



IPネットワーク設備委員会・通信確保作業班 第1回会合（2011.10.19）の補足説明

2011年10月31日

株式会社NTTドコモ

研究開発推進部 佐藤 隆明

1. トラフィック関係

一般通信と重要通信

- ① 一般通信と重要通信のそれぞれの呼損率、設備が受け付けた呼(今回の説明資料中、「総中継呼数(不完了呼含む)」)のうち完了呼の割合を示していただきたい。なお、重要通信については、その疎通状況について分析を加えた形で示していただいて結構です。

■定義

- 発着信呼数: 不完了呼を含む呼数
- 完了呼: 着信側が応答した呼
- 発着信完了率: $\text{完了呼数} / \text{発着信呼数}$

■データ取得条件

- 中継階梯(TS階梯)での完了呼数は把握不可
- 加入者階梯(LS階梯)では完了呼数の把握可能(但し、方面別分離不可)



都内収容交換機を一例として、LS階梯で取得したデータを次スライドに示す。

総発信呼(都内LS-A)

震災直後に発信完了呼数が低下する理由

- ・基地局故障等で着信側の圏外エリアが増えた
- ・他網の故障、規制に遭遇した
- ・話中確率が増えた
- ・不出に拠る再発信回数が増えた
- ・着側規制制御が標準化される以前の端末は着信も規制されている

構成員限り

一般発信呼(都内LS-A)

- 震災時の高トラヒック時も一般呼の発信完了呼数は前日とほぼ同等レベル
⇒ 交換機機能は震災時も正常に運用出来ている。

構成員限り

優先発信呼(都内LS-A)

- ・震災時は、優先発信呼完了数は一般発信呼完了数に比べ
⇒優先発信呼は一般発信呼よりも優先されていると想定される。

構成員限り

構成員限り

総発着信呼(都内LS-A)

- ・震災時のピークは前日の総発着信完了呼数とほぼ同等レベル
⇒交換機機能は震災時も平常時と同等レベルで機能していると言える。

構成員限り

0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
3月10日																								3月11日																								3月12日																							

総完了呼数(都内LS-B)

- 震災時のピークは前日の総発着信完了呼数とほぼ同等レベル
- 震災時の翌日のピークは震災前日の総発着信完了呼数の約1.5倍以上
⇒交換機は設計能力を十分に有していると言える。

構成員限り

0:00	0:00	0:00
1:00	1:00	1:00
2:00	2:00	2:00
3:00	3:00	3:00
4:00	4:00	4:00
5:00	5:00	5:00
6:00	6:00	6:00
7:00	7:00	7:00
8:00	8:00	8:00
9:00	9:00	9:00
10:00	10:00	10:00
11:00	11:00	11:00
12:00	12:00	12:00
13:00	13:00	13:00
14:00	14:00	14:00
15:00	15:00	15:00
16:00	16:00	16:00
17:00	17:00	17:00
18:00	18:00	18:00
19:00	19:00	19:00
20:00	20:00	20:00
21:00	21:00	21:00
22:00	22:00	22:00
23:00	23:00	23:00
0:00	0:00	0:00
1:00	1:00	1:00
2:00	2:00	2:00
3:00	3:00	3:00
4:00	4:00	4:00
5:00	5:00	5:00
6:00	6:00	6:00
7:00	7:00	7:00
8:00	8:00	8:00
9:00	9:00	9:00
10:00	10:00	10:00
11:00	11:00	11:00
12:00	12:00	12:00
13:00	13:00	13:00
14:00	14:00	14:00
15:00	15:00	15:00
16:00	16:00	16:00
17:00	17:00	17:00
18:00	18:00	18:00
19:00	19:00	19:00
20:00	20:00	20:00
21:00	21:00	21:00
22:00	22:00	22:00
23:00	23:00	23:00

3月10日

3月11日

3月12日

分析

- **震災日において、交換機的设计容量の最大値に達しない理由**

⇒ 平常時は発生しない「NW側での規制処理」「不完了呼処理」に関わる処理負荷が生じ、交換機の持つ能力枠を一部占有しているためと想定される。

- **交換機の最大设计能力はどのような条件で発揮されるか？**

⇒ 発着信不完了呼数が小さいほど最大设计能力を発揮すると想定される。

総完了呼数(都内LS-B)

- 震災時のピークは前日の総発着信完了呼数とほぼ同等レベル
- 震災時の翌日のピークは震災前日の総発着信完了呼数の約1.5倍以上
⇒交換機は設計能力を十分に有していると言える。

構成員限り

0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
3月10日												3月11日												3月12日																																															

トラヒック比較

【おめでとう時の呼数比率】

区分		平日	おめでとう		
			0:00～3分間	0:00～15分間	0:00～1時間
音声	発信	1.00	構成員限り		
	メール	発信			
	着信	1.00			

<音声データ>

- ・平日 = 期間:2010.12.6～10の17時台(最繁時)の平均値
- ・おめでとう = 2011.1.1の0時台
- ・エリア=中央(東京、関東、甲信越)の合計値
- ・データはLS交換機の発着信呼数

<メール>

- ・平日 = 期間:2010.12.6～10の21時台(最繁時)の平均値
- ・おめでとう = 2011.1.1の0時台
- ・データはimodeメール

トラヒック比較

【震災時の呼数比率】

区分		平日	東日本大震災
音声	15時	東京23区	1.00
		東北全域	1.00
メール	15時	発信	1.00
		着信	1.00
	20時	発信	1.00
		着信	1.00

構成員限り

<音声データ>

- ・平日 = 期間:2011.3.1~7の平日17時台(最繁時)の平均値
- ・震災 = 2011.3.11の15時台
- ・エリア=東京23区、東北全域の各合計値
- ・データはLS交換機の発着信呼数

<メール>

- ・平日 = 期間:2011.3.1~7の平日21時台(最繁時)の平均値
- ・震災 = 2011.3.11の15時台と20時台
- ・データはimodeメール

共通線 / 通話用回線容量比較

- ④事業者と相互接続する回線には、制御用の回線(共通線)と通話用の回線の2種類があるが、一般的な設定では、どちらの回線の容量により余裕があるのか。

■制御用(共通線信号用)回線と通話用回線の回線容量を比較すると、制御用回線の方に余裕がある。

2. 予備回線関係

車載/可搬基地局配備状況

③ 応急復旧用の衛星回線経由及びマイクロ回線経由の車載や可搬の基地局について、それぞれ現状の台数及びいつまでに何台増加配備する予定か。また、それぞれについて1車載基地局当たり同時接続可能な携帯端末数(音声換算)及び基地局アンテナから利用可能な距離(アンテナからの半径)はいくらか。下記の表形式により、示していただきたい。(注:携帯電話事業者のみ対象。)(注)増加予定数には、既存の保有台数を含めないこと。

		車載基地局	可搬基地局	
保有台数 (増加予定数)	うち衛星利用	構成員限り		
	増加配備終了時期			衛星利用以外
	衛星利用			
利用衛星名称				
1車載基地局で同時接続可能な端末数	衛星利用以外			
	衛星利用			
利用可能な距離	衛星利用以外			
	衛星利用			

伝送路の多ルート化

- ④ 伝送路を多ルート化する際に、ループ化(リング状の構成)では一箇所が途絶しただけで多くの拠点が一ルートとなる。大規模災害では、両系断となる例が多いが、ループ化よりも更に強固な複数ルート化の対策を講じる予定はないか。(例えば、リング状の構成に加えて、リングを横断するルートを設定することにより、一箇所が途絶した場合の影響は限定的とする等。) また、KDDIは基幹ルートの3ルート化を図り、中継伝送路の増強を実施とあるが、多ルート化する場合のルート数についてどのように決定、見直しているのか。NTTドコモは多ルート化について、2経路間の距離をできるだけ隔離する方向で経路を変更とあるが、他ルートのそれぞれの経路を設置する場所、経路間の隔離についてどのように決定、見直しているのか。

■リング状構成において、災害時に両系故障で拠点(基地局収容ビル)が孤立することを想定し、様々な対策を検討中。

■基幹伝送路(A面)と片系の伝送路(B面)で、経路重複はないか、また、双方の系が地理的に広域災害により同時に影響を受けないか、を確認し、最も両系断のリスクが小さくなる構成を採用。

例)福島県内を通過する基幹伝送路(A面)を迂回させる際にもう片方の伝送路(B面)と一部重複する経路しかなかったため、日本海側にB面用の新たな基幹伝送路を新規に構築し隔離。

非常用電源配備方針

- ⑤ 24時間以上の持続可能な非常用電源の配備対象は都道府県庁、市区町村役場をカバーする基地局と考えて良いか。ほかに配備対象として想定しているところはあるか。(ドコモは1900局、KDDIは2000局、ソフトバンクモバイルは2200局が対象基地局数)(注:携帯電話事業者のみ対象。)

■ 24時間以上の持続可能な非常用電源の配備対象は 都道府県庁、市区町村役場等の通信を最低でも24時間確保する基地局である。その他、駆けつけが困難な局等においては、24時間以上の配備をする場合がある。

3. 耐震対策関係

鉄塔の耐震強度

- ② 今回の東日本大震災でソフトバンクモバイルは基地局のアンテナ支持柱(3本)が損壊したとのことだが、その他の事業者は地震動により基地局の鉄塔等の支持物が損壊した例はないか。このような工作物の耐震強度はどの程度を想定しているのか。

■ 今回の大震災において地震の揺れが直接起因する鉄塔の倒壊や倒壊の恐れは確認されていない。鉄塔の設計基準は、震度6強～震度7程度の地震が発生しても倒壊等の被害を生じない基準。

4. 燃料備蓄関係

備蓄枯渇時の燃料補給対応

- ① 自家用発電機の燃料備蓄量については、NTT東日本は持続時間が同社プレゼン資料9ページ目の災害対策強化局以外の蓄電池の未設置ビルの保持時間と同等であり、NTTドコモは交換設備の場合は約20時間とあるが、他事業者の場合はどうか。また、備蓄枯渇時の燃料補給についてはどのような対応をとっているか。（例えば、1時間以内に燃料会社から駆けつけ、補給を行う優先契約の締結等）

■ 震災等の発生による緊急時には、「燃料の配送や給油を対象施設に対して、燃料が枯渇するまでに給油を完了する業務」を燃料会社と契約を締結するような取組みを検討中。

5. 個別質問関係

津波被害状況

- ① 標高20m以上であっても、津波による被害を受けた基地局があるようだが、これら基地局自体が直接的に被害を受けたのか、それとも中継回線が切断するなどして間接的に被害を受けたのか。

■ 現地の基地局の被災状況を視察した結果、直接津波による被害であると確認した。