THINK × ACT
KANSAI
UNIVERSITY

教育システムの安全かつ快適な クラウドサービス利用について
～関西大学のクラウドへの取り組み～

学術情報事務局　システム管理課
柿本　昌範

関西大学

2013.1.28 SS研システム技術分科会 2012年度第2回会合

- 関西大学の概要
- 導入の動機・背景
- システム概要
- メールサービスの検討
- ファイルサービスのクラウド化とその効果
- 学術ネットワーク（SINET）の利用
- 関西大学のクラウド化
- 今後の展開

大学概要

- 明治19年（1886年）創立　120余年の歴史と伝統
- 「考動する関大人」
  ー自らの頭で自主的によく考え、自律的かつ積極的に行動する
- 13学部・12大学院研究科・3専門職大学院を擁する総合大学
- 学生数　約30,000人、教職員数3,300人（平成24年7月現在）

キャンパス

- キャンパス一覧

千里山キャンパス

法・文・経済・商・社会・政策創造・外国語
システム理工・環境都市工・化学生命工学
および大学院
関西大学第一高等学校・中学校・幼稚園

高槻キャンパス

総合情報学部総合情報学部および大学院

高槻ミューズキャンパス

社会安全学部および大学院
関西大学高等部・中等部・初等部

堺キャンパス

人間健康学部

天六キャンパス

北陽キャンパス

関西大学北陽高等学校・中学校

南千里国際プラザ

留学生別科
(日本語・日本文化教育プログラム
進学コース)

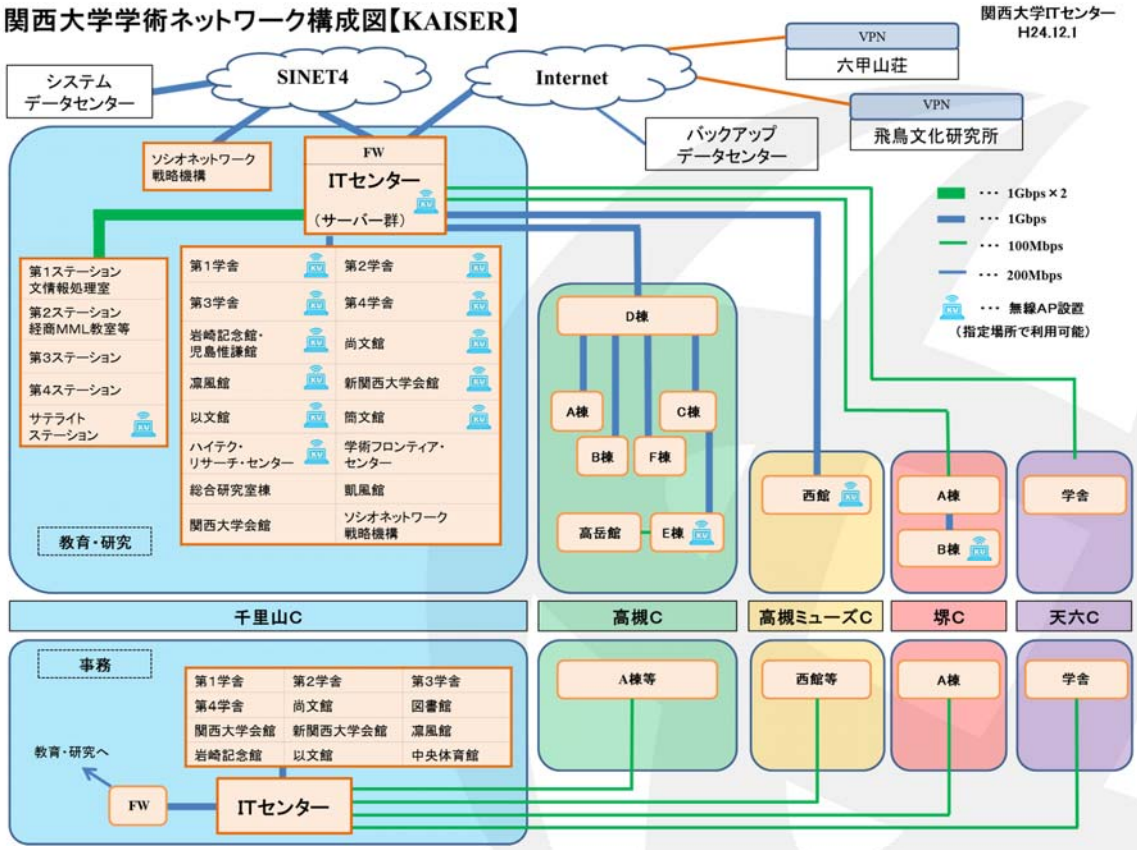
ITセンターの概要

ITに関する全学共同利用施設
学内のICT環境を整備し、学習や研究活動、学内事務を支援

教員：所長1名、副所長1名、所員5名
職員：専任26名、非常勤11名
（システム管理課、システム開発課）

【主な業務】

- 学内IT化施策の企画立案
- ネットワーク運用管理
- 教育研究用コンピュータシステムの運用管理
- マルチメディア教育・研究推進事業
- 事務用コンピュータの運用管理
- 業務システムの企画・開発・運用・保守



「KAISER」（KAnsaI university SciEnce infoRmation network）

現行システムの課題解決

増え続けるサーバの運用コスト削減

- 新システムに更新する毎にサーバ台数が増える

⇒ 21台のサーバを**仮想化サーバ**に集約

リソースの最適化によるICT環境の効率化が必要

- 容量の100%は使われないファイルサーバ

⇒ **クラウド型**オンラインファイルサービスの利用

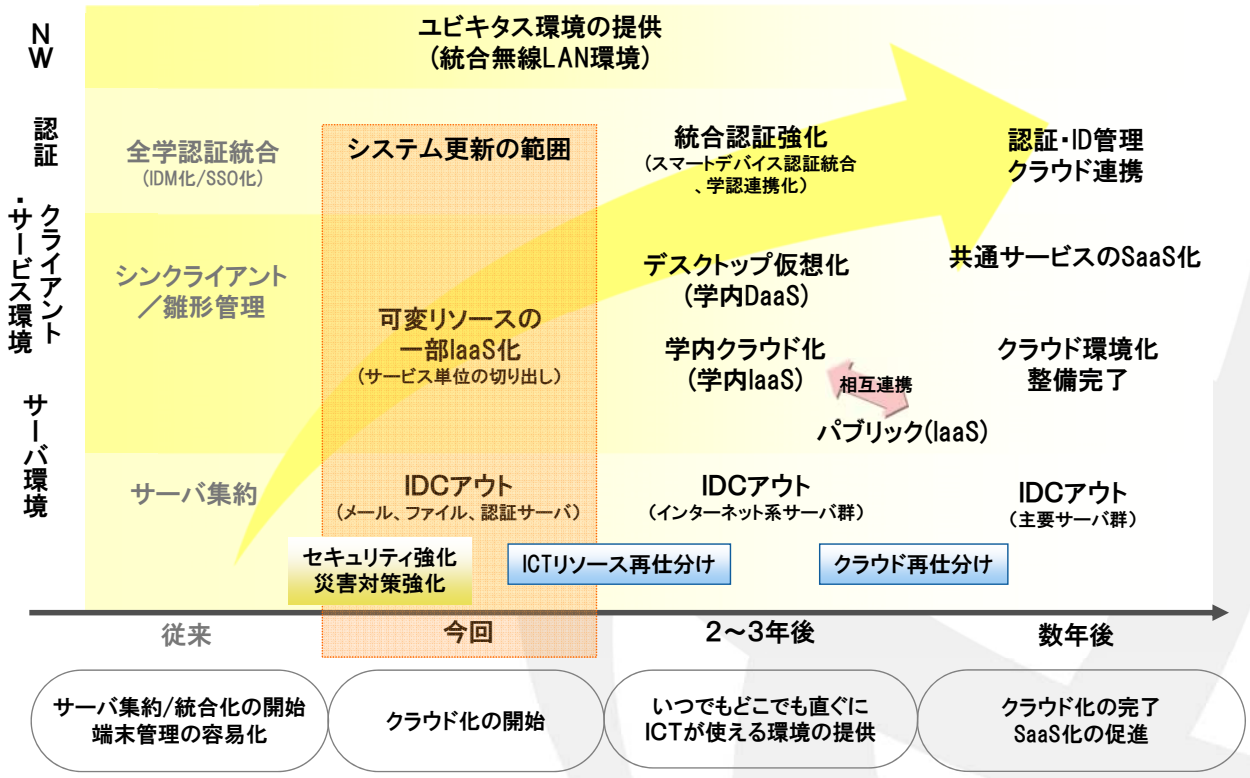
24時間365日ノンストップ運用

- 法定停電時でもサービス継続

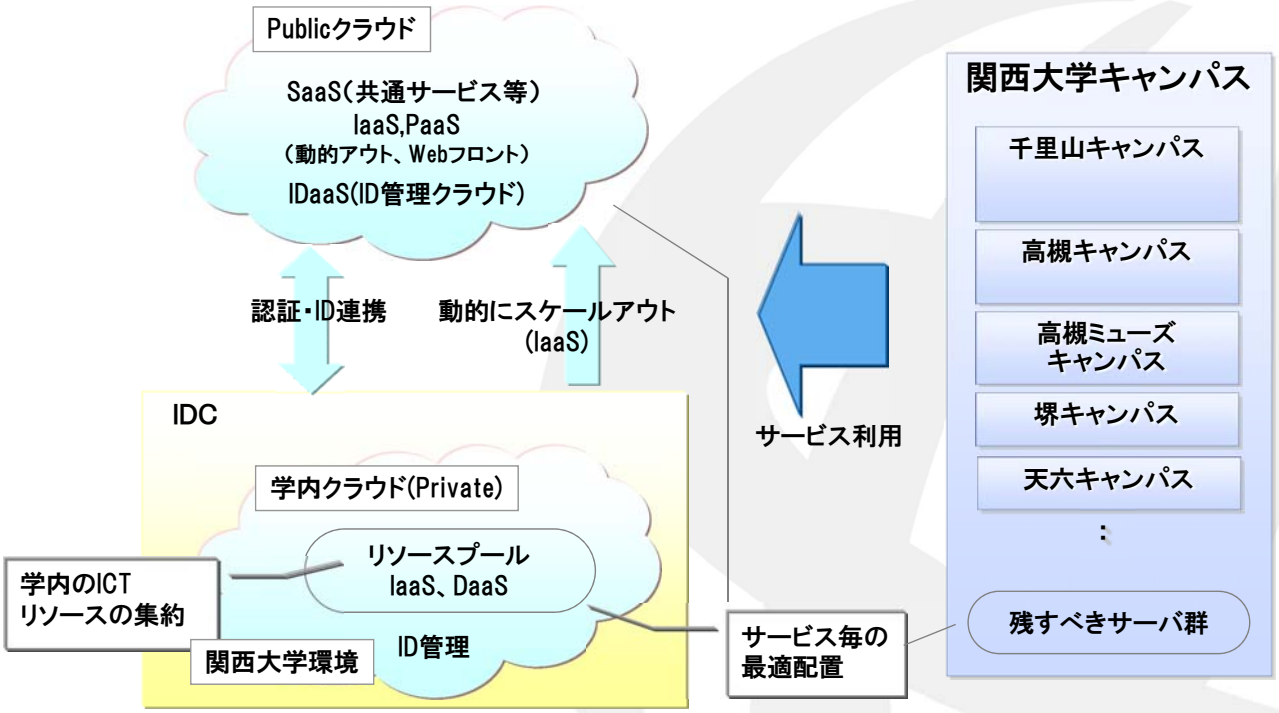
⇒ **データセンター**利用

⇒ クラウド化の第一歩

ICTインフラの構想



クラウド化による将来像



システムのクラウド化

仮想化技術による**サーバ集約化**

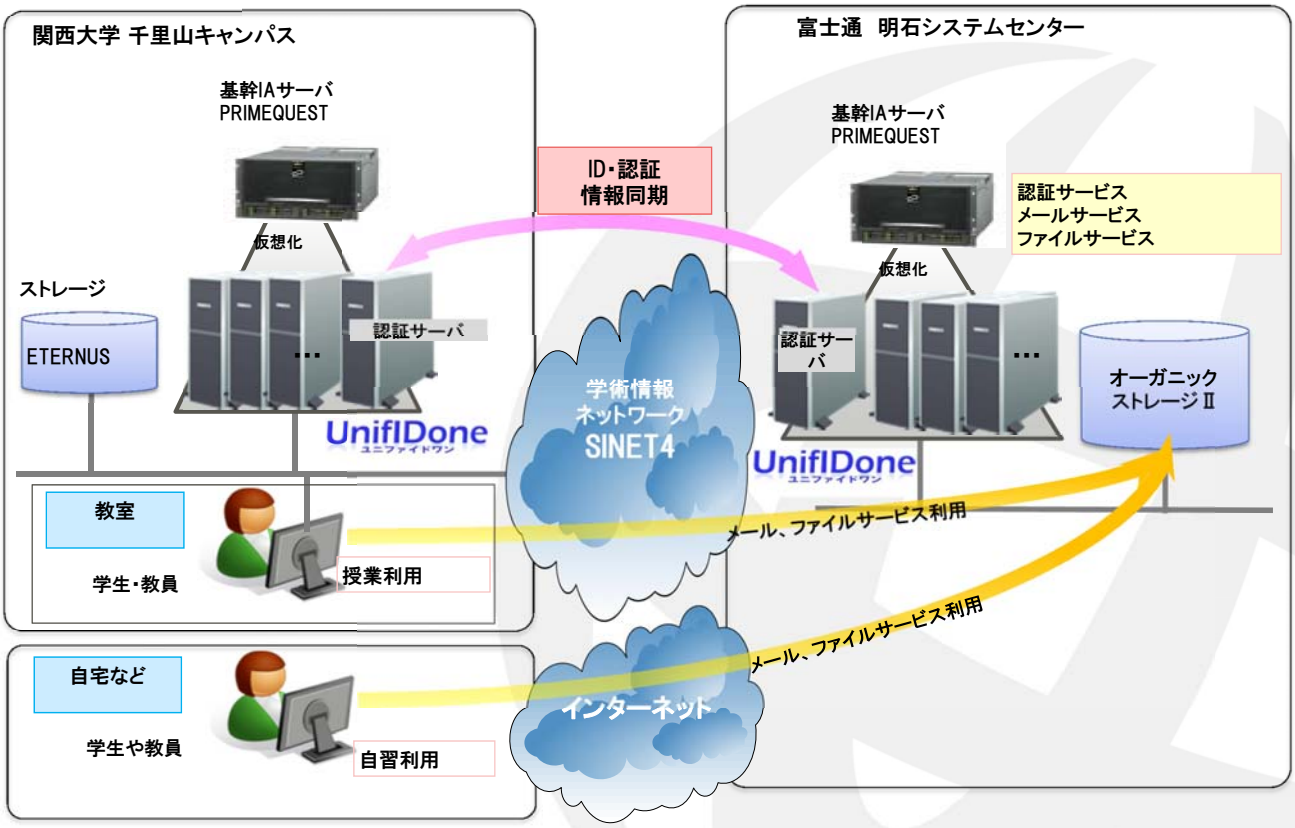
データセンター(明石IDC)へのハウジング化/最適な配置

- まずは止められないサービスをデータセンターへ
  - **DNS**
  - **認証システム**
  - **メールシステム(Webメールを含む)**

ファイルサービスの**クラウド化**

学内との認証連携による**シームレスな利用**

システムのイメージ



メールサービスの形態

要件

- **24時間365日運用**
- 利用方法は**現状通り**
- **利便性は向上させる**

オンプレミス

- 運用管理負荷が**高い**
- セキュリティレベルの維持に**対策が必要**
- 運用ルールの徹底は**容易**

アウトソース（ホスティング）

- 運用はほぼオンプレミスと同様

アウトソース（SaaS）

- 運用管理負荷は**低い**
- セキュリティ対策は**ベンダーにお任せ**

有料
- **自社システムよりコスト増**（本学はユーザが多い）
- **法的コンプライアンス対策は、契約もしくは約款で**

無料
- **コスト低減**
- **損害賠償の問題**
- **恒久的なサービスの維持**
- **サービスベンダーがビジネスに利用する可能性がある**

無料のメールサービスは

Google Apps for Education	Microsoft Live@edu	Yahoo!メール Academic Edition
• スマホで使うのに便利 • 米国との契約 • プライバシーは？	• Windowsとの親和性 • 一応国内契約 • Microsoftは…	• 使いやすいUI • 国内契約 • よく悪用されている

やっぱり踏み切れない

↓

データセンターのハウジングでのメールサーバ運用を選択

関西大学のメール

関西大学メールシステム（教員・学生）

- 主に教員、学生が利用するメール
- 学業成績等、機密情報が流れる可能性がある。
- セキュリティ対策はユーザ自身で（暗号化、パスワード）

↓

データセンター

事務職員メール

- **業務用メール**
- **機密情報**もやりとりされる

研究室、プロジェクト管理のメール

- サーバ運用は**各組織**で行う
- 各学舎にサーバ設置

↓

学内で運用

ファイルサービスの要件

- ユーザー**一人あたり1GB**の容量を確保
- 最大1GB×30,000人=**30TB**
- **コスト**は極力抑えたい
- 学内に端末は約2000台、学外からも利用する
- データの**セキュリティ**は確保する
- **レスポンス**は落ちないように

↓

学内運用と全く同様の利用性

- 認証も含めて従来の利用継続性を担保

クラウドファイルサービスの検討

クラウドファイルサービス
- Dropbox
- Google Drive
- SkyDrive (Microsoft)
- iCloud (Apple)

問題点
- セキュリティ対策
- 海外サーバへのデータ保管
- 課金がユーザー単位

検討の結果

↓

IaaSの富士通オーガニックストレージを採用

ITセンターのZドライブサービス

Zドライブ/Webによるファイルサーバアクセス

Zドライブで メディア(USBフラッシュメモリなど)不要!

ITセンターでは、関西大学の学生・教員のファイルを保存するためにファイルサーバを導入し、各個人ごとの領域を割り当てています。ITセンターやサテライトステーションのパソコンからファイルサーバ(Zドライブ)を利用することができます。
またWebブラウザを利用することで、個人研究室やその他の学内のパソコン、学外のパソコンからアクセスすることができます。

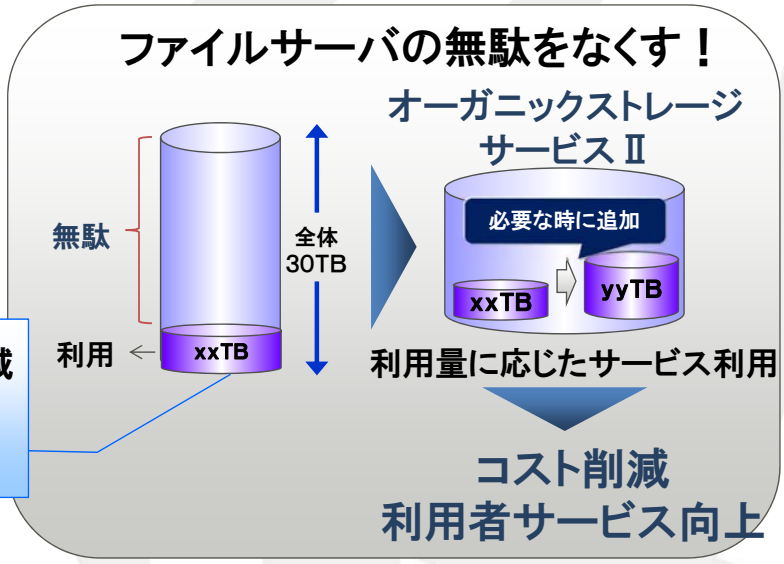
ITセンターのパソコンでZドライブに保存したファイルを、サテライトステー ションのパソコンで開いたり編集したりできる。※「施設案内」ー「データを保存するには」のファイルサーバ(Zドライブ)を参照してください。
(施設間でのファイルの共有)

Webによるファイルサーバアクセスを利用すると、ITセンターやサテライトス テーションのパソコンでZドライブに保存したファイルを、自宅で開いたり編集 したりできる。
(自宅と大学間でのファイルの共有)

Webによるファイルサーバアクセスを利用すると、個人研究室で作成しZドライブ に保存したファイルを、自宅で開いたり編集したりできる。
(自宅と個人研究室 でのファイルの共有)

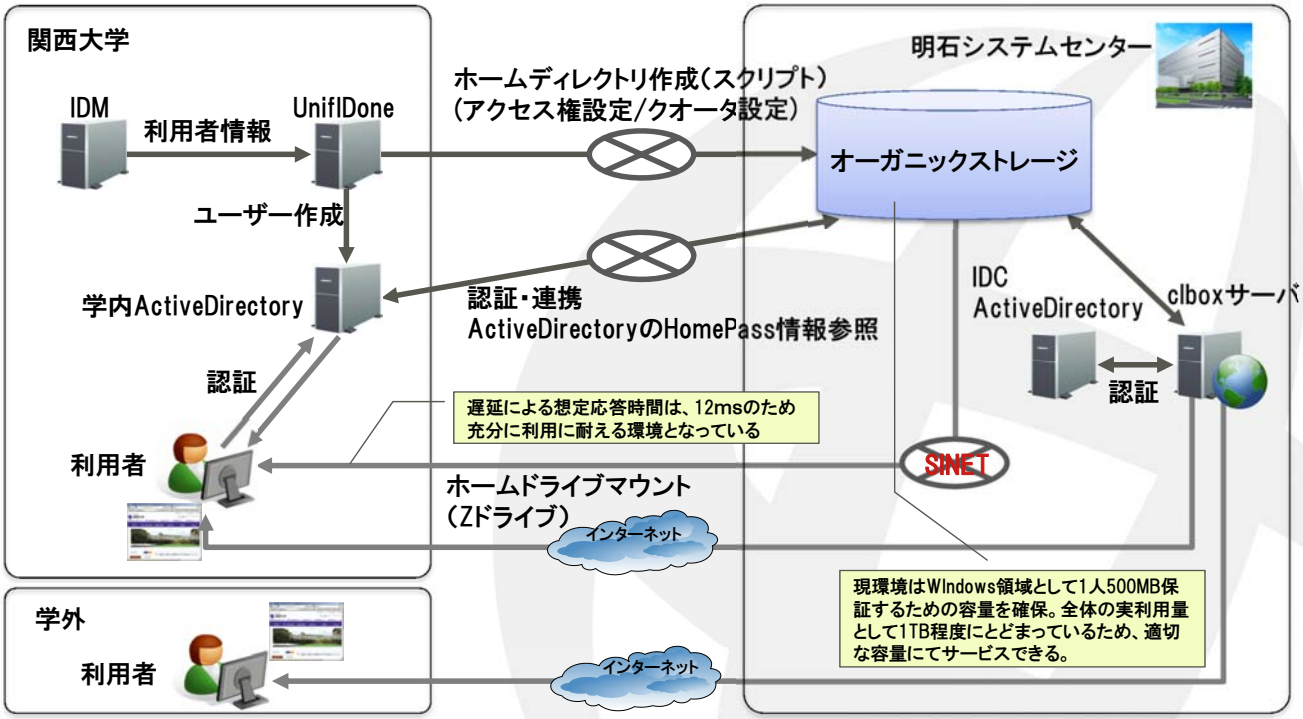
クラウド利用による過剰コストの抑制

- 運用ライフサイクルコストの削減
  - 導入コスト削減・リプレース費用削減
  - 運用コスト削減
- オンデマンド利用
  - 利用量に応じた料金



学生のホームディレクトリ領域
1人1GB×30,000人の
容量のストレージを用意

オンラインストレージサービスについて



オーガニックストレージは本当に使えるのか

SINET4に接続できる設備を富士通では持っていない

⇒ SINETに接続されている富士通ユーザの大学間で、接続試験を実施

関西地方の富士通施設では**オーガニックストレージ**を体感できる環境がない

⇒ オーガニックストレージを採用している関西某企業にてヒアリングの実施

⇒ 富士通本社にて館林システムセンターのオーガニックストレージを体感し、レスポンスタイムの測定

ネットワーク遅延における課題

レイテンシ(遅延)の問題

ファイル共有で利用するCIFSプロトコルの特性上、ネットワーク上のレイテンシ(遅延)は、利用者の体感レスポンスに影響する可能性がある

- 大阪～館林IDC(群馬県)との距離
- SINET経由で運用に耐えられない可能性

近接県の明石IDC(兵庫県)で検討

ネットワーク遅延検証結果

1. 関西大学とXX大学とのSINET(※1)を利用した遅延測定結果 (ping応答時間を測定)

《結果》

平均:約4ms～6ms

21ms以上の遅延発生率:0.6%(193回/32307回)

※ 2012年4月17日10:00 ～ 18日10:00にて検証

2. ファイルオープン/クローズ時間の測定結果(擬似的な遅延環境にて測定)

《結果》

上段:ファイルオープン
下段:ファイルクローズ

	5MB (Wordファイル)	10MB (Wordファイル)	5MB (EXCELファイル)	10MB (EXCELファイル)	5MB (PPTファイル)	10MB (PPTファイル)
遅延 20ms (上り下り10ms)						
転送時間 分:秒	00:05.8 00:09.2	00:13.5 00:10.5	00:05.7 00:11.5	00:08.7 00:12.8	00:16.4 00:15.2	00:20.7 00:33.1

3. 複数ファイルをコピーした測定結果(擬似的な遅延環境にて測定)

《結果》

	50MB (1ファイル)	100MB (1ファイル)	500MB (1ファイル)	50MB (50ファイル)	100MB (100ファイル)	500MB (500ファイル)	2GB (2000ファイル)
				1ファイル1MBのファイルを用意			
遅延 20ms(上り下り10ms)							
転送時間 分:秒	00:04.7	00:09.3	00:44.3	00:38.4	01:16.7	06:36.2	11:05.8

応答時間も平均20ms以内であるため、運用への影響は少ないと考えられ、21ms以上の遅延発生率はネットワークの揺らぎの範囲と考えられます。

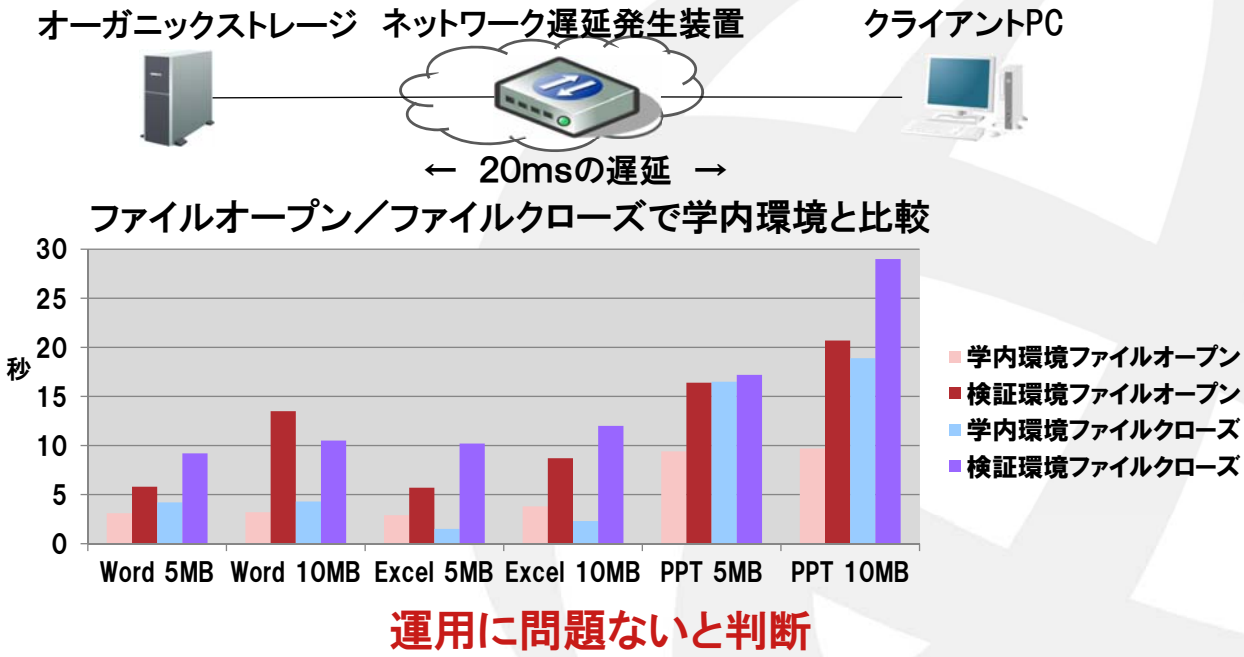
⇒ ファイルサーバ機能を明石SCへ設置することは可能と判断

想定環境（SINET）での検証を実施

オーガニックストレージとして20ms以内の遅延がmust！
レイテンシを確認

想定環境（SINET）での検証を実施

20msの遅延での運用性の確認



導入後のネットワークレスポンス(1)

(1) 1ファイルオープン/クローズ操作

オーガニックストレージ上のホームディレクトリに、保存されているファイルが開くまでの時間を測定し、検証時と比較

	5MB Word	10MB Word	5MB EXCEL	10MB EXCEL	5MB PPT	10MB PPT
稼働後(10月30日) 遅延 4ms ファイルを開く / 保存する						
転送時間 分:秒.ミリ秒	00:02.4 00:03.3	00:02.4 00:03.7	00:03.7 00:03.2	00:07.0 00:05.6	00:04.1 00:04.1	00:04.5 00:05.5
検証環境(3月時点) 遅延 20ms (上り下り10ms)(帯域100MB) ファイルを開く / 保存する						
転送時間 分:秒.ミリ秒	00:05.8 00:09.2	00:13.5 00:10.5	00:05.7 00:11.5	00:08.7 00:12.8	00:16.4 00:15.2	00:20.7 00:33.1
検証環境(3月時点) 遅延 40ms (上り下り20ms)(帯域100MB) ファイルを開く / 保存する						
転送時間 分:秒.ミリ秒	00:10.7 00:15.2	00:11.7 00:24.0	00:08.1 00:07.3	00:11.8 00:22.2	00:18.8 00:28.1	01:05.9 —

レスポンス向上

- レイテンシが想定より良好であったため、検証時よりもレスポンスが向上
- 特に大きいファイルサイズでの結果が向上

導入後のネットワークレスポンス(2)

(2) 複数ファイルに対する操作

オーガニックストレージ上のホームディレクトリへファイルコピーを行い、転送時間を測定し、検証時と比較

	50MB 1ファイル	500MB 1ファイル	50MB 50ファイル	500MB 500ファイル
稼働後(10月30日) 遅延 4ms				
転送時間 分:秒.ミリ秒	00:00.7	00:06.0	00:05.1	00:57.9
検証環境(3月時点) 遅延 14ms (上り下り7ms) (帯域100MB)				
転送時間 分:秒.ミリ秒	00:05.0	00:44.1	00:29.8	05:12.3
検証環境(3月時点) 遅延 20ms (上り下り10ms) (帯域100MB)				
転送時間 分:秒:ミリ秒	00:04.7	00:44.3	00:38.4	06:36.2

レスポンス向上

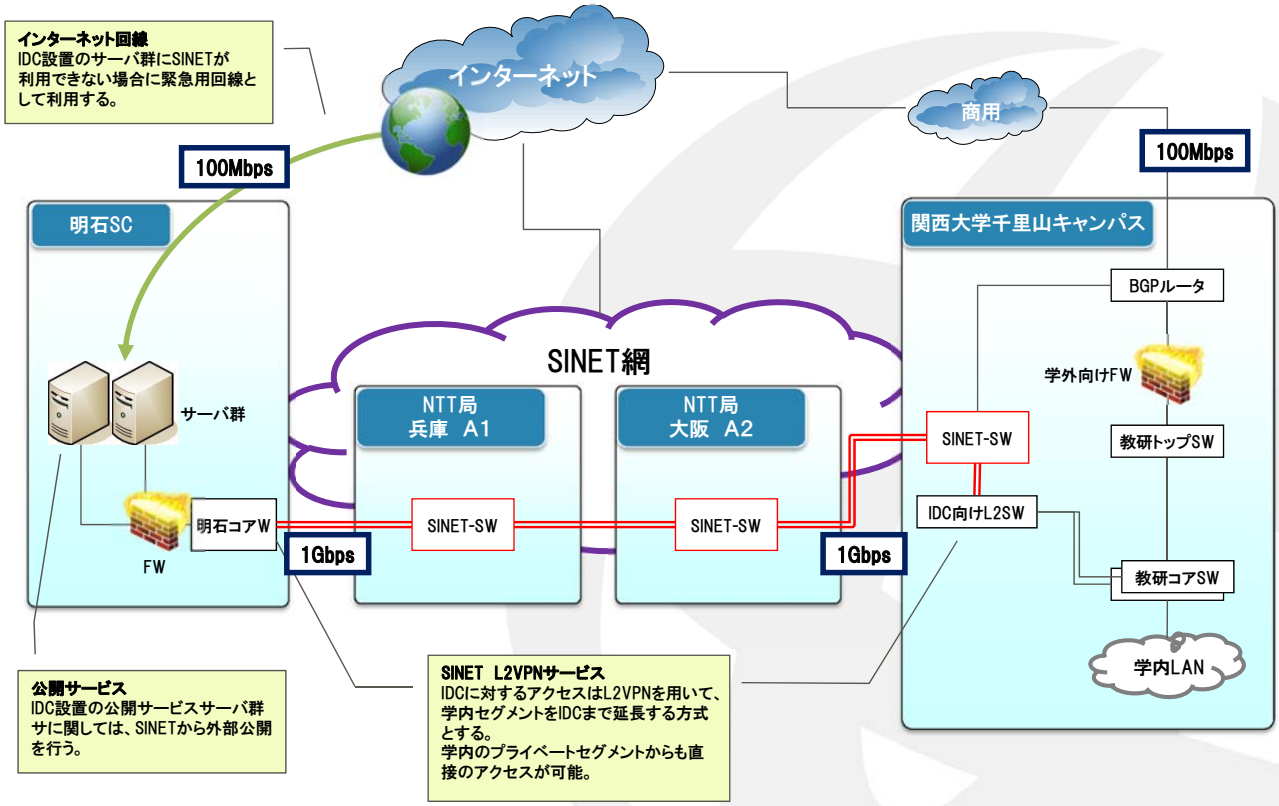
- SINET環境が想定以上に安定しており、検証環境より稼働後の実環境の方が良好なレスポンス(遅延4ms～数ms以内)を得ている

ネットワークに対する要件

- ネットワーク回線費用の削減
- 学内キャンパスと同レベルのセキュリティ
- 学内統合認証基盤の利用
- プライベートアドレスの運用
- データセンター単独でサービス継続可能

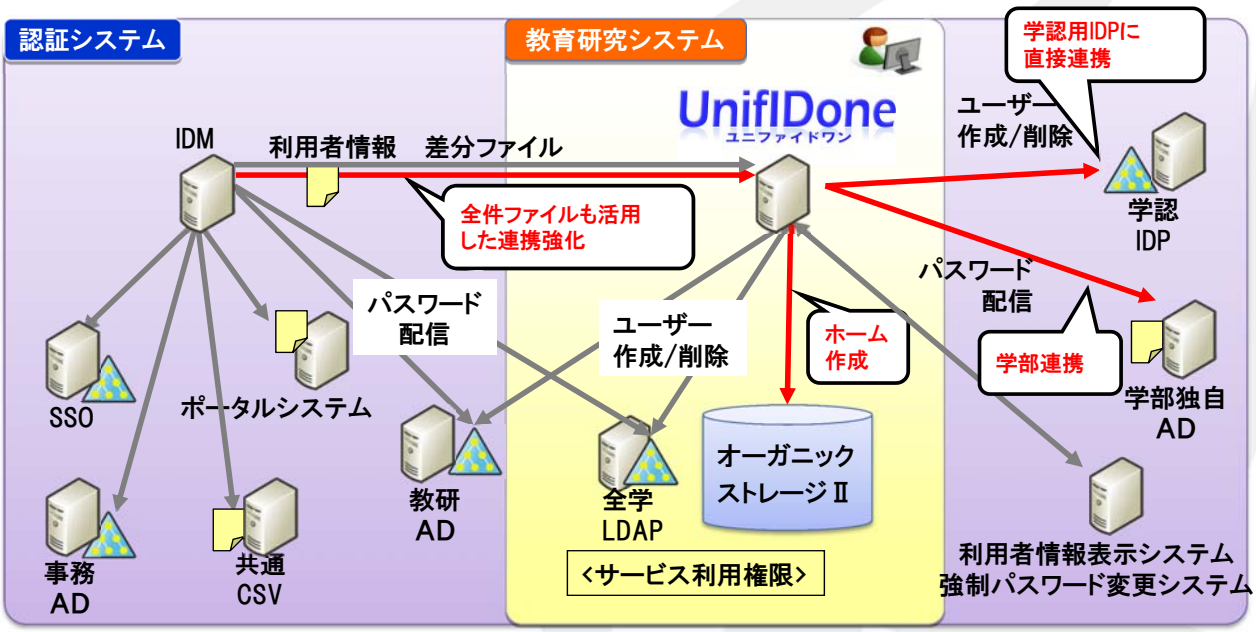
→ SINET4による接続
L2VPNサービスの利用

千里山キャンパス・データセンター間ネットワーク構成



学内ネットワークと同一環境での認証基盤

- クラウド環境においても、学内と同一認証基盤を実現 （UnifIDoneによる連携）
- ID管理基盤にて、学認用IDPや学部連携もID運用を完全自動化



クラウドのセキュリティ

学内データの持ち出しは、セキュリティ上問題あり

- SINET4のL2VPNサービスによって、ネットワーク的に**データセンターをサテライトキャンパス化**する
- 富士通オーガニックストレージサービスは**プライベートアドレスによる運用が可能**なクラウドサービス
- ハウジング利用のサービスに関し、**サーバ管理はITセンター**で行う

学内キャンパスと同等にネットワークセキュリティ、かつ**本学でサーバ管理を行う**のであれば、以下のデータについては、データセンター利用は可能

- 学生と教員のメールデータ
- 教育研究用個人ファイル

ITセンター各種委員会で承認され、法人でも了承された

関西大学のクラウド・コンピューティングの現状

クラウドの形態		適用
プライベート・クラウド	学内サーバ集約	• 仮想化サーバ
	ハウジング	• データセンターにバックアップ（DR） • メールサーバを国内データセンター移行
	ホスティング	-
パブリック・クラウド	DaaS(Desktop as a Service)	・オープンPCコーナーを対象に検討中
	IaaS (Infrastructure as a Service)	・ファイルサーバーを国内データセンターのストレージサービスに移行（オーガニックストレージ）
	PaaS(Platform as a Service)	・統合ポートフォリオシステムとして学習成果物を蓄積
	SaaS(Software as a Service)	・NetSuiteを使ったCRMシステム ・Cybozu(一部の部局)

※eラーニングシステムやeポートフォリオシステムのSaaSへの移行を検討中

教研サービス以外にクラウドの適用

- **業務システムへの適用**
  - 人事、財務、学事（学籍、履修、成績…）は外出し不可
  - どんなシステムが外出しできるか
  - データ外出しの規定の制定が必要

パブリッククラウドの活用

- **時間、データ量による従量課金制**
- **運用条件が当てはまるサービスのみ選定（大学にあった構成、セキュリティ面、管理面）**
  - 各種Webサーバ
  - グループウエア等（SaaS）
  - 研究・開発基盤（PaaS）

学認との連携が可能なクラウドサービス

- **本学の認証基盤が使えるサービス**
- **アクセス制限等、セキュリティ対策が必要**

SINET4接続サービスを持つデータセンターに

- **SINET4に接続しているデータセンターが有利**
- **回線費用の利用者負担が少なくなる**

ご清聴ありがとうございました

THINK × ACT
KANSAI UNIVERSITY