



自動車による洪水・津波からの避難

我が国において、洪水や地震による津波の際は、自動車による避難は原則禁止とされていたが¹、2011年の東日本大震災では多くの被災者が自動車による避難を試み、多くの人命が助かった。このことが契機となり、我が国における避難行動のあり方は転換期を迎えた。2012年の中央防災会議において防災基本計画が修正され、避難は原則徒歩とするものの、やむを得ない場合には自動車による避難が認められるようになった。

しかし、自動車による避難行動にはリスクを伴う。2016年1月19日に開催された中央防災会議「防災対策実行会議」の水害時の避難・応急対策検討ワーキンググループにおいて、2015年9月の関東・東北水害の際に避難する自動車が「交通渋滞を引き起こしたこと」「避難する歩行者の妨げになったこと」が報告されている。

本稿では、洪水や津波等の水害からの避難時に自動車を利用する際の注意点を整理し、企業において避難計画等を検討する際のポイントについてまとめる。

1. 水害時の避難行動のあり方と実態

(1) 東日本大震災以前の避難行動のあり方

我が国では、洪水や地震による津波の際は、自動車による避難は原則禁止とし、徒歩による避難を原則としてきた。自動車による避難が禁止されていた理由は主に2つある。1つ目は、多くの避難者が自動車を使用した場合、渋滞や交通事故が発生する恐れが高く、また自動車が引き起こすこれらの交通障害が、徒歩による避難者の円滑な避難を妨げる恐れがためである。市町村の地域防災計画では洪水や津波に限らず、地震や火災等の避難においても同様の理由で自動車の利用を原則禁止としていた。2つ目は、自動車が水没した場合、避難の遂行が困難になるためである。道路に溢れた水が一定の水深や水流を超えた場合、自動車が走行不能に陥ったケースが多数報告されている。さらに自動車が水没した場合、水圧でドアが開きにくくなる等、脱出には危険が伴う恐れもある。

(2) 東日本大震災における避難行動の実態

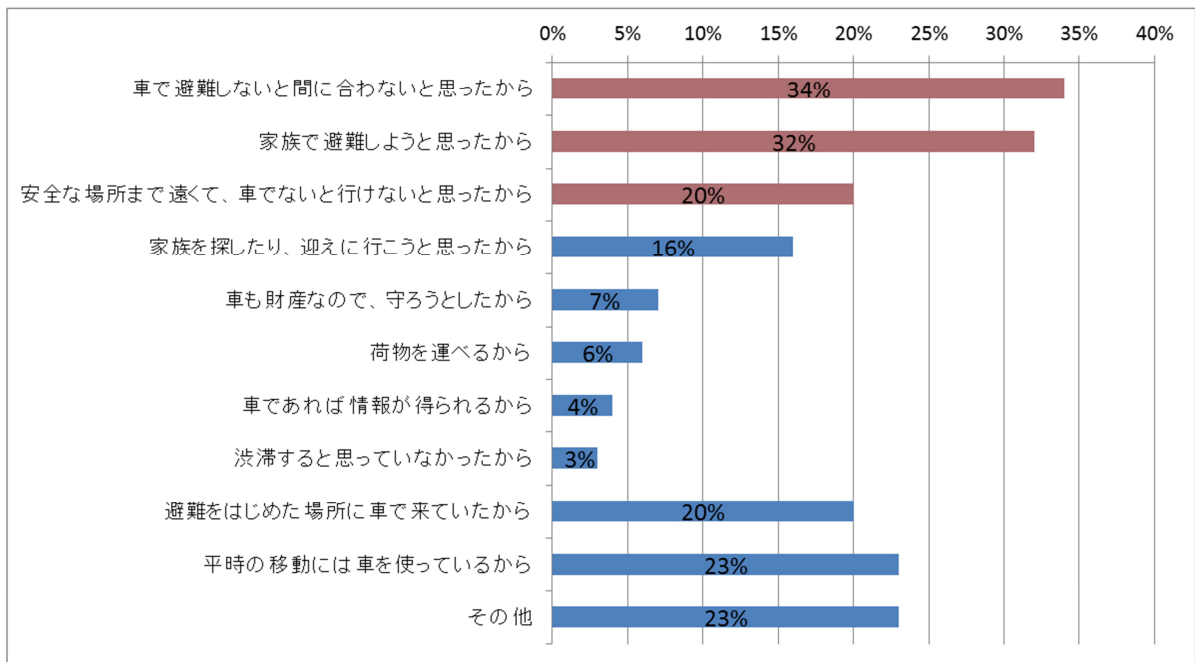
自動車による避難は原則禁止とされていたにもかかわらず、2011年の東日本大震災においては、約57%もの多くの被災者が自動車による避難を試みた²。図1は、自動車による避難を実行した人に対して行った、自動車による避難を選択した理由のアンケート結果である。「車でないと間に合わないと思ったから」「家族で避難しようと思ったから」「安全な場所まで遠くて、車でないと行けないと思ったから」等の回答が多く挙がっていることから、徒歩に比べて速く移動できること、集団で

¹ 国土庁、農林水産省、水産庁、運輸省、気象庁、建設省、総務省消防庁等「地域防災計画における津波対策強化の手引き」(平成14年3月)

² 内閣府、気象庁、総務省消防庁「平成23年度東日本大震災における避難行動等に関する面接調査(住民)」

の避難が可能であること、長距離移動が可能であることが、自動車による避難の主な利点として考えられていたことがわかる。このように、自動車の利用を禁止する原則と、東日本大震災時における避難行動の実態には乖離があったことがわかる。

図1 自動車で避難した理由（複数回答）

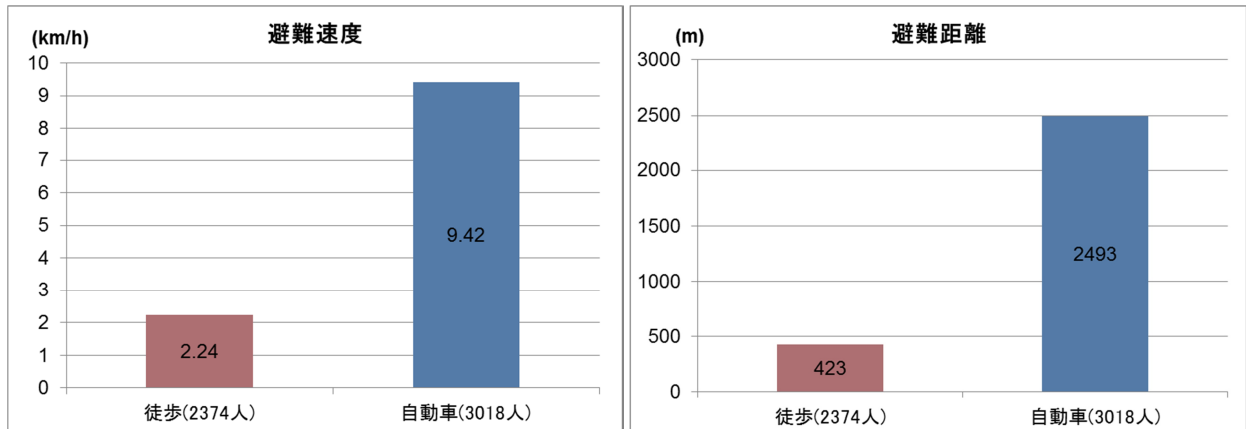


出典：内閣府、気象庁、総務省消防庁「平成23年度東日本大震災における避難行動等に関する面接調査（住民）」
をもとに弊社作成

図2は国土交通省が行った調査で、避難の手段による避難速度、避難距離の差異を示したものである。この調査によれば、自動車による避難を選択した人の期待通り、自動車は徒歩よりも速く長距離の避難を可能にしていたことがわかる。

また、災害時に徒歩によって避難することが難しい人々も少なからずいた。身体障がい者、高齢者、妊婦、乳幼児らの災害時要援護者とされる人々である。このような災害時要援護者は自動車による避難に頼らざるを得ない場合がある。そして、家族に災害時要援護者がいる場合、集団で避難できるという利点は自動車による避難を選択させる強い動機となりうる。図1の調査においても、自身及び家族が災害時要援護者であることを理由とした回答があった。

図2 自動車避難の実態



出典：国土交通省「平成 23 年度 津波避難を想定した避難路、避難施設の配置及び避難誘導について」
をもとに弊社作成

2. 自動車による避難のリスク

自動車による避難には幾つかの利点があり、自動車による避難を余儀なくされる人々が存在することは前章で述べた通りである。しかし、我々は水害時の自動車による避難にはリスクが伴うことを知る必要がある。先の東日本大震災においては、岩手県では 102 人、宮城県では 575 人ものが車中で遺体となって発見されており³、これらの人々はおそらく避難行動下にあったと推測される。

(1) 自動車自体の水害に対する脆弱性

まず、我々は自動車自体が水害に対して脆弱であることを認識する必要がある。

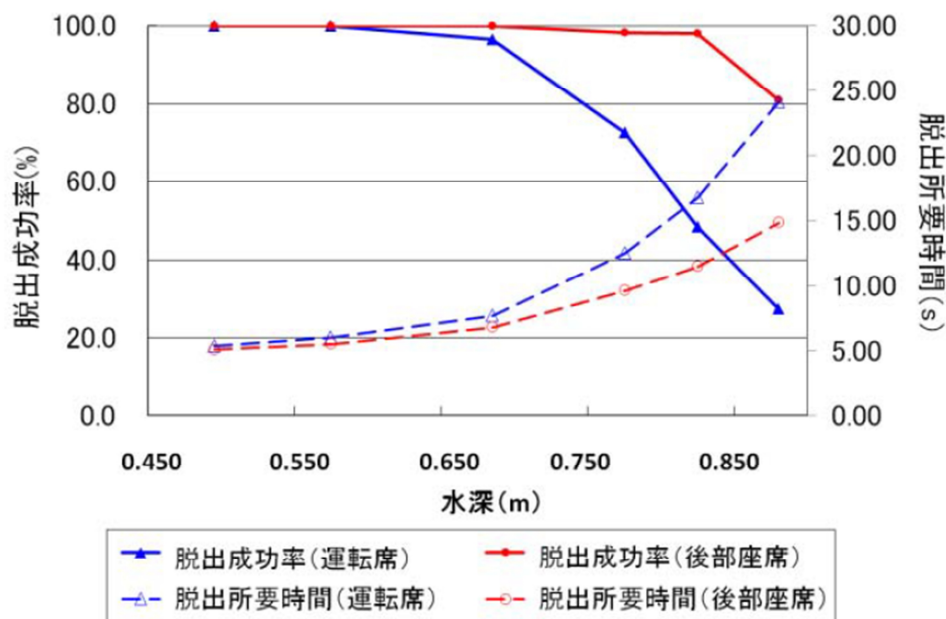
自動車の水害に対する脆弱性の 1 つは、浸水した道路における自動車の走行性能には限界があることである。水が吸気口や排気口からエンジンに入れば、やがてエンジンが停止してしまう。また、浸水や流速が一定の値を超えれば、車が浮き上がるか流される等して走行不能に陥る。一般的な乗用車が、わずか水深 30cm 程度、ジョギング程度の流速(7km/h)の水流で流され始めたといった実験結果⁴もあり、水深がドアの下端かバンパーにかかる程度に達すれば、走行不能に陥る危険性があると考えられる。浸水した道路を走行中に自動車が走行不能に陥った場合、避難者はその自動車からの脱出を図らねばならない。しかし、もう 1 つの自動車の水害に対する脆弱性として、浸水した自動車からの脱出には危険が伴うことが挙げられる。一般に車内空間は密閉性が高く、ドアの下端以上の浸水があったとしても直ちに車内に浸水するということはない。しかし、ドアの外側からかかる水圧が強いため、ドアを開けるのは難しい。図 3 は成人男性に対して行った水没車からの避難実験の結果である。被験者がドアを開けて車外に脱出できた割合を避難成功率として示している。

³ 中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会(第 9 回)」警視庁提供資料(2011 年夏までの集計に基づく)

⁴ 森本陽介,石垣泰輔,尾崎平ほか「内水氾濫時における地下駐車場への浸水に伴う水没車の漂流について」公益社団法人土木学会「地下空間シンポジウム論文・報告集」第 19 巻,2014

運転席側からの避難成功率は水深 68cm 程度から下がり始め、90cm 程度になると約 30%になる。一方、後部座席のドアからの脱出の場合は、運転席側ほど急激な成功率の低下はないものの、いずれも脱出に要する時間は水深とともに長くなっているため、脱出が困難となってきていることがわかる（後部座席側のドアからの避難成功率が高いのは、ドアの面積が運転席側よりも小さいのでドアにかかる水圧が運転席側のドアよりも小さく、ドアを開けるのに要する力が少ないためである）。

図3 水没車からの脱出実験結果



出典：馬場康之、石垣泰輔、戸田圭一ほか「水没した自動車からの避難に関する実験的研究」

土木学会水工学論文集第 53 巻, pp. 853-858, 2009

車内に浸水が進む状況であれば、徐々にドアの内外の圧力差がなくなってくるため、ドアは開けやすくなっていくはずである。しかし、ドアの外側から強い水流がかかっている場合にはその限りではない。また、生命の危機が目前に迫った状況でパニックを起こさずに必ずしも適切な行動をとれるとは限らない。さらに、津波が迫っているような状況下では避難行動にかけられる時間は限られているため、1秒の差が命取りになりかねない。

ドアが開かない場合には、窓を開けて脱出を図ることになるが、浸水した状況ではパワーウィンドウが動作しないケースもある。その場合は、窓を割って脱出しなければならないため、窓ガラスの破碎用ハンマー等を車内に常備しておくことが望ましい。

(2) 自動車避難に伴う様々なトラブル

自動車による避難を実行した人に対して行った交通渋滞の発生に関するアンケートによれば、自動車による避難を行った人のうち、34%の人が渋滞に遭遇したとされている²。

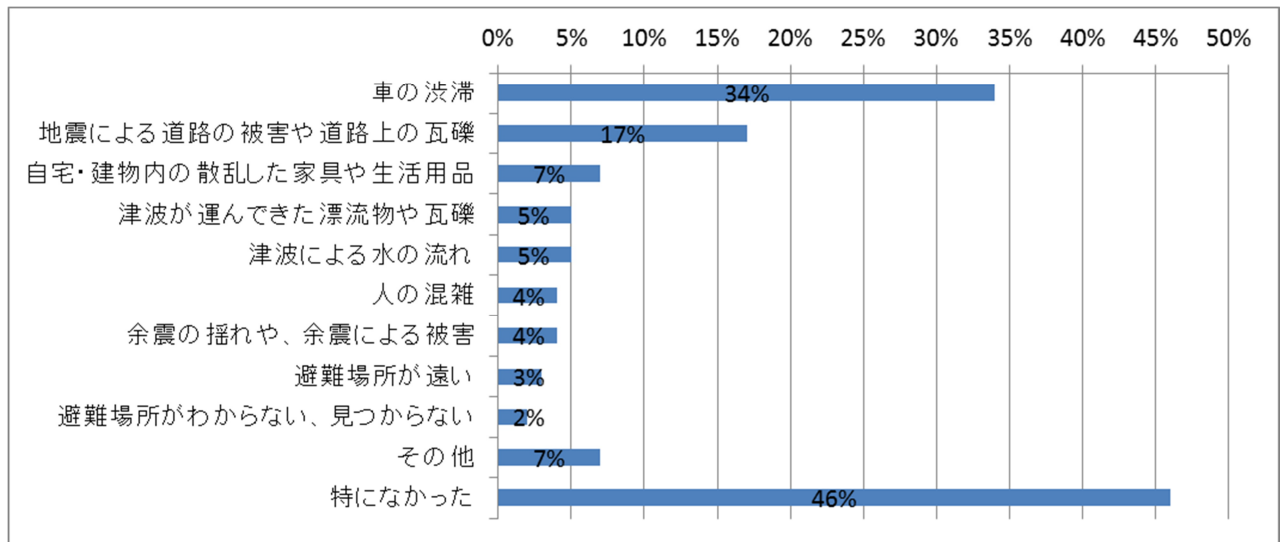
図4は、同アンケートで、避難の障害となったことに関して調査を行った結果である。避難時の障害として車の渋滞を挙げる人が最も多かったが、次いで地震による道路の被害や瓦礫等が挙げられている。道路被害の内容としては、マンホールの隆起、道路のひび割れや液状化等が挙げられている。また、津波による水の流れも避難の障害として挙げられている。「その他」の回答の中には、停電による信号機の滅灯による混乱や、踏切の遮断機が下りたままとなって道路を遮断したことも挙げられていた。渋滞以外の避難時の障害として挙げられているこれらは、結果として車の通行を妨げることになるため、そのまま渋滞の要因となりうる。またこれらの要因によって引き起こされた渋滞は、平時の渋滞とは全く異なる様相となる恐れがある。経路上の障害物や浸水によって1台でも走行不能になれば、その地点は予告なく「車両通行止め」となったに等しい状況に陥る。その車両を先頭とした渋滞に巻き込まれた車両も同じく走行不能となってしまふ。

渋滞の発生により、災害時要援護者を乗せた車両や緊急の災害対応を行う車両等、本来優先して通行させるべき車両の通行が妨げられるリスクが増大することも考えられる。

また、人の混雑が障害として挙げられている点も無視できない。避難時には特定の道路に多くの歩行者が殺到する事態が考えられる。平時であれば歩行者と自動車の通行帯はある程度の秩序をもって区別されているが、歩道と車道の区別がない生活道路や歩道の幅が狭い道路においては歩行者が車の進路上にまで溢れ出すことも十分に考えられる。また、裏を返せば歩行者による避難が優先されるべき避難経路上に進入している自動車は、歩行者にとっては経路上の障害物と考えられる。

円滑な避難行動を妨げるこれらのリスクを考えると、やはり障害の多い経路上に多くの自動車が殺到するという事態は避けなければならない。

図4 自動車で避難した際に障害となったこと



出典：内閣府、気象庁、総務省消防庁「平成 23 年度東日本大震災における避難行動等に関する面接調査（住民）」
をもとに弊社作成

3. 企業において検討すべき課題

(1) 避難確保計画等の策定における避難手段の明確化

2013 年の水防法の改正により、高齢者等利用施設等においては、避難確保・浸水防止の取組みの推進が求められ、避難確保計画の策定が努力義務とされた。避難確保計画には、洪水時の避難誘導や、避難確保のための施設整備、洪水時を想定した防災教育・訓練の実施等が含まれる。高齢者等利用施設等ではなく避難計画確保の策定が求められない企業においても、避難確保計画等の水防計画の策定は従業員やお客様等の災害時の安全確保に大きく貢献すると考えられる。

避難確保計画は原則徒歩による前提で策定する必要がある。しかし、例外的に自動車による避難を行わざるを得ない場合についても、あらかじめ検討を十分に行う必要がある。検討を行うにあたっては、浸水想定区域図や地域のハザードマップ等から自社の拠点の水害リスクについての情報収集を十分に行ったうえで、徒歩圏内に避難可能箇所があるか、災害時要援護者が避難者に含まれるか等の観点で検討することが望ましい。

災害発生時に、徒歩による避難が困難な場合や、従業員及びお客様に災害時要援護者が含まれる可能性がある場合には、自動車による早期の避難も避難の手段として考えられる。また、自動車による避難行動を想定する場合には、原則に則って徒歩による避難を行う場合と、例外的に自動車による避難を行う場合との区分について明確化して、避難時の自動車利用はあくまで例外ルールとした周知を徹底する必要がある。

(2) 社員に対する啓発と教育

避難確保計画がどんなに周到であったとしても、実行されなければ意味がない。特に原則徒歩というルールを徹底するためには、自動車による避難を選択する人々の多くが、自らの生存可能性を高めるために自動車を選択するという背景を無視してはならない。自動車による避難を行うことのリスクを改めて社員に啓発するとともに、可能な限り徒歩で避難できるような避難確保計画を立てることが望ましい。徒歩による避難計画を立てることが難しい場合には、建物が堅牢であれば上層階への避難や津波避難タワーを建設し、そこに避難する等の計画を立てることが望ましい。計画を立てた後は、その周知を徹底的に行う必要がある。

また、業態によっては多くの社員が営業用車両で遠方に出かけているケースがある。外出先で被災した場合は、出先の防災計画の方針に従う必要があるが、どの地域であっても徒歩による避難が原則であることに変わりはない。よって、移動中に被災した場合にもキーを差したまま車を降りて、徒歩による避難を行う等の外出先での対応についても教育する必要がある。

(3) 地域との連携と対応

2012年の防災基本計画の修正を受けて、各地方自治体において地域防災計画等の見直しが行われ、自動車による避難の方針が明確化されつつあるとともに、様々な取組みが進んでいる。

例えば、自動車避難を可能とする区域や、自動車による避難を可能とする経路、例外的に自動車避難を可能とする者等を明確に設定することが検討課題として挙がっている。災害対策基本法において、企業が地域の防災に対して果たすべき役割が明確化されていることも踏まえると、該当する地域の防災計画の見直しの状況に注視し、その内容も考慮した上で避難確保計画等を策定する必要がある。また、これらの設定にあたっては地域における合意形成を図ることが必要不可欠なプロセスと考えられるため、そういった合意形成の場に積極的に関わっていくことが望ましい。

4. おわりに

2016年3月11日で、東日本大震災から丸5年が経過する。震災以降、今回取り上げた避難のあり方の見直しも含めて多くの防災・減災の取組みが行われてきた。多くの方々被災し、今なお復興へ不断の努力を続けているこの災害を将来にわたり教訓として生かしたい。

[2016年2月10日発行]

東京海上日動リスクコンサルティング株式会社

自動車リスク本部

〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-5-1 大手町ファーストスクエア ウェストタワー 23 階
Tel.03-5288-6586 Fax.03-5288-6628

<http://www.tokiorisk.co.jp/>