

地震時避難所の使用性に基づく整備優先順位に関する研究

群馬工業高等専門学校 正会員 ○三上 卓
群馬工業高等専門学校 時沢 英明

1. はじめに

平成16年に発生した新潟県中越地震では、避難所での生活を避け、自家用車内で生活し、エコノミー症候群によって亡くなる人が出るという事態が生じた。その理由の一つとして、避難所の設備等に不十分な点があることが挙げられる。これらは、地震大国日本において、早急に改善しなければならないことであるが、地方自治体が、金銭的かつ時間的な面から考えて、全ての避難所を早急に万全なものにするというのは、現実的に不可能である。

本研究は、避難所設備の重要度に従って、避難所の現状を評価し、その結果に基づいた効率的な改善方法を検討した。

2. 避難所の実態調査

2-1 被災経験者へのアンケート調査

優先的に改善すべき避難所を判定する上で、まず地震時における避難所の実態を知る必要がある。その上で、避難所設備に重みを付けることで、より現実的な避難所の評価をすることができる。本研究では、新潟県中越地震において被災した長岡技術科学大学の学生を中心に、避難所設備の優先順位のアンケート調査を行った。表-1に、ハード面およびソフト面に分類した避難所設備に関するアンケート調査項目を示す。アンケート調査は、分類した避難所設備について、それぞれ、本人が避難所生活および被災生活の中で必要であり、重要と感じた避難所設備から優先順位を付けてもらうこととした。得られた避難所設備の優先順位を表-2に示す。

2-2 高崎市における指定避難所の実態調査

群馬県の市町村における指定避難所の現状を把握するために、高崎市役所庶務課行政防災担当に対し、高崎市の指定避難所についての実態調査を行った。その中から、耐水性貯水槽のあるA小学校および指定避難地域の人口が市内で最も多いB小学校の結果を例として用いる。

3. 避難所の地震時使用性に関する評価

3-1 項目点の決定方法

各避難所の地震時使用性の評価については、数値で表現することが望ましいことから、100点満点で表すこととした。各避難所設備の項目点には、2-1で得られた優先順位を重みとして取り入れて差を付け、合計が100点となるようにした。図-2に避難所設備の項目点の決定過程を示す。これは、避難所設備ごとの項目点に優先順位を反映させ、差を付けることにより、重みの大きい避難所設備の有無の評点への影響が大きくなるようにすることで、本研究で提案した避難所の地震時使用性の評価方法が、より現実的な評点となるからである。

3-2 充足の判断基準

避難所設備の各項目は、○、△、×の3段階で充足を評価することとする。項目の基準を十分に満たしている場合は、満点とし、△の場合は、項目点の半分とする。3-1で決定した項目点および避難所設備の項目を満たしているかどうかの充足の判断基準を表-3に示す。

表-1 避難所設備の調査項目

避難所設備のハード面	避難所設備のソフト面
1人当たりのスペース	お風呂 医療用品類
避難所の耐震性	洗濯機 公衆電話
布団等の備蓄	台所 情報収集器具
水、食糧品	更衣室 非常用発電装置
トイレの個数	(授乳室含) ロッカー
冷暖房器具	(貴重品保管用)

表-2 避難所設備の優先順位

ハード面の避難所設備					
1位	2位	3位	4位	5位	6位
水食糧、耐震性	冷暖房	トイレ	布団	スペース	

ソフト面の避難所設備

1位	2位	3位	4位	5位
発電装置	情報収集	医療用品	公衆電話	更衣室
6位	7位	8位	9位	
お風呂	ロッカー	洗濯機	台所	

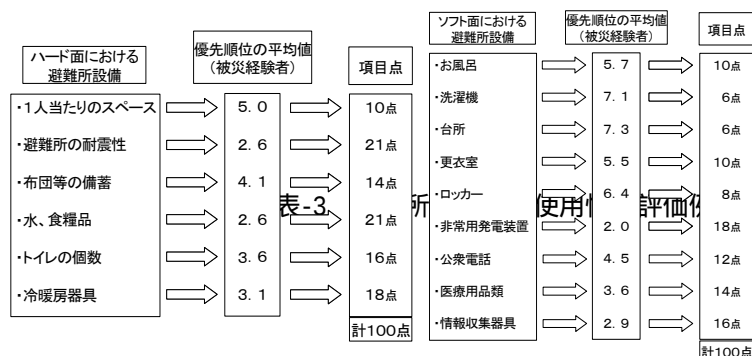


図-2 避難所設備の項目点の決定過程

キーワード：地震防災、避難所、使用性

連絡先：〒371-8530 前橋市鳥羽町580番地 群馬高専環境都市工学科 TEL:027-254-9189

各避難所の評点は、その大小でランク付けし、表-4 のように S～D で表した。全ての項目を満足している場合は、S ランクとし、全ての項目が であるときの評点となる 49 点未満を優先的に改善すべき避難所である D ランクとした。B 小学校と A 小学校の評点をランクに当てはめた結果を表-4 に示す。

A 小学校のハード面に関する評点は、「耐震性貯水槽」があるため B 小学校の評点よりも高くなった。A 小学校の評点は、C ランクとなったため、避難所として最低限の機能を満たした避難所と言える。B 小学校のハード面に関する評点は、基準を満足している項目が「冷暖房器具」だけであり低くなった。B 小学校の評点は、D ランクとなったため、優先的に改善すべき避難所であると言える。B 小学校は、指定避難地域の人口が市内で最も多い避難所であるので、早急に避難所設備を改善する必要があると言える。

4. 避難所設備の改善案

避難所の改善は、設備の整っていない避難所を重点的に改善する方法と、各避難所を均等な費用で改善する方法がある。今回は、避難所の効率的な改善が目的であるため後者の方法で、費用を 100 万円として、B 小学校のハード面における避難所設備の改善案を考えた。

B 小学校の場合、避難所設備の優先順位が高い「水、食糧などの備蓄」および「避難所建物の耐震性」の項目が満たされていないが、ともに、膨大な費用がかかる。そこで、貯水槽の代わりに、収容した人達が 1 日生活するのに必要な水約 4500ℓ を保管用タンクに備蓄すると考えた場合、合計約 47 万円の費用となり、評点は 21 点上がる。テント付き水洗トイレを計 22 セット備蓄することで、「トイレの個数」における不足分を補うと考えた場合、合計約 110 万円の費用となり、評点は 16 点上がる。「布団など寝具の備蓄」を収容人数分の布団 1500 セット備蓄することで補うと考えた場合、合計約 750 万円の費用となり、評点は 14 点上がる。

以上を参考に、47 万円で水の備蓄を、55 万円でテント付きトイレの半分を改善すると考えると、約 102 万円の設備投資によって評点が 29 点上がり、B 小学校のハード面に関する評点は 52 点となる。そうすれば、B 小学校のハード面の評点のランクが D から C となり、避難所として最低限の機能を満たした避難所となる。

5. おわりに

本研究では、被災経験者から避難所設備の優先順位を得て、その結果を用い、避難所の地震時使用性に関する評価方法を提案した。また、評価方法の有用性を確認し、避難所の改善案の一例を提案することができた。したがって、今回提案した避難所の地震時使用性に関する評価方法は、地方自治体における避難所の評価改善に役立てられると考える。

6. 謝辞

被災経験者へのアンケート調査の際に、長岡技術科学大学大学院生 井上由美子様にご協力頂きました。また、高崎市の指定避難所の実態調査の際に、高崎市役所庶務課行政防災担当者に協力頂きました。ここに深く感謝申し上げます。

表-4 避難所のランク付け

	ハード面	ソフト面
A 小学校	C	B
B 小学校	D	A
S ランク(100点), A ランク(80～99点), B ランク(59～79点), C ランク(49～58点), D ランク(0～48点)		

表-3 避難所の地震時使用性の評価例

	判断基準	点数	A 小学校	B 小学校
非常用 発電装置	有る	○ 18点	×	×
	無い	×	0点	0点
情報収集 器具	有る	○ 16点	○	○
	無い	×	16点	16点
医療用品類	有る	○ 14点	○	○
	無い	×	14点	14点
公衆電話	有る	○ 12点	○	○
	無い	×	12点	12点
更衣室	有る	○ 10点	○	○
	無い	×	10点	10点
お風呂	有る	○ 10点	×	○
	無い	×	0点	10点
ロッカー	有る	○ 8点	×	○
	無い	×	0点	8点
洗濯機	有る	○ 6点	○	○
	無い	×	6点	6点
台所	有る	○ 6点	○	○
	無い	×	6点	6点
合計点			64	82

	判断基準	点数	A 小学校	B 小学校
水、食糧などの 備蓄	耐震性貯水槽がある	○ 21点	○ 21点	×
	貯水槽がある	△ 10点		
	貯水槽がない	×		
避難所建物の 耐震性	1996年以降	○ 21点	△ 10点	×
	1981年～1995年	△ 10点		
	1980年以前	×		
冷暖房器具	2機以上	○ 18点	○ 18点	○ 18点
	1機	△ 9点		
	無い	×		
トイレの 個数	60人以下 /1個	○ 16点	×	×
	61人～119人 /1個	△ 8点		
	120人以上 /1個	×		
布団など 寝具の備蓄	1セット以上 /1.62m ²	○ 14点	×	×
	0.5～1セット未満 /1.62m ²	△ 7点		
	0.5セット未満 /1.62m ²	×		
1人当たりの スペース	1.62m ² 以上 /1人	○ 10点	△ 5点	△ 5点
	0.81～1.62m ² 未満 /1人	△ 5点		
	0.81m ² 未満 /1人	×		
合計点			54	23