

# 埼玉県の取り組み

## 〈学校の太陽光発電設備の概要〉

設置校数：県立学校179校中、38校設置(防災拠点施設での整備分)

設置年度：平成8年度17校 平成9年度6校

平成10年度2校 平成11年度13校

容量等：30kw

発電した電力の利用形態：電力会社との系統連系を行い、学内全体の電力として活用

余剰電力の売電：実施

環境・エネルギー教育：環境教育への取り組みや意識啓発を行うことを目的としたエコ改修事業により、平成20年度から太陽光発電設備を導入

NPO、ボランティア、企業等の協力：特になし

その他：特になし

## 〈契機・施策について〉

埼玉県では、阪神淡路大震災を契機に耐震対策として、災害時に学校が地域の防災活動の拠点として重要な役割を果たすことから、お年寄りや障害者の方々が優先的に避難できる施設として、県立高校の合宿所、体育館等を緊急時に宿泊可能な防災拠点施設として位置づけ、平時は生徒が有効に活用しながら緊急時に備えるという基本的な考え方に基づき、平成7年度から平成11年度にかけて防災拠点機能向上を図っている。

具体的には広域的な防災活動拠点とするため、既存の合宿所・食堂、体育館等を緊急宿泊機能を備えた施設へ改築や改修をするとともに、太陽光発電、備蓄倉庫、耐震性貯水槽、自家発電装置、浄水装置、グラウンド照明及びその他防災施設のトイレ・シャワー等の増設を合わせて行っている。

## 〈防災拠点施設としての学校施設整備〉

### [拠点校の位置づけ]

埼玉県地域防災計画において、防災に係る機能をほぼ総合的に有している「防災基地」の整備をはじめ、災害時にはこれらの機能を有する広域的でかつ主要な施設を、防災活動拠点として位置づけ、整備した。このうち、学校施設は防災拠点校として38校を整備した。

### [対象施設]

災害時の一時収容施設としては、授業への影響が少ない、合宿所兼食堂、格技場、体育館の3施設を設定した。また、災害時の水確保のための施設として、プールも防災拠点施設として位置づけている。

## [避難所の想定]

合宿所兼食堂、格技場、体育館に収容可能な約800人とする。  
(阪神淡路大震災の高校の収容人数は500～1000人が多い。)  
(学校の生徒教員を1200人とすると、合計は2000人。)

## [整備方針]

拠点校における一時収容のための防災拠点3施設については、施設の老朽度、経年劣化を考慮し、改築又は改修を行うとともに、緊急宿泊可能な設備を増設する。また、備蓄倉庫、耐震性貯水槽、発電設備(自家用発電設備、太陽光発電設備)、ソーラ給湯設備、グランド照明設備及び浄水装置を整備する。

さらに、水確保のためのプールについては、新設するものは浄水装置を備えた耐震プール、備蓄倉庫及びトイレ・シャワー棟を建築する。

## [整備水準]

太陽光発電設備30KW

平常時： 商用電源と連系して運転  
昼間・・・太陽光発電 + 商用電源  
夜間・・・商用電源

停電時： 商用電源と切り離して運転  
昼間・・・太陽光発電 + 蓄電池  
夜間・・・蓄電池

余剰電力： 校内で使用している電力以上の電力を生じた場合は、自動的に商用電源に供給される。(売電)

設置場所： 校舎屋上を基本とする。  
なお、モジュールの一部を地上の目に付きやすい箇所に設置し、太陽光発電システムの説明を行うと共に、現在の発生電力をデジタル表示し、環境教育に役立てPR効果も図る。

専用蓄電池： 商用電源停止時に、対象負荷に2晩程度電源を供給可能な容量のものを設置する。

対象負荷： 防災拠点施設(合宿所兼食堂・格技場・体育館)の照明

その他： 太陽光発電の発生電力と、対象設備の使用量を比較し、現在どの程度商用電源側に電気が流れているか(買電量の減少)、施設内で確認できる方式とする。また、太陽光発電の発生電力量の事後確認を行えるよう、小メーターを設置する。

#### 自家用発電設備150KVA

対 象 負 荷 : 防災拠点施設(合宿所兼食堂・格技場・体育館)の照明  
グランド照明の一部

消火栓ポンプ・備蓄庫の排水ポンプ・中水揚水ポンプ

シャワートイレ棟の照明とコンセント

管理棟(事務室、校長室、保健室)の照明とコンセント

なお、照明については照度100Lx程度とする。

運 転 方 式 : 自動起動、自動停止。

なお、試運転のため自動試験起動装置を設置する。

燃 料 : 灯油

タ ン ク : 地下埋設5,000L(ボイラーと共用)

#### グランド照明設備

8,000m<sup>2</sup>程度のグランドを照度120Lxとする。

#### ソーラ給湯設備、

給湯対象箇所:防災拠点施設(合宿所兼食堂・格技場・体育館)の給湯

なお、日射不足の場合の補助熱源として、給湯用ボイラーを設置する。

貯湯量:4,000L

耐震性貯水槽40m<sup>3</sup>(3L/日・人として、2000人分の6.5日)、

非常時の水は、受水槽、プール、雨水利用水槽によっても確保し、可搬式浄水装置により飲料用可能とする。

#### 雨水利用設備(70m<sup>3</sup>)

建物の雨水を集水し、簡易濾過後、貯留トイレの洗浄水として利用する。

停電時は、発電機による電源を使用し、給水ポンプを駆動する。

なお、24校については汚水貯留槽と兼用している。

#### 汚水貯留槽(10m<sup>3</sup>)

汚水管が損傷し排水不可能な場合に汚水を一時貯留するために設置する。

#### 緊急遮断弁装置

既存の受水槽に設置し、地震時の給水管破損による漏水を防ぐために設置する。

#### 緊急宿泊可能設備

改築又は改修に合わせて設置するもの、既存施設の増築で設置するもの、仮設の備蓄で対応するものの合計で必要数を確保する。避難民収容可能人員(3.3m<sup>2</sup>/人)として、合宿所に100人、体育館に450人、格技場に250人の計800人(男女同数)と想定した。

##### ア)トイレの設置

男子小便器 16器(常設11、仮設5)(25人/器)

男子大便器 8器(常設7、仮設1)(50人/器)

女子便器 20器(常設14、仮設6)(20人/器)

#### イ)シャワールの設置

合宿棟・体育館・格技場及びプールの施設として、男子用20個、女子用20個の計40個を設置する。(避難民20人あたり、1個程度)

#### ウ)洗面台設置の目安(トイレ内を含む)

合宿棟・体育館・格技場及びプールの施設として、男子用16個、女子用16個の計32個を設置する。(避難民25人あたり、1個程度)

備蓄倉庫150m<sup>2</sup>

備蓄品(食料、医薬品、毛布、仮設トイレなど)

#### 開放的な食堂

食堂整備に当たっては、屋外にテラスを設け、震災時に食堂の収容しきれない住民への対応を考慮するとともに、普段、天気の良い日は屋外での食事もできるよう、屋外と一体となった食堂を整備する。

## (実績)

### [太陽光発電設備]

#### 理論上の発電電力量計算

日本の平均日射量(晴天時) : 3.84KWH / m<sup>2</sup>・日  
(日本気象協会:発電量基礎調査より)

日 射 強 度 : 1KW / m<sup>2</sup>

太陽電池の発電効率 : 約13%

システム効率 : 約75%  
(インバーター効率、温度上昇、電池の汚れなど)

1m<sup>2</sup>の太陽電池で得られるエネルギー

$$3.84\text{KWH} / \text{m}^2 \cdot \text{日} \times 0.13 \times 0.75 = 0.374\text{KWH} / \text{m}^2 \cdot \text{日}$$

傾斜角を考慮したアレイ有効面積を210m<sup>2</sup>(30KW相当)とすると

$$0.374\text{KWH} / \text{m}^2 \times 210\text{m}^2 = 78.54\text{KWH}$$

1年間の発電電力量は

$$78.54\text{KWH} \times 365\text{日} = 28,700\text{KWH}$$

防災拠点施設の平均年間消費電力量:約316,000KWH

(平成9年度までに完成した防災拠点施設22校の平成10年度使用電力量の平均)

よって、30KWの太陽光発電システムを設置すれば、年間約9.08%の電気が太陽光で賄えることになる。

#### 実測データ計測

防災拠点施設の平均太陽光発電電力量は約28,200KWHであり、校内使用電力量の約1割を賄っている。

#### 環境への貢献

38校完成後の汚染物質の削減量。

1年間の発電電力量(防災拠点38校分)

$$28,200\text{KWH} \times 38\text{校} = 1,071,600\text{KWH}$$

NOx削減量:

$$0.007\text{g} / \text{KWH} \times 1,071,600\text{KWH} = 7,500\text{g} / \text{年}$$

SOx削減量:

$$0.020\text{g} / \text{KWH} \times 1,071,600\text{KWH} = 21,400\text{g} / \text{年}$$

CO2削減量:

$$0.12\text{g} / \text{KWH} \times 1,071,600\text{KWH} = 128,592\text{g} / \text{年}$$

## (その他)

### [県立学校の防災拠点施設以外での太陽光発電設備の導入実績]

防災拠点施設以外での導入実績 :

温室、プール照明

平成 5年度 6校(温室:2.5kw)

平成 7年度 2校(プール照明:1.2kw、2kw)

平成 8年度 1校(プール照明:3kw)

校舎の改築に合わせた整備

平成15~16年度 1校(30kw)

エコ改修事業による整備

平成20年度 2校(20kw、30kw)

平成21年度 10校 整備予定(19.9kw)

一部防災拠点施設と重複校あり

### [現在の取組み]

平成20年度より、ヒートアイランド現象の抑制や、地球温暖化対策(CO2削減)に対応した施設整備を行い、環境教育への取り組みや意識啓発を行うことを目的としたエコ改修事業により、太陽光発電設備の導入を図っている。

平成20年度は2校に導入し、平成21年度は10校に導入予定である。

平成20年度導入実績 : 大宮武蔵野高(20kw)、浦和高(30kw)

[大宮武蔵野高]



屋上太陽光パネル

屋内表示板

【浦和高】



屋上太陽光パネル

庇兼太陽光パネル



屋内表示板