

# 大阪教育大学附属学校園におけるネットワーク更新について

松井 聴治<sup>1)</sup>, 三島 和宏<sup>2)</sup>

1) 大阪教育大学 情報企画室 2) 大阪教育大学 みらい ICT 先導センター

## Regarding Network Updates at Schools Attached to Osaka Kyoiku University

Kikuji Matsui<sup>1)</sup>, Kazuhiro Mishima<sup>2)</sup>

1) Information Planning Office, Osaka Kyoiku University

2) Center for ICT, Osaka Kyoiku University

### 概要

2025年8月に、大阪教育大学附属学校園の基幹ネットワークの更改を行った。従来の、ネットワーク分離を基調とした構成から、アクセス制御を前提としたネットワークへ統合する試みを取り入れたネットワーク整備について報告する。

### 1 はじめに

大阪教育大学（以下、「本学」という。）は教員養成系大学であり、初等中等教育を担う人材育成に取り組んでいる。本学の附属学校園は、幼稚園から高等学校までの幼児、児童及び生徒（以下、「児童生徒」という。）の教育の場であるとともに、大学の学部生及び大学院生の教育実習等についても受け入れを行い、大学及び附属学校園の教員による先導的な学びの実践がなされたている、本学において非常に重要な拠点である。

本学及び附属学校園は4地区分かれている。各学校の構成を表1に、ネットワーク図を図1に示す。柏原キャンパスをメインキャンパスとし、全学のファイアウォールはメインキャンパスに設置している。ローカルブレイクアウトを考慮し、各キャンパスからも直接インターネット接続がある。キャンパスはSINET大阪データセンターとそれぞれアクセス回線でつながっており、キャンパス間は仮想大学LANにより拠点間ネットワークを構成する。附属学校園へは、各キャンパスの大学が管理するサーバラックから光ファイバーでつながっている。ただし、天王寺小学校や特別支援学校については敷地が別になっている

ため、ISPによるイーサ専用線サービスを利用している。

文部科学省は、初等中等教育機関におけるICT整備について、時流に応じて方針を発出を行っている。本学においてもシステム更新時に直近の方針に準拠しながらセキュアな構成を整備している。

表1 各キャンパスと学校園

キャンパス	SINET アクセス 回線	設置組織
柏原	10G	大学（主キャンパス）
天王寺	10G	大学 小・中・高
池田	1G	学校安全推進センター 小・中・高
平野	1G	幼・小・中・高 特別支援学校

※天王寺、池田、平野地区はローカルブレイクアウト用に商用プロバイダー回線(1G)を別途有する。

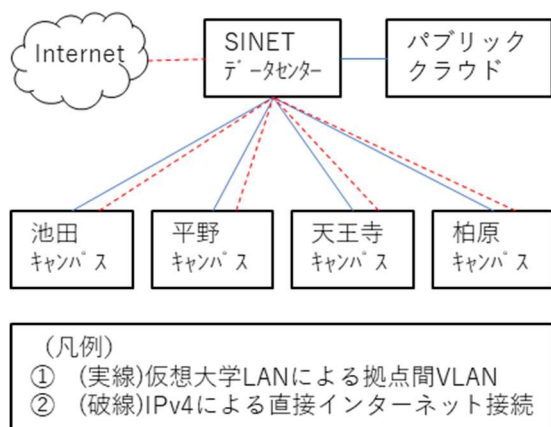


図1 対外回線構成図

## 2 従来の状況

本学の附属学校園では、以前から職員室、準備室と準備室が大学の各研究室と同様水準の有線 LAN ネットワークが整備されたことに加え、2012 年前後に無線 LAN が整備された[1]。これにより、児童生徒が大学のネットワークにつながる機会が増えた。

自治体での 3 層分離モデルをもとに、校務系と学習系の分離が求められたことから、2018 年度に小学校で試行的に校務支援システムの導入及びネットワーク分離を行った[2]。

GIGA スクール構想の実現及び統合型校務支援システムでの校務の ICT 化により、全附属学校園規模での更改を行うこととなり、各キャンパスファイアウォールの整備、各キャンパス基幹スイッチ、各学校園基幹スイッチ、各学校園 PoE スイッチを画一的に実施した。その際に、ファイアウォールの VDOM 機能による論理分割を行い、3 層モデルの確実な実施を行った[3][4]。

新しいネットワーク及びシステムを安全に利用するため、文部科学省の教育情報セキュリティポリシーに関するガイドラインを参考とした、附属学校園対象の情報セキュリティ対策基準を制定した。

## 3 課題

最近、文部科学省はネットワーク分離からアクセス制御を講じたネットワークによる対策[5]を基本的な考え方として方針を示している。これにより、重要情報の保護及び教育データの利活用のバランスを取り、教育 DX を進めることができるとしている。

更新前のネットワークは異なるネットワークをまたがる通信に課題があった。異なるネットワークのやり取りのために、例外的に USB メモリでの利用を認めるなど運用で対処している箇所があった。また、ネットワークの整備の過去の経緯から大学と附属学校園の責任分界点が曖昧であったが、大学のネットワークと部局（附属学校園）のネットワークが異なるセキュリティポリシーに基づき運用されることから、わかりやすい境界と切れ目ない対策の両方を必要となった。

技術上の課題としては、ファイアウォールは、Fortinet 社 FG-100E を使用していたが、EoES がアナウンスされておりサポートに課題があること、L3 スイッチが大学機器のためリースで今年度中に撤去される予定である。また、小規模に整備を繰り返したため冗長化が考慮されておらず、故障時の縮退や導入業者及び機器ベンダーが多数に分かれるなど課題がある。

前回更新時は、基幹ネットワーク機器、支線のネットワーク機器及び無線アクセスポイント等、学習用端末、校務用端末、統合型校務支援システムを一括で導入した。これは、政府の後押しによる補助金の措置があったため可能であったことである。今回更新においては、補助のある学習用端末以外は、数年間をかけて順次更新を進めることとなり、2025 年度は基幹ネットワークの更新を行い、2026 年度には統合型校務支援システムの更新を予定している。

#### 4 整備方針と調達

基幹ネットワークと主要システムが別調達となることから、基幹ネットワークでは、本学にとって新しい取り組みを試行錯誤したうえで、統合型校務支援システムのセキュリティ強化に資することを考えた。

主な整備予定物品は、表 2 のとおりである。対外用 L3 スイッチ、ファイアウォール、L2 スイッチ(SFP+ 28 ポート)、L2 スイッチ(UTP 48 ポート)とした。

対外用 L3 スイッチは、SINET ルーターとして機能するため、ルーティングに対応するものを選定した。キャンパスにつき同一機種を 2 台用意し、1 台は SINET アクセス回線、他の 1 台は商用プロバイダー回線を処理する。

ファイアウォールは、次世代ファイアウォール(NGFW)として機能すること、論理分割に対応すること及びゼロトラストネットワークアクセス(ZTNA)に対応する機種を選定し、想定用途の条件において同等性能となる複数社の機種が競合するように選定した。

L2 スイッチ(SFP+ 28 ポート)は、従来メディアコンバータでつないでいた各建屋とサーバ室の通信を SFP に置き換えることで、機器点数を削減しながら、バーチャルシャーシスタックによる冗長性を確保して単一故障点を生じないようにした。また、各建屋側の支線ネットワークと集中管理できるようなものを選定した。

L2 スイッチ(UTP 48 ポート)は、サーバ室内の既存サーバや附属学校園機器がつながるよう、各拠点に 1 台整備した。

その他、附属学校園内でつぎはぎ整備により、必要となるネットワーク機器を合わせて整備している。具体的には、サーバ室から遠い EPS の配線が手前の EPS で中継する際に異なるファイバー規格で整備されたもの、

配線が光ファイバーと UTP が混在して延伸しているものへの対応である。

導入スケジュールは、次のとおりである。予算の概算要求等のスケジュールに左右され着手が遅かったが、附属学校園の 2 学期が始まるお盆休み明けをサービス開始として導入を進めた。

- 2025 年 2 月 仕様書作成
- 2025 年 3 月 入札公告
- 2025 年 5 月 開札
- 2025 年 7 月 設計
- 2025 年 8 月 新システム切替
- 2025 年 9 月 検収

#### 3 構築と課題

構築にあたり、ネットワーク分離を安全に解体する方法を検討した。また、ファイアウォールが、異なるメーカーを採用することとなり、仕様の違いから設計時に都度検討して構築を進めた。

Fortigate の VDOM で構築していた環境は、VSYs ではなく、Virtual Router (VR) 機能で移行することとした。VR では、VDOM connect のように各境界に IP を持たないため、透過的に異なるポリシーのネットワークを記述できた。

各ネットワークの利用目的を整理し、以下の 4 点に再編した。

##### (1) 大学系は、大学と同じ SSID

「grapes」、附属学校エリアに所在する大学組織が利用するネットワーク、機器管理に使用するネットワークを割り当てる。

##### (2) 校務外部系は、従来の校務支援システムアクセスのための教員用ノートパソコンのほか、大学ネットワークに取り残していた附属学校の準備室などで一部使っていたネットワークを割り当てる。

- (3) 校務系は、附属学校の校務支援システムの機微情報を扱う端末のネットワークは、現システム終了まで、従来と同じ設定で維持する。
- (4) 学習系(study)は、附属学校の学習用端末がつながる「apricot」、cast デバイスなどを割り当てる。

そのうえで、相互のルーティングを設定し、アクセスコントロールで目的外通信を遮断するよう構成している。ルーティングでは、校務外部系は従来の柏原での集約から回線に余裕のある天王寺での集約に切り替えた。

構築して、新ネットワークに切り替え時は、課題が見つかり対応した。一つ目は、Local-In ポリシーの取り扱いである。機器の規定値が異なることから、暗黙で許可している通信を移行した際に、拒否してしまい疎通が取れないことがあった。二つ目は、移行ツールによる設定もれである。作業短縮のために、移行ツールを活用して構築業者は作業したが、新ネットワーク機器では対応していない MAC アドレスでのオブジェクト指定などは空欄で移行されてしまい、移行後に疎通できないトラブルがあった。三

つめは、部局が導入する ipsec vpn 装置が、udp の送信元と宛先ポートが同一であることから、設定のコミットだけでは新経路に切り替わらず、セッションクリアを行う必要があった。四つ目が今まで考慮していなかったルーティングが大量に増えたことと、複数経路が選択できる状況での重みづけなどで、うまく切り替わらないといった状況もあった。それらを対処しながら、切り替え作業を実施した。

### 3 アクセス制御のための VPN

校務外部系ネットワークでは、次期統合型校務支援システムのサーバを設置する予定である。その他、附属学校園で利用する業務システムについて、単なる VPN ではなく高度なアクセス制御を行うために、PaloAlto 社の Global Protect を導入した。サーバ及び Global Protect は、天王寺キャンパスを中心に稼働することで、次期の校務用端末のロケーションフリーに資する予定である。

### 4 導入と効果

附属学校園のファイアウォール及び主要機器について、導入を行った。以前から建屋側

表 2 導入機器一覧

摘要	機種	台数
L3SW	アライドテレシス AT-x330-10GTX	8
ファイアウォール(天王寺)	PaloAlto PA-1410	2
ファイアウォール	PaloAlto PA-460	6
L2SW(SFP+)	アライドテレシス AT-x540L-28XS	8
L2SW(UTP)	アライドテレシス AT-x230-52GT	4
L2SW(補助)	アライドテレシス AT-x230-52GT	5
L2SW(補助)	アライドテレシス AT-x240-10GTXm	3
管理ツール	PaloAlto Panorama アライドテレシス AT-Vista Manager EX ロジックペイン ThirdEye	一式

の支線スイッチのアップリンクが10Gであったが、サーバ室側の機器がそろわないためボトルネックが生じていたが、大学サーバ室と各学校入り口まで10G化対応を進めることができた。また、ファイバーの空きがない拠点を除き冗長化ができた。単一障害点の削減が進み、各学校園でネットワーク利用が当たり前となる中、可用性が向上している。

合わせて、ファイアウォールの高性能化、冗長化も進んだ。従来は大学のL3スイッチと附属ファイアウォールの二重管理であったところ、地区内でのファイアウォールでまとめることができ、論理上の境界がはっきりしたこと、ACLにより、不要な通信がキャンパスを超えた先で遮断されるということも減少する見込みである。

ファイアウォールで各セグメントのDHCPサーバも稼働しており、現場での機器管理の労力削減にも資している。

#### 4 課題とまとめ

附属学校園の基幹ネットワークを更新し、高性能化、可用性の向上を行うことができた。また、ZTNA環境についても試行的に導入し、検討を進める素地ができ、統合型校務支援システムや教員利用パソコンのロケーションフリーに向けて検討するための環境を整えることができた。試行錯誤をすすめ、次年度の整備への知見としたいと考えている。

謝辞

附属学校園基幹ネットワークの環境を構築頂いた富士フイルムビジネスイノベーションジャパン株式会社に感謝いたします。

休業期間の移行作業に協力頂き、問題解決に協力頂いた、大阪教育大学各附属学校園の皆様へ感謝いたします。

#### 参考文献

[1] 松井 聡治・南山 和弘・宇土 喬浩・佐藤 隆士、「大学附属学校園のICT基盤の導入」、大学ICT推進協議会2012年度年次大会論文集、P6-18、pp.1-8、2012

[2] 松井 聡治・佐藤 隆士、「初等教育機関におけるネットワーク分離の事例報告」、大学ICT推進協議会2019年度年次大会論文集、TP-19、pp.1-4、2019

[3] 松井 聡治・佐藤 隆士、「大阪教育大学におけるネットワーク分離の事例報告」大学ICT推進協議会2021年度年次大会論文集、FC1-5、pp.1-3、2021

[4] 松井 聡治・佐藤 隆士、「大阪教育大学における小・中・高等学校向けネットワーク分離の実践報告」大学情報システム環境研究、25、pp.22-34、2022

[5] 文部科学省、教育情報セキュリティポリシーハンドブック令和7年3月、P.22、2025

[6] 文部科学省、「効果的な教育データ利活用に向けた推進方策について（令和6年度議論のまとめ）（令和7年2月教育データの利活用に関する有識者会議）」、2025/09/26 閲覧

<https://www.mext.go.jp/content/20250220->

[mxt\\_syoto01\\_000040442\\_01.pdf](https://www.mext.go.jp/content/20250220-mxt_syoto01_000040442_01.pdf)