



東京支部学生会 学生会報 第17号

Student Journal 2012

特 集

『防災や震災について』

(社)電子情報通信学会

東京支部学生会

目次

平成 23 年度東京支部役員一覧

東京支部学生会役員一覧

東京支部学生会顧問一覧

特集：「防災や震災について」

1. 災害直後でも利用できる ICT 技術
大和田泰伯 (N I C T) ... 1
2. メッシュネットワークを用いた災害対応
羽田 靖史 (工 学 院 大) ... 7
3. 広域防災と災害シミュレーション
若井 明彦 (群 馬 大) ... 12

講演会・見学会・就活交流イベントの感想

1. コニカミノルタビジネステクノロジーズ株式会社
森本 悟 (法 政 大) ... 16
2. NTT DOCOMO R&D Center 横須賀リサーチパーク
大越 祐輔・加納 唯 (拓 殖 大) ... 17
3. 第一回 SCI グループ活動「就活交流イベント」を終えて
工藤 雄太 (中 央 大) ... 18

平成 23 年度東京支部学生会事業一覧 ... 19

編集後記 ... 20

東京支部役員

(敬称略・順不同)

支部長	森川 博之	東大	評議員	荒木壮一郎	NEC
次期支部長	鈴木 博	東工大	評議員	眞田 幸俊	慶大
庶務幹事	新井 宏之	横浜国大	評議員	柴垣 信彦	日立
庶務幹事	石原 智宏	富士通研	評議員	河西 憲一	群馬大
会計幹事	葉玉 寿弥	NTT	評議員	上田 賀一	茨城大
会計幹事	中村 元	KDDI 研	評議員	森 大毅	宇都宮大
評議員	石田 修	NTT	評議員	鍋島 英知	山梨大
評議員	山中 秀昭	三菱電機	評議員	塙 雅典	山梨大
評議員	相澤 清晴	東大	評議員	新井田 統	KDDI 研
評議員	佐藤 敦	NEC	評議員	中里 秀則	早大
評議員	丘 維礼	リガク	評議員	寺崎 智	パナソニック
評議員	上原 一浩	NTT	評議員	塩川 茂樹	神奈川工科大
評議員	奥村 幸彦	NTT ドコモ	評議員	佐伯 勝敏	日大

以上 26 名

東京支部学生会役員

(敬称略・順不同)

委員長	小松 辰成	神奈川工科大	委員	野崎 隆之	東工大
副委員長	建部 達弥	日大	委員	近藤 久純	都立産技高専
書記	小川 智史	神奈川工科大	委員	安藤 将	都立産技高専
委員長補佐	松下 拓也	神奈川工科大	委員	渡邊 晋吾	日大
委員	高 超	東大	委員	眞下 祐一	日大
委員	吉田 早人	東大	委員	和田生久真	日大
委員	加藤 昌行	山梨大	委員	森本 悟	法政大
委員	胡 文軍	山梨大	委員	神林 健太	法政大
委員	望月 亮輔	山梨大	委員	田北 真隆	法政大
委員	二木 優一	山梨大	委員	杉本 和也	法政大
委員	加瀬澤洸多	山梨大	委員	グエン・トゥワン・ハン	防衛大
委員	佐藤 圭吾	茨城大	委員	青木 誠	防衛大
委員	柳澤 隆久	茨城大	委員	大村 剛史	明大
委員	楮本 裕也	横浜国大	委員	松田 直之	明大
委員	岩倉 亮	横浜国大	委員	柴田 勇佑	明大
委員	佐伯恵理子	横浜国大	委員	小川 宏士	明大
委員	杉本 祐亮	横浜国大	委員	武井雄一郎	明大
委員	福室 秀和	群馬大	委員	山形 俊介	早大
委員	井上 諒	群馬大	委員	高瀬江里子	東京都市大
委員	箴 恒介	埼玉大	委員	渡邊 歩	東京都市大
委員	清水太治郎	埼玉大	委員	橘田 遼慧	東京都市大
委員	戸泉 恵介	千葉工大	委員	松本 恵一	上智大
委員	市川 浩之	千葉工大	委員	山崎 勇輝	上智大
委員	眞田 耕輔	千葉大	委員	小林 卓史	東京電機大
委員	渡部 公介	千葉大	委員	篠宮 佑太	東京電機大
委員	大越 祐輔	拓殖大	委員	柴田 龍一	東京電機大
委員	加納 唯	拓殖大	委員	長谷川和博	成蹊大
委員	内海 雄貴	拓殖大	委員	シャフリダ・サラニ	東京工科大
委員	工藤 雄太	中大	委員	石田 祐大	東京工科大
委員	西林 聖宜	中大	委員	野間 慶子	日本女子大
委員	鈴木 智史	東海大	委員	石川 晶子	日本女子大
委員	小田切雄太	東海大	委員	太田 真衣	電通大
委員	加藤 義拓	東海大	委員	横澤 真介	電通大
委員	工藤半十郎	東海大	委員	岩城 晃二	電通大

以上 68 名

東京支部学生会顧問

(敬称略・順不同)

顧問	松谷 康之	青学大	顧問	伊與田光宏	千葉工大
〃	武田 茂樹	茨城大	〃	佐波 孝彦	千葉工大
〃	横田 浩久	茨城大	〃	鎌倉 浩嗣	千葉工大
〃	荒川 臣司	茨城高専	〃	小林 一哉	中大
〃	熊谷 毅	宇都宮大	〃	小舘 亮之	津田塾大
〃	依田 秀彦	宇都宮大	〃	永沼 充	帝京科学大
〃	平岡 隆晴	神奈川大	〃	來住 直人	電通大
〃	奥村万規子	神奈川工科大	〃	小田 弘	電通大
〃	塩川 茂樹	神奈川工科大	〃	藤井 威生	電通大
〃	元木 誠	関東学院大	〃	濱本 和彦	東海大
〃	阿部 清彦	関東学院大	〃	森川 博之	東大
〃	河西 憲一	群馬大	〃	永田 明德	東京工科大
〃	弓仲 康史	群馬大	〃	黒川 弘章	東京工科大
〃	重野 寛	慶大	〃	田中 晶	東京高専
〃	田中 敏幸	慶大	〃	笠井 健太	東工大
〃	篠原 克幸	工学院大	〃	水野 統太	東京工芸大
〃	木村 雄一	埼玉大	〃	吉野 隆幸	東京電機大
〃	池口 徹	埼玉大	〃	岡野 好伸	東京都市大
〃	坂本 政祐	埼玉工大	〃	高野 邦彦	都立産技高専
〃	三好 匠	芝浦工大	〃	柴崎 年彦	都立産技高専
〃	相馬 隆郎	首都大	〃	田中 聡久	東京農工大
〃	田川 紀夫	首都大	〃	藤沢 匡哉	東京理科大
〃	下村 和彦	上智大	〃	佐伯 勝敏	日大
〃	小林 学	湘南工科大	〃	黒岩 孝	日大
〃	花山 英治	職業大	〃	木許 雅則	日本工大
〃	杉山 賢二	成蹊大	〃	小川 賀代	日本女子大
〃	高見 一正	創価大	〃	亀井 利久	防衛大
〃	林 誠治	拓殖大	〃	李 磊	法政大
〃	大竹 敢	玉川大	〃	井家上哲史	明大
〃	山崎 浩一	玉川大	〃	本間 聡	山梨大
〃	関屋 大雄	千葉大	〃	田中 良明	早大

以上 62 名

特集

「防災や震災について」

災害直後でも利用できる ICT 技術

独立行政法人 情報通信研究機構 光ネットワーク研究所 ネットワークアーキテクチャ研究室
大和田 泰伯

1 東日本大震災にて

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、東北太平洋沿岸地域で甚大な被害が発生した。私は当時スイスのジュネーブから成田空港へ向かう飛行機に搭乗しており、3 月 11 日の午後 3 時過ぎに成田空港へ着陸予定だったが、地震により成田空港へ着陸できなくなった。そのまましばらく上空を巡回した後、結局は新千歳空港へダイバートし北海道で一夜を過ごす事になったのだが、空港で待機中に何度も知人や家族へ電話連絡を試みたものの全く繋がらなかったのを記憶している。

1.1 災害発生直後の通信インフラ

現在の携帯電話システムは、ある人がある人に電話をかける際に、認証・課金サーバ、移動管理サーバなど、携帯キャリア内に設置された様々なサーバ類を経由して初めて回線が接続される。そのため、携帯電話の発呼がキャリア内の呼接続サーバに集中したために、キャリア側において最大 70~95% のアクセス制限を施す事態となった 1)。その結果、震災の直接的な被災がそれほど無かった地域においても「携帯電話が繋がらない」「メールがすぐに届かない」等の問題が発生した。

また、被災地においては、基地局装置自体が被害を受けた他、携帯電話の基地局とコアネットワークを結ぶアクセス回線の断線などにより、基地局装置自体は動いていてもサービスを提供できない場所もあった。これらの問題の多くは、既存の携帯電話システムが集中管理・集中制御のシステムとなっていることに起因するものであり、より分散管理・分散制御の重要性が顕になった。

1.2 不完全分散のインターネット

現在のインターネットは、自律分散の経路制御等により、世界中を結ぶネットワークとしてスケールアウトしてきたが、完全な分散システムとは言えない。例えば、通信相手の端末がどこに居るのかを移動管理サーバ（モバイル IP であればホームエージェント）が把握しており、そこへ宛先の端末の位置（ロケータ、モバイル IP であればケアオブアドレス）を問い合わせる。そのために、移動管理サーバの URI から IP アドレスを調べる必要がある。つまり、全ての端末は予め DNS サーバの IP アドレスを知っている事が前提となる。また、もし DNS サーバが自身のサブネットワーク外にある場合には、DNS サーバへの名前解決要求を

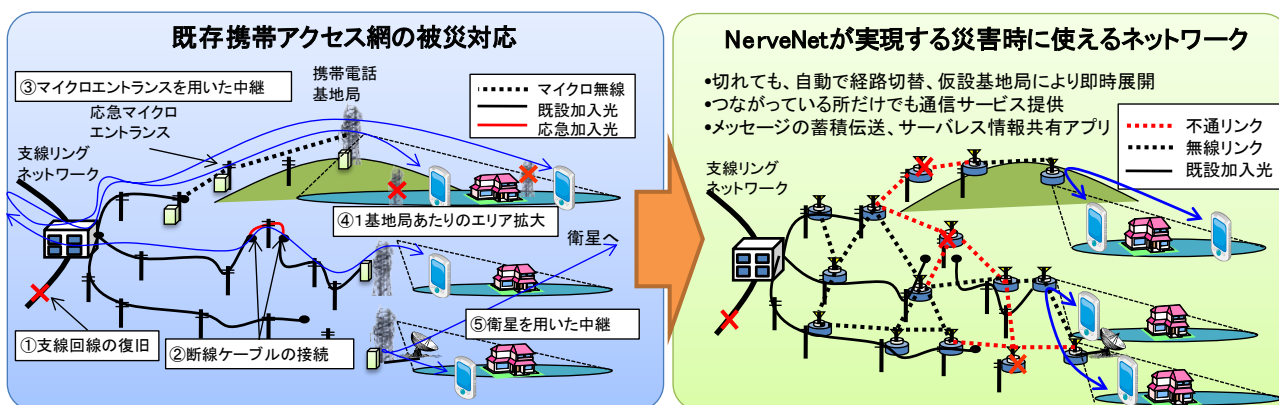


図 1. 既存携帯アクセス網の被災対応と NerveNet が実現する災害時に使えるネットワーク

デフォルトゲートウェイへ転送することとなる。そのため、端末はデフォルトゲートウェイの IP アドレスも事前に知っている事が前提となる。端末に対して、これらのデフォルトゲートウェイ、DNS サーバの IP アドレス、加えて端末自身の IP アドレスを自動設定するために DHCP サーバも必要となり、認証を行う上では RADIUS サーバ等も必要となるだろう。

これらのサーバ類が連携し、メンテナンスされ、正しく運用・動作して初めて端末は宛先端末の IP アドレスを知ることができ、通信を開始することができる。もし、どの一つのサーバでも障害が発生、もしくは故障した場合には、通信は行えない。よって、現在のインターネットも完全な意味では分散システムにはなっておらず、ネットワークプロバイダ側が提供する各種サーバ類に依存した通信システムと言える。

1.3 ローカル情報流通プラットフォーム

通信システムを設計する上で考慮すべきもうひとつの点が、情報の持つローカルリティである。我々が携帯電話等のモバイル端末を使って情報をやり取りする際に、その情報の発信者と受信者の間の距離は、意外にも近い場合がほとんどではないだろうか。頻繁に連絡を取る相手のほとんどは、実際に合う機会も多い人であり、それらの人は大概通勤圏内に居ることが多い。また、待ち合わせ場所付近で電話をかけたり、旅行先などで近くのレストランや地域の情報を検索したりする場合は特に情報もしくは通話の発信者と受信者の距離は近いはずである。H21 年の統計情報によると、携帯電話の同一都道府県内に終始する通信の比率は約 81.2%であり、同一地域ブロック内で見ると 92.3%にも及ぶという報告がなされている 2)。

このように、発着信者間の距離が近い場合であっても、既存の携帯電話システムは発信者からキャリアネットワーク内の各種サーバ類を経由して折り返し、受信者へ到達する非常に長い通信経路を取る事となる。また、インターネットで情報

を探す場合には、検索システムや情報を載せている各種サーバ類は、情報の発信者・受信者の位置とは全く関係ない場所（場合によっては海外）にある場合がほとんどである。我々は、情報の発信者と受信者の位置や、情報が持つローカルリティに注目した、情報流通のためのプラットフォームが必要であると考える。

2 NerveNet が目指すネットワーク

我々の目指すネットワークシステム NerveNet（ナーブネット）は、可能な限り通信に関わる機能を分散化し、災害直後でも単体で、もしくは動いている装置のみで通信サービスを提供できる通信システムである。NerveNet では、無線基地局同士が無線もしくは有線で隣接する基地局との間のリンクを自動的・自律的に発見し、網の目状のネットワークを構築する。網の目状のトポロジを構成し、かつ宛先までの経路（パス）を予め複数用意しておくことにより、あるリンクに障害が発生し断絶したとしても、そこを迂回する経路に即座に切り替えることでネットワーク全体の接続性を維持することができる。NerveNet の基地局装置は、移動管理、名前解決、アドレス割り当て、デフォルトゲートウェイの全ての機能を持ち、それらの情報を基地局間で同期させる事で分散化を実現している。これは、基地局単体であってもアプリケーションに対してローカルにサービスを提供可能であり、かつ基地局を追加していくことで、自律的・自動的にサービスエリアを拡張できる。さらに、たとえどこかが壊れても、動いている基地局のみでサービスを継続することができる。つまり、ある特定のサーバに依存すること無く、アプリケーションは通信相手を発見し、名前解決やアドレス解決を行い、その相手と必要な通信を行うことができる。

もう一つの特徴として我々が重視している点は、情報の発信者と受信者の位置や、情報が持つローカルリティに注目した、情報流通のためのプラット

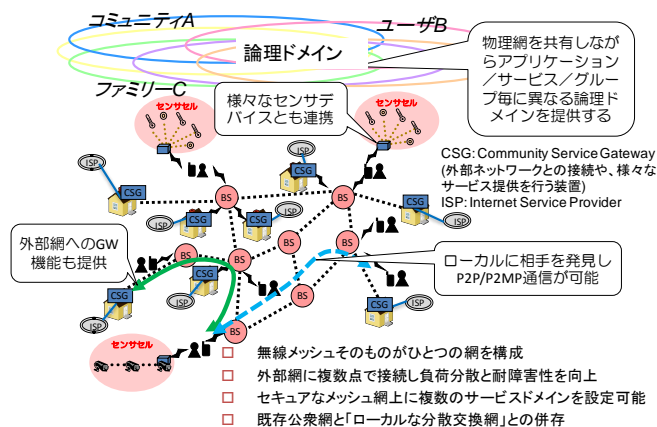


図 2. ローカルな情報流通支援網と様々なアプリケーションが提供する論理ドメイン及び外部アクセス網との併存

フォーム性である。NerveNet では、情報が持つローカル性に注目し、情報の地産・地消をサポートするためのプラットフォームを提供する。昨今「クラウド」と呼ばれる情報システムの研究開発が盛んに行われているが、これらはデータセンターを経由した情報の一元管理・一元処理がその主な利用法である。だが一方で、モバイル端末が持つストレージの容量や性能も年々高まり続けており、それらが直接通信を行なう事でデータの同期が行なえれば、必ずしもクラウドへ全てのデータを預ける必要もなくなってきている。NerveNet では、特定のグループ間でアプリケーション毎にデータベースを同期する事が可能なフレームワークを提供することで、複数の端末の間でアプリケーション毎にデータベースの同期を行うことができる。これは、プライベートな分散クラウドシステムをローカルに構築する事を支援するネットワークシステムと見ることもできる。また、端末がデータベースを同期しながら移動することにより、「つながった時に、つながったネットワークの中で最新の情報に同期をかけていく」といった利用法も可能である。これまでは、送信元と受信先が必ず同時にネットワークで繋がった状態でないと通信が出来なかったが、NerveNet では、受信者は必ずしもネットワークに同時につながっている必要は無く、遅延を許容した情報の流通・配信ネット

トワーク (Delay/Disruption Tolerant Network : DTN) を実現している。

更に、NerveNet は既存のインターネットへのアクセス回線としても利用可能なアーキテクチャであるため、地域で利用できる WiFi アクセスポイントとして活用することで、近年増え続けている携帯電話やスマートフォンの 3G データトラフィックをオフロードすることができる。インターネットと共存しつつ地域内の情報流通プラットフォームを活用することで、ローカルな情報をローカルに流通させる様々なアプリケーションを生活の一部として平時より活用することができ、かつ災害時にも役立つ、安心・安全のための地域インフラストラクチャの実現を目指している。

3 NerveNet アーキテクチャ

3.1 基地局プロトタイプ

NerveNet 基地局装置の現実装 (ハードウェア構成) を図 3 に示す。NerveNet 基地局装置は、ユーザ端末収容のための無線 LAN アクセスポイント装置 1 台、及び基地局間接続のための無線 LAN インターフェースを 3 台と、レイヤ 2 の VLAN スイッチ、それらを制御するための CPU ボードから構成される。現実装では端末収容及び基地局間接続のリンクには無線 LAN を使用しているが、有線・無線問わず、Ethernet で基地局内 VLAN スイッチに接続可能な装置であれば基地局間リンクとして利用できる。

CPU ボード上では Linux が動作しており、各種

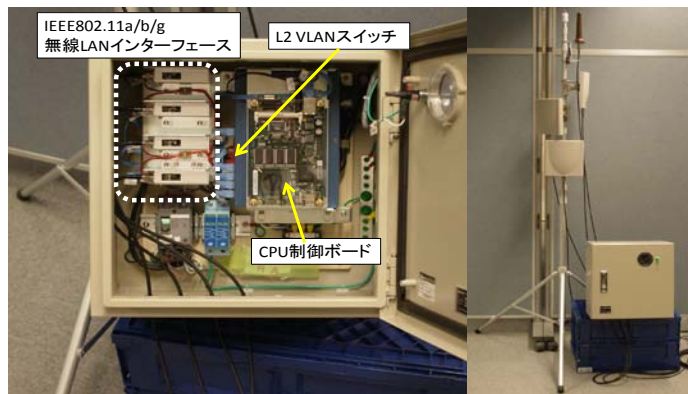


図 3. NerveNet 基地局の試作機と内部構成

ネットワーク機能（DHCP, SIP, DNS 等）の他、経路制御プロトコル、基地局間トンネル生成プロトコル、VLAN 選択プロトコル等の NerveNet 独自のプロトコルが動作している。更に、VLAN スイッチや無線 LAN インターフェースの各種設定を動的に変更する機能も実装しており、基地局の電源を投入すると、自律的に隣接の基地局で使用している無線 LAN のチャンネルをスキャンし、各インターフェースに割り当てるチャンネルを決定し、隣接基地局とのリンクを構築すると同時に、VLAN スイッチのコンフィギュレーションをネットワーク全体のコンフィギュレーションに応じて動的に変更する。

3.2 隣接基地局発見と VLAN によるマルチホップ経路構築

NerveNet では、基地局自身と直接接続している隣接基地局を知るために、それぞれのインターフェース毎に定期的に Hello メッセージを送受信している。このメッセージを受け取る事により、どの基地局がどのインターフェースと（L2 スイッチのどのポートと）接続されているかを知ることができる。また、定期的にメッセージを送受信しているため、一定期間メッセージが届かなかった場合には、その基地局へのリンクが切断されたと判断する。基地局は、収集した隣接基地局の接続状態を後述するデータベース同期プロトコルを用いて情報同期することで、ネットワーク全体の接続状態を全基地局で共有することができる。データベース同期に用いるフラッディングでは、隣接する基地局へ 1 台ずつ TCP を用いてバケツリレー的に情報を伝達していく高信頼なフラッディング法を用いる。よって、マルチホップの経路構築前にネットワーク全体でネットワークの状態を共有・把握することができる。

基地局の一部の機器はネットワーク全体を管理する機能を有しており（この装置を以後ネットワークマネージャ：NM と呼ぶ）、この NM がネットワーク全体のトポロジから考えられうる複数の

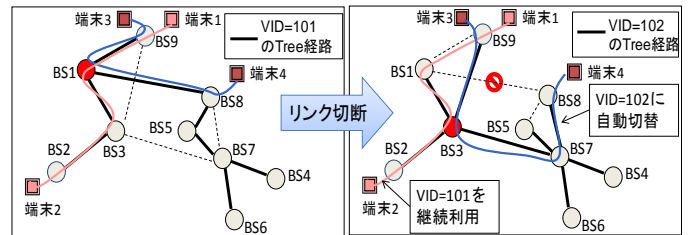


図 4. リンク切断時の経路自動切り替え

Tree 経路を代表して計算する。この Tree 経路に対して VLAN ID を割り当て、ネットワーク全体へ計算結果をフラッディングする。この時にも高信頼なフラッディングを用いる。Tree 経路情報を受け取った基地局は、その設定に基づき、自身の VLAN スイッチに VLAN の設定を書き込む。これにより、メッシュ状の基地局同士のネットワークトポロジ上に複数の Tree 状の VLAN が構築され、任意の基地局間が複数の VLAN によりレイヤ 2 で接続された状態になる。

例えば、図 4 に示すように、端末 1 から端末 2 及び端末 3 から端末 4 の通信では基地局（BS）9 が端末からのパケット宛先となる基地局に対して送信する際には、複数ある VLAN ツリー候補の中から最もコストの少ない VLAN ツリー（この例では VLAN ID(VID)=101）を選択して送信する。このコストは、リンク毎の無線 LAN 装置のビットレート、受信信号強度、再送回数等から算出する。もし、図 4 に示す様に経路上のリンクが切断された場合には、リンク切断を検出した基地局（BS1 と BS8）からリンク切断通知メッセージが全基地局に対して即座にフラッディング（全宛先に到達可能な VLAN ツリーを用いた L2 によるフラッディング）され、その経路を使用して通信を行っていた基地局は即座に切断されたリンクを含まない最小コストの VLAN ツリー（この例では VID=102 の Tree 経路）へ切り替える。切断されたリンクが経路上に含まれていない場合（例えば VID=101 における BS9 から BS2 への通信）には、そのままの経路を使い続ける。これにより、災害や障害などによる機器の故障やリンクの切断に対して強いネットワークを実現している。

3.3 端末移動通信技術

NerveNet では、利用可能な端末として無線 LAN 搭載の機器（スマートフォン等）を対象としており、基地局は端末に対し通常の無線 LAN アクセスポイントとして WiFi サービスを提供する。端末は、基地局による認証（現実装では SIP を用いて実装している）の後に IP アドレスの割り当て、デフォルト GW アドレス（基地局内制御 PC のアドレス）及び DNS サーバの設定を行う。この時、端末の識別子（ID）である SIP-URI を基地局へ SIP を用いて登録（REGIST）すると同時に、REGIST された基地局では、他の全基地局に対して端末の所在情報をフラッディングにより通知する。基地局装置はそれぞれ異なるサブネットを構成し、そのサブネットのアドレスプールより端末へ IP を割り当てる。端末側からは、基地局装置がデフォルトゲートウェイとして見え、基地局を切り替えるたびに新たに IP アドレスを割り当てなおす。端末間の通信は、端末装置毎に付けられた端末識別子（SIP-URI）を用いて行う。

基地局では、端末へ IP を割り当てた際に、その IP アドレスと SIP-URI を記録している。そのため、送信元端末が宛先端末の SIP-URI から IP アドレスを解決するためのリクエストに対し、基地局が即座に応答できる。端末は基地局を切り替えるたびに IP アドレスが変化するが、その都度 SIP が宛先 IP アドレスの解決を行うことで通信セッションを維持し続けるため、シームレスな移動通信を可能としている。また、個々の基地局が端末の SIP 要求に応答するため、特定の SIP サーバを設置する必要もない。

3.4 セキュリティ技術

NerveNet では、先にも述べた様に、予め接続を許可された端末のみ接続を許可するための認証技術が含まれている。また、端末からの通信は、基地局によって宛先となる基地局へルーティングされる際に IPv6 トンネルを介してそのまま転送される。この時、基地局間トンネルに IPsec を用いる事で端末間の通信を暗号化することができ、たとえ

基地局間通信を盗聴されたとしても、端末間でやり取りされる通信を覗き見ることができないようにする事が可能である。（図 5 参照）

4 端末アプリケーション例

NerveNet における端末アプリケーションの例として、今回は 2011 年 10 月 29 日に東京都小金井公園にて行われた平成 23 年度東京都・小平市・西東京市・武蔵野市・小金井市合同総合防災訓練で実際にデモとして公開した、災害時における安否確認・検索システムを紹介する。デモの詳細については、3)を参照されたい。

端末は、NerveNet 用アプリケーション起動時に、基地局に対して自身のアプリケーション情報及びグループ情報を基地局へ登録する。基地局では、端末の接続情報と同様に、端末で動作しているアプリケーション情報及びグループ情報をフラッディングし、基地局間で共有する。基地局は、自身が把握している同一アプリケーション・同一グループに所属しているネットワーク内の端末情報が更新される度に、配下の端末に対してもその情報をプッシュ通知する。これにより、端末では、同一のアプリケーションを同一グループ ID で動作させている端末の一覧を常に把握することができ、それらとの間でアプリケーションが管理するデータベースの同期を行うことができる。

例えば、今回のデモで使用した安否登録・確認アプリケーションでは、避難してきた人が IC カード（Felica/Mifare）を避難所に設置された端末にかざし、名前・住所・年齢・連絡先電話番号等の情報をその端末上で登録すると、登録された個人情報は端末アプリケーション内のデータベースの個

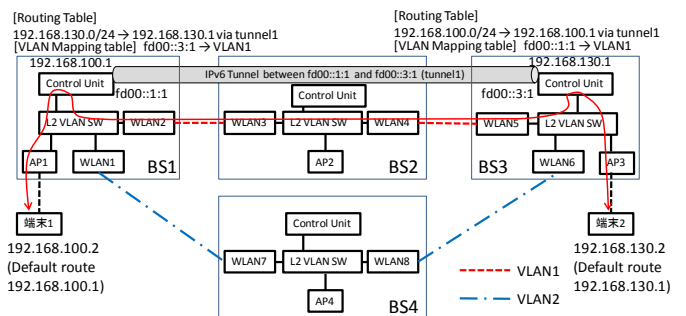


図 5. 基地局装置におけるパケットの経路

人情報テーブルへ IC カードの UID と共に格納される。アプリケーションのデータベースに更新があると、端末は基地局へ更新された情報及び更新されたテーブルのレコード ID 及び時刻情報を基地局へ送り、その情報は同時に基地局間でフラッシュングされ、ネットワーク内で同一のアプリケーション・同一グループを構成している全端末に対して基地局それぞれからグループキャストされる。端末が新たなレコード情報を受け取ると、自身のデータベースを更新する。これにより、全ての端末アプリケーション内のデータベースの同期を実現している。最終的に、遠隔地の避難所で登録された個人情報データベースが別の避難所の端末へも同期されるため、どの避難所に誰がいるかを端末内のデータベースから即座に検索する事ができる。このようなデータベース同期による通信のもうひとつのメリットは、遅延を許容している (DTN である) ことである。災害等により、これまで互いにつながっていたネットワークが 2 つ以上に分断されてしまった場合であっても、端末がそのネットワーク間を移動し、移動先のネットワークで、端末内に記録されたデータベースと移動先ネットワーク内の最新情報とを相互に情報同期させることにより、ネットワーク的に分断された地点間の情報であってもリアルタイムではないが同期・伝達することが可能である。これらを実現するために、基地局装置はアプリケーションのデータベースを同期するためのフレームワーク (グループ間マルチキャスト機能・差分情報提供機能, P2P 通信機能) を提供する。アプリケーションデータベースの同期, 及び必要な情報交換は, 基地局の提供するグループキャストや P2P 通信の API を端末が利用することで実現している。

小金井公園で行われた防災訓練では, IC カードを用いた個人情報の登録の他, 別の避難所に避難者が転居した際にも, 予め登録した IC カードを端末にかざすだけで, その避難所へ転居した事が別の避難所でも即座に確認できるデモや, ある端末

から避難所の全端末に対して広報メッセージを同時配信し, 配信されたメッセージが端末へプッシュ通知されると同時に音声読み上げさせるアプリケーションを実演した。これらは全て NerveNet の基地局が提供する端末間のデータベース同期支援機能とグループキャスト及び P2P 通信機能を活用した一例である。今回使用した端末用アプリケーションは全て Android のアプリケーションとして実装しており, 近年普及しつつあるスマートフォンであれば, NerveNet 基地局の提供する機能を用いたアプリケーションを容易に作成・動作させることができる。

略歴



大和田 泰伯 (おおわだ やすのり)

独立行政法人 情報通信研究機構 光ネットワーク研究所 ネットワークアーキテクチャ研究室 専攻 研究員. 博士 (工学). 2007 年大学院博士課程終了後, 新潟大学災害復興科学センター特任助教を経て, 2008 年株式会社スペースタイムエンジニアリングを設立. 代表取締役役に就任. 2010 年より現職にて地域における分散型無線ネットワーク NerveNet の研究開発に従事.

参考文献

- 1) 総務省 “平成 23 年版情報通信白書”
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h23/>
- 2) 総務省 “通信量からみた我が国の通信利用状況”
http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/39989.html
- 3) WirelessWire News “NICT, 分散型地域ネットワーク「NerveNet」のデモを実施”
http://wirelesswire.jp/News_in_Japan/201110291856.html

メッシュネットワークを用いた災害対応

工学院大学 機械システム工学科 羽田靖史

had@cc.kogakuin.ac.jp

1. はじめに

本稿では、これまでに筆者が研究開発を行った、メッシュネットワークを用いた災害対応の研究開発について概説し、これらを通して明らかとなった問題点について述べる。本文で対象とするメッシュネットワークとは、マルチホップ性（数珠つなぎに中継通信が可能である性質）とアドホック性（動的に通信路が決定される性質）を持つ無線ノード群で構成されるネットワークである。メッシュネットワークにはノード数や通信範囲を動的に拡張可能、ノードあたり通信電力が相対的に小さい、一部ノードが故障しても全体の動作に影響しにくい、等の特長があり、災害対応への利用が期待されている。

2. 広域情報収集

メッシュネットワークのアプリケーションで最も期待されているのは、多数のセンサノード群での広域情報収集である。これをセンサネットワークと呼ぶ。センサノードには固定ノードと移動ノードがあり、探索ロボットは移動ノードにあたる。

筆者は、音声録音等のセンシング能力を持つレスキュー用知的センサノード「レスキュー・コミュニケーター」を各家庭に予め事前に設置、または災害後にばら撒くことで、被災環境自体に知能を持たせ、至るところで（ユビキタス環境で）並列的に瓦礫内の要救助者の有無および所在の確定を行い、飛行船や移動ロボットを用いてその情報を迅速に回収するシステムの研究開発を行った[1,2]。このシステムにより広域において詳細な要救助者情報を迅速に収集することが可能となる。（図 1,2）レスキュー・コミュニケーターは 50 台程度が量産されいくつかの研究

機関で利用されている。

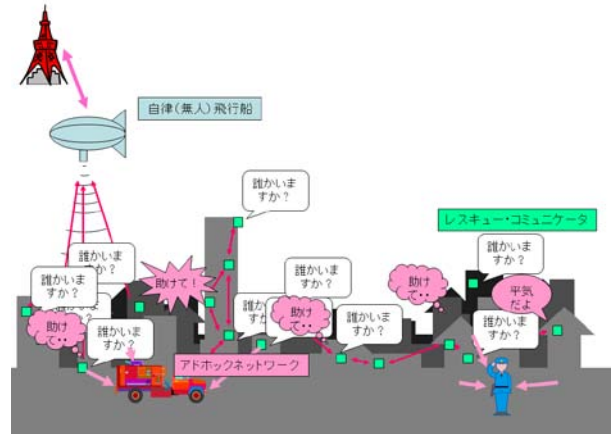


図 1：レスキュー・コミュニケーターを用いた広域情報収集システムの概要



図 2：飛行船ロボットを使ったメッシュネットワークの通信実験

3. 長距離遠隔制御

ビルや地下街等で探索活動を行う遠隔制御ロボットが、自身で無線ノードを設置し、これを元にマルチホップ通信を行うことで走行距離を延伸することができる。（図 3）この場合のロボットは移動センサノードと考えるとセンサネットワークの一種であるが、センサネットワークによる広域情報収集が面的なネットワークを構成するのに対して、遠隔制御用

途ではどちらかといえば線的なネットワークが構成されるのが特徴である。

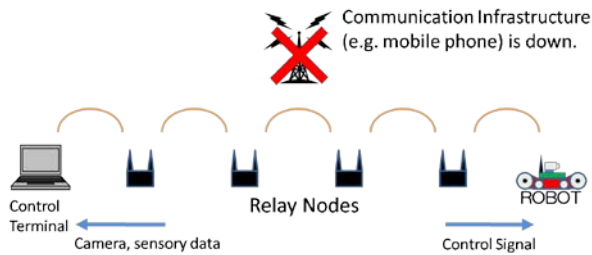


図 3 : アドホックネットワークによる遠隔操縦

筆者らが移動ロボット Kenaf 及び Quince に実装した中継端末は(株)シンクチューブ製 RokkoMeshRouter[3]を元としている。この機器は物理層に IEEE802.11a/g を持ち、またソフトウェアとして AODV 互換プロトコルを実装している。準備実験としてこの端末を東北大学工学部のビル間に 11 台設置し、1 台のロボットによる約 230m の長距離遠隔操縦ナビゲーションを実現した。ただしこの時、中継端末は人間が十分に位置を吟味し設置しており、ロボットは自動で中継端末を設置していない。実験ではホップ数が増えるにつれスループットの低下、通信の遅延が大きくなり、5 ホップ程度で実用不可能となることがわかった。(図 4)。(4)

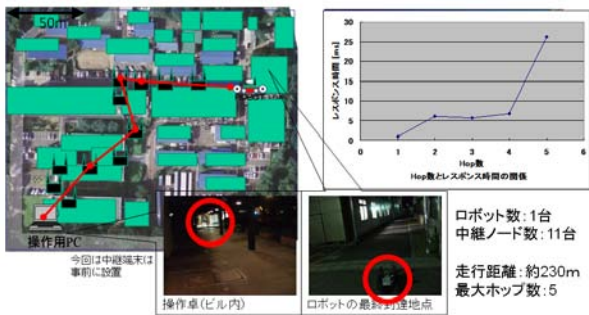


図 4 : 屋外環境での長距離ナビゲーション結果

実験で明らかとなったスループット低下、遅延増加等の問題点を解決するため、筆者らは有線 LAN ケーブルとメッシュネットワークを併用した有無線統合メッシュネットワークを開発した。(図 5) 1 台のケーブル敷設ロボットと、このケーブルの周りで構成されるメッシュネットワークを用いる複数台の探索ロボットを用いることで、高スループットと低レ

イテンシを実現することが出来る。2008 年 9 月 14 日深夜に神戸三宮地下街における実験では約 550m の環境中に合計 13 セット設置し 5 台のロボットの同時操作を実現した。(図 6) 各ロボットには、被災者探索、地図作成、長距離走行、その場待機等の具体的なタスクを与えて行動させており長距離探索を行ったロボットは 683m 先の再遠地点まで到達することができた。(図 7) [5,6]

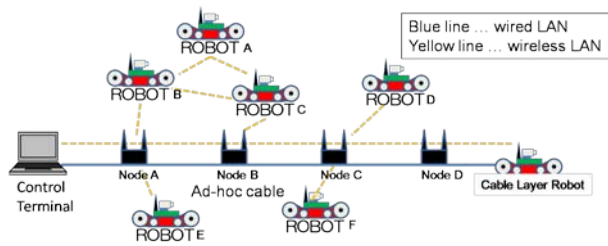


図 5 移動ロボット群の遠隔操縦のために提案する有線・無線統合型アドホックネットワークの概要



図 6 : スタート地点の 5 台の情報収集ロボット

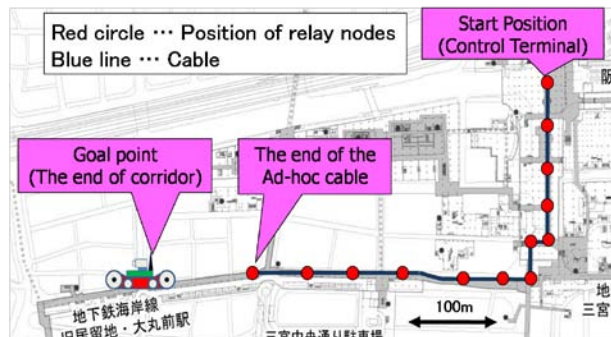


図 7 : ケーブルの配置と走行経路

4. 閉鎖空間内での通信

大規模被災地で活動するレスキュー隊員やボラン

ティア，被災者が安否確認や業務連絡を行うためのメッシュネットワーク利用もいくつか提案されている．筆者らは上述の探索ロボット用無線ネットワークを，その後のレスキュー隊員の活動に転用し，隊員用 VoIP システムとして利用する研究を行った．

(図 8) これにより通常の消防無線を用いることの出来ない環境下においても，音声通話を可能とし，加えてカメラやセンサデータを送受信することができるようになった．[7]

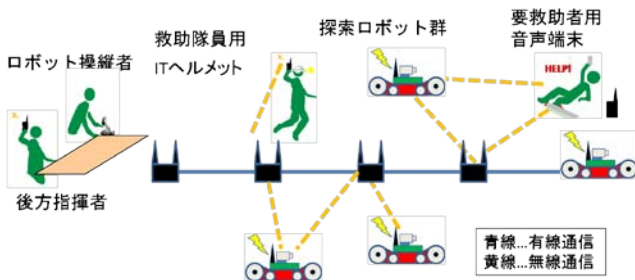


図 8：ロボット用メッシュネットワークを用いた救助隊員用 VoIP システム

5. メッシュネットワークの課題

メッシュネットワークは多くの利点を有するが，実運用のためには乗り越えるべき技術課題が多数存在する．

・電源の確保

メッシュネットワークでは各ノードの消費電力が大きな問題となる．近年の技術開発により，例えば Zigbee を採用するノードでは数ヶ月の動作が喧伝されているが，これは他の通信を中継せず自由にスリープすることが出来る端末(エンドポイント)の話であり，中継機能を持つルータノード，コーディネータでは連続動作が必要とされるため動作時間は著しく短くなる．震災時では，72 時間の動作が目安であり，少なくとも内蔵バッテリーでこの程度の時間連続動作が可能であることが望ましい．この問題に対しては通信時に別システムの無線を用いてノードを一斉にウェイクアップさせる方式，超省電力端末を用いる方式[8]，太陽光等を用いた自己発電を利用する方式などが提案されている．

・ノードの密度

センサネットワークの設置密度については，ノードの通信範囲と，センサの測定能力，収集する情報の密度を考慮しながら設置する必要がある．あまりに密なネットワークでは広域対応が難しく，疎なネットワークでは情報密度やセンサの測定能力が不足する恐れがある．

・ノードの設置方法，設置位置

設置方法，設置位置についても考慮すべき点が多い．災害後に広域にノードを設置するためには，例えば空中から投下，車両から射出あるいは設置し，またこれらが適切に収集したい情報の近辺に設置されることが必要であるが，無作為に設置されたセンサノードがどの程度有益な情報を収集出来るかは疑問である．このため，他と通信不可能な孤立ノードをモバイルノードで保管する方式[9]や，事前に設置位置を吟味する研究[10]などが行われている．

対して，予め災害前に設置する方式の場合，平常時にも運用してベネフィットを得る方法について検討する必要がある．例えば上記のレスキュー・コミュニケーターの場合，平常時は通常のブロードバンドルータや VoIP 端末として動作し，震災時の揺れを検知して災害対応モードに変化する研究を行った．[11]

・行動の制限

移動ノードによりメッシュネットワークを構成する場合，中継のために移動ノードの活動が制限される場合がある．例えば図 9 で示すネットワークの場合，ロボット A,B はロボット C の中継のためにその場を動くことが出来ず，また C もこれ以上先へ進むことが出来ない．これを防ぐためには出来るだけ多数のノードを用いて十分な冗長性を持つメッシュネットワークを構成する必要がある．

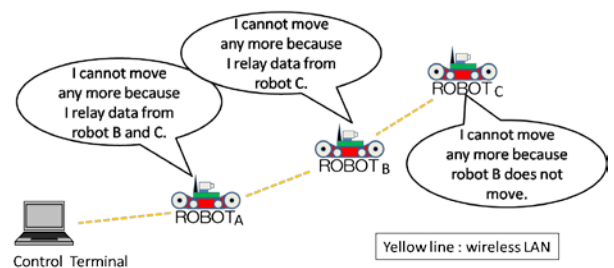


図 9：ロボット間無線中継による行動の制限

・輻輳の問題

最も厳しいと言われる我が国の電波法下においては、多くの研究では周波数 2.4GHz 帯、帯域幅 20MHz、電波出力 10mW/MHz の特定省電力が利用されているが、この帯域は都市部では既に枯渇しており、たとえ災害後であっても輻輳の恐れがある。現に東日本大震災の対応においては、多くの無人化施工機械がこの帯域を利用しており、深刻な帯域不足に陥っている。このため、UHF ホワイトスペースの災害時利用の検討が始まっている。[12]

また、メッシュネットワーク固有の問題として、情報を回収するシンクノードの近辺において輻輳が起りやすいという点が挙げられる。図 10 のようなセンサネットワークの場合、ロボット A と操作卓の間は、ロボット 4 台分の情報が流れることとなる。また一般的なメッシュネットワークでは全ノードが CSMA/CA 方式で単一周波数を用いるため、通信範囲内で同時に動作することが出来る端末は 1 つだけであり、収集する情報が動画などの大容量リアルタイム情報である場合、輻輳問題はより深刻になる。このため、先述の有無線統合メッシュネットワークでは、一部に有線路を用いて輻輳を回避している。[6] また複数の無線周波数を用いる方式[13]、無線ノード側で意味情報を抽出し転送情報量を削減する方式等が提案されている。

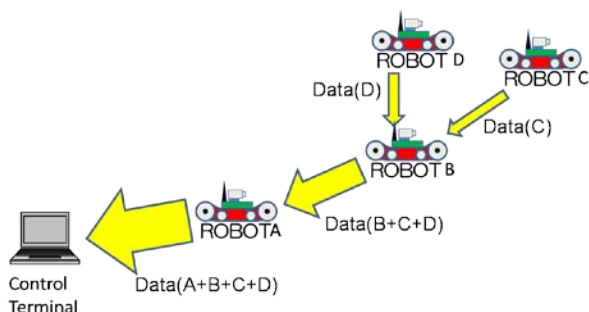


図 10 : ロボット間無線中継による無線帯域の欠乏

・セキュリティの問題

センサネットワークでは、広域に大量のデータを入手することが出来るため、例え災害時であってもセキュリティ問題が発生する。例えば各家屋内のカ

メラ映像や被災者のバイタルデータについては、情報収集される側への事前の説明と理解を求めることが必須であり、また適切なセキュリティ対策を講じる必要が必須であろう。

6. 東日本大震災における運用

東日本大震災に係る東京電力福島第一原子力発電所の事故においては、筆者らが NEDO「閉鎖空間内高速移動探査群ロボット」で開発した探索ロボット Quince を原発内の調査に利用することとなったが、先に説明した理由などから 3 章で述べた有無線統合メッシュネットワークは利用せず、有線ケーブルを用いた遠隔制御を行うこととし、筆者も方式の検討やケーブルの選定等の作業を行った(ただし Quince に搭載する無線 LAN 機能により、1 台の Quince を起点として他の Quince を 1 ホップのみ遠隔操作可能)。有線通信も通信距離、ケーブルの繰り出し機構、摩耗やねじれによる断線等の問題があるが、それでもなお信頼性はメッシュネットワークに勝る。また他の無人化施工機械が用いる無線との輻輳問題もあり、技術課題だけでなく、運用面、法制面での整備も重要な課題であることがあらためて浮き彫りになっている。[14]

7. まとめ

本研究では筆者がこれまでにに行った研究開発例について概説し、メッシュネットワークの災害対応についての課題をまとめた。メッシュネットワークでは、電源やメンテナンス、設置方法や位置の吟味、端末の密度、輻輳、セキュリティなど多様な技術課題が残されている。これらの課題の解決方法の一つの鍵は、移動ロボット技術である。電波を用いて簡便に情報を転送するメッシュネットワークと、物理的な移動を可能とするロボット技術は相補的な関係にあるといえる。今後モバイルセンサネットワークの災害対応研究が進展することを期待し、筆者もその一助となるよう努力する次第である。

略歴



2003 年筑波大学大学院博士課程工学研究科知能機能工学専攻修了, 博士 (工学). 2003 年理化学研究所特定協力研究員. 2007 年情報通信研究機構専攻研究員, 2011 年工学院大学機械システム工学科准教授, 現在に至る. 東京大学人工物工学研究センター協力研究員等を兼務. 災害対応ロボット, 自律ロボット, 環境知能化, 軽航空機, サービス工学等に関する研究に従事. 2006 年第 16 回インテリジェント・システム・シンポジウムベストプレゼンテーション賞, 2007 年競基弘技術業績賞, 2012 年競基弘特別賞受賞. 日本ロボット学会, 日本機械学会等の会員.

参考文献

- 1) Hajime Asama, et. Al., Overview of Information Infrastructure and Ubiquitous Devices for Victim Search, Proc. of 2nd International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence, pp.158-161, 2005.
- 2) Yasushi Hada et. Al., Information acquisition using intelligent sensor nodes and an autonomous blimp, SICE Annual Conference 2008.
- 3) 株式会社シンクチューブ, <http://www.thinktube.com/products>.
- 4) 羽田他, 地下鉄構内での無線通信を用いた移動ロボットの遠隔操縦実験, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2008, 2P2-A06, 2008.
- 5) Tomoaki Yoshida, et. Al, Field Experiment on Multiple Mobile Robots conducted in an Underground Mall, Proc. of The 7th Intl. Conf. on Field and Service Robotics, 2009.
- 6) 羽田他, 災害対応探索ロボット群の長距離遠隔操縦のための有線・無線統合型アドホックネットワーク, 情報処理学会論文誌, Vol.51, No.4, pp. 1204-1214, 2010.
- 7) 森他, ロボットネットワークと連携する要救助者と救助隊員用の高度通信資機材, 第 10 回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会, 2M2-2, 2009.
- 8) ニュースリリース, 電池レスで, Bluetooth や無線 LAN などに対応した携帯機器に データ送信できる新・近距離無線技術を開発, <http://japan.renesas.com/press/news/2011/news20110614.jsp>.
- 9) 鈴木他, 移動ロボットによる無線センサネットワークの構築と管理および環境情報の収集, 情報処理学会論文誌 Vol.51, No.4, pp.1163-1174, 2010.
- 10) 西橋他, 複数台のレスキューロボットを遠隔操縦するための GUI と被災地用マルチホップ無線ネットワーク機器を自動配置するシステムの評価, ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集 2009, 1A2-H03, 2009.
- 11) 羽田他, "知的な状態遷移を元にしたレスキュー用ユビキタスデバイスの平常時活用," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門講演会 2006 講演概要集, 2P2-D13, 2006.
- 12) 総務省ホワイトスペース推進会議, http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/whitespace/index.html
- 13) Tetsushi Kamegawa, Noritaka Sato, Michinori Hatayama, Yojiro Uo and Fumitoshi Matsuno: "System Integration for Grouped Rescue Robots System Using Robohoc Network", IEEE/RSJ 2010 International Conference on intelligent Robots and Systems, Proc. of Workshop on RObots and Sensors integration in future rescue INformation system(ROSIN'10), pp.13-18, 2010.
- 14) Quince による福島原発対応, <http://www.rescuesystem.org/IRSweb/document.pdf>

広域防災と災害シミュレーション

群馬大学大学院工学研究科 教授

若井 明彦

1. 巨大地震への備え

2011 年 3 月 11 日の東日本大震災は、深刻な被害に見舞われた東北地方はもとより、それ以外の地域に住む人々にも巨大災害への備えの重要性を知らしめた。過度の現状安全性を信じるあまりに“想定を超える”災害への備えがほとんどなされていなかった—それを今回新たに痛感した国や自治体関係者の戸惑いは大きい。

岩手県釜石市などと協力して地元住民の津波避難計画の改良に取り組んできた片田敏孝群馬大教授のかねてからの持論も、「地元の小中学生 2926 人のうち自宅などにいた 5 人の命が奪われ 2921 人が生き延びた」という本震災での衝撃的事実をもとに、すでに“防災の一般常識”に格上げされた感がある。しかし、約 7 年前に同氏が取り組みに着手した当初は、恐らくそのような非日常的な主張は、“一般の常識”に基づく暗黙の安心感との狭間で、相当窮屈な扱いを受けたに違いない。

最近、震災報道等で“想定を超えた”という表現が好んで用いられている。しかし、それは“日常の常識を超えた”というふうに読み替えるべきであろう。我々のような防災専門の研究者が「想定」という言葉を使う場合、一般にそれは「設計上の外力として想定すべきレベル」を指しており、決して“それを超える事象の可能性を排除”するものではない。むしろ、想定外力を超えるような稀有な自然災害事象によって私たちの社会や人命がいったいどんな影響を受けるのか、事前に知っておくことは、想定外力に対して十分な耐震性能を有する社会を設計・構築することと同じくらい、大切なことである。

繰り返すが、ある一定の外力に耐える社会を維持するための設計行為そのものは極めて重要である。しかし、どれほど設計水準を向上させたとしても、その想定外力は必ず超えうる。いくら備えても犠牲者の発生リスクはゼロにはできない。ただ、どの程度の頻度と規模の損失までを工学的に許容しておくのか、それがまさに「想定」の意義である。その損失規模が社会の許容限度を超えるような量的・質的結果なのであれば、そこへ集中的に投資を行う必要があるし、社会政策を転換することによってそれを回避できるのであれば、時には大胆な政治的判断も必要である。

こうした社会の意思決定プロセスの中へ積極的に工学が関与していくために、精緻な災害シミュレーションの手法が提案されてきた。私たち地盤工学を専門にする者は土砂災害予測や液状化対策を、構造工学を専門にする者は橋梁や建物などの耐震性能の検証を、津波工学を専門にする者は海底の断層運動から発震した波動の伝播解析を、といった具合である。富士通と理化学研究所が共同開発したスーパーコンピュータ「京（けい）」をはじめ、大小様々な電子計算機がこのような目的での災害リスク評価に役立てられている。

有事の際の行政およびコミュニティの連携的な災害対応手順を細かく定めた「地域防災計画」もかつては“絵に描いた餅”の域を出なかったが、最近では地域の実情に即した「想定」に基づいて、一人でも多くの人命を救えるような備えを徹底する機運が高まっている。こうした場面での数値シミュレーションの効用は計り知れない。以降、この動向と軌を一にする群馬大学地盤工学研究室でのシミュレーション指向の研究例を紹介したい。

2. 蟻の眼での災害シミュレーション

— この箇所はなぜ・どのように崩れたのか —

東日本大震災における地盤災害として、液状化現象とともに大きな問題となっているのが、かつて都市郊外の丘陵地を開発造成した宅地（盛土）の滑動崩落とそれに伴う家屋被害である（写真 1）。一般に傾斜地区での宅地開発は凸部地形の地盤を掘削（切土）して凹部に埋めて平坦化する（盛土）造成工事がなされることが多い。造成前の古地図と現地図における地形等高線の差分を求めれば、造成宅地中には標高の差分値が正值の箇所（盛土部）と負値の箇所（切土部）が混在・隣接していることが容易にわかる（図 1 はその一例）。巨大地震の被害が集中するのは盛土部であり、そこから道ひとつ隔てたところに切土部があったとすると、大抵そちらは対照的に無被害である。

新旧地形図の照合をもとに住宅団地内の切り盛り区分の大まかな分布を把握した上、さらに解像度の高い調査を実施するには、ボーリング調査による直接的な深度方向の土質把握のほか、面的な地盤探査方法として表面波探査（写真 2）が有用である。これは地表面を打撃することにより人工的に発生させた微弱な波動を地表上に列状に配置した加速度計群で計測し、地盤内部の波動伝播速度の空間分布（図 2）を推定するものである。一般に波動伝播速度の大きさはその土の硬軟や密度の大小に依存するので、地盤内部の盛土・切土の境界面の位置を把握することに有効である。

こうした斜面内部の地層構造や地盤内から採取した土の試料の室内力学試験の結果等に基づき、地震時の斜面の変形・破壊挙動を再現するための数理モデルが構築される。その結果、どのような地震動により、どのようなメカニズムで、どのような規模の災害が発生し、またそれを防ぐためにはどんなことが効果的なのかを知るための、精緻な数値シミュレーション（図 3）が完成する。



写真 1 宅地の滑動崩落の一例（東日本大震災）。



写真 2 宅地での表面波探査の一例。

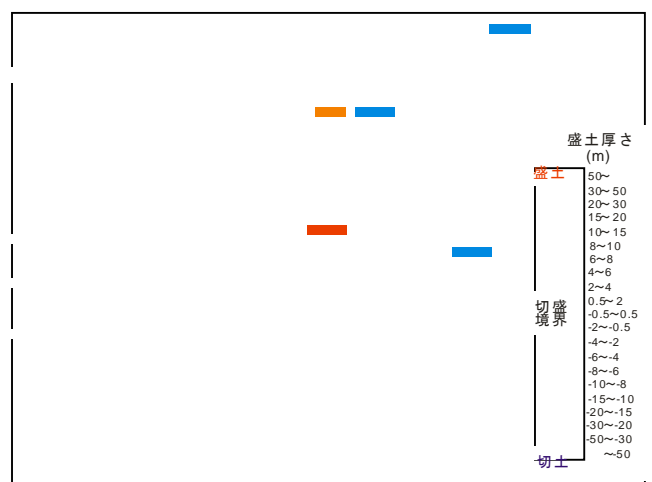
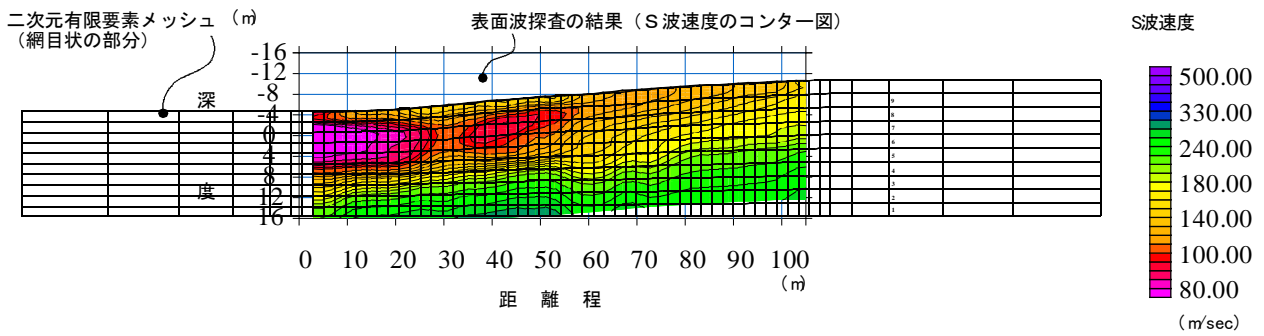
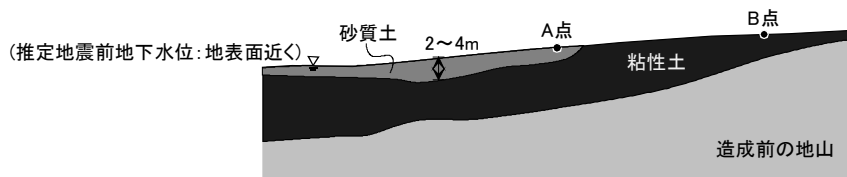


図 1 住宅団地の切り盛り分布図の一例。



(a) 表面波探査に基づく地盤内のせん断波動 (S 波) 伝播速度の分布と有限要素メッシュ.



(b) 他の調査結果を含めて総合的に推定される地盤構造

図 2 住宅団地中のある斜面の内部構造を推定した結果の一例.

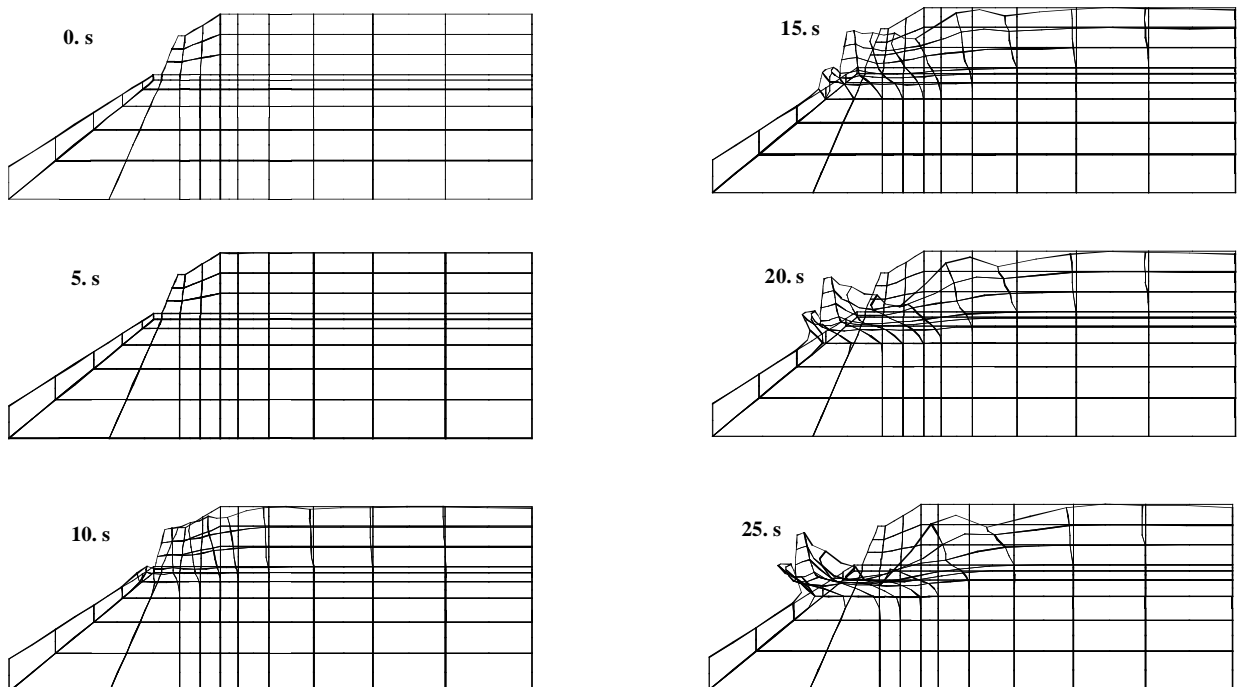


図 3 住宅団地中のある斜面とコンクリート擁壁の地震時崩壊のシミュレーション結果の一例.

(図中の数値は地震開始からの経過時間を表す)

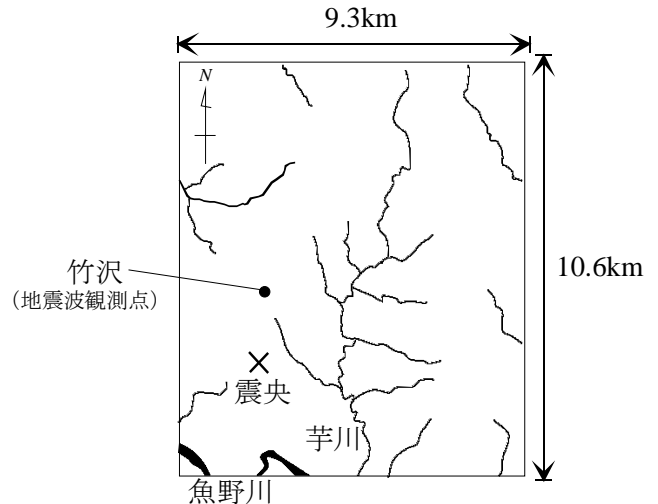
3. 鳥の眼での災害シミュレーション

— 地域全体の同時多発災害を俯瞰する —

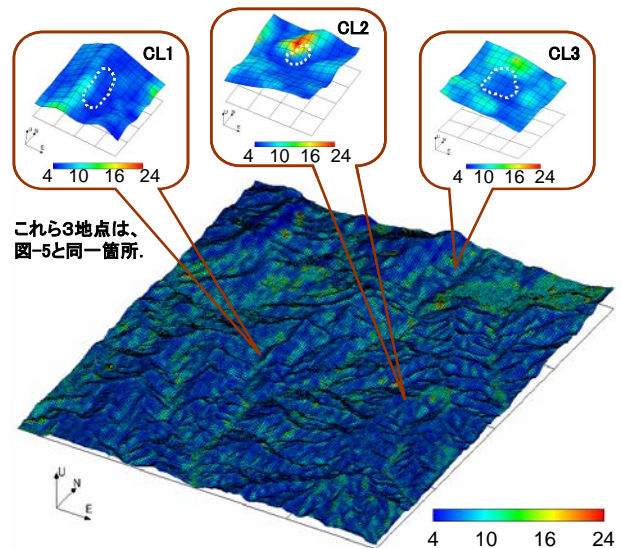
大地震では同時多発的に災害が発生する。たとえ個々の災害箇所の社会的影響が大きくなかったとしても、例えば、ある集落へ向かう唯一の道路が複数個所で土砂崩れを生じて通行不可能となれば、集落の住民の孤立とともにさらに奥に発生した災害箇所の復旧工事が困難となるなど、複合的あるいは連鎖的な二次災害の問題が生ずる。例えば、2004 年新潟県中越地震では、震央に近い旧山古志村の中山間地域で数多くの斜面崩壊・地すべりが発生し、それに伴い 10 箇所以上の深刻な河道閉塞が生じた。わが国にはこうした中山間地が至る所に存在するため、広域防災の視点からの適切な対策を講じておく必要性が指摘されている。

広域減災対策を目的として地域全体を一括してモデル化するような大規模な数値計算は近年しばしば行われるが、これは PC クラスターの登場など高度な計算機環境の構築が以前より安価になったことが背景の一つにある。本研究室では、防災実務での広汎な普及を想定して、1 台の通常 PC 上で稼動する簡易な広域斜面災害予測システムを開発した。広域的な波動伝播と斜面内部の各地層の土の地震時挙動を再現するための特殊な弾塑性構成モデルを実装した有限要素解析コードである。解析手法並びにシステムの有効性検証のため、2004 年新潟県中越地震の際の旧山古志村の災害状況図との比較を行い、十分な整合性を確認済である。

このシステムに基づいて国土交通省砂防部の地すべり対策事業に採用された、旧山古志村全域の強震動シミュレーション結果の一例を図 4 に紹介する。地震動が増幅されやすく、斜面崩壊の危険性の高い部位を精度よく抽出できることは、想定地震動に対する斜面被害の分布予測と対策工の効果判定、それらを踏まえた広域防災計画の策定など多様な場面で活用されている。



(a) 解析対象とした領域



(b) 解析結果の一例 (応答加速度の推定値)

図 4 地域全体の同時多発斜面災害のコンピュータ・シミュレーション結果の一例。

略歴

若井 明彦 (わかい あきひこ)

2011 年 4 月より群馬大学大学院工学研究科教授

専門：地盤工学 (土木工学)

学位：博士 (工学) [1997 年, 群馬大学]

見学会 A

コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社

見学会 A 幹事校 法政大学 森本 悟

この度平成 23 年 12 月 8 日、電子情報通信学会東京支部学生会見学会 A の企画として、コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社を見学しました。コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社では、オフィス分野とプロダクションプリント分野において、市場に定める製品やシステム、ソリューションを提供しています。オフィス分野では、MFP(デジタル複合機)・レーザープリンタを中心とする情報機器事業を世界各国で展開しています。またプロダクションプリント分野では、少量多品質印刷のニーズに対応し、伸長著しい POD(オンデマンド印刷)事業に加え、デジタル色校正システムは印刷業界における標準機として高い評価を獲得しています。今回の見学では、以下の 2 分野を見学させて頂きました。

・情報機器事業の生産現場見学

情報機器事業の現場では、コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社(東京八王子サイト)の、電波暗室にて電波測定の見学を行いました。実際に電波暗室に入り、そこにあるプロダクションプリンタ機を見せてもらいました。電波暗室は、外部からの電磁波の影響を受けず、かつ逆に外部に影響を与えないように電氣的に隔離された実験設備であり、内部で電磁波が反射しないような構造になっているものです。プロダクションプリンタ機などの実験や計測等に使用される特殊な実験室でした。そこでプロダクションプリント機の内部も見せてもらい、電波測定の説明を受けました。電波測定によって、画質安定性、生産性、信頼性、用紙対応力など、あらゆる面で高い水準が求められているプロダクションプリント分野を強化していくものであると説明をして頂きました。



コニカミノルタビジネステクノロジー株式会社

・新規事業有機 EL 照明の見学

新規事業有機 EL 照明の見学では、コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社(東京日野サイト)で見学を行いました。見学場所では、有機 EL を用いたモデルハウスや、最新の有機 EL を用いた製品を展示していました。モデルハウスでは、オフィス等の天井にある有機 EL を用いた蛍光灯と、照明器具比較を説明して頂きました。有機 EL とは、有機物に電圧をかけることで、有機物自体が発光するものです。有機 EL 照明は、照明器具に依存することなく、それ自体が面で発光するはじめての照明です。有機 EL 照明によって、広範囲を均一に照らすのに適した照明になります。また、省エネ効果もあります。

今回の見学会では、普段では見ることができない、情報機器を用いた画像処理や、有機 EL を用いた最新技術等を見ることができ、専攻である電子情報系の学生にとって幅広い考えを持つきっかけになると思います。自分の研究しているものに固執せず、今回のような見学会に参加することによって、視野を広げることができ、新たな考えを手に入れることができると感じました。

見学会 B

NTT DOCOMO R&D Center 横須賀リサーチパーク

見学会 B 幹事校 拓殖大学

大越 祐輔 加納 唯

この度平成 23 年 8 月 24 日、電子情報通信学会学生会見学会 B の企画として、NTT DOCOMO R&D Center の見学を企画、開催しました。横須賀リサーチパーク(通称 YRP)内研究開発ゾーンにある NTT DOCOMO R&D Center を訪問しました。ここは DOCOMO の知的生産活動の拠点として、1998 年 3 月にオープン以来、モバイルマルチメディアの実現のため研究開発が進められています。施設内にある R&D 展示コーナー(WHARF: Wealth, Human Activities, and Revolution for the Future の頭文字をとったもの)と研究開発のために使用されている実験用大型電波暗室の 2 つを見学させて頂きました。

・R&D 展示コーナー(WHARF)

R&D 展示コーナーでは、NTT DOCOMO が研究を行なっている安心、安全で豊かな生活ができる社会を実現するため、未来の生活を提案する映像を最初に観覧しました。その後に最先端の研究について体験できるコーナーを見学しました。見学には、予約制となり一般の人でも見学できます。今回の見学会では、R&D センターの担当者に展示物に関して詳細な解説をして頂きました。具体的に、仮想空間の町をより住みやすくするために DOCOMO の携帯電話ネットワークを活用し、シミュレーションを行なう体験コーナー、拡張現実(AR Augmented Reality)技術を用いた体験コーナーを見学しました。2010 年 12 月から運用開始された次世代通信方式 LTE(Long Term Evolution)を DOCOMO から提供されている Xi(クロスシー)の装置を使ったオンラインゲームの体験をしました。この他に、音楽プレーヤーから情報を人体を通じてヘッドホンで聞く装置、指の仕草で家のドアの鍵開閉や電気の付ける消す動作を行なえる装置を体験させて頂きました。



見学会参加者集合写真

・実験用大型電波暗室

一般の見学では R&D 展示コーナーのみ見学となります。今回の見学会では、実際に研究開発で使用されている実験用大型電波暗室を特別に見学させて頂きました。人間よりも大きなピラミッド型の電波吸収体が 6 面に装着されており、自由空間を模擬した特別な施設です。高さが建物の 3 階分に相当する高さがあり、日本最大級の広さの部屋でした。大きな搬入口があり、大型装置の測定も行なえるようになっています。電波暗室を使用している担当者の方に説明して頂きました。

今回の見学会では、NTT DOCOMO R&D Center の皆様には、研究開発で使用している一般には入れない施設を見学させて頂き、見学会を快く引き受けて頂いたことを感謝いたします。誠にありがとうございました。参加者の感想では、『自分の研究分野とは違うが、滅多にない体験ができ参加してよかった』と非常に良かったという声を頂きました。今後ともこの様な見学会が継続して開催されて欲しいと思います。

SC I グループ

第一回 SC I グループ活動「就活交流イベント」を終えて

SC I 副幹事校 中央大学 工藤雄太

平成 23 年 11 月 26 日、機械振興会館地下 3 階・研修 2 号室にて第一回目の SC I グループ活動「就活交流イベント」を開催しました。イベントには NTT アドバンステクノロジー株式会社、株式会社ディケイエイチ（五十音順）から若手の社会人に、SC I グループ所属校から今期内定を獲得した学生に各社各校からお一人ずつご参加いただきました。

イベントの内容は来期就職活動を始めようとする学生と社会人・学生内定者との交流・質問を主とし 3 部構成で行いました。

まず社会人のお二方にパワーポイントを用いて自らの就職活動を振り返っていただき、就活中にやってよかったこと、やっておいてよかったことなど、来場者に向けてのアドバイスをプレゼン形式で行っていただきました。

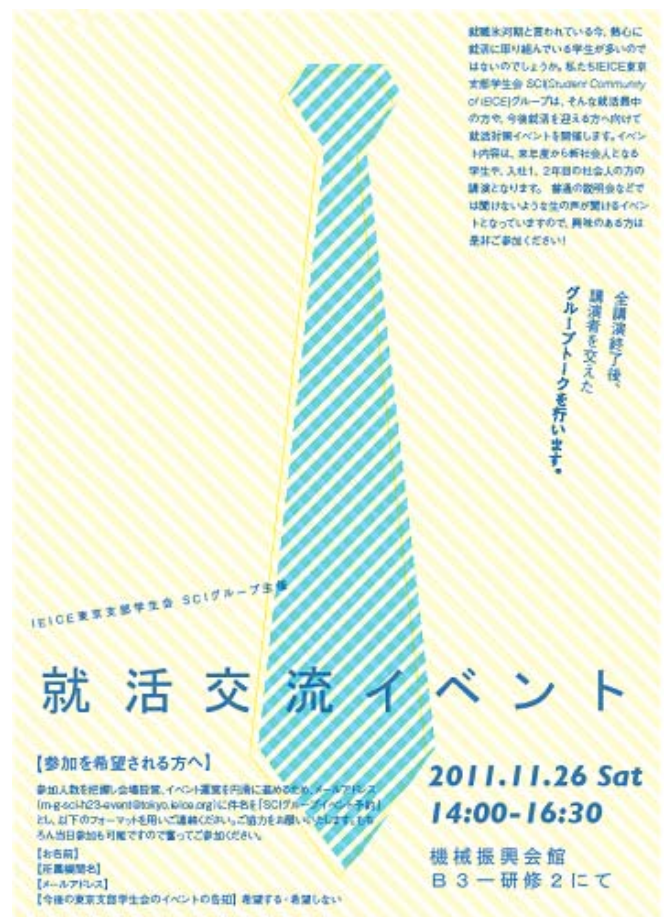
次に、学生内定者の方々にパネルディスカッション形式で就活に関する質問に答えていただきました。まず SC I グループで用意した質問に答えていただき、その後来場者から質問を募集し、面接で気を付けたことや会社説明会で起きた出来事などを話していただきました。

最後に来場者と社会人・学生内定者に同じテーブルに座っていただいていたフリートークを行い、先の部で聞きそびれた質問などをしていただきました。

イベントは滞りなく進行でき予定通りの時間に終了できたものの、広報活動が予定通りに行かず来場者を集めることができなかつたことは、改善すべき今後の大きな課題となりました。イベントの内容に関してはアンケートを見るに、いくらかの不満はあるものの満足度は高く、今後同イベントを開く場合、今回の構成を基に行っていこうと考えています。

最後に今回のイベントにご参加いただいた社会人・

学生内定者の方々に深くお礼を申し上げるとともに、イベント開催・運営にご尽力頂いた神奈川工科大学の塩川茂樹先生、東京支部事務局の皆様、SC I グループ役員の方々、そして本イベント来場者の皆様に改めて感謝いたします。



平成 23 年度東京支部学生会事業

幹事校 (委員長) 神奈川工科大
副幹事校 (副委員長) 日大
担当校 (幹事) 東京都市大, 横浜国大, 千葉大, 電気通信大, 法政大, 拓殖大,
東海大

講演会 A (担当校: 東京都市大, 埼玉大, 明大, 日本女子大)

題目 ネットワークサービスの品質研究および学生を対象としての継続的能力開発へのアプローチ
講師 山本 尚生 氏 (東京都市大)
日時 平成 23 年 11 月 5 日 (土)
会場 東京都市大学 渋谷サテライトクラス

講演会 B (担当校: 横浜国大, 千葉工大, 防衛大)

題目 触覚情報通信技術の人間支援応用
講師 下野 誠通 氏 (横浜国大)
日時 平成 23 年 10 月 29 日 (土)
会場 横浜国立大学、USTREAM

見学会 A (担当校: 法政大, 茨城大, 東大)

見学先 コニカミノルタビジネステクノロジーズ(株)
日時 平成 23 年 12 月 8 日 (木)

見学会 B (担当校: 拓殖大, 早大, 東工大)

見学先 NTT DOCOMO R&D Center 横須賀リサーチパーク YRP 内研究開発ゾーン
日時 平成 23 年 8 月 24 日 (水)

学生会報 (第 17 号) (担当校: 千葉大, 東京電機大, 群馬大, 上智大)

A4 版, 20 ページ, 発行部数 500 部
特集テーマ 防災や震災について

学生会研究発表会 (第 17 回) 実施予定 (担当校: 東海大, 山梨大, 東京工科大, 都立産技高専)

日時 平成 24 年 3 月 3 日 (土)
会場 東京電機大学 神田キャンパス

SCI (Student Community of IEICE) (担当校: 電通大, 中大, 成蹊大)

活動 就活交流イベント
日時 平成 23 年 11 月 26 日 (土)
会場 機械振興会館

編集後記

本年度、千葉大学は、学生会報の幹事として編集を担当致しました。私は 2 年目の参加で、学生会報の幹事を担当させて頂き、とてもよい経験となりました。副幹事校である、東京電機大学の方々をはじめとする、他大学の学生会報担当校の助力もあり、至らないところも多々ありましたが、なんとか会報をまとめることができました。

本年度の特集記事のテーマは、「防災や震災について」と致しました。このテーマに決定した理由は、言うまでもなく、昨年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震を発端とした東日本大震災によるものであります。この震災による、電子情報通信学会に関連する技術分野への影響は少なくないことは明白であったため、その影響を伝えるとともに、これからの技術のあり方について考えるきっかけになればと思い、多方面の方々に執筆をお願い致しました。結果として、「災害直後でも利用できる ICT 技術」と題して固定通信インフラに依らない自律分散ネットワークについて紹介頂いた、大和田 泰伯様、「メッシュネットワークを用いた災害対応」と題して移動ロボット技術を用いたメッシュネットワークの研究と課題について紹介頂いた、羽田 靖史先生、そして、「広域防災と災害シミュレーション」と題してミクロ、マクロの両視点から地盤災害について言及頂いた、若井 明彦先生と異なる分野からの知識・考えを特集記事を通してご教授頂くことができました。

最後になりましたが、今回の特集は難しいテーマだったと思いますが、お忙しい中、快く執筆に協力して頂いた、大和田 泰伯様、羽田 靖史先生、若井 明彦先生に、心より感謝致します。また、会報の発行では、学会事務局の方々にお世話になりながら、大きな問題もなく無事に遂行することができました。一年を通して、学生会報を作り上げることができたのは、学生会報担当の皆さんの協力によるところが大きかったと思っております。ここに、厚く感謝致します。ありがとうございました。

渡部 公介



平成 24 年 3 月発行

編集：渡部公介（所属：千葉大学）

発行 社団法人電子情報通信学会 東京支部学生会
〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

Tel (03) 3433-6691 Fax (03) 3433-6659

E-mail: shibu@tokyo.ieice.org

<http://www.ieice.org/tokyo/>