

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. 1 : 2018 年 7 月 11 日まで）

（Ver. 2 : 2018 年 7 月 20 日まで）

土木学会地震工学委員会「ライフラインに係わる都市減災対策技術の高度化に関する研究小委員会」

2018/7/22 岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂

1. はじめに

2018 年 6 月末から 7 月上旬にかけて、台風 7 号と停滞した梅雨前線の影響により、西日本を中心に広い範囲で記録的な大雨となり、11 府県に「大雨特別警報」が出された。豪雨に伴う洪水、浸水、斜面崩壊（土砂崩れ、崖崩れ）、土石流などにより各地で甚大な被害が発生し、その状況を踏まえて気象庁は 7 月 9 日、今回の豪雨を「平成 30 年 7 月豪雨」と命名した（気象庁，2018；気象庁予報部，2018；内閣府，2018）。

消防庁のまとめ（第 39 報，7 月 22 日 5:45 現在）によると、死者 219 人（広島県 107 人，岡山県 61 人，愛媛県 26 人，京都府 5 人，福岡県 4 人，山口県・高知県 各 3 人，兵庫県・佐賀県・鹿児島県 各 2 人，岐阜県・滋賀県・奈良県・宮崎県 各 1 人），行方不明者 10 人，重傷者 58 人，軽傷者 303 人，負傷程度不明 3 人，住家全壊 2,989 棟，半壊 1,283 棟，一部破損 1,255 棟，床上浸水 15,0249，床下浸水 20,133 棟，などとなっている（消防庁災害対策本部，2018）。立ち入ることすらできなかった被災現場の被害調査も進められ，平成最大規模の豪雨災害といわれる被害の全容が，徐々に明らかにされつつある。被害情報も収束する傾向にあるが，未判明分もまだ残されており，今後も統計値は少しずつ変化するものと考えられる。

ライフライン施設も大きな被害を受けた。都市ガス停止が目立った大阪府北部の地震とは対照的に，今回の災害では停電と断水の影響が大規模かつ長期化した。被災地の医療機関への影響も深刻である。また，豪雨後には連日の猛暑となっており，水不足が大きな問題となっている。まだ断水戸数が多く残されており，一日も早い断水解消が望まれる。

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，2011，2016，2018）。今回の豪雨・土砂災害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，供給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，7 月 13 日に「時系列編 Ver.1」として報告した。本報告「時系列編 Ver.2」は，その後の復旧進捗や新たに得られた情報を踏まえて，内容を追加・修正したものである。Ver.1 からの主な変更点は以下の通りである。

2. : 変更なし
3. : データを若干追加
4. : データを追加，内容を加筆・修正
5. : 変更なし

6. : 新規作成

7. : 新規作成

8. : 新規作成

今後は、必要に応じて追加・修正を行う方針である。

※ 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。

2. 豪雨の概要

ここでは、「気象庁：平成30年7月豪雨について（2018年7月9日）」より、豪雨の概要に関する掲載図の一部を抜粋する。

●概要

6月28日以降、梅雨前線が日本付近に停滞し、また29日には台風第7号が南海上に発生・北上して日本付近に暖かく非常に湿った空気が供給され続け、台風第7号や梅雨前線の影響によって大雨となりやすい状況が続いた。このため、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、各地で甚大な被害が発生している。前線や湿った空気の影響で、6月28日～7月8日（9時）までの総降水量が四国地方で1800ミリ、東海地方で1200ミリ、九州北部地方で900ミリ、近畿地方で600ミリ、中国地方で500ミリを超えるところがあるなど、7月の月降水量平年値の2～4倍となる大雨となったところがあった。また、九州北部、四国、中国、近畿、東海地方の多くで24、48、72時間降水量の値が観測史上第1位となるなど、これまでの観測記録を更新する大雨となった。

図2.1に48時間降水量の期間中（6月28日～7月8日の11日間）の最大値を示す（気象庁，2018）。九州から中部にかけての広い範囲、および、北海道の一部地域で観測史上1位を更新するほどの豪雨であった。

図2.2は、同じ期間における期間降水量の分布図を示す（気象庁，2018）。高知県と岐阜県で1000mmを大幅に超えており、被害が大きかった愛媛県では900mm台、広島県および岡山県では500mm台となっている。このような長時間連続する大雨は、「バックビルディング（雨雲が連続して発生する現象）」により「線状降水帯」が形成・維持されたことによるものと分析されている（防災科学技術研究所，2018）。実際に生じた被害には、こうした降水量の状況に加えて、地形・地質条件、流域の流出特性、河川の流下能力とその阻害要因（土砂や流木による河道閉塞、バックウォーター（本川の水位が高いために支川からの流入が妨げられ支川の水位が上昇する現象）など）、土砂災害警戒区域の状況、市民の避難・災害対応行動などの違いが大きく作用している。

図2.3は同じ期間における期間降水量の時系列を示す（気象庁，2018）。総雨量が非常に多かった高知県・岐阜県・愛媛県の3地点（全地点中それぞれ1位，7位，17位）と、被害が大きかった広島県および岡山県（全国の全地点で20位未満）の2地点を抜粋して示している。高知県ではほぼ連続的な降雨があり、他の3県では約1日周期の消長を繰り返す降雨があった傾向が見て取れる。

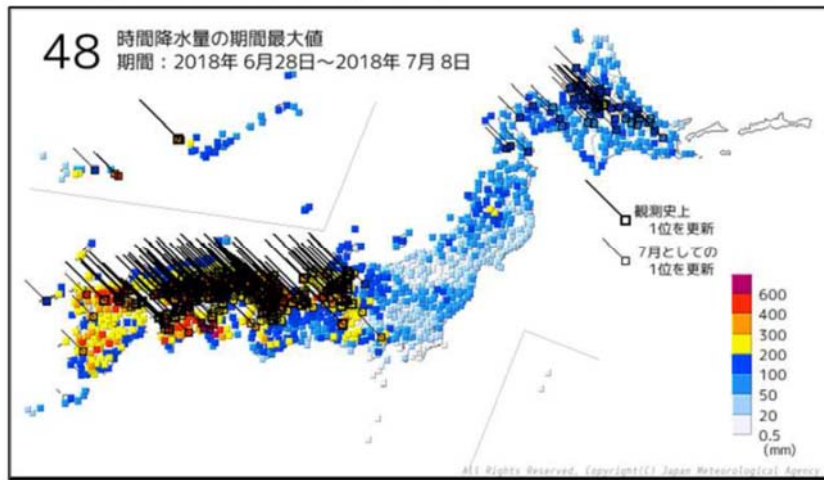


図 2.1 48 時間降水量の期間最大値の分布図（6 月 28 日 0 時～7 月 8 日 24 時）（気象庁，2018）

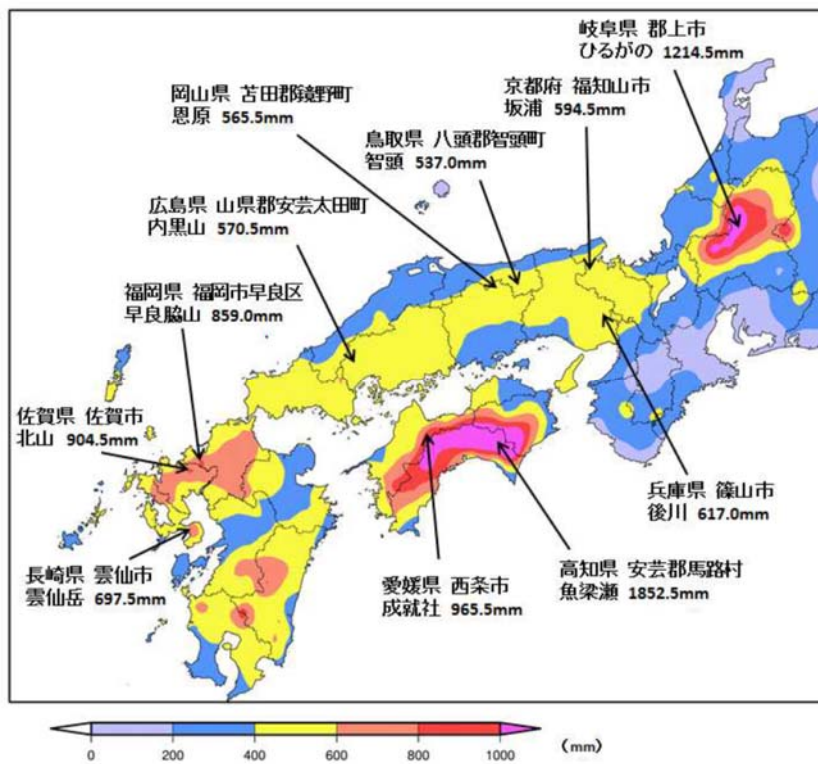
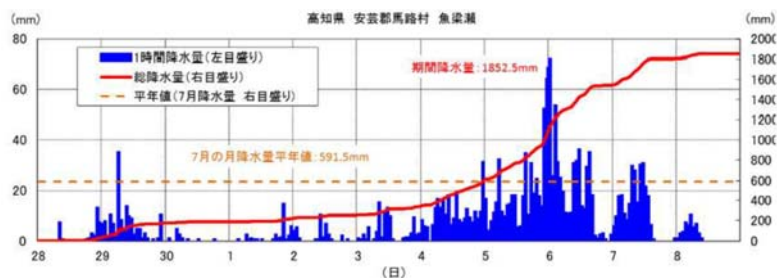
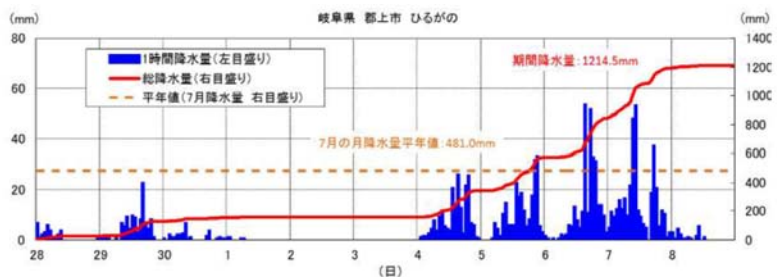


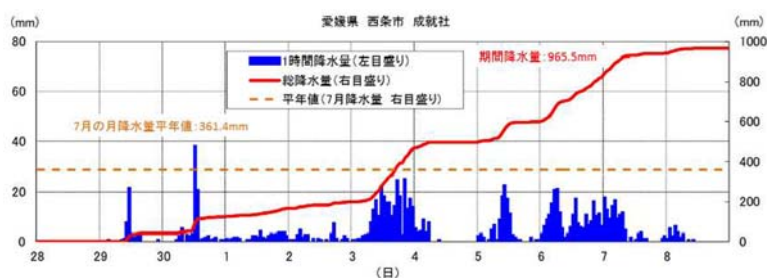
図 2.2 期間降水量の分布図（6 月 28 日 0 時～7 月 8 日 24 時）（気象庁，2018）



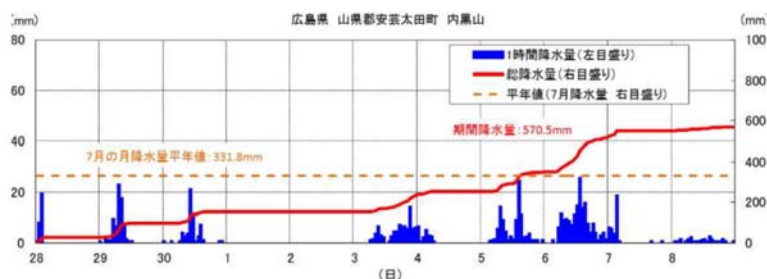
(a) 高知県安芸郡馬路村 魚梁瀬 (期間降水量 全国 1 位 : 1852.5mm)



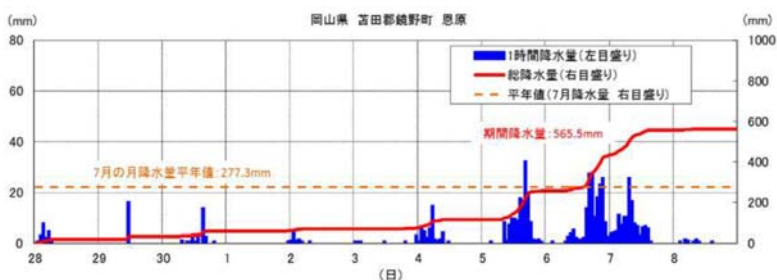
(b) 岐阜県郡上市 ひるがの (期間降水量 全国 7 位 : 1214.5mm)



(c) 愛媛県西条市 成就社 (期間降水量 全国 17 位 : 965.5mm)



(d) 広島県山県郡安芸太田町 内黒山 (期間降水量 : 570.5mm)



(e) 岡山県苫田郡鏡野町 恩原 (期間降水量 : 565.5mm)

図 2.3 降水量時系列図 (6月 28 日 0 時~7月 8 日 24 時) (気象庁, 2018)

3. 電力供給システム（図 3.1～3.4）

- ・各電力会社の停電戸数については、経済産業省 Web サイトの「7月5日からの大雨に係る被害・対応状況について」によった。
- ・各電力会社の停電戸数の解消過程、復旧率（図 3.1, 図 3.2）
中国電力・東北電力・中部電力・関西電力・四国電力・九州電力に分けて掲載した。
（ただし最初のデータは7月5日14時の時点であり、それ以前に関しては不明である。
また7月6日までのデータには、各時点で未判明分もあり網羅的ではない可能性がある。）
- ・停電戸数の電力会社の内訳では、中国電力で最も多く、次いで四国電力となっている。最大停電戸数は約6.3万戸となっている。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。
- ・以下、本報告においては、詳細なデータが得られた中国電力管内を対象として、被害・復旧の状況を整理する。

3. 1 根拠データと注意事項

- ・停電戸数については、中国電力（株）Web サイトの「大雨による停電状況等について（報道資料）」によった。その他の対応状況についても中国電力（株）Web サイトを参照した。
- ・停電戸数の解消過程（図 3.3）
中国電力全体と各県（鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県）に分けて掲載した。
（ただし最初のデータは7月7日5時の時点であり、それ以前に関しては不明）
- ・延べ停電戸数の推移（図 3.4）
参照資料には「延べ停電戸数」は「既復旧分を含む」とされている。
停電エリアが時空間的に複雑に変化したが、地点ごとの停電実績を累計したものと推察される。
中国電力全体と各県（鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県）に分けて掲載した。
- ・「復旧率＝（最大停電戸数－停電戸数）／最大停電戸数」（図 3.5, 図 3.6）
中国電力全体と中国電力管内の県別に分けて掲載した。
基本的に7月7日8時での停電戸数を100%として基準化した。
ただし岡山県のみ7月7日7時の最大停電戸数で基準化した。

3. 2 豪雨による機能的被害（初期被害）

- ・最初のデータ公表時点（7月7日5時）では、中国電力管内で広島県を中心に岡山県，鳥取県，山口県，島根県で約18,910戸の停電が発生していた。（中国電力管内では愛媛県の一部も広島県に含まれている）
- ・中国電力管内における最大停電戸数は58,520戸（7月7日8時現在）であった。
- ・県別にみると、最大停電戸数が多い順に、広島県（46,900戸），岡山県（7,100戸），山口県（4,200戸），鳥取県（2,300戸），島根県（20戸）であった。広島県は全体の約80%を占めている。
- ・経済産業省によると、停電原因として、変電所の水没による停止，倒木や土砂崩れによる高圧線の断線等が挙げられている。
- ・設備被害状況（7月8日20時現在）を以下に示す。

水力発電設備	: 1 箇所 (広島県)
変電設備	: 2 箇所 (広島県 (1 箇所), 岡山県 (1 箇所))
送電設備	: 1 箇所 (山口県)
高圧配電線の断線等	: 119 箇所 (広島県 (54 箇所), 山口県 (51 箇所) など)
電柱倒壊・折損・流出など	: 222 本 (広島県 (165 本), 山口県 (44 本) など)
柱状変圧器等の破損	: 4 台 (鳥取県 (3 台), 岡山県 (1 台))
通信設備	: 2 箇所 (広島県 (2 箇所))

3. 3 豪雨による機能的被害の復旧過程

- ・7月7日14時ごろまでの復旧進捗は早かったが、その後7月8日12時頃までは、復旧率62%程度で停滞している。
- ・7月8日13時以降に再び停電復旧が進み始め、当日中に復旧率は82%に達した。
- ・7月11日10時現在、復旧率は99%に達したものの、完全復旧には至っていない。
- ・広島県三原市にある沼田西変電所が水没したため、中国電力以外の応援事業者から高圧発電機車62台(九州電力30台、中部電力19台、関西電力7台、北陸電力6台)が派遣された。これに中国電力の発電機車を加えて、86台(経済産業省、7月11日5時現在)体制でローテーションを組んで送電を行っている。7月13日に被災機器に替わる仮設機器が搬入され、送電が再開された。
- ・経済産業省(7月11日13時現在)によると「電源車の燃料供給について、現状は地元SSとの協力により問題は生じていないものの、電源車の台数が増えた場合に足りなくなる恐れがあるため、中国電力から広島県石油組合に協力を要請し、対応している」とされている。
- ・住民が居住する地域では7月13日に復旧完了と報告されたため、未復旧箇所は残っているものの、この時点で停電解消とした。

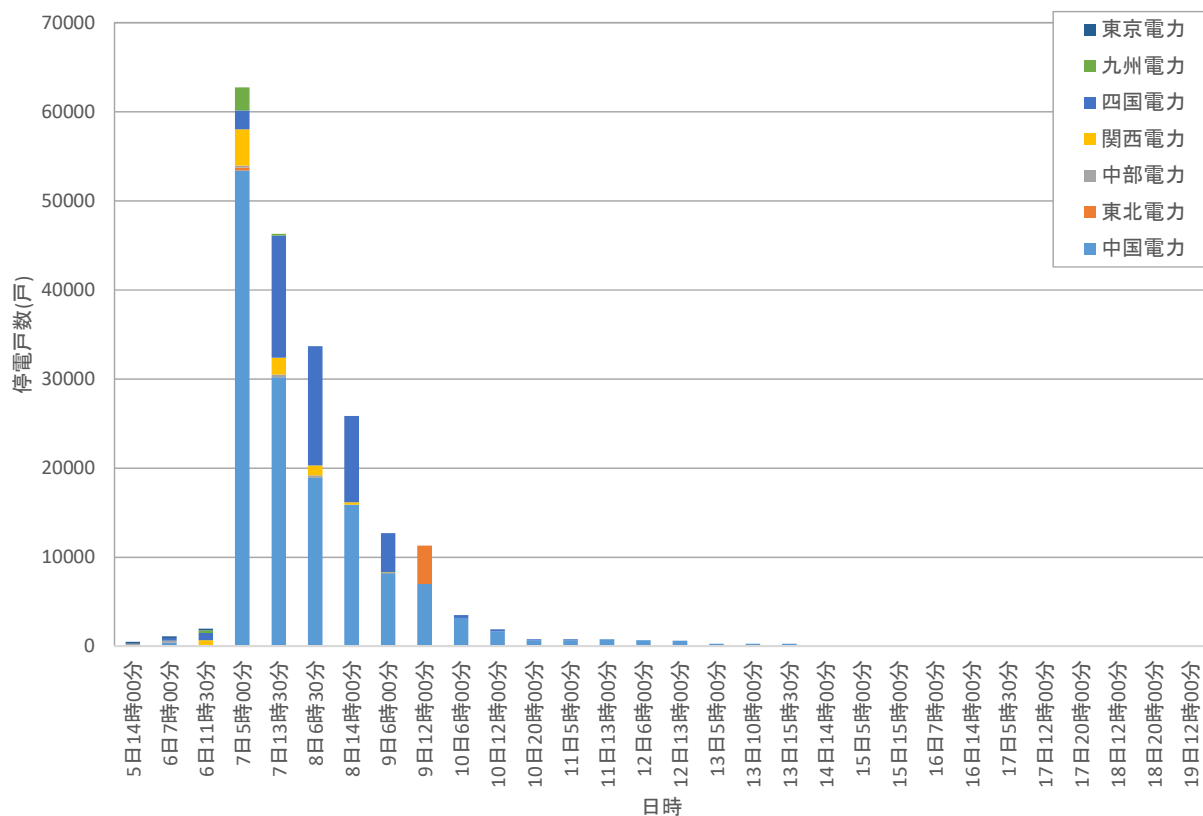


図 3.1 停電戸数の解消過程（各電力会社別）（7月6日までは網羅的ではない可能性がある）

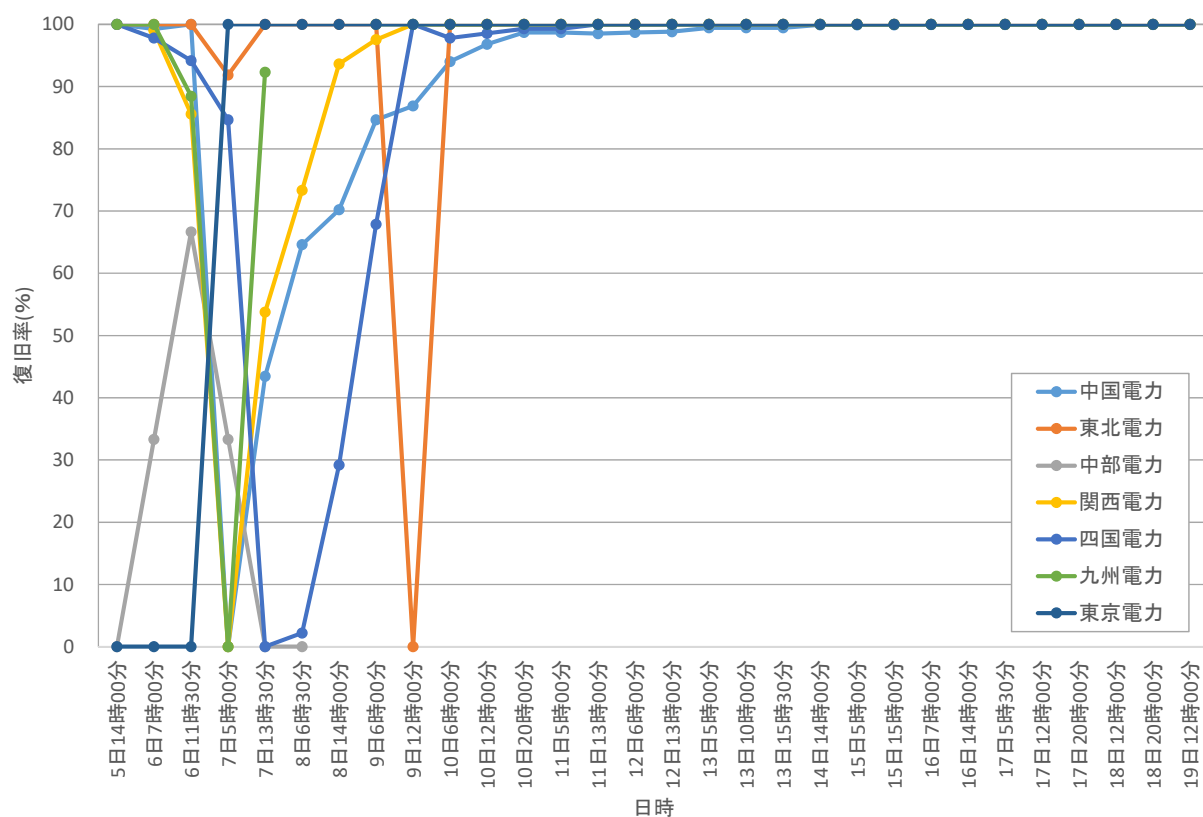


図 3.2 「復旧率 = (最大停電戸数 - 停電戸数) / 最大停電戸数」の推移（各電力会社別）
（7月6日までは網羅的ではない可能性がある）

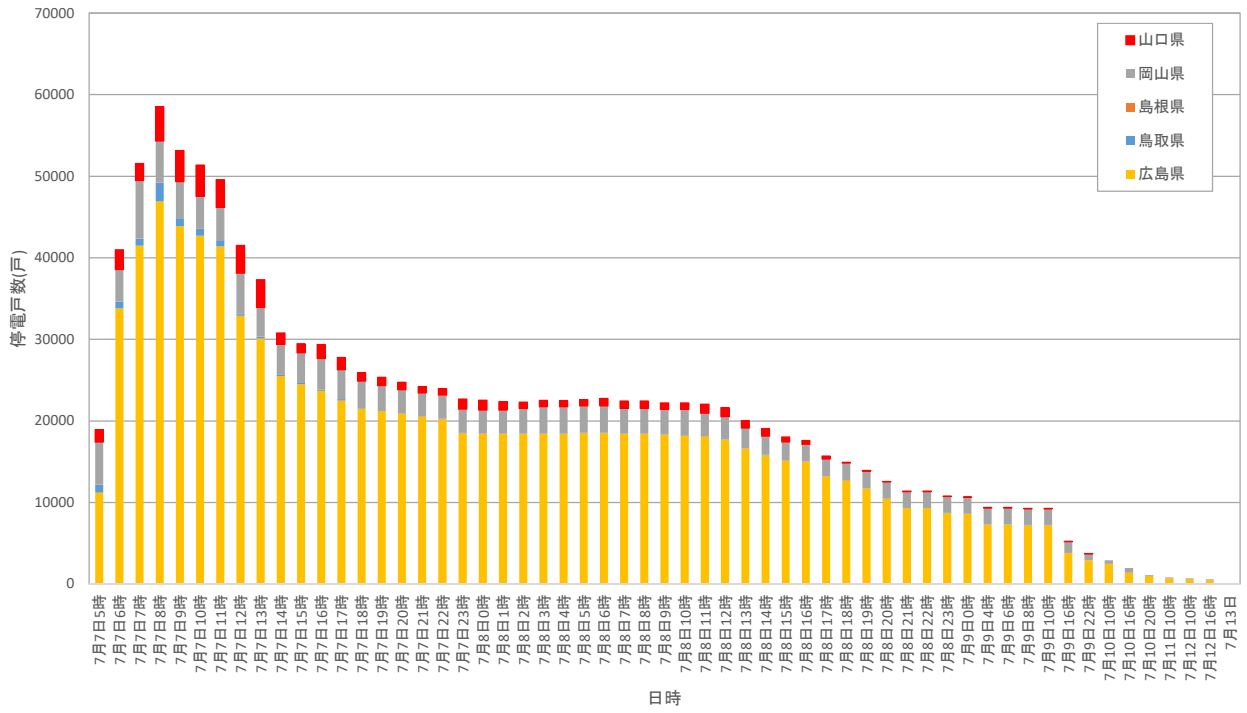


図 3.3 停電戸数の解消過程（中国電力管内の県別）

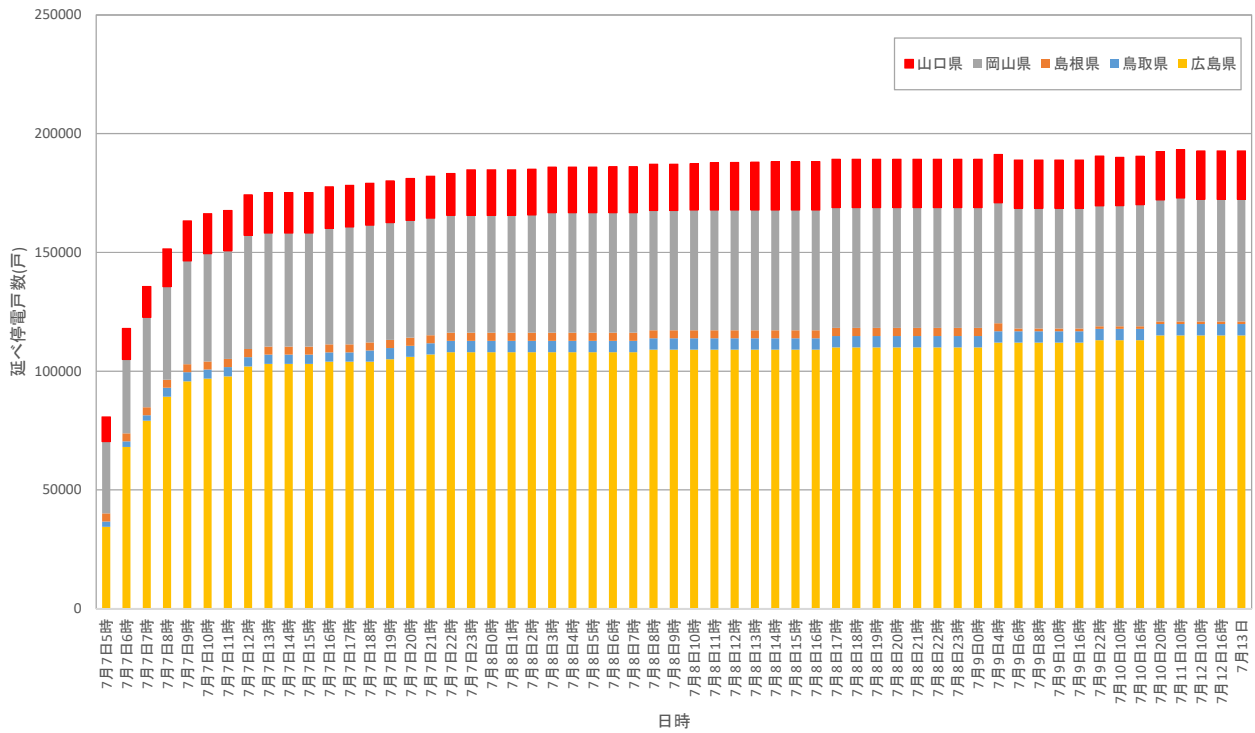


図 3.4 延べ停電戸数の累計（中国電力管内の県別）

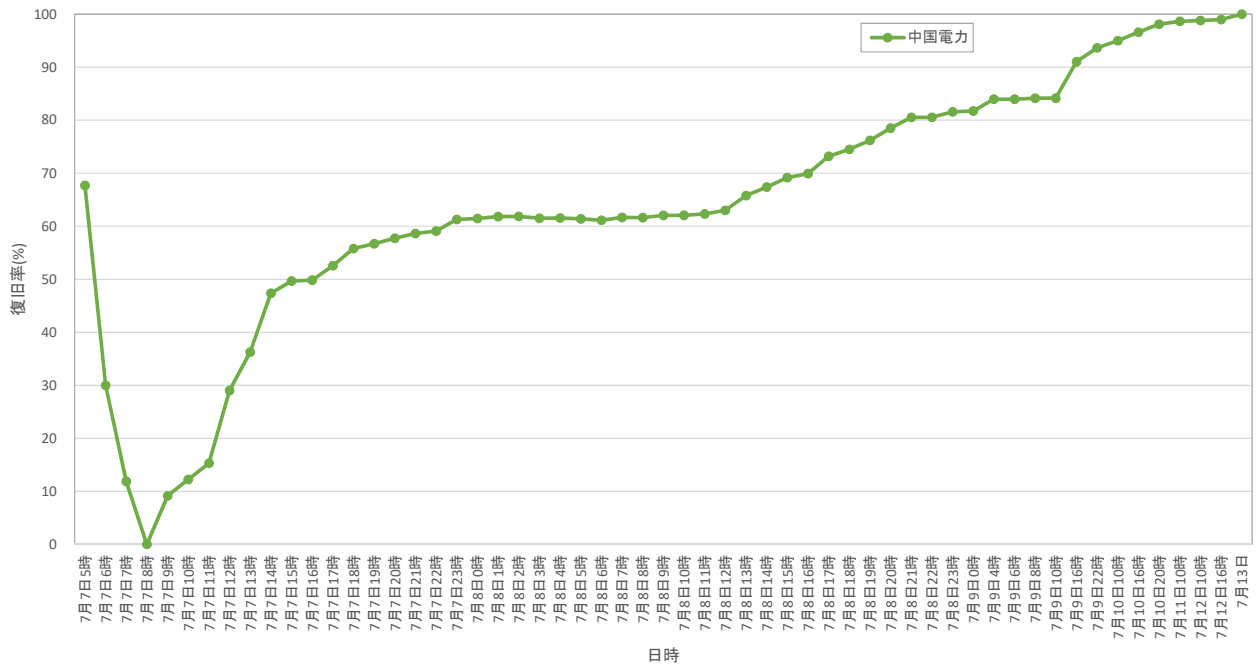


図 3.5 「復旧率 = (最大停電戸数 - 停電戸数) / 最大停電戸数」の推移
(中国電力全体, 7月7日8時現在の停電戸数を100%とした)

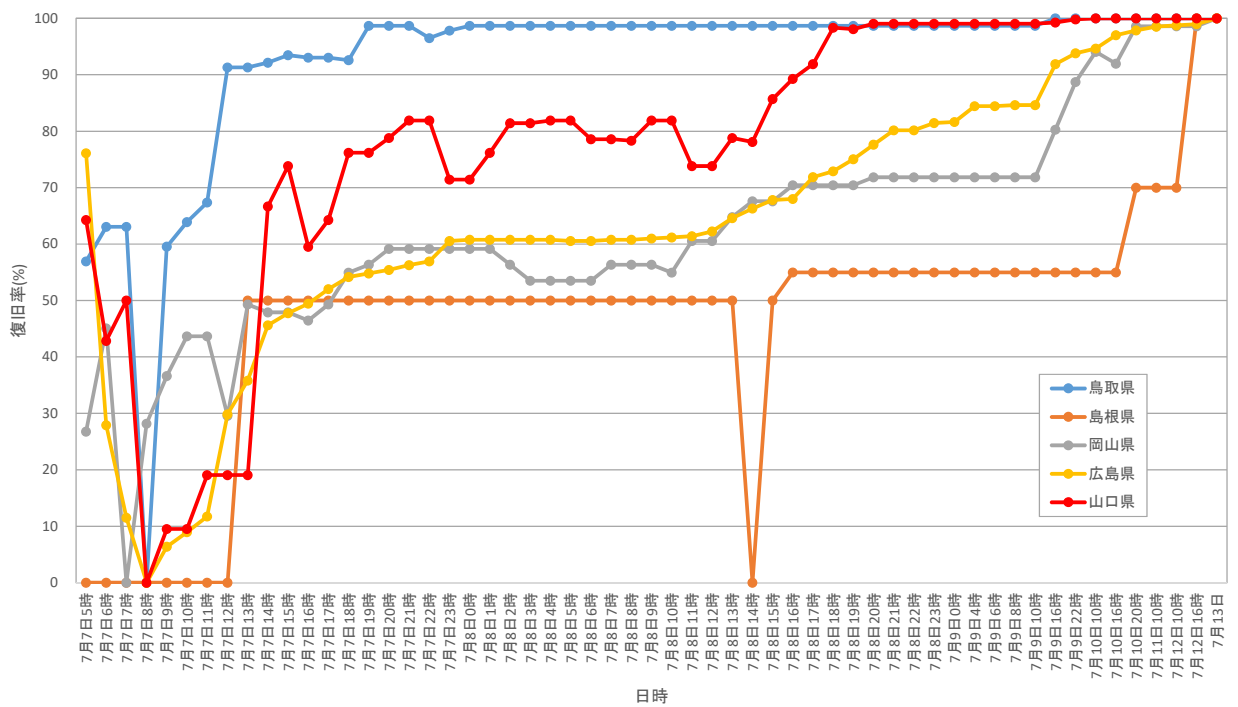


図 3.6 「復旧率 = (最大停電戸数 - 停電戸数) / 最大停電戸数」の推移
(中国電力管内の県別, 基本的に7月7日8時現在の停電戸数を100%,
岡山県のみ7月7日7時時点の停電戸数を100%とした)

4. 水供給システム（図 4.1～4.5）

4. 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「平成 30 年 7 月豪雨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，府県別（広島県・岡山県・愛媛県）のデータと，広島県・岡山県・愛媛県の市町村別データを掲載した。
- ・断水戸数の解消過程（図 4.3）
- ・「復旧率＝（延べ断水戸数－断水戸数）／延べ断水戸数」（図 4.4）
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。
- ・応急給水の実施状況（図 4.5）
水道事業者による応急給水の実施状況を給水車台数で示した。

4. 2 豪雨に伴う機能的被害（初期被害）

- ・厚生労働省まとめによると，第 8 報（7 月 8 日 5:00）から断水戸数などが公開されている。
- ・第 35 報（7 月 20 日 12:00 時点）で，断水は最大で 263,397 戸であることが明らかにされている。断水は広島県・岡山県・愛媛県などの延べ 13 県 64 事業体で発生している。
- ・断水戸数は多い順に，広島県が 201,860 戸（7 月 8 日 20:00 時点），愛媛県が 22,990 戸（7 月 9 日 11:00 時点），岡山県が 21,168 戸（7 月 10 日 5:00 時点）などであり，広島県が 77%を占める。
- ・県別の断水戸数の内訳をみると，広島県では，呉市の 78,000 戸（第 19 報，7 月 12 日 22:00 時点で判明），尾道市の 58,647 戸，三原市の 38,856 戸，広島市の 13,300 戸，江田島市の 11,134 戸（第 30 報，7 月 18 日 9:00 時点で判明）などである。岡山県では，倉敷市の 10,050 戸，高梁市の 7,071 戸，矢掛町の 3,416 戸，新見市の 644 戸などである。愛媛県では，大洲市の 10,096 戸，宇和島市の 6,568 戸，上島町の 3,338 戸，西予市の 2,685 戸などである。
- ・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。
 - 広域用水供給事業からの送水停止（広島県企業局：広島県呉市・尾道市・三原市・江田島市・愛媛県上島町，南予水道企業団：宇和島市など）
 - 浄水場の冠水（岡山県高梁市・倉敷市・矢掛町）
 - 水源地の冠水（愛媛県大洲市，岡山県高梁市）
 - 水道管の破損（広島県広島市・愛媛県西予市・岡山県倉敷市ほか多数）
 - 原水の濁度上昇（広島県三原市，京都府舞鶴市，岐阜県高山市ほか多数）
- ・上記の「広域用水供給事業からの送水停止」に関する補足説明
広島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，広島県営水道用水供給事業（広島水道用水供給事業，広島西部地域水道用水供給事業，沼田川水道用水供給事業の 3 事業により構成）が水源の確保が困難な広島県内 10 市 5 町および愛媛県内 1 町に水道用水を供給している（広島県企業局，2016）。その送水網を図 4.1 に示し，広島県内の水道事業者の自己水源率を図 4.2 に示す。
広島県企業局では，地震・災害に強い水道を目指して，以下に示すような対策を進めている（広島県企業局，2016）。

- 安芸灘～伊予灘地震に対して被害を抑制する対策を実施します。
- 施設の耐震化，ループ化，応急給水拠点の整備，情報通信システムの整備を柱に，震災・災害時においても，安定した水の供給が行われるよう計画的に整備を進めています。
- 応急給水拠点の整備：災害などで給水できなくなった場合に備えて，水道用水供給事業の給水区域を15ブロックに分割し，そのブロック内に応急給水拠点を定め，緊急時の応急給水に必要な水量を確保できるよう，施設を整備しています。



図 4.1 広島県営水道用水供給事業の送水網（広島県企業局，2016）

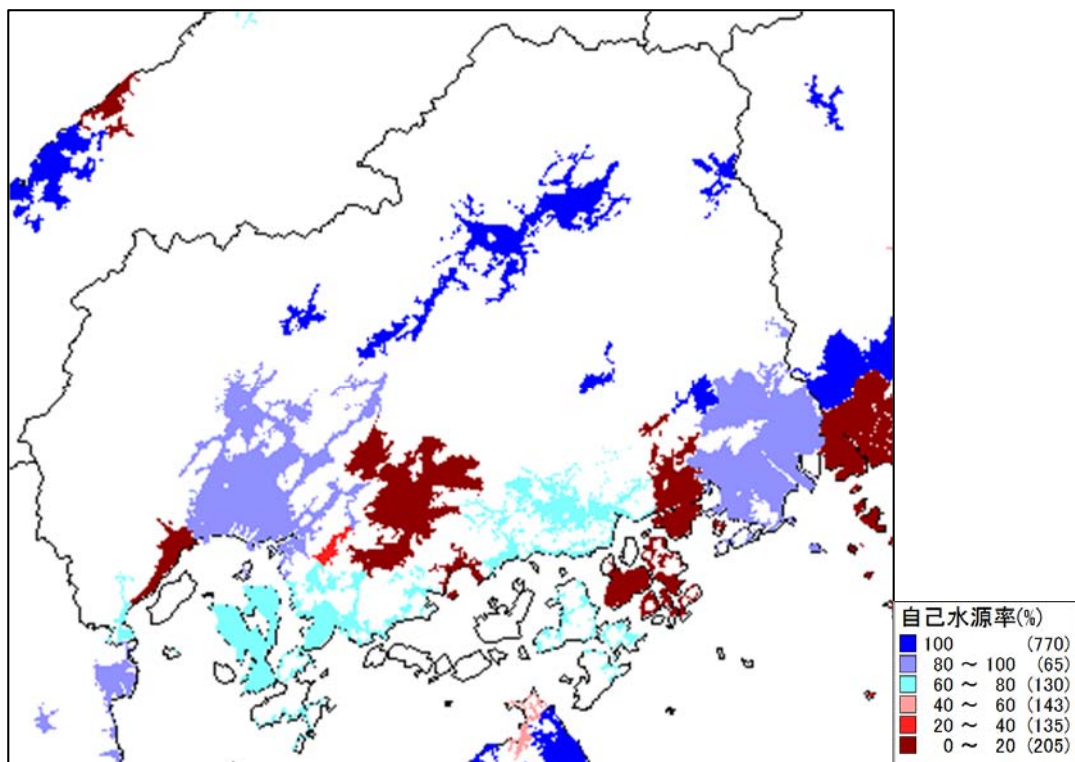
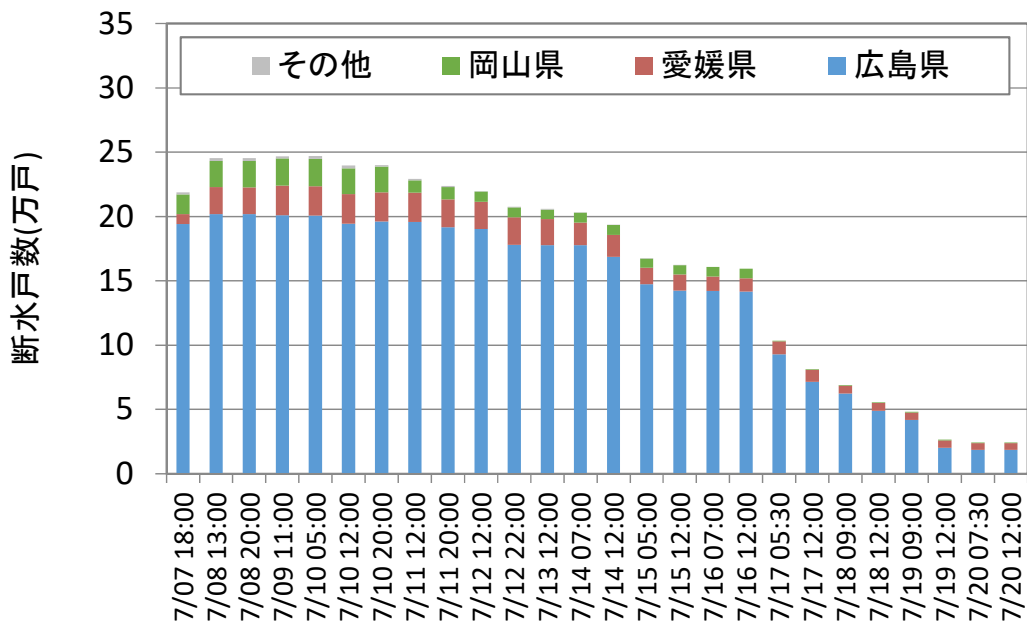


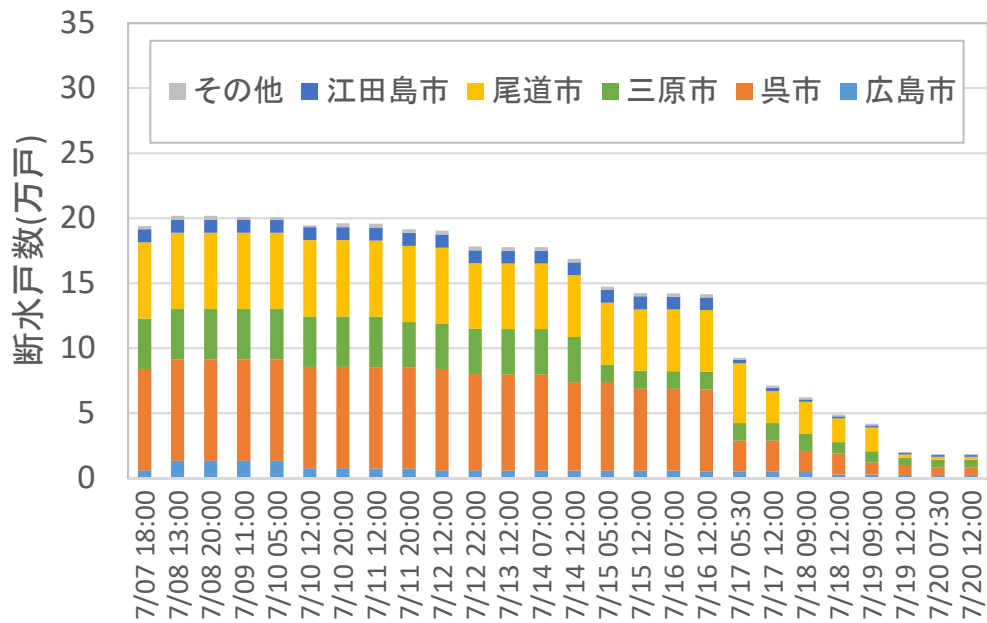
図 4.2 広島県における自己水源率（日本水道協会（2012）に基づいて作成）

4. 3 豪雨に伴う機能的被害の復旧過程

- ・断水戸数の解消過程を図 4.3 に示し、復旧率の推移を図 4.4 に示す。約 25 万戸の断水戸数の解消の進捗はきわめて遅く、7 月 12 日 12:00 の時点で約 10%であった。
- ・特に広島県の呉市・尾道市・三原市・江田島市では復旧が全く進まず復旧率 0%となっている。愛媛県でも宇和島市・上島町で復旧率 0%である。これらに共通するのは、広島県および愛媛県における水道用水供給事業（広島市企業局、南予水道企業団）の基幹施設被害である。これらの被害を受けた市町では、7 月 16 日 12:00 時点までは復旧率が 10~20%程度に留まり、7 月 17 日以降に復旧が急激に進む傾向にある。
- ・広島県呉市・江田島市などの約 100,000 戸の断水の原因は、広島水道用水供給事業（広島県企業局）の導水トンネルの開閉ゲートが土石流により損傷したことである。7 月 12 日から浄水場への送水が開始され、7 月 19 日までに呉市で 71,600 戸、江田島市で 9,685 戸の給水が再開された。
- ・広島県三原市・尾道市などの約 70,000 戸の断水の原因は、沼田川水道用水供給事業（広島県企業局）の本郷取水場の冠水である。7 月 9 日に排水作業が完了し、7 月 16 日に通常通りの送水が再開された。7 月 19 日までに 56,323 戸への給水が再開されている。
- ・愛媛県宇和島市の約 6,600 戸の断水の原因は、南予水道企業団（愛媛県西南部の 3 市 1 町で構成する水道用水供給事業）の吉田浄水場の土砂崩れによる損傷と、導水トンネル分水工への土砂流入・堆積である。現在、仮設浄水設備を設置するための手配が進められている。宇和島市の自己水源の融通等により、7 月 19 日までに 1,447 戸で生活用水としての給水が再開されている。
- ・小田川が氾濫した岡山県倉敷市真備地区では、真備浄水場の冠水と配水管破損により 8,900 戸で断水し、長期化が懸念されている。岡山県広域水道企業団からの送水により生活用水（飲料不可）としての給水が再開されている。
- ・肘川が氾濫した愛媛県大洲市では、10 箇所の水源地が冠水して約 10,000 戸が断水した。7 月 12 日までに復旧作業が概ね完了し、7 月 19 日までにすべての地域で生活用水の給水が再開された。
- ・被災地全体の復旧率は、7 月 20 日 7:30 の時点においてようやく約 90%に達している。この時点で 123 戸（広島県熊野町：113 戸、愛媛県松山市：10 戸）が「家屋等損壊地域」として復旧見込みの対象から除外されている。
- ・水道事業者による応急給水活動に関しては、7 月 15 日の時点で最大 149 台の給水車が対応にあたった（図 4.5）。断水の解消とともに、給水車の台数も減少傾向にある。一方で、7 月 20 日 7:30 時点でも、90 台以上の給水車が対応にあたっている。
- ・被災地全域の断水解消には、さらに長期間を要する可能性もあり、継続的に被害・復旧情報を収集する方針である。

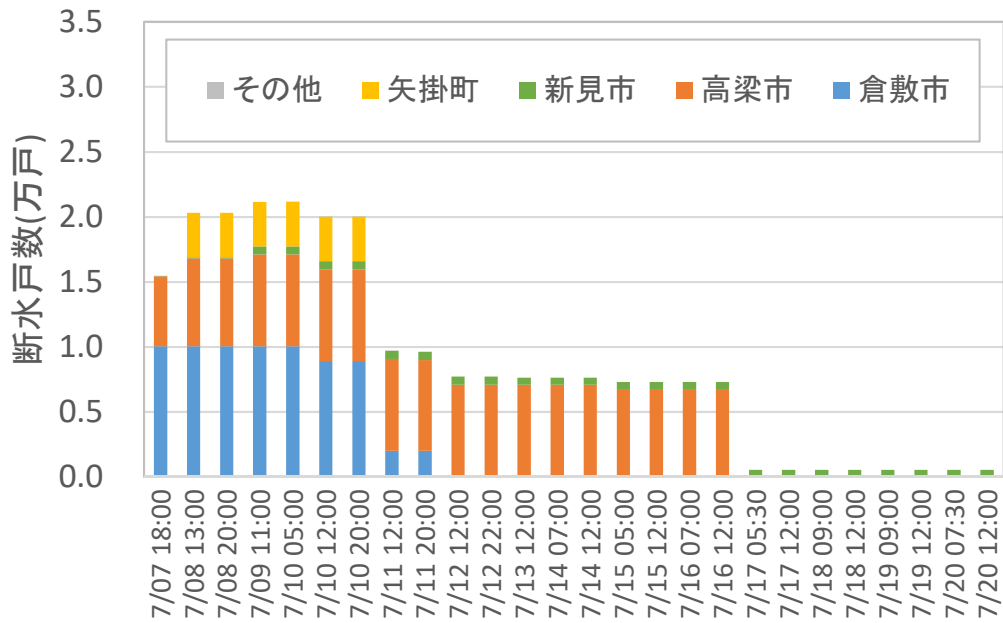


(a) 全国の府県別（広島県・岡山県・愛媛県・その他）

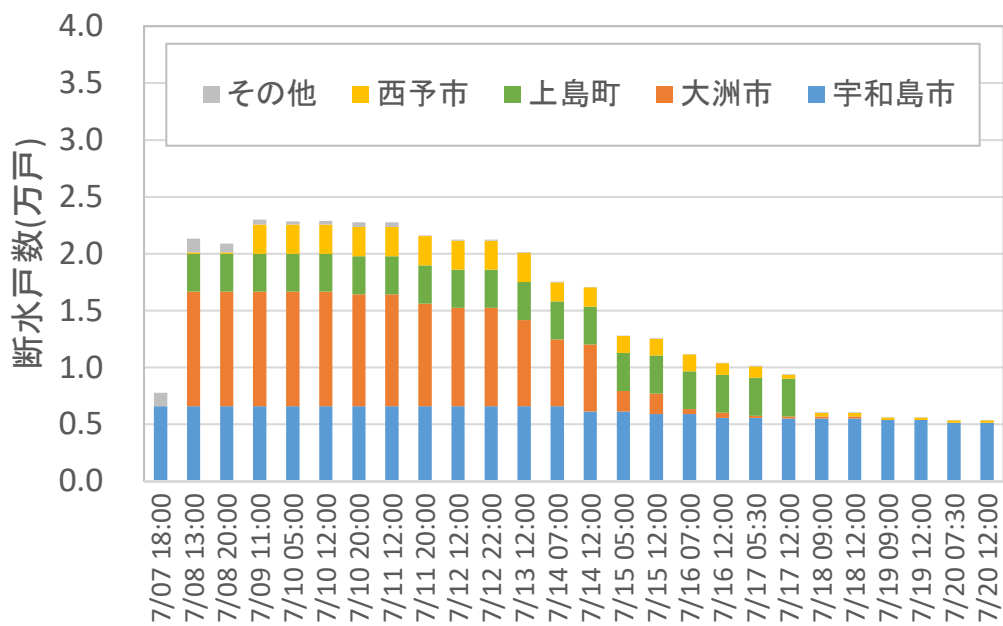


(b) 広島県内の市町村別

図 4.3 断水戸数の解消過程（続く）

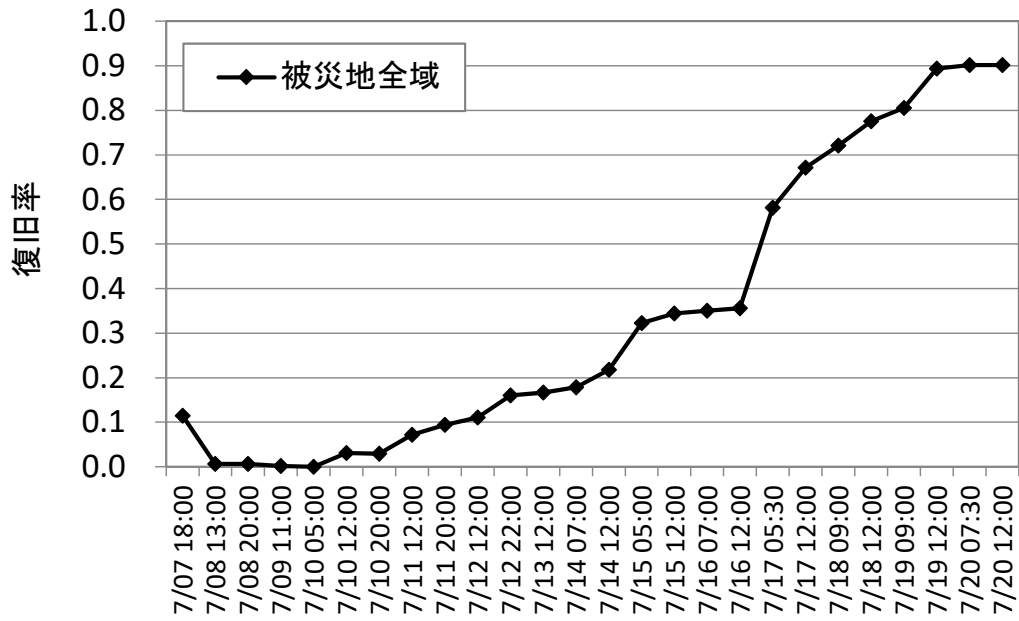


(c) 岡山県内の市町村別

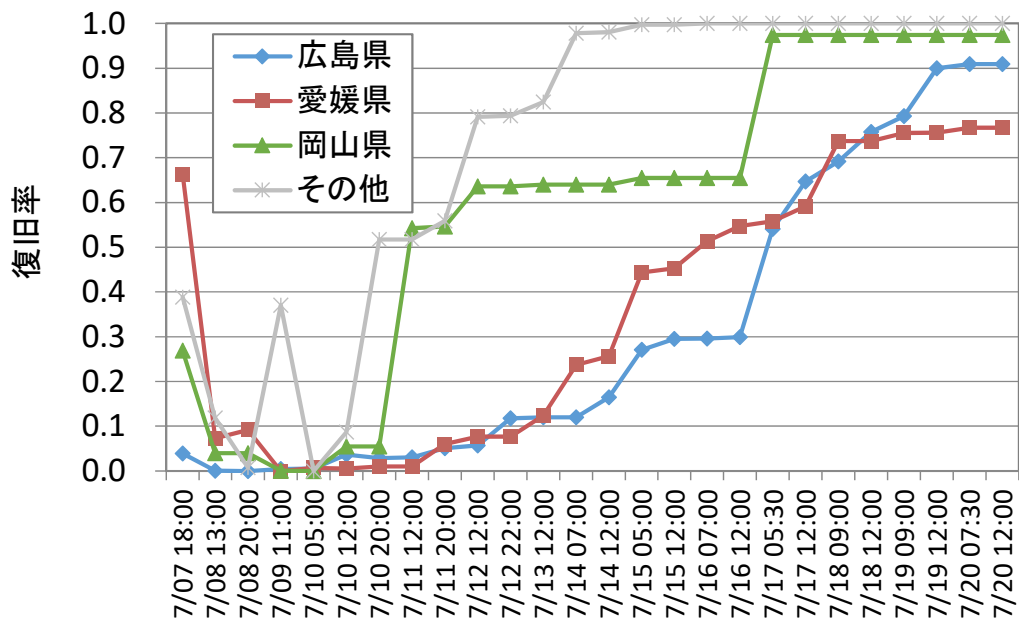


(d) 愛媛県内の市町村別

図 4.3 断水戸数の解消過程 (続き)

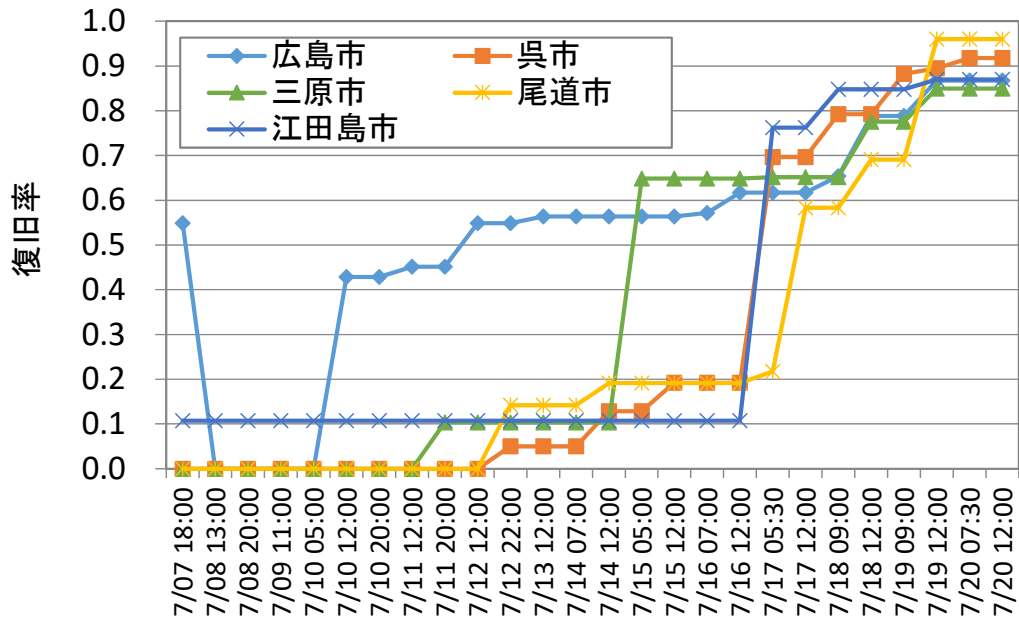


(a) 全国の被災地全体

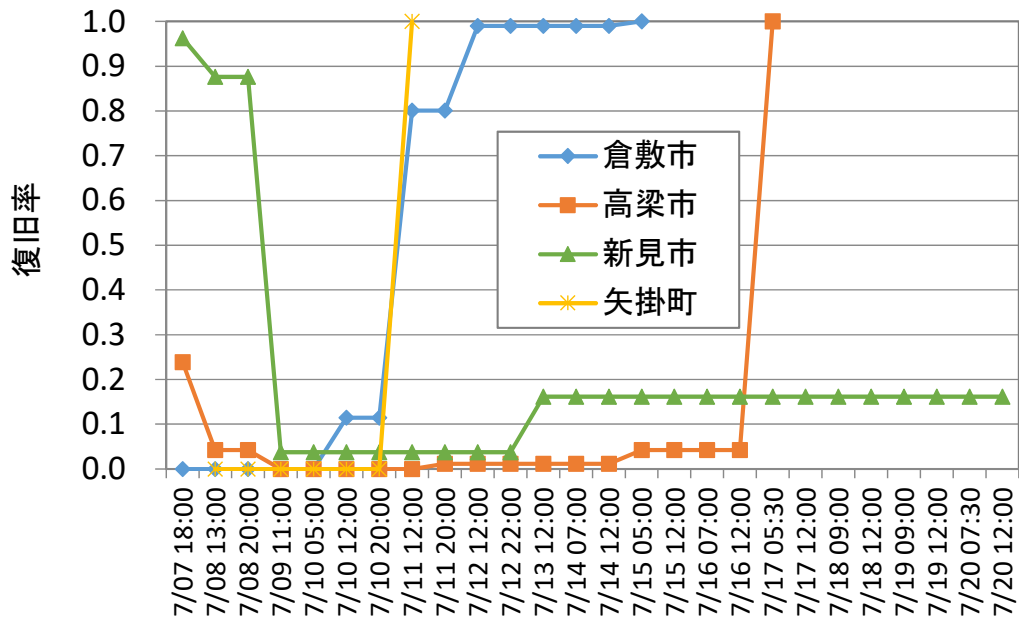


(b) 府県別（広島県・岡山県・愛媛県・その他）

図 4.4 「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」の推移（続く）

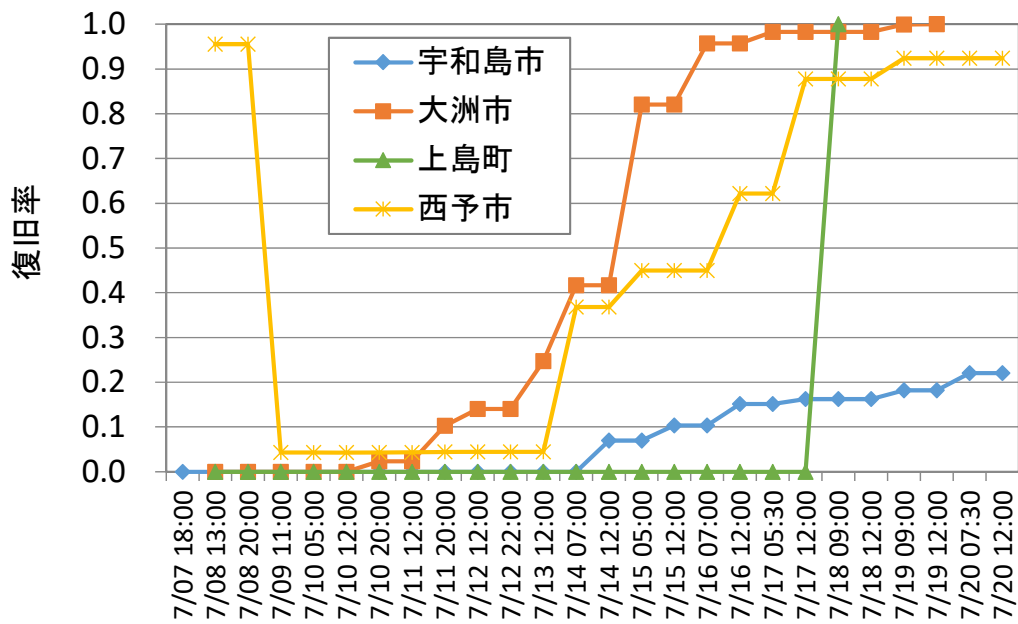


(c) 広島県内の市町村別



(d) 岡山県内の市区町村別

図 4.4 「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」の推移 (続く)



(e) 愛媛県内の市町村別

図 4.4 「復旧率 = (延べ断水戸数 - 断水戸数) / 延べ断水戸数」の推移 (続き)

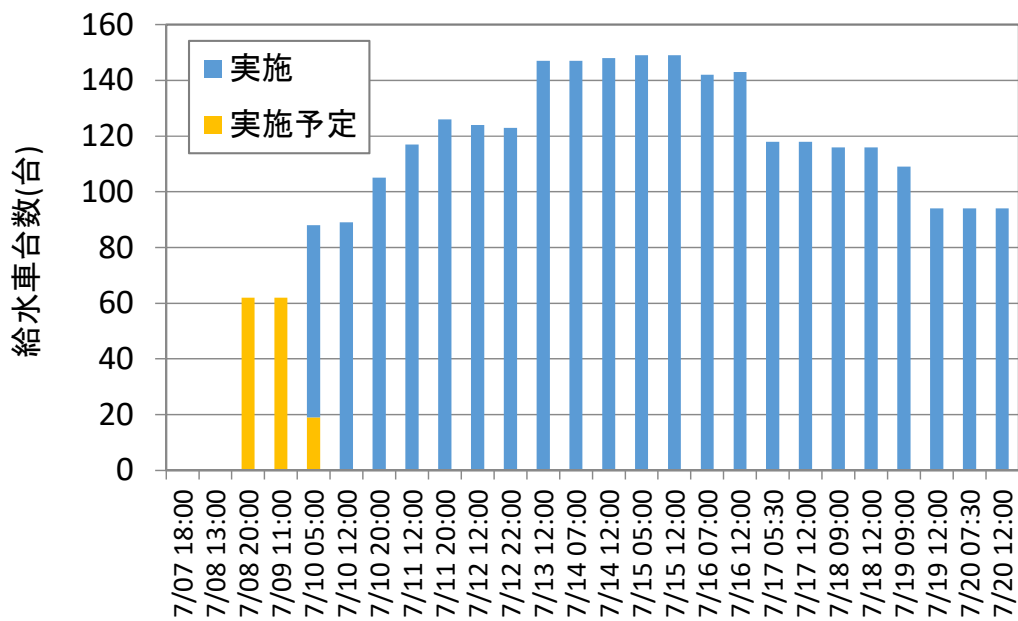


図 4.5 水道事業者による応急給水の実施状況 (給水車台数)

5. ガス供給システム（表 5.1～表 5.2, 図 5.1～図 5.4）

5. 1 根拠データと注意事項

- ・供給停止戸数, 被害状況, 復旧対応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「7月5日からの大雨に係る被害・対応状況について（7月7日8時00分時点～7月11日14時00分時点）」（全12リリース）に基づいて集計した.
- ・都市ガス事業者と小売事業者の停止戸数の解消過程（図 5.1）
- ・都市ガス事業者と小売事業者の復旧率 $\{ = (延べ停止戸数 - 停止戸数) / 延べ停止戸数 \}$ （図 5.2）
- ・都市ガス事業者各社の停止戸数の解消過程（図 5.3）
- ・都市ガス事業者各社の復旧率 $\{ = (延べ停止戸数 - 停止戸数) / 延べ停止戸数 \}$ （図 5.4）

5. 2 豪雨による機能的被害

5. 2. 1 都市ガス

- ・ニュースリリースに「いずれの事業者とも, ネットワーク(導管網)全体としての健全性は, 維持されている」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いずれも被害は確認されていない.
- ・7月8日07時00分時点のニュースリリースで都市ガスの供給停止が最初に報告され, その時点での集計によると, 7社, 計221戸への供給が停止されている. その後のニュースリリースにて徐々に詳細が発表された.
- ・7月11日14時00分時点までに公表された情報をまとめると, 2府6県13市内, 7つの都市ガス事業者で延べ236戸の供給が停止された. その内訳を表 5.1 に示す. さし水と斜面崩壊が原因のほとんどを占めている. 全体的にみて, 都市ガス需要家への影響はかなり限定的であったといえる.

表 5.1 供給停止地域の内訳（都市ガス事業者）

都道府県	市町村	最大停止戸数（戸）	供給停止の理由（原因）	供給会社
大阪府	豊中市	33	供給支障（さし水）	大阪ガス(株)
京都府	八万市	34		
兵庫県	神市	34		
奈良県	奈良市	42		
広島県	広島市	10	供給管や灯外内管の破損(土砂崩れ)	広島ガス(株)
	呉市	12		
	尾道市 (土生町荒神区)	6		
岡山県	倉敷市広江区	20	現地確認不能（土砂崩れ）	水島ガス(株)
福岡県	北九州市	13	ガス管損壊, 保安措置（崖崩れ） 供給支障（さし水）	西部ガス(株)
	筑紫野市	1	灯内内管の損傷（河川擁壁の損壊）	筑紫ガス(株)
	小郡市	12	事前のガス停止要請（家屋浸水）	
佐賀県	筑紫野市	2	事前のガス停止要請（崖崩れ）	
佐賀県	鳥栖市	5	供給支障（さし水）	鳥栖ガス(株)
合計		236		

5. 2. 2 小売事業による供給（旧簡易ガス）

- ・7月8日07時00分時点のニュースリリースにて「岡山県倉敷市真備町において、6団地（計636戸）が冠水。現地確認不能」と伝えられた。その後、7月8日16時00分時点のニュースリリースにて、合計が936戸に修正された。
- ・供給停止戸数の内訳を表5.2に示す。供給停止戸数は都市ガス事業者よりもかなり多いものの、小売事業者の需要家への影響は限定的であったといえる。

表 5.2 供給停止地域の内訳（小売事業者）

都道府県	市町村	団地名	最大停止戸数（戸）	供給停止の理由（原因）	供給会社
岡山県	倉敷市真備町	朝日ヶ丘団地	114	現地確認不能（冠水）	伊丹産業(株)
		雇用促進事業団真備宿舍	80		
		雇用促進事業団真備第二宿舍	160		
		吉備の里団地	76		上野油業(株)
		若葉台団地	435		
		真備有井トヨタタウン	71		酒津商事(株)
合計			936		

5. 3 豪雨による機能的被害の復旧過程

- ・都市ガス事業者と小売事業者の停止戸数の解消過程を図5.1に示し、復旧率の推移を図5.2に示す。
- ・7月9日07時00分時点のニュースリリースでは、都市ガス事業者について「住民が居住する地域については、7月8日中に復旧が完了」とあり、住民が避難等で不在の場合を除いて復旧は完了したものと推察できる。
- ・未復旧需要家の供給再開については、「現在、ガスの供給が停止している需要家は、いずれも土砂崩れ、浸水被害により、現場のアクセスが困難な状況にあることから、事業者によるアクセスが可能となり次第、倒壊家屋などを除くガスの供給を必要とする需要家に対しては、順次速やかに供給を再開していく予定」とされている。
- ・7月11日12時00分時点では、都市ガスの供給停止戸数は39戸（復旧率87.8%）、小売事業者の供給停止戸数は307戸（復旧率67.2%）となっている。
- ・都市ガス事業者について、各社の停止戸数の解消過程を図5.3に示し、復旧率の推移を図5.4に示す。
- ・7月11日12時00分時点では、大阪ガス・因の島ガス・西部ガス・鳥栖ガスで復旧完了しており、供給停止戸数は残すところ広島ガスで34戸（復旧率0.0%）、水島ガスで5戸（復旧率75.0%）のみとなっている。

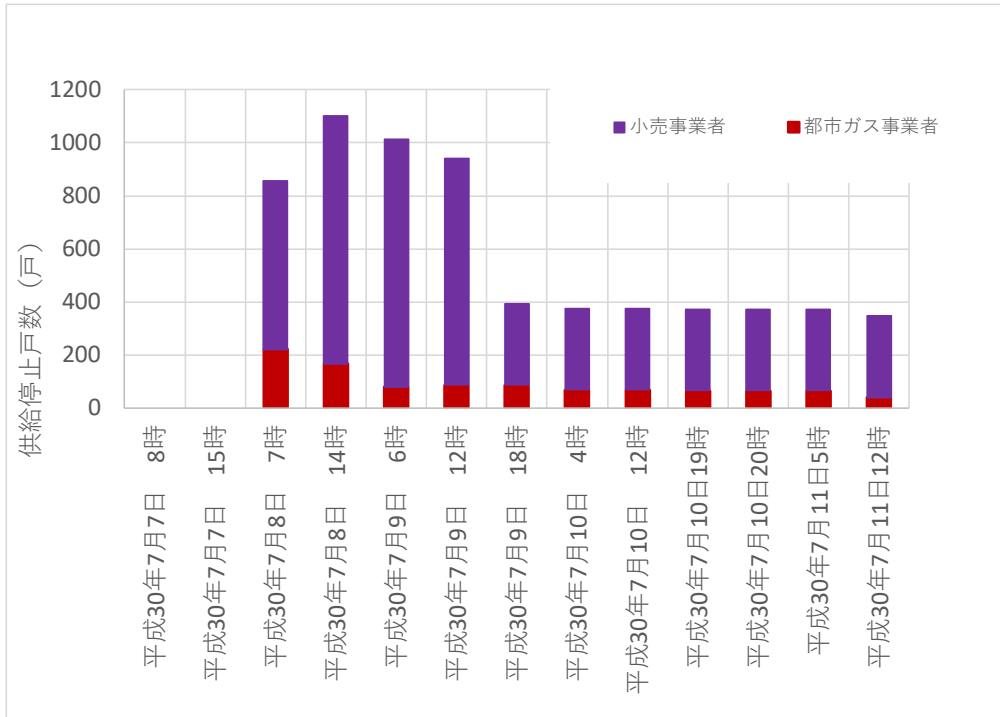


図 5.1 都市ガス事業者と小売事業者の停止戸数の解消過程

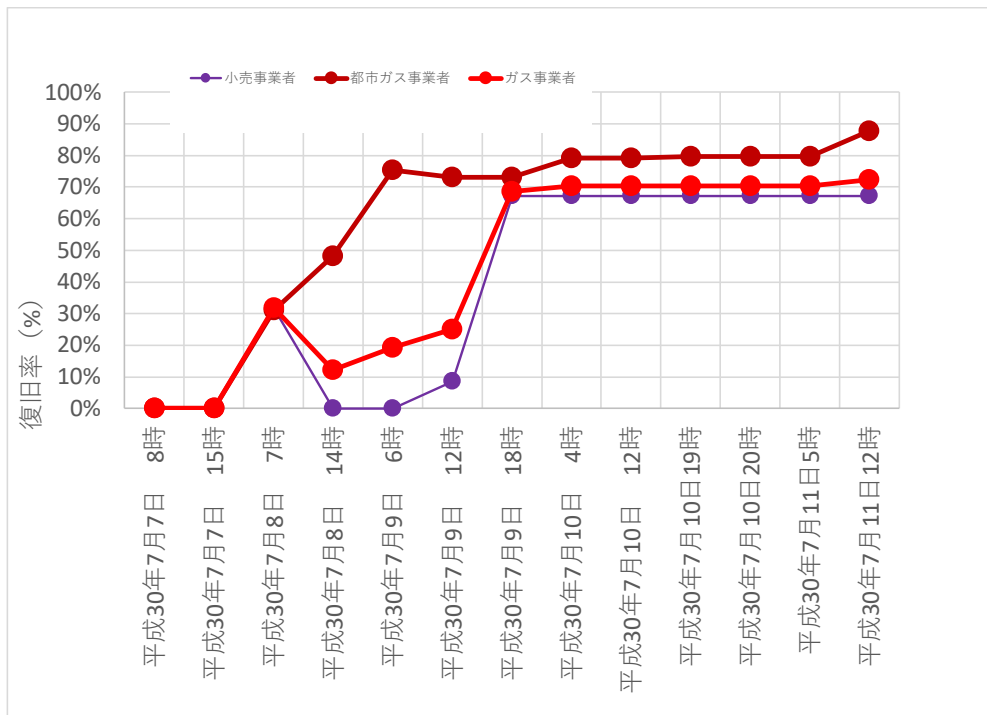


図 5.2 都市ガス事業者と小売事業者の復旧率 = (延べ停止戸数 - 停止戸数) / 延べ都市ガス停止戸数の推移

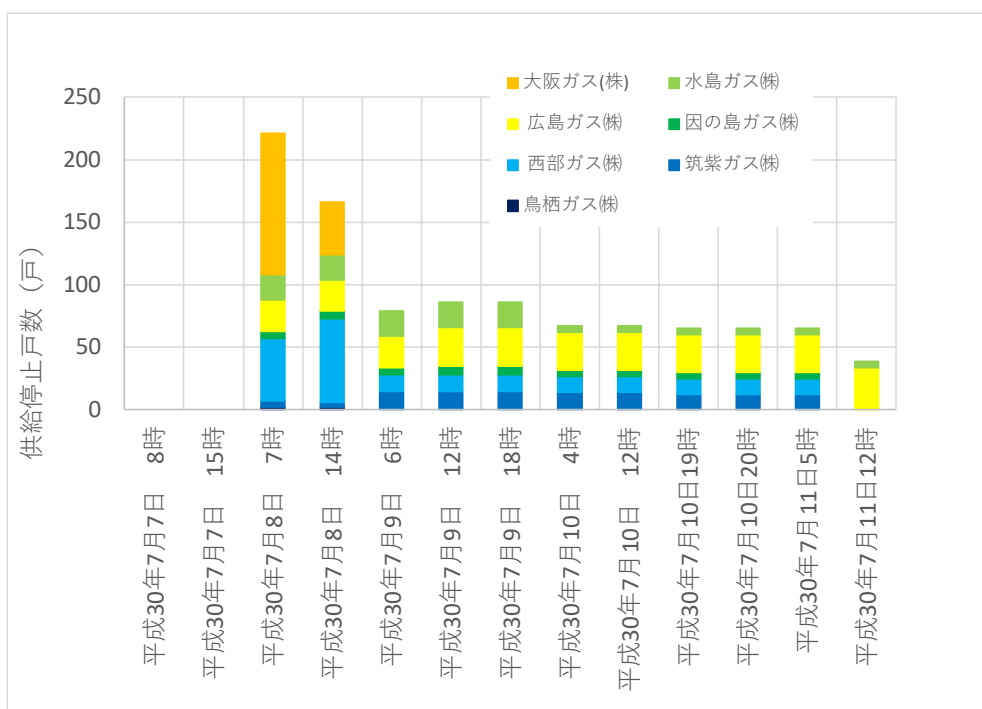


図 5.3 都市ガス事業者各社の停止戸数の解消過程

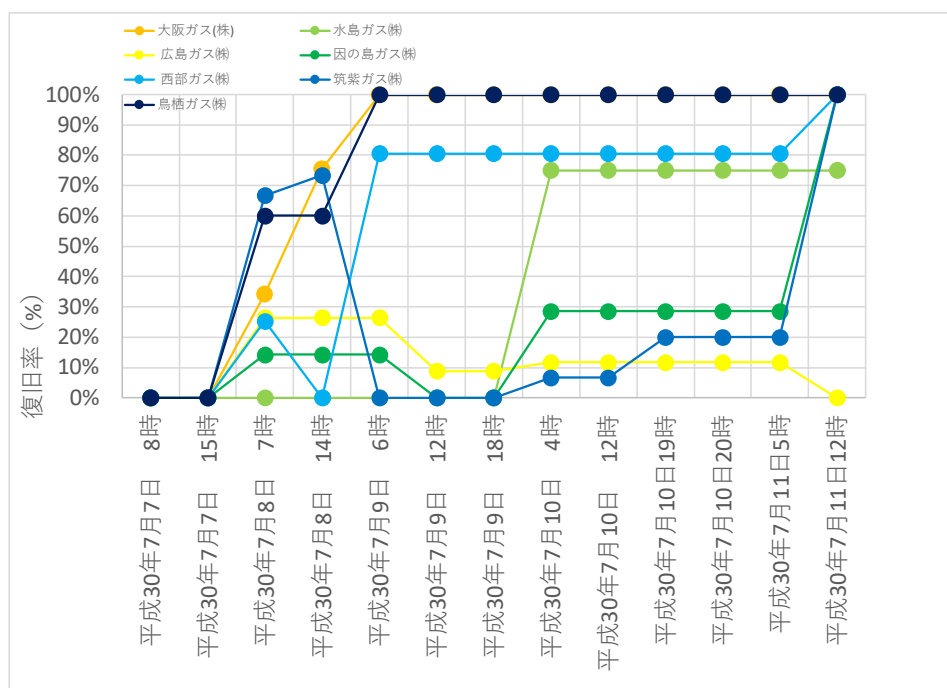


図 5.4 都市ガス事業者各社の復旧率 = (延べ都市ガス停止戸数 - 都市ガス停止戸数) / 延べ都市ガス停止戸数の推移

6. 通信システム（図 6.1～図 6.5）

6. 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「平成 30 年台風第 7 号及び前線等による被害状況等について」および「平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について」の「通信関係」の記載事項によった。
- ・4 社（西日本電信電話，エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ，KDDI，ソフトバンク）の通信サービス障害回線数の推移（図 6.1）を示す。西日本電信電話を中心に，一時的に障害回線は最大で約 124,000 回線に上っており，そのうち約 100,000 回線は高知県が占めていた。7 月 20 日時点でその大半は応急復旧している。

6. 2 携帯電話

- ・携帯キャリア 3 社のシェア（2018 年 3 月末現在）を図 6.2 に示す。
- ・携帯電話（移動体通信 5 社）については，内閣府 Web サイトの「平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について」および総務省の「平成 30 年 7 月豪雨によ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 6.3）によると，最大停止局数はソフトバンクで 412 局，NTTdocomo で 375 局（いずれも 7 月 8 日 15:00），KDDI で 205 局（7 月 8 日 5:00），ワイヤレスシティプランニングで 151 局（7 月 8 日 15:00），UQ コミュニケーションズで 65 局（7 月 7 日 14:00）となっている。5 社全体での最大停止局数は延べ 1,208 局となる。
- ・「復旧率＝（最大停止局数－停止局数）／最大停止局数」の推移（図 6.4）を見ると，7 月 10 日までの復旧のペースは比較的早いですが，その後は鈍化している。
- ・7 月 20 日現在で，ソフトバンクが 34 局，KDDI が 33 局，ワイヤレスシティプランニングが 23 局，NTTdocomo が 16 局，UQ コミュニケーションズで 2 局，あわせて 108 局を残している。

6. 3 「災害用伝言ダイヤル(171)」および「災害用ブロードバンド伝言板(web171)」

- ・西日本電信電話 Web サイト「大雨による通信サービスへの影響について」の記載事項によった。ただし，データ欠損のため 7 月 12 日までは不明である。
- ・「災害用伝言ダイヤル(171)」および「災害用ブロードバンド伝言板(web171)」の累積利用件数の推移（図 6.5）を示す。
- ・東日本大震災の際には，災害用伝言ダイヤル(171)は約 326 万件，災害用ブロードバンド伝言板(web171)は約 24.8 万件（2011 年 4 月 9 日時点）であり，後者は前者の 7.6%に過ぎなかった（能島，2011）。これに対して熊本地震では，それぞれ約 5.9 万件と約 11.7 万件（2016 年 4 月 28 日時点）と約 2 倍となっており，web171 の普及が顕著であった（能島，2016）。大阪府北部の地震では，それぞれ約 4.3 万件と約 5.0 万件（2018 年 6 月 20 日時点）と両者はほぼ程度であった（能島，2018）。
- ・今回の豪雨災害でも，災害用伝言ダイヤル(171)は約 2.8 万件，災害用ブロードバンド伝言板(web171)は約 2.4 万件（2018 年 7 月 18 日時点）と，両者はほぼ程度となっている。被災規模の割には利用件数が少ない。その理由として，携帯電話がつながりにくかったことや，SNS の普及などが考えられるが，実際については不明である。

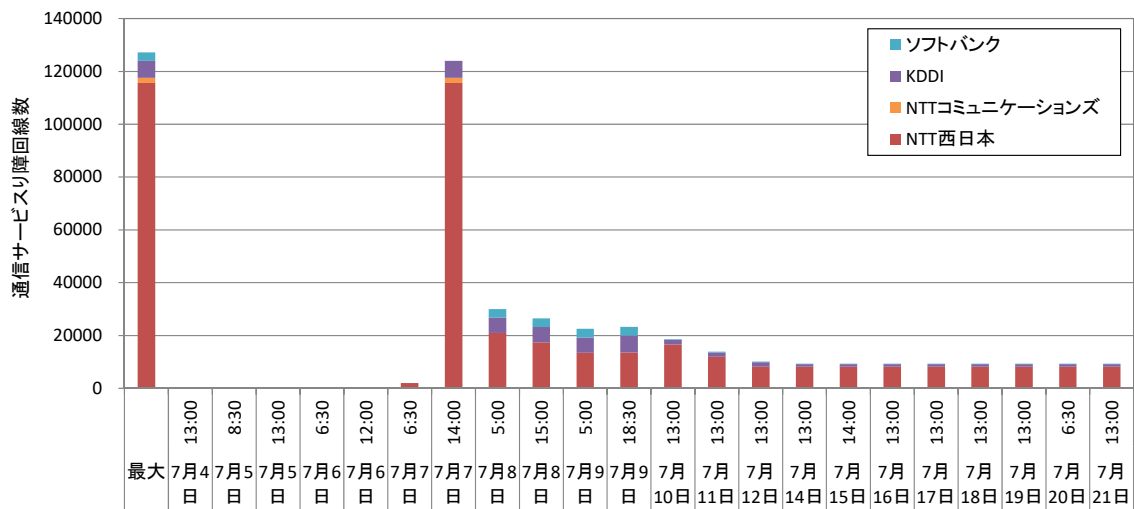


図 6.1 通信サービス障害回数線の推移

(NTT 西日本, NTT コミュニケーションズ株式会社, KDDI, ソフトバンク)

NTT DoCoMo	76,370,300 (46%)
au	52,282,800 (31%)
SOFTBANK MOBILE	39,786,900 (23%)

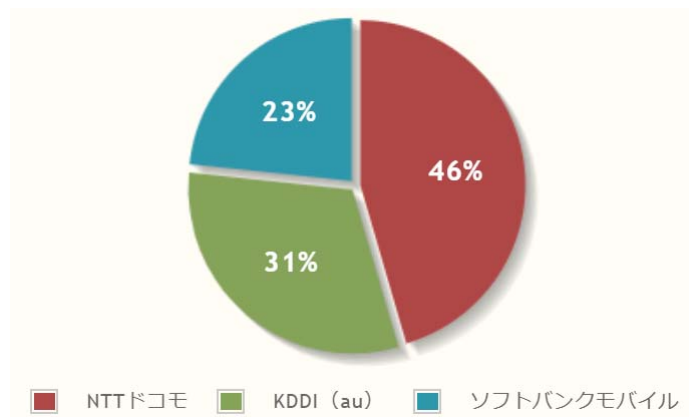


図 6.2 携帯キャリア3社のシェア (2018年3月末現在)

(「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)

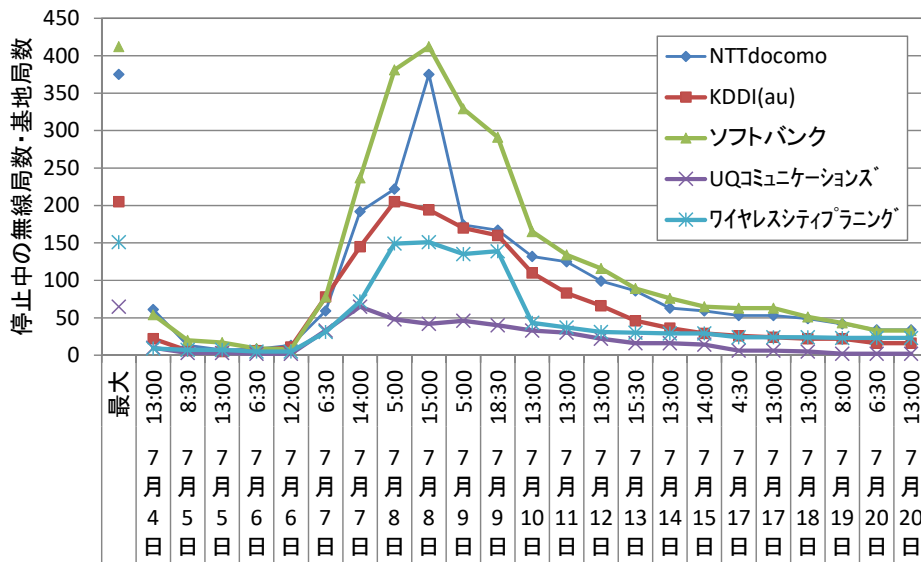


図 6.3 停止中の無線局数・基地局数の推移（移動体通信 5 社）

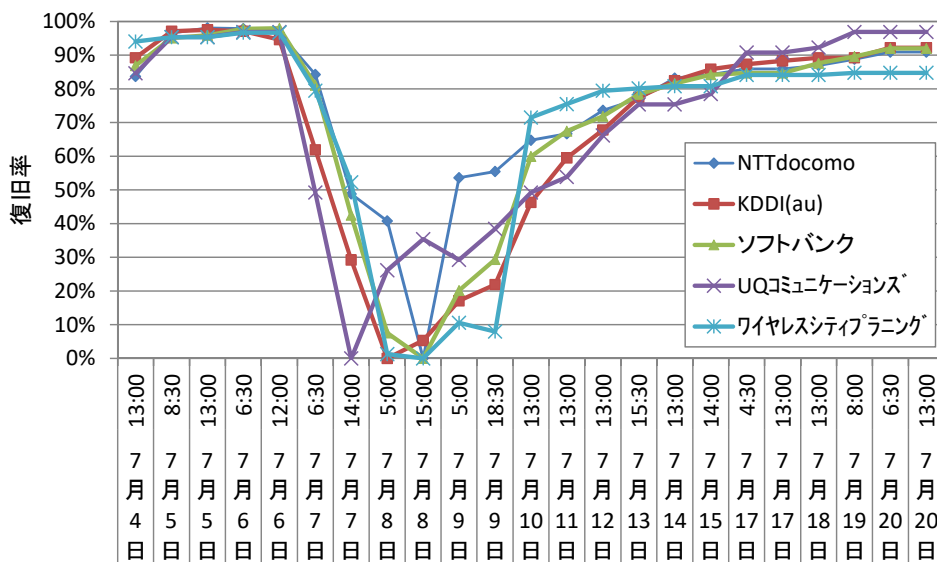


図 6.4 「復旧率 = (最大停止局数 - 停止局数) / 最大停止局」の推移
(各社の最大停止局数で基準化)

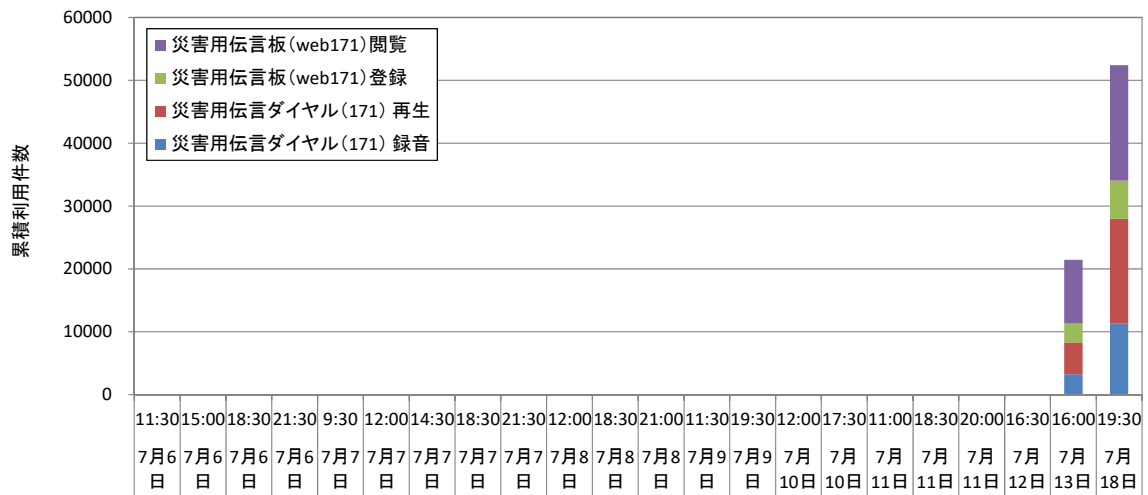


図 6.5 「災害用伝言ダイヤル(171)」および「災害用ブロードバンド伝言板(web171)」の累積利用件数の推移 (NTT 西日本) (データ欠損のため 7 月 12 日までは不明)

7. 避難所数および避難者数（図 7.1～図 7.4）

- ・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、基本的に総務省消防庁による「平成 30 年 7 月豪雨による被害状況及び消防機関等の対応状況について（第 9 報～第 36 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「平成 30 年 7 月豪雨による被害状況及び消防機関等の対応状況について（第 36 報，7 月 20 日 7:15）」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 回の報告であった。
- ・府県ごとの避難所数および避難者数の推移を、それぞれ図 7.1 および図 7.2 に図示する。
- ・府県ごとの住家被害状況に関して、全壊・半壊・一部損壊および床上浸水・床下浸水の棟数を、それぞれ図 7.3 および図 7.4 に図示する。
- ・避難所数に関するデータにおいて、第 16 報（7 月 10 日 13 時）までは岐阜県・愛媛県・高知県で「確認中」の表記が多数あり、京都府では第 27 報（7 月 15 日 12 時）まで「確認中」となっており、カウントされていないことに注意が必要である。
- ・避難者数は、7 月 7 日 11 時 30 分（第 9 報）に最大値 42,219 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。特に福岡県と広島県で避難者数が多い。同日 17 時 30 分（第 10 報）時点において、福岡県は 5 分の 1 程度まで激減しているが、広島県では数多くの避難者数が存在している。その後、7 月 8 日 15 時（第 11 報）時点では岐阜県で避難者数のかなりの増加が見られるが、避難所数の増加は多くない。
- ・週明けの 7 月 9 日 6 時（第 13 報）時点では、豪雨も収まったことから、中国地方と四国地方を除いて、全国的に避難所数・避難者数ともに大きく減少している。広島県では漸減傾向にあるが、岡山県では、7 月 11 日 12 時（第 18 報）時点から避難所数・避難者数ともにあまり減少せず、ほぼ横ばい状態である。
- ・豪雨から 1 週間経過した 7 月 15 日 20 時の時点では、岡山県と広島県を中心に、避難者が約 5,000 人となっている。その後、19 日 20 時時点（第 36 報）でも約 4,500 人が避難中である。
- ・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 2,835 棟）は岡山県（2,530 棟）が圧倒的多数で、広島県（260 棟）がこれに次ぐ。半壊（計 582 棟）については広島県（293 棟）、愛媛県（164 棟）で多くなっている。一部損壊（計 979 棟）は、広島県（463 棟）、福岡県（122 棟）、岐阜県（112 棟）の順となっている。
- ・床上浸水（計 15,152 棟）については、岡山県（5,510 棟）、愛媛県（4,476 棟）、広島県（2,190 棟）、福岡県（880 棟）の順に多い。床下浸水（計 19,421 棟）については、岡山県（6,610 棟）と広島県（3,362 棟）が多く、次いで愛媛県、京都府、福岡県がほぼ同数（それぞれ約 2,100 棟）となっている。
- ・住民の避難行動には、断続的な大雨からの避難、河川氾濫や斜面崩壊に伴う住家の損壊・浸水・屋内散乱に加えて、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。

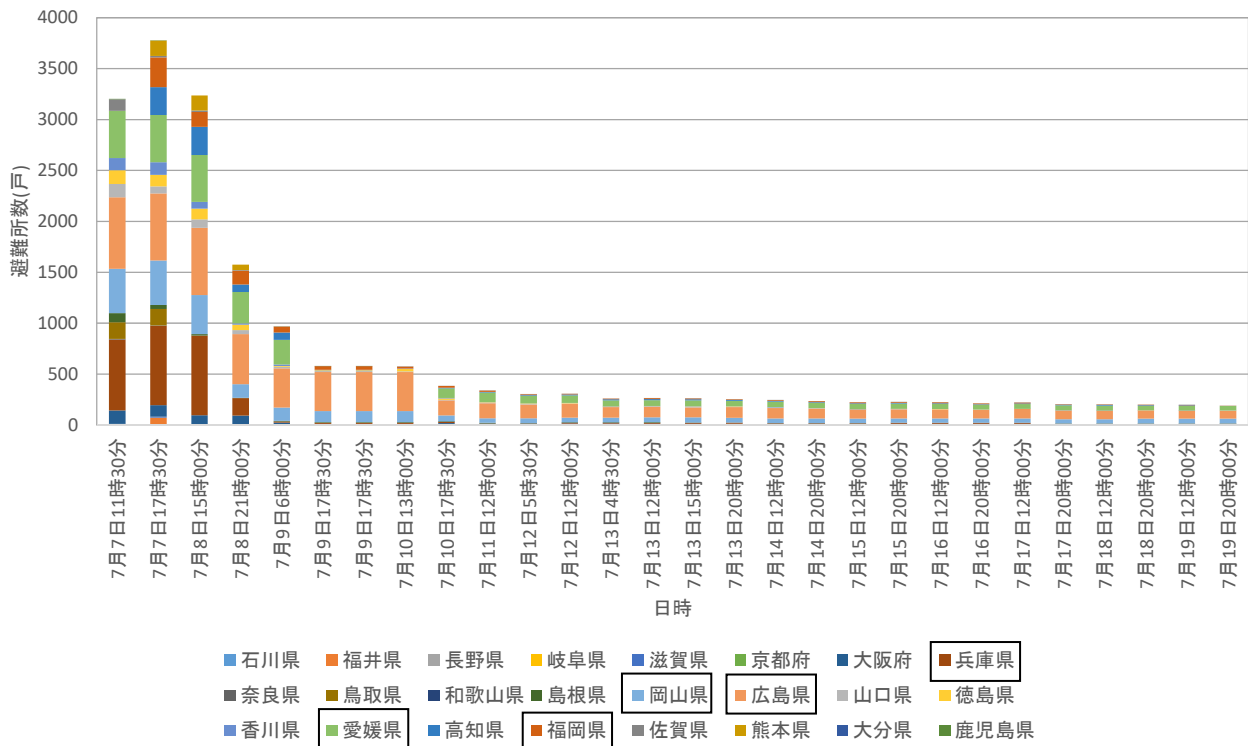


図 7.1 避難所数の推移（府県別）

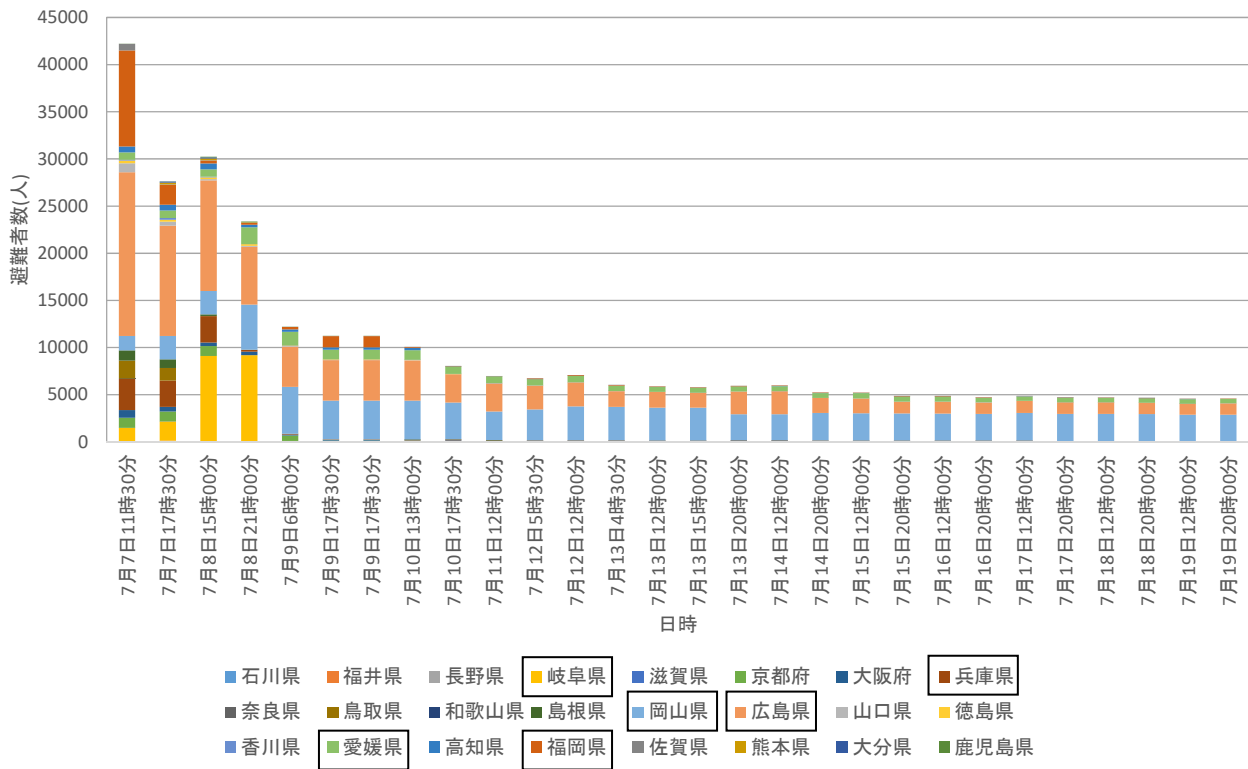


図 7.2 避難者数の推移（府県別）

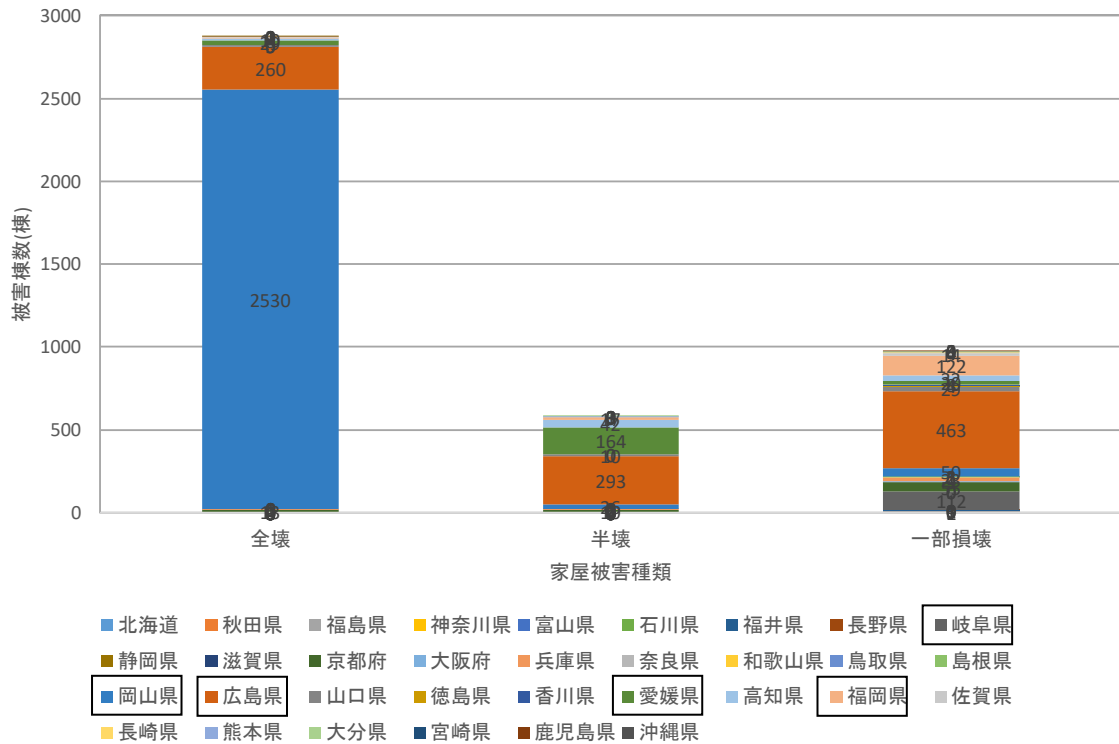


図 7.3 住家被害 (全壊・半壊・一部損壊) の状況
(消防庁第 36 報 (7 月 20 日 7 時 15 分), 府県別)

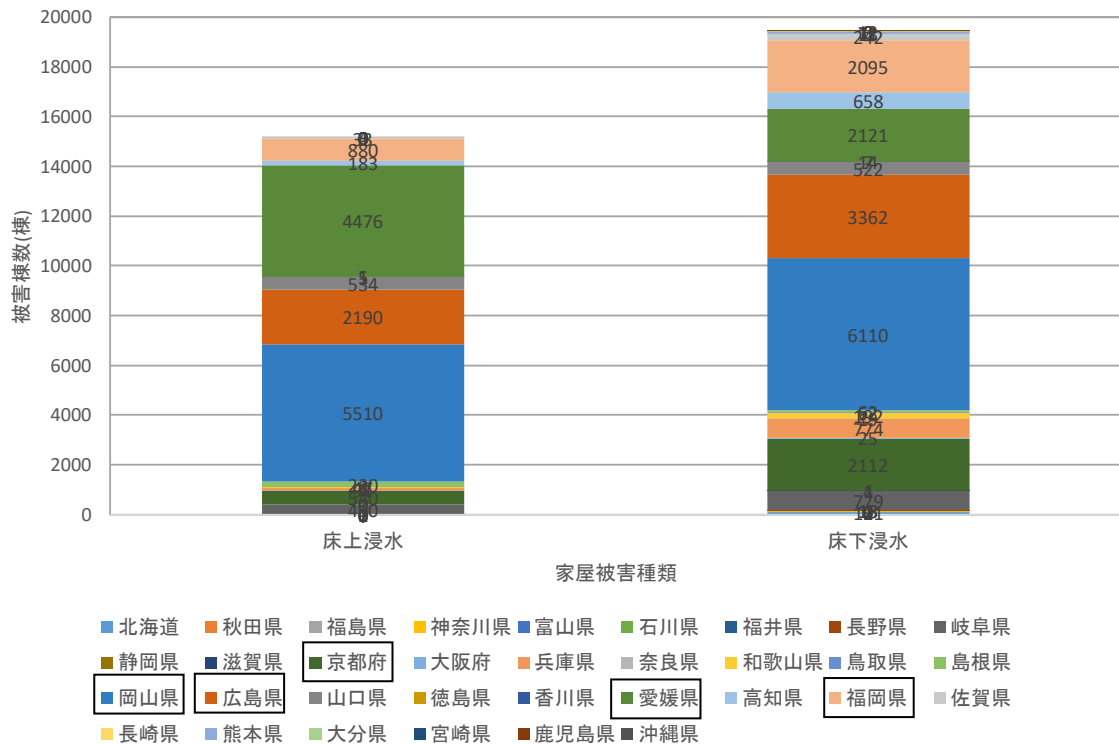
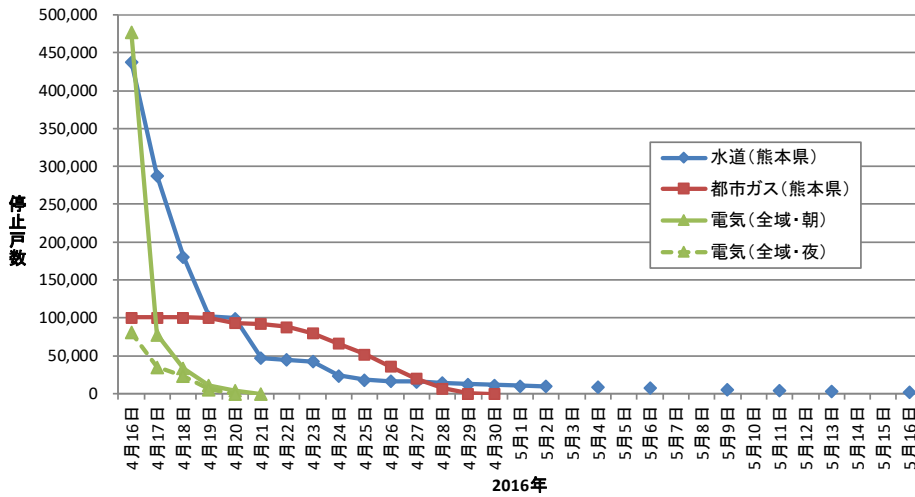


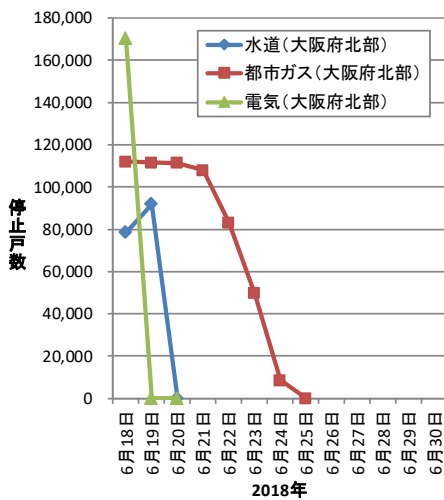
図 7.4 住家被害 (床上浸水・床下浸水) の状況
(消防庁第 36 報 (7 月 20 日 7 時 15 分), 府県別)

8. 熊本地震および大阪府北部の地震との比較（図 8.1～図 8.2）

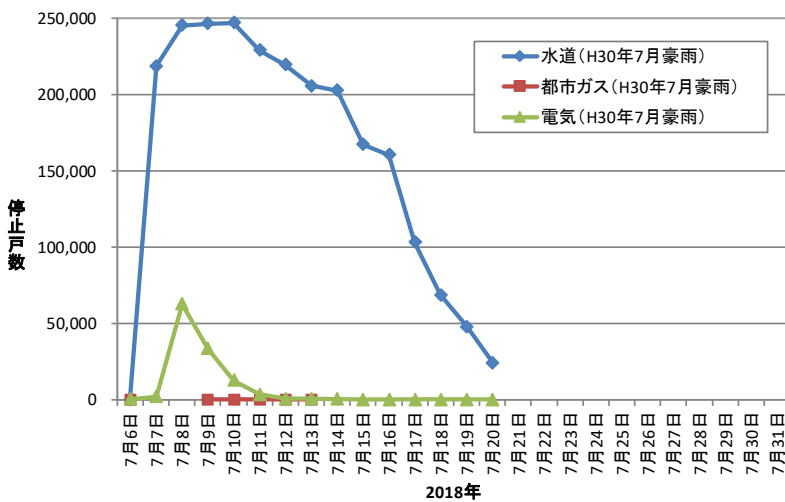
- ・平成 30 年 7 月豪雨における電気・水道・都市ガスの停止戸数の解消過程および復旧率について、3 システムを合わせた図を作成した。
- ・台風 7 号の影響で早くから供給停止に至った場合もあるが、ここでは 7 月 6 日を起点として、電気・水道・都市ガスともに、各日における最大の停止戸数を使用した。
- ・参考までに、2016 年熊本地震および 2018 年大阪府北の地震に関する同様の図と比較して示す（図 8.1～図 8.2）。各災害において、ライフライン機能被害とその復旧過程は、それぞれ異なった様相を示している。
- ・特に今回の豪雨災害では、断水規模が圧倒的に大きいことが特徴的である。停電がこれに次ぎ、都市ガスへの影響はほとんどなかった。
- ・都市ガスについては停止戸数が少なく、7 月 8 日には復旧可能な場所については復旧完了しているため、図 8.2 の都市ガスについては参考値とする。



(a) 2016年熊本地震（電気については全域で各日の朝・夜を示した）

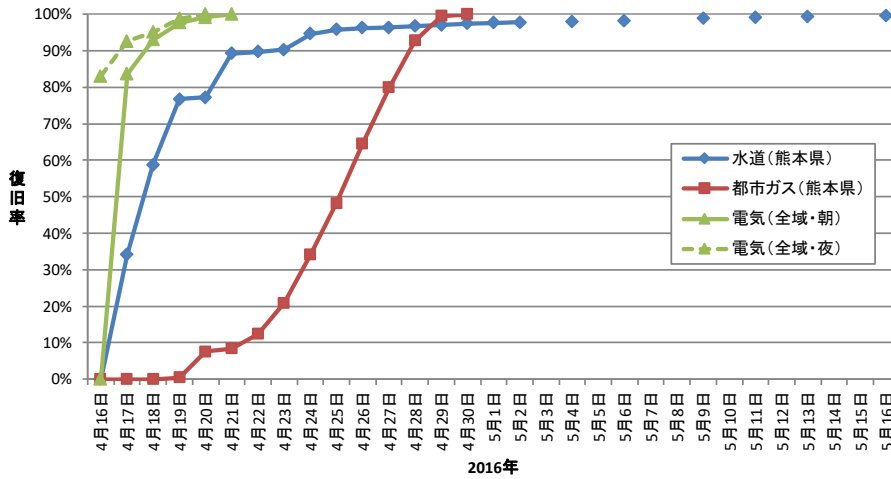


(b) 2018年大阪府北部の地震（各日における最大の停止戸数を使用）

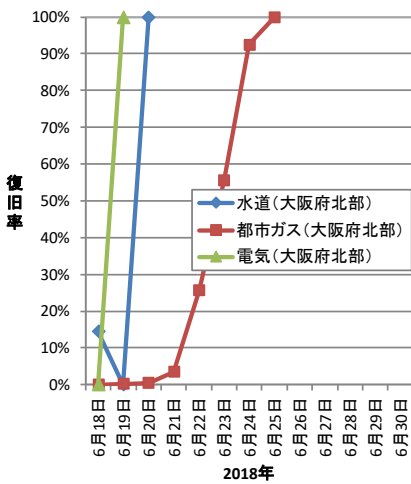


(c) 平成30年7月豪雨災害（各日における最大の停止戸数を使用）

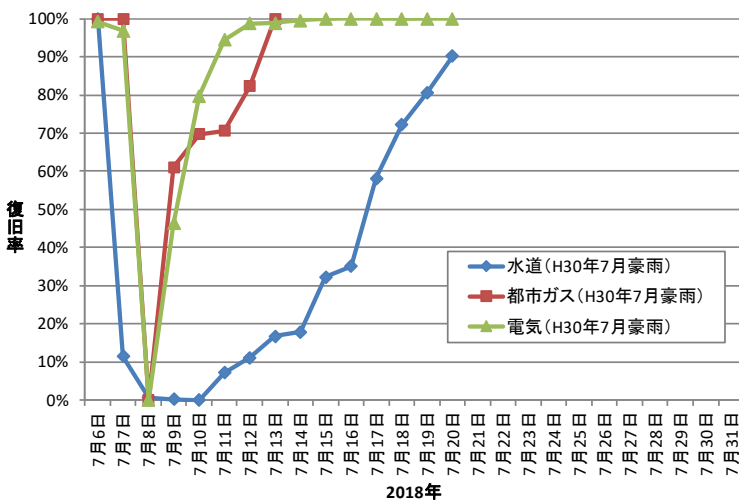
図 8.1 電気・水道・都市ガスの停止戸数の解消過程



(a) 2016年熊本地震（電気については全域で各日の朝・夜を示した）



(b) 2018年大阪府北部の地震（各日における最大の停止戸数を使用）



(c) 平成30年7月豪雨災害（各日における最大の停止戸数を使用）

（都市ガスは停止戸数が少なく，7月8日には復旧可能な場所については復旧完了）

図 8.2 電気・水道・都市ガスの復旧率の推移

謝辞：

本報告をまとめるにあたって、資料収集・整理のために、岐阜大学地震工学研究室のメンバーの多大なる協力を得た。記して謝意を表す。

岐阜大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 博士課程 2 年：加藤宏紀君

岐阜大学大学院自然科学技術研究科環境社会基盤工学専攻

修士課程 2 年：繁田健嗣君，大西克茂君

参考資料：

気象庁：平成 30 年 7 月豪雨について，平成 30 年 7 月 9 日。

http://www.jma.go.jp/jma/press/1807/09b/20180709_sankou.pdf

気象庁予報部：今般の豪雨の名称について（平成 30 年 7 月 9 日報道発表）。

http://www.jma.go.jp/jma/press/1807/09b/20180709_meishou.pdf

消防庁災害対策本部：平成 30 年 7 月豪雨による被害状況及び消防機関等の対応状況について（第 39 報），平成 30 年 7 月 22 日 5 時 45 分。 <http://www.fdma.go.jp/bn/2018/detail/1052.html>

内閣府非常災害対策本部：平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について（平成 30 年 7 月 11 日 11 時 40 分現在） http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/pdf/300712_h30typhoon7_01.pdf

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.2：2018 年 7 月 11 日まで），2018 年 7 月 13 日。

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

(国研)防災科学技術研究所 水・土砂防災研究部門：2018 年 7 月 6 日から 7 日に西日本に災害をもたらした雨雲の特徴。 <http://www.bosai.go.jp/>

中国電力（株）：中国地方における豪雨による停電について（7 月 7 日 5 時～7 月 12 日 16 時）

中国電力（株）：設備被害状況（7 月 8 日 20 時現在）

中国電力（株）：大雨による停電復旧のための他電力からの応援について（7 月 9 日 18 時発表）

中国電力（株）：大雨に伴う停電の解消について（7 月 13 日発表）

<http://www.energia.co.jp>

経済産業省：7 月 5 日からの大雨に係る被害・対応状況について（7 月 7 日 5 時～7 月 18 日 20 時）

http://www.meti.go.jp/press/category_06.html

厚生労働省：平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について（第 8～35 報）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000212377_00001.html

広島県企業局：水道用水供給事業概要，2016年。

<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/kigyo/1172459292248.html>

<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/186192.pdf>

広島県：7月5日からの大雨による県営水道施設の事故対応について，県営水道施設の事故対応状況，

<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/soshiki/111/suidouooame.html>

南予水道企業団：被害状況，2018年。 http://www.pikara.ne.jp/nansui/yoshida_higai.html

南予水道企業団：Web サイト。 <http://www.pikara.ne.jp/nansui/>

(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。

内閣府：平成30年7月豪雨による被害状況等について（7月4日～7月9日）

内閣府：平成30年台風第7号及び前線等による被害状況等について（7月9日～7月19日）。

<http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/index.html>

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3月末現在）。

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

西日本電信電話株式会社：大雨による通信サービスへの影響について（第1～22報）。

<http://www.ntt-west.co.jp/news/>

総務省：平成30年7月豪雨による被害状況等について（第31～38報）。

http://www.soumu.go.jp/menu_kyotsuu/important/kinkyu01_000151.html

消防庁：平成30年台風第7号及び前線等による被害状況及び消防機関等の対応状況について（第7報～第13報） <http://www.fdma.go.jp>

消防庁：平成30年7月豪雨による被害状況及び消防機関等の対応状況について（第14報～第36報）

<http://www.fdma.go.jp>