

## 第9章 参考

## 9.1 過去の主な地震災害

大都市圏において被害がみられた地震災害や、近年において甚大・特徴的な被害がみられた地震災害について、各種データと被害の特徴をまとめた。

①大正 12（1923）年関東地震（関東大震災）	
発生年月日	大正 12（1923）年 9 月 1 日
地震の規模（マグニチュード）	7.9
最大震度	震度 6
主な被害地域	東京都など
建物被害棟数	全潰全焼流出家屋 293,387
死者・行方不明者数	死者 105,385
避難者数	780,082 人（東京府・神奈川県以外への避難者）
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 近代化した首都圏を襲った唯一の巨大地震</li> <li>• 東京、横浜における大規模火災 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 本所被服廠跡の 1 箇所 で 44,030 名 焼死</li> <li>➤ 横浜市では市街地全域にわたって焼失</li> </ul> </li> </ul>

（出典）中央防災会議 災害教訓の継承に関する専門調査会「1923 関東大震災 報告書（平成 18（2006）年 7 月）」、気象庁 Web サイト「過去の地震津波災害」、北原糸子「関東大震災における避難者の動向 — 「震災死亡差調査票」 の分析を通して（平成 24（2012）年）」

②平成 7 年（1995 年）兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）	
発生年月日	平成 7（1995）年 1 月 17 日
地震の規模（マグニチュード）	7.3
最大震度	震度 7
主な被害地域	神戸市等の阪神淡路地域
建物被害棟数	全壊 104,906
死者・行方不明者数	死者 6,434 不明 3
避難者数（最大）	316,678（7 日目）
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 大都市を中心とした直下型地震</li> <li>• 多数の建物倒壊、大規模火災の発生</li> <li>• 交通、ライフラインの被害も甚大</li> </ul>

（出典）総務省消防庁「阪神・淡路大震災について（確定報）（平成 18（2006）年 5 月 19 日）」、兵庫県「阪神・淡路大震災—兵庫県の 1 年の記録（平成 8（1996）年）」

③平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震	
発生年月日	平成 16（2004）年 10 月 23 日
地震の規模（マグニチュード）	6.8
最大震度	震度 7
主な被害地域	新潟県
建物被害棟数	全壊 3,175
死者・行方不明者数	死者 68
避難者数（最大）	103,178（4 日目）
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最大震度 7 の巨大地震</li> <li>• 急傾斜地崩壊による孤立集落の発生 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 7 市町村 61 地区 1,938 世帯が孤立</li> </ul> </li> <li>• 震災関連死者が直接死者以上に多数発生 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 死者 68 名のうち 52 名が震災関連死</li> </ul> </li> </ul>

（出典）総務省消防庁「平成 16 年（2004 年）新潟県中越地震（確定報）（平成 21（2009）年 10 月 21 日）」、内閣府「孤立集落対策について（平成 22（2010）年）」

④平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）	
発生年月日	平成 23（2011）年 3 月 11 日
地震の規模（マグニチュード）	9.0
最大震度	震度 7
主な被害地域	東北～関東地方（特に沿岸部）
建物被害棟数	全壊 122,006
死者・行方不明者数	死者 19,759 不明 2,553
避難者数（最大）	約 470,000（3 日目）
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 巨大津波によって沿岸部に甚大な被害が発生 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 約 24 万棟が被災、うち全壊約 13.6 万棟</li> </ul> </li> <li>• 関東地方でも、液状化や各種インフラ・ライフライン被害、帰宅困難者発生等が発生 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 首都圏において帰宅困難者が約 515 万人発生（うち約 352 万人が都内で発生）</li> </ul> </li> </ul>

（出典）総務省消防庁「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）について（第 162 報）（令和 4（2022）年 3 月 8 日）」、内閣府「帰宅困難者対策の実態調査結果について（平成 23（2011）年 11 月）」、国土交通省「東日本大震災における津波による損壊状況調査（平成 24（2012）年 12 月）」

⑤平成 28 年（2016 年）熊本地震	
発生年月日	平成 28（2016）年 4 月 14 日、16 日
地震の規模（マグニチュード）	6.5（4 月 14 日）、7.3（4 月 16 日）
最大震度	震度 7（4 月 14 日、16 日）
主な被害地域	熊本県
建物被害棟数	全壊 8,667
死者・行方不明者数	死者 276
避難者数（最大）	196,325（4 日目）
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>震度 7 が観測される地震が時間差で 2 回発生</li> <li>避難者や震災関連死者が多数発生</li> </ul> <p>➤ 死者 276 名のうち 226 名が震災関連死</p>

（出典）総務省消防庁「熊本県熊本地方を震源とする地震（第 121 報）（平成 31（2019）年 4 月 12 日）」、熊本県「平成 28（2016）年熊本地震等に係る被害状況について【第 323 報】（令和 4（2022）年 4 月 13 日）」、内閣府「災害復興対策事例集Ⅱ（平成 31（2019）年 3 月）」

⑥平成 30（2018）年大阪府北部地震	
発生年月日	平成 30（2018）年 6 月 18 日
地震の規模（マグニチュード）	6.1
最大震度	震度 6 弱
主な被害地域	大阪府
建物被害棟数	全壊 21
死者・行方不明者数	死者 6
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>被害は大きくないが、大都市圏で近年発生し、ブロック塀崩落やエレベーター閉じ込め、出勤困難等の事象がクローズアップ</li> </ul>

（出典）総務省消防庁「大阪府北部を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況（第 32 報）（令和元（2019）年 8 月 20 日）」

⑦平成 30 年（2018 年）北海道胆振東部地震	
発生年月日	平成 30（2018）年 9 月 6 日
地震の規模（マグニチュード）	6.7
最大震度	震度 7
主な被害地域	北海道
建物被害棟数	全壊 491
死者・行方不明者数	死者 44
避難者数（最大）	13,111（1 日後）
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道全域でのブラックアウト（最大約 295 万戸、復旧まで 45 時間程度）</li> <li>大規模な急傾斜地崩壊による被害が発生</li> </ul>

（出典）総務省消防庁「平成 30 年北海道胆振東部地震による被害及び消防機関等の対応状況（第 35 報）（令和元（2019）年 8 月 20 日）」、北海道「平成 30 年胆振東部地震による被害状況等（第 123 報）（令和 3（2021）年 8 月 1 日）」、北海道「平成 30 年北海道胆振東部地震 検証報告書（令和元（2019）年）」

## 9.2 過去災害における特徴的な事象

---

以下の項目を特徴事象として、過去の被害状況等について整理する。

- 長周期地震動による被害
- 震災関連死の発生
- 通信支障

### 9.2.1 長周期地震動による被害

---

#### (1) 長周期地震動とは

地震が起きると様々な周期（揺れが1往復するのにかかる時間）の揺れ（地震動）が発生する。南海トラフ巨大地震のような規模の大きい地震が発生すると、周期の長いゆっくりとした大きな揺れ（地震動）が生じる。このような地震動のことを「長周期地震動」という。<sup>1</sup>

長周期地震動は、マグニチュードが大きくなると揺れが急激に増大する特徴がある。東日本大震災（M9.0）では超高層ビルが大きく揺れ、特に高層階で大きな揺れが長く続き、建物内にいる人が船酔いのような症状を覚えるなど、長周期地震動による影響と推測される被害が出ている。

海溝型地震や内陸の活断層で発生する地震のような震源が浅い地震は、おおよそマグニチュード7以上の規模の地震となるため、長周期地震動による被害の発生が懸念される。<sup>2</sup>

都内は高層・超高層建物が多いことから、長周期地震動による建物内部の物的・人的被害が大きな課題である。

※なお、地盤の大規模な液状化により地盤応答が長周期化し、後続する地震動における被害が増大する可能性も考慮に入れておくべきである。

---

<sup>1</sup> 気象庁ホームページ「長周期地震動とは？」

[https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/choshuki/choshuki\\_eq1.html](https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/choshuki/choshuki_eq1.html)

<sup>2</sup> 内閣府「南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動に関する報告（平成27（2015）年12月）」

### (1) 長周期地震動階級の設定

気象庁は、平成 31 (2019) 年 3 月 19 日より、揺れによる人の行動の困難さや家具、什器の移動・転倒等の程度を基に、長周期地震動による揺れの大きさを 4 つの階級に区分した「長周期地震動階級」を本運用している。<sup>3</sup>

概ね 14~15 階建以上の高層ビルを対象とした、ビルにおける人の体感・行動、室内の状況等との関連を示した「長周期地震動階級関連解説表」によると、「長周期地震動階級」が 3 以上となると、建物にもひび割れ等の影響が生じる。また、階級が 2 であっても立っていることが困難になるなど行動に支障が生じるため、室内にいる場合は注意が必要となる。

東日本大震災における首都圏の揺れは、階級 3 相当の揺れであったとされ、超高層建築物を含む多くの建物で、間仕切り壁や天井材、スプリンクラーなどの非構造部材や設備機器（以下、「非構造部材等」という。）にも様々な被害が発生している。<sup>4</sup>

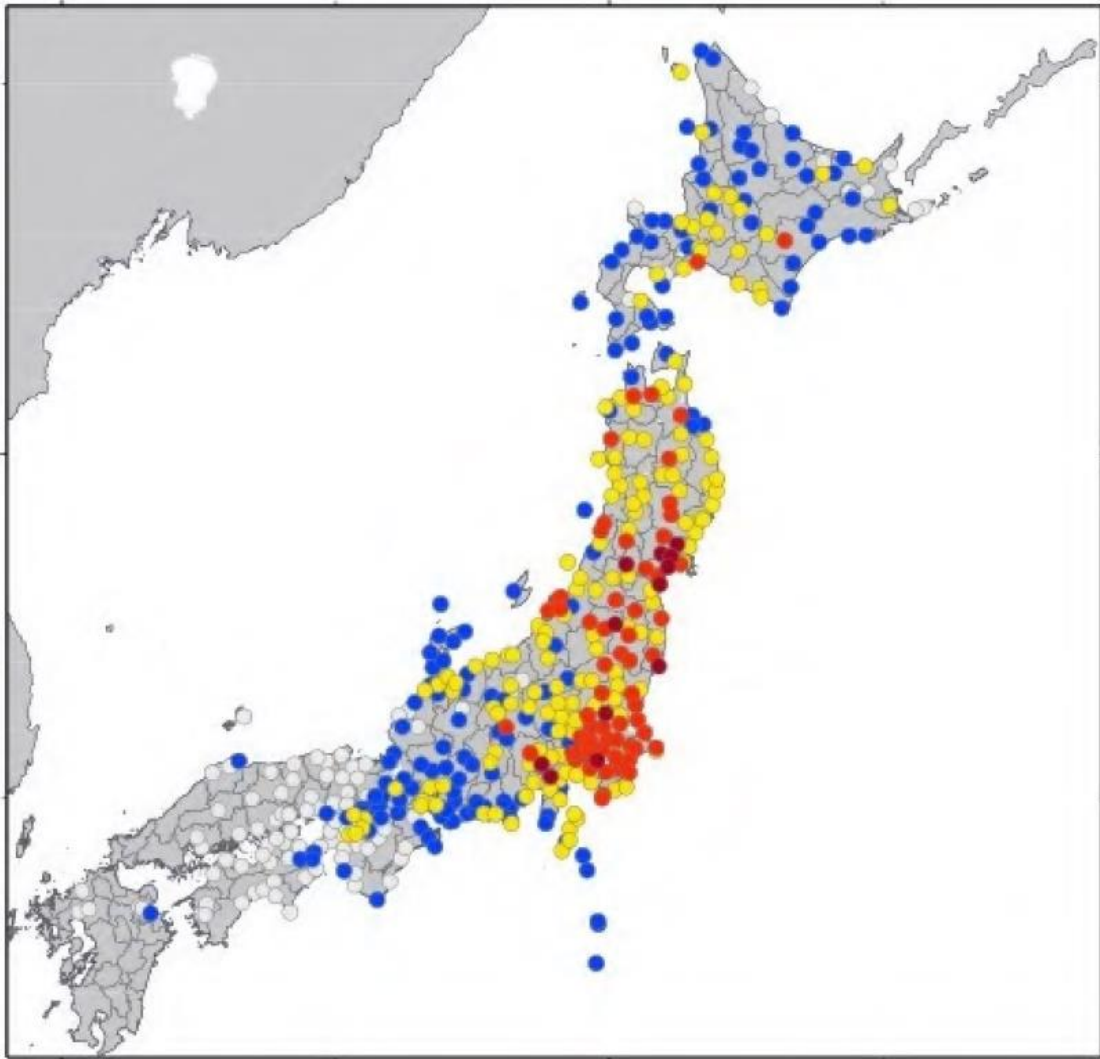
**表 長周期地震動階級関連解説表 高層ビルにおける人の体感・行動、室内の状況等<sup>5</sup>**

長周期地震動階級	人の体感・行動	室内の状況	備考
長周期地震動階級 1	室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。	ブラインドなど吊り下げものが大きく揺れる。	—
長周期地震動階級 2	室内で大きな揺れを感じ、物につかまりたいと感じる。物につかまらなると歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	キャスター付き什器がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。	—
長周期地震動階級 3	立っていることが困難になる。	キャスター付き什器が大きく動く。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が入ることがある。
長周期地震動階級 4	立っていることができず、はわないと動くことができない。揺れにほんろうされる。	キャスター付き什器が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。	間仕切壁などにひび割れ・亀裂が多くなる。

<sup>3</sup> 地上に設置している地震計の観測データから求めた絶対速度応答スペクトル  $S_{va}$  (減衰定数 5%) の周期 1.6 秒から周期 7.8 秒までの間における最大値の階級をその地点の「長周期地震動階級」としている。

<sup>4</sup> 日本建築学会 (平成 25 (2013) 年) では、非構造部材等の被害として、加速度  $100\sim 350\text{cm/s}^2$  の揺れが生じた建物で間仕切り壁の割れや天井落下、スプリンクラーの破損、防火戸の開閉障害などの発生が確認されている。これより小さな加速度  $50\sim 150\text{cm/s}^2$  の揺れが生じた建物でも、階段室の壁の亀裂やはがれ、壁パネルの脱落、集合住宅の玄関脇の壁モルタルの軽微な剥離などが発生したとしている。

<sup>5</sup> 気象庁 HP 「長周期地震動階級及び長周期地震動階級関連解説表について」  
[https://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/ltpgm\\_explain/about\\_level.html](https://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/ltpgm_explain/about_level.html)



長周期地震動階級の凡例: ■ 階級1 ■ 階級2 ■ 階級3 ■ 階級4

図 東日本大震災における長周期地震動の算出結果<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> 気象庁 HP 「過去の地震における長周期地震動階級の事例」  
[https://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/ltpgm\\_explain/ltpgm\\_level\\_example.pdf](https://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/ltpgm_explain/ltpgm_level_example.pdf)

## (2) 近年の地震における長周期地震動の発生状況

近年の主な地震及び、強い長周期地震動が生じた地震の発生状況は以下のとおりである。

発生地震	発生階級と場所
宮城県沖の地震（令和3（2021）年3月20日）	階級3：宮城県北部
福島県沖の地震（令和3（2021）年2月13日）	階級4：福島県中通り 階級3：宮城県北部、 宮城県南部、 福島県浜通り
山形県沖の地震（令和元（2019）年6月18日）	階級3：山形県庄内
北海道胆振東部地震（平成30（2018）年9月6日）	階級4：石狩地方南部、 胆振地方中東部

なお、過去の直下型地震における長周期地震動の発生状況は以下のとおりである。

発生地震	発生階級と場所
千葉県北西部の地震（令和3（2021）年10月7日）	階級2：東京23区
大阪府北部地震（平成30（2018）年6月18日）	階級2：大阪府北部、 兵庫県南東部、 奈良県

過去には、昭和39（1964）年に発生した新潟地震（M7.5）において、石油タンクで火災が発生したほか、平成15年（2003年）十勝沖地震（M8.0）においては、震源から約250km離れた苫小牧でも石油タンクで火災が発生しており、いずれも長周期地震動の影響によるものとされている。

また、平成16年新潟県中越地震（M6.8）や、東日本大震災（M9.0）では、都内でエレベーターが停止するなどの被害が発生している。

上記の結果から、長周期地震動は、南海トラフ巨大地震のような海溝型地震のみならず、直下型の地震でも発生する可能性がある。

首都直下地震における都内の長周期地震動の発生については、科学的知見に基づく推計がされていないが、上記の状況から、首都直下型地震においても長周期地震動による建物躯体への影響、室内における家具等の転倒及び壁・天井等の剥落、これらに伴う人的被害の発生に留意する必要がある。



### (3) 対応策

#### ①家具の固定

転倒する可能性がある本棚等の家具や、オフィスにおけるコピー機等の什器を固定しておく。

一方、家具固定器具等は、設置の仕方によっては十分な効果を発揮できず、長周期地震動による長く大きい揺れに耐えられないおそれがあるため、壁や天井に家具や書棚等を据え付ける等の対策を講じる。

#### ②耐震性の確認

長周期地震動のデータを用いてビルの耐震性を検証し、必要に応じて耐震性を高める対策を講じる。

国土交通省住宅局は、平成 28 (2016) 年 6 月ににおいて、既存の超高層ビル等の耐震性についての再検証と対策を都道府県に求めており<sup>7</sup>、国立研究開発法人建築研究所のホームページにおいて、必要なデータ等を公表している。<sup>8</sup>

#### ③耐震補強の実施

建物の耐震性を向上する対策として、制震ダンパーを建物外周部に設置する方法や、屋上に揺れを吸収する装置を設置する方法等があり、前者は、東日本大震災以前に施工されたものでも震災時に大きな被害が発生せず、ビル内のテナントが業務を継続できた事例がある。<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> 国土交通省「超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動対策について（技術的助言）（国住指第 1111 号）」

<sup>8</sup> 建築研究所「長周期地震動対策に関わる技術資料・データ公開特設ページ」  
<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/lpe/index.html>

<sup>9</sup> 日本建設業連合会「耐震改修事例集」  
新宿センタービル（平成 24（2012）年作成）：  
<https://www.nikkenren.com/kenchiku/qp/pdf/17/017.pdf>  
新宿三井ビルディング（平成 27（2015）年作成）：  
<https://www.nikkenren.com/kenchiku/qp/pdf/92/092.pdf>

## 9.2.2 震災関連死の発生

---

全国の都道府県における震災関連死の事例や対策等を収集し、分析を行った。

具体的には、震災関連死の定義等を確認した上で、既往災害における震災関連死の発生状況及び都道府県の地震被害想定における震災関連死に関する記載内容をまとめた。

### (1) 震災関連死の定義

現在の震災関連死の定義は、令和元（2019）年に内閣府が関係省庁や自治体に示した以下の内容<sup>10</sup>であり、その認定は災害弔慰金支給時の基準によるものとされている。しかし、災害弔慰金の最終的な認定は区市町村の判断に委ねられるため、震災関連死の認定状況は災害によって大きく異なり、発生状況や症状等に基づく明確な認定基準は確立されていない。

- 当該災害による負傷の悪化又は避難生活等での身体的負担による疾病により死亡し、災害弔慰金の支給等に関する法律（昭和 48 年法律第 82 号）に基づき災害が原因で死亡したものと認められたもの（実際には災害弔慰金が支給されていないものも含めるが、当該災害が原因で所在が不明なものは除く。）
- 東日本大震災において復興庁が提示した震災関連死の定義と同一である。
- 災害弔慰金支給の実施主体は市町村（特別区を含む。）である。
  - 「災害による死亡であるかどうかは、いわゆる相当の因果関係により判断するもの」とされている。

---

<sup>10</sup> 内閣府「災害関連死について（令和元年度災害救助法等担当者全国会議 資料 8）（令和元（2019）年 5 月）」より。

## (2) 既往災害の実績

### ア. 東日本大震災における状況

総務省消防庁の報告によれば、総死者数は19,759人(令和4(2022)年3月8日時点)であり、復興庁の調査によれば震災関連死者は3,784人(総死者数の19.2%)(令和3(2021)年9月末時点)であった。

発災後の期間に応じた震災関連死者数の推移は下図のとおりであり、岩手県及び宮城県における関連死者数の発生は1か月後までが多数であり、それ以降は概ね1年程度で落ち着いていくが、福島県では長期的に震災関連死者数の発生が継続している。

岩手県及び宮城県では、死亡時期が発災後1年以内の震災関連死者数のうち、1か月以内の者は59.0%、3か月以内の者は84.4%であった。

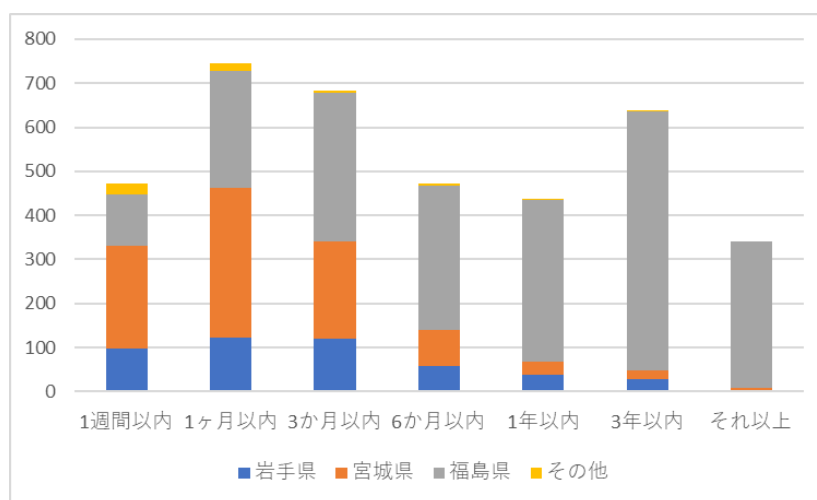


図 東日本大震災における都道府県別の震災関連死者数推移(令和3(2021)年9月末時点)<sup>11</sup>

令和3(2021)年9月末時点での震災関連死者について、その年齢構成は下表のとおり、約9割が66歳以上となっている。

表 震災関連死者の年齢構成(令和3(2021)年9月末時点)<sup>11</sup>

都道府県	合計	年齢別		
		20歳以下	21歳以上 65歳以下	66歳以上
岩手県	470	1	64	405
宮城県	929	2	118	809
福島県	2,329	3	232	2,094
その他	56	3	10	43

<sup>11</sup> 復興庁「東日本大震災における震災関連死の死者数(令和3年9月30日現在)」より作成

なお、参考として、同様の期間での東日本大震災時の避難者数の推移を下記に示す<sup>12</sup>。

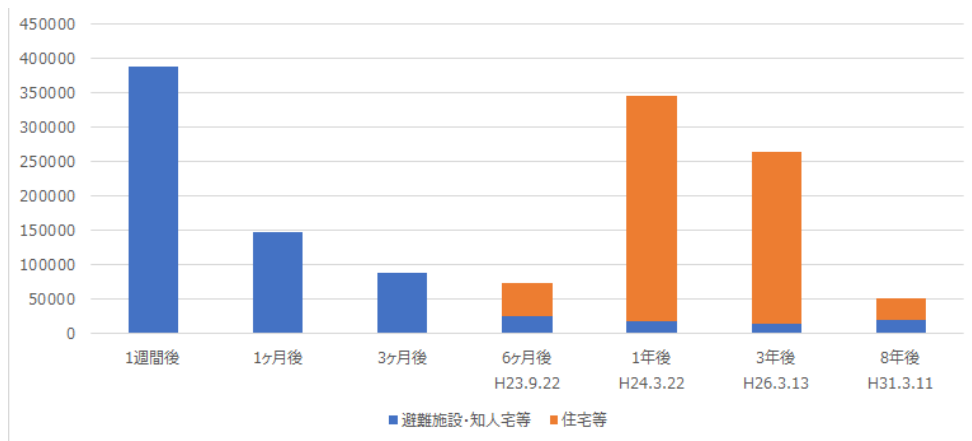


図 東日本大震災に伴う避難者数の推移

復興庁は、平成 24 (2012) 年 3 月 31 日時点で把握できた震災関連死者「1,632 人」について分析しており、特に関連死者数が多い市町村と原発事故による避難指示が出された市町村の「1,263 人」については詳細な調査 (原因等) を実施した<sup>13</sup>。なお、この「1,263 人」はいずれも岩手・宮城・福島の 3 県におけるものである。

- ① 「1,632 人」について、死亡時年齢は 66 歳以上が約 9 割を占めた。
- ② 「1,263 人」について、以下の分析結果が示されている。
  - 岩手県及び宮城県と、福島県では様相に差異がみられる。
  - 福島県では、避難所等へ移動に伴う疲労によるものが岩手県及び宮城県に比して大幅に多い (福島県 380 人、岩手県及び宮城県は合計 21 人：後述)。
    - 原発事故発生に伴う避難等の影響が大きいと推測される。
  - 岩手県及び宮城県では 7 割程度、福島県では 6 割程度の震災関連死者に既往症 (病名記述あり、要介護認定、薬服用等) があつた。
  - 全体で、約 95% (1,206 人) は死亡時点で 60 代以上だった。

震災関連死の原因は、以下のように整理できる<sup>14</sup>。

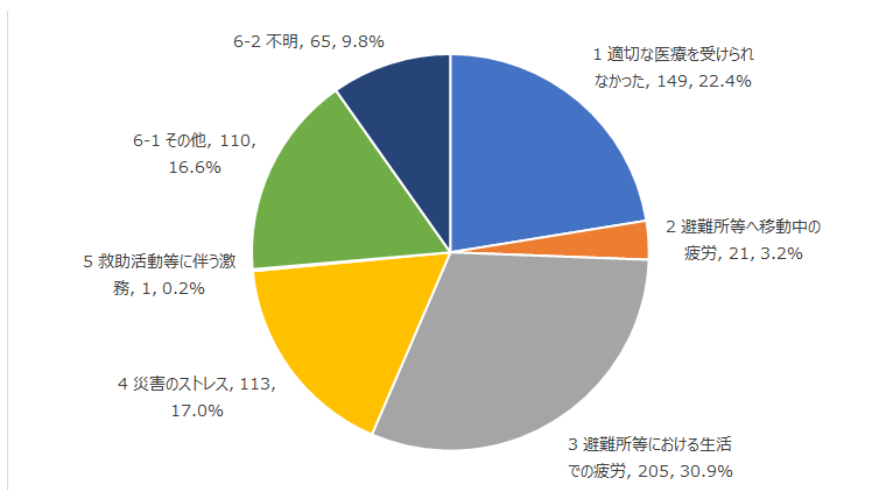
- 病院の機能停止や交通事情等により適切な医療を受けられなかったこと
- 避難に伴う移動や避難生活に伴う疲労
- 災害のストレスによる負担

<sup>12</sup> なお、3 か月後までは警察庁調べ (「公民館・学校等の公共施設」及び「旅館・ホテル」への避難者を中心とした集計)、6 か月後以降は復興庁調べ (「避難施設等」に避難所、旅館・ホテル、親族・知人宅等への避難者を、「住宅等」に公営・仮設・民間住宅等や病院等への避難者を集計したものである) であり、集計基準が異なる点に留意されたい。

<sup>13</sup> 復興庁「東日本大震災における震災関連死に関する報告 (平成 24 (2012) 年)」

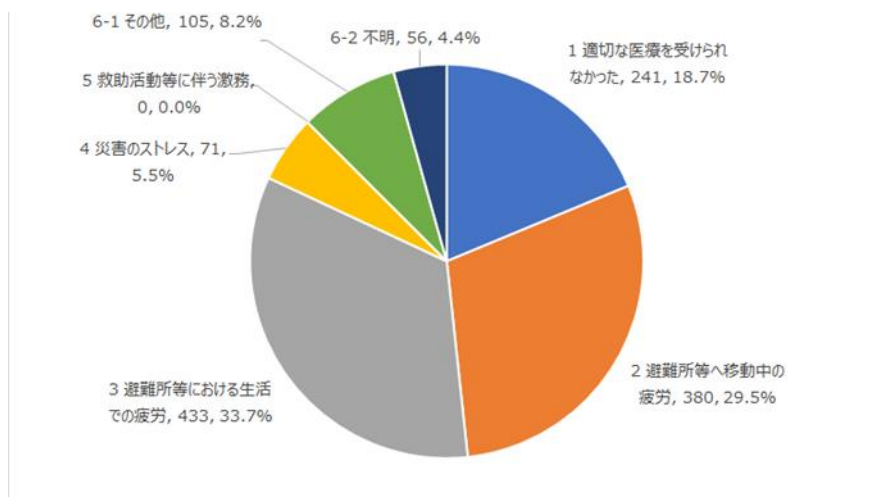
<sup>14</sup> 復興庁 (2012) 参考資料 5 「震災関連死の原因として市町村から報告があつた事例」を参照し、復興庁による原因別整理をさらにまとめた形で記述した。

岩手県及び宮城県の原因別割合を整理すると下図のとおりである。



**図 岩手県及び宮城県での震災関連死の原因区分別割合**  
(n=664:復興庁(平成 24(2012)年)より作成)

なお、参考として、福島県における原因区分別割合を以下に示す。



**図 福島県での震災関連死の原因区分別割合**  
(n=1,286:復興庁(平成 24(2012)年)より作成)

加えて、復興庁は、市町村等職員や有識者へのヒアリング結果を踏まえた対応策を提示しており、その内容は以下のとおりである。

#### <インフラ整備>

- 避難環境の整備や改善：避難後の健康状態に影響を及ぼす要素として重要であり、また、支援を要する高齢者等に対しては、福祉避難所等の環境が整備された場所へ移動できる体制づくりが必要である。
- ライフラインの早期復旧：避難所等の環境整備や改善、早期の医療提供体制確保に寄与する要素として重要であり、また、避難所や医療機関等における物資の備蓄、非常用電源・通信手段の確保、物資輸送のための経路と手段の確保も重要である。

#### <体制整備>

- 医療施設間の連携体制の確保：災害拠点病院が機能しない場合のバックアップ体制の強化が必要である。また、病院機能が低下・喪失した際の患者の受入（透析患者等）について、他医療機関との協定を締結しておくことも必要である。
- 災害時要援護者の事前把握等：支援を要する高齢者や他医療機関へ移送するリスクが高い患者等を予め把握しておくことに加え、発災後の対応も含めて事前に検討しておくことが必要である。

また、水戸部[2016]は復興庁の報告（平成 24(2012)年）を踏まえ宮城県内の震災関連死について分析している。

- 気仙沼市、石巻市、仙台市の震災関連死者数を分析した結果、対人口比では、石巻市や気仙沼市は、仙台市より圧倒的に多い。
- 一方、対死者・行方不明数比では、仙台市が他 2 市より著しく多い（=仙台市では、死者・行方不明者に対する震災関連死者が著しく多い）。
- その要因として、自助共助に対する住民意識の違いや、自治体による震災関連死認定基準の差のほか、避難所の機能低下、医療施設等の機能不全や連携不足が考えられ、沿岸部が津波被害を受け医療施設で治療等ができない状況となるなか、内陸部の医療施設との連携が不十分だった可能性が示唆されている。
- 東日本大震災時の震災関連死について復興庁（平成 24(2012)年）等を用いた分析を実施するにあたって、「震災関連死については、統一された基準はなく、各自治体の判断と被災者家族の問題意識に左右される部分があり、数字については、あくまで目安であることを前提とした分析となる」点を指摘している。

## イ. その他の既往災害を含めた状況について

東日本大震災に加えて、阪神・淡路大震災、平成 16 年新潟県中越地震、平成 28 年熊本地震での震災関連死の発生状況について、各被災道県（兵庫県、新潟県、熊本県、北海道）における被害状況の最新の集計結果<sup>15</sup>を参照し整理した。

**表 既往災害における震災関連死者の発生状況**

災害	年月	避難者数 (最大)	総死者数	関連 死者数	関連死者 /総死者	関連死者/ 避難者 (最大)
阪神・淡路大震災	平成 7 (1995) 年 1 月	316,678	6,402	919	14.3%	0.29%
平成 16 年 新潟県中越地震	平成 16 (2004) 年 10 月	103,178	68	52	76.5%	0.05%
東日本大震災	平成 23 (2011) 年 3 月	約 470,000	19,759	3,784	19.2%	0.81%*
平成 28 年熊本地震	平成 28 (2016) 年 4 月	196,325	276	226	81.9%	0.12%

※福島県において原発事故に起因する避難者が発生し、避難生活が長期化することで震災関連死者が増加したため、他の地震よりも震災関連死者数が過大となっていると考えられる。

各災害における詳細な発生状況については以下のとおりである。

- 死亡時期については、災害によるバラつきもあるが、多くの震災関連死者は発災後 3 か月以内に発生しており、特に、平成 16 年新潟県中越地震においては発災後 1 週間以内に震災関連死者が集中した。一方で、平成 16 年新潟県中越地震以外においては、発災後 3 か月以降に発生した震災関連死者も 1～2 割程度みられ、全体に占める規模は大きくないものの震災関連死の発生が長期化した側面もみられた。
  - 阪神・淡路大震災においては、震災後 1 年（平成 8 (1996) 年 1 月）までに神戸市がまとめた 615 名の災害弔慰金追加認定者のうち、1 か月以内の死亡者が 62.3%、1 か月以上は 37.7%、3 か月以上が 7.3%であった。
  - 平成 16 年新潟県中越地震においては、発災後 1 週間以内での死者が 92%を占めた。
  - 東日本大震災では、岩手県・宮城県における震災関連死者（令和 4 (2022) 年 3 月時点：1,399 名）のうち 56.8%が発災後 1 か月以内、81.1%が 3 か月以内の死者であった。
  - 平成 28 年熊本地震では、平成 30 (2018) 年 12 月末時点の震災関連死者 197 名の

<sup>15</sup> 各災害についての出典は以下のとおりである。

- 阪神・淡路大震災：兵庫県による調査結果（調査期間：平成 16 (2004) 年 9 月 22 日～平成 17 (2005) 年 3 月 31 日）
- 新潟県中越地震：新潟県の被害状況（最終報：平成 21 (2009) 年 10 月 15 日）
- 東日本大震災：復興庁「東日本大震災における震災関連死の死者数（令和 3 年 9 月 30 日現在）」、総務省消防庁「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）について（第 162 報）」
- 平成 28 年熊本地震：熊本県「平成 28 (2016) 年熊本地震等に係る被害状況について【第 323 報】」、大分県「平成 28 年熊本地震に伴う災害情報について（最終報）」

うち 84.8%が 3 か月以内の死者であった。

- 死因については、東日本大震災と同様に、地震のショックやストレスによる体調悪化、避難生活の長期化に伴う負担や体力低下等が主に挙げられている。
  - 阪神・淡路大震災においては、発生時期がインフルエンザの流行期に一致していたなかで、インフルエンザを主とする感染症も要因として指摘されている（三谷ら（平成 26（2014）年）、上田（平成 21（2009）年））。
- 震災関連死者の属性としても東日本大震災と同様であり、高齢者や既往症のある人を中心に発生した。
  - 阪神・淡路大震災においては、先述の神戸市がまとめた 615 名の震災関連死者のうち 89.6%が 60 歳以上であった。
  - 平成 28 年熊本地震においては、先述の震災関連死者 197 名のうち、84.8%に既往症があり、91.4%が 60 歳以上であった。



### 9.2.3 通信支障

固定電話、携帯電話、インターネットなどは平常時から多くの人が利用するため、災害発生時においても、家族や知人の安否確認などの目的で利用される。

大規模地震が発生した場合には、通信設備などの被害や停電による基地局の停波、利用者が集中することによる輻輳などによって、通信の途絶や、電話がつながりにくくなる。

#### (1) 通信の利用状況

##### 1) 固定通信

従来、アナログや ISDN などの NTT 東西加入電話が多く利用されてきたが、平成 17 (2005) 年から光回線を利用した IP 電話が導入され、平成 22 (2010) 年は全国で NTT 東西加入電話の半分以下だった契約数が、令和 2 (2020) 年では固定電話の加入契約者数の約 7 割を占める。

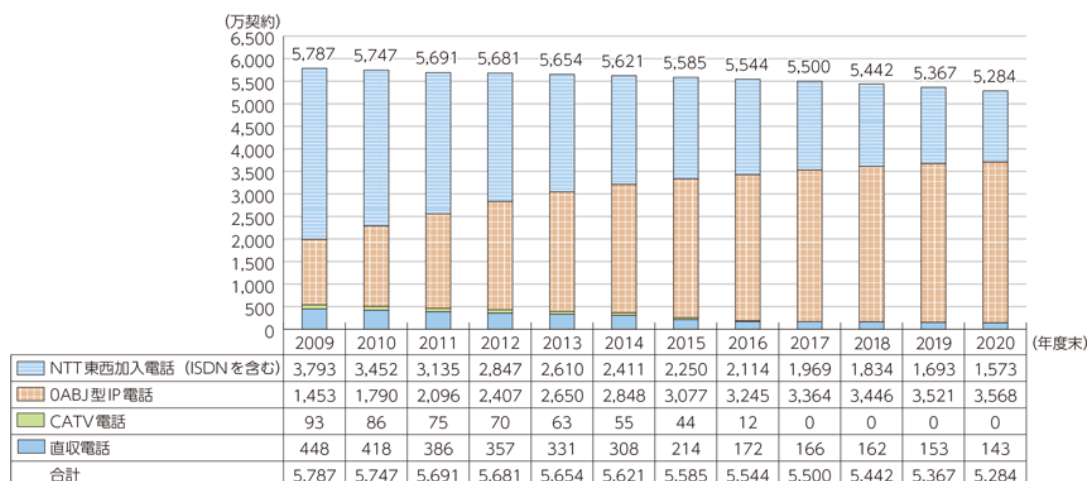


図 固定電話の加入契約者数の推移<sup>16</sup>

<sup>16</sup> 総務省「令和3年版 情報通信白書」

## 2) 移動通信

モバイル端末全体の世帯保有率は、平成 22 (2010) 年から令和 2 (2020) 年にかけて常に 90%以上と高い割合を維持している。

特にスマートフォンは、平成 22 (2010) 年で 10%程度であったのに対し、令和 2 (2020) 年には 90%近くにまで大きく上昇している。このような状況から、従来からの通話や電子メールの利用に加え、モバイル端末を活用したインターネットの利用が大幅に増加したと考えられる。

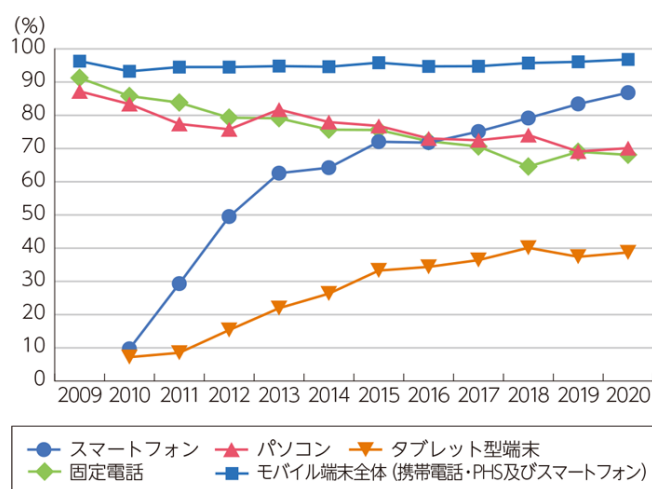


図 情報通信機器の世帯保有率<sup>17</sup>

<sup>17</sup> 総務省「令和 3 年版 情報通信白書」

### 3) インターネット

全国で個人が利用するインターネット利用率は、令和2（2020）年に約83.4%となっており、平成22（2010）年の78.2%から約5%程度の増加である。利用率の比較では平成22（2010）年とそれほど変化がないものの、近年はスマートフォンの普及が進み、スマートフォンによるインターネット利用率が7割近くと最も高く、パソコンによるインターネット利用率が約5割となっている。

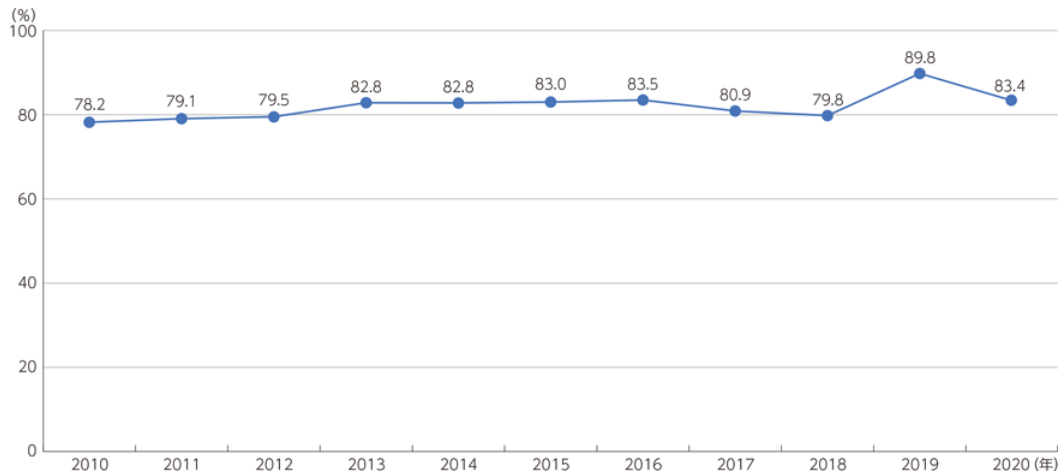
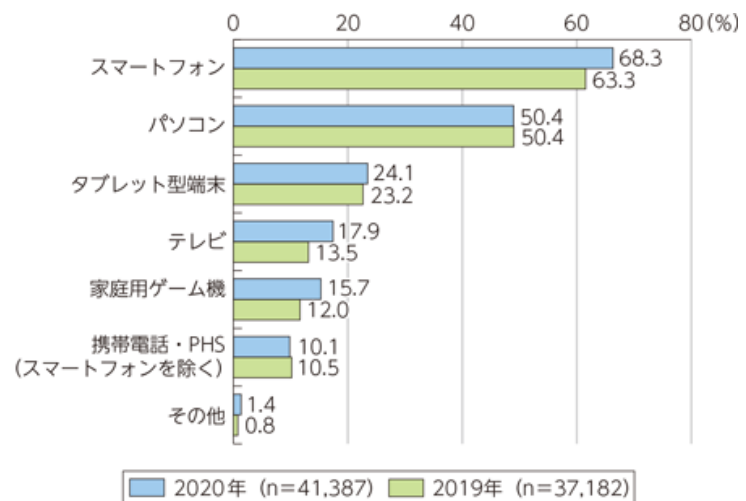


図 インターネット利用率の推移<sup>18</sup>



※当該端末を用いて過去1年間にインターネットを利用したことのある人の比率

図 インターネット利用端末の種類<sup>18</sup>

<sup>18</sup> 総務省「令和3年版 情報通信白書」

## (2) 過去災害での被害状況の整理

### 1) 東日本大震災

#### ア. 地震の概要

- 発生日時：平成 23（2011）年 3 月 11 日 14 時 46 分
- 震源：三陸沖の宮城県牡鹿半島の東南東 130km 付近、震源深さ約 24km
- 地震の規模：マグニチュード（M）9.0
- 最大震度：宮城県栗原市で震度 7、宮城県、福島県、茨城県、栃木県などで震度 6 強を観測
- 余震：4 月 7 日に宮城県沖を震源とした震度 6 強を観測するなど、5 月 31 日までに最大震度 6 強を 2 回、最大震度 6 弱を 2 回観測

#### イ. 通信への影響<sup>19</sup>

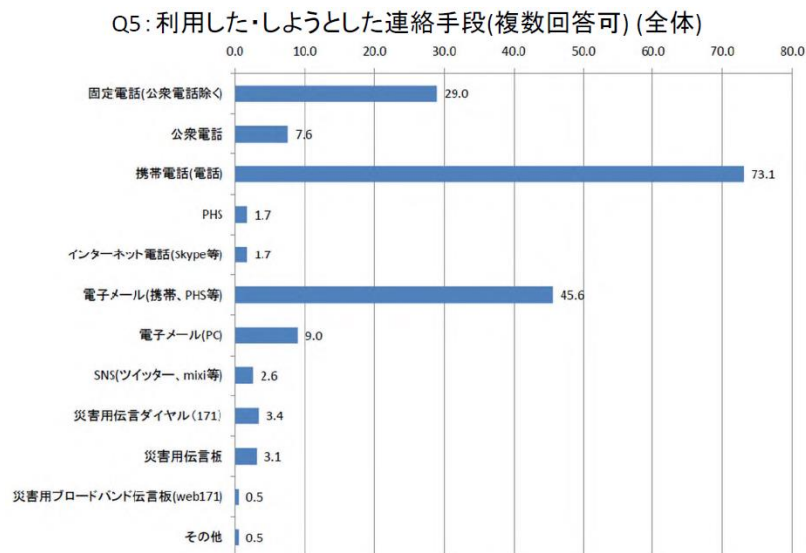
通信種別	被災状況
全体	<ul style="list-style-type: none"><li>・津波により電柱やケーブル等が多く焼失するとともに、通信ビル内の設備が損壊</li><li>・固定通信は交換機が一時機能停止</li></ul>
固定通信	<ul style="list-style-type: none"><li>・地震や津波の影響により、通信ビル内の設備の倒壊・水没・流失、地下ケーブルや管路等の断裂・損壊、電柱の倒壊、架空ケーブルの損壊などにより、通信設備に甚大な被害が発生</li><li>・NTT 東日本、KDDI、ソフトバンクテレコム の 3 社で合計約 190 万回線の通信回線が被災</li><li>・輻輳の発生により各社で最大 80～90%の規制を実施</li><li>・各社、一部エリアを除き、4 月末までに復旧。</li></ul>
移動通信	<ul style="list-style-type: none"><li>・携帯電話基地局の倒壊・流失、停電の長期化による蓄電池の枯渇により合計約 2 万 9 千局の基地局が停波</li><li>・輻輳の発生により各社で音声通話最大 70～95%の規制を実施</li><li>・パケット通信は NTT ドコモが 30%の規制を実施したもののすぐに解除</li><li>・各社、4 月末までに復旧（NTT ドコモ・KDDI・ソフトバンクモバイルは一部エリアを除く）。</li></ul>

<sup>19</sup> 総務省「平成 23 年版 情報通信白書」

## ウ. 通信の利用状況

東日本大震災後の通信状況アンケート<sup>20</sup>では、発災後最初に利用した連絡手段として、携帯電話の通話が約73%、電子メール（携帯電話、PHS等）が約46%、固定電話が29%となっているが、SNSを活用した人は3%未満にとどまっている。そのほか、公衆電話が約7.6%、災害用伝言ダイヤルが3.4%となっている。

また、最初に連絡が取れた時期については、当日中が71.8%、翌日が11.7%、2日後が6.7%で、3日以上連絡が取れなかった人も5.8%と一定程度発生した。



Q8: 最初に連絡のとれた時期(全体)

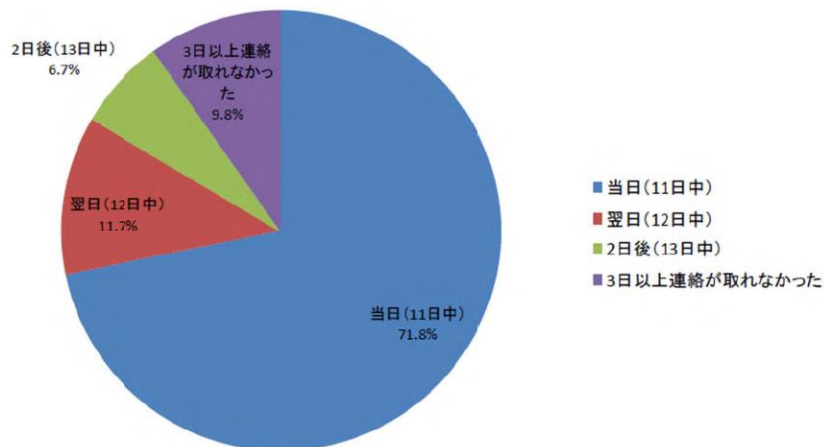


図 東日本大震災後に利用した・しようとした連絡手段、最初に連絡の取れた時期

<sup>20</sup> 総務省「東日本大震災発生後の通信状況に関するアンケート」。東京、神奈川、千葉、埼玉、茨城、青森、岩手、宮城、福島宛に電話やメール等を利用して連絡を取ろうとした16歳以上の1,650名が対象

## エ. 復旧の推移

停電や非常用発電の燃料が枯渇したことによる影響で、固定電話、携帯電話ともに発災後5日後付近でピークを迎えており、その後は徐々に復旧する。

固定電話は、NTT 東日本の回線で発災後2週間後に約60万回線が影響を受けている状況が継続しているが、復旧活動の進捗や電力の復旧等により、不通回線数は減少する。その後、4月7日に発生した最大震度6強の余震により一時的に不通回線数が増加するもののすぐに回復している。

通信事業者各社は、移動電源車百数十台、車載型携帯電話基地局40台以上を被災地に配備するなど、サービスの復旧に取り組むとともに、復旧エリアマップや通信被害地域の公表を行った。

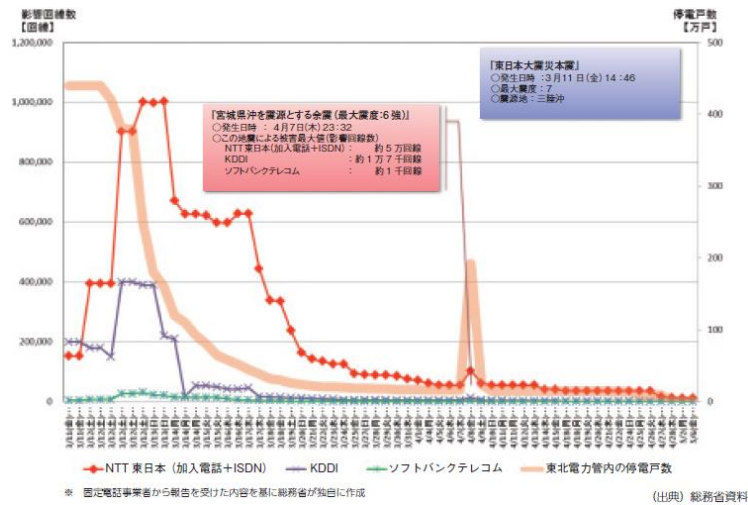


図 固定電話の影響回線数の推移<sup>21</sup>

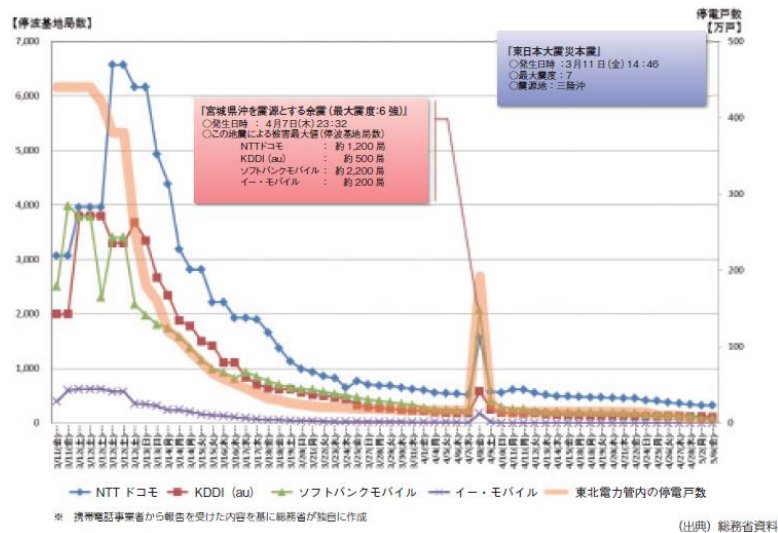


図 携帯電話基地局の停波基地局数の推移<sup>21</sup>

<sup>21</sup> 総務省「平成23年版 情報通信白書」

## 2) 平成 28 年熊本地震

### ア. 地震の概要

- 発生日時：①平成 28（2016）年 4 月 14 日 21 時 26 分、② 4 月 16 日 1 時 25 分
- 震源：熊本県熊本地方
- 地震の規模：①マグニチュード 6.5、②マグニチュード 7.3
- 最大震度：熊本県益城町、西原村で震度 7 を観測
- 余震：7 月 14 日までに最大震度 6 強を 2 回、最大震度 6 弱を 3 回観測

### イ. 通信への影響<sup>22</sup>

通信種別	被災状況
固定通信	<ul style="list-style-type: none"><li>・阿蘇市や南阿蘇村を中心とする阿蘇郡周辺、熊本市、益城町などにおいて、土砂崩れ等により合計約 2,100 回線の通信回線が被災</li><li>・輻輳の発生により各社で最大 80～90%の規制を実施</li></ul>
移動通信	<ul style="list-style-type: none"><li>・NTT ドコモ・KDDI・ソフトバンクの 3 社の基地局は、熊本県内の約 10%にあたる約 400 局が停波</li><li>・輻輳の発生により各社で音声通話の最大 70～95%の規制を実施</li><li>・パケット通信は NTT ドコモが 30%の規制を実施したもののすぐに解除</li><li>・停波の主な原因は、商業電源の停電が約 75%、残りは伝送路断による</li><li>・4 月 18 日午前には役所エリアが復旧</li><li>・4 月 19 日午後には避難所エリアが復旧</li><li>・4 月 27 日午後にはほぼ完全に復旧</li></ul>

### ウ. 通信の利用状況

東日本大震災では、通話がつながりにくい状況であった一方で、メールや SNS による送受信は比較的影響が少なかったこともあり、平成 28 年熊本地震ではスマートフォン利用者の半数近くが SNS を利用したとされている。

<sup>22</sup> 総務省「平成 29 年版 情報通信白書」

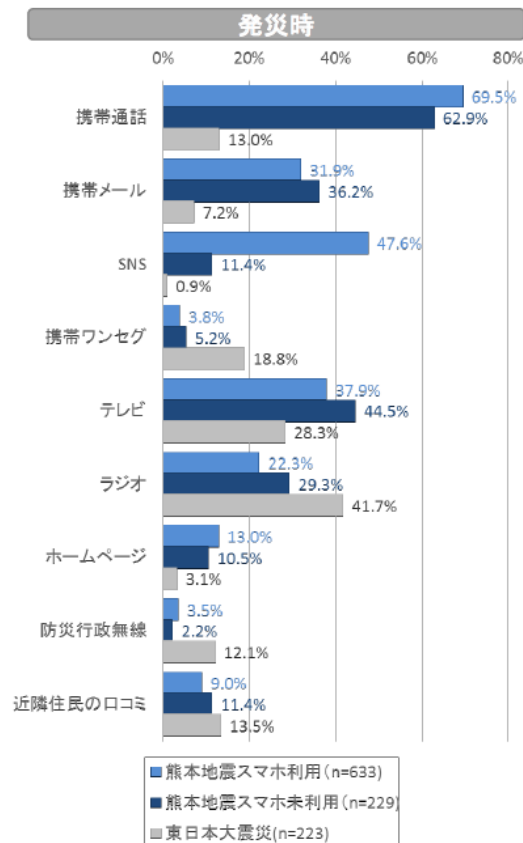


図 情報収集に利用した手段<sup>23</sup>

## エ. 応急復旧状況

移動電源車、可搬型発電機、予備バッテリーの24時間化などの対策を推進したことにより115局の基地局が稼働した。

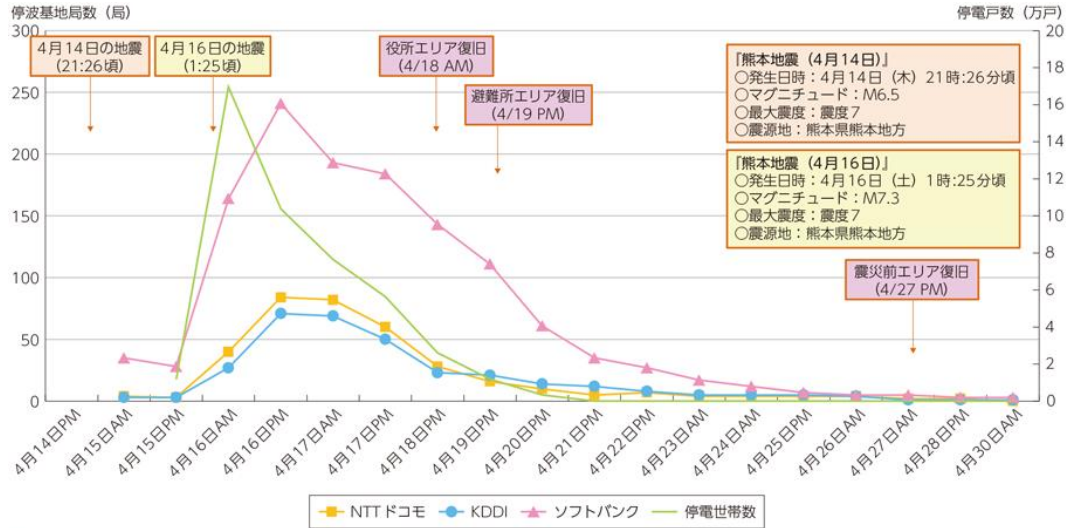
また、伝送路断対策として、機関伝送路の冗長化、マイクロエントランス回線や衛星エントランス回線の活用により基地局が稼働した。

さらに、エリアカバー対策として、車載型基地局、可搬型基地局約50箇所が稼働した。<sup>24</sup>

<sup>23</sup> 総務省「平成29年版 情報通信白書」

<sup>24</sup> 総務省「電気通信事業者の平成28年熊本地震への対応状況（平成28（2016）年7月）」





※1 都道府県庁や市町村の役所のエリアをカバーする基地局  
 ※2 携帯電話等事業者が設置している基地局数は各社で異なり、停波中の基地局数は、サービス影響の規模を直接表すものではない。

図 停波基地局数の時間推移<sup>25</sup>

<sup>25</sup> 総務省「平成29年版 情報通信白書」

### 3) 平成 30 (2016) 年北海道胆振東部地震

#### ア. 地震の概要

- 発生日時：平成 30 (2016) 年 9 月 6 日 3 時 7 分
- 震源：胆振地方中東部、震源深さ約 37km
- 地震の規模：マグニチュード 6.7
- 最大震度：北海道厚真町で震度 7、北海道安平町、むかわ町で震度 6 強を観測

#### イ. 通信への影響<sup>26</sup>

通信種別	被災状況
全体	<ul style="list-style-type: none"><li>・津波により電柱やケーブル等が焼失するとともに、通信ビル内の設備が損壊</li><li>・固定通信は交換機が一時機能停止</li></ul>
固定通信	<ul style="list-style-type: none"><li>・停電の長期化及び通信ビルの非常用電源の枯渇により、最大約 14 万回線の固定電話サービスが支障</li><li>・9/8 (土) 19 時に北電は復電宣言を行う一方、復電した通信ビルで装置起動異常等が発生</li></ul>
移動通信	<ul style="list-style-type: none"><li>・地震に伴う伝送路支障や道内全域における長時間の停電、基地局の予備電源の枯渇等により最大約 6,500 局の基地局が停波</li><li>・9/8 (土) 19 時に北電は復電宣言を行う一方、復電した基地局において自動復旧しないケースが発生</li></ul>

#### ウ. 通信の利用状況

最大震度 6 弱を記録した札幌市が市民アンケート<sup>27</sup>を実施しており、その調査結果によると、情報の入手手段は、携帯電話、タブレット、ノートパソコンなどを利用した人が約 5 割で、そのうちの約 3 割超が SNS により情報を入手したとされる。

#### エ. 応急復旧状況

ケーブル被害は発災当日に応急復旧したものの、北海道全域で大規模停電が発生したため、通信ビルや基地局において、バッテリーによる電源維持、移動電源車、ポータブル発電機等による電源回復が実施された。

また、基地局が停波したエリアでは、移動基地局の設置による対応が実施され、NTT ドコモでは全国で初めて大ゾーン基地局の運用が実施された。

<sup>26</sup> 総務省「平成 30 年北海道胆振東部地震・ブラックアウトにおける通信・放送の被害状況とその対応」

<sup>27</sup> 札幌市「平成 30 年北海道胆振東部地震対応検証報告書」(平成 31 年 3 月)

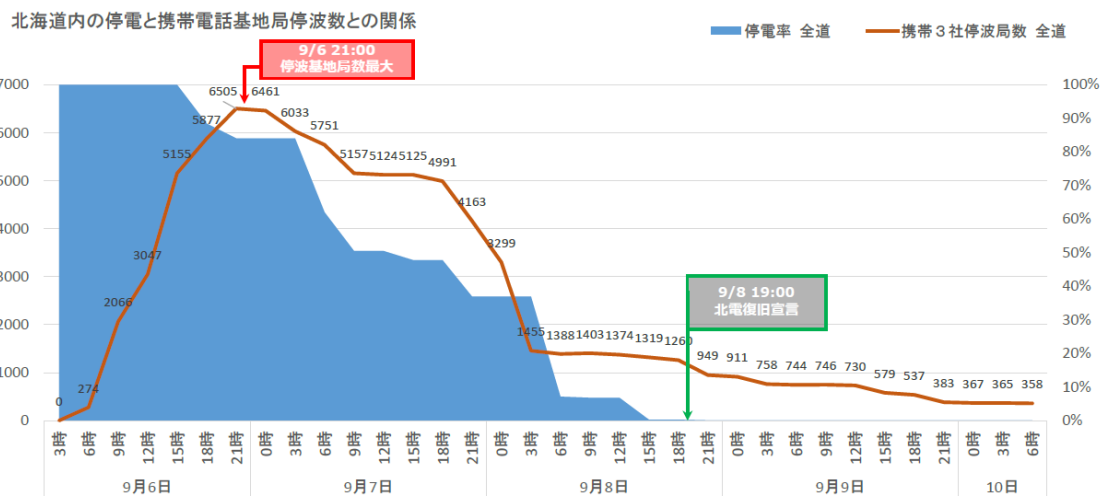
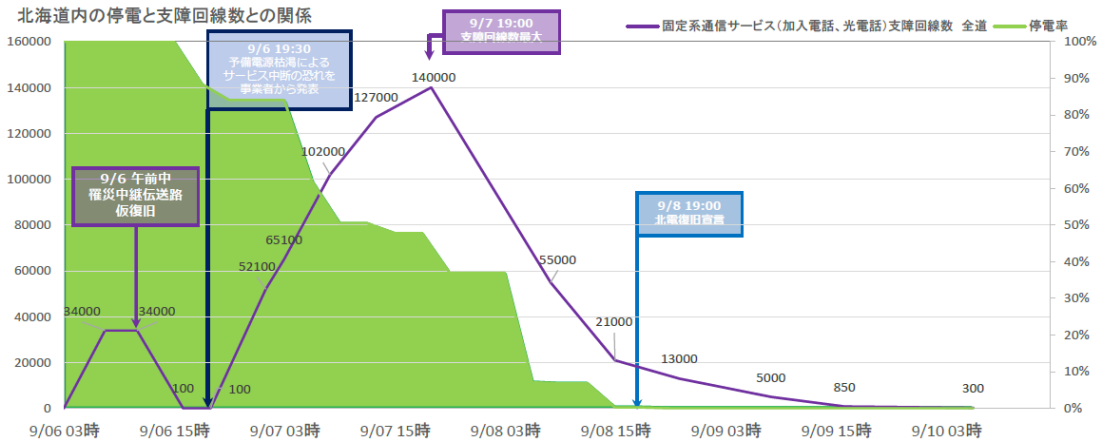


図 通信関係の被災状況(上:固定電話、下:携帯電話)<sup>28</sup>

<sup>28</sup> 総務省「平成30年北海道胆振東部地震・ブラックアウトにおける通信・放送の被害状況とその対応」

### (3) 通信障害の発生要因

固定電話は、通信事業者の交換設備を介して通話を行う仕組みであり、電柱や地下設備に設置された配線ケーブルを経由して各需要家に接続される。光回線を利用する IP 電話やインターネットは、交換設備の代わりに中継機を介す仕組みを除き、加入電話とほぼ同様の仕組みである。

大規模地震の大きな揺れによって通信ネットワークに係る建物や電柱の倒壊、倒木、土砂崩れ等が発生し配線ケーブルが損傷することで、その周辺地域の固定電話での通話が不通となる。また、IP 電話やパソコンによるインターネットは、ルーターなど電源を必要とする機器を介するため、停電すると、無停電電源装置などを接続した場合を除けば利用できなくなる。

一方、携帯電話は、通信事業者が数多く基地局を設置し、端末と基地局間は無線電波により通信を行い、基地局から通信設備までは固定回線を利用している。大規模地震の大きな揺れによって基地局のアンテナが損傷を受けると、近隣エリアでは通話及びインターネットとも不通となる。また、基地局は電力を必要とすることから停電が発生し非常用電源も枯渇すると停波する。

いずれの通信手段も、物理的な損傷や停電が発生しない場合であっても、地震発生後から通信需要が急激に高まることで通信量が増大した場合、電話交換機や基地局の処理能力を大幅に超えると、通話がつながりにくくなる状況や、インターネットの送受信が大幅に遅延する状況が発生する。このような状況に陥ることを「輻輳」といい、輻輳状態になると大規模な通信障害が発生し、救助・救急活動に係る情報連絡など重要な通話等に影響を与える恐れがあることから、通信事業者はそのような状況に陥る前に通信規制を行う場合がある。

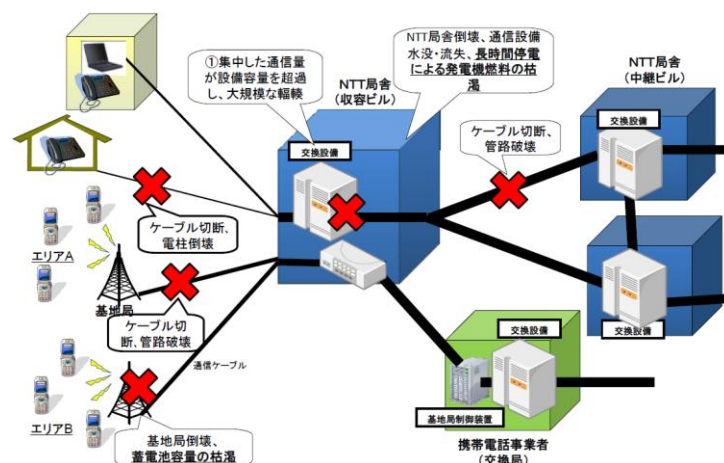


図 東日本大震災により通信に被害が生じた主な原因<sup>29</sup>

<sup>29</sup> 首都直下地震に係る首都中枢機能確保検討会（第2回）資料1「東日本大震災における通信の被災状況、復旧等に関する取組状況（総務省総合通信基盤局）」

#### (4) 通信事業者における主な対策

##### 1) 固定電話

NTT 東日本では、長時間の停電対策として、通信電源を確保できるよう移動型の電源車を配備するとともに、交換機や伝送装置が被災した場合の対策として、非常用可搬型加入者収容装置を配備することで、停電が復旧するまでの間、一時的に利用できるような対策を講じている。

また、伝送路が故障した場合には、可搬型デジタル無線装置を活用し臨時の伝送路を構築し、被災した箇所の応急復旧などを実施する。そのほか、ポータブル衛星や加入者系無線装置といった対策が講じられる。

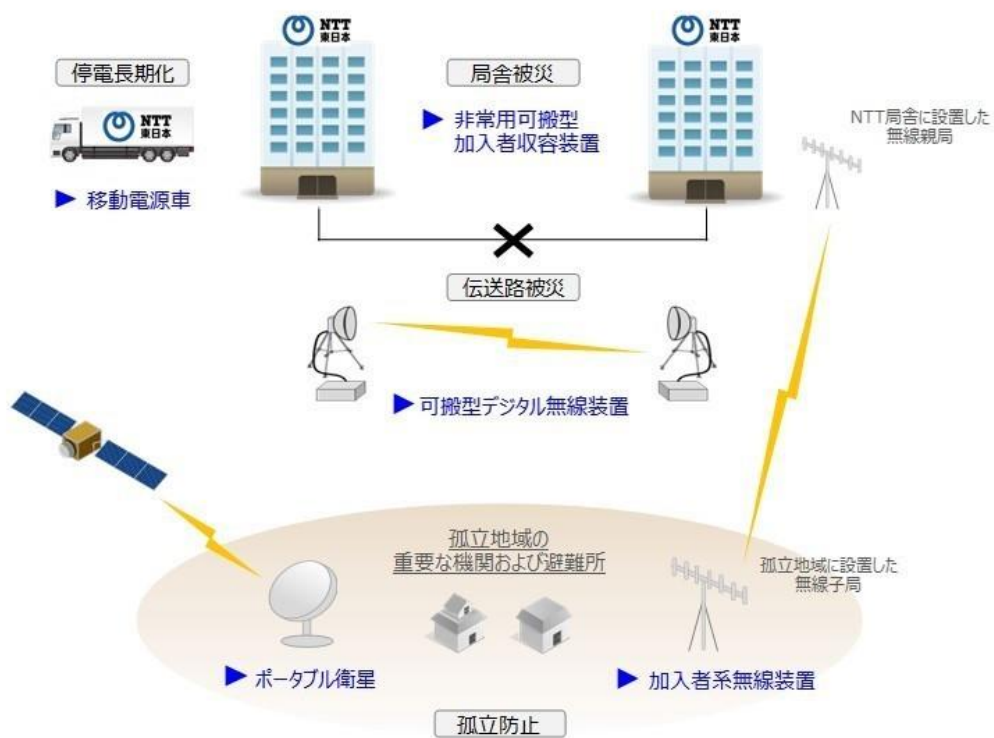


図 災害対策機器<sup>30</sup>

<sup>30</sup> 東日本電信電話株式会社「災害対策機器の紹介」  
[https://www.ntt-east.co.jp/saigai/taisaku/kakuho\\_03.html](https://www.ntt-east.co.jp/saigai/taisaku/kakuho_03.html)

## 2) 携帯電話

東日本大震災以降、各通信事業者は、停電対策や伝送路断対策、エリアカバーの対策などを進めており、平成28年熊本地震では、これらの対策により多くの基地局が救済された。

停電対策としては、移動電源車や可搬型発電機を配備するとともに、都道府県庁や市区町村役場など、災害対策の実施等において特に重要エリアをカバーする局では、基地局の無停電化やバッテリーの24時間化といった対策が実施されている。

また、伝送路断の対策としては、伝送路の冗長化や、通信衛星を介して伝送路を確立できる衛星エントランス回線、マイクロ波を利用した無線伝送によるマイクロエントランス回線といった対策が実施されている。

さらに、エリアカバー対策としては、車載型基地局や可搬型基地局を配備するとともに、大規模災害時に人口密集地の通信を確保するため大ゾーン基地局の設置が実施されている。大ゾーン基地局は一般基地局のカバー範囲が半径約100m～数kmであるのに対し、半径約7kmをカバーすることから広域のエリアをカバーできる。

表 各社における配備状況<sup>31</sup>

各社における配備状況※

※NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクの合計値

	対策項目	東日本大震災時 (H23.02時点)	比較	熊本地震時 (H28.04時点)	熊本地震での実施状況※
停電対策	移動電源車・可搬型発電機	約830台	約2.7倍	約2270台	約115局救済 (約100台稼働)
	予備バッテリーの24時間化	約1000局	約5.9倍	約5850局	重要な基地局の 停波は限定的
伝送路断対策	基幹伝送路の冗長化	2～3ルート	複数ルート化の更なる強化	2～4ルート	
	マイクロエントランス回線	約70回線	約5.3倍	約370回線	約40回線救済 (約40台稼働)
	衛星エントランス回線	約25回線	約14倍	約340回線	
エリアカバー対策	車載型基地局	約40台	約3.5倍	約140台	約50箇所救済 (約40台稼働)
	可搬型基地局	約50台	約6.8倍	約340台	
	大ゾーン基地局	0局	新たに設置	約115局	隣接局によるエリアカバー等により、多くの基地局の救済が可能であったため、大ゾーン基地局は稼働せず。

<sup>31</sup> 総務省「電気通信事業者の平成28年熊本地震への対応状況」(平成28(2016)年7月)

