

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)

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」

2018/9/8 岐阜大学工学部社会基盤工学科 能島暢呂

1. はじめに

大阪府北部の地震、西日本豪雨と自然災害が相次ぐ中、2018 年台風 21 号は、各地で記録的な暴風と高潮をもたらした。その発生から日本列島上陸、温帯低気圧への変化に至るまで過程は、図 1.1 と以下の記述に示されるとおりである（日本気象協会，2018）。

「台風 21 号は 8 月 28 日午前 9 時、南鳥島近海で発生しました。発達しながら西よりに進み、マリアナ諸島付近で一時「猛烈な」勢力に。進路を次第に北よりに変え、日本の南を北上し、9 月 4 日正午頃に「非常に強い」勢力を保ったまま、徳島県南部に上陸、午後 2 時頃には「非常に強い」勢力を保ったまま、兵庫県神戸市付近に再上陸しました。「非常に強い」勢力で上陸するのは 25 年ぶりでした。午後 3 時には「強い」勢力になり、午後 4 時には日本海に抜け、日本海を北上し、5 日午前 9 時に宮海峽で温帯低気圧に変わりました。」（日本気象協会，2018）

消防庁のまとめ（第 5 報，9 月 5 日 13:30 現在）によると、主な被害は、死者 9 人、重傷者 27 人、軽傷者 422 人、住家全壊 1 棟、半壊 3 棟、一部破損 1,068 棟、床上浸水 3 棟、床下浸水 20 棟となっている（消防庁災害対策本部第 5 報，2018）。

交通系ライフラインについては、被害を未然に防止するため、予想される台風の進路周辺の広い範囲で、道路の通行止め、鉄道の運休、空路・航路の欠航などの事前対策がとられた。その減災効果は大きかったといえる一方、それに伴う交通機能マヒは大きな影響を及ぼした。最大の被害を受けたのは関西国際空港であり、空港施設が高潮により冠水したことに加えて、沖合いに停泊中のタンカーが漂流して連絡橋に衝突したことにより、空港機能を完全に喪失した。全面復旧までには相当の時間を要する見込みである。

供給系ライフラインについては、広範囲で大規模な停電が発生し、その波及的影響が長期化した。上記のように、台風 21 号が強い勢力を保ったまま上陸し、四国地方から近畿地方、中部地方、北陸地方まで縦断し、広い範囲で台風の暴風圏内に入ったためである。また、台風 21 号に起因する停電が解消していない中で、2018 年北海道胆振東部地震により北海道で大規模停電が発生する事態となった。

筆者はこれまで、東日本大震災および熊本地震におけるライフライン復旧概況を報告してきた（能島，2011, 2016, 2018a, 2018b）。ここでは対象を停電被害に限定して、9 月 7 日までに得られた情報についてとりまとめ、「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。

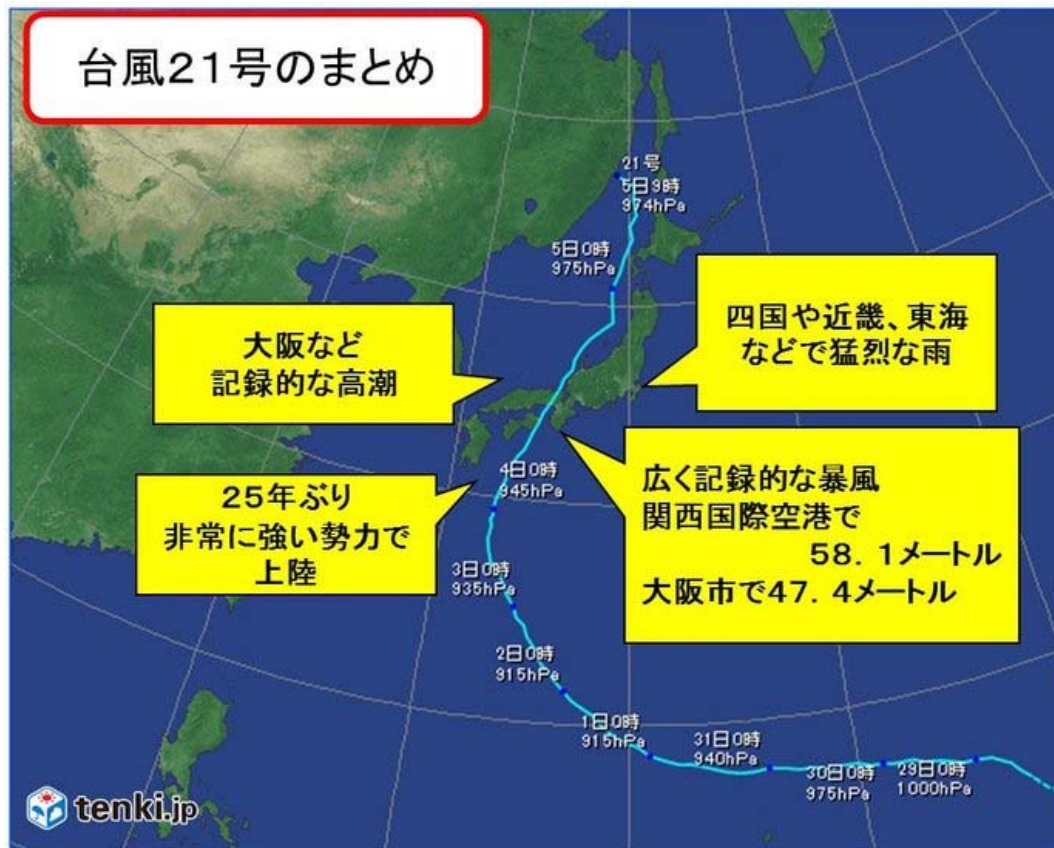


図 1.1 台風 21 号の進路（日本気象協会，2018）

2. 電力供給システム（図 2.1～2.6）

2. 1 根拠データと注意事項

- ・図 2.1 に、我が国の電力会社 10 社のエリア図を示す。台風 21 号により発生した停電は、きわめて広い範囲（四国電力、中国電力、関西電力、北陸電力、中部電力、東京電力、東北電力、北海道電力）に及んだ（経済産業省，2018）。ここでは、特に停電戸数が多かった関西電力と中部電力のみを対象とする。
- ・関西電力の停電軒数については、関西電力(株)Web サイトの「台風 21 号による停電について（第 1～52 報）」によった（関西電力(株)，2018）。
- ・中部電力の停電戸数については、中部電力(株)Web サイトの「台風 21 号による停電状況（9 月 4 日 12 時 00 分時点～9 月 7 日 8 時 00 分時点）」によった（中部電力(株)，2018）。
- ・その他の対応状況についても、各社の Web サイトを参照した。
- ・以下に示す時系列の図においては、9 月 14 日正午を起点（経過時間 0 h）とした経過時間を共通の横軸とした。その際、2 社においてデータ時点が異なるため、1 時間ごとに集計を揃えた。
- ・上記のように、集計単位は関西電力で「停電軒数」、中部電力では「停電戸数」となっている。それぞれの単位をそのまま記載しているが、合計を求める際には、両者に区別はないものとした。



図 2.1 我が国の電力会社 10 社のエリア

(エナジーナビ管理局 Web サイト energy-navi <https://energy-navi.com/>より引用)

2. 2 機能的被害（停電戸数）

- ・関西電力管内全体と中部電力管内全体および2社計の停電戸数の解消過程を図2.2に示す。
 - ・関西電力管内の各府県（大阪府・京都府・兵庫県・奈良県・滋賀県・和歌山県・福井県（一部）、三重県（中部電力管内））の内訳としての停電戸数の解消過程を図2.3に示す。
 - ・中部電力管内の各県（愛知県・岐阜県・静岡県・長野県・三重県（中部電力管内））の内訳としての停電戸数の解消過程を図2.4に示す。
 - ・三重県は関西電力管内と中部電力管内の二つがあるため、2社それぞれに記載がある。
 - ・福井県は関西電力管内と北陸電力管内の二つがあるが、ここでは後者は扱っていないため、福井県（一部）としている。
-
- ・関西電力による最初のデータ公表時点（9月4日10時40分）では、和歌山県を中心に兵庫県・奈良県・福井県で約5,800軒の停電が発生していた。その後、大阪府・京都府・滋賀県・三重県でも停電が発生し、最大1,684,300軒（9月4日21時）が停電した。
 - ・県別にみると、最大停電戸数が多い順に、大阪府（967,000軒）、兵庫県（383,000軒）、和歌山県（263,000軒）、京都府（152,000軒）、滋賀県（114,000軒）、奈良県（51,000軒）、三重県（9,000軒）、福井県（200軒）であった。
 - ・22時間後（9月4日22時）以降においては、停電解消のペースが鈍化している。深夜に入ったことも理由として考えられるが、その後もペースが戻ることはなかった。時間を要する作業が多くを占める段階に入ったためと考えられる。
 - ・影響が最も長期化したのは大阪府であり、67時間後（9月7日7時）の時点でも101,000軒が停電している。この時点での関西電力全体の停電軒数は164,000軒である。
-
- ・中部電力による最初のデータ公表時点（9月4日13時）では、三重県を中心に愛知県、岐阜県で約14,040戸の停電が発生していた。その後、静岡県・長野県でも停電が発生し、最大695,320戸（9月4日19時）が停電した。
 - ・県別にみると、最大停電戸数が多い順に、愛知県（272,680戸）、三重県（237,400戸）、岐阜県（199,520戸）、長野県（24,490戸）であった。
 - ・影響が最も長期化したのは岐阜県であり、68時間後（9月7日8時）の時点でも10,320軒が停電している。この時点での中部電力全体の停電軒数は10,490軒である。
-
- ・2社を合わせた最大停電戸数は2,304,320戸（9月4日19時）であった。68時間後（9月7日8時）の時点で174,490軒の停電を残している。
 - ・一般的に関西電力の方が大きな影響を受けたことと、かつ、影響の出現が早く、解消が遅いことが見て取れる。

2. 2 機能的被害（復旧率）

- ・「復旧率＝（最大停電戸数－停電戸数）／最大停電戸数」として、図 2.2～図 2.4 に対応する図を、図 2.5～図 2.7 に示す。
- ・100%に基準化する際の最大停電戸数の時点は、以下のとおりである。
 - 9月4日17時：奈良県・滋賀県・愛知県
 - 9月4日19時：岐阜県・静岡県・三重県，中部電力管内全体，2社計全体
 - 9月4日20時：長野県
 - 9月4日21時：大阪府・京都府・福井県，関西電力管内全体
 - 9月4日23時：兵庫県
 - 9月5日1時：和歌山県

2. 3 延べ停電軒数

- ・関西電力に関しては、図 2.8，図 2.9 に示すように、延べ停電軒数が公表されている。
- ・関西電力管内全体では延べ 2,186,000 軒であった。府県別にみると、最大は大阪府（1,026,000 軒）、次いで兵庫県（419,000 軒）、和歌山県（328,000 軒）、滋賀県（169,000 軒）、京都府（165,000 軒）、奈良府（52,000 軒）、福井県（18,000 軒）三重県（9,000 軒）、となっている。台風の北上とともに各府県で停電軒数が増加・減少したことから、時系列的に見た停電軒数の最大値と、延べ停電軒数にはかなり開きがある。
- ・中部電力に関しては、延べ停電軒数は公表されていないため、不明である。しかし、少なくとも停電軒数の最大値 695,320 戸よりも多いことは明らかである。関西電力と合わせると、2,186,000 + 695,320 = 2,881,320 戸となり、阪神・淡路大震災における最大停電軒数 260 万戸を上回る。

2. 3 組織的対応

- ・関西電力における復旧体制は、社員・協力会社 8,000 人体制とされている（関西電力(株)，2018）。
- ・関西電力のプレスリリース「台風 21 号による停電復旧のための他電力からの応援について」（9月5日 13:00 現在）の内容を下記に抜粋する（関西電力(株)，2018）。なお、実際の運用については、その後、明らかにされておらず、時系列的な経過については不明である。

「台風 21 号による停電復旧のための他電力からの応援について」

台風 21 号による停電により、大変なご不便とご迷惑をおかけし誠に申し訳ございません。当社送配電設備等の被害により、停電の長期化が想定されることから、昨日、「非常災害時における復旧応援に関する協定運用細則」に基づき、高圧発電機車 40 台と要員の応援を要請しております。

<応援内容> 9月5日 13時00分現在

	高圧発電機車	要員
中国電力株式会社	20台	136名
四国電力株式会社	5台	34名
九州電力株式会社	15台	調整中
合計	40台	240名程度

<作業内容>

当面、当社配電設備に高圧発電機車を接続し、臨時に送電していただく予定としております。なお、作業エリアについては現在調整中です。

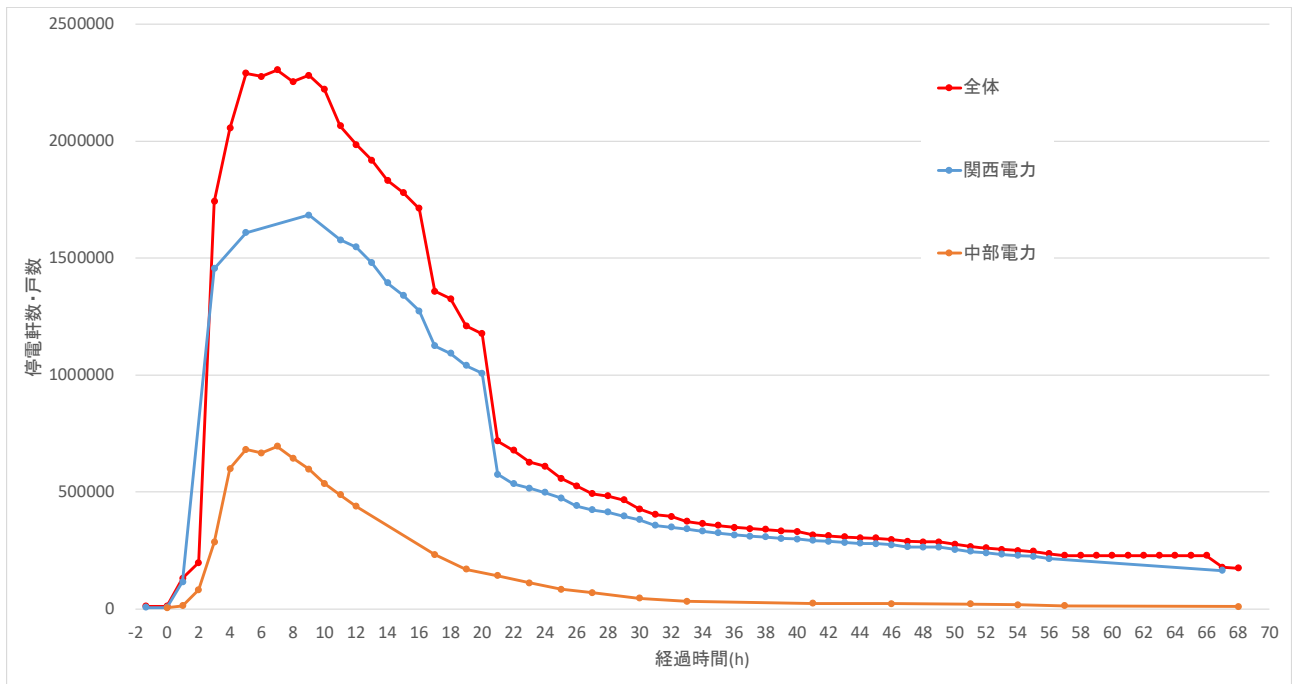


図 2.2 停電軒数の解消過程（関西電力管内全体と中部電力管内全体および2社計）
 横軸の起点は9月14日正午（＝経過時間0h）

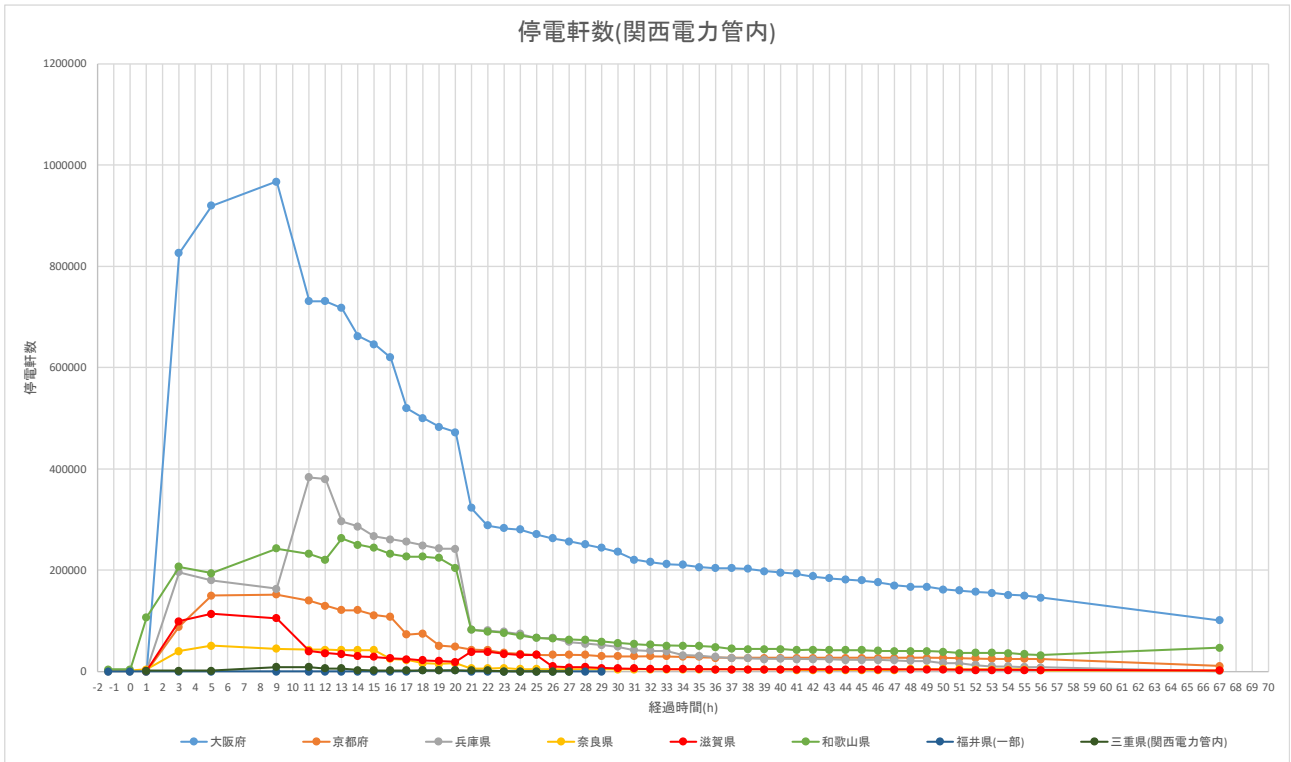


図 2.3 停電軒数の解消過程（関西電力管内の府県別）
横軸の起点は9月14日正午（＝経過時間0h）

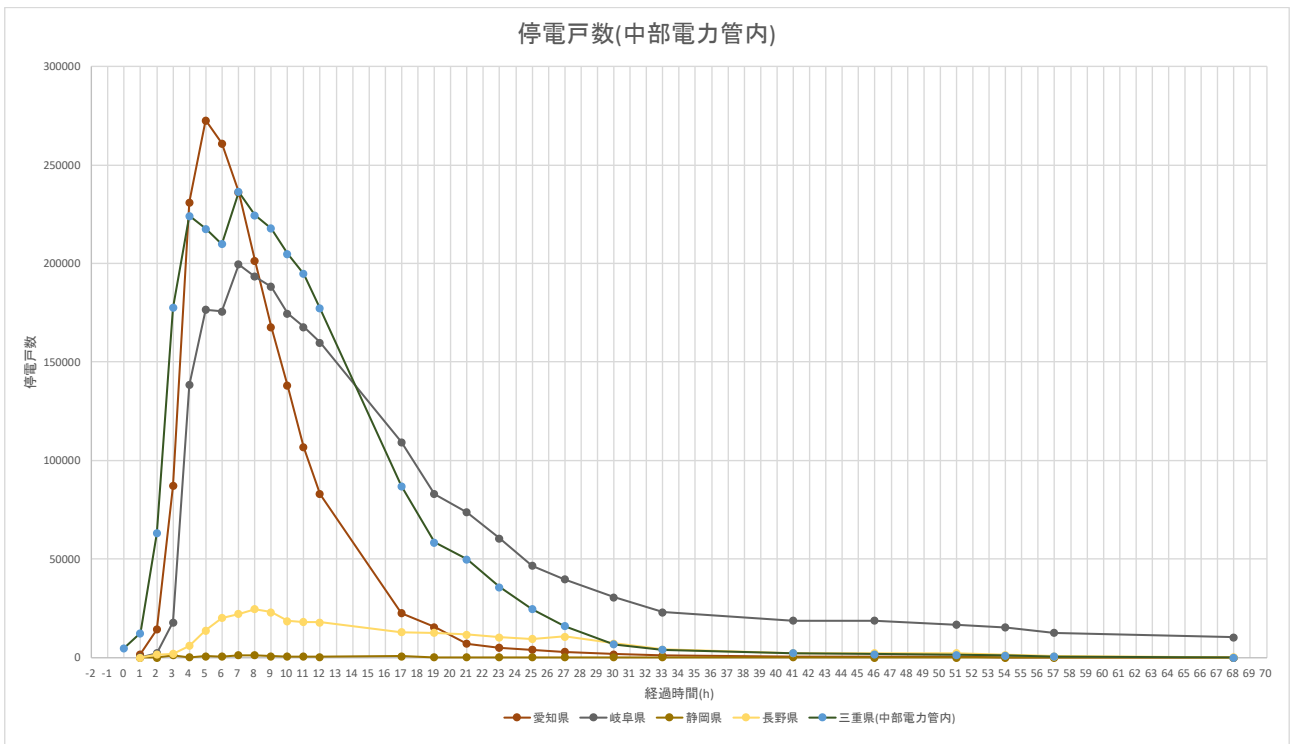


図 2.4 停電軒数の解消過程（中部電力管内の県別）
横軸の起点は9月14日正午（＝経過時間0h）

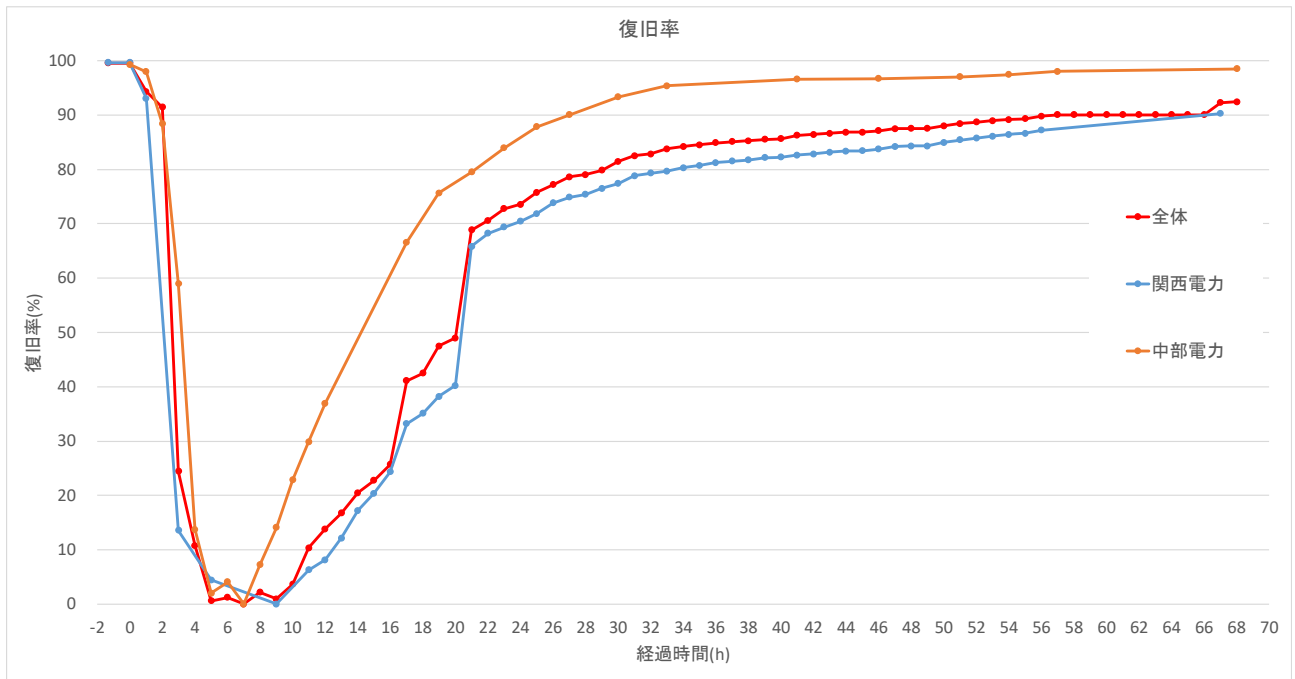


図 2.5 最大停電戸数で正規化した復旧率の推移（関西電力管内全体と中部電力管内全体および2社計）
 横軸の起点は9月14日正午（＝経過時間0h）

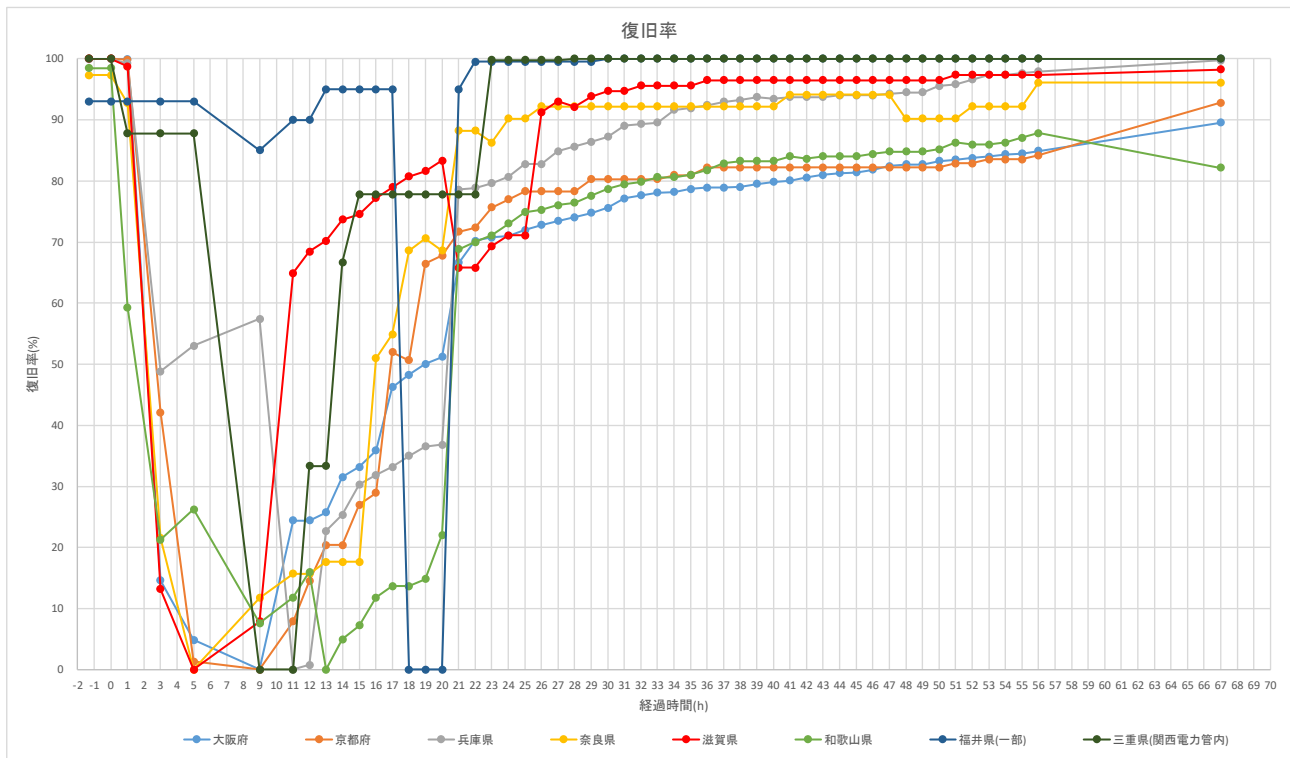


図 2.6 最大停電戸数で正規化した復旧率の推移（関西電力管内の府県別）
横軸の起点は9月14日正午（＝経過時間0h）

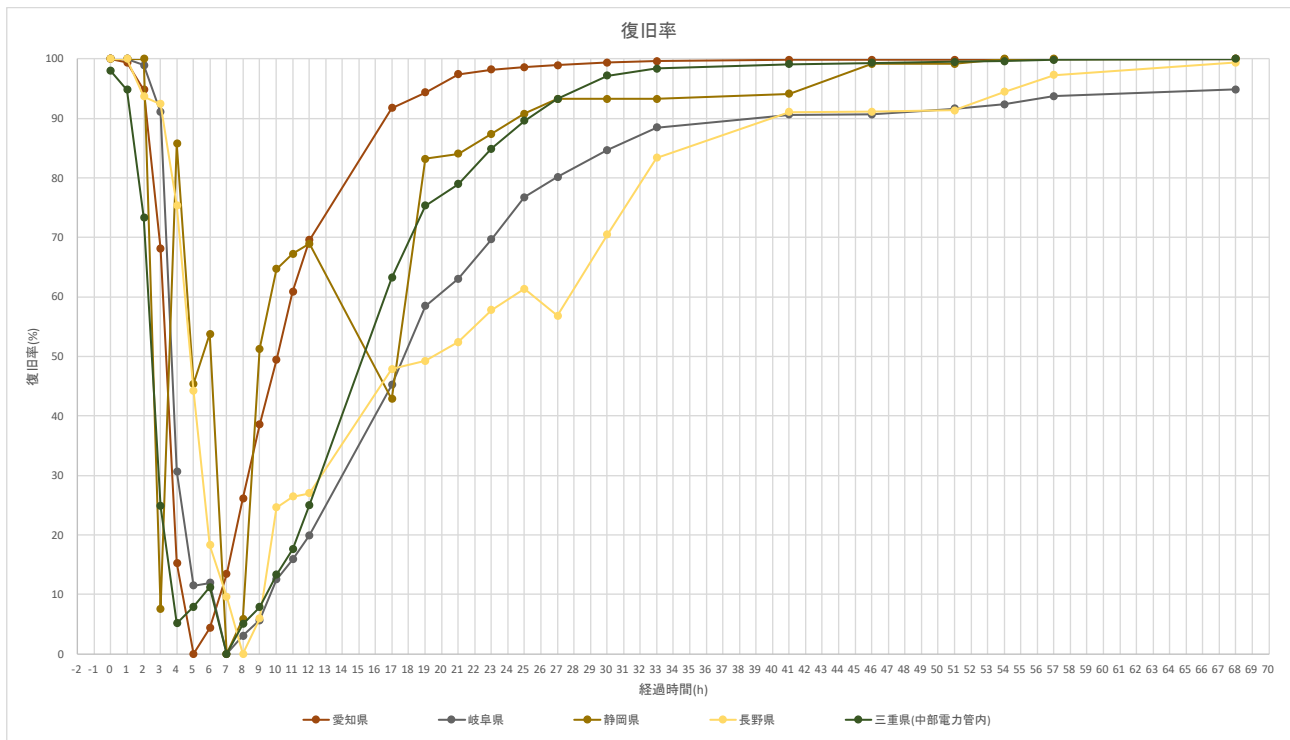


図 2.7 最大停電戸数で正規化した復旧率の推移（中部電力管内の県別）
横軸の起点は9月14日正午（＝経過時間0h）

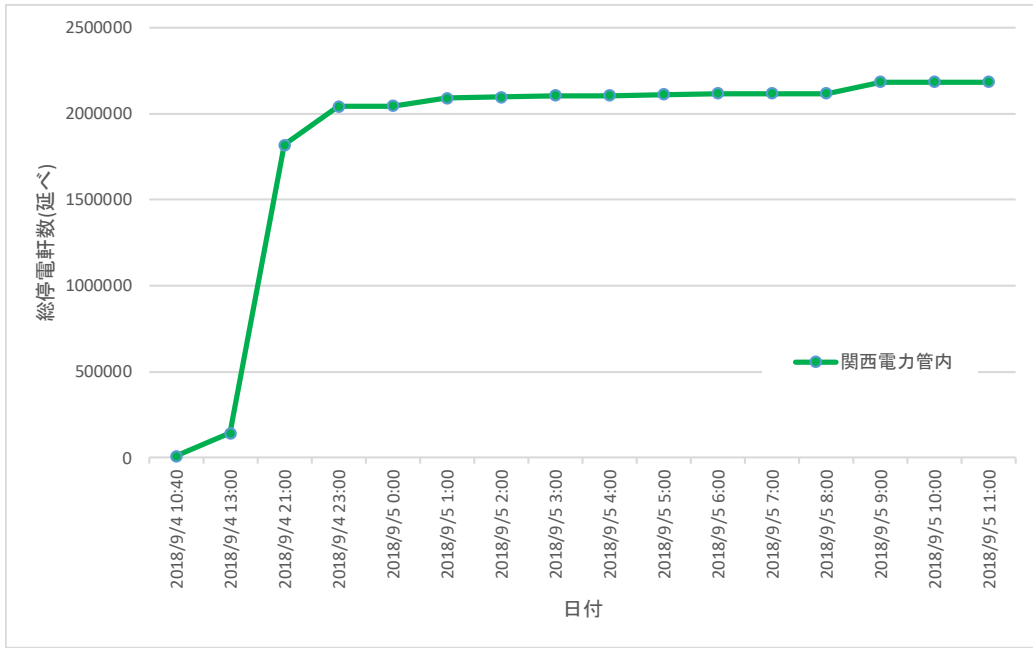


図 2.8 関西電力管内全体の延べ停電軒数

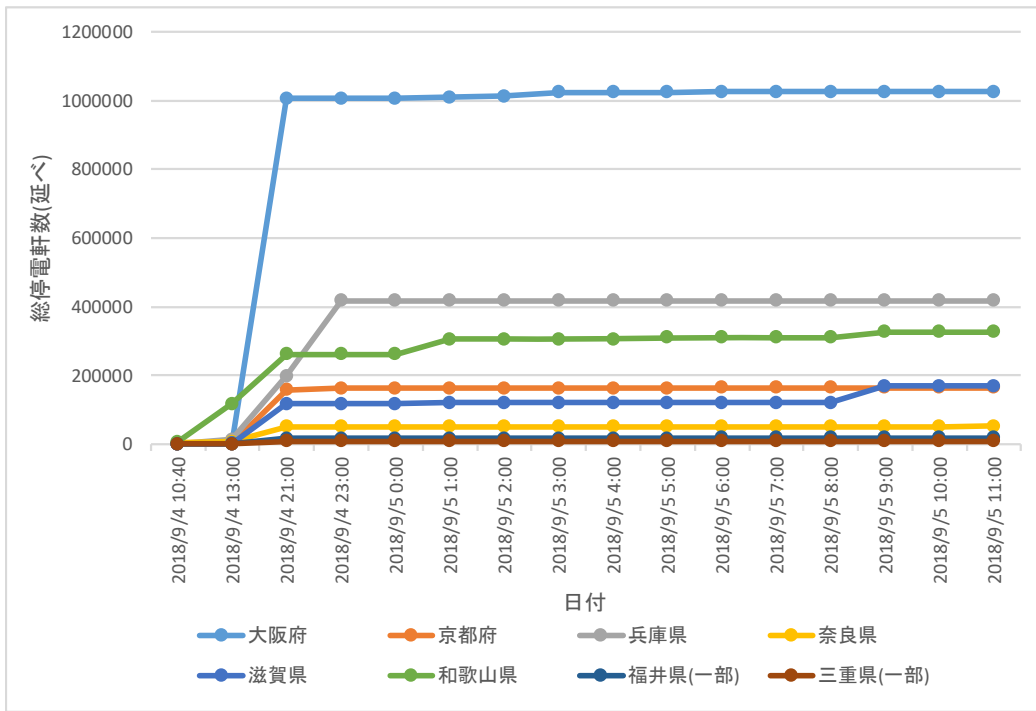


図 2.9 関西電力管内の府県別の延べ停電軒数

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 繁田健嗣君の多大なる協力を得た。記して感謝を表する次第である。

参考資料：

日本気象協会：最強台風21号まとめ 記録的高潮と暴風，2018年09月05日14:38.

<https://tenki.jp/forecaster/deskpart/2018/09/05/1981.html>

消防庁災害対策室：平成30年台風第21号による被害及び消防機関等の対応状況（第5報），平成30年9月5日（水）13時30分. <http://www.fdma.go.jp/bn/2018/detail/1073.html>

エナジーナビ管理局：Web サイト energy-navi <https://energy-navi.com/>

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.

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.2.1:2016年5月16日まで），2016年5月20日.

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.

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

経済産業省：ニュースリリース アーカイブ 2018年度9月一覧，「台風第21号に係る被害・対応状況について（9月4日（火曜日）13時30分時点）」～「台風第21号に係る停電状況について（9月5日（水曜日）23時00分時点）」 http://www.meti.go.jp/press/archive_201809.html

関西電力（株）：台風21号による停電について（第1～52報） <http://www.kepcoco.jp>

中部電力（株）：台風21号による停電状況（9月4日12時00分時点～9月7日8時00分時点） <http://www.chuden.co.jp>

関西電力（株）：プレスリリース「台風21号による停電復旧のための他電力からの応援について」（9月5日13:00現在） http://www.kepcoco.jp/souhaiden/pr/2018/0905_1j.html