

資料5

千葉市
防災拠点再生可能エネルギー等導入推進基金事業
(GND事業)

最終成果報告書(案)

目次

1. 序（最終成果報告書について）
2. 千葉市GND事業の背景
3. 導入設備の概要
4. 住民との連携の概要
5. 事業効果について
6. 導入設備の一層の活用について

1. 序（最終成果報告書について）

①はじめに

本報告書は、H26～H28年度で本市で行ったGND事業について、他自治体及び本市の今後の取組みの参考となるよう取りまとめたものである。

②対象読者


本市直近要員等職員、他自治体職員
本市及び他自治体の避難所運営委員会

③効果

- ・再エネ設備のある避難所の機能を委員会が自主的に維持するための体制づくりに関するアイデアの提供
- ・更に機能を強化するためのアイデアの提供
- ・地域住民が主体的に設備の有効活用方法を創造した事例の紹介
- ・体制変更時における引き継ぎ書の役割

1. 千葉市GND事業の背景

東日本大震災

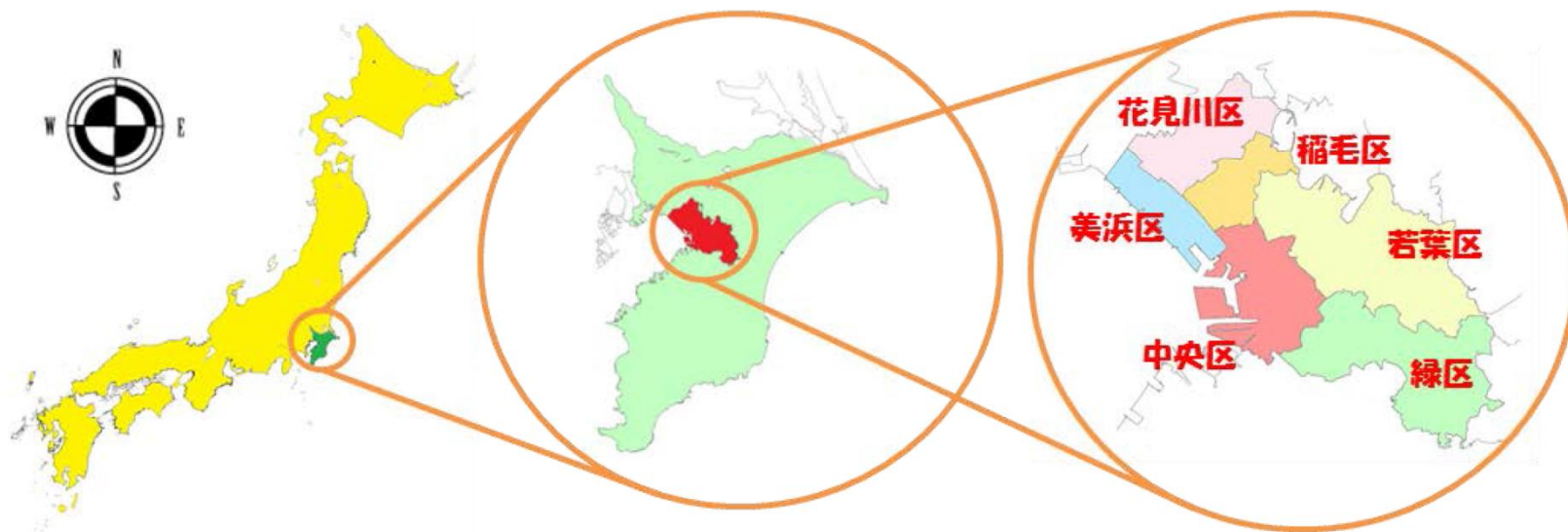
- 平成23年3月11日の東日本大震災の際、千葉市では沿岸部の大規模な液状化に始まり、家屋の倒壊や河川水の超堤が起きるなど、大きな被害が発生した。
 - 家屋が損壊した住民は、震災の後、避難所等にて生活することとなったが、計画停電や余震が続くなど、一層の不安や恐怖が続いた。
- 
- 災害時における防災・減災の強化に向けた基盤の強化、災害に強い自立・分散型エネルギーシステムの構築は全市的な喫緊の課題であった。
 - 「地域住民で確実に初動対応する仕組み」が早急に構築されることが必要。
 - 「地域に存在する再生可能エネルギーを活用」することで、インフラの遮断時であっても対応できる機能が必要。

2. 千葉市GND事業の背景

本市の再生可能エネルギーの導入計画

①再生可能エネルギーの現状

- 千葉市は日本のほぼ中心で太平洋側に位置し、冬場でも降雪が少ないため、太陽光エネルギーの高いポテンシャルを有しており、これまでも太陽光発電や太陽熱利用システムを積極的に活用してきた。
- 一方、導入ポテンシャルの位置づけは風力、地熱、水力の順位は低い。



2. 千葉市GND事業の背景

②再生可能エネルギーの取組方針

種類	これまでの取組状況 これからの活用方針(GND事業含む)
太陽光発電	平成 11 年、本市施設で初めて太陽光発電設備を導入し、メガソーラー事業や屋根貸し事業も含めて、導入を進めている。平成 13 年度より太陽光発電の補助を実施し、これまでに約 2,000 件(約 8.5MW)の実績を上げるなど、積極的に推進している。再生可能エネルギー等導入の中心的位置付けにあり、公共施設を始め、市内での導入を推進していく。本事業でも、導入対象として積極的に活用する。
太陽熱利用	市の施設では2施設での活用実績がある。その他、平成24年度から市民に対して補助金を交付しており、年間数十件の補助を実施している。 活用が可能なエネルギー源であり、市内での導入を進めて行く。建物の改修や熱需要に合わせて導入が可能か検討する。
地中熱利用	本市では、具体的な活用実績はないが、平成25年度、地中熱ヒートポンプシステムの補助を実施。 活用が可能なエネルギー源であり、市内での導入を進めて行く。建物の改修に合わせて導入を進める。
風力発電	東京湾からの風力を活用するため、湾岸沿いに風力発電設備を設置したが、想定した発電量に達していない。風力測定の結果、年間平均風速が採算ラインの6m未満であり、風力発電には適していないと考える。 費用対効果が良くないため、導入には適さない。現段階では、検討対象としない。
コージェネレーションシステム	平成 4 年から事業所の規模を勘案し導入を進めており、これまで5施設に導入してきた。平成25年度、熱電併給設備として、家庭用燃料電池の補助を実施。 熱と電気の両方を必要とし、当該システムの設置に適した施設へ導入を行っていく。本事業では、候補地に適地がないため、導入対象としない。

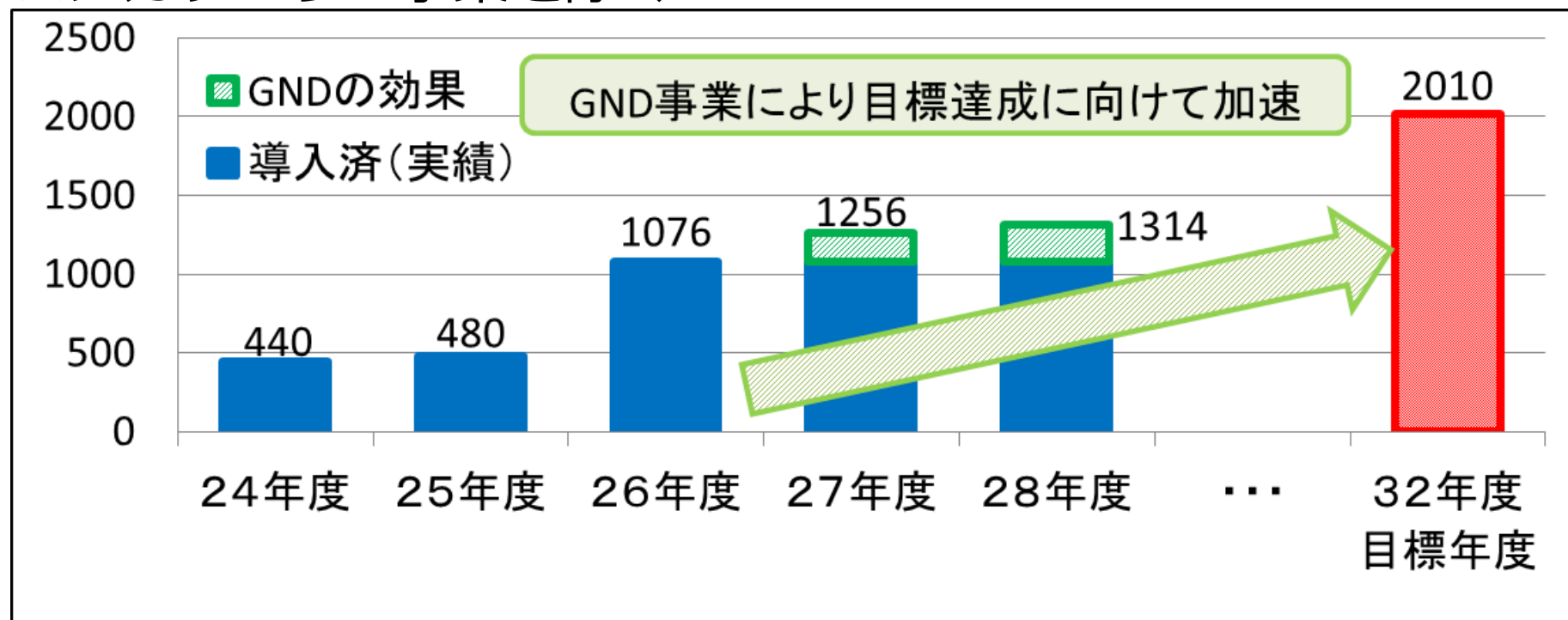
2. 千葉市GND事業の背景

③太陽光エネルギーの利用

●施策

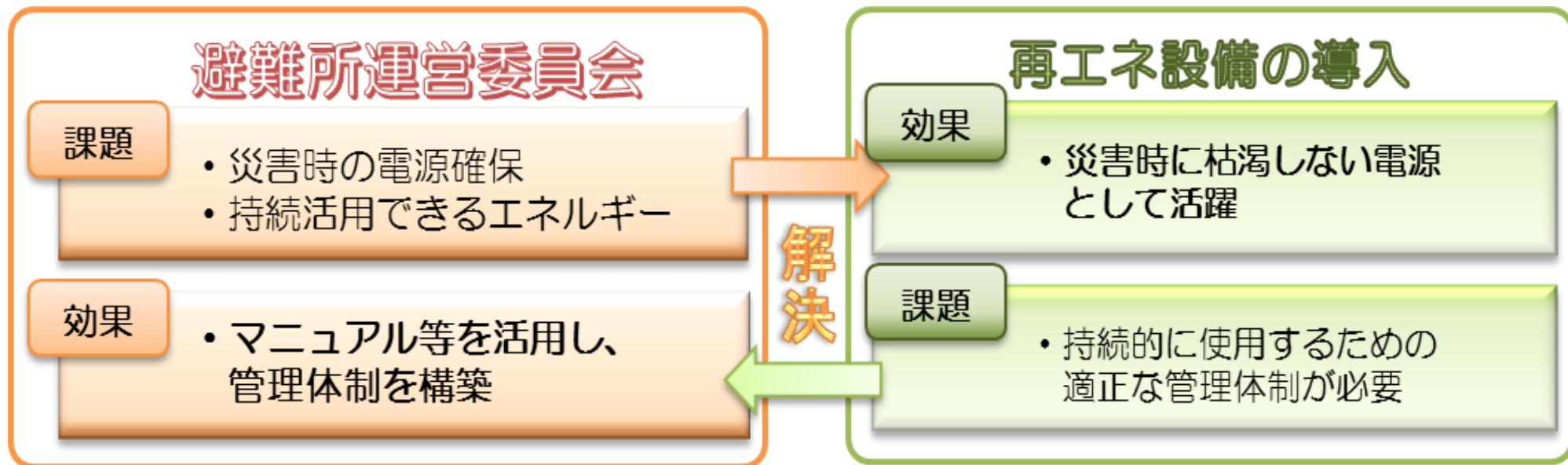
- ・ 公共施設への再エネ導入
- ・ 再生可能エネルギー等補助事業や啓発の拡充
- ・ 屋根貸し事業

※メガソーラー事業を除く



2. 千葉市GND事業の背景

再生可能エネルギーの避難所運営委員会による活用



再生可能エネルギー設備には通常時は自動制御されているが、災害時は避難者が適切に制御しなければならないという課題がある。「避難所運営委員会」は災害時の「自助」能力を引き出すためのソフト的手段として適しているため、委員会と緊密に連携することによって災害時の再エネ設備の有効活用が可能となる。

2. 千葉市GND事業の背景

①避難所運営委員会の必要性

災害の規模が大きければ大きいほど、職員だけでは避難所の開設や運営が困難であり、発災直後から3日間、生き残るために最低限のことを、住民自らが行っていく必要がある。そのためには、事前に避難所となる施設を中心に、地域の町内自治会、自主防災会等が一体となった「避難所運営委員会」を設立し、避難所を開設・運営を行う体制を整えておく必要がある。

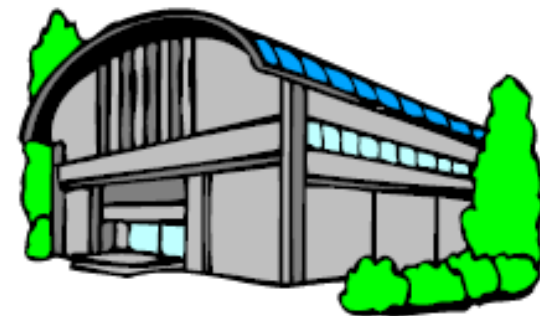
※避難所は、避難者の一時的な宿泊可能施設
小・中・高等学校、公民館等



派遣：参集



派遣：災害発生の恐れなど市長が必要と判断
参集：市域で震度6弱以上の地震が発生



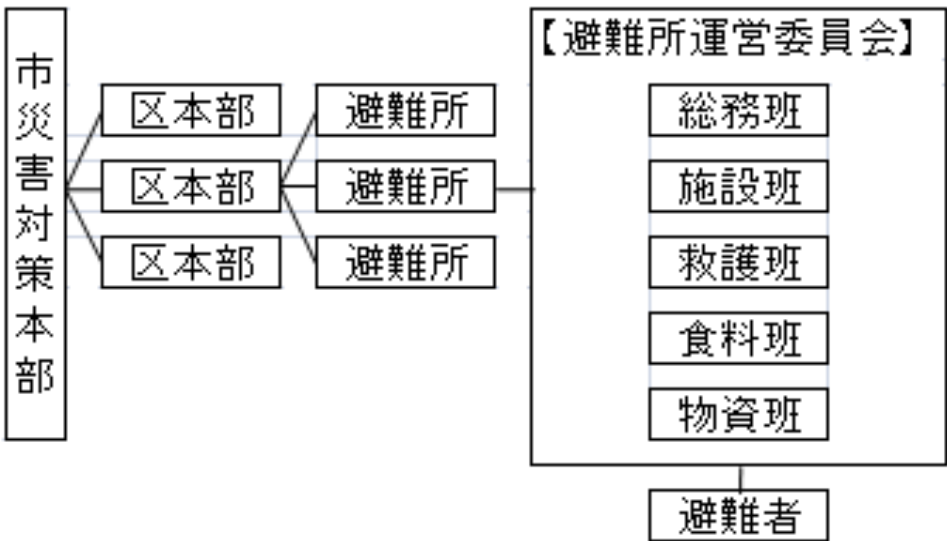
2. 千葉県GND事業の背景

②避難所運営委員会の存在(位置づけ)

- 防災計画では「迅速な防災活動」を行うため「自主防災組織の促進」をすることとし、避難所ごとに「避難所運営委員会」の設立を進めている。
- 避難所276ヶ所中、運営委員会が220ヶ所設置済(平成29年2月現在)。



避難所の組織



避難所運営委員会の活動内容

事前準備	避難所運営マニュアルの作成等を行う ア 避難所運営における役割分担の決定 イ 施設の使用範囲・使用方法の決定 ウ 避難所開設・運営の訓練 など
災害時	避難所の開設と運営を行う ア 自治会構成員の安否確認や情報収集 イ マニュアルによる避難所の開設と運営

2. 千葉市GND事業の背景

千葉市 GND 事業におけるポイント

①地域住民との連携

本事業を進めることにより、災害発生初期時の職員での対応が困難な混乱期であっても、住民だけで避難所の開設から必要な資機材の活用を行えることとなり、強固な初動対応が確保される。

②地域に根付いた普及・啓発

「避難所運営委員会」と連携した「設備導入」による効果は、防災機能の強化だけでなく、地域住民が再生可能エネルギーや防災機能を見つめ直し、自らの家庭でも取組みを促す普及・啓発効果が期待される。



千葉市GND事業を中心に導き出される「正のスパイラル」効果

3. 導入設備の概要

設備導入の流れ

①施設調査

- ・ 資料調査(主に構造強度調査)
- ・ 現地調査(主に設備設置可能性について調査)

↓

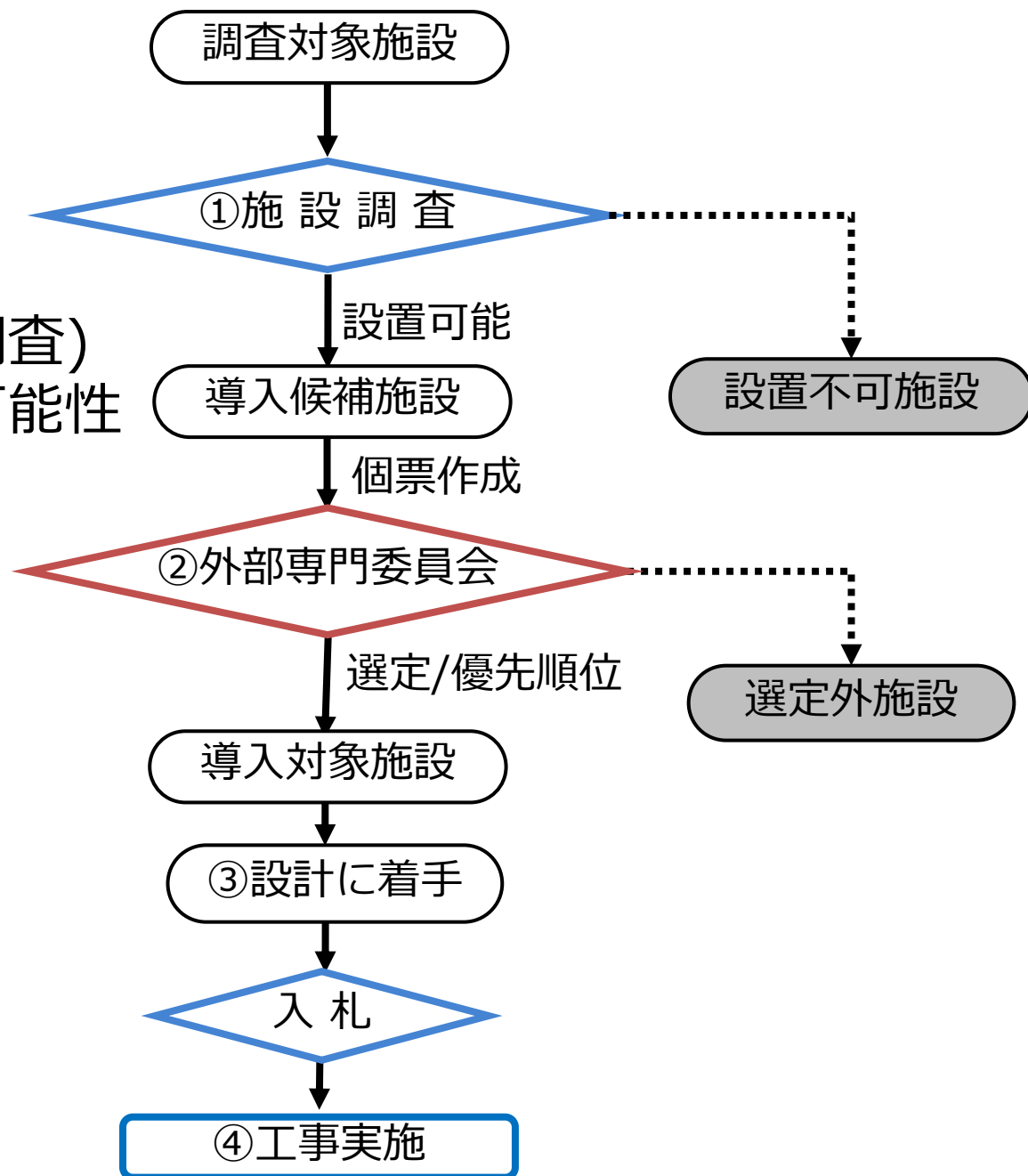
個票の作成

↓

②外部専門委員会での判定

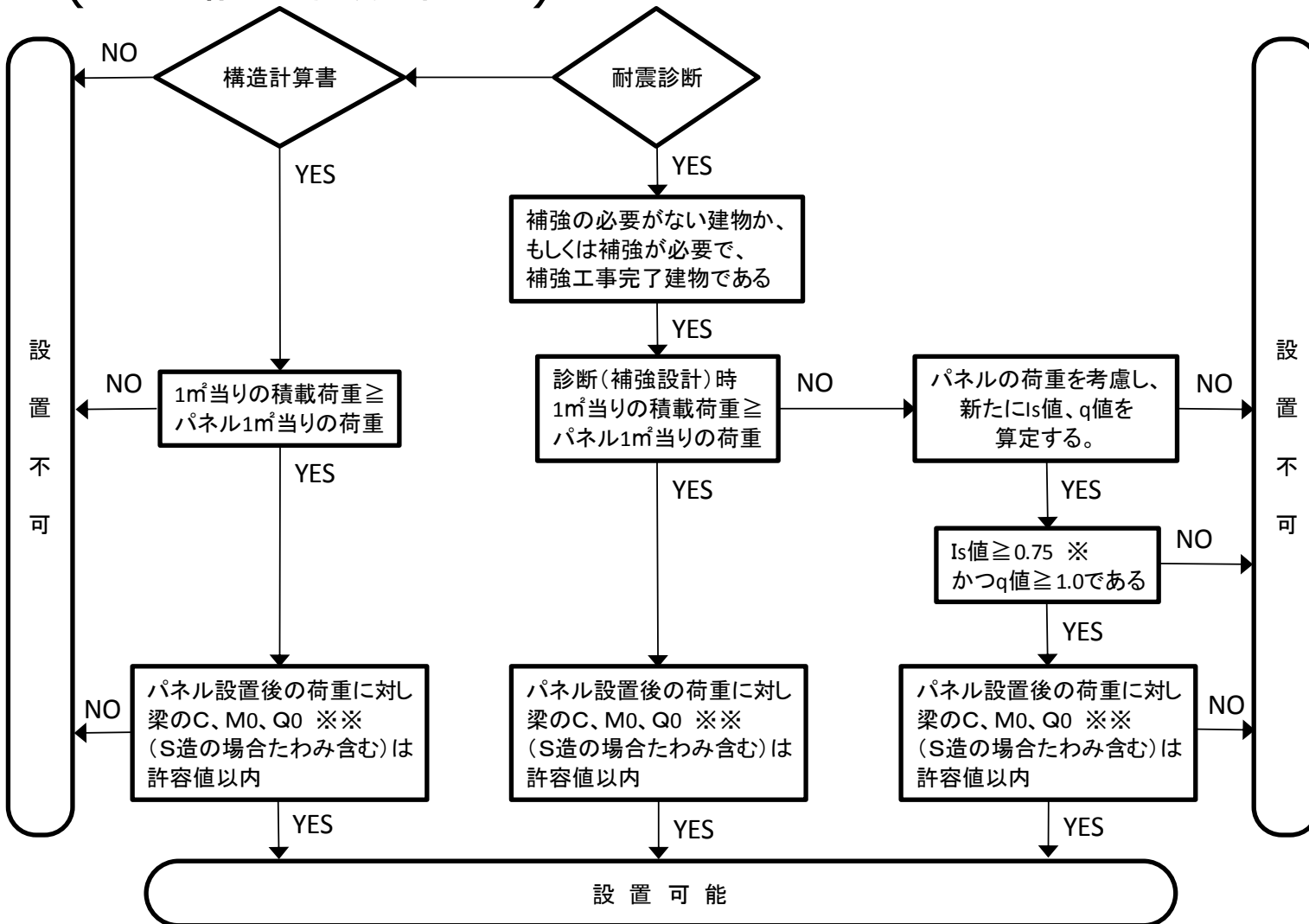
③設計

④工事発注



3. 導入設備の概要

資料調査(主に構造強度調査)



3. 導入設備の概要

現地調査(設備設置可能性について調査)

項目	調査内容	調査方法
事業概要 (施設の概要)	<ul style="list-style-type: none"> 耐震等の状況 防水や塗装の状況 設置設備 各設備の設置場所 	<ul style="list-style-type: none"> 市所有情報 施設台帳 現地調査
低炭素化要件	<ul style="list-style-type: none"> 建築物に設置スペースがあるか 周辺に高い施設場ないか、またその予定はないか 高さ制限の有無 日照量と設備稼働予想(発電量・自家消費・売電量) 平常時の施設用途や使用状況 	<ul style="list-style-type: none"> 市所有情報 現地調査 NEDOデータベース
災害対策要件	<ul style="list-style-type: none"> 避難所の機能(収容人数・売電設備・防災井戸等) 千葉市ハザードマップ情報 現地の周辺調査(宅地・道路の状況) 避難所設置委員会の設置状況 	<ul style="list-style-type: none"> 市所有情報 千葉市ハザードマップ 千葉市都市情報検索サービス グーグルマップ
政策的要件	<ul style="list-style-type: none"> 再エネ導入施設のバランス 施設の種類のなバランス 地理特性から整理(地域パターンや高齢者の割合等) 建築・改修時期(今後20年程度の活用が見込まれるか) 	<ul style="list-style-type: none"> 市所有情報 千葉市HP グーグルマップ

3. 導入設備の概要

発電設備：20kW～6か所、10kW～11か所、7.5kW～1か所

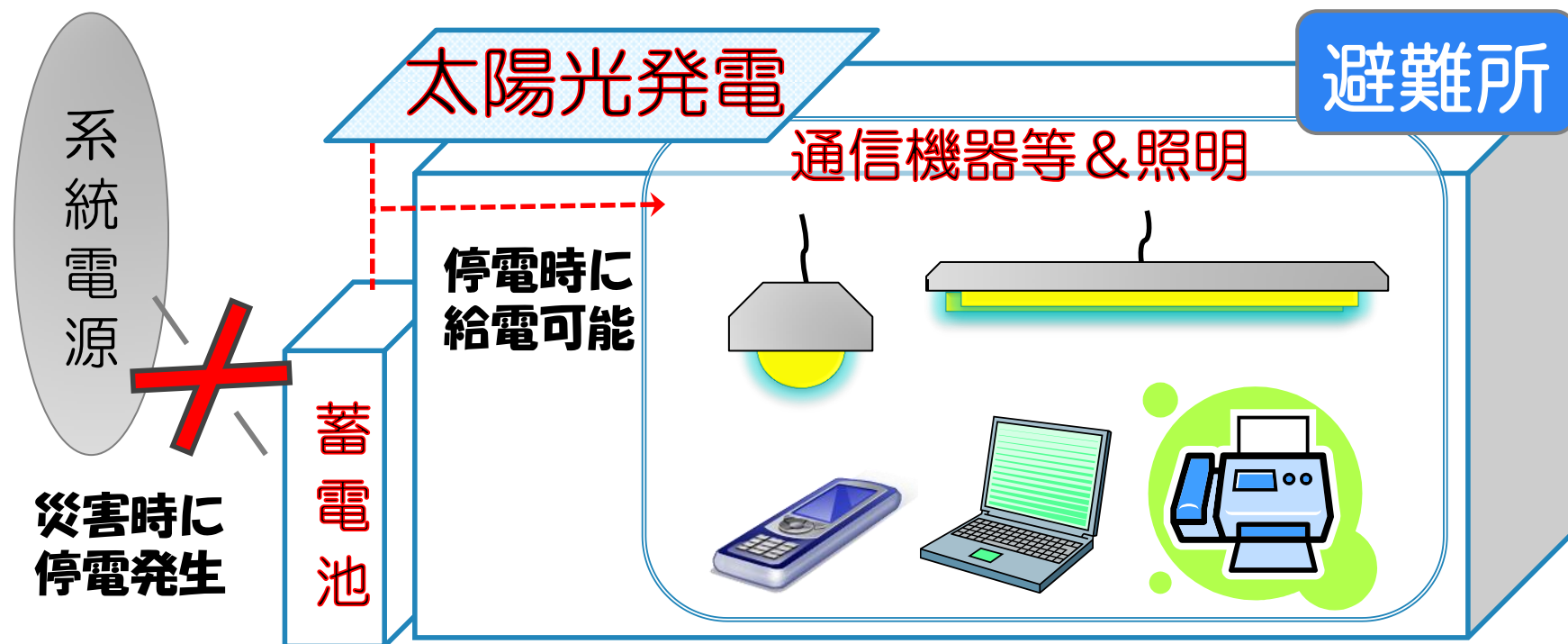
太陽光パネル設置位置：校舎等屋上～9か所、体育館屋根～9か所

蓄電池容量：15kWh～17か所、10kWh～1か所

蓄電池のメーカー：ソニー～7か所、平河ヒューテック～4か所

YAMABISHI～7か所

蓄電池の設置場所：屋内～13か所、屋外～5か所



3. 導入設備の概要

No	区	施設名称	発電能力 (kw)		蓄電池容量 (kWh)
			20	10	
1	中央区	登戸小学校		○	15
2		生浜東小学校	○		15
3		椿森中学校		○	15
4	花見川区	柏井小学校		○	15
5		朝日ヶ丘中学校		○	15
6		幕張本郷中学校	○		15
7	稲毛区	あやめ台小学校	○		15
8		稲丘小学校	○		15
9		柏台小学校		○	15
10	若葉区	みつわ台南小学校	○		15
11		加曽利中学校		○	15
12		山王中学校		○	15
13	緑区	小谷小学校		○	15
14		土気中学校		○	15
15		大椎中学校		○	15
16		越智公民館		7.5	10
17	美浜区	磯辺第三小学校		○	15
18		磯辺小学校	○		15

① 登戸小学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 屋外

② 生浜東小学校



太陽光パネル(20kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) 平河ヒューテック製 体育館内

3. 導入設備の概要

蓄電池システムの機能的な特徴

- ・ 停電時の無瞬断運転が可能なこと（UPS機能を保有すること）
- ・ 使用可能サイクル数として、充放電率100%で6000サイクル以上の使用条件において、蓄電容量保持率が60%以上となる試験結果を有すること
- ・ 蓄電池が10年間保証であること
- ・ 監視装置が備えつけられていること

3. 導入設備の概要

事業費

年度	事業費 (千円)	内訳(千円)		
		委託料	会議運営費等	工事費※
H26年度	8,389	8,185	204	—
H27年度	527,044	16,149	110	510,785
H28年度	139,055	4,260	148	134,648
合計	674,488	28,594	461	645,433

※工事費詳細

発電容量20kW (6カ所) : 平均41,690千円

発電容量10kW(11カ所) : 平均33,791千円

発電容量7.5kW(1カ所) : 23,829千円

4. 住民との連携の概要

(1) 連携の考え方及びフロー

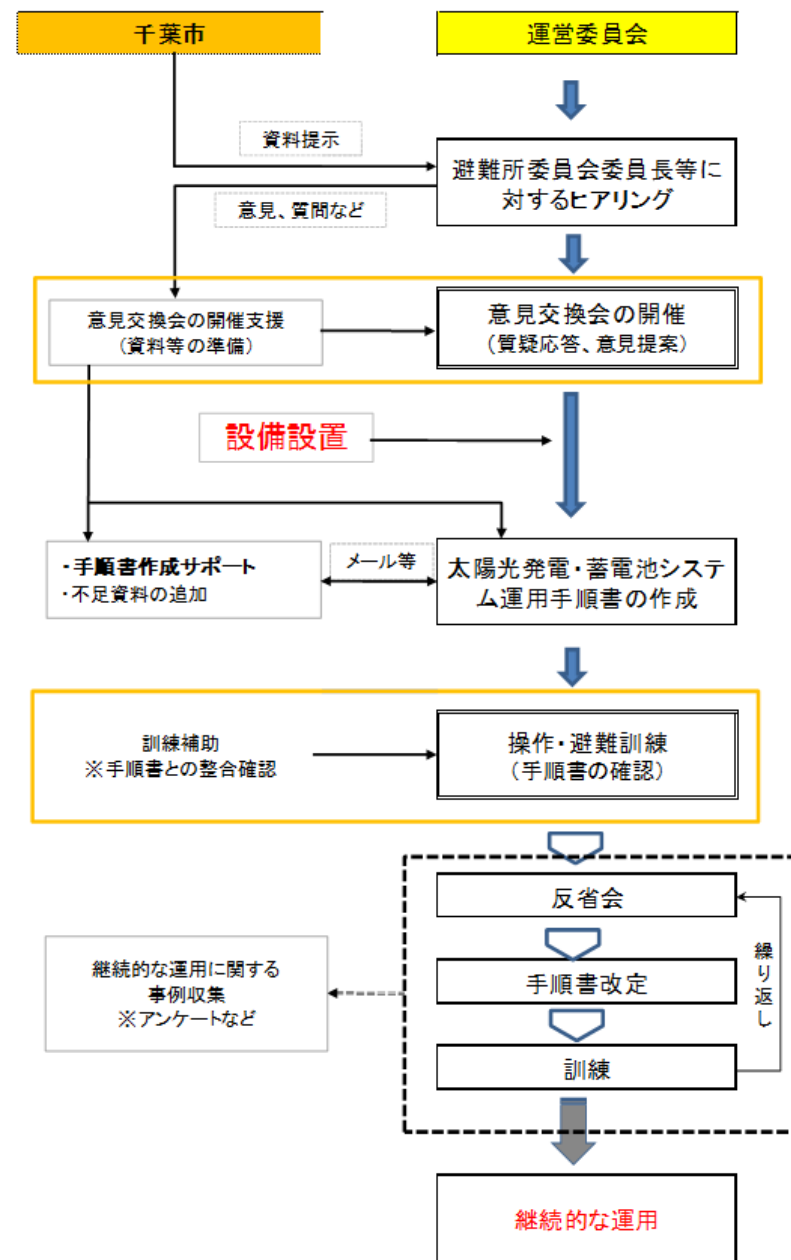
① 考え方のポイント

p11に示した「正のスパイラル」効果の発揮を目指した住民との連携構築のために以下を実施

- ・ヒアリングによる活動状況の先行把握
(連携方法の進め方の情報収集)
- ・意見交換会による、太陽光発電や蓄電池からの電気の利用方法、電気を利用する設備の優先順位などの情報収集(手順書作成の情報収集)
- ・作成した手順書に基づいた操作訓練の実施(蓄電池容量減少の実感体験)
- ・今後に向けたアンケート調査(最終的な手順書作成に向けた情報収集)

※住民による継続的な活動までのサポート

② フロー



4. 住民との連携の概要

(2)住民との連携において工夫した点

①連携の考え方の工夫

- ・ 災害対策の専門家へのヒアリング
- ・ 先進的な避難所への先行接触による情報収集
- ・ 委員会の情報収集のために事前に委員長等、主要なメンバーにヒアリングを実施
- ・ 訓練をパターン化（昼・夜・宿泊など）することで、避難所に適した訓練モデルを提示

②手順書作成の工夫

- ・ 模擬停電の実施により、手順書作業フローに沿って手順習得を援助
- ・ 関係課（建築設備課、防災対策課、各区役所くらし安心室）との連携・情報交換
- ・ 各メーカーからの情報入手
- ・ 各委員会の訓練状況からより具体的な手順書の作成
- ・ 設備盤自体及び付近への手順書の貼り付け、配置を前提とした構成
- ・ 操作だけでなく、利用ルールや周知、点検まで含めた内容とした。

4. 住民との連携の概要

(3)意見交換会等の開催状況 (2月9日現在)

項目		概要	実施 避難所数	参加者 総数
意見 交換 等 協議	委員長 (聞き取り)	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(これまでの委員会開催状況、委員の状況及び事業概要の事前説明など)	13	40人
	全体 (意見交換会)	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	12	195人
手順書説明会 (設備確認)		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	13※	194人
操作訓練 (避難訓練)		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	13	220人

※ 手順書説明会は操作訓練と同時に行っている避難所もある。

4. 住民との連携の概要

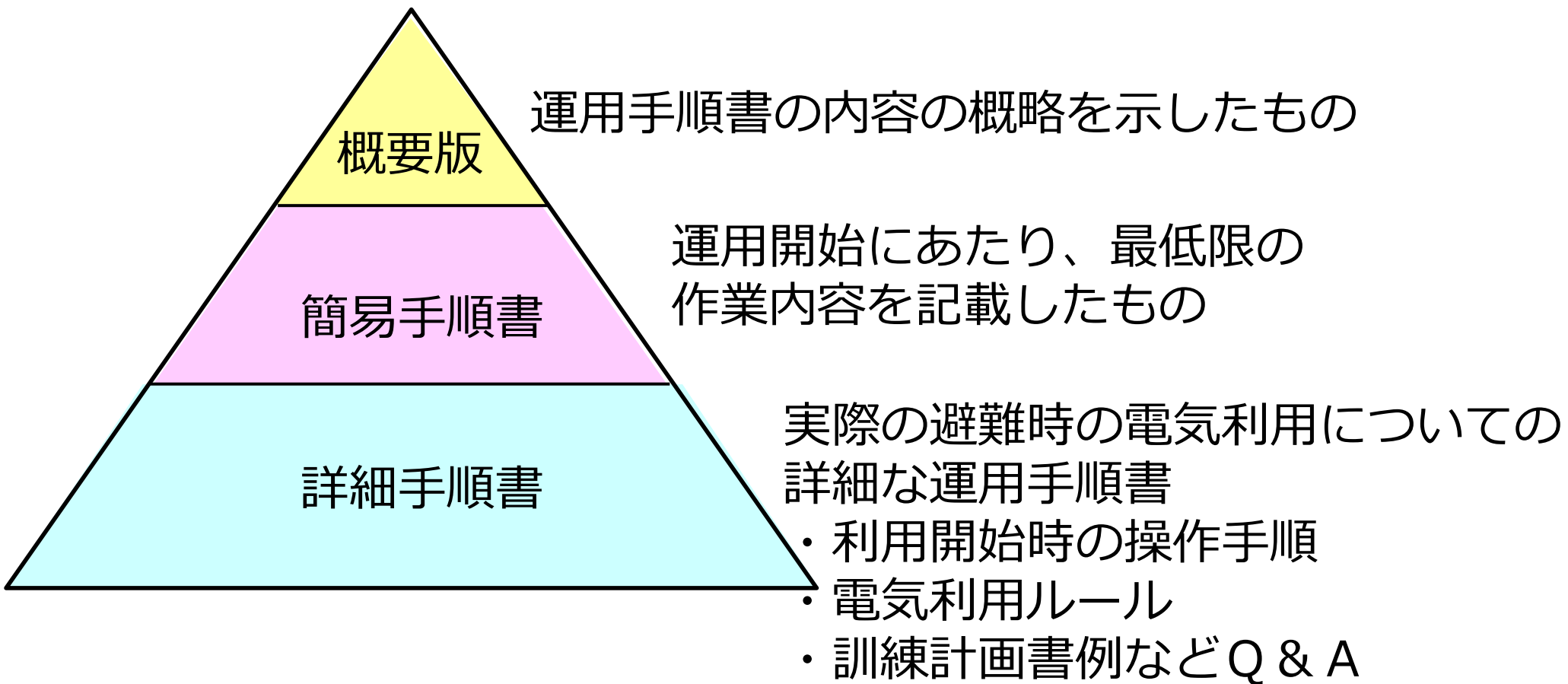
(4)避難所運営委員会からの主な意見

(手順書、訓練計画書に盛り込んだ主な意見)

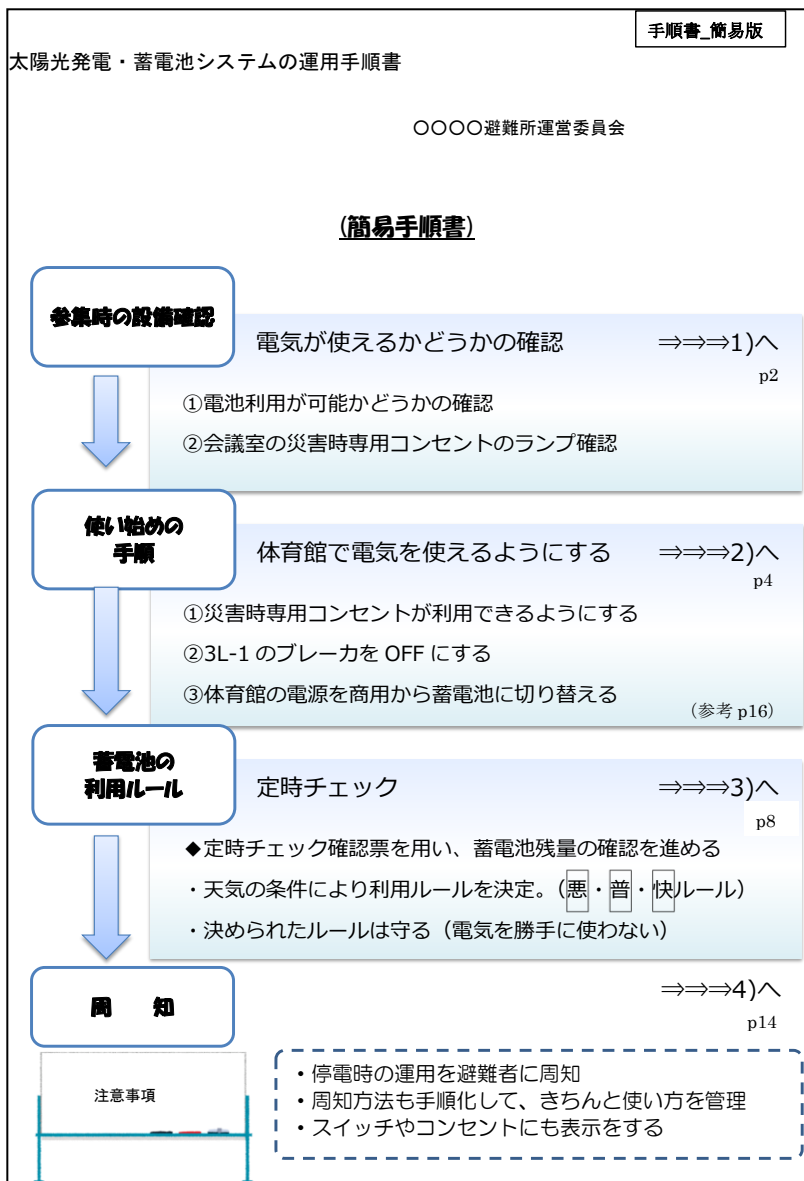
- ・ 運用には照明等の事前チェックが必要
- ・ 手順書作成に当たり、現場を確認する事が必要
- ・ 使い方の練習（訓練）を行い、手順書の整備が必要
- ・ かんたん操作ガイド、説明ガイド、トラブルシューティング的な操作手順書が必要
- ・ 停電時の電気の流れの理解が必要
- ・ 操作は資格のないものが扱えるのか
- ・ 蓄電池の残量確認の方法の明確化
- ・ 医療機器の持ち込みについても検討が必要
- ・ 訓練では、実際に停電状況が発生させることが必要
- ・ 鍵の管理について検討が必要
- ・ 引き継ぎがうまくできるようにすることが必要
- ・ 緊急時の連絡体制が必要
- ・ 電気利用ルールについては、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

4. 住民との連携の概要

(5) 手順書等の構成



4. 住民との連携の概要



＜簡易手順書構成＞

1. 参集時の設備確認

電気が使えるかどうかの確認

2. 使い始めの手順

体育館で電気を使えるようにする

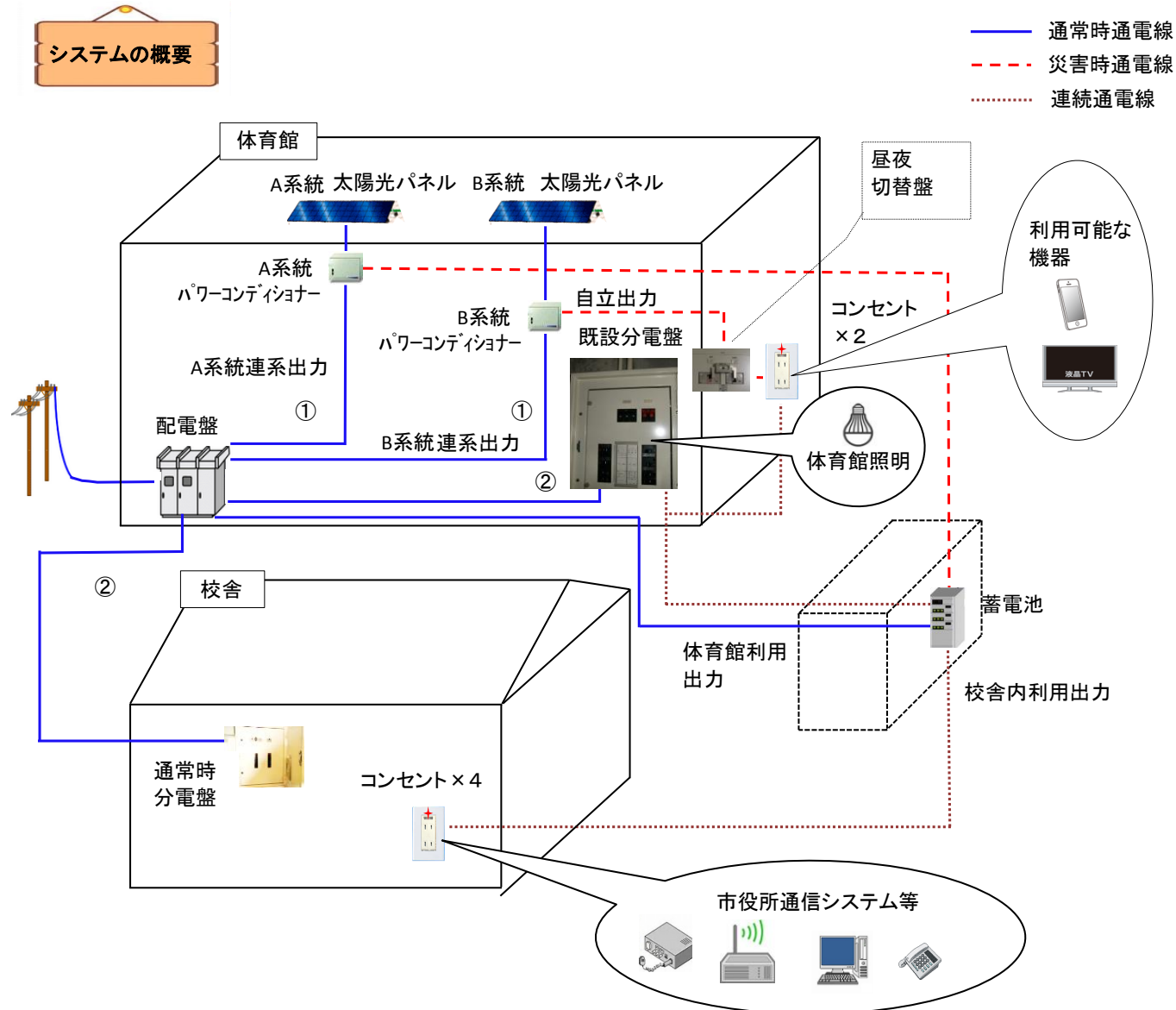
3. 蓄電池の利用ルール

天気の条件により利用ルールを決定
蓄電池残量の定時チェック

4. 周知

停電時の運用を避難者に周知
周知方法もルール化

4. 住民との連携の概要 (電気利用ルール1 : 電気利用の流れ)



4. 住民との連携の概要（電気利用ルール2：電気利用ルールの考え方）

- 1)蓄電池の安定的活用及び稼働のために、残量の下限を4,000Whとして利用。
- 2)夜間の電気利用を見越して、15:00の時点でフル充電(15,000Wh)を目標とする。
- 3)蓄電池残量が不足とならないように、定時チェックと同時に、適用ルールの判定を行い、避難者への周知内容の決定と適用ルール（利用方法）の周知を行う。

4. 住民との連携の概要 (電気利用ルール3 : 電気利用ルールの概要)

時間	残量目安(Wh) / %	運用ルール		
6:00	4,000 / 26.7	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">悪</div> 最悪条件	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">普</div> 一般的な天気	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">快</div> 余剰発電利用
9:00	5,000 / 33.3			
12:00	10,000 / 66.7			
15:00	15,000 / 100.0			
17:00	15,000 / 100.0	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">悪</div> 最悪条件	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">普</div> 一般的な天気	
20:00	10,000 / 66.7			
0:00	7,000 / 46.7			
3:00	5,300 / 35.3			

昼の
ルール

夜の
ルール



悪ルール: 目標値(残量目安)を下回る時(昼夜)

普ルール: 目標値(残量目安)と同等(昼夜)

快ルール: 目標値(残量目安)を大きく上回る時(昼のみ)

4. 住民との連携の概要（電気利用ルール4：電気利用ルールの詳細）

(1) 悪ルールの適用(目標値を大きく下回っている場合)

使用設備			使用ルール
市	昼夜	<ul style="list-style-type: none"> ・災害用通信システム(LAN等) 	<ul style="list-style-type: none"> ①災害用通信システムは連続使用 ②ノートパソコンは通信時のみ使用 ③照明は使用を控える
	避難所運営委員会	昼	<ul style="list-style-type: none"> ・入口照明(朝夕のみ) ・トイレ照明(同上) ・保健室デスクライト等照明(同上)
夜		<ul style="list-style-type: none"> ・天井照明(3時間) ・入口照明(連続) ・トイレ照明(連続) ・保健室デスクライト等照明(同上) ・緊急用電力(安全用など) 	<ul style="list-style-type: none"> ①量の下限目標を4,000Wh(26.7%)としましょう。 ②天井照明は3時間のみ利用。 ③トイレ照明もなるべく遅くから使いましょう。

4. 住民との連携の概要（電気利用ルール4：電気利用ルールの詳細）

(2) 普ルールの適用(目標値と同等な場合)

		使用設備	使用ルール
市	昼夜	<ul style="list-style-type: none"> ・災害用通信システム(LAN等) 	<ul style="list-style-type: none"> ①連続使用（常時スイッチON） ②想定電力総使用量：340Wh
	避難所運営委員会	昼	<ul style="list-style-type: none"> ・入口照明(朝夕のみ) ・トイレ照明(同上) ・天井照明(同上) ・保健室デスクライト等照明(同上) ・双林充電(8台)連続 ・テレビ(1台)連続
		夜	<ul style="list-style-type: none"> ・入口照明(連続) ・トイレ照明(連続) ・天井照明(4時間) ・保健室デスクライト等照明(連続) ・双林充電(8台)4時間 ・テレビ(1台)4時間

4. 住民との連携の概要（電気利用ルール4：電気利用ルールの詳細）

(3)快ルールの適用(目標値を大きく上回っている場合)～昼のみ

		使用設備	使用ルール
市	昼	<ul style="list-style-type: none"> ・災害用通信システム(LAN等) 	<ul style="list-style-type: none"> ①連続使用（常時スイッチON） ②想定電力使用量：340Wh
避難所運営委員会	昼	<ul style="list-style-type: none"> ・入口照明(朝夕のみ) ・トイレ照明(同上) ・天井照明(同上) ・双林充電(8台)連続 ・液晶テレビ(1台)連続 	<ul style="list-style-type: none"> ①残量の下限目標を4,000Wh(26.7%)とする。 ②蓄電池のフル充電を目指す。 ③余剰発電量を有効活用する。
		余剰発電利用 <ul style="list-style-type: none"> ・食糧確保パターン(3時間) ・充電パターン(4時間) 	<ul style="list-style-type: none"> ④3,000W/hを上限に電気設備を選択する。 ⑤9時～15時のみ活用する。 注)曇りの場合は、利用時間を短くする。 ⑥使用設備のスイッチは同時に入れない。
		B系統の利用 <ul style="list-style-type: none"> ・食糧確保パターン 	<ul style="list-style-type: none"> ⑦1,700W/hを上限に電気設備を選択する。 ⑧9時～15時のみの活用に限る。 ⑨17:00の切替は忘れないこと。

5. 事業効果について

(1)導入設備による効果

①発電量

$$\begin{aligned}\text{太陽光パネルの全容量} &= 20\text{kW} \times 6\text{か所} + 10\text{kW} \times 11\text{か所} + 7.5\text{kW} \times 1\text{か所} \\ &= \underline{237.5\text{kW}}\end{aligned}$$

$$\text{総発電量(想定値)} = 237.5\text{kW} \times 24\text{h} \times 365\text{日} \times 0.123^{*1} = \underline{256\text{MWh}}$$

実際の発電量 (H28年4月～翌年1月末 = 306日)

あやめ台小学校(20kW) : 20MWh (想定値(306日分) : 18MWh)

小谷小学校(10kW) : 11MWh (想定値(306日分) : 9MWh)

②年間CO2削減量(想定)

$$255.9(\text{MWh}) \times 0.00055(\text{t-CO}_2/\text{kWh})^{*2} = 141(\text{t-CO}_2/\text{年})$$

※1 稼働率 : 12.3% (本市施設の実績値を採用)

※2 地球温暖化対策事業効果算定ガイドブック「排出係数代替値」
(H24.7 環境省) : 事業計画時

5. 事業効果について

(2) ソフト的な効果 (2月9日現在)

① 委員会活動レベル (目標100%)

訓練や会議に参加した役員の延べ数(2月9日まで) ÷ (役員数 × 2回分)
= 695人 / 522人 = 133 (%)

(意見交換会195人、手順書説明会194人、訓練220人、その他86人)

② 周知啓発実施率 (目標100%)

職員が参加した再エネ等導入拠点数 ÷ 全再エネ等導入拠点数
= 17 / 17 = 100 (%)

5. 事業効果について

(3) 事業満足度

1)方法・内容

質問項目：

- ①再エネ利用促進の理解度
- ②本事業での再エネの効果の有無
- ③避難所の機能強化に役立つか

方法：

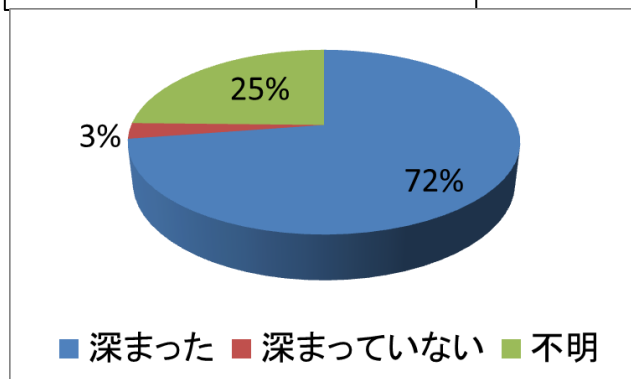
訓練参加者へのアンケート

2)結果

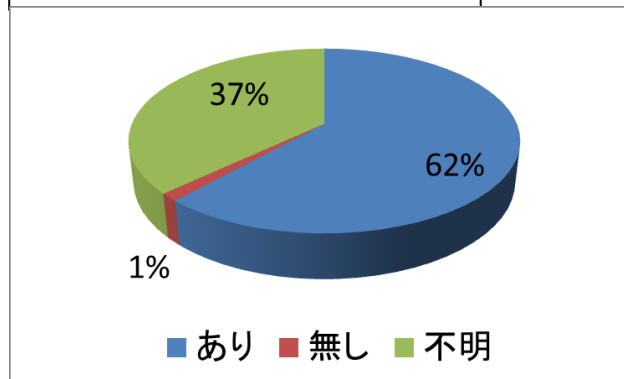
①再エネ理解や③機能強化では、70%以上、②再エネ効果有無では、60%以上のポジティブな評価が得られており、ネガティブな評価はいずれの項目でも数%であった。

回答数：73人（2/9現在）

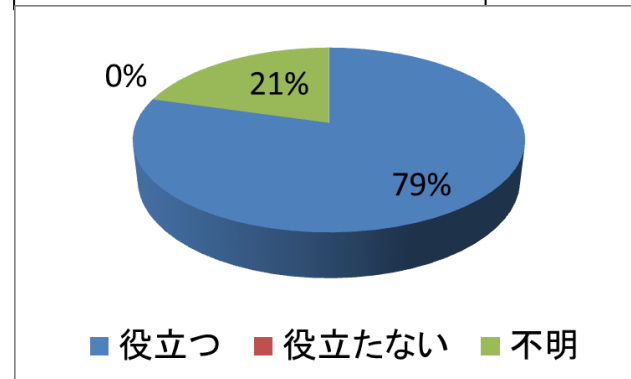
①再エネ利用促進の理解度



②本事業での再エネの効果の有無



③避難所の機能強化に役立つか



5. 事業効果について

GND採択他自治体へのアンケート結果

①防災拠点の内訳

自治体	都道府県	政令市 (千葉市を除く)	千葉市
ア 特定の地域住民等対象施設	1,390	301	18
イ 不特定の避難等施設	54	6	0
ウ 防災本部（公共施設）	476	26	0
エ その他	101	15	0
計	1,996	347	18

ご協力いただいた自治体数※ H28年5月31日 現在

総数 366自治体

主な内訳

自治体	都道府県別	政令市別
自治体数	31 (47のうち)	10 (20のうち)

5. 事業効果について

GND採択他自治体へのアンケート結果

②避難対象となる住民等への周知状況

自治体	都道府県	政令市 (千葉市を除く)	千葉市
周知 有	420	10	18
周知 無	970	291	0
計	1,390	301	18

③避難対象となる住民等への訓練状況

自治体	都道府県	政令市 (千葉市を除く)	千葉市
訓練 有	269	10	18
訓練 無	1,121	291	0
計	1,390	301	18

6. 導入設備の一層の活用について

手順書の自主的改正例

①磯辺小学校の例

- ・ 住民自ら使いやすい手順書の作成
(写真などを極力排除、概念図と手順の箇条書きのみ)
→参考資料
- ・ 自主的な操作訓練の実施



②あやめ台小学校の例

- ・ 住民自ら使いやすい手順書の作成
- ・ B系統の利用訓練の実施



6. 導入設備の一層の活用について 宿泊訓練の実施例（小谷小学校）

①訓練内容（18:30～8:00）

- ・具体的な防災避難訓練のメニューに導入設備の操作訓練を組入れ
- ・体育館の夜間電力を蓄電池に切り替え、蓄電池の減少状況を確認

②電力利用状況

電力使用状況	<ul style="list-style-type: none">・18:30～21:00 体育館の天井照明1列分・21:00～22:00 プロジェクター、移動用LED・21:00～6:00 移動用LED照明・パソコン、体育館の放送設備
蓄電池残量	・18:30(100%、15kWh)⇒8:00(31.6%、5kWh)

③訓練風景



6. 導入設備の一層の活用について

手順書の上位マニュアルへの位置付けの例 (大椎中学校)

規約及び生活ルールに電気利用について記述を追加

大椎中学校避難所運営委員会規約

見直し後(案)	見直し前
<p>(活動班の業務)</p> <p>第12条 前条第1項に規定する活動班の業務は次のとおりとする。</p> <p>(1) (略)</p> <p>(2)施設班 ア～カ (略)</p> <p><u>キ 太陽光発電・蓄電池システムを利用した電気の利用に関すること。</u></p> <p>(3)～(5) (略)</p>	<p>(活動班の業務)</p> <p>第12条 前条第1項に規定する活動班の業務は次のとおりとする。</p> <p>(1) (略)</p> <p>(2)施設班 ア～カ (略)</p> <p>(3)～(5) (略)</p>

大椎中学校避難所生活ルール

見直し後(案)	見直し前
<p>6. 電気</p> <p><u>① 避難所内において、太陽光発電・蓄電池システムを利用した電気の利用にあっては、大椎中学校避難所運営委員会の指示に従うものとする。</u></p> <p>7. トイレ</p>	<p>6. <u>トイレ</u> (略)</p> <p>7. <u>ゴミ処理</u></p>

6. 導入設備の一層の活用について

環境教育への利用

小谷小学校の事例

- ・事務室前のモニターを置き、児童にも確認できるようにしている。

※その他、事務室の前に発電状況などを大判紙に書き出し、掲示している事例もあり。

小谷小の写真



6. 導入設備の一層の活用について（その他）

① 訓練を動画として記録

- ・ 写真は大椎中学校の事例
- ・ その他、稲丘小など数カ所動画撮影の重要性が示された。



② 灯油ヒーターの利用（大椎中学校）

- ・ 灯油3.9 l /h、電力108Wで38kW相当の暖房効果
- ・ 熱利用は電気より、直接利用が省エネに有効



③ 医療機器の利用の検討例（あやめ台小学校）

- ・ 医療設備等は、避難所委員会で使用するものを決めておく必要がある。
- ・ 「酸素吸入機等の医療設備が必要な場合、食料に使用する電力より優先する」などを決めておくことが重要

参考資料

① 登戸小学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 屋外

② 生浜東小学校



太陽光パネル(20kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) 平河ヒューテック製 体育館内

③ 椿森中学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 屋外

④ 柏井小学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 屋外

⑤ 朝日ヶ丘中学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) YAMABISHI製 電話交換室内

⑥ 幕張本郷中学校



太陽光パネル(20kW) シャープ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 体育館3F倉庫内

⑦ あやめ台小学校



太陽光パネル(20kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 屋外

⑧ 稲丘小学校



太陽光パネル(20kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) YAMABISHI製 屋外

⑨
柏台小学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 屋外

⑩
みつわ台南小学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 校舎屋上

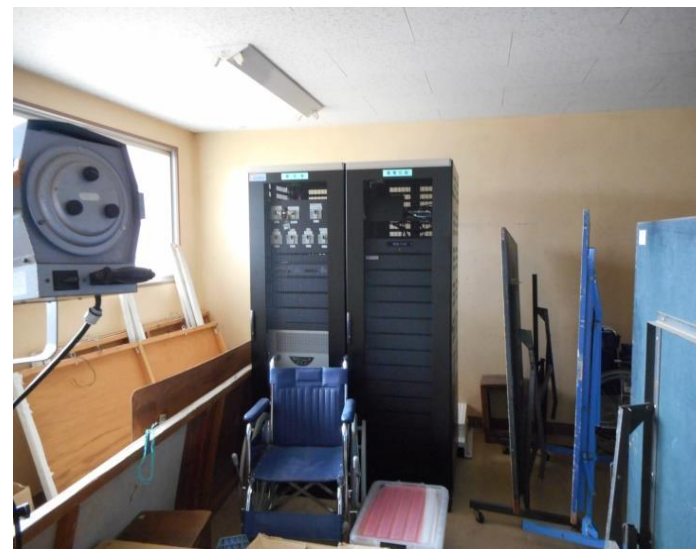


蓄電池(15kW) YAMABISHI製 電気室内

⑪ 加曽利中学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) 平河ヒューテック製 体育館倉庫内

⑫ 山王中学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) YAMABISHI製 機械室内

⑬ 小谷小学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) YAMABISHI製 電気室内

⑭ 土気中学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) 平河ヒューテック製 体育館内

⑮
大椎
中学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 校舎屋上



蓄電池(15kW) ソニー製 電気室内

⑯
越智
公民館



太陽光パネル(7.5kW) 京セラ製 建屋屋上



蓄電池(10kW) YAMABISHI製 機械室内

⑰ 磯辺第三小学校



太陽光パネル(10kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) YAMABISHI製 体育館内

⑱ 磯辺小学校



太陽光パネル(20kW) 京セラ製 体育館屋上



蓄電池(15kW) 平河ヒューテック製 体育館内

太陽光発電システムの平常時操作手順書

2017/1/28

磯辺小学校避難所運営委員会

1. 蓄電池電源への切換手順

【1】蓄電池の事前確認作業

【2】体育館分電盤の操作 1

【3】電源切換盤の操作

【4】体育館分電盤の操作 2

<カギについて>

- ・蓄電池、体育館分電盤、電源切換盤、B系パワコンとも同一のカギを使用する。
- ・鍵の保管は磯辺 63 防災会および学校。

<機器の設置場所>

- ・蓄電池、体育館分電盤、電源切換盤
- …体育館ステージ左側小部屋

【蓄電池利用に当たっての注意事項】

- ・校内防災通信システムの必須電力は 340W/h を想定。
- ・上記システムの安定活用のため、太陽光パネルの発電開始直前（日の出前）で、バッテリー残量（下限）は 27%（4,000Wh）あること。
- ・15:00 の時点で、フル充電（バッテリー残量 100%、15KWh）が目標。
- ・天井 LED 照明（アリーナ照明③）は 800W/h と消費電力が特に大きいので、バッテリー残量が少ないときは、家庭用 LED 電球等を用い、天井 LED 照明の使用は差し控える。

2-1. 昼間の時間帯で、太陽光パネルB系により発電された電力を、体育館コンセント（災害時専用）で利用する場合の操作手順

【5】B系パワコンの操作…体育館西側外壁に設置した機器

【6】電源切換盤の操作

2-2. 夜間など太陽光による発電が無くなり、太陽光パネルB系から蓄電池に切換えて、体育館コンセントを利用する場合の操作手順

【7】電源切換盤の操作

3. 商用電源への復帰手順

【8】電源切換盤の操作

【9】B系パワコンの操作…体育館西側外壁に設置した機器

【10】アリーナ照明（天井照明）をOFFにする。

【11】体育館分電盤の操作

【12】蓄電池の操作

1. 蓄電池電源への切換手順

【1】蓄電池の事前確認作業

目的：蓄電池システムが正常運転していることを確認し、バッテリー残量を把握する。

【1-0】蓄電池の電源盤の扉を、カギを用い開ける。

【1-1】表示部の数字等が点灯しているか、確認する。

・点灯× ⇒戻るボタンを押す ・点灯○ ⇒【1-2】へ

【1-2】システムのLEDが何色か確認する。

・緑 ⇒正常運転 ⇒【1-3】へ ・赤 or 点滅 or 消灯 ⇒使用不可

【1-3】表示部のバッテリー残量の数値(%)を確認し記録する。

【1-4】疑似停電状態にする。

・商用電源入力のブレーカーをOFFにする。

⇒扉を閉めカギをかけ【2】へ進む。

【2】体育館分電盤の操作 1

目的：安全のためにブレーカーを一旦OFFにする。

【2-0】体育館分電盤の扉を、カギを用い開ける。

【2-1】個別ブレーカー群のなかで、赤キャップ（誘導灯、警報警備機用電源等）以外のブレーカーをすべてOFFにする。

【2-2】商用電源主幹ブレーカーをOFFにする。 ⇒【3】へ進む。

【3】電源切換盤の操作

目的：災害時専用の体育館コンセントを使用可能にする。

【3-0】電源切換盤の扉を、カギを用い開ける。

【3-1】蓄電池主幹ブレーカーをONにする。

【3-2】ロックレバーを右にずらし、蓄電池ブレーカーをONにする。

【3-3】災害時専用の体育館コンセント①と体育館コンセント②のブレーカーをONにする。

【3-4】体育館コンセントLEDランプの点灯を確認する。

点灯○ ⇒扉を閉めカギをかけ【4】へ進む。

点灯× ⇒以後の作業を中止し管理者へ報告する。

【4】体育館分電盤の操作 2

目的：蓄電池(or 発電機)電源に切り換え、使用するブレーカーをONにする。

【4-1】ロックレバーを左側にスライドする。…商用電源主幹ブレーカーをロック

【4-2】蓄電池(or 発電機)主幹ブレーカーをONにする。（上にあげる）

【4-3】個別ブレーカー群のなかで必要なブレーカーをONにする。

標準：アリーナ照明③、リモコンTR電源、便所・ホール電灯、アリーナコンセント
テレビブースターコンセント

* ブレーカーON箇所(アリーナ照明③等)の通電を確認する。

⇒扉を閉めカギをかける。

2-1. 屋間の時間帯で、太陽光パネルB系により発電された電力を、災害時専用の体育館コンセントで利用する場合の操作手順

【5】B系パワコンの操作…体育館西側外壁に設置した機器

目的：商用電源への連携を断ち切り、自立運転に切り換える。

- 【5-0】B系パワコンの扉を、カギを用い開ける。
- 【5-1】運転切換スイッチを連系から停止に移動させる。
- 【5-2】商用電源へのブレーカーをOFFにする。(下に下げる)
- 【5-3】運転切換スイッチを停止から自立に移動させる。
⇒扉を閉めカギをかける。

【6】電源切換盤の操作

目的：太陽光パネルB系に切换え、災害時専用の体育館コンセントを使用可能にする。

- 【6-0】電源切換盤の扉を、カギを用い開ける。
- 【6-1】体育館コンセント①と体育館コンセント②のブレーカーをOFFにする。
- 【6-2】蓄電池ブレーカーをOFFにする。(下に下げる)
- 【6-3】ロックレバーを左側にスライドする。…蓄電池ブレーカーをロック
- 【6-4】太陽光B系主幹ブレーカーをONにする。(上にあげる)
- 【6-5】体育館コンセント①と体育館コンセント②のブレーカーをONにする。
⇒扉を閉めカギをかける。

* 利用上の注意事項：B系の電気利用上限は1.7kW

2-2. 夜間など太陽光による発電が無くなり、太陽光パネルB系から蓄電池に切换えて、災害時専用の体育館コンセントを利用する場合の操作手順

【7】電源切換盤の操作

- 【7-0】電源切換盤の扉を、カギを用い開ける。
- 【7-1】体育館コンセント①と体育館コンセント②のブレーカーをOFFにする。
- 【7-2】太陽光B系主幹ブレーカーをOFFにする。
- 【7-3】ロックレバーを右側にスライドする。…太陽光B系主幹ブレーカーをロック
- 【7-4】蓄電池ブレーカーをONにする。
- 【7-5】体育館コンセント①と体育館コンセント②のブレーカーをONにする。
⇒扉を閉めカギをかける。

3. 商用電源への復帰手順

【8】電源切換盤の操作

目的：太陽光パネルB系を使用していた場合は、蓄電池電源に切り換える。

- 【8-0】電源切換盤の扉を、カギを用い開ける。
- 【8-1】体育館コンセント①と体育館コンセント②のブレーカーをOFFにする。
- 【8-2】太陽光B系主幹ブレーカーをOFFにする。
- 【8-3】ロックレバーを右側にスライドする。…太陽光B系主幹ブレーカーをロック
- 【8-4】蓄電池ブレーカーをONにする。
⇒扉を閉めカギをかける。

【9】B系パワコンの操作…体育館西側外壁に設置した機器

目的：自立運転から商用電源への連携に切り換える。

- 【9-0】B系パワコンの扉を、カギを用い開ける。
- 【9-1】運転切換スイッチを自立から停止に移動させる。
- 【9-2】商用電源へのブレーカーをONにする。
- 【9-3】運転切換スイッチを停止から連系に移動させる。…5分後に復帰
⇒扉を閉めカギをかける。

【10】アリーナ照明(天井照明)をOFFにする。

【11】体育館分電盤の操作

- 【11-0】体育館分電盤の扉を、カギを用い開ける。
- 【11-1】個別ブレーカー群のなかで、赤キャップ(誘導灯、警戒警備機用電源等)以外のブレーカーをすべてOFFにする。
- 【11-2】蓄電池(or 発電機)主幹ブレーカーをOFFにする。(下にさげる)
- 【11-3】ロックレバーを右側にスライドする。…蓄電池(or 発電機)主幹ブレーカーをロック
- 【11-4】商用電源主幹ブレーカーをONにする。(上にあげる)
- 【11-5】個別ブレーカー群を標準状態にもどす。…標準状態：扉内側の添付資料参照
⇒扉を閉めカギをかける。

【12】蓄電池の操作

- 【12-0】蓄電池の電源盤の扉を、カギを用い開ける。
- 【12-1】商用電源入力ブレーカーをONにする。
- 【12-2】システム①のLEDが緑色に点灯(正常運転)していることを確認する。
⇒扉を閉めカギをかける。

2017/1/28 作成

< 磯辺小学校太陽光発電・蓄電池システム概念図 >

