

大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方検討会

ネットワークインフラWG

第3回会合議事録（平成23年6月15日）

1 日時： 平成23年6月15日（水） 17時00分～19時00分

2 場所： 総務省10階1001会議室

3 出席者：

（構成員）服部主査、相田主査代理、石井構成員、板垣構成員、入江構成員、岩崎構成員、岡田構成員、垣内構成員、佐田構成員、菅波構成員、平構成員、星野構成員、吉田構成員

（総務省）原口電気通信事業部長、古市事業政策課長、野崎電気通信技術システム課長、泉データ通信課長、中澤衛星移動通信課企画官、川村電気通信技術システム課安全・信頼性対策室長、飯村事業政策課課長補佐、森下電気通信技術システム課課長補佐

4 概要：構成員から資料説明後、質疑・討議。

5 模様：

服部主査）定刻となりましたので、ただいまから「大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方に関する検討会 ネットワークインフラWG」第3回会合を開催いたします。

本日は、皆様お忙しい中、お集まりいただきましてありがとうございます。

今回も前回に引き続き、構成員からのプレゼンテーション及びそれに基づく討議を行うことにしております。

お手元の資料ですが、議事次第、資料3-1、3-2、3-3、3-4ということで、それぞれ構成員からのご説明資料でございます。資料については過不足ございませんでしょうか。

それでは、早速議事に入りたいと思います。

本日は垣内構成員、石井構成員、板垣構成員、平構成員にプレゼンテーションをお願いしております。進め方については、構成員からまとめてご説明いただいた上で、その後、質疑応答、意見交換の時間を1時間程度設けたいと思います。

それでは、垣内構成員からご説明をお願いいたします。

垣内構成員）スカパーJ S A Tの垣内でございます。本日はどうぞ宜しくお願いいたします。

資料3-1に従って説明させていただきます。資料の構成ですが、右下にページを振っておりますが、最初の1ページから9ページまでが当社の設備の被災状況と衛星通信がどのように活用いただいているかについての概要を写真を交えながらまとめたものでございます。10ページから12ページについては、それらを踏まえて今後の方針等についてまとめたものでございます。13ページから17ページは、それらをサポートするような図を記載しております。18ページから20ページが、総務省殿のフォーマットに従って整理し直したものでございます。21ページ、22ページが補足資料となっております。

22ページをご覧ください。当社スカパーJ S A T(株)でございますが、衛星に関わる通

信・放送の7社が集まって最終的に3年前の秋に1つにまとまったという会社でございます。色々なサービスを多岐にわたって提供させていただいております。サービス名称が色々出てくると分かりにくいと思いますが、現在整理中のものが混在している資料となっておりますがその点は、ご容赦いただきたいと思っております。

2ページをご覧ください。当社の設備の被災状況でございますが、大きく分けまして「衛星の管制設備」、「衛星の通信サービスの拠点」として横浜局と茨城局があり、バックアップとして山口局と群馬局がございます。スカパーの放送サービスとして東京都内に複数の拠点としてアップリンクセンターがございます。東北地方には当社の設備拠点はなく、幸い今回大きな被災は免れましたが、茨城局に関しては、商用電源が4日間使用できなかったということで、総務省殿にもご協力いただきながら、電力を確保しつつ、サービスが停止しないよう対応して参りました。

3ページですが、ここは本来輻輳状況について説明するところですが、当社の衛星回線は、基本的にお客様毎に専用割り当てしておりますので、携帯各社様のような輻輳などは発生しませんでした。しかし、大規模な災害でございましたので、追加の帯域割当てのご要望が殺到し、通常ご利用いただいている帯域として、Ku帯で約2,000MHzであるところに、500MHz程度の追加要求がございました。帯域を多く使用する使い方としては、当然映像伝送でございまして、これで約半分使用しており、それ以外で残りの半分を使用している状況です。

6ページをご覧ください。救助・救援フェーズでの使われ方ということで、報道機関各社に映像伝送でご利用いただきました。衛星の中継車による素材伝送、中継車が入ることができない場所については、ポータリンクと呼ばれる小型の可搬局を使用して映像伝送していただいております。音声については、グループ会社であるJ S A Tモバイルがインマルサットを使用してサービス提供している衛星携帯電話を300式以上提供させていただきました。無線従事者が不要な衛星の地球局であるV S A Tについては、要望としては400式以上ございましたが、手持ちの限度がある中、これまでに200式以上提供させていただいており、現在も増加し続けている状況です。6ページの右上の絵は自治体衛星通信機構(L A S C O M)様の大規模な衛星ネットワークでございます。L A S C O M様は当社の「お客様」のため、ここに書いている運用の内容は本来、当社が詳細を存じ上げるものではありませんが、今回、このような会合のためにL A S C O Mから伝えておいて欲しいということ承りましたので、資料に4点を述べさせていただきます。L A S C O M様のネットワークとしましては、被災4県にV S A Tが合計473局あり、それらを使用して地上系の通信、携帯電話が使用できない地域でも、かなりL A S C O Mのネットワークは使用できたという役場が多数あり、実際に発災の映像等を伝送することによって、映像5chをフル稼働して使われた模様です。音声につきましては、発災直後の1時間で約4,000通話が交わされた模様です。通話の中身までは存じ上げませんが、このように設備等がフル稼働されたと伺っております。

7ページについては、復旧・復興フェーズということで記載させていただいておりますが、最初の救援フェーズのところでは、やはり衛星電話での音声通信にかなり需要がありました。復興フェーズになりますとインターネットの需要があります。発災後3ヶ月経った現在は、例えば求人情報等が求められるなど、情報の内容は色々変化して

きておりますが、いずれにせよ復興フェーズではインターネットがかなり重視されているということで、早期の立ち上げとして衛星インターネットを広範囲でご利用いただいている状況です。7ページの右側は、先週携帯各社様のところでもお話しいただいておりますが、携帯の基地局が被災したところでは、衛星携帯基地局により通話エリアの早期復旧という形で活用いただいている状況です。

8ページについては、鉄道会社様が独自に構築されている地震情報のネットワークの例などを示しております。実際に被災した際も列車が揺れる9秒前に停止制御を行う事ができたと伺っており、このような場面でも活用いただいております。

10ページですが、当社では放送サービスも行っておりますので、その観点から少し触れさせていただきました資料です。今回、被災エリアには約30万人の当社サービスの視聴者がおられますが、それらの方々への視聴料の免除という対応に加えまして、資料に記載しているように、特に被災地の皆様を勇気づけるためにパブリックビューイングという形でスポーツ映像を流したり、避難所や商店街等で色々と提供させていただいております。これは現在も継続して実施しております。

衛星の活用の仕方につきましては以上ですが、それらを踏まえて今後の対策等について考えたところを述べさせていただきたいと思っております。

まず輻輳という部分につきましては、今回500MHz以上の需要があったということで、今後も当社が衛星を維持していく上では、被災時には少なくともこの程度の帯域需要が発生するということ認識した上で設備の構築や管理をしていかななくてはならないということ改めて感じました。衛星の有用性が広く認識され、今後さらに活用することでこの500MHzという部分もさらに増加していくことになると思われますので、抜本的な対策として衛星のマルチビーム化等も検討する必要性がいずれでてくるものと思っております。

11ページですが、通信手段確保の在り方ということで、資料の黄色で囲った部分では、初動時には衛星携帯電話などがかなり使用され、復興時にはインターネットの重要性が認識された、ということ記載しております。それらを踏まえまして、②の「改善の切り口」を記載しておりますが、災害復興時の重要拠点となる部分につきましては、建物の耐震性はもちろん、通信用のバッテリー、衛星のクリアランス、非常機器の設置スペース、小型発電機、発電機の燃料等を備えるということが必要になってくると考えております。

また、先週・先々週と各社様も仰いましたが、発電機や燃料につきましては、エリア毎に共同利用可能な拠点を置く等の必要があると考えています。3番目として、移動通信網と当社の衛星のサービスとの親和性については発災後に急遽試験を実施する形で対応しましたが、平時より十分な確認ができていればなお良かったと考えております。

4番目以降については、図を見ながら説明したいと考えておりますので、15ページをご覧ください。大地震・大津波に対応できる自立型VSATの開発というタイトルになっておりますが、内容詳細はまだ固まっていない段階であります。今回、VSATの有用性は認識されたものの、普段使い慣れていないため使いにくかったという声もありますので、このあたりをもう少し改善していく必要があると思っております。特に、まだ十分に検討されたものではありませんが、電源も含めた自立的なシステムで、複雑な操作や

事前訓練ができるだけ不要な分かりやすいものという切り口で追求していきたいと考えております。

16 ページは、地上と衛星のデュアルモード携帯端末という内容で記載いたしました。今回、衛星携帯電話が色々と活用されたという事実はありますが、理想的には、普段使用している携帯端末が、被災時には防災通信用端末として使用できるということが望ましいと考えております。携帯電話のアドレスブックがないと、衛星携帯電話を手にしても結局どこにかけて良いか分からないということもあるため、このような観点からも、普段使いの端末がそのまま使用できることが理想的です。実現に向けては色々な課題があると思いますが、資料に（米国で既に技術的には実現している）端末の図を書いておりますが、サービス面等において課題が整理できれば（日本でも）実用化できると考えております。

17 ページでは切り口が変わりますが、今回、被災地が非常に広範囲であるなか、医療情報が十分に行き渡らないまま人が移動して結局、亡くなられた方がおられたり、戸籍等の住民情報が完全に失われてしまい義援金が行き渡らないということが発生していると伺っております。今後の改善としましては、このような事象を再発させないということが非常に重要と考えております。

これを進める上で2点重要な点がございます。まず、医療情報や住民情報など、いわゆる個人情報という中でも最も基本的なものを扱うこととなりますので、当然十分に高いセキュリティが確保されなければならないということ。また、広域な災害がどこで起きたとしても、被災したエリア外の拠点からデータを確実に復旧できること、です。

このような観点からの発想ですが、当社では昨年「S * P 1 e x 3」というサービスを開始しており、これは衛星放送に一般的に利用されている「消失訂正符号方式」というものを活用し、データを細分化して全国の色々な拠点のサーバに分割して置いておくというもので、そのうちいくつかが被災して無くなっても残っているものから復旧できるというものです。例えば47都道府県に設置して任意の14拠点分のデータが消失してもデータを復旧させることができるという設計になっております。そのため、例えば海外のデータセンター等に頼ることなく、国内の各拠点への分散のみで、国内のどのような広域災害にも対応することができます。

また、分散していれば1つのサーバの情報が完全に盗まれたとしても、1サーバ上の断片的な情報ではデータを復元できないため、セキュリティ面でも強いといえます。今後、このような切り口でのサービスは非常に意味があるものと思います。

18 ページから20 ページは、総務省殿のフォーマットに従って、今までご説明してきた内容と同じものを整理し直したものです。若干追加させていただいている部分としては、20 ページの表で、技術開発要素の有無についてわかりやすいように赤や青といった具合（赤の方が青よりも技術開発要素がある）に色を付けております。

21 ページは、現在当社が所有している衛星の一覧です。日本上空に限らず、米国の方にも持っております。スカパー放送で使用している衛星はこのうち3つのみで、それ以外は通信サービスに提供しているものになります。今回申し上げた切り口が今後システム的により安心安全な社会形成という面で役立つようであれば、このような仕組みをアジア等の海外にさらに展開していきたいと考えております。このような切り口でも衛星

は有効に活用できるということを申し上げたく、今回資料を作成させていただきました。長くなりましたが、以上でございます。

服部主査) ありがとうございます。次に、UQコミュニケーションズ株式会社の石井構成員ご説明をお願いします。

石井構成員) UQコミュニケーションズの石井です。本日はよろしくお願ひいたします。

まず弊社のサービスですが、BWAによるデータ通信サービスを提供させていただいており、ご使用いただいているお客様にはモバイルパソコンやタブレット端末等によるインターネット接続にご利用いただいております。

資料の方を説明させていただきます。1枚目ですが、震災による設備の影響について記載しております。震災発生後の基地局は、おおむね回線障害、停電が原因で停止しております。東北エリアにつきましては、基地局の設置が仙台市中心だったので、津波や倒壊等による影響は比較的少なかった状況です。グラフは停止局の推移を表しているのですが、震災当日は最大で2021局に影響がございました。北海道でも影響がございました、これは中継回線が断になったことにより停止しており、翌日に回線復旧により復旧しております。その後、復電等により復旧しております、3月末時点での影響局数は5局まで収束している状況です。5局は主に宮城県の基地局になります。4月8日にグラフ上で増えているのは余震による影響によるものとなります。6月9日現在では震災前のエリアにはほぼ復旧している状況です。

2枚目は設備の被災状況なのですが、左側の絵が、津波によりコンクリート柱まで倒壊してしまったものになります。基礎のみしか残っていない状況となっていました。こちらについては代替の基地局によりエリアの復旧をしております。右側の局は多賀城のあたりなのですが、周辺は津波等の影響によってフェンス等は倒れているのですが、こちらの基地局については比較的被害が少なく、復電と回線復旧により、サービスが提供できるようになっています。現在もサービスを提供しております。

3ページ目に移らせていただきます。無線エントランスによる復旧というのを書かせていただいております。石巻のあたりの基地局なのですが、左上の写真のビルの上に設置しております、基地局設備の方は津波の影響を受けなかったのですが、周辺は津波で回線障害等がございまして、周辺で立ち上がっている基地局、右上の写真になるのですが、こちらの方と無線エントランスで暫定的に結びまして、暫定的に回線を復旧させて立ち上がったものです。

4ページ目ですが、震災時のトラフィック状況を記載しております。東日本全体のデータ通信量を書いております。今回の震災では、弊社の場合はネットワークの輻輳には特に至らなかったという状況でした。青く塗りつぶしているのが実際のデータ量、ピンク色の線のグラフが前週のトラフィックになります。11日の緑色の丸のところは震災当日になるのですが、震災当日については、前週に比較して震災直後はデータ通信量が少なくなっております。こちらについては、利用するデータが少なかったと想定しております。お客様はメールやツイッターなど小さいデータ通信が多かった、あとは電話などの利用が多かったのかなと想定しております。翌週以降はインターネットでの情報収集の利用が増えたということもあると思ひまして、データ通信量は微増ですが増えている状況にあります。これが東日本の状況になります。

次のページに、東京都のトラヒックを同じ視点でまとめております。弊社の加入者は東京圏に非常に多くいらっしゃいまして、東京圏のデータが顕著にいろいろ見られましたので、こちらでまとめさせていただきます。左側が利用ユーザ数ですが、利用ユーザ数については、増加している傾向にあります。こちらについては一週間程度継続しました。ただ、右側のグラフで、震災当日のデータ通信量は非常に小さくなっておりまして、帰宅困難者等がメールやツイッターなど小さい通信を多くやったと思われまして、実際の利用者数は多くなっておりまして、そもそもの通信量が少なかったと想定しております。トラヒック状況については以上です。

資料の方は準備していませんが、東北エリアにつきましては、基地局が停止したことによって接続できないという状況がございましたが、基地局が復旧することによってトラヒックも通常通りに戻っております。

6枚目のスライドは、各社さんからもご紹介があったように、避難所などでの支援の状況を記載しております。WiMAXのエリアになっている避難所計11か所にPCやWiMAX機器を無償で提供してインターネット接続環境を構築しております。ご参考にとりまして記載しました。

スライドの7ページ目になりますが、ご指定のフォーマットの方にまとめてきております。輻輳状態の発生回避または軽減ですが、今回については我々としてはトラヒックの輻輳はなく、規制が必要な状況には至りませんでした。利用者から寄せられた主な声としては、首都圏において、WiMAXでスカイプ、ツイッター等で安否確認、情報収集ができたとの声もございました。今後の弊社として取り組む事項としましては、ネットワーク状況の適切な周知、それを踏まえて取り組むこととしましては、今回は輻輳等は発生しておりませんが、輻輳時のボトルネックを再確認、点検をしまして、輻輳の軽減策を検討してまいりたいと考えております。事業者共同で、といったところに関しましては、通信規制状況の共有、それを踏まえて、共有する情報の項目と効果的な共有方法の検討や、お客様へのフィードバック方法の検討といったことがあるかと思っております。利用者に取り組むべき事項としましては、弊社はデータ通信を提供しておりますので、不必要な大容量の通信は控えていただくということがネットワークを輻輳させないという点で必要かと思っております。また、それに備えて、電話以外の安否確認手段の備えということも必要と思っております。国、自治体もそれに連動して、そういった通信は控えるような周知、電話以外の安否確認方法の啓蒙ということを記載しております。

最後のページになりますが、基地局や中継局が被災した場合における通信手段のあり方については、先ほどご紹介したとおり代替基地局や無線エントランスといったところを取り組みました。あとはWiMAXが使える避難所リストをホームページに記載しております。あと先ほどご紹介しましたインターネット環境の整備を記載させていただいております。利用者から寄せられた声としましては、通信障害の情報についてもう少し具体的に掲載してほしいということで、当初基地局が停止した時に、ホームページ上に「宮城県の一部」といった記載をしておりまして、掲載についての要望があったということ、計画停電による停止は困るという声もありました。弊社としましては、無線エントランスとか可搬型の発電機による復旧、ご指摘のあった被災及び復旧エリアのきめ細かい情報展開、超小型基地局による避難所などへの対応に取り組んでいきたいと考えて

おります。それに備えて、基地局、無線エントランス、電源設備などの予備設備の拡充をしてまいります。事業者間のところは先ほどと同じ記載となっております。国、自治体につきましては、復旧の優先順位を決めるうえで、避難所等優先的に取り組むべき拠点をタイムリーに我々が知ることができれば、優先順位が付けられると考えております。なおかつ、そこでインターネット環境を構築しようとした場合に、重要拠点、避難所等の設備が充実していれば、設置がしやすいと考えています。ネットワークインフラの耐障害性向上については、弊社としては、ネットワークインフラの耐障害性の確認、アクセス回線の無線エントランス等の利用拡充、災害時の復旧体制、手順、これでよかったのかというところの見直しということを記載しております。

ご説明は以上になります。

服部主査) ありがとうございます。次に財団法人移動無線センターの板垣構成員ご説明をお願いします。

板垣構成員) 移動無線センター、板垣です。システムの概要、ユーザの状況、総務省からの宿題について説明します。

1 ページです。移動無線センターでは、MCA無線システムを設置、運用して、ユーザにサービスを提供しています。複数の通信チャネルを多くの利用者が共用で利用する法人向け業務用無線です。したがって、プライベートユーザ、パーソナルユーザは全くいません。昭和57年10月からこのサービスを開始し、現在もサービスを継続しています。ユーザの動向としては、自治体の防災行政用、公益事業、民間企業の危機管理用（BCP）として、幅広く活用され、需要が急増している状況です。下のポンチ絵がシステムの概要図です。中継局を同センターで運用管理し、大ゾーン方式で、中継局から半径20~40kmをサービス提供エリアとしています。中継局間は、IP-VPN回線で接続し、全国ネットワークを構築しています。下に記載の「指令局」とは、事務所に設置するもので、ポータブル機、車載機、携帯機等と通信することが可能です。移動局間も通信可能です。中央に記載の「グループ通信、個別通信が可能」について、グループ通信とは、同一ユーザで、特定のグループで通信することも可能ということです。当然、個別通信も可能です。さらに、記載はありませんが、同一企業の一斉通信も可能です。右下に記載の「多様なアプリケーション」について、GPS車両位置確認も地図上で表示することが可能で、車両の管理等に利用されています。また、電話接続では、内線電話や外線から出先の車に対して通信することが可能です。さらに、静止画伝送、雨量等のデータ伝送、FAX等にも利用されています。

2 ページです。800MHz帯デジタルMCAのエリア図です。現在、全国このようなエリアでサービスを提供しています。先ほどの説明のとおり、全国広域通信を実現しています。

3 ページです。先ほど、自治体の利用が増えているという説明をしましたが、平成22年度末で、平成21年度末の120自治体から、55自治体増え、175自治体に利用されています。また、利用局数も、平成21年度末の8,214局から5,387局増え、13,601局に急増し、約1.7倍の増となっています。左のグラフについて、現在、利用されている加入局数は、22万強ありますが、各分野での利用はこのようなになっています。先ほど、企業のBCPということの説明しましたが、総局数の約15%が、BCPに利用されています。

4 ページです。平成 22 年度末までに導入されている自治体の紹介です。このうち、同報無線、移動系を分けて書いていますが、同報というのは音声拡声器で、住民に災害情報等を流すシステムです。特に平成 22 年度は、このように相当増えています。このうち下線で示しているものは、都府県の県庁所在地、東京 23 区の自治体を示しています。

5 ページです。市町村で利用されている同報システムの紹介です。利用者も含め、コミュニティ無線と呼称しています。先導的な役割を果たしたのが福岡県で、防災、防犯、地域コミュニティの形成支援を目的に、住民に直接防災情報等を伝達する「ふくおかコミュニティ無線」を開発し、直方市で実証し、県内各地で整備を進めています。さらに、九州各地域にも広がっています。この実績が消防庁からも認められ、福岡県では平成 19 年 1 月の「第 11 回防災まちづくり大賞」で総務大臣賞を受賞しました。写真は、システムの写真です。

6 ページです。東日本大震災での M C A 無線の活用例の紹介です。日経新聞の 5 月 12 日夕刊 9 面に掲載されたものです。宮城県の病院で活用されたという事例で、M C A 無線がなければ県全体で混乱していたということも記載されています。現在、宮城県の医師会で百二十数台利用されているが、電気通信事業者から借りている専用線が断となったためにネットワーク通信ができなくなり、それぞれシングルモードの運用となってしまった点が不便だったということで、宮城県の医師会では、役員の方がそのような総括をしています。また、個別の企業名は控えますが、M C A 無線を B C P として利用してよかったという声ももらっています。被災自治体に対して端末の貸出し 120 台を行い、さらにエリア外であった南三陸町に臨時で中継局を設置し、端末を 50 台貸し出しました。総務省でも、備蓄用の M C A を相当数被災自治体に貸出し、有効に活用されたと聞いています。

7 ページです。被災した場合の復旧についてですが、中継局での折り返し機能があるため、スタンドアロンで通信が可能です。(3)については、サービス提供に必要な電源等の安定的な確保ということで、全ての中継局に発電機を整備しており、長時間の停電に対応できるようになっています。

8 ページです。ここからが、総務省への回答です。輻輳対策について、通話時間制限を行っています。1 回の通話は、3 分～5 分までと設定しています。平日の昼間は 3 分、休日、夜間については 5 分の設定としています。もし、呼が重なった場合でも、予約機能を持っており、空き次第通話が可能となっています。今回の震災では、1 回の通話が平均三十数秒で終わっており、待ち時間は最大 20 秒程度でした。また、自治体の防災部門の通信に対しては、優先接続機能を持たせており、予約なしでスムーズな通信が可能でした。一点問題があり、B C P の利用者として、災害時のみに使う利用者については、うまく使えなかったという声もあり、その対策として端末の操作方法を詳しく説明した D V D を作成しています。でき次第、関係ユーザに配布し、改めて操作方法の説明に伺いたいと考えています。

9 ページです。基地局や中継局が被災した場合における通信手段確保の在り方についてです。利用者から寄せられた主な意見・要望についてです。先ほど、宮城県の医師会の事例をご紹介しましたが、中継局は機能していたが、中継局間の専用線が不通となり、他の中継局エリアからの情報が入手できなかったため、何らかの対策が必要であるとい

う意見をいただいています。利用者が取り組むべき事項として、一般論ですが、多様な通信手段を準備しておくことが望ましいということです。

10 ページです。国が取り組むべき事項です。移動無線センターは、重要通信を行う機関に指定されていません。利用者として、自治体がかかり増え、また、BCPとして利用している企業が増えていますが、指定を受けない限り、今回のように専用線が断となった場合に優先的な復旧を受けられないということを、契約先の電気通信事業者から聞きました。そのため、移動無線センターを、告示に追加するよう検討することを要望します。

ページの中間に、専用線が利用できなかった期間を紹介しています。C局、D局は、宮城県の中継局に関する専用線です。

次に、非常用発電機の燃料確保についてです。前回のWGでも電気通信事業者が話していましたが、移動無線センターでも燃料の確保に苦勞しました。3年前の岩手・宮城沖内陸地震でも、中継局までヘリコプターをチャーターして、燃料を運びました。今回は東北、関東で、燃料が入手困難となり、大阪、名古屋で調達し、中継局まで運んで補給しました。ぜひとも、燃料確保の体制整備を行っていただきたいと考えています。また、中継局を計画停電の対象外に含めていただければありがたいと考えています。貸出用端末の備蓄を総務省で行っていますが、防災訓練等でもこの端末を活用するような訓練を行い、非常時に備えていただきたいと考えています。

服部主査) ありがとうございます。最後に独立行政法人情報通信研究機構の平構成員ご説明をお願いします。

平構成員) 情報通信研究機構の平と申します。よろしくお願ひいたします。

資料3-4に従いまして説明をさせていただきます。

これまで各事業者様からは被災の状況やご対応の状況、トラヒックの状況などをプレゼンいただいて非常に参考になったところですが、ご存じのとおり私どもは事業を行っていない研究開発機関です。そういった意味からもプレゼンの内容が少し異なるかと思ひいます。

2 ページ目をご覧いただきたいと思ひいます。

私どもの日頃の研究開発の成果を活用して、東日本大震災にこれまで対応した状況をご紹介させていただくのと同時に、今後大規模災害等が起こった場合に有効であると考えられる技術の研究開発の課題について、私どもで実施しているあるいは実施を検討しているものにつきましてご紹介させていただきます。

ご興味を持っていただけるかどうかという不安はありますがお聞きいただければと思ひいます。

特に、輻輳低減に有効と思ひわれます通信時間制限につきましては私どもの今までの研究の中で検討をいろいろ行った成果があります。若干ですが検討結果を紹介させていただきます。

3 ページ目です。これはNICTが震災後に対応した活動をまとめたものです。対応と申しましても研究の成果を使った貢献という観点です。

一つ目は超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS) を用いましたブロードバンド回線の確保ということで、東京消防庁様からの要請、航空自衛隊様からの要請に基

づきます通信回線の確保ということで支援をさせていただきました。それぞれ、例えば東京消防庁様ですと東京の本庁作戦室と気仙沼市の消防本部に設置しました緊急消防援助隊指揮支援本部の間をテレビ会議の回線を結んで、被災地情報の共有をさせていただきました。右はその説明図です。現地へV S A Tを持ち込みまして回線を設定して支援をさせていただいたというものです。

二つ目がコグニティブ無線ルータの被災地への配備です。右がその説明図です。図の真ん中の緑色の部分がコグニティブ無線ルータです。このルータは、図の上のピンク色のところに示す携帯電話の各社様の基地局と通信が確保できた場合に自動的に無線LAN回線へルーティングするといったような機能を持っている無線のルータです。この図の下側に書かれている避難所のパソコンあるいは官公庁・病院のネットワーク端末にW i - F iで接続して、このルータを介して例えば3 G回線でインターネットを提供する機能を、現地の自治体とも連携させていただきました。岩手県内・福島県内合計5 0箇所以上に配備してインターネット接続の環境を提供させていただきました。

各事業者様も同様の支援活動をされておられますが、私どもはこのルータを研究開発の成果物としてもっておりまして、各自治体様と連携しながらご提供させていただきました。

三つ目ですが、これは航空機搭載の合成開口レーダ（P i - S A R 2）と、それを用いた被災状況の調査と公開に関するものです。右側の図、これは岩手県の大槌町の上空から電波で観測した地上の様子です。写真ではなく電波で撮影したものです。それを震災の翌日の朝には東北各地の沿岸を飛行してデータを取得し、その後、データ処理に多少時間がかかりましたが、その日の午後には私どものW e bサイト上で観測結果を公開しました。

次のページは、N I C Tで検討が進められている大規模災害等に有効な通信技術の紹介です。

5 ページ目です。一つ目は輻輳対策ですが、通信時間制限の制御です。これは後で説明させていただきます。このページの右側は、基地局・中継局が被災した場合の通信手段の確保に対して、私どもは電源不要のデバイス等を活用するアイデアで、この写真にあるような携帯電話にR F I Dのリーダ・ライタを装着したような試作機を作っています。仮に基地局が停止した際にもこのリーダ・ライタを使うと、例えばR F I Dを公共施設等の人々が多数集まる場所に張り付けておいて、基地局が停止しているので電話の機能は使えないですが、R F I Dが張り付けられた場所に人々が行って、「私はここに来ました」という情報を置いてくる、あるいはそのR F I Dから「誰がここに来たのか」という情報を持ち帰るといったようなことによって、人が情報を運ぶようなイメージのシステムです。このようなシステムが被災の初期段階では役立つのではないかとということで試作機を作りまして提案しています。

6 ページ目です。これは、今後のネットワークインフラについての提案です。一つ目は左側の図ですが、これは既存のネットワークの資源の連携運用によって、低コストで耐障害性の高いインフラを作るもので、いわゆるネットワークの仮想化技術です。従来、パケット網あるいはパス網など、様々な網があるわけですがこれを仮想的に一つのネットワークの上に構築して運用管理できるものです。これは現在我々も研究を進めており

まして、この後、JGNテストベッドを活用して実証実験に移っていくような計画を立てています。

このページの右側ですが、これは、携帯電話網や各社の自営網、衛星の通信網など、ひとつのノードで複数の通信システムを持っていて、どこかが壊れてしまっても別の通信手段の部分で通信を確保できるよう、ネットワークを構成できないかと考えているものです。

7ページですが、これも今後のネットワークインフラの検討で、特に無線技術の利用についての提案です。左側の図は公共用ブロードバンド通信システムで、総務省様でもご検討頂いておりますが、比較的大ゾーンで利用できるような次世代の公共用の通信システムの検討です。このページの右側は、地上と衛星の周波数を共用するという意味での携帯電話システムの開発です。一つの周波数によりまして地上系、衛星系双方のシステムが利用できますので、被災の初期段階では有効ではないかということで研究開発を進めています。

8ページ目です。左側の図は先程ご紹介させて頂きましたコグニティブ無線についてです。いわゆるホワイトスペース型、すなわち使っていない周波数あるいは使っていない時間をセンシングして、そこに無線回線を構築していくようなタイプのものと、先程申し上げたようなコグニティブのルータの研究開発を進めており、周波数を有効に活用してフレキシブルな自律可能な無線ネットワークを構築していく研究開発を行っています。

このページの右側はセンサーネットワークの研究で、現在はスマートメータ的なものの研究開発を進めていますが、今後はその中に各種のセンサーを組み込み、センサーネットワークを構築する研究開発を進めていきたいと考えています。さらに先程ご紹介した航空機搭載用のレーダにより、夜間を含め、地形の観測等を行っていくようなシステムを構築していく研究開発がございます。

ここまでが、今後震災が起こった場合に有効な研究開発のご紹介です。この後は、輻輳軽減のための通信時間制限の研究成果につきまして、若干詳細に説明をさせていただきますと思います。

10ページ目をご覧ください。ご承知のように、この式にございますが、トラヒックとは単位時間あたりの呼数と平均の保留時間の掛け算となります。従来は①の呼数を制限して、いわゆる発信規制を行って急に増加するトラヒックへの対応を行ってきたということですが、発信規制では多くの人が通信できないという状況が生じていました。それに対して②の平均保留時間の方を制限していく、いわゆる通信時間制限ですが、これは一人一人の通信時間は制限されますが、比較的多くの人々の通信を可能にする状況を実現できるのではないかということで、我々も検討を進めてきたところです。これらを組み合わせた、発信規制と通信時間制限の組み合わせも最後の方で若干の考察をさせていただきます。

11ページ目の図は、通信時間の制限のイメージです。これは皆様方ご承知だと思いますので詳しい説明は割愛しますが、上側の図では、順番に発生した呼に対して、左側の図ではEとFのユーザが使えないところを、通信時間を制限することによってEとFも使えるという考え方です。私どもはこれまでの研究開発の中で通信時間制限のシミュレ

ーションを行ってまいりました。その結果を示します。このページの右下にシミュレーションの条件が書かれております。300m間隔で基盤の目のように配置された道路を想定し、そこに1km四方の正方形の通信セルを配置します。1セルあたり10チャンネルの回線を設定し、16セルの繰り返しという形でシミュレーションを行います。通信時間制限をしない場合の通信時間は、従来からいわれている平均120秒の指数分布で通信時間を設けまして、呼をランダムに発生させてシミュレーションを行いました。通常の生起呼量は呼損率が3%になる値としまして1セル当たり5.6アーランです。その5倍と10倍の量が発生した場合のシミュレーションを行った結果がこのグラフで、通信時間制限の秒数と呼損率との関係を示したものです。通信時間制限をしない場合の呼損率は、それぞれの曲線を右側にずっと伸ばしていった値になりますが、5倍の呼量が発生しますと59%の呼損率、10倍の呼量が発生しますと77%の呼損率ということになります。通信時間制限を導入した場合、例えば、通常時と同じ呼損率3%を考えた場合の通信時間制限の秒数は、呼量が5倍の場合には26.5秒、呼量が10倍の場合には12.5秒ということになります。現実には、この数秒間でしゃべるといのはなかなか難しいですが、明らかにこのような改善がみられるということです。

一方、交換機的能力や回線容量の観点から考察をさせていただきました結果を14ページに示します。一般的な電話交換機の呼処理能力は、1時間あたり約100万呼ということを知っております。この数値を1分あたりに換算しますと、この横軸で16667の呼数がこれに相当します。平均保留時間が2分の場合の呼量は、縦軸の33333、つまり先程の数値の2倍ということです。原点の0から青色の線が伸びていますが、これが平均保留時間2分のときの傾き2の直線です。直線の傾きが平均保留時間に相当することになります。黄色でハッチしました部分がこの交換機で扱うことができる呼数と呼量の範囲ということになります。第一回目のWGで話を伺いましたが、通常時は約半分くらいの能力で交換機は運用されているということですので、黄色のハッチの真ん中に青い○が書かれておりますが、これが通常時の運用点ということになるかと思っております。災害時などの場合、現実的な数値はもちろん不明ですが、仮に平均の保留時間を通常時の倍の4分ということに致しますと、紫色の直線、すなわち傾き4の直線の上で動作するということになるかと思っております。回線の容量を最大ということと考えますと、通常時の運用の呼数8333がリミットになり、それ以上処理できないということになります。一方、通信時間制限を行いまして仮に1分としますと茶色の直線の上での動作ということになるわけですが、交換機的能力の最大まで原理的には処理ができるということになり、通常運用時の2倍の16667の呼数まで許容することができるということです。実際の災害時の平均保留時間が不明であるため、ここではそれぞれの保留時間に応じてこういった検討ができるということをございます。周波数資源の確保の困難さということ考えますと無線区間を含む回線容量を増やすのはなかなか難しいことから、通信時間制限は多くの通信を実現するのに有効であり、さらに交換機の処理能力等を上げれば図の黄色の範囲が右方向に伸びていくということになりますのでさらに有効性が高くなっていくと考えています。

いずれにしても、災害時の平均保留時間が不明ですので、こういった関係のデータを事業者様から出していただければもう少し現実的なシミュレーションができるのではな

いかと私どもは考えております。

通信時間制限によりまして、ある程度のトラヒックの急増には対応できる可能性を示しましたが、今回の震災時のような50倍ともいわれる膨大なトラヒックに対しましてはこれだけでは完全な対策にはならないということで、12ページに示すように、発信規制との組み合わせにより急増するトラヒックにも対応していくことができるのではないかとというご提案です。具体的には、通信時間を例えば30秒に制限する、また制限をかける際にも通話が切れる何秒か前に警告を入れたり、同じ端末から再呼があっても一定の時間は接続しないというような方法の導入も考えられるかと思えます。

13ページは、導入していく際には国民的なコンセンサスを得るということが必要ですので、例えば特番制度の導入等により、通信時間の制限を許容してでも高い確率で接続を要望するユーザをつなげていくというようなことの導入も考えられるのではないかと思えます。

15ページでは、これまで申し上げた方法の利点と留意点とを書かせていただきました。時間の関係から後ほどご覧いただければと思いますが、二つの方法やそれらを組み合わせた方法、特にコンセンサス作りということも必要かと思えます。

16ページは、導入のステップを提案させていただきました。事業者様における導入のやりやすさということで、最初はトーキーによって自主的に通信時間の制限を誘導していくやり方。これは制限をかけるわけではないのですが、通信時間の短縮を誘導していくということで、アナウンスで「もうすぐ1分になります」とか、その後30秒ごとに終了するように要請を行っていくようなやり方です。ステップ2としまして通信時間の制限を入れるやり方。これもネットワークで制限するのか、あるいは端末側で切断するのかということも色々この後検討が必要かと思えます。ステップ3では通信時間制限と再発呼規制をともに導入していくというやり方で、これにつきましてもネットワーク側あるいは端末側での仕組みというものも検討していく必要があるのではないかと考えております。導入のやりやすさからこのようなことが考えられるのではないかとという提案です。

その後の数ページは総務省様からの書式に従って提案したのですが、時間の関係で割愛させていただきます。長くなりましたが以上でございます。

服部主査) それでは皆さんにプレゼンテーションいただいたことにつきまして、ご質問・ご意見等ございましたらご発言お願いします。いろいろご提案もありますが、事業者から見て難しいといったご意見もあるかもしれません。いかがでしょうか。

相田主査代理) 前回も別の事業者に確認したかもしれませんが、スカパーJ S A TさんのV S A T局は電力的にはどれくらいになりますか。

垣内構成員) 局の大きさにもよりますが、一番小規模のものですと大体100W未満です。

相田主査代理) 100W未満くらいですか。皆さんガソリンがないということで、これからは再生可能エネルギーと言いますか、昼間で日も照ってれば太陽電池等でガソリンの延命策をするなど、そういうことはもう少し真剣に考えてもよいのではないのでしょうか。

垣内構成員) 我々の中でも太陽電池を使ったV S A Tというものは必要になると試しております。太陽電池を使ったV S A Tも試験的ではありますが実績はあります。15ペ

ージに挙げました、今後のV S A Tのより使いやすいものという中で、絵には屋外型無停電電源という表現になっておりますが、そのようなことも含めて技術的なものとして考えていきたいと思っております。

相田主査代理) スカパー J S A Tさんから考えても太陽電池が一番現実的ですか。ほかには風力などいろいろあると思いますが。

垣内構成員) 安定性の面から難しいです。風力は場所によったりしますので、現実的には世界的な例からしても太陽電池でやる例が一番多いです。

相田主査代理) アメリカなどで聞くと、縦型ローターの発電機で 100Wくらいはまかなえるという話も聞いたことがあります。

垣内構成員) 風力はこれからの技術で、どんどん新しい技術も出てくるので、技術動向を見ながら考えていきたいと思えます。

服部主査) ほかにいかがですか。それでは私から J S A Tさんの関係で、500MH zの追加割当て要求があったということですが、これだけ要求があったが、実際には帯域がないわけですか。

垣内構成員) いえ、対応しております。私どもは終日で使っているものに加えて、随時利用という形の帯域もありまして、特に何か事件があった場合にテレビ局などの移動局に当てたりするために取っている帯域がありますので、その辺りも含めて対応しています。そのような形で対応しているものと、ネットワークも含めたサービスで提供しているものも含めて、簡単に対応できるものと地上のネットワークを含めた設備構築まで行った上で対応するものなど、いろいろ混ざっているのですが、まとめて 500 MH z ということで対応はできております。

服部主査) 現在利用帯域幅というものは通常時として使っている帯域と考えてよろしいのでしょうか。

垣内構成員) はい。通常、電波が終日の形であがっているもの、いろいろな衛星がありますが、まとめたらこれくらいあるということです。

服部主査) 説明の最後に 500MH zを割当てていただきたいようなニュアンスで、維持方法というのがありますが、具体的にはどのようなことですか。

垣内構成員) 500MH zを現状は確保できたわけですが、今後もこのような時にこれくらい必要になるという想定の下で、事業計画上、常に確保できるようにするというところまでは整理しきれていない。一方でその部分について今後社会的にいつでも使えるようにしておかねばならないということになると、衛星 1 基分というようなレベルになってきますので、そういった場合に備えて 1 基を抱えているというところについて、当社でできる範囲とできない部分が出てくるため、関係の方も入っていただいて議論をやらなければいけないことがでてくるかもしれない、ということです。基本的には当社の方でやっていくということですが、コミットはできないということです。

服部主査) 今回もうまくいったが、今後には担保できるような仕組みが望ましいのではないかとということですか。

垣内構成員) 可能であればということです。

服部主査) ほかにいかがですか。

相田主査代理) 移動無線センターさんの 2 ページにエリアマップのようなものがござい

ますが、全体で何局くらいあるのですか。

板垣構成員) この図は 800MHz のデジタルのネットワーク図、エリア図ですが、このほかに 800MHz のアナログと 1.5GHz のデジタルサービスをやっております。1.5GHz については 26 年の 3 月末で返波いたしまして、そこは事業者さんが使われる予定になっている。800MHz のアナログについては順次デジタルに巻き取りを進めています。ブースター局を除きますと、全国で 166 箇所に中継局を持っています。

相田主査代理) 北海道の山の中と思われるところにもあつたりしますが、先ほどの燃料補給や太陽電池パネルを広げられるかといった観点からいったときに、そのような基地局はどのような環境に置かれているのが多いのですか。

板垣構成員) ほとんどは山上にありまして、都市部だとビルの上ということもありますが、ほとんどは山の上です。場所によっては、燃料の補給が難しい。

相田主査代理) 太陽電池を広げる面積などは比較的確保しやすいところですか。

板垣構成員) スペース的には駄目なところもあろうかと思いますが、そこまでは、まだ検討しておりません。

服部主査) ほかにいかがですか。

垣内構成員) NICT 様の 6 ページの一番右下に「非常時に柔軟に衛星構成を変更できる技術」とありますが、具体的にはどのようなことを考えているのでしょうか。

平構成員) 通常時考えられている構成のほかに、急遽衛星回線を使い始めるような場合、例えば各ノードで他の回線が壊れたら衛星回線を使うという考え方ですので、ネットワーク上で行っているあらゆることを衛星回線上でも行うことが可能になるという意味での柔軟性です。

垣内構成員) 衛星の中の構成を変えるとか、直接的、物理的に変えるということではないということですか。

平構成員) この中では想定していません。

服部主査) いろいろご提案や研究開発があるのですが、既に実施しているものと今回新しい提案とが混雑しているようですが、いかがですか。

平構成員) 実施には至っていないが検討中のものなど混在しています。

服部主査) その辺りが分かるようになると思います。

平構成員) 5 ページから順に申し上げますと、通信時間制限は先ほど申し上げたとおりです。その次の RFID は研究開発を終了しているものです。仮想化技術は研究開発が現在進行中です。ネットワークの構成技術はまだ検討中です。公共用ブロードバンドは研究開発が既に終了しています。S バンドの地上／衛星共用携帯電話やコグニティブルータは研究開発が進行中です。センサーネットワークに関しては一部行っておりますが、ここで申し上げたようないろいろなセンサーが入ってくるという意味ではまだ研究開発に着手していません。合成開口レーダについては研究開発が進行中です。

相田主査代理) また移動無線センターさんになるのですが、サービスエリア図を見るとかなり海上にはみ出しているようですが、海の上で積極的に使っているユーザはいるのですか。

板垣構成員) ユーザの円グラフがあつたかと思いますが、海上は 1 % 程度が使われております。

服部主査) 最後に要望として、財団法人として重要無線通信の指定を受けたいということがありましたが、そうすると、そこに入っているものは全部重要になる。

板垣構成員) 前回の告示の改正でもエレベータ協会など相当数の機関が指定されておりまして、当然自治体も指定を受けております。私どもが事業者でないために盛り込まれていないのではないかと考えております。実は電波行政部門におきましては、電波監視上は重要無線通信という扱いを昨年10月から受けておりまして、事業者様と同じように不法無線局の排除などを行っていただいております。日頃から感謝を申し上げている状況でございます。この告示でも同じく重要通信扱いを希望しております。今回の宮城の関係でも、早めに復旧していただければ、もう少し現場で活用されたのではないかと思います。希望いたしました。

服部主査) 基本的には中継局を運用しているということですよ。ネットワークとして運用しているわけではない。

板垣構成員) ネットワークは事業者様の線を借りて結んでいるということになります。

服部主査) 誰がネットワークを借りて運用している形になるのですか。

板垣構成員) 私どもが事業者様からネットワークを借りている。そして、事業者様が専用線は責任を持って保守をされている。

服部主査) ネットワークを借りているにもかかわらず事業者ではないという位置づけが少しわかりにくいのですが。

板垣構成員) ネットワーク、専用線を借りて事業者ではない方はたくさんいらっしゃるかと思います。

服部主査) インターネットみたいな感じなのでしょうか。

板垣構成員) そうです。そういうのもあるでしょうし、自営無線の世界でも、専用線を借りて前進基地局を動かしている、そういう自営無線の方もいらっしゃいます。例えばタクシー無線も、前進基地局は専用線を借りているが、事業者ではない。

服部主査) それは自分での利用ということですよ。

板垣構成員) そうです。

野崎課長) 今の話は国会でも質問が出ておりまして、移動無線センターのMCAシステムを宮城県の医師会等が使われていて、中継局と中継局の間を結ぶ専用線、これは通信事業者から借りているものですが、それに障害が発生しました。医師会から移動無線センターに対して、個々の中継局の範囲内は通信ができるが中継局をまたがった通信ができないので早く直してほしいと要望があったらしいのですが、通信事業者に専用線の復旧を頼んだところ、銀行や病院等のような災害時優先通信の対象機関が使っている通信回線の復旧は迅速に対応してくれるが、移動無線センターは災害時優先通信の対象機関ではないので、復旧は後回しになっているのではないかとということです。結果的に、移動無線センターのシステムを使っている医師会の医療機関は中継局をまたがって一時通信できなくなっていたということです。

板垣構成員) おっしゃるとおりです。ただそこは、対象機関に追加するかどうかという話以前に、通信事業者間で、結局使っているのは医師会さんで、まさに災害時優先通信の対象機関であるのだから、事業者間で手順といいますか直す順番を交渉していただくようなスキームをきちんと確立するということも、ひとつのやり方としてはあるかと思

います。私どもとしましては、別に告示に含まれなくても、実効的になんらかの手立てを講じることをやっていただければと思います。

服部主査) その専用線は、ほかの人も使用するのですか。例えば、今ですと医師会専用の専用線にはならないのではないですか。

板垣構成員) もちろん私どもの中継局をご利用なさっているユーザさんは、専用線の恩恵を受けている。

服部主査) そうすると、本来重要通信に属さない人も恩恵を受けてしまうということですか。

板垣構成員) そういうことになります。

服部主査) そうなると仕組み上なかなか難しい。これは今後の課題かもしれません。ほかにありますか。通信事業者さんから、例えば通話時分規制について、このようなことはできないですとか、将来的には考えることも可能かどうか、その辺についてご意見をお願いします。

入江構成員) ではドコモから少しコメントさせていただきます。ご丁寧な研究成果、あるいはご報告をまとめていただきまして、一定の理解ができましたので少しコメントさせていただきますと思います。前回、輻輳の状況を4象限で説明させていただいたのをご記憶していただいていると思いますが、50倍ないし60倍の負荷が発信でかかったというようなご説明をいたしました。このような地域あるいはお客様のデマンドに対しては、やはりボトルネックは加入者系交換機の処理であります。これはNICTさんのご説明の14ページでも絵で解説していただいているとおりでございまして、このようなケースで通話時分規制、いわゆるUプレーンで実施したとしても、Cプレーンの制御の方でネックになるというのはこのグラフで書かれているとおりでありますので、例えば30秒に通話を制限したとしても、疎通率が高くなるということではなくて、この図でご説明していただいているとおりで、交換機の実力値のところ、処理コストのところ止まってしまう。すなわちオレンジ色のところで示していただいている右側でストップしますので、やはりこういう概念は、各社様からも前回ご説明があったとおりで、規制をきちんとかけることで、疎通率を上げていく、ご利用率を上げていくということになるかと思えます。一方で、私どもは花火大会に対しても、臨時基地局の出動ですとか、基地局のキャパシティを一時的に上げて、無線区間を充実させて対応するとか、あるいは今回東北で大ゾーンですとか、スカパーJSATさんからご説明がありましたけれども、衛星のリンクをエントランス回線を使って、広く薄く応急復旧フェーズでエリアを形成したケースもございました。今でも一部衛星リンク、あるいは大ゾーンで本格復旧を9月末まで活用してまいります。そういうパターンは、無線区間すなわちUプレーンがリソースネックになるというふうにも考えております。今のところ、それでご指摘とかクレームはないのですが、そういったケースを考えると、Uプレーンの方がリソースネックであると考えておまして、その場合には、Uプレーンの通話時分規制をするとか、服部先生から少しご発言があったコーデックレートを下げて、Uプレーンの方を通りやすくするとか、そうすると交換機の方はネックになっておりませんので全体としての疎通が高まる可能性はあると思っています。したがって、両者のケースを丁寧に見ていって検討を進めることについては一定の意義があるのではないかと現在では考えて

おります。

このときに、前回からも事業者方や先生方からもご発言がありましたけれども、お客様にどうのご理解を得てこのような使い方についての周知や協力を要請するのか、それからトークを入れるあるいは広く広告することについても前回WGで議論されていますけれども、この辺を現実どのように私どもとして、あるいは業界全体として努力すればいいのかというのは社内でも議論しているところでございますので、うまく組み合わせていかないと、かえって混乱になる。あるいは今の携帯電話は再呼のボタンがございまして、なかなか疎通がうまくいかないと再呼ボタンでどんどんリサイクル呼が発生してしまって、雪だるま式にということも想定されます。その辺をどのように上手にオペレーションして、あるいはお客様にお使いいただくのか、いくつか課題があるかと思っておりますので、いくつかのケースに丁寧に分けて、ご議論を進めていくことはあるかと思っております。

服部主査) KDDIさんいかがですか。

岡田構成員) ドコモさんが全て説明をしてくださいました。

服部主査) 我が社は違うというところはございせんか。東日本さんはいかがですか。

星野構成員) そういう意味では、弊社の場合はアクセス区間のボトルネック的なところはあまりないので、むしろ交換機のCプレーンのところが先にきてしまうと思っておりますので、こここのところでいうところの右のところに先にどうしてもぶち当たってしまうというのはあるかなと思ってお話を聞いていた次第です。

服部主査) Cプレーンは処理能力上、かなり追加するなり容量を上げるのは相当な困難ではないのではないかと思います。

星野構成員) そうです。だと思ひまして、そういう意味ではこのような機能の開発というよりも、むしろ設備の造りですとか設備とのバランスをどのように作るかということがポイントになるのではないかと思います。

服部主査) 今のシステムで例えばCプレーンだけ機能をアップするということは可能なのでしょうか。

星野構成員) 何度か申しておりますとおり、輻輳は通常と非常時の設備のバランスをどこにとるかということだと思ひますので、当然、余力を持って設備を作っておけば輻輳耐力は上がってくると思ひますので、もともと余分に作っておけば耐力が上がるじゃないかというのはご指摘のとおりです。

相田主査代理) あとはこれからIP化されるときに、いわゆるクラウド技術のような、ほかの地区にあるサーバの助けを借りて。

入江構成員) 今相田先生がおっしゃって、NICTさんからもご提案いただいた仮想化の技術というのも、私どもは大変興味を持っておりまして、中長期的な取組みにはなるかと思ひますが、リソースの上手な使い方、それをもっと面的に上手にあるいは機能的に使ってくというのも当然あるかと思ひます。研究開発は進めていかないといけないと思ひしております。

服部主査) 先日のINTEROPでも、クラウドと仮想化ということが大きな今後の事業の方向ということで、インターネットのSIPのアルゴリズムと言いますか、その辺をオープンフローで少し集約するというようなこともいろいろと提案されておりましたので、今

後の研究課題としていろいろあるかと思います。

相田主査代理) 追加でコメントしておきます。NICTさんの資料でときどき引かれている「重要通信の高度化の在り方に関する検討会」、これは私がお手伝いさせていただいたので、この中にもたくさんそのときに参加されていた方がいらっしゃると思うのですが、結局今の枠組みには、110、119の緊急通信と、先ほども出てきた災害時優先電話の対象機関からの発信を優先するという機能はあるのですが、やはり現実的に災害地で何が起きているかということ、怪我をした人がいて病院に電話をしたと、病院は優先電話の対象機関ですが、着信の方を優先しようという枠組みは今のところないので、それを30秒で切ってしまうっていいのかと、怪我の説明をしている間に30秒で切ってしまうっていいのかということ、やはり何が重要で、何が重要でないのかということについて、もう少し整理して国民的コンセンサスを得ていかないと、何でも30秒前予告で切ってしまうよというわけには、なかなかいかないだろうと思います。

佐田構成員) Uプレーンをある一定時間で切るというのが、今一つのアイデアであると言っているのですが、Uプレーンは、必ずCプレーン優先で切るとか、張るとかで始まりますので、ネットワーク的にはそういうことをやると張っているUプレーンを全部監視しながら30秒に切っていくことになりますので、それは交換機的能力が余っているときはいいですが、輻輳状態だとさらに輻輳する懸念がある。

入江構成員) 繰り返しになりますけれども先ほどNTT東日本さんからもおっしゃっていただき、繰り返し何名かの方がおっしゃっていましたが、結局バランス良くCプレーン能力も上げないといけないということになります。

服部主査) 今回、重要通信自体も割と輻輳があったという声もあります。数が非常に多ければ重要通信自体も輻輳するという可能性もあるのだと思いますけれども、どこか別の要因があればそこを考えていかななくてはいけないと思います。そういう機関からのいろいろな声があったという辺りはいかがですか。

相田主査代理) それは何かどこかにデータがあるのでしょうか。

服部主査) 確かありましたよね。データといいますか、そういった声はいろいろあったと。警察だとか消防だとかそういったところからです。

相田主査代理) それはどちら向きですか。受付台が全部ビジーになってしまってつながらなかったという話なのでしょうか。

服部主査) あるいは自治体ですか。重要通信と指定を受けながら、なかなか通信ができなかったという声があったという話がこの会合でもあったと思います。

野崎課長) 先方が災害優先電話ではないので、先方で着信規制がかかっている、つながらなかったのか、それとも先方も優先電話だったのだけれどもつながらなかったのか、そこはそういうデータがとれるのかどうかも含めて、事業者ともご相談して、分析していく必要があります。

また、ひとつ教えていただきたいのですが、NICTの資料14ページの図が示すシミュレーションが意味するところは、平均保留時間が2分かあるいは災害時に4分になるか、その辺はバックデータがないとなかなかリーズナブルなシミュレーションができないのかもしれないですが、現在の運用点が1分あたり8,333あたりの接続呼数だとしたら、現在の交換機の処理能力を引き上げない限り、特番方式などいろいろな方式で通信

時間制限をかけたとしても、たかだか2倍ぐらいしか1分あたりの接続数を増やせない。交換機的能力を引き上げない限り、例えば90%の通信規制をかけていたとしたら、それが80%に改善するといった程度の改善効果だという意味でいいのですか。

平構成員) そうです。制限がかかってきてしまいます。

服部主査) 今のところで、この資料は通信時間制限をすることが非常に有効だという説明なのか、それともあまり意味がないということなのか、大分トーンが違うのではないか。

平構成員) いずれにしても、やると効果は出てくるという意味合いを説明しているものということです。

岩崎構成員) 時間制限というのは回線容量としての効果は理論上はあるのだろうと思います。処理能力は余裕があって、回線が埋まっているような場合はかなり有効なのではないかと思います。ドコモさんとかNTT東さんがおっしゃったとおりで、バランスをどう考えていくかということだと思います。

服部主査) まさしく、ずっと矢印があって上に行っている「交換機能力を増加した場合」ということですね。ここにいけば大変な効果ですけれども、それには処理能力の増加が必要だということですね。

NGNにネットワークが変わって、携帯もEPCといいますか、オールパケットに変わっていくわけですが、そういうときにもう少しこの辺が変わるのか。この辺は設計思想だからあまり変わらないのですか。

星野構成員) まさに先ほどおっしゃった、交換機、サーバの造りをどのようにするかと、クラウドのように空きを使うときも、結局、通話を管理するのはひとつのサーバでやった方が内部信号になるので、分けていないで全部中でやっている。それを空きを作るにはデータベースを全部持ち出さなくてはいけない。今まで、そういう発想でものを作っていないものを、空き容量を使うために、データベースをどんどん作りだして、そもそも通信でやった方がいいという造りになります。おっしゃるようにクラウドでやった方がいいと私たちも議論しておりまして、そこでネックになってくるのが、元々は内部の信号でやった方がいいといろいろな機能を持たせて開発してきたことと、少し違うやり方になってきます。その辺りを放棄するならば、長期的にどうしようかという議論はある。

服部主査) 今後の課題でしょう。ほかには何かございますか。

野崎課長) 震災後、MCAについては、福島県の沿岸部等でも携帯電話に比べて通信可能なエリアが多かったように思えます。MCAの中継局は山頂にあるということですので、津波の被害は少ないかもしれませんが、中継局が地震で被災したということはあるのでしょうか。中継局間の有線の通信回線が切れたというのはあるのでしょうか。中継局が停電等で止まったような状況はどれくらいあるのでしょうか。

板垣構成員) 2局ございました。具体的局名を挙げますと、八戸局はバッテリーで動いていたのですが、電源の関係で停波しておりました。翌日これは復旧することができました。関東では、筑波局が6時間停波いたしました。それだけでございます。

野崎課長) 全部電源関係ですか。

板垣構成員) そうですね。原因は全部電源関係です。

服部主査) 一般に電源ですと、3時間とか4時間とか1日来ないと思うのですけれども、商用電源が復旧しないような状況ですと非常に難しい状況になると思いますけれども、そういう事態はなかったということですか。

板垣構成員) そうです。八戸局につきましては、非常用発電機がうまく働かなかったということでございます。あのような状況でございましたので、すぐに人が駆けつけるわけにもまいりませんので、翌日に復旧となりました。発電機が機能するようになって、大丈夫になったということです。

服部主査) 発電機は何日ぐらい持ちますか。

板垣構成員) あの辺の発電機ですと、丸2日は最大で持つような容量を持っております。筑波の方も、電源がうまく働かなかったということで、これは職員が余震がある中すぐに駆けつけまして、6時間で復旧しました。

服部主査) 今のディーゼルを連続運転させますと、3日でパンクするということを知ったのですけれども、それは本当なのですか。それまでに商用電源が大体復旧するというシナリオなので、3日以上やると、熱でディーゼルがやられてしまう。

板垣構成員) 非常用発電機の長時間耐用は規格上72時間と書かれているのですけれども、実際は1週間ぐらいは可能です。

服部主査) そうですか。スペック上は72時間ということですね。

板垣構成員) あとは燃料もそうですが、オイルの補給もできるようにしておけば問題ないです。

相田主査代理) スカパーJ S A Tさんのところで、携帯衛星兼用端末があつて、昔のイリジウムの450というものを思い出してしまうのですけれども、現在の技術でどれぐらいの大きさ・重さでできるようになっているのかということと、最近のはやりですと、携帯は携帯で3GとWi-Fiくらいにしておいて、衛星と通信するための別の箱をそういうときには使うという方が現実的じゃないかなという気もするのですけれども、それについてご意見ございましたらお願いします。

垣内構成員) 弊社の資料の16ページの左下に図がありますけれども、これは現在(米国で)既にサービスを提供している端末です。正確な大きさと重さは覚えていないのですが、大きさとしてはスマートフォンぐらいです。重量は普通の携帯より若干重く、200~300グラムぐらいだと思います(注:会議後に130グラムと訂正)。米国テレスターの端末です。

相田主査代理) 普段使うのが携帯のみだとしたら、わざわざ普段から重いものを持ち歩くよりはいざというときに衛星と中継してくれる、最近のブロードバンドモバイルルーターではないのですけれども、別箱に分けた方が現実的な気がするのですが、これについてご意見はございますでしょうか。

垣内構成員) あまりないのですけれども、箱も結局持ち歩いているかどうかによるので、基本的には、普段使いのものがそのまま使えるということで、理想型はあくまでこうだろうなということで書かせていただきまして、現実的にはいろいろなやり方が出てくると思っております。

N I C T様の研究で、周波数共用という観点で検討されていますが、ユーザとして見れば、そこはあまり大きなコンサーンではなくて、とにかくひとつのものにデュアルモ

ードが収まっていればかなり良くなるのではないかと考えています。理想的には、周波数共用ができればなお良いだろうと思います。その点逆に質問です。今研究されているテーマの中で、周波数共用というところにこだわらなければすぐに使えるような技術は何かございますか。

平構成員) 高周波回路などが共用できるというところが利点で、端末の構造も簡単になるといったところを狙っています。そういったところが共用の利点になると思います。

それ以外の技術ですと、随分前から、ポータブルの端末で使えるような衛星通信技術を開発してきましたので、例えば大きいアンテナの展開技術とか、ビームフォーミングの技術などは今後役立つのではないかと考えています。

古市課長) デュアルモードの携帯端末を既に提供されているということですが、携帯部分は携帯キャリアさんのネットワークを使って、MVNOとして提供されているということですか。

垣内構成員) 米国のAT&Tさんがやっている。当社がやっているわけではないです。技術的にはできているのですが、事業としてはうまくいっていないようです。技術的なハードルというより既存のものにどう入れ込んでいくかということになりますので、ほかの携帯事業者さんを含めてコンセンサスを得られないとなかなか難しい。

服部主査) 両方入れれば月額課金されるということになりますよね。ですから、ほとんど使わないのにずっと入れておいて課金されるというのでは、なかなか普及が難しいのではないかと。

相田主査代理) 災害があっても使いたいという人がというよりは、私の印象では、避難所予定の場所に備蓄しておくという観点だとすると、実際には移動型の基地局がそれのものになるのですけれども、衛星を3GなりWi-Fiに変換してくれる箱というのを備蓄しておいて、いざとなったらそれを出してくるという方が、さっきのディーゼル発電機ではないのですけれども、なかなか動かないので、普段から時々出して使っていないと多分駄目だとは思いますが、そういう方が現実的ではないかと思っています。

服部主査) ほかにいかがでしょうか。

森下補佐) NICTさんの資料P14の交換機における呼数と呼量の関係で、ここでCプレーンとUプレーンで、 $a = C$ 、 $a = 2C$ 、 $a = 3C$ 、 $a = 4C$ といろいろなモデルが書いてありますが、今回の3月11日直後の輻輳状態のときに、このグラフでいくと実際にどう表される状態であったのかに関心があります。実際に被災地と東京では状況が違うのかもしれませんが、平均保留時間がどのくらいだったのかというところで、状況として違って来るのだらうと思います。先ほどからお話を伺っていると、Cプレーンの方が限界に達していたというようなことだったので、この青色の $a = 2C$ よりも傾きが寝ている状態だったというお話なのかなと理解しました。一方で、前回のドコモさんのご説明資料のP10でCC能率と発着信完了呼数というグラフでは、3月11日の15時11分に発信規制を開始するまでは、すごく呼が集中して、CC能率、負担が上がって、発着信完了呼数が下がり、能率が非常に落ちましたということで、15時11分の発信規制を開始してからは、それが落ち着いてきたということがあったのですが、そのグラフで見ると15時40分くらいのところで、システム上許容上限値という点線からは割とCC能率が下がった状態だったのです。これで見ると、呼処理能力的には多少落ち着いてきて、

上限から下がってきている状態だったと理解すると、今回のNICTさんのグラフの水色の $a = 2C$ のグラフよりもむしろ立っている状態だったのではないかと思ったのですが、その辺は実際にはどうだったのでしょうか。

入江構成員) 前回の資料でご説明したのですが、もう少し丁寧にご説明する必要があらうかと思って、現在それについて準備をしております。その10ページでは、発信規制というのは、お客様の呼をできるだけお届けするために実施していますという意味合いをお伝えしたかったということと、CC能率というのは、一つの重要な着目すべきオペレーション上の数値ですけれども、それ以外に発着信完了率などいくつか見ていくべき数値があり、全体として疎通、完了呼数が最大になるように努めてオペレーションしております。この点については、宿題としていただいておりますので、お返しをしたいと思います。14ページ目の意味合いで言うと、平均保留時間というよりも、受け付けていて処理できる呼数が交換機の持っているCプレーン上の能力で決まってしまうということをお先ほどから申し上げておりますので、そのように私どもは14ページ目を理解しております。したがって、東京及び東北の50倍、60倍の呼が発災直後に加わったというように想定しているわけです。実際に加入者系交換機に加わった呼数というのは10.8倍ということをお前回お示ししたところですが、規制率を80%から90%としておりましたので、その倍率分の受付呼数があったのだらうと推定しております。それだけの呼がかかってしまいますと、平均保留時間、通話時分との関係ではなくなるというところをお先ほどからご説明しているということです。

森下補佐) 10.8倍を処理するために。

入江構成員) 50~60倍の呼がかかってきていますので。

森下補佐) 受け付けたのは10.8倍。

入江構成員) 規制を無線区間でやって、加入者系交換機に上がってきたのが通常の10倍の呼です。

森下補佐) それを交換機レベルで、本来・・・

入江構成員) 発側の無線区間で規制をかけて、そして交換機の処理。できれば、ギリギリ一杯まで持っているのが理想です。それを超えてしまいますと、呼処理を破棄するような処理が入る。前回11ページ目でご説明しましたけれども、今度は、CPUにその処理が入り、完了呼数が減ってまいりますので、上手に規制をかけていくというのが私どものひとつの使命であろうかなと、これはほかの事業者と同様の説明だったと記憶しております。

森下補佐) いずれにしても、今回のNICTさんの資料の14ページ目のグラフでいくと、通常時の運用点と書いてあるところからずっとこの黄色の四角の右側のへりのところに寄っていたというのが実態ですか。

入江構成員) 寄っていたというよりもはるかに突き抜けていた。

森下補佐) 実際に疎通したのは。

入江構成員) そうです。一番の理想型としては、時々刻々変動するお客様の呼を常に右側一杯で運用するということです。

森下補佐) 実態もそうであったという理解でよろしいのでしょうか。

入江構成員) それは変動もしますので、100点満点ではなかったのかもしれませんが。

相田主査代理) ファクトデータとして平均保留時間が震災直後にどのくらいであったという記録はあるのですか。

入江構成員) 現在調べております。

平構成員) 今ご説明いただいたようなものが見えるような図が描ければ一番理解しやすいかなと思います。これはかなり理想的な、一つの事象でしか見ていないという状況ですので、色々なファクターが存在する上でのバランスだということにおっしゃられていますので、その絵が描ければ理解できるかなという気がしております。

服部主査) 発信規制をかけるということは、再発呼の問題といたしますか、その一つの対策には当然なっていると思うのですが、再発呼を防ぐための手立て、ユーザに今あまり電話をかけないでくださいと言ってもみんなかけられると思えば当然かけますので、先ほどのMRCさんの予約機能というのは、昔であったら大体皆予約をして何時間後かに電話がかかるとい、そういうことは一つの知恵でないかと思ひます。予約しておけば再発呼はないわけです。今すぐではないとしても、そういう考え方はあるのではないかなと思ひますが、両方につないでちゃんとつながりましたというような形のエージェント的な考え方というのは検討の余地がないのですか。

入江構成員) これはご提案差し上げているのですが、お客様のニーズを全て私どもが把握しているということではないと思ひますけれども、メッセージを伝えたいときに伝えたいというニーズが当然あるわけでございまして、ご提案しているものは音声ファイルの形で、お客様はあたかも電話をして、例えば服部先生に私がメッセージをお届けしているというようなユーザインターフェースを持ちながら、実際には回線交換側で規制がかかっていたとしても、端末側で音声ファイルを作って、それをパケットの網でお知らせして、先生にはSMSの仕掛けでお知らせをして、音声の私のメッセージを聞いていただき、聞いていただきましたら私にはちゃんと聞いていただきましたという通知まで来るものを私どもはご提案しておりますので、それも一つのソリューションかなと思ひております。

服部主査) それは、一つの新しいサービスとしてよく私も理解できます。ただ、こういうときには8割、9割の発信規制がかかってしまう、あるいはかけるというのは、社会的にコンセンサスが得られるレベルか、多分ユーザから見ますと、ちょっとかけ過ぎではないかとい、そういう印象をやや受けて、それは現在の技術ではこうだけれども、今後はもう少し緩い規制なり、トラヒック処理、呼処理できますとい、何かそういう方向性、将来はもう少し震災の中でも通信しやすい状況ができますといところを是非いろいろご検討いただければと思ひます。今すぐお答えにならなくても結構です。

ほかによろしいですか。時間が来ましたので、本日の意見交換は終了させていただきますと思ひます。これまでのWGでの検討状況については、検討会第4回会合が今月末に予定されていますので、その場で、主査の私の方から今までの議論をまとめて報告させていただきますと思ひます。最後に事務局から次回の日程あるいは補足があればお願いいたします。

事務局) 次回のWGについては、7月15日(金)の16時からでございます。場所については、別途ご連絡いたします。

服部主査) 以上で第3回会合を終了させていただきます。

以上