

令和元年(2019年)台風15号におけるライフライン復旧概況（時系列編） (Ver.1:2019年9月26日まで)

2019/9/27 岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂
岐阜大学大学院工学研究科博士課程生産開発システム工学専攻 加藤宏紀

1. はじめに

2019年台風15号は、各地で記録的な暴風と大雨をもたらした。その発生から日本列島上陸、温帯低気圧に変化するまでの過程は、図1.1と以下の記述に示される通りである。（日本気象協会，2019）。

5日15時に南鳥島近海で発生した台風15号は、発達しながら北西に進み、強い勢力で小笠原諸島近海から伊豆諸島近海を北上しました。その後、進路を東寄りに変えて、9日午前3時前に神奈川県三浦半島付近を通過し、9日午前5時前に千葉県千葉市付近に上陸しました。千葉県千葉市で最大瞬間風速57.5メートルを観測するなど記録的な暴風が吹き荒れ、首都圏に大きな影響を与えました。台風は9日の朝には関東の東の海上に抜けて、北東進し、10日15時に温帯低気圧に変わりました。

消防庁のまとめ（第28報，9月26日10:00現在）によると、死者1人、行方不明者0人、重傷者10人、軽傷者135人、負傷程度不明0人、住家全壊123棟、半壊1,432棟、一部破損18,887棟、床上浸水88棟、床下浸水89棟、などとなっている（消防庁災害対策室，2019）。これらの被害情報は収束する傾向にある。

ライフライン施設も大きな被害を受けた。今回の災害では千葉県を中心に大規模な停電が発生し、その波及的な影響が水道・通信網に及び、復旧にも支障をきたしている。また、台風後には30℃以上の日が続いており、電力不足・水不足が大きな問題となっている。9月26日9時時点で、停電・断水ともに解消したと公表されているが、一部では電気や水道が利用できないところがある。

筆者はこれまで、東日本大震災、熊本地震、大阪府北部の地震、平成30年7月豪雨災害、2018年台風21号における供給系・通信系のライフライン復旧概況を報告してきた（能島，2011, 2016, 2018a, 2018b, 2018c）。今回の台風に伴うライフラインへの影響は、地震災害とは異なった様相を示しており、また、きわめて広範囲にわたるものとなっている。そこで、災害比較による被害の特徴抽出、および、広域災害に関する課題抽出という観点から、主に千葉県（図1.2）における供給系・通信系ライフラインの復旧概況を公開データに基づいてとりまとめ、現時点で「時系列編 Ver.1」として報告する。

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

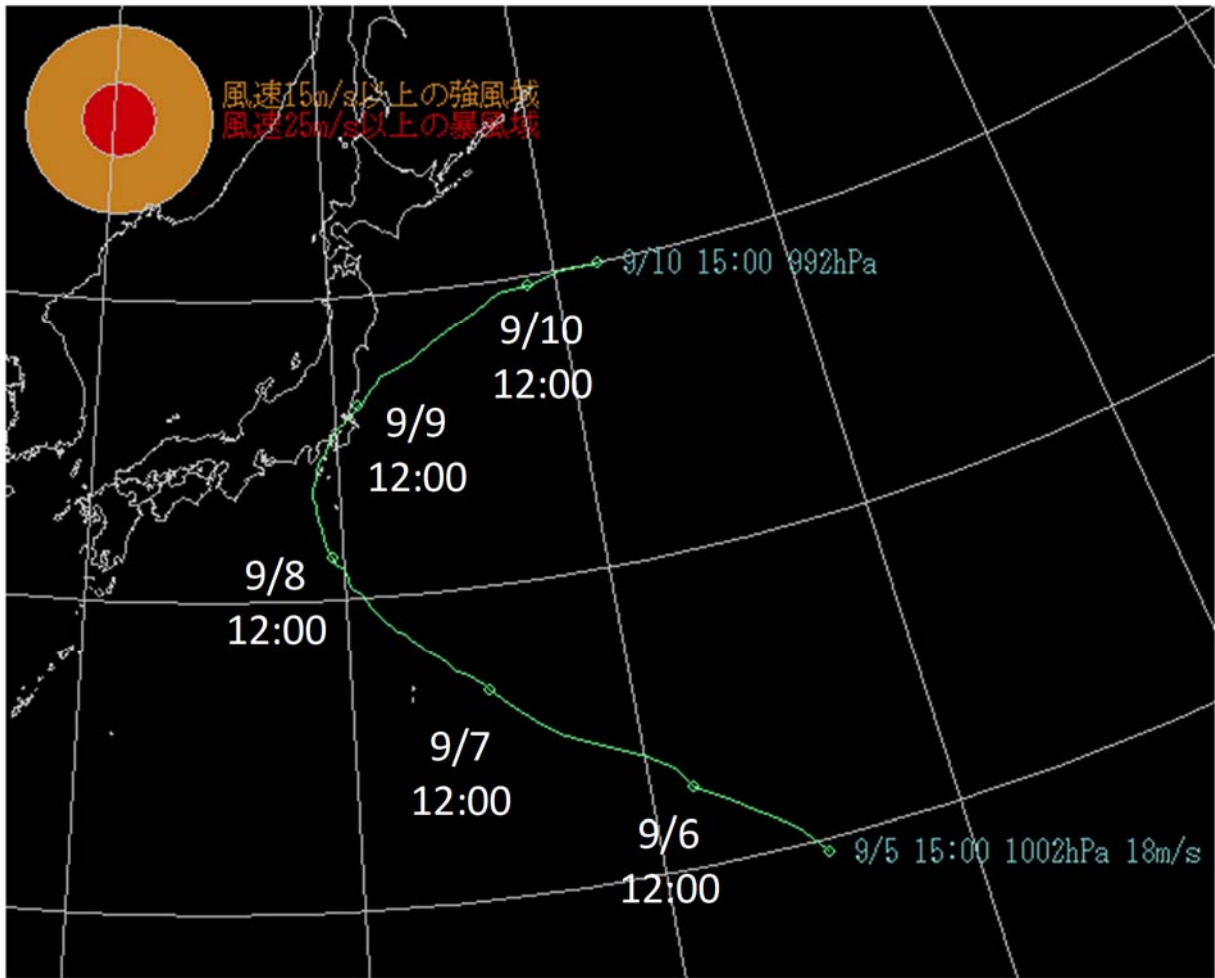


図 1.1 台風 15 号の進路 (国際気象海洋 (株), 2019)

○印の時刻 (9 月 6 日～10 日における 12 時時点) は筆者が原典に基づいて加筆

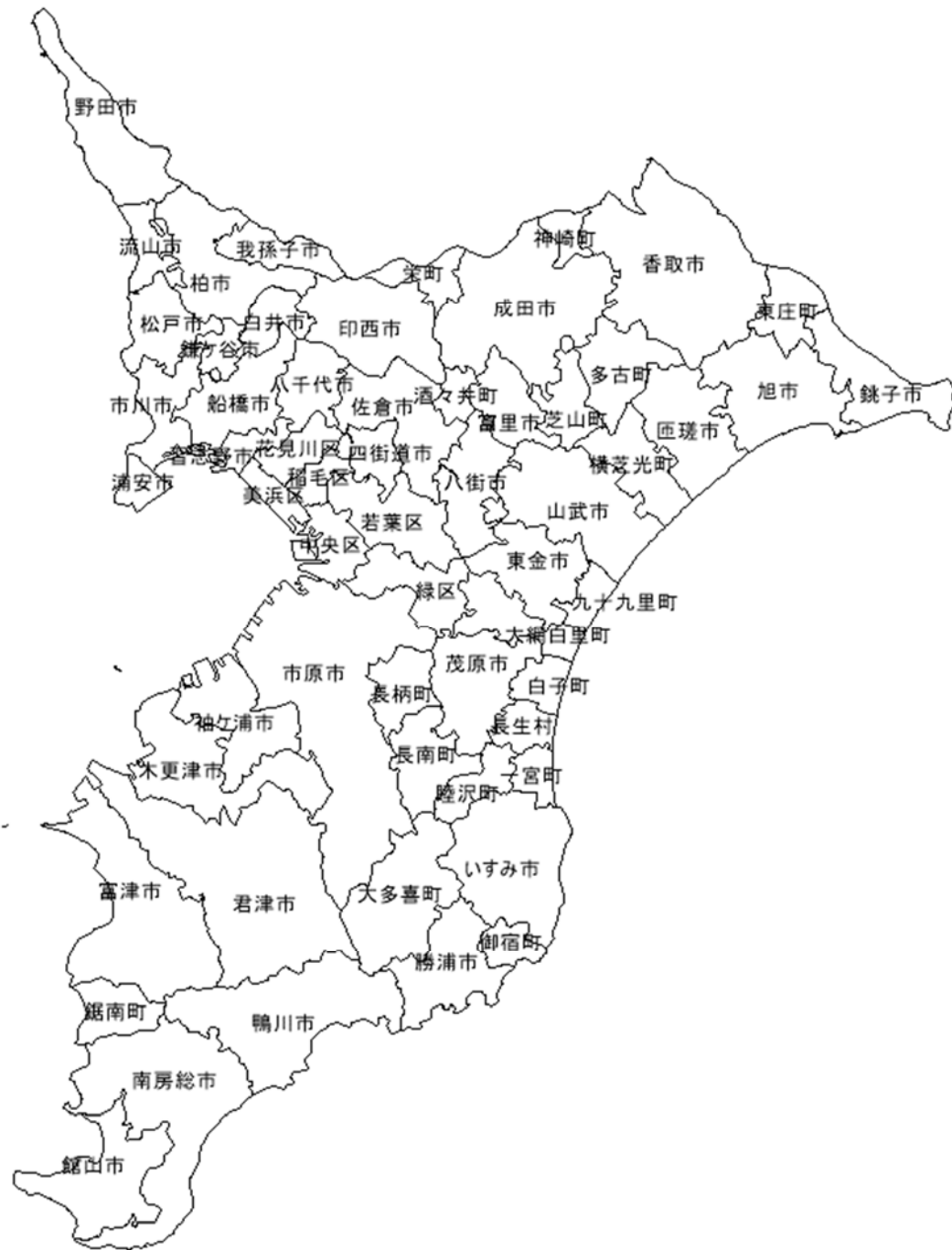


図 1.2 千葉県の市区町村

2. 電力供給システム（図 2.1～2.4）

2. 1 根拠データと注意事項

- ・停電戸数については、東京電力（株）Web サイトの「台風 15 号による東京電力パワーグリッド株式会社サービスエリア内の設備被害および停電状況について」をはじめとするプレスリリース、経済産業省 Web サイトの「令和元年台風第 15 号による被害・対応状況について」および内閣府 Web サイトの「令和元年台風第 15 号に係る被害状況等について」によった。その他の対応状況については東京電力（株）Web サイトを参照した。
- ・停電戸数の解消過程（図 2.1）

東京電力管内と県別（千葉県・神奈川県・茨城県・静岡県・その他）、市区町村別（千葉県）に分けて掲載した。（ただし最初のデータは 9 月 9 日 7 時 45 分時点であり、それ以前に関しては不明）

市区町村別の集計においては、「台風 15 号による東京電力パワーグリッド株式会社サービスエリア内の停電の復旧見通しについて」を用いた。ただし、停電戸数の変化が大きい 9 月 11～13 日、また 18～20 日、22 日以降については公表されていない。
- ・「復旧率＝（最大停電戸数－停電戸数）／最大停電戸数」（図 2.2）

東京電力管内と県別（千葉県・神奈川県・茨城県・静岡県・その他）、市区町村別（千葉県）に分けて掲載した。

基本的に 9 月 9 日 7 時 45 分時点での停電戸数を 100%として基準化した。

（ただし、茨城県・神奈川県については、9 月 9 日 7 時 50 分時点での最大停電戸数で正規化した）

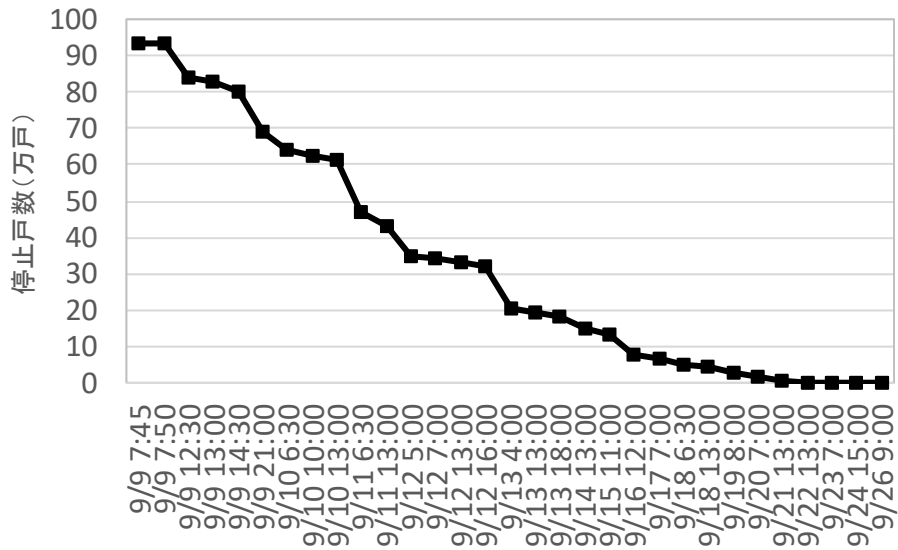
2. 2 台風による機能的被害（初期被害）

- ・最初のデータ公表時点（9 月 9 日 7 時 45 分）では、東京電力管内で千葉県を中心に神奈川県、茨城県、静岡県、東京都、埼玉県、栃木県で約 930,900 戸の停電が発生していた。
- ・東京電力管内における最大停電戸数は約 934,900 戸（9 月 9 日 7 時 50 分時点）であった。ただし、1 日あたり 2～3 報の報告であるため、時間的変化の激しい停電戸数の推移を詳細に捉えておらず、最大停電戸数はさらに多かった可能性もある。
- ・県別にみると、最大停電戸数が多い順に、千葉県（637,700 戸）、神奈川県（141,500 戸）、茨城県（99,200 戸）、静岡県（40,200 戸）、東京都（12,800 戸）、埼玉県（4,100 戸）、栃木県（1,300 戸）であった。千葉県は全体の約 68%を占めている。
- ・千葉県の内訳（9 月 9 日 13 時時点）をみると、市原市で 65,200 戸、君津市で 37,700 戸、千葉市若葉区で 34,000 戸、香取市で 33,100 戸、八街市で 33,200 戸、成田市で 27,300 戸、富津市で 26,200 戸などである。
- ・経済産業省によると、主な停電原因として、暴風雨・飛来物による配電設備の故障が挙げられている。
- ・設備被害状況（9 月 19 日 8 時現在）を以下に示す。

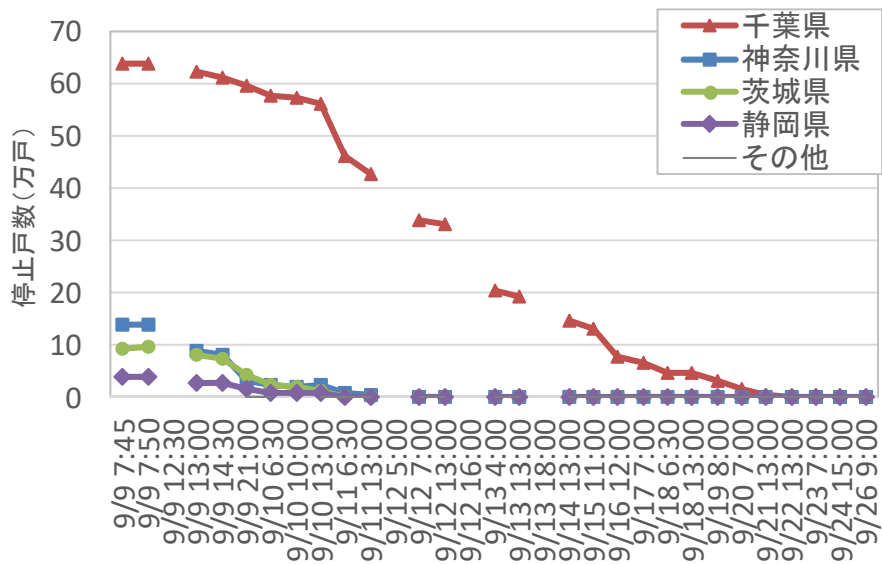
送電線鉄塔倒壊	: 2 基
電柱倒壊	: 84 基
太陽光発電所のパネル破損	: 被害数の記載なし
風力発電所設備のブレード破損	: 1 本（千葉県）

2. 3 台風による機能的被害の復旧過程

- ・約 93 万戸の停電戸数の解消の進捗は遅く、9 月 10 日 13 時時点で復旧率は 30%程度で推移している。
- ・その後は、復旧が進む期間と停滞する期間を繰り返しながら、復旧率が上昇している。
- ・9 月 26 日 9 時現在、復旧率は 100%に達したものの、一部では電気が利用できないところがある。
- ・千葉県市原市の 65,200 戸を筆頭に、各市町村で約 20,000~40,000 戸が停電した主な原因は、暴風雨・飛来物による配電設備の故障である。その後の復旧に時間を要した要因として、配電線に接触した倒木の伐採や被害を受けた設備の改修作業が想定以上に大規模であったことが挙げられている。9 月 21 日 0 時時点で、千葉県南部の市町村を中心に最大で 1,300 戸程度の停電が続いていたが、その後 9 月 26 日 9 時時点で解消されている。
- ・9 月 9 日の時点で、東京電力により過去の被災経験を踏まえて、各都県における復旧計画が公表されている（図 2.3(a)）。9 月 11 日までに完全復旧する予定であったが、想定を大幅に超える被害が確認されたことで、復旧見込みがずれ込むこととなった。
- ・9 月 13 日 18 時時点で、「千葉県市町村ごとの地域全体の停電復旧までに要する期間のイメージ」が公表されている。これは、停電から復旧所要期間を概ね①3 日以内（第 1 地域）・②1 週間以内（第 2 地域）・③2 週間以内（第 3 地域）の 3 地域に分類したものである（図 2.3(b)）。さらに、同 14 日には、概ね復旧するとされる見込みが①9 月 16 日まで（第 1 地域）・②9 月 20 日まで（第 2 地域）・③9 月 27 日まで（第 3 地域）に変更されている。さらに、図 2.3(c)に示すように、地区単位での詳細な停電軒数と復旧見込みが公表されている。
- ・東京電力では、当初 2,300 人体制で復旧作業にあたっていた。前述のように想定を大きく超える被害が判明したため、他電力会社応援事業者からの人員を含めた 16,000 人、発電機車約 330 台（事業者別の人員および台数の内訳は不明。経済産業省、9 月 26 日 9 時現在）体制で復旧作業が行われていた。図 2.4 に復旧人員と発電機車の推移を示す。



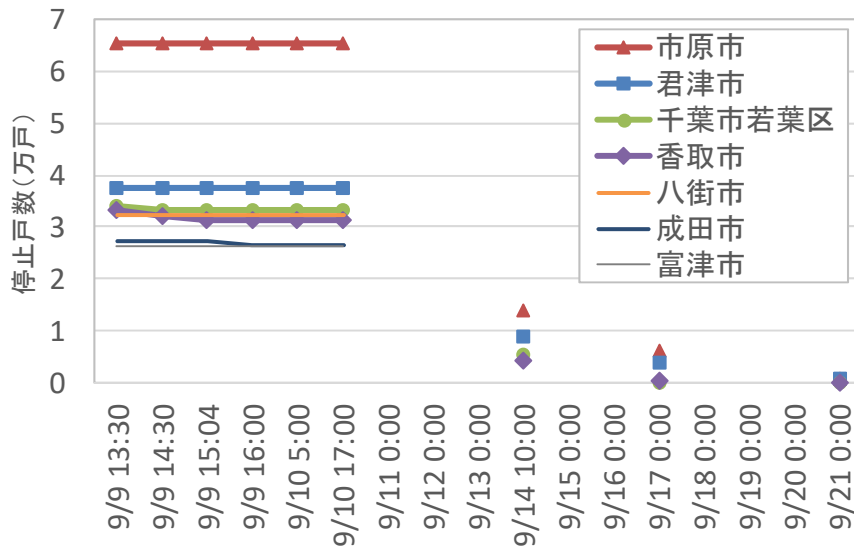
(a) 東京電力管内



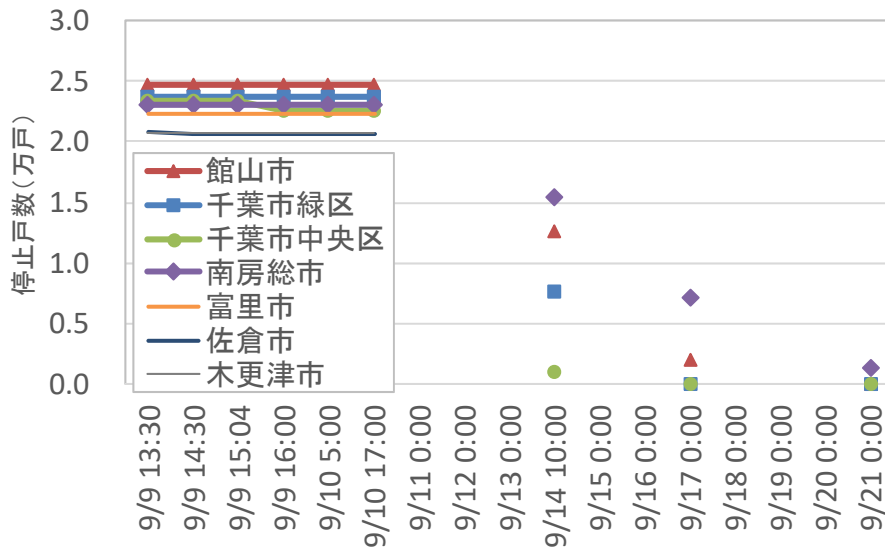
(b) 県別 (千葉県・神奈川県・茨城県・静岡県・その他)

図 2.1 停電戸数の解消過程 (続く)

(公表値がない日時も存在する)



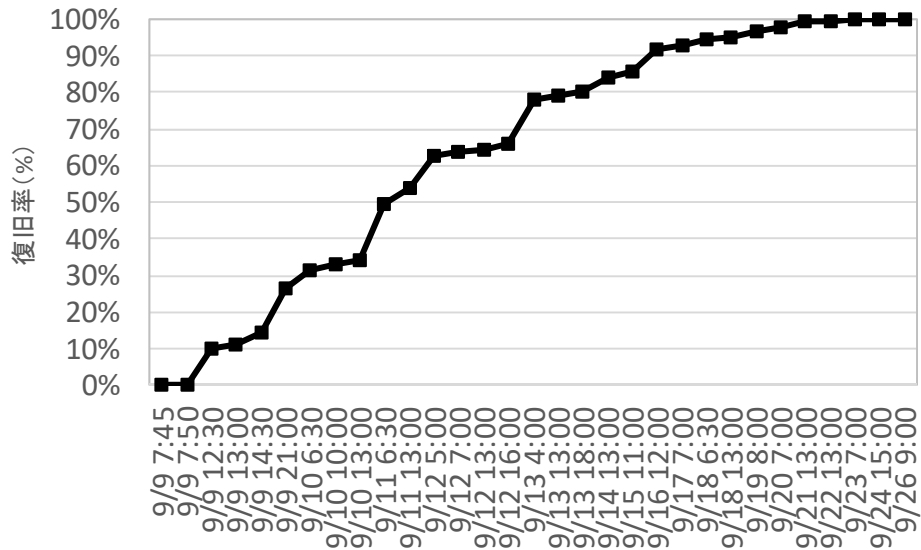
(c) 市区町村別 (千葉県) ①



(d) 市区町村別 (千葉県) ②

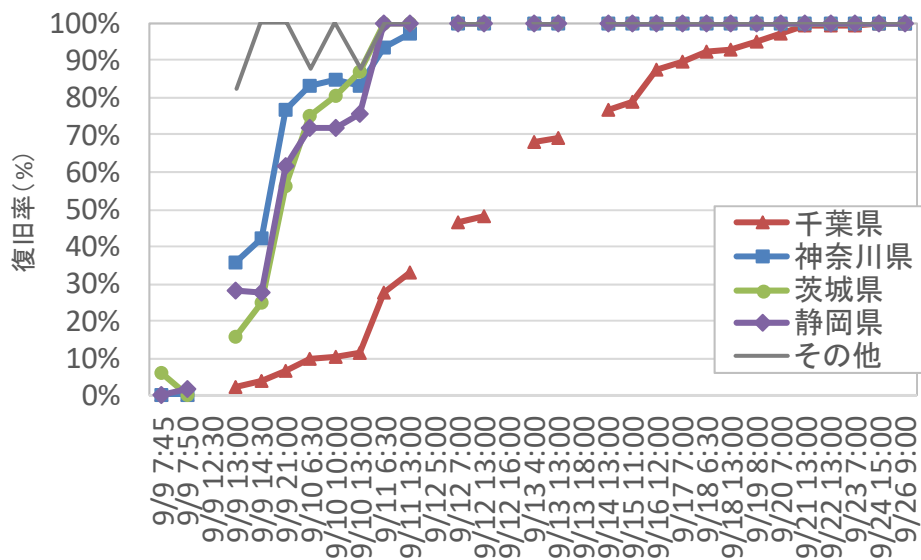
図 2.1 停電戸数の解消過程 (続き)

(公表値がない日時も存在する)



(a) 東京電力管内

(9月9日7時50分時点の停電戸数を100%とした)



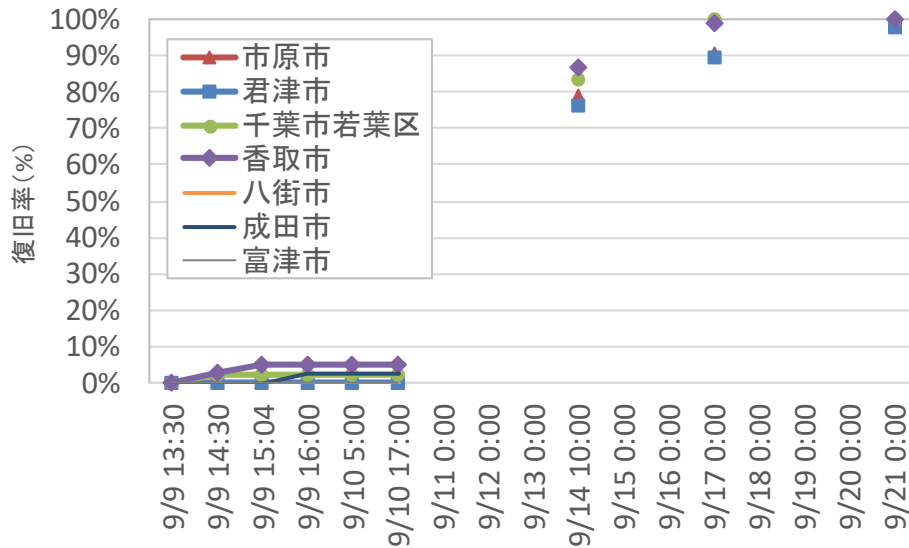
(b) 県別 (千葉県・神奈川県・茨城県・静岡県・その他)

(基本的に9月9日7時45分時点での停電戸数を100%、

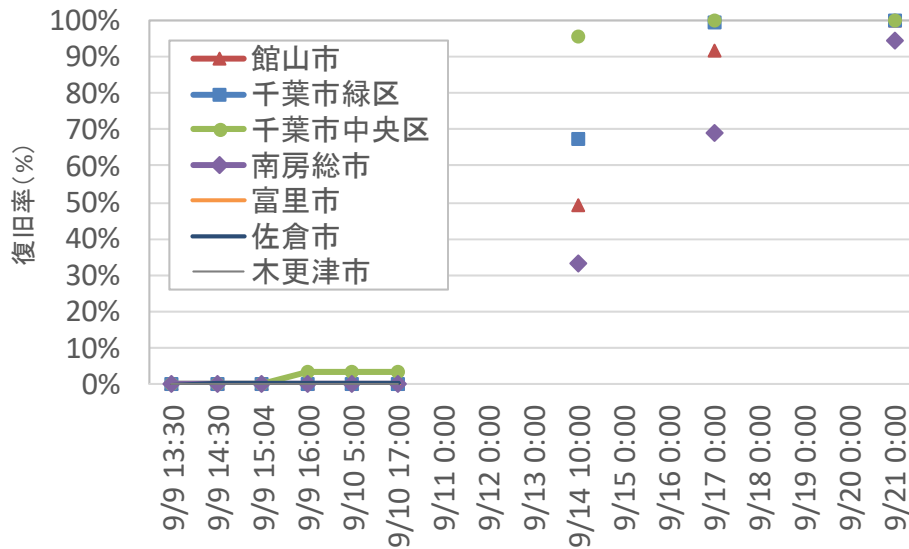
神奈川県・茨城県のみ9月9日7時50分時点の停電戸数を100%とした)

図 2.2 「復旧率 = (最大停電戸数 - 停電戸数) / 最大停電戸数」の推移 (続く)

(公表値がない日も存在する)



(c) 市区町村別（千葉県）①



(d) 市区町村別（千葉県）②

図 2.2 「復旧率 = (最大停電戸数 - 停電戸数) / 最大停電戸数」の推移 (続き)
(公表値がない日時も存在する)

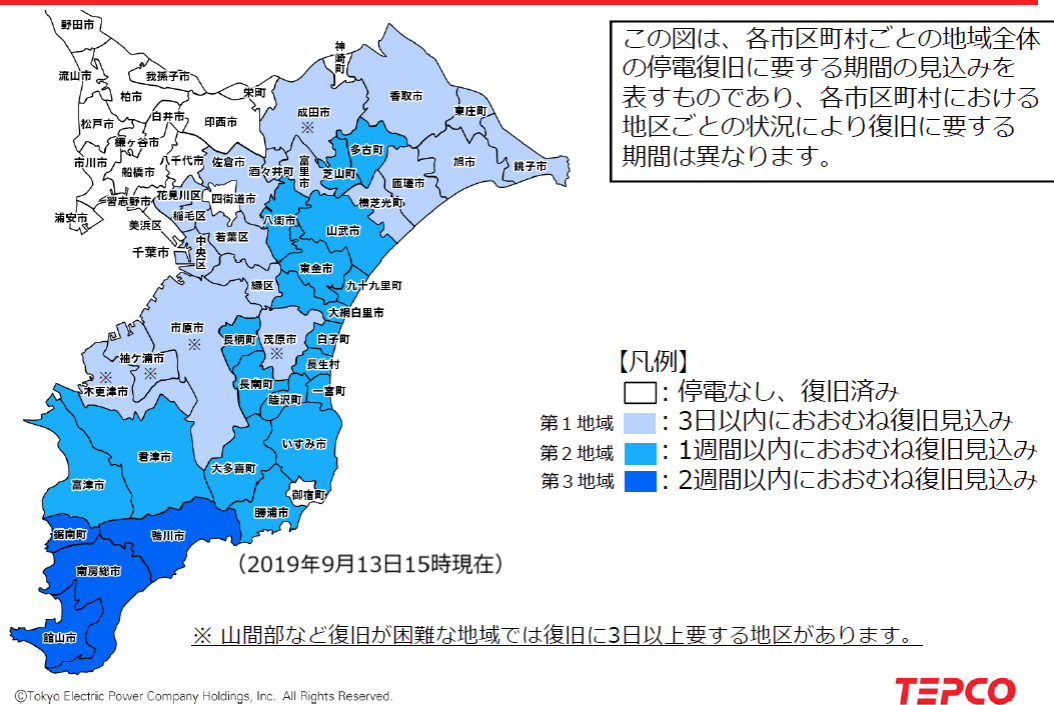
停電の復旧計画（千葉）

県別	市町村	停電件数(13:30現在)	停電件数(14:30現在)	停電件数(15:04現在)	停電件数(16:00現在)	復旧見込み			
						本日	明日	明後日以降	
千葉県	旭市	18500	18,100	18,100	18,100	一部復旧	一部復旧	○	
	いすみ市	500	500	500	500	一部復旧	○		
	市川市	3300	3,300	3,300	3,000	一部復旧	一部復旧	○	
	一高町	200	200	200	200	一部復旧	一部復旧	○	
	市原市	65200	65,200	65,200	65,200	一部復旧	○		
	印西市	5500	5,500	5,500	5,500		一部復旧	○	
	大網白里市	15100	15,100	15,100	15,100		一部復旧	○	
	大多喜市	1500	1,500	1,500	1,500	一部復旧	○		
	御宿町	100	100	100	100	一部復旧	一部復旧	○	
	勝浦市	600	600	600	600	一部復旧	○		
	喜取市	33100	32,100	31,400	31,400	一部復旧	一部復旧	○	
	鎌ヶ谷市	2000	2,000	2,000	2,000	一部復旧	一部復旧	○	
	鴨川市	18100	18,100	18,100	18,100	一部復旧	○		
	木更津市	20800	20,800	20,800	20,800			○	
	君津市	37700	37,700	37,700	37,700			○	
	総南町	5200	5,200	5,200	5,200			○	
	九十九里町	6300	6,300	6,300	6,600		一部復旧	○	
	神崎町	2400	2,400	2,400	2,400		一部復旧	○	
	栄町	3500	3,500	3,500	3,500		一部復旧	○	
	佐倉市	20800	20,700	20,700	20,700	一部復旧	一部復旧	○	
	山武市	17600	17,600	17,700	17,700	一部復旧	一部復旧	○	
	酒々井町	4500	4,500	4,500	4,500	一部復旧	一部復旧	○	
	芝山町	3700	3,700	3,700	3,700	一部復旧	一部復旧	○	
	白子町	100	100	100	100	一部復旧	○		
	匝瑳市	15400	15,400	15,400	15,200	一部復旧	一部復旧	○	
	袖ヶ浦市	8000	8,000	8,000	8,000	一部復旧	○		
	多古町	7900	7,900	7,900	7,900	一部復旧	一部復旧	○	
	館山市	24700	24,700	24,700	24,700	一部復旧	○		
	千葉市	稲毛区	4500	4,500	4,500	4,500	一部復旧	一部復旧	○
		中央区	23400	23,400	23,400	22,600	一部復旧	○	
		花見川区	8700	8,700	8,700	8,700	一部復旧	○	
		緑区	23700	23,700	23,700	23,700	一部復旧	○	
		若葉区	34000	33,200	33,200	33,200	一部復旧	○	
	銚子市	9,000	9,000	9,000	9,000	一部復旧	一部復旧	○	
	長生町	200	200	200	200	一部復旧	○		
	東金市	7,200	7,200	7,200	7,900		一部復旧	○	
	東庄町	2,700	2,700	2,700	2,700	一部復旧	一部復旧	○	
	富里市	22,300	22,300	22,300	22,300		一部復旧	○	
	長柄町	100	100	100	100	一部復旧	一部復旧	○	
	習志野市	500	500	500	500	一部復旧	一部復旧	○	
	成田市	27,300	27,300	27,300	26,600	一部復旧	一部復旧	○	
富津市	26,200	26,200	26,200	26,200			○		
船橋市	6,100	6,100	5,300	5,300	一部復旧	一部復旧	○		
松戸市	100	100	100	100	一部復旧	一部復旧	○		
南房総市	23,000	23,000	23,000	23,000			○		
茂原市	1,400	1,400	1,400	1,400	一部復旧	○			
八街市	32,200	32,200	32,200	32,200		一部復旧	○		
八千代市	1,200	700	700	700	一部復旧	一部復旧	○		
横芝光町	10,400	10,400	10,400	10,400		一部復旧	○		
四街道市	11,400	11,400	11,100	11,100	一部復旧	一部復旧	○		

(a) 9月9日時点

図 2.3 千葉県における停電の復旧所要期間見込みの変遷（東京電力ホールディングス，2019）（続く）

<別紙> 千葉県市区町村ごとの地域全体の停電復旧までに要する期間のイメージ



(b) 9月13日18時公表

停電地区ごとの復旧までに要する期間

南房総市 約15,400軒/約27,600軒
(停電軒数/当該市区町村全体の総軒数)

【凡例】9月13日 15:00時点での見通し

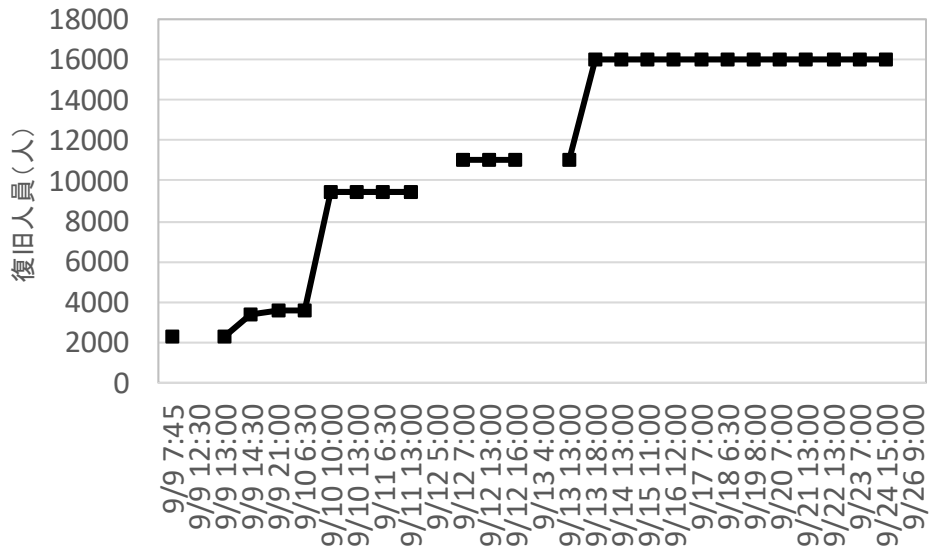
- ① 第1地域 □：9/16までにおおむね復旧見込み
- ② 第2地域 □：9/20までにおおむね復旧見込み
- ③ 第3地域 □：9/27までにおおむね復旧見込み

※以下記載の地域以外において、屋内配線や引込線の断線等の影響で個別の家屋において停電が継続している場合があります。

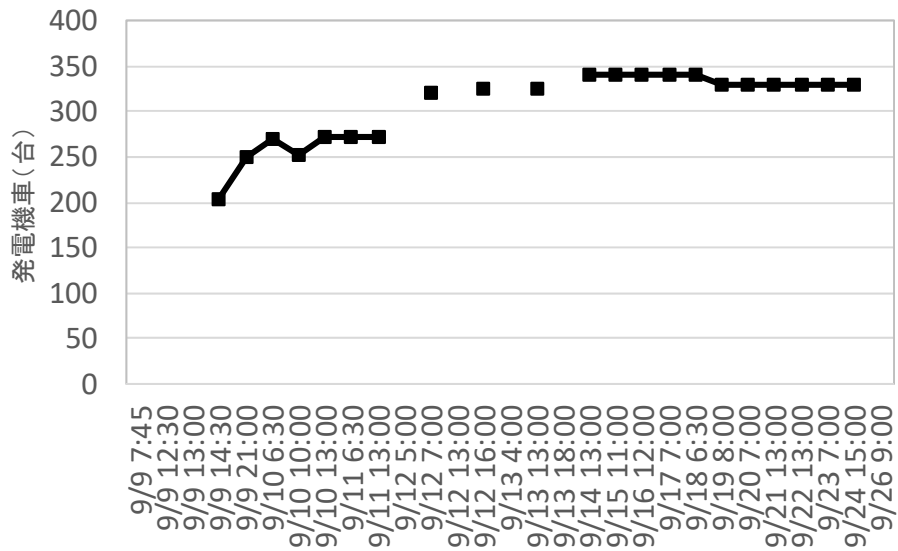
市区町村名	地区名	9月14日10時時点の停電軒数(概数)	【参考】総軒数(概数)
南房総市	明石	100軒未満 ②	約100軒
南房総市	荒川	約100軒 ③	約200軒
南房総市	安馬谷	約100軒 ②	約500軒
南房総市	池之内	約100軒 ②	約200軒
南房総市	石神	100軒未満 ②	約100軒
南房総市	市部	約400軒 ③	約800軒
南房総市	犬掛	約100軒 ③	約100軒
南房総市	井野	約100軒 ③	約100軒
南房総市	岩糸	約200軒 ②	約300軒
南房総市	海老敷	約100軒 ②	約100軒
南房総市	大井	約200軒 ③	約300軒
南房総市	大学口	約100軒 ②	約100軒
南房総市	上滝田	約200軒 ③	約200軒
南房総市	上堀	約100軒 ②	約200軒
南房総市	加茂	約300軒 ②	約300軒

(c) 9月14日公表 (南房総市の例, 一部抜粋)

図 2.3 千葉県における停電の復旧所要期間見込みの変遷 (東京電力ホールディングス, 2019) (続き)



(a) 復旧人員



(b) 発電機車 (低圧・高圧の区分は不明)

図 2.4 東京電力と他電力会社応援事業者による復旧体制
(公表値がない日時も存在する)

3. 水供給システム（図 3.1～3.5）

3. 1 根拠データと注意事項

- ・断水人口や断水戸数、被害・復旧・災害対応状況に関するデータについては、基本的に厚生労働省「令和元年台風第 15 号による被害状況等について」に記載された水道の被害状況に基づく。
- ・以下の項目について、被災地全域のデータ、都県別（千葉県・東京都・静岡県）のデータと、千葉県の市町村別データを掲載した。
- ・断水戸数の解消過程（図 3.4）
- ・「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」（図 3.5）
基本的には厚生労働省による断水戸数の最大値をもって「延べ断水戸数」とした。

3. 2 台風に伴う機能的被害（初期被害）

- ・厚生労働省まとめによると、第 2 報（9 月 9 日 13:00）から断水戸数などが公開されている。
- ・第 11 報（9 月 14 日 12:00 時点）で、断水は最大で 139,744 戸であることが明らかにされている。断水は千葉県・東京都・静岡県の 1 都 2 県 17 事業体で発生している。
- ・断水戸数は多い順に、千葉県が 127,307 戸、静岡県が 7,208 戸、東京都が 5,329 戸であり、千葉県が 91%を占める。
- ・県別の断水戸数の内訳をみると、千葉県では、山武郡市広域水道企業団の 64,889 戸、かずさ水道広域連合企業団の 18,810 戸（第 11 報，9 月 14 日 14:00 時点で判明）、八匠水道企業団の 15,500 戸、南房総市の 6,800 戸（第 8 報，9 月 12 日 13:00 時点で判明）、鴨川市の 5,755 戸、成田市の 5,000 戸、多古町の 4,080 戸などである。静岡県では、伊東市の 4,696 戸（第 4 報，9 月 10 日 13:00 時点で判明）、熱海市の 780 戸、伊豆市の 510 戸（第 4 報，9 月 10 日 13:00 時点で判明）などである。東京都では、大島町の 4,299 戸、新島村の 950 戸、神津島の 80 戸である。
- ・断水の原因は様々であり、主として以下の要因が挙げられている。
 - 広域用水供給事業の停電に伴う送水停止（山武郡市広域水道企業団，八匠水道企業団）
 - 停電による断水（千葉県かずさ水道広域連合企業団・南房総市・鴨川市・成田市・多古町，東京都・大島町，静岡県熱海市ほか多数）
 - 停電及び井戸の水没による断水（静岡県伊東市）
 - 取水施設の被害による断水（静岡県東伊豆町）
- ・上記の「広域用水供給事業の停電に伴う送水停止」に関する補足説明
千葉県内には自己水源に乏しい地域が多く存在する。このため、以下に示すように各企業団では、水源の確保が困難な千葉県内の市町村に水道用水を供給している（九十九里地域水道企業団，2019；かずさ水道広域連合企業団，2019）。
九十九里地域水道企業団では、3つの企業団に給水を行っている。
 - ・山武郡市広域水道企業団（東金市・山武市・大網白里市・九十九里町・横芝光町）
 - ・八匠水道企業団（匝瑳市・横芝光町）
 - ・長生郡市広域市町村圏組合（茂原市・一宮町・睦沢町・長生村・白子町・長柄町・長南町）かずさ水道広域連合企業団では、木更津市・君津市・富津市・袖ヶ浦市に給水を行っている。

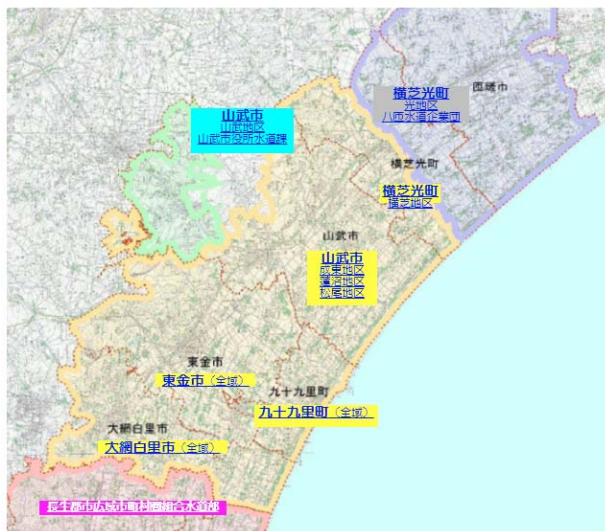
これらの企業団の送水網を図 3.1, 図 3.2 に示し, 千葉県内の水道事業者の自己水源率を図 3.3 に示す.

また, 九十九里地域水道企業団では, 東日本大震災に伴う断水被害が発生したことを踏まえ, 新水道ビジョンを策定し, 震災および異常気象などへの対策を進めている (九十九里地域水道企業団, 2015).

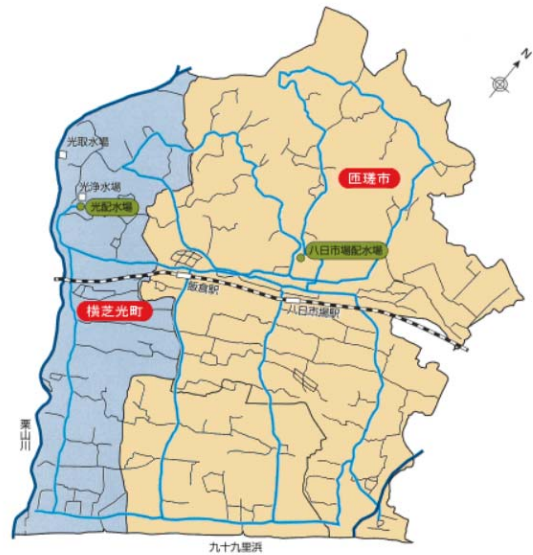
- ①危機管理: 地震対策のほかに、反社会活動、有毒ガス、異常気象、大衆暴徒、テロ、水質汚染等により水道施設に重大な影響を与えると予想される危機に対し迅速かつ的確に対応するため、平成 16 年 11 月に「水道施設に係る危機管理対応マニュアル」を策定しております。
- ②断水リスクの低減対策: 当企業団の取水場・浄水場では、変電所の違うルートからの 2 系統受電 (常用線・予備線) を行っており、非常時においても断水のリスクを低減させる仕組みがとられています。このことから、長柄系施設を除く光系施設及び東金系施設の自家発電設備は監視設備及び照明設備などに必要な容量設備で対応しております。
しかしながら、東日本大震災では、当企業団も広域停電の影響を受け、用水供給が行えずに広域的に断水が生じたことから、自家発電設備の設備能力の増強の検討など、広域停電時においても必要最小限の用水供給が確保できるよう、様々な要素を複合的に検討し対応を図る必要があります。
- ③応急給水: 情報の伝達や応急給水が円滑に行われるよう、千葉県内水道災害時対処要領に基づき九十九里ブロックの水道事業体 (各受水団体及び山武市水道課) との情報伝達訓練及び応急給水訓練を定期的に行っております。



(a) 九十九里地域水道企業団



(b) 山武郡市広域水道企業団



(c) 八匝水道企業団

図 3.1 九十九里地域水道企業団と受水先の企業団における送水網
(九十九里地域水道企業団, 2019 ; 山武郡市広域水道企業団, 2019 ; 八匝水道企業団, 2019)

事業概要図

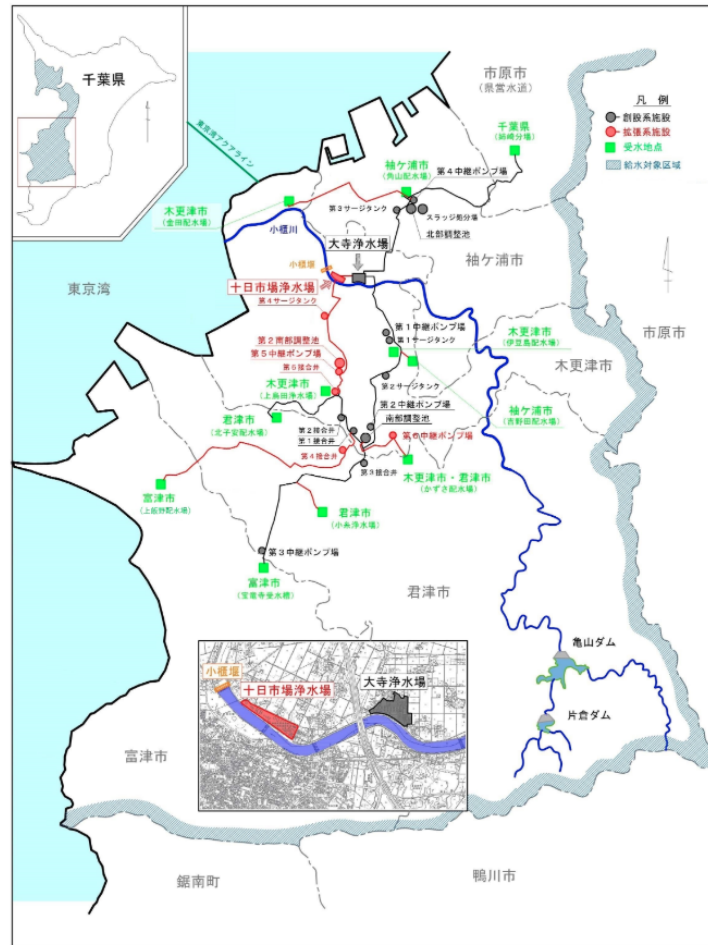


図 3.2 かずさ水道広域連合企業団の送水網（かずさ水道広域連合企業団，2019）

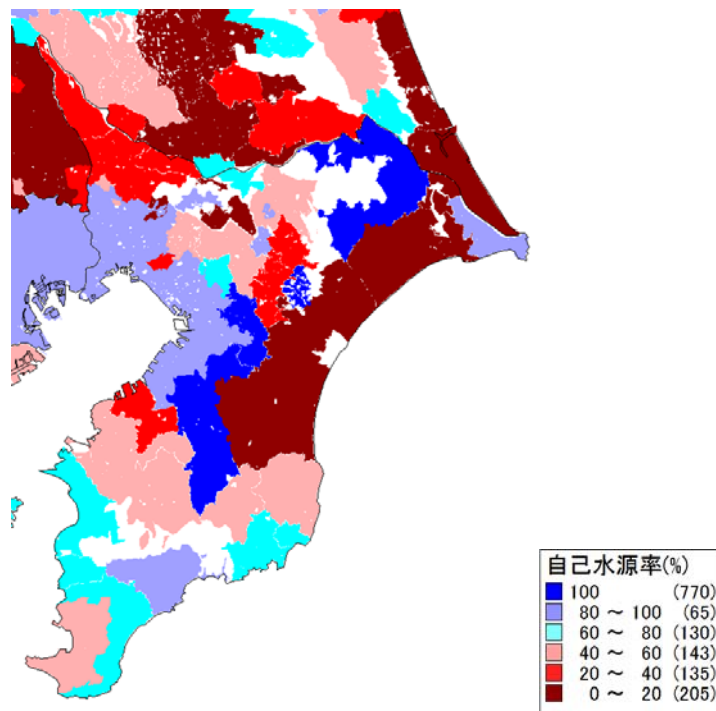
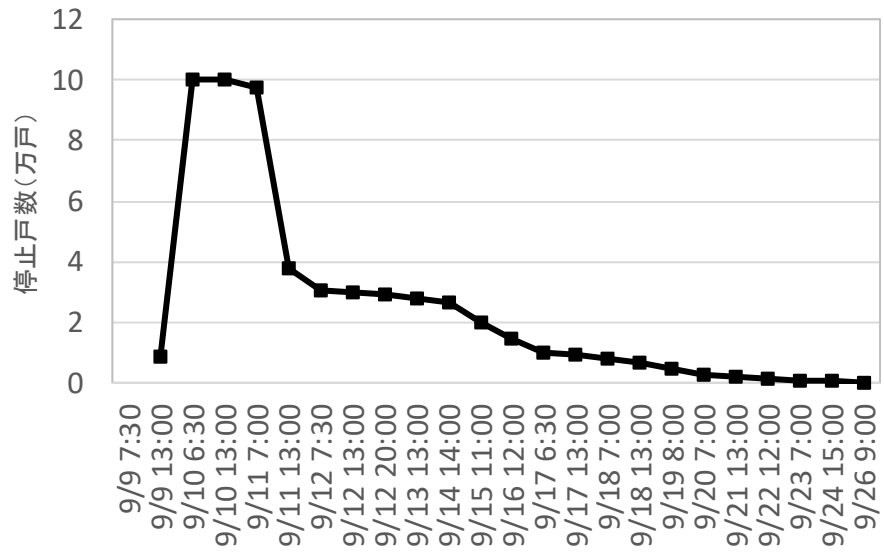


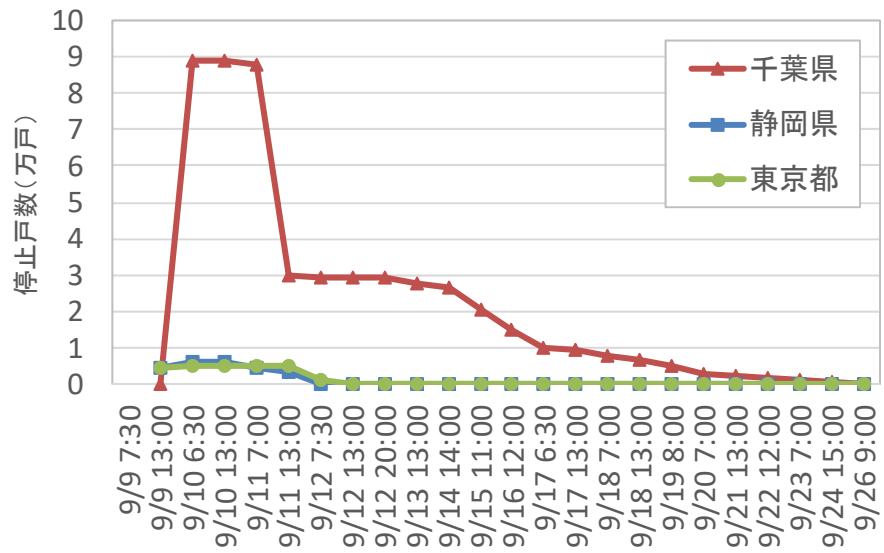
図 3.3 千葉県における自己水源率（日本水道協会（2012）に基づいて作成）

3. 3 台風に伴う機能的被害の復旧過程

- ・断水戸数の解消過程を図 3.4 に示し、復旧率の推移を図 3.5 に示す。約 14 万戸の断水戸数の解消の進捗は遅く、9 月 10 日 13:00 の時点で約 30%であった。
- ・特に千葉県の山武郡市広域水道企業団・八匝水道企業団・かずさ水道広域連合企業団の給水区域では復旧が全く進まず復旧率 0%となっている。これらに共通するのは、受水元の停電に伴う送水停止もしくは停電に伴う浄水場の停止である。これらの影響を受けた市町では、9 月 10 日 13:00 時点までは復旧率が 30%程度に留まり、9 月 11 日 13 時以降に復旧が急激に進む傾向にある。
- ・山武郡市広域水道企業団（千葉県東金市、山武市、大網白里市、九十九里町・横芝光町）の約 65,000 戸の断水の原因は、受水元の九十九里地域水道企業団の停電に伴う送水停止（東京電力から浄水場への電力供給が途絶えたことから、浄水場での浄水処理や受水団体への送水を停止）によるものである。9 月 10 日 15 時 40 分に九十九里地域水道企業団からの送水が再開された。これにより、同日夜から順次給水が開始されている。
- ・八匝水道企業団（千葉県匝瑳市・横芝光町）の約 15,500 戸の断水の原因も、九十九里地域水道企業団の停電に伴う送水停止によるものである。9 月 10 日 5 時 39 分に九十九里地域水道企業団からの送水が再開され、順次給水が再開されている。
- ・かずさ水道広域連合企業団（千葉県木更津市・君津市・富津市・袖ヶ浦市）の約 18,810 戸の断水の原因は、停電に伴う浄水場の停止である。給水再開に向けて電源車および自家発電機の手配が進められ、9 月 26 日 9 時時点で断水が解消されている。
- ・被災地全体の復旧率は、9 月 26 日 9:00 時点で 100%に達した。

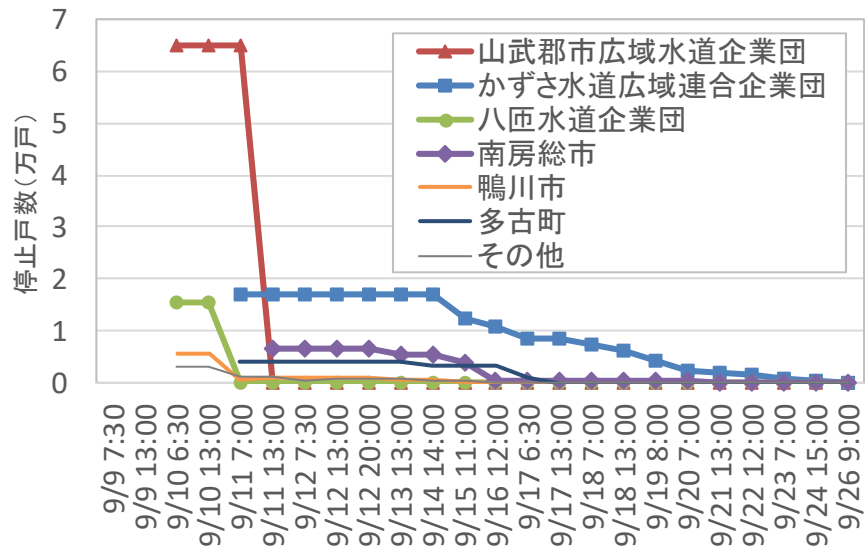


(a) 被災地全域



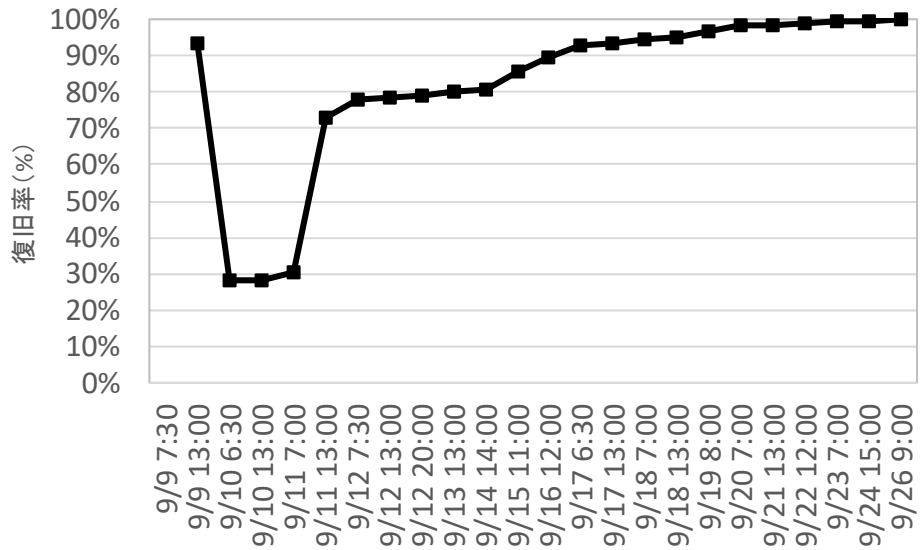
(b) 都県別（千葉県・静岡県・東京都）

図 3.4 断水戸数の解消過程（続く）

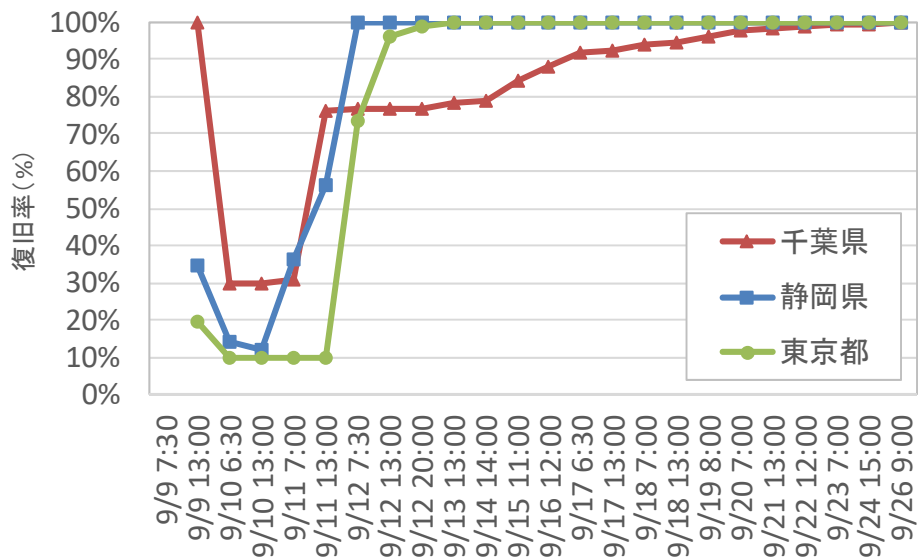


(c)市町村別（千葉県）

図 3.4 断水戸数の解消過程（続き）

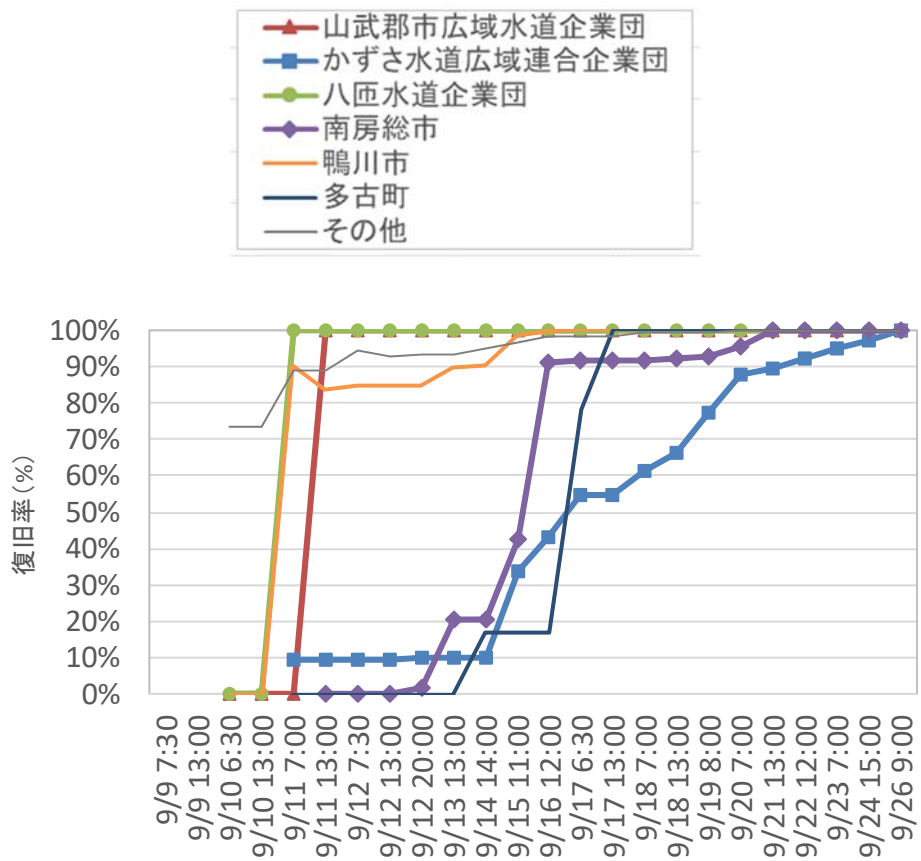


(a) 被災地全体



(b) 都県別 (千葉県・静岡県・東京都)

図 3.5 「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」の推移 (続く)



(c)市町村別（千葉県）

図 3.5 「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」の推移（続き）

4. ガス供給システム

4. 1 根拠データと注意事項

- ・被害状況などについては、経済産業省が Web サイトで公表したニュースリリース「令和元年台風第 15 号による被害・対応状況について（9 月 9 日 7 時 45 分時点～9 月 19 日 8 時時点）」（全 17 リリース）に基づいている。

4. 2 台風による都市ガスの機能的被害

- ・いずれのニュースリリースにおいても「現時点で被害情報なし」とあり、都市ガス施設の基幹設備（製造所，発電所，ガスホルダー，高圧導管）および中圧導管には被害は確認されていない。
- ・9 月 9 日 13 時 00 分時点のニュースリリースで、東京ガス佐倉支社の四街道地区（千葉県）において、停電の影響で他社からのガスの受け入れができない状況であった。これにより、タンク貯蔵分（ガスホルダー2 基）を利用することでガスの供給・使用は可能なものの、その使用状況から同日 16 時半頃に需要家 15,000 戸で供給支障となる可能性があった。その後、同日 16 時時点で、バックアップを依頼した他の事業者からの供給が可能となり、供給支障は回避された。

5. 通信システム（図 5.1～図 5.4）

5. 1 加入電話・インターネット通信サービス

- ・内閣府 Web サイトの「令和元年台風第 15 号に係る被害状況等について」の「通信関係」の記載事項によった。
- ・3 社（東日本電信電話，KDDI，ソフトバンク）の通信サービスり障回線数の推移（図 5.1）を示す。東日本電信電話を中心に，り障回線は最大で約 177,000 回線に上っていた。9 月 14 日時点で通信設備を収容する局舎は復旧済みである。

5. 2 携帯電話

- ・携帯キャリア 3 社のシェア（2018 年 12 月末現在）を図 5.2 に示す。
- ・携帯電話（移動体通信 3 社）については，内閣府 Web サイトの「令和元年台風第 15 号に係る被害状況等について」の「通信関係」の記載事項によった。
- ・停止中の無線局数・基地局数の推移（図 5.3）によると，最大停止局数は NTTdocomo で 1,215 局，KDDI で 872 局（いずれも 9 月 10 日 13:30），ソフトバンクで 759 局（9 月 10 日 7:00）となっている。3 社全体での最大停止局数は延べ 2,846 局である。台風通過後に停止局数が最大となっているのは，停電後に使用されていた予備電源が枯渇したためと考えられる。
- ・「復旧率＝（最大停止局数－停止局数）／最大停止局数」の推移（図 5.4）を見ると，9 月 15 日までの復旧のペースは比較的早い，その後は鈍化する傾向にある。
- ・9 月 25 日 9 時 30 分現在で，ソフトバンクが 37 局，NTTdocomo が 28 局，あわせて 65 局を残している。

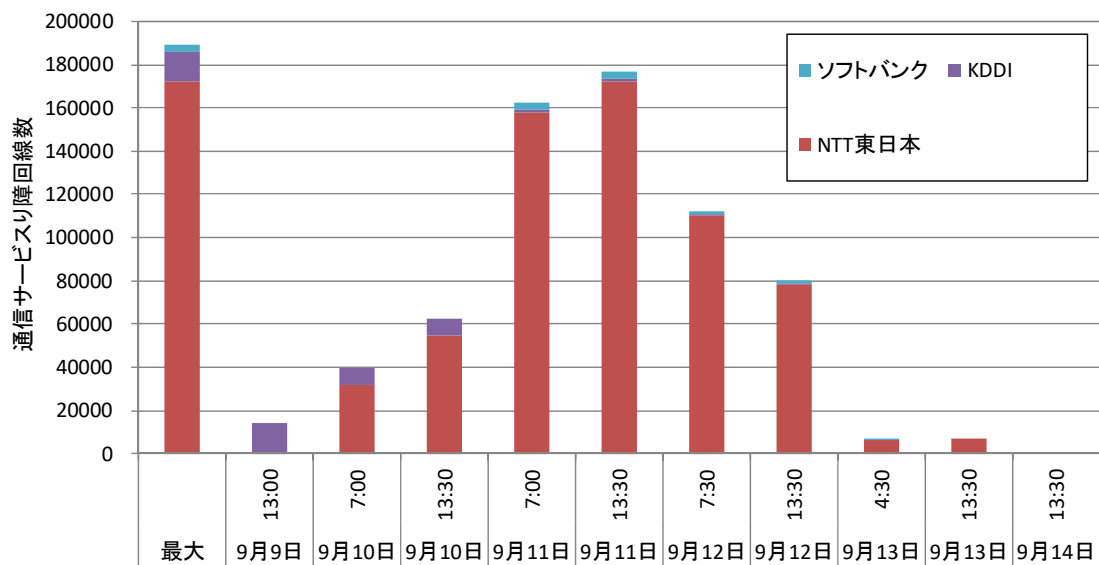


図 5.1 通信サービス障害回数線の推移
(東日本電信電話 (NTT 東日本), KDDI, ソフトバンク)

NTT DoCoMo	77,517,400 (45%)
au	54,262,800 (32%)
SOFTBANK MOBILE	40,840,800 (23%)

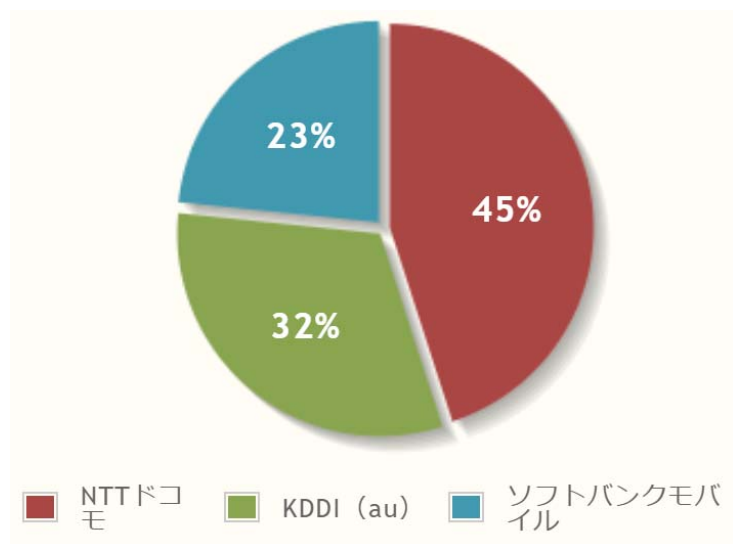


図 5.2 携帯キャリア3社のシェア (2018年12月末現在)
(「直近の携帯キャリア3社のシェア動向」 <https://denwa-bangou.com/carrier-share> より引用)

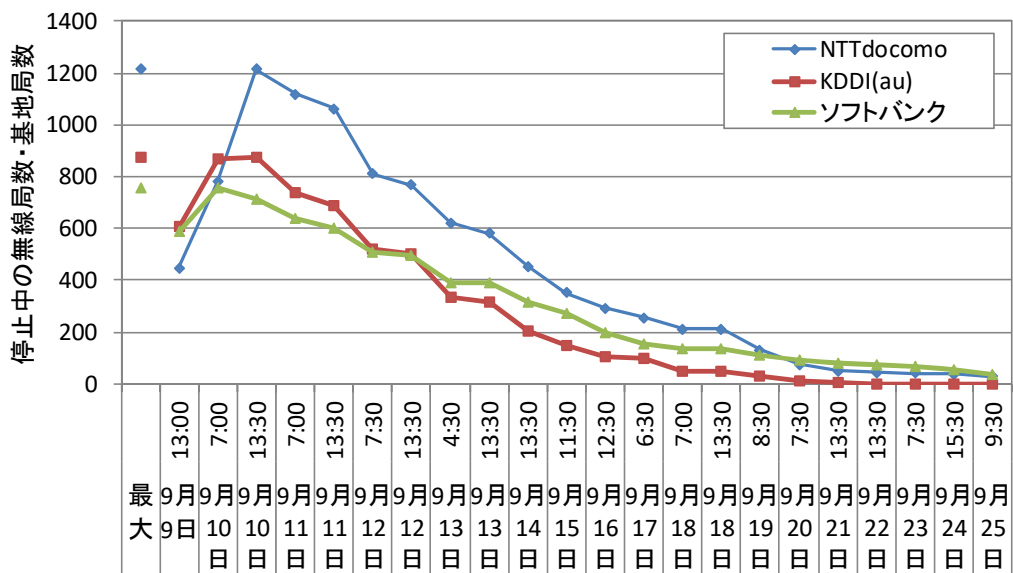


図 5.3 停止中の無線局数・基地局数の推移 (移動体通信 3 社)

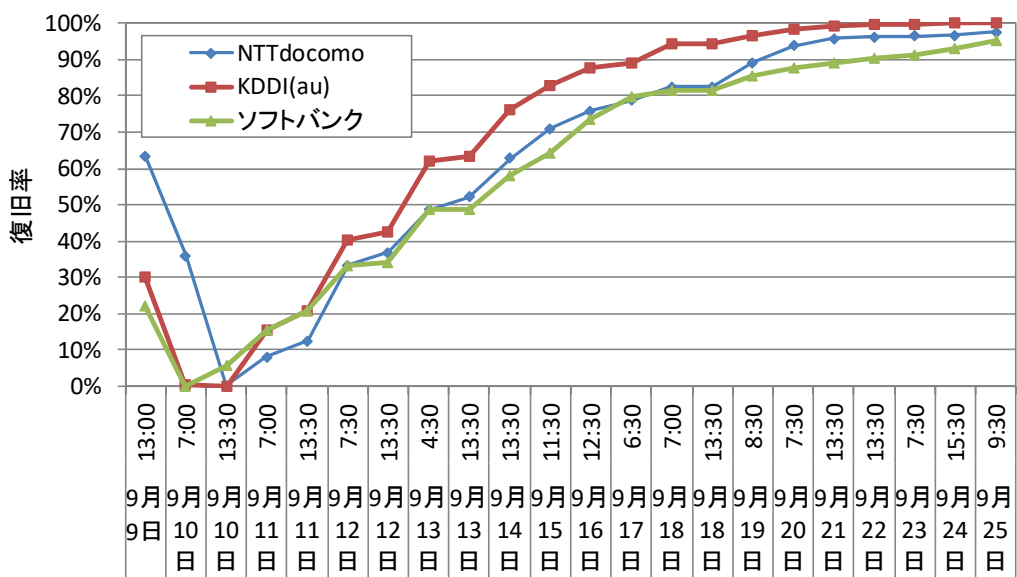
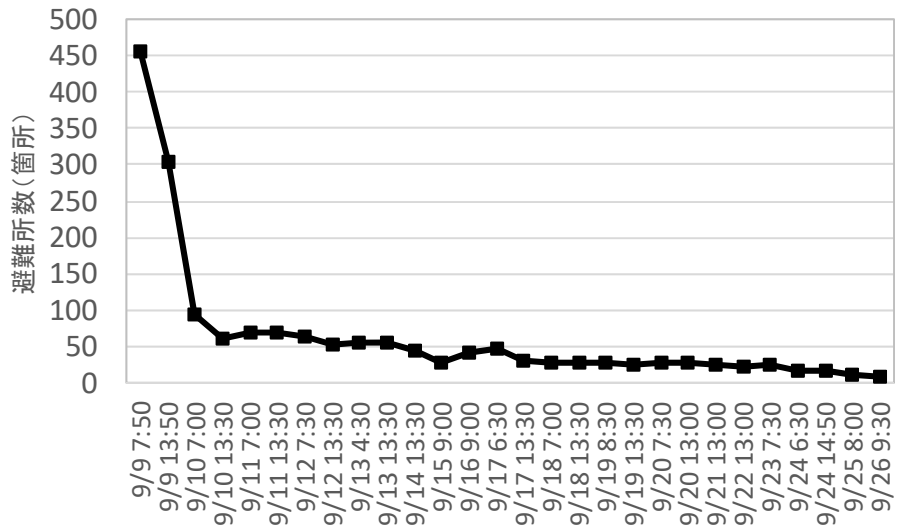


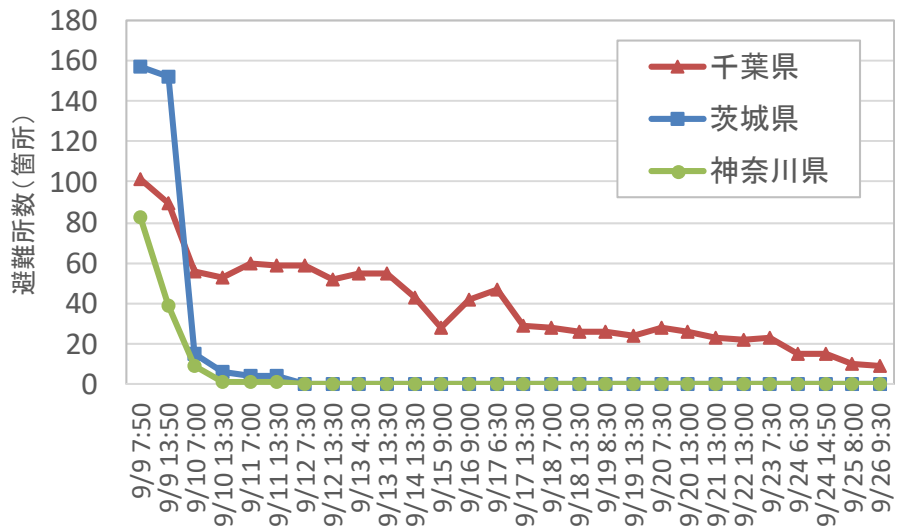
図 5.4 「復旧率 = (最大停止局数 - 停止局数) / 最大停止局」の推移 (各社の最大停止局数で基準化)

6. 避難所数および避難者数（図 6.1～図 6.3）

- ・避難者数および避難所数の推移に関するデータについては、総務省消防庁による「令和元年 09 月 09 日 令和元年台風第 15 号による被害及び消防機関等の対応状況（第 1 報～第 28 報）」に記載された「避難所の状況」に基づく。
- ・家屋被害に関するデータについては、総務省消防庁による「令和元年 09 月 09 日 令和元年台風第 15 号による被害及び消防機関等の対応状況（第 1 報～第 28 報）」に記載された「人的・建物被害」に基づく。
- ・基本的には 1 日に 2 回（9 月 14～16 日，同 21～23 日，同 25 日以降は 1 回）の報告であった。
- ・被災地全域と県別の避難所数および避難者数の推移を，それぞれ図 6.1 および図 6.2 に示す。
- ・避難者数は，9 月 9 日 7 時 50 分（第 1 報）に最大値 2,274 人となっているが，それ以前のデータがないため，これが真の最大値かどうかは不明である。千葉県・茨城県・神奈川県での避難者数が大半を占めている。千葉県は，茨城県・神奈川県と比べると，やや遅れて避難者数が最大となっている。
- ・9 月 11 日 7 時（第 5 報）時点で，台風が温帯低気圧に変わったことから，千葉県を除いて，全般的に避難所数・避難者数ともに大きく減少している。その後，千葉県では減少傾向にあるが，その減少ペースが鈍化しつつある。
- ・台風から 1 週間経過した 9 月 16 日 9 時の時点では，千葉県と東京都で避難者が 271 人となっている。その後，26 日 9 時 30 分時点（第 28 報）でも 60 人が避難中である。
- ・被災地全域と千葉県の住家被害状況に関して，全壊・半壊・一部損壊の棟数を図 6.3 に示す。
- ・避難を長期化させる要因である家屋被害に関しては，全壊被害（計 123 棟）は千葉県（111 棟）で最も多く，東京都（8 棟）がこれに次ぐ。半壊（計 1,432 棟）は千葉県（1,340 棟），東京都（89 棟）である。一部損壊（計 18,887 棟）は，千葉県で 16,818 棟と圧倒的に多く，東京都（1,460 棟），神奈川県（450 棟）の順となっている。報道によると「千葉県内の台風 15 号による屋根破壊などの住宅被害が，少なくとも 2 万戸を超える見通しである」とあり，「停電や避難者対応で被災自治体の調査が進んでおらず，今後大幅に増える可能性が高い」とされている。
- ・住民の避難行動には，暴風に伴う住家の損壊・浸水・屋内散乱，断続的な大雨からの避難に加えて，供給系ライフラインの途絶などの要因が複合的に作用していると考えられ，その影響について詳しく調べる必要がある。

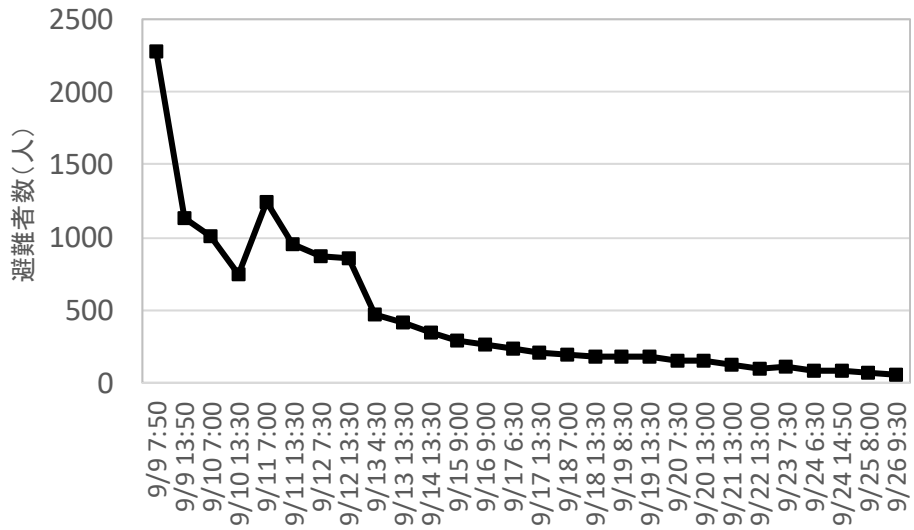


(a) 被災地全域

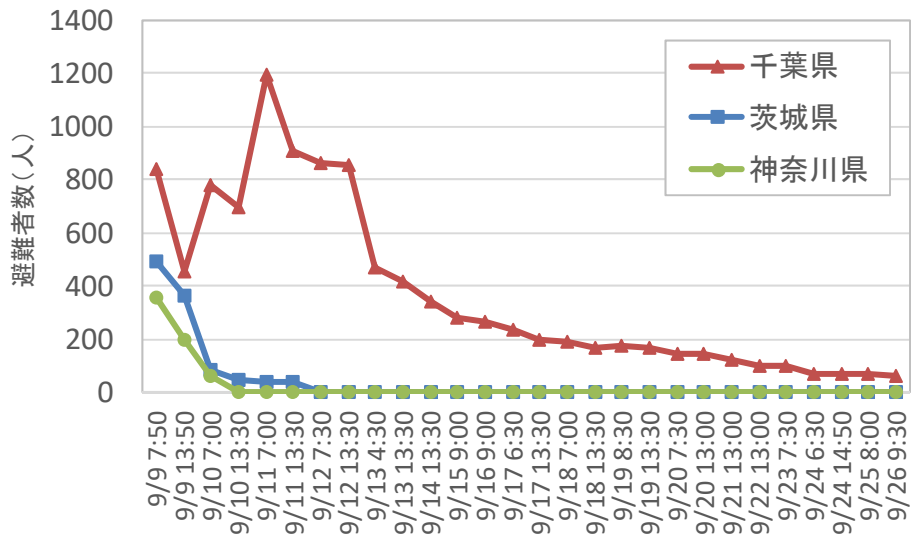


(b) 県別 (千葉県・茨城県・神奈川県)

図 6.1 避難所数の推移

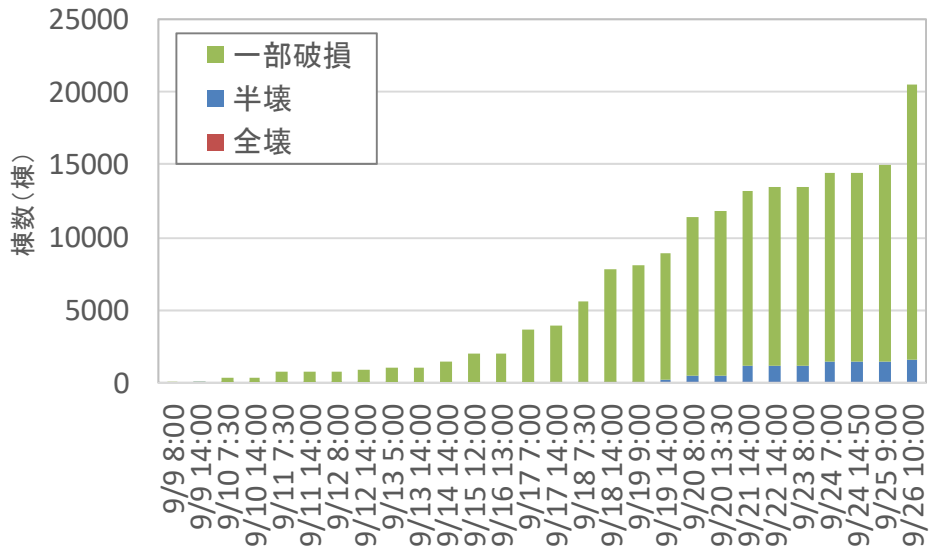


(a) 被災地全域

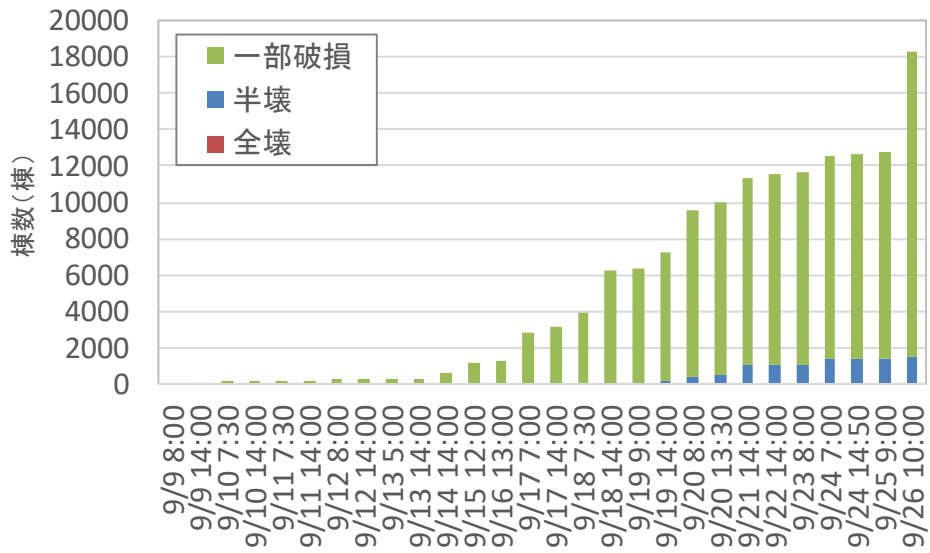


(b) 県別（千葉県・茨城県・神奈川県）

図 6.2 避難者数の推移



(a) 被災地全域



(b) 千葉県

図 6.3 住家被害（全壊・半壊・一部損壊）の状況

参考資料：

日本気象協会：台風 15 号 温帯低気圧に変わりました（2019 年 9 月 10 日）。

<https://tenki.jp/forecaster/deskpart/2019/09/10/5895.html>

日本気象協会：台風 15 号まとめ 首都圏で記録的な暴風雨（2019 年 9 月 9 日）。

<https://tenki.jp/forecaster/deskpart/2019/09/09/5893.html>

消防庁災害対策室：令和元年 09 月 09 日 令和元年台風第 15 号による被害及び消防機関等の対応状況（第 1 報～28 報）。<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/>

国際気象海洋（株）：台風 15 号進路図（気象庁発表）。

http://www.imocwx.com/typ/tyani_15.htm

能島暢呂：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.3：2011 年 5 月 31 日まで）、2011 年 6 月 3 日。http://www1.gifu-u.ac.jp/~nojima/take_out_LLEQreport.htm

能島暢呂：平成 28 年(2016 年)熊本地震におけるライフライン復旧概況（時系列編）（Ver.2R：2016 年 5 月 16 日まで）、2016 年 5 月 20 日。http://www1.gifu-u.ac.jp/~nojima/take_out_LLEQreport.htm

能島暢呂：平成 30 年(2018 年)大阪府北部の地震におけるライフライン復旧概況（時系列編）（Ver.2：2018 年 7 月 2 日まで）、2018 年 7 月 4 日。

http://www1.gifu-u.ac.jp/~nojima/take_out_LLEQreport.htm

能島暢呂：平成 30 年 7 月豪雨災害におけるライフライン復旧概況（時系列編）（Ver.3：2018 年 8 月 1 日まで）、2018 年 8 月 3 日。http://www1.gifu-u.ac.jp/~nojima/take_out_LLEQreport.htm

能島暢呂：2018 年台風 21 号におけるライフライン復旧概況（時系列編）（Ver.1：2018 年 9 月 7 日まで）、2018 年 9 月 8 日。http://www1.gifu-u.ac.jp/~nojima/take_out_LLEQreport.htm

東京電力（株）：台風 15 号による東京電力パワーグリッド株式会社サービスエリア内の設備被害および停電状況について

<http://www.tepco.co.jp/press/release/2019/>

東京電力ホールディングス：台風 15 号による東京電力パワーグリッド株式会社サービスエリア内の停電の復旧計画について、

<http://www.tepco.co.jp/press/release/2019/>

東京電力ホールディングス：台風 15 号による東京電力パワーグリッド株式会社サービスエリア内の停電の復旧見通しについて、

<http://www.tepco.co.jp/press/release/2019/>

東京電力ホールディングス：千葉県市町村ごとの地域全体の停電復旧までに要する期間および今後の対応について、

<http://www.tepco.co.jp/press/release/2019/>

経済産業省：令和元年台風第 15 号による被害・対応状況について（9 月 9 日 7 時 45 分～19 日 8 時 00 分）https://www.meti.go.jp/press/archive_201909.html

内閣府：令和元年台風第 15 号に係る被害状況等について（9 月 9 日～9 月 26 日）。

<http://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon15/index.html>

厚生労働省：令和元年台風第 15 号による被害状況等について（第 1～24 報）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/newpage_00029.html

九十九里地域水道企業団：送水系統概要図、http://www.kyusuiki.jp/sisetsu_sosui.html

山武郡市広域水道企業団：給水区域, <http://www.water-sansui-ki.jp/>

八匝水道企業団：給水区域図, http://www.hasso-suidou.jp/information/business_information/i_002.html

かずさ水道広域連合企業団：かずさ水道広域連合企業団の概要, <https://www.kazusa-kouiki.jp/kazusa-gaiyou.html>

(社)日本水道協会：平成 22 年度水道統計（施設・業務編），第 93-1 号，2012.

携帯電話番号検索 website：直近の携帯キャリア 3 社のシェア動向（2018 年 12 月末現在）.

<https://denwa-bangou.com/carrier-share>

東京新聞 TOKYO Web：千葉住宅被害 2 万戸超か 台風調査難航 県発表は 4000 戸，2019 年 9 月 18 日朝刊, <https://www.tokyo-np.co.jp/article/national/list/201909/CK2019091802000116.html>