

## 時代を背景とした我々の使命

地球温暖化防止のため、CO<sub>2</sub>排出量を削減（90年比マイナス6%）することは日本の国際公約であり、国も“グリーン調達”を進めることを表明しています。

膜構造建築物の場合、一見して熱貫流率が大きいため、「省エネでない」と判断されがちです。

しかし、建物への熱負荷だけでなく、周辺の温熱環境への影響を考えると、断熱性能の他に、太陽の熱エネルギーをどれだけ反射できるかも、大きな要素です。その点では、膜材料は最大85%程度の反射率があり、その一方5~10%程度の透光性もあるので“明るく涼しい”特性を持っています。

当協会では、膜構造の熱環境面の特性を更に向上させる技術開発を進め、膜構造が環境に優しい構造であり、CO<sub>2</sub>の削減に効果的であることを定量的に示すことにより、成果の普及を進め、地球温暖化の防止に貢献したいと考えています。



# 環境貢献膜構造研究会の位置づけ

## 助成事業について

平成17年度より、国土交通省において「住宅・建築関連先端技術開発助成事業」を実施しています。これは住宅・建築に関する環境問題などの先導的な技術の開発と実用化を行う民間業者に対して国が援助を行うものです。

日本膜構造協会では、この中の募集テーマの一つである「(1)住宅等におけるエネルギーの効率的な利用に関する技術開発」に応募し、助成を受けました。

## 日本膜構造協会の挑戦

透光性と熱反射性を併せ持ち、屋内のエネルギー使用量の小さい「スーパー膜材料」及び「構造方法」を開発し、併せて実態に即した省エネ性能の計測・評価方法を開発し、モデル膜構造建築物を試作して検証します。

当協会では、平成19年度から3年程度かけて環境に優しい膜構造技術の体系の構築を目指します。

## 研究会の必要性

膜構造は、教育施設、スポーツ施設、交通施設、テント倉庫等で多用されています。それは、昼間の照明が不要であり、暖房もほとんど必要としない点が評価されたためです。

また夏期も換気などの設計を工夫することにより、冷房せずに使用している例が挙げられます。それらを考慮すると、必ずしもエネルギー多消費型の構造方法ではないことが判ります。

膜材料は厚さが僅か1ミリ前後であることから、熱貫流抵抗が小さく、省エネ的ではないと思われてきましたが、熱線反射塗料が実用化されており、膜材料についても熱線反射性能の高いコーティング材の開発が望まれています。或いは、透光性を保ちながら熱貫流抵抗の大きい膜材料も開発する価値のあるものです。さらに、これらの「スーパー膜材料」の特長を活かす建築物の計画・設計手法の開発も並行的に進める必要があります。

また、これらの技術開発を正しく評価するためには、その省エネ効果を実用に即した形で定量的に把握する必要があります。



## 研究会の組織

- |             |              |       |
|-------------|--------------|-------|
| ◆環境貢献膜構造研究会 | 座長：東京大学名誉教授  | 松尾 陽  |
| ◆熱性能分科会     | 主査：明治大学准教授   | 酒井 孝司 |
| ◆材料・構造分科会   | 主査：横浜国立大学准教授 | 河端 昌也 |

# 材料・構造分科会の活動

## 今後あるべき膜構造の姿

従来の要求性能

- 大空間の屋根
- 自由な形状
- 透光性



環境負荷低減装置  
としての膜構造。

### ■これまでの活動結果

#### ●既存の膜構造建築物へのアンケート調査

建築物のエネルギー消費の実態と年間熱負荷の軽減策検討のため、これらの施設の利用実態と熱環境の評価を管理者へアンケートしました。

#### ●二重膜構造建築物の温熱計測（冬期の計測）

屋根面の外膜のほか、室内に内膜天井を設ける二重膜方式は、主に冬期の結露対策や音響対策として採用されるケースがありますが、断熱性能を確保する手法としても有効です。そこで、北関東に立地する二重膜構造物の断熱計測を実施し、その有効性を検討しました。

### ■今後の活動

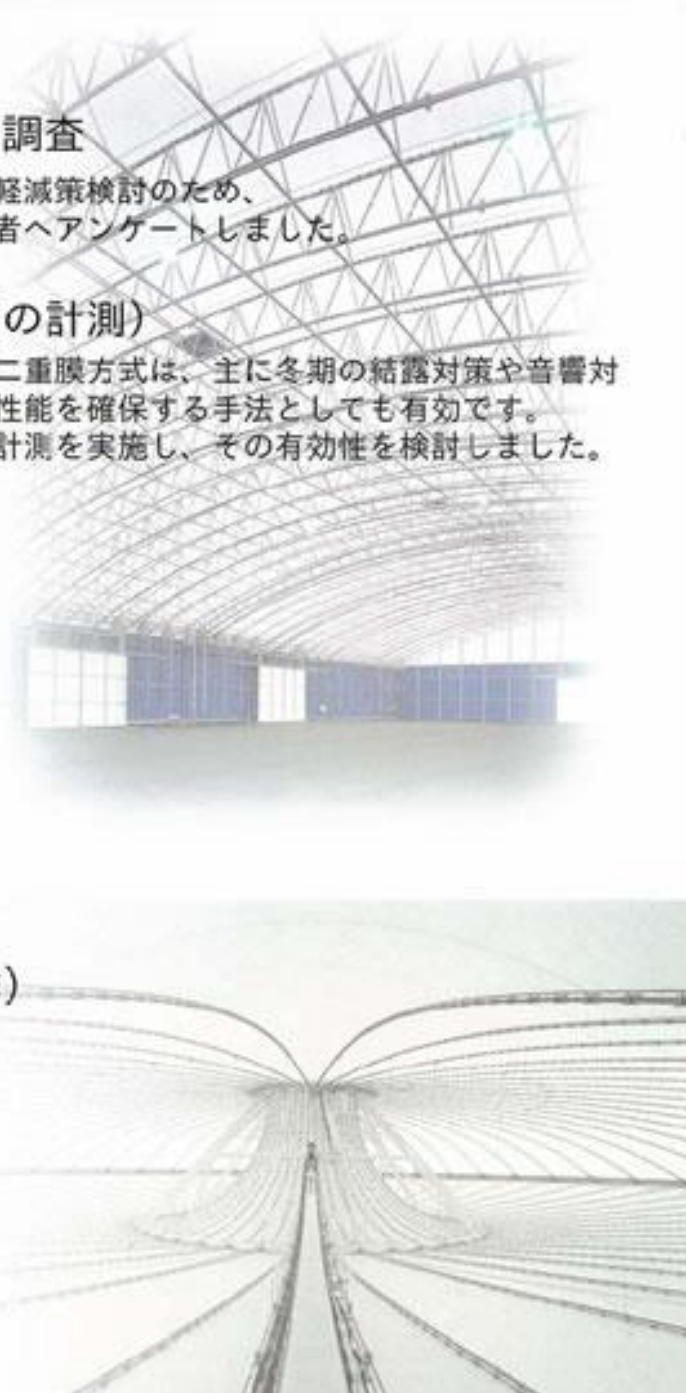
#### ●高断熱膜構造システムの開発

断熱材の調査・調達、構法

#### ●膜による環境負荷軽減装置の開発

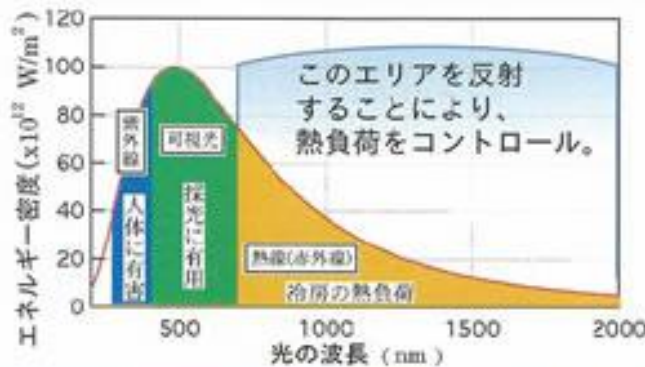
メッシュ膜材料による日射遮蔽、流水日除け  
ダブルルーフ、ルーバー構法

#### ●二重膜構造建築物の温熱計測（夏季）



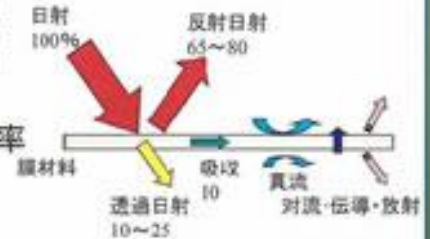
# 熱性能分科会の活動

## 太陽光のコントロール



### 膜材熱物性値の定量的評価

- ・ 日射反射率
- ・ 日射透過率
- ・ 日射吸収率
- ・ 熱伝導率
- ・ 長波長放射率
- ・ 比熱



## これまでの活動結果

### 各種膜材の性能を測定

既存膜材の分光反射率、分光透過率、分光吸収率を測定。これらを基に日射反射率、日射透過率、日射吸収率を算定することにより、基本性能の明確化を進めています。

### 小型模型による検証

A種膜屋根で小型模型を制作し、屋外暴露試験を実行。測定項目として、全天日射量・大気放射量・日射透過率・屋根面の温度変化・内部の温度変化を測定。その結果、膜材料がヒートアイランドの緩和に貢献可能であること、放射冷却の緩和が可能であることが明らかになりました。



現状の膜材でも十分にヒートアイランド現象の緩和に効果的です。

## 今後の活動

### 実物大による検証

今後の様々な課題を解決することを目的に、物性値を基準化するため、建物に近い規模・形状での測定実験を進めます。

### スーパー膜材料の実現に向けて

膜材のさらなる高性能化（熱貫流抵抗のアップ、赤外線域の高反射）を図ります。

性能の評価基準の構築