

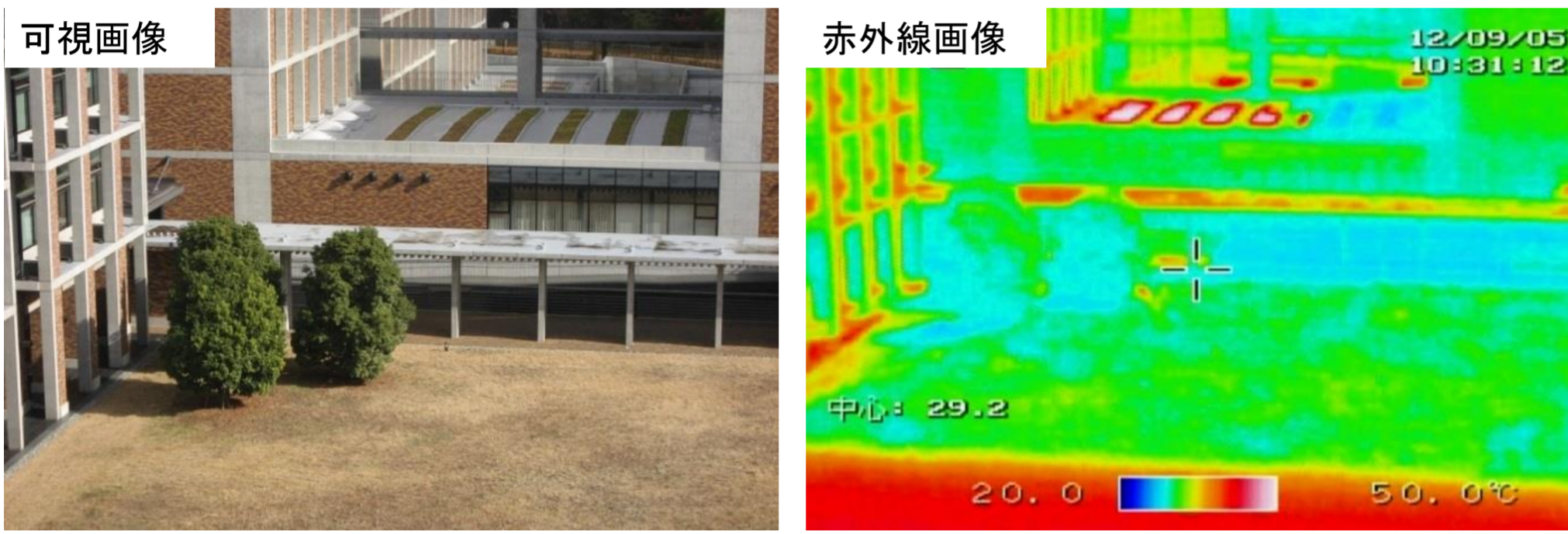
建築学専攻 都市空間工学講座

教授 原田和典 助教 仁井大策

都市の人口は、日本では66%、全世界では50%で、今後さらに増加すると予測されており、都市空間の環境と安全のデザインは今後の全球的課題です。例えば、地球環境問題の最重要課題であるCO₂発生量は3分の1が建築関連であり、そのうちの大半が建築の運用時に放出されます。エネルギーとCO₂発生量の削減を目指し、都市環境と建築環境を融合させた環境を創出する研究を展開します。同時に、都市の巨大化に伴って都市施設の巨大化・複合化が進んだ今日では、災害も大規模・複合化する傾向があります。超々高層ビルや大規模地下空間などの新種の空間では、火災時の安全確保の戦略が必要不可欠であり、日常的な環境設計と並行して非常時の安全確保のための環境制御を行う方法を研究します。また、自然エネルギー源としての外界気象の新しい観測手法と予測モデルや、建築環境シミュレーションの新たなアルゴリズムの開発などの基礎研究を行います。それらを統合して、CO₂削減と快適性を両立する建築環境調整の応用研究を行います。

中庭空間の夏季の温熱環境

夏季の都市空間の暑熱化を防止するためには、建物間の風通しを保ち、日射熱の集積を防止する配置計画と外皮材料の選択が求められます。桂キャンパスの中庭で撮影した赤外線写真(温度分布)では、樹木による日陰は局部的な低温部(クールスポット)を形成しますが、レンガやコンクリート等の人工物は高温化して都市の暑熱化を助長します。



中庭空間の夏季の温熱環境調査(2012/9)

外界気象の観測と予測モデル

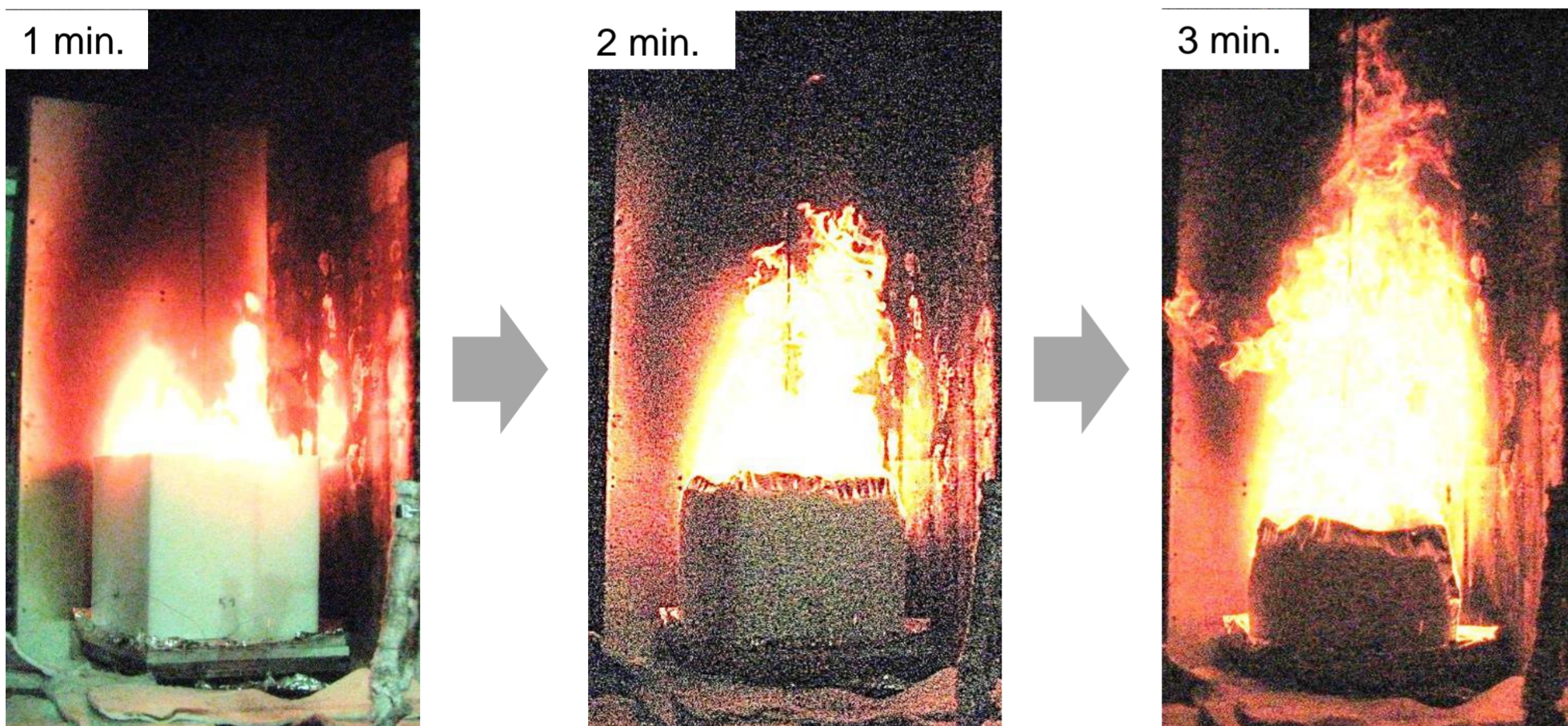
建築の環境は、温度・湿度や直射日光など外界気象の様々要素に影響されます。季節・時刻・天気により変動する日射量や昼光照度など、気象庁の観測所では測定されていない建築気象要素を長期間測定しています。このデータに基づき、快適で省エネな建築空間を設計するための予測モデルを開発しています。



様々な昼光気象観測機器による測定(桂C1-3棟屋上)

火災安全の「見える化」

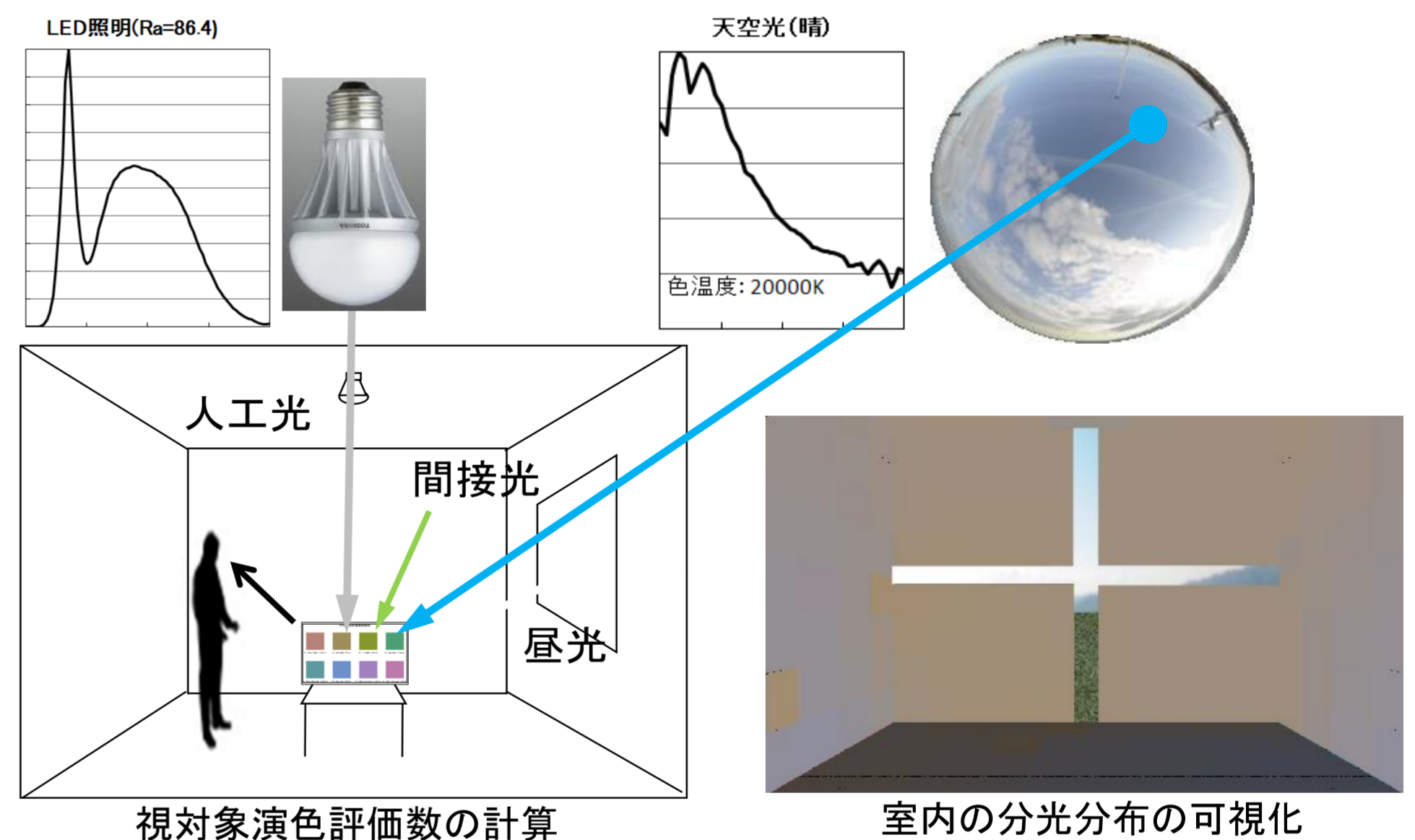
火災は、しばしば人命を奪う危険な災害ですが、なかなか撲滅できません。一つの理由は、火災は滅多に起こらないと思っている人、起こっても自分は大丈夫と盲信する人が多いのが理由の一つです。たとえば身近な空間にあるクッションが燃えたらどうなるでしょうか。このように、起こり得る火災の姿を可視化・定量化して、建築および都市空間に火災被害を予見し、抑止するための技術を研究しています。



ウレタンブロックの燃焼実験(2011年度東京理科大学との共同研究)

光環境シミュレーション

LEDなどの新光源が急速に普及していますが、従来とは分光分布が異なります。色が正しく見える建築空間を設計するために、窓からの昼光も含めた室内の分光分布を推定する手法を開発しています。



視対象演色評価数の計算

室内の分光分布の可視化

火災に強い木造建築

一般の木材は燃えると崩壊するので、大規模な建物には使えませんが、樹種を念入りに選び、適切な材料と組み合わせると、火災の熱に耐えて自らの力で燃え止まるようになります。「燃えても壊れない木造建築」で木造建築の可能性を広げるための研究を行っています。



加熱前

加熱中(ISO 834.60分)

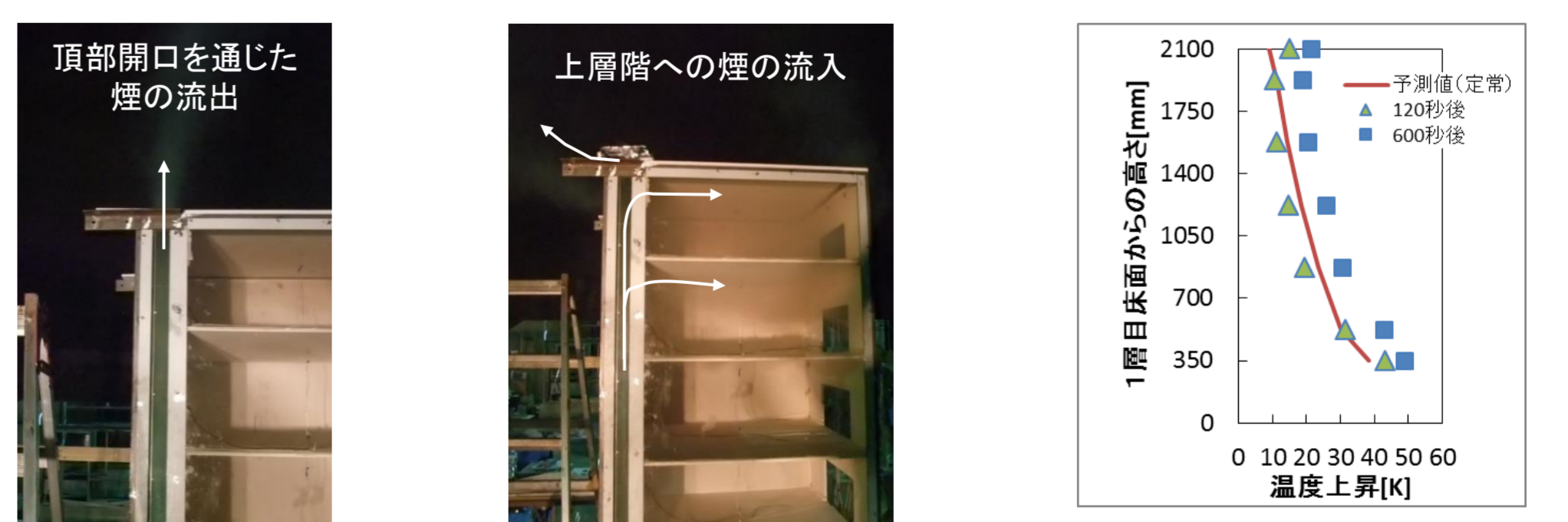
加熱後

カラマツ集成材の燃焼実験

(2005年度, 実験協力:(一財)日本建築総合試験所)

火災時の煙拡散性状

建物火災時の避難にとって最大の障害は煙です。避難経路に煙が充満することで、人体に悪影響を及ぼすだけでなく視認性を悪化させ避難が著しく困難になります。そのため、火災時の煙の拡散性状を予測する方法と安全に避難するための対策について研究しています。



頂部水平開口での流れ

頂部鉛直開口での流れ

実験値と予測値の比較

ダブルスキン内煙流動実験

(2015年度, 助教・仁井が国立研究開発法人建築研究所在籍時に実施)