

窓における熱・光の適切な制御による 建物内外の環境改善と省エネルギー

2016年2月26日



東京理科大学工学部
井上 隆

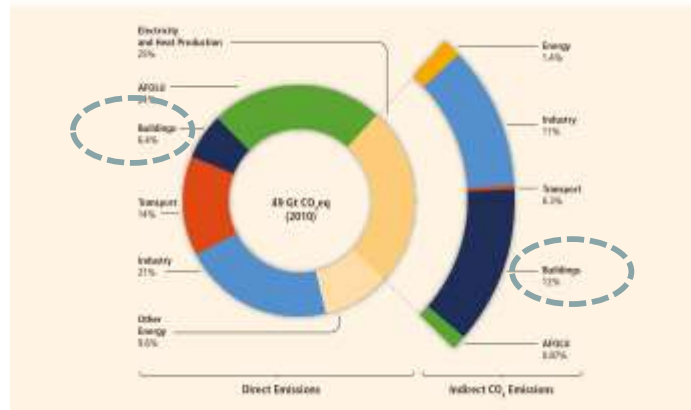
環境の時代へ

- ・2014年 IPCC 第五次評価報告書
 今世紀半ば までに 排出量 4~7割削減
 " 末 " " 0 に
 → ZEB、ZEH
- ・2015年11月WMO報告 大気中CO2濃度 398ppm
 世界平均気温 観測史上最高
- ・ **2015年12月 COP21 パリ協定**
2020年以降 全ての国が参加する温暖化対策の枠組み
- ・ **2020年 東京オリンピック・パラリンピック**
- ・ **2020年 建築・住宅の省エネ基準の適合義務化**

IPCC WG3 AR5

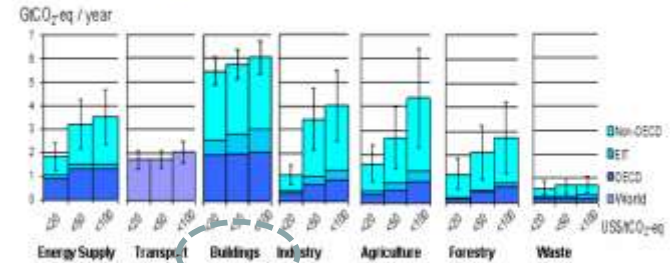
2014/04

Greenhouse Gas Emissions by Economic Sectors



IPCC WG3 AR4 p11

All sectors and regions have the potential to contribute



Note: estimates do not include non-technical options, such as lifestyle changes.



地球環境負荷削減

省エネルギー + 長寿命化 + 材料
+ ライフスタイル見直し

← **建築(外皮) + 設備 + 運用**

平面計画・断熱・気密・日射遮蔽/取得・採光・通風換気

高効率機器+システム構築

PAL *

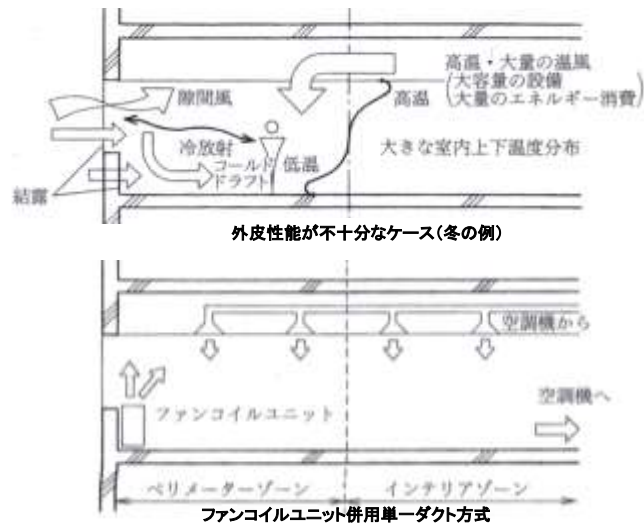
CEC

一次エネルギー消費量

設計段階

↔ **実態**

エネルギー消費量
計測



十分な外皮性能

実効性ある省エネルギー

負荷計算、エネルギー計算、シミュレーションが意味あるものに!!

↔ 混合損失、隣接wall-through等が冷暖逆も。

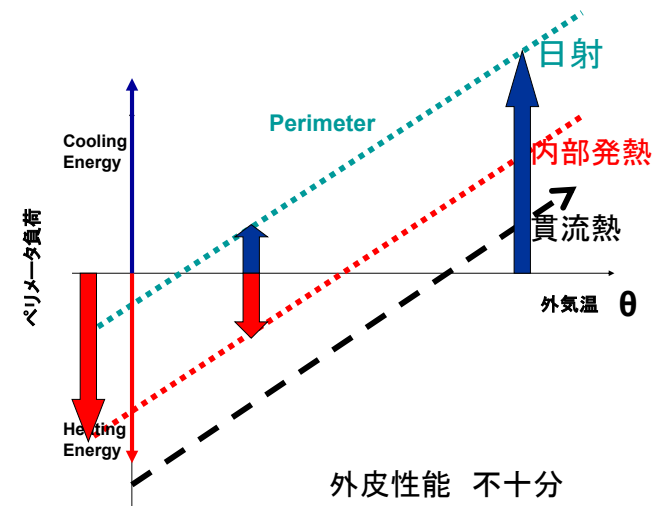
環境の質

↔ 窓・壁面からの(長波長+短波長)放射、暖冷房とも

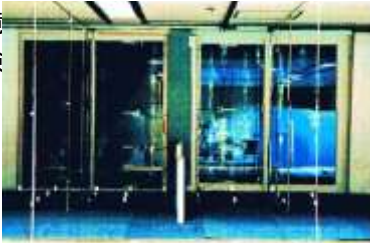
上下温度分布、コールドドラフト、結露 etc

BCP (Business continuity planning 事業継続計画)

採光、通風、換気、日射遮蔽/取得



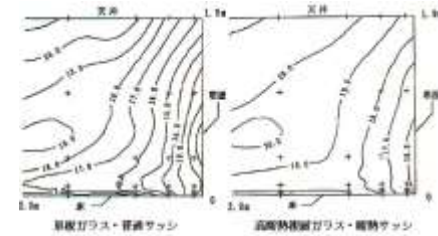
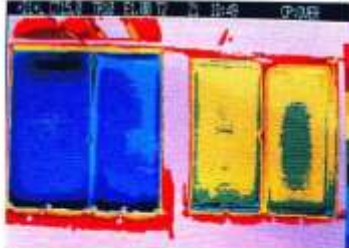
室内温熱環境
比較実験



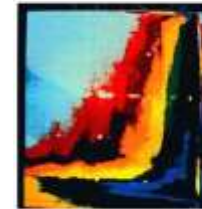
単板ガラス

窓面熱性能比較実験状況

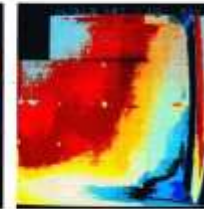
Low-Eガラス



冷輻射の影響を考慮した室温分布

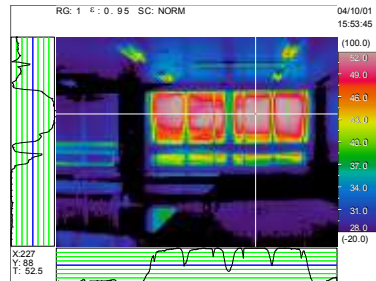


単板ガラス・普通サッシ

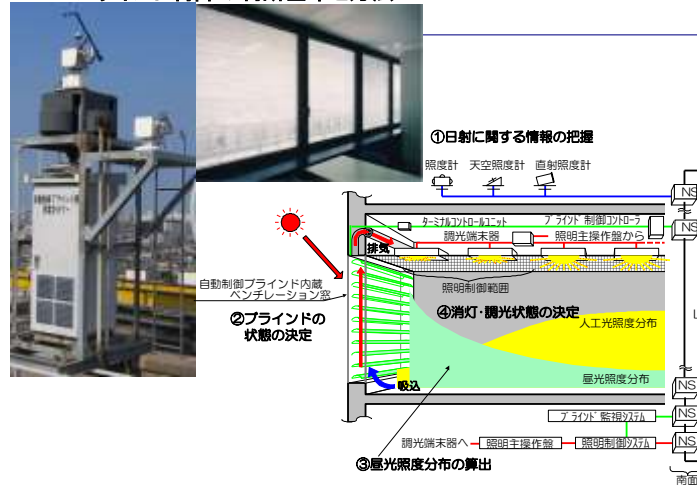


高断熱複層ガラス・輻射サッシ

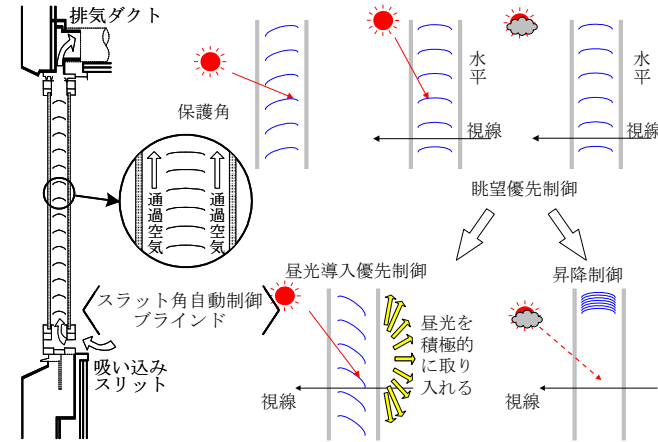
ピーク時熱画像(15:50頃)



ブラインド制御の判断基準と方法

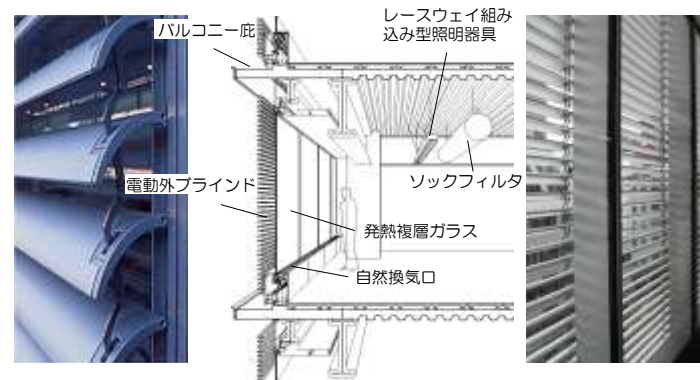


ベンチレーション窓およびブラインド制御方法

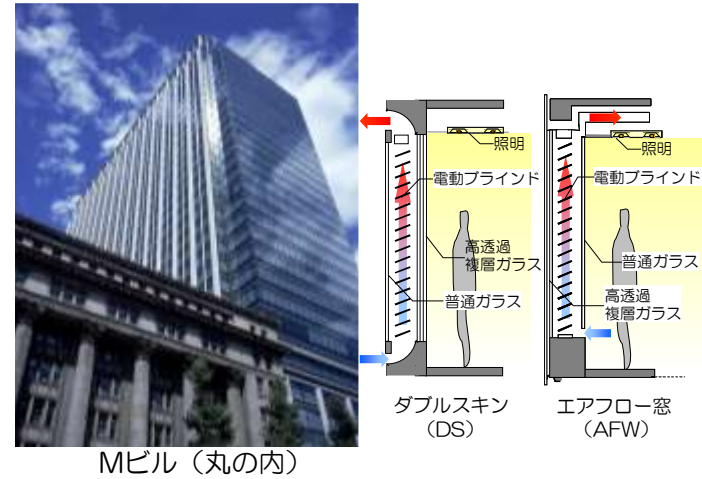
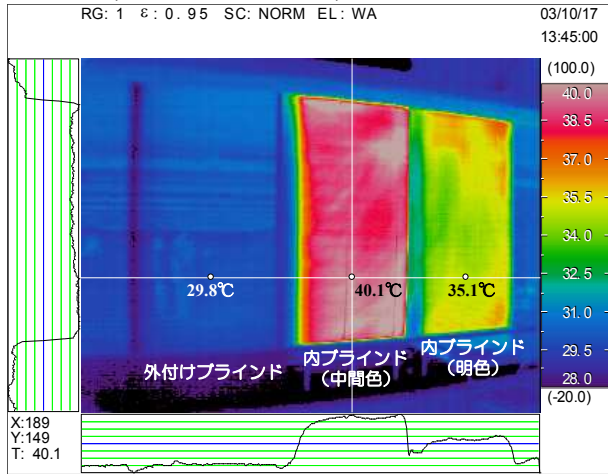


- 特徴1
外付けブラインドによる
直達日射の遮蔽
- 特徴2
発熱複層ガラスによる
冬期窓隙環境の改善

◇窓周り概要

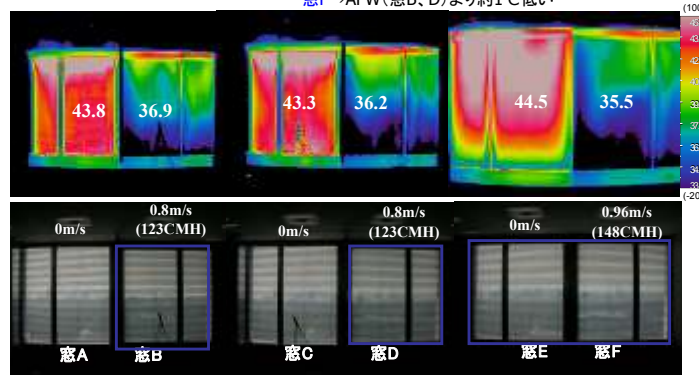


◇実験結果(03/10/17 13:45前後)



風量による窓表面温度の違い

窓E→AFW(窓B、D)より約8°C高い
窓F→AFW(窓B、D)より約1°C低い

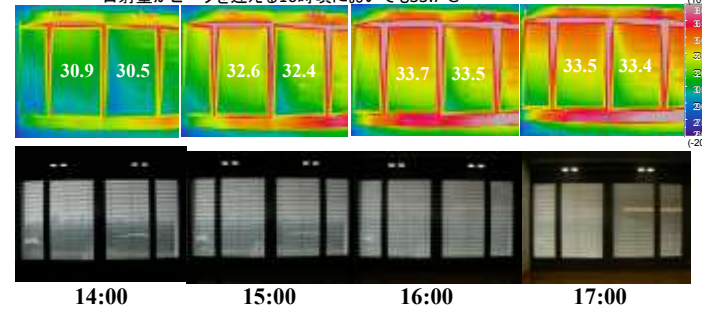


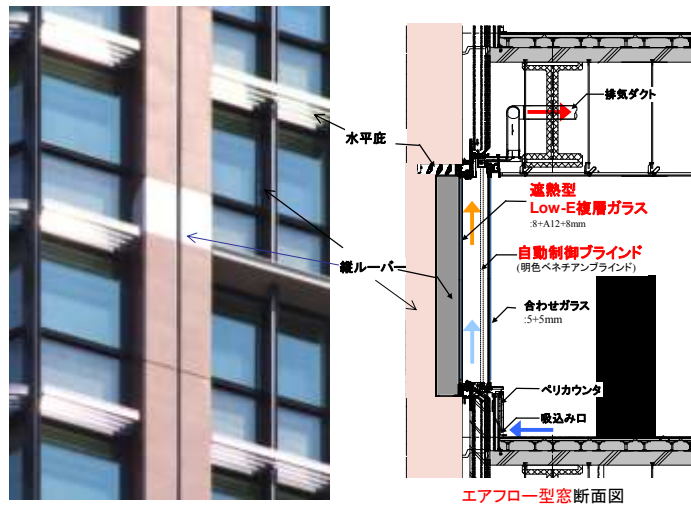
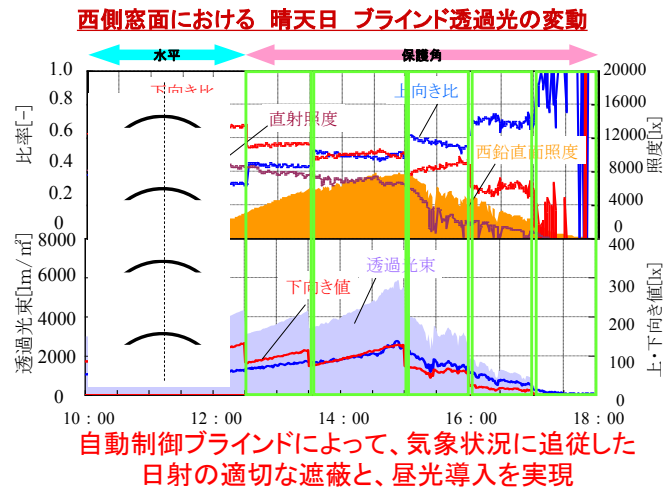
ダブルスキンの遮蔽性能

1時間おきに撮影(13:00~18:00)

窓表面温度は安定しており32°C~33°Cを推移

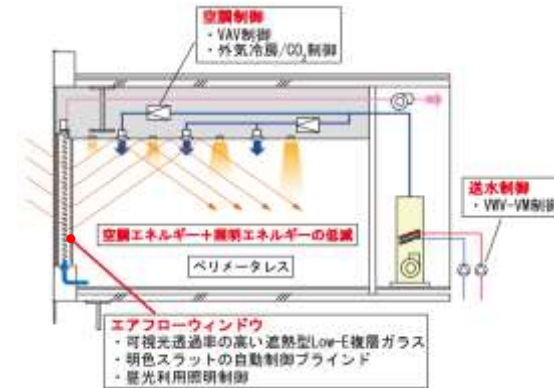
日射量がピークを迎える16時頃においても33.7°C



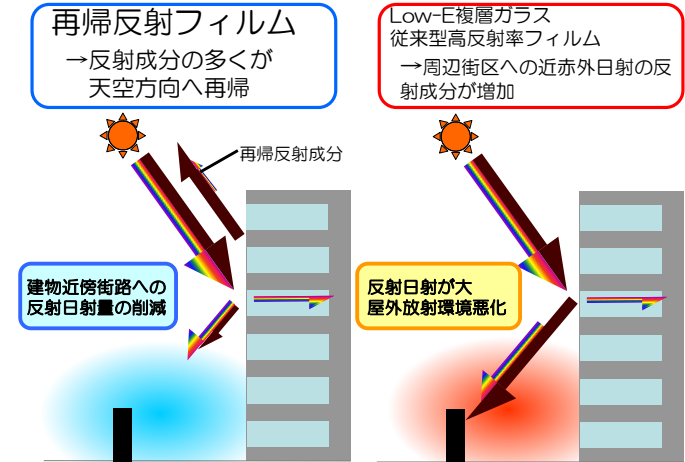


設備計画のコンセプト

コンセプト実現に向けた省エネルギーの取組

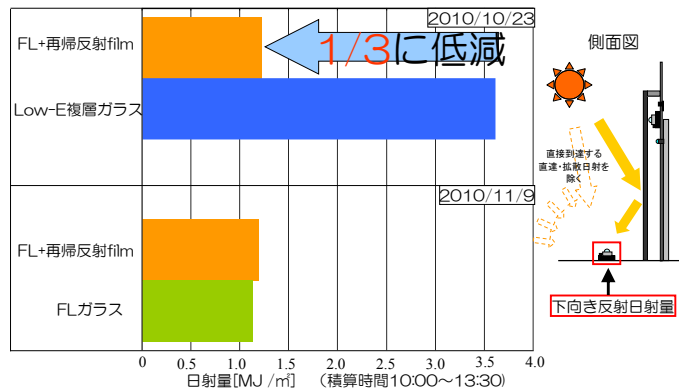


再帰反射フィルム(概要)

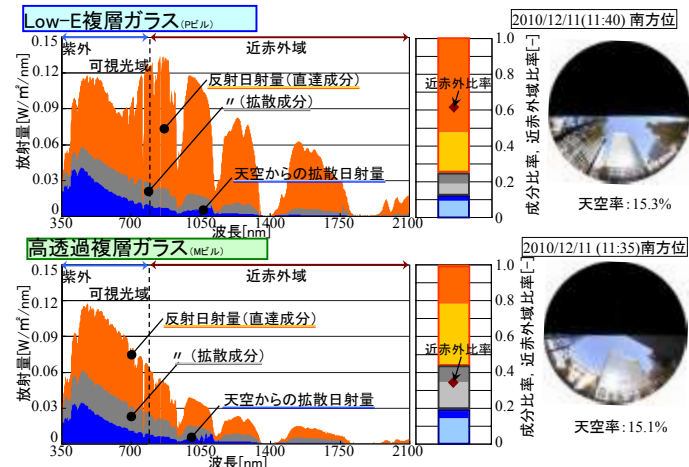


再帰反射フィルム(屋外放射環境の熱的効果)

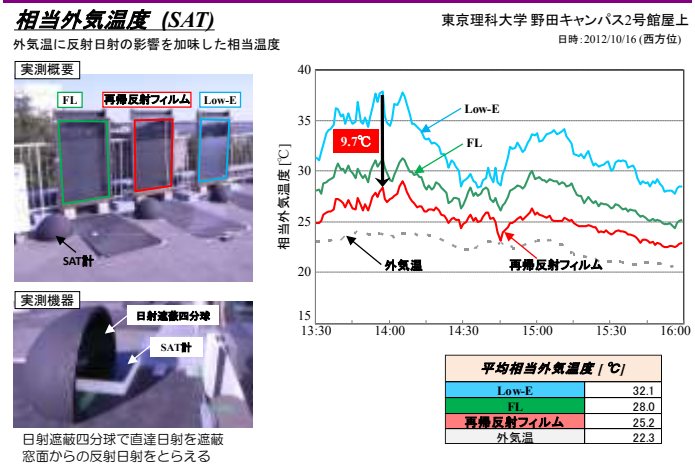
各ガラス仕様における下向き反射日射量(積算)



成分分離計測による建物近傍日射量の内訳



下向き反射日射量の削減による屋外環境への効果





屋外放射環境評価(AFW+再帰反射フィルム)

下向き反射日射

TDU-1(西面)

全て再帰反射フィルム → 比較実験のため1枚のみ従来型高反射率フィルム



可視画像 (2013/8/5 16:39)

近赤外画像 (2013/8/2 12:46)

屋外放射環境評価(AFW+再帰反射フィルム)



可視画像

近赤外画像

まとめ

- ・ 地球温暖化対策のため、建築・設備の果たすべき役割は極めて大
- ・ 室内環境の質の向上と、実効性ある省エネルギーのためには、建築外皮が断熱・日射遮蔽等の十分な基本性能を有することが不可欠
- ・ 窓など透明部位は大きな弱点になりがちであり、要注意
- ・ 適切な設計・制御により快適性と省エネ性の両立は可能
- ・ 内部のみならず外部環境にも貢献の可能性
- ・ 健康性、BCPの観点からも建築外皮性能は重要