

照明学会関西支部
阪神・淡路大震災調査研究委員会報告書 I
— 大規模災害と照明 —

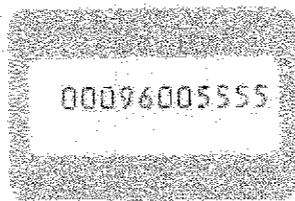
平成 8 年 3 月

社団法人 照明学会関西支部



目次

1. 調査研究の概要	-----	1
1.1 研究の背景	-----	1
1.2 委員会の構成	-----	1
1.3 調査項目と経過	-----	2
1.4 成果の概要	-----	2
2. 阪神・淡路大震災について	-----	4
2.1 地震動	-----	4
2.2 災害の特徴	-----	4
2.3 照明環境からみた阪神・淡路大震災	-----	4
2.4 地域別震度	-----	6
3. 建物の被害状況について		
3.1 コンクリート系建物の被害	-----	7
3.2 鉄骨建物の被害	-----	7
3.3 木造建物の被害	-----	8
4. 照明設備の被害状況について	-----	10
4.1 電源設備の被害	-----	10
4.1.1 非常用電源設備（非常用発電機）	-----	10
4.1.2 非常用電源設備（蓄電池）	-----	11
4.1.3 受変電設備の地震被害	-----	12
4.2 照明設備の被害	-----	14
4.2.1 非居住建物における被害	-----	14
4.2.2 住宅における被害	-----	16



5. 被災者の照明設備に対する評価	-----	19
5.1 地震発生時	-----	20
5.1.1 地震発生時から避難の状況	-----	20
5.1.2 避難時の明かりの確保	-----	24
5.1.3 一般住宅および街路灯の非常照明機能について	-----	24
5.2 緊急避難時	-----	28
5.2.1 避難先の照明環境	-----	28
5.3 生活復興時	-----	32
5.3.1 生活のリズムと照明環境	-----	32
5.3.2 仮設住宅の照明環境	-----	32
6. 照明設備の現状の問題点と改善策	-----	41
6.1 建物内照明設備	-----	41
6.1.1 照明設備の被害状況と検討課題の整理	-----	41
6.1.2 照明設備の被害状況とその原因	-----	41
6.1.3 一般照明器具の耐震性能上の問題点とその対策	-----	46
6.1.4 防災照明器具の現状の問題点と改善策	-----	49
6.2 屋外照明設備（避難経路）	-----	71
6.2.1 照明器具の現状の問題点と改善策	-----	71
6.2.2 停電時対応の現状の問題点と改善策	-----	73
6.3 避難施設の照明設備（避難先施設）	-----	76
6.3.1 設置基準	-----	76
6.3.2 光源と点消灯制御	-----	76
7. まとめ	-----	77

1. 調査研究の概要

1.1 研究の背景・目的

1995年1月17日未明に発生した兵庫県南部大地震は、阪神ならびに淡路島北部地区で5500名余の人命を奪い、電気、ガス、電話、水道などのいわゆるライフラインそして建築物、交通機関等に大きな被害をもたらした。

照明学会関西支部では、過去に路上犯罪防止を目的とする街路照明について、延べ7年間の調査研究を行い、望ましい照明手法等を提言してきた。しかし今回の大震災のように、広い区域の停電で真っ暗な中の避難・救助は困難を極めたことが種々報告されている。照明のあかり、光がない場所では行動の自由が失われ、不安感が増大してパニック状態に陥りやすい。そして災害がより深刻になることが容易に想像できる。今後もわが国の地理上の特異性から地震や風水害を100%免れる保証はどこにもない。これまでの経験を活かして、種々の分野でより高度な防災対策を研究開発しなければならない。そこで照明学会関西支部では、震災のような非常時の、広域の停電に対して、どのような照明設備により対処すべきかを検討することにした。

まず、本関西支部に「阪神・淡路大震災調査研究委員会」を設置し、1995年7月に調査研究活動を開始した。そして1995年度は、地震発生の時点から、安全確保、避難行動、救助活動、避難生活やその後の生活復旧の各段階における、照明の必要性、照明関連設備の機能状況などについて問題点を挙げ、改善策を提言することにした。

1.2 委員会の構成

阪神・淡路大震災調査研究委員会

委員長	野口 透	摂南大学工学部電気工学科	教授
幹事	土井 正	大阪市立大学生活科学部生活環境学科	講師
	藤井 滯士	(株) きんでん第1エンジニアリング	次長
委員	石村 雄司	日本電池(株)照明事業部照明営業部営業課	課長
	岩田三千子	兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所	主任研究員
	岩塚 惇	星和電機(株)第二事業部設計課	課長
	上西 俊美	(株)竹中工務店大阪本店設計部	設備課長
	浦山 隆	立命館大学理工学部電気電子工学科	教授
	大野 治代	大手前女子短期大学生活文化学科	助教授
	小倉 良友	(株)日建設計大阪本社設備部	
	塩山 優	岩崎電気(株)近畿支社近畿設計センター	課長
	下村 早苗	東芝ライテック(株)関西支社SEセンター	課長
	田辺 吉徳	松下電器産業(株)研究本部照明研究所	主任研究員

中村 肇	松下電工（株）中央EC 副参事
野田 正男	三菱電機 市場開発グループ 課長
藤井祐太郎	関西電力（株）お客さま提案グループ 課長
藤田 一郎	同志社大学工学部電気工学科 助教授
柳本 聖治	清水建設（株）設計本部大阪支店設計部 課長
与儀 康俊	住友電設（株）情報ネットワーク部 部長補佐

1.3 調査項目と経過

先述のように本研究は照明学会関西支部が独自に企画、実施したもので、上記の支部会員で調査研究委員会を組織し、研究テーマを次に示すように分割して作業を進め、委員会で総合的な検討、調整を行った。

- (1) 阪神・淡路大震災被害状況調査：建築物および照明設備
- (2) 被災者の照明についての意識調査：
- (3) 屋内照明設備の災害対策：一般照明器具および防災照明器具
- (4) 屋外照明設備の災害対策：照明器具および非常用電源
- (5) 避難施設の照明設備：

そして最終的に現在の照明設備の問題点を明らかにし、改善策の提言とこれを具体化するための今後の課題を集約した。

平成8年1月には照明学会関西支部主催の講演会で中間報告を行い、参加者から本研究に対する有用な意見・助言をを頂戴した。

なお、本研究の実施に際し、各方面の御協力、御援助を賜ったことに対し深く感謝する次第である。

1.4 成果の概要

本研究で得られた成果の概要は次の通りである。

- (1) 震災時の停電による照明の喪失は夜明けまでの約1時間、避難や救助活動に支障を来たしたことが、諸種の調査、報道内容からも確認できた。当日夜以降は次第に送電が復旧し、とくに屋外の照明設備を除いては問題が少なくなった。しかし、日中のビルや地下街等公共空間に多数の人が存在している場合には、非常用照明の重要性は大きい。

- (2) 阪神間および淡路島（北淡町および淡路町）で被災し、仮設住宅に入居している被災者に対するアンケート調査を実施した。地震発生直後の暗闇で屋内、屋外を問わず、行動の自由を奪われたとする回答が多く寄せられた。転倒した家具などの中から探し出した懐中電灯が避難時の明かりの主要なものであった。また、明かりがあることにより落ち着いて行動ができた、安心感があったとする回答も多く、避難時や避難場所における明かりが大きな役割を持つことが分かった。
- (3) 今回の震災では建築・建造物の被害は大きかったものの、未明の時間帯であったため不特定多数の利用者があるビル、地下街等公共空間での死傷者は少なかった。しかしながら、現状の防災照明は当該施設内の火災による停電を想定しており、夜間、長時間の広域停電には対処できない。日中だけでなく冬季の通勤時の大地震発生を想定すると、屋外への避難に際してパニックが生じないよう、常用電源喪失に対する方策を十分に考慮する必要がある。また、非常用電源の運転時間の延長も大切である。
- (4) 街路灯、広場灯などの屋外照明設備の被害は比較的少なかった。今回の震災のような広域の災害に際して、避難場所への誘導や救助活動が円滑に行えるよう、屋外照明を強化する必要がある。この場合、電源の確保が最も重要であろう。小型発電機や太陽電池等の独立電源、防災専用配電線などが考えられる。
- (5) 広域災害の場合の避難場所として学校、公園などが指定されているが、避難所としての設備は不十分である。照明設備についても、緊急避難の広場、グラウンドの照明、臨時の生活空間としての体育館等の照明について、照明手法を再考する必要がある。

2. 阪神・淡路大震災について

2.1 地震動

平成7年（1995年）兵庫県南部地震は平成7年1月17日午前5時46分に発生し、気象庁によると、震源は淡路島北端付近の北緯34.6度、東経135.1度、震源深さ14kmで、マグニチュード7.2の六甲断層系の内陸地震である¹⁾。地震のエネルギーではM7.9の関東大震災の約1/100と、1900年以降わが国においても50回近く発生している規模の地震である²⁾。しかしながら、都市直下の浅い震源と耐震の構えのない近代都市、阪神間を襲ったことから、昭和23年福井地震（M7.1）以来の、直接的な死者・不明者5504名（関連死を含めると死者総数6,308人、1995年12月現在³⁾）の人的被害を出し、安全性とその耐震強度を世界に誇ってきたインフラ、建築物および土木構造物に甚大な被害をもたらした。地震動は、神戸海洋気象台で観測された水平動最大加速度818ガル、上下動最大加速度332ガルにみられるように、強烈な横揺れと縦揺れが、揺れ始めからわずか1、2秒後にピークをもつ、極めて短時間の衝撃的な破壊をもたらした。

2.2 震災の特徴

この近代都市を襲った未曾有の災害は、阪神・淡路大震災と命名され、福井地震以後設定された震度7（激震）が観測史上初めて記録された。震度7の地域はJR東海道線を中心に、阪急神戸線と国道43号線に挟まれた帯状の地域に集中し、震災の帯と呼ばれている（図2.1）。全壊家屋は10万棟を超え、木造住宅に大きな被害をもたらすとともに、RC、SRCおよびS造の事務所ビルやマンションなども多数倒壊や構造的な大被害を受けた。また、港湾施設なども液状化や側方流動によって壊滅的な打撃を受けた。

高速道路、鉄道等の高架橋の落橋、橋脚、駅舎の崩壊など阪神間の交通網を長期間にわたって麻痺させた。電力、ガス、上下水道、通信などライフラインにも壊滅的な損害を与えた。連休明けの夜明け前に発生した地震は、起床前の人々を生き埋めにし、死者の約90%が圧死という被害をもたらした。

また、死者に占める高齢者の比率も高く、劣悪な住宅事情とともに高齢社会における都市災害を特徴的に示した。

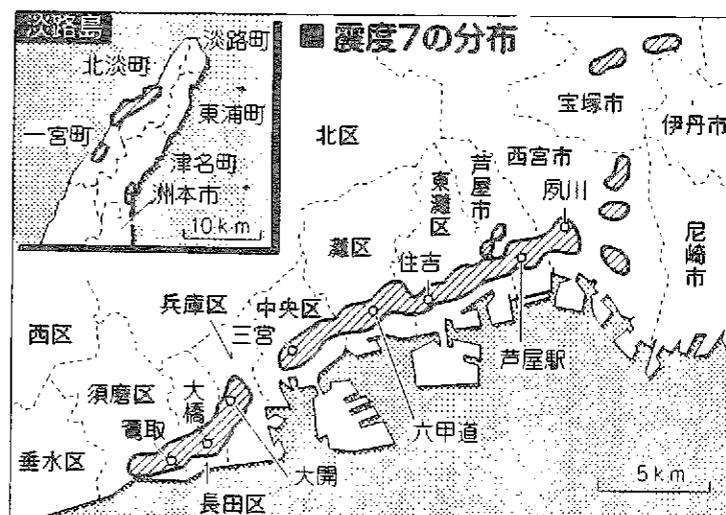


図2.1 震災の帯（震度7の分布）

2.3 照明環境からみた阪神・淡路大震災

地震発生時刻、午前5時46分は当日の神戸における日出時刻、午前7時6分まで80分前、月齢15.7の満月の入りまで約1時間、曇天の暗い夜明け前であったが、まもなく昼光を得ることができた。地震発生と同時に、阪神間および淡路島で260万戸に達する広域停電が発生したが、同日午前7時30分には停電世帯は100万にまで復旧し、翌18日午前8時にはすべての変電所で供給可能状態となり、最終的には23日午後3時に応急送電が完了している⁴⁾。このように比較的早く明かりが得れたことによって、避難時のパニックが回避されたと考えられる。(図2.2)

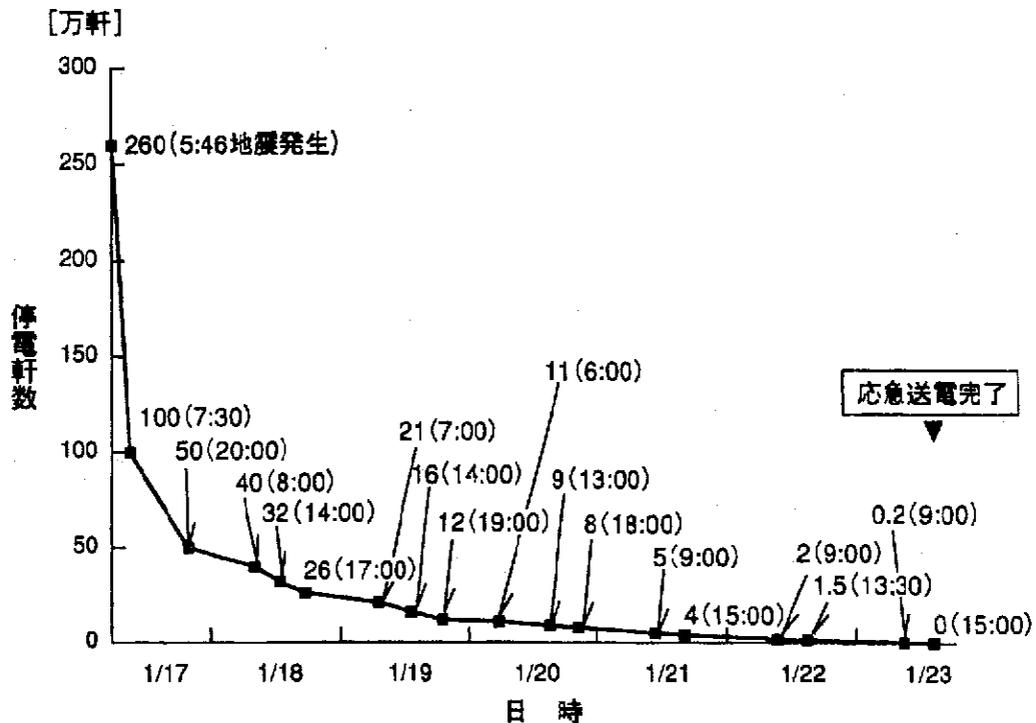


図 2.2 停電戸数の時間推移

(関西電力：阪神・淡路大震災復旧記録、p36、1995.7より)

さて、本震災は照明関係者にとっては不幸中の幸いであった。被災者の大部分は防災照明設備のない一般住宅において被災し、手探り状態で瓦礫や転倒した家具の中から、探り出した懐中電灯をほとんど唯一の頼りとして、漆黒の闇の中、倒壊や余震の恐怖に対峙し、避難行動や救助活動を行わざるを得なかったが、すぐに夜明けを迎えた。一方、誘導灯や非常用照明設備の整った公共建築などでは、建物躯体だけでなく照明設備にも被害を受けたが、病院、ホテルなどを除いて幸運にも在室者はほとんど居なかった。屋外空間や交通機関においても通勤・通学者は少なかった。

さらに、今震災では相当多数の被災者が半年以上の長期間の避難所生活を余儀なくされたことも大きな特徴の一つといえる。緊急避難場所における昼夜を問わない照明の点灯は、

当初こそ余震への恐怖を和らげたが、生活空間としての照明設備とはいえない体育館などの照明環境が、いらいらや不眠障害などの心理的、生理的障害を増幅したといえる。

2.4 地域別震度

本震災は、観測史上初めて、震度7を記録するとともに、九州から東北南部にかけての広い範囲で有感地震となった。地震直後、気象庁は神戸の震度は6（烈震）と発表した。震度6は、平成6年10月4日北海道東方沖地震（M8.1、全半壊建物409棟、死者0；但し、南千島では全壊111棟、死者11名）における釧路および平成6年12月28日三陸はるか沖地震（M7.5、全半壊501棟、死者3名）において八戸で記録している¹⁾。気象庁は、地震直後の被害調査によって家屋倒壊率30%以上と認め、1月20日に神戸市中央区、三宮地区および淡路島北部の一部を震度7とし、その後さらに神戸市須磨区から西宮市にかけての東西20キロ、幅約1キロの震災の帯と宝塚市等の一部も震度7と修正している。

参考文献

- 1) 国立天文台編：理科年表平成8年、丸善、1995
- 2) 朝日新聞大阪科学部編：都市崩壊の科学 追跡・阪神淡路大震災、朝日文庫、1996
- 3) 自治省消防庁災害対策本部、1995
- 4) 関西電力：阪神・淡路大震災復旧記録、1995

3. 建物の被害状況

3.1 コンクリート系建物の被害¹⁾

十勝沖地震の短柱のせん断破壊の教訓から、昭和56年に新耐震設計法が成立した。いわゆる「新耐震」は従来の短期の許容応力度に基づく1次設計と、建物の構造特性から求めた水平強度要求値に基づく保有水平強度を充足させる2次設計の2段階設計によってRC造建物の耐震性能を飛躍的に向上させた。本震災でも、新耐震設計法の施行後のRC造建物の被害は少ない。しかしながら、皆無ではなく、構造計画だけでなく、材料強度や確実な施工といった要素も安全性に大きくかかわることが示唆された。

RC造建物の被害・損傷の特徴は、

1) 最下層部ピロティ形式建物の被害

店舗、駐車場などが最下層に設けられ、最下層の水平剛性が上層部に比べて小さくなり、ダメージが集中した。

2) 整形な建物の1層部被害

建物高さ方向の保有水平耐力分布と設計地震荷重による層せん断力分布が対応していないことなどにより1層部が層崩壊した。

3) 中間層被害

特定層で強度、剛性の急変など、強い上下動による局所的な高軸力などの要因によって中間層の層崩壊が生じた。

3.2 鉄骨系建物の被害¹⁾

鉄骨系建物の被害・損傷の特徴は、

1) 建築年代の古い建物の被害

建築年代の古い小規模、中低層の鉄骨建物が多数倒壊、大破した。柱の軽量鉄骨材、梁などの組立軽量鉄骨の接合不良、腐食などによって損傷している。また、ブレースなどの水平抵抗要素が不足している建物が多く被害を受けている。

2) 外装材の剥落、損傷

ラスモルタルの落下、ALC板のクラックなど、躯体の変形に追従できずに外装材が損傷した。

3) ブレース材の損傷

水平抵抗要素として、高い剛性を持つブレースが強い地震力によって、骨組みに先んじて破断、座屈している。ブレース端部の溶接部、柱-梁接合部の破断やガセットプレート部やその近傍での損傷が顕著である。

4) 鉄骨鉄筋コンクリート(SRC)造建物の損傷

これまでの地震災害では、SRC造建物は、非構造壁のせん断破壊はみられたもの

の主要構造体には被害がなかった。しかしながら、本震災では、鉄骨主材の破断や、残留横変形が生じており、SRC基準や施工方法の再検討が求められる。

3.3 木造建物の被害²⁾

本震災では、木造建物の被害が著しい。全壊約10万棟、半壊約10万棟（平成7年防災白書）に達する。図3.1に全壊棟数と死者数の関係を示す³⁾。図から基準法施行後の地震被害では、全壊棟数が増えても死者数は横ばいで、生命は最低限守るという建築基準法の内容は生かされてきた。しかしながら、阪神・淡路大震災は福井地震以前すなわち建築基準法施行前の古いタイプの地震災害の様相を呈している。

数寄屋風建築の流れにある阪神間の木造住宅は、重い土葺き瓦屋根に釣り合わない細い軸組や住宅密集地のために狭小間口の住宅が多く、壁量や筋違いの不足とともに、耐力壁の偏在によって偏心し倒壊に至っている。さらに、維持管理不良から、主要な軸組構造体の腐朽や蟻害による断面欠損によって、倒壊や人的被害を拡大した。

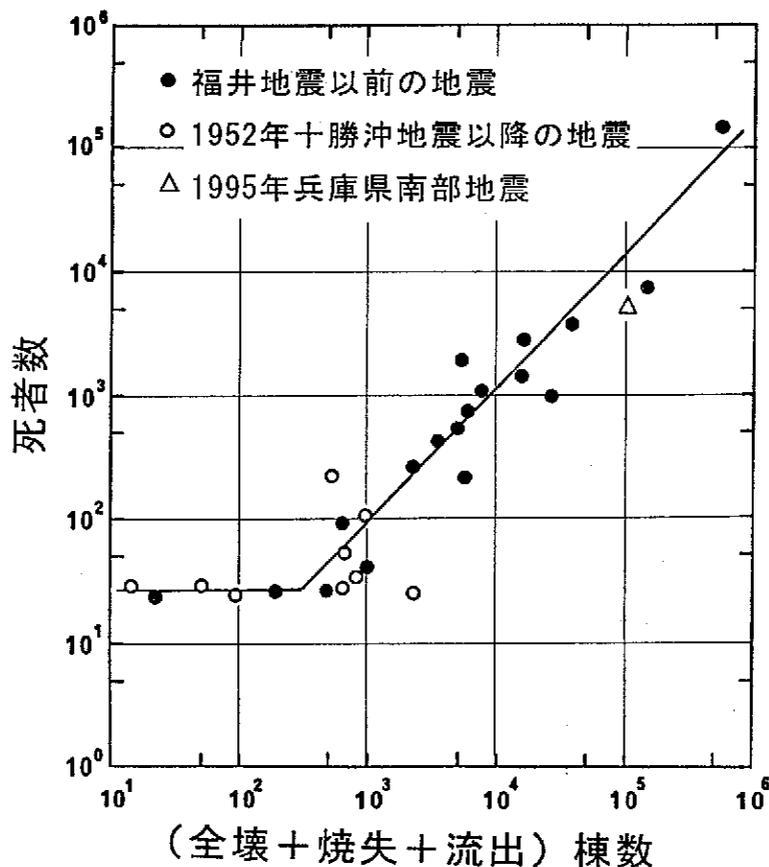


図3.1 木造家屋被害数と死者数の関係
(20名を越える死者を生じた地震)

(宮野道雄・村上ひとみ・土井正：1995年兵庫県南部地震による人的被害に関する検討、第14回日本自然災害学会学術講演会梗概集、p24-25、1995.10)

参考文献

- 1) 日本建築学会：1995年兵庫県南部地震災害調査速報、1995.3
- 2) 日本建築学会近畿支部：1995年兵庫県南部地震 木造建物の被害、1995.9
- 3) 宮野道雄・村上ひとみ・土井正：1995年兵庫県南部地震による人的被害に関する検討、第14回日本自然災害学会学術講演会梗概集、p24-25、1995.10

4. 照明設備の被害状況について

4.1 電源設備の被害

4.1.1 非常用電源設備（非常用発電機）¹⁾

大部分が停電等により自動始動し正常に稼動したが、なかには始動しなかったものや始動しても短時間で停止したものもあった。

非常用発電装置は災害時によりどころとなるものであり、震災時の稼動の実態を踏まえて耐震基準等災害時における自家発電設備の再確認する。

（社）日本内燃力発電設備協会において被災地区に納入実績のある自家発電設備メーカーに対し、稼動状況や被害状況等のアンケート調査を実施した。回答のあったもののうち、停電のなかったものや建物の倒壊等で調査できなかったもの等を除いた695件の主な集計結果は以下のとおりである。

① 稼動状況

始動したもの	632件
始動しなかったもの	63件

② 始動しなかったものの原因等

発電設備の故障・損傷等	7件
冷却水系の損傷等	8件
メンテナンス不良	16件
操作・取扱いミス	10件
他設備の損傷によるもの	13件
不明	9件

今回の災害では長時間にわたる運転のため、燃料切れによる停止が63件報告されている。ほとんどの発電装置は燃料貯蔵量に対する法的規制のため燃料は最低必要量のみ確保することとして計画されており、非常用としての運転時間が限られているが、今後は長時間運転に対応できるだけの燃料を確保する必要があると思われる。

また、アンケート調査結果では、水道管の破断等による水道水の供給停止や、冷却水パイプ破損による冷却不能等により始動しなかったものや、途中停止したものが24件あった。したがって、水道水等の給水が供給停止となった場合でも自家発電設備の機種を選定（ラジエータ冷却式、空気冷却式）や、冷却水貯蔵施設の地下設置等が必要と考える。

却水の確保並びに日常の保守・点検等十分に対策を行っておくべきことを痛感させられた。今後は、大震災における緊急避難場所として利用される学校や集会場についても自家発電設備を設置しておく必要があると考える。

4.1.2 非常用電源設備（蓄電池）²⁾

蓄電池設備の構造別被害状況は、台車の脱輪・転倒について水平設計震度1.5の製品で被害があったが1.0で設計製作した製品の被害は皆無であった。

今回のように、設計値を大幅に超えた地震では、蓄電池部を構成する必要個数の単電池集合体の支持材、または、支持材の取付ボルトの損傷があったほか、支持ブロック内の複数の蓄電池の震力が支持材に接する末端の蓄電池に集中し、末端蓄電池の電槽破損が生じる被害が最も多かった。

①蓄電池機種別被害状況

蓄電池各機種とも被害が発生しているが、鉛蓄電池の電槽材質がABS樹脂で耐衝撃性指数が346と非常に大きいMSE型蓄電池は、他のCS型、HS型蓄電池のように支持材に接する末端蓄電池の電槽破損を生じた被害は皆無であった。

被害があったのは、多段積にしてキュービクルに収納した蓄電池の上段部が外部に飛び出した例で、その発生率も他の機種に比べて少なかった。このことは、MSE型鉛蓄電池の電槽の耐衝撃性が他機種に比べ10倍以上強いことによる。

②蓄電池設備の規模による被害状況

蓄電池設備の規模は、商用電源停電時のバックアップ時間により、必要容量が異なるほか、直列個数は用途により、概ね決まる。容量の大きな蓄電池を多数個集合する場合、設置場所の制約などで1つの支持材で支える1ブロックの個数を多くしたり、多段積にせざるを得なくなるなどのため、支持材に加わる震力が大きくなり同一耐震設計を行っても結果的に裕度が小さくなりやすい。直流電圧が高く使用個数の多い、すなわち設備規模の大きいCVCF用などで被害率が高く、設備規模の小さい自家発始動用では被害率が低い傾向にある。

③設置階別被害状況

建物内に設置される蓄電池設備は、設置階により地震に対する建物の応答倍率が異なるので被害発生率も異なるが、今回の被害状況では、2階以下設置の被害率は、3階以上設置の被害率より非常に少なかった。

④蓄電池設備全体の転倒・破損

建物倒壊あるいは他設備転倒などの2次被害による全面的破損が少数あったほか、

アンカボルト施工不良などによる転倒被害が、ごく少数ではあるが発生した。

⑤ 単電池の転倒・電槽破壊、台車の脱輪及び転倒

単電池の電槽破損については、クラックにとどまっているものと割れにより電解液流出に至ったものがある。

⑥ キュービクルからの飛び出し

⑦ 蓄電池の過放電

商用電源が長時間停電したため過放電したものが多数発生している。

⑧ その他軽微な被害内容

蓄電池配列の乱れ、蓄電池のふた固定用コンパンドの亀裂、蓄電池間あるいは蓄電池と支持材間の緩衝ゴムの脱落または乱れ、などが発生したが、電気供給機能の停止を伴わない修復可能な被害であった。

⑨ 蓄電池設備による2次災害

地震による蓄電池損傷の2次的被害例として、電槽破損により鉛蓄電池にあつては希硫酸、アルカリ蓄電池にあつてはアルカリ液が流出し床を汚染させた。

蓄電池は、それ自体に電気エネルギーを有しているので破損モードによっては短絡に至り焼損することがある。地震による影響で、近傍に可燃物が存在すれば被害を拡大する。特に液入り型蓄電池（MSE型以外の蓄電池）で多数個で構成される設備にあつては、複数蓄電池の電槽割れあるいはクラック発生に伴い、電解液によるリーク回路が形成されるとその間の蓄電池が過放電になるほか、ごくまれに蓄電池の焼損に至ることがある。

4.1.3 受変電設備の地震被害

近畿通産局の調査によると、被災地区の114件の特高受変電設備のうち、被害重大が19件、被害軽微が31件であった。表4.1に受変電設備の地震被害例を示す。

今回の地震は、建築物被害がきわめて甚大で、受変電設備は地下階または1階設置が多いこともあり、建築物に比して被害が少なかった。

受変電設備の地震被害の多くは、過去の地震被害と同様、据付け・取付けに関するものが多く、また機器相互間または、機器と建物間の取合い部のエキスパンション・ジョイントの効果が高かった。

が多く、また機器相互間または、機器と建物間の取合い部のエキスパンション・ジョイントの効果が高かった。

表 4.1 受変電設備の地震被害例

設備区分	主要被害例
特高設備	油入変圧器基礎ボルトのせん断・衝撃油圧リレーの不要動作、モールド変圧器用防震ゴムのずれ、盤内自動連結式計器用変圧器の離脱
高圧設備	変圧器・蓄電池・配電盤の転倒・移動、母線・母線支持部の損傷、地絡・短絡、ブッシングの破損、接続線の離脱・変形
低圧設備	電線管の外れ・変形、地絡・短絡 固定不良や他物落下による機器の損傷 照明設備の損傷・落下
電線路等	メッセンジャーワイア断線、ケーブル垂れ下がり、引込み管路破損、ケーブル損傷、基礎不良、支線断線による構内柱傾斜

参考文献

- 1) 荒木基暁：非常電源設備（非常用発電機），特集阪神淡路大震災と電気設備 5，電気設備学会誌平成 7 月 10 月，pp1014-1017, 1995
- 2) 山本弘：非常電源設備（蓄電池），特集阪神淡路大震災と電気設備 6，電気設備学会誌平成 7 月 10 月，pp1018-1024, 1995

4.2 照明設備の被害

4.2.1 非居住建物における被害

震災後、様々の機関において震災被害報告がなされた。電力、ガス、上下水道および通信のいわゆるライフラインに関する報告が数多くあるが、電力に関連して照明設備の被害に言及したものは少ない。次ぎにいくつかの報告書から抜粋する。

(1) 阪神間の調査報告事例（S社の場合）

電気設備の被害状況の特徴は、RC・SRC造の建物では、建築の被害に比べて設備機器の被害は比較的少ない。S造の建物では、高層部で設備機器の破損、転倒脱落などが多くみられる。安全上、二次災害を考慮すると、確実に落下しない対策が必要である。なお、避難口誘導灯、ひじょうしょうめいは天井の破損に伴う二次被害を除けば落下や破損はみられず、その幹線設備も同様に被害がなく機能している。

被害概要として、照明器具など天井取り付け機器の被害は上層階に集中している。

具体例として、

- 1) 店舗内でダウンライトが安定器とともに落下しており、天井に穴があいている（6,7F）
- 2) 自家付け蛍光灯器具の安定器が器具の外にぶら下がっている（6F）
- 3) ホールの建築化照明のパネルの脱落、ルーバーの落下（6F）
- 4) 店舗でパイプ吊り蛍光灯器具が落下寸前の状態（2F）
- 5) 食堂のシャンデリアは化粧ガラスがぶつかり合って破損（6F）
- 7) 機械室の器具がパイプに当たって変形、吊りものは揺れに弱いことを示している（6F）
- 8) 観覧席上部ののダウンライトが天井の破損により脱落、反射板はチェーンによって落下を免れている（6F）

全体の被害件数の15.2%が電気設備に関するもので、電気設備の被害の内訳は、被害度2の照明器具の落下が14.6%、被害度1の照明器具の破損4.9%、同その他の照明器具被害が13.6%であった。

建物の構造被害と設備被害の相関をみると、空調設備では構造被害の軽微、小破、中破までは設備の被害度0が多い。衛生設備では、構造被害が大きくなるにつれて設備の被害度も大きくなる。電気設備では、構造被害の軽微、小破までは被害度0が多く、中破では被害度1、大破で被害度2の件数が多くなる。構造被害がでて始めて設備被害がでるといえる。

(2) 医療機関関係¹⁾

全ての施設で、電力会社からの送電が停止した。殆どの病院では電力設備には支障なく、電力会社の復電に伴い復旧した。半数以上の施設で地震当日午前中に復電、同日中に殆どの施設で復電した。復電までは自家発電機が有効に稼働した施設が多いが、変電施設が損傷したため、自家発電機が作動しても電力供給できなかった施設がある。水冷式自家発電

機の中には、断水や冷却水タンク破損のため使用不能になった例がある。

(3) オフィスビルその他²⁾

建築設備の被害の概要として、調査239件中337事例の被害があった。337事例中の11.6% 39事例の電気設備に関するものでは56%が照明器具のずれ・落下・破損でトランス・盤類の移動・転倒・ずれの例もみられる。機器種別被害状況として、15% 51例が器具類の被害で、そのうち22例43%が照明器具の被害で、天井等の二次部材の破損による落下が8事例生じている。現象別被害状況では破損・損傷・切断のグループが131事例あり、照明器具は7事例である。57事例の移動・傾き・ずれ・はずれでは照明器具は4事例。29事例の落下では、システム天井の落下10事例、照明器具8事例である。

参考文献

- 1) (株)小堀鑿二研究所：1995年兵庫県南部地震 医療機関とその救急医療活動に関する調査報告、1995.4
- 2) 鹿島：平成7年兵庫県南部地震被害調査報告書（第二報）、1995.3

4.2.2 住宅における被害

(1) 戸建て住宅調査結果

戸建て住宅被災者に対するアンケート調査（第5章参照）結果から、住宅における照明器具被害について述べる。調査は、震度別に住宅地図から無作為抽出し郵送で配布回収を行った。但し、震度6以上の地域では残存住宅が少ないため、訪問により調査依頼を行っている。調査地域は、主に神戸市灘区、兵庫区、須磨区、垂水区であるが、芦屋、西宮、宝塚および大阪の北摂各市を含む。図4.2.1～4.2.3に示す。

ペンダント型照明器具は震度6では器具本体の落下が20%、電球の落下が10%、震度7では器具本体の落下42%、電球の落下16%と実に60%（無記入を除くと65%）近くが落下被害を出した。また、震度4地域でも器具本体の落下がみられ、落下防止策の検討が必要といえる。

器具数は少ないものの、シャンデリアも震度7では本体、電球合わせて40%近くが落下している。

一方、壁付き・埋め込み型器具の被害はいずれの震度地域とも被害は少ない。

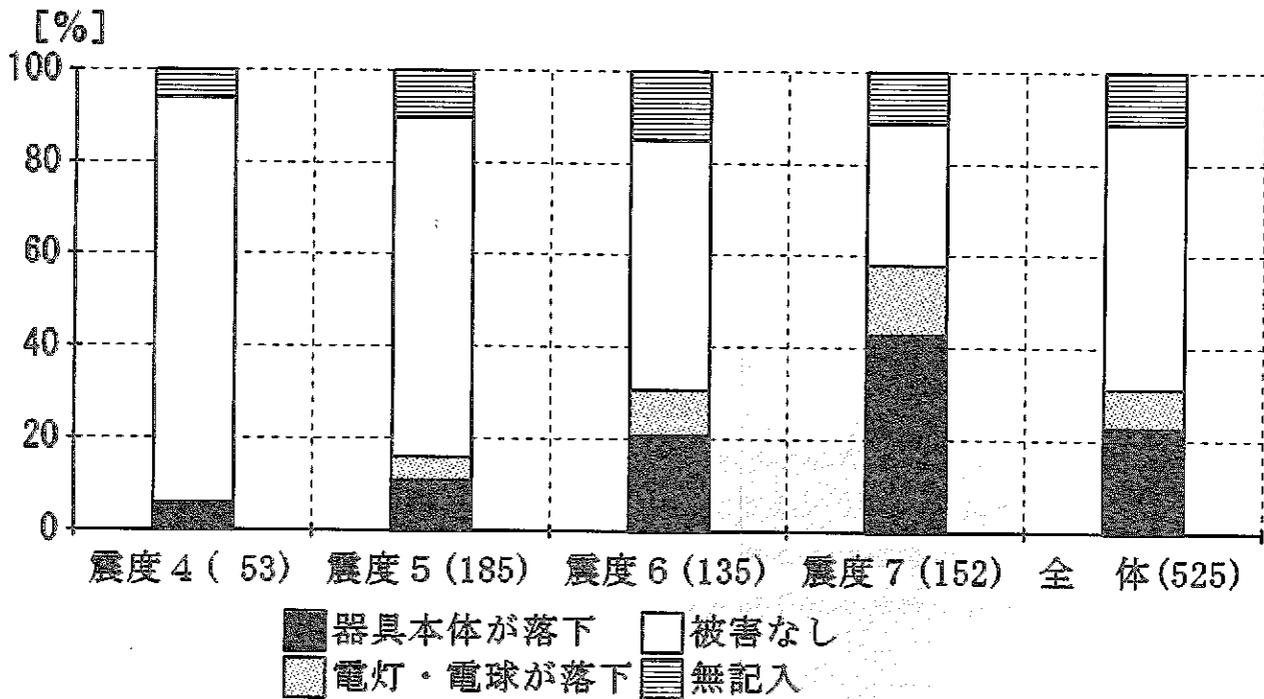


図4.2.1 ペンダント型照明器具の被害（戸建て住宅）

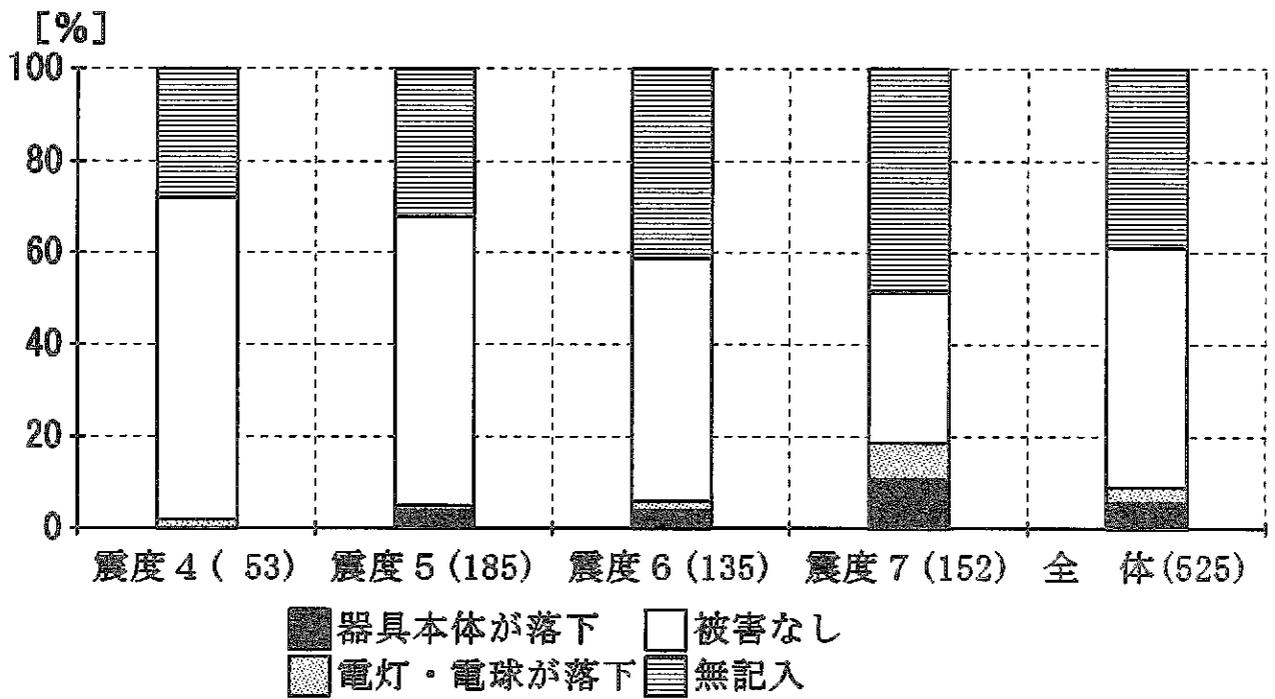


図 4.2.2 シャンデリア照明器具の被害 (戸建て住宅)

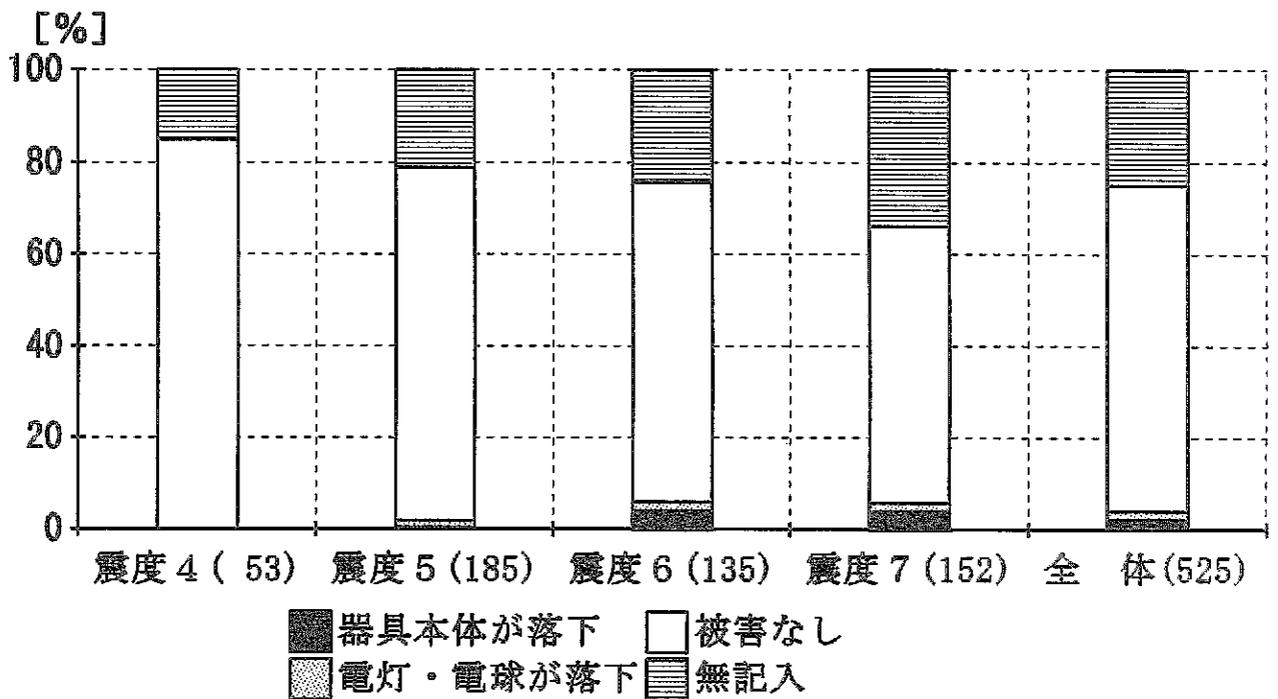


図 4.2.3 壁付き・埋め込み型照明器具の被害 (戸建て住宅)

(2)他報告書より¹⁾

インテリア学会関西支部を中心に家屋内部被害実態調査を平成7年3月より戸別訪問により実施している。

一般住宅159戸（6月15日現在）における照明器具の被害は、建築躯体が「半壊以下」の被害のあるグループでは天井付け照明器具の被害が1割あるのに対して、「被害なし」ではほとんど照明器具の被害が生じていない。構造躯体の被害の有無によって有意な差が認められている。戸建て住宅と高層住宅でも同じ傾向にある。また、「木造ほか」と「コンクリート造」を比較すると、有意な差ではないが「コンクリート造」の方が被害が多い。

調査した総部屋数での照明器具の被害についての集計結果を表4.2に示す。

表4.2 照明器具の被害（文献1)より)

	被害あり	被害なし	総計
半壊以下	9.9 % (56)	90.1 % (509)	100 % (565)
被害なし	1.5 (5)	98.5 (338)	100 (343)
コンクリート造	7.9 (42)	92.1 (492)	100 (530)
木造ほか	5.4 (17)	94.6 (332)	100 (355)
全体	6.7 (62)	93.3 (860)	100 (922)

参考文献

1)住宅内部被害調査第2報、阪神大震災住宅内部被害調査研究会、1995.7

5. 被災者の照明設備に対する評価

人間は環境情報の85%近くを視覚によって得ており、光を失うことは聴覚や体性感覚による情報だけとなって、自己の置かれた状況の判断、次の行動への意思決定が躊躇される事態を招く。そのため、災害時に長時間停電が発生した場合、避難パニックの発生が懸念され、想定される以上の犠牲者を出す可能性が高い。本震災では既述のように幸いにも、広域長時間停電による避難パニックは発生しなかった。

自己の空間的認識が困難となる、闇に対する恐怖は誰もが持っている。暗闇での余震の恐怖を訴えた被災者は多い。何よりも非常災害時には視覚情報確保のための光源が不可欠といえる。一方、都市周辺では光公害の状態にあり、漆黒の闇を経験することは絶えて久しく、都市居住者は闇に対する恐怖を感じることなく日常生活を送ってきたといえる。その意味においても、阪神・淡路大震災は近代都市居住者が戦後初めて経験した、闇の恐怖であったといえる。従って、本震災の被災者の広域長時間停電への対処方法や災害時の照明がもつ機能に対する評価を明らかにすることが、今後の防災計画の見直しに貴重な資料を提供することになる。

被災者へのアンケート調査は3種類実施している。第1は、1995年7月に芦屋市、西宮市、神戸市東灘区、兵庫区、長田区、中央区、須磨区および西区（以下阪神間と略す、調査戸数・有効回答220）、北淡町（同221）および淡路町（同92）に設置された応急仮設住宅入居者を対象に地震発生時、避難時、避難場所および仮設住宅での照明設備に関する調査を一部、産経新聞大阪本社社会部の協力を得て、訪問調査によって実施している。表5.1に調査概要を示す。

第2は、日本建築学会近畿支部阪神大震災特別調査委員会都市環境施設班の協力を得て、高層賃貸住宅として住都公団ハーバーランド神戸駅前（以下神戸駅前団地：15階建て、全209戸、回収84戸）および中層賃貸として住都公団御影団地（4～5階建て、調査戸数121戸、回収92戸）の入居者に対して同様の訪問調査を1995年11月に実施した。

第3は、空気調和・衛生工学会近畿支部阪神大震災被害調査・検討特別委員会も協力によって、戸建て住宅に関して、1995年9月に大阪府下、阪神間で震度別に住宅地図から無作為抽出し、主として郵送によって配布回収を行った（配布総数2,000、有効回収524）。

以下の分析には、主に応急仮設住宅入居者を対象とした調査に基づき報告する。

表 5.1 仮設住宅入居者に対するアンケート調査概要

調査地域	回答者性別	年齢	被災時住宅種別
阪神間 (220)	女性 57.8% 男性 42.2%	63.8歳	戸建て 42.7% 長屋 29.7% アパート 21.6% マンション 6.4%
北淡町 (221)	女性 72.3% 男性 27.7%	60.9歳	戸建て 92.5% 長屋 4.5% その他 3.0%
淡路町 (92)	女性 54.5% 男性 45.5%	60.9歳	戸建て 63.7% 長屋 29.7% その他 6.6%

阪神間の調査には、産経新聞大阪本社社会部の協力を得た。

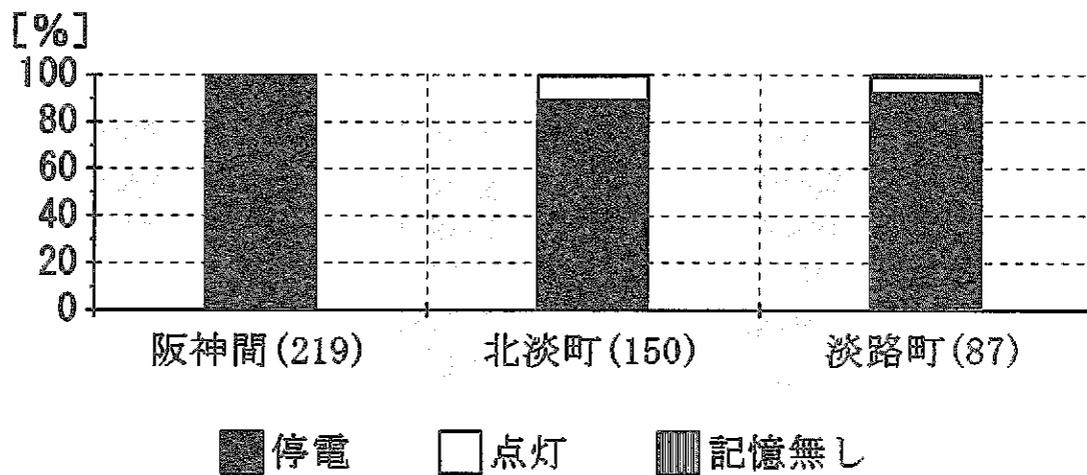
阪神間：芦屋市、西宮市、神戸市（東灘区、兵庫区、長田区、中央区、須磨区、西区）に設置された応急仮設住宅を対象とした。

5.1 地震発生時

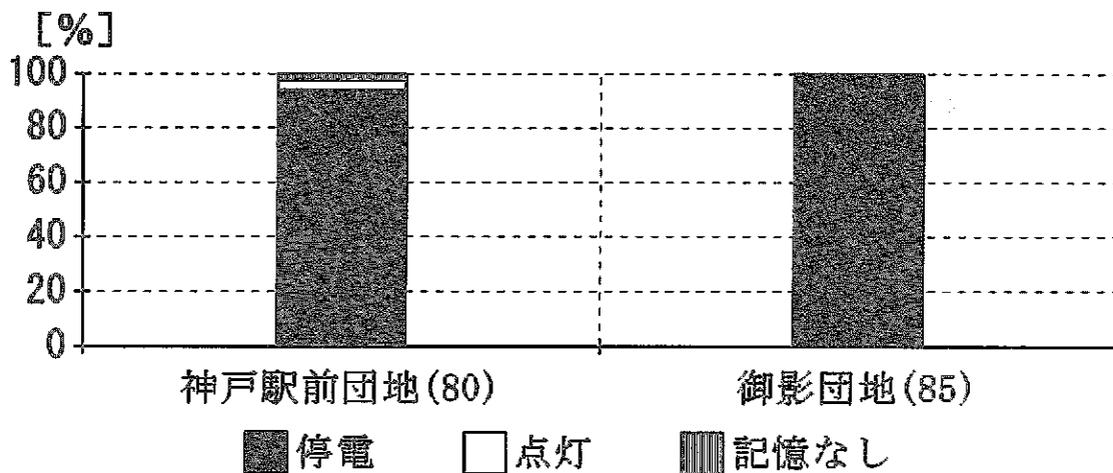
5.1.1 震災発生時から避難の状況

図 5.1 に示すように、地震発生と同時に阪神間のほぼ全ての被災者が自宅や周辺の街路灯が停電したと回答している。但し、戸建て調査結果からは低い震度では停電の比率は下がる。また、図 5.2 に示すように阪神間では回答者の12%が街路灯の状態を記憶しておらず、激しいショックを受けたと推察される。一方、幸いにも淡路島では停電は5～30分程度の短時間に復旧したことから、周囲の状況を比較的良好に記憶している。被害の小さかった淡路町では夜明けを待って避難などの行動をとったものも多い。直後に避難した者の避難時の気持ちは、図 5.3 のように「夢中で何も考えなかった」が40～60%以上と最も多いが、「真っ暗で怖かった」も約20%、「早く夜が明けてほしいと思った」や「明かりがあったので落ち着いて行動できた」との回答も多い。このように、多くの人々が、激震と闇に対する恐怖によって周囲に注意をめぐらす余裕がなかったといえるが、同時に、災害時に心の平静を取り戻すために照明の存在が評価されている。

【仮設住宅調査】



【集合住宅調査】



【戸建て住宅調査】

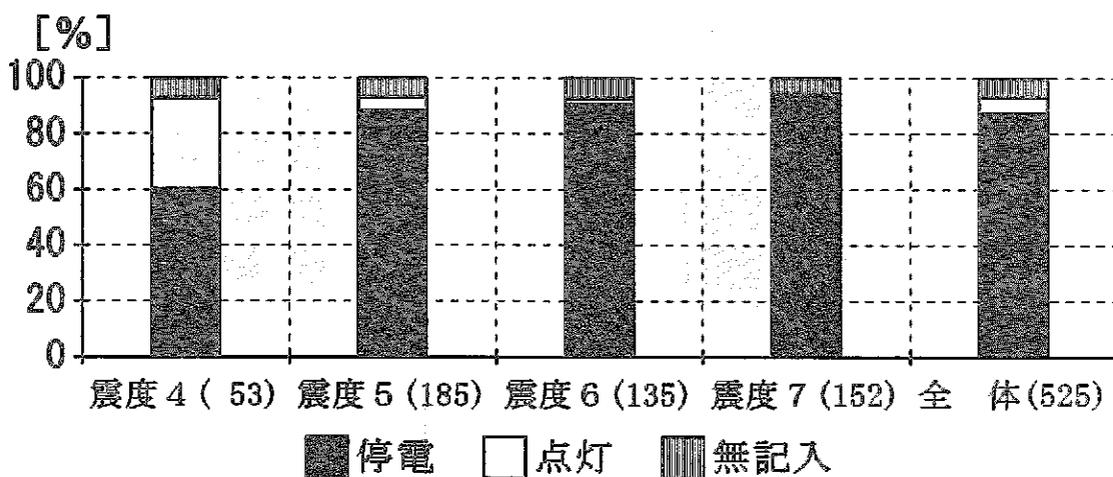


図5.1 地震発生時の自宅の停電の有無

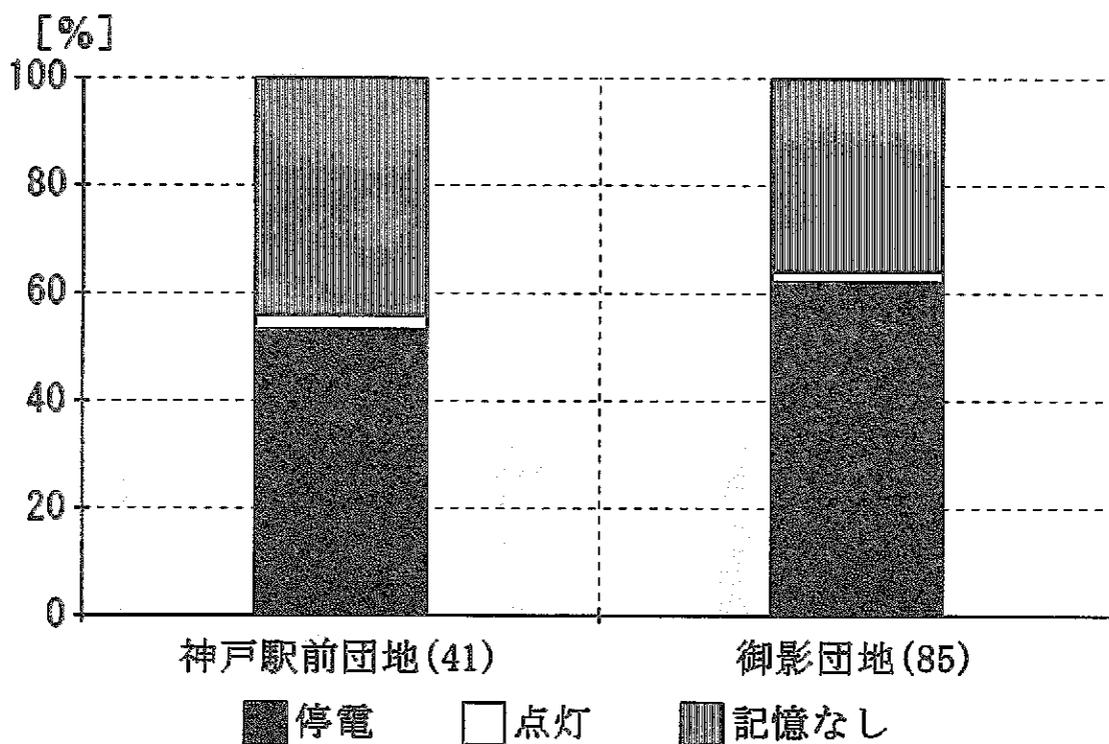
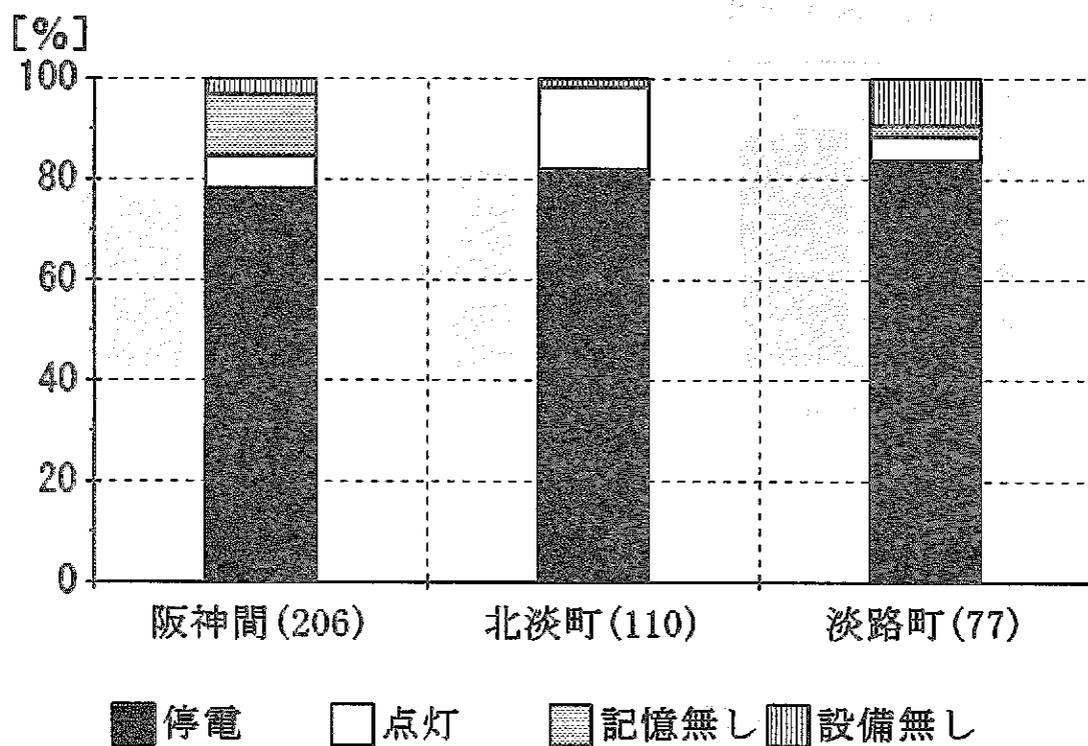


図 5.2 地震発生時の街路灯の停電の有無

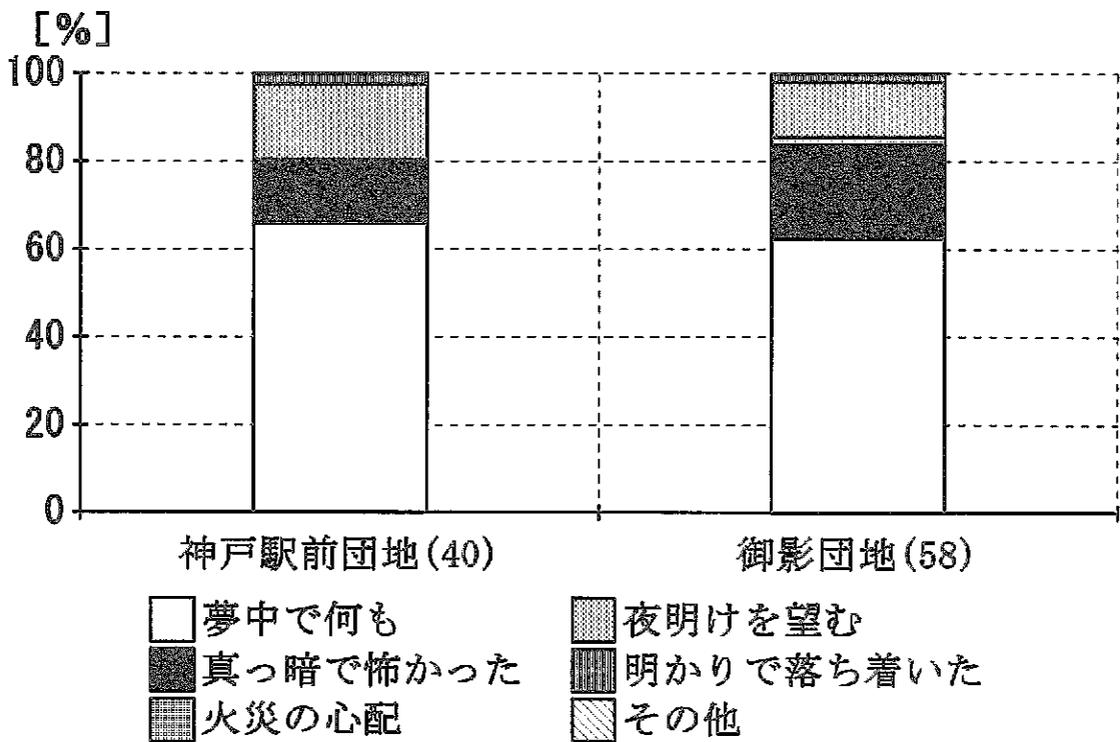
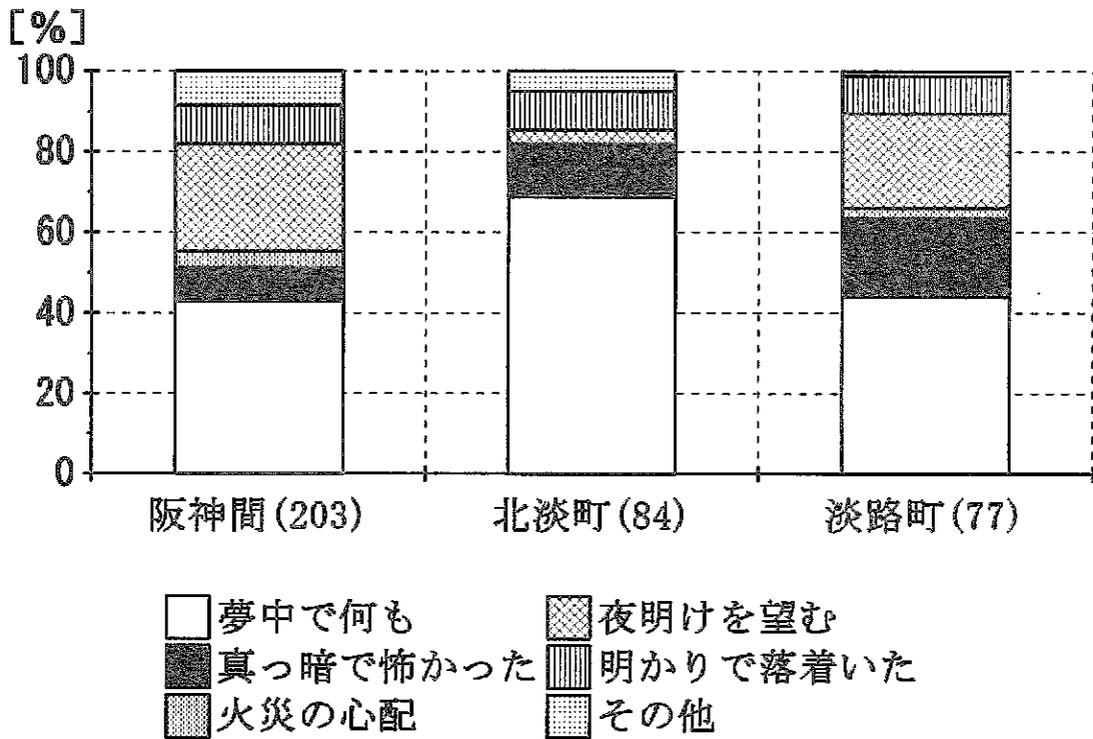


図 5.3 避難途上の心理状態

5.1.2 避難時の明かりの確保

図5.4に示すように避難時の明かりの確保は過半数が「懐中電灯」、ついで「明かりなし」となり、「ローソク」は少ない。仮設住宅での生活で、非常時の明かりとして「ローソクの準備」をあげる者はわずかであることから、ローソクの少なさは瓦礫と化した周囲の状況から火災の危険性を考慮してのことと判断できる。また、「自動車等のヘッドライト」の回答もあり、避難に自動車の利用がうかがえる。大地震時には、車を捨てて徒歩で避難することが防災の常識とされている。しかしながら、身の回りの空間、情報、冷暖房、明かりが確保できるマイカーから街路灯も消え、方向も定かでない闇に向けての避難を要求することは不可能に近いと思われる。本震災でも、主要交通網が東西方向であったため、大渋滞を発生させ、緊急活動を著しく阻害した。また、南北の移動も寸断されることになった。退勤時間帯のラッシュ時の大災害の発生を想定した、徒歩での避難を支援する照明機能の整備が緊急に要請される。

5.1.3 一般住宅および街路灯の非常照明機能について

淡路島調査では、一般住宅および街路灯にも非常灯の機能がどうか設問している。これによると、一般住宅では「是非必要」および「どちらかといえば必要」を合わせて、北淡町約90%、淡路町80%が必要と答えている(図5.5.1~2)。また、「必要ない」は北淡町、淡路町ともに約6%で、その理由として金銭の負担をあげている。その理由として、「安心できる」および「落ち着いて行動できる」が北淡町では96%、淡路町で82%であった。このように安心感や、落ち着いた避難行動が可能になるということで、一般住宅においても非常灯の強い要求がみられる。一方、街路灯では、両地域とも95%以上が必要としており、街路灯が点灯しておれば、落ち着いた、迅速な避難行動が可能としている。

居室や周囲の停電の中で、図5.6.1に示すように高層集合住宅の階段通路誘導灯の点灯の回答があった。ここでも、「記憶なし」と答えたものが約50%おり、衝撃の大きさを物語っている。防災照明が有効に機能したといえるが、多くが懐中電灯に頼っており、暗闇の中での避難を余儀なくされている。現在、設置義務が免除されている一般住宅での防災照明設備や街路灯の停電時の非常点灯も防災面から再検討すべきといえる。震災後の高層ホテルの光文字で被災者が元気づけられたとの報道もあるように、高層マンションの防災照明が周辺居住者の緊急時の灯台となりうる可能性を示している(図5.6.2)。

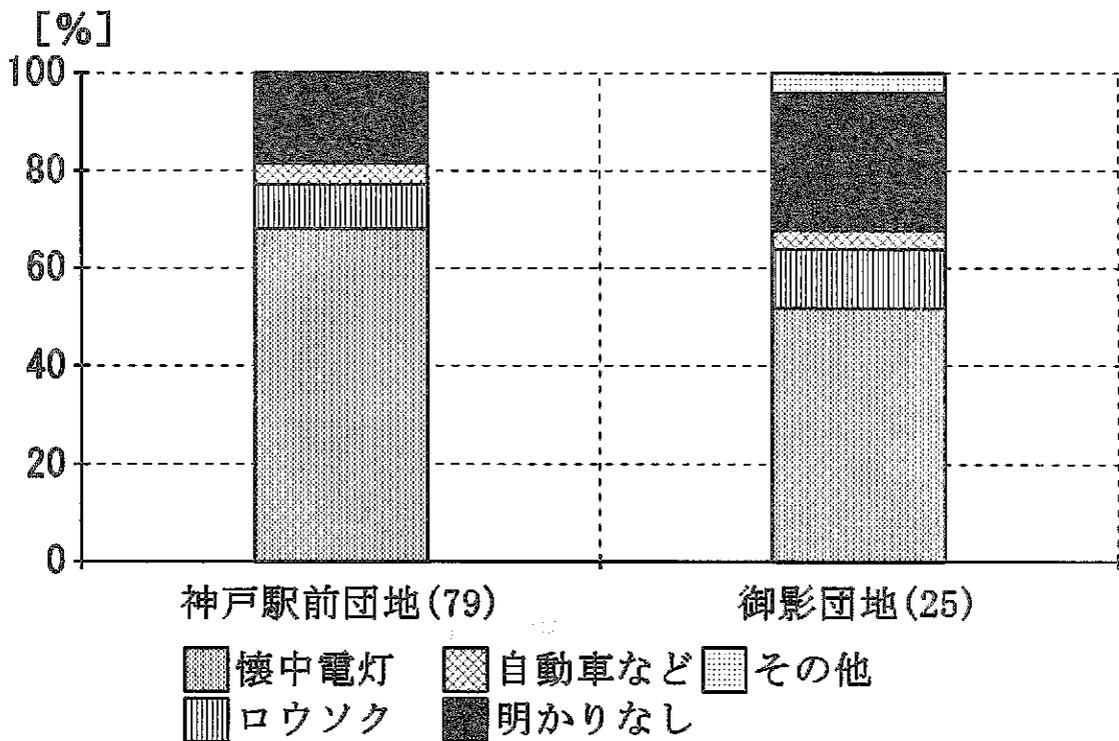
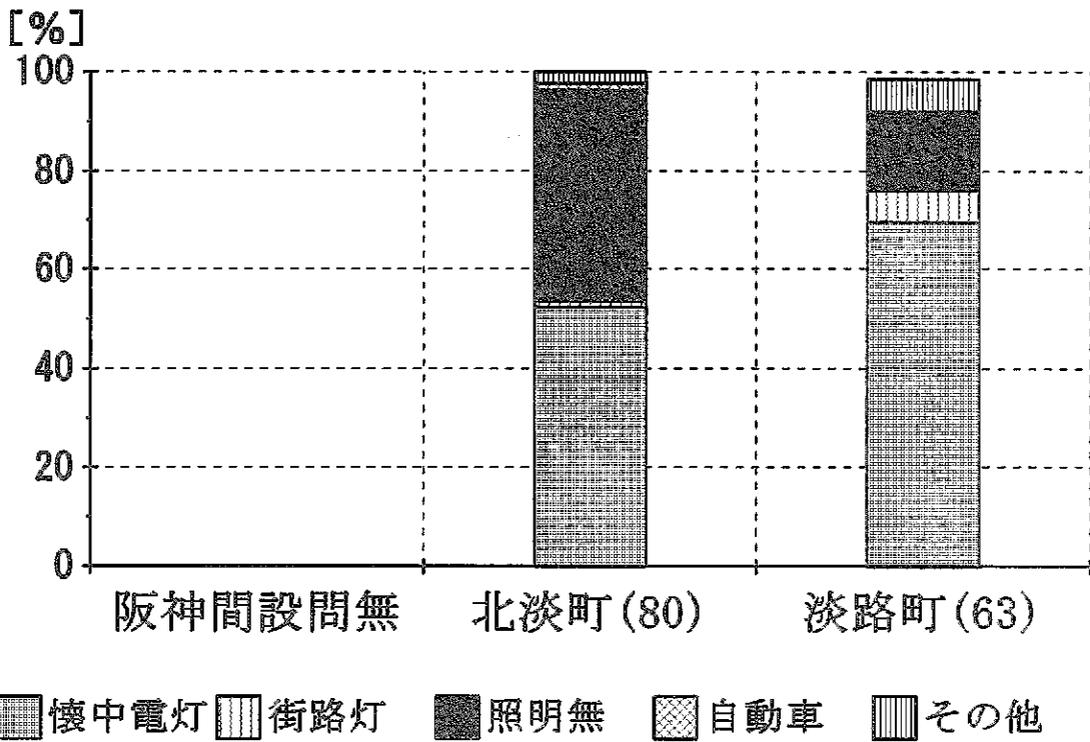


図 5.4 避難時の明かりの確保

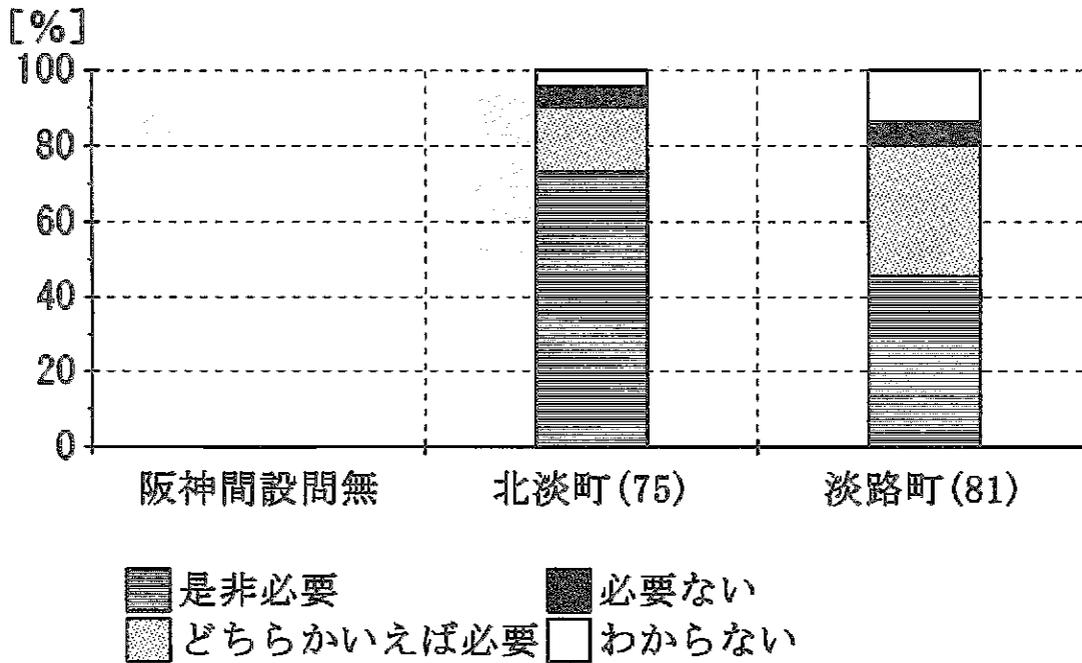


図 5.5.1 一般住宅の非常灯設備の必要性

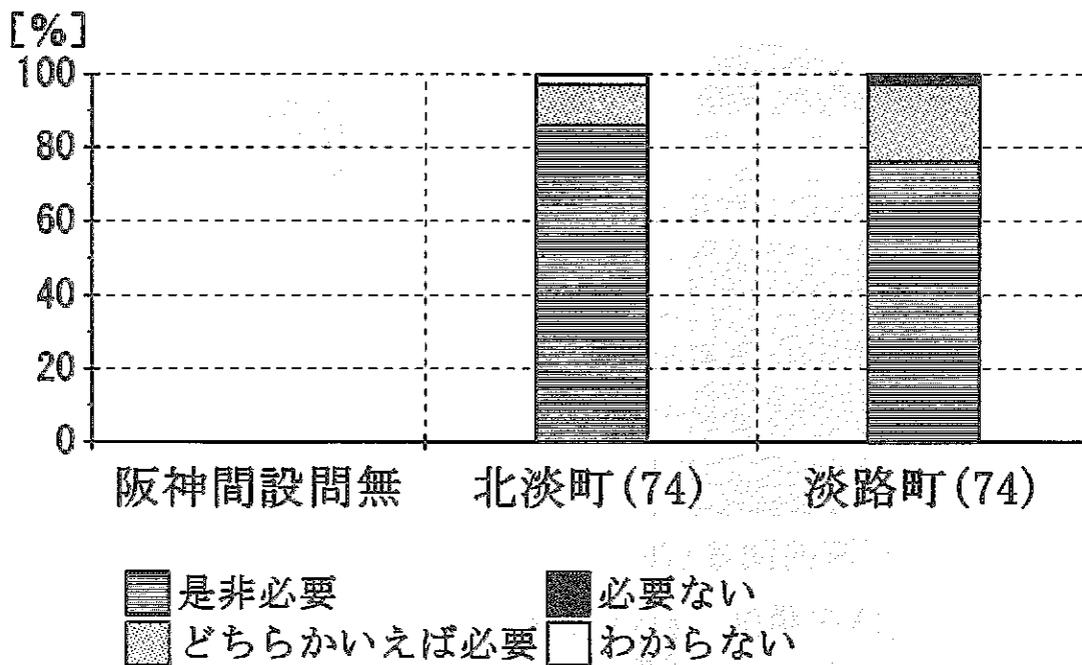


図 5.5.2 街路灯の非常時点灯機能の必要性

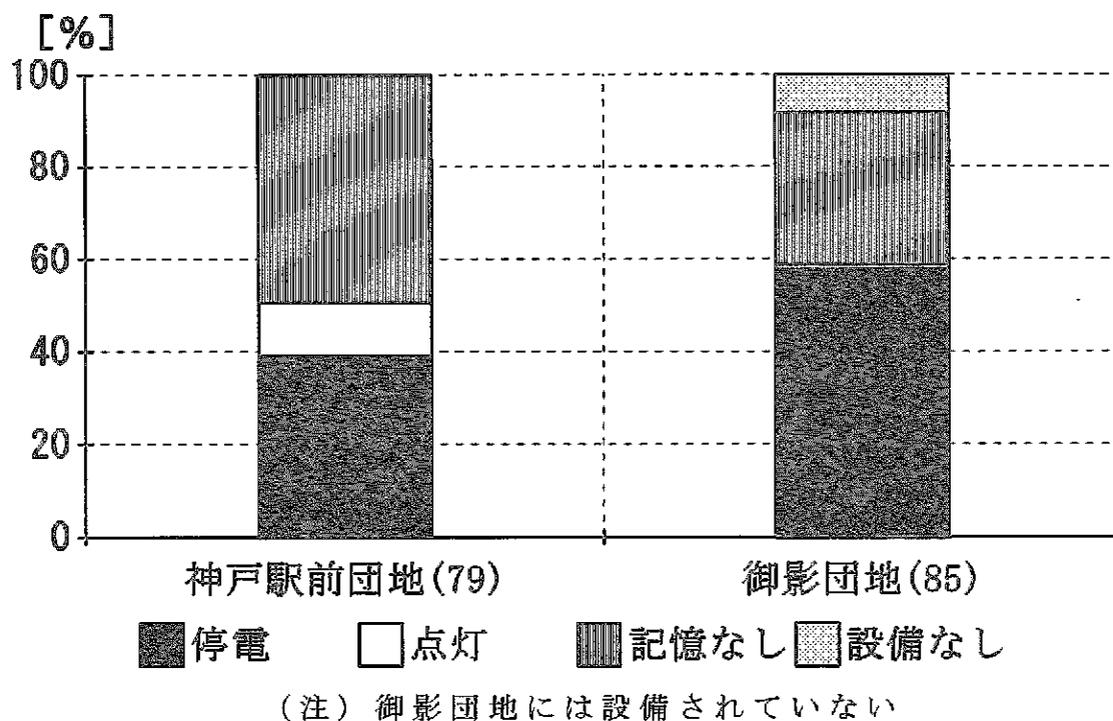


図 5.6.1 集合住宅の階段通路誘導灯の点灯の有無

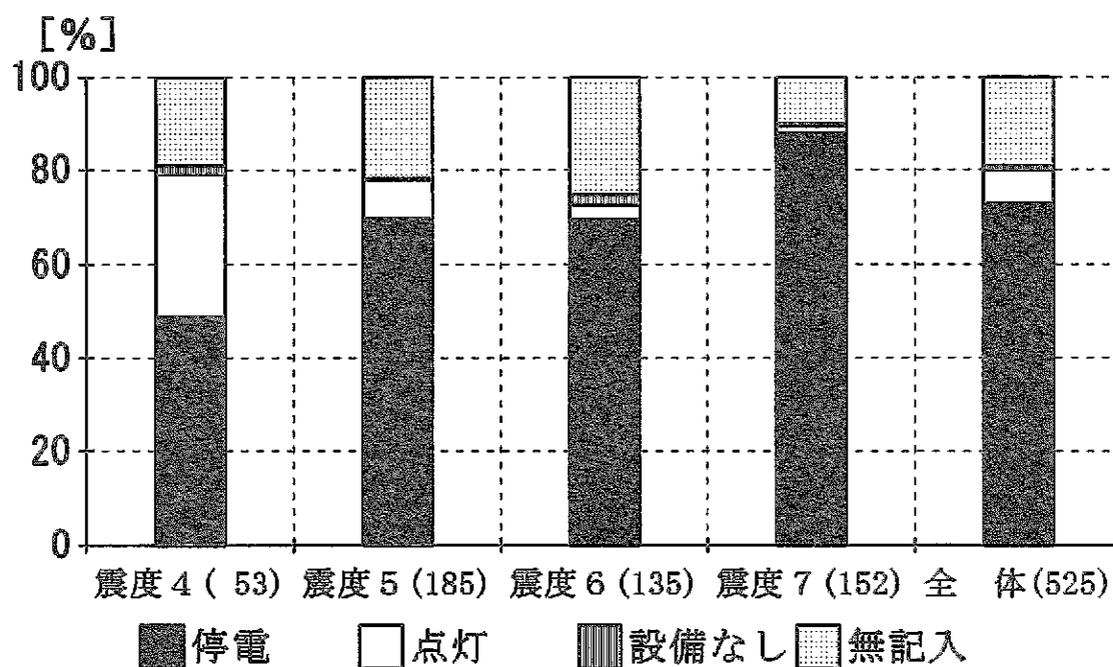


図 5.6.2 戸建て住宅周辺のマンション等の階段通路誘導灯の点灯の有無

5.2 緊急避難時

5.2.1 避難先の照明環境

被災者の多くは近くの学校や、公民館などに避難した。図5.7に示すように淡路町では約10%が近くの田畑に避難している。比較的停電の復旧が早かったことから多くの避難場所における震災後の第一夜は明かりが戻っていた(図5.8)。体育館等に避難した場合、水銀灯やHIDなど多様な光源のため様々な光源光色が見られたが、過度の緊張状態にあった被災者は照明光の色味を感じる余裕はなく、阪神間、北淡町ともに80%前後が白っぽい色と回答している(図5.9)。ただし、被害が比較的軽微で、公民館や親戚に避難したものが多いた淡路町では、赤みかかった光色や青白い光色をいずれも20%近く回答している。また、光源光色の評価として、「何も感じなかった」や「わからない」が過半数を占める中で図5.10のように阪神間の「気分が安らいだ」や淡路町の「元気に見えた」が20%近くあり、照明の効果が評価されている。

また、照明の調節状態について、図5.11に示すように「就寝時消灯」より北淡町で60%、阪神間および淡路町では40%弱が「昼夜点灯」あるいは3地域とも概ね20%の「就寝時減灯」が多い。この状態について、「明るくて眠れなかった」とする者より、「明るいかから安心して眠れた」との回答が多く、余震に対する強い恐怖を反映している。明かりによって、とにかく平静さを取り戻せたといえる(図5.12)。緊急避難状態を概ね72時間とすれば、照明の細やかな制御より、とにかく明かりがあるという安心感の方が優先される。

一般に体育館は体育館としてというように多くの公共建築はその機能に応じた照明設備が設置されており、居住空間としての照明機能は有していない。しかし、災害による停電時にも照明が確保されれば、緊急避難場所として十分機能するといえる。しかしながら、これはあくまで緊急避難であって、時間の経過とともに「明るくて眠れない人々」と「暗いと眠れない人々」の混在が不眠やその他のストレスなど新たな問題を引き起こすことになる。したがって、落ち着きを取り戻した時点で、速やかに教室など比較的小空間で、照明の制御が容易な場所に再収容するような措置が要求される。また、被災地域外の親戚への疎開の促進やその他、一般家庭へのホームステイなども考慮すべきである。

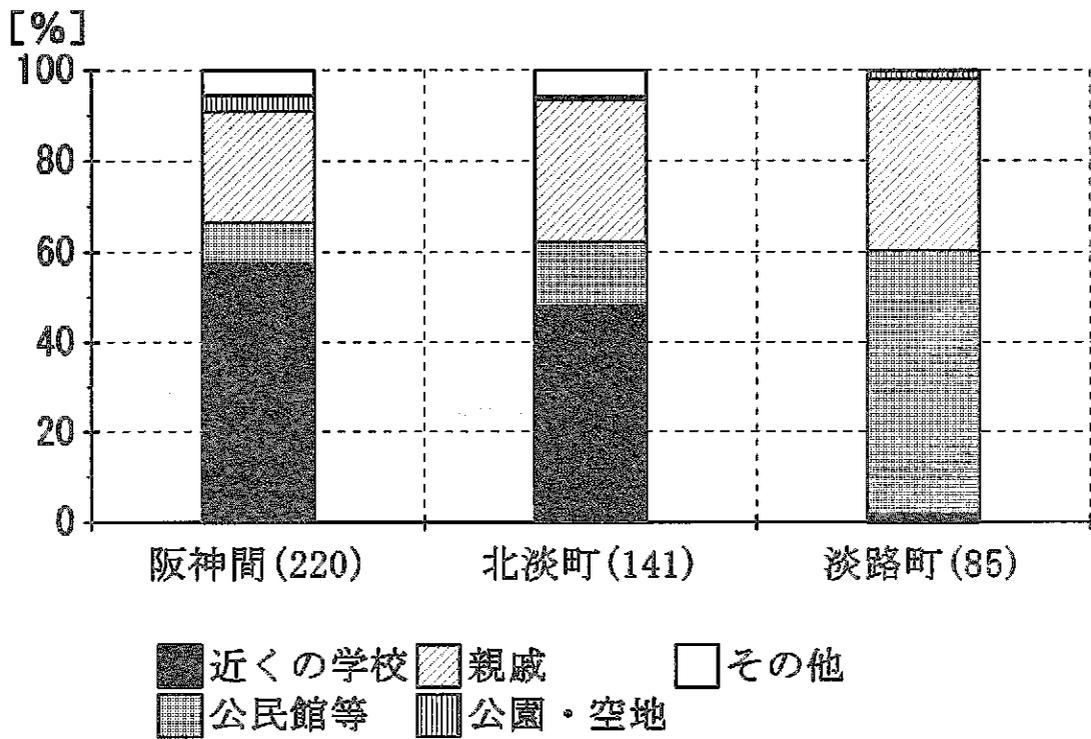


図 5.7 震災直後の避難場所

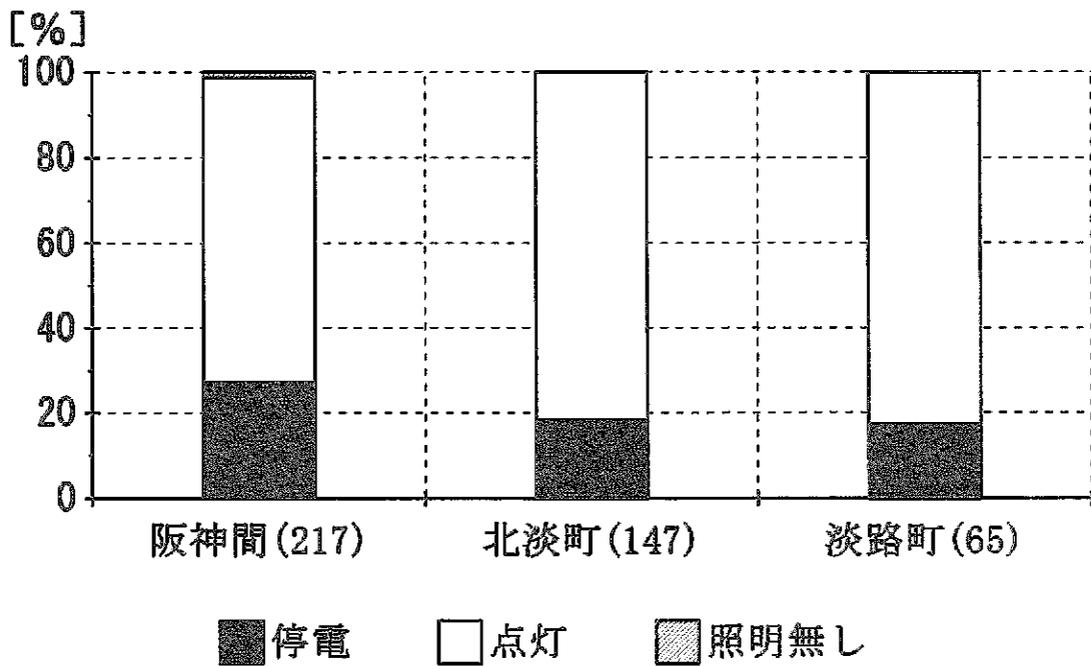


図 5.8 避難場所での停電の有無

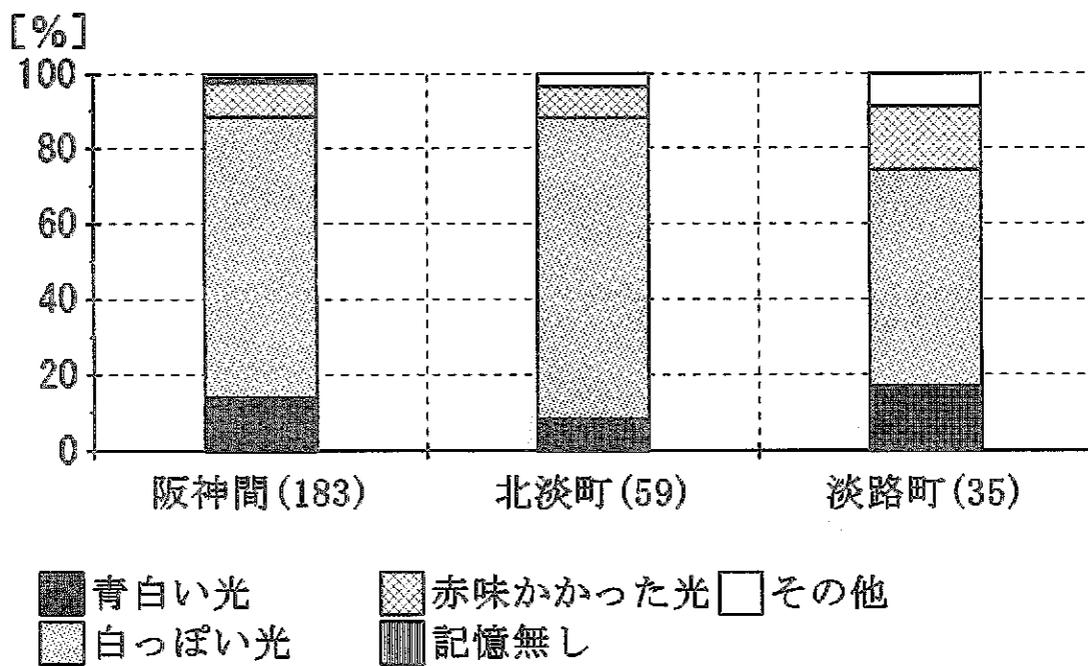


図 5.9 避難場所の照明光色 (避難者の感覚)

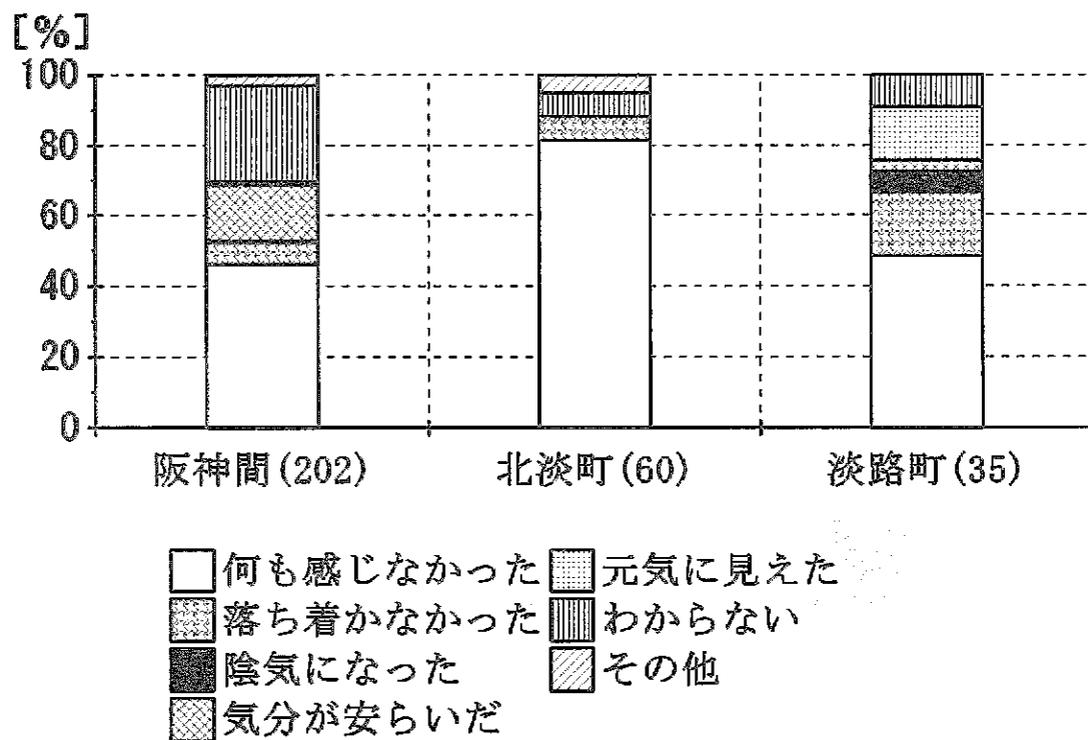


図 5.10 避難所の照明光色の感覚

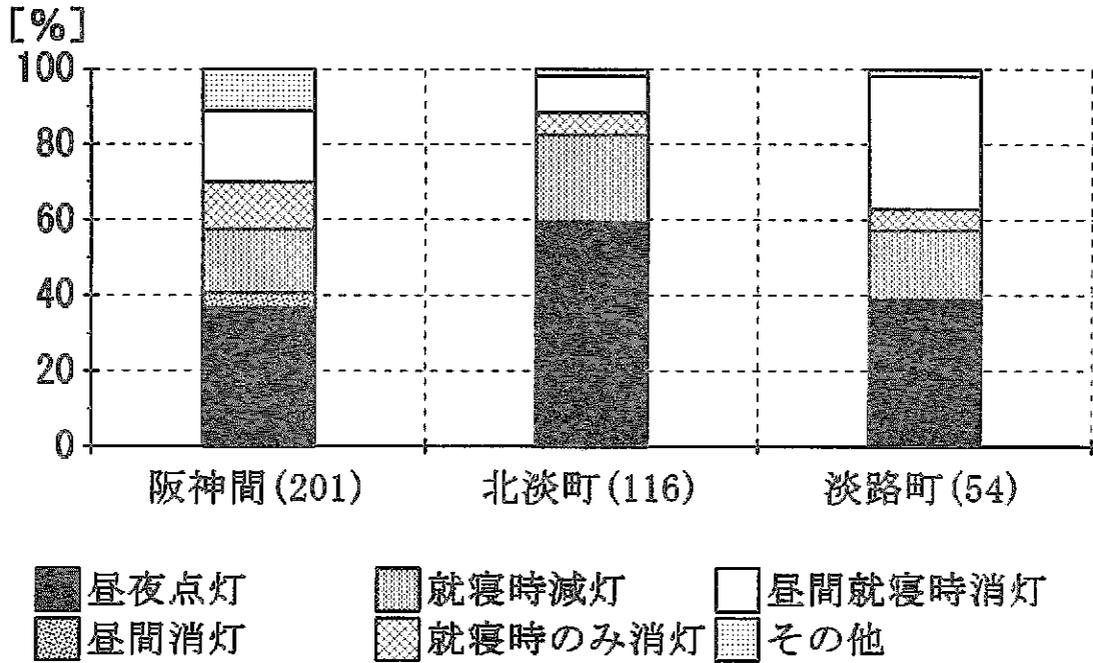


図 5.1.1 避難所での照明の制御

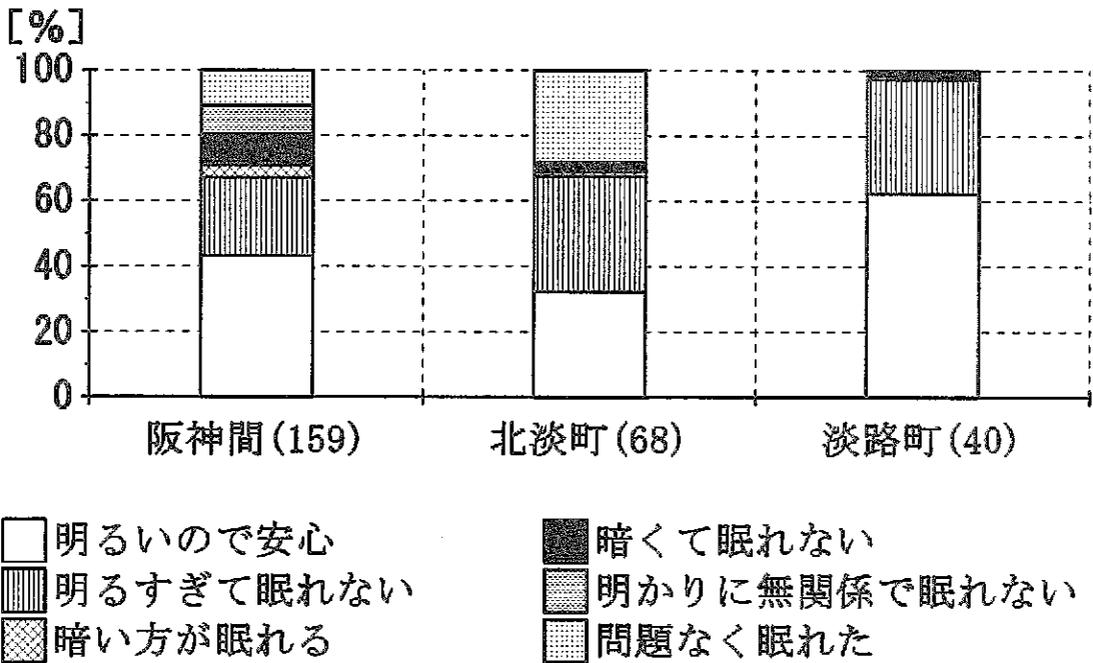


図 5.1.2 避難所の照明環境の評価

5.3 生活復旧時

5.3.1 生活のリズムと照明環境

緊急避難所での生活は、長い人では半年以上に及んでいる。自然光によって体内時計がリセットされ、概日リズムが維持されていることはよく知られている。点灯消灯制御が不十分で変化に乏しく、昼光に比べると遥かに低い照度下での長期間の生活は、不眠障害や生理機能の変調をもたらす。とりわけ、外出の機会も意欲も失われた高齢被災者にとっては深刻である。夏→秋→冬の日照時間の低下が、季節性感情障害SAD（冬期鬱病； **Seasonal Affective Disorder**）を起こすとされているが、これまで日本人には少ないといわれている。

今震災では冬→春→夏と日照時間が伸長する季節であったことから、避難所での影響は少ないと思われるが、避難生活がやむなく長期化する場合には、明暗のリズムをしっかりと刻む生活が必要となってくる。仮住まいが長期化するに連れて、仮設住宅での高齢者の孤独死が多く報道されている。劣悪な照明環境もまたその要因の一つではないかと推察される。規則正しい生活や適宜の散歩などで戸外へ出るといった社会的環境による刺激や昼光による光刺激とともに適切な照明制御が要求される。

5.3.2 仮設住宅の照明環境

仮設住宅での生活で震災の後遺症として、20%近くの人が震災後に就寝時の照明の制御を変えている（図5.13）。阪神間では50%、淡路島では約60%が就寝時も豆球（常夜灯）などを点灯している（図5.14）。その理由としては、「照明を点灯しておかないと不安で眠れない」、「迅速な避難ができる」とする回答よりも、「明るいと眠れない」とする割合が多く、通常の状態に戻りつつあるといえる（図5.15）。図5.16に避難所での就寝時の照明評価と仮設住宅での就寝時の照明制御の関係について示す。震災前から就寝時には常夜灯も含めて「全て消灯している」ものでも、避難所では「明るくて眠れない」と「明るくて安心」がほぼ同数みられる。一方、震災前から常夜灯を点灯しているものは、避難所でも大部分が「明るくて安心」と回答している。また、震災後就寝時の照明を変更したも人の区分では、避難所で「明るくて安心」と回答したものは仮設住宅でも点灯して就寝している人の方が多い。また、男女別に就寝時の照明制御の変化を見ると、図5.17のように、男性の方が震災後、豆球を点灯していると回答した比率が高い。社会学的な男性の役割としての家族を守る防衛意識とともに、ストレスに弱い生物学的な男性の姿が反映している。また、避難先が親戚の住宅や教室など照明制御が容易であった場所での避難者は就寝時の照明に対する不満は見られないが、体育館など大空間での避難者の不満が多く見られた。

現在、非常時の照明としては、図5.18に示すように、概ね準備されており、ほとんどが懐中電灯である。また、図5.19 震災後に準備を始めたものが30~40%程度みられ、これまでの京阪神住民の低い防災意識が現れている。

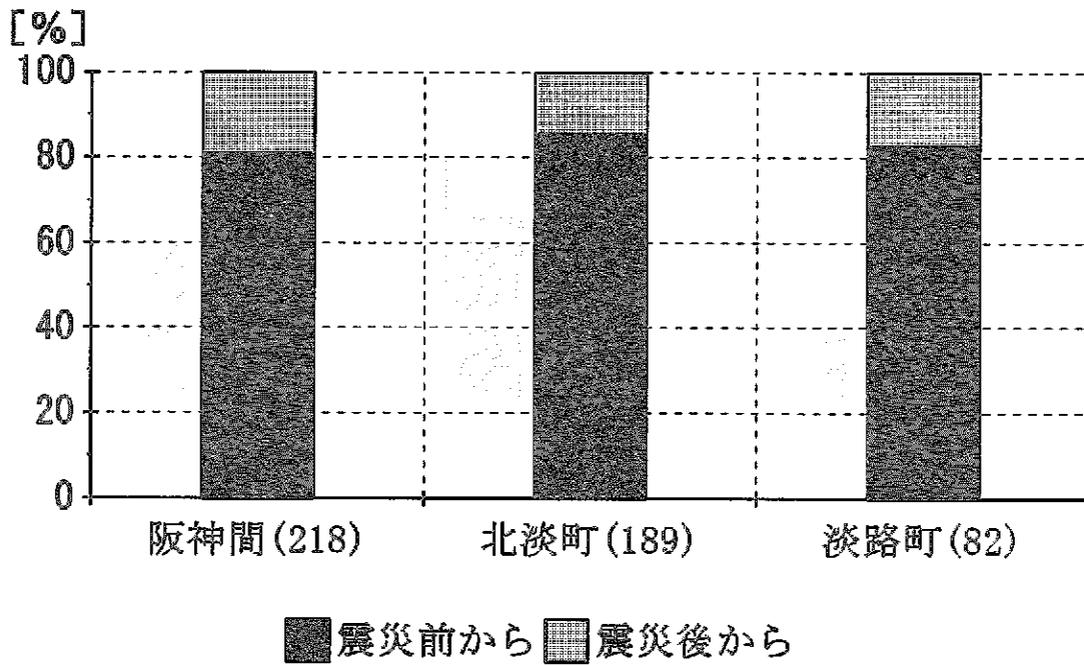


図 5.1.3 仮設住宅における就寝時の照明制御を始めた時期

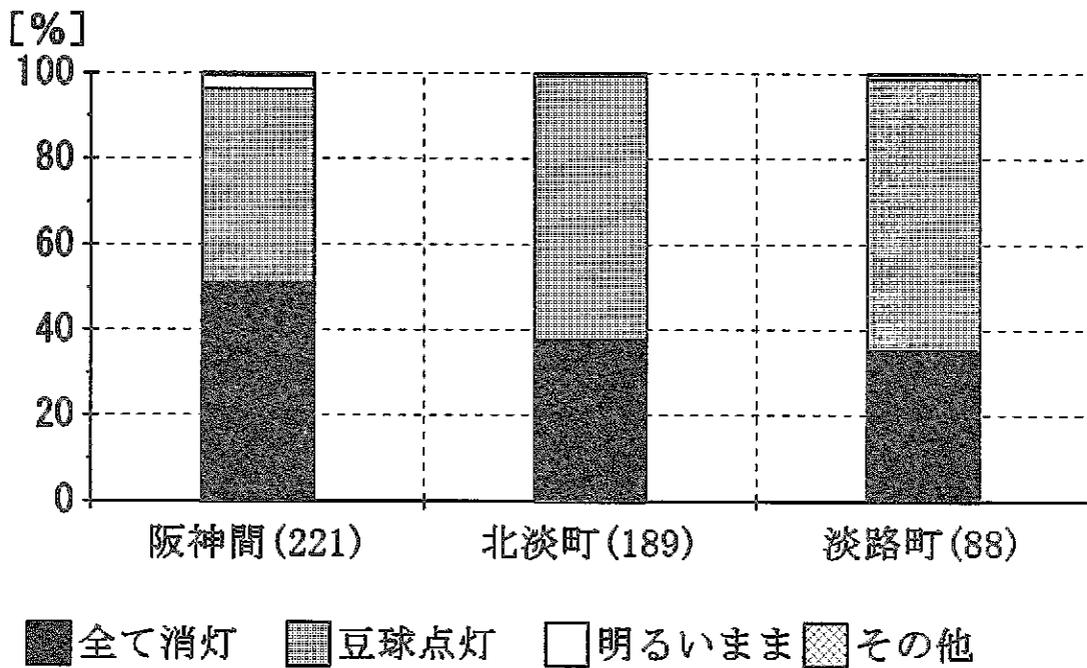


図 5.1.4 仮設住宅における就寝時の照明環境

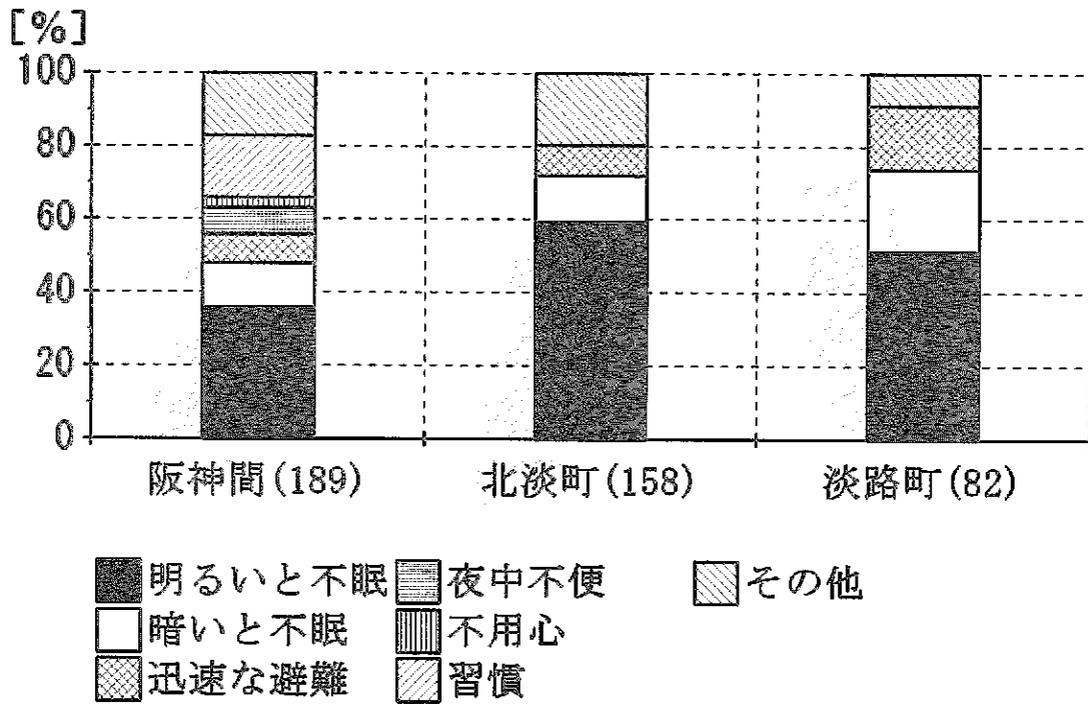
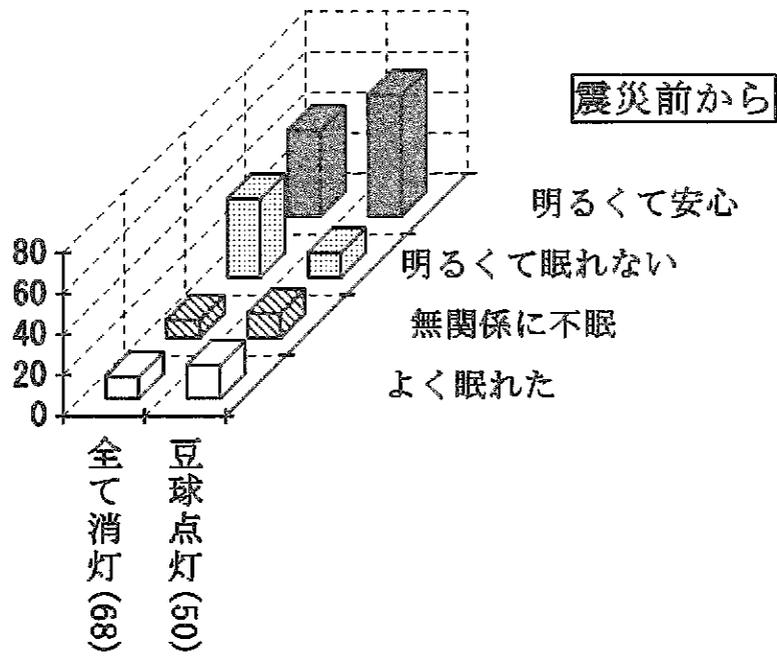


図 5.15 仮設住宅における就寝時照明制御の理由

[%]



[%]

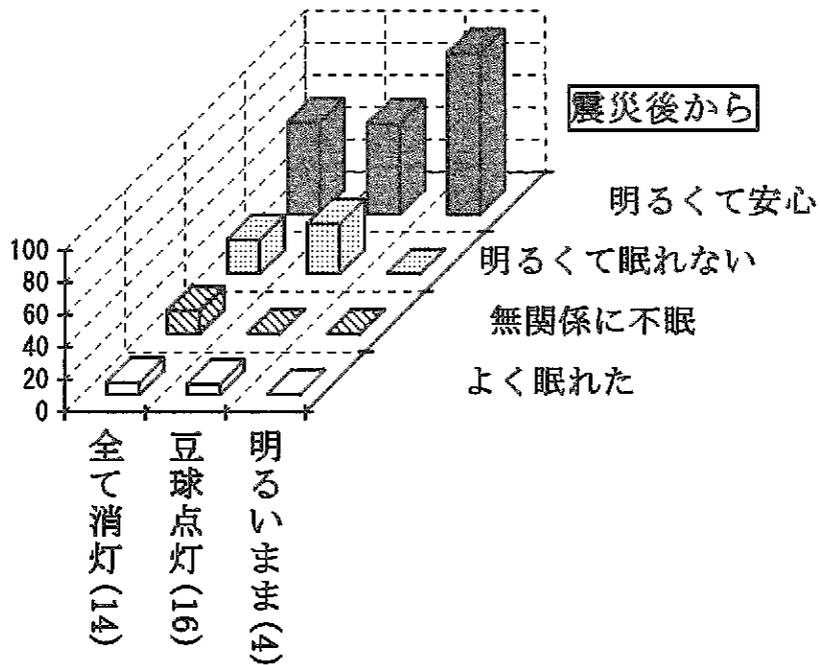
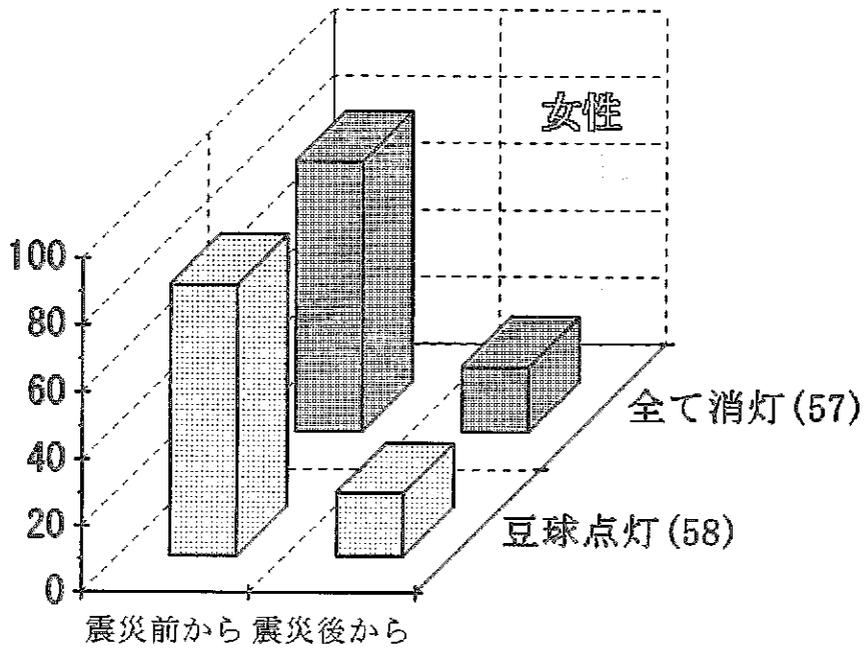


図5.16 仮設住宅における就寝時の照明制御と
避難所における照明環境評価の関係（阪神間）

[%]



[%]

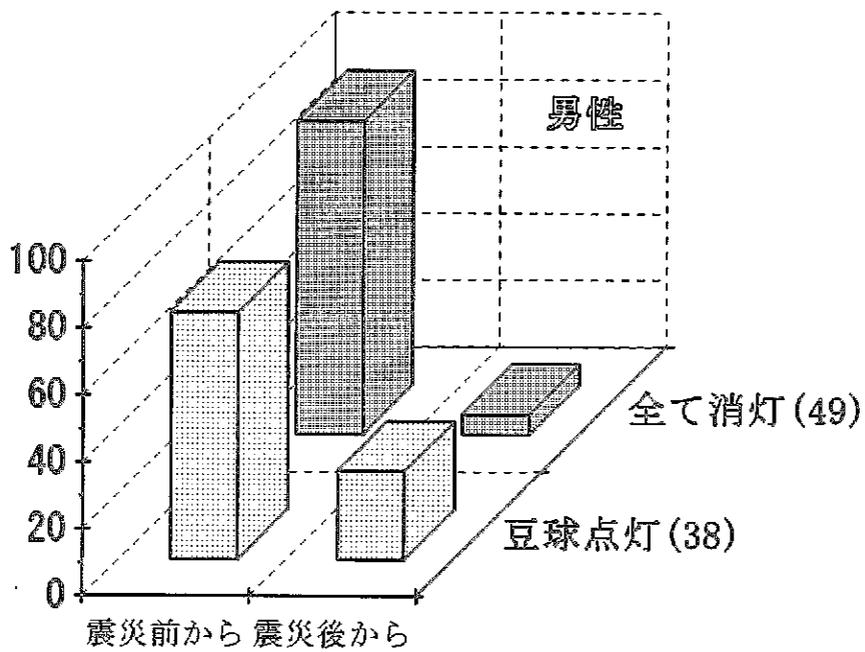


図 5.17 男女別、仮設住宅における就寝時の照明制御を始めた時期
(阪神間)

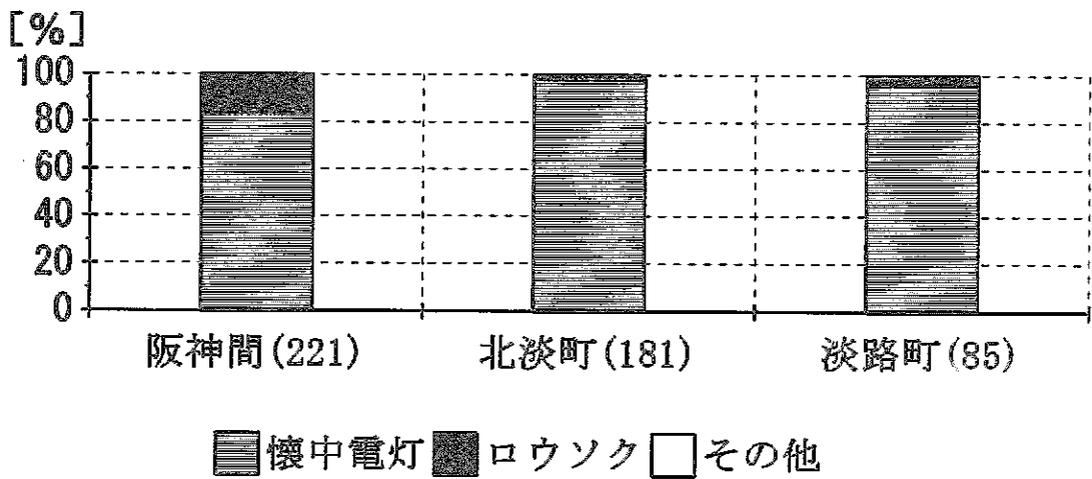
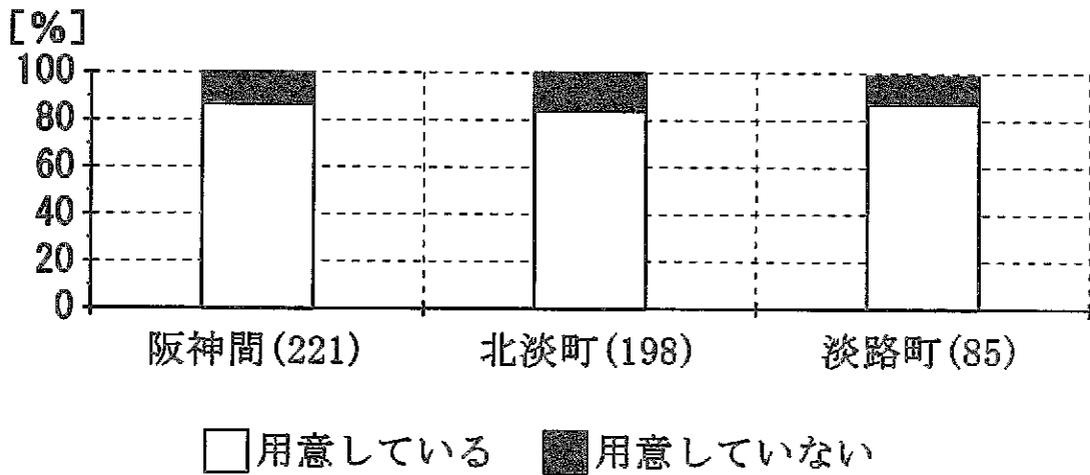


図 5.18 非常用明かりの用意

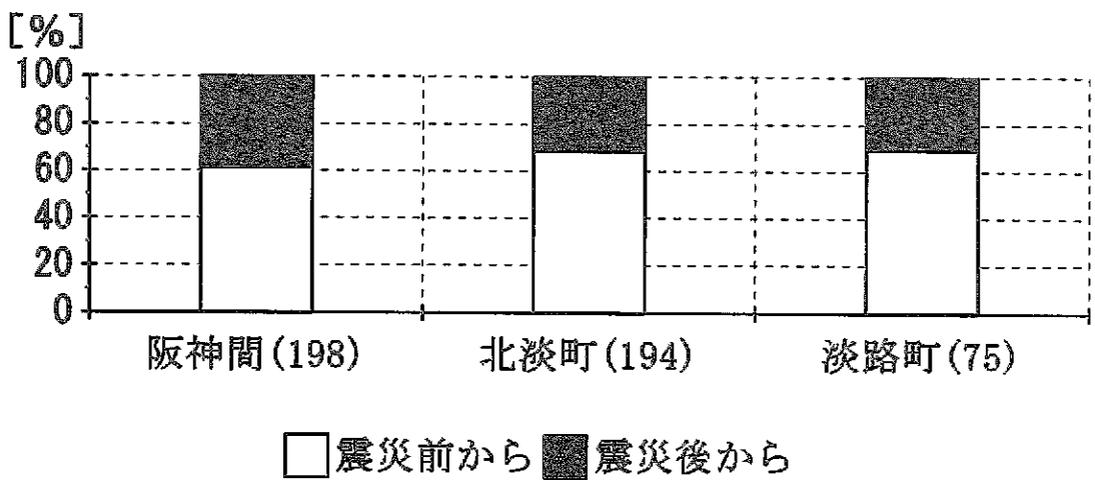


図 5.19 いつから非常用の明かりを準備し始めたか

以上のように、地震直後の緊急避難時から仮設住宅などでの生活復興となり、時間とともに量の照明から質の照明へと評価構造が変化していることがわかる。現在の仮設住宅の照明設備については、必ずしも良質の設備ではないにもかかわらず、入居当初、周辺の街路灯の不備を除けば、ほとんどの入居者が適切と評価している。これは震災直後、体育館等の大空間に間仕切りもなく詰め込まれた状態や、水も電気もない状態に比べればプライバシーが確保された仮設住宅での暮らしの方がまだましという意識が反映されていると判断される。しかし、最低限1年から2年の生活空間として、やすらぎを得ることのできる照明の質の改善が不可欠である。

応急仮設住宅は災害救助法第23条に基づき、「災害により住家が滅失した被災者のうち、自らの資力では住宅を確保することができない者に対し、簡単な住宅を仮設し、一時的な居住の安定をはかる」ものであって、生活保護性と一時仮設性が基本となっており¹⁾、仮設故に建築基準法によって2年間と期限が定められている。供与の基準と内容については厚生省次官通達によって1戸あたりの面積と費用が決められている。しかしながら、冷暖房や照明器具など住環境にかかわる機器については言及されていない。その生活の潤いに照明が深く関わっていることに関する、照明関係者の積極的な提言が望まれる。

参考文献

- 1) 室崎益輝、大西一嘉、成尾優子：大災害時の応急仮設住宅供給に関する研究その1
応急仮設住宅をめぐる諸問題、日本建築学会近畿支部研究報告集第34号計画系、
pp761-764, 1994

【付録】 仮設住宅調査（淡路島）アンケート調査票

大規模災害時の照明設備に関する調査へのご協力をお願い

社団法人照明学会関西支部
阪神・淡路大震災調査研究委員会

連絡・問い合わせ先 〒558 大阪市住吉区杉本3-3-13B
大阪市立大学 生活科学部
生活環境制御学講座
電話 06-605-2834
担当 講師 土井 正

このたびの阪神・淡路大震災で被災されました皆さまに心からお見舞い申し上げます。さて、夜間の大規模災害時の安全な避難や救助活動には照明設備が重要な役割を担っています。しかしながら、今回の震災で十分な役割を果たすことができたのかよく分かっておりません。照明学会ではこのたびの震災の教訓を踏まえ、今後の家づくり面づくりに役立たせるため、大震災に遭われ、実際に避難や救助を経験されたみなさまのご意見を伺うことになりました。不慣れな仮設住宅での生活で何かとご迷惑かと存じますが調査の趣旨をご理解いただきご協力願いますようお願い申し上げます。

なお、調査結果は統計的に処理いたしますので、個人的にご迷惑をおかけすることはありません。

お答えは

あてはまるものに○印をつけていただくか

() 内にご記入ください。

【回答票】

■1月17日の大震災発生時点での住まいについておたずねします。

- 住宅の構造 1. 木造 2. 鉄骨 3. 鉄筋コンクリート
4. その他 ()
- 住宅の形式 1. 戸建て 2. 長屋建て 3. 集合住宅・アパート
4. その他 ()
- 住まいの地区 () 町・市 () 地区

■地震発生直後の照明の状況についておたずねします

■1 地震により照明器具などは停電しましたか

- 1.1 お宅では
 廊下の非常灯 1. 停電した 2. 点灯していた 3. 故障なし
 屋外の街路灯などは 1. 停電した 2. 点灯していた 3. 故障なし
 近くのマンションなどの廊下灯 1. 停電した 2. 点灯していた 3. 故障なし

1.2 停電はいつ頃復旧しましたか

1. 5分以内 2. 30分以内 3. 1時間以内 4. 1～3時間以内 5. 3～6時間
6. 半日以上 7. 1日以上 8. 分からない

■2 避難された場所についておたずねします

- 2.1 避難されましたか 1. 避難した 2. 避難しなかった 3. 救助された
- 2.2 避難の手段は 1. 徒歩で 2. 自転車・バイク 3. 自動車
4. その他 ()
- 2.3 避難されたのは 1. 近くの学校 2. 公民館 3. お寺・神社
4. 役場 5. 集会所 6. 農協
7. 公園 8. 近くの田畑・空き地
9. 近所の民家 10. その他 ()
- 2.4 もしお返しをしなければ具体的にお願いします ()
- 2.5 避難された場所では 1. 停電していた 2. 停電していなかった

1

2.6 停電には何で明かりを確保されましたか

1. ロウソク 2. 懐中電灯 3. 非常灯
4. 自動車などのライトで 5. その他 ()

2.7 そのときのお気持ち

1. 夢中で何も考えなかった
2. 真っ暗で怖かった
3. ローソクやライターでは火事になると思った
4. 明かりがあったので落ち着いていた
5. 早く夜が明けてほしいと思った
6. その他 ()

2

問3 避難されたり救助活動の際に照明はどうされましたか

- 3.1 お答えの内容は 1. 避難時について 2. 救助活動時について
- 3.2 お使いになった照明は
- 1. 懐中電灯 2. ライター 3. ローソク 4. 自動車や車のライト
 - 5. 街路灯 6. 月明かり 7. 携帯用充電機 8. 近くの高層住宅の非常灯
 - 9. その他(具体的に)
 - 10. 照明なし
- 3.3 避難や救助の際のお気持ち
- 1. 夢中で何も考えなかった
 - 2. 真っ暗で怖かった
 - 3. ローソクやライターでは火事になったと思った
 - 4. 明かりがあったので落ち遅れていた
 - 5. その他()

問4 避難された場所までの街路灯設置についておたずねします

- 1. もともと街路灯設置はない
- 2. 点灯していた
- 3. 壊れて消えていた
- 4. 断線していた
- 5. その他()

問5 非常灯設置についておたずねします

マンションやアパートなどでは廊下などの共用部分には、法律で非常時の非常灯の設置が義務づけられています。そのため、正常に作動すれば一定時間のあかりを確保することができます。

問5 一般の住宅にも非常灯は必要とおもわれますか

- 5.1 必要性について
- 1. 是非必要 2. どちらかといえば必要 3. 必要ない 4. わからない
- 5.2 その理由は
- 1. 安心できる 2. 落ち遅いで行動できる
 - 3. お金がかかりすぎる 4. 迅速な避難や救助ができる
 - 5. その他()

問6 避難時の色合いはどんな色に感じましたか

- 1. 青白い光 2. 日っぽい光 3. やや暗い光 4. 電球のような茶みのある光

問7 光の色合いについてどのような気分になりましたか

- 1. 何も感じなかった 2. 落ち遅くなかった 3. 体臭に感じた
- 4. 顔色が元気に見えた 5. 気分が安らいだ 6. わからない
- 7. その他()

問8 現在の仮設住宅での照明の状況についておたずねします

問9 お住まいになっている仮設住宅の照明の明るさはいかがですか

- 居室 1. 明るすぎる 2. 適切 3. やや暗い 4. 暗すぎる 5. わからない
- 玄関 1. 明るすぎる 2. 適切 3. やや暗い 4. 暗すぎる 5. わからない
- 台所 1. 明るすぎる 2. 適切 3. やや暗い 4. 暗すぎる 5. わからない
- 浴室 1. 明るすぎる 2. 適切 3. やや暗い 4. 暗すぎる 5. わからない
- トイレ 1. 明るすぎる 2. 適切 3. やや暗い 4. 暗すぎる 5. わからない

問10 仮設住宅内の街路灯についておたずねします

- 10.1 周辺に街路灯はありますか 1. ある 2. ない 3. わからない
- 10.2 その明るさはいかがですか
- 1. 明るすぎる 2. 適切 3. やや暗い 4. 暗すぎる 5. わからない

問11 被災される際の照明についておたずねします

- 11.1 おやすみの照明はどのようにされていますか
- 1. すべて消灯している 2. 豆球は点灯している 3. 明るくしたまま
 - 4. わからない 5. その他()
- 11.2 そのような状態は 1. 震災前から 2. 震災後から 3. わからない
- 11.3 どのような理由でそうされていますか
- 1. 明るいと寝れない 2. 暗いと寝れない 3. すぐに避難できる
 - 4. よくわからない 5. その他()

問6 街路灯にも非常灯の機能が必要とおもわれますか

- 6.1 必要性について
- 1. 是非必要 2. どちらかといえば必要 3. 必要ない 4. わからない
- 6.2 その理由は
- 1. 安心できる 2. 落ち遅いで行動できる
 - 3. お金がかかりすぎる 4. 迅速な避難や救助ができる
 - 5. その他()

問7 避難場所には非常灯が必要とおもわれますか

- 7.1 必要性について
- 1. 是非必要 2. どちらかといえば必要 3. 必要ない 4. わからない
- 7.2 その理由は
- 1. 安心できる 2. 落ち遅いで行動できる
 - 3. お金がかかりすぎる 4. 迅速な避難や救助ができる
 - 5. その他()

問8 避難場所での照明についておたずねします

問8 避難先の照明の状況についておたずねします

- 8.1 避難先の照明は
- 1. 昼夜を問わず点灯 2. 日中および救援時には消灯 3. 救援時のみ消灯
 - 4. 救援時のみ消灯 5. その他()
- 8.2 救援時の照明についておたずねします
- 1. 明るいので安心して眠れた
 - 2. 明るすぎて眠れなかった
 - 3. 暗くて眠れなかった
- 8.3 よく眠れなかった方に全体の様子についておたずねします
- 1. つかれた 2. いらいらした 3. 体調を崩した 4. 何も感じなかった
 - 5. その他()

問12 現在、非常時のあかりを用意されていますか

- 12.1 準備状況 1. 用意している 2. 用意していない 3. わからない
- 12.2 そのような状態は 1. 震災前から 2. 震災後から 3. わからない
- 12.3 その理由は 1. 防災のため 2. 避難のため 3. 何となく
- 4. わからない 5. その他()
- 12.4 用意されているのは 1. 懐中電灯 2. ローソク
- 3. その他()

調査にご協力いただきありがとうございました。なにかご意見、ご要望がございましたら自由にお書き下さい。

6. 照明設備の現状と問題点の改善策

6.1 建物内照明設備

6.1.1 照明設備の被害状況と検討課題の整理

阪神・淡路大震災による照明設備の被害状況は、第4章で紹介されたとおりで、その内容は軽微なものがほとんどで特筆すべき大きな影響を与えた事象は見受けられない。

一般的に照明設備の被害には、大きく分類すると、

1. 電源の供給停止による機能停止
2. 照明器具の破損、変形等による機能停止
3. 照明器具の破損、脱落等による人身災害

のようになる。

この中で、①電源の供給停止に関する調査及び、改善策の検討は、他の学会や、委員会、各種団体で実施されており、③の二次災害例も報告例が無く調査対象とはしがたいため、本委員会では、②に関する調査・検討を重点的に実施することとした。

又、今回の震災では、その発生時刻が夜明けの直前であったことから大きな障害には至らなかった大規模停電が、日没直後に発生する可能性も考慮し問題点の抽出を行った。

6.1.2 照明設備の被害状況とその原因

〔写真－1〕はパイプペンダントの脱落の状況で落下寸前、〔写真－2〕もパイプペンダントの脱落の状況で器具はケーブルによりかろうじて落下を免れている。これらはいずれも、振動により取り付け部分が破損したために起きている。

〔写真－3〕は振動により周辺のダクトと衝突し、器具本体が破損したチェーンペンダントの例である。

〔写真－4〕は配線ダクトに取り付けた照明器具が外れ落下寸前の例である。

〔写真－5〕は天井埋め込み器具が天井ボードの揺れにより破損、開口部から浮き上がった状況である。

〔写真－6〕は天井埋め込み型のダウンライトが天井内のダクトに押され脱落した例で、落下防止チェーンでぶら下がっている。ダウンライトではこの他に器具本体が振動により天井から外れかけたり〔写真－7〕、完全に外れ電源コードでぶら下がっている例〔写真－8〕が多く見られた。

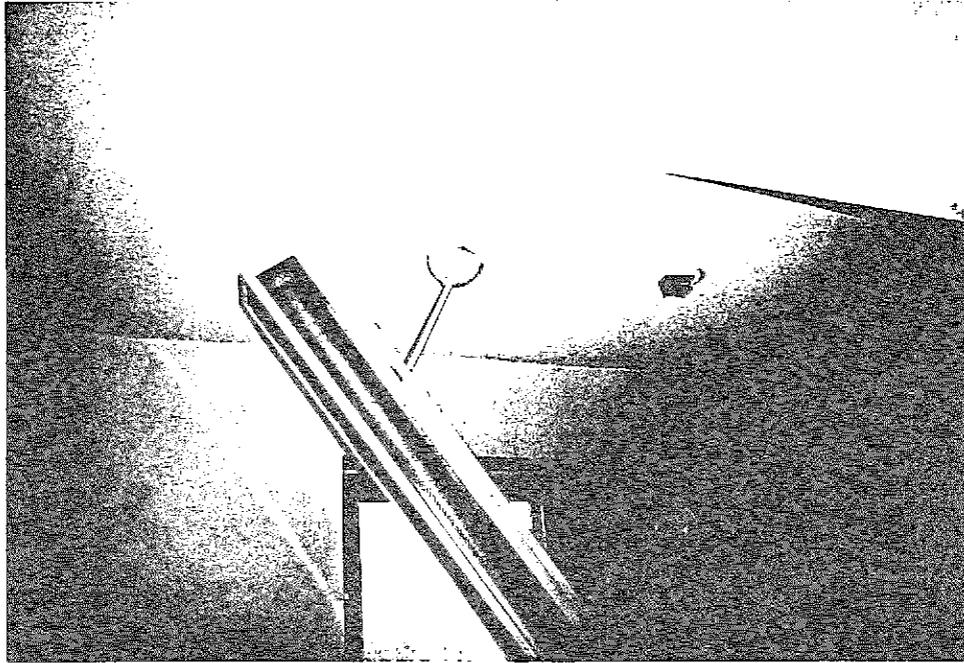


写真-1 パイプペンダントの脱落 (1)

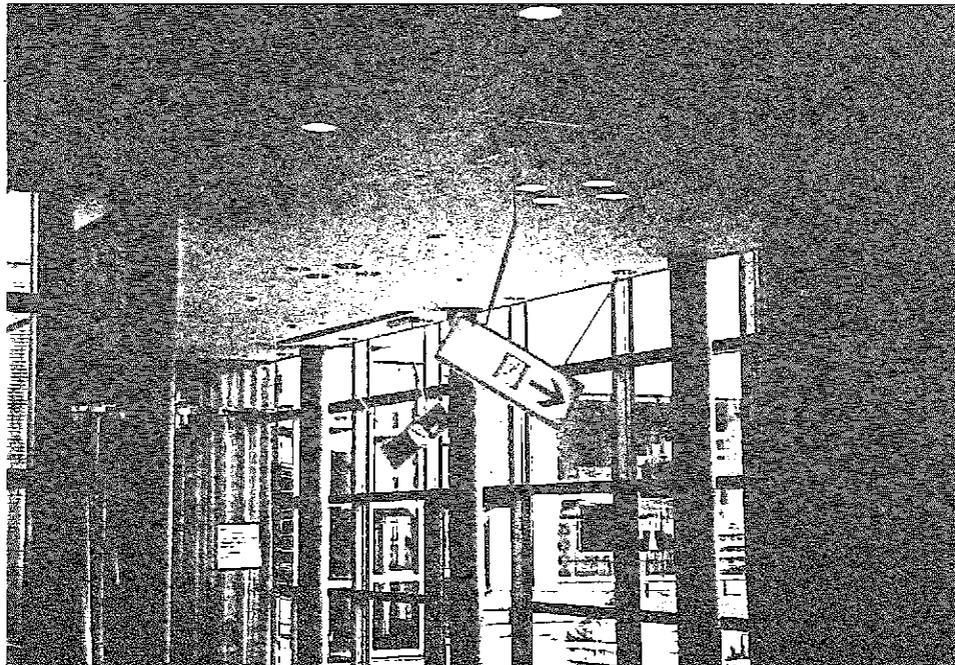


写真-2 パイプペンダントの脱落 (2)

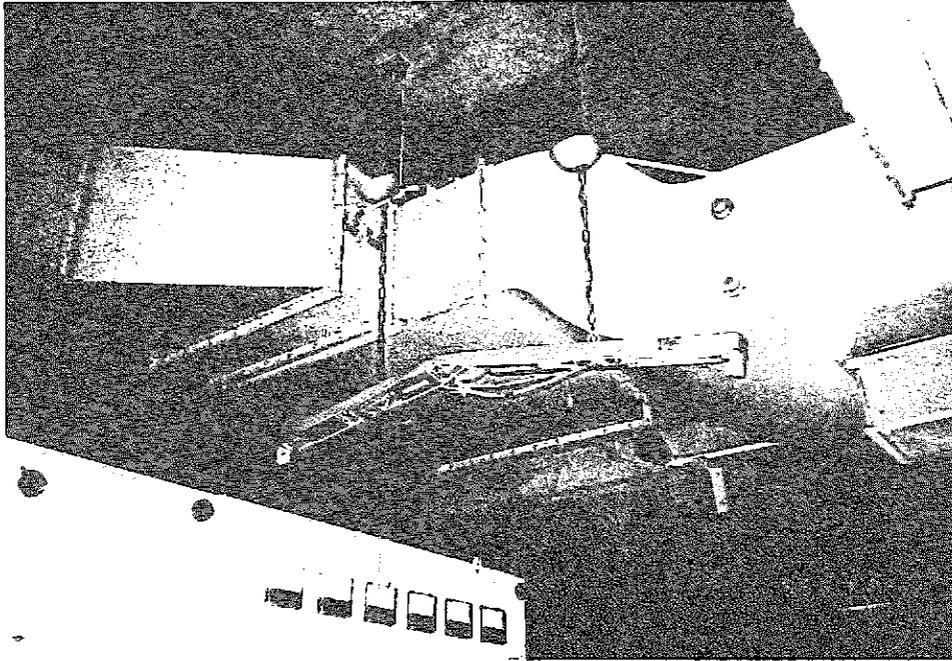


写真-3 チェンペンダントの破損

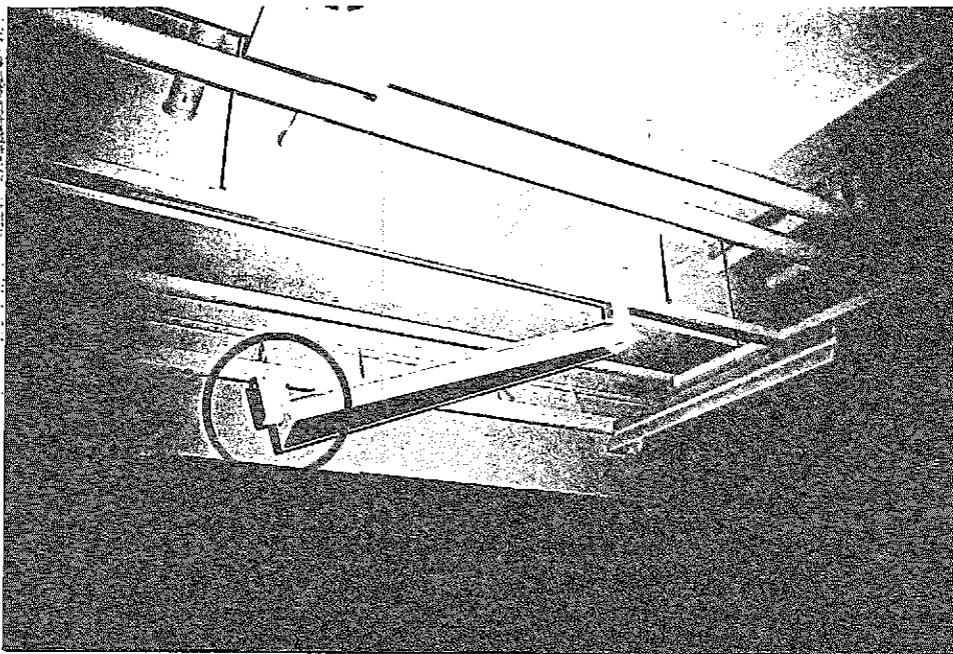


写真-4 配線ダクトからの脱落

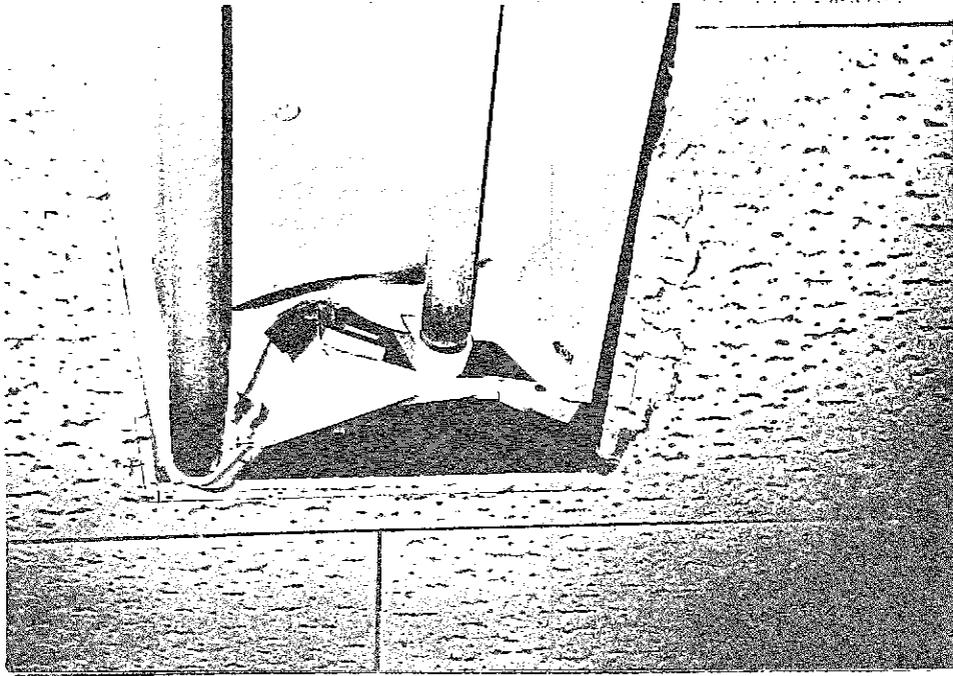


写真-5 天井埋め込み器具の破損

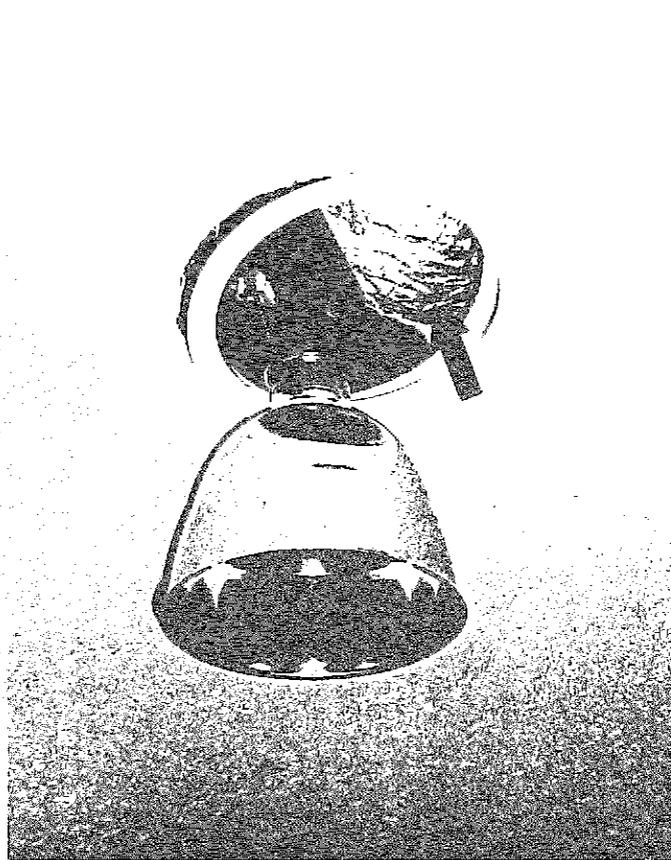


写真-6 ダウンライトの脱落(1)

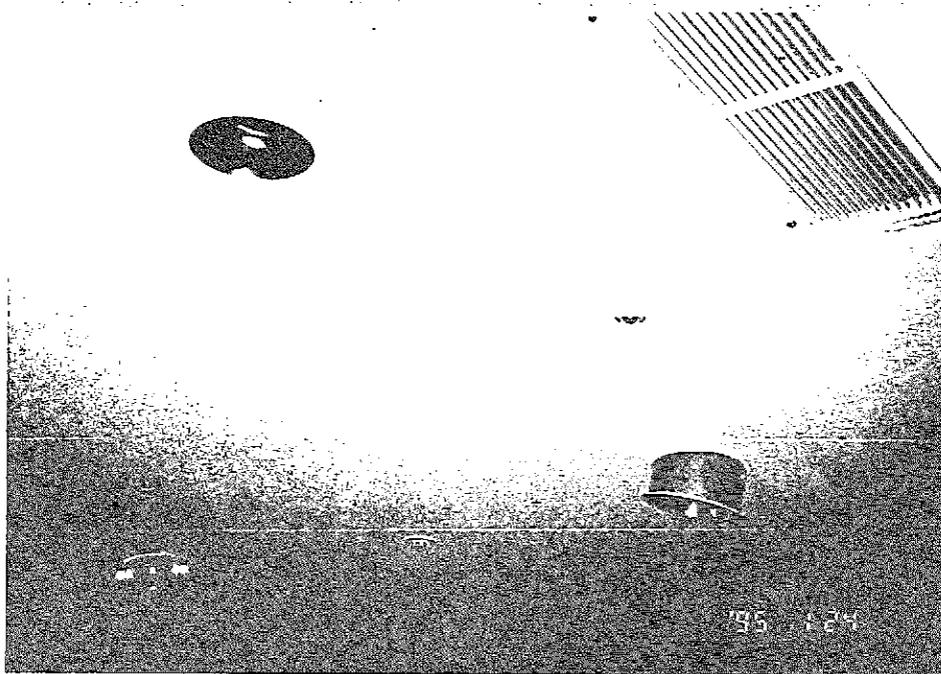


写真-7 ダウンライトの脱落 (2)



写真-8 ダウンライトの脱落 (3)

以上の照明設備の被害状況の事例から主な原因は次の5項目が考えられる。

1. 吊り下げ形器具に振れ止め対策の不備
2. 天井内配管やダクト等の振動による干渉
3. 器具取り付け方法が脆弱
4. 器具取り付け金具等のゆるみ
5. 天井開口部の施工精度不良

6.1.3 一般照明器具の耐震性能上の問題点とその対策

(1) 照明器具本体の耐震性能上の問題点とその対策

照明設備の震災による被害状況から判断して、照明器具本体の構造、強度に大きな問題点はないと言える。

更に、社団法人 日本照明器具工業会では震災以後、照明器具の耐震設計指針を策定し、試行段階に入っており既成の器具に関しては耐震性能上の問題点はないと考えられる

但し、シャンデリア等の特殊な器具、特別注文器具、海外調達器具等は個々にその取り付け場所、用途に応じた対応が必要である。

(2) 照明器具の取り付け方法の耐震性能上の問題点とその対策

震災による被害状況、及びその主要な原因から、照明器具の取り付け方法の耐震性能上の問題を検討し、対策を講ずる必要がある。以下にその代表的な例を示す。

〔図6.1.1〕は吊りボルトに振れ止めを施す場合の例を示しており、吊り下げ長さにより要否を検討する。

天井内に配管やダクトが設置されている場合は〔図6.1.2〕のように互いに干渉しない吊り方を考慮する。

照明器具の取り付け方が脆弱な例は、照明器具の重量や取り付け下地の強度の確認が不十分なためである。従って重い器具や下地の弱い部分での取り付けは〔図6.1.3〕のように、器具の形状、周辺の状況に応じた方法を選択する。

ダウンライトのように軽量器具は天井下地に直接取り付ける場合、ボードの開口が大きいと器具の掛かりが少なくなり脱落の危険性が高くなるので、十分注意を払う必要がある（〔図6.1.4〕参照）。又、落下防止を確実にするためには、落下防止チェーンやワイヤーを取り付ける。

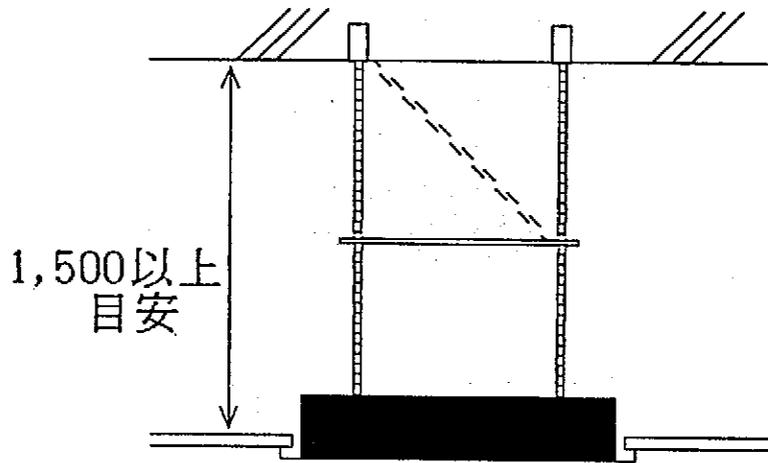


図 6 . 1 . 1 吊りボルトの振れ止め

(1) 吊り下げ長さが長い場合

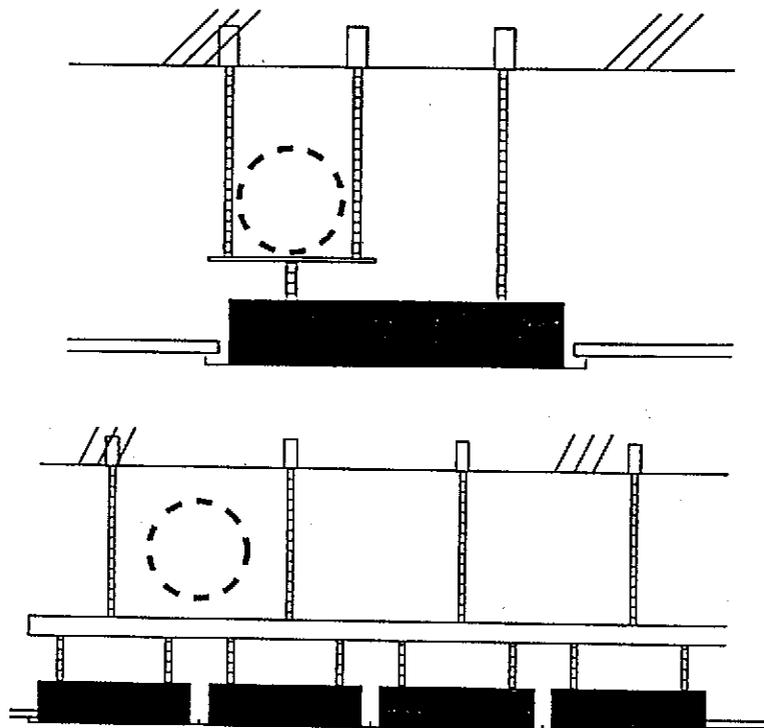


図 6 . 1 . 2 吊りボルトの振れ止め

(2) 天井内にダクト等の障害がある場合

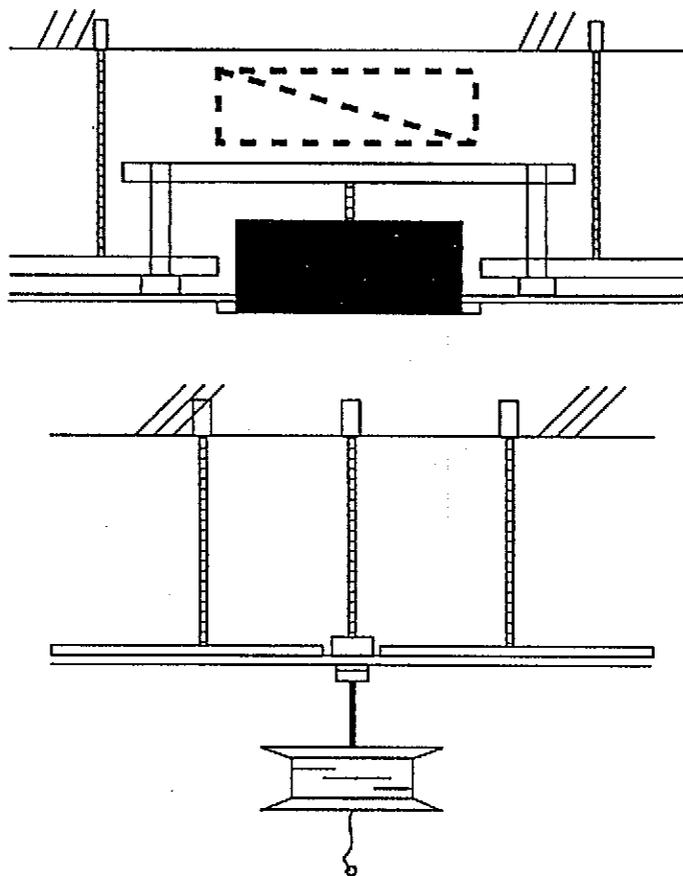
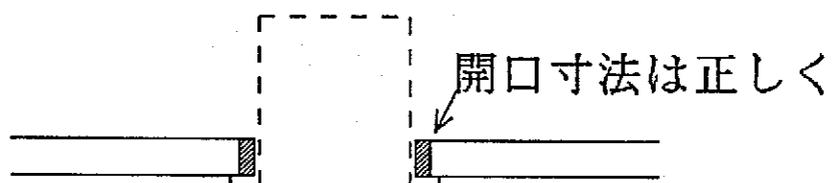
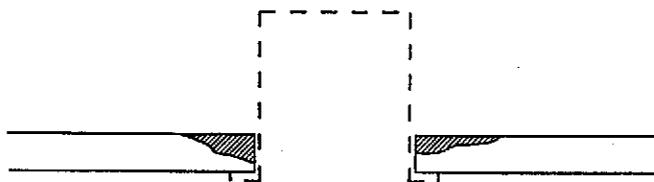


図 6.1.3 重量器具の取り付け方法



器具とボードの掛かりが少ないとはずれ易い



端部の厚みが無いと割れ易い

図 6.1.4 天井ボードに取り付ける方法

被害状況から抽出した問題点に対する改善策の一部を紹介したが、基本的には、建設省住宅局建築指導課監修 日本建築センター発行の建築設備耐震設計・施工指針に準じ設計・施工すれば問題は無い。

但し、今回の調査の結果得られた“建物の構造・規模はもとより、照明器具の取り付け位置により被害状況が異なる”という事象を考慮すると、一概に対策を固定化してしまうのは危険であり、コスト的な影響も大きい。

従って、その建物、施設の用途、規模、構造、重要度、利用者の数、利用時間帯等を十分考慮に入れバランスの取れた対策を講ずる事が大切である。

6.1.4 防災照明器具の現状の問題点と改善策

(1) 防災照明とは

防災照明とは各種災害に伴い発生した停電時に、その建物、施設の利用者を安全且つ速やかに避難させると共に、消防隊の、消火・救助活動を支援するための照明で、建築基準法による非常用照明と、消防法による誘導灯がこれに該当する。

(2) 非常用照明設備の設置基準

非常用照明設備は建築基準法 第35条、同施行令 第126条の4、5に規定されており、通常照明を必要とする部分に設置しなければならない。

具体的な設置を要する部分とは

1. 居室
2. 無窓の居室
3. 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路
4. 1～3に類する部分

としており、その構造として

1. 直接照明で床面で1ルクス以上
2. 器具の主要部分是不燃材料
3. 電気配線は耐熱配線（電池別置の場合）
4. 蓄電池容量は30分点灯容量
5. 開閉器には非常用照明回路表示

としている。

但し、建物の用途、部屋の用途、屋外や避難階段までの距離等の条件により設置を除外できる部分を定めている。

(3) 誘導灯設備の設置基準

誘導灯設備は消防法 施行令 第26条、同施行規則 第28条の3に規定されており、原則として全ての建物に設置しなければならない。

又、設置場所及び、その目的により

1. 避難口誘導灯
2. 廊下通路誘導灯
3. 階段通路誘導灯
4. 客席通路誘導灯
5. 誘導標識

の5種類に分類されており装置の構造は

1. 避難口誘導灯の取り付け高さは避難口の下面から1.5m以上
2. 避難口誘導灯の明るさは直線距離30mでシンボル及び色彩が識別可能
3. 廊下通路誘導灯の明るさは器具直下から0.5mの床面で1ルクス以上
4. 廊下通路誘導灯の取り付け間隔は歩行距離10m以下
5. 廊下通路誘導灯（床面設置形）の強度は荷重により破壊されない強度
6. 非常電源は蓄電池
7. 常時点灯で非常時（停電時）点灯可能時間は20分

としている。

但し、建物の用途、階数、避難・消火活動上有効な開口の有無、屋外や避難階段に至る歩行距離等により設置を除外できる部分を定めている。

(4) 防災照明設備の耐震性能上の問題点の抽出

震災による被害調査の結果や、被災者へのアンケート調査の結果をみても、防災照明設備に対する具体的な問題点はあがっていない。これは今回の大地震が夜明けの直前に発生したことから、広域停電が発生したにもかかわらず大きな混乱が起きなかった事や、多くの人が集まる事務所や店舗、交通機関がまだ本格稼働する前であった事が幸いしている。

今回の検討にあたっては、非常用照明、誘導灯それぞれの設置基準、除外条件、装置の構造条件を今回の震災から予想される最悪の状態を想定し見直し、問題点の抽出を行った。

まず、具体的な問題点を抽出する前に、検討すべき注意点をまとめた。

防災照明設備の耐震性能上検討すべき注意点

1. 広域停電時には外光が期待できない
2. 不特定多数の人が利用する大きな浴室、便所等では勝手が判らない
3. 地震により家具、物品等が移動・転倒し、通常の通路が遮断される
4. 建物の利用者、在住者の中には自力で避難できない人もいる

上記4項目の注意点をもとに、各設備の設置基準等の見直しを行った。同時に法の判断基準となる建物用途区分にも注目し、同一用途とみなせない場合は別の区分でしそ

それぞれの区分毎に問題点を抽出した。

その結果を非常用照明設備は表 6.1.1～11、誘導灯設備は表 6.1.12～17 に示す。

(5)耐震性能上の問題点に対する改善提案

防災照明設備の耐震性能上の問題点に対する改善提案はあくまでその機能を十分活用するための附加項目であり、対象となる建物や施設の状況に応じた対策の検討が必要である。

非常用照明設備、誘導灯設備の建物用途区分毎に抽出した問題点に対し、各表の右覧に改善提案内容を記載した。

①非常用照明設備

〔表 6.1.1〕では検討すべき“注意点の 1～3”に注目し改善提案を行った。

特に劇場や映画館の便所は大きく見通しが悪い場合が多く特に注意が必要。

〔表 6.1.2～5〕ではまず建物用途を 4つのグループ、「病院・診療所」「ホテル・旅館」「下宿・寄宿舍」「養老院・各種福祉保護施設」に分割し改善提案をまとめた。

〔表 6.1.2〕の「病院・診療所」、〔表 6.1.5〕の「養老院・各種福祉保護施設」では“注意点の 4”を重視し、避難に要する時間を検討課題にあげた。

〔表 6.1.3〕の「ホテル・旅館」は〔表 6.1.1〕の劇場や映画館と同様とした。

〔表 6.1.4〕の「下宿・寄宿舍」では従来考え方は、在住者が固定的であり勝手がかつている事から設置を除外しているが、“注意点の 3”を考慮し設置する方向で提案している。

〔表 6.1.6〕の「博物館・スポーツ施設等」は〔表 6.1.1〕の劇場や映画館と同様とした。

〔表 6.1.7〕の「百貨店・飲食店等」も〔表 6.1.1〕の劇場や映画館と同様とすると共に、料理店等では小さな間仕切りが多い事に注目し旅館等とも同様の条件と考えた。

〔表 6.1.8～11〕では建物用途を 3つのグループ、「一戸建住宅」「学校・体育館」「事務所・工場・寺院等」に分割すると共に、機能的に個別に検討すべき施設として、「防災拠点となるべき施設」の項目を加え 4つのグループとして、検討した。

〔表 6.1.8〕の「一戸建住宅」は全て設置除外の対象となっているが、“注意点の 3、4”を考慮し、規模や住人の状況を考慮し、必要に応じ対策を講じるものとした。

但し、その設備については、必ずしも本来の法設備を満足するものでなくともよく、自

主的に可能な範囲で検討することとした。

〔表 6.1.9〕の「学校・体育館」も「一戸建住宅」と同様全て設置除外の対象となっているが、不特定多数の人が出入りする機会も多い事を考慮し、最小限廊下・通路、大教室、講堂には設置する事を提案した。

〔表 6.1.10〕の「事務所・工場・寺院等」では特に“注意点の 1”の外光が期待できない事に注目し避難階段等への歩行距離の有無に係わらず設置する事を提案した。

〔表 6.1.11〕の「防災拠点となるべき施設」では、必ずしも避難のことだけを検討すればよいとはいえない。防災拠点としての機能が維持できる最小限の時間は防災照明設備としての機能を確保できるよう検討すべきであるとした。

②誘導灯設備

〔表 6.1.12〕〔表 6.1.13〕における建物用途では基本的に全城設置としているが有窓階で歩行距離が条件以下であれば除外できる。しかし“注意点の 1”の外光が期待できない事に注目し除外しない案とした。

〔表 6.1.14〕の「地下街・準地下街」では除外条件が無く問題無しとした。

〔表 6.1.15〕の「図書館・博物館等」では 1 階以下の有窓階には設置を要しないことになっているが“注意点の 1”を考慮し、少なくとも通路誘導灯、及び階段通路誘導灯は設置を勧める案とした。

〔表 6.1.16〕の「学校」でも「図書館・博物館等」と同様の設置基準となっているので同様の提案とした。

〔表 6.1.17〕の「共同住宅・寺社等」では 1 階以下の有窓階の除外に対し、少なくとも階段通路誘導灯は設置を勧める案とした。

(6)住宅照明器具の停電対策

〔表 6.1.8〕において一戸建住宅は全て設置除外の対象となっているが、規模や住人状況を考慮し、必要に応じ対策を講じる提案を行った。

但し、法的に満足させるには、コストやメンテナンス等に問題がある。このような状況を考慮し各照明器具メーカーでは簡易形の家庭用保安灯を開発し販売している。その代表的な器具を〔表 6.1.18〕にまとめた。ほぼ同等の仕様で製作されているが、特にメンテナンス性を考慮し電池を一般の乾電池としたり、取り外し可能とし懐中電灯として利用できるもの、既設の器具に付加できるタイプ等、独自の工夫も盛り込まれており、状況に応じた自主対策が可能になってきている。

表 6. 1. 1 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (1)

非常用照明設備 (1)					
建築種別	建物用途	設置又は除外部分	問題点	提案内容	
特殊建築物	① ・劇場 ・映画館 ・演芸場 ・観覧場 ・公会堂 ・集会場	設置を要する部分	<ul style="list-style-type: none"> ① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分) 		
		除外される建築物又は部分	<ul style="list-style-type: none"> ② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室) 	<ul style="list-style-type: none"> ・広域停電時には外光が期待できない ・浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室は勝手に分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・関係者であっても見とおしの悪い場合や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・有窓居室が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない 	<ul style="list-style-type: none"> ・除外せずに、非常用照明を設置する ・50㎡以上の <ul style="list-style-type: none"> ①見とおしの悪い室 ②通路が確定していない室、 ③地震等により移動・転倒の恐れのある物が置かれている室 には非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する
		装置の構造	<ul style="list-style-type: none"> ① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分不燃材料 ③ 電気配線耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量30分点灯容量 ⑤ 開閉器に非常用照明用回路明示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間) 		

表 6.1.2 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (2)

非常用照明設備 (2-1)					
建築種別	建物用途	設置又は除外部分	問題点	提案内容	
特殊建築物	② ・病院 ・患者の収容施設を有する診療所 ・ホテル ・旅館 ・下宿 ・共同住宅 ・寄宿舎 ・養老院 ・児童福祉施設 ・助産所 ・身体障害者更生援護施設 ・保護施設 ・婦人保護施設 ・精神薄弱者援護施設 ・老人福祉施設 ・老人ホーム ・母子保護施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	① 病院の病室及び、類似室 ② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室)	・病室には、避難に他の人の援助が必要な状態の病人がおり、地震による器具の移動や転倒の恐れも多い ・広域停電時には外光は期待できない ・浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室は勝手の分からない不特定の人を利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・関係者であっても見とおしの悪い場合や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・有窓居室が除外条件であるが、広域停電時には外光は期待できない	・除外せずに、非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する ・50㎡以上の ①見とおしの悪い室 ②通路が確定していない室 ③地震等により移動・転倒の恐れのある物が置かれている室 には非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30分点灯容量 ⑤ 開閉器には非常用照明回路表示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)	・病人の避難には30分以上を要する場合は予想される	・状況に応じ点灯時間を設定する

表 6.1.3 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (3)

非常用照明設備 (2-2)					
建築種別	建物用途	設置又は除外部分	問題点	提案内容	
特殊建築物	② ・病院 ・患者の収容施設を有する診療所 ・ホテル ・旅館 ・下宿 ・共同住宅 ・寄宿舍 ・養老院 ・児童福祉施設 ・助産所 ・身体障害者更生援護施設 ・保護施設 ・婦人保護施設 ・精神薄弱者援護施設 ・老人福祉施設 ・老人ホーム ・母子保護施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室) ⑧ ホテル、旅館等前室と奥の室との間がふすま・障子等の場合の奥の室	・広域停電時には外光は期待できない ・浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室は勝手の分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・関係者であっても見とおしの悪い場合や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・有窓居室が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない ・勝手の分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される	・除外せずに、非常用照明を設置する ・50㎡以上の ①見とおしの悪い室 ②通路が確定していない室 ③地震等により移動・転倒の恐れのある物が置かれている室 には非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する又は、奥の室に優先的に設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30分点灯容量 ⑤ 開閉器には非常用照明回路表示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)		

表 6.1.4 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (4)

非常用照明設備 (2-3)					
建築種別	建物用途	設置又は除外部分		問題点	提案内容
特殊建築物	② ・病院 ・患者の収容施設を有する診療所 ・ホテル ・旅館 ・下宿 ・共同住宅 ・寄宿舍 ・養老院 ・児童福祉施設 ・助産所 ・身体障害者更生援護施設 ・保護施設 ・婦人保護施設 ・精神薄弱者援護施設 ・老人福祉施設 ・老人ホーム ・母子保護施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	① 下宿の宿泊室・寄宿舍の寝室これらの類似室 ② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ③ 共同住宅・長屋の住戸 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室)	・住戸内の住人であっても通路が遮断されていたり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・広域停電時には外光が期待できない ・住戸内の住人であっても通路が遮断されていたり、すぐに避難できる状態でないことも予想される	・状況に応じ自主的に対策する ・除外せずに非常用照明を設置する ・状況に応じ自主的に対策する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30分点灯容量 ⑤ 開閉器には非常用照明回路表示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)		

表 6. 1. 5 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (5)

非常用照明設備 (2 - 4)					
建築種別	建物用途	設置又は除外部分		問題点	提案内容
特殊建築物	② ・病院 ・患者の収容施設を有する診療所 ・ホテル ・旅館 ・下宿 ・共同住宅 ・寄宿舎 ・養老院 ・児童福祉施設 ・助産所 ・身体障害者更生援護施設 ・保護施設 ・婦人保護施設 ・精神薄弱者援護施設 ・老人福祉施設 ・老人ホーム ・母子保護施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	① 病院の病室これらの類似室 ② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室)	・特定の利用者であっても、一人で避難できない状態や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・広域停電時には外光は期待できない ・浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室は勝手に分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・関係者であっても見とおしの悪い場合や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・有窓居室が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない	・除外せずに、非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する ・50㎡以上の ①見とおしの悪い室 ②通路が確定していない室 ③地震等により移動・転倒する恐れのある物が置かれている室 には非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30分点灯容量 ⑤ 開閉器には非常用照明回路表示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)	・在館者の避難には30分以上を要する場合は予想される	・状況に応じ点灯時間を設定する

表 6.1.6 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (6)

非常用照明設備 (3)					
建築種別	建物用途	設置又は除外部分	問題点	提案内容	
特殊建築物	③ ・博物館 ・美術館 ・図書館 ・ボーリング場 ・スキー場 ・スケート場 ・水泳場 ・スポーツ練習場	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑤ 防煙壁で区切られたボーリング場のレーン ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室)	・広域停電時には外光が期待できない ・浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室は勝手の分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・関係者であっても見とおしの悪い場合や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・有窓居室が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない	・除外せずに、非常用照明を設置する ・50㎡以上の ①見とおしの悪い室 ②通路が確定していない室 ③地震等により移動・転倒の恐れのある物が置かれている室 には非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30分点灯容量 ⑤ 開閉器に非常用照明回路明記 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)		

表 6.1.7 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (7)

非常用照明設備 (4)					
建築種別	建物用途	設置又は除外部分	問題点	提案内容	
特殊建築物	④ ・百貨店 ・マーケット ・展示場 ・キャバレー ・カフェー ・ナイトクラブ ・バー ・舞踏場 ・遊技場 ・公衆浴場 ・待合 ・料理店 ・飲食店 ・床面積10㎡以上の物販店舗	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室) ⑧ ホテル、旅館等前室と奥の室との間がふすま・障子等の場合の奥の室	・広域停電時には外光が期待できない ・浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室は勝手の分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・関係者であっても見とおしの悪い場合や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・有窓居室が除外条件であるが広域停電時には外光が期待できない ・勝手の分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される	・除外せずに、非常用照明を設置する ・50㎡以上の ①見とおしの悪い室 ②通路が確定していない室 ③地震等により移動・転倒の恐れのある物が置かれている室 には非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する又は、奥の室を優先的に設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量30点灯容量 ⑤ 開閉器に非常用照明回路明記 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)		

表 6.1.8 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (8)

非常用照明設備 (5-1)					
建築種別	建物規模・用途	設置又は除外部分		問題点	提案内容
一般建築物	階数 ≥ 3 且つ 延面積 $> 500\text{ m}^2$ 又は 延面積 $> 1000\text{ m}^2$ ・一戸建住宅 ・学校 ・体育館 ・事務所 ・倉庫 ・自動車車庫 ・工場 ・作業場 ・神社 ・寺院 ・教会 ・映画スタジオ ・テレビスタジオ ・地下街 ・アーケード ・防災拠点となるべき施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	※全て除外	・特定の人が利用する施設であるが、すぐに避難できる状態ではない場合や、通路が遮断されていることが予想される	・利用者と施設の状況を考慮し必要に応じ自主的に対策する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30点灯容量 ⑤ 開閉器に非常用照明回路明示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)	・装置の構造条件を満たそうとするとコストアップになる	・装置の構造条件に関わらず自主的に設定する

表 6.1.9 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (9)

非常用照明設備 (5-2)					
建築種別	建物規模・用途	設置又は除外部分	問題点	提案内容	
一般建築物	階数 ≥ 3 且つ 延面積 $> 500.0\text{m}^2$ 又は 延面積 $> 1000.0\text{m}^2$ ・一戸建住宅 ・学校 ・体育館 ・事務所 ・倉庫 ・自動車車庫 ・工場 ・作業場 ・神社 ・寺院 ・教会 ・映画スタジオ ・テレビスタジオ ・地下街 ・アーケード ・防災拠点となるべき施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	※全て除外	・夜間学部の無い学校でも、教師やクラブ活動の一部の学生・生徒は夜間でも在館しており建築基準法で開口面積が規制されているとはいえ、広域停電時には外光に期待できないため避難に支障をきたすことが予想される ・学校では各種の行事や催し物のために外部の人が多数利用する場合があります避難に支障をきたすことが予想される	①通路・廊下 ②地震等により移動・転倒の恐れのある物が置かれている室 ③階段状に席配置された大教室 ④外部の人が利用する可能性のある講堂等の室には非常用照明を設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30点灯容量 ⑤ 開閉器に非常用照明回路明示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)		

表 6.1.10 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (10)

非常用照明設備 (5-3)					
建築種別	建物規模・用途	設置又は除外部分	問題点	提案内容	
一般建築物	階数 ≥ 3 且つ 延面積 $> 500\text{ m}^2$ 又は 延面積 $> 1000\text{ m}^2$ ・一戸建住宅 ・学校 ・体育館 ・事務所 ・倉庫 ・自動車車庫 ・工場 ・作業場 ・神社 ・寺院 ・教会 ・映画スタジオ ・テレビスタジオ ・地下街 ・アーケード ・防災拠点となるべき施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑥ 無人工場 (保守のためのみに人が入る工場) ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室) ⑧ ホテル、旅館等前室と奥の室との間がふすま・障子等の場合の奥の室	・広域停電時には外光は期待できない ・浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室は勝手の分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される ・関係者であっても見とおしの悪い場合や、通常の通路が遮断されていることも考慮する必要がある ・有窓居室が除外条件であるが、広域停電時には外光は期待できない ・勝手の分からない不特定の人が利用する施設であり、すぐに避難できる状態でないことも予想される	・除外せずに、非常用照明を設置する ・50 m ² 以上の ①見とおしの悪い室 ②通路が確定していない室 ③地震等により移動・転倒の恐れのある物が置かれている室 には非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する又は、奥の室を優先的に設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線 (電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30点灯容量 ⑤ 開閉器に非常用照明回路明示 ⑥ 発電機回路自動切替え (10秒以内30分間)		

表 6.1.1.1 非常用照明設備の耐震上の問題点と改善提案 (11)

非常用照明設備 (5-4)					
建築種別	建物規模・用途	設置又は除外部分		問題点	提案内容
一般建築物	階数≥3 且つ 延面積>500㎡ 又は 延面積>1000㎡ ・一戸建住宅 ・学校 ・体育館 ・事務所 ・倉庫 ・自動車車庫 ・工場 ・作業場 ・神社 ・寺院 ・教会 ・映画スタジオ ・テレビスタジオ ・地下街 ・アーケード ・防災拠点となるべき施設	設置を要する部分	① 居室 ② 無窓の居室 ③ 居室及び無窓の居室から地上に通ずる避難路となる廊下・階段・その他の通路 ④ ①②③に類する部分 (廊下に接するロビー・通り抜け避難に用いられる場所・その他通常照明装置が必要とされる部分)		
		除外される建築物又は部分	② 採光上有効に直接外気に開放された通路廊下 ④ 浴室・洗面所・便所・シャワー室・脱衣室・更衣室・金庫室・物置・倉庫室・電気室・機械室・及びこれらの室と同一階に居室がない場合の避難経路とならない廊下 ⑦ 昭和47年建告34号による居室等 (屋外や避難階段迄の距離が条件以下の室)	・広域停電時には外光が期待できない ・防災拠点としては、非常時でも最低限の利用が可能でなければならない ・有窓居室が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない	・除外せずに、非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する ・除外せずに、非常用照明を設置する
		装置の構造	① 直接照明で床面で1ルクス以上 ② 主要部分是不燃材料 ③ 電気配線は耐熱配線(電池別置の場合) ④ 蓄電池容量は30点灯容量 ⑤ 開閉器に非常用照明回路明示 ⑥ 発電機回路自動切替え(10秒以内30分間)	・防災拠点として避難する時間以上に施設機能を確保しなければならない	・状況に応じ点灯時間を設定する

表 6.1.1.2 誘導灯設備の耐震上の問題点と改善提案 (1)

誘導灯設備 (1)									
建物区別	建物用途		設置又は除外部分					問題点	提案内容
			避難口	廊下通路	階段通路	客席	誘導標識		
(1)イ (1)ロ	・劇場 ・映画館 ・演芸場 ・観覧場 ・公会堂 ・集会場	設置を要する部分	全部	全部	全部	劇場 映画館 演芸場 観覧場 公会堂 集会場 に全部	全部		
(4)	・百貨店 ・マーケット ・物品販売店舗 ・展示場	除外される部分	・無窓階を除く避難階で歩行距離20m以下の部分	・無窓階を除く避難階で歩行距離20m以下の部分	—	—	・誘導灯の有効範囲内の部分	・有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない	・除外せずに誘導灯を設置する (但し、非常用照明を設置している場合は除外とする)
(5)イ	・旅館 ・ホテル ・宿泊所	除外される部分	・地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離10m以下の部分	・地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離20m以下の部分	—	—	—	・有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない	・除外せずに誘導灯を設置する (但し、非常用照明を設置している場合は除外とする)
(6)イ	・病院 ・診療所 ・助産所								
(16)イ	・特定用途を含む複合防火対象物	装置の構造	・避難口誘導灯 取付高さ—避難口の下面からの高さ1.5m以上 明るさ—直線距離で30mでシンボル及び色彩が識別できる ・通路誘導灯 明るさ—直下から0.5mの床面で1ルクス以上 取付間隔—歩行距離10以下 強度—荷重により破壊されない強度(床面設置型) ・共通 非常電源—蓄電池 点灯時間—20分間						

表 6.1.1.3 誘導灯設備の耐震上の問題点と改善提案(2)

誘導灯設備(2)							問題点	提案内容	
建物区別	建物用途		設置又は除外部分						
			避難口	廊下通路	階段通路	客席			誘導標識
(3)イ	<ul style="list-style-type: none"> 待合い 料理店 その他類するもの 	設置を要する部分	全部	全部	全部	—	全部		
(3)ロ			全部	全部	全部	—	全部		
(6)ロ			<ul style="list-style-type: none"> 老人福祉施設 有料老人ホーム 救護施設 更生施設 児童福祉施設 身体障害者更生援護施設 精神薄弱者援護施設 	除外される部分	<ul style="list-style-type: none"> 無窓階を除く避難階で歩行距離20m以下の部分 地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離10m以下の部分 	<ul style="list-style-type: none"> 無窓階を除く避難階で歩行距離30m以下の部分 地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離20m以下の部分 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> 誘導灯の有効範囲内の部分
(6)ハ	<ul style="list-style-type: none"> 幼稚園 盲学校 聾学校 養護学校 	<ul style="list-style-type: none"> 無窓階を除く避難階で歩行距離20m以下の部分 地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離20m以下の部分 	<ul style="list-style-type: none"> 無窓階を除く避難階で歩行距離30m以下の部分 地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離20m以下の部分 		—	—	<ul style="list-style-type: none"> 誘導灯の有効範囲内の部分 	<ul style="list-style-type: none"> 有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない 有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない 	<ul style="list-style-type: none"> 除外せず誘導灯を設置する(但し、非常用照明を設置している場合は除外とする) 除外せず誘導灯を設置する(但し、非常用照明を設置している場合は除外とする)
(9)イ	<ul style="list-style-type: none"> 熱気公衆浴場 蒸気公衆浴場 その他類するもの 	装置の構造	<ul style="list-style-type: none"> 避難口誘導灯 取付高さ—避難口の下面からの高さ1.5m以上 明るさ—直線距離で30mでシンボル及び色彩が識別できる 通路誘導灯 明るさ—直下から0.5mの床面で1ルクス以上 取付間隔—歩行距離10以下 強度—荷重により破壊されない強度(床面設置型) 共通 非常電源—蓄電池 点灯時間—20分間 						
(9)ロ			<ul style="list-style-type: none"> (9)イ以外の公衆浴場 						

表 6.1.1.4 誘導灯設備の耐震上の問題点と改善提案 (3)

誘導灯設備 (3)									
建物区別	建物用途		設置又は除外部分					問題点	提案内容
			避難口	廊下通路	階段通路	客席	誘導標識		
(16の2)	・地下街 ・準地下街	設置を要する部分	全部	全部	全部	劇場 映画館 演芸場 観覧場 公会堂 集会場 の用途部分	全部		
		除外される部分	—	—	—	—	・誘導灯の有効範囲内の部分		
		装置の構造	<ul style="list-style-type: none"> ・避難口誘導灯 取付高さ—避難口の下面からの高さ1.5m以上 明るさ—直線距離で30mでシンボル及び色彩が識別できる ・通路誘導灯 明るさ—直下から0.5mの床面で1ルクス以上 取付間隔—歩行距離10以下 強度—荷重により破壊されない強度(床面設置型) ・共通 非常電源—蓄電池 点灯時間—20分間 						

表 6. 1. 1 5 誘導灯設備の耐震上の問題点と改善提案 (4)

誘導灯設備 (4)									
建物区別	建物用途		設置又は除外部分					問題点	提案内容
			避難口	廊下通路	階段通路	客席	誘導標識		
(8)	・図書館 ・博物館 ・美術館 ・その他これに類するもの	設置を要する部分	地階 無窓階 11階以上	地階 無窓階 11階以上	地階 無窓階 11階以上	—	全部	・11階以下の有窓階は設置不要となっているが、広域停電時には外光が期待できない	・各種誘導灯の内、廊下通路誘導灯・階段通路誘導灯は全部(有窓、無窓に関係なく)設置する
(12) □	・映画スタジオ ・テレビスタジオ								
(13) イ	・自動車車庫 ・駐車場	除外される部分	・無窓階を除く避難階で歩行距離20m以下の部分 ・地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離10m以下の部分	・無窓階を除く避難階で歩行距離20m以下の部分 ・地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離20m以下の部分	—	—	・誘導灯の有効範囲内の部分 ・歩行距離30m以下の部分	・有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない ・有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない	・除外せずに誘導灯を設置する(対象は上欄で設定した11階以下の有窓階) ・除外せずに誘導灯を設置する(対象は11階以上の有窓階)
		装置の構造	<ul style="list-style-type: none"> ・避難口誘導灯 取付高さ—避難口の下面からの高さ1.5m以上 明るさ—直線距離で30mでシンボル及び色彩が識別できる ・通路誘導灯 明るさ—直下から0.5mの床面で1ルクス以上 取付間隔—歩行距離10以下 強度—荷重により破壊されない強度(床面設置型) ・共通 非常電源—蓄電池 点灯時間—20分間 						

表 6.1.1.6 誘導灯設備の耐震上の問題点と改善提案 (5)

誘導灯設備 (5)									
建物区別	建物用途		設置又は除外部分					問題点	提案内容
			避難口	廊下通路	階段通路	客席	誘導標識		
(7)	<ul style="list-style-type: none"> ・小学校 ・中学校 ・高等学校 ・高等専門学校 ・大学 ・各種学校 ・その他これに類するもの 	設置を要する部分	地階 無窓階 11階以上	地階 無窓階 11階以上	地階 無窓階 11階以上	—	全部	<ul style="list-style-type: none"> ・11階以下の有窓階では設置不要となっているが、広域停電時には外光が期待できない 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種誘導灯の内、廊下通路誘導灯・階段通路誘導灯は全部（有窓、無窓に関係なく）設置する
(15)	<ul style="list-style-type: none"> ・その他の用途 	除外される部分	<ul style="list-style-type: none"> ・無窓階を除く避難階で歩行距離20m以下の部分 ・地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離10m以下の部分 	<ul style="list-style-type: none"> ・無窓階を除く避難階で歩行距離30m以下の部分 ・地下・無窓階を除く避難階以外で歩行距離20m以下の部分 	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・誘導灯の有効範囲内の部分 ・歩行距離30m以下の部分 	<ul style="list-style-type: none"> ・有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光は期待できない ・有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光は期待できない 	<ul style="list-style-type: none"> ・除外せずに誘導灯を設置する（対象は上欄で設定した11階以下の有窓階） ・除外せずに誘導灯を設置する（対象は上欄で設定した11階以上の有窓階）
		装置の構造	<ul style="list-style-type: none"> ・避難口誘導灯 取付高さ—避難口の下面からの高さ1.5m以上 明るさ—直線距離で30mでシンボル及び色彩が識別できる ・通路誘導灯 明るさ—直下から0.5mの床面で1ルクス以上 取付間隔—歩行距離10以下 強度—荷重により破壊されない強度（床面設置型） ・共通 非常電源—蓄電池 点灯時間—20分間 						

表 6.1.17 誘導灯設備の耐震上の問題点と改善提案 (6)

誘導灯設備 (6)									
建物区別	建物用途		設置又は除外部分					問題点	提案内容
			避難口	廊下通路	階段通路	客席	誘導標識		
(5) □	・ 寄宿舍 ・ 下宿 ・ 共同住宅	設置を要する部分	地階 無窓階 11階以上	地階 無窓階 11階以上	地階 無窓階 11階以上	—	全部	・ 11階以下の有窓階は設置不要となっているが、広域停電時には外光が期待できない	・ 各種誘導灯の内、階段通路誘導灯は全部（有窓、無窓に関係なく）設置する
(10)	・ 車両の停車場 ・ 船舶の発着場 ・ 飛行機の発着場 (※旅客の乗降、待合用に限る)		・ 無窓階を除く避難階 で歩行距離 20m以下の部分	・ 無窓階を除く避難階 で歩行距離 30m以下の部分	—	—	・ 誘導灯の有効範囲内の部分	・ 有窓と歩行距離が除外条件であるが、広域停電時には外光が期待できない	・ 除外せず設置する (対象は11階以下の有窓階)
(11)	・ 神社 ・ 寺院 ・ 教会 ・ その他これに類するもの		・ 地下・無窓階を除く 避難階以外 で歩行距離 10m以下の部分	・ 地下・無窓階を除く 避難階以外 で歩行距離 30m以下の部分	—	—	・ 歩行距離 30m以下の部分		
(12) イ	・ 工場 ・ 作業場								
(13) □	・ 飛行機の格納庫 ・ 回転翼航空機の格納庫	装置の構造	・ 避難口誘導灯 取付高さ—避難口の下面からの高さ1.5m以上 明るさ—直線距離で30mでシンボル及び色彩が識別できる ・ 通路誘導灯 明るさ—直下から0.5mの床面で1ルクス以上 取付間隔—歩行距離10以下 強度—荷重により破壊されない強度(床面設置型) ・ 共通 非常電源—蓄電池 点灯時間—20分間						
(14)	・ 倉庫								

表 6.1.18 家庭用保安灯一覧

メーカー	形状	ランプ種・容量(常時)	保安灯ランプ種・容量(非常時)	非常電源種類	点灯時間	認定品有無(建築基準法)	価 格	備 考
松下	足元灯	豆球 2.5W	豆球 2.5W	バッテリー内蔵(Ni-Cd)	40分	-	4,640円	・コンセントから取りはずせば懐中電灯となる ・地震センサー付自動点灯タイプは55,000円
	円形シーリング	FCL40+32W	25%点灯(FCL40Wx1)		30分以上	-	45,000円	
	ダウンライト	常時消灯	非常用電球4.8V10W		30分以上	-	18,900円	
東 芝	和室ペンダント	FCL32+30W	非常用電球 20W	バッテリー内蔵(Ni-Cd)	30分以上	○	60,800円	
		FCL40+32W	ハロゲンランプ 10W				64,300円	
三 菱	円形シーリング	FCL40+32W	豆球2個(2.5V,0.5A)	アルカリ乾電池単3 x2本	30分以上	-	38,200円	・使用中ペンダント器具、新規購入ペンダント器具対応可能
	ペンダント用アダプター		豆球2個(2.5V,0.5A)		30分以上	-	11,800円	
	卓上スタンドタイプ	FT27W	豆球1個(2.5V,0.5A)		30分以上	-	16,400円	
三 洋	洋風シーリング(丸型・角型)	FCL40+32W (丸型) FL20W×4 (角型)	25%点灯(FCL40Wx1) 41%点灯(FL20Wx1)	バッテリー内蔵(Ni-Cd)	30分	-	42,000円(丸型) 67,500円(角型)	
	和風シーリング(角型)	FL20W×4	41%点灯(FL20Wx1)		30分	-	72,000円	
	流し元灯	FL20W×1			30分	-	19,800円	
山 田	ダウンライト	常時消灯	クリプトンランプ3.1W	バッテリー内蔵(Ni-Cd)	30分	-	8,800円	・保安灯専用
ヤマギワ	屋外ブラケット	FL20W×1	40%点灯	バッテリー内蔵(Ni-Cd)	30分以上	○	100,000円~150,000円	・階段通路誘導灯、非常灯対応
岩 崎	和室ペンダント	FCL40+30W	ハロゲンランプ 10W	バッテリー内蔵(Ni-Cd)	30分以上	○	73,800円	
		FCL32+30W	ハロゲンランプ 10W				53,600円	

6.2 屋外照明設備（避難経路）

6.2.1 照明器具の現状の問題点と対策

夜間に今回の大震災のような大規模災害が発生した場合、避難する人々のパニックを抑制し、安心感を確保し、かつ救援や医療活動を迅速に行うために、避難経路としての街路照明の役割は重要である。

街路照明は現在、防犯や安全を目的として設置されているが今回の震災を契機に防災面も含めた設置検討が強く望まれる。

検討すべき点として次のようなことがあげられる。

(1) 設置基準

照明学会関西支部では、過去6年間にわたり、主として夜間の路上犯罪を抑制することを目的として街路照明の種々の調査を行い、改善策を検討してきた。平成5・6年度には、大阪府下15市2町における街路照明の設置・管理状況を調査の所、僅か6市のみが規格・基準を制定しているだけであった。規格基準を制定している所は、主として地方自治体が設置から維持管理までを行っているのに対し、制定していない所は、地方自治体が補助金を出し自治会が設置から維持管理までも行っている状況であった。又、規格・基準を制定している地方自治体でも、街路照明に必要な照明レベルに達していない所が殆んどである。

数年前に比べて、街路灯が増設され幾分改善されたが依然としてレベルが低い状況で、まず、防犯・安全面からの平常時の街路照明を早急に整備する必要があると考える。防災面からの非常時の街路照明はその整備の中であり方を検討すべきであろう。

非常時の街路照明の検討課題としては、平常時の照明の他に、①避難場所への誘導性
②避難場所の表示等がある。

平常時の街路照明の現状と課題を表6.2.1に示す。又、設置基準を制定する上で必要な歩行者に対する道路照明の基準を表6.2.2に示す。

表 6.2.1 街路照明の現状と今後の課題

分 類	現 状	今 後 の 課 題
ランク I	① 蛍光灯から水銀灯への置換を完了	都市環境を考慮した器具・ボールのデザインの改善
	② 街路灯はすべて市で管理	
	③ 照度基準を設定	J I Sに整合した基準への改訂
ランク II	① 蛍光灯 20W 2灯用の設置を完了	蛍光灯と水銀灯、高圧ナトリウム灯への置換
	② 一部に自治会所有の防犯灯あり	すべての防犯灯を区・市への移管
	③ 設置基準に照度の規定なし	照度基準を規定する
ランク III	① 蛍光灯 20W 1灯用を設置	高ワット蛍光灯あるいは水銀灯・高圧ナトリウム灯への置換
	② 防犯灯は原則として自治会で管理 市は費用の補助のみ	区・市の管理に変更、補助金の増額
	③ 設置基準の規定なし	設置基準を規定する

ランク I は、最も整備が進んだ地域

ランク II は、比較的整備がされているが、まだかなり改善が必要な地域

ランク III は、設置・整備が遅れており、今後抜本的な対策が必要な地域

表 6.2.2 歩行者に対する道路照明基準（単位ルクス）

夜間の歩行者交通量	地 域	照 度	
		水平面照度	鉛直面照度
交通量の多い道路	住宅地域	5	1
	商業地域	20	4
交通量の少ない道路	住宅地域	3	0.5
	商業地域	10	2

注) 水平面照度は、歩道の路面上の平均照度

鉛直面照度は、歩道の中心線上で路面から 1.5m の高さの道路軸に直角な鉛直面上の最小照度。

(2) 電源

先の大震災でも明らかなように、配電柱の倒壊や地中管路の切断等により、広域停電は避けられない。配電系統の仮復旧が行われ、送電が開始されるまでの時間は地域によりまちまちで、短いもので、1時間以内、長いもので数日を越える。街路照明は一部を除きその殆どが一般配電系統を使用しており今回の大震災でも地震直後はその80%が機能しなかった。

したがって、停電が復旧するまでの間、避難経路である街路の照明の必要な場所には、緊急にその電源を確保するための方策を検討しておく必要がある。方策としては、①非常用発電機の設置②バッテリーの利用③商用配電系統の強化等があげられる。

詳細は、次項停電時対応の現状の問題点と改善策に記載

(3) 器具の耐震性・取付方法

非常時に電源が確保されても、照明器具そのものが、破壊されては役に立たないことになる。今回の大震災では街路灯そのものは、損傷をほとんど受けず一部柱頭タイプのもので基礎が傾いたり、ポールが地際部の腐食により折れ曲がったりしたものがあつた。これは、その形状により、地震に弱い構造でやむをえない状況であると考えられる。

屋外照明の地震対策としては、器具自体の強度と基礎（ポール含む）の強度対策があり、前者は器具自身を極力軽量にすることが望ましく、後者については①ポールはなるべくベースプレート式にする。②基礎には鉄筋を入れ、アンカーボルトと鉄筋を溶接する。③日常から腐食防止処理等のメンテナンスを十分に行う。④配線ケーブルは十分余裕を持たせケーブル破損事故を防止する等があげられる。

6.2.2 停電時対応の現状の問題点と改善策

震災時には、街路は避難あるいは救助等のための経路として重要な役割を担い、公園、広場等は避難場所あるいは救援活動の基地としての役割を担う。街路や広場等がその役割を十分に果たすためには、夜間には避難や救助等に必要な明るさが確保できていなければならない。しかし、今回の阪神・淡路大震災では、街路灯等そのものは損傷をほとんど受けなかったにもかかわらず、地震直後に広域が停電したため、阪神間、北淡町、淡路町ともに街路灯の約80%が機能しなかった。この停電は、配電柱の倒壊や地中管路の切断されたことなどによる。

今回の地震は5時46分に発生し、幸いにもすぐに夜明けがやってきたので、停電による大きな混乱は生じなかった。もしも夕方や夜中に大震災が発生していたならば、被害はさらに大きなものになったはずである。

したがって、今回の震災を契機に、広域停電の発生を考慮に入れた屋外照明設備の検討が強く望まれる。改善策としては次のようなことが考えられる。

(1) 非常用発電機の設置

一定区域ごとに非常用の、小形発電機と昇降型のポールおよび数灯の照明器具とを一体化した移動可能な非常用照明装置を設置し、停電が復旧するまでの間、避難経路である街路の交差部や避難先である広場など必要な場所で使用できるようにする。装置の設置場所としては、公共機関（自治体庁舎、警察署、消防署、学校、公民館など）、公園、堅牢なビル内などが考えられる。この場合、装置の設置場所、燃料・水タンクの耐震・防火対策を行なうことは言うまでもない。問題は、非常事態が発生したときに、装置が確実に機能するように燃料、水、装置の点検など日頃のメンテナンスを如何にするかである。設置数も検討すべきであろう。

(2) 蓄電池の利用

これには2通りの方法が考えられる。

太陽電池により充電される蓄電池を内蔵した街路灯を避難経路や広場等のポイントとなる場所に設置する。配電線を必要とせず独立性が高く、日中は自動的に充電されるので長期間の停電に耐えることができる。また、使用する光源が20wの蛍光灯程度であれば通常の照明としても使用できる。課題としては、低コスト化、蓄電池の定期的交換の簡易なシステムづくり等が考えられる。太陽電池と蓄電池一体型の街路灯の一例を図6.2.1に示し、表6.2.3に一般的特徴と仕様を示す。

街路照明器具に蓄電池を設け、充電は商用電源による。すなわち、電池内蔵の屋内照明器具（誘導灯）の屋外型と考えればよい。照明器具発光部の輝度が100cd/m²程度、照度が満月時程度であれば十分とは言えないまでも避難経路の照明として役立つと考えられる。但し、屋内型は点灯時間が30分以上となっているが、屋外型とするには少なくとも12時間以上点灯することが望まれる。課題としては、の低コスト化や蓄電池の交換に加え、照明器具が具備すべき輝度や確保すべき照度の設定などが考えられる。

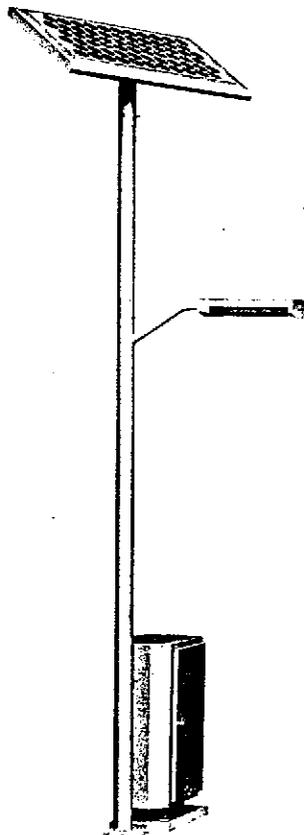


表 6.2.3 太陽電池一体型街路灯の概要

<p>◆日没・夜明けを自動検出して点灯・消灯する。</p> <p>◆導入の得失</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電気工事が不要 ・電気代がかからない。 ・災害時の停電時において、円滑な避難、救援活動、被災者に精神的落ち着きをもたらすなどの効果がある。 ・高価である。

仕 様	
太陽電池（最大出力）	結晶シリコン太陽電池 50w
蓄電池	12v 150Ah 自動車用鉛蓄電池
ランプ	20w 蛍光灯
日照補償	15日

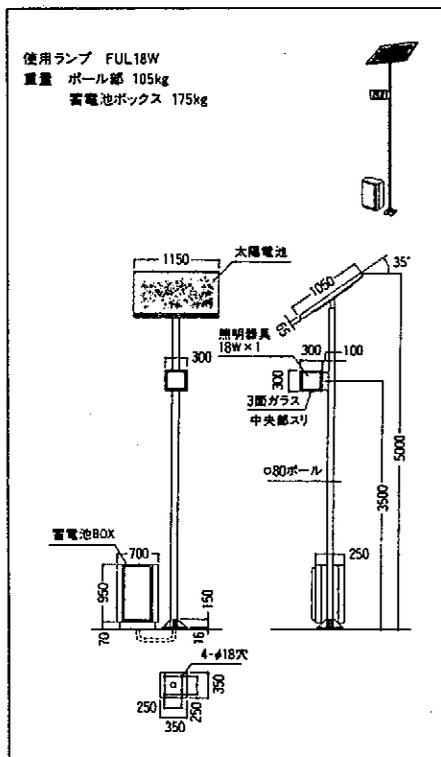


図 6.2.1 太陽電池一体型街路灯の例

6.3 避難施設の照明設備（避難先）

6.3.1 設置基準

避難先としては、今回の大震災の経験から市民ホール・体育館、公民館、学校体育館、学校運動場、公園・広場などが考えられる。ホールや公民館など屋内施設には照明設備が設けられている。しかし、公園・広場には防犯灯程度が設置されている程度であり、学校運動場にはほとんど照明設備は設置されていない（設置率は約16%）のが現状である。つまり、屋外の避難先と考えられる場所に対する照明の設置基準は無いに等しい。

避難経路および屋外の避難先である学校運動場、公園・広場には、平常時は防犯や保安のための、非常時は避難生活のための、地方自治体としての照明設置基準が強く望まれる。学会として設置基準(案)を作成し、自治省等に提案することも方策の一つとして考えられる。

6.3.2 光源と点消灯制御

一方、屋内施設の照明設備には問題がなかったかと言えそうではない。たとえば、避難先の体育館では輝度の高いH I Dランプが一晩中点灯していて眠れなかった、などである。避難生活はいわゆる”活動”と”睡眠”とに分けられるが、体育館などはその目的が広い範囲を高照度で効率よく照明するに適したH I Dランプが使用されているため、睡眠には適さないのである。したがって、避難先として指定される体育館などは、避難生活時の”睡眠”のことを考慮して低輝度の光源（例えば蛍光灯を使用した間接照明器具）を数灯設けておくなどの対策が望まれる。そして、たとえば、活動状態や時間帯によって、H I Dランプを全点灯、1/4点灯できるように、また、睡眠時（22時～6時頃まで）は低輝度の光源を点灯できるように回路を分けるなどの対策が望まれる。

7. まとめ

平成7年1月17日午前5時46分に淡路島北端を震源とする兵庫県南部地震（M7.2）は、「関西には大地震はない」という過信により、防備を怠ってきた阪神間の住民に、死者5500余、全半壊住宅20万棟以上という大災害をもたらした。建築基準法制定（昭和25年）の嚆矢となった昭和23年の福井地震以降も多くの地震災害を受けているが、建築物が倒壊したりしても、人命だけは守ることをめざした基準法の施行後では人的被害は少なくなっていた。しかるに、本震災は建築基準法施行以前の地震災害の様相を呈し、さらには、絶対的な耐震性能を誇ってきた高速道路、新幹線等土木構造物においても未曾有の被害を出した。戦後50年、太平をむさぼってきた人々に、現代の大都市が実は災害に対して無防備であること、現行のさまざまな防災関連法制には多くの問題点を内包していることを顕在化する結果をもたらした。

一方、260万軒という広域停電が発生したにもかかわらず、夜明け前という偶然の幸運に助けられ、暗闇における避難パニックは起こらなかった。さらに、建築物の被害に比べて照明設備の被害は比較的軽微であった。照明学会関西支部は、この結果に惑わされず、災害時に果たすべき照明設備の機能について、震災の教訓を学ぶとともに、今後の大規模災害に有効に機能させるために、調査研究委員会を組織し、調査研究を行った。

平成7年度の調査研究の成果の概要を以下に記すと、

- (1) 震災時の停電による照明の喪失は夜明けまでの約1時間、避難や救助活動に支障を来したことが、諸種の調査、報道内容からも確認できた。当日夜以降は次第に送電が復旧し、とくに屋外の照明設備を除いては問題が少なくなった。しかし、日中のビルや地下街等公共空間に多数の人が存在している場合には、非常用照明の重要性は大きい。
- (2) 阪神間および淡路島（北淡町および淡路町）で被災し、仮設住宅に入居している被災者に対するアンケート調査を実施した。地震発生直後の暗闇で屋内、屋外を問わず、行動の自由を奪われたとする回答が多く寄せられた。転倒した家具などの中から探し出した懐中電灯が避難時の明かりの主要なものであった。また、明かりがあることによって落ち着いて行動ができた、安心感があったとする回答も多く、避難時や避難場所における明かりが大きな役割を持つことが分かった。しかしながら、避難生活が長期化するに連れて、就寝時の照明制御に問題があることがわかった。「明るくて安心して眠れたとする人々」と、「明るくて眠れない人々」が必ずしも良好といえない体育館等の大空間の照明環境に同時に収容されることによって様々なストレスを誘発することになった。

- (3) 今回の震災では建築・建造物の被害は大きかったものの、未明の時間帯であったため不特定多数の利用者があるビル、地下街等公共空間での死傷者は少なかった。しかしながら、現状の防災照明は当該施設内の火災による停電を想定しており、夜間、長時間の広域停電には対処できない。特に、外光を期待して設置除外されている部分がある。整然とした避難路が本震災のような場合には確保できず、避難に長時間を要して、誘導灯や非常照明が機能しなくなる事態が起こりうる。したがって、昼間でなく、夜間や冬季の退勤時の大地震発生を想定すると、屋外への避難に際してパニックが生じないように、常用電源喪失に対する方策を十分に考慮するとともに、非常用電源の運転時間の延長も大切である。
- (4) 街路灯、広場灯などの屋外照明設備の被害は比較的少なかった。今回の震災のような広域の災害に際して、地域住民だけでなく旅行者や通学通勤者など地理不案内人々も含めて、避難場所への誘導や救助活動が円滑に行えるよう、屋外照明を強化する必要がある。避難路や避難場所の照明の確保だけでなく、案内標識、案内地図等の照明化が要求される。この場合、電源の確保が最も重要になる。小型発電機や太陽電池等の独立電源、防災専用配電線などが考えられる。
- (5) 広域災害の場合の避難場所として学校、公園などが指定されているが、避難所としての設備は不十分である。照明設備についても、72時間程度の緊急避難時には、避難や救助活動を円滑に行うための量的な照明の確保、それ以後は精神的な落ち着きを取り戻したり、生理機能の変調をもたらさないように質的な照明制御が必要となる。そのため、緊急避難先になるの広場、グラウンドの照明、臨時の生活空間としての体育館等の照明について、照明手法を再考する必要がある。

以上のように、災害時の照明設備の持つ役割、機能が明らかになった。

今回の研究成果が、今後の各自治体の防災計画に取り入れられ、円滑な避難、救助活動に資することを期待したい。但し、インテリジェント化しつつある防災機能の中での防災照明設備の設置基準や、高齢社会における非常時の照度レベル、防災照明設備のメンテナンス、屋外の避難路や避難所の非常照明の設置基準、災害ストレスと照明環境など検討すべき課題が残されている。平成8年度はこれらの課題について検討を行う予定である。

最後に、調査の実施にあたり被災者の皆さまには不便な生活の中で快くご協力いただき感謝に堪えません。仮設住宅調査は北淡町、淡路町関係者、産経新聞社会部、大阪市立大学助教授官野道雄先生の協力を得て実施した。また、被災地での調査公害を避けるため、戸建て住宅調査は空気調和・衛生工学会近畿支部、集合住宅調査は日本建築学会近畿支部の住宅設備やライフライン被害調査の関連委員会の協力を得た。調査員として大阪市立大学および神戸大学の学生諸君の協力を得ている。また、委員会には関係企業等から防災照明にかかわる基準や仕様など関係資料の提供を受けた。ここに記して関係諸氏・機関に感謝いたします。