

試験設備紹介

人工太陽を用いた 日射遮蔽性能試験装置

環境グループ

1. はじめに

昨年の東日本大震災とそれに伴う原発事故のために、省エネルギー、節電が日本にとっては最重要課題の一つとなった。これまで、建物は高断熱・高气密化してきており壁や屋根といった建物躯体の断熱性能は飛躍的に向上してきている。換言すれば、日本においては現在の工法では高断熱化はほぼ限界に近いとも言える。

また、最近の建物は比較的開口部が多く、そのため相対的に開口部の断熱性能や日射遮蔽性能が建物全体の断熱性能や熱負荷に影響するようになってきている。こういった背景から開口部の断熱性能や日射遮蔽性能(冬季は日射熱取得性能)が非常に重要となっている。

当センターでは以前から開口部の断熱性能試験や日射遮蔽性能試験を実施しており、1995年には人工太陽を用いた日射遮蔽性能試験方法を建材試験センター団体規格 JSTM K 6101として制定し、この規格に基づく試験を行ってきた。しかし、2008年に2台ある人工太陽光源の電源のうちの1台が故障し、またそれに接続している光源部分にも不具合が生じ修理のめどが立たない状況が続いていた。この度、

(株)テクノアークの協力を得て電源およびその周辺機器の修理がようやく完了し、以前と同様の試験を行うことができるようになった。ここでは、この人工太陽を用いた日射遮蔽性能試験装置を紹介する。

2. 試験装置および測定原理

試験装置の概要を図1に示す。装置は、主として光源(人工太陽)、熱量測定箱、温度調節用冷凍機およびヒータ、試験体取り付け枠で構成され、装置全体は20℃一定の恒温室内に置かれている。

熱量の測定原理は、試験体を通して測定箱内に侵入した日射熱量を冷却空気で置換し、そのときの空気量と置換前後の温度差から求めるというものである。測定箱内の平均温度は恒温室内気温とほぼ等しくなるよう、20℃に調節し、試験体および測定箱からの貫流熱が生じないようにしている。測定箱内への日射熱取得量は、次式により求める。

$$Q = c\gamma \cdot (T_{ou} - T_{in}) \cdot G \quad \dots \dots (1)$$

- ここに、 Q : 日射熱取得量 (W)
- c : 空気の比熱 (Wh/(kg・K))
- γ : 空気の密度 (kg/m³)
- T_{ou} : 測定箱出口温度 (K) または (°C)
- T_{in} : 測定箱入口温度 (K) または (°C)
- G : 循環風量 (m³/h)

2.1 光源 (人工太陽)

本装置では、光源としてロングアークキセノンランプ2灯を用いている。光源を写真1に示す。高圧のキセノンガス中での放電から得られるスペクトル分布は、紫外から可視

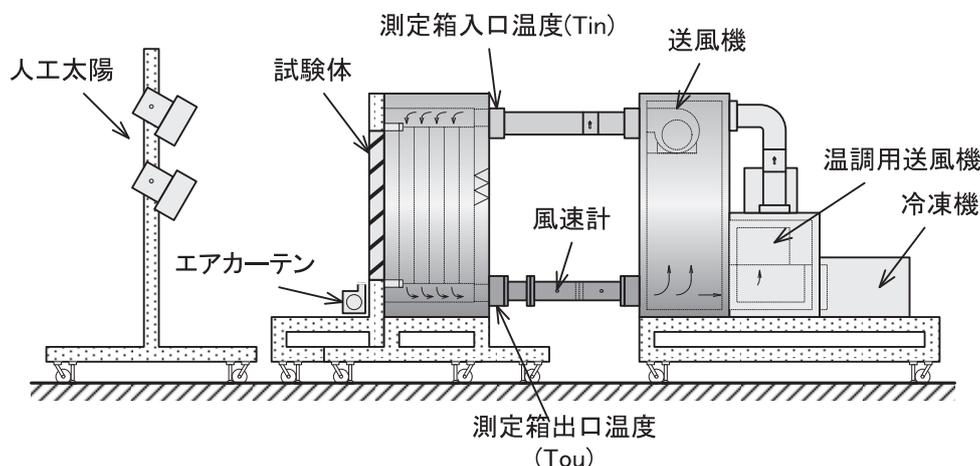


図1 試験装置概要



写真1 光源(人工太陽)

にかけて太陽光に非常に近いが、 $0.8 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の近赤外部には強い線スペクトルがある。このため、2灯のうち1灯には、KF-1フィルタを取り付け、この部分の線スペクトルをカットしている。また、2灯ともランプ全体を水により冷却しており、これが赤外部のフィルタとなっている。

本装置の光源の各波長における放射照度測定結果を図2に示す。太陽光のスペクトル分布と比較的よく似た分布を示している。

測定面での照射量は全天日射計(英弘精機㈱製)を用いて測定した結果では、中央部が最も高く約 $1300\text{W}/\text{m}^2$ であり、周囲部分がやや弱く $800 \sim 1000\text{W}/\text{m}^2$ となっている。本装置の光源は、上下に2灯であり分布がしやすいため、ランプの周囲に反射板を取り付けてある程度均一な照射分布となるようにしている。また、光源の構造上、太陽光のような平行光線は実現できないため入射角による性能の差を測定することは困難である。

2.2 表面熱伝達率

本装置では、試験体取り付け枠にエアカーテンを取り付けその風速を調節することにより、試験体外気側表面の熱
建材試験センター 建材試験情報 9'12

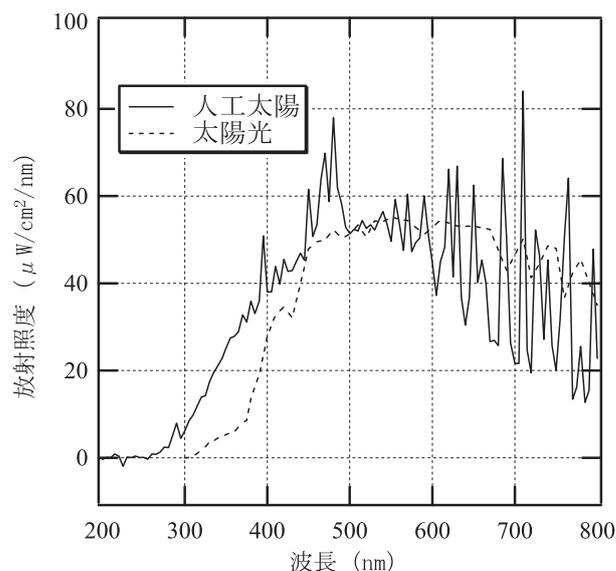


図2 光源のスペクトル分布

伝達率を設定している。また、室内側表面熱伝達率は測定箱内の風量を調節することにより設定している。熱伝達率の設定は、熱伝導率既知の標準板を試験体の位置に取り付け、照射しない状態で箱内外に温度差を付けて行っている。本装置の表面熱伝達率は、外気側 $16.6\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ 、室内側 $8.1\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ である。

3. おわりに

これまで長期間にわたり光源の修理ができず、そのため人工太陽を用いて日射遮蔽性能試験を行うことができませんでした。依頼者の方々には大変ご迷惑をおかけしました。紙面を借りてお詫び申し上げます。今後はこれまでの試験経験を活かして、今まで以上に正確で迅速な試験を行う所存です。皆様のご利用をお待ちしています。

【お問い合わせ】

中央試験所 環境グループ

担当者：高木 亘

TEL：048-935-1994 FAX：048-931-9137

【参考文献】

- 1) JSTM K 6101 (人工太陽による窓の日射遮蔽物(日除け)の日射熱取得率及び日射遮蔽係数試験方法), 1995年
- 2) 藤本, 黒木: 人工太陽を用いた日射遮蔽性能の測定に関する実験的研究(その1) 測定装置及び測定例, 日本建築学会大会梗概集, 2000年

(文責：中央試験所 環境グループ)

統括リーダー代理 高木 亘)