

運用でカバーできる事できない事

相川 成周

日本大学総合学術情報センター

概要：日本大学では、大学情報システムの要となる情報センターが、計画停電対象地区になった。その時に、運用でカバーできたこと事とできなかつた事、また、今後やるべき事について述べる。

キーワード：情報センター、運用、計画停電

1. 日本大学総合学術情報センター

日本大学（以下、日大）総合学術情報センター（以下、情報センター）は、埼玉県所沢市にあります。東日本大震災後の東京電力による計画停電で5回の計画停電を経験しました。

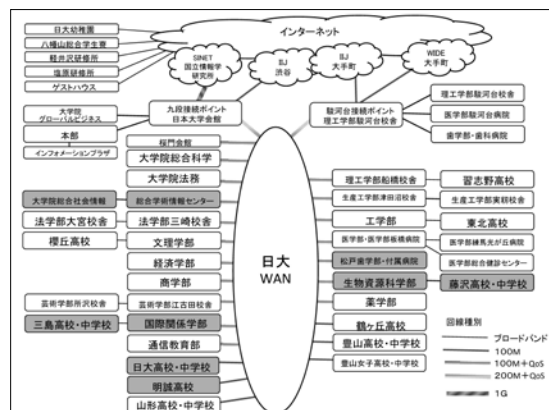
情報センターには、ラックが約25本、サーバが約200台あります。2007年にISMS^[1]を取得し、日大の中では一番セキュアな場所になります。運用しているサービスは、日大WANというキャンパスネットワークと、メール、WWW、認証、遠隔授業です。他に各種の業務システム、教育システム、教職員ポータルシステムなどがありますが、ここでは割愛します。要するに、情報センターは、日大のデータセンター的な役割を果たしている部門になります。

2. 情報センターのサービス

2.1 日大WAN

日大WANは図1の通り、約30台のルータを広域イーサネットに用い構築しています。インターネットへは、SINET^[2]とWIDE^[3]、商用ネットワーク2回線、合計4回線で接続し、バックボーン部分は二重化しています。図1でグレーになっている、情報センターや一部の学部が、3月11日の東日本大震災後の計画停電の対象となった拠点です。

情報センターは、日大の中核となる情報システムを設置しているため、停電すると大学全体の情報システムに影響を及ぼします。計画停電とは無縁の学部から、「なぜ情報システムが止まるのか？」というような問い合わせもありました。



2.2 メール

メールはNU-Mail (G) と呼んでいます。教職員用NU-Mailと学生用NU-MailGの総称としてNU-Mail (G) と表記しています。Google Apps for Education（無料）を利用していますので、メールの他にドキュメント機能、カレンダー機能などのアプリケーションもあります。Google AppsにかけてNU-Apps (G) とも呼んでいます。学生10万人が2007年から、教職員1万人が2008年から利用しています。

NU-Apps (G) のポイントは、シングルサインオンやアカウント管理（プロビジョニング）、メールゲートウェイ、レポートングなどのAPIを使う事で、導入コストだけではなく運用コストも削減しています。

メールゲートウェイというのは、図2の通り、AさんからBさんにメール送る場合、Aさんの端末からGoogleに届いたメールを、Googleから情報センターにメールを一旦中継させアーカイブ後、Googleに送り直しBさんのメールボックスへ届けるといいます。

す。停電するとゲートウェイ機能が働かなくなるので、AさんからBさんまでのメールが届かなくなってしまいます。

NU-Mailのメールゲートウェイでは、アーカイブ機能の他に、メーリングリスト機能も有していたので、ゲートウェイの機能が止まると、メールはGoogleまで送信できてしまうのでユーザは送ったつもりになりますが、その先が滞り新しいメールもメーリングリストも届かないという状況になります。

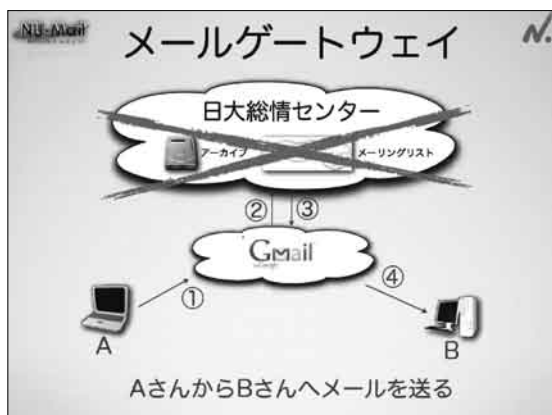


図2. メールゲートウェイ

2.3 WWW

WWWは、俗にいうLAMPをプライベートクラウドで構築しており、負荷に応じて容易に増強する仕掛けは用意していました。コンテンツとしては日大公式ホームページを始め、各種大学院、附属高校・中学校のホームページなどを含め、約10サイトを運用しています。

2.4 シングルサインオン

シングルサインオンは、NU-Apps (G) 用にかねてから使っていましたが2010年度末に国立情報学研究所 (NII) の学認^[5]に対応するべく改修をしたばかりでした。学認にはGoogle Appsにはない多様なサービスがあるのでサービスの充実を実現できます。ただし学認を使うためには、Shibboleth^[6] 認証が必要です。ShibbolethとGoogle SAMLは似て非なるところがあり、その違いを解決するために両者を透過的に認証できる認証システム (NU-SSO) を作り、情報センターに設置しました。

2.5 遠隔授業システム

FaMCUs^[7] は学認サービスのひとつです。遠隔授業では全10学部13拠点を繋ぐ際に利用します。認証はNU-SSOを用いているので、計画停電があると動かなくなってしまいます。

3. 計画停電対応

情報センターのコンピューター室にはバックアップ電源として、CVCFと自家発電を備えていますが、長時間の停電には耐えられないので重要度の低いサーバを停止しました。対象サーバは100台程でしたが、複雑な停止手順だったり、古くて遅いサーバだったりして3~4人で1~2時間の工数がかかる作業でした。

計画停電では、予定時間の30分後に電気が落ち、実質2時間停電することが多くありました。情報収集の方法としては、ニュースよりも東電ツイッターと所沢市のホームページやメルマガが、いち早く情報入手でき非常に役立ちました。

恥ずかしい話ですが、復電後に全てのシステムが問題なく完璧に立ち上がることは、1度もありませんでした。計画停電の記録は図3になります。ここには記載していませんが、予定はあっても実施しない日もありました。1回目の停電時、CVCFは51分しか持ちませんでした。その後は、2台で多重化しているサーバは、1台の電源を落とし、残り1台に電源ケーブルが2本あれば、その1本を抜き節電に努めました。極力運用でカバーすることにより、最終的にCVCFを64分稼働させることができました。

回数	日付	停電 開始	CVCF 稼働終了	CVCF 稼働時間	停電時間
1	3月16日 (水)	12:34	13:25	51分	約2時間
2	3月17日 (木)	9:31	10:31	60分	約2時間
3	//	17:01	18:01	60分	約2時間
4	3月22日 (火)	9:31	10:35	64分	約2時間
5	3月24日 (木)	18:31	19:27	56分	56分
合計	-	-	-	291分	約9時間

図3. 計画停電の記録

計画停電対策としていくつか準備した事があります。シングルサインオンについては、Google Apps の管理者画面で SSO をやめ Google 認証に切り替えるようにしました。Google 認証にすれば日大を使わず認証ができます。これにより計画停電に無縁なユーザが NU-Apps (G) を利用できないという事態は回避できるはずでした。ところが、ブラウザに自分のパスワードを覚えさせていた人から認証画面 (URL) がかわったため、パスワードが分からなくなったという問い合わせが急増しました。

WWW に関しては、暫定対策として計画停電対象外の千代田区の理工学部駿河台キャンパスに、ミラーサーバーを暫定的に立ち上げて、迂回運用をしました。その後外部のクラウドサービスに移行しました。予めプライベートクラウド化していたことが、移行を容易にできたと考えています。

その他として、停電のタイミングを利用して、日頃なかなかできない OS のパッチあてやネットワーク機器のファームウェアのバージョンアップを密に行いました。

4. 運用でカバーができなかった事

運用でカバーできなかったこととして、まず、予期せぬ通信障害がありました。日頃の突発的な運用でルータやスイッチの設定を変更後、設定保存を忘れていたため、計画停電後に古い設定が蘇り、通信障害が発生しました。急ぎの対応でも、保存する重要性を体得しました。

2 点目は、メールの遅延です。予め DNS の MX を書き換え、計画停電時はメールゲートウェイの迂回を施したのですが、Google クラウド内への伝搬遅延が TTL 値^[8] 以上にあったようで、うまく MX が切り替わらずメールが滞りました。ただしロストは避けられました。

3 点目は、WWW サーバーを移設した際に、フォームに連動したメール通知機能を見落とし、不具合が発生しました。SMTP サーバ、DNS SPF、ファイアウォール設定を事後、修正しました。

最後は遠隔授業です。現在も課題になって

います。2011 年度は全学部の遠隔授業の開始時期がそろわなかったことや、2010 年度末時点で計画停電がいつまで続くかわからない状況だったので、前期遠隔授業を見合わせるようになりました。今までは、芸術学部の授業を他学部の学生も受講できたのですが、受講できるのは教室にいる学生だけということになってしまいました。ただし、授業の様子は収録し、Google Video にて共有できるようにしています。

5. 今後について

認証やメールなどの重要なシステムは、電源供給に関して不安の無い場所に設置する必要性を感じています。つまり、データセンターの利用を検討しています。クラウドの活用についても検討しており、オンプレミスなメーリングリストを Google Groups に移行するクラウド化を検討しています。また Google Apps に万一の事があることも危惧し、Google 以外のクラウドサービスとして Chatter^[9] にも注目しています。クローズド SNS は安否確認に使えるそうだと期待しています。

情報センターの役割を再考しています。地理的に所沢は他キャンパスから遠く離れているわけではないので、ディザスタリカバリをしても効果が薄いと感じています。また、自家発電は定期メンテし、非常時 8 時間程度は確実に動かしたいと考えています。重要度の低いサービスをプライベートクラウドに集約し節電や運用コスト削減を狙っています。

節電にも取り組んでいますが、電気代は平成 20 年をピークに 2 年かけてエアコンを交換したり、照明を替えたりして、15% 程削減したばかりなのです。ここからさらに 15% の削減は困難だと感じています。

まとめますと、運用でカバーできること、できないことを明確化し問題点を把握します。問題点の解決方法は、システムを複雑化せずシンプルに解決することが重要と考えています。

参照 URL

[1] ISMS : (Information Security Management System) 組織における情報セキュリティを管理

- するための仕組み。
- [2] SINET：日本全国の大学、研究機関等の学術情報基盤として、国立情報学研究所（NII）が構築、運用している情報通信ネットワーク
<http://www.sinet.ad.jp/>
 - [3] WIDE（Internet）：WIDE プロジェクトが実験基盤として構築したインターネットのバックホーンネットワーク。
<http://www.wide.ad.jp/>
 - [4] SAML：認証情報を表現するための XML 仕様
 - [5] 学認：（学術認証フェデレーション）学術 e-リソースを利用する大学等と学術 e-リソースを提供する機関等が定めたフェデレーションポリシーを信頼しあうことで、相互に認証連携を実現し、サービスを利用できる仕組み
<https://www.gakunin.jp/ja/>
 - [6] Shibboleth：SAML、eduPerson 等の標準仕様を利用したシングルサインオンを実現するための OSS の一つ
 - [7] FaMCUs：NII が提供するテレビ会議多地点接続サービス。
<https://mcus.nii.ac.jp/>
 - [8] TTL（Time to live）：DNS キャッシュの保存期間。TTL が切れると新しい情報取得のためサーバへ問い合わせを行う。
 - [9] Chatter：Salesforce 社が提供する企業内リアルタイムコラボレーションツール
<http://www.salesforce.com/jp/chat/>