

災害時における無電柱化の効果

中央大学 学生会員 ○倉本 花絵
中央大学 正会員 佐藤 尚次

1. はじめに

我が国では、無電柱化事業を「景観・観光」「安全・快適」「防災」の観点から推進している。¹⁾ また評価項目を定め、景観面を中心とした無電柱化の費用便益分析を行なった事例もあるが、防災面に焦点を当てて検討しているものは少ない。⁵⁾ しかし、地震・津波・台風・竜巻などの自然災害が頻繁に発生しており、その結果電柱の倒壊や電線の断線による停電、緊急車両等が通行する道路や避難路への阻害といった被害が生じている。また、我が国の無電柱化率は図-1に示すように東京都の5%が最も高い値となっており、他国と比較しても非常に遅れている。

一方で、無電柱化事業の推進に向けた取り組みは増えてきている。2013年6月に改定された道路法では、防災上の重要な道路について緊急輸送道路等としての効用を全うさせるために必要と認める場合、各道路管理者が区域を指定して電柱等による道路の占有を禁止または制限することを可能にした。また、東京都が2016年12月に都道での電柱の新設禁止を柱とする条例を制定する方針を固めた。

このような背景から、本研究では「防災」に焦点をあて、我が国で発生した自然災害により生じた電柱の被害状況を調査する。また無電柱化前後での被害規模を比較し、無電柱化が防災に対してどのような効果があるのか検討する。

2. 研究方法

過去に発生した地震の中で、大規模な被害を受けた阪神・淡路大震災と東日本大震災の2つに焦点を当て、既存の電柱と地中化を行なった際の電柱の被害状況を調査する。また近年で最も規模の大きな風速を観測した台風14号や埼玉県越谷市の竜巻被害を対象とした、風による電柱被害についても検討する。電柱被害のデータを収集後、式(1)を用いて架空線と地中線の被害率を算出する。

$$\text{被害率}[\%] = \frac{\text{電柱被害本数}}{\text{電柱総本数}} \times 100 \quad \text{式(1)}^{4)}$$

算出したそれぞれの数値を架空線と地中線で比較し、無電柱化によりもたらされる被害減少の効果を考える。同時に、電柱被害の大きかった地域の特定を行ない、無電柱化事業を優先的に進めていく必要がある場所の検討を行なう。

次に、求めた被害率を用いて式(2)から停電率を考える。

$$\text{停電率}[\%] = 19.5 \times (\text{電柱被害率})^{0.35} \quad \text{式(2)}^{5)}$$

過去に起きた自然災害を対象としているため既に電力会社や行政により停電率は算出されているが、これは規定の電柱被害率を用いている。しかし今回は式(1)により算出した被害率を用いて停電率を求める。この

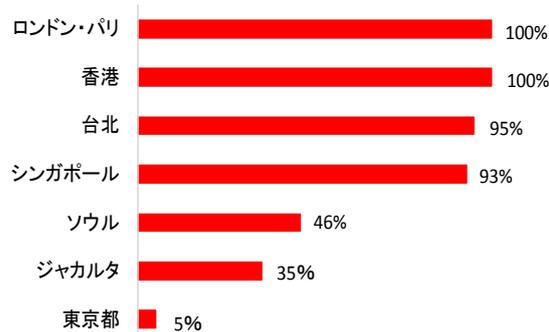


図-1 欧米やアジアの主要都市と日本の無電柱化の現状¹⁾

	震度6	震度7
架空線	0.6%	10.3%
地中線	4.7%	0.3%

表-1 阪神・淡路大震災の被害率²⁾

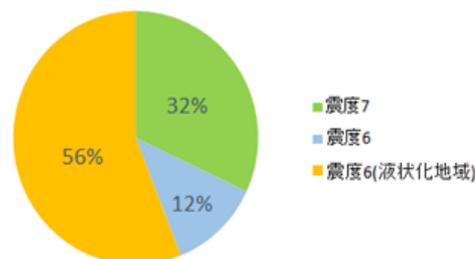


図-2 ケーブル被害³⁾

結果と既存のデータを比較することで、式(1)で算出する被害率の信憑性や式(2)見直しの必要性などの改善点が出てくる可能性がある。

3. 地震による被害

3.1 阪神・淡路大震災⁸⁾

この地震における電柱の被害状況を、我々の生活に影響を及ぼす供給支障ありと、設備異常など生活への支障がない供給支障なしに区別して表-1に示す。表は供給支障ありの被害を震度別に表わしたものである。

震度6を観測した地域では液状化が起きたため地中線の被害が大きい。また地中線が停電などの供給支障ありの被害を引き起こす原因として、電線共同溝内にあるケーブルへの被害が主となる。図-2を見ると揺れの大きい地域よりも液状化が起きた地域での被害が大

キーワード：無電柱化 災害 被害率 地震 風

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部都市環境学科設計工学研究室 Tel. 03-3817-1802

きいことが分かる。

3. 2 東日本大震災⁹⁾

この地震では揺れだけでなく、津波による漂流物が電柱に衝突することにより被害が生じた。また浦安・幕張など関東地方にも大きな影響を及ぼした為、電柱被害は広範囲に及んだ。被害状況を災害別に表-2に示す。これは東北地方における供給支障ありの場合の被害率である。

表-2 災害別の被害率⁶⁾⁷⁾

	被害率	
	架空線	地中線
地震	0.28%	0%
津波	0.91%	22.4%

架空線の主な被害の原因は、揺れではなく地滑りや津波などであった。地中線の被害はほとんどが津波による漂流物の衝突や液状化によるものであった。また津波の影響で地中配電設備の冠水や液状化などの被害を受けたため、総数が少ないにも関わらず、被害率が高くなった。停電率は被害率に比例して大きくなるので、津波が地中線に及ぼす被害が最も大きくなった。

4. 風による被害

4. 1 台風 14 号¹⁰⁾

2003 年 9 月 10 日に宮古島で起きた台風 14 号は、最大瞬間風速 74.1m/s を観測し大きな被害をもたらした。

電柱の被害は架空線のみで、被害率は 0.4% という結果となった。この値は極めて低い値であるが、架空線の被害により約 18000 世帯が停電被害に遭い、図-2の赤線に示すような宮古島市内の県道では電柱が倒壊するなど多数の被害が生じ、これにより道路が閉鎖され、通行不能箇所が続出した。



図-2 沖縄県道 78 号

4. 2 竜巻¹¹⁾

2013 年 9 月 2 日に埼玉県越谷市で起きた竜巻は、架空線のみで 46 本の電柱被害を及ぼした。その様子が写真-1 である。市道に建柱されている電柱本数が 12500 本を総数とすると、被害率は式(1)より 0.37% となった。



写真-1 越谷市の竜巻被害の状況

5. 無電柱化によりもたらされる効果

無電柱化は写真-2に示すように電線共同溝方式で行われるのが一般的である。この方法を用いることで電気・電話などのケーブルを保護し安定したライフラインを実現できるだけでなく、これまで述べてきた地震や台風における電線や電柱への被害がなくなり、消防活動への支障が生じにくくなる。

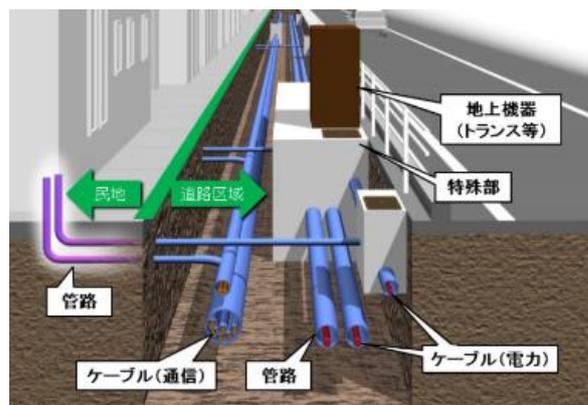


写真-2 電線共同溝

被害率に関して地震による被害では、液状化など地盤に影響する被害があることから地中線に関する利点を示すことは困難であるが、風による被害のデータから地中線への影響が低くなることが分かった。

6. 今後の課題

本研究では日本で起きた自然災害の中でも我々の記憶に新しい大規模な被害を受けた地震と台風、竜巻の電柱被害データの収集を行ない、災害時における無電柱化の効果について検討した。

今回の結果から、地震による地中線に対する被害はほぼ液状化によるものであり、地盤に影響がある被害では地中線の被害低減を見込むことが難しいことが分かった。また風による被害が地上電柱に被害を及ぼす確率が高いことをふまえ、無電柱化の効果を示すために風による電柱被害に重点を置いて検討していく必要がある。

- 2) 小池百合子, 松原隆一郎: 無電柱革命 街の景観が一新し, 安全性が高まる, 2015
- 3) 地震に強い電気設備のために, 資源エネルギー庁, pp.18-19, pp.44, 1996
- 4) 関西電力株式会社 提供資料
- 5) 石井友梨, 郭家鳴ら: 無電柱化に関する費用便益分析, 東京大学公共政策大学院, 公共政策の経済評価, 2014
- 6) 東北電力株式会社 設備被害の状況分析について, pp.36-pp.45, 2011
- 7) 神戸市 被災状況及び復興への取り組み状況
- 8) 原子力安全・保安部会 電力安全小委員会 電気設備地震対策ワーキンググループ報告書, 2011
- 9) 宮古島市役所 提供資料
- 10) 越谷市役所 提供資料

参考文献・出典

1) 国土交通省 無電柱化の推進