

東日本大震災におけるライフライン復旧概況（時系列編）

(Ver. 1 : 2011 年 3 月 31 日まで)

(Ver. 2 : 2011 年 4 月 13 日まで)

(Ver. 3 : 2011 年 5 月 31 日まで)

土木学会地震工学委員会「相互連関を考慮したライフライン減災対策に関する研究小委員会」改め
「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」

2011/6/3 岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日 14 時 46 分に発生した東北地方太平洋沖地震（Mw=9.0）は、東北から関東に未曾有の被害をもたらし、4 月 1 日、政府はこの広域巨大災害を「東日本大震災」と命名した。ライフライン施設も甚大な被害を受け、災害対応のための交通・通信手段がマヒした。被災地の市民生活や避難所生活には大きな支障が生じ、医療支障による被災者の病状悪化や、各種産業における業務支障、さらにはサプライチェーンの寸断による社会経済的影響などが大きな問題となっている。

地震発生から 80 日あまりが経った。阪神・淡路大震災ではほぼ供給系ライフラインの復旧がほぼ完了した時期にさしかかっている。懸命の復旧作業によって、復旧可能なところではほぼ復旧完了となっており、関係機関からのプレスリリースも、数日～1 週間に 1 度というペースになりつつある。しかしながら、津波被災地域では作業が難航しているところが多く、長期化しているのが実情である。

ここでは Ver.1, Ver.2 に引き続き、5 月 31 日までの供給系・通信系ライフラインの復旧概況を、公開データや報道資料に基づいてとりまとめ、「時系列編 Ver.3」として報告する。初期段階のデータには信頼性が低いものやデータ欠損も多いため、精査できた段階で修正・更新する方針である。

記載内容に関してお気づきの点などがありましたら、能島宛 E-mail<nojima@gifu-u.ac.jp>にてお知らせいただければ幸いです。

2. 電力供給システム（図 1～図 6）

2. 1 東北電力（図 1～図 4）

- ・根拠データ：東北電力ホームページ「緊急情報」の「地震発生による停電等の影響について」
- ・新潟県内の停止戸数は「3 月 12 日 3 時 59 分に発生した新潟県中越地方を震源とする地震の影響によるもの」とされているため除外した。
- ・停電戸数の解消過程（図 1）と「復旧率＝（延べ停電戸数－停電戸数）／延べ停電戸数」（図 2）を示す。いずれも計画停電によるものは含まない。
- ・3 月 20 日ごろ以降に復旧が停滞しているのは、復旧作業が不能もしくは著しく困難な被災地が残されたためである。停電戸数の復旧見込み別内訳を図 3 および図 4 に示す。
- ・4 月 25 日以降、東北電力では、図 3 の分類のうち②+⑤にあたる戸数のみを停電戸数として発表している（6 月 3 日現在、宮城県内に 121 戸を残すのみ）。ただし図 1～4 においては、①～⑥すべてを停電戸数として扱っている（6 月 3 日現在、約 11.7 万戸）。

2. 2 東京電力（図5～図6）

- ・根拠データ：東京電力プレスリリース「東北地方太平洋沖地震における当社設備への影響について」
- ・停電戸数の解消過程（図5）と「復旧率＝（延べ停電戸数－停電戸数）／延べ停電戸数」（図6）を示す。いずれも計画停電によるものは含まない。

3. 水供給システム（図7～図8）

3. 1 根拠データ

- ・断水戸数：厚生労働省「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震の被害状況及び対応について」の中に記載された「（別紙）水道における被害情報」の市町村別集計データおよび都県別集計データ
2011/3/13（第11報）～2011/5/30（第74報）
- ・世帯数ほか：平成22年国勢調査（市区町村別）

3. 2 注意事項

- ・断水が「全戸」と表示されている場合は世帯数の100%、「一部」と表記されている場合は50%とした。ただし時間経過とともに判明した事実により続報でデータが修正されることが多く、前後のデータとの整合性を考慮しつつ、過去にさかのぼって適宜修正した。
- ・政令指定都市の断水戸数は各区に世帯数で按分した（暫定的）。
- ・「〇〇水道企業団」等により複数市町村に給水されている場合、断水戸数は各市町村に世帯数で按分した（暫定的）。
- ・地震後5日間程度は、データが網羅されていないため増減が激しく、信頼性は低い。
- ・「延べ断水戸数」＝「期間最大断水戸数」として復旧率を算出した。延べ断水個数は約191万戸となるが、最大で約220万戸を超えると見られている。
- ・ここでは、都県別集計データによる県別断水戸数の解消過程（図6）および「復旧率＝（延べ断水戸数－断水戸数）／延べ断水戸数」（図7）のみを図示する（計画停電に伴う断水は含まない）。
- ・4月7日（木）23時32分に発生した宮城県沖を震源とする地震（M=7.1, 最大震度6強）の影響は、第42報（4月8日8時現在）には含まれておらず、第43報（4月9日8時現在）以降に含まれている。

4. 都市ガス供給システム（図9～図11）

4. 1 根拠データ

- ・ガス停止戸数：日本ガス協会「東北地方太平洋沖地震による都市ガス供給の停止状況について」に記載された事業者別集計データ
「供給停止戸数」2011/3/21（第16報）
2011/3/11（第2報）～2011/5/18（第61報）
- ・世帯数ほか：平成22年国勢調査（市区町村別）

4. 2 注意事項

- ・複数市町村にガス供給しているガス事業者については、ガス停止戸数は各市町村に世帯数で按分した。
- ・データ欠損の場合、前後のデータから類推ができる場合には、適宜修正した。
- ・地震後3日間程度は、データが網羅されておらず信頼性は低い（浦安市（京葉ガス）については3月16日までのデータ）。
- ・時間経過とともに判明した事実により続報でデータが修正されることが多く、前後のデータとの整合性を考慮しつつ、過去にさかのぼって適宜修正した。
- ・当初は、「残りの復旧対象戸数」＝「供給停止戸数－復旧済み戸数」と算出されていたが、3月24日以降、「残りの復旧対象戸数」＝「復旧対象戸数－復旧済み戸数」と算出されるようになった。
- ・ここでは「ガス停止戸数＝残りの復旧対象戸数」としているため、3月24日に見かけの復旧率が不連続に向上している。（石巻ガス・気仙沼市ガス水道部・常磐共同ガス・東北ガスについては3月27日以降）
- ・4月7日23時32分に発生した余震により、仙台市ガス局では、それまでに供給再開していた5643戸で供給を停止したため、4月7日17時以降の復旧戸数2,249戸から5,643戸を差し引いた3,349戸を4月8日の復旧戸数としてマイナス計上している（第34報）。
- ・日本ガス協会では、16事業者合計401,976戸（図11）を当面の復旧対象と定め、その復旧作業を5月3日に完了し、5月18日に現地対策本部を解散した（第61報）。しかしその後も被害甚大地域では、当面復旧対象外とされた需要家の復旧作業が続けられている。

5. 通信システム（図12～図19）

5. 1 固定電話（NTT東日本）

- ・根拠データ：東日本電信電話株式会社ホームページ「NTT 東日本からのお知らせ」の「東北地方太平洋沖地震による通信サービスへの影響等について（第71報）」まで
- ・4月7日23時32分に発生した余震の影響
 - 4月8日3:00：石巻・気仙沼エリアを中心とした支障
 - 4月8日14:00：バッテリー枯渇による支障（青森県田子町の一部）
 - 4月8日18:00：バッテリー枯渇による支障（岩手県南部の一部及び宮城県北部の一部）
- ・「機能停止通信ビル数」については3月21日以前のデータが得られていない。
- ・「無料公衆電話等の設置箇所数」については3月14日以前のデータが得られていない。
- ・「災害用ブロードバンド伝言板(web171)」については3月15日以前のデータが得られていない。
- ・このほかの空欄についてはデータが得られていない。

5. 2 携帯電話（移動体通信各社）

- ・根拠データ：総務省「東日本大震災に関する被害状況等について」のほか、各社ホームページ、ITmediaホームページ、朝日新聞報道を適宜参照した。

NTTdocomo：ホームページ「東北地方太平洋沖地震に関する通信の復旧状況等について」の「通信設備の復旧状況」に東北地方 FOMA のグラフ掲載)

au(KDDI)：ホームページ「重要なお知らせ」の「東北地方太平洋沖地震の影響について」

ソフトバンクモバイル：ホームページ「東北地方太平洋沖地震復旧・被災地支援情報」に東北6県別のサービス中断基地局数のグラフ掲載)

・空欄についてはデータが得られていない。

・「復旧率＝(最大停止局数－停止局数)／最大停止局数」の推移(図17)において、最大停止局数はいずれも3月12日時点(上記順に6720, 3680, 3786局)である。

6. 東日本大震災と阪神・淡路大震災との比較(図20～図23)

6.1 注意事項

・水道・都市ガス・電力の停止戸数の解消過程および復旧率について、東日本大震災と阪神・淡路大震災との比較を行った。最後のデータの5月31日は地震発生から82日目であり、兵庫県南部地震(1月17日)では4月8日に相当する。

・東日本大震災の電力については、東北電力管内のみを対象とした。

・阪神・淡路大震災における水道被害は、兵庫県内のみを対象としている。

・阪神・淡路大震災における都市ガスの復旧過程では、1995年2月28日に、倒壊・焼失した約152,000戸が復旧対象から除外された。しかし図21では、最大停止戸数からの復旧戸数を差し引いた値を示したため不連続となっていない。また図23では、「復旧率＝(復旧対象戸数－停止戸数)／復旧対象止戸数」としているため不連続となっていない。

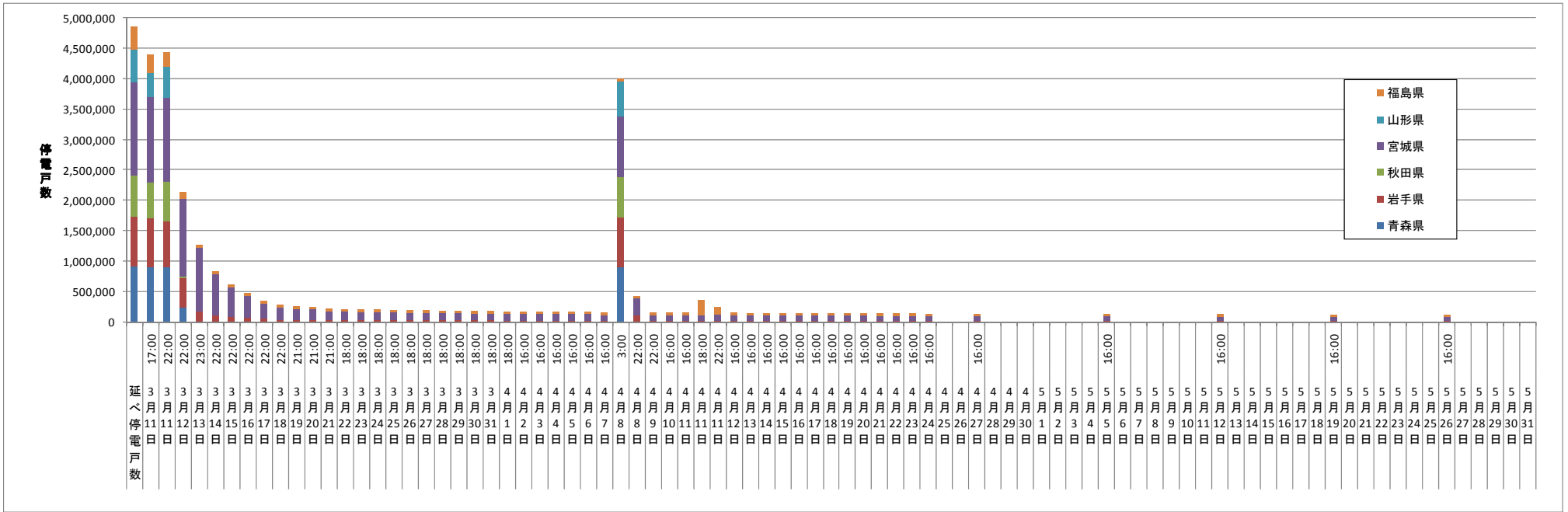


図1 停電戸数の解消過程 (東北電力管内)

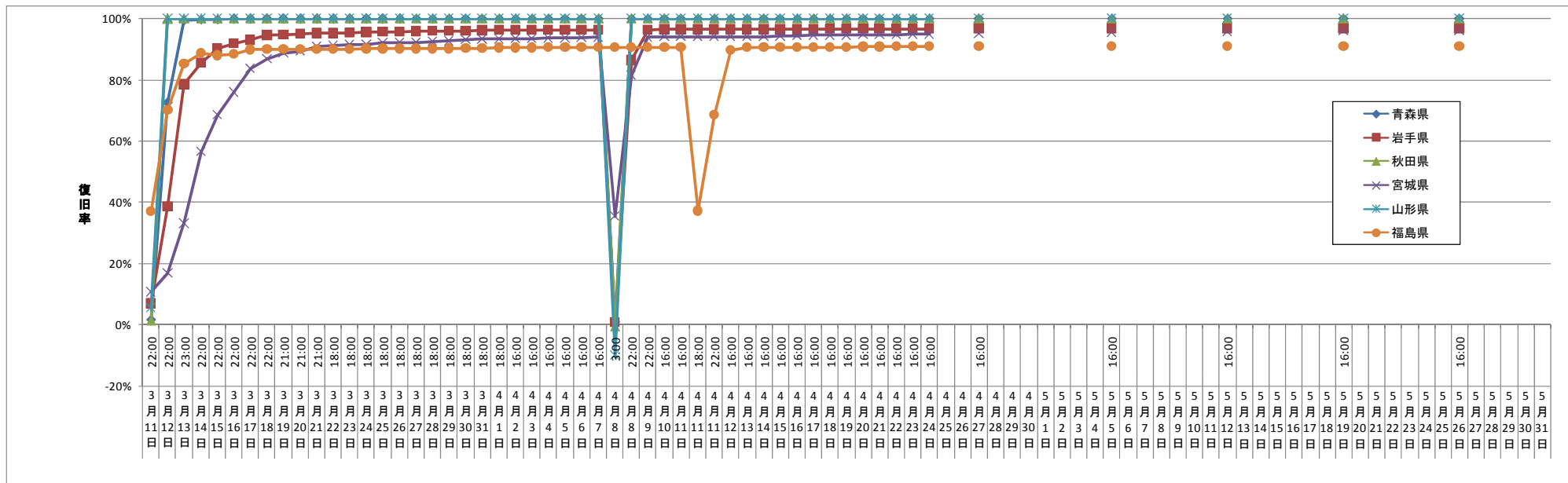


図2 「復旧率 = (延べ停電戸数 - 停電戸数) / 延べ停電戸数」の推移 (東北電力管内)

3月21日以降の分類

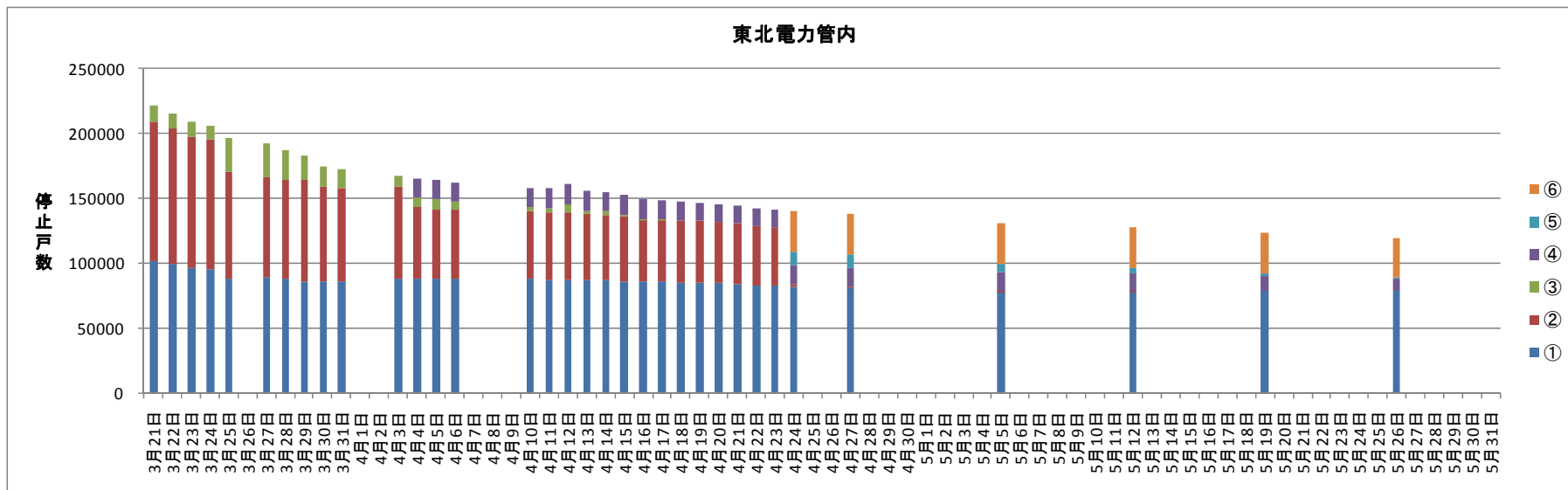
- ①津波等で公共的なインフラ，お客さま家屋等が流出してしまった地域のお客さま戸数
- ②今後の道路復旧や立入制限解除等により，復旧作業に着手可能となる地域のお客さま戸数
- ③お客さま家屋，社会的インフラは健全なもの，当社設備等が水没・損傷等により復旧に一定期間を要する地域（4月18日に解消）

4月4日に追加された分類

- ④当社設備は復旧したが，不在等により屋内配線の安全性が確認できず，送電を留保しているお客さま戸数

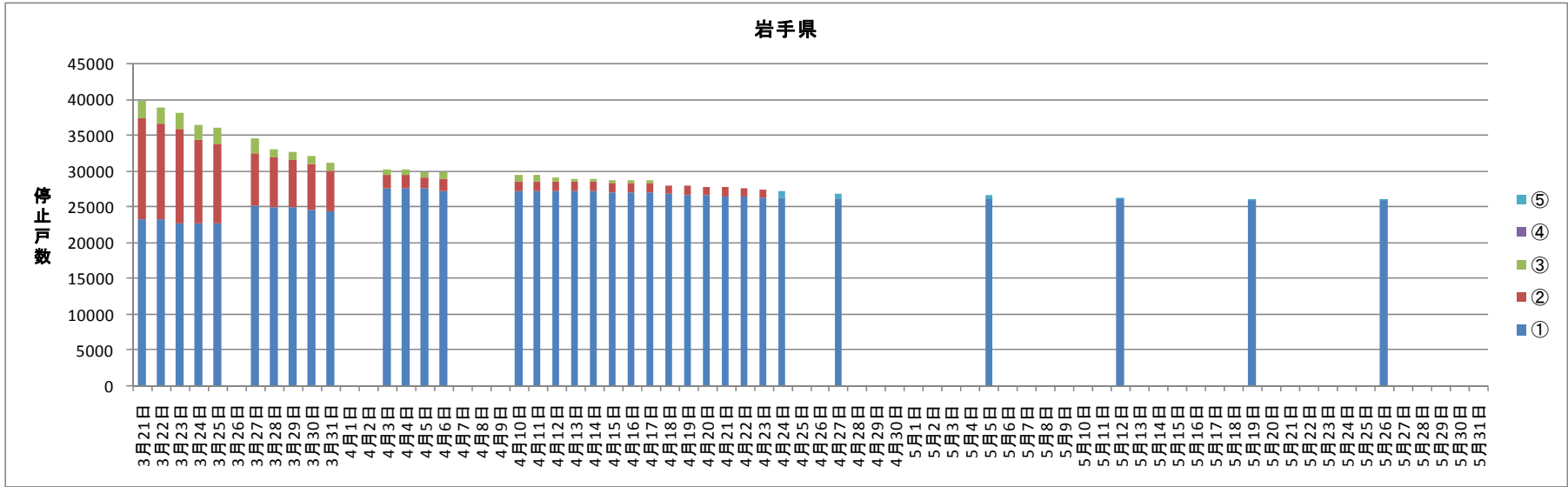
4月24日以降の分類

- ①津波等で公共的なインフラ，お客さま家屋等が流失してしまった地域のお客さま戸数
- ②今後の瓦礫撤去等により復旧作業に着手可能となる地域のお客さま戸数（5月13日に解消）
- ③お客さま家屋，社会的インフラは健全なもの，当社設備等が水没・損傷等により復旧に一定期間を要する地域（4月18日に解消）
- ④当社設備は復旧したもの，不在等により屋内配線の安全性が確認できず，送電を留保しているお客さま戸数
- ⑤当社として復旧作業に着手できる地域の停電戸数
- ⑥福島県内の立入制限区域において停電しているお客さま戸数

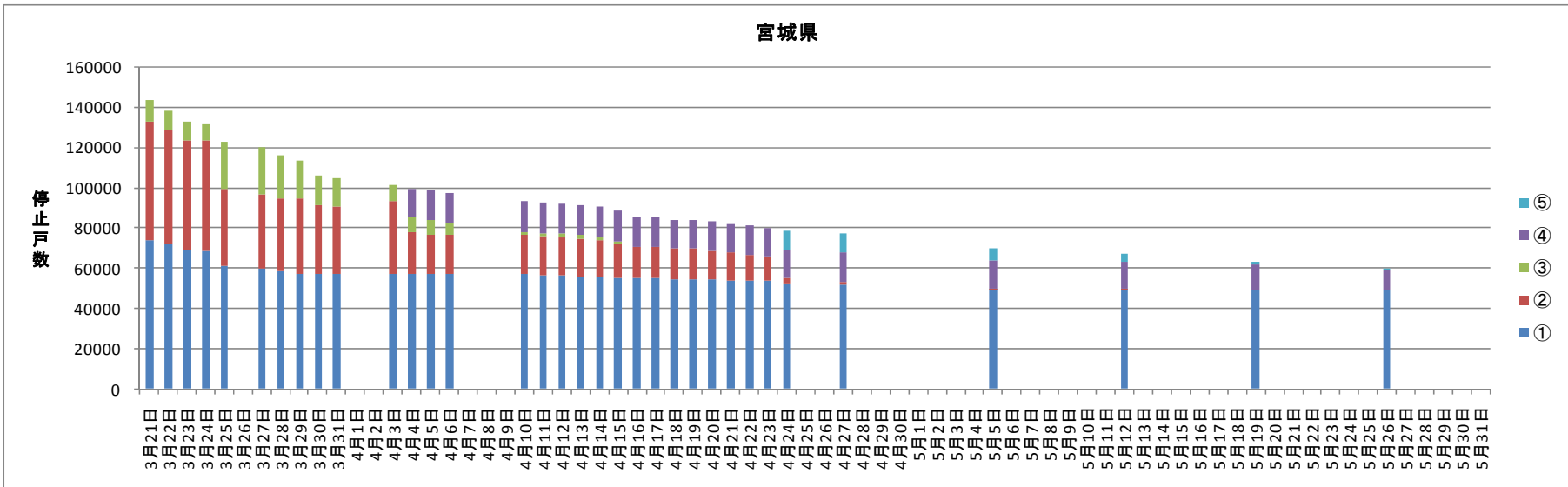


(a) 東北電力管内（青森県+岩手県+宮城県+福島県）

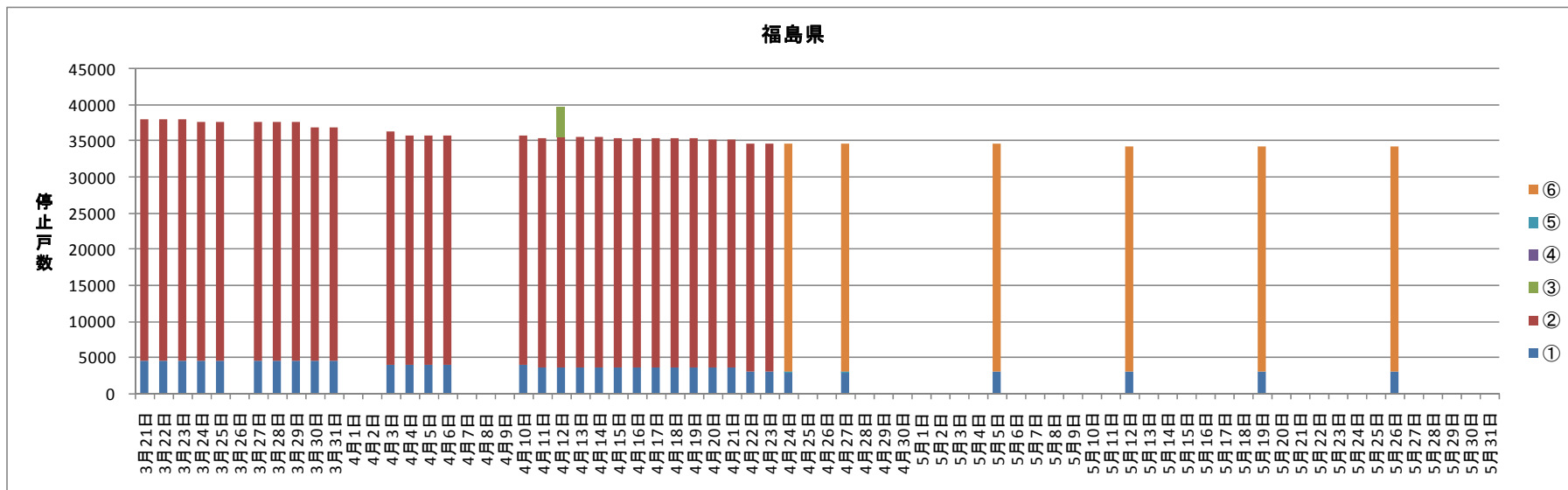
図3 停電戸数の復旧見込み別内訳（3月21日以降）



(b) 岩手県内

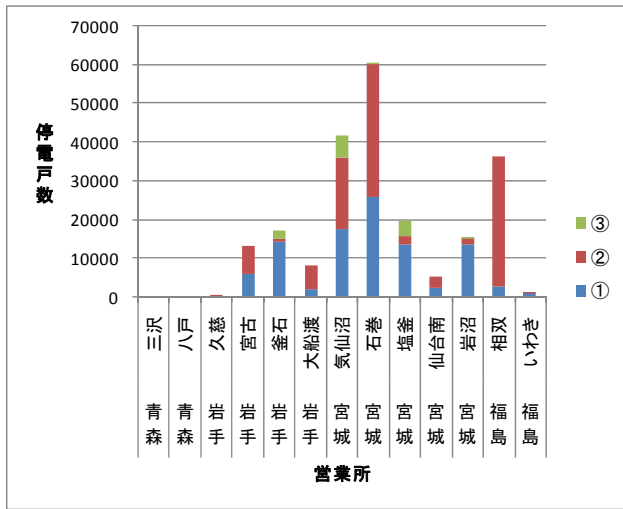


(c) 宮城県内

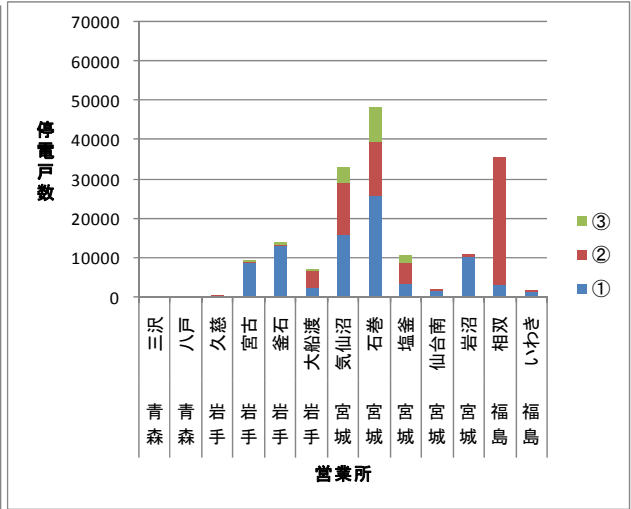


(d) 福島県内

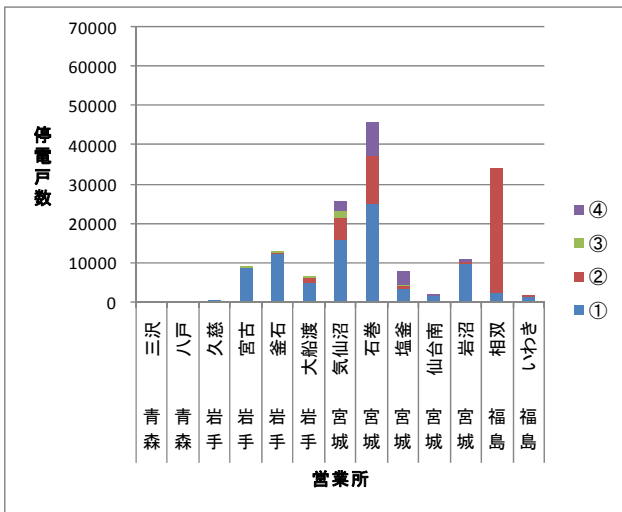
図3 停電戸数の復旧見込み別内訳 (3月21日以降) (続き)



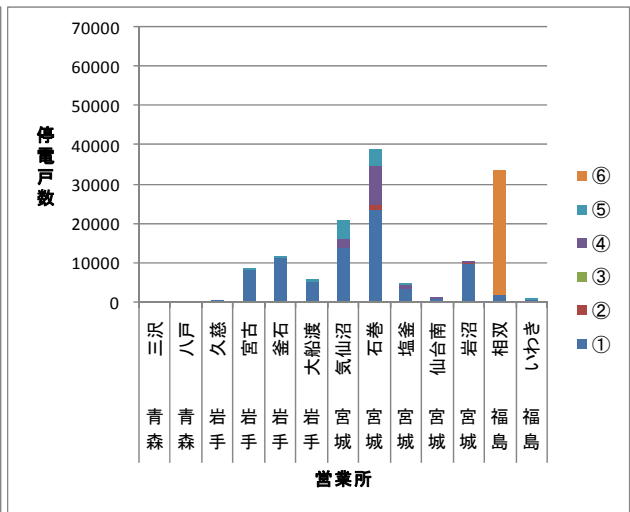
(a) 3月21日時点



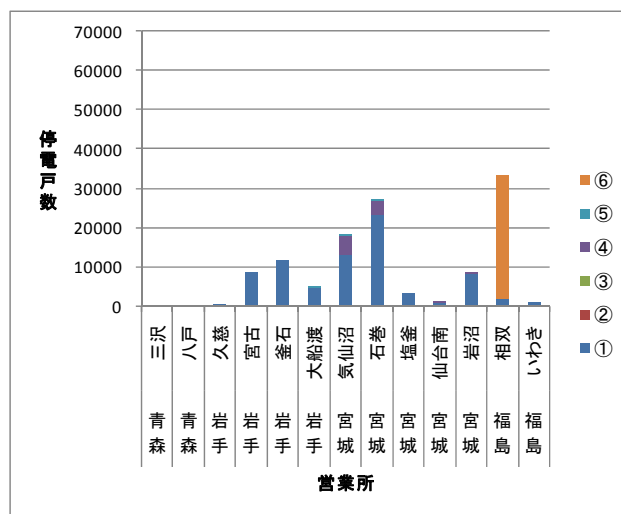
(b) 3月31日時点



(c) 4月11日時点



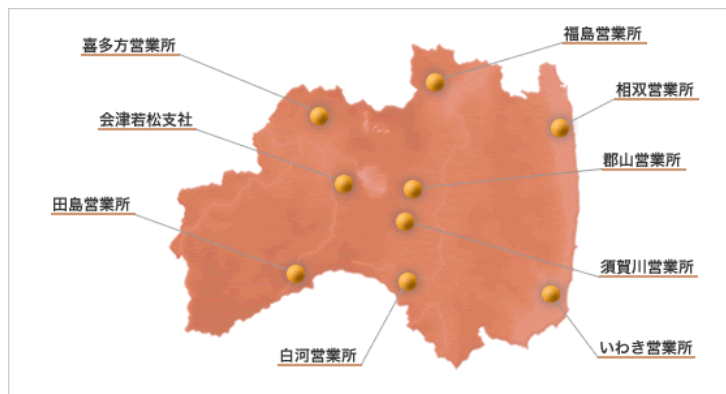
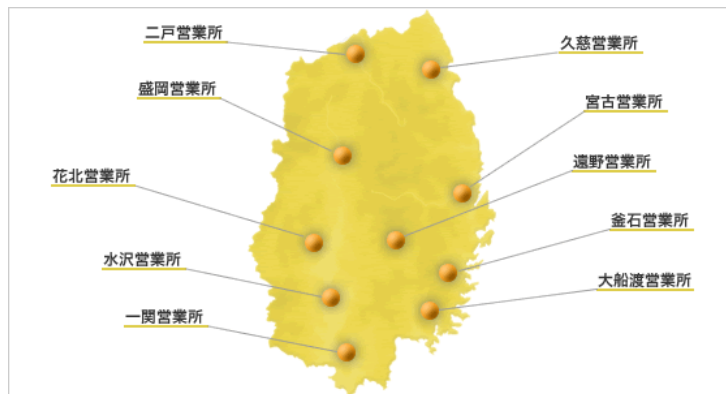
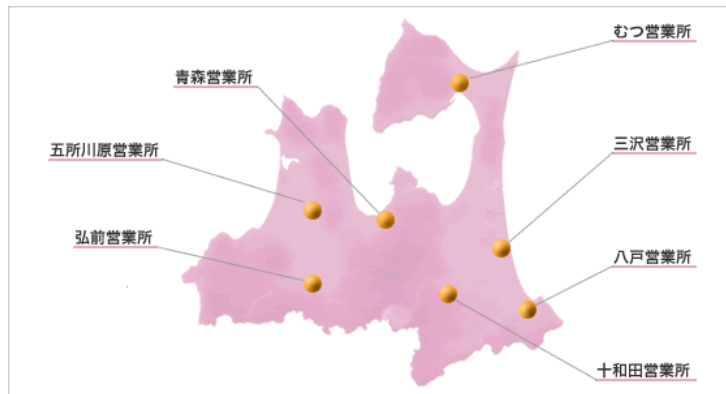
(d) 4月27日時点



(e) 5月26日時点

図4 営業所別の停止戸数とその復旧見込み（東北電力管内）

参考図 東北電力管内の営業所（東北電力ホームページ「お近くの営業所」
<http://www.tohoku-epco.co.jp/dbranch/index.html> より引用）



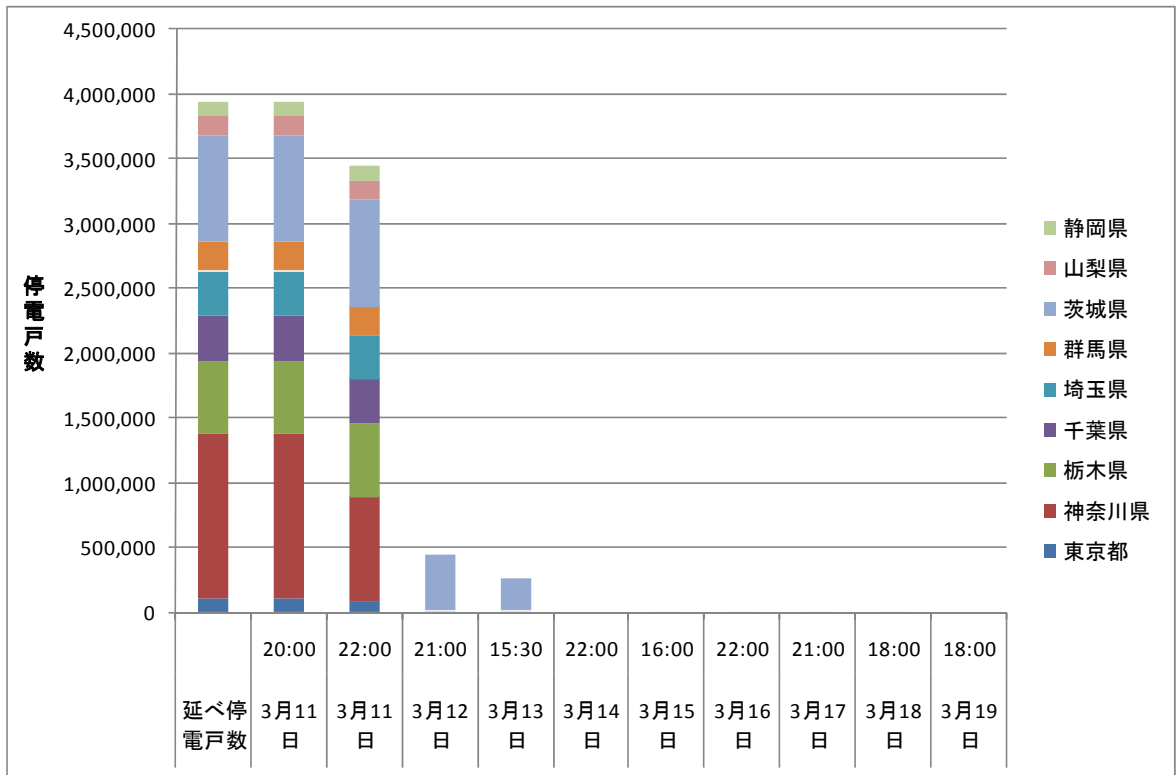


図5 停電戸数の解消過程（東京電力管内）

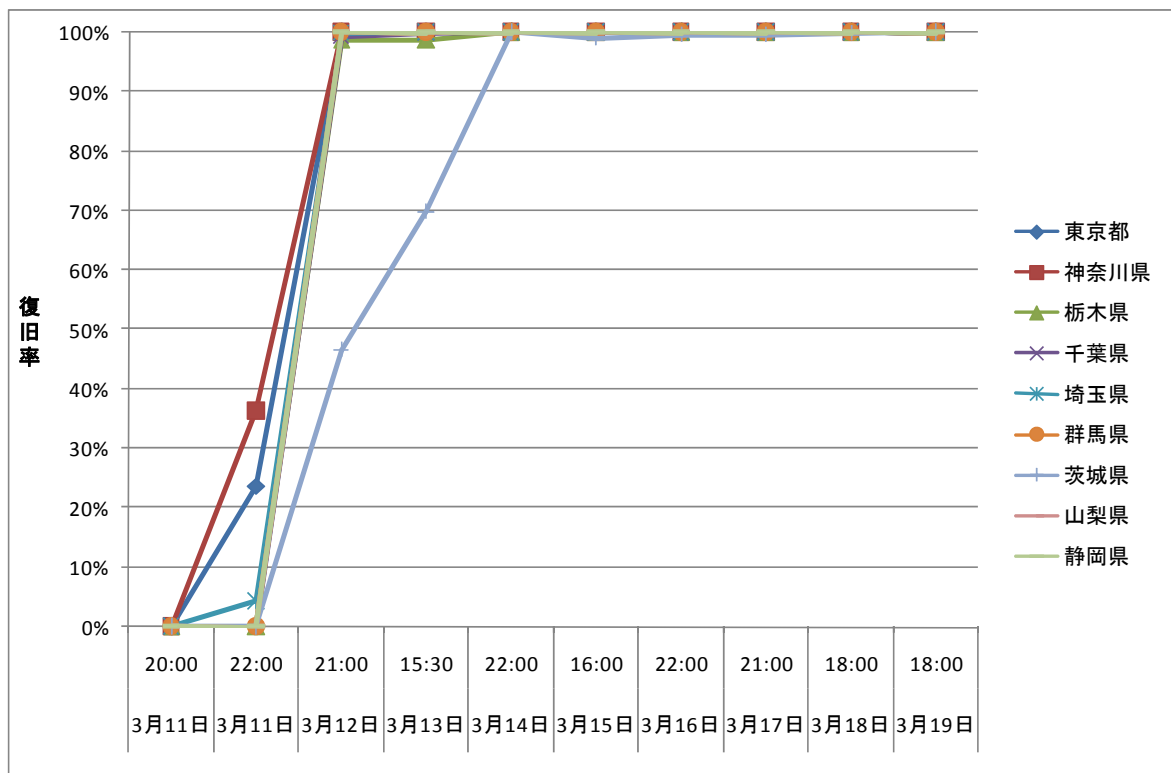


図6 「復旧率＝（延べ停電戸数－停電戸数）／延べ停電戸数」の推移（東京電力管内）

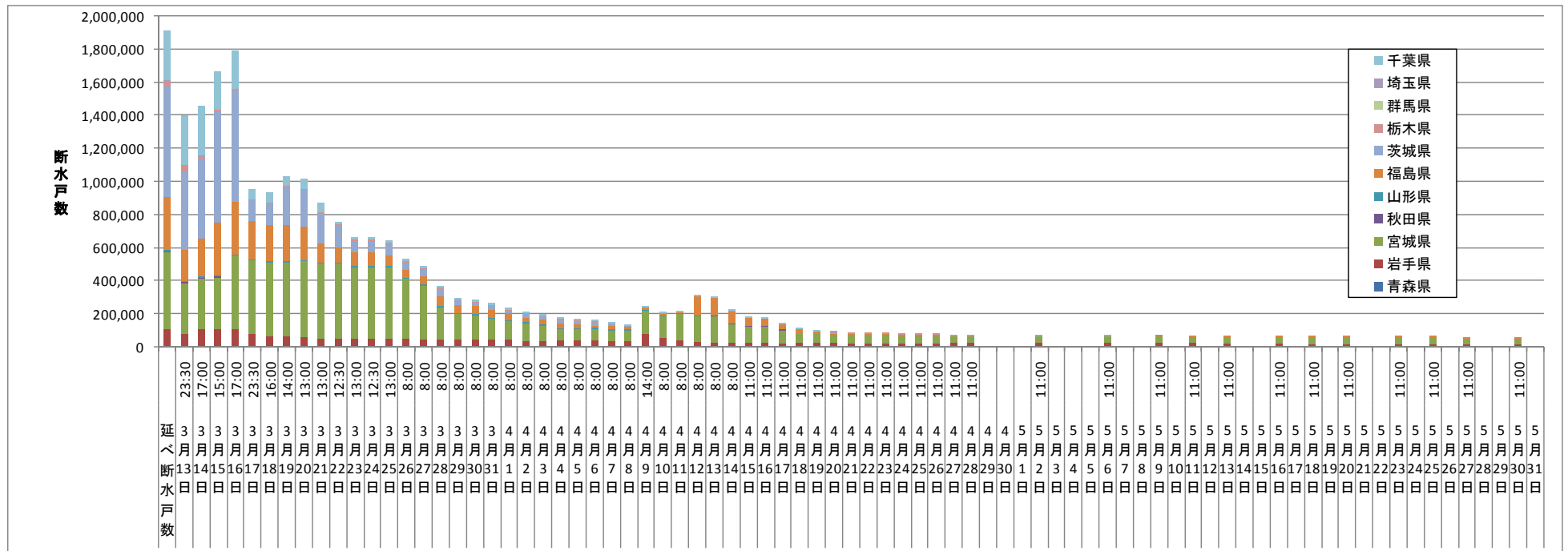


図7 断水戸数の解消過程

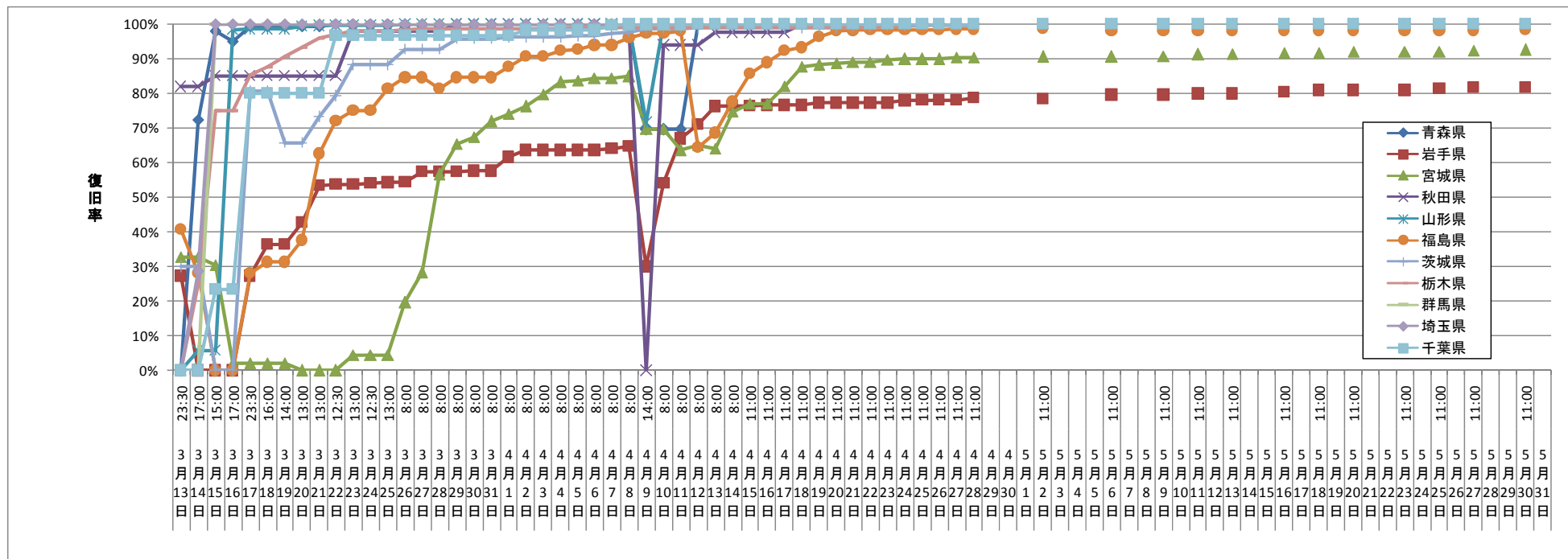


図8 「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」の推移

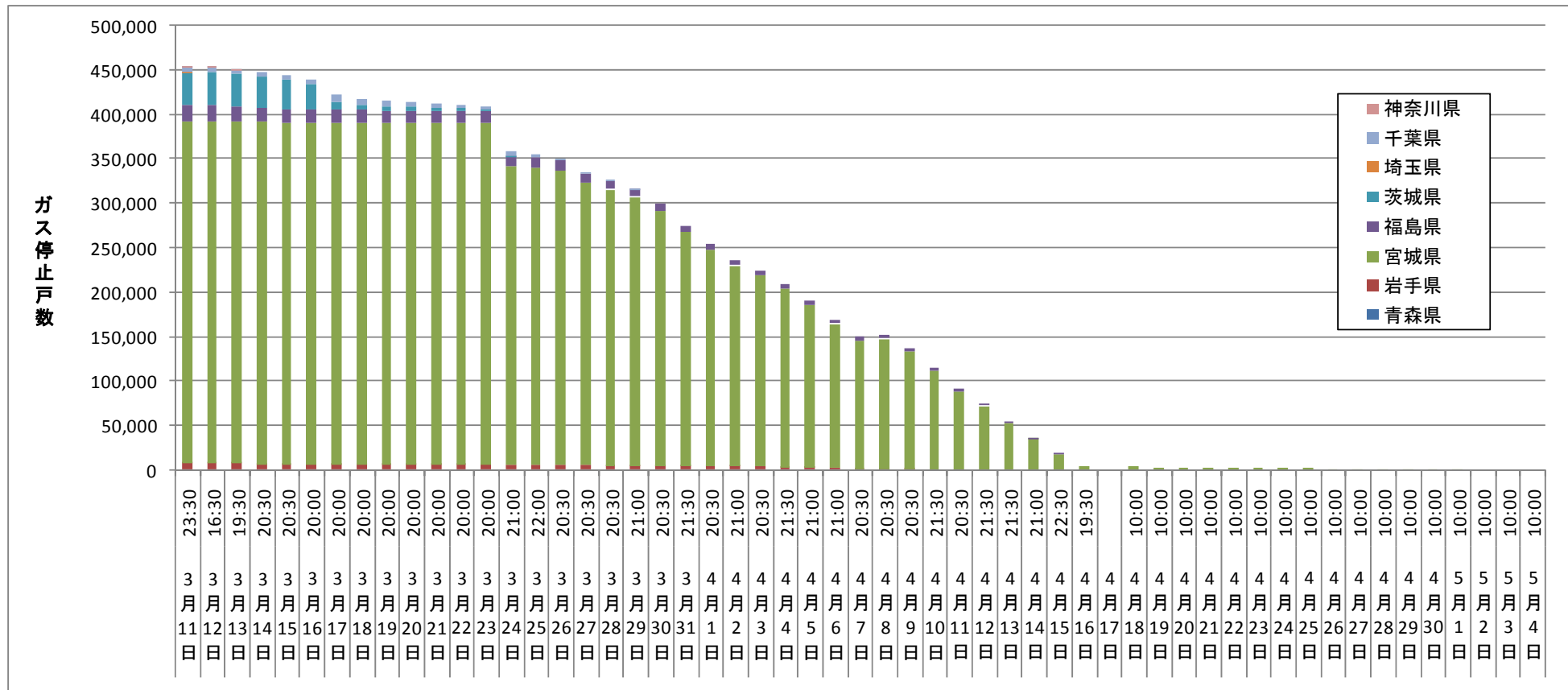


図9 都市ガス停止戸数（＝残りの復旧対象戸数）の解消過程

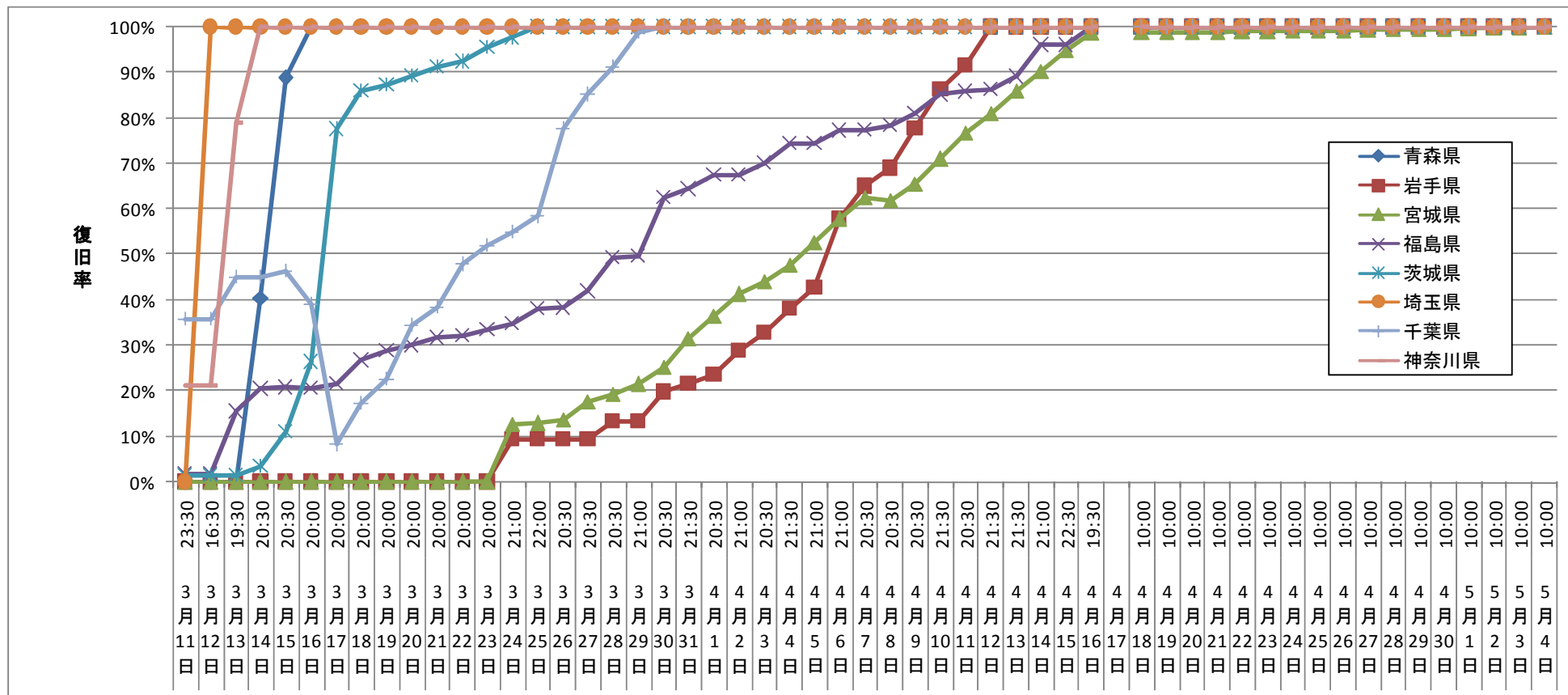
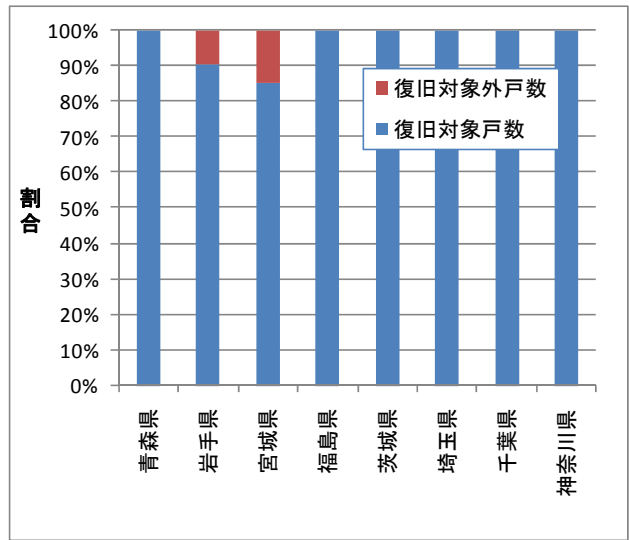
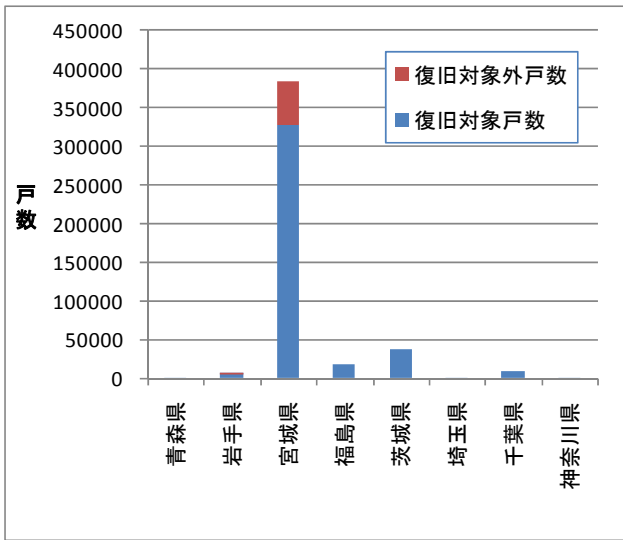
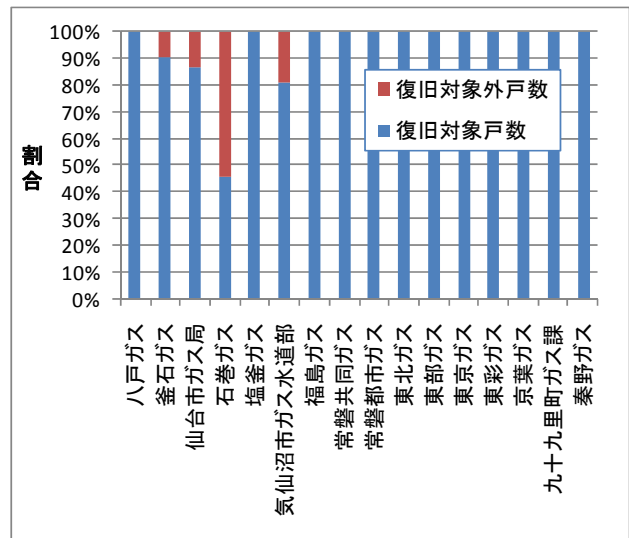
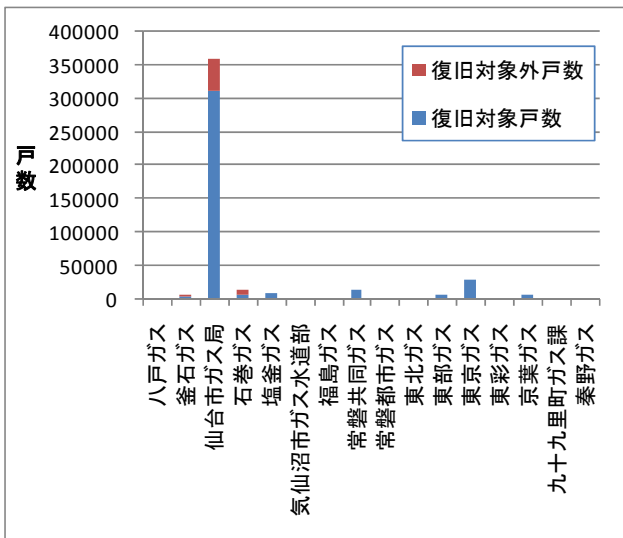


図10 「復旧率 = (延べガス停止戸数 - ガス停止戸数) / 延べガス停止戸数」の推移



(a) 県別戸数

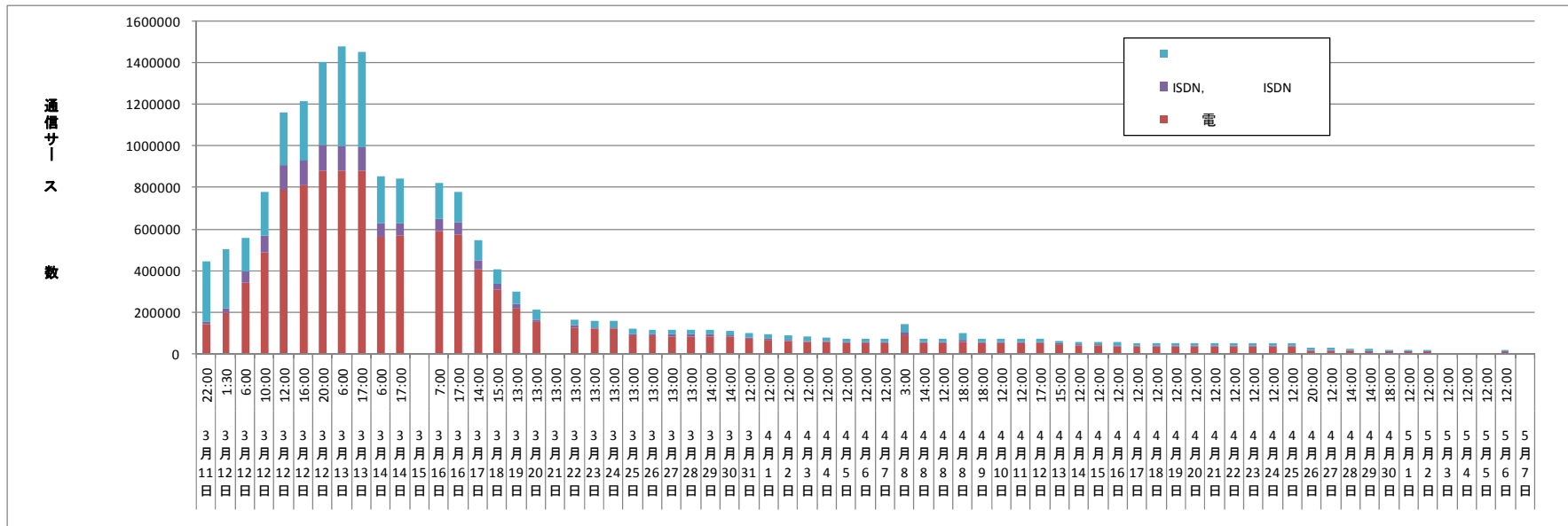
(b) 県別割合



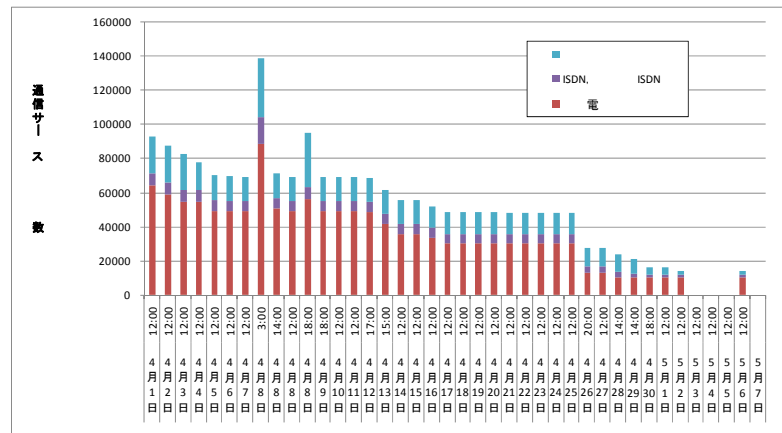
(c) 事業者別戸数

(d) 事業者別割合

図 1.1 都市ガスの復旧対象戸数と復旧対象外戸数



(a) 全期間



(b) 4月1日以降の拡大図

図1.2 通信サービス障害回線数の推移 (NTT 東日本) (お客様宅と通信ビル間の回線切断等による影響数は含みません)

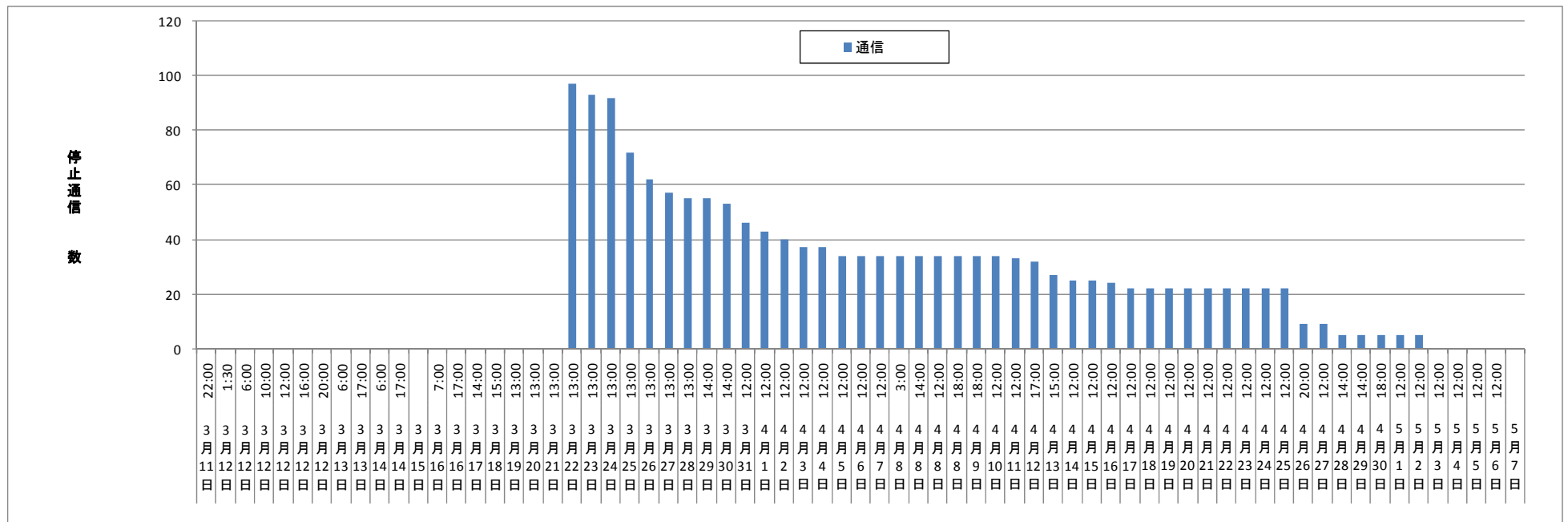


図1 3 機能停止通信ビル数の推移 (NTT 東日本)

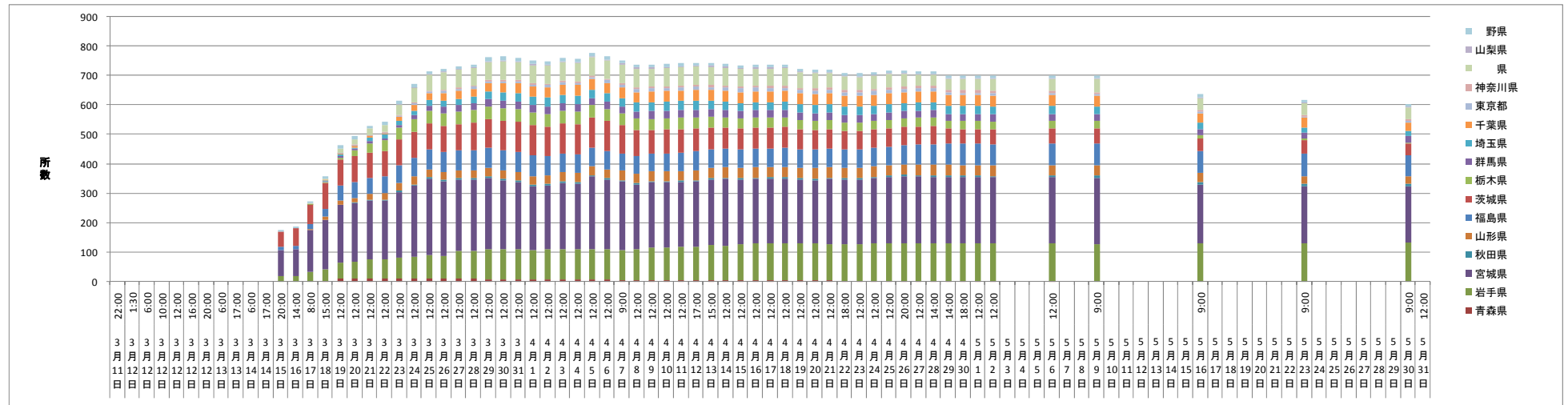


図 1 4 無料公衆電話等の設置箇所数の推移 (NTT 東日本)

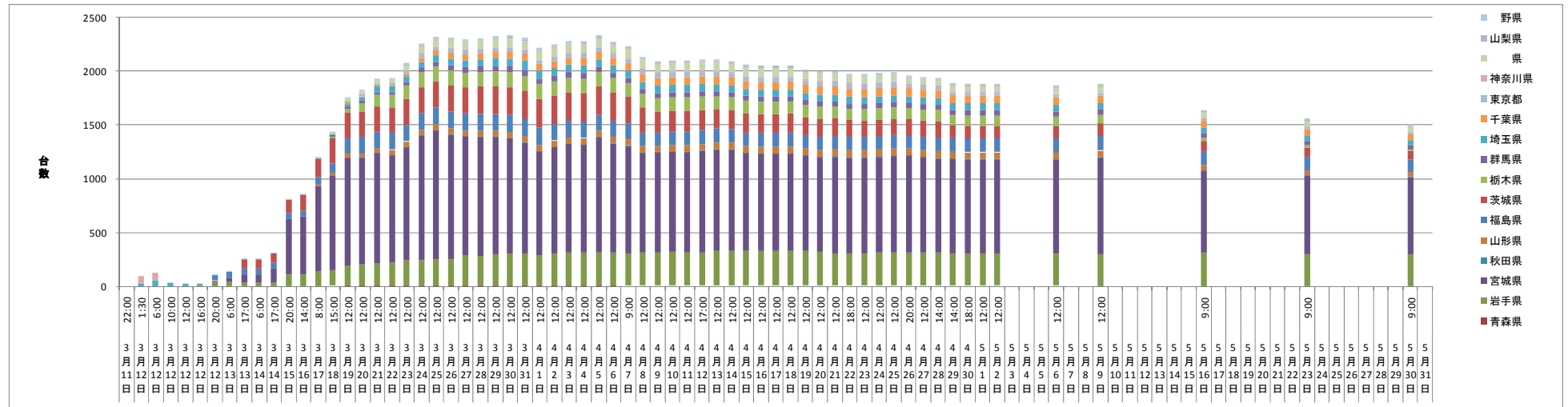


図 1 5 無料公衆電話等の設置台数の推移 (NTT 東日本)

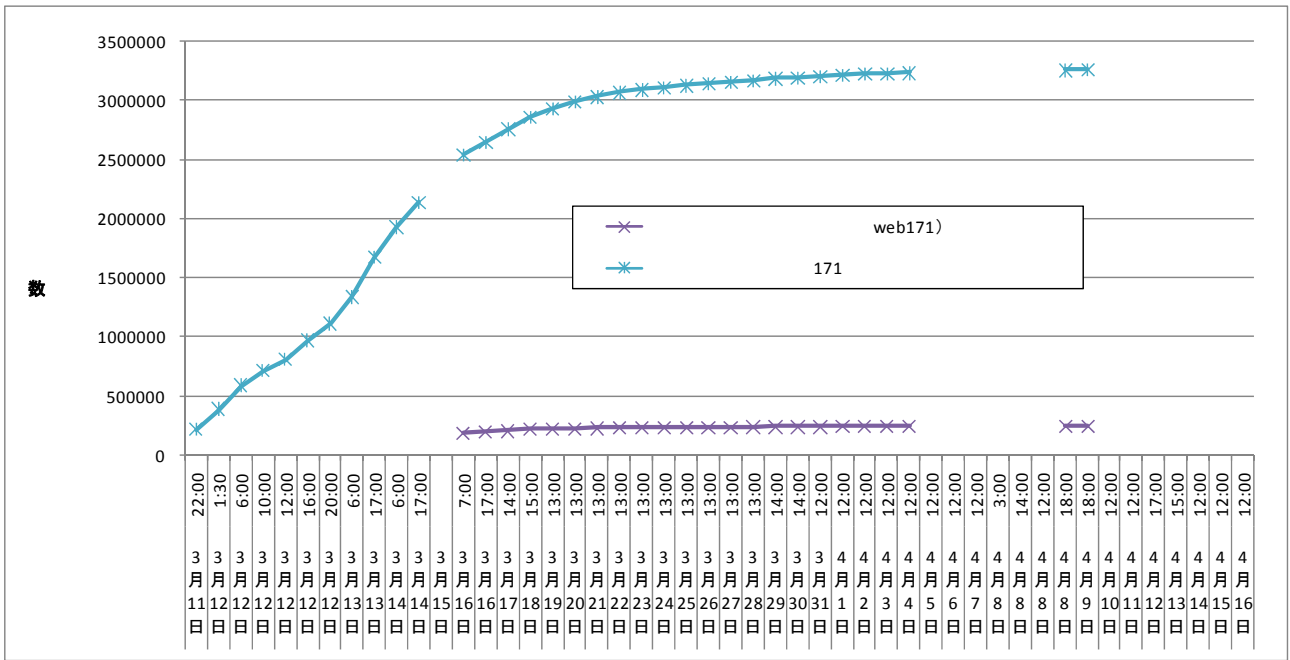


図 1 6 「災害用伝言ダイヤル(171)」及び「災害用ブロードバンド伝言板(web171)」の累積利用件数の推移 (NTT 東日本)

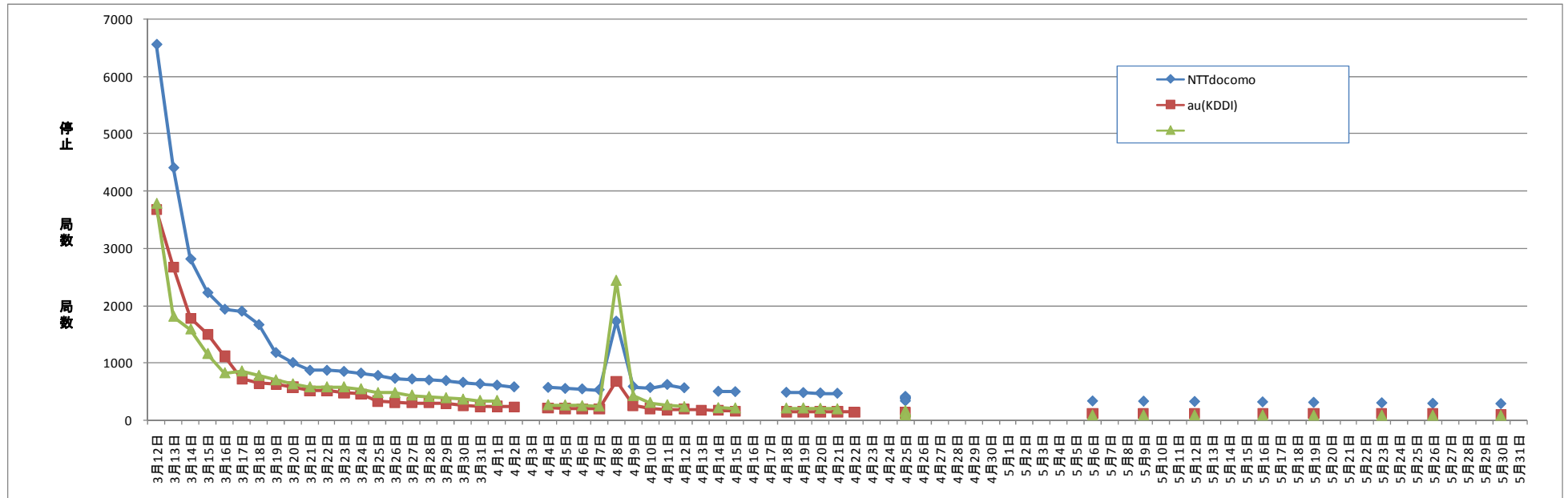


図1-7 停止中の無線局数・基地局数の推移（移動体通信各社）



図18 「復旧率 = (最大停止局数 - 停止局数) / 最大停止局」の推移 (3月12日停止局数ベース)

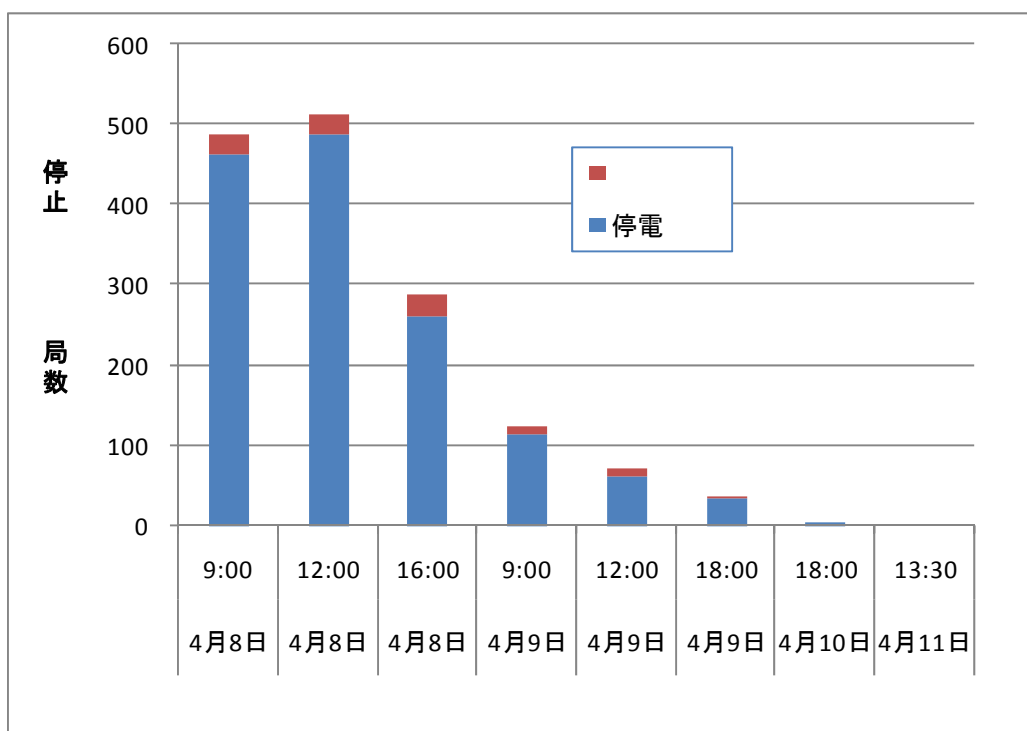
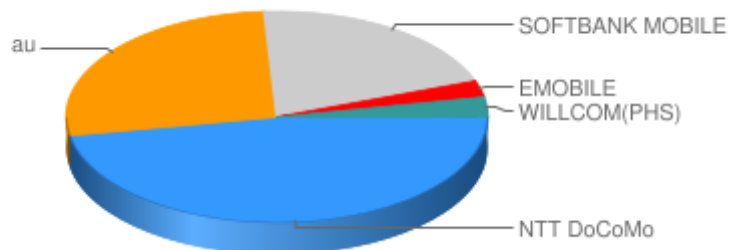


図 1 9 4 月 7 日 23 時 32 分 の 余 震 に よ る 停 止 基 地 局 数 の 原 因 別 内 訳 (KDDI)

参考図 (「携帯電話シェアの推移 (2011 年 2 月)」 <http://www.losttechnology.jp/k-tai/> より引用)

NTT DoCoMo	57527000(47%)
au	32737300(27%)
SOFTBANK MOBILE	24910600(20%)
EMOBILE	3059900(3%)
WILLCOM(PHS)	3677000(3%)



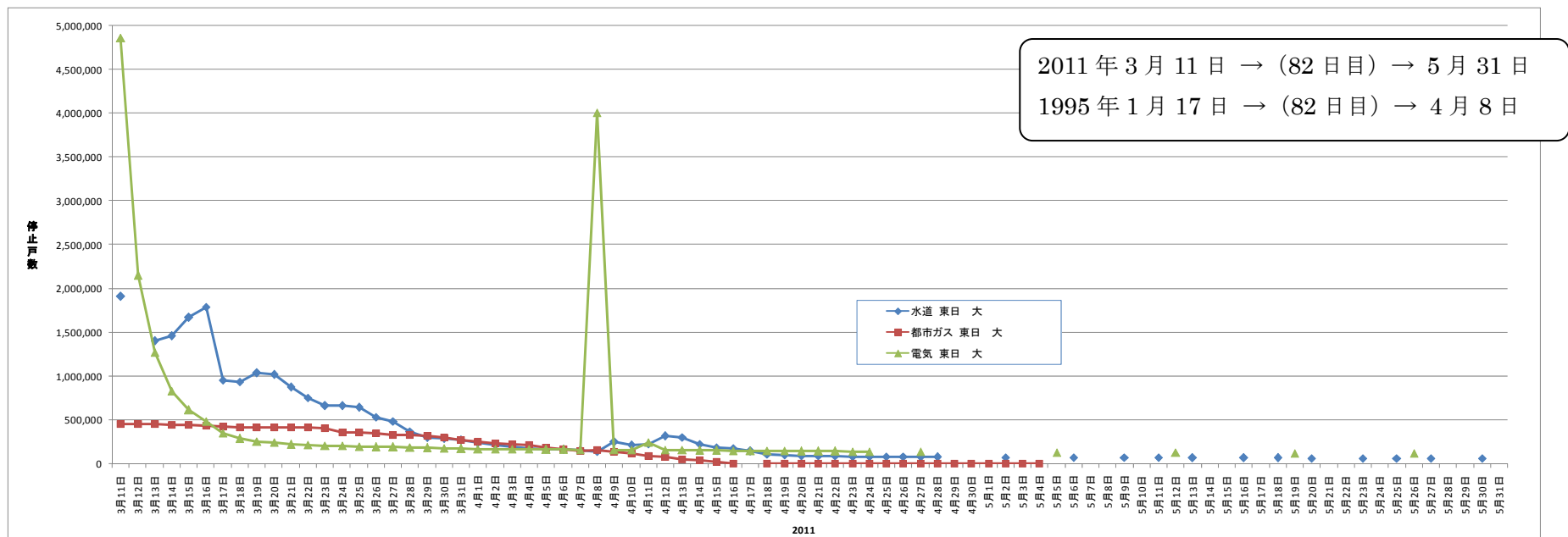


図 2 0 東日本大震災における水道・都市ガス・電力の停止戸数の解消過程（電力については東北電力管内のみ）

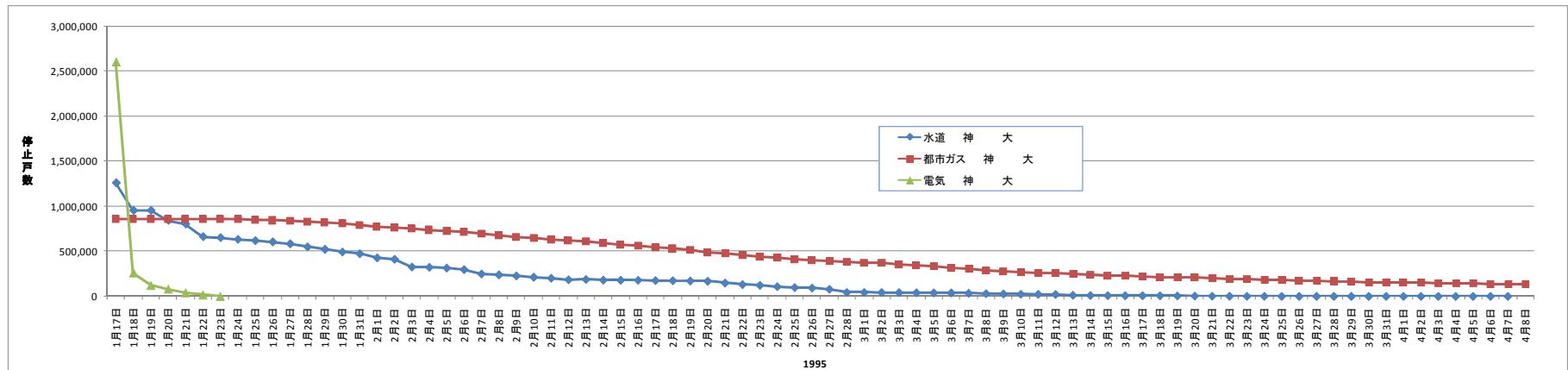


図 2 1 阪神・淡路大震災における水道・都市ガス・電力の停止戸数の解消過程

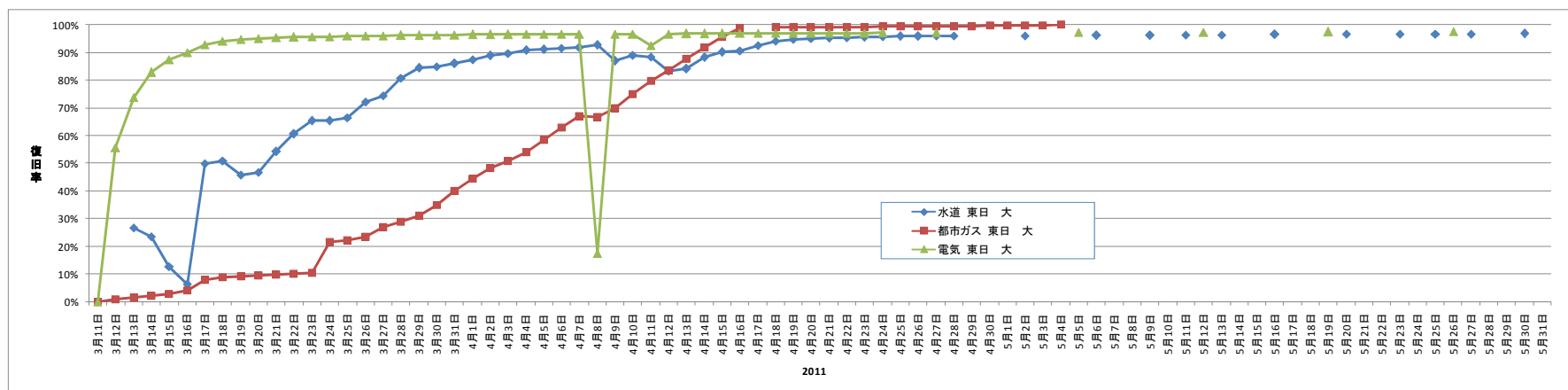


図 2 東日本大震災における水道・都市ガス・電力の「復旧率= (延べ停止戸数-停止戸数) /延べ停止戸数」の推移
(電力については東北電力管内のみ)

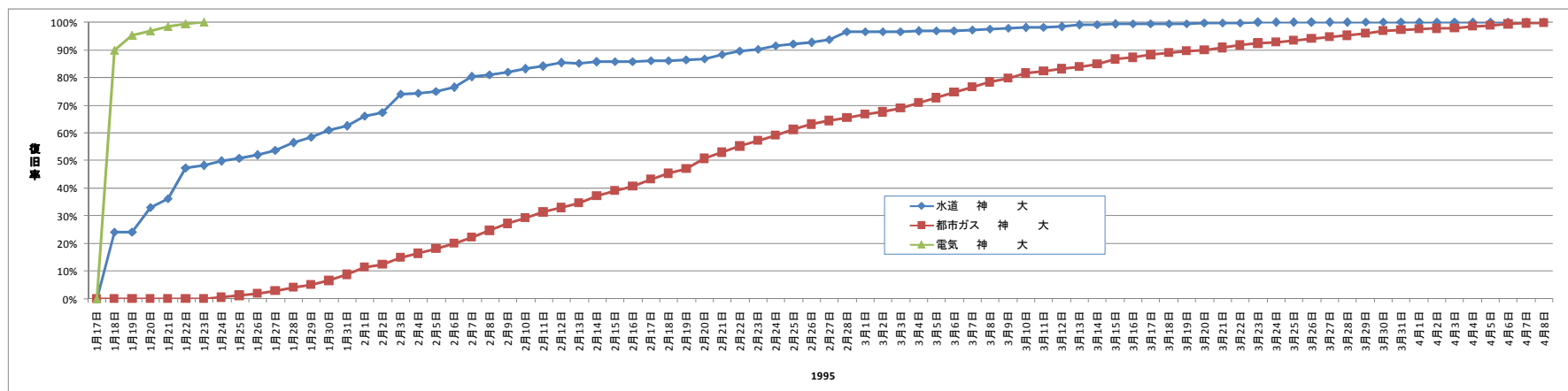


図 2 3 阪神・淡路大震災における水道・都市ガス・電力の復旧率の推移
(水道および電力： 復旧率= (延べ停止戸数-停止戸数) /延べ停止戸数,
ガス： 復旧率= (復旧対象戸数-停止戸数) /復旧対象戸数)

2011年 3月 11日 → (82日目) → 5月 31日
1995年 1月 17日 → (82日目) → 4月 8日