Wyse社製シンクライアント

- 学内に400台強
- PC教室（府中・小金井）に8室（自習室含む）

❖ Cisco社製ブレードシステム（UCS）

- 国内初導入
- 小金井キャンパスに設置

❖ VMware View（現 Horizon View）

- 仮想デスクトップ
- VDI
(Virtual Desktop Infrastructure)
- 導入当時は最先端（そもそも誰も見向きもされていなかった？）



東京農工大学新電子計算機システム “edu@2016” のポイント



- ◎ 「**BYOD（利用者による端末の持ち込み）**」の実施（全面移行）
 - ❖ 共用端末を設置したPC教室の全廃
 - ❖ 段階移行はしない。今全て無くすしかない。（残せばたぶん一生端末が残るモデルが続く）
- ◎ 「**持たないシステム**」を実現（ほぼフルクラウド化）
 - ❖ SINET L2VPNを介したプライベートクラウド構築（@北海道：北海道総合通信網）
 - ❖ （大前提）外部DCに出せるものはすべからく外に出す
 - （実績）小金井キャンパスサーバ室にあった電子計算機用ラック「6本」→「0本」
 - （実績）SINET5移行に合わせて対外接続点を切り替え、一部ネットワーク機器を府中キャンパスサーバ室に移行
- ◎ 「**ユーザの多様な持ち込み端末を意識した情報基礎教育のための共通端末環境**」（通称：仮想端末室）
 - ❖ みんなで一斉に使える共通な端末環境は何かしらで必要
 - ❖ これを仮想デスクトップとアクセスシステムにより仮想的な端末室を構築
- ◎ 「**マルチパブリッククラウドサービス**」の採用
 - ❖ Google Apps、Office365の両者を採用することでユーザに選択肢を与える
 - ❖ 各サービスの利点（Googleはコラボレーション重視、O365はOfficeとの親和性）を活かす
- ◎ 「**申請管理システム**」を中心とするID統合・統合認証システム統合
 - ❖ 各種サービス・ネットワークシステムの電子申請対応・サービスイン自動化
 - ❖ 学務・人事データから得たアカウント情報の管理（いきなりID連携システムにくべない）

BYODにおける課題



◎ 端末を用意するユーザ負担

- ❖ 「お金が無い人はどうするんだ」問題
 - 方策：生活困窮学生に対する端末の長期貸出
 - 方策：一時的に端末が利用できない学生に対する短期貸出

◎ ネットワーク的な課題

- ❖ 多人数で一斉に授業するためには
 - 方策：有線LAN・無線LANインフラの拡充

◎ 多様な端末に対応する課題

- ❖ 誰がこの差違を吸収するのか
 - Windows? MacOS? Linux? anymore?
 - OSごとに使えるソフトウェアが違う
 - OSごとに使い方が変わる
- ❖ 何もしないと影響を受けるのは授業担当者になる
 - 方策：画面転送型端末をうまく使ってやる

ユーザの多様な持ち込み端末を意識した仮想デスクトップサービス（通称：仮想端末室）



◎ BYODにおける課題＝ユーザ端末の多様化

- ❖ すでに述べたとおり
- ❖ 何を持ってくるか分からない
- ❖ 何も対策をしないでBYODする組織を待っている末路
 - たとえば、Office (Word)の演習を行うことを考える
 - － Windows版とMac版、しかも、2011・2013・2016が混在
 - － この差を誰が吸収して演習を行うのか？ → まあ、演習担当者ですよ

◎ 多様な環境下で取り得る対策

- ❖ みんな同じものを使えるようにできれば良い
 - 仮想デスクトップシステムの導入（VDI? SBC?）
- ❖ みんなの端末に等しく入っている（であろう）ものを使う
 - いちいち専用のエージェントクライアントを入れないと使えないのは正直めんどくさいよね
 - じゃあ、Webブラウザでできませんか？（もうできてたよね）

◎ 東京農工大学の仮想デスクトップシステム

- ❖ Ericom社（イスラエル）のAccessNowというソフトウェアを利用
 - WebSocket（HTML5の技術）を利用してリモートデスクトップできるもの
 - これでWebブラウザさえ用意すればどの端末からでも仮想デスクトップが利用できる
 - 加えて、これに必要なWindows環境（リモートデスクトップ環境）を用意した



AccessNowを活用したWeb型デスクトップ

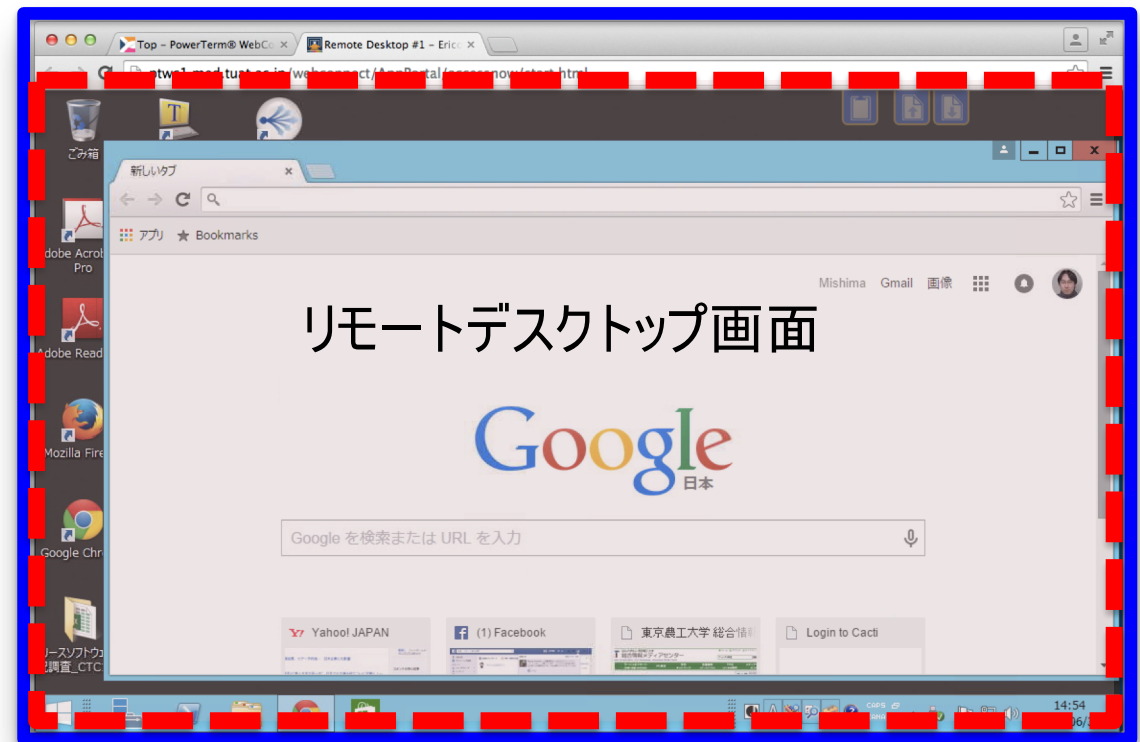


◎ 多様な端末環境の差違を吸収する仮想デスクトップシステム

- ❖ HTML5準拠ブラウザからアクセスできる仕組み
- ❖ ブラウザさえあれば、OSは問わない
- ❖ ブラウザの先はWindowsデスクトップ

Webブラウザ(HTML5準拠ブラウザ)

- ❖ 2014年春頃より
具体的なシステム検討
- ❖ 2014年秋頃より
実際のテストを開始
- ❖ 2015年春より
センター事務補佐員向け
端末をこのシステムに
変更し、動作検証を実施

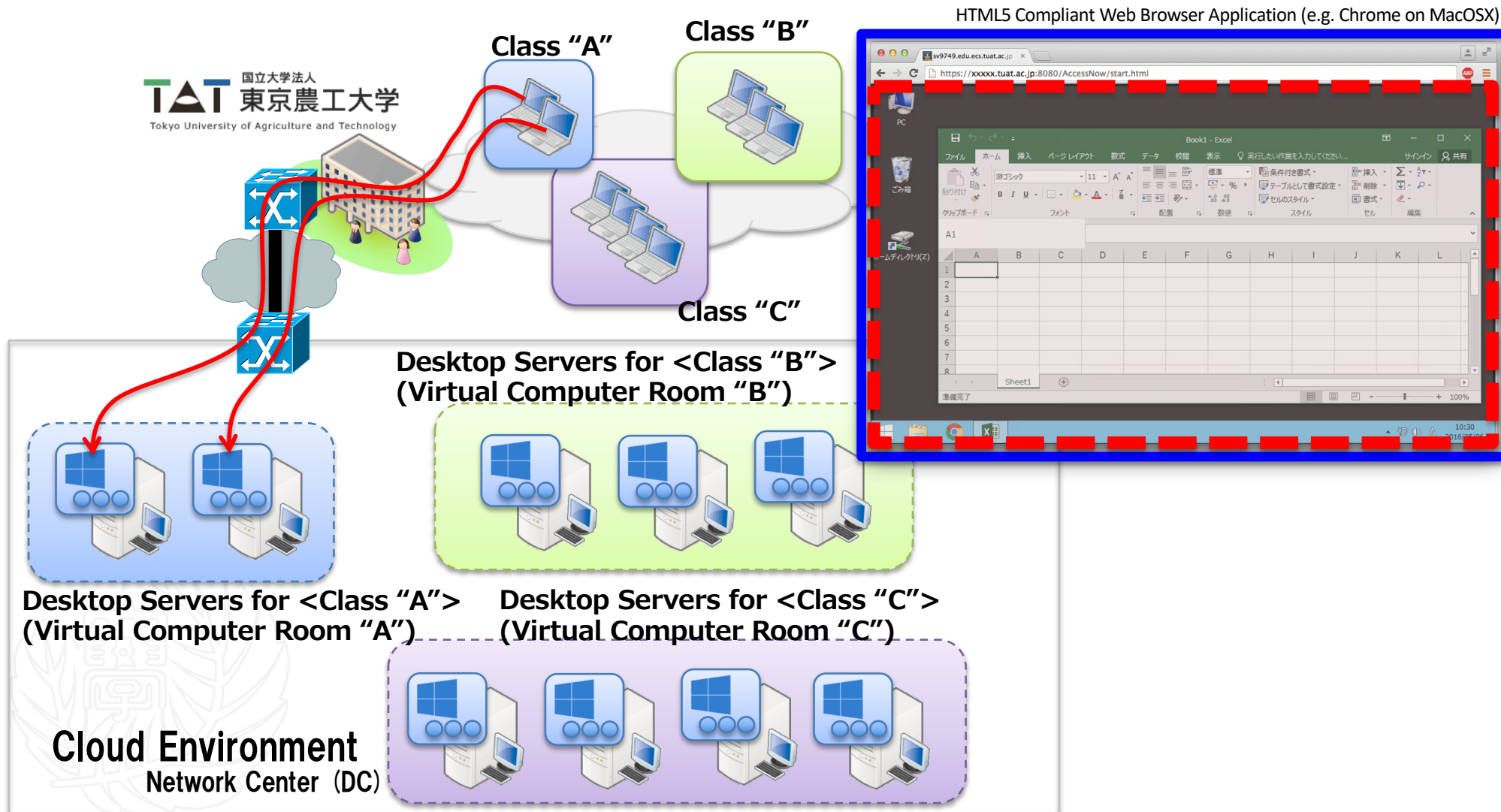


仮想デスクトップを整備して使えるようにするだけでは終わらないこと

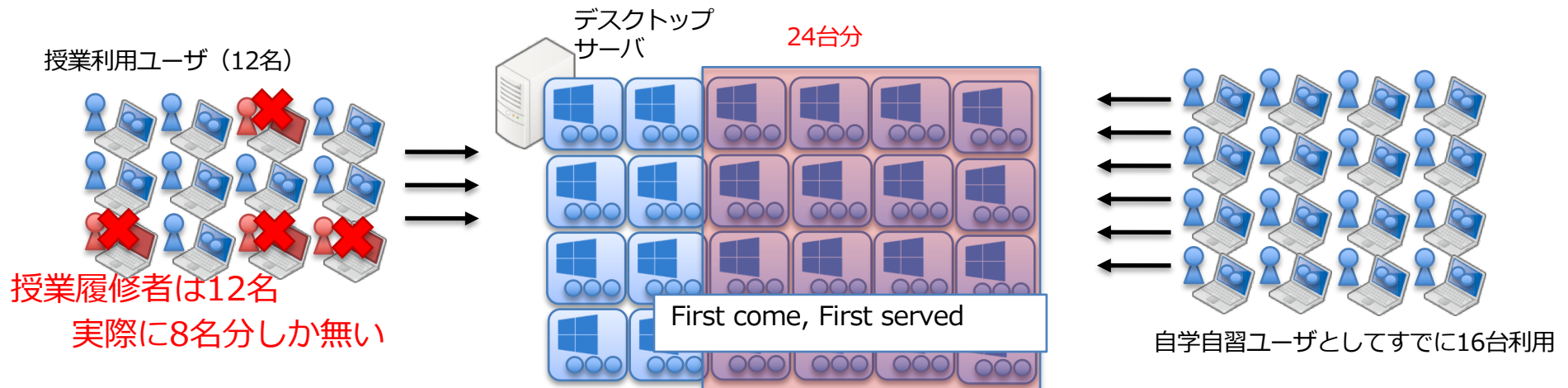


- ◎ 「ブラウザから使えること」と「仮想デスクトップシステム」はあくまでも要素であって、それだけで足りない
- ◎ 所属員数と端末数の関係
 - ❖ 7000とかに対して500弱
- ◎ PC「**教室**」を置くことのポイント
 - ❖ 実は台数以上の利用者を「物理的に排除していた」
 - 授業中の教室に堂々と入って別のことをできる人がどれほどいるか
 - 自習等で使いたい人は普通、どこかの部屋の空き時間を使いますよね
 - ❖ どこでも使えるようになってしまうとこれを制限できなくなる
 - これでは端末をどれほど用意すれば良いか際限が無くなる
 - 「授業」と「自習」の概念を入れ、仮想的に「教室」のようにすれば良いのではないか
 - これが「仮想端末室」と我々が呼ぶゆえん
 - 要は、ネットワークの上に端末演習ができる仮想的な教室ができあがっている

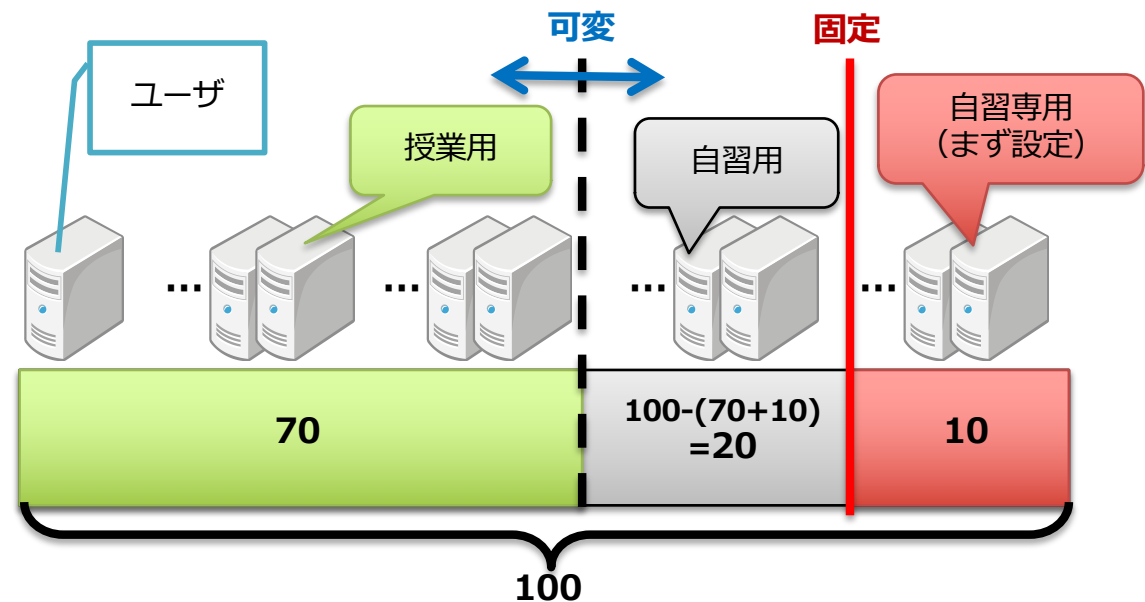
仮想端末室



自習と授業、そして時間割と予約



- ◎ 自習端末と授業端末の境界
- ◎ 休眠端末の効率利用
 - ❖ 予約による端末確保
 - ❖ 時間割 (授業時間) に即した予約



2021更新におけるあれこれ



◎リモートデスクトップアプリケーションの利用

- ❖ Webブラウザ経由だけでなく、Windows/macOSのアプリからの利用にも対応
- ❖ パフォーマンス面での改善

◎システムの課題

❖ SAML認証への対応

- 内部でWebSocketを利用している関係で、現状SSO + 多要素認証に対応しない（2021更新で全学的にSAML認証可能なIDaaSを導入）
- 現状、学内ネットワークからのみアクセス可能