



Tokyo University of Agriculture and Technology

## 国立大学法人 東京農工大学

1874年に内務省勸業寮内藤新宿出張所に設置された学問所を前身として、別々の教育機関であった東京農林専門学校と東京繊維専門学校が、1949年に統合され新制大学として誕生。農学と工学を中心に、科学技術系学問に特化した国立大学として、深い専門性と広い知識を併せ持つ人材を養成する教育を実践しています。

所在地：府中キャンパス 大学本部：東京都府中市晴見町3-8-1  
農学部等：東京都府中市幸町3-5-8  
小金井キャンパス 工学部等：東京都小金井市中町2-24-16  
学生数：学部 3,821人、大学院 1,886人  
URL：<https://www.tuat.ac.jp/>

(取材日：2018年11月)

### POINT

1 PC教室を廃止し、どこからでも使える仮想PC教室へ移行

2 BYODを全学年同時に導入

3 学生端末のブラウザからAccessNowで簡単に仮想デスクトップに接続

## PC教室完全撤廃！ 全学生BYODを実現した仮想PC教室

東京農工大学では、学内に設置していたPC教室の利用率が低く、端末とソフトウェアの維持管理にかかるコストと人的労力の高さが問題となっていました。そこでPC教室をなくし、学生が所有するPCの持ち込み (Bring Your Own Device: 以下、BYOD) と、仮想デスクトップによる統一された演習・自習環境の提供へ全面的に移行することを決断しました。

### 課題

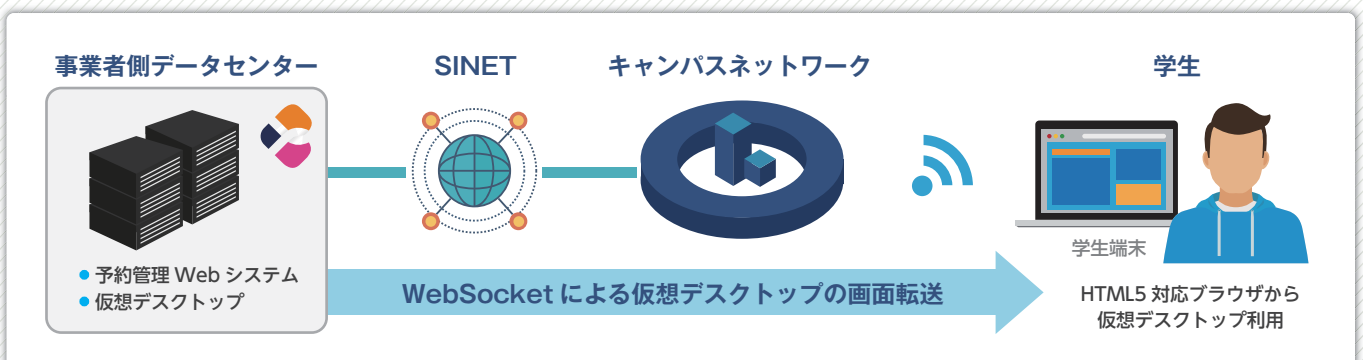
### 対策

### 効果

- 学内に設置していたPC教室のPCの稼働率が低かった
- PC稼働率に対して、PC教室の運用管理の負担が重かった
- 大学卒業後も社会で通用するIT活用能力獲得につながる学術情報基盤を構築しなかった

- サービス事業者側にPC教室の管理運営を移行
- 学生が個人で所有する様々な端末からブラウザで仮想デスクトップを利用できるAccessNowを採用
- Microsoftのライセンスコスト課題をクリアする工夫
- 授業へのPC教室の予約・割り当ての調整

- 場所や時間に依存しない演習環境を実現
- 授業予約システムとPC教室の仮想化による稼働率向上と自習環境の提供
- サービス利用に移行したことによる、運用負担軽減と設備設置スペースの削減



## Ericom AccessNow

### 稼働率の低いPC教室を全面廃止し、時代にマッチしたBYODへのチャレンジ

東京農工大学 統合情報メディアセンター内に設置されたPC教室では、シンクライアント端末から専用ソフトウェアを利用して仮想デスクトップにリモートデスクトップ接続していました。この方式は多くの大学のPC教室で利用されています。しかし、学生に実践的なスキルを身につけてほしいという思いから「5年後に社会で普及している技術を先取りすること」を目指して、PC教室を廃止し、BYODの導入を実施しました。総合情報メディアセンター 教授・博士(工学)の萩原 洋一氏は当時をこう振り返ります。

#### 萩原氏 物理的なPC教室

は、稼働率の低さが課題でした。演習の規模にかかわらず1室を専有するため、余ったPCを別の用途に使うことができません。また、大学の休み期間中の稼働率はゼロになります。使われていない間も演習環境を最新に保つための労力や、設備の維持費がかかります。一方で、学生の多くが一人一台のモバイル端末を持っており、企業では無線LANを活用したフリーアドレスが当たり前です。演習のためにPC教室に移動し、慣れない端末を使うのは今の時代に合いません。

そんな矢先、学長からBYODの提案がありました。トップダウンで一気に話が進み、次期学術情報基盤の構想がまとまりました。全学生対象にBYODを導入、PC教室の全面撤廃、サーバ機器は持たず、仮想PC教室をサービスとして利用する、これらを一度に行う一大プロジェクトでした。国内の大学としては初の試みでしたが、当センターには心強いメンバーが揃っている、きっとうまくいくという自信がありました。

### 画一的な演習環境を実現するHTML5ブラウザと仮想デスクトップの組み合わせ

このプロジェクトで中心的な役割を果たしたのは、総合情報メディアセンター 助教・博士(政策・メディア)の三島 和宏氏です。

三島氏 BYODとなれば、Windows PC、Mac、さらにはChromebookの持ち込みも想定をしなければ

なりません。これらの多様なOSの上に共通の演習環境を構築するのは技術的にもライセンス的にも困難なので、大学側で演習用の仮想デスクトップを提供し、学生端末からリモートデスクトップ接続して利用させる方式を検討しました。通信プロトコルとして、RDP、VNC、オープンソース、各仮想化ベンダー独自の通信プロトコルが検討されましたが、あらゆるOSに対応したリモートデスクトップのクライアントソフトウェアは、少なくとも当時は実用に耐えうるものはありませんでした。そこで、どの端末にも入っている「ブラウザ」からのリモートデスクトップ接続が可能になる製品を検討することにしました。様々な製品を試した中で、唯一実用可能なレベルだったのがEricom社のAccessNowでした。



三島 和宏氏

### ただ一つ実用段階に達していたAccessNow

AccessNowでは、リモートデスクトップ接続に使われるRDPプロトコルをHTML5の規格で採用されたWebSocket通信に変換し、クライアントのブラウザで表示・再生することができます。様々な端末とChrome、FireFox、Internet Explorer、Safariといったブラウザの組み合わせで接続可否や日本語文字入力を実施しましたが、いずれも満足できる結果でした。

50台の仮想デスクトップから動画サイトに同時アクセスし、フルHDで再生させる負荷テストを実施したところ、音声・動画再生は滑らかで、音ズレもありませんでした。端末と仮想デスクトップの間の全体の通信量はピーク時でも30Mbpsに抑えられており、予想よりも低い結果でした。これはAccessNowが画面を圧縮転送できるという点と、ネットワークの混雑状況に応じて転送する画面のフレームレートを調整する機能があるためです。

### BYODではソフトウェアライセンスに注意が必要

BYODではMicrosoftのライセンスに注意が必要でした。大学が保有する端末から仮想デスクトップに

接続するのであれば、VDAライセンスは端末数分で済みますが、個人端末から接続する場合は、利用者全員分のVDAライセンスを用意するか、包括ライセンス契約の学生オプションを利用する必要があり、ライセンス料が高額になるからです。そのため、仮想デスクトップのOSにはWindows Serverを使い、仮想サーバ数分のRDSのデバイスCALを用意しました。クライアントOSとは異なる環境でも演習で使うアプリケーションが稼働するかを検証し、オフィススイート、プログラム開発環境、GISなどが問題なく稼働することを確認していきました。

さらに、演習に必要な数の仮想デスクトップを予約したり、適切な仮想デスクトップに接続制御するシステムもゼロから作る必要がありました。ログイン画面、時間割の取り込み、演習・自習用の仮想デスクトップの割り当て、自習用の個人予約、誤ってセッションを切断した時の再割り当てなど、難しい仕様を要求しましたが、このプロジェクトを受注したユニアデックスは全ての仕様を実現しました。

### トータルコストを変えずに次世代の仮想PC教室が稼働

学生端末からのアクセス回線として無線LANのアクセスポイント300台と管理サーバを学内に設置しましたが、旧PC教室用のサーバーラック6本分を一掃できました。仮想PC教室に必要な機器は全て回線業者のデータセンターに設置し、学術情報ネットワークSINET経由でサービスを利用しています。設備の保守や障害対応をデータセンター側の担当者が適宜作業できるように、作業予定の調整も必要なくなりました。

2016年4月にリリースされた新仮想PC教室では、ブラウザから仮想PC教室のWebサイトにログインするだけで利用できるので、学生からの問い合わせはほとんどありません。仮想PC教室は学生のIT活用力を着実に育てています。この国内初の先進的な試みを見たいと、他大学から視察に訪れる人も増えました。東京農工大学が実現したBYODと仮想PC教室のサービス利用の組み合わせは、徐々に他の大学にも取り入れられ、日本の高等教育の風景を変えつつあります。

お問い合わせは **株式会社アシスト**

URL: <http://www.ashisuto.co.jp/prod/ericom/>

E-Mail: [sk\\_info@ashisuto.co.jp](mailto:sk_info@ashisuto.co.jp)

東京 〒102-8109 東京都千代田区九段北4-2-1 市ヶ谷東急ビル  
 札幌 〒060-0003 札幌市中央区北3条西4-1-1 日本生命札幌ビル 13F  
 仙台 〒980-0013 仙台市青葉区花京院1-1-20 花京院スクエア 19F  
 名古屋 〒460-0003 名古屋市中区錦1-11-11 名古屋インターシティ 4F  
 金沢 〒920-0853 金沢市本町2-15-1 ポルテ金沢 8F

TEL: 03-5276-3475  
 TEL: 011-281-1161  
 TEL: 050-3816-0970  
 TEL: 052-232-8211  
 TEL: 050-3816-0972

大阪 〒530-0011 大阪市北区大深町4-20 グランフロント大阪タワーA 13F  
 広島 〒730-0011 広島市中区基町12-3 COI広島紙屋町ビル 3F  
 福岡 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-6-1 九勤筑紫通ビル 9F  
 沖縄 〒900-0014 那覇市松尾1-10-24 ホークシティ那覇ビル4F

TEL: 06-6373-7113  
 TEL: 050-3816-0974  
 TEL: 092-481-7156  
 TEL: 050-3816-0976