

「通信確保と衛星電話実習」

日本DMAT隊員養成研修
職種別講義 業務調整員

事前配付資料

2020/09/25 改訂

「通信確保と衛星電話実習」

獲得目標

- 災害時における通信確保の重要性を理解する
- 衛星電話の種類と特性を理解する
- 衛星電話を実際に使用し、セットアップ・音声通話・インターネット接続方法を習得する

CSCA: 業務調整員が最低限行うべきいくつかのこと

DMAT本部への到着時、活動場所での活動開始時に、
これらのことを考える、確認する

- **C: Command & Control**
(指揮と連携)

【指揮】DMATの指揮系統の
把握と連絡方法の確認

- 誰の指揮下？
- どうやって連絡？
- 役割分担は？

【連携】連携する関係機関の
把握と連絡方法の確認

- 誰と連携？
- どうやって連絡？

- **S: Safety (安全)**

- 危険情報は得たか？

- **C: Communication**
(情報伝達)

- 通信の確保
(通信手段)
- 通信の確保
(コンタクトリスト)
- EMIS

- **A: Assessment (評価)**

- 情報管理
- 資源管理

CSCA: 業務調整員が最低限行うべきいくつかのこと

DMAT本部への到着時、活動場所での活動開始時に、
これらのことを考える、確認する

- **C: Command & Control (指揮と連携)**

【指揮】DMATの指揮系統の把握と連絡方法の確認

- 誰の指揮下?: どこ(だれ)の指揮で活動する? その連絡係は誰?
- どうやって連絡?: 連絡方法は?
- 役割分担は?: 自分たちの役割分担はどうなっている?

【連携】連携する関係機関の把握と連絡方法の確認

- 誰と連携?: どんな関係機関がいるか? 連絡を行う担当者はだれ?
- どうやって連絡?: 連絡方法は?

- **S: Safety (安全)**

- 危険情報は得たか?

- **C: Communication (情報伝達)**

- 通信確保(通信手段): 使用する機材は? 使用できる場所は? 使える人は?
- 通信確保(コンタクトリスト): 相手の電話番号は? 無線のチャンネルは?
- EMISは使えるか?

- **A: Assessment (評価)** ※本部・活動場所到着時に限らず行うこと

- 情報管理: リーダーが必要とする情報は何? それを収集・記録・伝達・共有する
- 資源管理: 活動・生活に必要な資源は何? それをどうやって確保する?

講義内容

1. 通信確保の重要性
2. 大規模地震時における通信状況
3. 通信手段の種類と特性
4. 衛星電話の使用要領

1. 通信確保の重要性



情報伝達 Communication

- 大規模事故/災害時対応に失敗する原因で最も多いのは、情報伝達の不備である！

(MIMMS Advanced courseより引用)

- 広域災害時、通常の通信手段は使用不能となる。

東日本大震災における DMAT本部でのロジスティクス課題

DMAT本部(22ヶ所)の活動報告からロジに関わる課題を抽出。

- 人員配置(10本部):本部業務を行う統括者、本部要員の不足。
- 通信手段(13本部):通信手段の不足、脆弱な通信環境など。
- 情報管理(8本部):必要な情報の不足、過多、錯綜など。
- 燃料確保(4本部):DMAT車両、ドクターヘリの燃料確保の困難
- 移動手段(4本部):空路投入されたDMATの被災地域内での移動手段の不足など。
- 活動環境(5本部):隊員の宿舎、傷病者受入にあたってSCUテント内の寒さなど。
- 資機材(6本部):食料・飲料水、DMAT車両のスタッドレスタイヤ、地図、SCU資機材、酸素ボンベ、OA機器、放射能検知器などの不足
- 資機材管理(1本部):花巻空港SCUでの資機材管理の困難。

東日本大震災では 衛星電話が使えなかった？

- DMATによる衛星電話使用不可の報告あり
- 通信事業者によれば衛星回線の輻そうはなかった
- 考えられる不通の状況
 - 使用者の問題：セットアップや使用方法の誤り
 - 端末の問題：設定のトラブル
 - 相手側の問題：インフラ障害による不通・停波、常に通話中

災害時、通信手段がなぜ必要か？

被災地内での通信途絶
⇒安全確保に問題



DMATの組織的な活動に
情報共有は不可欠



災害時に強い複数の通信手段の確保が重要

通信確保のポイント

機材の確保

災害に強い複数
の通信機器
の確保

人員の確保

通信手段を適切
に扱える人
員配置

場所の確保

適切に通信機
器が使える場
所の確保

広域災害救急医療情報システム(EMIS)

- EMISを活用するためには、
- インターネット環境も必須

EMIS Emergency Medical Information System

Home > 関係者メニュー

ログイン: 厚生労働省医政局DMAT事務局

緊急情報 お知らせ

厚生労働省 都道府県

現在、緊急情報はありません。

医療機関 DMAT・救護班 本部活動 避難所・救護所 MATTS 練習管理 マイメニュー

医療機関等状況モニター (緊急時入力/詳細入力代行)

医療機関状況集計 医療機関基本情報表示

医療機関情報検索

個人練習モード

都道府県 東京都

機関コード 2020300000

医療機関名 災害医療センター

最終更新日時

当てはまる項目にチェックしてください。

緊急時入力 (緊急医療情報)

医療機関の破壊、または倒壊の恐れ ☐ 有 ☒ 無

ライフライン・サプライ状況

代替手段でのご利用時は、供給「無」または「不足」を選択してください。

電気の通電の供給 ☐ 無 ☒ 有

水の通電の供給 ☐ 無 ☒ 有

医療カスの不足 ☐ 不足 ☒ 充足

医薬品・衛生資器材の不足 ☐ 不足 ☒ 充足

患者受診状況

多数患者の受診 ☐ 有 ☒ 無

職員状況

職員の不足 ☐ 不足 ☒ 充足

その他

上記以外で支援が必要な理由があれば入力してください。(200文字以下)

報告日時

報告取得日時 2014 年 07 月 24 日 14 時 45 分

上記内容 (緊急時入力 (緊急医療情報)) の状態を
判断した日時を入力してください。

緊急連絡先

電話番号

メールアドレス

入力

派遣時と自施設被災時の双方の対応を考えて整備する

※災害医療センターの通信機器(一部)

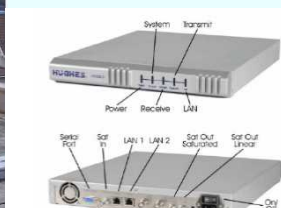
衛星通信(固定)



IPSTAR



インマルサットBGAN



JSAT スカパー

衛星電話(可搬)



インマルサットBGAN



ワイドスターII

スラヤIP+



イリジウム



防災無線

東京都防災行政無線



中央防災無線



立川市地域
防災行政無線



その他

VHF無線



災害時優先電話



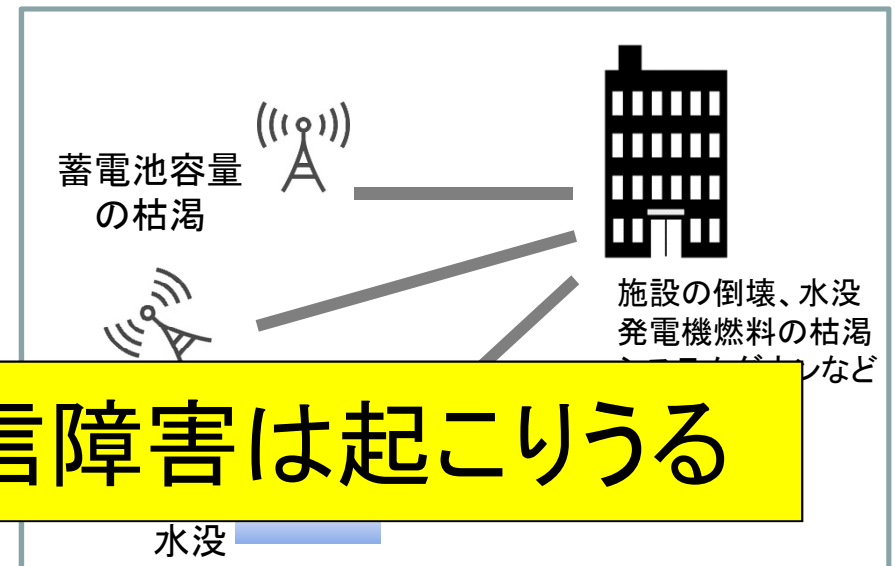
MCA無線



2. 災害時における通信状況

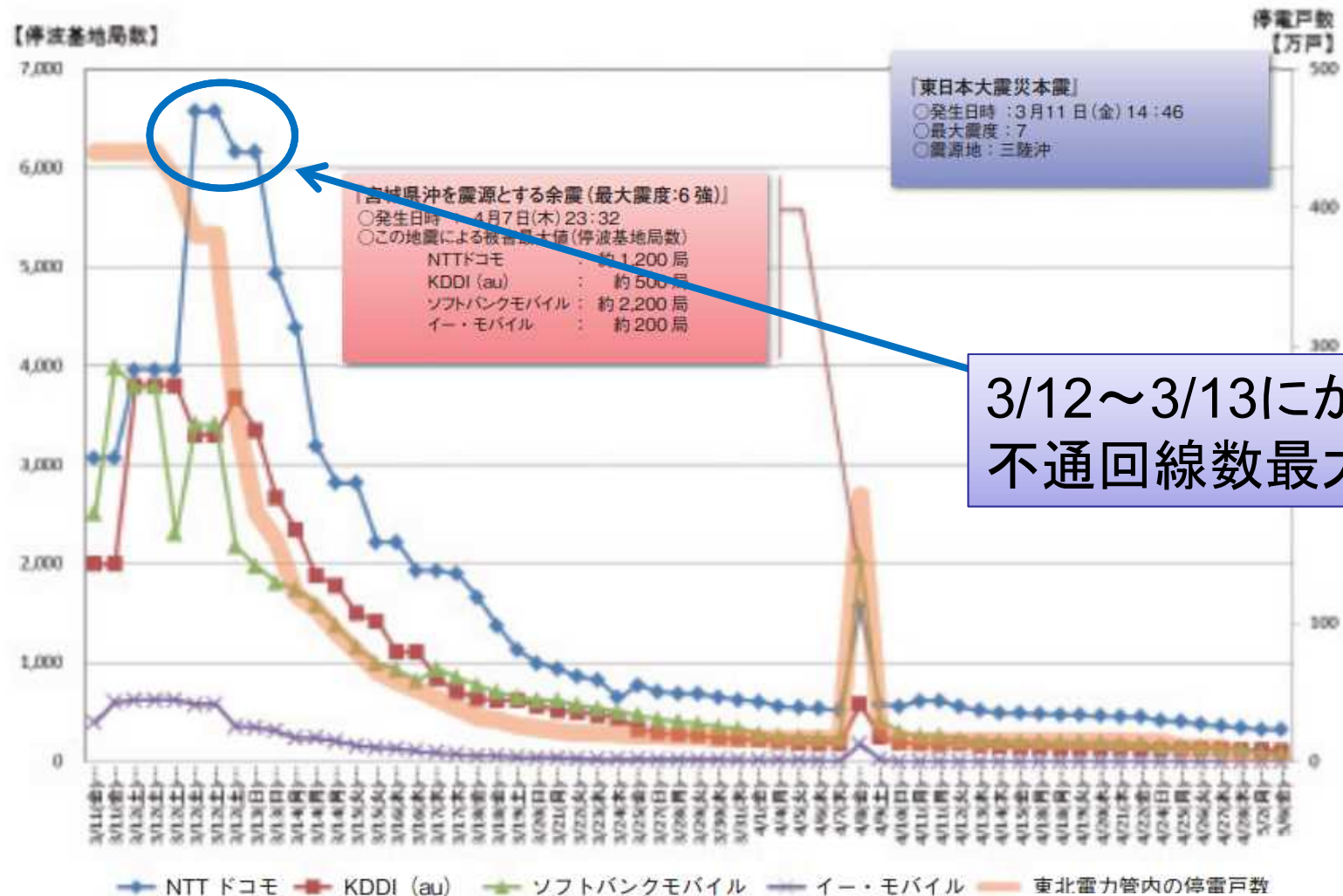
通信障害(停波)

- 基地局、局舎の倒壊、ケーブルの切断
 - 平成30年台風15号被害(千葉県)
- 通信機器の水没
 - 東日本大震災
- 長時間停電による蓄電池、発電機燃料の枯渇
 - 北海道胆振東部地震
- 輻輳による通信障害
 - 局地災害など



いかなる災害でも通信障害は起こりうる

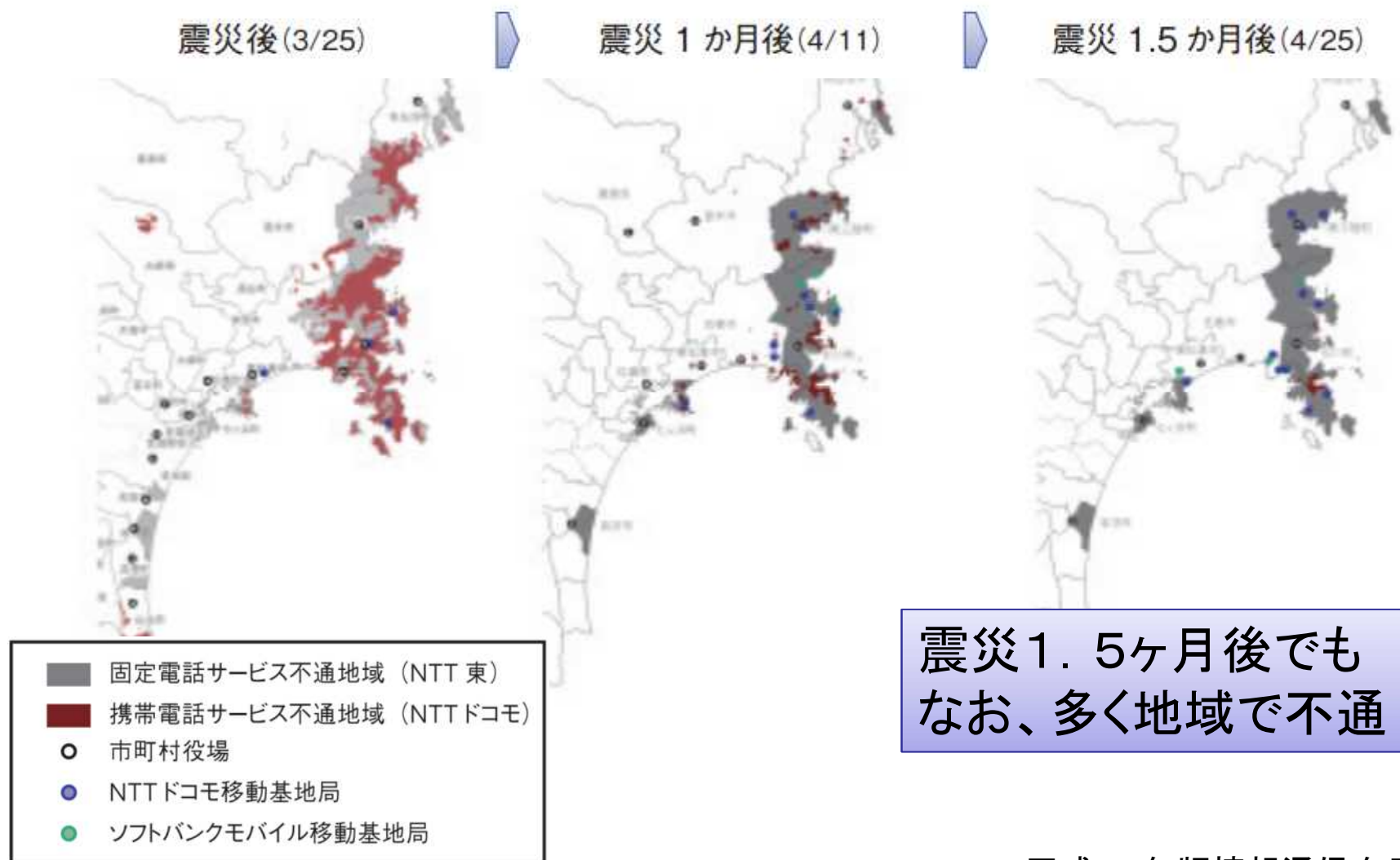
【東日本大震災】携帯電話基地局の停波局数の推移



【東日本大震災】固定電話の不通回線数の推移



被害状況の推移(NTT東日本及びNTTドコモ)

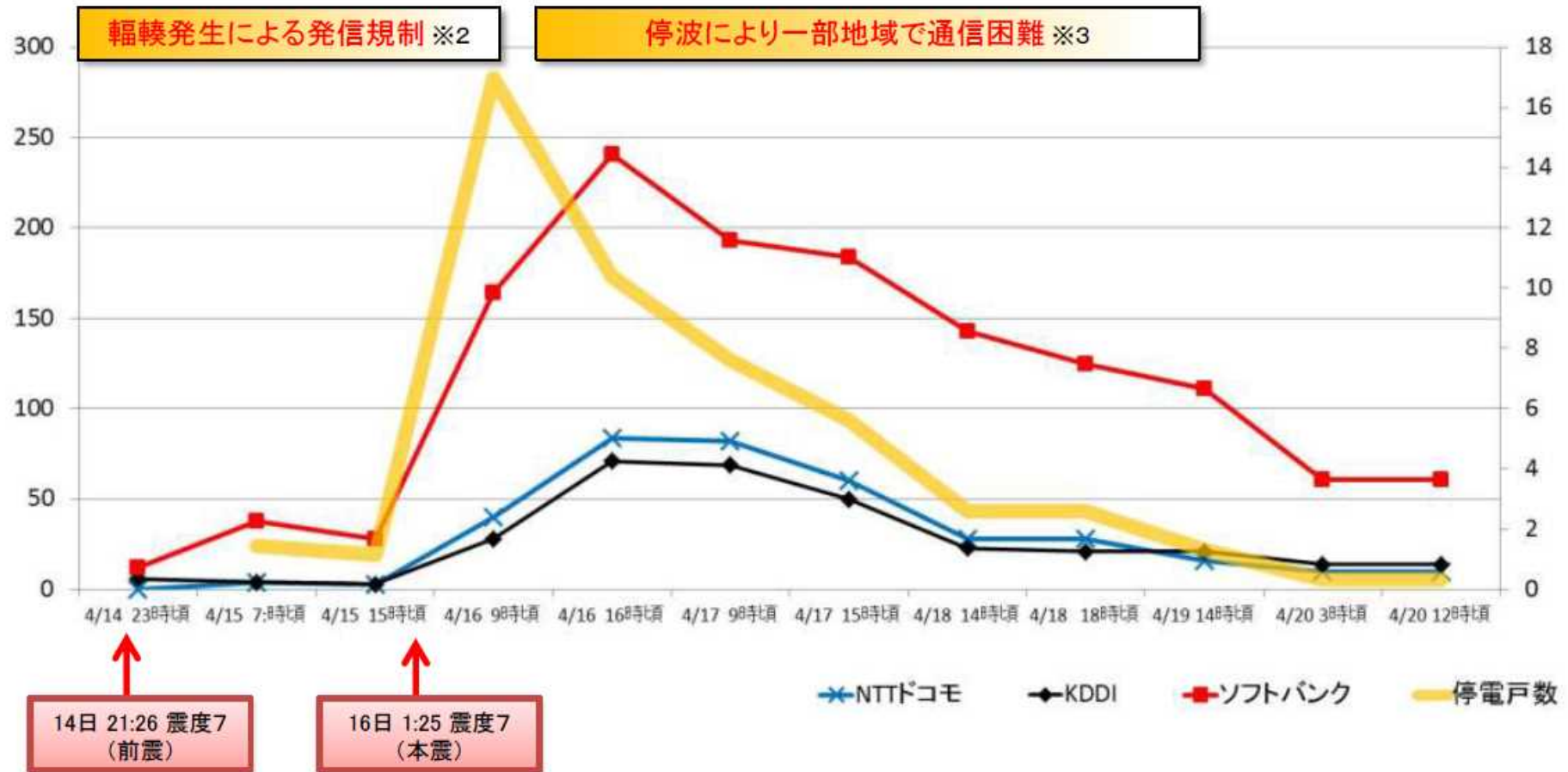


熊本地震における携帯電話基地局の停波の推移

2

【停波基地局数】 ※1

【停電戸数(万)】

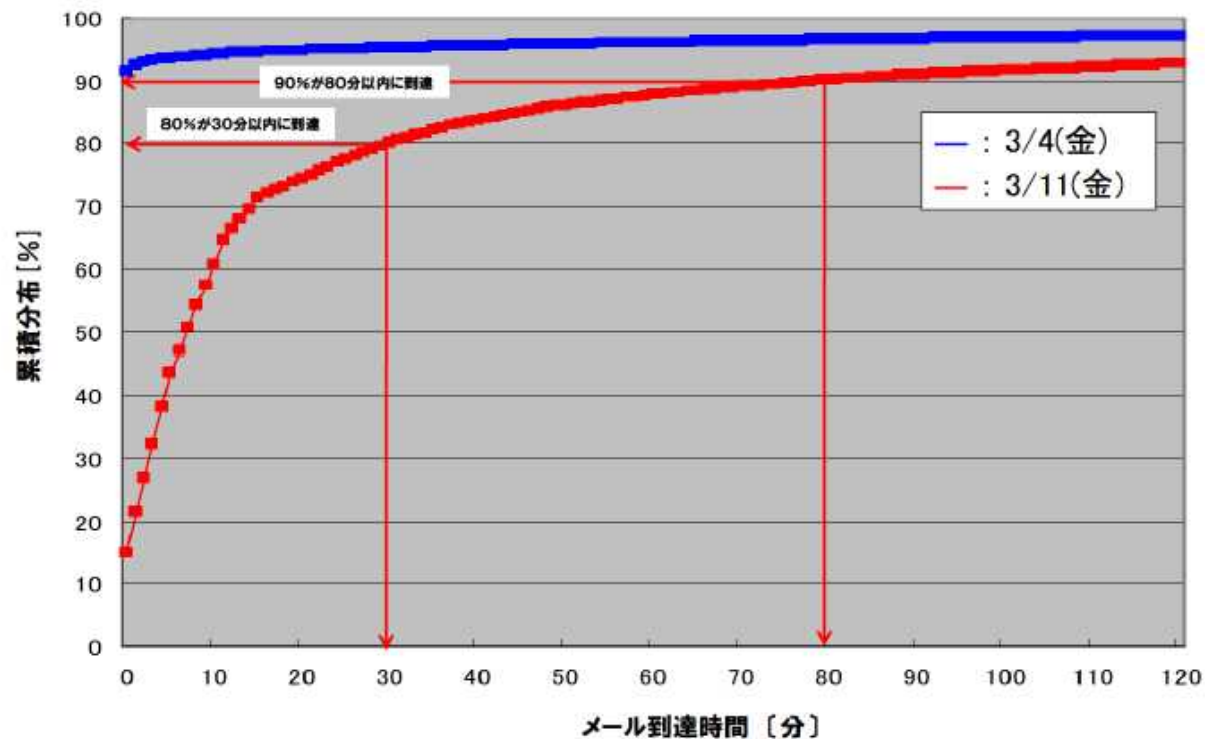


※1 非常災害対策本部(首相官邸HP、内閣府防災HP)の資料として公開された情報を元に作成
 ※2 一部の事業者において発信規制が実施。発信規制が行われなかった事業者もある。
 ※3 隣接局や臨時基地局によって通信エリアをカバーすることができた事業者がある。

出典:大規模災害時の非常用通信手段の在り方に関する研究会作業WG
 情報通信国際戦略局技術政策課

携帯メールの遅延

- 下図は、地震当日(3月11日)と、一週間前(3月4日)の、関東甲信越地域におけるユーザのメール到達時間の比較(地震発生直後～深夜)。iモードサーバの一部で輻輳が発生したため、メール到達遅延発生。



総務省「大規模災害等緊急事態における通信確保の在り方について:最終取りまとめ」より

南海トラフ地震に伴う固定電話・携帯電話の被害予測



※通信規制による通話支障は考慮していない。

県別の被害想定		宮崎	高知	徳島	和歌山	三重	愛知	静岡
固定電話の途絶 (不通率)		92% (34.3万回線)	99% (21.7万回線)	98% (21.3万回線)	100%	91% (40万回線)	90% (120万回線)	90% (75.2万回線)
携帯電話の途絶 (停波率)		直後13% 1日後は71% に上昇	-	-	-	直後39% 1日後は89% に上昇	発災1日後に約8割	直後11% 1日後は82% に上昇

(出典)中央防災会議「南海トラフ巨大地震の被害想定(第二次報告)」(平成25年3月)及び各県での被害想定報告より

- 固定電話: 電線被害や停電等により、9割が通話できなくなる。
- 携帯電話: 伝送路である固定電話の不通等により、2割の基地局が停波する。輻輳により9割が通話できなくなる。2日目には基地局の非常用電源が数時間で停止し、数時間後から翌日にかけて不通エリアが最大となる(約8割の基地局が停波)
- インターネット: 伝送系の被災により、2割が接続できなくなる。
- メール: 8割程度は接続可能だが、伝達速度が遅くなる。

3. 通信手段の種類と特性

固定電話・携帯電話

- 災害時優先電話の機能
災害時優先電話は発信のみ優先扱いとなる。着信については一般電話と同じ
- 災害時優先電話の有効活用
 - － 緊急時には発信専用として使用
 - － 電話番号は外部に公表しない
 - － 災害時優先電話であることを明示
- 公衆電話の有効活用
 - － 災害時は災害時優先電話と同様の扱い



無線通信の利点

- ・ 通信インフラに左右されない
- ・ 一定範囲内での通信が可能
- ・ 一斉通信が可能
- ・ 建物内での使用が可能
- ・ 移動中の通信が可能
- ・ 通話料金がかからない

無線通信の活用

- 防災無線
 - － 非常時の自治体との通信手段として、病院には防災無線が配備されている場合は多い
 - － まずは自施設の防災無線の配備有無、無線機の院内での設置場所の確認を
- 日赤無線
 - － DMAT独自の共通した専用周波数はない
 - － 日赤は日本赤十字社専用周波数を保有
 - － 日赤救護班は必ず無線機を携行
 - － 日赤救護班は無線の取り扱いを熟知
 - － 本部内及び主要な活動現場に日赤チームがいれば、連絡は可能
 - － 日赤救護班はDMATと協働すること

衛星携帯電話

- ・ 通信インフラに左右されない
- ・ インターネット環境の構築が可能
 - － 音声通話と比較してインターネット(パケット通信)は輻輳に強い
 - － EMISの閲覧
 - － 情報収集・発信
 - － Web会議の実施など
- ・ ロジの課題：平常時に使用しない衛星電話をどうやって災害時に使えるよう習熟するか？

衛星電話の種類と特性

サービス名称	BGAN Explorer™ 510	BGAN Explorer™ 710	IsatPhone2	イリジウム 9555	イリジウム Extreme®	イリジウムGo！™	docomo ワイドスターⅡ	Thuraya衛星携帯電話
端末								
製造メーカー	COBHAM(デンマーク)		Inmarsat (英国)	Iridium Communications Inc. (米国)			三菱電機(日本)	Thuraya Communications Co. (UAE)
端末名称	Explorer™510 (ミドルモデル)	Explorer™710 (ハイエンドモデル)	IsatPhone 2	IRIDIUM 9555	IRIDIUM Extreme®	Iridium GO!™	docomo 衛星可搬端末01	SoftBank 501TH
衛星システム	インマルサット			イリジウム			ワイドスター(N-STAR)	Thuraya
衛星の数	4機(静止衛星:高軌道)			現用66機(周回衛星:低軌道)			2機(静止衛星:高軌道)	2機(静止衛星:高軌道)
衛星地球局	イタリア(フチノ)、アメリカ(ハワイ)、ニュージーランド(オークランド)			米国アリゾナ州			群馬県(小夜戸) 茨城県(楊枝方)	アラブ首長国連邦(シャールジャ)
サービス提供事業者(日本国内)	KDDI						NTT DoCoMo	ソフトバンクモバイル
提供地域	北極・南極と一部の海域を除く(ほぼ全世界)			(ほぼ全世界(北朝鮮を除く))			日本全土およびその周辺200海里の海域	アフリカ、ユーラシア、オセアニア
サイズ(高さ×長さ×奥行、単位:mm)	202 × 202 × 51.8 (折りたたみ時)	332 × 279 × 54 (折りたたみ時)	169 × 75 × 29 (折りたたみ時)	143 × 55 × 30 (アンテナ収納時)	140 × 60 × 27 (アンテナ収納時)	81.7 × 119 × 33.4 (アンテナ収納時)	180 × 196 × 39 (折りたたみ時)	128×53×27 (アンテナ含まず)
重さ	1.4kg	3.2kg	318g	266g	247g	305g	1.3kg	212g
連続待受時間	24時間	36時間	最大160時間	30時間	30時間	最大15時間30分	26時間	100時間
連続通話時間	30時間	2時間30分 (144kbps通信時)	最大80時間	4.0時間	40時間	最大5時間30分 (音声通話/日本国内時)	約2時間 (音声電話の場合)	90時間

※KDDIより資料提供

活動場所に応じた通信機器

本部

- 通話・通信が可能な端末
- 本体を屋外に設置し、受話器を屋内に引き込むことが可能

(一例)



Explorer710



ワイドスターⅡ (NTT docomo)

現場

- 携帯性に優れている端末
- セットアップすれば、移動中であっても着信が可能

(一例)



イリジウム



THURAYA

高速通信が可能な衛星

スカパーJSAT

- 固定型アンテナと可搬型、車載型がある。
- 17機の衛星と国内4カ所の衛星管制センターを保有し、東西2箇所の離れたGWからインターネットアクセスが可能。
- 地上回線、インターネット基地局が被災しても、回線の寸断や輻輳(つながりにくい状態)を回避できる。
- 2015年10月より医療機関及び大学との共同研究を通じて、地域災害医療に最適な衛星通信システムの開発と運用に関する研究/検証を開始。
- 一部の災害拠点病院に設置。
- 通信速度32K~8Mbps(機種・仕様による)



※可搬型



※固定型

IPSTAR

- 車載型IPSTARは医療機関では広島大学医学部附属病院、宮崎大学医学部附属病院、姫路医療センターなどが保有
- 車載型のため移動が可能
- 八尾SCU(大阪)では固定アンテナ設置
- 一部の災害拠点病院で設置
- 通信速度上り下り共に4Mbps

※契約内容による



※固定型



※車載型

H23 東日本大震災



仮設住宅への衛星設備設置の様子(正光電気工業株式会社施工)



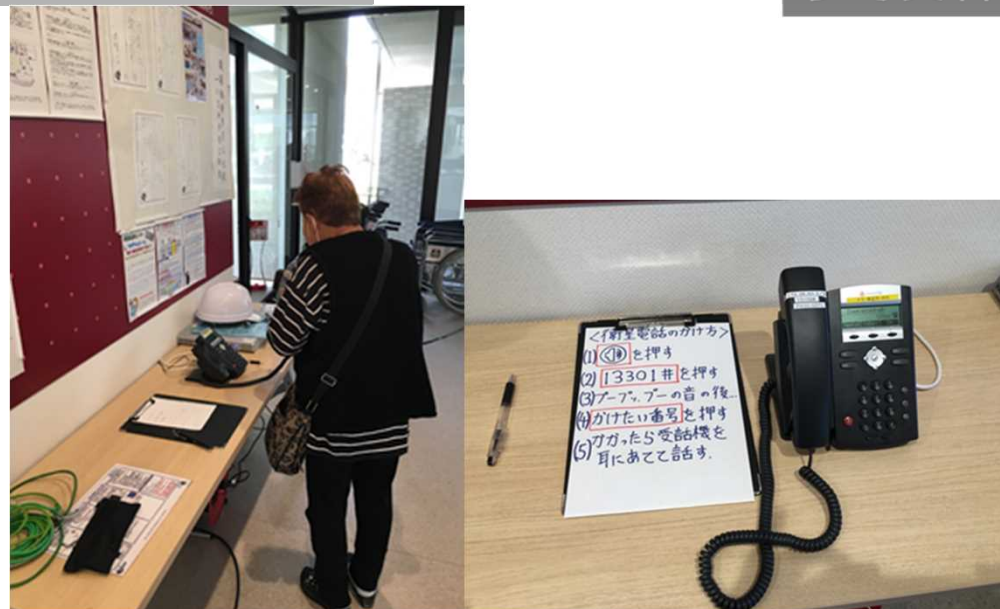
陸前高田市:臨時市役所(学校給食センター)左と野田村:道の駅のだ(陸中野田駅)右

H27 大規模地震時医療活動訓練



H28 熊本地震

参考資料



衛星経由で安否確認の電話をかける女性(2016年4月:阿蘇医療センターにて) 左
急遽手書きで作ったマニュアル 右
(ピークの3日間4/16-19で217件の通話に利用された)



阿蘇医療センターに展開した衛星可搬局 左
南阿蘇村長陽庁舎体育館前に展開する奈良先端科学技術大学院大学車載局 右
(同所で活動する大阪赤十字病院救護班テントにIP携帯電話とWiFiを提供した)

4. 衛星電話の使用要領

平時からの準備

- ・ 使用方法の習得と定期的な動作確認と充電
※本体だけでなく電話線、LANケーブルの確認
- ・ 通信方法（発信番号）の携行
- ・ 電話番号は、衛星電話に貼付
- ・ 長めの電話線・LANケーブルの携行（50Mなど）
- ・ 病院からの発信（発信番号・方法の掲示）
- ・ 定時連絡の取り決め（派遣時）
- ・ 都道府県単位での通信訓練の実施

設置のポイント

- ・ アンテナは障害物（人・植木など）の無い場所、高さ80cm以上の場所に設置

※活動動線にも配慮

- ・ BGANはGPS受信可能な場所に設置
- ・ 通信状態が悪い場合は、一旦通信を切り、再度電波を捉え直す
- ・ 防水対策には、アンテナをビニールで覆う

衛星電話の使用方法

1. 設置場所の設定
 2. アンテナ方向調整
 3. 電源投入・バッテリー残量確認
 4. 衛星アンテナレベル(受信レベル)調整
 5. 通信準備完了
- ・ ワイドスター(NTTドコモ)
携帯電話と同様の発信・受信
 - ・ インマルサット・イリジウム
国際電話の要領で発信・受信

端末	衛星	方角
ワイドスターⅡ	Nスター静止衛星	南
BGAN710・700・510・500 IsatPhone	インマルサット静止衛星	南
イリジウムExtreme・ 9555	イリジウム周回衛星	上方
THURAYA 201TH・202 YH	THURAYA静止衛星	南西



衛星電話の通信実習

- 実際にセットアップを行ってください。
 - BGAN衛星電話及び、携帯電話への通話をしてください。
 - PCを接続し、EMIS画面の確認をしてください。
- 病院に戻ったらチームの全員が使えるようにしましょう。



別紙参考資料

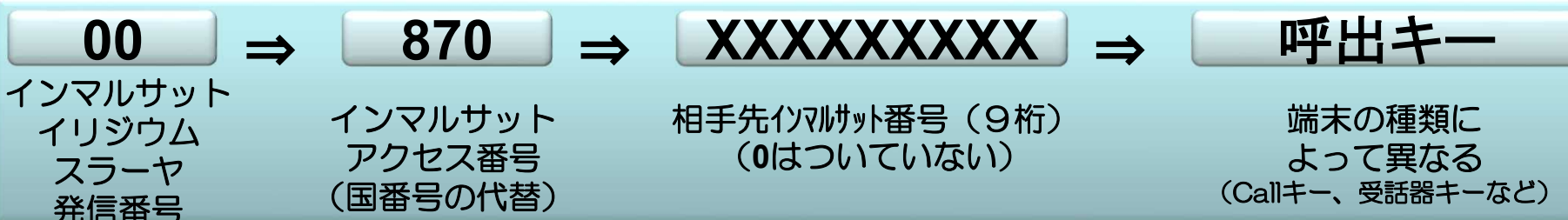
- ① ワイドスター2データ通信説明書
- ② BGANインターネット接続方法

衛星携帯電話の発信受信方法

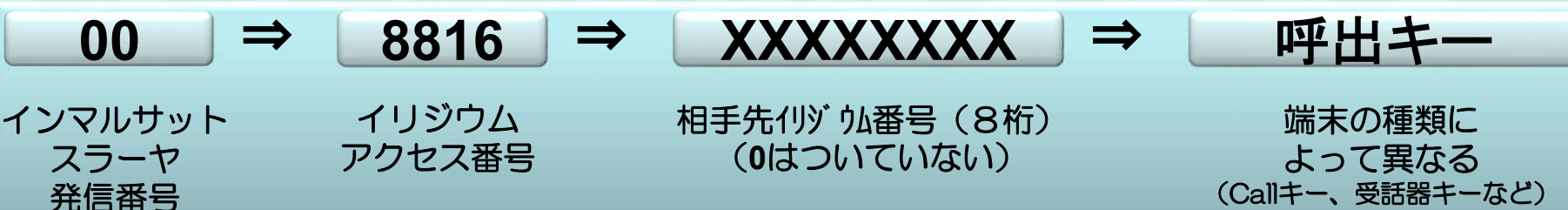
- 発信側・受信側のどちらか、あるいは双方に、インマルサット・イリジウムを含む場合は、下記のダイヤル方法を参照。
- ワイドスター・スラーヤ(一部機種)・固定電話・携帯電話間の通話は、通常のダイヤル方法で行う。

ダイヤル方法	発信側	⇒	受信側	発信側の 事前手続き
ダイヤル方法1a	インマルサット・イリジウム・スラーヤ	⇒	インマルサット	不要
ダイヤル方法1b	インマルサット・イリジウム・スラーヤ	⇒	イリジウム	不要
ダイヤル方法1c	インマルサット・イリジウム・スラーヤ	⇒	固定電話・携帯電話・ワイドスター	不要
ダイヤル方法1d	インマルサット・イリジウム・スラーヤ	⇒	スラーヤ	不要
ダイヤル方法2a	固定電話	⇒	インマルサット	不要
ダイヤル方法2b	固定電話	⇒	イリジウム	不要
ダイヤル方法2c	固定電話	⇒	スラーヤ	不要
ダイヤル方法3a	ワイドスター/携帯電話	⇒	インマルサット	不要
ダイヤル方法3b	ワイドスター/携帯電話	⇒	イリジウム	不要
ダイヤル方法3c	ワイドスター/携帯電話	⇒	スラーヤ	不要

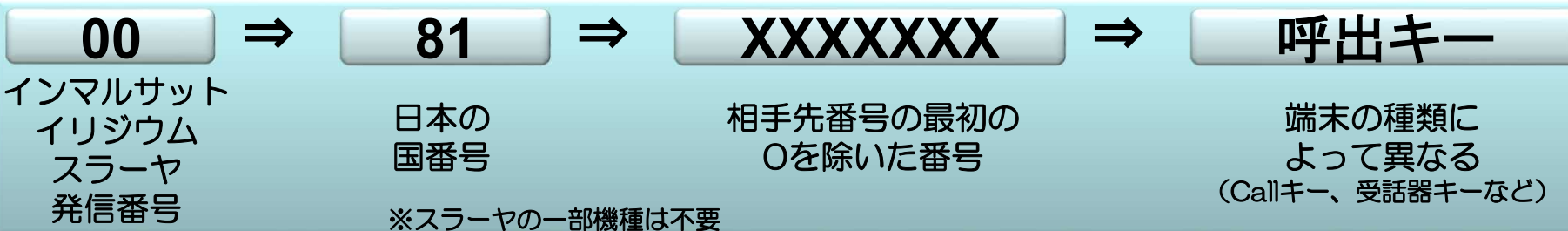
ダイヤル方法1a：インマルサット・イリジウム・スラーヤ ⇒ インマルサット



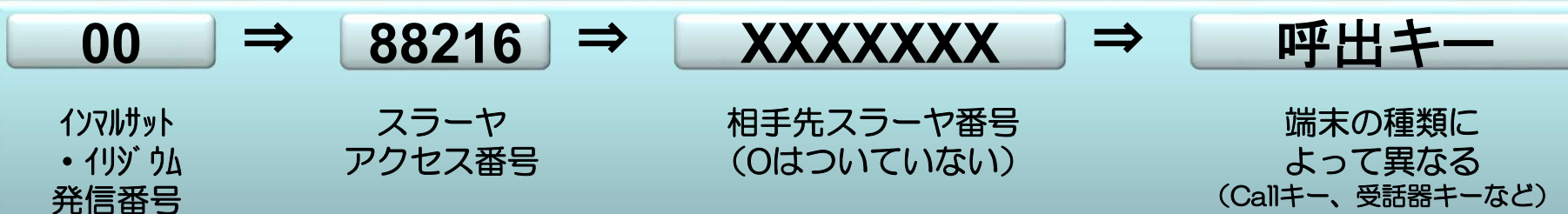
ダイヤル方法1b：インマルサット・イリジウム・スラーヤ ⇒ イリジウム



ダイヤル方法1c：インマルサット・イリジウム・スラーヤ ⇒ 携帯電話・固定電話・ワイドスター

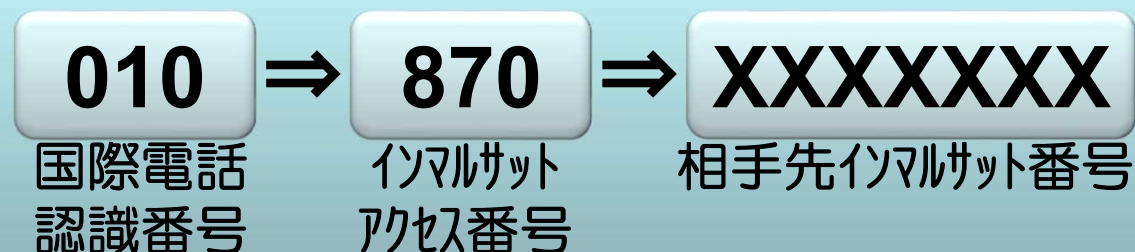


ダイヤル方法1d：インマルサット・イリジウム・スラーヤ ⇒ スラーヤ



ダイヤル方法2a：固定電話⇒インマルサット

●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録済の場合



●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録なしの場合



●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録を解除する場合



※マイライツ・マイライツプラスは、NTT東日本・NTT西日本に登録する電話会社選択サービス

※事業者識別番号とは、KDDI：001、NTTコミュニケーションズ：0033、ソフトバンク：0061等。各電気通信事業者の海外通話用番号。これらは、事前の申込み手続き不要で、固定電話から利用可能な国際電話サービス。

ダイヤル方法2b：固定電話⇒イリジウム

●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録済の場合



●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録なしの場合



●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録を解除する場合

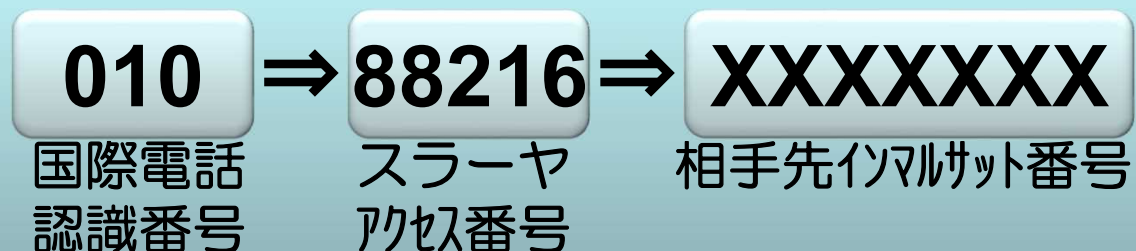


※マイライツ・マイライツプラスは、NTT東日本・NTT西日本に登録する電話会社選択サービス

※事業者識別番号とは、KDDI：001、NTTコミュニケーションズ：0033、ソフトバンクテレコム：0061等。各電気通信事業者の海外通話用番号。これらは、事前の申込み手続き不要で、固定電話から利用可能な国際電話サービス。

ダイヤル方法2c：固定電話⇒スラーヤ

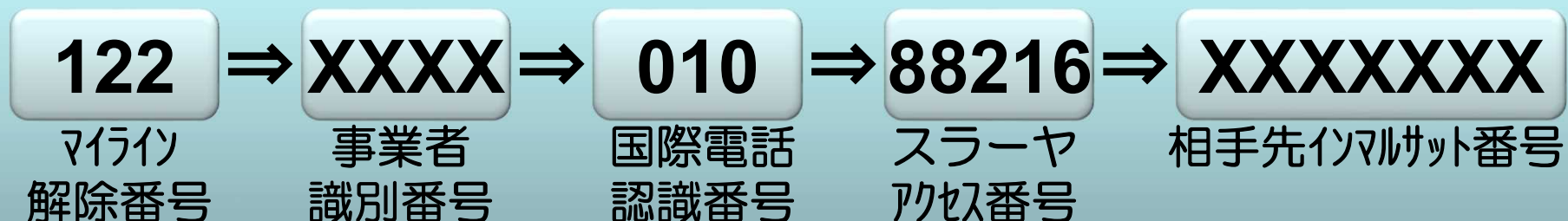
●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録済の場合



●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録なしの場合



●マイライツ・マイライツプラスの国際区分登録を解除する場合



※マイライツ・マイライツプラスは、NTT東日本・NTT西日本に登録する電話会社選択サービス

※事業者識別番号とは、KDDI：001、NTTコミュニケーションズ：0033、ソフトバンク：0061等。各電気通信事業者の海外通話用番号。これらは、事前の申込み手続き不要で、固定電話から利用可能な国際電話サービス。

ダイヤル方法3a：ワイドスター/携帯電話⇒イマールット

010 ⇒ **870** ⇒ **XXXXXXXX**

国際電話
認識番号

イマールット
アクセス番号

相手先イマールット番号

※NTTドコモ『WORLD CALL』サービス利用。申込み手続き必要。

ダイヤル方法3b：ワイドスター/携帯電話⇒イリジウム

010 ⇒ **8816/8817** ⇒ **XXXXXXXX**

国際電話
認識番号

イリジウム
アクセス番号

相手先イリジウム番号

※NTTドコモ『WORLD CALL』サービス利用。申込み手続き必要。

ダイヤル方法3c：ワイドスター/携帯電話⇒スラーヤ

010 ⇒ **88216** ⇒ **XXXXXXXX**

国際電話
認識番号

スラーヤ
アクセス番号

相手先スラーヤ番号

※NTTドコモ『WORLD CALL』サービス利用。申込み手続き必要。

インターネット接続のポイント

- PCプログラム等は「自動更新」→「手動更新」を選択
※PCは平時、定期的にプログラム更新しておくこと
- 衛星電話に接続するPCの利用者権限を把握しておく(接続設定変更時などに必要)
- PCのLAN設定は「自動的に検出」
※IPアドレス・DNSサーバーアドレスの自動取得など
- ワイドスターⅡはmoperaUの申込みが必要

各機種 of 接続方法の詳細は各機種ごとのマニュアルを参照すること