

東日本大震災電気設備被害調査

報告書

(2012年2月)

一般社団法人 日本電設工業協会

技術・安全委員会

東日本大震災被害調査 WG

序

2011年3月11日（金）14時46分に発生した東北地方太平洋沖地震は、日本における観測史上最大の規模、マグニチュード9.0を記録し、地震に伴う大津波が太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらす、未曾有の大震災となりました。

(一社)日本電設工業協会では「東日本大震災」の発生に伴い、国等を始めとする関係機関との緊密な連携の下、情報収集と災害応急対策への支援・協力体制の強化を図るため、「東日本大震災災害対策協力本部」を設置し、ライフラインを支える電気設備工事業者の全国団体として、総力を挙げ災害応急対策への支援・協力に取り組み、被災地の方々を応援してまいりました。

今回の地震については、当協会の技術・安全委員会においても建築電気設備の被害状況について各設備システムの機能調査を行い、今後の防災対策における施工技術及び管理運用面の一助となるよう、「東日本大震災被害調査WG」を設置し、検討を進めてまいりました。

本報告書は、会員各社に対して行ったアンケート調査回答を資料とし、上記調査WGにおいて、現場からの被害状況報告等を踏まえて分析・検討したものをまとめたものです。

本報告書が、今後の電気設備の計画・設計・施工を考える際に新たに考慮すべき要素となり、災害時においても各設備が所定の機能を保持・発揮し、迅速な対応をおこなうための一助となれば、幸甚です。

最後に、復旧にむけての対応で大変多忙な時期にもかかわらずアンケート調査等にご協力いただいた会員会社各位と、本報告書作成にご尽力いただいた関田主査ならびに委員各位に深い謝意を表します。

2012年1月

一般社団法人 日本電設工業協会
技術・安全委員会
委員長 藤田 訓彦

はじめに

2011年3月11日（金）14時46分に発生した「東日本大震災」は、宮城県（栗原市築館が震度7を観測）を中心とし、福島県、茨城県、栃木県の市町村では震度6強を、千葉県、埼玉県、群馬県、岩手県の市町村で震度6弱を観測した。特に太平洋沿岸の4県では津波の被害が甚大であった。他の県でも液状化の被害が加わり、沿岸部では「地震」「津波」「液状化」を含む被害を及ぼした。

東日本全域に渡った今回の被害状況の調査を行い、データを集計し、整理・分析することによって、今後の電気設備の計画・設計・施工・維持・管理等の向上に役立てることは非常に重要である。

また、地震・津波・液状化の被害状況を把握することにより、単に計画・設計・施工だけではなく、維持・管理においても適切な手法を考える際のヒントなり、あるいはユーザへの適切な助言を行なうことが可能になると考えられる。

(一社) 日本電設工業協会では、3月の震災発生直後から、技術・安全委員会内で調査項目内容の検討を行い、別紙「東日本大震災建築電気設備被害状況 調査用紙」により、技術・安全委員会委員会社19社で施工に携わった各種建築物の電気設備についての被害状況や原因等の調査を依頼し、117件の回答を得た。

その調査結果をもとに、「東日本大震災被害調査WG」において被害状況の特徴と対応策の考察を行い、今後の施工計画から維持管理までの防災対策の一助となるよう、本報告書としてまとめたものである。

1. 調査の目的

2011年3月11日（金）14時46分に発生した東日本大震災は、関東、東北の沿岸部及び関東の内陸部に甚大な被害を与えた。

原子力発電所の事故も発生し、阪神大震災を超える震災となり、ライフラインの電気・ガス・水道・通信・道路・鉄道などが壊滅的な被害を受け、その復旧には膨大な資本と労力を必要とし、現在も復旧作業が続けられている。

今回、地震及び津波・液状化現象による建築電気設備の被害状況について各設備システムの機能調査を行い、今後の防災対策における施工技術及び管理運用面に寄与するため「東日本大震災電気設備被害状況調査」を行い、得られた回答を集計することにした。

その集計した資料に基づき、分析・解析を行うことにより、今後の防災対策を踏まえた建築電気設備の計画・設計・施工及び維持管理をする上での参考として活用することが本調査の目的である。

2. 地震による被害の概要

地震による被害の概要は下記のとおりである。

2.1 各地の震度

発生日時 2011年3月11日（金）14時46分

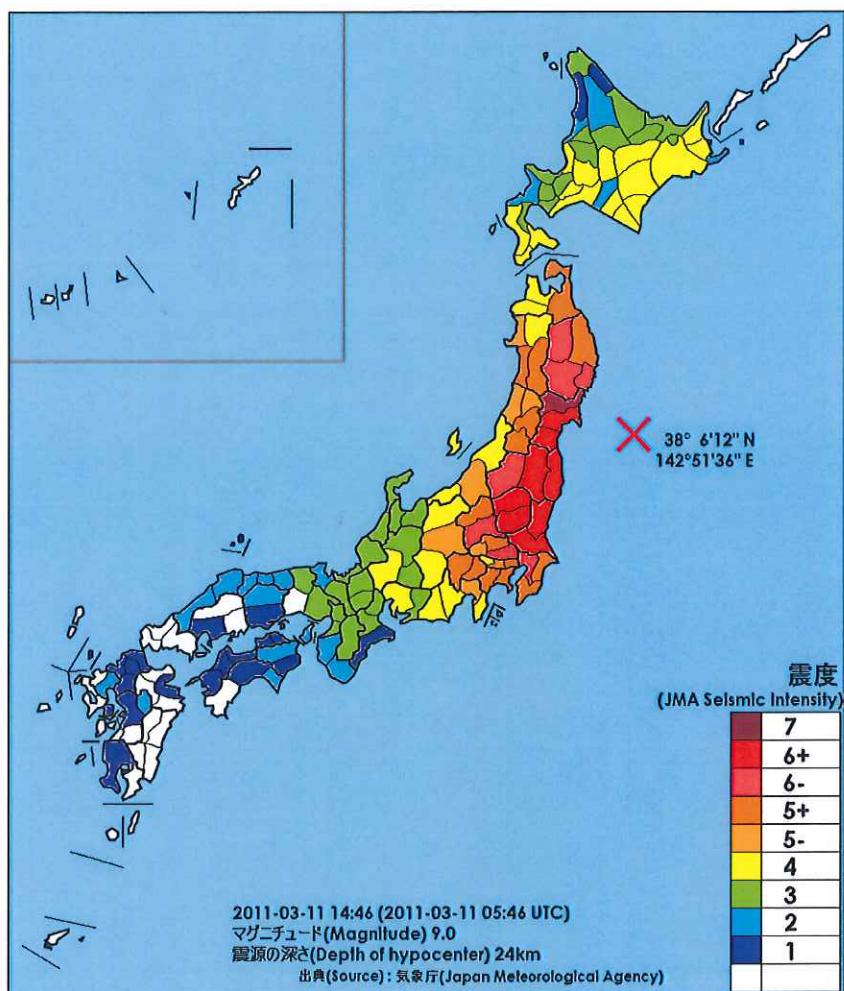
震源地：宮城県沖 北緯 $38^{\circ} 6' 12''$ 東経 $142^{\circ} 51' 36''$

震源の深さ：24 km

マグニチュード：9.0

参考：震度マップ

(震度別色分け日本地図)



2.2 地震による被害

総務省消防庁、2012年1月13日現在集計による。

- (1) 人的被害：死者 16,131 人、行方不明者 3,240 人、負傷者 5,994 人
- (2) 物的被害：全壊 128,497 棟、半壊 240,090 棟、一部破損 677,502 棟、
床上浸水 12,918 棟、床下浸水 13,961 棟

3. 調査の対象

技術・安全委員会委員会社 19 社に被害調査を依頼した。調査対象は、震度 5 弱以上の地域の建築物で、取壊し予定の建築物を除き、現在使用中の建築物あるいは災害復旧後に使用する建築物とした。また、受電が高圧または特別高圧の建築物を対象とした。

4. 調査結果概要

4.1 調査回答の件数

本調査の回答は、各社の協力により 117 件が提出された。

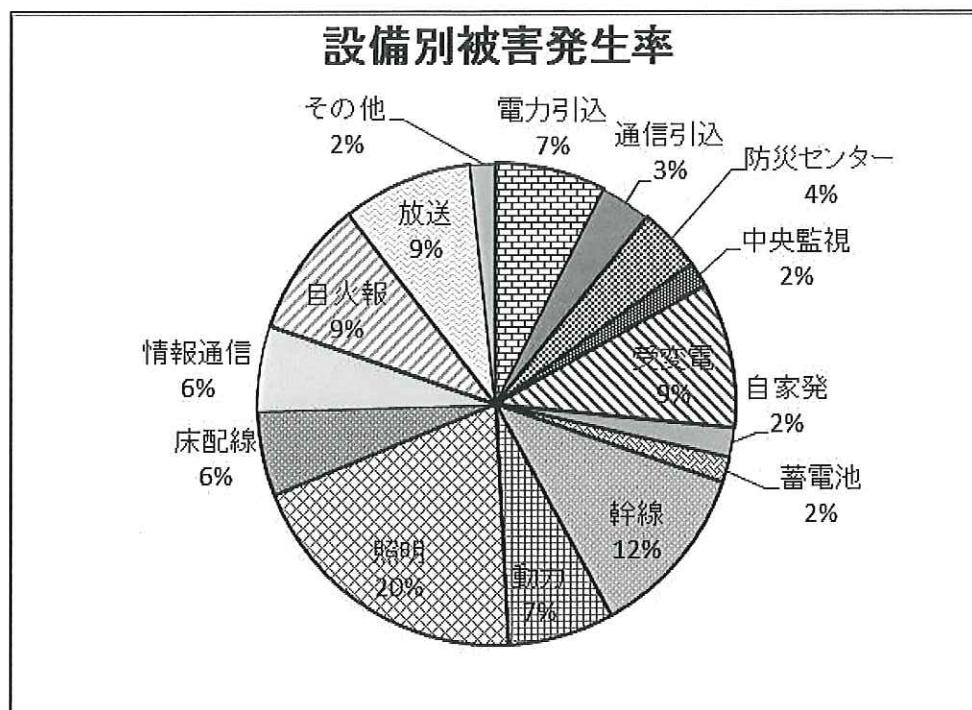
4.2 建物被害状況

調査結果から建築物被害状況を集計すると、建物使用に不便を感じる被害は 56 件、建物使用に差し障りのない軽微な被害が 43 件であった。また建築物被害なしという回答が 18 件であった。建築物は建物用途により被害状況が異なるが、阪神大震災時のような建物倒壊等の甚大な被害は見受けられなかった。

4.3 設備別被害状況概要

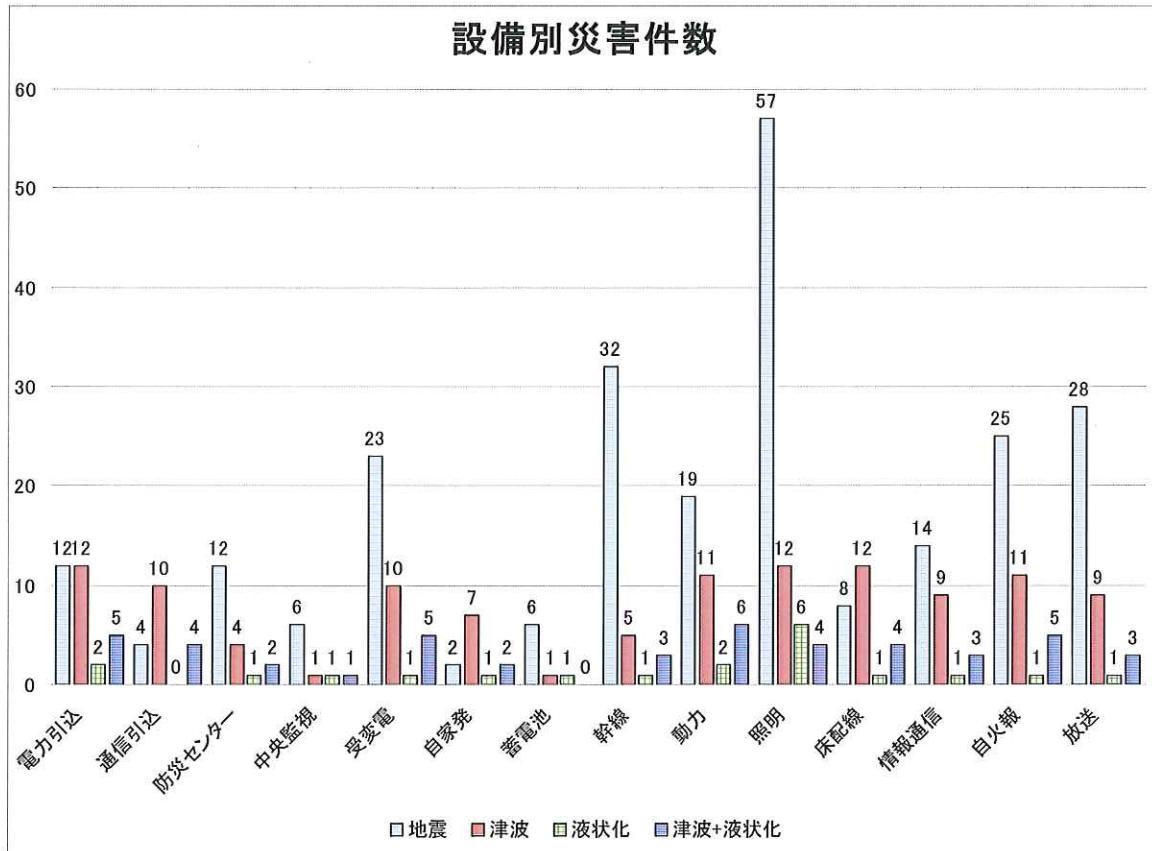
(1) 設備別被害発生状況

調査回答全般の設備別被害発生状況を下記グラフ、「設備別被害発生率」に示す。



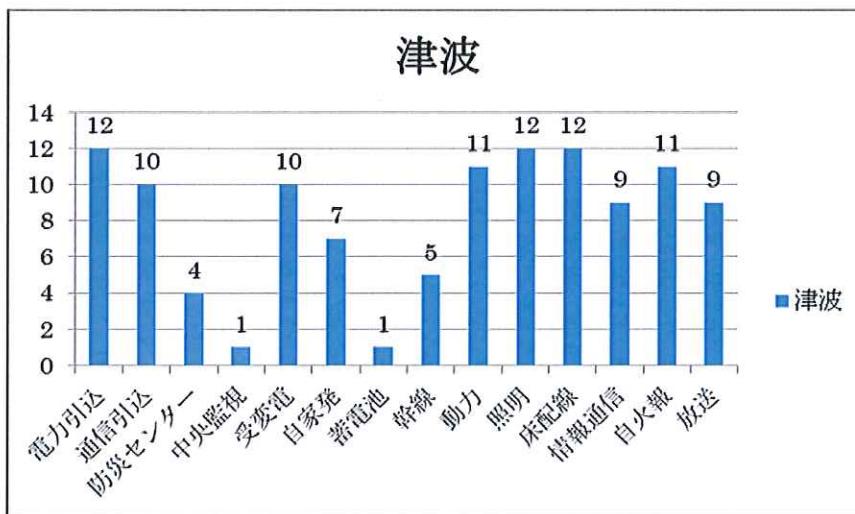
(2) 地震・津波・液状化の複合被害

調査回答全般について、地震、津波、液状化、津波と液状化による建物の被害別に分類し、電気設備毎の被害件数分布を下記グラフに示す。



(3) 津波に伴う被害について

調査回答の1階の部分の浸水エリアが多く、分電盤、動力盤、受信機等1階に設置してある盤類及び床下配線の水没により更新工事を実施している。水没以外にも、津波により流されてきた物品により、外灯が破損する事例が報告された。下記に津波に伴う被害件数（グラフ）と主な被害状況（表）を示す。



津波に伴う主な被害状況

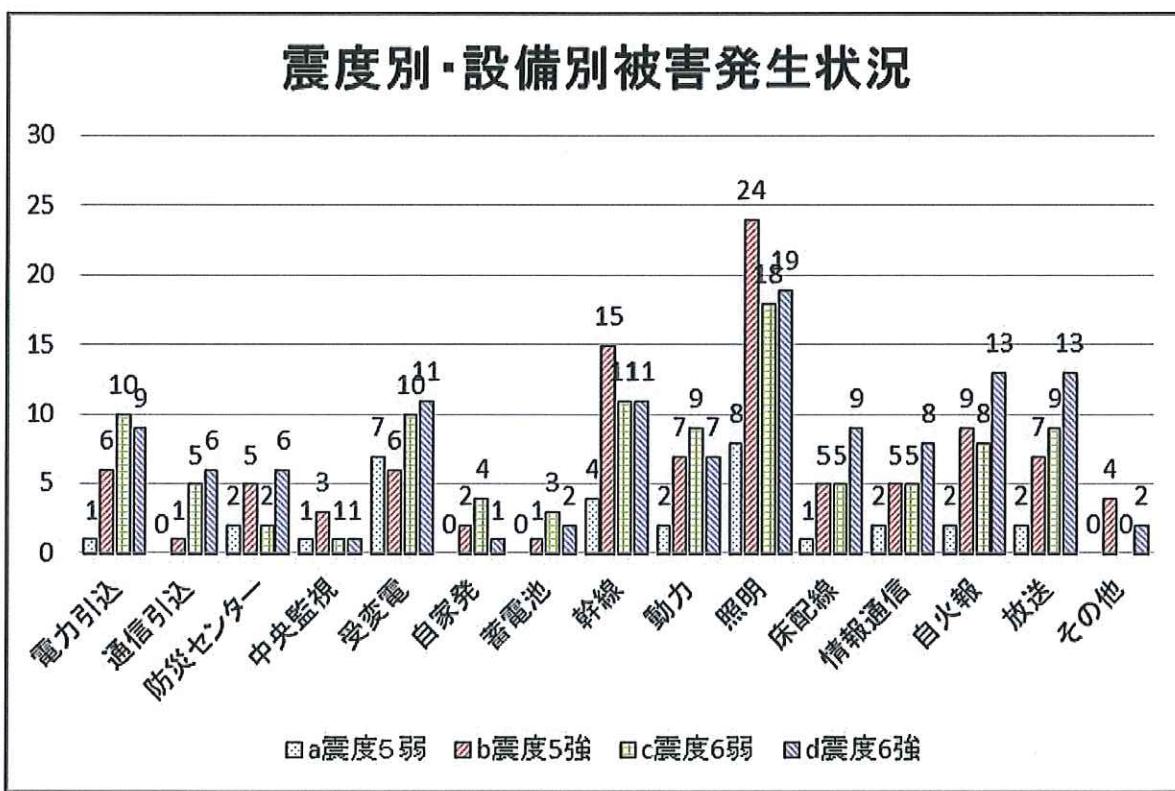
設備項目	被害内容
電力引込設備	電力会社側架空線、構内地中線損傷等
通信引込設備	通信会社側架空線、構内側架空線、その他地中線損傷等
受変電設備	機器継電器、電源配線損傷等
自家発設備	非常用発電機が始動不能、機器配管配線損傷等
幹線設備	浸水に伴うケーブル短絡、電源断による送電不能等
動力設備	制御盤地絡、短絡、遮断機器絶縁不良等、配線損傷、ポンプ・E LV等の機器が水没し絶縁不良
照明設備	照明器具損傷、盤類損傷、配線絶縁不良等
床配線設備	コンセントが水没により絶縁不良
情報通信設備	機器損傷、誤動作・不動作、配線損傷等
自火報設備	機器損傷、誤動作・不動作、配線損傷等
放送設備	機器不動作等

(4) 液状化に伴う被害について

液状化地域での建物について調査回答は7件あり、そのうち災害の回答は、津波と液状化により引込柱が傾き、地上に設置の屋外キュービクルの基礎が大きく傾いたが機器そのものは正常であることが1件報告されている。地盤の亀裂もしくは地盤沈下による建物取り出し部分でのケーブル断線や、庭園灯・外灯の被害も報告された。

(5) 震度別被害状況

震度別・設備別被害発生状況を下記グラフに示す。



5. 建物用途別にみた電気設備被害状況

■調査回答の分類

建物用途別 (a. 事務所ビル、b. 店舗、c. 共同住宅、d. 学校、e. ホテル、f. 病院、g. その他) に 7 分類し、震度別 (震度 5 弱、5 強、6 弱、6 強) に 4 分類とした。

a. 事務所ビル (庁舎・研究所を含む)

a. 1 建築物被害状況

津波の被害が甚大で有った 2 件を含め、アンケート回答 28 件の結果をまとめた。

震度別の建物被害状況を第 a. 1 表に示す。

第 a. 1 表 建築物の地震被害状況

震度	回答数	被害	軽微な被害	被害なし
5弱	7	3	3	1
5強	10	2	6	2
6弱	3	2	1	0
6強	8	5	3	0
合計	28	12	13	3

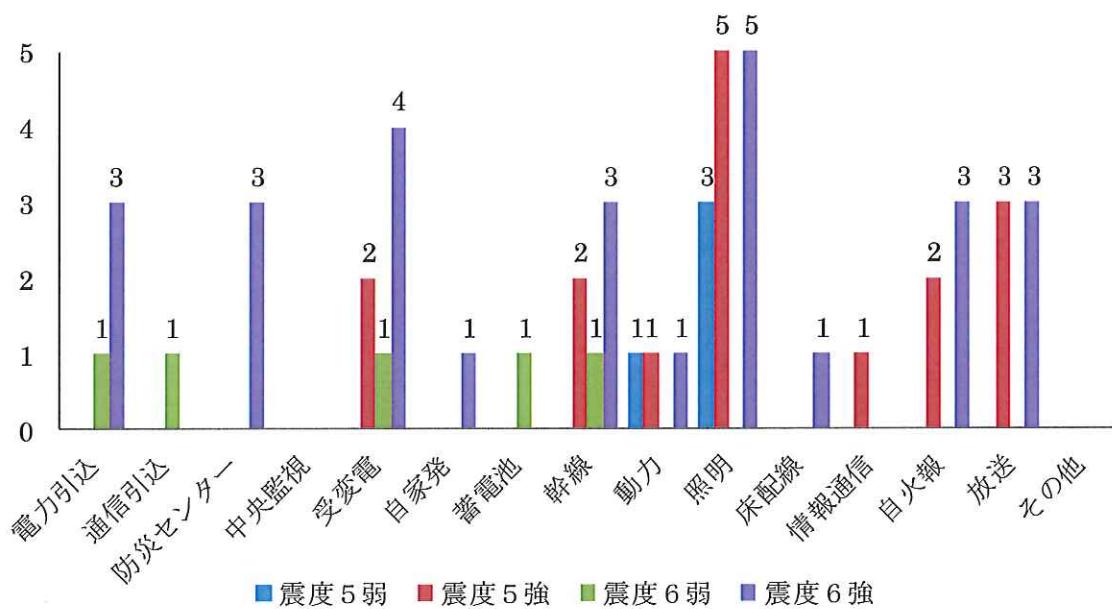
a. 2 電気設備の被害状況

電気設備に何らかの被害が有った件数は 28 件中 21 件、特に被害が無かったのは 7 件であった。震度別の被害件数を第 a. 2 表に、設備別の被害件数を第 a. 1 図に示す。

第 a. 2 表 震度別の電気設備被害状況

震度	被害あり	被害なし
5弱	4	3
5強	8	2
6弱	1	2
6強	8	0
合計	21	7

[件]



第 a. 1 図 設備別の電気設備被害状況

震度別、設備別の被害内容を第 a. 3 表に示す。

第 a. 3 表 震度別、設備別の被害内容

震度	設備	被害内容
5弱	動力設備	冷媒管損傷による空調機不動作
	照明設備	天井損傷に伴う照明器具破損
5強	受変電設備	キュービクル内の配線損傷
	幹線設備	ケーブルラックの損傷に伴いケーブル短絡（水平部）
	動力設備	エレベーター設備の誤動作
	照明設備	天井損傷に伴う照明器具破損
	情報通信設備	天井落下に伴う器具の落下
	自火報設備	天井落下に伴う器具の落下
	放送設備	埋込スピーカーのずれ
6弱	電力引込設備	地盤沈下でトレンチ出口のダクトが破損
	通信引込設備	地盤沈下でトレンチ出口のダクトが破損
	受変電設備	構台の歪みで盤がひずみ扉が開かない
	蓄電池設備	構台の歪みで盤がひずみ扉が開かない
	幹線設備	構台歪みでラック破損
	電力引込設備	構内側の屋内部でケーブル損傷
	防災センター	自火報配線損傷による誤動作
6強	受変電設備	トランス 1 台破損
	自家発設備	非常用発電機が浸水により故障[津波]
	幹線設備	ケーブルラック損傷（水平部）
	動力設備	ポンプ・E LV 等の機器が水没し絶縁不良[津波]
	照明設備	天井損傷に伴う照明器具破損
	床配線設備	コンセントが水没により絶縁不良[津波]
	自火報設備	天井落下に伴う器具の落下
放送設備	放送設備	天井落下に伴う器具の落下

b. 店舗

b. 1 建築物被害状況

津波の被害が甚大で有った 3 件を含め、アンケート回答 14 件の結果をまとめた。

震度別の建物被害状況を第 b. 1 表に示す。

第 b. 1 表 建築物の地震被害状況

震度	回答数	被害	軽微な被害	被害なし
5弱	4	0	3	1
5強	4	2	1	1
6弱	2	2	0	0
6強	4	3	1	0
合計	14	7	5	2

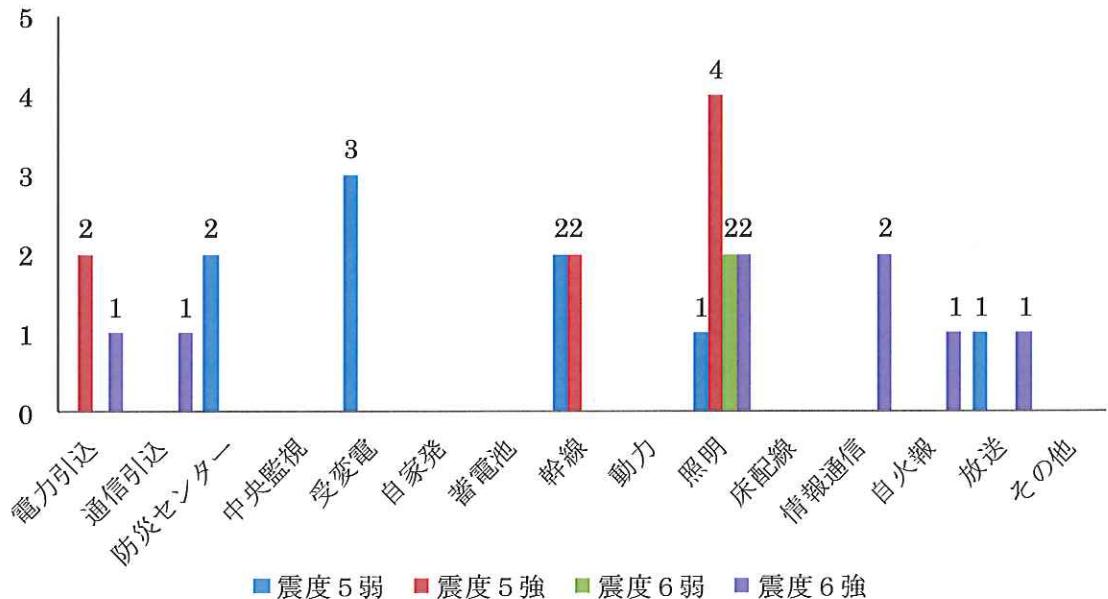
b. 2 電気設備の被害状況

電気設備に何らかの被害が有った件数は 14 件中 12 件、特に被害が無かったのは 2 件であった。震度別の被害件数を第 b. 2 表に、設備別の被害件数を第 b. 1 図に示す。

第 b. 2 表 震度別の電気設備被害状況

震度	被害あり	被害なし
5弱	3	1
5強	3	1
6弱	2	0
6強	4	0
合計	12	2

[件]



第 b. 1 図 設備別の電気設備被害状況

震度別、設備別の被害内容を第 b. 3 表に示す。

第 b. 3 表 震度別、設備別の被害内容

震度	設備	被害内容
5弱	防災センター	屋内配線損傷
	受変電設備	変圧器損傷
	幹線設備	ケーブルラック支持はずれ
	照明設備	パイプ吊器具破損
	放送設備	スピーカパネルはずれ
5強	電力引き込み	地中引き込み部分異常
	幹線設備	ケーブルラックの支持はずれ
	照明設備	一般蛍光灯損傷
6弱	照明設備	ダウンライト損傷
6強	電力引き込み	架空引き込み部分異常
	通信引き込み	架空引き込み部分異常
	照明設備	一般蛍光灯損傷
	情報通信設備	空調・給排水により損傷
	自動火災報知設備	空調・給排水により損傷
	放送設備	空調・給排水により損傷

c. 共同住宅

c. 1 建築物被害状況

液状化の被害が有った3件を含め、アンケート回答5件の結果をまとめた。

震度別の建物被害状況を第 c. 1 表に示す。

第 c. 1 表 建築物の地震被害状況

震度	回答数	被害	軽微な被害	被害なし
5弱	0	0	0	0
5強	4	0	2	2
6弱	1	0	0	1
6強	0	0	0	0
合計	5	0	2	3

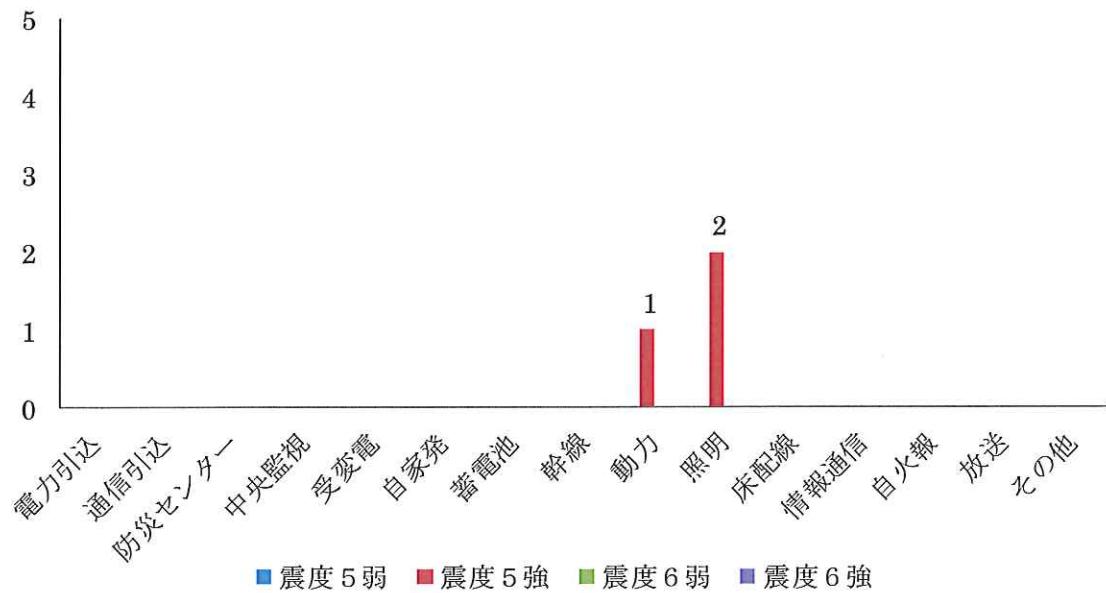
c. 2 電気設備の被害状況

電気設備に何らかの被害が有った件数は
5件中3件、特に被害が無かったのは
2件であった。震度別の被害件数を第 c. 2 表
に、設備別の被害件数を第 c. 1 図に示す。

第 c. 2 表 震度別の電気設備被害状況

震度	被害あり	被害なし
5弱	0	0
5強	3	1
6弱	0	1
6強	0	0
合計	3	2

[件]



第 c. 1 図 設備別の電気設備被害状況

震度別、設備別の被害内容を第 c. 3 表に示す。

第 c. 3 表 震度別、設備別の被害内容

震度	設備	被害内容
5強	動力設備	<ul style="list-style-type: none"> 液状化により、動力盤が基礎ごと 10 度程度傾いた（配線等には、異常なし）。
	照明設備	<ul style="list-style-type: none"> 液状化により地盤沈下し、建築補修工事にともない庭園灯、専用庭入口プラケットの撤去、再取付を行った。 液状化により、庭園灯 4 台が転倒した。外構全般に被害甚大なため、建築の復旧工事に伴い合番があった（期間：6 ヶ月程度）。 液状化により、駐車場の外灯（5～6 基）が傾いた。

d. 学校

d. 1 建築物被害状況

地震と津波の被害を受けた1件と地震と液状化の被害を受けた2件を含め、アンケート回答6件の結果をまとめた。

震度別の建物被害状況を第d.1表に示す。

第d.1表 建築物の地震被害状況

震度	回答数	被害	軽微な被害	被害なし
5弱	1	1	0	0
5強	5	2	2	1
6弱	0	0	0	0
6強	0	0	0	0
合計	6	3	2	1

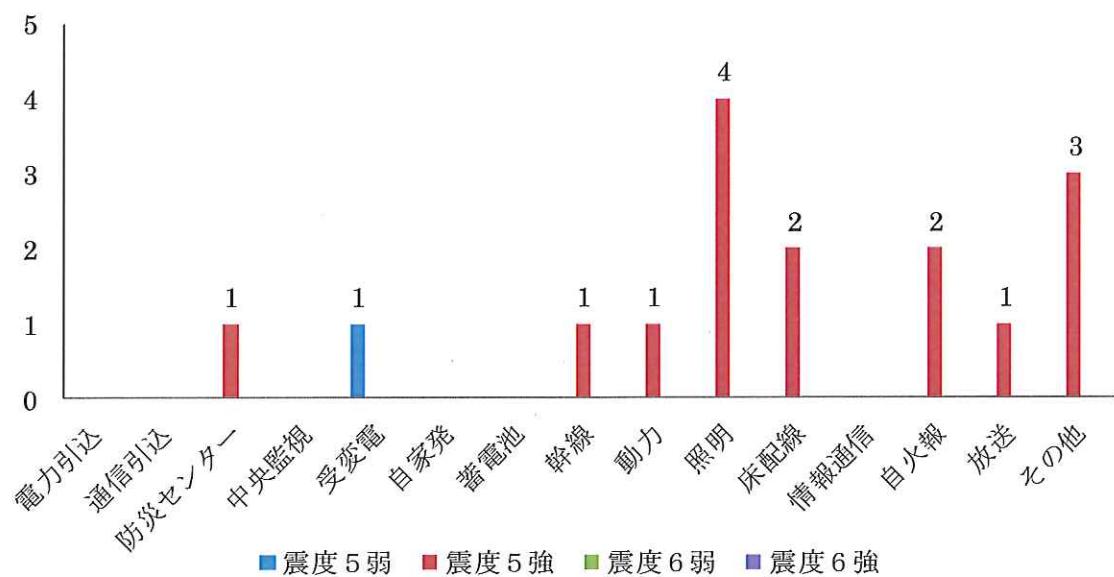
d. 2 電気設備の被害状況

電気設備に何らかの被害が有った件数は6件中5件、特に被害が無かったのは1件であった。震度別の被害件数を第d.2表に、設備別の被害件数を第d.1図に示す。

第d.2表 震度別の電気設備被害状況

震度	被害あり	被害なし
5弱	1	0
5強	4	1
6弱	0	0
6強	0	0
合計	5	1

[件]



第d.1図 設備別の電気設備被害状況

震度別、設備別の被害内容を第 d. 3 表に示す。

第 d. 3 表 震度別、設備別の被害内容

震度	設備	被害内容
5弱	受変電設備	屋上キュービクル二次側機器損傷による電源断
	防災センター	防災センター機器損傷
	幹線設備	水平部支持材損傷
	動力設備	制御盤等損傷、機器誤動作
	照明設備	パイプ吊器具損傷
	床配線設備	電源コンセント損傷
	自火報設備	機器誤動作
	放送設備	機器損傷
	その他	A V機器、電気時計の損傷落下

e. ホテル

e. 1 建築物被害状況

津波の被害が有った1件を含め、アンケート回答9件の結果をまとめた。

震度別の建物被害状況を第 e. 1 表に示す。

第 e. 1 表 建築物の地震被害状況

震度	回答数	被害	軽微な被害	被害なし
5弱	2	1	1	0
5強	1	1	0	0
6弱	6	3	1	2
6強	0	0	0	0
合計	9	5	2	2

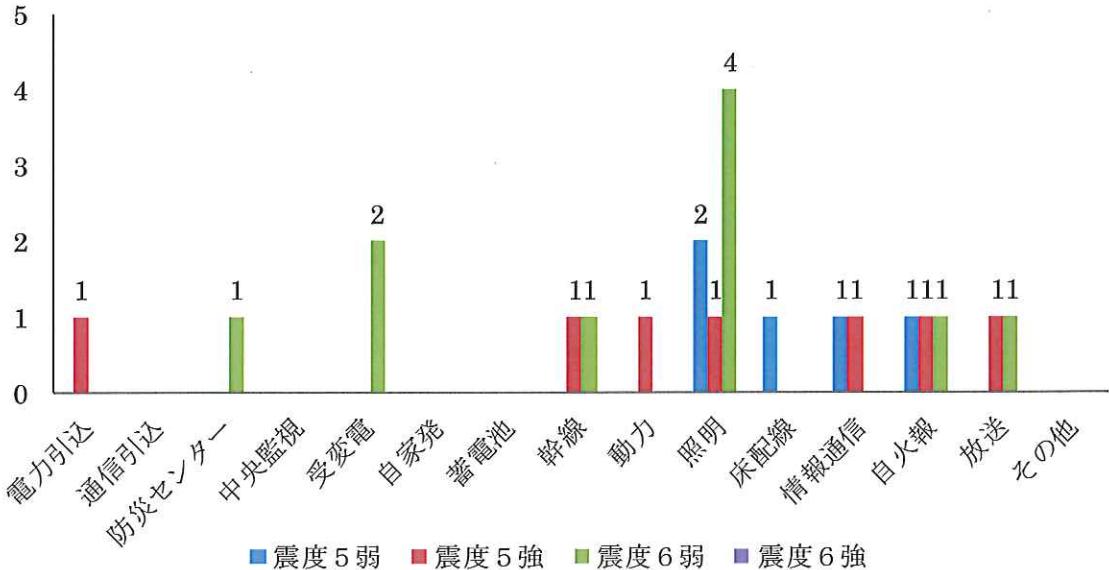
e. 2 電気設備の被害状況

電気設備に何らかの被害が有った件数は
9件中8件、特に被害が無かったのは
1件であった。震度別の被害件数を第 e. 2 表
に、設備別の被害件数を第 e. 1 図に示す。

第 e. 2 表 震度別の電気設備被害状況

震度	被害あり	被害なし
5弱	2	0
5強	1	0
6弱	5	1
6強	0	0
合計	8	1

[件]



第 e. 1 図 設備別の電気設備被害状況

震度別、設備別の被害内容を第 e. 3 表に示す。

第 e. 3 表 震度別、設備別の被害内容

震 度	設 備	被 害 内 容
5 弱	照明設備	天井損傷に伴う一般蛍光灯の破損
	床配線設備	什器・備品により器具破損・脱落
	情報通信設備	什器・備品により機器の損傷
	自動火災報知設備	配線損傷による不動作
5 強	電力引込設備	架空引込支持材の損傷
	幹線設備	浸水に伴いケーブル短絡 [津波]
	動力設備	地絡・短絡遮断及び不動作 [津波]
	照明設備	天井損傷に伴う一般蛍光灯の破損
	情報通信設備	津波による機器の不動作 [津波]
	自火報設備	津波による機器の不動作 [津波]
	放送設備	津波による機器の不動作 [津波]
6 弱	防災センター	配線損傷による誤動作
	受変電設備	トランス 2次側損傷
	幹線設備	ケーブルラックの水平展開部歪み及び損傷
	照明設備	配線損傷に伴う地絡・短絡
	自火報設備	配線損傷に伴う機器の不動作
	放送設備	配線損傷に伴う機器の不動作

f. 病院

f. 1 建築物被害状況

津波の被害が甚大で有った 1 件を含め、アンケート回答 11 件の結果をまとめた。

震度別の建物被害状況を第 f. 1 表に示す。

第 f. 1 表 建築物の地震被害状況

震度	回答数	被害	軽微な被害	被害なし
5弱	2	0	0	2
5強	4	2	1	1
6弱	4	2	2	0
6強	1	1	0	0
合計	11	5	3	3

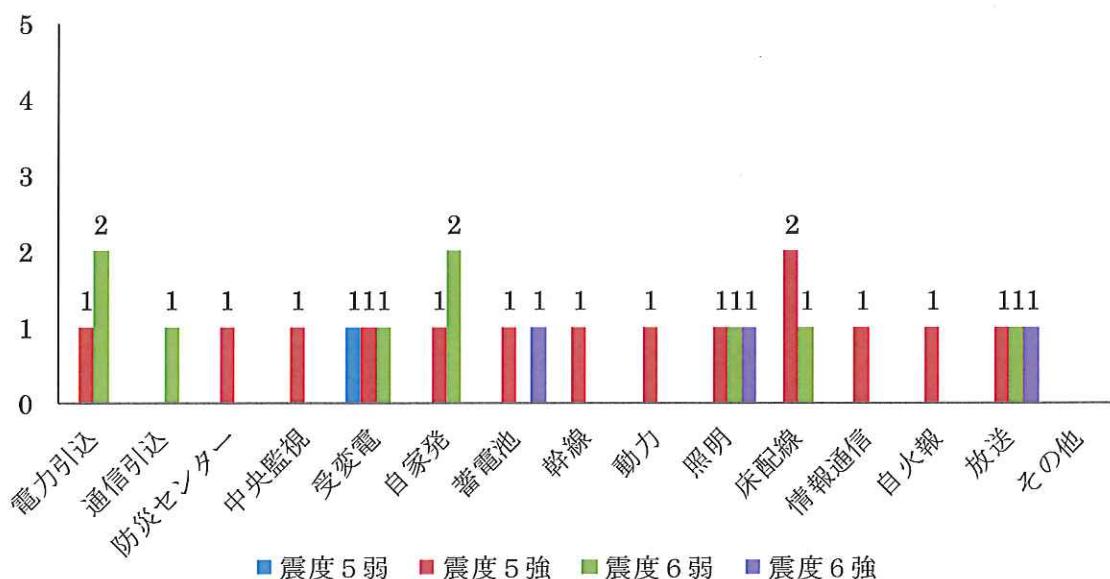
f. 2 電気設備の被害状況

電気設備に何らかの被害が有った件数は11件中7件、特に被害が無かったのは4件であった。震度別の被害件数を第 f. 2 表に、設備別の被害件数を第 f. 1 図に示す。

第 f. 2 表 震度別の電気設備被害状況

震度	被害あり	被害なし
5弱	0	2
5強	2	2
6弱	4	0
6強	1	0
合計	7	4

[件]



第 f. 1 図 設備別の電気設備被害状況

設備別の被害内容を第 f. 3 表に示す。

第 f. 3 表 震度別、設備別の被害内容

震度	設備	被害内容
6弱	電力引込設備	高圧本線・予備線2回線受電中 本線・予備線停電（2日間）により発電機起動
	発電機設備	本震が3分程度のため、様々な警告信号発生に伴い自動起動できなかった。
	受変電設備	長期停電（3日間）
	蓄電池設備	蓄電池収納盤破損
		長期停電（3日間）のため出力不足による電源供給不可となる
	照明設備	免震構造の棟以外のごく一部のダウンライトが天井より脱落し、傾いた状態となる
	放送設備	埋込スピーカパネルずれ 30台 免震構造の棟以外のごく一部のスピーカが天井より脱落し、傾いた状態となる

g. その他

g. 1 建築物被害状況

津波の被害が甚大で有った7件を含め、アンケート回答44件の結果をまとめた。

震度別の建物被害状況を第g.1表に示す。

第g.1表 建築物の地震被害状況

震度	回答数	被害	軽微な被害	被害なし
5弱	5	3	2	0
5強	16	4	9	3
6弱	11	8	3	0
6強	12	9	2	1
合計	44	24	16	4

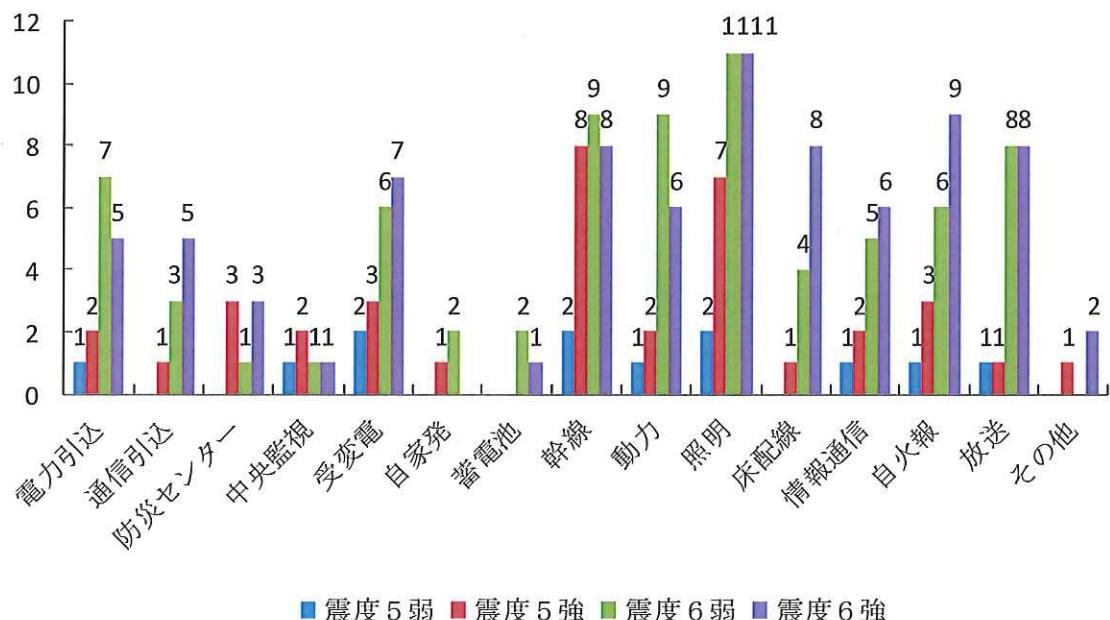
g. 2 電気設備の被害状況

電気設備に何らかの被害が有った件数は44件中33件、特に被害が無かったのは11件であった。震度別の被害件数を第g.2表に、設備別の被害件数を第g.1図に示す。

第g.2表 震度別の電気設備被害状況

震度	被害あり	被害なし
5弱	2	3
5強	9	7
6弱	11	0
6強	11	1
合計	33	11

[件]



第g.1図 設備別の電気設備被害状況

震度別、設備別の被害内容を第 g. 3 表に示す。

第 g. 3 表 震度別、設備別の被害内容

震度	設備	被害内容
5弱	電力引込設備	構内屋内部異常
	中央監視設備	監視盤不動作屋内配線損傷
	受変電設備	電源断機器損傷
	幹線設備	ケーブルラックと支持材水平部損傷
	動力設備	制御盤と屋内配線損傷
	照明設備	天井損傷に伴う照明器具破損
	情報通信設備	機器不動作配線損傷
	自火報設備	機器誤不動作建物による配線損傷
	放送設備	機器不動作建物による配線損傷
5強	電力引込設備	地震による停電
	通信引込設備	通信会社側地中線損傷[津波]
	防災センター	停電による機能不全
	中央監視設備	電源断監視盤不動作空調衛生設備損傷による損傷
	受変電設備	繼電器類不動作屋内配線損傷
	自家発電設備	付帯設備損傷煙道損傷
	幹線設備	ケーブルラック水平部損傷
	動力設備	制御盤等地絡短絡遮断機器不動作[津波]
	照明設備	照明器具の脱落
	床配線設備	フロアダクト配管内配線損傷[津波]
	情報通信設備	機器不動作
	自火報設備	建物損傷による配線損傷
	放送設備	機器不動作[津波]
	その他	防火区画貫通処理が建物損傷による損傷
6弱	電力引込設備	構内地中線損傷
	通信引込設備	通信会社側架空構内地中損傷[津波]
	防災センター	電源断建物損傷による損傷
	中央監視設備	電源信号配線損傷
	受変電設備	機器損傷誤不動作繼電器類屋内配線電源配線損傷
	自家発電設備	始動不能機器配管配線損傷[津波]
	蓄電池設備	整流器電源遮断機器損傷異常
	幹線設備	ケーブルラックと支持材ケーブル水平垂直部損傷盤損傷
	動力設備	機器不動作配線損傷
	照明設備	レースウェイ支持材歪み損傷照明器具脱落
	床配線設備	建物損傷によるコンセント類損傷
	情報通信設備	建物空調衛生設備損傷による機器配線損傷
	自火報設備	機器損傷不動作配線損傷
	放送設備	建物損傷による機器損傷誤不動作
6強	電力引込設備	電力会社側架空線構内架空線損傷[津波]
	通信引込設備	通信会社側架空線構内架空線損傷[津波]
	防災センター	電源断建物損傷による防災盤損傷屋内配線損傷
	中央監視設備	建物損傷による屋内配線損傷
	受変電設備	電源断機器繼電器類損傷[津波]
	蓄電池設備	整流器電源遮断機器収納盤損傷バッテリ本体外部散乱

幹線設備	盤類損傷[津波]
動力設備	制御盤損傷機器不動作[津波]
照明設備	分電盤損傷[津波]
床配線設備	コンセント類分電盤類損傷[津波]
情報通信設備	機器損傷[津波]
自火報設備	機器損傷[津波]
放送設備	機器損傷[津波]
その他	I T V設備建物損傷による機器損傷誤不動作

6. 防災上の提案事項

(1) 災害に強い電気設備

1) 地震

- ①地中配線はハンドホール内や立上げ部分の可とう性を確保する。(ケーブル余長の十分な確保)
- ②受変電設備は、碍子の損傷、機器同士の衝突、転倒対策の強化を行う。(筐体と機器の支持を一体化)
 - ・特にキュービクルタイプでは防振ゴムと耐震との相反する条件の調整を行う。
- ③重量機器は耐震性を考慮し、出来るだけ低層階へ設置する。
- ④重要機器を設置した部屋の床あるいは基礎を高くする。(設備配管損傷による浸水対策)
- ⑤自立盤は転倒防止の支持ができる場所に設置する。(特に屋上等の高所階)
- ⑥ケーブルラック等で水平距離が長くなる電気設備は緩衝箇所を設け、落下防止として建物にアングル等の鋼材で耐震支持をする。
- ⑦ケーブルラック上のケーブル結束方法の統一化を図る。(結束間隔が長い、あるいは結束なしの部分の損傷が激しいため)
- ⑧照明器具等天井に取り付ける機器は、スラブから吊ボルトで支持するか、落下防止処置をする。
- ⑨建築開口部の部材と建屋は離れ方が違うことから、離れを吸収する部材や貫通する設備に緩衝部を設ける。
- ⑩部屋の什器・備品の固定の強化又は什器・備品を機器から十分離隔して設置する。
- ⑪意匠にこだわり過ぎない設備とする。(耐震性を低下させない)

2) 津波被害が想定される地域

- ①ハザードマップを入手し、浸水想定区域図や過去の浸水記録簿等を確認する。
- ②引込設備は架空にて高所に引き込む。(電力の架空配電系統は早めに復旧する実績があるため)
- ③重要機器は浸水を受けない高所へ耐震性を考慮し設置する。
- ④浸水想定階への電源幹線は上階からの単独幹線とする。(浸水した盤は切り離し、浸水していない盤の早期復電が可能となる)
- ⑤浸水想定位置より高所に電源車接続盤を設け、仮設電源対応が出来る様にする。
- ⑥地上に設置する設備の基礎は、浸水記録等を考慮し高くする。
- ⑦津波情報の早期受信設備の構築と、受信後の行動計画(危険物の排除等も)を事前に作成しておく。

(2) 災害時に貢献(災害時避難場所に想定される建築物)できる電気設備

- ①自家発電設備は72時間以上の長時間対応型とし、ラジエータ冷却式で燃料タンクは専用とする。
- ②長期停電を想定し、適宜分電盤に仮設電源取り込み端子を設ける。
- ③エントランスホール、体育館、大ホール、公共施設等避難場所に想定される部屋に発電機回路の照明器具やコンセントを設ける。
- ④飲料水やトイレ用水・シャワー等に関わる設備の電源を発電機回路とする。
- ⑤建物内の通信手段の確保として、携帯無線機等を常備する。

⑥交換機を通さない電話回線を確保し、電話機の色を変えて設置する。

(3) 日常点検の重要性

- ①災害時に必要とされる設備は各種法定点検を確實に実施する。
- ②定期的に自家発電設備の自動起動試験を行い、バッテリー、潤滑油、燃料等を維持管理する。
- ③自家発電設備の燃料補給について納入業者と非常時の対応を決めておく。

7. 災害復旧時必要とされる実務対策（現場からの声）

- ①被災時においては、衛星電話が有効な通信手段であった。
- ②近距離通信用としては、小型無線機が有効であった。
- ③周辺への伝達手段用としては、ハンドマイクが有効であった。
- ④現地の関係者間の連絡手段として、集合条件や集合場所を設定し、周知を行うのが有効であった。
- ⑤可搬式発電機を常備し、定期的に始動及び燃料の確認を行なう。
- ⑥ガソリンの携行缶を用意するとともに、平時から車両への小まめな給油を行う。
- ⑦被災直後の復旧作業員のため、食料・飲料水の備蓄はもとより、カセットコンロ、カセットポンベや炊飯器等の炊事用品、毛布等が必要であった。（商店に物資の在庫が無くなり、購入出来ないため）
- ⑧復旧作業員用の電気給湯器を利用したシャワー施設があるとよかったです。
- ⑨災害復旧車両に指定してもらう方法について、事前に警察署または自治体に確認し、情報を得ておく。
(指定されると高速道路の優先通行及び、ガソリンの優先配布等の優遇が受けられる)
- ⑩災害時、優先的に宿泊できる施設等を事前に契約しておくと、復旧作業員の受け入れが行き易い。

8. まとめ・総論

今回の大震災の特徴として、非常に長い揺れ時間であったことがあげられる。揺れの継続時間は 200 秒以上で、阪神大震災や新潟県中越地震の 7～10 倍以上の長さだった。地震による電気設備被害は、建築物構造体ではなく、天井等内装材の破損や、書棚等の背が高く重量がある什器がずれたり、転倒したことが原因となった。津波での電気設備被害は、浸水による絶縁性能の低下と短絡や地絡が起きており、また屋外地上設備については浸水とともに、漂流物が激突したことによる不良が発生した。

調査結果からは、電気設備単独の主な被害は受変電盤等、盤内機器の移動・変形による損傷・短絡が見られるが、建築物・内装材・什器・備品および空調設備等の揺れ、破損にともなう被害が多数占めていた。

一般市民の財産は地震・津波により甚大な被害を受けたが、調査対象となった建築物は建物倒壊等甚大な被害は見受けられなかった。

今回の調査回答からは、建築物の完成年月を、阪神大震災発生の 1995 年（平成 7 年）1 月以前、以後に分けて比較した場合、被害状況に大きな差は見受けられなかった。

今後の津波被害対策、基本的な止水対策等については、建物としての対策が必要であるが、電気設備としてみると 1 階部分の水没による各機器の絶縁不良等の被害が多く、機器の基礎を通常より高くする、配線を上まわしで容易に切り離しができるようにするといった施工方法の工夫が必要と思われる。

また、非常用（防災用）発電機が何日間も運転出来ると勘違いされたお客様も多かったとの報告もあるので、十分仕様の確認（常用運転可能タイプの推薦等）を怠らないことが必要と思われる。

今後、新設・改修を含め、本震災で得た防災上の提案事項を生かして設計・施工を行い、より災害に強い電気設備の構築を電設業界全体として目指すことが不可欠であろう。

最後に、今回のアンケート調査にご協力いただいた「技術・安全委員会」委員会社の方々に厚くお礼申し上げます。

以 上

参考資料

1. 東日本大震災建築電気設備被害状況調査用紙 記入要領
2. 東日本大震災建築電気設備被害状況調査用紙

東日本大震災被害調査WG委員名簿

主査	関田 正己	新生テクノス(株)
委員	石井 節夫	日本電設工業(株)
〃	上野 哲也	六興電気(株)
〃	佐々木 憲一	(株)ユアテック
〃	鈴木 俊之	東光電気工事(株)
〃	瀧沢 健二	(株)きんでん
〃	水野 克美	(株)関電工
事務局	野々村 裕美	一般社団法人日本電設工業協会
〃	遠藤 衡樹	一般社団法人日本電設工業協会

参考資料

東日本大震災建築電気設備被害状況 記入要領 及び 調査用紙

東日本大震災建築電気設備被害状況 調査用紙

記入要領

1. 目的

東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）発生直後の建築電気設備の被害状況について、各設備の調査を行い、その結果を防災対策における施工技術及び管理運用面の一助とするものです。

2. 調査対象

- (1)調査対象は、震度5弱以上と想定される地域（別紙地図の範囲）の、現在使用中の建築物又は災害復旧後に使用する予定の建築物の電気設備です。
(取り壊し予定の建築物の電気設備は対象外です)
- (2)受電は、高圧または特別高圧が対象です。

3. 調査件数

特に制限はありません。御社が扱われた建築物の中で、今回東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）の影響が調査可能なものについて記入して下さい。また、調査用紙は電子データ（Excel ファイル）で送付いたします。

4. 記入方法

調査項目は、「I. 建築物の概要」、「II. 建物被害状況」、「III. 電気設備の被害状況」、「IV. 防災上の提案」の4項目です。

記入方法は次のとおりです。

(1)「I. 建築物の概要」

- ①建築物名称・・・正式名称または「某ビル」等で結構です。
- ②住 所・・・地図上で位置が判別できる程度までご記入下さい。
- ③竣工年月・・・正確な年月がわからない場合は、概略で結構です。
- ④用 途・・・該当の記号をご記入下さい。
- ⑤延べ床面積・・・正確な延べ床面積が分からぬ場合は、概略で結構です。
- ⑥構 造 種 別・・・該当の記号をご記入下さい。
- ⑦階 数・・・正確にご記入下さい。

(2)「II. 建物被害状況」

該当の記号をご記入下さい。

(3)「III. 電気設備の被害状況」

該当の記号、数値をご記入下さい。

※「損傷」とは、修理を必要とする状態を表します。

(4)「IV. 防災上の提案」について

東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）について、建築電気設備の計画・設計・施工・維持管理等についてどのような意見でも結構です。（様式等はご自由です。）何かありましたらお教え下さい。

「II. 建物被害状況」、「III. 電気設備の被害状況」については、建物被害及び各電気設備の機能がどのような状態であったかについて、該当の記号、数値をご記入下さい。（複数回答可）。また、該当項目以外に特筆すべき事項がありましたら特記事項欄にご記入下さい。

5. 参考資料ご提供のお願い

特に規定はありません。

大震災発生後に貴職が調査された内容についてお聞かせ下さい。

また大変勝手なお願いで恐縮ですが、被害状況に関する写真類、映像データ等がありましたら、ご連絡いただければ幸いに存じます。

6. 提出して頂きました資料等は、この調査資料作成以外には使用いたしません。

7. 返送締切日

2011年8月31日（水）までに担当：遠藤（endo@jeca.or.jp）へメールでご返信下さい。

8. 本件に関する問い合わせ先

今回の調査につきまして、お問い合わせ・ご意見等がありましたら、ご連絡を賜りますようお願い申し上げます。

問合せ先：一般社団法人 日本電設工業協会
調査・技術課 担当：遠藤 衡樹

〒107-8381 東京都港区元赤坂1-7-8

TEL：03-5413-2163

03-5413-2161（代表）

E-mail：endo@jeca.or.jp

以 上

東日本大震災建築電気設備被害状況 調査用紙

1. 会社名: _____ 2. 部署名: _____
 3. 記入者名: _____ 4. E-mail: _____
 5. 電話番号: _____ 6. 記入日: 西暦 年 月 日
 (会社名、電話番号等をご記入の上、次の設問 I、II、III、IVにお答え下さい)

I. 建築物の概要

項目番号	(建築物の概要の記入、及び該当の記号を解答欄にご記入ください)			解答欄 (記号記入)
I.1	建築物名称			
I.2	住 所			
I.3	竣工年月	西暦 年 月		年 月
I.4	主 用 途	a. 事務所ビル b. 店舗 c. 共同住宅 d. 学校 e. ホテル f. 病院 g. その他()		
I.5	延床面積	m ²		m ²
I.6.1	階 数	地下 階		階
I.6.2		地上 階		階
I.6.3		塔屋 階		階
I.7	構 造	a. RC造 b. SRC造 c. S造 d. その他() e. 免震構造 f. 耐震補強済(補強年月 西暦 年 月)		

II. 建物被害状況

(該当項目の記号を解答欄にご記入ください)

II.1	地震規模	a. 5弱 b. 5強 c. 6弱 d. 6強 e. 7	
II.2	地 震	a. 被害 b. 軽微な被害 c. なし	
II.3	津 波	a. 被害 b. 軽微な被害 c. なし	
II.4	液状化現象	a. 被害 b. 軽微な被害 c. なし	
II.5	◎特記事項		

*被害程度

a. 被害:建物使用に不便を感じる被害 b. 軽微な被害:建物使用に差し障りのない被害 c. なし

III. 電気設備の被害状況

(該当の記号、数値を解答欄にご記入ください。複数回答可)

1. 引込設備

(1) 電力引込設備

III.1.(1).1	引込の方式	a. 地 中 b. 架 空 c. 高 壓 d. 特別高圧	
III.1.(1).2	設備の状況	a. 正 常 b. 異 常	
III.1.(1).3	主な被害要因	a. 地 震 b. 津 波 c. 液状化現象	
III.1.(1).4.ア	異常箇所	電力会社側 a. 架 空 b. 地 中 c. 屋外部 d. 屋内部 e. 建物境界部	
III.1.(1).4.イ		構 内 側 a. 架 空 b. 地 中 c. 屋外部 d. 屋内部 e. 建物境界部	
III.1.(1).4.ウ		そ の 他 a. 架 空 b. 地 中 c. 屋外部 d. 屋内部 e. 建物境界部	
III.1.(1).5	◎特記事項		

(2)通信引込設備

III.1.(2).1	引込の方式	a. 地中 b. 架空	
III.1.(2).2	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.1.(2).3	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.1.(2).4.ア III.1.(2).4.イ III.1.(2).4.ウ	異常箇所	通信会社側 a. 架空 b. 地中 c. 屋外部 d. 屋内部 e. 建物境界部	
		構内側 a. 架空 b. 地中 c. 屋外部 d. 屋内部 e. 建物境界部	
		その他 a. 架空 b. 地中 c. 屋外部 d. 屋内部 e. 建物境界部	
III.1.(2).5	◎特記事項		

2. 防災センター

III.2.1.ア	設置場所	地上階(階)	(階)
III.2.1.イ		地下階(階)	(階)
III.2.2	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.2.3	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.2.4.ア	異常箇所	a. 電源断	
III.2.4.イ.		防災盤 a. 機器損傷 b. 誤動作 c. 不動作	
III.2.4.ウ		配線 a. 屋内配線損傷 b. 電源配線損傷 c. 信号配線損傷	
III.2.4.エ		その他 a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他	
III.2.5	◎特記事項		

3. 中央監視設備

III.3.1.ア	設置場所	地上階(階)	(階)
III.3.1.イ		地下階(階)	(階)
III.3.2	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.3.3	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.3.4.ア	異常箇所	a. 電源断	
III.3.4.イ		中央監視盤 a. 機器損傷 b. 誤動作 c. 不動作	
III.3.4.ウ		配線 a. 屋内配線損傷 b. 電源配線損傷 c. 信号配線損傷	
III.3.4.エ		その他 a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他	
III.3.5	◎特記事項		

4. 受変電設備

III.4.1.ア①	設置場所	屋内	中間階(階)	(階)
III.4.1.ア②		地下階(階)		(階)
III.4.1.イ		屋外	a. 地上 b. 屋上	
III.4.2	形状	a. キュービクル	b. 開放型	
III.4.3	設備の状況	a. 正常 b. 異常		
III.4.4	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象		
III.4.5.ア	異常箇所	a. 電源断		
III.4.5.イ		a. 受電側 b. 二次側		
III.4.5.ウ		機器 (変圧器、遮断器、配電盤等)	a. 機器損傷 b. 誤動作 c. 不動作	
III.4.5.エ		継電器類	a. 機器損傷 b. 誤動作 c. 不動作	
III.4.5.オ		配線	a. 屋内配線損傷 b. 電源配線損傷 c. 信号配線損傷	
III.4.5.カ		その他	a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()	
III.4.6	◎特記事項			

5. 自家発電設備

III.5.1.ア	発電形態	a. 常用	
III.5.1.イ		非常用 a. 停電時自動起動 b. 停電時不起動	
III.5.2.ア①	設置場所	屋内 中間階(階)	(階)
III.5.2.ア②		地下階(階)	(階)
III.5.2.イ	屋外	a. 地上 b. 屋上	
III.5.3	種別	a. ディーゼル b. ガスタービン	
III.5.4	始動方式	a. 空気式 b. 電気式	
III.5.5	形状	a. キュービクル b. 開放型	
III.5.6	冷却方式	a. 放流式 b. ラジエータ式 c. 水槽循環式 d. 冷却塔式	
III.5.7	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.5.8	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.5.9.ア	異常箇所	始動 a. 可能 b. 不可能	
III.5.9.イ①		機器 本体 a. 損傷 b. 動作不良 c. 不動作	
III.5.9.イ②		付帯設備 a. 損傷 b. 動作不良 c. 不動作	
III.5.9.ウ		配管 a. 燃料系損傷 b. 冷却水系損傷 c. 始動用空気系損傷	
III.5.9.エ		配線 a. 盤内配線損傷 b. 電源配線損傷 c. 制御配線損傷	
III.5.9.オ		その他 a. 煙道損傷 b. 室内給排気不足 c. 建物による損傷 d. 空調・給排水による損傷 e. 什器・備品による損傷 f. その他()	
III.5.10	◎特記事項		

6. 蓄電池設備

III.6.1.ア①	設置場所	屋内 中間階(階)	(階)
III.6.1.ア②		地下階(階)	(階)
III.6.1.イ	屋外	a. 地上 b. 屋上	
III.6.2	形状	a. キュービクル b. 開放型	
III.6.3	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.6.4	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.6.5.ア	異常箇所	a. 直流出力異常 b. 整流器電源遮断	
III.6.5.イ		機器 a. 電源損傷 b. 整流器異常 c. 収納盤・架の損傷	
III.6.5.ウ		配線 a. 盤内配線損傷 b. 電源配線損傷	
III.6.5.エ		その他 a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()	
III.6.6	◎特記事項		

7. 幹線設備

III.7.1	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.7.2	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.7.3.1	異常箇所	送電不能の回線数(約 %)	%
		屋内	
III.7.3.2.ア		ケーブル損傷 a. 水平部 b. 垂直部	
III.7.3.2.イ		ケーブルラック損傷 a. 水平部 b. 垂直部	
III.7.3.2.ウ		バスダクト損傷 a. 水平部 b. 垂直部	
III.7.3.2.エ		支持材損傷 a. 水平部 b. 垂直部	
III.7.3.3		EPS内 a. ケーブル損傷 b. ケーブルラック損傷 c. バスダクト損傷 d. 支持材損傷	
III.7.3.4		分岐盤等 a. 地絡・短絡遮断 b. 盤損傷	
		屋外	
III.7.3.5		ケーブル損傷 a. 地中 b. 架空 c. 水平部 d. 垂直部	
III.7.3.6		ケーブルラック損傷 a. 地中 b. 架空 c. 水平部 d. 垂直部	
III.7.3.7		その他 a. 地盤沈下 b. 建物による損傷 c. 空調・給排水による損傷 d. 什器・備品による損傷 e. その他()	
III.7.3.8	◎特記事項		

8. 動力設備

III.8.1	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.8.2	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.8.3.1 III.8.3.2 III.8.3.3.ア III.8.3.3.イ III.8.3.4 III.8.3.5	異常箇所	制御盤等 a. 損傷 b. 地絡・短絡遮断 c. 欠相 d. 制御系不調	
		機器 (電動機、ファン、ポンプ等) a. 誤動作 b. 不動作 c. 欠相	
		配線(屋外) a. 損傷 b. 地絡・短絡	
		配線(屋内) a. 損傷 b. 地絡・短絡	
		その他 a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()	
		◎特記事項	

9. 照明設備

III.9.1	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.9.2	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.9.3.1.ア	異常箇所	一般蛍光灯 損傷台数:約 台 比率:約 %	台 %
III.9.3.1.イ		ダウンライト 損傷台数:約 台 比率:約 %	台 %
III.9.3.2.ア		パイプ吊 損傷台数:約 台 (チェーン吊) 比率:約 %	台 %
III.9.3.2.イ		シャンデリア類 損傷台数:約 台 比率:約 %	台 %
III.9.3.3.ア		内蔵バッテリー不調 損傷台数:約 台 比率:約 %	台 %
III.9.3.3.イ		分電盤・調光盤 損傷面数:約 面 損傷比率:約 %	面 %
III.9.3.4.ア		a. 損傷 b. 誤動作 c. 不動作 d. 盤内配線損傷	
III.9.3.4.イ		配線(屋外) a. 損傷 b. 地絡・短絡	
III.9.3.5.ア		配線(屋内) a. 損傷 b. 地絡・短絡	
III.9.3.5.イ		その他 a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()	
III.9.3.6.ア		◎特記事項	
III.9.3.6.イ			
III.9.3.6.ウ			
III.9.3.7.ア			
III.9.3.7.イ			
III.9.3.8			
III.9.3.9			

10. 床配線設備

III.10.1	形状	a. フロアダクト・配管 b. 二重床 c. その他	
III.10.2	設備の状況	a. 正常 b. 異常	
III.10.3	主な被害要因	a. 地震 b. 津波 c. 液状化現象	
III.10.4.ア III.10.4.イ III.10.4.ウ III.10.4.エ III.10.5	異常箇所	電源コンセント a. 損傷 b. 器具脱落 c. 配線損傷	
		電話コンセント a. 損傷 b. 器具脱落 c. 配線損傷	
		情報コンセント a. 損傷 b. 器具脱落 c. 配線損傷	
		分電盤・調光盤 a. 損傷 b. 脱落	
		その他 a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. 二重床破損による損傷 e. その他()	
		◎特記事項	

11. 情報通信設備

III.11.1	設 備 の 状 況	a. 正 常 b. 異 常	
III.11.2	主な被害要因	a. 地 震 b. 津 波 c. 液状化現象	
III.11.3.ア	異 常 篠 所	機 器	a. 損 傷 b. 誤動作 c. 不動作 d. 盤内配線損傷
III.11.3.イ		配 線	a. 損 傷
III.11.3.ウ		そ の 他	a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()
III.11.4		◎特 記 事 項	

12. 自動火災報知設備

III.12.1	設 備 の 状 況	a. 正 常 b. 異 常	
III.12.2	主な被害要因	a. 地 震 b. 津 波 c. 液状化現象	
III.12.3.ア	異 常 篠 所	機 器	a. 損 傷 b. 誤動作 c. 不動作 d. 盤内配線損傷
III.12.3.イ		配 線	a. 損 傷
III.12.3.ウ		そ の 他	a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()
III.12.4		◎特 記 事 項	

13. 放送設備

III.13.1	設 備 の 状 況	a. 正 常 b. 異 常	
III.13.2	主な被害要因	a. 地 震 b. 津 波 c. 液状化現象	
III.13.3.ア	異 常 篠 所	機 器	a. 損 傷 b. 誤動作 c. 不動作 d. 盤内配線損傷
III.13.3.イ		配 線	a. 損 傷
III.13.3.ウ		そ の 他	a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()
III.13.4		◎特 記 事 項	

14. 以降、追加設備がありましたら、ご記入をお願いいたします。

() 設備

III.14.1	設 備 の 状 況	a. 正 常 b. 異 常	
III.14.2	主な被害要因	a. 地 震 b. 津 波 c. 液状化現象	
III.14.3.ア	異 常 篠 所	機 器	a. 損 傷 b. 誤動作 c. 不動作 d. 盤内配線損傷
III.14.3.イ		配 線	a. 損 傷
III.14.3.ウ		そ の 他	a. 建物による損傷 b. 空調・給排水による損傷 c. 什器・備品による損傷 d. その他()
III.14.4		◎特 記 事 項	

IV. 防災上の提案

東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)について、建築電気設備の計画・設計・施工・維持管理等どのような意見でも結構です。(様式等はご自由です。)何かありましたらお教え下さい。

ご協力ありがとうございました。



一般社団法人 日本電設工業協会

〒107-8381 東京都港区元赤坂1丁目7番8号

- 代表・総務課 TEL 03-5413-2161 E-mail : webmaster@jeca.or.jp
 - 経理課 TEL 03-5413-2162
 - 調査・技術課 TEL 03-5413-2163
 - JECA FAIR(電設工業展) TEL 03-5413-2163 E-mail : info@jecafair.jp
 - 電設資材電子カタログ TEL 03-5413-2163 E-mail : jecamec@jeca.or.jp
 - 電設人材バンク TEL 03-5413-2163 E-mail : jinzaibank@jeca.or.jp
 - 『電設技術』担当 TEL 03-5413-2164 E-mail : syuppan@jeca.or.jp
 - 登録基幹技能者 TEL 03-5413-2165 E-mail : denkokikan@jeca.or.jp
- FAX 03-5413-2166 ホームページ URL : <http://www.jeca.or.jp>