

[全国共同利用情報基盤センター研究開発論文集 No.33より]

## 東北大学の学内ネットワークの東日本大震災による 被災状況報告と復旧への取り組み

森 倫子

東北大学情報部情報基盤課

### 1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により東北大学の学内ネットワーク TAINS も 2 日程度の停止に追い込まれた。

本稿では、ネットワークを運用する技術職員の立場から体験を交えながら被災状況と復旧について報告するとともに、そこから見えてきた課題についても報告する。

### 2. 被災状況

#### 2.1. 東北大学の被害状況

平成 23 年 3 月 11 日（金）14 時 46 分、M9.0、最大震度 7 の地震が発生し、その後大津波が発生した。幸い東北大学の主要キャンパスは内陸部に位置するため津波による被害はなかったものの、学生 3 名が学外で津波被災により死亡、建物については危険判定 28 棟、要注意 48 棟の被害を受け、建替え・改修等で約 448 億円（概算）の損害、研究機器の損害が 352 億円（概算）に及んだ他、停電によって生物系の研究室で多くの貴重な細胞・試料が喪失するなど甚大な被害を受けた。

#### 2.2. 発災から復旧までのサイバーサイエンスセンターの足取り

##### 2.2.1. 当日の状況

その日サイバーサイエンスセンター（以下センター）職員は偶然にも出張中の教職員が一人もいなく、全員キャンパス内で勤務していた。地震が発生し、数分間に及ぶ長い激しい揺れがあり、その間に停電となった。職員と学生はヘルメットを被り全員建物の外の安全な場所へと避難し、怪我人もなく全員無事であった。

すぐにセンター長、副センター長、情報基盤課長、課長補佐、各係長によるセンター災害対策本部を設置し、その他の職員は帰宅させることとした。

ネットワーク系の職員で建物内の機器室に立ち入り簡単な見回りを行い、ラックの倒壊や機器の損傷がなさそうなこと、ネットワーク機器とサーバが UPS で稼働していることを確認した。並行してしばらく情報収集等を行っていたが、発災から 3 時間弱程度で最後の UPS のバッテリーがなくなり、すべての機器が停止した。

センター災害対策本部で協議し、復電するまではどうしようもないため、翌日の集合時間を決め、帰宅不能の職員を残して全員帰宅することとした。

## 2.2.2. センターおよび学内ネットワークの被災状況

学内ネットワークの詳細な停止状況は次の通りである。

地震発生約 2 分後	センター停電、UPS 給電（4 系統）開始
停電の 10 分後	TAINS メール、リモートアクセスサーバ等自動シャットダウン
” 28 分後	SINET 停止
” 2 時間 30 分後	TOPIC（地域ネットワーク）停止
” 2 時間 50 分後	TAINS 幹線停止

## 2.2.3. 復旧進捗

翌 3 月 12 日、出勤した職員で被害状況の確認を行った。建物については、外壁の一部が損傷し、建物内壁にクラックが多数散見されたが、使用に問題はないようであった。また、ラックの倒壊はなく、サーバ、パソコン等情報機器及びネットワーク機器の損傷もないことを確認した。

その後東北大学災害対策本部へ前述の状況報告を行い、電気が復旧すれば即運用可能であることを伝え、電気の復旧を待った。なお、事務系のサーバを設置している情報推進課（大学本部棟）も建物やラック、機器の損傷はなかったが、サーバ室のフリーアクセスフロア床下が損傷していた。

3 月 13 日、仙台市全域が停電のため情報が入りにくい状況であったが、仙台市中心部から徐々に電気が復旧しているようであった。13 日午前、大学本部から復電可能な状態になったのでセンター職員の立会いのもと復電作業を行うとの連絡があり、センター職員立ち会いのもと電気が復旧した。電気の復旧後順次ネットワーク機器・サーバを立ち上げ、動作確認を行い、学内ネットワーク TAINS、地域ネットワーク TOPIC および SINET は無事復旧した。

サービスの復旧の詳細は以下に示す通りである。

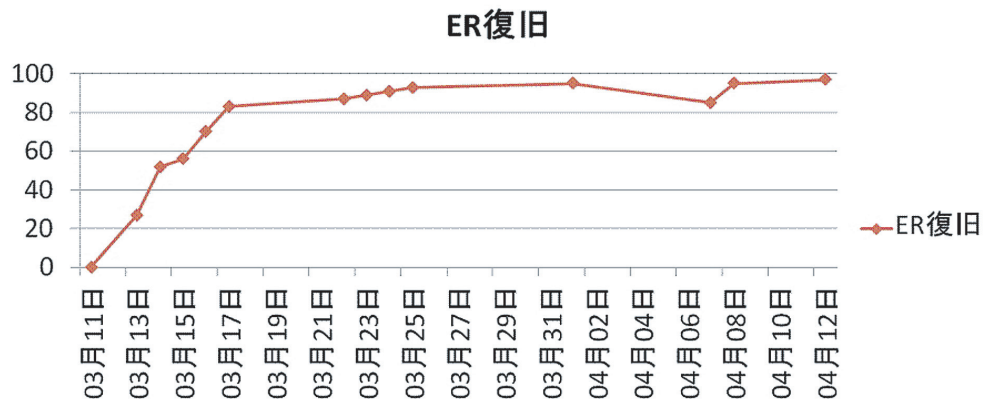
- TAINS ネットワーク
  - － TAINS 基幹ネットワーク → 復旧：3/13 14:10
  - － TAINS メールサービス (@m. tohoku) → 復旧：3/13 17:28
  - － 大学ホームページ → 復旧：3/13 14:10（通電）3/14（緊急連絡用開設）
- スパコン → 復旧：3/15（通電）、5/9（通常運用）
- 業務システム
  - － 事務用ネットワーク → 復旧：3/14
  - － 事務用メールシステム (@bureau) → 復旧：3/13
  - － 統合電子認証システム → 復旧：3/13
  - － 教職員グループウェア → 復旧：3/13
  - － 東北大学ポータルシステム → 復旧：4/12（通電）、5/11（通常運用）
  - － 各種業務システム（財務会計、教務情報、人事給与システム等）  
→ 復旧：3/13（通電）、3/14（通常運用）

## 2.3. 部局ネットワーク

### 2.3.1. 部局ネットワークの復旧状況

TAINS は基幹ルータと部局に設置したエッジルータ（以下 ER）にて構成されている。部局ネットワークの復旧状況は次の通りである。

- 3/13（日） 基幹ネットワークを復旧
- 3/13（日） ER 27%（13/48）復旧
- 4/ 1（金） ER 95%（46/48）復旧
- 4/ 7（木） 余震発生 停電のため ER 5 台が一時停止、すぐに復旧
- 4/12（火） ER 97%（47/48）復旧



### 2.3.2. 部局ネットワークへの緊急支援

被災した部局に対し、以下の緊急支援を行った。

- ハウジングサービス
  - 部局サーバをサイバーサイエンスセンター内に移設して仮復旧
- 部局ドメイン代行サービス
  - 代行メール転送の機能を提供
  - ウェブサイト公開の機能を提供
  - DNS の機能を提供
- ネットワークインフラ
  - ネットワーク障害復旧作業
  - 無線 LAN システム と有線ネットワークを緊急増設

## 3. 災害対策の効果と課題

### 3.1. 事前の地震対策の効果

事前に行っていた地震対策で効果があったものについて述べる。

まず第一にフリーアクセスフロアおよびラックの耐震補強をしていたことが非常に功を奏した。また、一般に建物の上の階になるほど被害が大きいが、本センターでは機器室を低層階に設置し

たことも効果があった。ラックの固定をせず、機器室を上階に設置したある部局では、機器および電源が甚大な被害を受けたため復旧に大変な時間を要したようである。

居室の対策としては、本棚の耐震等対策や、棚からの落下防止を行っていたことで、怪我人もなく、居室の被害も少なく、電気復旧後即通常業務が可能となった。

震災直後から仙台市内では食料・物品の入手が大変困難な状態となった。センターでは非常食料、懐中電灯、乾電池等の備蓄が潤沢であったので大変役に立った。また、センターの屋上等に設置してある受水槽のおかげで、仙台市水の復旧にかなりの時間を要した状況下であっても、最低限の水の確保が可能であった。

### 3.2. 実際経験してわかった事

事前に対策をしていたつもりでも不足していたこともあれば、想像もできなかったこと、経験してみても初めてわかったこともあった。

まず困ったのは、職員間の連絡が困難なことであった。緊急連絡網は整備していたものの、ほとんどの携帯電話・自宅電話が不通となり、地震発生の翌々日頃まで多くの職員と連絡が取れなかった。また、公共の交通機関の停止、ガソリンの入手困難等により長い間職員の出勤に支障が生じた。

情報サービス運用の非常時体制（BCP）についても不十分なところがあった。情報システムをほぼすべて学内に配置していたため、停電になったことですべてのシステムが停止した。情報伝達のウェブサーバ、メールサービスも利用できず、DNS サーバの停止により `tohoku.ac.jp` が引けない状況になってしまった。（ただし、震災直後のあの状況下では、たとえ `tohoku.ac.jp` が引けたとしても、あまり大勢に影響はなかったのではないかという見方もある。）また、センターで運用しているものではないが、安否確認システムも停止してしまった。計画的な停電時には発電機を用意しているが、緊急時に対する非常用電源の平時からの準備はなかった。運用体制については、例えば、東北大学のトップページが2日目にサーバが再開したものの広報担当の職員がいなかったため更新開始が3日目になる等、事前に運用体制を検討しておくべきだったことがわかった。また、非常時の部局との連絡網を整備していなかったため、ネットワークの状況を知らせたり問い合わせを受けることもできなかったことも反省点としてあげられる。（だが、個人のプライベートな携帯電話の番号を集めてもいいものか検討が必要かもしれない。）

## 4. 他大学との連携

東北地区では、東北学術研究インターネットコミュニティ TOPIC が今も活発に活動を続けている。6月末に開催した TOPIC 総会時の講演会および9月末開催のネットワーク担当職員研修会において、参加大学の情報・経験・ノウハウを共有できたことは今後の在り方の検討に向けて大きな糧となった。

## 5. 学内情報基盤の今後の課題

前述の問題点から学内情報基盤の今後の課題が見えてきた。

設備の防災対策面では、ラックの耐震が一部未施工であったのですべてのラックの耐震補強を実施したい。電源確保のためには非常用電源の整備が理想であるが、費用や施設のスペース等から早急な整備は難しいかもしれない。

大学の情報システム全体を考えると、現在部局でバラバラに運用しているサーバやセンターで預っている部局サーバをホスティングに集約することで、システム最適化と防災対策との両立または相乗効果が期待できるものと思われる。ただし、UPS による稼働時間の延長のためには収容機器はごく限られたものとなるため検討の必要がある。

また、システムだけでなく非常時の組織の運用体制の整備も重要である。今後、業務継続計画（BCP）の策定においてインフラ整備の情報基盤に関する部分について、情報シナジー機構が中心となり考えていく必要があると思う。即効的な対策としては、運用継続のためのサーバの学外設置、特に DNS サーバについては早期に実現したい。

最後に、学内・学外への避難研究室のネットワーク利用には学術認証連携が必須であり、学内への普及および TOPIC を通じて東北地域の大学への普及に務めたい。

## 6. まとめ

思えば数年前から宮城県沖地震は必ずくるという警告が発せられ続けてきた。情報基盤の話からは少し逸れるが、国や宮城県・仙台市が建物の耐震補強や電気・水道・ガス・道路他のインフラを我々の知らず知らずのうちに着々と進めてくれていたこと、そして東北大学やセンターも対策を怠らなかったことが被害を最小限に留め、早期の復旧に繋がったことと思う。また、復旧にあたっては数多くの遠方の地方自治体の職員や他大学の（特に施設系の）職員のみなさまが年度末の忙しいところお手伝いに来てくださったことに改めて感謝申し上げたい。

そして、耐震補強や災害用備蓄等に予算を割り当て、実施してくれた会計担当職員や、仕様書を策定したネットワーク研究部の教員、ネットワーク WG の委員、実施してくれた保守運用業者の方々、ネットワーク系の職員を誇りに思うと同時にこれからも直面する課題に力を合わせて取り組んでいきたい。

以上、当時のことを思い出しながら、被災状況や復旧の様子などを率直に綴ってみた。拙いところもあったかと思うが、被災した方々に心よりお見舞いを申し上げつつ、本稿が大学の情報基盤を支える職員の方々に少しでもお役に立てれば幸いである。