

グリーンビルディングの火災安全を めぐる取り組みーダブルスキンの火 災安全に関する研究について

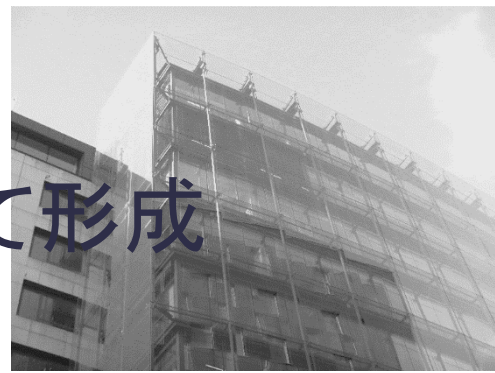
(問合わせ)

防火研究グループ 鍵屋 浩司

Tel 029-864-6668

E-mail kagiya@kenken.go.jp

ダブルスキン

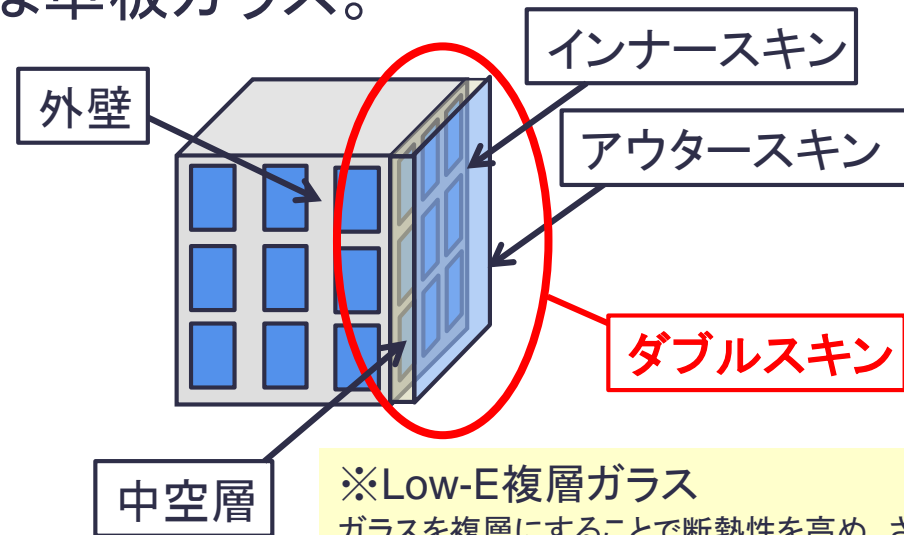
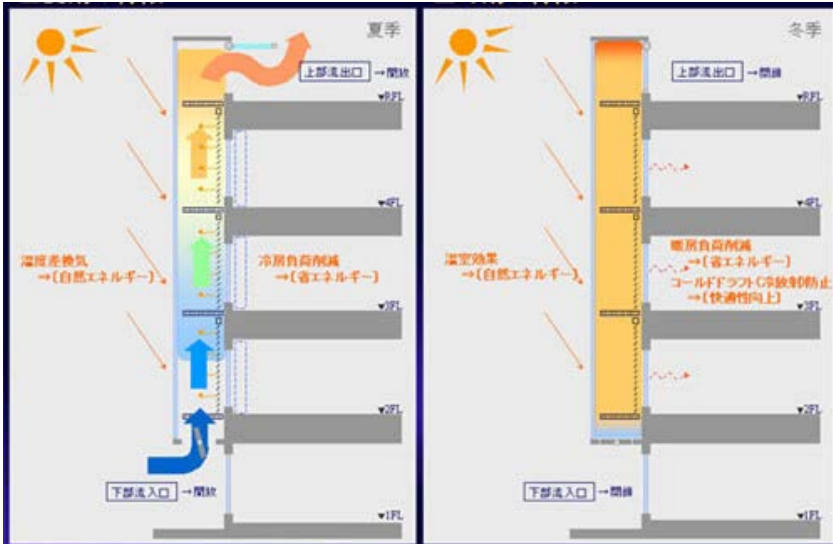


◆ ガラスカーテンウォールと中空層によって形成

- ❖ ビルの空調負荷の軽減に有効(年間15%前後)
- ❖ 日射によって中空層内で温められた空気の上昇気流による自然換気、中空層による温室効果
- ❖ 標準的に使用されるガラスは、インナースキンにはLow-E複層ガラス※、アウトースキンには単板ガラス。

夏

冬



※Low-E複層ガラス

ガラスを複層にすることで断熱性を高め、さらにガラス表面に金属膜を付けて熱(赤外線)を反射させて夏の日射熱の侵入や冬の室内からの熱の放出を防いで、省エネ効果を高めたガラス。

背景・目的

ダブルスキンは、グリーンビルディングの一要素技術として空調負荷の軽減に有効



ダブルスキンの中空層内に火災室からの火炎が噴出すると中空層内の上昇気流によって火炎が上に伸びやすくなり、一般的なビルと比べて上階への延焼を促進するおそれ



ダブルスキンが火災時に上階への延焼を促進する可能性を判断するための評価手法が必要

本研究は建研重点課題「グリーンビルディングに用いられる内外装の火災安全性評価技術の開発（H26-27年度）」の一環として実施中

ダブルスキンを構成するガラスの脱落と上階への延焼の促進との関係

① 上階への延焼を促進

□ アウトースキンのガラスが火炎噴出後、長時間脱落しない

➤ 噴出した火炎が、中空層内の上昇気流によって伸びることで**上階への延焼を促進**

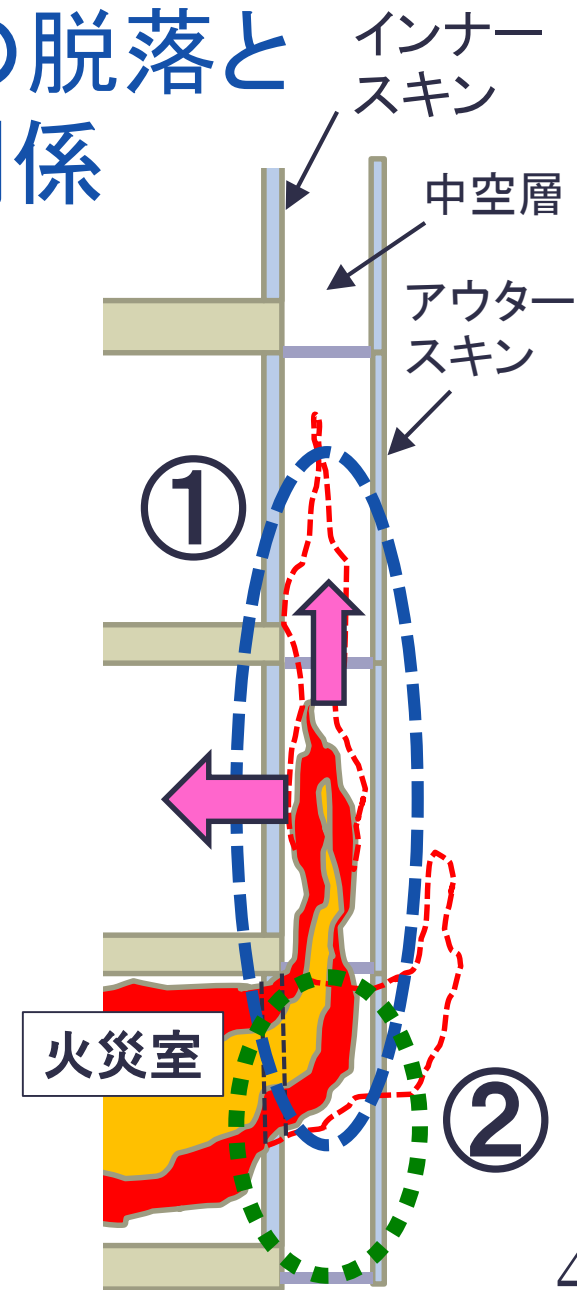
✓ 噴出した火炎が上階に伸びないように中空層を防火上有効に仕切る等の対策が必要

② 上階への延焼を促進しない

□ アウトースキンのガラスが火炎噴出後、短時間で脱落もしくは、インナースキンのガラスが出火後に長時間脱落しない

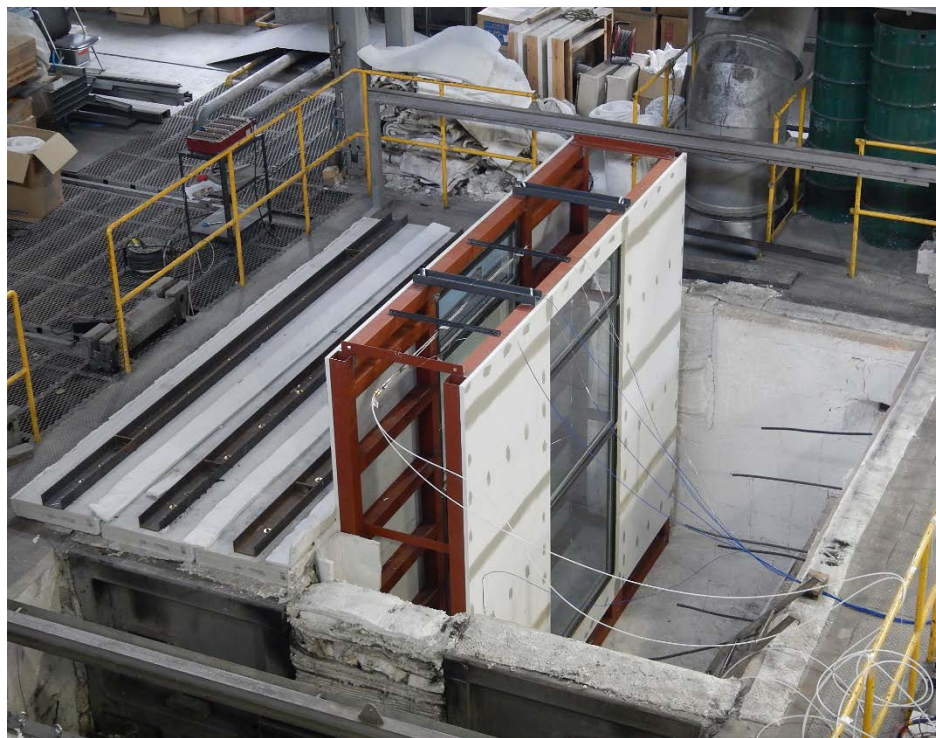
➤ 噴出した火炎が中空層内を伸びず、**上階への延焼を促進することは見込まれない**

✓ 一般的なビルと防火上同様な扱い

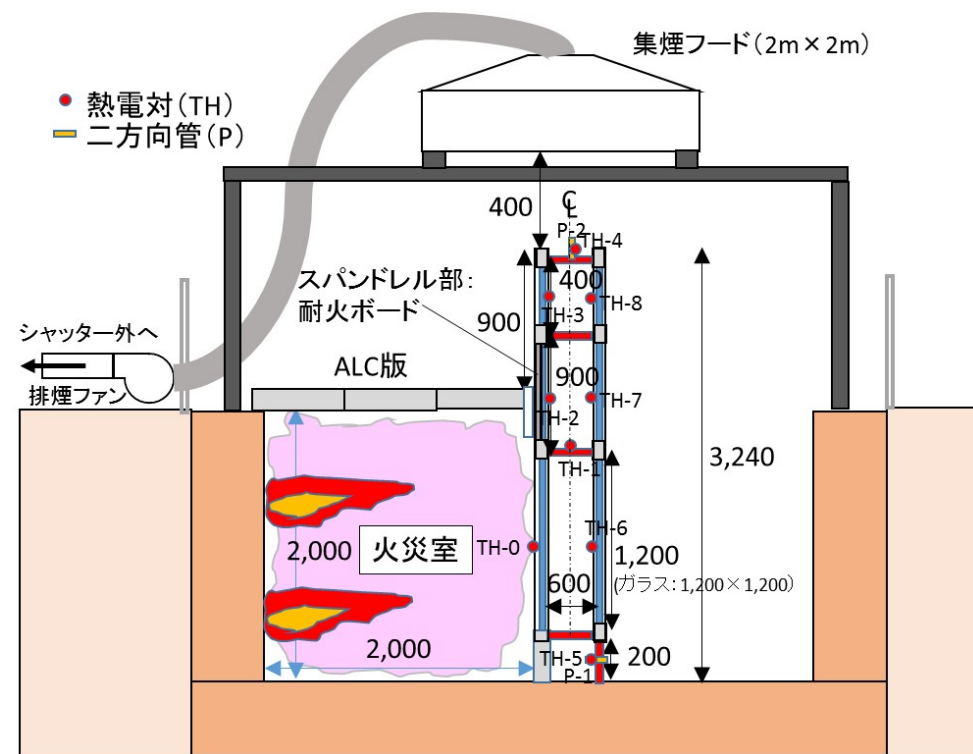


ダブルスキンを構成するガラスの脱落時間の計測

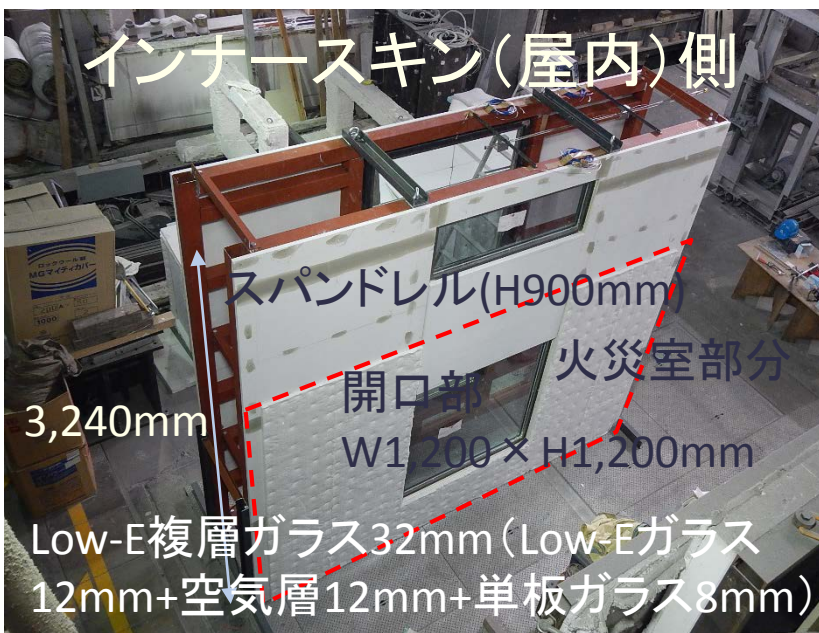
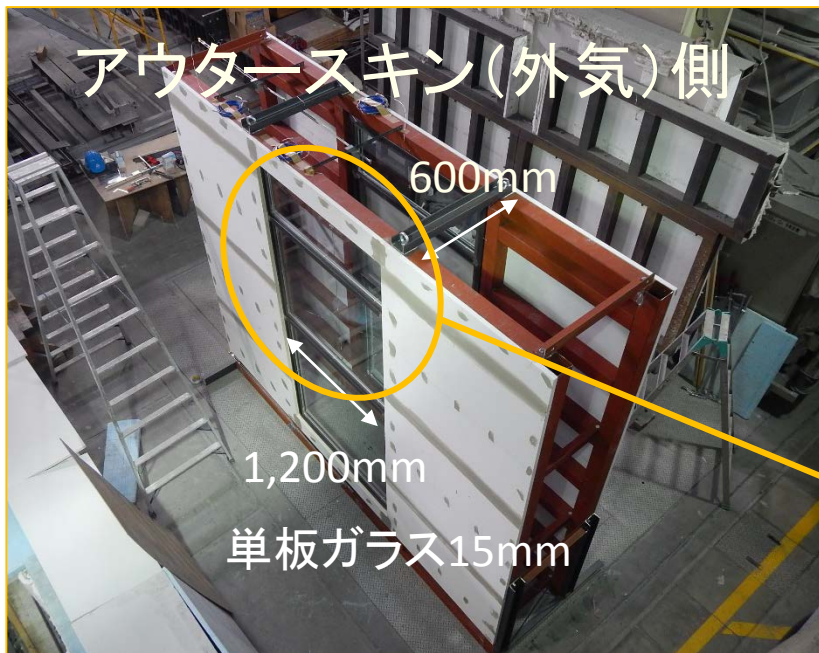
- ◆ ダブルスキンに標準的に使用されているガラスで構成した実大規模の試験体を、火災室の温度上昇を想定した火熱によって、ダブルスキンを構成するガラスが脱落して火炎が噴出する時間を計測



建築研究所耐火炉(水平炉)と試験体



実験装置断面図



火災室のLow-E複層ガラスの脱落



2分30秒後: インナースキンのガラスに亀裂



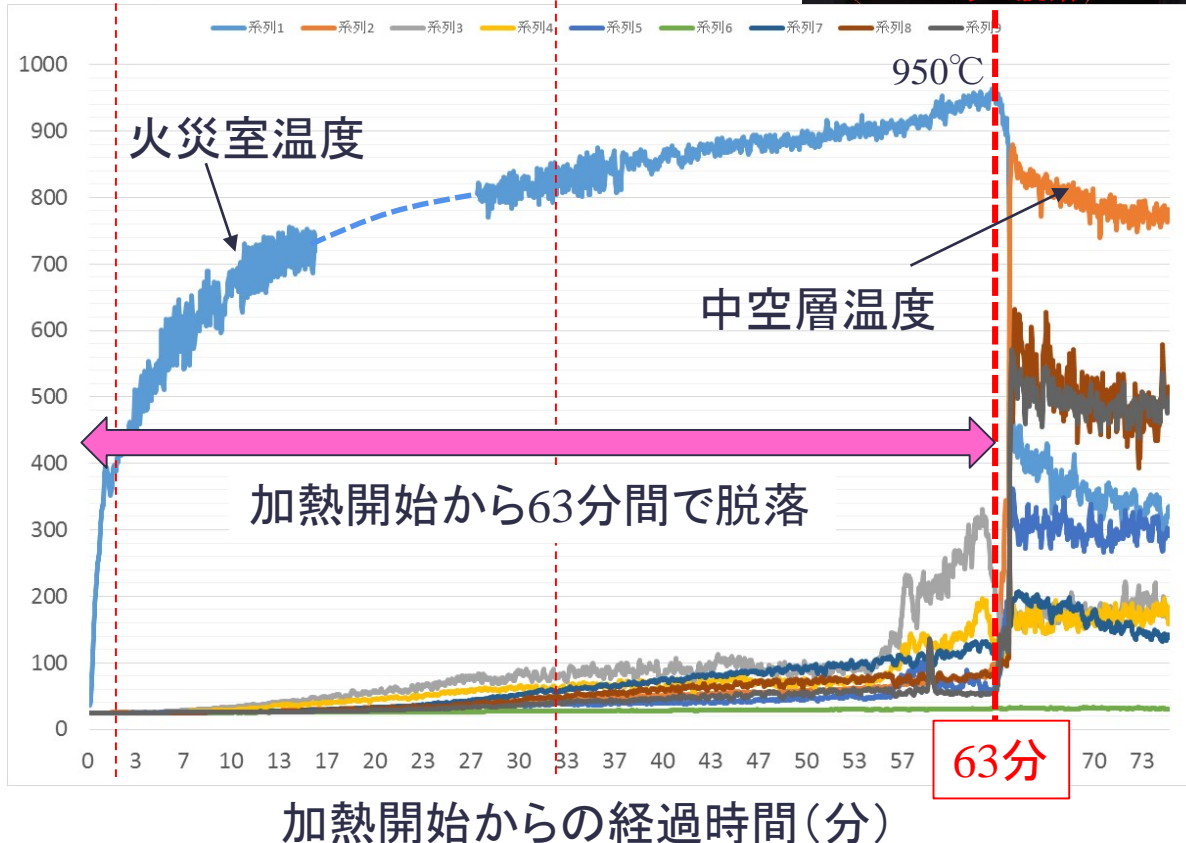
32分後: アウタースキンのガラスに亀裂



63分後: インナースキンのLow-Eガラス脱落

火災室の温度上昇を想定した火熱によって、火災室のLow-E複層ガラスが加熱開始から**60分間破れず**、その間、火災室の開口部から火炎の噴出が生じないという結果が得られた。

60分間も破れなかったのは、Low-Eガラス表面の金属膜(銀)が日射と同様に、火炎からの赤外線を反射して、ガラスの急激な温度上昇を抑えて熱によるガラス面のひずみを抑制したためと考えられる。



上階への延焼促進の可能性に関する実験

インナースキンのガラスが脱落してアウトースキンのガラスが脱落しない場合、どの程度、延焼を促進する可能性があるか？

◆ 模型実験

- ❖ 中空層の厚さと中空層内に噴出した火炎の伸びとの関係を実大の1/10スケールの模型実験で系統的に把握
 - ◆ 中空層の厚さが実大スケールで1m未満になると、噴出火炎が上階へ伸びる可能性が高くなることがわかった。

◆ 数値計算

- ❖ 模型実験と同様な条件における、実大スケールでのビル壁面への入射熱や中空層内の温度分布を予測
 - ◆ 噴出火炎が上階に伸びると、伸びた火炎からの加熱によって、上階への延焼が発生しやすくなることがわかった。

❖ 数値計算は米国NISTが開発した火災シミュレーションソフトFDSを利用 8

噴出火炎に関する模型実験と数値計算

◆ 模型実験

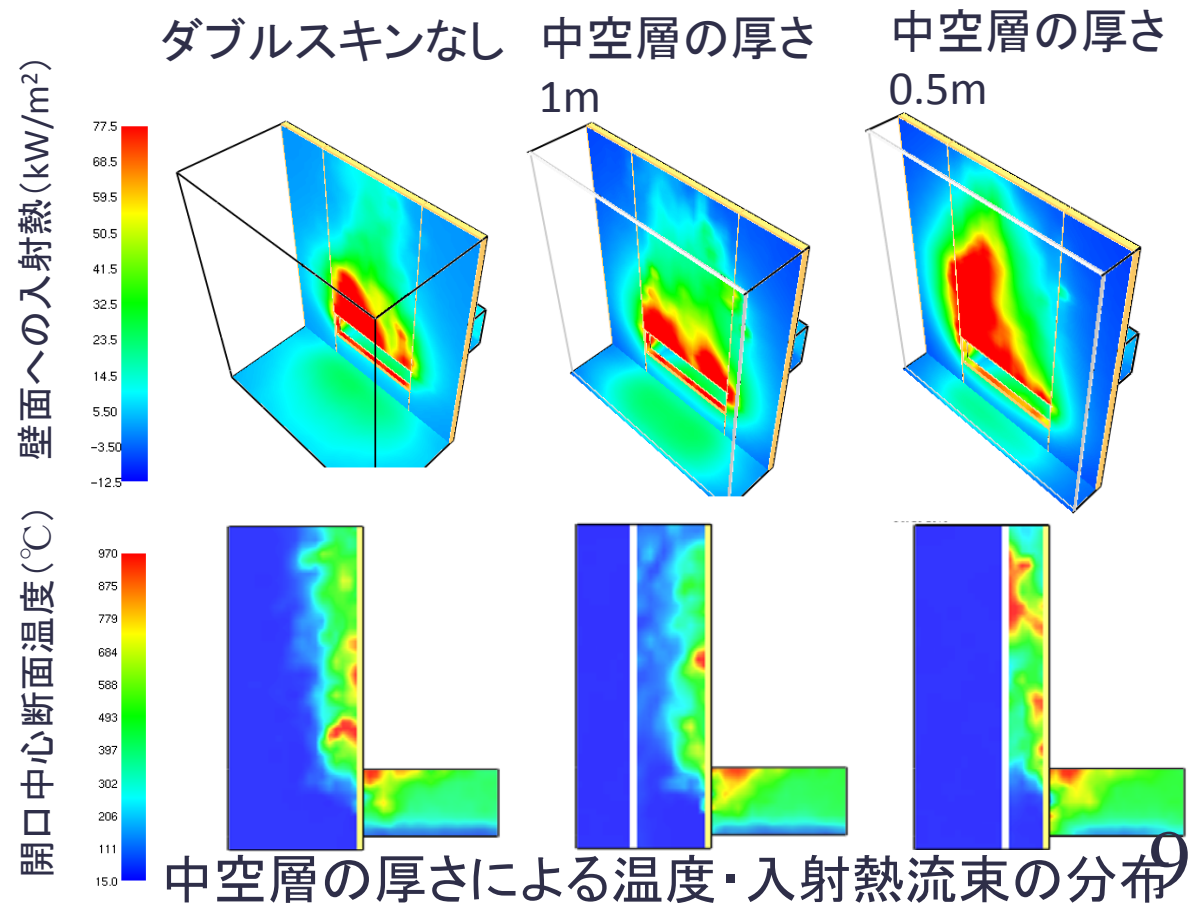
- ❖ 中空層の厚さが実大スケールで1m相当未満になると、噴出火炎が上階に伸びる可能性



中空層の厚さによる火炎高さの変化

◆ 数値計算 (FDSによるシミュレーション)

- ❖ 上階に伸びた火炎からの加熱によって、上階への延焼が発生しやすくなる可能性



これまでに得られた知見(見通し、現在分析中)

- ◆ ダブルスキンに標準的に用いられているLow-E複層ガラスには、ある程度の耐火性が見られた
- ◆ ダブルスキンは以下のような条件を満たしていれば、一般的なビルと比較して上階への延焼を促進する可能性は見込まれない
 - ❖ アウタースキンのガラスが火災室からの噴出火炎により短時間で脱落する
 - ❖ インナースキンのガラスが火災時に長時間脱落しない
 - ❖ 中空層が防火上有効に仕切られている
- ◆ 本研究の成果を、ダブルスキンの火災安全設計の技術資料として来年前半に取りまとめる予定
 - ❖ ダブルスキンのガラスや中空層に求められる要件等を整理