



東北大学における 情報通信基盤の被災と対策

東北大学
サイバーサイエンスセンター

曽根秀昭

平成23年度第2回学術情報基盤オープンフォーラム

東日本大震災と東北大学



平成23年3月11日(金)14時46分発生 規模 M9.0 最大震度 7
津波浸水面積 561km² 余震 170回 (震度4以上, 6月8日現在)

東北大学の被害概況

- 学生・教職員全員の安否確認(3月30日完了)
 - 学 生: 死亡 3名(学部学生2名、入学予定者1名) **自宅等で被災**
負傷14名
 - 教職員: 死亡者・負傷者ともゼロ
※但し親族が死亡・行方不明となった者 7名
- 学生の住居の被災状況(4月28日調査時点)
 - 住居が全壊または一部損壊: 526名(5.2%)
 - 転居等を検討中の学生: 331名(3.2%)
- ライフライン
 - 電気4月4日, 水道4月13日, ガス4月26日(復旧完了)
 - バス 3月14日, 地下鉄 3月13日(部分的再開)
 - 新幹線 4月25日(9月23日), 空港 4月13日(7月25日)
- 職員・学生の日常生活
 - 食料、水、ガソリン、その他の支障

建物被害

地震による損壊

仙台市

- 片平キャンパス(本部、研究所)
要注意 7棟
- 川内キャンパス(教養、文系)
危険判定 2棟 要注意 3棟
- 星陵キャンパス(医歯系)
要注意 7棟
- 雨宮キャンパス(農)
危険判定 3棟 要注意 3棟
- 青葉山キャンパス(理工系)
危険判定 8棟 要注意 24棟

※安全判定

512棟(90%)

津波による損壊・流失

女川町

- 農学研究科複合生態フィールドセンター



津波による損壊

七ヶ浜町

- ヨット艇庫



津波による流失

名取市(仙台空港近隣)

- ボート艇庫・合宿所



- 宮城県沖地震(37年周期へあと4年)への備え
 - 地震による被害への備え
 - 建物、土木インフラ、家具、避難、非常時備蓄
- 被災がきわめて広域
 - 巨大津波
 - 社会基盤が壊滅的喪失した被災地
 - 被災地支援, 復旧対応もきわめて広域・膨大
 - スリム化・合理化した行政や流通には、全国からの支援
- 応急段階の復旧
 - 電気, 上水道, ガスなど仙台中心部では順調に復旧
 - 食料など物資も、中心部ではなんとか
 - 石油の流通の被害
 - 物流, 交通の復旧や, 発電機, 復旧作業への支障

- 基盤関係の建物の被害は，業務に支障なし
 - サイバーサイエンスセンター，情報推進課（本部棟）
 - 応急危険度判定：白（外壁一部損傷，建物内壁クラック）
 - ラックの倒壊などなし（上の階に行くほど被害が大きい）
- 全学システムの機器・サーバに損傷なし
 - サーバ，パソコン等情報機器及びネットワーク機器（部局設置分を除く）
 - キャンパス間の光ファイバ（自営）
- 停電
 - 本センターや本部棟： 2日間
 - 各部局： その後の数日間で順次復電

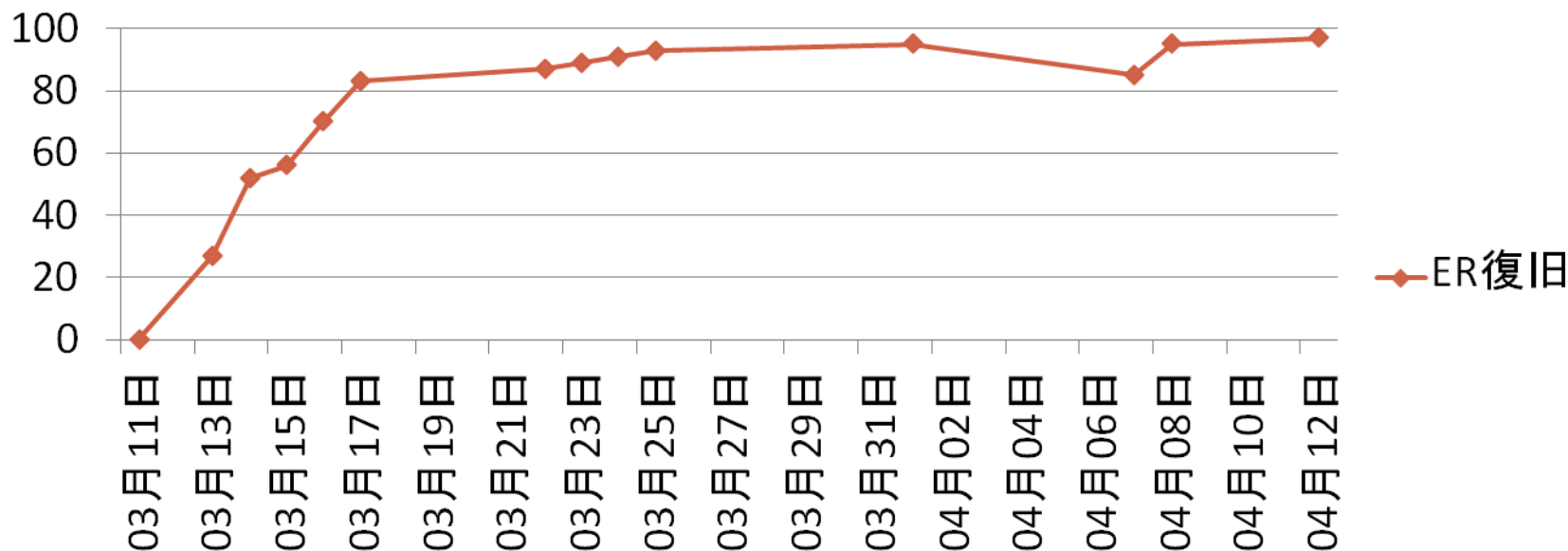
- 3月11日(金) 地震発生(14:46から数分間)
 - 14:48 サイバーサイエンスセンター停電
 - 無停電電源装置(UPS(4系統))による給電に切替
 - 10分後 サーバ等自動シャットダウン
 - TAINSメール、リモートアクセスサーバ等
 - 28分後 SINET(上流接続)停止
 - 2時間30分後 TOPIC(地域ネットワーク) 停止
 - 2時間50分後 TAINS 幹線停止
- サイバーサイエンスセンター対策本部
 - 屋外避難後に, 原則として帰宅
 - ネットワーク機器室等の簡単な点検
 - 災害対策本部の設置
 - センター長, 副センター長, 課長, 課長補佐, 係長

- 3月12日(土)
 - (センター)災害対策本部で被害状況点検
 - (大学)対策本部へ報告
 - 復電すれば運用可能
 - 復電に備え準備作業
- 3月13日(日)
 - 14:20 サイバーサイエンスセンターへの復電
 - ネットワークの順次復旧
 - 基幹ネットワーク、サーバ群、TOPICおよび SINET
- 3月14日(月)以降
 - 部局ネットワークの復旧支援
 - 建物が立ち入り禁止になった等の被災部局への支援

部局ネットワークの復旧状況

- 3/11(金) 地震発生(14:46) 停電
- 3/13(日) 基幹ネットワークを復旧
- 3/13(日) エッジルータ 27%(13/48)復旧
- 4/1(金) エッジルータ 95%(46/48)復旧
- 4/7(木) 余震発生 停電のためER5台が一時停止, すぐに復旧
- 4/12(火) エッジルータ 97%(47/48)復旧

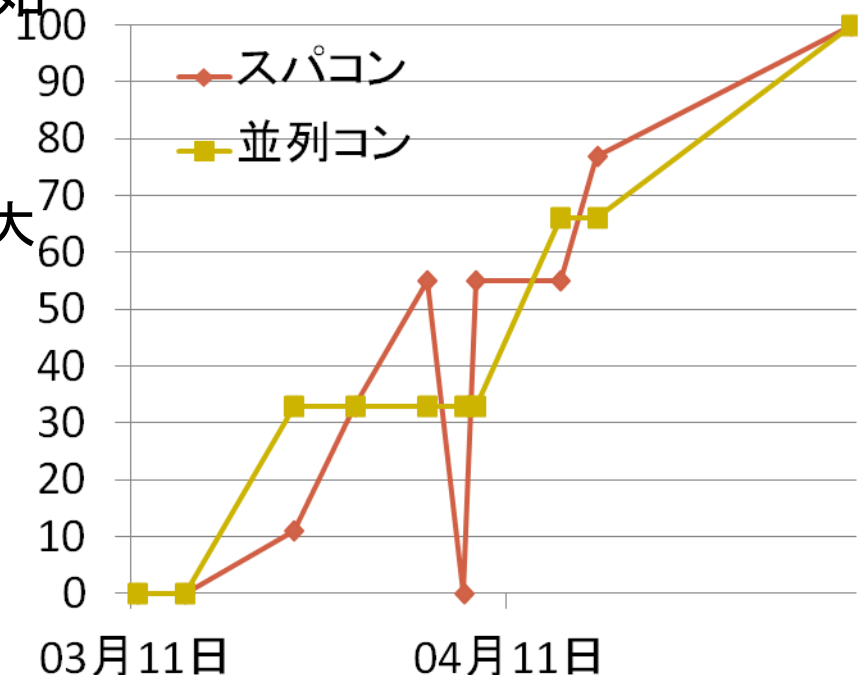
ER復旧



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

スパコンの停止状況

- 3/11(金) 地震の際の停電により全システム停止
- 3/13(日) 復電後のチェックで、ほぼ被害なし
 - (メモリーモジュールの不良など)
- 3/15(火) ログインサーバ、ファイルサーバのみ運用開始
 - 研究活動再開待ちと節電協力のため、演算用サーバは待機
- 3/24(木) 演算用サーバ運用開始
 - スパコン11%稼働(2/18ノード), 並列コン33%稼働(2/6ノード)
 - 利用者の回復遅れと節電要請のため、縮退運転から徐々に拡大
 - 5/9 (金) 100%稼働
- 4月の利用状況
 - 実利用者数 439人(2011.04)
 - 去年同期比82%(92人減)
 - 利用CPU時間 昨年比約66%



- 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

- 建物に甚大な被害があったところ
 - ネットワーク, 情報基盤も長期の停止
- 電力, 通信回線が長期途絶したところ
 - 道路や橋梁の喪失のため
- 情報基盤の復旧への対応が難しかったところ
 - 平時からの運用体制が必要
- 分散キャンパス間の情報通信の確保が必須
- 災害への備えや非常時対応が良かったところ
 - 発電機, 回線二重化, 学外サーバなど
 - (発動発電機の騒音問題)

事前の地震対策の効果

- 機器室のフリーアクセスフロア、ラックの耐震補強
 - 機器室を低層階に設置
 - 1, 2F: 機器室: 壁に多数のひび、ほぼ被害なし
 - 3F: 事務室: 棚から落下、屋外へ避難
 - 4F: 研究室: 歩行困難、棚や机から落下
 - 5F: 講義室: 机が転倒
- 執務室の対策
 - 本棚の耐震等対策、棚からの落下防止
 - 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になった
- 備蓄物資
 - 非常食料、懐中電灯、乾電池等の備蓄により執務
 - 屋上受水槽が水を確保

事前の対策の不足

- 職員の連絡手段
 - 緊急連絡網(携帯電話・自宅電話)の不通の職員
 - 電子メールや学内情報システムが使えない状況で、情報共有の方法
 - 移動手段の鍵 = ガソリン、出勤困難、...
- 情報サービス運用の非常時体制(BCP)
 - 運用体制、部局との連絡
 - 基本は、各システムの復旧手順・補完手順かも？
- 非常用電源の確保
- 情報システム・サーバの学外配置
 - 情報伝達用の、ウェブサーバ、ウェブメールサービス
 - tohoku.ac.jpドメインネームサーバ(消失...)
 - 安否確認システム

- 2日目にサーバ再開； 3日目に更新開始
- 緊急連絡ページを追加して、トップページに
 - 文字ベースで、職員・学生向け情報連絡
 - 携帯電話からの閲覧は、多くはない(が、ある)
 - シンプルなページを見て、誤解も
 - 情報不足の声(リアルタイム検索)→掲載追加
- インターネット広報への取組みの追加
 - @tohoku_univ, 東北大学チャンネル
- 復興広報キャンペーン
 - スローガン、動画、説明資料

安否確認システム

- 運用：全学（学生、職員）、各部局、など多数
 - さらに、電話会社、個人間携帯メール、SNSなど
 - そのすべてに登録してもらうのを期待できるか？
 - 学内システムへのログイン記録も確認材料？
 - アクセス困難な状況で、登録・回答させられるか？
 - 緊急の支援を求められたら、対応できるか？
- 非常時の機能
 - システムが動くこと、
 - 照会が届くこと、
 - 回答を受け取れること、
 - 照会を信じて、対応してもらえること、
- 運用の評価、全学的な見直しが必要かもしれない

- 非常時に備えるための情報基盤の整備と活用
 - 基盤設備や体制の“多元化”
 - システム最適化との両立、または相乗効果
- 設備の防災対策
 - ラックの耐震（一部未施工）、学外設置
 - 電源確保
 - UPSの自動シャットダウン時間、収容機器の見直し
 - 非常用電源の整備？
 - 節電・計画停電、ピークシフトへの備え
- 運用継続
 - 業務継続計画（BCP）の策定とインフラ整備
 - まず、各システムの障害時対応手順の整備から
 - 運用継続のための学外設置

- 非常時広報・連絡
 - ウェブページ, メールサービス、連絡手段の多元的確保
 - 情報不足・不正確情報への対策
 - 情報発信には, 正確, 丁寧, 相互理解が必要
- 安否確認の方法
 - 体制?、学外システム?、 システムによらない方法?
- 学術認証連携
 - 学内・学外への避難研究室のネットワーク利用に必須
- 他大学との連携
 - 経験、ノウハウの共有
 - 地域大学間: 東北学術研究インターネットコミュニティTOPIC
 - 行政:「東日本大震災被災地自治体ICT担当連絡会(ISN)」
 - 近隣大学間、遠隔地大学との相互補助?