

(3) ライフライン被害の想定

ア 電力被害の想定

(ア) 電力被害の想定手法

1) 停電軒数

内閣府(2013)は、揺れによる「配電線被害による停電」、「需給バランス等に起因した停電」から停電軒数を算出する手法を用いている。

しかしながら、「2 地震動の想定」で強い揺れが想定される地域は、いずれの地震動でも佐賀県内に概ね限られるため、「需給バランス等に起因した停電」は発現しない可能性が高い。そのため、本被害想定においては、「配電線被害による停電」から停電軒数を算出する図 5(3)-1 に示す手法で、停電軒数を想定することとした。

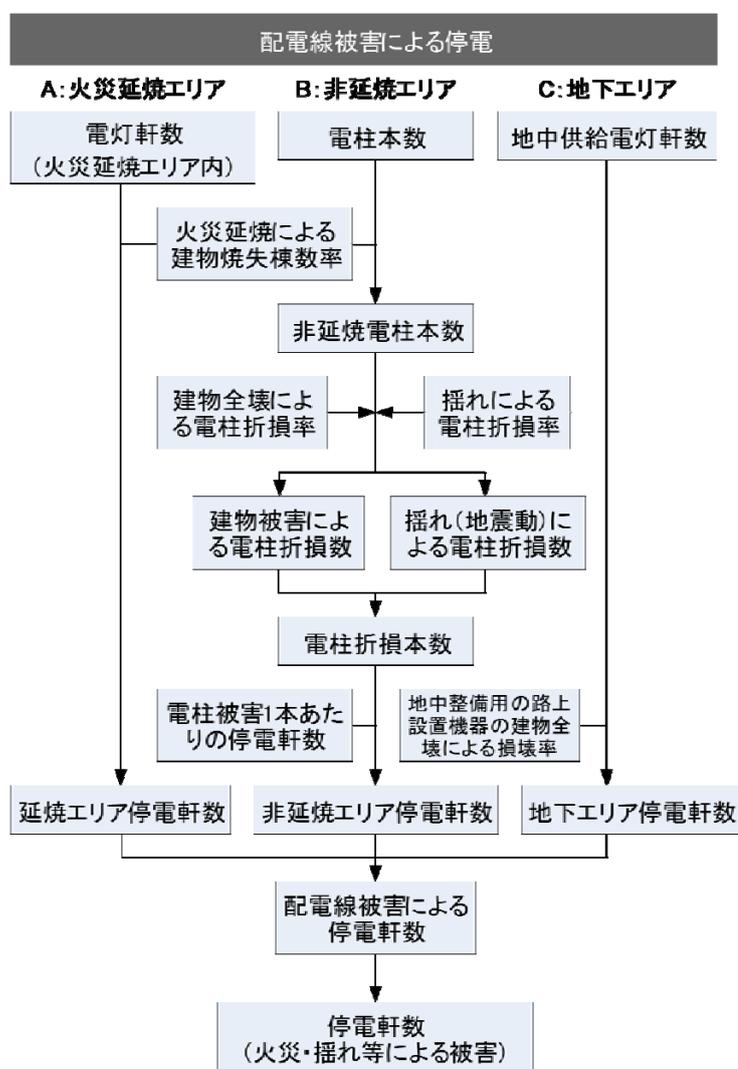


図 5(3)-1 停電軒数の想定手順

a) 火災延焼エリア

$$(\text{延焼エリア停電軒数}) = (\text{電灯軒数}) \times (\text{火災延焼による建物焼失棟数率})$$

b) 非延焼エリア

$$(\text{非延焼エリア停電軒数}) = (\text{電柱折損本数}) \times (\text{電柱被害1本あたりの停電軒数})$$

ここで

$$(\text{建物被害による電柱折損本数}) = (\text{非延焼電柱本数})$$

$$\times (\text{建物全壊による電柱折損率:0.17155※}) \times (\text{木造建物全壊率})$$

$$(\text{揺れによる電柱折損本数}) = (\text{非延焼電柱本数}) \times (\text{揺れによる電柱折損率})$$

$$\times (\text{木造建物全壊率})$$

$$(\text{非延焼電柱本数}) = (\text{電柱本数}) \times (1 - (\text{火災延焼による建物焼失棟数率}))$$

※中央防災会議(2004)の設定

表 5(3)-1 揺れによる電柱折損率(中央防災会議(2004))

| 区分 | 揺れによる電柱折損率 |
|------|------------|
| 震度 7 | 0.8% |
| 震度 6 | 0.056% |
| 震度 5 | 0.00005% |

阪神・淡路大震災での被害実態による

c) 地下エリア

$$(\text{地下エリア停電軒数}) = (\text{地中供給電灯軒数})$$

$$\times (\text{路上設置機器の建物全壊による損壊率})$$

ここで、

$$(\text{路上設置機器の建物全壊による損壊率}) = (\text{建物全壊率}) \times (\text{損壊係数:0.005※})$$

※中央防災会議(2004)の設定

2) 復旧想定

復旧想定では、停電軒数と近年の地震での復旧状況を考慮し、供給率復旧曲線は、1995年阪神・淡路大震災の被災事例に基づくモデルを採用した。

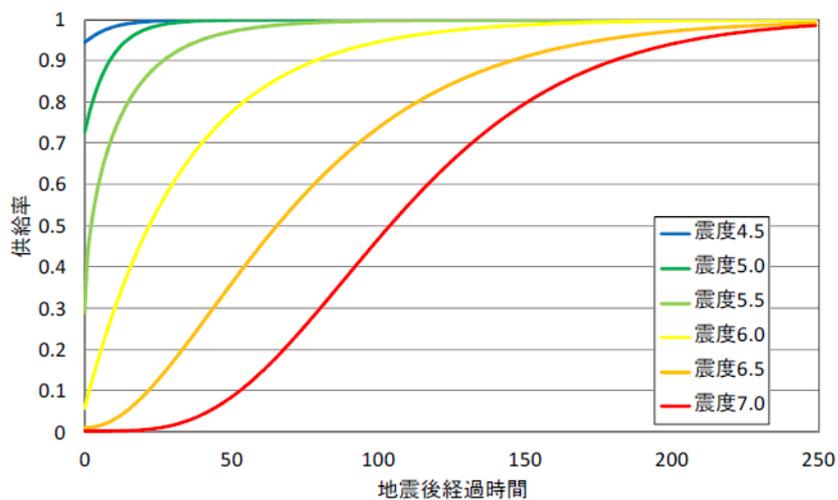


図 5(3)-2 電力の計測震度に対する供給率曲線
(首都直下地震防災・減災特別プロジェクト)

内閣府(2013): 南海トラフ巨大地震の被害想定(第二次報告)追加資料.

中央防災会議(2004): 中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」資料.

東京大学地震研究所・(独)防災科学技術研究所・京都大学防災研究所(2012): 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト 総括成果報告書.

(イ) 電力被害の想定結果

(ア)で示した手法による電力被害の想定結果を表5(3)-2にまとめた。
各地震ともに、停電軒数は、火災による延焼被害が大きくなる冬18時で最も多くなると想定される。各地震で想定される冬18時における被災直後の停電軒数は次のようになる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース3) : 約 18,000 軒(停電率 5%)
- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース4) : 約 17,000 軒(停電率 4%)
- ・ 日向峠-小笠木峠断層帯 : 約 2,900 軒(停電率 1%)
- ・ 城山南断層 : 約 350 軒(停電率 0%*)
- ・ 楠久断層 : 約 160 軒(停電率 0%*)
- ・ 西葉断層 : 約 530 軒(停電率 0%*)

(*小数点以下は四捨五入して表現)

表5(3)-2 停電軒数：断層毎の集計

(軒、%)

| 震源断層 | 季節・時間 | 電灯軒数 | 被災直後 | | 被災1日後 | | 被災4日後 | | 被災1週間後 | |
|-------------------|-------|-----------|----------|-----|----------|-----|---------|-----|---------|-----|
| | | | 停電軒数 | 停電率 | 停電軒数 | 停電率 | 停電軒数 | 停電率 | 停電軒数 | 停電率 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース3 | 冬深夜 | 約 377,000 | 約 13,000 | 3 | 約 11,000 | 3 | 約 4,300 | 1 | 約 920 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 15,000 | 4 | 約 13,000 | 3 | 約 4,900 | 1 | 約 1,000 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 18,000 | 5 | 約 15,000 | 4 | 約 5,900 | 2 | 約 1,300 | 0 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース4 | 冬深夜 | 約 377,000 | 約 12,000 | 3 | 約 10,000 | 3 | 約 3,600 | 1 | 約 740 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 14,000 | 4 | 約 11,000 | 3 | 約 4,000 | 1 | 約 830 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 17,000 | 4 | 約 14,000 | 4 | 約 4,900 | 1 | 約 1,000 | 0 |
| 日向峠-小笠木峠断層帯 | 冬深夜 | 約 377,000 | 約 2,500 | 1 | 約 2,000 | 1 | 約 690 | 0 | 約 140 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 2,600 | 1 | 約 2,100 | 1 | 約 720 | 0 | 約 150 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 2,900 | 1 | 約 2,400 | 1 | 約 790 | 0 | 約 160 | 0 |
| 城山南断層 | 冬深夜 | 約 377,000 | 約 350 | 0 | 約 230 | 0 | 約 60 | 0 | 約 10 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 350 | 0 | 約 230 | 0 | 約 60 | 0 | 約 10 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 350 | 0 | 約 230 | 0 | 約 60 | 0 | 約 10 | 0 |
| 楠久断層 | 冬深夜 | 約 377,000 | 約 150 | 0 | 約 70 | 0 | 約 10 | 0 | * | 0 |
| | 夏12時 | | 約 150 | 0 | 約 70 | 0 | 約 10 | 0 | * | 0 |
| | 冬18時 | | 約 160 | 0 | 約 70 | 0 | 約 10 | 0 | * | 0 |
| 西葉断層 | 冬深夜 | 約 377,000 | 約 470 | 0 | 約 320 | 0 | 約 80 | 0 | 約 10 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 490 | 0 | 約 330 | 0 | 約 80 | 0 | 約 10 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 530 | 0 | 約 360 | 0 | 約 90 | 0 | 約 20 | 0 |

*: 数軒 0: 小数点以下は四捨五入して表現

(注) 今回の被害想定は、マクロの被害を把握する目的で実施しているため、数量はある程度幅をもって見る必要がある。

概ね2桁の有効数字となるよう以下の方法で四捨五入を行っている。

・1,000未満 : 1の位を四捨五入 ・1,000以上10,000未満 : 10の位を四捨五入 ・10,000以上 : 100の位を四捨五入

イ 上水道被害の想定

(ア) 上水道被害の想定手法

1) 断水人口

断水人口の想定は、「停電の影響による施設被害」、「揺れの影響による管路被害」から断水人口を算出する内閣府(2013)の手法に準拠し、図5(3)-3に示す想定手順に沿って実施した。

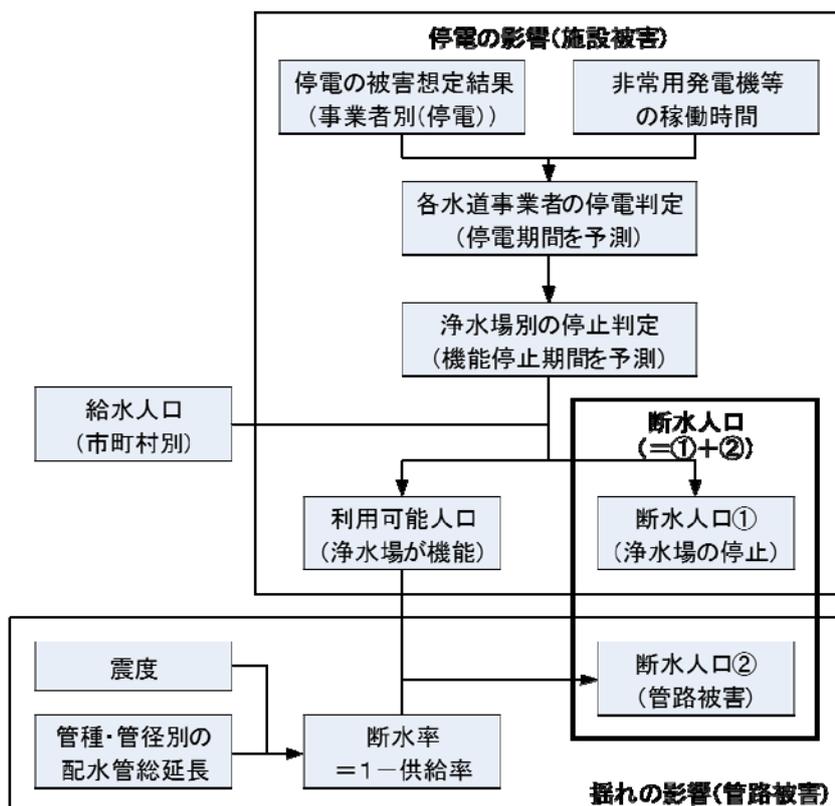


図 5(3)-3 断水人口の想定手順

- a) 停電の影響(施設被害)による断水
浄水場の停電の想定結果と非常用発電機の整備状況を考慮して算出した。
- b) 揺れの影響(管路被害)による断水
管種・管径別の被害想定式(首都直下地震防災・減災特別プロジェクト)を用いて管路被害を算出した。

$$D = C_g \cdot C_\Phi \cdot C_p \cdot C_l \cdot R(v) \cdot L$$

ここで、 $R(v) = a \times PGV + C$

R: 基準被害率(箇所/km)、v: 地表最大速度(cm/s)、 C_g : 地盤補正係数、

C_Φ : 管径補正係数、 C_p : 管種補正係数、 C_l : 液状化補正係数、

L: 管路長(km)、D: 被害箇所数

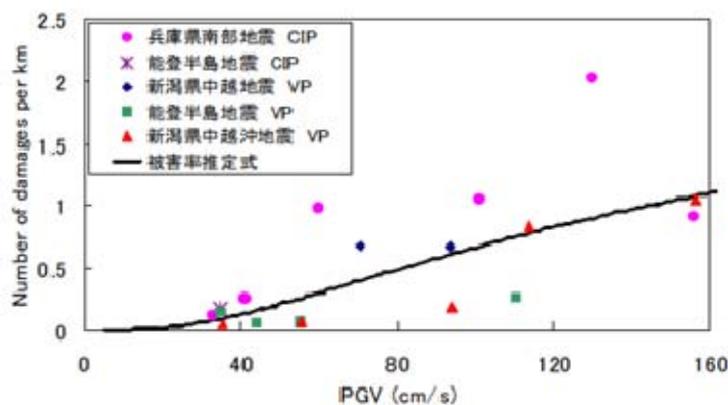


図 5(3)-4 基準被害率(箇所/km) (丸山(2009))

表 5(3)-3 管種・管径補正係数

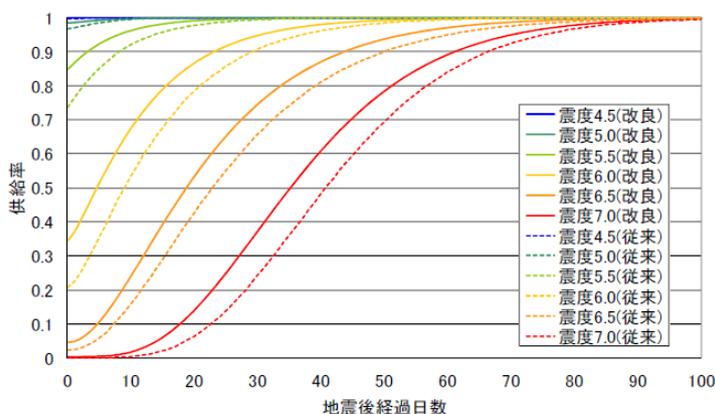
| 管種 | 補正係数 C_p | 管径 | 補正係数 C_ϕ |
|---------------------|------------|------------------|---------------|
| ACP(石綿セメント管) | 1.2 | ~ ϕ 75mm | 1.6 |
| CIP(鑄鉄管) | 1.0 | ϕ 100~150mm | 1.0 |
| VP(塩化ビニル管) | 1.0 | ϕ 200~450mm | 0.8 |
| SP(鋼管) | 2.0 | ϕ 500mm~ | 0.5 |
| PEP(ポリエチレン管) | 0.1 | | |
| DIP(ダグタイル鑄鉄管(普通継手)) | 0.3 | | |
| DIP(ダグタイル鑄鉄管(耐震継手)) | 0.0 | | |

c) 断水人口の算出

断水人口は浄水場の停止および管路被害から算出した。

2) 復旧想定

復旧想定は、上水道の供給率復旧曲線から復旧に要する日数を算出することとし、佐賀県の上水道の配水管の特性をふまえ、1995年阪神・淡路大震災の被災事例に基づく従来モデルを採用した。



- ・従来モデル：
阪神・淡路大震災の被災事例に基づくモデル
- ・改良モデル：
阪神・淡路大震災の被災地域における水道事業者の配水管の脆弱性と東京都水道局管内の脆弱性の違いを考慮し、脆弱性指数に基づく改良を行ったモデル

図 5(3)-5 上水道の計測震度に対する供給率曲線(首都直下地震防災・減災特別プロジェクト)

丸山喜久・山崎文雄(2009)：近年の地震データを考慮したマクロな配水管被害想定式，第30回土木学会地震工学研究発表会論文集，10p.

(イ) 上水道被害の想定結果

(ア)で示した手法による上水道被害の想定結果を表 5(3)-4 にとりまとめた。

各地震ともに、断水人口は、停電被害が大きくなる冬 18 時が最大となり、冬 18 時における断水人口及び復旧状況は次のようになる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース 3)
断水人口は、被災直後で約 424,000 人(断水率 53%)であり、被災 1 ヶ月後においても約 115,000 人(断水率 14%)に断水の影響が残ると想定される。
- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース 4)
断水人口は、被災直後で約 415,000 人(断水率 51%)であり、被災 1 ヶ月後においても約 108,000 人(断水率 13%)に断水の影響が残ると想定される。
- ・ 日向峠-小笠木峠断層帯
断水人口は、被災直後が約 147,000 人(断水率 18%)であり、被災 1 ヶ月後には 95%以上の断水が解消すると想定される。
- ・ 城山南断層
断水人口は、被災直後が約 50,000 人(断水率 6%)であり、被災 1 週間後には 95%以上の断水が解消すると想定される。
- ・ 楠久断層
断水人口は、被災直後が約 52,000 人(断水率 6%)であり、被災 1 週間後には 95%以上の断水が解消すると想定される。
- ・ 西葉断層
断水人口は、被災直後が約 59,000 人(断水率 7%)であり、被災 1 週間後には 95%以上の断水が解消すると想定される。

表 5(3)-4 断水人口：断層毎の集計

(人、%)

| 震源断層 | 季節・時間 | 給水人口 | 被災直後 | | 被災1日後 | | 被災1週間後 | | 被災1ヶ月後 | |
|-------------------|-------|---------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | | | 断水人口 | 断水率 | 断水人口 | 断水率 | 断水人口 | 断水率 | 断水人口 | 断水率 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース3 | 冬深夜 | 807,000 | 約 422,000 | 52 | 約 411,000 | 51 | 約 332,000 | 41 | 約 115,000 | 14 |
| | 夏12時 | | 約 423,000 | 52 | 約 411,000 | 51 | 約 332,000 | 41 | 約 115,000 | 14 |
| | 冬18時 | | 約 424,000 | 53 | 約 412,000 | 51 | 約 333,000 | 41 | 約 115,000 | 14 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース4 | 冬深夜 | 807,000 | 約 414,000 | 51 | 約 403,000 | 50 | 約 327,000 | 41 | 約 108,000 | 13 |
| | 夏12時 | | 約 414,000 | 51 | 約 403,000 | 50 | 約 327,000 | 41 | 約 108,000 | 13 |
| | 冬18時 | | 約 415,000 | 51 | 約 404,000 | 50 | 約 327,000 | 41 | 約 108,000 | 13 |
| 日向峠－小笠木峠断層帯 | 冬深夜 | 807,000 | 約 147,000 | 18 | 約 141,000 | 17 | 約 107,000 | 13 | 約 31,000 | 4 |
| | 夏12時 | | 約 147,000 | 18 | 約 141,000 | 17 | 約 107,000 | 13 | 約 31,000 | 4 |
| | 冬18時 | | 約 147,000 | 18 | 約 141,000 | 17 | 約 107,000 | 13 | 約 31,000 | 4 |
| 城山南断層 | 冬深夜 | 807,000 | 約 50,000 | 6 | 約 47,000 | 6 | 約 32,000 | 4 | 約 5,900 | 1 |
| | 夏12時 | | 約 50,000 | 6 | 約 47,000 | 6 | 約 32,000 | 4 | 約 5,900 | 1 |
| | 冬18時 | | 約 50,000 | 6 | 約 47,000 | 6 | 約 32,000 | 4 | 約 5,900 | 1 |
| 桶久断層 | 冬深夜 | 807,000 | 約 52,000 | 6 | 約 48,000 | 6 | 約 30,000 | 4 | 約 3,700 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 52,000 | 6 | 約 48,000 | 6 | 約 30,000 | 4 | 約 3,700 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 52,000 | 6 | 約 48,000 | 6 | 約 30,000 | 4 | 約 3,700 | 0 |
| 西葉断層 | 冬深夜 | 807,000 | 約 59,000 | 7 | 約 56,000 | 7 | 約 37,000 | 5 | 約 7,100 | 1 |
| | 夏12時 | | 約 59,000 | 7 | 約 56,000 | 7 | 約 37,000 | 5 | 約 7,100 | 1 |
| | 冬18時 | | 約 59,000 | 7 | 約 56,000 | 7 | 約 37,000 | 5 | 約 7,100 | 1 |

0:小数点以下は四捨五入して表現

(注) 今回の被害想定は、マクロの被害を把握する目的で実施しているため、数量はある程度幅をもって見る必要がある。

概ね2桁の有効数字となるよう以下の方法で四捨五入を行っている。

・1,000未満 : 1の位を四捨五入 ・1,000以上10,000未満 : 10の位を四捨五入 ・10,000以上 : 100の位を四捨五入

ウ 下水道被害の想定

(ア) 下水道被害の想定手法

1) 機能支障人口

下水道の機能支障の影響を受けるの人口の想定は、「停電の影響による施設被害」、「揺れ・液状化の影響による管路被害」から機能支障人口を算出する内閣府(2013)の手法に準拠し、図5(3)-6に示す想定手順に沿って実施した。

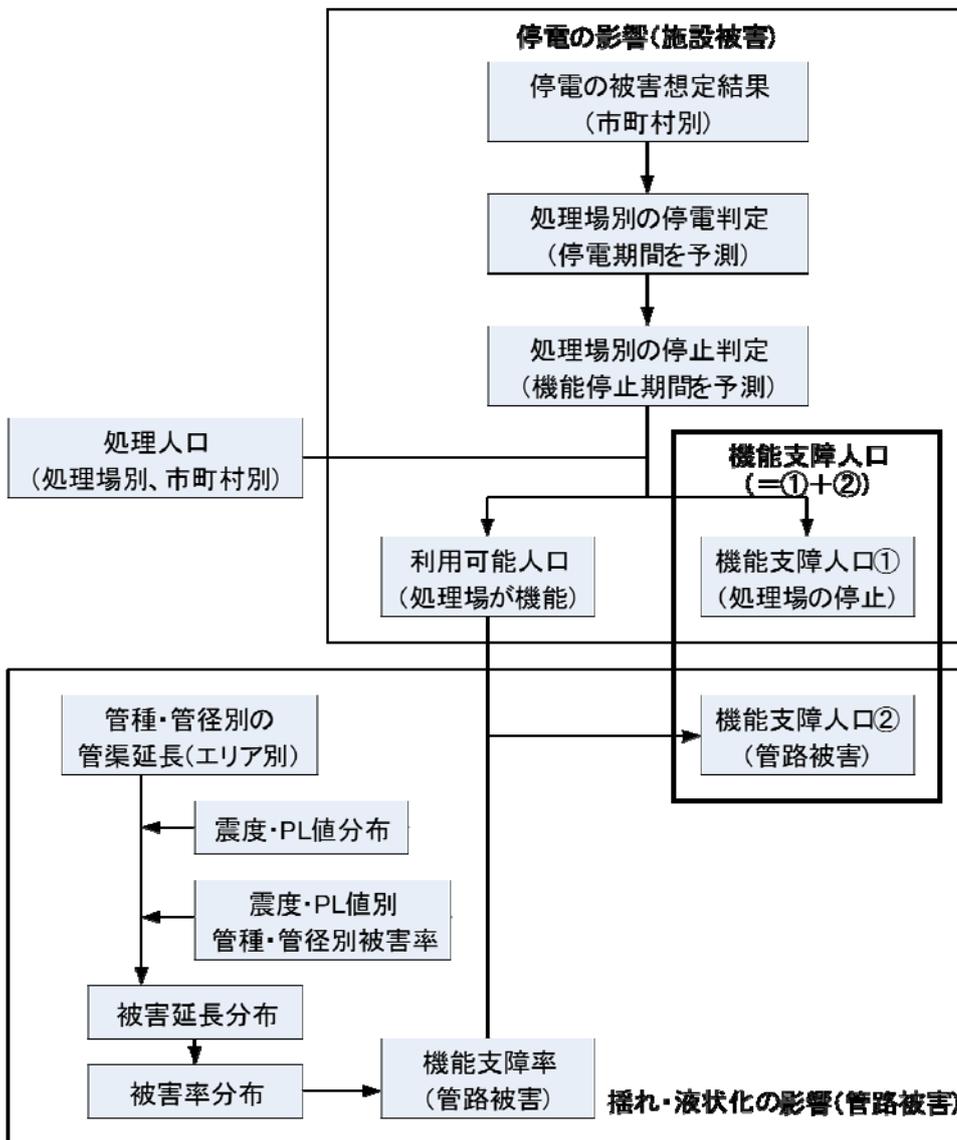


図 5(3)-6 機能支障人口の想定手順

- a) 停電の影響(施設被害)による機能支障
処理場の停電の想定結果から算出した。
- b) 揺れの影響(管路被害)による機能支障
国土交通省(2005)による震度別 PL 値別の管種別の被害率を用いて管路被害を算出した。

表 5(3)-5 下水道 管種別被害率(国土交通省(2005))

| 管種 | 液状化 危険度 | PL値 | 震度階級 | | | | |
|-----------|------------|-------------|------|------|------|-------|-------|
| | | | 5- | 5+ | 6- | 6+ | 7 |
| | | 計測震度 基準値 | 4.75 | 5.25 | 5.75 | 6.25 | 6.75 |
| 塩ビ管 陶管 | A~D | ALL | 1.0% | 2.3% | 5.1% | 11.3% | 24.8% |
| その他 の管 | A | 15<PL | 0.6% | 1.3% | 3.0% | 6.5% | 14.5% |
| | B | 5<PL≤15 | 0.5% | 1.0% | 2.2% | 4.8% | 10.7% |
| | C | 0<PL≤5 | 0.4% | 0.9% | 2.0% | 4.5% | 9.8% |
| | D | PL=0 | 0.4% | 0.9% | 1.9% | 4.2% | 9.2% |

- c) 機能支障人口の算出
処理場別の停止判定結果および管路被害から推計される機能支障率を考慮して算出した。

- 2) 復旧想定
復旧想定では、機能支障人口と東日本大震災等での復旧状況を考慮した。

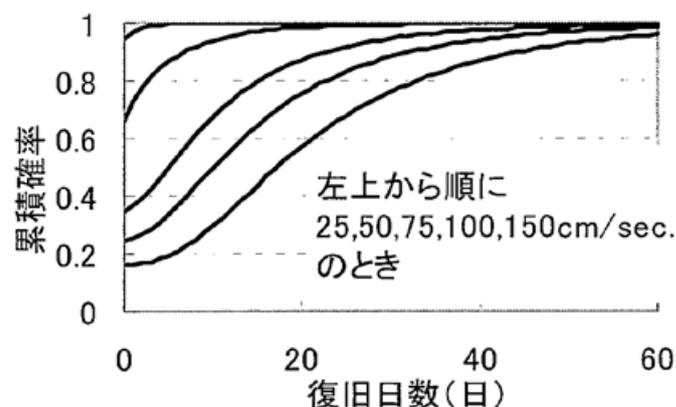


図 5(3)-7 下水道の供給率復旧曲線(日下ほか(2011))

国土交通省(2005)：第1回 大規模地震による下水道被害想定検討委員会 資料。
日下ほか(2011)：J C O S S A R 論文集, Vol. 7, p. 283-288.

(イ) 下水道被害の想定結果

(ア)で示した手法による下水道被害の想定結果を表 5(3)-6 にとりまとめた。

各地震ともに、機能支障の影響を受ける人口は、停電被害が大きくなる冬 18 時が最大となる。冬 18 時における機能支障人口及び復旧状況は次のまとめられる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース 3)
被災直後の下水道の機能支障影響人口は、約 47,000 人(機能支障率 9%)、被災 1 週間後には 95%以上の機能支障が解消すると想定される。
- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース 4)
被災直後の下水道の機能支障影響人口は、約 46,000 人(機能支障率 9%)、被災 1 週間後には 95%以上の機能支障が解消すると想定される。
- ・ 日向峠-小笠木峠断層帯
被災直後の下水道の機能支障影響人口は、約 15,000 人(機能支障率 3%)と想定される。
- ・ 城山南断層
被災直後の下水道の機能支障影響人口は、約 1,700 人(機能支障率 0%※)と想定される。
- ・ 楠久断層
被災直後の下水道の機能支障影響人口は、約 760 人(機能支障率 0%※)と想定される。
- ・ 西葉断層
被災直後の下水道の機能支障影響人口は、約 1,000 人(機能支障率 0%※)と想定される。

(※小数点以下は四捨五入して表現)

表 5(3)-6 機能支障人口：断層毎の集計

(人、%)

| 震源断層 | 季節・時間 | 処理人口 | 被災直後 | | 被災1日後 | | 被災1週間後 | | 被災1ヶ月後 | |
|-------------------|-------|---------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|---------|-------|
| | | | 機能支障人口 | 機能支障率 | 機能支障人口 | 機能支障率 | 機能支障人口 | 機能支障率 | 機能支障人口 | 機能支障率 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース3 | 冬深夜 | 534,000 | 約 40,000 | 8 | 約 37,000 | 7 | 約 19,000 | 4 | 約 4,200 | 1 |
| | 夏12時 | | 約 43,000 | 8 | 約 39,000 | 7 | 約 19,000 | 4 | 約 4,200 | 1 |
| | 冬18時 | | 約 47,000 | 9 | 約 43,000 | 8 | 約 20,000 | 4 | 約 4,200 | 1 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース4 | 冬深夜 | 534,000 | 約 40,000 | 7 | 約 37,000 | 7 | 約 20,000 | 4 | 約 4,900 | 1 |
| | 夏12時 | | 約 42,000 | 8 | 約 39,000 | 7 | 約 21,000 | 4 | 約 4,900 | 1 |
| | 冬18時 | | 約 46,000 | 9 | 約 42,000 | 8 | 約 21,000 | 4 | 約 4,900 | 1 |
| 日向峠－小笠木峠断層帯 | 冬深夜 | 534,000 | 約 14,000 | 3 | 約 13,000 | 2 | 約 7,000 | 1 | 約 1,400 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 14,000 | 3 | 約 13,000 | 2 | 約 7,000 | 1 | 約 1,400 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 15,000 | 3 | 約 13,000 | 2 | 約 7,000 | 1 | 約 1,400 | 0 |
| 城山南断層 | 冬深夜 | 534,000 | 約 1,700 | 0 | 約 1,300 | 0 | 約 350 | 0 | 約 50 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 1,700 | 0 | 約 1,300 | 0 | 約 350 | 0 | 約 50 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 1,700 | 0 | 約 1,300 | 0 | 約 350 | 0 | 約 50 | 0 |
| 楠久断層 | 冬深夜 | 534,000 | 約 750 | 0 | 約 540 | 0 | 約 180 | 0 | 約 30 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 750 | 0 | 約 540 | 0 | 約 180 | 0 | 約 30 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 760 | 0 | 約 540 | 0 | 約 180 | 0 | 約 30 | 0 |
| 西葉断層 | 冬深夜 | 534,000 | 約 970 | 0 | 約 770 | 0 | 約 320 | 0 | 約 90 | 0 |
| | 夏12時 | | 約 980 | 0 | 約 780 | 0 | 約 320 | 0 | 約 90 | 0 |
| | 冬18時 | | 約 1,000 | 0 | 約 800 | 0 | 約 320 | 0 | 約 90 | 0 |

0:小数点以下は四捨五入して表現

(注) 今回の被害想定は、マクロの被害を把握する目的で実施しているため、数量はある程度幅をもって見る必要がある。

概ね2桁の有効数字となるよう以下の方法で四捨五入を行っている。

・1,000未満 : 1の位を四捨五入 ・1,000以上10,000未満 : 10の位を四捨五入 ・10,000以上 : 100の位を四捨五入

エ 通信被害の想定

(ア) 通信被害の想定手法

1) 不通回線数、携帯電話不通ランク

通信の被害想定は、内閣府(2013)の手法に準拠し、図5(3)-8に示す想定手順に沿って実施した。

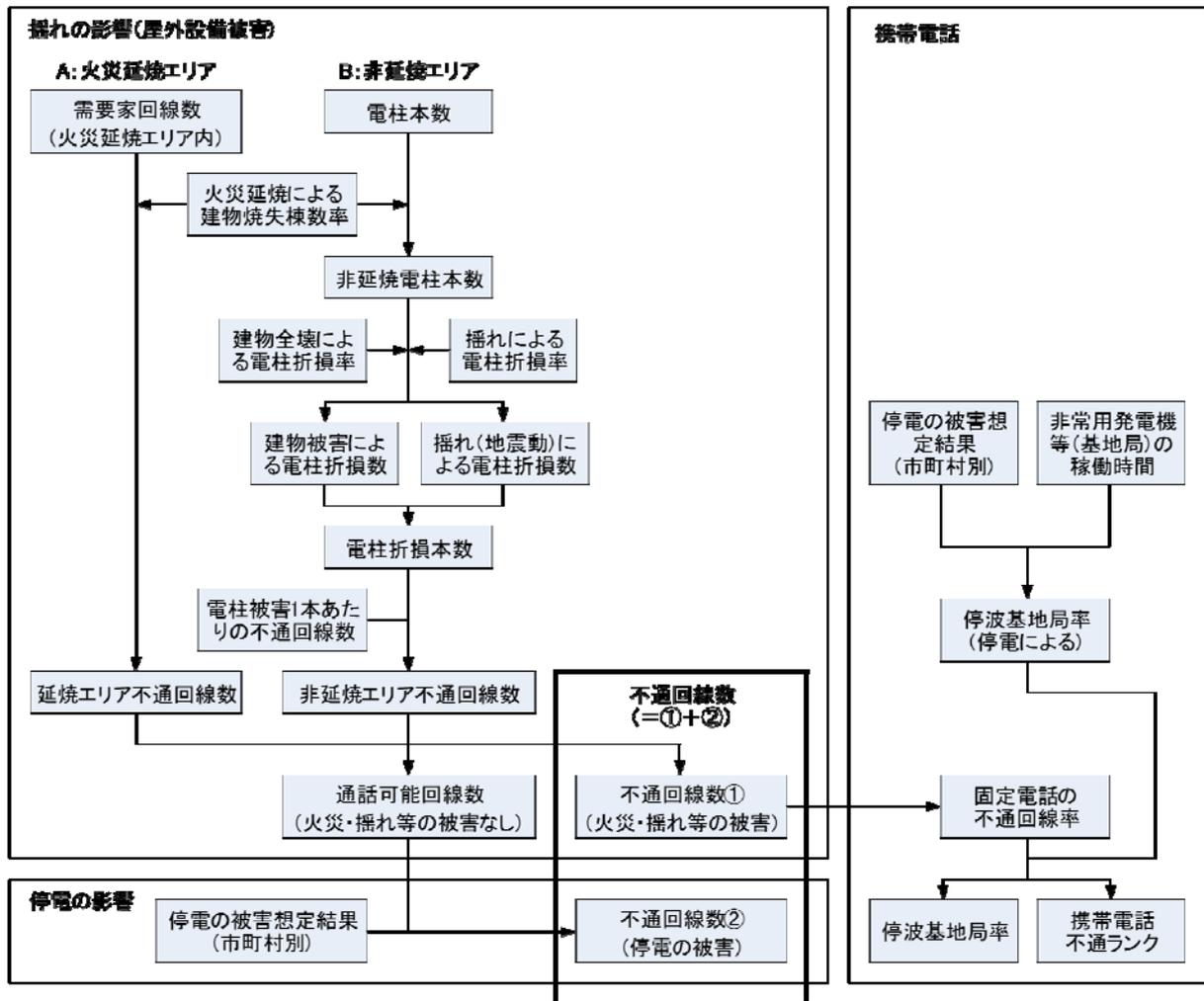


図5(3)-8 不通回線数、携帯電話不通ランクの想定手順

a) 揺れの影響(屋外設備被害)による不通回線数 <固定電話>

揺れの影響(屋外設備被害)による不通回線数は、火災焼失エリア、非延焼エリア各々における不通回線数の合計とした。

【火災延焼エリア】

$$\begin{aligned} (\text{延焼エリア不通回線数}) &= (\text{火災延焼エリア内需要家回線数}) \\ &\times (\text{火災延焼による建物焼失棟数率}) \end{aligned}$$

【非延焼エリア】

$$(\text{非延焼エリア不通回線数}) = (\text{電柱折損本数}) \times (\text{電柱被害1本あたりの不通回線数})$$

ここで、

$$\begin{aligned} (\text{建物被害による電柱折損本数}) &= (\text{非延焼電柱本数}) \\ &\times (\text{建物全壊による電柱折損率:0.17155}^*) \times (\text{木造建物全壊率}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{揺れによる電柱折損本数}) &= (\text{非延焼電柱本数}) \\ &\times (\text{揺れによる電柱折損率}^*) \times (\text{木造建物全壊率}) \end{aligned}$$

$$(\text{非延焼電柱本数}) = (\text{電柱本数}) \times (1 - (\text{火災延焼による建物焼失棟数率}))$$

※電力被害想定で用いた電柱折損率を用いる

b) 停電の影響による不通回線数 <固定電話>

電力における停電の被害想定結果を用いて、停電による不通回線数を算出した。

c) 携帯電話

携帯電話は、固定電話の不通回線率と停電の影響を考慮して停波基地局率、携帯電話不通ランクを算出した。停電の影響は、基地局の停電の想定結果と非常用発電機の整備状況を考慮し、電源のバックアップが3～6時間は働くと仮定し、東北地方太平洋沖地震の際の実績(総務省によると、停電による影響85.3%、その逆数が直接被害)として算出した。

なお、本想定では、通信規制による通話支障は考慮していない。

$$\begin{aligned} (\text{停波基地局率}) &= 1 - (1 - (\text{固定回線の不通回線率})) \\ &\times (1 - (\text{エリアの停電率})) \end{aligned}$$

表 5(3)-7 携帯電話不通ランク(東京都防災会議(2012))

| | |
|-------|-------------------------------|
| ランク A | 停電率・不通回線率の少なくとも一方が 50%以上となる地域 |
| ランク B | 停電率・不通回線率の少なくとも一方が 40%以上となる地域 |
| ランク C | 停電率・不通回線率の少なくとも一方が 30%以上となる地域 |
| ランク D | 停電率・不通回線率の少なくとも一方が 20%以上となる地域 |
| ランク E | 停電率・不通回線率のいずれもが 20%未満 |

2) 復旧想定

供給率復旧曲線は、電力と同じ 1995 年阪神・淡路大震災の被災事例に基づくモデルを採用した。

(イ) 通信被害の想定結果

(ア)で示した手法による通信被害の想定結果を表5(3)-8～9にまとめた。

不通回線数は、各地震ともに、停電被害が大きくなる冬18時の被災直後が最大となる。

一方、携帯電話の停波基地局率については、被災直後は非常用電源が働くと仮定しているため、冬18時の被災1日後が最大となるものの、携帯電話不通ランクは、各地震ともに、ランクEと想定される。

なお、各地震で想定される冬18時の被災直後における不通回線数は次のようになる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース3) : 約 15,000 回線(不通回線率8%)
- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース4) : 約 14,000 回線(不通回線率8%)
- ・ 日向峠-小笠木峠断層帯 : 約 2,400 回線(不通回線率1%)
- ・ 城山南断層 : 約 430 回線(不通回線率0%※)
- ・ 楠久断層 : 約 190 回線(不通回線率0%※)
- ・ 西葉断層 : 約 560 回線(不通回線率0%※)

(※小数点以下は四捨五入して表現)

表5(3)-8 不通回線数：断層毎の集計

(回線、%)

| 震源断層 | 季節・時間 | 回線数 | 被災直後 | | 被災1日後 | | 被災1週間後 | | 被災1ヶ月後 | |
|-------------------|-------|---------|----------|-------|----------|-------|---------|-------|--------|-------|
| | | | 不通回線数 | 不通回線率 | 不通回線数 | 不通回線率 | 不通回線数 | 不通回線率 | 不通回線数 | 不通回線率 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース3 | 冬深夜 | 191,000 | 約 11,000 | 6 | 約 9,700 | 5 | 約 800 | 0 | - | - |
| | 夏12時 | | 約 13,000 | 7 | 約 11,000 | 6 | 約 890 | 0 | - | - |
| | 冬18時 | | 約 15,000 | 8 | 約 13,000 | 7 | 約 1,100 | 1 | - | - |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース4 | 冬深夜 | 191,000 | 約 11,000 | 6 | 約 8,900 | 5 | 約 650 | 0 | - | - |
| | 夏12時 | | 約 12,000 | 6 | 約 10,000 | 5 | 約 730 | 0 | - | - |
| | 冬18時 | | 約 14,000 | 8 | 約 12,000 | 6 | 約 870 | 0 | - | - |
| 日向峠-小笠木峠断層帯 | 冬深夜 | 191,000 | 約 2,100 | 1 | 約 1,700 | 1 | 約 120 | 0 | - | - |
| | 夏12時 | | 約 2,200 | 1 | 約 1,800 | 1 | 約 120 | 0 | - | - |
| | 冬18時 | | 約 2,400 | 1 | 約 2,000 | 1 | 約 130 | 0 | - | - |
| 城山南断層 | 冬深夜 | 191,000 | 約 430 | 0 | 約 280 | 0 | 約 10 | 0 | - | - |
| | 夏12時 | | 約 430 | 0 | 約 280 | 0 | 約 10 | 0 | - | - |
| | 冬18時 | | 約 430 | 0 | 約 280 | 0 | 約 10 | 0 | - | - |
| 楠久断層 | 冬深夜 | 191,000 | 約 180 | 0 | 約 80 | 0 | * | 0 | - | - |
| | 夏12時 | | 約 180 | 0 | 約 80 | 0 | * | 0 | - | - |
| | 冬18時 | | 約 190 | 0 | 約 90 | 0 | * | 0 | - | - |
| 西葉断層 | 冬深夜 | 191,000 | 約 500 | 0 | 約 330 | 0 | 約 10 | 0 | - | - |
| | 夏12時 | | 約 510 | 0 | 約 340 | 0 | 約 20 | 0 | - | - |
| | 冬18時 | | 約 560 | 0 | 約 370 | 0 | 約 20 | 0 | - | - |

*: 数回線 - : 被害なし,対象なし 0: 小数点以下は四捨五入して表現

(注) 今回の被害想定は、マクロの被害を把握する目的で実施しているため、数量はある程度幅をもって見る必要がある。

概ね2桁の有効数字となるよう以下の方法で四捨五入を行っている。

・1,000未満 : 1の位を四捨五入 ・1,000以上10,000未満 : 10の位を四捨五入 ・10,000以上 : 100の位を四捨五入

表 5(3)-9 携帯電話不通ランク：断層毎の集計

(%)

| 震源断層 | 季節・時間 | 被災直後 | | 被災1日後 | | 被災4日後 | | 被災1週間後 | |
|-------------------|-------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | 停波 基地局率 | 不通ラ ンク | 停波 基地局率 | 不通ラ ンク | 停波 基地局率 | 不通ラ ンク | 停波 基地局率 | 不通ラ ンク |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース3 | 冬深夜 | 1 | E | 8 | E | 3 | E | 1 | E |
| | 夏12時 | 1 | E | 9 | E | 3 | E | 1 | E |
| | 冬18時 | 1 | E | 11 | E | 4 | E | 1 | E |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース4 | 冬深夜 | 0 | E | 7 | E | 3 | E | 1 | E |
| | 夏12時 | 1 | E | 8 | E | 3 | E | 1 | E |
| | 冬18時 | 1 | E | 10 | E | 3 | E | 1 | E |
| 日向峠－小笠木峠断層帯 | 冬深夜 | 0 | E | 1 | E | 0 | E | 0 | E |
| | 夏12時 | 0 | E | 1 | E | 1 | E | 0 | E |
| | 冬18時 | 0 | E | 2 | E | 1 | E | 0 | E |
| 城山南断層 | 冬深夜 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| | 夏12時 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| | 冬18時 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| 楠久断層 | 冬深夜 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| | 夏12時 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| | 冬18時 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| 西葉断層 | 冬深夜 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| | 夏12時 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |
| | 冬18時 | 0 | E | 0 | E | 0 | E | 0 | E |

E:携帯電話不通ランク E=停電率・不通回線率のいずれもが20%未満 0:小数点以下は四捨五入して表現

オ 都市ガス被害の想定

(ア) 都市ガス被害の想定手法

1) 供給停止戸数

機能支障人口の想定は、内閣府(2013)の手法に準拠し、図5(3)-9に示す想定手順に沿って実施した。

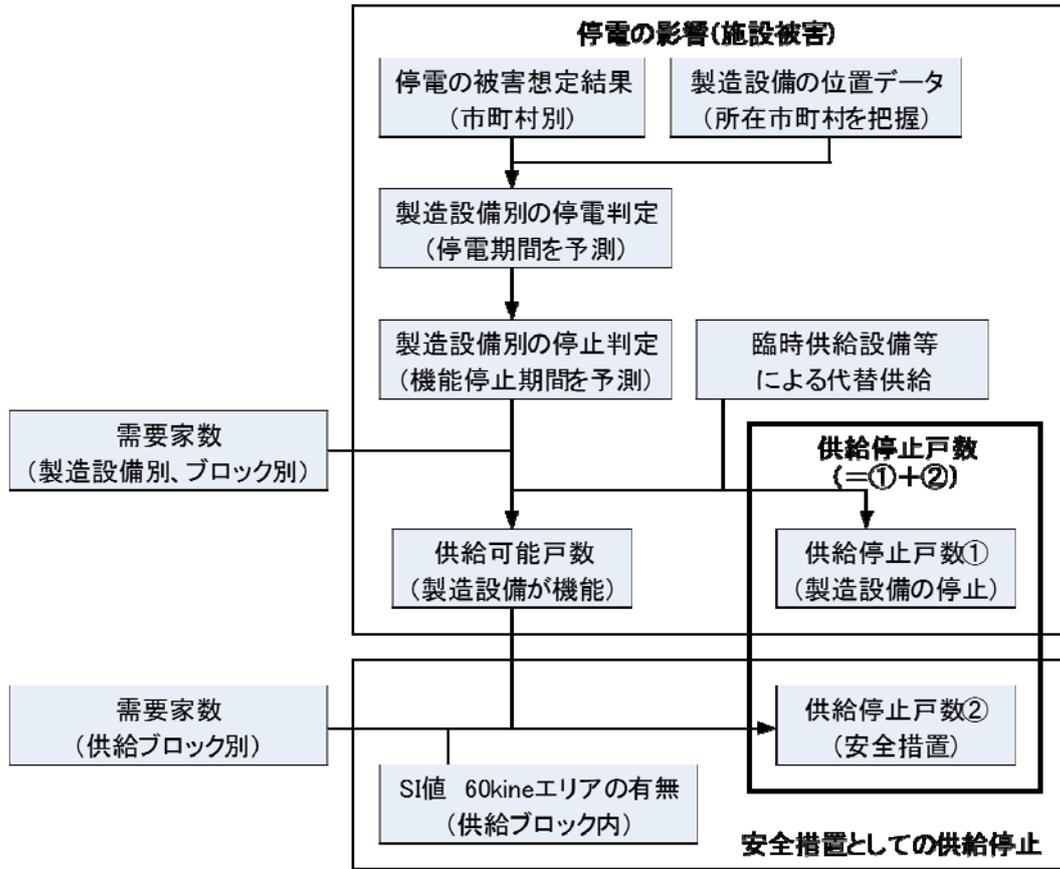


図5(3)-9 供給停止戸数の想定手順

- a) 停電の影響(施設被害)による供給停止戸数
製造設備位置の停電判定結果から算出した。なお、短時間の停電の場合、非常用発電設備で供給継続できるものと考えた。
- b) 安全装置としての供給停止による供給停止戸数
地震時の各供給ブロック内のSI値が60kineを超える率(超過率)から供給停止戸数を算出した。

2) 復旧想定

復旧想定は、都市ガスの供給率復旧曲線から復旧に要する日数を算出することとし、平成7年の阪神・淡路大震災の被災事例に基づく従来モデルを改善した改良モデルを採用した。

復旧想定にあたっては、建物全壊・半壊した需要家数に相当する供給停止戸数は復旧対象から除いた。

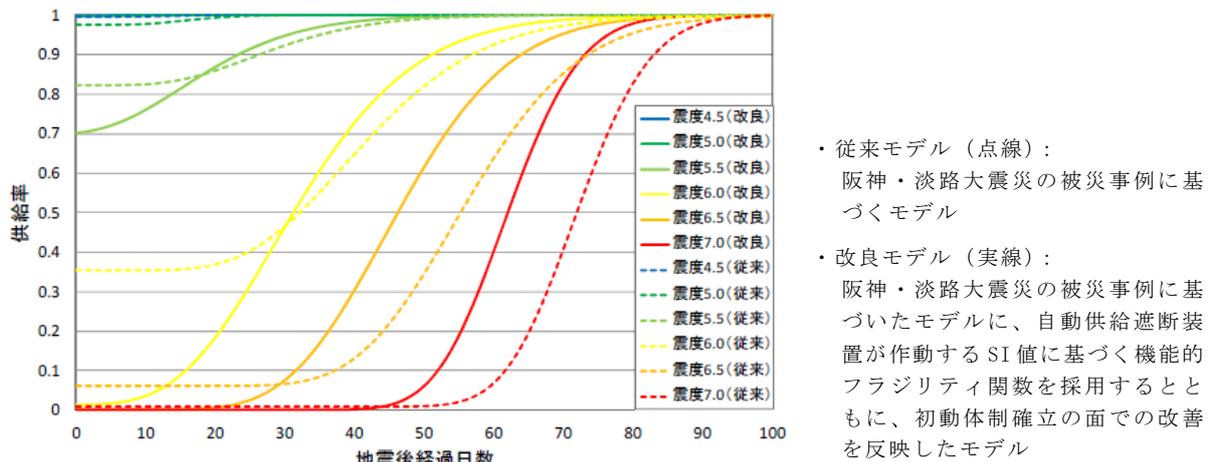


図 5(3)-10 都市ガスの計測震度に対する供給率曲線
(首都直下地震防災・減災特別プロジェクト)

(イ) 都市ガス被害の想定結果

(ア)で示した手法による都市ガス被害想定結果を表 5(3)-10 にとりまとめた。

各地震ともに、建物全壊・半壊した需要家数に相当する供給停止戸数を復旧対象から除くため、建物全壊・半壊数が小さくなる冬深夜の供給停止戸数が最大となる。地震毎の冬深夜における供給停止戸数及び復旧状況は次のようになる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース3)
被災直後の供給停止戸数は、約 8,300 戸(供給停止率 28%)、被災 1 ヶ月後においても約 6,400 戸(供給停止率 22%)で供給停止が残ると想定される。
- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース4)
被災直後の供給停止戸数は、約 8,600 戸(供給停止率 29%)、被災 1 ヶ月後においても約 6,900 戸(供給停止率 23%)で供給停止が残ると想定される。
- ・ 日向峠-小笠木峠断層帯
被災直後の供給停止戸数は、約 5,000 戸(供給停止率 14%)、被災 1 ヶ月後においても約 4,000 戸(供給停止率 11%)で供給停止が残ると想定される。

- ・ 城山南断層
被災直後の供給停止戸数は、約 6,600 戸(供給停止率 17%)、被災 1 ヶ月後においても約 2,400 戸(供給停止率 6%)で供給停止が残ると想定される。
- ・ 楠久断層
被災直後の供給停止戸数は、約 20 戸(供給停止率 0%*)と想定される。
- ・ 西葉断層
都市ガスの被害はないと想定される。

(※小数点以下は四捨五入して表現)

表 5(3)-10 都市ガス供給停止戸数：断層毎の集計

| 震源断層 | 季節・時間 | 需要家数 | 復旧対象 需要家数 | (戸、%) | | | | | | | |
|-------------------|-------|--------|--------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | | | 被災直後 | | 被災1日後 | | 被災1週間後 | | 被災1ヶ月後 | |
| | | | | 供給停止 戸数 | 供給停止 率 | 供給停止 戸数 | 供給停止 率 | 供給停止 戸数 | 供給停止 率 | 供給停止 戸数 | 供給停止 率 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース3 | 冬深夜 | 40,000 | 約 30,000 | 約 8,300 | 28 | 約 8,200 | 28 | 約 8,200 | 27 | 約 6,400 | 22 |
| | 夏12時 | | 約 30,000 | 約 8,100 | 28 | 約 8,000 | 27 | 約 8,000 | 27 | 約 6,300 | 21 |
| | 冬18時 | | 約 29,000 | 約 7,800 | 27 | 約 7,700 | 26 | 約 7,600 | 26 | 約 6,000 | 21 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース4 | 冬深夜 | 40,000 | 約 30,000 | 約 8,600 | 29 | 約 8,500 | 28 | 約 8,500 | 28 | 約 6,900 | 23 |
| | 夏12時 | | 約 30,000 | 約 8,400 | 28 | 約 8,300 | 28 | 約 8,300 | 28 | 約 6,800 | 23 |
| | 冬18時 | | 約 29,000 | 約 8,000 | 27 | 約 7,900 | 27 | 約 7,900 | 27 | 約 6,500 | 22 |
| 日向峠-小笠木峠断層帯 | 冬深夜 | 40,000 | 約 37,000 | 約 5,000 | 14 | 約 5,000 | 14 | 約 4,900 | 13 | 約 4,000 | 11 |
| | 夏12時 | | 約 37,000 | 約 5,000 | 14 | 約 4,900 | 13 | 約 4,900 | 13 | 約 4,000 | 11 |
| | 冬18時 | | 約 37,000 | 約 4,900 | 13 | 約 4,900 | 13 | 約 4,900 | 13 | 約 4,000 | 11 |
| 城山南断層 | 冬深夜 | 40,000 | 約 38,000 | 約 6,600 | 17 | 約 4,300 | 11 | 約 4,200 | 11 | 約 2,400 | 6 |
| | 夏12時 | | 約 38,000 | 約 6,600 | 17 | 約 4,300 | 11 | 約 4,200 | 11 | 約 2,400 | 6 |
| | 冬18時 | | 約 38,000 | 約 6,600 | 17 | 約 4,300 | 11 | 約 4,200 | 11 | 約 2,400 | 6 |
| 楠久断層 | 冬深夜 | 40,000 | 約 39,000 | 約 20 | 0 | 約 10 | 0 | * | 0 | - | - |
| | 夏12時 | | 約 39,000 | 約 20 | 0 | 約 10 | 0 | * | 0 | - | - |
| | 冬18時 | | 約 39,000 | 約 20 | 0 | 約 10 | 0 | * | 0 | - | - |
| 西葉断層 | 冬深夜 | 40,000 | 約 40,000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 夏12時 | | 約 40,000 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 冬18時 | | 約 40,000 | - | - | - | - | - | - | - | - |

*: 数戸 - : 被害なし、対象なし 0: 小数点以下は四捨五入して表現

(注) 今回の被害想定は、マクロの被害を把握する目的で実施しているため、数量はある程度幅をもって見る必要がある。

概ね2桁の有効数字となるよう以下の方法で四捨五入を行っている。

・1,000未満 : 1の位を四捨五入 ・1,000以上10,000未満 : 10の位を四捨五入 ・10,000以上 : 100の位を四捨五入

カ LPガス被害の想定

(ア) LPガス被害の想定手法

供給区域の計測震度からガスボンベ重量別漏洩率を求め、これにガスボンベ重量別のボンベ数を乗ずることによって被害数(=供給停止戸数)を求める関沢ら(2003)の手法を用いた。

供給停止戸数を想定するにあたっては、建物全壊・半壊した消費者戸数に相当する供給停止戸数を除いて想定した。

表 5(3)-11 プロパンガスボンベの漏洩率関数(関沢ら(2003))

| ガスボンベ重量 | 計測震度 | | | |
|---------|--------|---------|---------|--------|
| | ～5.5未満 | 5.5～6.0 | 6.0～6.5 | 6.5以上～ |
| 10kg | 0.000 | 0.000 | 0.356 | 0.356 |
| 20kg | 0.000 | 0.048 | 0.096 | 0.321 |
| 50kg | 0.000 | 0.010 | 0.013 | 0.021 |

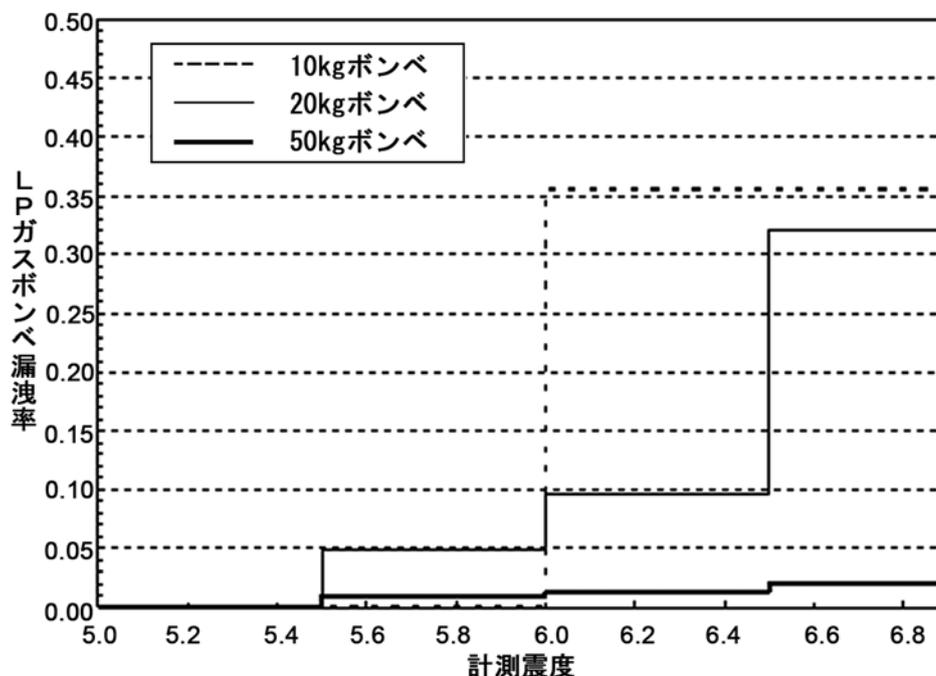


図 5(3)-11 LPガスボンベ漏洩率関数(関沢ら(2003))

関沢・座間・細川・畑山・新井場・久保田・鄭・遠藤(2003) : 3.2.9 地方自治体の災害対策本部における応急対応支援システムの開発、大都市大震災軽減化特別プロジェクト H14 年度成果報告書_IV 耐震研究の地震防災への反映, 平成 15 年 5 月.

(イ) L P ガス被害の想定結果

(ア)で示した手法によるL P ガス被害の想定結果を表5(3)-12にとりまとめた。

各地震ともに、供給停止戸数は、建物全壊・半壊した消費者戸数を除いた復旧対象消費者戸数が最大となる冬深夜が最も多くなる。各地震で想定される冬深夜の供給停止戸数は次のようになる。

- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース3) : 約 6,400 戸(供給停止率 4%)
- ・ 佐賀平野北縁断層帯(ケース4) : 約 6,100 戸(供給停止率 3%)
- ・ 日向峠－小笠木峠断層帯 : 約 3,300 戸(供給停止率 2%)
- ・ 城山南断層 : 約 1,400 戸(供給停止率 1%)
- ・ 楠久断層 : 約 1,400 戸(供給停止率 1%)
- ・ 西葉断層 : 約 1,500 戸(供給停止率 1%)

表 5(3)-12 L P ガス供給停止戸数：断層毎の集計

(戸、%)

| 震源断層 | 季節・時間 | 消費者戸数 | 復旧対象消費者戸数 | 供給停止戸数 | 供給停止率 |
|-------------------|-------|-----------|-----------|---------|-------|
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース3 | 冬深夜 | 約 225,000 | 約 181,000 | 約 6,400 | 4 |
| | 夏12時 | | 約 181,000 | 約 6,300 | 4 |
| | 冬18時 | | 約 180,000 | 約 6,300 | 3 |
| 佐賀平野北縁断層帯 ケース4 | 冬深夜 | 約 225,000 | 約 181,000 | 約 6,100 | 3 |
| | 夏12時 | | 約 181,000 | 約 6,100 | 3 |
| | 冬18時 | | 約 181,000 | 約 6,000 | 3 |
| 日向峠－小笠木峠断層帯 | 冬深夜 | 約 225,000 | 約 211,000 | 約 3,300 | 2 |
| | 夏12時 | | 約 211,000 | 約 3,300 | 2 |
| | 冬18時 | | 約 211,000 | 約 3,200 | 2 |
| 城山南断層 | 冬深夜 | 約 225,000 | 約 220,000 | 約 1,400 | 1 |
| | 夏12時 | | 約 220,000 | 約 1,400 | 1 |
| | 冬18時 | | 約 220,000 | 約 1,400 | 1 |
| 楠久断層 | 冬深夜 | 約 225,000 | 約 221,000 | 約 1,400 | 1 |
| | 夏12時 | | 約 221,000 | 約 1,400 | 1 |
| | 冬18時 | | 約 221,000 | 約 1,400 | 1 |
| 西葉断層 | 冬深夜 | 約 225,000 | 約 218,000 | 約 1,500 | 1 |
| | 夏12時 | | 約 218,000 | 約 1,500 | 1 |
| | 冬18時 | | 約 218,000 | 約 1,500 | 1 |

(注) 今回の被害想定は、マクロの被害を把握する目的で実施しているため、数量はある程度幅をもって見る必要がある。概ね2桁の有効数字となるよう以下の方法で四捨五入を行っている。

・1,000以上10,000未満 : 10の位を四捨五入 ・10,000以上 : 100の位を四捨五入