

太陽光発電遮音板の開発

Development of Transparent Sound Absorptive Panel Using Photovoltaic Module

奥田忠弘*

Tadahiro Okuda

道路交通騒音対策の一つの方法として、遮音壁を設置する方法がある。遮音壁にも様々な種類があり、最近では太陽電池を組み込んだ発電型遮音壁が設置されるようになってきている。しかしながら、透光性と吸音性を兼ね備えた発電型遮音壁はない。そこで、本稿では透光吸音発電型遮音壁を開発し、遮音壁設置状況を再現して発電量の調査を行い、コンバータの消費電力や方位角毎の発電量を把握したので報告する。

Noise barrier is used as counter measures of traffic noise, and there are various types of noise barriers. In recent years, electric-power-generation type noise barriers using photovoltaic modules have been built, but there is not a noise barrier which is both transparent and sound absorptive. Therefore, transparent and sound-absorptive electric-power-generation type noise barriers were developed. The developed noise barriers were installed as to simulate the practical setting condition of noise barriers, and the generated electricity was measured. This paper reports the power consumption of converters and the electricity generated by the developed noise barriers at various orientations.

1. はじめに

環境騒音の一つに道路交通騒音があり、その騒音対策の一つの方法として遮音壁を設置する方法がある。遮音壁を道路沿道に設置することにより、道路で発生した騒音を周辺地域に伝わりにくくすることができる。

また、地球環境保全および地球温暖化対策等の観点から、再生可能エネルギーの利用が注目されており、この再生可能エネルギーの一つである太陽電池を組み込んだ遮音壁が設置されるようになってきている。

現在、市場に流通している太陽電池を組み込んだ発電型遮音壁は、金属製遮音壁に太陽電池を内蔵した金属製遮音壁タイプと、透光性のある太陽電池をそのまま用いた透光板タイプがある。金属製遮音壁タイプは、遮音性・吸音性はあるが透光性がなく（図1）、また透光板タイプは透光性・遮音性があるが吸音性がないため反射音により周辺地域へ騒音の影響がある（図2）など各々短所がある。

そこで、各々の短所を補い、透光性及び吸音性を兼ね備えた透光吸音発電型遮音壁（図3）を開発し、発電量を調査したので報告する。

2. 試験概要

透光吸音発電型遮音壁は、当社製品である透明膜状吸音材とポリカーボネートで構成された透光吸音遮音壁（ビューソーンⁱⁱ⁾）に、発電素子の間に隙間を設けたシースルー型太陽電池を取付けたもので、透光性を有した発電型遮音壁となっている。

透光吸音発電型遮音壁の音響性能は、既存製品である透光吸音遮音壁のポリカーボネートの一部をガラスの太

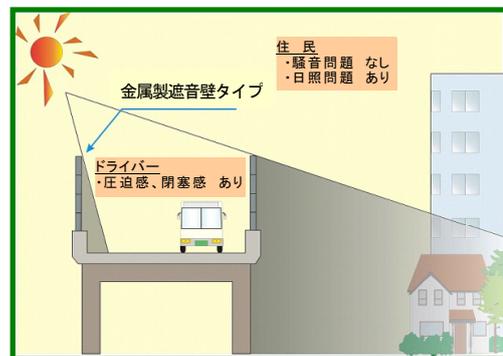


図1 金属製遮音壁タイプ

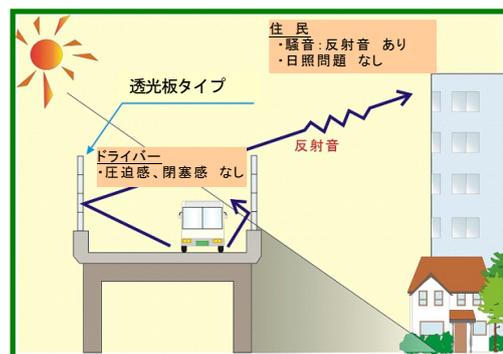


図2 透光板タイプ

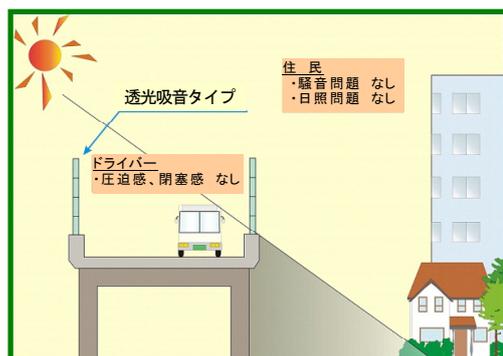


図3 透光吸音タイプ

* 産業建設資材事業本部
 建材事業部 技術部 技術開発課 技術開発第二グループ
 ii) ビューソーン：当社登録商標

陽電池に置き換えるのみとなっているため、遮音性能と吸音性能は同等以上となる。また、太陽電池を支えるための枠材を追加しており、耐荷重性能も同等以上となる。しかし、太陽電池の発電量は、遮音壁の設置状況で異なることが考えられる。そこで、実際の遮音壁設置状況を再現し、透光吸音発電型遮音壁の発電量を調査した。

2.1 試験体概要

透光吸音発電型遮音壁の概要を図4に示す。遮音壁の寸法は透光吸音遮音壁の標準寸法となる幅1,960mm×高さ1,000mmとした。遮音壁の中央に幅980mm×高さ950mmのシースルー型太陽電池を取付け、太陽電池の両側には厚さ5mmのポリカーボネート板を設置した。吸音材は、透明フッ素樹脂フィルムと孔あきポリカーボネートを積層し、フィルムの膜振動で吸音する構造となっている。

また、太陽電池はセルにアモルファスシリコン系のセルを用いており、光透過率10%、公称最大出力42Wのものを使用した。

2.2 測定概要

測定は当社交野工場事務所棟の屋上（緯度：34度47分54秒、経度135度40分57秒）で行い、測定期間は2010年1月～2月までとした。また、試験体は太陽電池を取付けた面が南向きになるように設置した。

測定概要を図5に示す。試験体を充放電機に接続して発電量の測定を行った。充放電機には、コンバータとバッテリーが内蔵されており、発電した電力をコンバータを介してバッテリーに充電するようになっている。コンバータでは、発電電力が最大となるように制御を行い、バッテリーの充電量を監視し、充電量が多くなるとファンを駆動させて放電するようになっている。

測定点は、測定点A及び測定点Bの2点とし、それぞれの電流と電圧の測定結果から電力を算出した。

測定点Aでは太陽電池の発電電力量を、測定点Bではバッテリーの充電電力量を算出した。



<太陽電池側>



<透明膜状吸音材側>

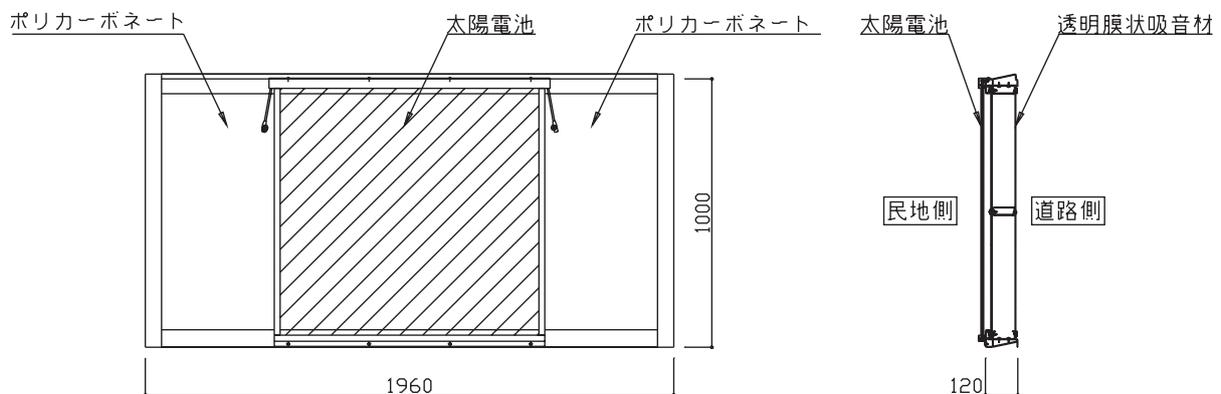
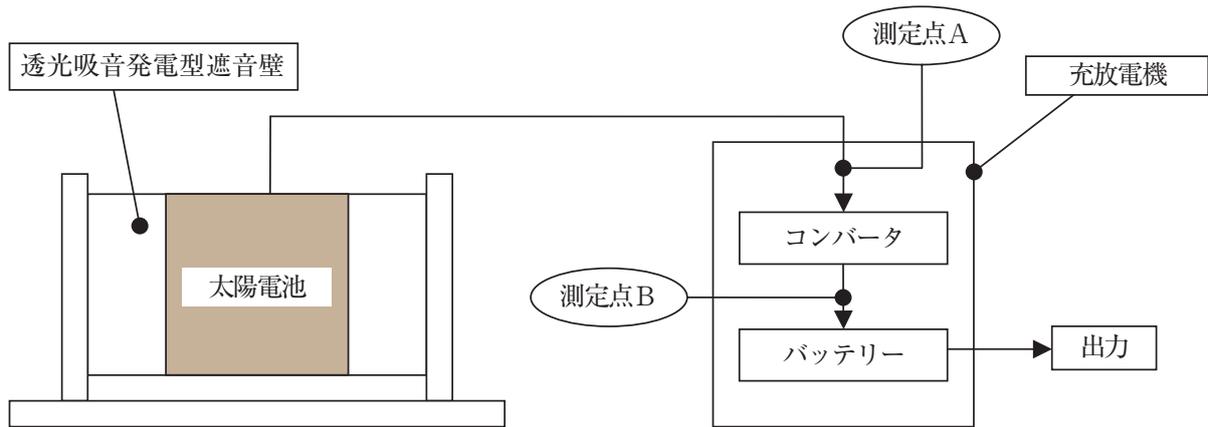


図4 試験体概要



測定点A：太陽電池の発電電力を測定
測定点B：バッテリーへの充電電力を測定

図5 測定概要

3. 試験結果

3.1 発電電力量と充電電力量

各月の発電電力量および充電電力量を図6に示す。1日あたりの最大発電量は1月では0.26kWh、2月では0.23kWhとなった。また、1日の平均発電量は1月では0.13kWh、2月では0.11kWhとなった。

1ヶ月の積算電力量を表1に示す。充電電力量は、発電電力量の約77%となる傾向となった。これは、コンバータで電力を消費しているためで、コンバータでの消費電力が発電電力の約23%であることがわかった。

表1 1ヶ月の積算電力量測定結果

	1ヶ月の積算電力量 (kWh)		充電電力量 / 発電電力量
	発電電力量	充電電力量	
1月	3.85	3.02	0.78
2月	3.12	2.44	0.77

3.2 天候による発電量への影響

晴天日、曇天日、雨天日それぞれの発電電力量を図7に示す。図より雨天日は発電しないが曇天日では発電していることが分った。また、曇天日の発電電力は晴天日に比べ、約43%となった。

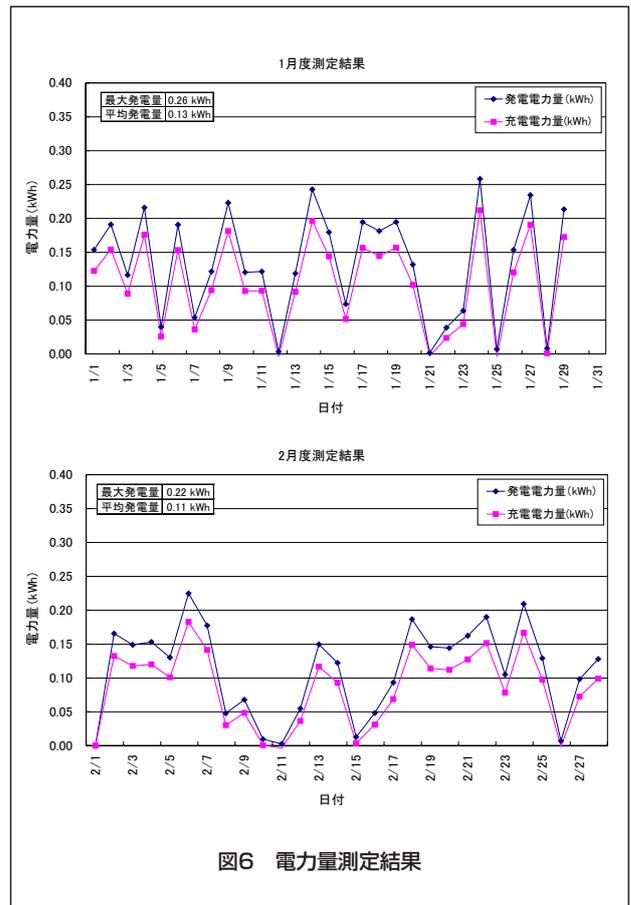


図6 電力量測定結果

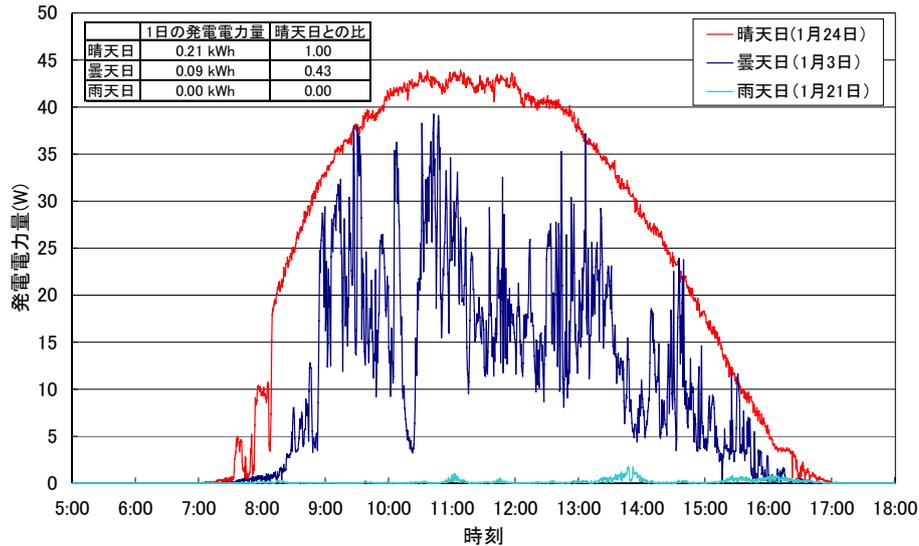


図7 各天候における発電電力量

3.3 方位角による発電量への影響

遮音壁は道路沿道に設置されることが多いため、常に発電効率の良い南向きに設置できるとは限らない。そこで、遮音壁を設置する方位角を変化させて発電量を測定した。西向きについては東向きに設置した場合と同等と考え、測定は東向きのみとした。

方位角毎の発電電力測定結果を表2に示す。太陽電池を取付けた面が南向きとなるように遮音壁を設置した場合に比べて、東向きは約50%、北向きは約15%の発電電力量となった。

表2 方位角毎の測定結果

方位角	1日の発電電力量 (kWh)	方位角0度との比
0度 (南)	0.123	1.00
90度 (東)	0.064	0.52
180度 (北)	0.020	0.16

4. まとめ

透光吸音遮音壁にシースルー型太陽電池を取付けた透光吸音発電型遮音壁を開発し、実際の遮音壁設置状況を再現して、発電量の調査を行った。その結果、コンバータの消費電力や、方位角毎の発電量の傾向を把握することができた。

今後も様々な条件下で性能確認試験を行い、透光吸音発電型遮音壁を使用する場合に、遮音壁設置状況や使用電力に合わせて最適な設計や提案を行えるようにしていく予定である。

執筆者

奥田忠弘

Tadahiro Okuda

2001年入社

騒音対策関係の研究・開発に従事

