

11.3 電力施設の被害予測

11.3.1 被害予測手法

前提条件

○対象施設

- ・ 本被害予測では電柱、架空線、地下ケーブル等の配電施設を対象に被害予測を実施した。
- ・ 電柱本数、電灯軒数等のデータについては、東京電力㈱からの提供資料を用いて検討した。
- ・ 地下エリアは、地中設備につながる路上設置機器の損壊により停電が生じると想定する。路上設置機器の損壊要因は、「建物倒壊の巻き込まれ」と想定した。
- ・ 停電率は、焼失面積率（焼失建物棟数率）及び電柱被害数より算出した停電軒数と電灯軒数（地中供給電灯軒数含む）より求めた。
- ・ 火災延焼のあるエリアは、全面的に停電が生じると想定した。
- ・ 非延焼エリアは、電柱被害から停電が生じると想定する。電柱被害の発生要因は、「揺れ」及び「建物倒壊の巻き込まれ」と想定した。

予測手法

被害予測は、延焼エリアと非延焼エリアに分けて実施した。

○停電件数（延焼エリア）

- ・ 延焼エリアでは、火災による焼失建物棟数から停電軒数を予測する。

$$\text{停電軒数} = \text{電灯軒数} \times \text{焼失建物棟数率}$$

ここで、 $\text{焼失棟数率} = \text{焼失建物棟数} / (\text{木造建物棟数} + \text{非木造建物棟数})$

○停電件数（非延焼エリア）

- ・ 非延焼エリアでは、架空線と地中線に分けて停電軒数を予測する。
- ・ 架空線被害による停電軒数は、震動による電柱被害と全壊建物の巻き込まれによる電柱被害から停電軒数を予測し、

$$\text{停電軒数} = \text{電柱被害本数} \times \text{電柱被害一本当たりの停電軒数}$$

ここで、電柱被害一本当たりの停電軒数は、阪神・淡路大震災時の電柱被害一本当たりの停電軒数実態に基づき以下のように設定した。

「対象地域における電柱被害に関する停電比」

$$= \text{停電回線比} \times \text{配電係数} \times \text{電灯軒数} / \text{配電線数}$$

$$= 0.143 \times ((\text{配電線数} / \text{電柱基数}) / 1.303 \times 100) \times \text{電灯軒数} / \text{配電線数}$$

$$= 0.143 \times \text{電灯軒数} / \text{電柱基数} / 1.303 \times 100$$

$$= \text{電灯軒数} / \text{電柱基数} \times 10.975$$

よって

「千葉県における電柱被害に関する停電比」

$$= \text{電灯軒数} / \text{電柱基数} \times 10.975$$

$$= 3,231,115 / 1,043,976 \times 10.975$$

$$= 33.96772256$$

$$\approx 34$$

つまり、被害発生直後における被害電柱 1 本当たりの停電軒数は、神戸三宮事業所と東京電力㈱の各事業所との配電線数の比で補正した値 34 軒を採用した。

- ・ 揺れによる電柱被害本数
 $\text{電柱被害本数} = \text{電柱本数} \times \text{揺れによる電柱折損率}$
 揺れによる電柱折損率は阪神・淡路大震災被害調査結果をもとにした中央防災会議による設定値を用いた¹⁾。
 震度 7 0.8%
 震度 6 以上 0.056%
 震度 5 以上 0.00005%
- ・ 建物倒壊への巻き込まれによる電柱被害
 $\text{電柱被害本数} = \text{電柱本数} \times \text{建物全壊による電柱折損率}$
 ここで、建物全壊による電柱折損率 = 0.17155 × 建物全壊率（阪神・淡路大震災時の被害実態に基づく）、
 $\text{建物全壊率} = \text{木造建物全壊棟数} / \text{木造建物棟数}$
 ※阪神・淡路大震災時の実態は戸建住宅の全壊率を対象としている
- ・ 地中線被害による停電軒数は全壊建物の巻き込まれによる路上設置機器の被害から停電軒数を予測する。
 $\text{停電軒数} = \text{地中供給電灯軒数} \times \text{路上設置機器損壊率}$
 ここで、路上設置機器損壊率 = 建物全壊率 × 損壊係数（0.005）、
 $\text{建物全壊率} = \text{木造建物全壊棟数} / \text{木造建物棟数}$ 、電柱地中化率を考慮する。
※停電軒数は、電柱被害と路上設置機器損壊から求めている。

○応急復旧日数

- ・ 中央防災会議（2004）¹⁾で設定されている復旧目標日数は6日である。
- ・ 電力電柱の被害予測結果をもとに、中央防災会議（2004）で設定されている復旧目標日数を達成する人員を動員すると仮定して予測を行う。
- ・ 電力電柱の復旧については、火災延焼エリアの早期復旧は不可能として除外する。
- ・ 非火災延焼エリアにおける電力電柱被害数が最大となる、東京湾北部地震（ケース1：冬 5時 3m/s）の復旧において中央防災会議（2004）で設定されている目標日数を達成するために必要な人員数を設定する。
- ・ 他の地震の復旧日数は、東京湾北部地震の復旧目標日数との兼ね合いから、千葉県東方沖地震で1日後、三浦半島断層群による地震で4日後からの通電を目標とした。
- ・ 被害発生直後は、被害状況の調査や復旧要員の動員にあてられる。
- ・ 配電設備の復旧作業は、1日後から開始されるとする。ただし、実際のオペレーションとしては、復旧が即時可能な地域については、直後からの復旧作業を開始する。
- ・ 復旧作業効率は、東京都（1997）を参考に表 11.3-1 のように設定した。

表 11.3-1 単位被害当たりの応急復旧人員・日数

区分	作業効率	条件等
電柱	3.6 (人日/基)	・標準仕様のコンクリート柱(14~15m)を架設する。 ・変圧器、開閉器類を平均して加算する。

・復旧専用車両を使用した場合の作業効率である。 東京都(1997)²より
 ・電柱の物的被害については、折損・倒壊といった供給支障につながる被害を対象としている。そこで、物的被害全量に対し架設電柱を設置するものとした。

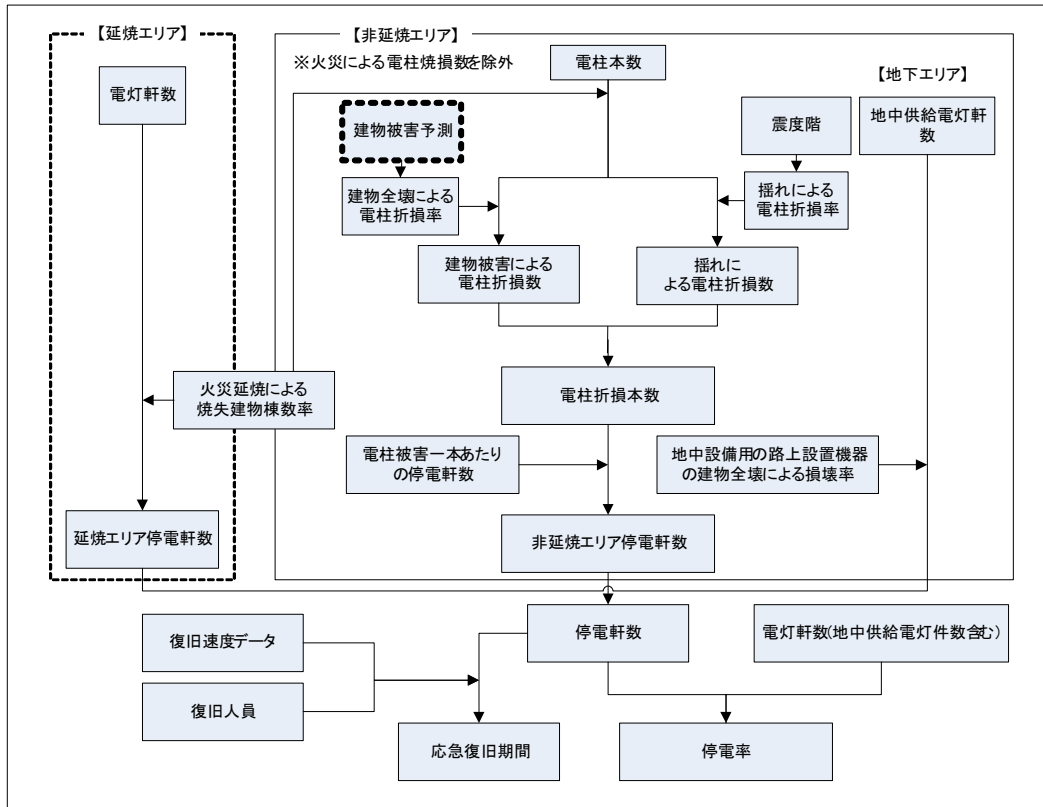


図 11.3-1 電力施設の地震被害予測方法

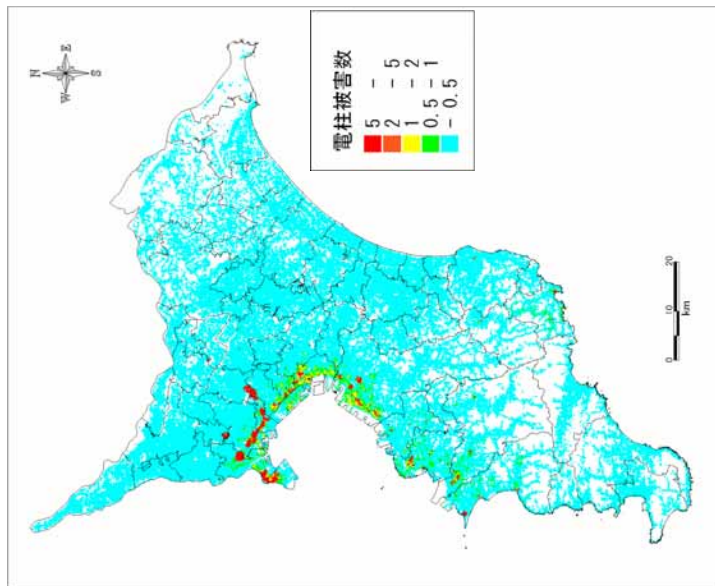
11.3.2 被害予測結果

(1) 被害予測結果

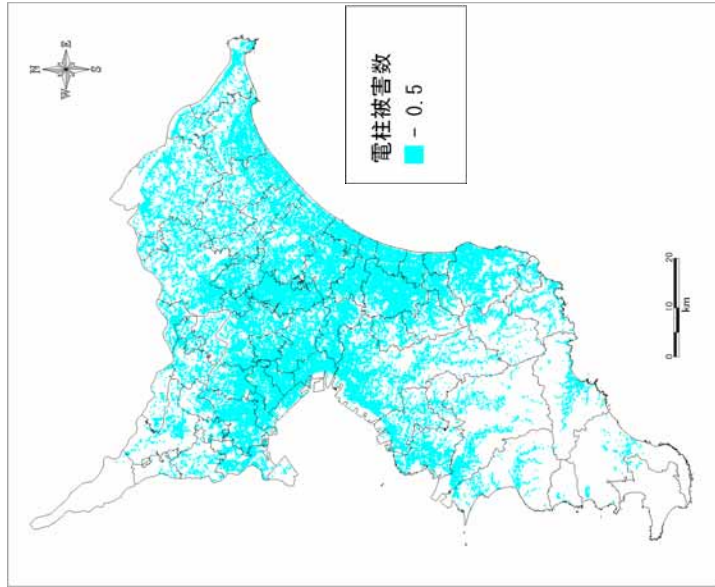
表 11.3-2 に電力被害予測結果を示した。図 11.3-2 に冬 18 時、風速 9m の場合の 250m メッシュ別電力電柱被害予測結果図を示した。

表 11.3-2 電力被害予測結果一覧

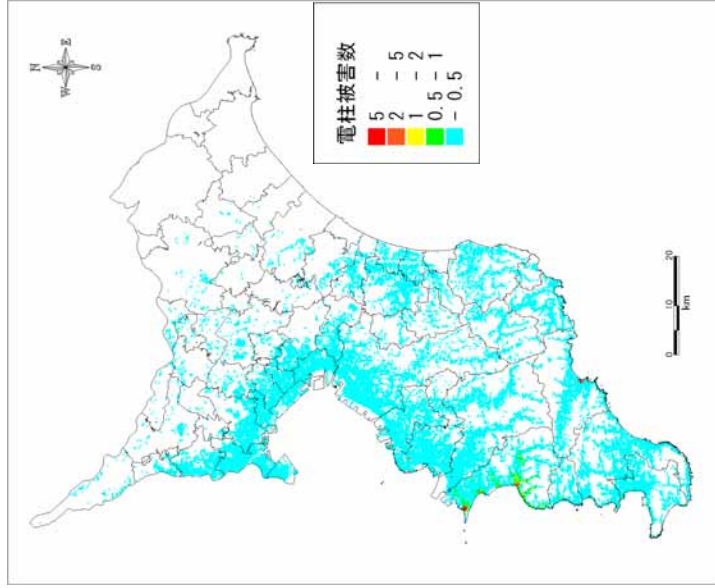
地震	ケース	風速 (m/s)	停電軒数	電柱被害数			電柱被害率(%)
				建物被害	延焼	合計	
東京湾北部地震	ケース1: 冬5時	3	153,189	4,464	190	4,654	0.45
		6	157,612	4,456	855	5,310	0.51
		9	172,068	4,411	2,921	7,331	0.70
	ケース2: 冬18時	3	159,643	4,439	1,185	5,625	0.54
		6	178,940	4,399	4,120	8,518	0.82
		9	203,999	4,345	8,000	12,345	1.18
	ケース3: 夏12時	3	153,827	4,461	286	4,747	0.45
		6	158,289	4,449	987	5,437	0.52
		9	170,403	4,409	2,798	7,207	0.69
千葉県東方沖地震	ケース1: 冬5時	3	286	8	0	8	0.00
		6	286	8	0	8	0.00
		9	286	8	0	8	0.00
	ケース2: 冬18時	3	286	8	0	8	0.00
		6	286	8	0	8	0.00
		9	286	8	0	8	0.00
	ケース3: 夏12時	3	286	8	0	8	0.00
		6	286	8	0	8	0.00
		9	286	8	0	8	0.00
三浦半島断層群による地震	ケース1: 冬5時	3	18,511	540	25	565	0.05
		6	18,651	539	67	605	0.06
		9	18,906	535	153	688	0.07
	ケース2: 冬18時	3	18,714	538	86	625	0.06
		6	19,078	536	182	718	0.07
		9	19,767	533	326	859	0.08
	ケース3: 夏12時	3	18,557	540	37	577	0.06
		6	18,735	538	89	627	0.06
		9	19,031	535	182	717	0.07



(東京湾北部地震)



(千葉県東方沖地震)



(三浦半島断層群による地震)

図 11.3-2 250m メッシュ別電力電柱被害予測結果図 (冬 18 時 風速 9m/s)

(2) 復旧日数予測結果

電力電柱の復旧日数予測結果を表 11.3-3 に示した。

表 11.3-3 電力電柱復旧予測結果一覧

地震	ケース	風速 (m/s)	電柱被害数 合計	延焼エリアを 除外した 電柱被害数 (復旧対象)	延焼エリアの 電柱被害数 (復旧対象 外)	電柱復旧に 要する日数	電柱復旧に伴う停電軒数						
							直後	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後	6日後
東京湾北部地震	ケース1: 冬5時	3	4,654	4,464	190	6	151,787	126,489	101,191	75,893	50,596	25,298	0
		6	5,310	4,456	855	6	151,498	126,200	100,902	75,605	50,307	25,009	0
		9	7,331	4,411	2,921	6	149,963	124,665	99,368	74,070	48,772	23,474	0
	ケース2: 冬18時	3	5,625	4,439	1,185	6	150,941	125,644	100,346	75,048	49,750	24,452	0
		6	8,518	4,399	4,120	6	149,550	124,252	98,954	73,656	48,358	23,061	0
		9	12,345	4,345	8,000	6	147,733	122,435	97,137	71,840	46,542	21,244	0
	ケース3: 夏12時	3	4,747	4,461	286	6	151,672	126,375	101,077	75,779	50,481	25,183	0
		6	5,437	4,449	987	6	151,278	125,981	100,683	75,385	50,087	24,790	0
		9	7,207	4,409	2,798	6	149,898	124,600	99,302	74,005	48,707	23,409	0
千葉県東方沖地震	ケース1: 冬5時	3	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
		6	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
		9	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
	ケース2: 冬18時	3	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
		6	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
		9	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
	ケース3: 夏12時	3	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
		6	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
		9	8	8	0	1	286	0	0	0	0	0	0
三浦半島断層部の地震	ケース1: 冬5時	3	565	540	25	4	18,371	13,778	9,186	4,593	0	0	0
		6	605	539	67	4	18,313	13,721	9,128	4,535	0	0	0
		9	688	535	153	4	18,188	13,595	9,002	4,410	0	0	0
	ケース2: 冬18時	3	625	538	86	4	18,307	13,714	9,121	4,528	0	0	0
		6	718	536	182	4	18,217	13,624	9,031	4,439	0	0	0
		9	859	533	326	4	18,119	13,527	8,934	4,341	0	0	0
	ケース3: 夏12時	3	577	540	37	4	18,361	13,768	9,175	4,582	0	0	0
		6	627	538	89	4	18,295	13,702	9,109	4,516	0	0	0
		9	717	535	182	4	18,176	13,583	8,990	4,398	0	0	0

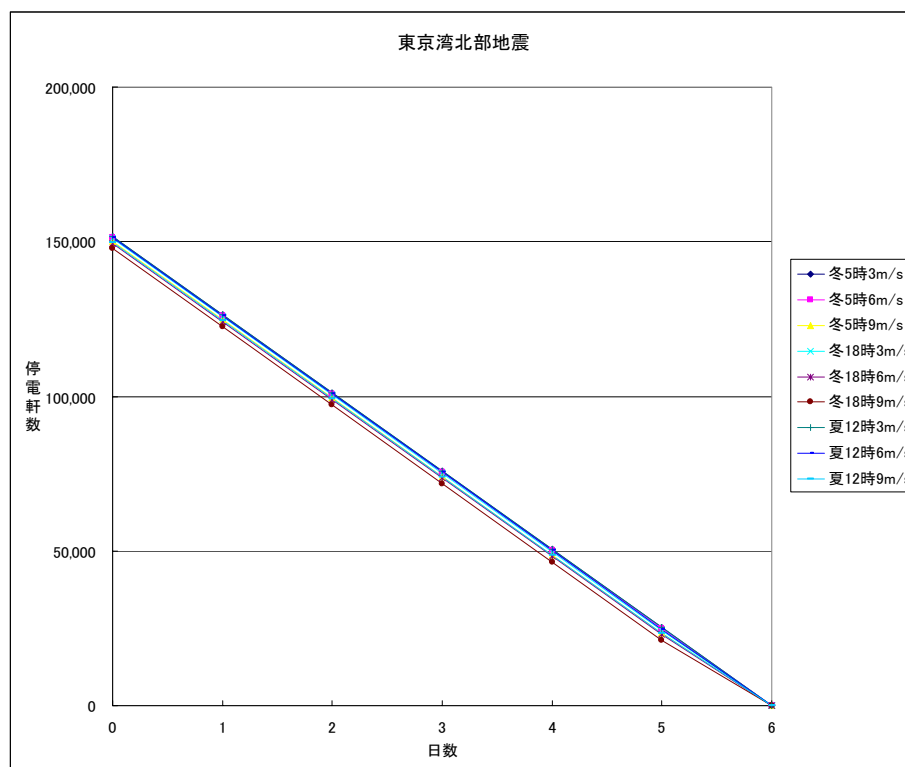


図 11.3-3 電力電柱の復旧に伴う停電軒数