

I-147

地下空間の地震防災（その7）－アンケート調査に基づく不安感の軽減方策－

（株）フジタ 技術研究所 正員 ○斉藤悦朗 池見 拓 中野浩之 小林範之

1. はじめに

地下構造物の建設に当たっては、構造物の耐震性ととも利用者が抱く可能性の高い地下特有の不安感¹⁾に対する軽減対策を地震防災システムに考慮しておく必要がある。本研究は地震に対する不安感を軽減するための効果的な対応策を検討することが目的である。本報告はアンケート調査に基づきいくつかの軽減方策を示し、その効果を推論^{2)~10)}によって数値的に明らかにした。

2. アンケート調査⁹⁾

アンケートは、設定した地下街を2回/月以上利用する一般の人を対象者として、訪問調査により実施した。地下街は古い地下街（昭和30年代開業）と新しい地下街（昭和60年代開業）の2か所である。アンケート回答者数は、それぞれの地下街に対して10代から50代の男女それぞれ75人である。調査項目は、推論モデルの入力項目に対する不安度（図-1の線分図）、記述形式による改善策またはその理由（各項目で「不安である」回答者のみを対象）などである。

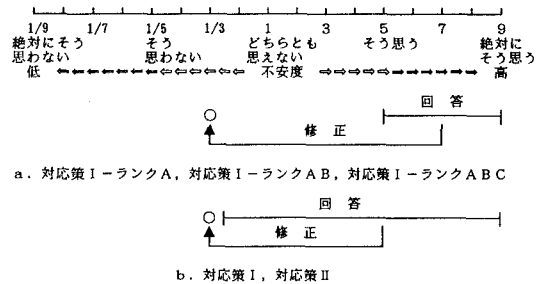


図-1 回答の修正方法（1/3の場合）

3. 軽減方策

対応策またはその理由の記述回答（対応策I）は、それらの可能性によってランク分けした。ただし、不安に思う理由の記述回答は、それに対する対応策を考案しその可能性によってランク分けした。対応策I-ランクAは、現存の地下施設で何らかの対応がなされている対応策である。対応策I-ランクBは、現状においてほとんど対応されていないが、技術的に見て可能である対応策である。対応策I-ランクCは、利用者個々人の対応や精神論的な対応を中心としたものである。それぞれのランクに対する主な対応策をまとめると表-1のようである。

4. 軽減方策の評価

表-2は、対応策が効果的に実施されたものと想定してそれぞれの回答を修正し、推論によって総合不安度（表-3）を求め、その平均値を示したものである。表中のランクABはランクAとランクBの対応策が実施された場合で、ランクABCはランクA、ランクB およびランクCの対応策が実施された場合を意味している。回答の修正は記述回答者

表-1 アンケート調査に基づくランク別の対応策

対応策I-ランクA ・通路・出入口を広く、天井を高く、中央広場を設けるなど、地下街全体を分かり易くする。 ・一定の時間間隔で音楽やチャイムを流すことなどによって、時間的な感覚を確保する。 ・常に明るく清潔にする。特に防災設備機器を清潔にすることで、作動に対する不安を取り除いておく。 ・防災設備機器を充実する。 ・地上からの救援活動を基本とする場合には、専用のアクセス空間をつくる。 対応策I-ランクB ・自然光を入れ、草木をアレンジすることなどにより地上環境を模倣する。 ・大画面のテレビボードを各所に設置して地上の状況を常に映し出し、地上の環境を確保するとともに、地上との位置関係から方向感覚を確保する。また非常時には被害状況や避難方法を映し出し、利用者に視覚的な情報伝達を行う。 ・活気のあるテナント従業員として利用者に信頼感を与える。特に臨時の従業員に対する防災教育・訓練について十分に配慮する。 ・地上を避難場所とする場合には、出口部分にあたる周辺環境を整備する。避難（退避）場所を地下に設ける場合には、その位置や処理能力等を分かり易く知らせる。 対応策I-ランクC ・利用者は日頃から避難経路・出入口の確認を行う。非常時には冷静な行動をとり誘導員の指示に従う。 ・被害が甚大で混雑しているときには、混乱してパニックになる可能性がある。このような場合、防災訓練とかなり異なる状況が考えられるが、誘導員は冷静な態度で相互に連絡を取りながら、防災訓練を生かして適切な対応をとる。
--

のみの回答に対して行い(図-1, a)、その不安度の修正値は「やや不安に思わない」または「不安に思わない」すなわち1/3 または1/5 になるものと設定した。

各ランクにおいて両地下街の総合不安度は若干ではあるが軽減することがわかる。古い地下街でランクAの対応策が実施された場合には、基本的に新しい地下街の総合不安度(修正なし)と同程度になるべきであるが、差異がある。これは、修正が記述回答者のみを対象としており、その他の回答者の中で、1/3 もしくは1/5 以上の不安度の回答で5以下の不安度であれば修正を行わないことから、総合不安度の平均値は不安側の評価となることによるものと思われる。

表-2の対応策Iは、記述回答項目に対して、回答を1/3に修正する場合には、1/3より不安度の高い回答者の回答を1/3に修正(図-1, b)したものである。また回答を1/5に修正する場合にも同様な方法である。ただし、この場合には記述回答者以外の回答者に対するランク分けができないため、ランクABCの対応策が実施されるものとした。

次に、記述式の回答を調査した以外の項目に対して、アンケート調査結果の傾向から考案した対応策(対応策II)に対して、回答者の不安度の回答を修正した。修正方法は対応策Iと同様である。主な対応策は以下のようである。

- ・地下施設に対する耐震性について(どの程度の地震でどの程度の耐震性があるかなど)一般の人々に分かり易く知らせる。
- ・利用地下施設において利用者が年1回程度の防災教育や訓練を受けられるようにする。

これらの対応策により、対応策Iと同程度の不安度の軽減が見られる。さらに、対応策IのランクABと対応策IIの対応策が同時に実施されれば(表-4)、前述したように、対応策I-ランクABが不安側の評価であることを考慮すると、新しい地下街の不安感「やや不安に思わない」程度(表-3)に軽減できることがわかる。また、対応策Iと対応策IIの対応策が実施されれば、「やや不安に思わない」～「不安に思わない」の範囲に不安感を軽減できることになる。

なお、本研究は「地下空間の利用技術の開発」(建設省総合技術開発プロジェクト)の中の「地下構造物の耐震設計技術の開発」に関する共同研究の一環として実施したものである。

表-2 修正した総合不安度の平均値(対応策I、対応策II)

対象 対応策I	回答を1/3に修正		回答を1/5に修正	
	新しい地下街	古い地下街	新しい地下街	古い地下街
修正なし	0.50(5)	0.64(5)	0.50(5)	0.64(5)
対応策I-ランクA	0.50(5)	0.50(5)	0.50(5)	0.50(5)
対応策I-ランクAB	0.48(4)	0.58(5)	0.48(4)	0.58(5)
対応策I-ランクABC	0.47(4)	0.56(5)	0.47(4)	0.55(5)
対応策II	0.40(4)	0.46(4)	0.37(4)	0.43(4)
対応策II	0.37(4)	0.45(4)	0.34(4)	0.41(4)

備考 () は、表-3の階級を示す。

表-3 総合不安度

階級	総合不安度 (An)	感 覚		
1	$0.10 \leq An < 0.12$	絶対にそう思わない	～ かなりそう思わない	低
2	$0.12 \leq An < 0.17$	かなりそう思わない	～ そう思わない	不安度
3	$0.17 \leq An < 0.25$	そう思わない	～ ややそう思わない	
4	$0.25 \leq An < 0.50$	ややそう思わない	～ どちらとも思えない	
5	$0.50 \leq An < 0.75$	どちらとも思えない	～ ややそう思う	
6	$0.75 \leq An < 0.83$	ややそう思う	～ そう思う	高
7	$0.83 \leq An < 0.88$	そう思う	～ かなりそう思う	
8	$0.88 \leq An \leq 0.90$	かなりそう思う	～ 絶対にそう思う	

表-4 修正した総合不安度の平均値(対応策I+対応策II)

対象 対応策I		回答を1/3に修正		回答を1/5に修正	
		新しい地下街	古い地下街	新しい地下街	古い地下街
修正なし		0.50(5)	0.64(5)	0.50(5)	0.64(5)
I-ランクA + II		0.37(4)	0.41(4)	0.33(4)	0.37(4)
I-ランクAB + II		0.35(4)	0.39(4)	0.32(4)	0.35(4)
I-ランクABC + II		0.34(4)	0.37(4)	0.31(4)	0.33(4)
I + II		0.26(4)	0.27(4)	0.20(4)	0.20(4)

備考 () は、表-3の階級を示す。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所地震防災部耐震研究室他：地下構造物の耐震設計技術の開発に関する共同研究報告書、共同研究報告書第29号、1989.8
- 2) 岸下、中村、斉藤、池見、中野：地下空間の地震防災(その1)-KJ法による機能抽出-、第24回土質工学研究発表会、1989.6
- 3) 岸下、斉藤、中村、池見、中野：地下空間の地震防災(その2)-機能分類-、土木学会第44回年次学術講演会、1989.10
- 4) 斉藤、中村、池見、中野、岸下：地下空間の一般利用者からの地震防災機能、第20回地震工学研究発表会、1989.7
- 5) 建設省土木研究所地震防災部耐震研究室他：地下構造物の耐震設計技術の開発に関する研究、平成元年度共同研究報告書、1990.3
- 6) 斉藤、中村、池見、中野：地下空間の地震防災(その3)-地震時の心理的不安に関する構造化-、土木学会第45回年次学術講演会、1990.9
- 7) 中野、斉藤、池見、中村：地下空間の地震防災(その4)-心理的不安度の推定におけるKJ法推論方法検討-、土木学会第46回年次学術講演会、1991.9
- 8) 斉藤、池見、中野、中村：地下空間の地震防災(その5)-AHPによる心理的不安度の推定-、土木学会第46回年次学術講演会、1991.9
- 9) 建設省土木研究所地震防災部耐震研究室他：地下構造物の耐震設計技術の開発に関する研究、平成2年度共同研究報告書、1991.3
- 10) 斉藤、池見、中野、小林：地下空間の地震防災(その6)-アンケート調査に基づく心理的不安度の推定-、土木学会第47回年次学術講演会、1992.9