



立教大学

キャンパス無線LAN環境の整備

2013年2月14日

立教大学メディアセンター

小川 龍秀

1. 立教大学の概要
2. 情報基盤V-Campus
3. 無線LAN導入の経緯
4. 無線LAN環境の概要
5. キャンパスでの活用
6. 課題と今後の目標

1. 立教大学の概要



1. 立教大学の概要

1-1 立教大学の概要

- 創立

1874年、ウィリアムズ主教により、立教学校として開設

- キャンパス

池袋キャンパス、新座キャンパス、（富士見総合グラウンド）

- 学部学科

10学部27学科8専修、10研究科、3独立研究科、法科大学院

- 学生数

学部 19,258人 大学院 1,414人 (2012年10月1日)

- 教職員数

教員 2,265人 職員 313人 (2012年11月1日)

1. 立教大学の概要

1-2 立教大学メディアセンターの概要

- 役割

立教大学の教育研究情報基盤を構築運用する組織

- V-Campusプロジェクト

立教大学の情報基盤インフラ

- マルチメディア対応

教室設備をはじめ各種AV機器など、デジタルコンテンツ対応

- 体制

センター長1人、副センター長2人

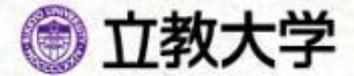
池袋キャンパス：専任職員5人、委託25人

新座キャンパス：専任職員（1人）、委託4人

各分野の専門業者様と協業

2. 情報基盤V-Campus

2. 情報基盤V-Campus

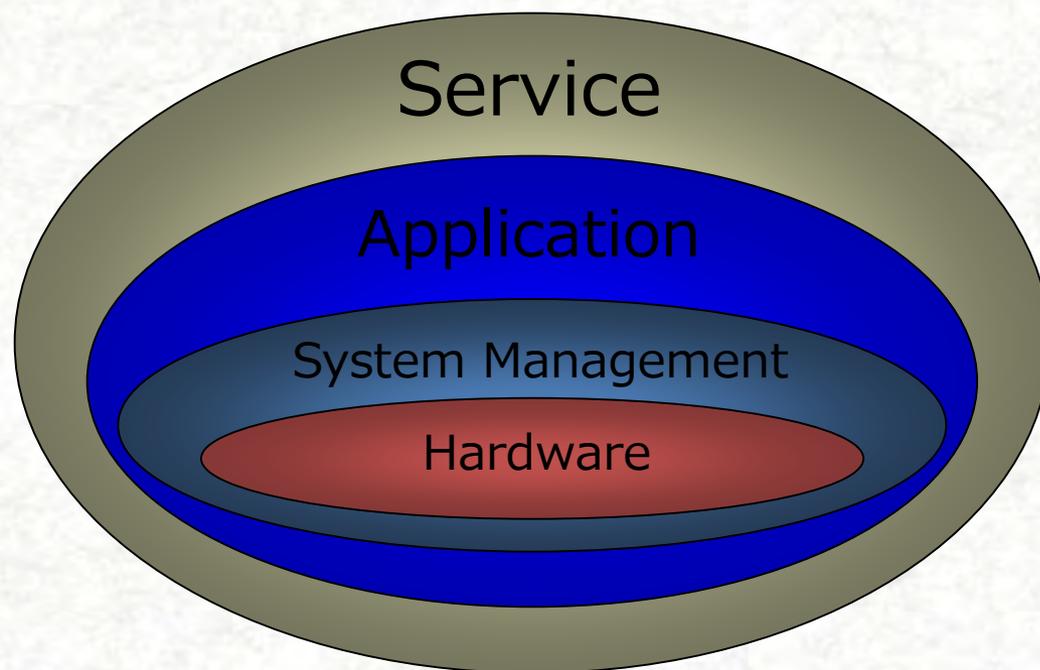


2-1 V-Campusのコンセプトと目的

- 学習や研究に、仲間とのコミュニケーションに活用できる、情報化時代の新しいキャンパスとして誕生
 - 校友を含めた広がりのあるキャンパス
 - 共愉的 (convivial) なキャンパス (協調、自由、開放、楽しさ)
 - 安全なキャンパス
 - 快適なキャンパス
 - 進取の精神に満ちたキャンパス
- インターネット技術を使った研究・教育用情報基盤を整え、学生生活を支援する
 - 多彩なコミュニケーション環境の提供により
 - 教育・研究活動
 - 効率的な情報提供
 - 生涯教育
 - さまざまなコミュニティの形成

2-2 V-Campus提供機能

- ハードウェア層
 - LAN・WAN・ネットワーク機器
 - PC・サーバ機器
- システム管理層
 - ファシリティ管理
 - ユーザ管理
 - ネットワーク管理
- アプリケーション層
 - 電子メールサービス
 - WEBサービス
 - イントラアクセスサービス
 - モバイルサービス
- サービス層
 - SPIRIT ポータルシステム
(St Paul's Personalized and Integrated Resources built on Information Technology)
 - Rikkyo Cyber Learning
 - CHORUS 授業支援システム
(Class Homepages Organized for Rikkyo University Students)
 - CROSSROAD PC教室システム
(Classroom Operating Service System for Rikkyo Omnipresent Active Domain)



2. 情報基盤V-Campus

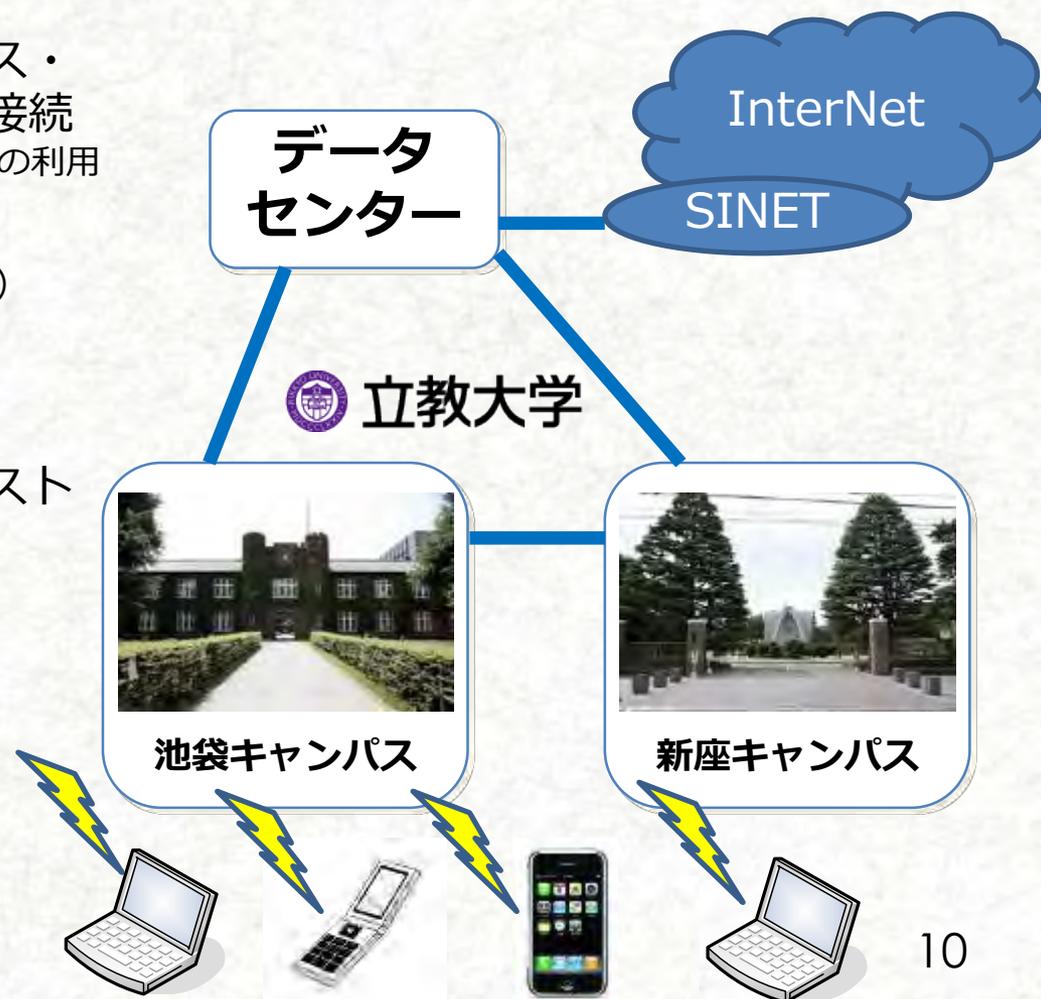
2-3 V-Campus これまでの略歴

1993		クラスBのip取得 150.93.*.*
1999	V-Campus	<ul style="list-style-type: none">●ISP/プロバイダ●インターネット接続20Mbps とイントラネット●mail/ml/bbs/web/●MobileV-Campus(2000)
2002	V-Campus 2nd	<ul style="list-style-type: none">●プロバイダ業務分離 (@rikkyo.jp)●Virus Scan, F/W, IDS●インターネット接続100Mbps●1000コマProject => RikkyoCyberLearning(2003)
2004	V-Campus 3rd	<ul style="list-style-type: none">●各キャンパスDC間Gbit●SPIRIT/CHORUS/CROSSROAD
2008	V-Campus 4th	<ul style="list-style-type: none">●Gmail●データセンター移設●サーバの仮想化●シンクライアントPC教室
2012	V-Campus 5th	<ul style="list-style-type: none">●ポータル基盤(SharePoint2010)●認証基盤(SSO,shibboleth)●スマートフォン対応(iPhone,Android,Windows)●Office365

2. 情報基盤V-Campus

2-4 V-Campusの提供サービス (1)

- インターネット接続、キャンパス・データセンター間ネットワーク接続
 - 高い信頼性・拡張性データセンターの利用
 - 柔軟なネットワーク基盤
- ネットワークセキュリティ
 - ウイルス対策 (メール・Web・FTP)
 - ネットワーク攻撃対策
 - 迷惑メール対策
- ネットワークサービス
 - 無線LAN
- メールシステム、メーリングリスト
 - Gmail
 - Office365
 - メーリングリスト
- ID管理システム
 - 各システム間の認証連携
- 個人用コンテンツ
 - 個人用ホームページ
 - 個人用ネットワークドライブ
- PC教室
 - 池袋キャンパス (13教室、1,061台)
 - 新座キャンパス (10教室、530台)



2. 情報基盤V-Campus

2-4 V-Campusの提供サービス (2)

- ポータルシステム
 - SPIRIT
- 授業支援システム
 - IT's class
 - Blackboard
- 授業支援 (Webサービス)
 - サイバーラーニング
 - オンデマンド授業
- E-Learning
 - ALC NetAcademy
 - スーパー英語 (Rikkyo English Online)
 - WebClass
- その他学習支援
 - その他教室・貸出PC (池袋:971台、新座:100台)
 - (その他ラーニングスペース等:777台)
- スマートフォン対応アプリ
 - SPIRIT Mobile
 - RIKKYO UNIVERSTY



インターネット
イントラネット



3. 無線LAN導入の経緯

3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景

- 情報端末（PC）の不足
- 全学的なキャンパス整備
- 無線LANの高速化
- スマートフォン／タブレットの登場
- BYOD (Bring your own device)の普及

3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (1)

- 情報端末 (PC) の不足
増加した学生数
物理的制約
PC教室? 常設PC?

➔ 貸出PC

➔ ソフトウェア

3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (1)

Topics

- EESプログラムと Microsoft(R) Office 365 for Education を全学で採用。

立教大学のすべての学生・教職員 約25,000人が、Windows(R)、Microsoft Office などのマイクロソフト製品の最新版を常に活用できる環境を整備

3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (2)

- 全学的なキャンパス整備
 - 池袋キャンパス：14号館
(2009.4～ 地上6階地下1階・延床面積約4,300平米)
 - 池袋キャンパス：7号館B棟
(2010.4～ 地上2階延床面積約700平米)
 - 新座キャンパス：8号館
(2011.4～ 地上5階地下1階・延床面積約8,500平米)
 - 池袋キャンパス：マキムホール（15号館）
(2011.4～ 地上13階地下1階・延床面積9,600平米)
 - 富士見総合グラウンド：クラブハウス
(2011.6～ 地上2階・延床面積約2,400平米)
 - 池袋キャンパス：ロイドホール（池袋図書館）
(2012.9～ 地上7階地下2階・延床面積約20,400平米)

3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (2)



3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (2)



3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (2)



3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (3)

- 無線LANの高速化
IEEE802.11n の登場
- スマートフォン／タブレットの登場
iPhone , iPad , Android , 電子BOOK
- BYOD (Bring your own device)の普及
1人n台の時代
学生は・・・？

3. 無線LAN導入の経緯

3-1 無線LAN導入の背景 (4)

まとめ

キャンパス環境の変化

大学を取り巻く環境の変化

➡ 新たなキャンパス情報インフラのかたち

3. 無線LAN導入の経緯

3-2 無線LANシステムの選定

- システムの選定

教室での利用 = 多数のクライアント接続

➡ 実機で動作試験

- 認証方式

スマートフォンなどの利用

802.1x 認証を可能とする

➡ 利用者数増、無線 LAN エリア外での要望増

3. 無線LAN導入の経緯

3-3 無線LANシステムの導入

- 体制



3. 無線LAN導入の経緯

3-4 沿革 (1)

2009.04 池袋キャンパス サービス開始

2010.04 新座キャンパス サービス開始
池袋キャンパス エリア拡張

2010.09 新座キャンパス エリア拡張

2011.03 池袋キャンパス 新棟設置

2011.04 富士見総合グラウンド サービス開始

3. 無線LAN導入の経緯

3-4 沿革 (2)

2012.07 大学WiFi設備を利用したWi2 との
重畳サービスを開始

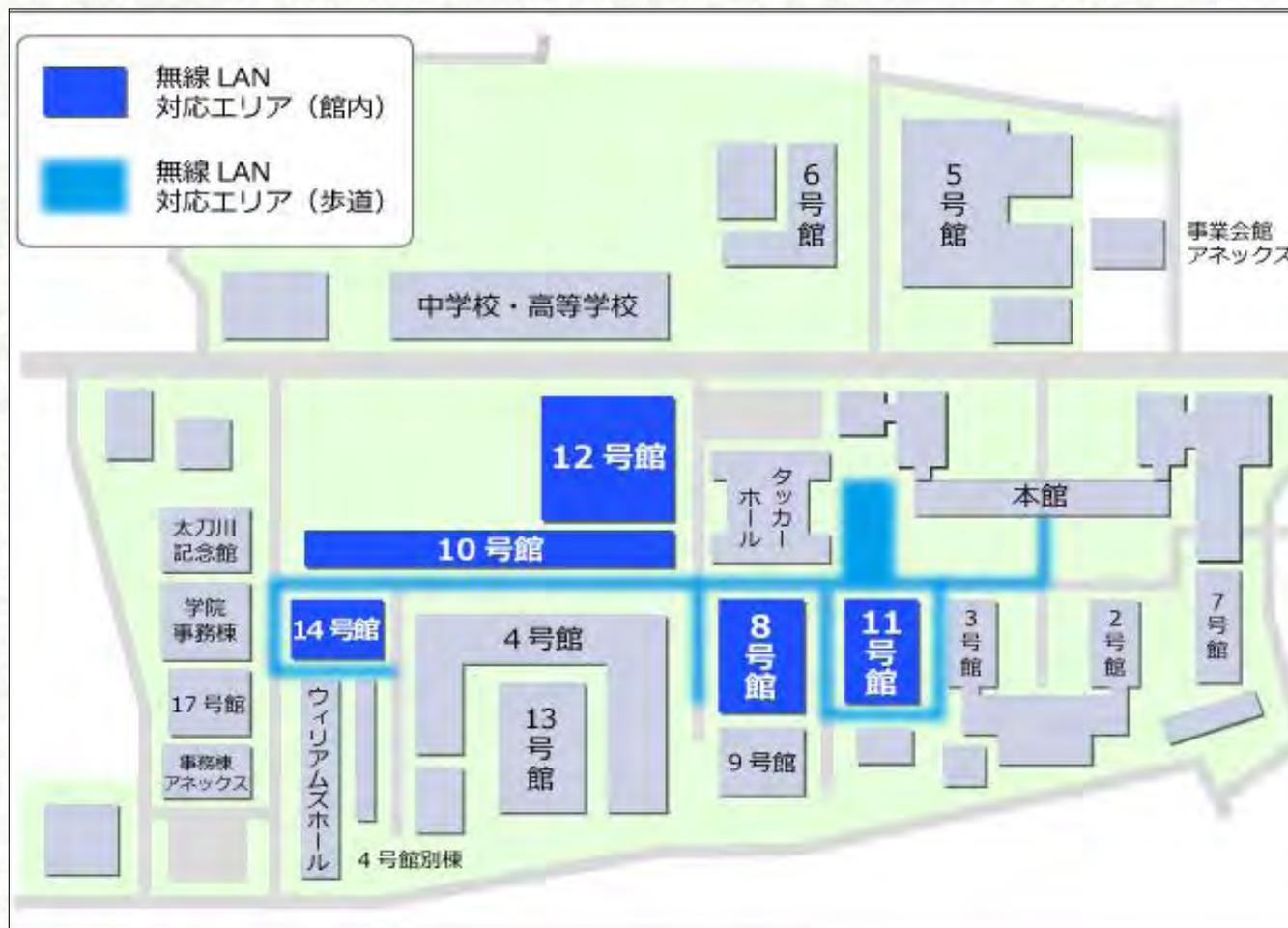
2012.10 池袋キャンパス 新図書館設置

2013.04 大学WiFi設備を利用したSoftbankとの
重畳サービスを開始(予定)

2013.xx 池袋キャンパス エリア拡張(予定)

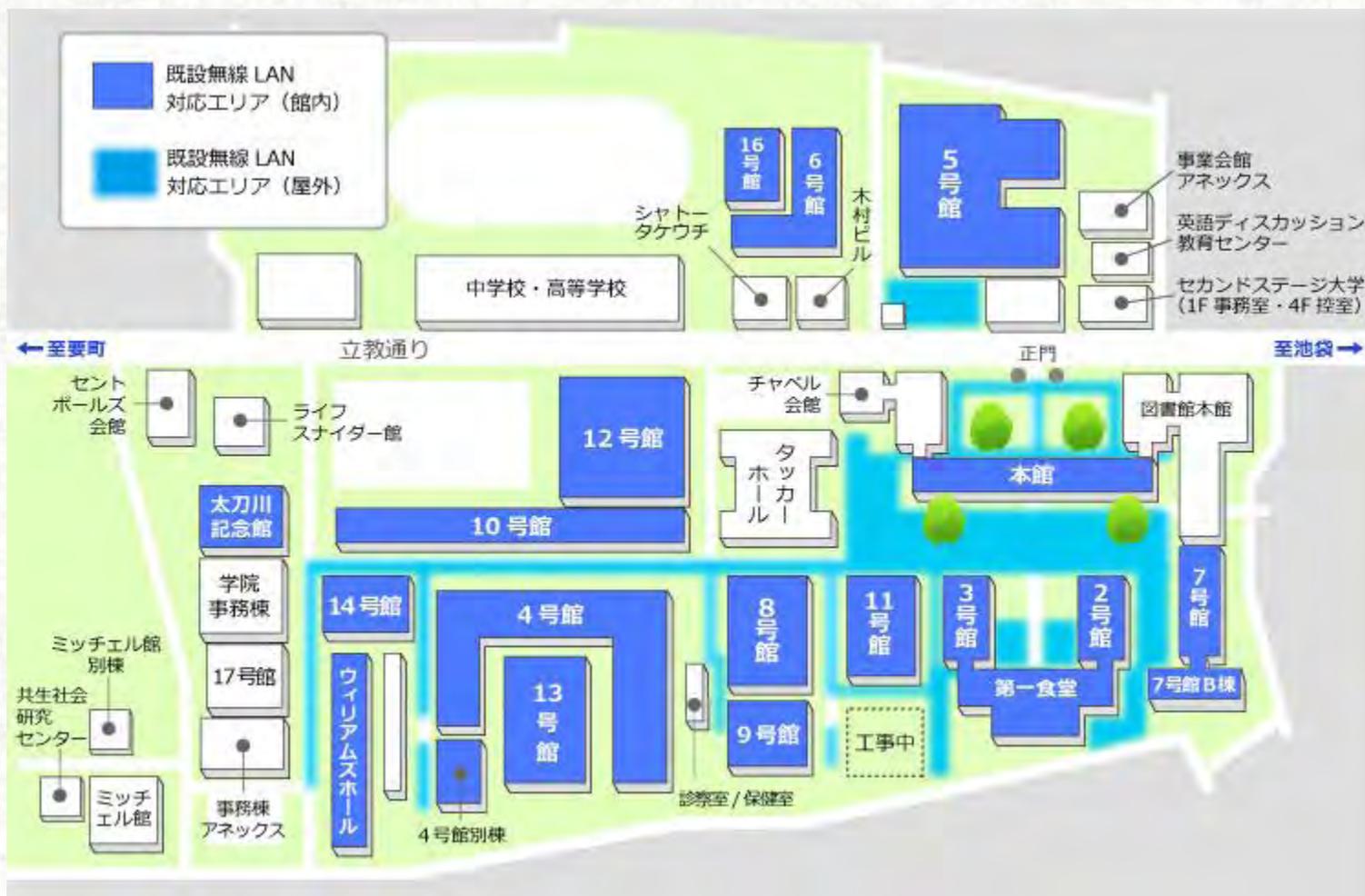
3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア (池袋 2009年)



3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア (池袋 2010年)



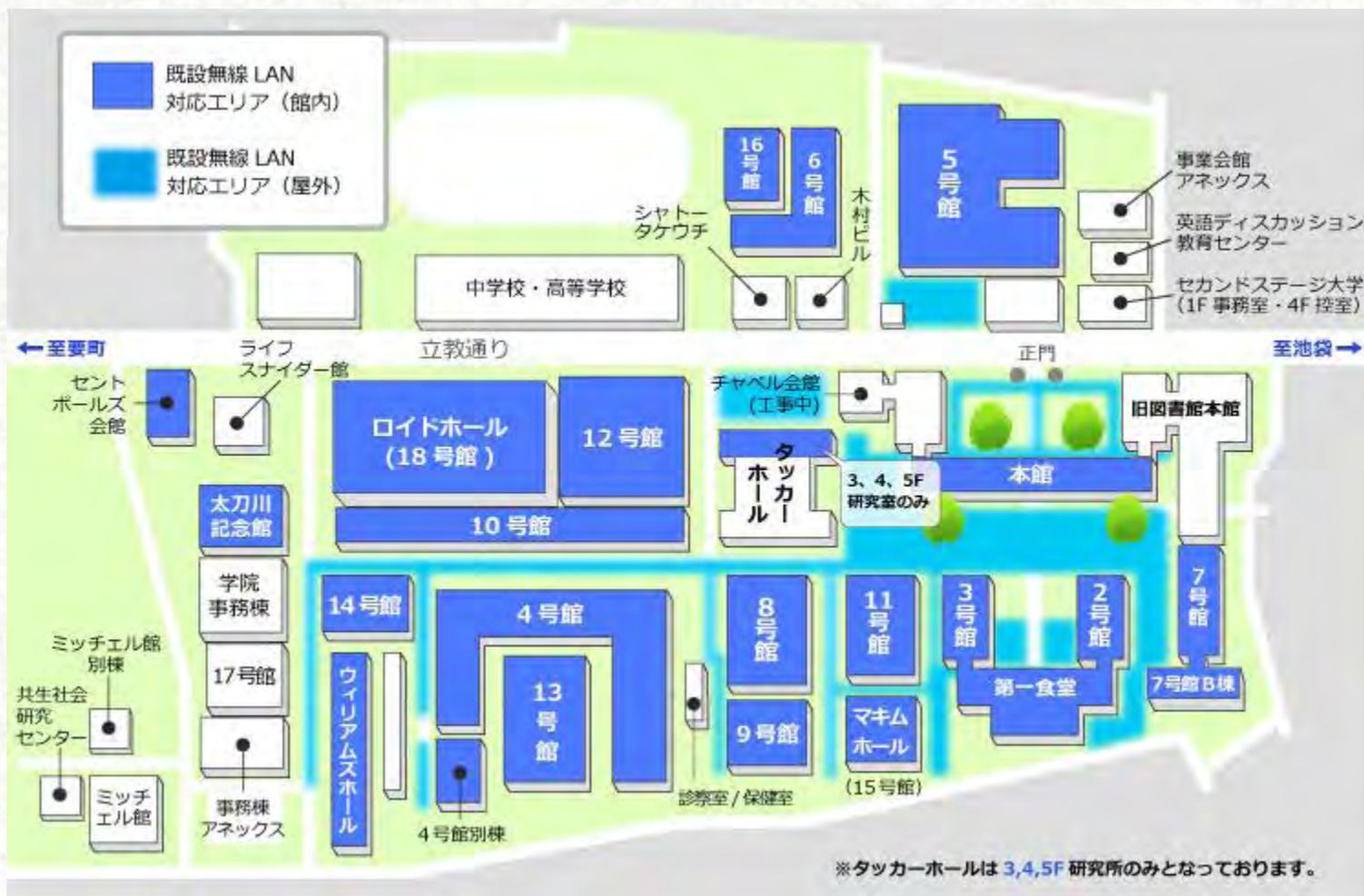
3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア (池袋 2011年)



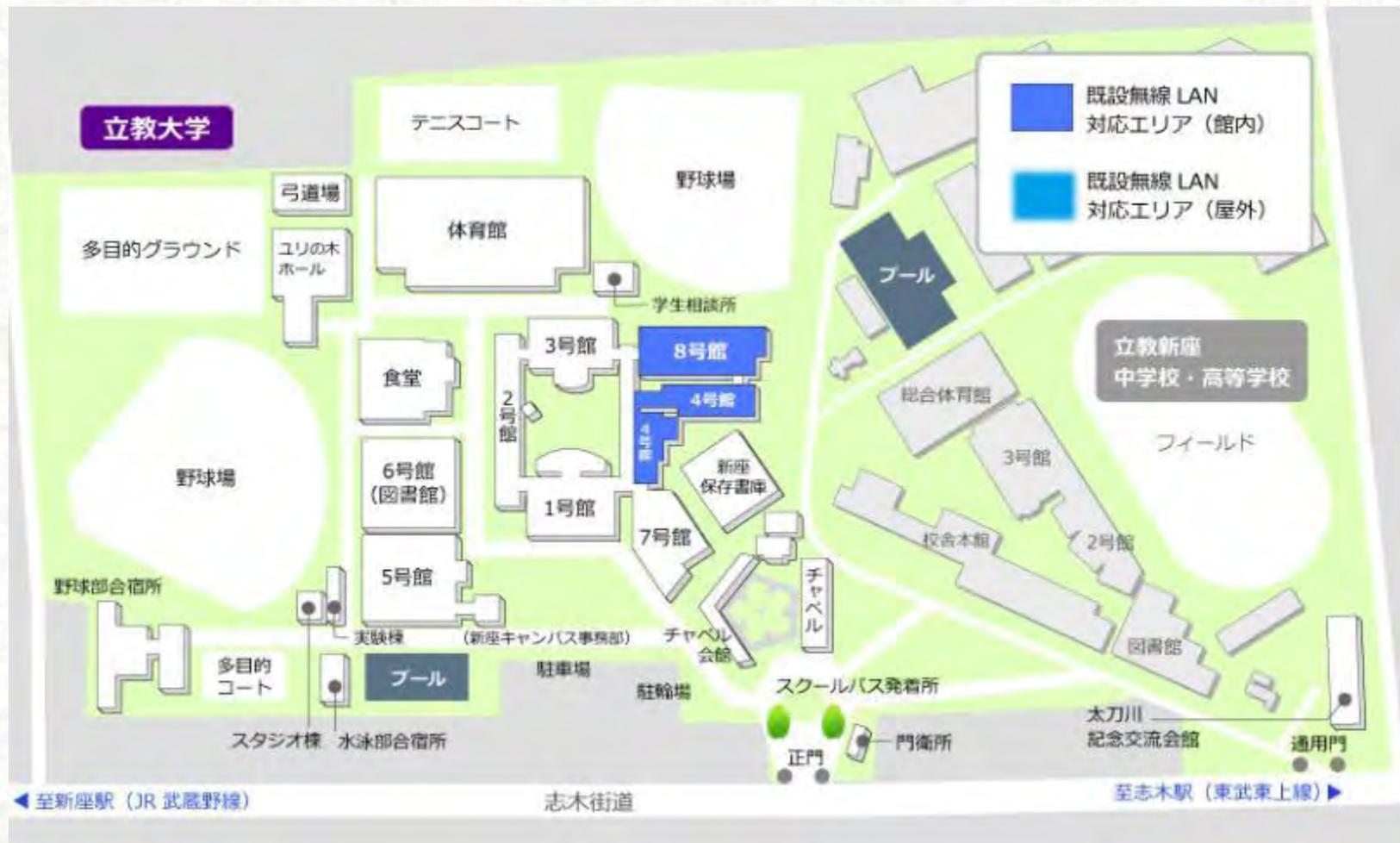
3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア (池袋 2012年)



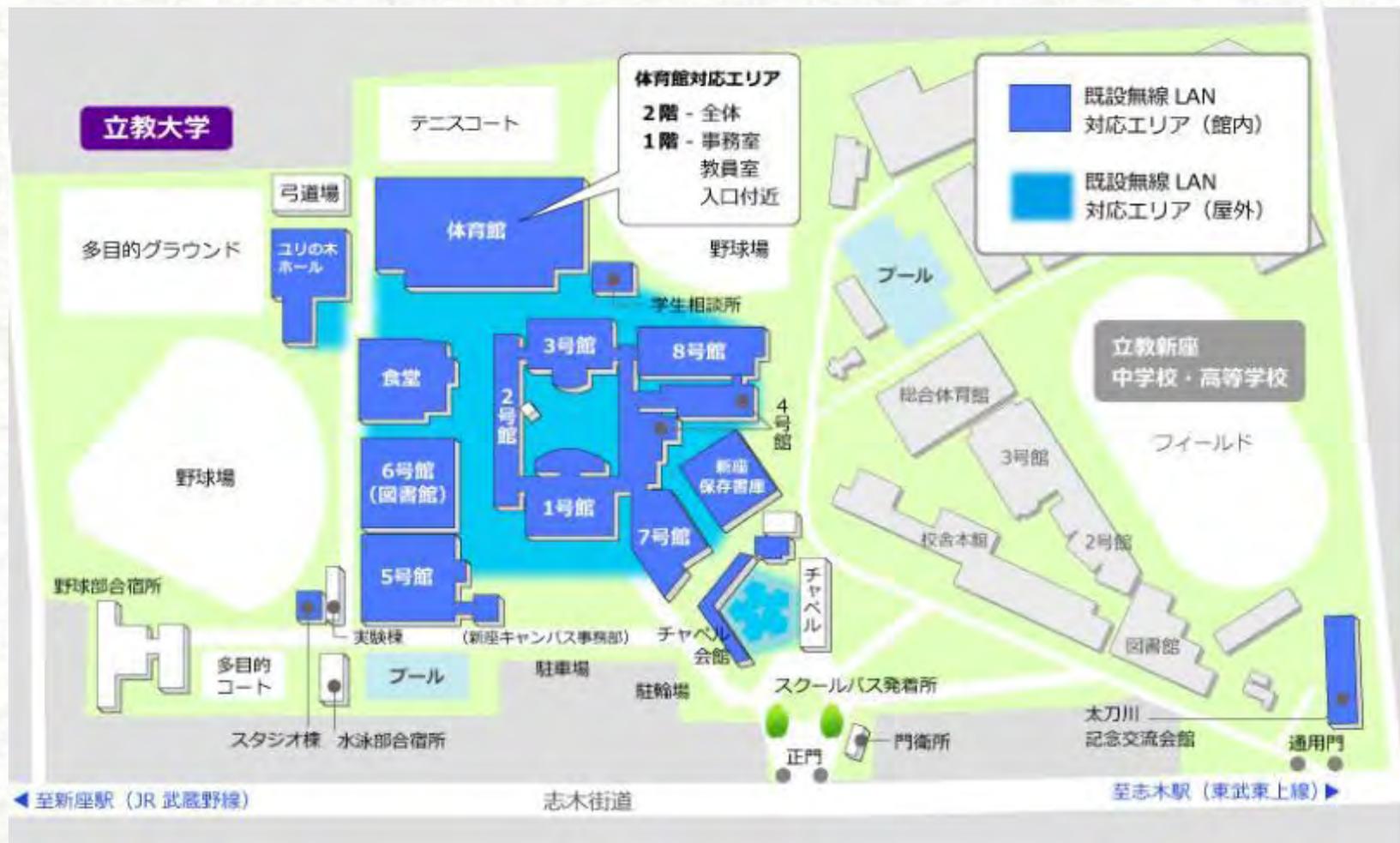
3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア (新座 2010年)



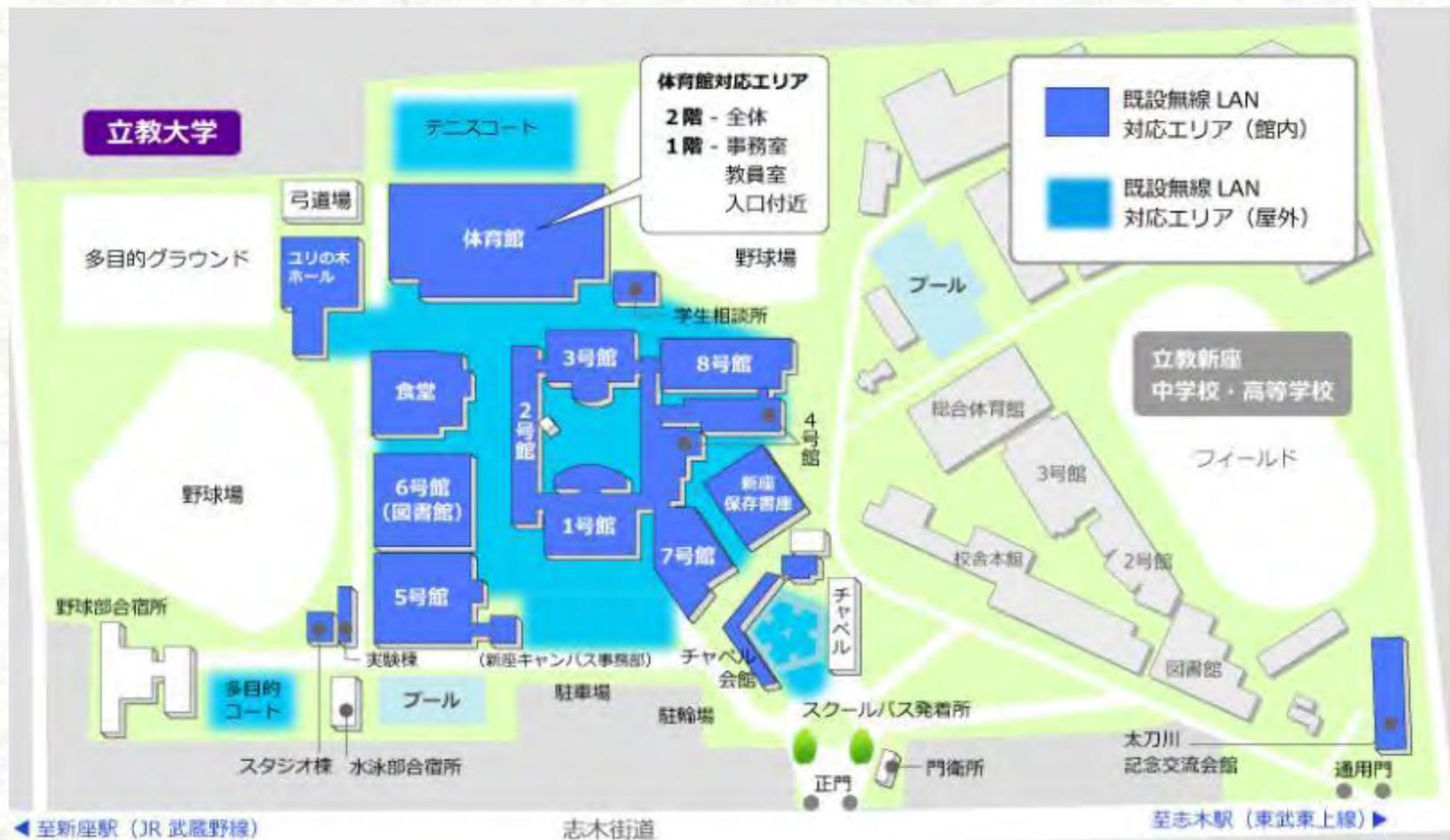
3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア (新座 2011年)



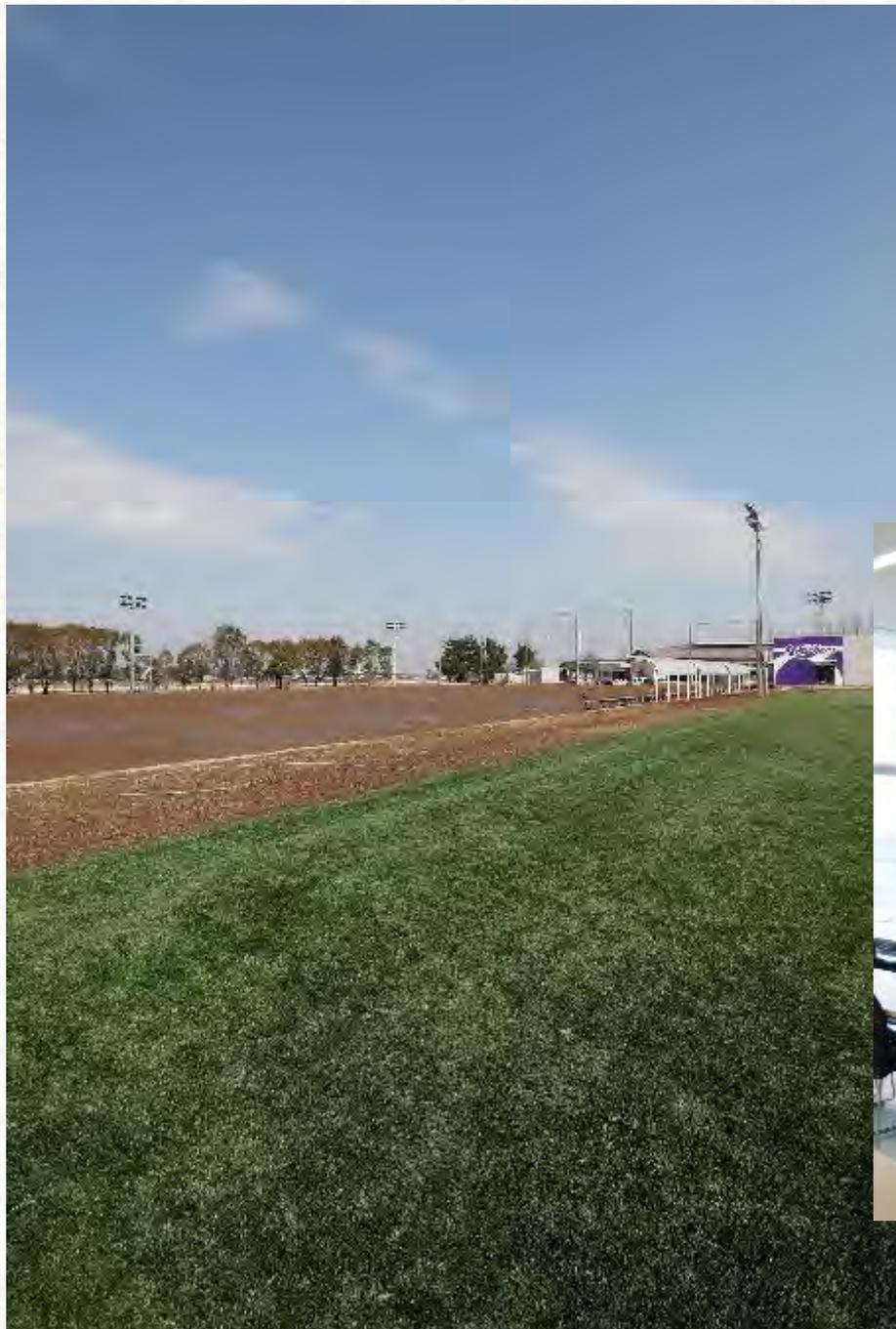
3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア (新座 2012年)



富士見総合グラウンド

クラブハウス



3. 無線LAN導入の経緯

3-5 カバーエリア

(富士見総合グラウンド 2012年10月)



3. 無線LAN導入の経緯

3-6 コスト

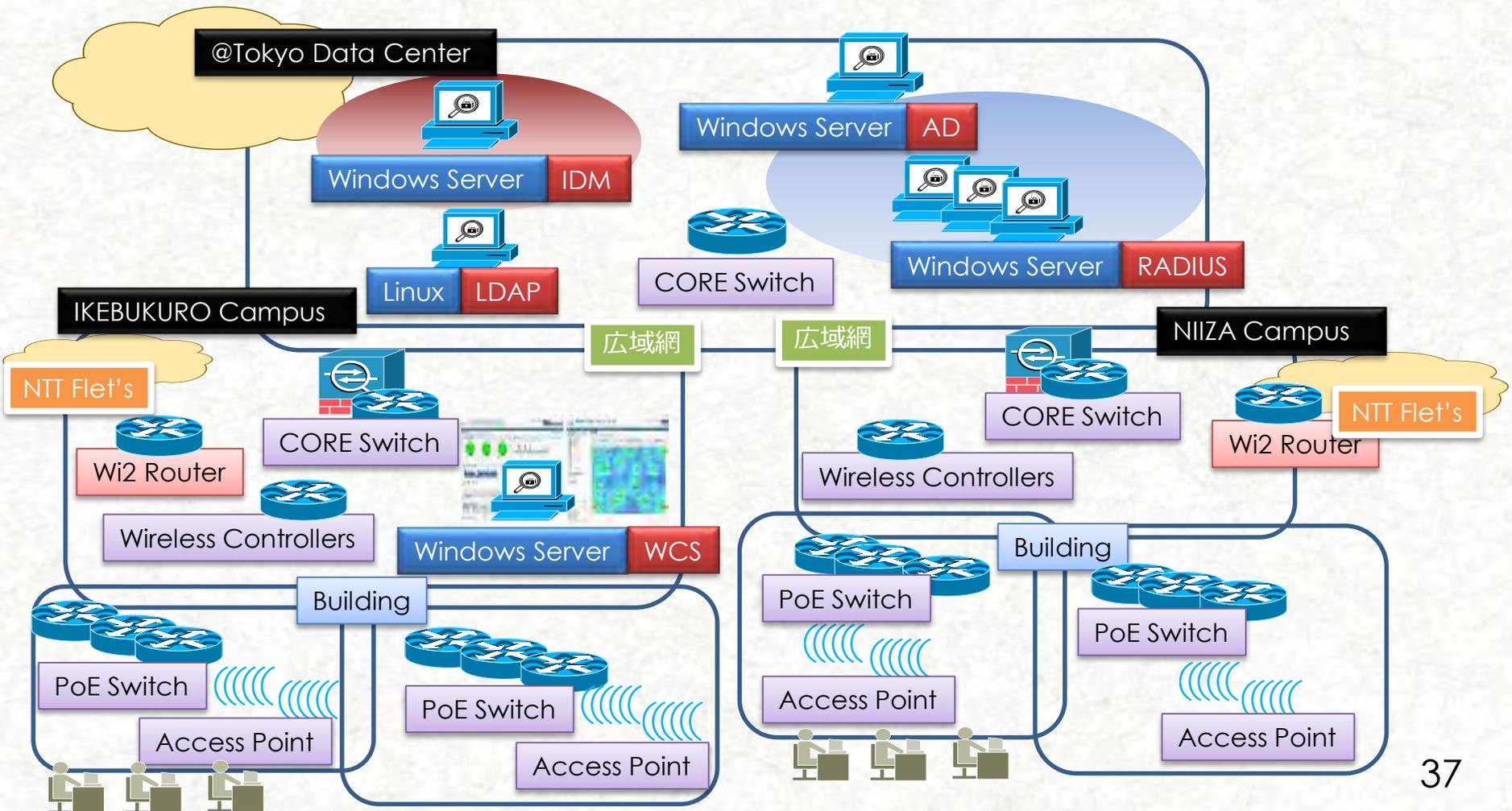
- 導入コスト
 - 多数のAP = コスト増
 - これまでの設備投資は・・・
 - ➡ 利用者の評判が追い風
 - ➡ 補助金申請
- 運用コスト
 - 多数のAP = 運用負担増
 - ➡ 管理の効率化

4. 無線LAN環境の概要



4. 無線LAN環境の概要

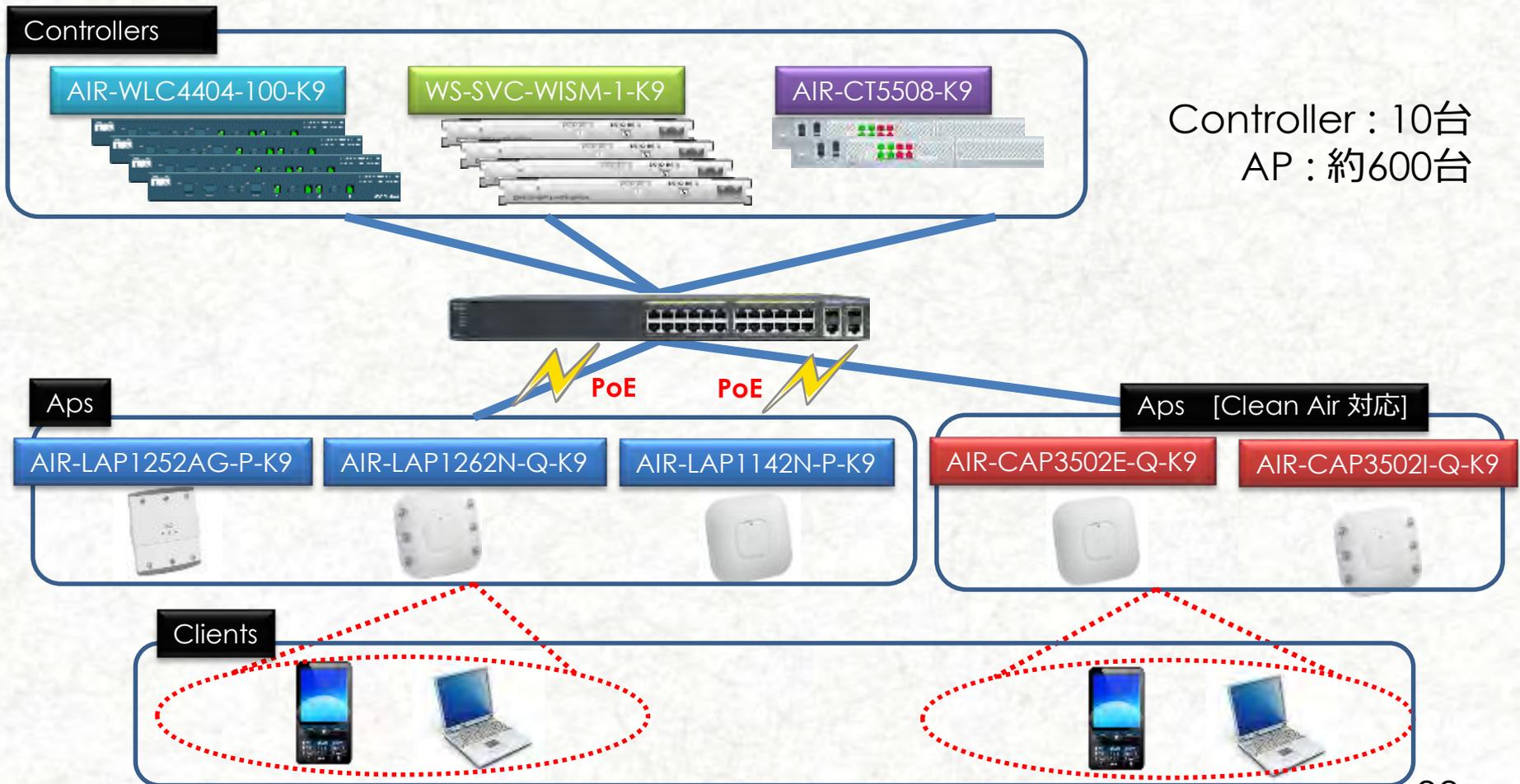
4-1 無線LANシステム構成 (1) サービス構成概略図



4. 無線LAN環境の概要

4-1 無線LANシステム構成 (2)

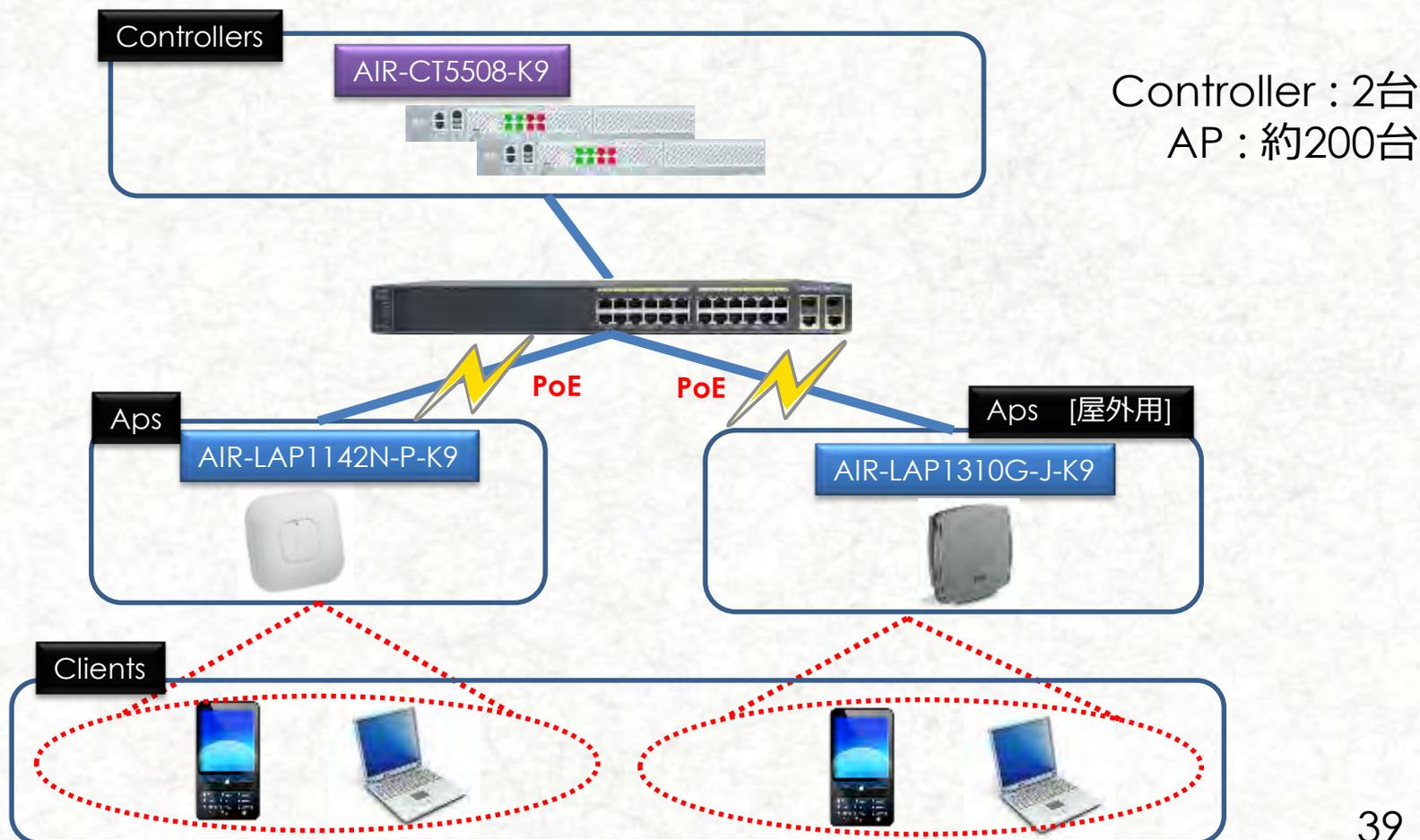
池袋キャンパス



4. 無線LAN環境の概要

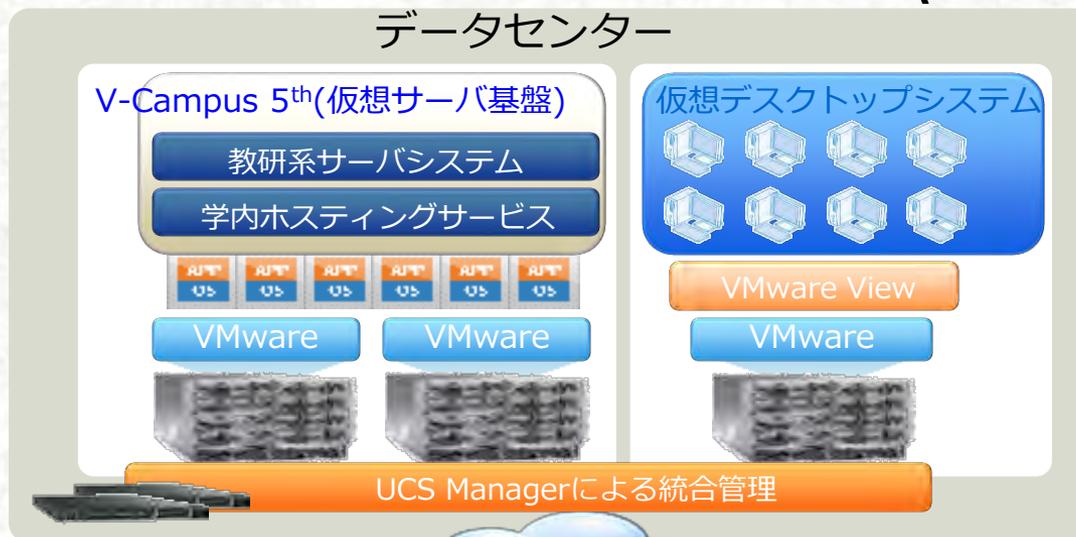
4-1 無線LANシステム構成 (3)

新座キャンパス

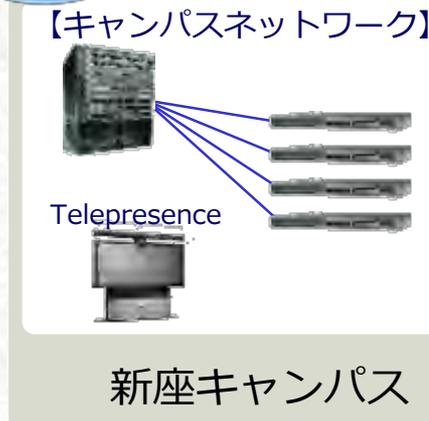
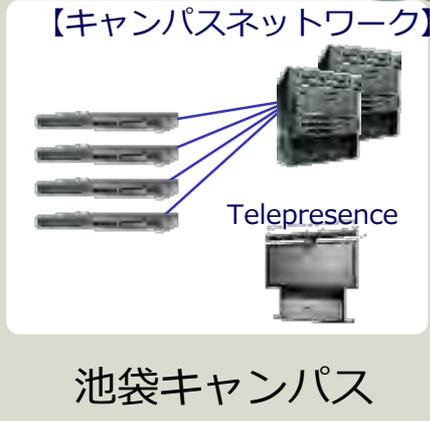


4. 無線LAN環境の概要

4-1 無線LANシステム構成 (仮想環境)



キャンパス間WAN



4. 無線LAN環境の概要

4-2 サービス

- 接続方式
IEEE802.11b/11a/11g/11n (2.4GHz / 5GHz)
- 認証方式
WEP/WPA/WPA2/802.1x
- 暗号方式
WEP/TKIP/AES
- SSID
用途別に複数のSSID で運用

Point

利用者へは802.1xを推奨

4. 無線LAN環境の概要

4-2 サービス (接続手順の案内)



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://spirit.rikkyo.ac.jp/vcampus/学内無線LANへの接続.aspx>. The page title is "SPIRIT - 学内無線LANへ". The main content area is titled "学内無線LANへの接続" and contains the following text:

立教大学のキャンパスでは、無線LANが利用できます。V-CampusIDをお持ちであれば、無線LAN機能がついたパソコン等の機器を、学内ネットワークやインターネットに接続することが可能です。

Below this text is a list of links for connection methods:

- Windows 8での接続方法
- Windows 7での接続方法
- Windows Vistaでの接続方法 - つながらない場合 (WEP方式)
- Windows XPでの接続方法 - つながらない場合 (WEP方式)
- MacOS (OSX)での接続方法 - つながらない場合 (WEP方式)
- iPhoneでの接続方法
- Android端末の無線LAN接続について

On the right side of the page, there is a sidebar menu titled "パソコン・ネットワーク" with the following items:

- パソコン・ネットワーク
- パソコン教室について
- CALL対応パソコン教室について
- ラーニングスペースについて
- 貸出ノートパソコン (学生向け)について
- 学内パソコン内訳
- 学内無線LANへの接続
- 学内イントラネットへのアクセス
- ホームディレクトリについて
- 授業用フォルダについて
- ホームページの開設・管理について
- Mobile V-Campusについて
- V-Campusのセキュリティ対策について
- 学内サーバ・IPアドレス申請

4. 無線LAN環境の概要

4-3 ゲストアクセス (学会、講演会等)

- ゲストアクセスを開放 (事前申請)

認証なし

学外への通信はメールとウェブアクセスに限定

リクエストは年々増加

Topics

2011年3月11日東日本大震災時、キャンパス全域で
ゲストアクセスを開放

4. 無線LAN環境の概要

4-4 接続性

- iPhone
安定して利用
- Android
多種多様
ユーザから情報を収集
機種別の接続情報をホームページに掲載
- ローミング
建屋（異なる無線グループ）移動も可能

Point

1 教室で40台程度のノートPCから同時アクセスを賄うため、APを増設、隣接する教室とのチャンネルや電波出力の調整に苦慮

4. 無線LAN環境の概要

4-5 ネットワークのセキュリティ

- 他のネットワークと同じ
セキュリティアプライアンスで対応

➡ 無線LAN 用の特別な対策なし

4. 無線LAN環境の概要

4-6 重畳サービス

- 商用無線LANサービスとの重畳
 - ・ Wi2 300
 - ・ SoftBank Mobile (2013年4月予定)

大学の無線LAN インフラを利用
SSID、IP、インターネット回線は各社が提供
専用FLET'S回線を敷設

導入に伴うコストは各社が負担

➡ 各社公衆無線LANのアカウント(専任教員分)を提供

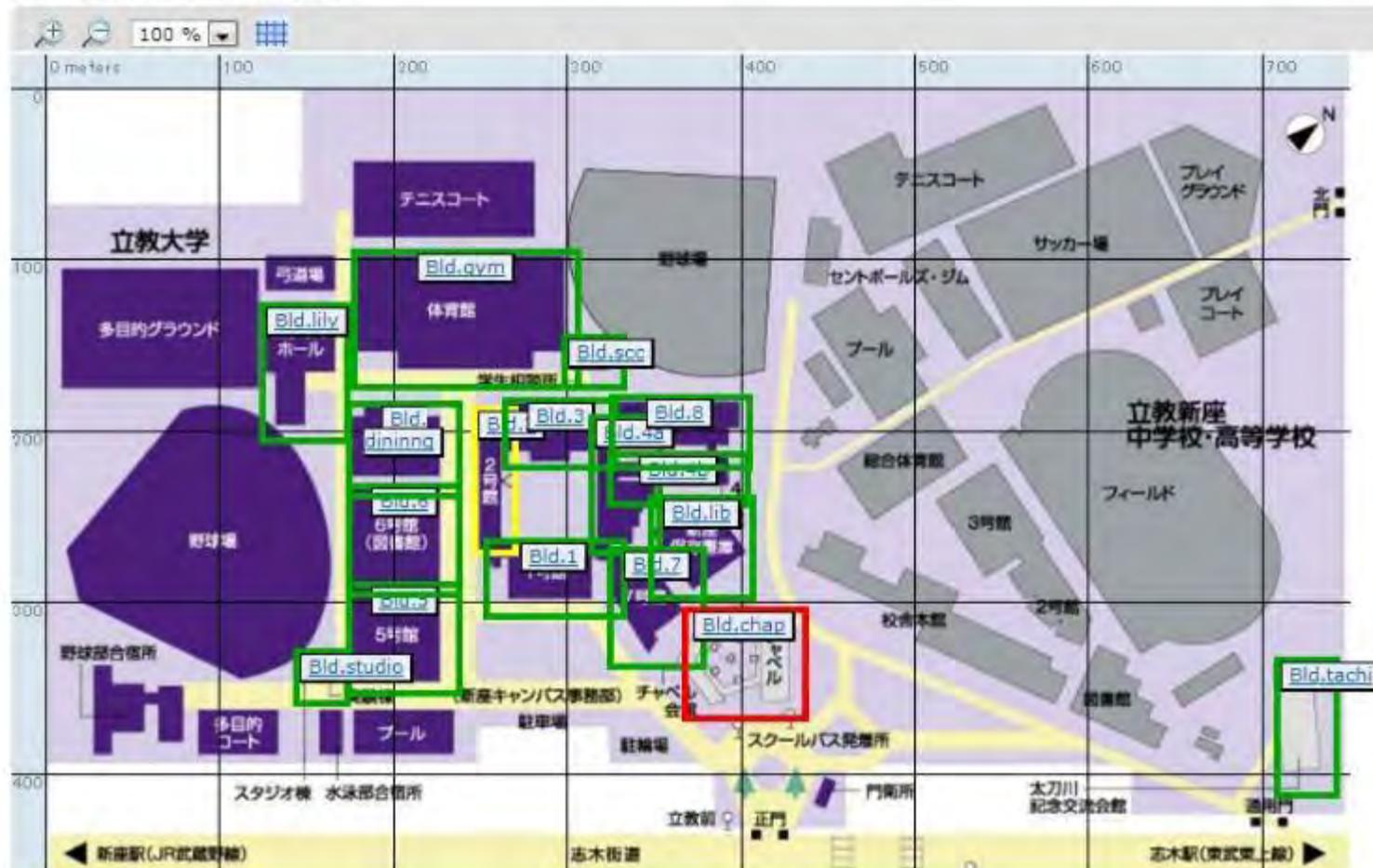
4. 無線LAN環境の概要

4-7 システム運用 (WCS map(2))

Campus View

Monitor > Maps > RikkyoUniversity Niiza

-- Select



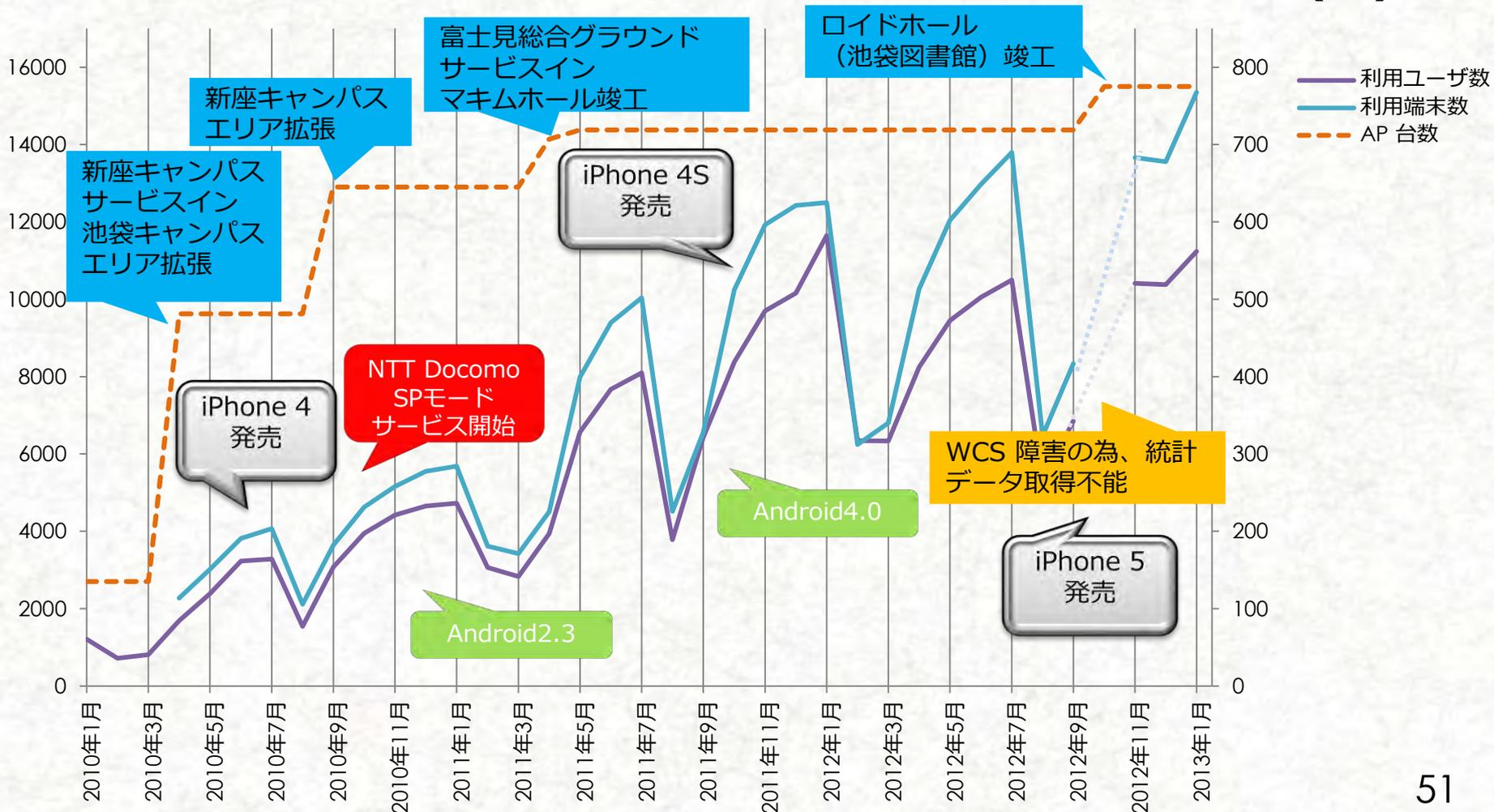
4. 無線LAN環境の概要

4-7 システム運用 (WCS map(4))



4. 無線LAN環境の概要

4-8 統計 無線LAN利用ユーザ／端末 (1)



4. 無線LAN環境の概要

4-8 統計 無線LAN利用ユーザ／端末 (2)

		利用ユーザ数	利用端末数	AP台数
2012年	4月	8,243	10,267	719
	5月	9,444	12,041	
	6月	10,054	12,974	
	7月	10,500	13,797	
	8月	5,282	6,468	
	9月	6,853	8,337	
	10月	WCS 障害の為、統計データ取得不能		775
	11月	10,413	13,662	
	12月	10,379	13,556	
2013年	1月	11,234	15,352	

4. 無線LAN環境の概要

4-8 統計 無線LAN利用ユーザ／端末 (3)



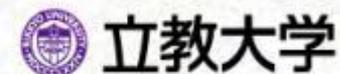
繁忙期の1月と7月で見ると

右肩上がり

— 利用ユーザ数
— 利用端末数

最近の傾向：
一人あたりの利用端末数
が増えている

4. 無線LAN環境の概要



4-8 統計 貸出PC (池袋キャンパス)

貸出PC = 無線LAN接続 約400台

	利用人数 (エーキューザ)	貸出回数	平均貸出時間
2012年 9月	1,142	1,769	3:41
2012年10月	3,174	8,049	3:30
2012年11月	3,778	9,127	3:50
2012年12月	3,911	9,211	3:48
2013年 1月	4,008	10,033	4:12

4. 無線LAN環境の概要

4-8 統計 貸出PC (池袋キャンパス)

Topics Twitterで情報発信



立教大学メディアセンター @RikkyoMC 1月14日
【緊急】現在、障害が発生しておりSPIRITGmailログインできない状態です。緊急でメールの確認が必要な場合は、こちらの緊急用WebMailをご利用ください。

立教大学メディアセンター @RikkyoMC 1月15日
14:45 現在の池袋キャンパス 学生向け貸出パソコンの空き状況をお知らせします [池袋図書館0 / 8号館(Win) 0 / 8号館(Mac) 1]

立教大学メディアセンター @RikkyoMC 1月31日
2013年01月の学内無線LAN 月間利用者数をお知らせします。 [全学利用者数] 15352 端末 / 11234名

立教大学メディアセンター @RikkyoMC 1月25日
【お知らせ】スマートフォンアプリ「SPIRIT Mobile」とポータルサイトSPIRITが新しくなりました。ぜひご活用ください。

4-9 障害

- IPアドレス枯渇
これまで4度の拡張を実施
- 認証障害
RADIUS (AD参照) の障害
- Cisco WCS (Wireless Control System) 障害
サービスへの影響はない

➔ 安定稼働していると言える

5. キャンパスでの活用



5. キャンパスでの活用

5-1 無線LAN × 教室演習用PC

- 柔軟な教室レイアウト
- 意匠の制約

➔ VMware View

➔ V-BOOT (導入予定)







- 特注のPCラック



5. キャンパスでの活用

5-2 無線LAN × 学生貸出用PC

- キャンパス内で自由に利用
場所を選ばないネットワーク環境

➡ GHOST × Deep Freeze

➡ V-BOOT

Topics

繁忙期には、朝から行列ができる

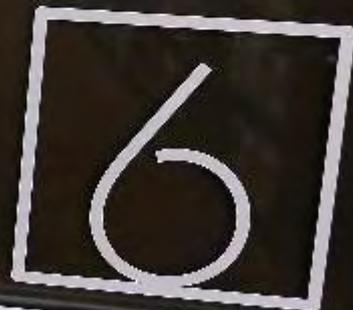
Point

貸出運用の手間（ランニングコスト）

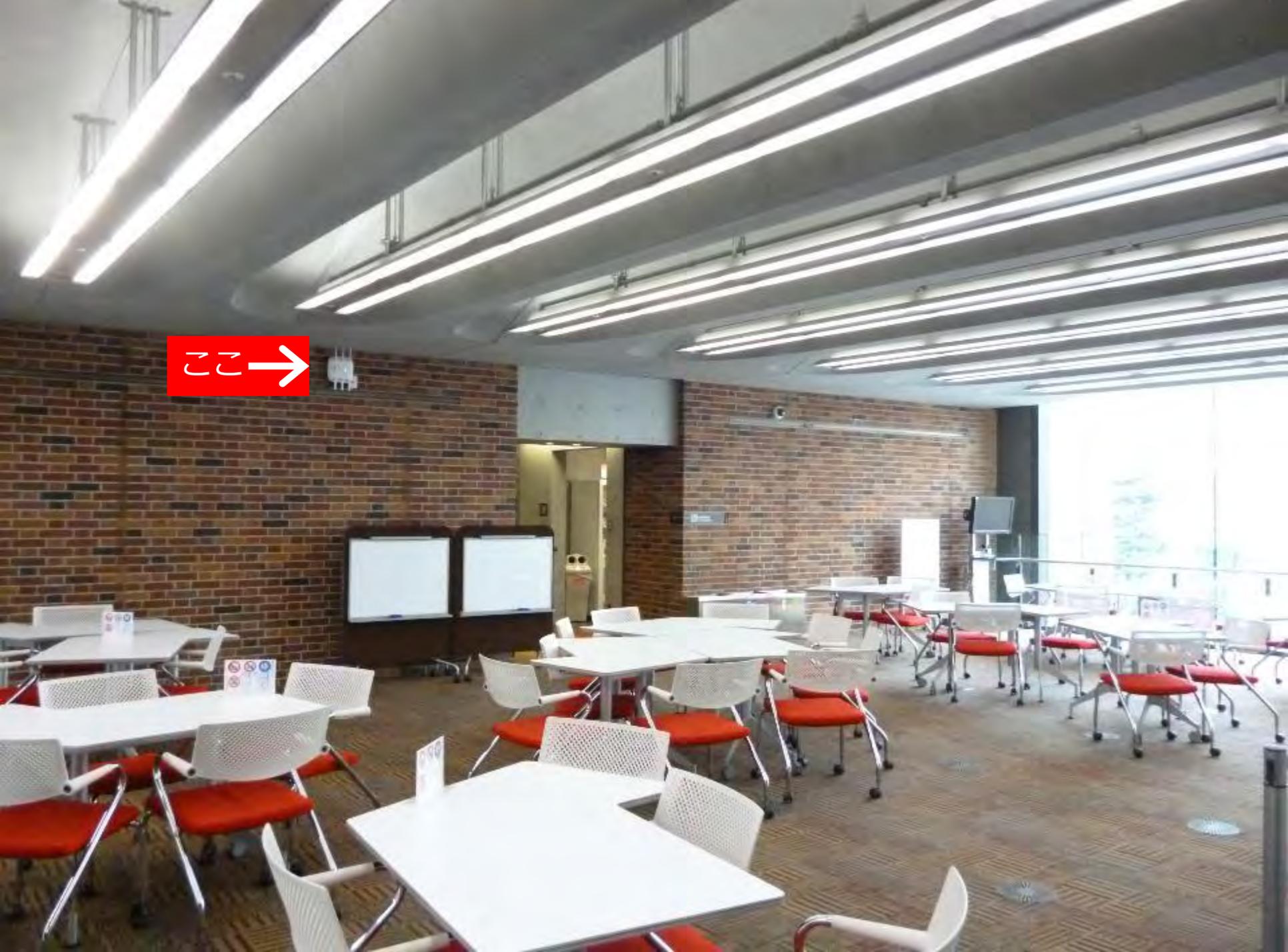


グループ
学習室

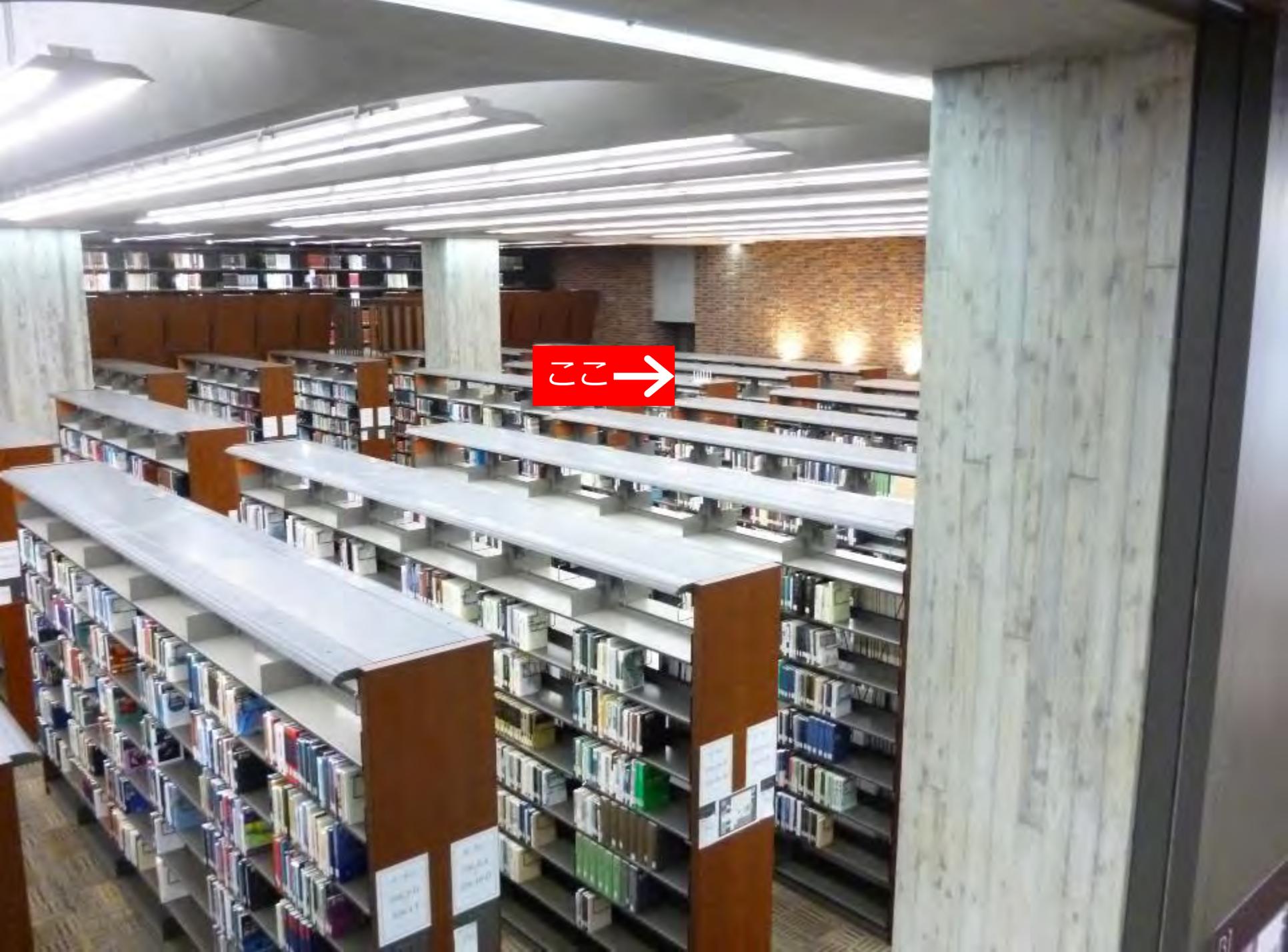
Group
Study room



ここ →







22 →

これ →





5. キャンパスでの活用

5-3 無線LAN × スマートフォン

- 爆発的な普及

➔ 利便性向上（サービス向上）

➔ 教育コンテンツのデジタル化
(iTunesU , Blackboard Mobile Learn)



5. キャンパスでの活用

5-3 無線LAN × スマートフォン

Topics

大学案内アプリ
RIKKYO UNIVERSITY

情報提供アプリ
SPIRIT Mobile

(対応OS)

iOS , Android ,
Windows Phone



5. キャンパスでの活用

5-3 無線LAN × スマートフォン



5. キャンパスでの活用

5-4 無線LAN × タブレット端末

- 低価格化による普及率の向上
 - ➔ 利便性向上（サービス向上）
 - ➔ 教育コンテンツのデジタル化
(iTunesU , Blackboard Mobile Learn)

Topics

演習時のノートテイクに利用する学生の姿も

5. キャンパスでの活用

5-4 無線LAN × iPodなど

- 予想外の効果

➔ スマートフォン
未所有の利用者



5. キャンパスでの活用

5-4 無線LAN × iPodなど

スマートフォンを持っていないけど・・・

キャンパスに来れば、TwitterもFacebookもアプリが使える。

Dropboxが便利。

キャンパスに来れば、LINEで友達に連絡。



6. 課題と今後の目標



6. 課題と今後の目標

6-1 課題

- カバレッジホール対策
- eduroam 参加
- Rogue AP 対策
- 見える化
- 教育コンテンツのデジタル化
- 高速化・大容量化
- LTEの普及、商用WiFiの整備

6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (1)カバレッジホール対策

- 「つながると便利」から「つながって当たり前」に

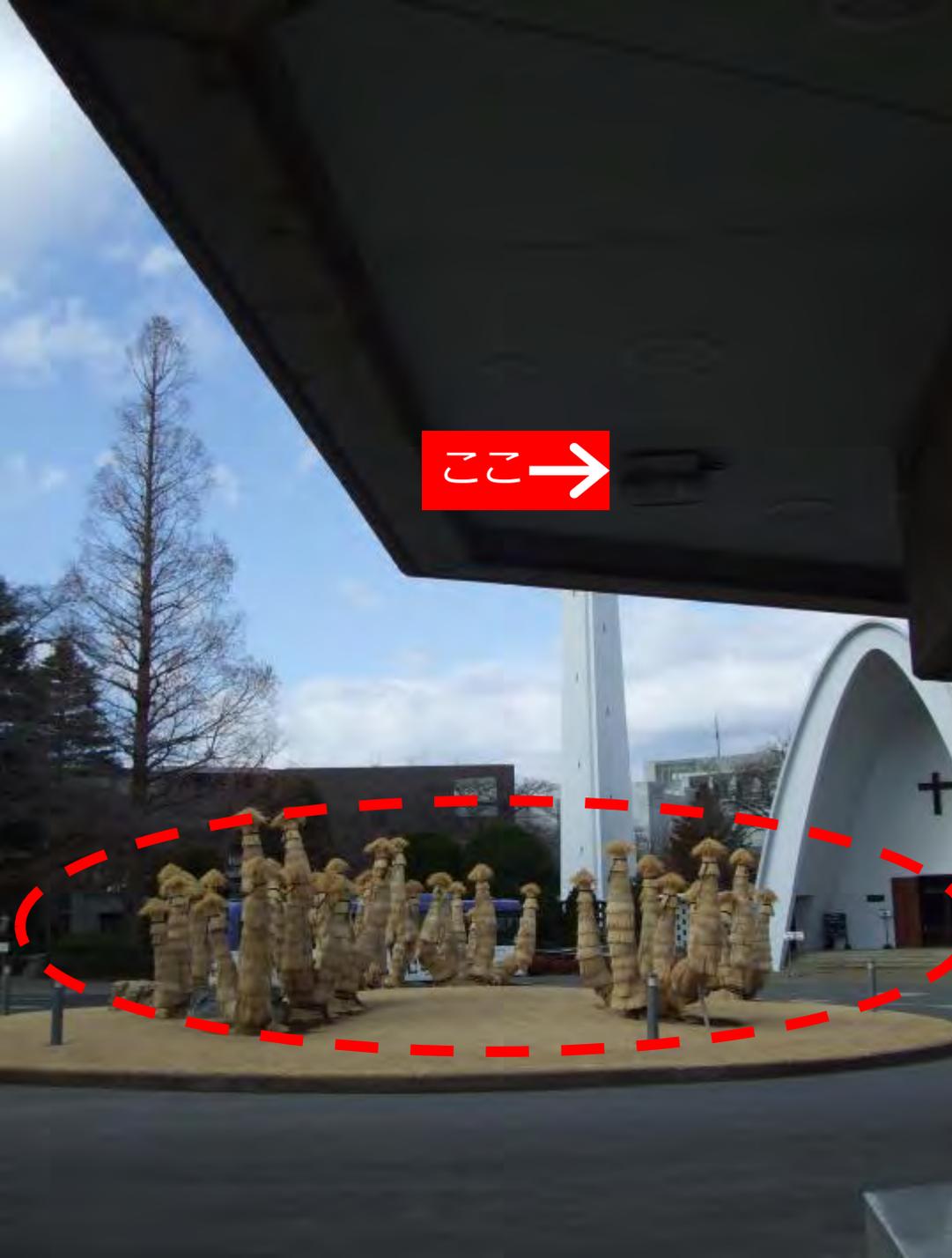
多数のAP

導入設計時の詳細なサーベイは実施困難

- ・ スチール本棚
- ・ 端末の位置 ...など

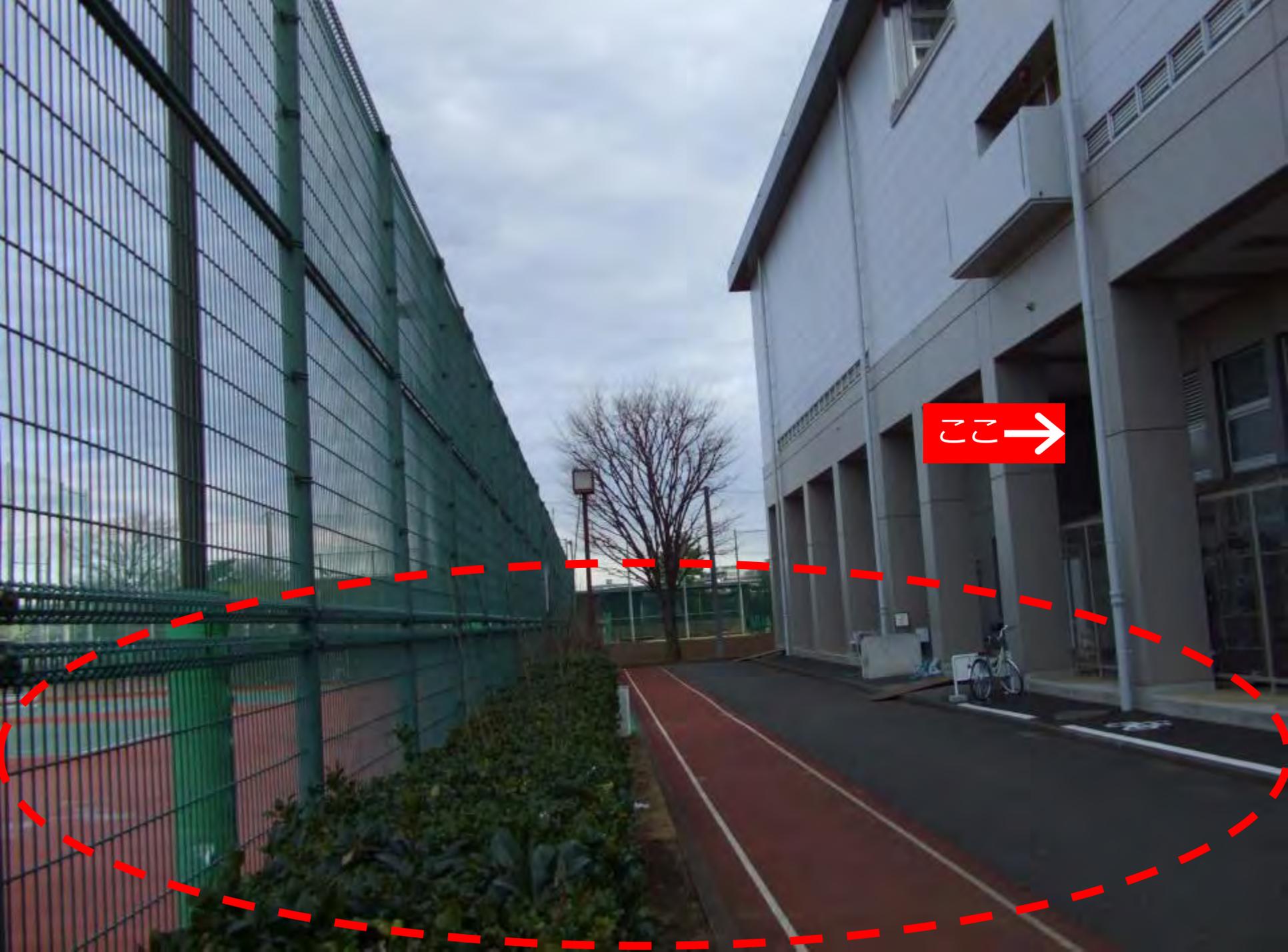
➡ 都度、利用者からの報告を受け、AP を追加し対応



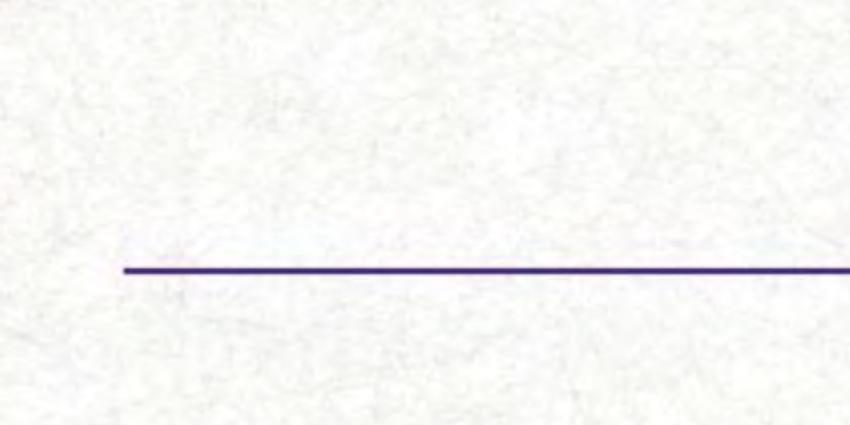


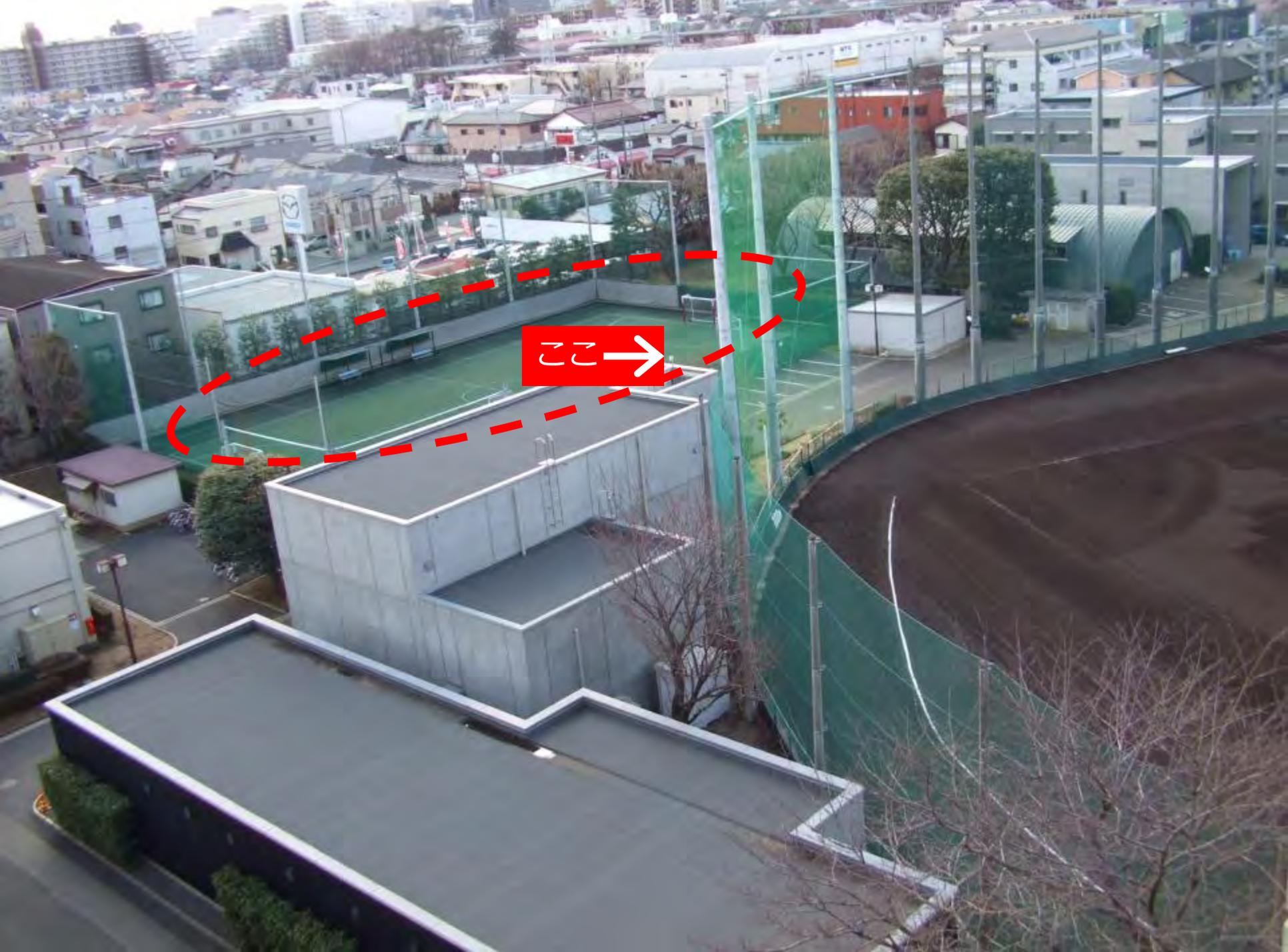
これ →





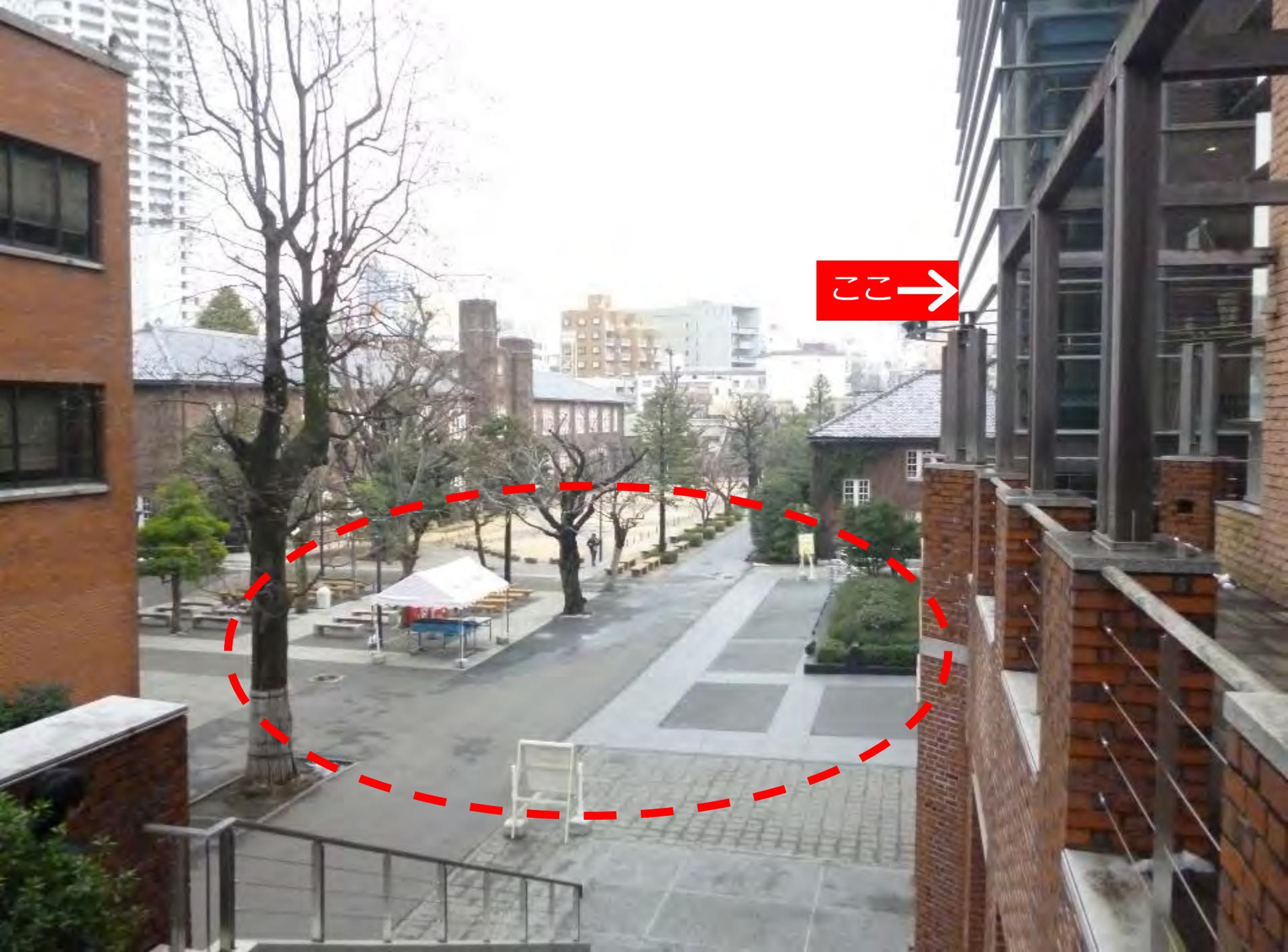
出口 →





ここ →

これ →



ここ →



ここまで →

立教大学

これ →

6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (1)カバレッジホール対策

Topics

教室教卓PCも無線LANに (2013年4月導入予定)

LANケーブル不要
無線LANでイメージ更新



6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (2)eduroam 参加

- 教育研究機関間でのキャンパス無線LAN相互利用
(国立情報学研究所(NII))
- アクセス至便なキャンパスの立地
学会や講演会で多くの利用

➡ eduroam 参加に向けて準備中

6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (3)Rogue AP 対策

- モバイルWiFi の持ち込み、研究室独自のAP設置

深刻な影響は報告なし

- ➔ キャンパス内無線LAN サービスを充実
- ➔ ゲストID 発行の仕組み
(Cisco ISE(Identity Services Engine))を検討中
- ➔ 「独自APは必要ない」と思える環境に

6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (4)見える化

- 利用状況
 - セキュリティ
-
- ➡ Cisco Prime Infrastructure の導入を検討中
 - ➡ 今後のサービス向上への基礎資料

6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (4)見える化

Cisco Prime Infrastructure



MAC Address	IP Address	Port	Vendor	Device Name	IP Subnet	Port Class	Port Mode	Port Speed	Association Time
00:0c:29:00:00:00	192.168.1.100	1/24	Realtek	Realtek USB	192.168.1.100	2/4	Associated	100Mbps	2013-06-05 10:00:00
00:0c:29:00:00:00	192.168.1.101	1/24	Realtek	Realtek USB	192.168.1.101	2/4	Associated	100Mbps	2013-06-05 10:00:00
00:0c:29:00:00:00	192.168.1.102	1/24	Realtek	Realtek USB	192.168.1.102	2/4	Associated	100Mbps	2013-06-05 10:00:00
00:0c:29:00:00:00	192.168.1.103	1/24	Realtek	Realtek USB	192.168.1.103	2/4	Associated	100Mbps	2013-06-05 10:00:00



6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (5)教育コンテンツのデジタル化

- 世界的な潮流
edX , Coursera , iTunesU ...
 - 授業方式の変化
授業支援システムでの予習・復習、課題提出
-
- ➡ 利用シーンの拡大
 - ➡ コンテンツ作成支援

6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (6)高速化・大容量化

- テクノロジーの進歩
IEEE802.11ac/11ad

➡ 既存ハードウェアでの対応は・・・？

6. 課題と今後の目標

6-1 課題 (7) LTEの普及、商用WiFiの整備

- LTEの普及
携帯電話通信の高速化
- 商用WiFiの整備
街中に広がる商用WiFiスポット

➡ キャンパス内に無線LAN環境を整備する意義は？

6. 課題と今後の目標

6-2 今後の目標 (1)

V-Campusのコンセプトと目的 (再掲)

- 学習や研究に、仲間とのコミュニケーションに活用できる、情報化時代の新しいキャンパスとして誕生
 - 校友を含めた広がりのあるキャンパス
 - 共愉的 (convivial) なキャンパス (協調、自由、開放、楽しさ)
 - 安全なキャンパス
 - 快適なキャンパス
 - 進取の精神に満ちたキャンパス
- インターネット技術を使った研究・教育用情報基盤を整え、学生生活を支援する
 - 多彩なコミュニケーション環境の提供により
 - 教育・研究活動
 - 効率的な情報提供
 - 生涯教育
 - さまざまなコミュニティの形成

6. 課題と今後の目標

6-2 今後の目標 (2)

- 安全、快適、協調、自由、開放、楽しさ、進取の精神



ご清聴ありがとうございました





立教大学

The founding spirit of Rikkyo University is steeped in Christian values of providing a liberal education that nurtures every aspect of the individual. These values continue to be our guiding principle.