

J-34

文化財建造物のサステナブルエネルギー利用
 (重要文化財：自由学園明日館)
 Sustainable energy use of cultural heritage buildings
 (important cultural property Jiyu Gakuen)

○加藤袖衣¹, 小林直明²
 Yui Kato¹, *Naoaki Kobayashi¹

Jiyu Gakuen Myounitikan was built in 1921, Frank Lloyd Wright, aging stands out among designated important cultural asset in the country in 1997 and disassembly Assembly construction was completed in 2002. At that time, designated as a place of true education plan and conservation, the theme, and even now as a listed building, as a place of education and communication of the region that continue to. Recent building sustainable energy utilization for both as a cultural value and how it started searching for a planning and design.

1. はじめに

[¹]自由学園の発祥の地である明日館(Figure 1)は、本校が東京近郊に移転されてからは生涯学習の場として広く社会に働きかける教育活動拠点として使われてきた。しかし老朽化による雨漏りや壁の剥離が進行し、さらに構造上の問題も表面化し安全上も含め充分な使い方ができない状態であった。それらを確保するために、明日館のオーセンティシティを守りながら有効に活用する「動態保存」を2002年に実現した。オリジナルデザインが復活し、さらに構造補強・設備機器の現代レベルでの実装を実施。また明日館を本来の教育の場として今後運用するために必要な施設を附属棟に設置した。明日館は動態保存であるので、文化財としての価値を残したまま今後の使用にも耐え得る建物でなければならない。



Figure 1. Jiyu Gakuen Myounitikan

[¹]2002年の改修時に施した構造補強部分のボルト・ビス・スチールプレート等は、次の改修時に建設当時の釘等と判別できるように配慮された。100年後の大改修時には明日館自身が、建築施工技術の多くを語りかけることになる。そして、重要文化財である明日館にはできる限り部材を再利用した。ただし恒久性を高めるために限って、部材にいくつかの対処が施された。耐水性・耐摩耗性を高めるための大谷石の薬剤含浸処理などがある。

2. 研究背景と検討事項

[²]明日館は、解体組立工事完成後の2002年から平日は文化財見学来訪者、生涯教育学習の受講者を招き入れ、休日においては中央食堂(Figure 2)での会合の開催等として年間を通して使い続けられている。

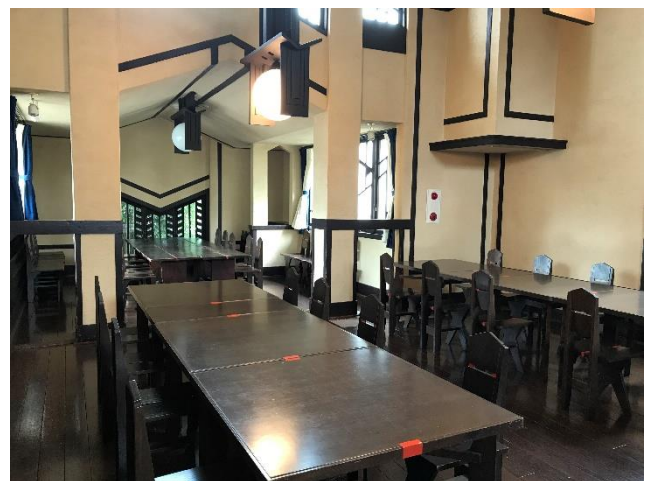


Figure 2. Central cafeteria

昨今の省エネルギーに対応するために、文化財であってもサステナブルエネルギー対応を施す計画を立案した。明日館に隣接させた附属棟(Figure 3)を最大限利用し、そこにサステナブルエネルギー設備を設置することとした。附属棟のデザインは、明日館の建築としての歴史のおよび文化的魅力を損なわず、各棟の建築的構成上のバランスを考慮しながら明日館の背景になるような外装デザインとされている。そこでその設計思想を引き継ぎ、文化財価値を損なわないような太陽光パネル設置の検討である。



Figure 3. Adjacent annex building

3. 調査と分析

^[3] 太陽電池セルは、その素材の種類、材料の厚み、構造などにより分類される。現在、主に普及している種類は結晶シリコン系であるが、用途や設置環境によりそれぞれの特徴を活かした種類の太陽電池が用いられている。シリコン系は結晶系と薄膜系があり、さらに細かく分けると結晶系は単結晶、多結晶、ヘテロ結合に分けることができ、薄膜系はアモルファスと多接合に分けることができる。それぞれ特徴があり、単結晶はシリコンの原子が規則正しく配列した構造で、変換効率の高い太陽電池を作ることができる。製品の歴史が長く、豊富な実績を持っている。多結晶は単結晶シリコンが多数集まってできている太陽電池で、単結晶シリコンに比べて、変換効率は若干低いが無害に製造ができる。ヘテロ接合は結晶系基板にアモルファスシリコン層を形成した高効率な太陽電池。変換効率が高く、特に住宅などの限られたスペースへの設置に優れる。アモルファスはシリコン原子が不規則に集まった太陽電池で、薄くても発電できる(結晶系の約 1/100)。また、ガラスやフィルム基板上に製造が可能で、波長感度は短波長側にある。多接合は異なる波長感度特性をもつ二つ以上の

発電層を重ね合わせたもの。このため、単接合より発電効率が向上している。アモルファスと微結晶(薄膜多結晶)を組み合わせたタンデム構造が主流で、トリプル構造もある。

4. 明日館のサステナブルエネルギー

^[4] BAPV(Building Attached Photovoltaics)とは、後付設置できるものとして定義されており、BIPV(Building integrated photovoltaics)とは、外壁を構成するためのカーテンウォール構法などに組み込んだ建材一体型の発電システムであると定義されている。今回、^[2] BIPV デザインでシースルー(Figure 4)を使う理由としては、主に3つである。

- ①屏風建築に徹した附属棟のデザインコンセプトを継承するために、外壁の型枠コンクリートブロックシェル構造のデザインと見え方を重視するためである。
- ②既存の建物にレトロフィットされるものであるが、それらを意識されないディテールとするためである。
- ③コンクリートブロックシェル構造のデザイン(明日館の大谷石積デザインと呼応)を干渉しないようにフレームレスで設置可能な DPG(ドットポイントグレージング)タイプを採用する。

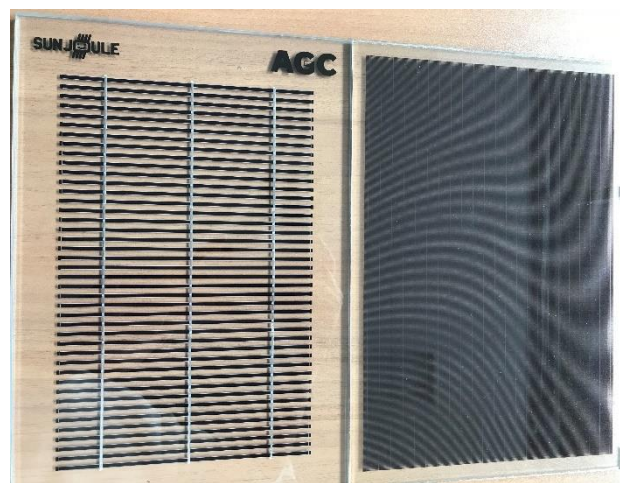


Figure 4. An example of the see-through

5. 参考文献

- [1] 日本建築学会賞・業績部門応募案：「業績名：自由学園明日館の保存と活用」
- [2] 小林直明著「文化財建造物のサステナブルエネルギー利用(重要文化財：自由学園明日館)」
- [3] 一般社団法人 太陽光発電協会：「太陽光発電システムの設計と施工」改訂5版 2015年度出版
- [4] 太陽エネルギーデザイン研究会：「BIPV って何？」第1版 2015年度出版