

① 設備導入状況

避難所への太陽光パネル、蓄電池、街路灯、高効率照明の導入を計画し、市内の18避難所に太陽光パネル+蓄電池の設備を導入することとした。なお、街路灯はいずれの避難所においても設置は必要ないと判断した。また、体育館には高効率照明が導入済みである。

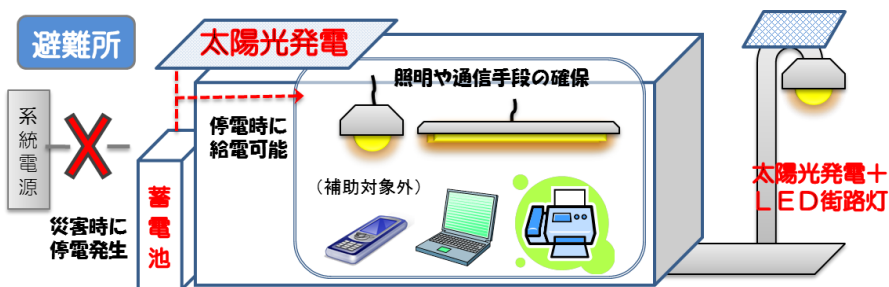


図1 導入設備概念図

表1 太陽光パネル及び蓄電システムの導入状況（一部予定）

No	区	施設名称	竣工 (予定)	太陽光パネル		蓄電システム (蓄電池)	
				容量	メーカー	容量	メーカー
1	中央区	登戸小学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	ソニービジネスソリューション (SONY)
2		生浜東小学校	H28.3	20kW	京セラ	15kWh	平河ヒューテック (SONY)
3		椿森中学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	ソニービジネスソリューション (SONY)
4	花見川区	柏井小学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	ソニービジネスソリューション (SONY)
5		朝日ヶ丘中学校	H28.10	10kW	京セラ	15kWh	YAMABISHI (東芝)
6		幕張本郷中学校	H28.10	20kW	シャープ	15kWh	ソニービジネスソリューション (SONY)
7	稲毛区	あやめ台小学校	H28.3	20kW	京セラ	15kWh	ソニービジネスソリューション (SONY)
8		稲丘小学校	H28.3	20kW	京セラ	15kWh	YAMABISHI (東芝)
9		柏台小学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	ソニービジネスソリューション (SONY)
10	若葉区	みつわ台南小学校	H28.10	20kW	京セラ	15kWh	YAMABISHI (東芝)
11		加曾利中学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	平河ヒューテック (SONY)
12		山王中学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	YAMABISHI (東芝)
13	緑区	小谷小学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	YAMABISHI (東芝)
14		土気中学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	平河ヒューテック (SONY)
15		大椎中学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	ソニービジネスソリューション (SONY)
16		越智公民館	H28.12	7.5kW	未定	10kWh	未定
17	美浜区	磯辺第三小学校	H28.3	10kW	京セラ	15kWh	YAMABISHI (東芝)
18		磯辺小学校	H28.3	20kW	京セラ	15kWh	平河ヒューテック (SONY)

## ② 避難所運営委員会対応

### (1) 避難所運営委員会対応状況（意見交換会・手順書説明会開催、操作・避難訓練実施）

現在、各避難所運営委員会と協議を進めており、ヒアリング及び意見交換会は18避難所中11避難所（約61%）、手順書説明会（設備確認）は18避難所中10避難所（約56%）、操作訓練（避難訓練）は18避難所中3避難所（約17%）で完了している。

#### (1.1) 設備設置前

##### (ア) 委員長ヒアリング 実施数11

委員長はじめ主要な委員会メンバーに対して、手順書作成のための情報収集  
 なお、今後の各委員会との連携の参考にするために行ったものであり、全部の  
 避難所運営委員会には実施していない。

##### (イ) 全体（意見交換会） 実施数11

避難所運営委員会において本事業の概要及び導入設備の配置、手順書の概要説  
 明及び意見交換

#### (1.2) 設備設置後

##### (ウ) 手順書説明会（設備確認） 実施数10

設備設置を踏まえ、設備の確認及び運用手順書完成に向けた意見交換

##### (エ) 操作訓練（避難訓練） 実施数3

委員会メンバー立ち合いのもと、模擬停電を発生させ、実際の操作手順の確認  
 や、電気利用ルール確認のための蓄電状況の確認の実施

(2) 手順書等作成に関する課題抽出（避難所運営委員会からの主な意見への対応）

表2 避難所運営委員会からの意見等及びその対応

No	意見等	対応
<b>&lt;方針&gt;</b>		
1	運用には照明等の事前チェックが必要	各体育館を確認し、手順書に盛り込んだ。
2	手順書作成に当たり、現場を確認する事が必要	
3	操作は資格のないものが扱えるのか	緊急時の対応として操作をお願いするということで誰でも使えるものである。理由は、操作盤内部は配線部がカバーされており、ブレーカー等の操作は可能であることによる。
4	医療機器の持ち込みについても検討が必要	各避難所で持ち込み可能な機器があるかどうか検討していただき、手順書に使用設備として追加。
5	蓄電池や分電盤の鍵の管理について検討が必要	手順書の利用開始の項に、鍵の管理について記載した。
<b>&lt;手順書&gt;</b>		
6	開設運用マニュアルとの混同を避けるため、名称を変更したほうが良い。	「運用マニュアル」は、「手順書」に名称変更。
7	一律の手順書であり、手順書の記載として、実際の設備の配置と違っていた。	極力、各現場に即した内容の手順書に修正。
8	蓄電池システム表示パネルの消灯の解除方法など、手順としてわかりにくい。	委員会からの意見への対応を盛り込む
9	設備盤内に手順を貼り込んでほしい。	施設管理者と協議の上、対応方針を説明。
10	停電時の電気の流れの理解が必要	手順書内に非常時の電気の流れ図を記載し説明。
11	蓄電池の残量確認の方法の明確化	簡易手順書、利用開始時手順書へ記載。
12	緊急時の連絡体制が必要	詳細手順書のその他の項に記載予定。(ただし、関係者での調整が必要)
13	電気利用ルールについては、太陽光発電が見込めないことを想定し、原則、電気を使わないことの徹底が必要	簡易手順書、詳細手順書で電気利用のルールを示した。
<b>&lt;訓練&gt;</b>		
14	使い方の練習（訓練）を行い、手順書の整備が必要	訓練計画書、訓練手順書を用意。また、これに従い、訓練の実施。
15	かんたん操作ガイド、説明ガイド、トラブルシューティング的な操作手順書が必要	
16	訓練では、実際に停電状況を発生させることが必要	停電を発生させる方法を訓練手順書に記載した。

(3) 手順書の作成・配備 (手順書等の体系(特徴、用途))

(3. 1) 避難所運営の際に利用するもの (机上配布)

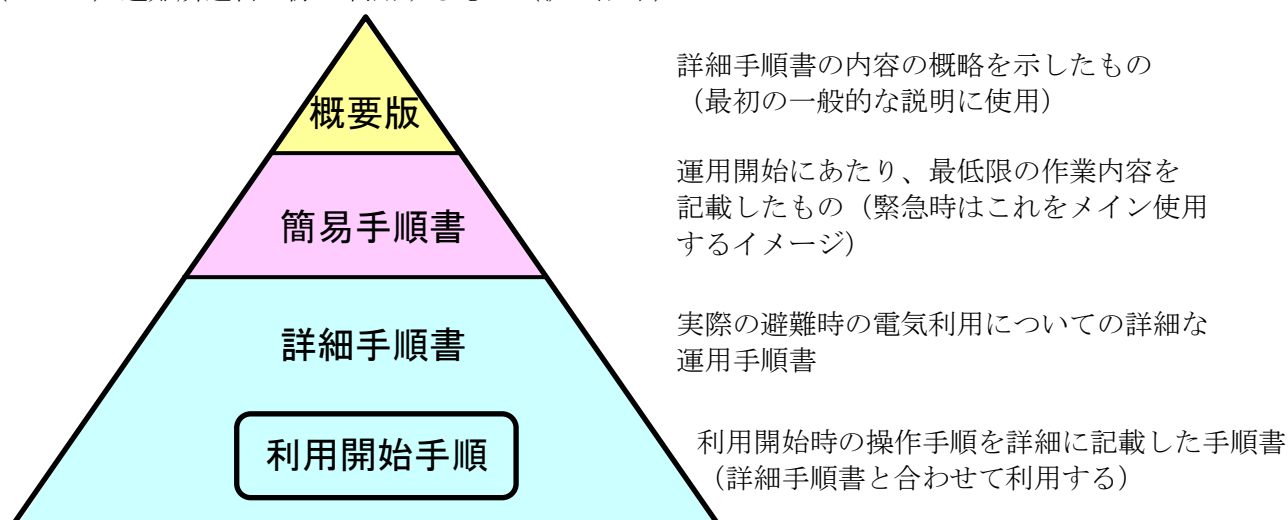


図2 手順書等の体系

(3. 2) 操作訓練 (避難訓練) の際に利用するもの (机上配布)

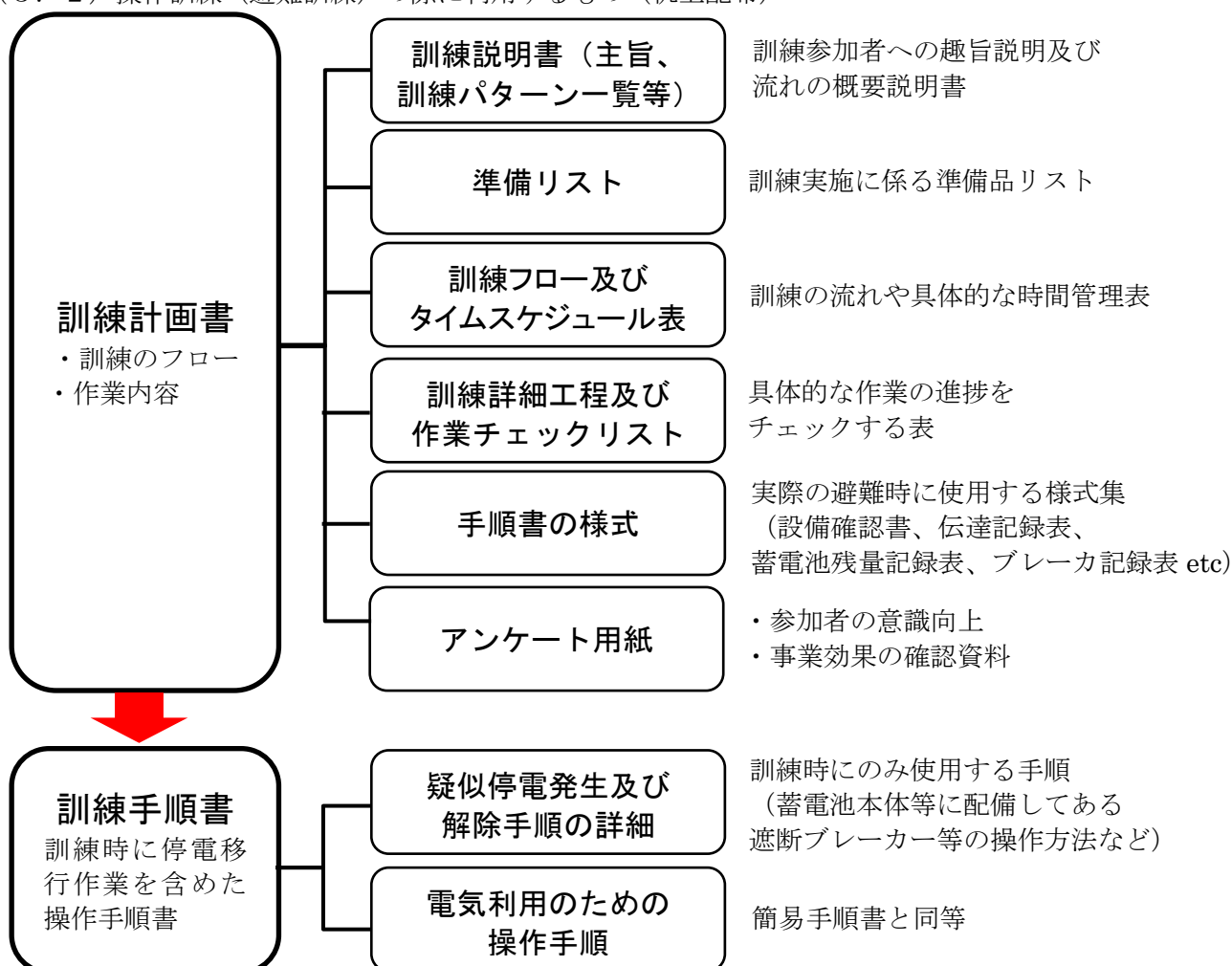


図3 訓練の際に利用する図書の体系

(3. 3) 導入設備の仕様書、取扱説明書、設計図（メーカー資料のため配布せず）

表3 仕様書等について

No	書類名	概要(特徴、用途)
1	機器仕様書	手順書の記載では対応できなくなったとき、参考にする資料（メーカー納入の機器仕様書で詳細な機器の使用条件、諸元等のデータが記載されている）
2	機器取扱説明書	手順書の記載では対応できなくなったとき、参考にする資料（メーカーが作成した操作開始方法、表示パネルの意味、トラブルへの対処方法などが記載されている）
3	設計図	太陽光発電・蓄電池システムの業者納入時の設計図（電気配線の流れ等が記載されている）

(4) 意見交換会、訓練等未実施の運営委員会への対応方針検討

(4. 1) 現状

- ・ 手順書説明会未実施の避難所運営委員会：8 か所
- ・ 訓練未実施の避難所運営委員会：15 か所  
（訓練実施の避難所運営委員会：あやめ台小学校、小谷小学校、磯辺第三小学校）

(4. 2) 課題

定期的に委員会を開催している避難所もあれば、メンバーの予定を調整しつつ必要に応じて開催する避難所もある。H28.9.1 現在、委員会の設置状況は、全 276 避難所中 218 避難所（79%）となっており、避難所運営委員会の熟成度にも各避難所で違いがある。

これらのことから、避難所の在り方は一律ではなく、委員会の特性に合わせたきめ細やかな対応が必要である。

- ・ 委員会ごとにそれぞれの意見を反映させた独自の手順書等を作成する必要がある。
- ・ 委員会活動が頻繁でない避難所では、手順書説明会や訓練などの日程調整が難しい。
- ・ 災害時における再エネ活用は新しい概念であり、委員の理解を促す必要がある。

(4. 3) 対応方針

- ・ 一律に手順書を提示するのではなく、委員の意見を反映させた避難所オリジナルの手順書等を作成する。
- ・ 適切なタイミングで日程のフォローを行う。
- ・ 主要メンバーに絞って説明会や訓練を行うなどの工夫をしていく。
- ・ 他の避難所の訓練など事例を示し、設備が災害時に有効であることを伝えていく。

表4 各避難所ごとの課題と対応

No	区	施設名称	委員長 ヒアリング	意見交換会	手順書説明会 (設備確認)	操作・避難 訓練	課題	今後の対応
1	中央区	登戸小学校		○	○		・訓練日の日程調整 ・訓練メンバーからの情報伝達	・操作方法の習得に向けた訓練の実施 ・わかりやすい手順書の作成 ・委員長との日程調整
2		生浜東小学校	○	○	○		・訓練日の日程調整 ・手順書の理解の促進 ・委員長が高齢者であるため、対応に配慮が必要	・わかりやすい手順書の作成 ・委員長との日程調整
3		椿森中学校	○		○		・訓練日の日程調整 ・設備導入の趣旨の理解促進 ・初動時の動き方(鍵の管理方法など)	・わかりやすい手順書の作成 ・電気利用ルールの周知を含めた訓練の実施
4	花見川区	柏井小学校					・委員長との日程調整	・日程調整後、手順書説明会、操作・避難訓練の実施
5		朝日ヶ丘中学校					・設備設置に合わせて避難所運営委員会と連絡を行う。	・現場確認や委員会との交渉を進めて行く。
6		幕張本郷中学校					・設備設置に合わせて避難所運営委員会と連絡を行う。	・現場確認や委員会との交渉を進めて行く。
7	稲毛区	あやめ台小学校	○	○	○	○	・手順書の主要メンバー、訓練参加者への理解の促進	・他避難所の結果も含めて、わかりやすい手順書の修正 ・操作盤内への手順の書き込み
8		稲丘小学校	○				・委員会開催の日程調整(委員長との交渉)	・日程調整後、手順書説明会、操作・避難訓練の実施
9		柏台小学校	○	○	○		・避難所運営委員会の運営に合わせた訓練日程の調整 ・設備導入の趣旨の理解促進	・訓練日程の調整 ・蓄電池残量の確認方法などわかりやすい手順書の作成
10	若葉区	みつわ台南小学校					・設備設置に合わせて避難所運営委員会と連絡を行う。	・現場確認や委員会との交渉を進めて行く。
11		加曾利中学校	○	○			・委員長との日程調整	・日程調整後、手順書説明会、操作・避難訓練の実施
12		山王中学校		○			・委員長との日程調整	・主要メンバーのみの開催でも良いとするなど工夫し、日程調整を行う。
13	緑区	小谷小学校	○	○	○	○	・わかりやすい手順書への修正	・他避難所の結果も含めて、わかりやすい手順書の修正 ・操作盤内への手順の書き込み
14		土気中学校	○	○	○		・訓練の実施後の意見対応	・訓練後、手順書の修正 ・操作盤内への手順の書き込み
15		大椎中学校	○	○	○		・訓練の実施後の意見対応	・訓練後、手順書の修正 ・操作盤内への手順の書き込み
16		越智公民館					・設備設置に合わせて避難所運営委員会と連絡を行う。	・現場確認や委員会との交渉を進めて行く。
17	美浜区	磯辺第三小学校	○	○	○	○	・訓練参加者への理解の促進	・他避難所の結果も含めて、わかりやすい手順書の修正
18		磯辺小学校	○	○	○		・訓練日の調整	・訓練後、手順書の修正 ・操作盤内への手順の書き込み

③ 継続運用についての検討

(1) 継続運用についての考え方

今後、実際の災害時で特定の人しか参集できない場合や人が変わって新体制となった場合でも継続して使いやすいシステムとするため、太陽光発電・蓄電池システムの手順書を実際の災害時に使えるもの、さらに使いやすいものにするとともに、訓練と手順の見直しを繰り返し行うことを各避難所運営委員会が主体となって実施していくことが重要である。

(2) 操作・避難訓練を通じた継続運用についての課題抽出




(2.1) 訓練実施状況

これまでに実施した訓練の実施状況をまとめた。

表5 訓練の内容

項目	磯辺第三小学校	あやめ台小学校	小谷小学校
日時	6/18 (土) 19:00~21:00	7/28 (土) 14:00~16:00	8/27 (土) 18:00~8/28 (日) 8:00
訓練種別	夜間操作訓練	昼間操作訓練	宿泊操作訓練 (避難訓練)
参加者	約 40 人	8 人	約 40 人
主な作業内容等	<p>主に電源切替の作業及び体育館の明るさを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 停電発生作業</li> <li>・ 災害時専用コンセント利用確認</li> <li>・ 電源切替作業</li> <li>・ 体育館照明 1 列分の点灯確認 (蓄電池残量確認)</li> <li>・ 停電復帰作業</li> <li>・ 蓄電池残量 : 85.7%</li> </ul> <p>電力使用状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 体育館照明のみ(最初だけ、避難所配備の LED 照明で灯りを確保した)</li> </ul> <p>その他</p> <p>電気自動車利用の啓発も同時に実施</p>	<p>主に電源切替の作業及び B 系統の利用を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 停電発生作業</li> <li>・ 災害時専用コンセント利用確認</li> <li>・ 電源切替作業</li> <li>・ 体育館照明の利用確認</li> <li>・ 体育館内の災害時専用コンセント以外の利用確認</li> <li>・ パソコン切替作業(Bの系統)及び電力使用可能確認</li> <li>・ 停電復帰作業</li> <li>・ 蓄電池残量 : 79%</li> </ul> <p>電力使用状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 体育館天井照明 (1 列分)</li> <li>・ 避難所配備の LED 照明</li> <li>・ B 系統確認用電気ケトル及び掃除機</li> </ul> <p>その他</p> <p>過電流が流れたことによりシステムが遮断した (システムが正常に作動していることが確認された)</p>	<p>一般の防災訓練の中で電気を蓄電池利用で宿泊訓練を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 停電発生作業</li> <li>・ 災害時専用コンセント利用確認</li> <li>・ 電源切替作業</li> <li>・ 体育館天井照明 1 列分の電力消費量確認:約 1,000W/h</li> <li>・ 避難所配備の LED 照明の利用確認</li> <li>・ パソコン、プロジェクターを利用した説明会</li> <li>・ 宿泊、朝方ラジオ体操</li> <li>・ 停電復帰作業</li> <li>・ 蓄電池残量 : 31.6%</li> </ul> <p>電力使用状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 18:30~22:00 は体育館の天井照明 1 列分連続使用</li> <li>・ 22:00~6:00 は最低限の電気利用 (避難所配備の LED 照明使用)</li> <li>・ パソコン、プロジェクター</li> <li>・ 体育館備え付けの放送設備</li> </ul>
参加者からの主な意見など	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手順通りにやれば切替は可能</li> <li>・ 体育館の照明は 1 列分で十分明るい。</li> <li>・ 訓練時の模擬停電発生には電気主任技術者が立ち会うことが必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ B 系統利用の試運転時、不具合が見つかったこと、蓄電池のシャットダウンが経験できたことはよかった。</li> <li>・ 蓄電池の操作パネルが消灯している場合の手順を記載する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鍵の管理、トイレの照明は今後の検討課題</li> <li>・ 今回のような電力量では蓄電池が十分残ることを確認したが、冬はもう少し電気利用を抑える必要がある。</li> <li>・ 天井照明は 1 列点灯でも十分明るい。</li> </ul>

表5 訓練の内容（つづき）

項目	磯辺第三小学校	あやめ台小学校	小谷小学校
写真			

(2. 2) 継続運用についての課題抽出

訓練等を通して継続運用について今後の課題が抽出されたので以下の通りまとめた。

表6 継続運用についての今後の課題と対応方針

No	今後の検討事項	対応方針
1	次年度以降の連絡体制 (次年度以降の実際の連絡体制等の提示を避難所運営委員会等から求められている。)	手順書に、災害時に生じた問題と窓口の対応関係を明確化した連絡体制の記載を検討予定。
2	設備機器内への手順書等の貼り込み方法	機器の盤を開けた時に手順書が見える形があるのは有益であるので、この方向で進めたいが、機器管理上の観点から、建築設備課、施設管理者との協議が必要となる。
3	Q&Aの充実	これまでの避難所運営委員会等の意見を参考に、Q&Aを充実させる。以下に例示。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・耐震等の安全対策について(記載済み)</li> <li>・天候による発電量の違いについて(記載済み)</li> <li>・蓄電池システム異常時の対応方法(記載済み)</li> <li>・蓄電池が空になったときの対処方法は？</li> <li>・蓄電池はどういう状況になったら、使えなくなるのか？</li> <li>・体育館のコンセントは使えるのか？</li> <li>・体育館の天井照明をすべて使えるのか？</li> <li>・蓄電池は何時間程度使えるのか？</li> </ul>
4	開設運営マニュアルとの整合性	手順書のスムーズな運用にあたり、既存の開設運営マニュアルとの整合を図ることが必要であり、次年度以降、各避難所運営委員会で検討していただく必要がある。 (例：担当、生活マニュアルへの記載内容など)
5	運営委員の交代を見込んだ資料作成	避難所運営をPDCAで回していただくための問題点として、委員交代時の引継ぎ事項の簡素化が求められているので、これを見越した資料作成が必要。(電子媒体資料の納品は実施)



④ 設備の有効活用検討

(1) 訓練の種類

委員会が、他の避難所の避難訓練方法や事例を参考にし、更に充実した訓練が出来るようにするため、訓練を6つに分類し、事例集として活用できるような形での整理を検討

- ・操作訓練：災害時に体育館で電気を使えることを確実にすることを目的に行う。
- ・避難訓練：実際の災害時を想定した電気利用を確認することを目的に行う。

(2) 有効活用に向けた今後の課題検討

更なる設備の有効活用のための例として個別に検討したものを以下に示した。

表7 有効活用に向けた個別の事例

No	目的(課題)	内容	想定作業等
1	ピークシフト時刻の変更	更なる省電力に向けて電気利用の実績から再検討する。毎年の学校等の電気利用状況の整理が必要。	蓄電池システム内のピークシフトの設定を書き換える必要がある。(書き換え手順が必要)
2	医療福祉利用	常時利用できる電源として、地域医療への利活用の可能性を探る。	各地域の医療の実態を把握し、各委員会での必要性の検討後、必要な場合は、手順書に追記する。
3	学校の環境教育利用	設備の有効活用の一環として、学校教育への利活用方法について検討する。	学校職員等と協議を行い、有効な手立てを検討し、必要に応じ手順書への追記を行う。(活用例:廊下等への展示、インターネットへの公開など)
4	千葉市のPR	視察対応としてのパンフレット等の作成を検討する。	今年度作成する事業報告書を抜粋して作成する。

(3) 避難時における確実な電気利用に向けた訓練内容検討

実際の災害時の利用を確実にを行うために、訓練の際に確認したほうが良いと思われる内容を以下に示した。

表8 確実な電気利用に向けた訓練内容

No	目的(訓練内容)	内容	想定結果(訓練時の課題など)
1	シミュレーションパターンチェック	手順書等に記載されたシミュレーション結果と実際の発電量や蓄電量の比較を行う。	シミュレーション結果と実際が異なる場合、照明やその他利用電気機器といった負荷変更の検討が必要。
2	野外照明利用	電光ドラム等を用意して必要な長さ等を確認する。明るさの確認も同時に行う。	利用できる電光ドラム、照明器具の確保が必要。
3	熱利用	こたつ、扇風機、電気ケトル、炊飯器等を訓練で試験的に利用してみて、使える量を確認する。	実際の避難時を想定した流れも含めて検討することが必要。蓄電池残量との関係を確認しながら、進めることが重要。
4	様々な電力使用パターン試用	避難所運営の実態に応じた電気利用を試みる。以下に例示。 ・テレビ視聴 ・スマホ充電 ・市販充電器の夜間利用 ・安全確保のための照明	電気利用の優先順位を決定しておくことが重要。利用する場合は、適宜、蓄電池残量をチェックしながら作業を行うことが重要。