

津波避難路の構造について

(株) 修成建設コンサルタント 石倉 代志夫

論文要旨

本論文は、災害時にも通行可能である緊急輸送道路に着目し、緊急輸送道路盛土部に津波発生時の避難路を設置する際の検討方法の取りまとめを行った。避難路設置時の避難面積等を想定し、避難路構造について提案を行うものである。

キーワード：避難路、津波、道路盛土

まえがき

2011年に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、死者数に対する死因の92.5%が「溺死」だった（図-1）ことから津波による被害が甚大であったことが想定できる。このことから、2000年台から発生が懸念されている東海・東南海・南海トラフ巨大地震に対しても、津波による被害が大きくなることが想定される。



図-1 死者死因別円グラフ

津波発生時には、道路盛土部に避難路を設置する事例が各自治体であるが、明確な基準がないため自治体毎に構造等が設定されている状況である。（写真-1）

以上から、本論文では緊急輸送道路盛土部に避難する際の避難路の構造について提案を行うものとする。



写真-1 避難路設置事例

1. 検討フロー

避難路の計画を行う際の検討フローを以下に示し、このフローに従い設定を進める。

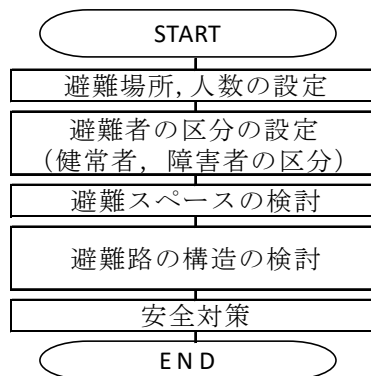


図-2 検討フロー

2. 避難場所・避難人数の設定

避難場所および避難人数の設定は、シュミレーション条件等により振幅が大きいため、本論文では避難場所・避難人数が設定された状態からの提案とする。

3. 避難者の区分の設定

3.1. 障害者等の割合

避難人数が確定した後は、健常者と障害者の人数割合を設定する。自治体のデータとして健常者と障害者の人数がわかる場合はその値を用いればよい。しかし、割合まで把握している自治体は少ないことを想定し、文献等から避難人数に対して、以下の割合で障害者を想定し算出を行う。

・身体障害者の割合：人口1000人当たり29人¹⁾

3.2. 車椅子利用者割合

身体障害者の車椅子利用率は、文献から以下の割合として算出を行う。

- ・身体障害者の車椅子利用率：身体障害者の8.4%²⁾
(内訳：車椅子7.3%，電動車椅子1.1%)

高齢者の車椅子利用者数は統計データがないことから、介護保険における車椅子貸出比率³⁾より推定を行う。

介護保険における車椅子の貸出件数は、年間合計8,053.2千件(月当り貸出件数の合計；月当りの平均671.1千件/月)であり、介護認定者(6,349.2千人)の10.6%の方が、車椅子を利用している。

- ・介護認定者の車椅子利用率

$$\text{利用率} = \text{月当り貸出件数} / \text{介護認定者数} \\ = 671,100 / 6,349,200 = 10.57\%$$

総人口比では、平成28年10月1現在の総人口(126,933千人)のうち、0.53%の方が車椅子を利用していることになる。

- ・総人口当りの車椅子利用率

$$\text{利用率} = \text{月当り貸出件数} / \text{総人口} \\ = 671,100 / 126,933,000 = 0.53\%$$

以上から車椅子利用率を総人口に対し以下の割合で設定することとする。

- ・車椅子利用者の割合

$$= (\text{身体障害者の総人口比率} \times \text{身体障害者の車椅子利用率}) + \text{高齢者の車椅子利用割合} \\ = (2.9\% \times 8.4\%) + 0.53\% = 0.77\% \Rightarrow 1.0\%$$

したがって、津波による避難者の車椅子利用者が占める割合は、避難者総数の1.0%として設定する。

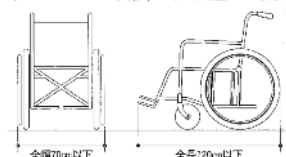
4. 避難スペースの検討

避難スペースはガイドライン⁴⁾から健常者の場合1m²/人、障害者の場合車椅子を想定し車椅子の有効幅1.0mを確保するものとし、介助者の避難スペースとして、健常者用の避難スペースに接するように設けるものとする。

なお、車椅子1台のスペースは、車椅子の寸法より、幅1.0m×長さ1.5mとする。

車椅子の寸法 (JIS)

◇ JIS T 9201 手動車いす (大型) の寸法



◇ JIS T 9203 電動車いすの寸法

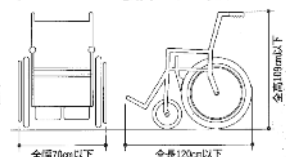


図-3 車椅子の寸法

以上から避難スペースは以下の式で設定を行う。

(避難スペース)

$$= (\text{健常者数}) \times 1.0 + (\text{車椅子利用者}) \times 1.5 \quad (\text{m}^2)$$

以下に、避難スペースが斜面上に設置可能な場合と斜面上に最低幅が確保できない場合を示す(図-4)



図-4 避難スペース

5. 避難路の構造の検討

5. 1. 避難路の構造

避難路は、階段が最も最短経路となるが、車椅子利用者の通行を考慮し、スロープ形式の構造を併設する。

5. 2. 避難路の幅員

上記で提案した階段とスロープの幅員について記載を行う。

階段の幅員は、避難者数に応じて表-1⁵⁾から人同士が離合可能な最小幅員であるW=2.0mを採用する。

表-1 幅員

設計換断歩行者数(人/分)	階段	斜路	斜路付階段
	通路及び階段等	通路及び階段等	通路及び階段等
100未満	2.0	3.0	3.0
100以上160未満	3.0	4.0	4.0
160以上220未満	4.0	5.0	5.0
220以上270未満	5.0	6.0	6.0
270以上320未満	6.0	7.0	7.0

スロープ幅員は、車椅子利用者のみが通行するものと想定し、図-3よりW=1.0mを確保する。

5. 3. 縦断勾配

スロープの縦断勾配は、小さいほど望ましいが、勾配を緩くすることで水平距離が増加することが課題である。車椅子が自力で登れる勾配は8%以下であるが、避難スペースまでの最短距離となるよう縦断勾配の設定を行うものとする。

以上から、補助者に押し上げてもらうことにより車椅子が一応登坂できる勾配として12%⁶⁾を採用する。その際、高さが3m上がるごとに踊り場を設ける。

階段の踏み幅およびけあげ高については、以下の表の値以上とする。

表-2 階段部の構造

	標準	やむを得ない場合
けあげ高	15cm	18cm以下
踏み幅	30cm	26cm以上

(参考)

道路盛土勾配1:1.5の場合

⇒けあげ高:18cm, 踏み幅:27cm

道路盛土勾配1:1.8の場合

⇒けあげ高:14.4cm, 踏み幅:26cm

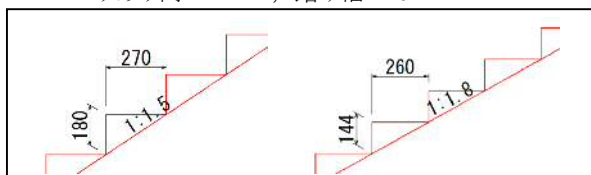


図-5 階段構造

6. 安全対策

安全対策として、本線道路側が専道となる場合は、本線道路に進入できないよう立入り防止柵を設置し、階段部およびスロープ部には転落防止柵を設置する。(図-4 参照)

あ と が き

本検討で設定した避難路の幾何構造は現存する資料から検討を行っている。今後、避難路の設置を行う際、本論文が設計を行う上で、設計者の手助けとなれば幸いである。

最後に、本検討の遂行や論文の執筆にあたり、ご指導ご協力いただいた方々に感謝の意を表する。

参考文献 (または引用文献)

- 1) 内閣府ホームページ
http://www8.cao.go.jp/shougai/whitepaper/h25hakusho/gaiyou/h1_01.html
- 2) 平成18年身体障害児・者実態調査結果 平成20年3月24日 厚生労働省社会・援護局障害保険局福祉部企画課 P54
- 3) 厚生労働省 政府統計 平成27年度介護給付費等実態調査の概要
- 4) 港湾の津波避難対策に関するガイドライン P42
- 5) 設計便覧(案)第3編道路編 平成24年4月 近畿地方整備局 第12章立体横断施設 P12-1
- 6) 立体横断施設技術基準・同解説 昭和54年1月 社団法人日本道路協会 P31