千葉市
防災拠点再生可能エネルギー等導入推進基金
（グリーンニューディール基金）事業
（GND事業）

最終成果報告書

注）GND・・・グリーンニューディール（Green New Deal）の略

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機能

・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
・更に避難所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

④避難所に導入する設備

・太陽光発電設備、蓄電池

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

東日本大震災発生時の課題

- 平成２３年３月１１日の東日本大震災の際、千葉市では湾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。

↓

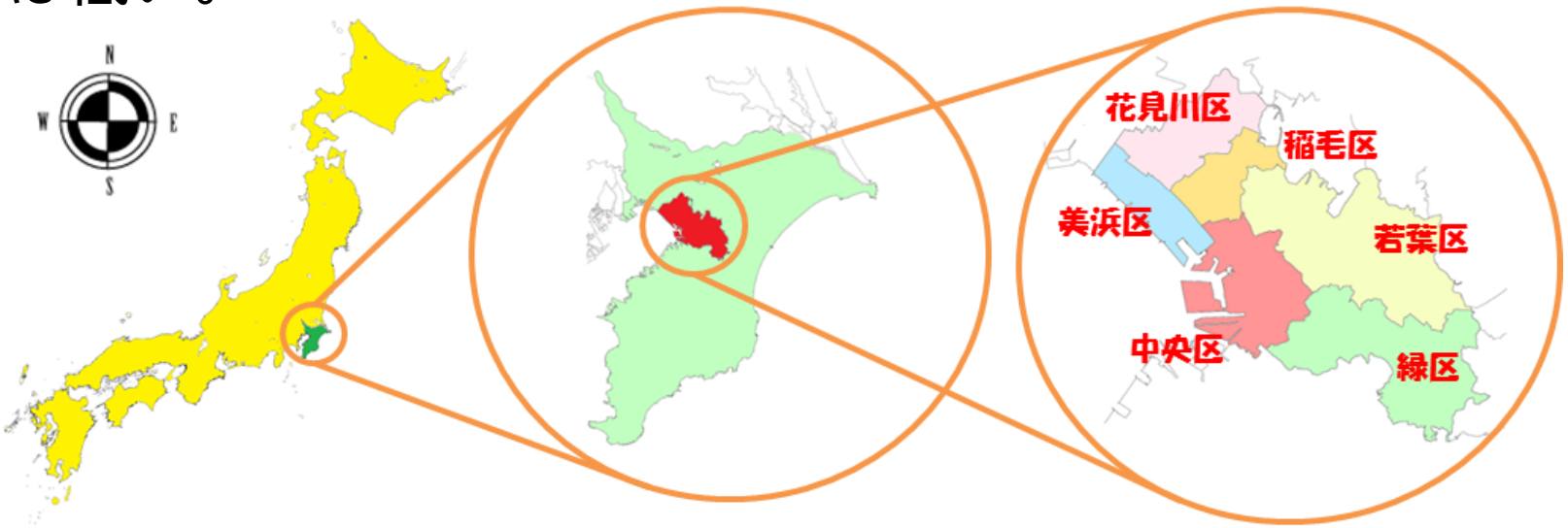
- 災害時における防災・減災の強化に向けた基盤の強化、災害に強い自立・分散型エネルギーシステムの構築は全市的な喫緊の課題。
- 「地域住民で確実に初動対応する仕組み」が早急に構築されることが必要。
- 「地域に存在する再生可能エネルギーを活用」すること で、インフラの遮断時であっても対応できる機能が必要。

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

本市の再生可能エネルギー等の導入計画

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、風力、地熱、水力、バイオマスの導入ポテンシャルは低い。



２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

本市の再生可能エネルギー等の導入計画

②再生可能エネルギーの取組実績及び方針

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 年度より市民向けに太陽光発電の補助を実施し、これまでに3,711 件（約15ＭＷ）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な位置付けにあり、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いく。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年度から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いく。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年度から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。
バイオマス	本市では具体的な活用事例はない。
	千葉市で有効なエネルギー種であるが、可能性はやや低いため、導入対象としない。

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

本市の再生可能エネルギー等の導入計画

③太陽光発電

●本市での最有力な再生可能エネルギーは「太陽光」であることから、 今後の再生可能エネルギー利用は太陽光発電を中心に蓄電池と併せて配備する計画とする。

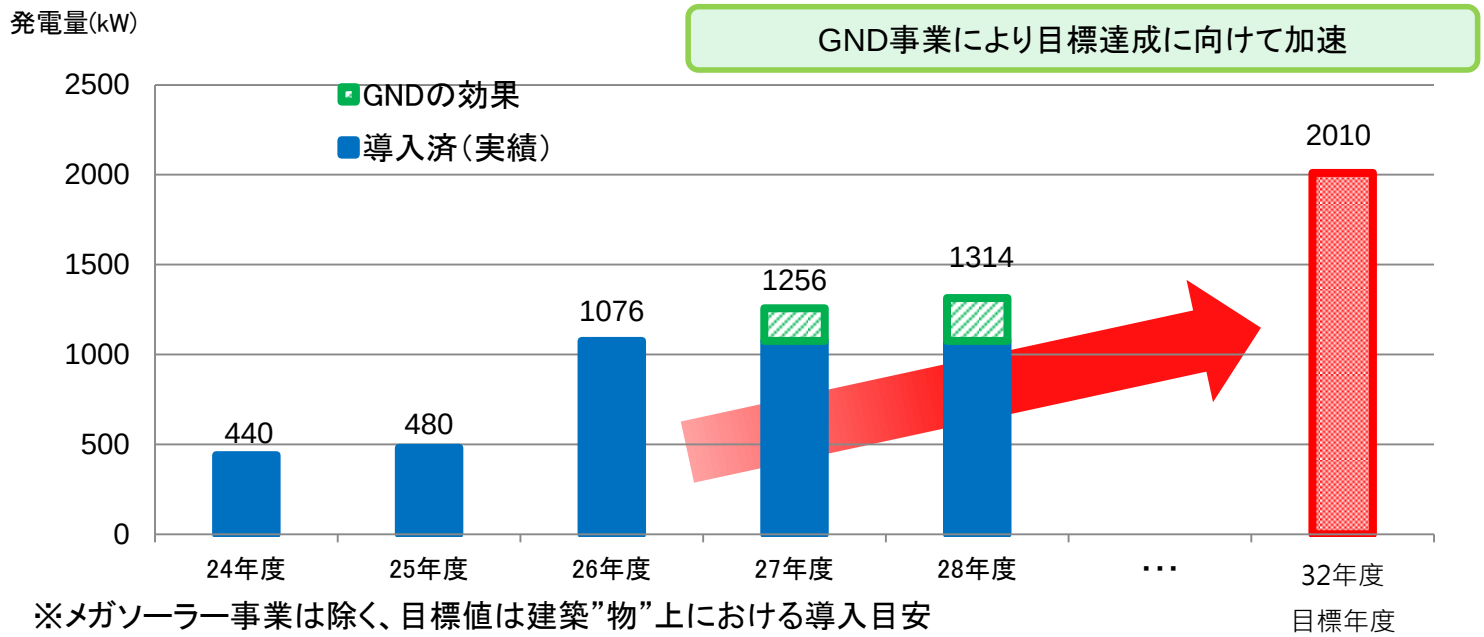
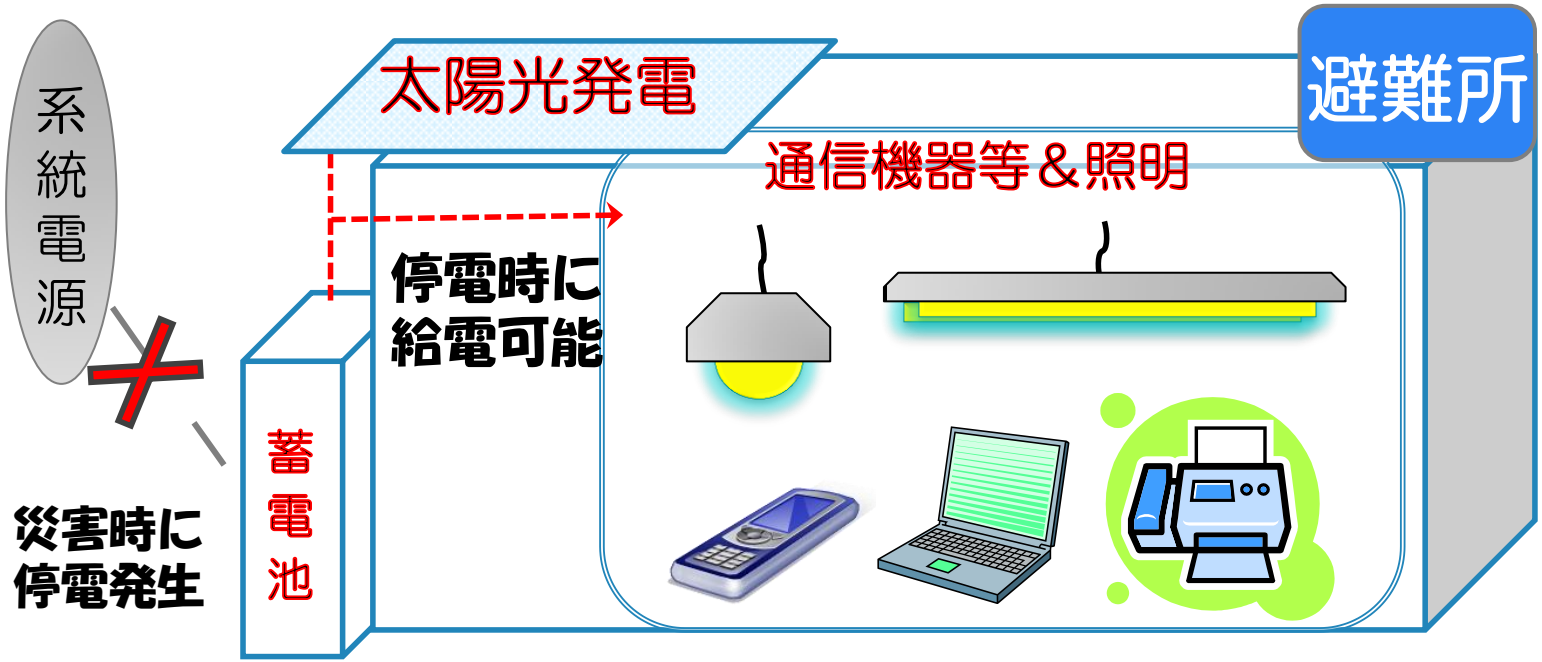


図　太陽光発電の導入実績及び予想(市有施設)

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

避難所への再生可能エネルギー導入設備概要



設備の基本的容量は以下とし、災害時の必要電力量と平常時の施設消費量を基に個別に決定した。

・大規模施設(体育館)　：太陽光発電10kWまたは20kW　＋蓄電池15kW
・小規模施設(公民館)　：太陽光発電7.5kW＋蓄電池10kW

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

再生可能エネルギー設備導入の効果と課題

再生可能エネルギー設備は、枯渇しない電源として有用であるが、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。

※通常時は自動制御されている

効果：災害時に枯渇しない電源として活躍

課題：持続的に使用するための適正な管理体制が必要

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

避難所運営委員会の概要

災害の規模が大きければ大きいほど、職員だけでの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ることとしている。

※避難所は、避難者の一時的な宿泊可能な施設であり、小・中・高等学校、公民館等を指定している。

派遣・参集

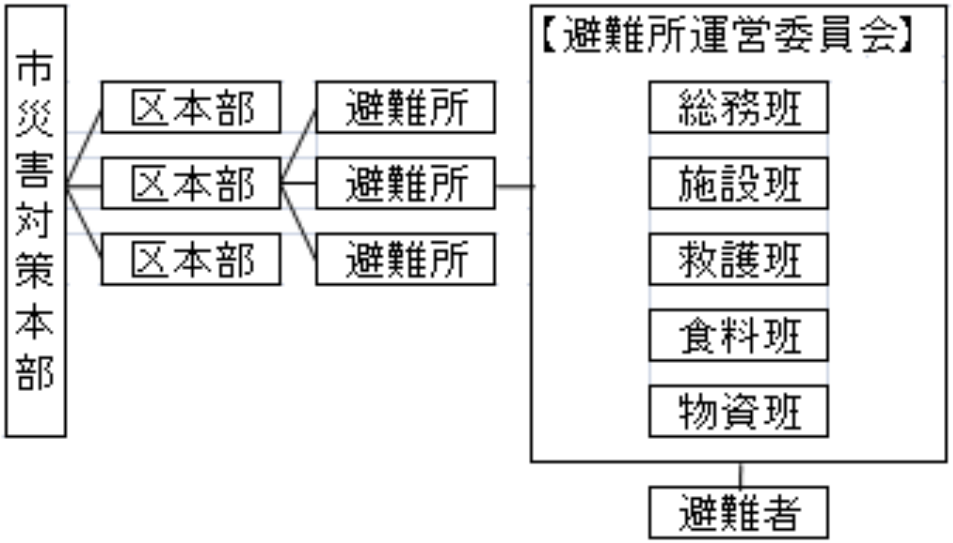
派遣：災害発生の恐れなど市長が必要と判断した場合、職員を避難所に派遣すること
参集：震度６弱以上の地震が発生した場合、あらかじめ指定された職員が避難所に集まること

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

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

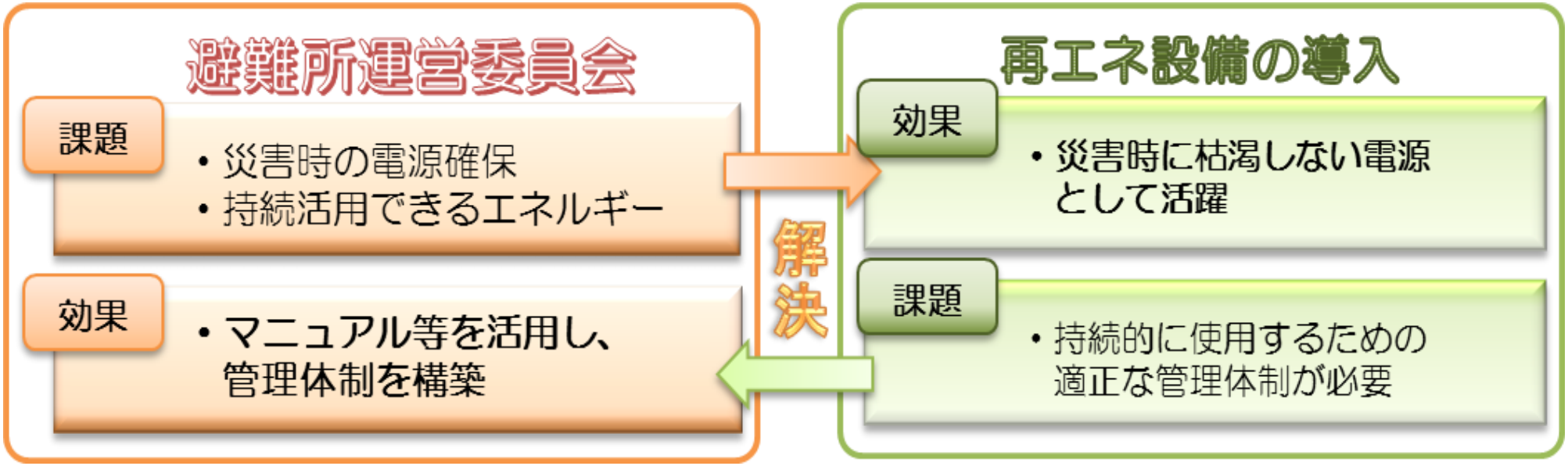


避難所運営委員会の活動内容

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

再生可能エネルギーの避難所運営委員会による活用①



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

再生可能エネルギーの避難所運営委員会による活用②

	避難所運営委員会	千葉市
事前準備編	**住民主体で避難所運営委員会の会議を開催** 規約や役割分担を決める	**設備の整備を実施（導入場所の決定）** 拠点に合わせた設備を選定
	避難所開設・運営マニュアルの作成 再エネ設備の活用方法をマニュアルに定める	**マニュアルの策定補助（職員より助言）** 発電設備の活用方法など記載事項への助言（各避難所担当者へ説明会を開催）
	マニュアルに沿って避難訓練の実施 設備活用を想定しシミュレーション実施	**職員参加により避難訓練実施** 設備の確認訓練含めて実施
	マニュアルの見直し 設備の活用方法等を見直し災害対応力を強化	**導入設備の活用方法など見直し** 実績を把握し選定基準へ反映させる
災害時編	**マニュアル及び避難訓練に基づき避難所開設（住民主体で避難所の開設）**	**担当職員は避難所に到着次第、運営委員会に合流**
	電気使用状況の把握と適正管理	**発電設備からの電気を使って本部と通信**

千葉市と各避難所運営員会（地元自治会）との連携

２．千葉市ＧＮＤ事業の背景

千葉市 GND 事業の目指す方向性

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はなく、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

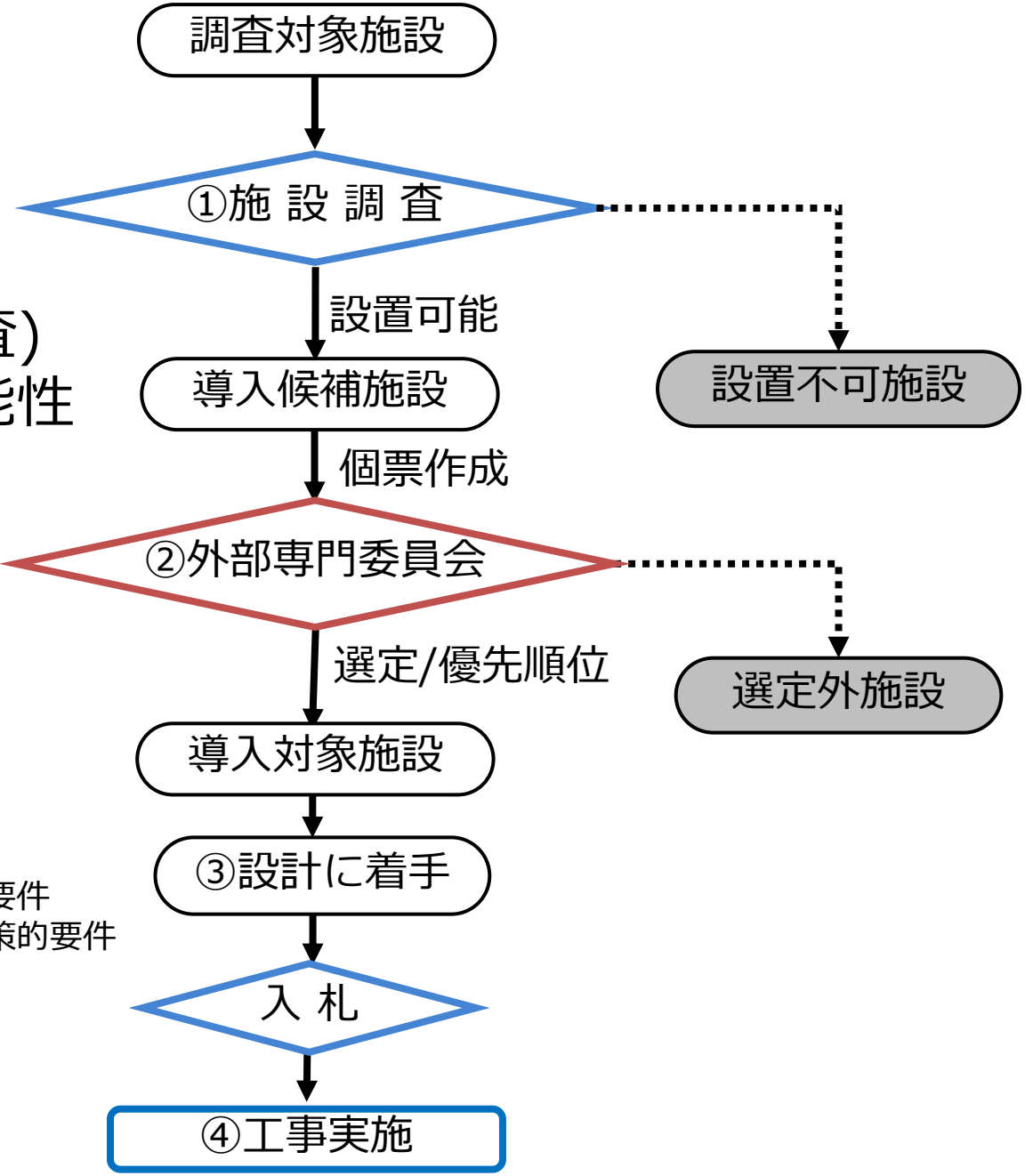
対象100施設(学校57、公民館等43）から18施設を選定

②外部専門委員会での判定

選定条件
ｱ)日照等パネル設置条件
ｲ)避難所機能等災害対策要件
ｳ)市内導入バランス等政策的要件
ｴ)事業費など

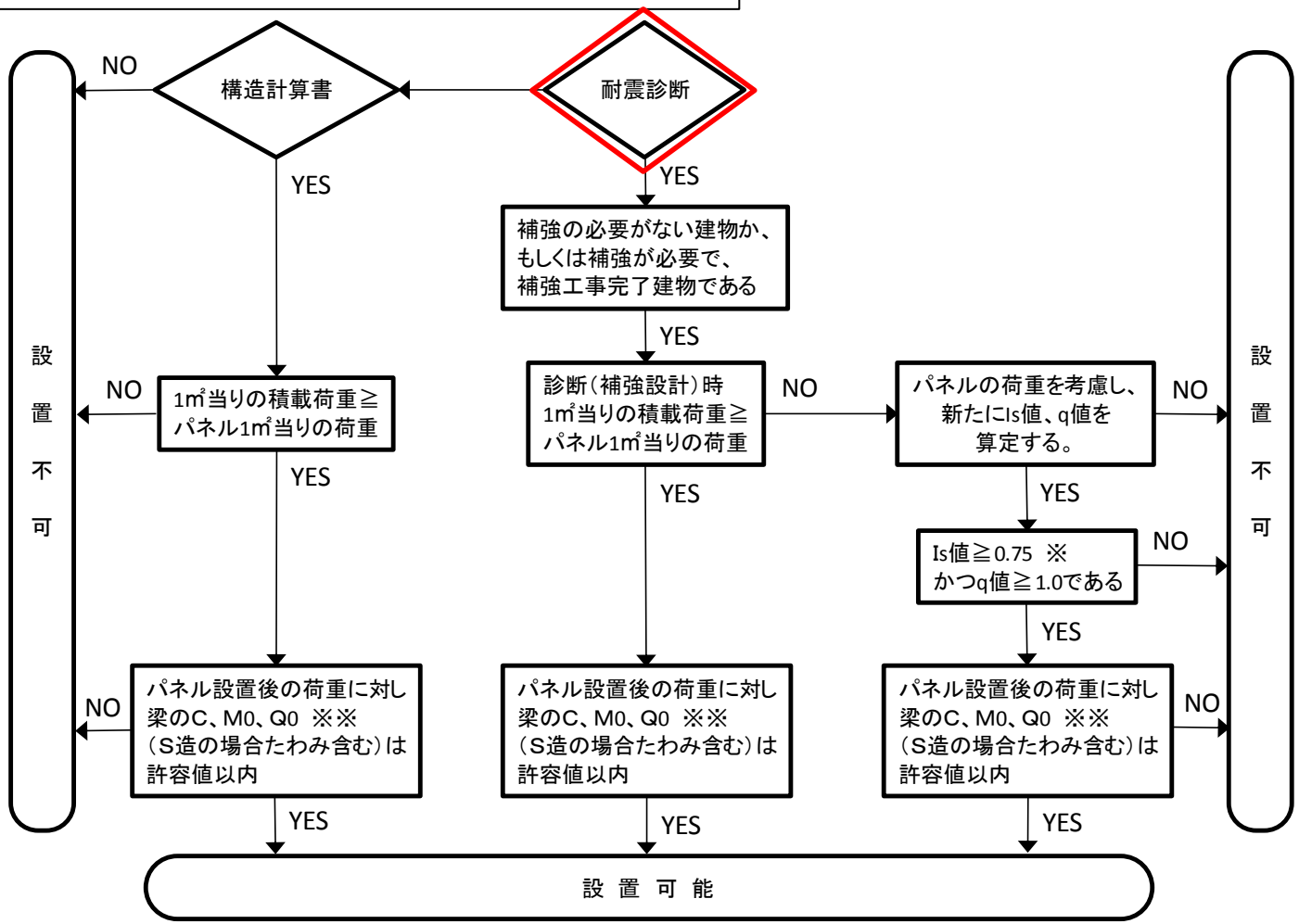
③設計

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)フロー



※：Is値（構造耐震指標）、Qu値（保有水耐力による指標）
※※：C（梁を両端固定したときの固定端モーメント）、M0（単純梁としたときの最大曲げモーメント）、Oo（単純梁としたときの最大せん断力）

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）	・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	・市所有情報 ・施設台帳 ・現地調査
低炭素化要件	・建築物に設置スペースがあるか ・周辺に高い施設はないか、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） ・平常時の施設用途や使用状況	・市所有情報 ・現地調査 ・NEDOデータベース
災害対策要件	・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） ・避難所運営委員会の設置状況	・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	・再エネ導入施設のバランス ・施設の種類的なバランス ・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）	・市所有情報 ・千葉市HP ・グーグルマップ

3．導入設備の概要

設備容量、設置位置、メーカー等

項　目		内　容
太陽光発電	発電容量※1	20kW(6か所)、10kW(11か所)、7.5kW(1か所)
	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	蓄電池容量※1	15kWh(17か所)、10kWh(1か所)
	蓄電池メーカー	ソニー(7か所)、平河ヒューテック(4か所)、YAMABISHI(7か所)
	設置位置	屋内(13か所)、屋外(5か所)

※1 発電容量、蓄電池容量は、災害時に想定される避難者数、避難所の電気消費量（条件：悪天候、3日間の蓄電量維持、必要最小限の機器）及び設置可能な設備規模から決定。

発電量

太陽光パネルの全容量＝20kW×6か所＋10kW×11か所＋7.5kW×1か所
＝<u>237.5kW</u>

総発電量(想定値)＝237.5kW×24h×365日×0.123※1＝<u>256MWh</u>

※2 稼働率：12.3%　（本市施設の実績値を採用）

３．導入設備の概要

施設ごとの設備容量

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

3．導入設備の概要

設置例　その他の施設については、参考資料参照

①登戸小学校	 太陽光パネル(10kW)　京セラ製　校舎屋上	 蓄電池(15kWh)　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(15kWh) 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

・停電時にシステムが遮断せずに運転が継続すること（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

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か所）：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か所)：　23,829千円

４．住民との連携の概要

連携の考え方及びフロー

①考え方のポイント

p14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

a.委員長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)

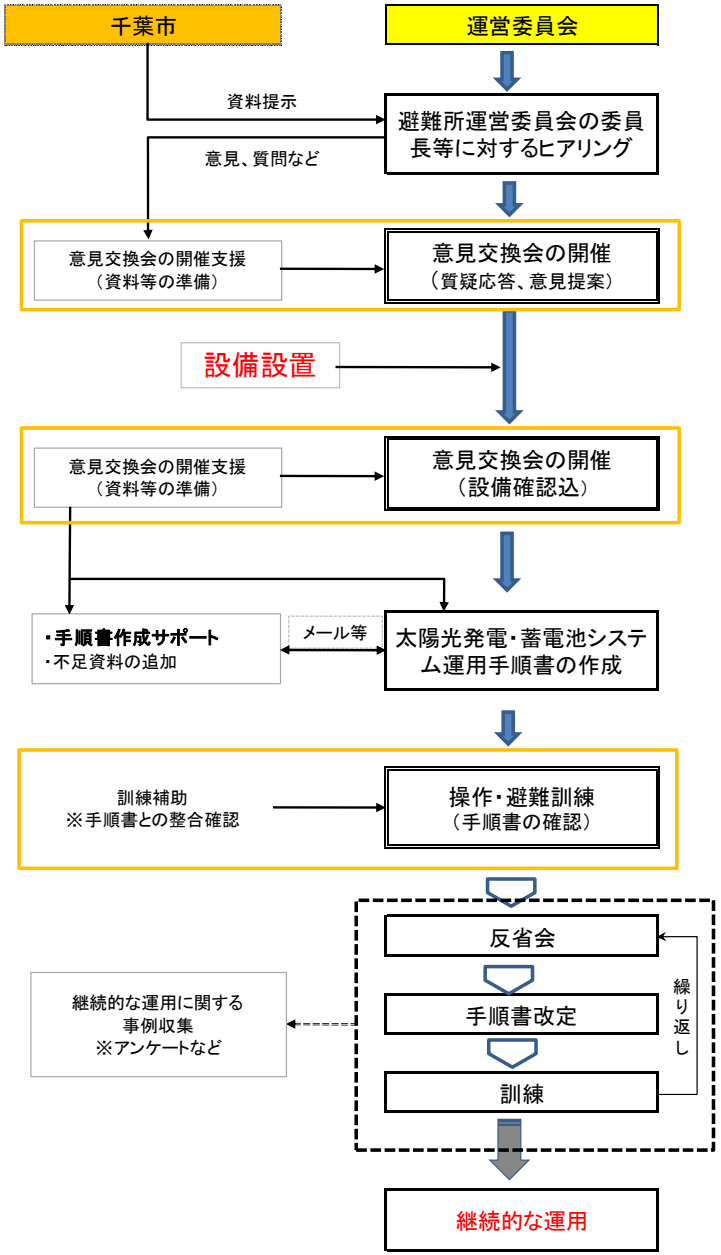
b.意見交換会による、太陽光発電や蓄電池からの電気の利用方法、電気を利用する設備の優先順位などの情報収集(手順書作成の情報収集)

c.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)

d.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

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

意見交換会等の開催状況

フロー	概要	実施避難所数	参加者総数
避難所運営委員会の委員長等に対するヒアリング	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)	14	41人
意見交換会の開催①（質疑応答、意見提案）	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
意見交換会の開催②（設備確認込）	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※	200人
操作・避難訓練（手順書の確認）	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	18	302人

※意見交換会の開催②は操作・避難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

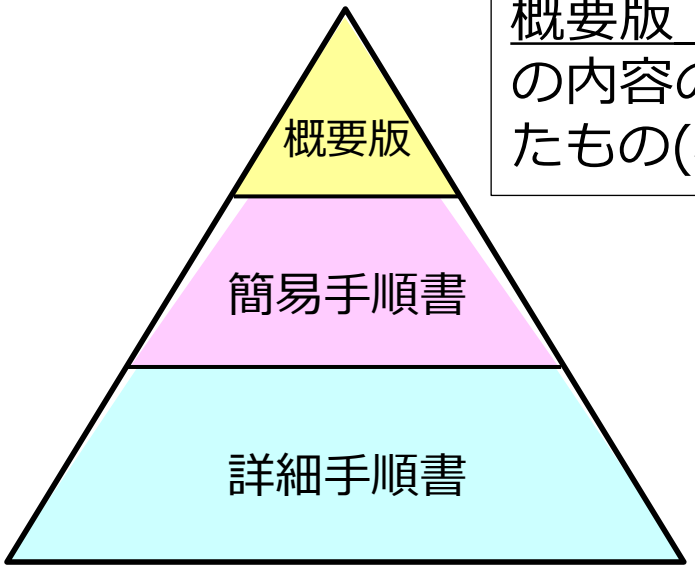
避難所運営委員会からの主な意見

(手順書、訓練計画書に盛り込んだ主な意見)

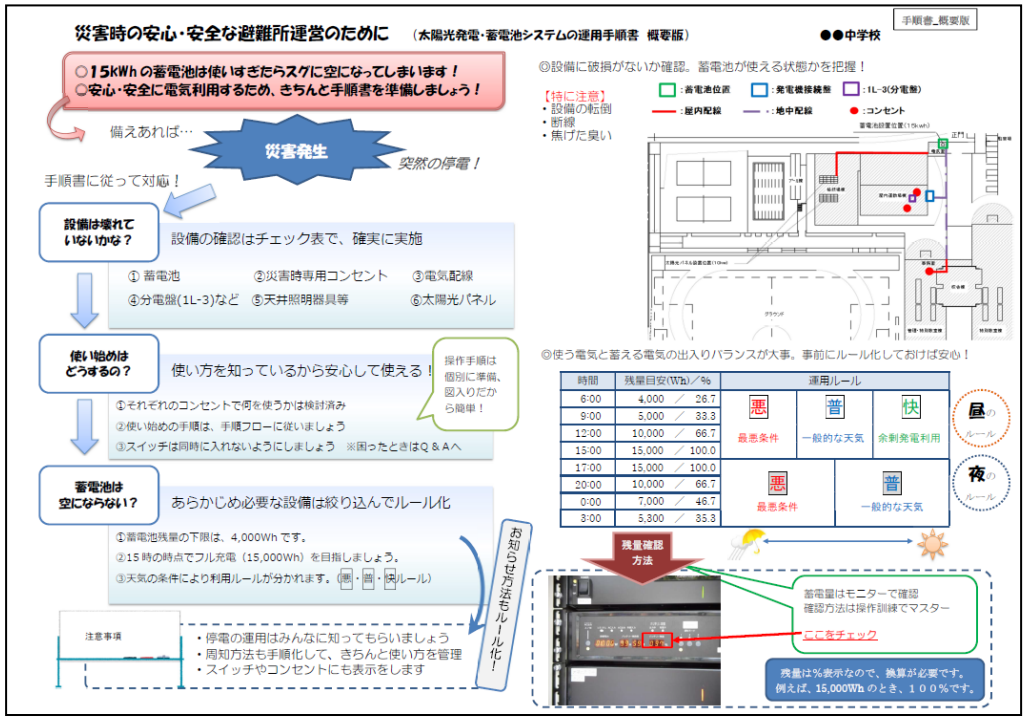
- 運用には照明等の事前チェックが必要
- かんたん操作ガイド、説明ガイド、トラブルシューティング的な操作手順書が必要
- 停電時の電気の流れの理解が必要
- 蓄電池の残量確認の方法の明確化
- 医療機器の持ち込みについても検討が必要
- 鍵の管理について検討が必要
- 引き継ぎがうまくできるようにすることが必要
- 緊急時の連絡体制が必要
- 電気利用ルールについては、太陽光発電が見込めないことを想定し、原則、電気を使わないことの徹底が必要

４．住民との連携の概要

手順書等の構成



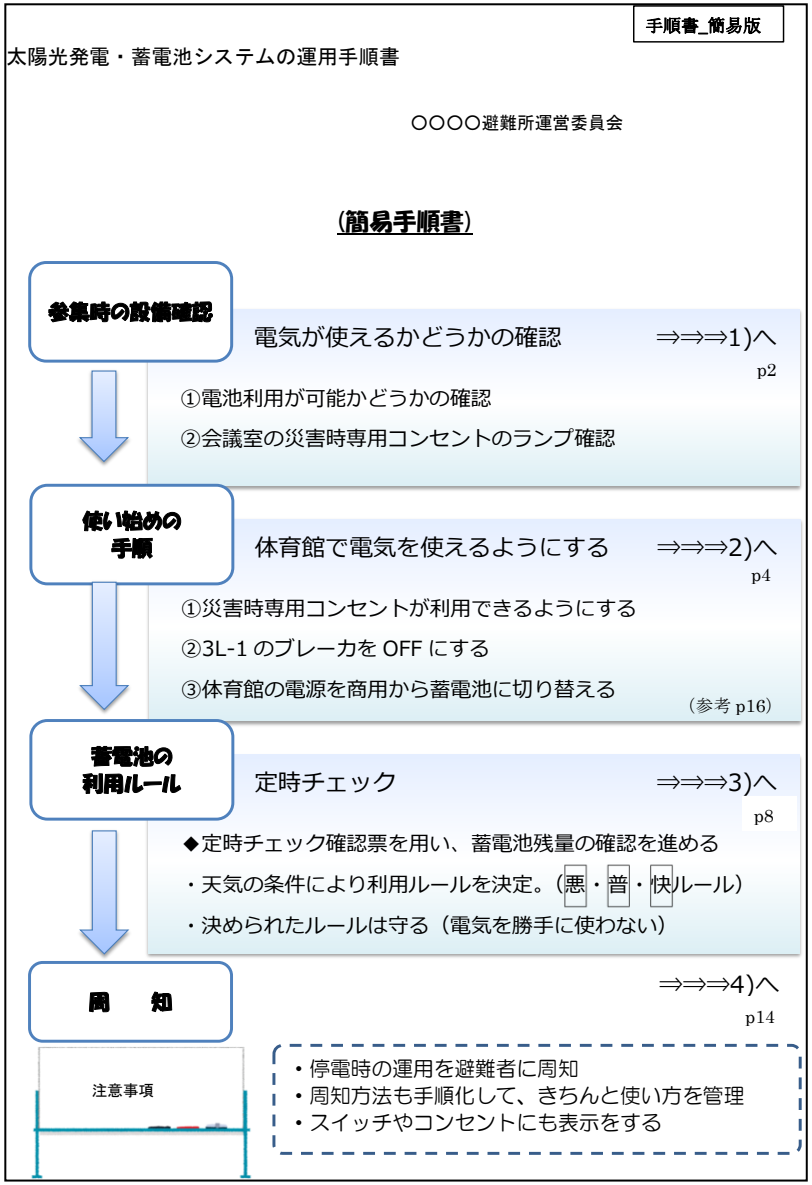
概要版：運用手順書の内容の概略を示したもの(右図参照)



簡易手順書：
　運用開始にあたり、最低限の作業内容を記載したもの
(次ページ参照)

詳細手順書：
　実際の避難時の電気利用についての詳細な運用手順書
・利用開始時の操作手順
・電気利用ルール
・訓練計画書例などＱ＆Ａ

４．住民との連携の概要


手順書_簡易版

太陽光発電・蓄電池システムの運用手順書

○○○○避難所運営委員会

（簡易手順書）

参集時の設備確認

電気が使えるかどうかの確認　⇒⇒⇒1)へ p2

①電池利用が可能かどうかの確認

②会議室の災害時専用コンセントのランプ確認

使い始めの手順

体育館で電気を使えるようにする　⇒⇒⇒2)へ p4

①災害時専用コンセントが利用できるようにする

②3L-1 のブレーカを OFF にする

③体育館の電源を商用から蓄電池に切り替える　（参考 p16）

蓄電池の利用ルール

定時チェック　⇒⇒⇒3)へ p8

◆定時チェック確認票を用い、蓄電池残量の確認を進める

・天気の条件により利用ルールを決定。（悪・普・快ルール）

・決められたルールは守る（電気を勝手に使わない）

周　知

⇒⇒⇒4)へ p14

注意事項

・停電時の運用を避難者に周知

・周知方法も手順化して、きちんと使い方を管理

・スイッチやコンセントにも表示をする

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

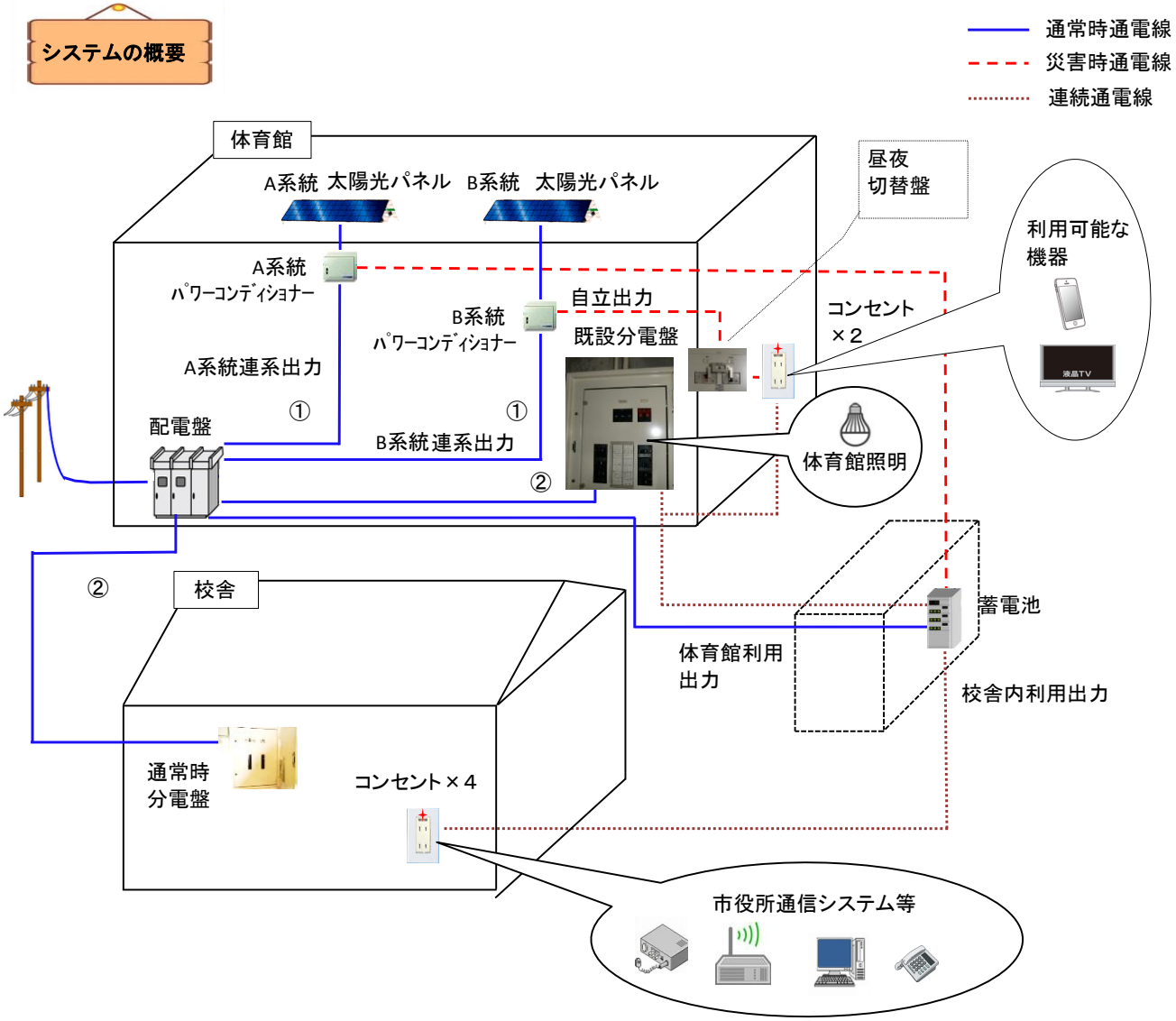
4．周　知

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として利用する。⇒翌日の最低限の太陽光発電量を考慮した電力確保のため

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。⇒夜間の安定的な電力確保のため

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。⇒避難所利用電力の安定的な確保のため

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	悪 最悪条件	普 一般的な天気	快 余剰発電利用	昼のルール
9:00	5,000 ／ 33.3				
12:00	10,000 ／ 66.7				
15:00	15,000 ／ 100.0				
17:00	15,000 ／ 100.0	悪 最悪条件	普 一般的な天気		夜のルール
20:00	10,000 ／ 66.7				
0:00	7,000 ／ 46.7				
3:00	5,300 ／ 35.3				

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	・災害用通信システム （ＬＡＮ等）	①災害用通信システムは連続使用できる ②ノートパソコンは通信時のみ使用すること ③照明は使用を控えること
避難所運営委員会	昼	・入口照明(朝夕のみ) ・トイレ照明(同上) ・保健室ﾃﾞｽｸﾗｲﾄ等照明(同上)	①朝方の残量の下限目標を4,000Wh(残量26.7%)とする電力を使用すること ②昼間の太陽光発電は充電に回すこと ※天井照明は利用できない
	夜	・天井照明1列分(3時間) ・入口照明(連続) ・トイレ照明(連続) ・保健室ﾃﾞｽｸﾗｲﾄ等照明(同上) ・緊急用電力(安全用など)	①朝方の残量の下限目標を4,000Wh(残量26.7%)とする電力を使用すること ②天井照明は3時間のみの利用とすること。 ③トイレ照明はなるべく遅くから使用すること

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	・災害用通信システム （ＬＡＮ等）	①各機器（災害用通信システム、ノートパソコン、事務室等の照明）は連続使用できる
避難所運営委員会	昼	・入口照明(朝夕のみ) ・トイレ照明(同上) ・天井照明1列分(同上) ・保健室ﾃﾞｽｸﾗｲﾄ等照明(同上) ・ｽﾏﾎ充電(8台)連続 ・テレビ(1台)連続	①朝方の残量の下限目標を4,000Wh(残量26.7%)とする電力を使用すること ②夜間の電気利用のために、15時の時点でフル充電されていることを目標にすること ③日中の照明は使用を控え、充電に回すこと
	夜	・入口照明(連続) ・トイレ照明(連続) ・天井照明1列分(4時間) ・保健室ﾃﾞｽｸﾗｲﾄ等照明(連続) ・ｽﾏﾎ充電(8台)4時間 ・テレビ(1台)4時間	①朝方の残量の下限目標を4,000Wh(残量26.7%)とする電力を使用すること ②17時の時点でフル充電、20時の時点で10,000Wh(66.7%)を目標にすること 注）予期せずに蓄電量が少なくなった場合は、緊急避難的な利用に変えること

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	・災害用通信システム（ＬＡＮ等）	①各機器（災害用通信システム、ノートパソコン、事務室等の照明）は連続使用できる
避難所運営委員会	昼	・入口照明(朝夕のみ) ・トイレ照明(同上) ・天井照明1列分(同上) ・ｽﾏﾎ充電(8台)連続 ・液晶テレビ(1台)連続	①朝方の残量の下限目標を4,000Wh(残量26.7%)とする電力を使用すること ②蓄電池のフル充電を目指すこと ③余剰発電を有効活用すること
		余剰発電利用 ・食糧確保パターン(3時間) ・充電パターン(4時間)	④総出力3,000Wを上限に電気設備を選択すること ⑤余剰発電利用は、9時～15時のみ活用すること 注)曇りの場合は、利用時間を短くすること ⑥使用設備のスイッチは同時に入れないこと
		Ｂ系統の利用 ・食糧確保パターン	⑦総出力1,700Wを上限に電気設備を選択すること ⑧利用は9時～15時のみとすること ⑨17:00に昼夜切替を必ず行うこと

４．住民との連携の概要

電気利用ルール５：校舎内コンセントの利用

避難所においては、特別の配慮が必要な避難者のための避難所を確保する必要があり、体育館と別に保健室などに利用可能なコンセントを設けている。

(1)女性のための避難室での利用

・女性は子育てやプライバシー確保の観点から、一般の避難所とは別に保健室などに避難室を設ける必要がある。

・授乳のための粉ミルクを溶かすお湯を沸かしたり、暖房や照明を利用したりするための電力として利用できる。

(2)高齢者、障害者等のための避難所（福祉避難室）における利用

・避難生活に困難が生じる高齢者、障害者等に対しては、一般の避難所とは別に福祉避難室を設ける必要がある。

・医療機器を動かしたりや暖房、照明を利用したりするための電力として利用できる。

※避難室とコンセントが離れている場合は、コードリールなどで電源を引く。

5．事業効果について

(1)導入設備による効果

①発電量

太陽光パネルの全容量＝20kW×6か所＋10kW×11か所＋7.5kW×1か所
＝237.5kW

総発電量(想定値)＝237.5kW×24h×365日×0.123※1＝256MWh

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)

256(MWh)×0.00055(t-CO2/kWh)※2＝141(t-CO2/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）

5．事業効果について

(2)ソフト的な効果

①再エネカバー人口割合（目標6.5%：導入施設数18÷避難所数276）

再エネ等導入拠点人口÷避難所カバー人口

＝75,509人／973,183人＝7.8（%）

（避難所当たり世帯数合計32,876、平均世帯人数2.3人、市内人口973,183人）

②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÷（役員数×２回分（意見交換会、訓練））

＝315人／220人×100＝143（%）

（意見交換会65人、手順書説明会73人、訓練110人、その他70人）

③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

＝18／18×100＝100（%）

5．事業効果について

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：

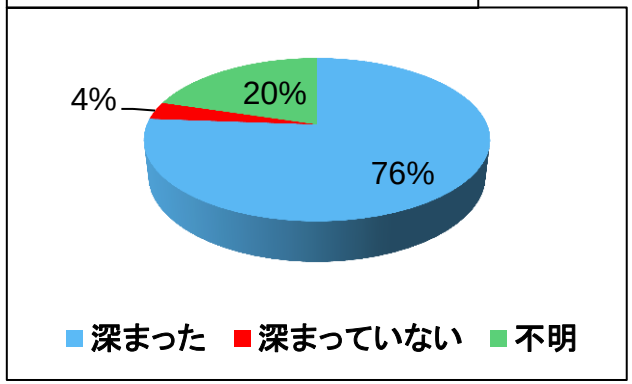
訓練参加者へのアンケート

回答数：172人

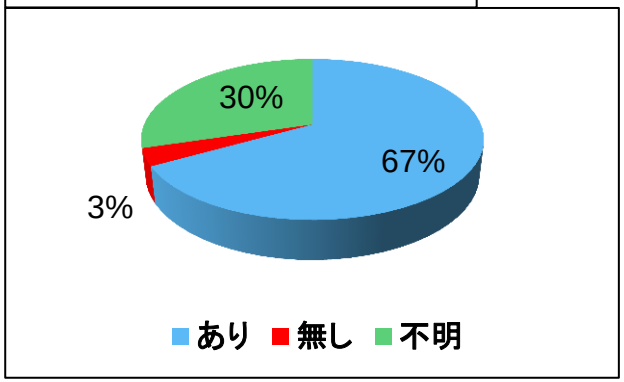
2)結果

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。

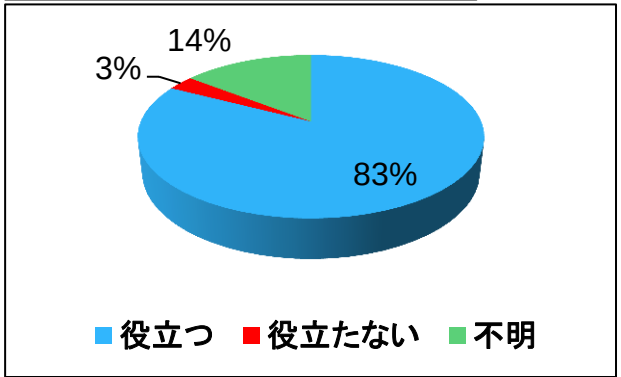
①再エネ利用促進の理解度



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

（か所数）

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

※回答自治体数

自治体種別	都道府県	政令市	回答総自治体数
回答自治体	31	10	376

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及び訓練実施状況

（か所数）

自治体	都道府県	政令市（千葉市を除く）	千葉市
周知／訓練　有	420／269 （30.2%／19.4%）	10／10 （3.3%／3.3%）	18／18 （100%／100%）
周知／訓練　無	970／1,121 （69.8%／80.6%）	291／291 （96.7%／96.7%）	0／0 （0%／0%）
計	1,390	301	18

③千葉市との比較

周知／訓練の実施率は、都道府県で30.2%／19.4%、政令市で3.3%／3.3%となっており、特に政令市での実施率が低くなっている。

千葉市では両方とも100%の実施率であり、地元住民との連携がうまく図られているといえる。

６．導入設備の一層の活用について

ピークカットをしながらの蓄電量確保について

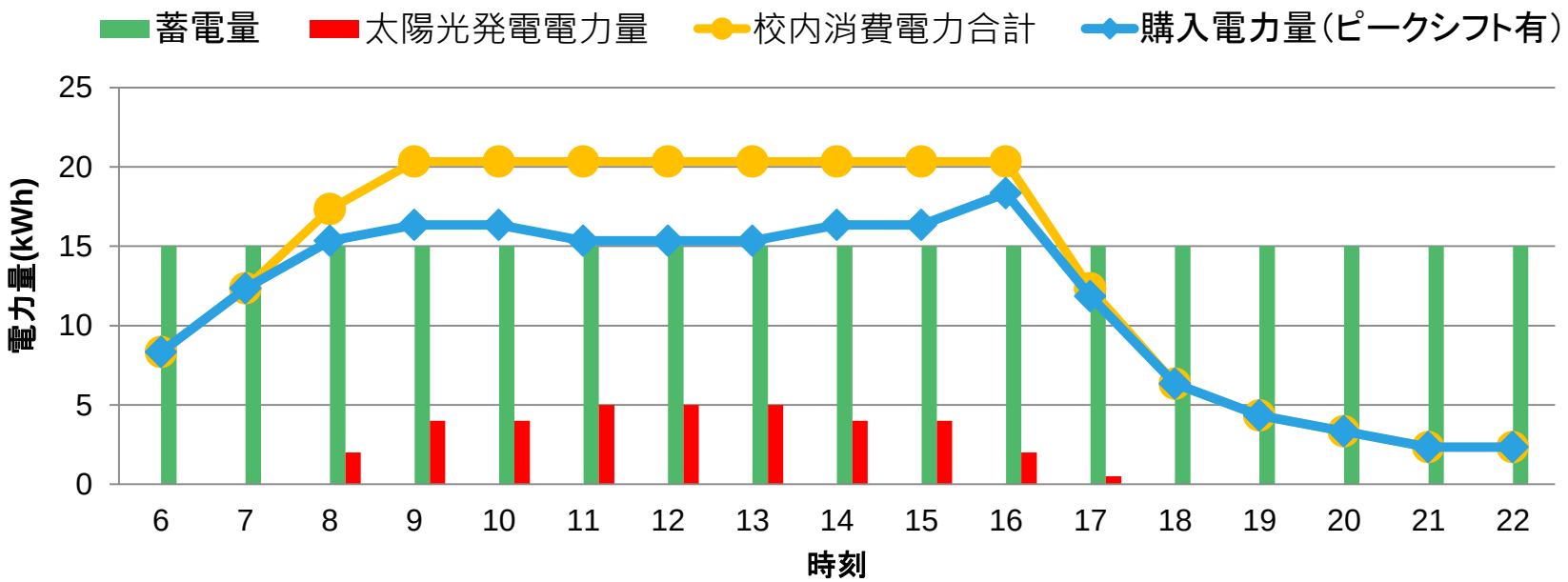


図　蓄電量確保のイメージ

平常時は太陽光でピークの消費電力量の削減をしつつ、いつ災害が起きても十分な蓄電量が確保出来るように充放電時間を設定

【ピークシフト設定】
・放電時間：10：00～13：59（4時間）
・商用充電不可時間：6時～22時
・充電の下限：70％（放電上限30％＝4．5kWh、残量10．5kWh）

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	・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%、約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
（活動班の業務） 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。 （１）　（略） （２）施設班 ア～カ　（略） 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。 （３）～（５）　（略）	（活動班の業務） 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。 （１）　（略） （２）施設班 ア～カ　（略） （３）～（５）　（略）

大椎中学校避難所生活ルール

見直し後（案）	見直し前
６．　電気 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員会の指示に従うものとする。 ７．　トイレ	６．　トイレ （略） ７．　ゴミ処理

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（大椎中学校）

・その他、稲丘小など数カ所で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3.9ℓ/h、電力108Wで38kW相当の暖房効果

・熱利用は電気より、熱の直接利用が電力使用量の削減に有効

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、避難所運営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