

東京理科大学 総合研究機構 火災科学研究センター  
グローバル COE プログラム  
「先導的火災安全工学の東アジア教育研究拠点」



Tokyo University of Science  
Global COE Program

Newsletter



2009年 夏号

Vol.1



火災科学研究センター実験棟  
建築面積：約 1500 平方メートル  
延べ面積：約 1900 平方メートル  
高さ：約 20 メートル

この火災科学研究センター実験棟は、東京理科大学野田キャンパスにある。正門から2号館校舎を抜け、桜並木を通過して記念図書館と6号館校舎の間を進んでいくと、緩やかな丘陵が直角に曲り、その先に薬学部のゲートがある。さらにここに入って、右側の階段を降りて行くと、道路を挟んで向かい側に生命科学研究所がある。

## 実験棟のご案内

#001

## 実験棟概要

その建物を通り過ぎると、ようやく壁面に「21世紀COE火災科学研究センター実験棟」と書かれた建物が見える。周囲には広大な「東京理科大学100周年記念林自然公園・遊歩道」が広がり、正門からは約1kmの距離にこの実験棟はある。かつてこの場所は菜草園と雑木林が広がっており、当初の計画では建設は屋外運動場の近くを予定していた。周りを見渡すと、松の木や植樹用の畑に、建築前の様子を見ることができる。この用地を確保するに当たっては、雑木林の松の木をキャンパス内に移植するなど、極力伐採をしないように努めた。2005年5月に竣工した総床面積約2000㎡の実験棟は、南北26m×東西40m×高さ20mの高層の大規模実験用空間を備え、まさに圧巻である。

この高層の実験棟は、大型の建築構造物の耐火性能試験設備はもとより、オフィスなどの火災性状実験が原寸大で可能であるほか、バイクなどの燃焼性状実験のための設備なども整っている。東側と西側に幅7m×高さ9mのシャッターを備え、床面から13.9mに設置されたクレーン（吊上げ能力5t×2）によって大型の試験体の搬入ができることが、大規模な実験を可能としている。また、実験棟全体が密閉空間となっており、アトリウムなど実大規模レベルでの煙流動性状実験が実施できる設計となっている。

実験棟には研究室も併設されている。各ドアはオートロックとなっており、特に入口は二重になっているなど、セキュリティも強固である。入口からは本プログラムロゴマークの赤色を基調に、黒色を対比したモダンな感じの室内で、1階にはコーンカロリメーター試験室や大型恒温恒湿養生室、倉庫など、2階は高層空間での実験状況の観察・制御室、講義・会議室、多目的実験室、実験データ解析室、実験資料室などがある。

これら大規模な燃焼性状実験に不可欠な煙や燃焼ガスを集煙フードに捕集し、排煙処理する二次燃焼炉はじめ、設置されている実験設備などについて、次号より紹介していく。

(文/技術者・棚池裕)

## 火災科学研究センターが

### 共同利用・共同研究拠点に認定されました

このたび、総合研究機構火災科学研究センターが平成21年6月25日付で文部科学大臣より共同利用・共同研究拠点として認定されました。

「共同利用・共同研究」とは、個々の大学の枠を超えて、大型の研究設備や大量の資料・データ等を全国の研究者が共同で利用したり、共同研究を行うシステムです。

### 認定内容

拠点名 火災安全科学研究拠点  
研究分野 建築学 / 建築防火  
認定期間 平成21年7月1日～平成26年3月31日

### 共同利用・共同研究拠点の概要

- 都市化に伴う新空間（超高層、地下）および工業化・省エネルギー化に伴う新材料（主にアルミ、プラスチック等）の利用に伴って増大する火災の潜在リスクの抑制に資することを目的とする。
- 本格的かつ大学機関唯一の実大実験施設を共同利用することで、国内外の火災科学に関係する知を結集することができ、技術研究の進展を推進する。
- 多分野横断型の火災科学“理論”と大型実験施設による“実践”的対応を中心とした研究が実施されることで、火災被害損失の低減に大きく寄与することを旨とする。

これを受け、本拠点では広く全国から研究課題及び研究課題に参加する研究者を募集します。

詳細は次号（11月15日発行予定）に掲載いたします。

本制度は、従来、国立大学の全国共同利用型の附置研究所や大学共同利用機関等を中心に推進されてきましたが、国全体の学術研究の更なる発展のため、国公私を問わず、高いポテンシャルを有する研究施設を共同利用・共同研究拠点として文部科学大臣が認定する制度として平成20年7月より新たに創設された制度です。

文部科学省 HP  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/houdou/21/06/1279611.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/21/06/1279611.htm)

[東京理科大学 総合研究機構 火災科学研究センター]

住所：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641  
TEL：04-7124-1501 内線 5036(研究事務課)  
FAX：04-7123-9763  
HP：<http://gcoe.moritalab.com/>

[サテライトオフィス]

住所：〒102-0071 東京都千代田区富士見 1-4-11  
九段富士見ビル 5F  
TEL：03-3263-0431  
FAX：03-3263-0432

## 2010年4月新設予定 大学院生募集

### 東京理科大学大学院

### 国際火災科学研究科 火災科学専攻（修士課程）

アジアで初めての火災科学を対象とする大学院を開設予定です。日本初の火災科学に特化した大学院「国際火災科学研究科」を開設し、火災科学・安全の分野に係わる職種（建築、消防、損害保険）の社会人、防火技術者や消防官等を志す一般学生や留学生を募集します。

- 募集人員 28名 / 学年
- 人材育成ビジョン
  - ・火災科学に係わる高度専門技術者を育成します。
  - ・消防行政関連の社会人キャリアアップを図ります。
  - ・東アジア等からの留学生受け入れ、諸外国の火災リスク抑制に資する人材を育成します。
- 講義 夜間（18時00分～21時10分）を基本とし、社会人に対応  
場所は交通の便の良い神楽坂校舎（実験・実習は土曜日に野田校舎で実施します）
- 特長 経験豊富な教授陣による実務に即した教育・研究体制  
必修科目の英語授業による国際化対応  
充実した火災実験施設（野田校舎）を利用した実践教育
- 入試概要 出願期間：2009年9月16日（水）～2009年9月30日（水）[消印有効]  
選考日時：2009年10月10日（土）9：00～  
選考方法：筆記試験（英語、数学、小論文）及び面接  
合格発表：2009年10月20日（火）10：00～

\* 詳細は東京理科大学ホームページをご覧ください <http://www.tus.ac.jp/>

お問合せ先：東京理科大学 工学事務課 工学部第二部事務室  
〒162-8601 東京都千代田区九段北 1-14-6  
03-5228-8386 (直)

## ● 拠点リーダー挨拶



菅原進一  
Shinichi Sugahara  
拠点リーダー  
総合研究機構 火災科学研究センター・教授

本学における火災研究の歴史は長く、その先端性・先導性は世界屈指であると言っても過言ではない。火災に関する科学技術は裾野が広く、これを推進させるためには実に多くの専門的知識と知恵が必要である。21世紀を迎えた今日、世界は大きく変わろうとしている。人類の持続的発展のためには、環境・防災への対応が最優先の課題であり、世界中で何時、何処にでも起こる火災の被害を低減することは、その一環として不可欠である。

火災が脅威なのは、壊れたりした建物はその部材の多くを再利用して造り直すこともできるが、焼損した場合はほぼ全てを調達しなければ再建できないからである。本学において火災研究が本格化したのは、もう半世紀も前のことであり、当時は都市の大火を撲滅することが主眼であった。その後、都市化の進展に呼応するかのようにはビル火災における煙の恐怖もクローズアップされ、火災安全工学の研究が大きく進展した。本学の研究陣は常にその先頭に立って活動し、その成果は国際火

災安全科学学会から2つの賞「火災安全技術の発展に寄与した功績(1994年)」及び「火災研究者を多数輩出した功績(1999年)」を受賞したことで象徴されよう。こうした実践を経て2003年度には、文部科学省のビッグプロジェクトである21世紀COE(Center of Excellence)プログラムに、「先導的建築火災安全工学の推進拠点」と題する提案で応募し採択された。さらに、2008年度には21世紀COEの評価・検証を踏まえ継承し、国際競争力のある大学づくりを支援する事業であるグローバルCOEプログラム(G-COE)が同省から提示され、工学(機械・土木・建築)分野では本学火災科学研究センターの提案「先導的建築火災安全工学の東アジア教育研究拠点」を含む5件の私立大学のテーマが選ばれた。

本学の火災G-COE提案の視点は、東アジアの近代化に伴う大規模複合施設・高層建築物・深層地下施設などの増加、可燃性高分子材料の不注意な使用例の拡大、住宅を含む中小規模建築物の防火対策の不徹底などによる火災

リスクの増大を抑えるために、火災安全工学の教育研究交流を東アジア地域を中心に一層推進することにある。現在は、この提案の主旨に沿って火災に関する教育研究の東アジアにおける諸活動を精力的に進めている。

初年度は、「東アジア地域の火災被害低減に向けて」と題して、本学COE主催の第一回国際シンポジウムを韓国ソウル特別市において開催した。このシンポジウムには、韓国、中国、香港、台湾、日本から164名が参加し、有意義なキックオフミーティングとなった。セミナーも国内外において精力的に開催しているほか、台湾国立科学技術大学との研究交流協定の締結、タイにおける火災調査、ベトナムの法規運営の調査を実施するなど、グローバルな活動を展開している。2009年度は、バングラデシュにおいて大規模複合建物火災の調査・セミナーの開催のほか、ベトナムにおける出張集中講義などを予定している。

また、平成21年6月21日付けで火災科学研究センターが共同利用・共同研究の拠点として文部科学省から認可され、「火災安全研究拠点」と名付けられた。さらに特筆すべきは、平成22年度から国際火災科学研究科が設立されることである。火災専門の大学院は、アジア初であり世界的にも5つを数えるのみであり、本学の学卒生はもとより東アジアの諸国などからの留学生や社会人の入学が見込まれている。

## ● 研究紹介



鈴木淳一  
Junichi Suzuki

火災科学研究センター実験棟運営担当  
理工学部 建築学科・助教

### 地震時や火災時の相互作用を考えた耐火設計について

通常、建築物は想定される地震や火災などの災害に対して、構造設計や火災安全設計が実施されてある一定の安全性が確保されている。建築物の構造の安全性に限って見ても、設計用外力として地震と火災は同時に発生しないという考え、設計手法・技術の成熟度や設計実務の問題から、耐震性能と耐火性能といった異なる性能の補完関係が十分に踏まえられていないのが現状ではないであろうか。しかし、建築物の耐震

性能も耐火性能も建築物の構造的な性能に大きく依存しているから、一方の性能が他方の性能に与える影響の大きさやどのようなファクターが変化すると最も大きな影響が出るのかを分析したり、地震による被害が耐火性能にどの程度の影響をあたえるのかを把握したりする必要があるのではないかと、というアイデアがでてくるのは自然な流れだといえる。このような考えの下、筆者らは研究「科学研究費補助金(基盤研究(A))、構造部材・耐火被覆材・区画部材の相互作用が鋼構造物の高温時構造安定性に及ぼす影響」を展開しており、火災時に建築物を倒壊させないための方法論や耐火設計をより発展させるために解決すべき研究課題も明らかになりつつある。

ここでは、現在進めている研究テーマの内、「地震被害を被った区画部材の耐火性能」について紹介する。大地震が発生したときに複数の建築物から出火して、市街地に重

大な被害をもたらす恐れがあるのは、過去の震災の経験からも明らかである。地震による建築物の被害は、構造体だけではなく火災安全上非常に重要な耐火被覆、防火区画にも及ぶと想定され、構造体の損傷が最小限に抑えられたとしても、耐火被覆、防火区画が被害を受けてしまうと、亀裂や脱落などによって耐火性能が大きく低下してしまう可能性がある。これらの対策としては、建築物の耐震性能を十分確保しておくことと地震後においても十分な耐火性能を確保できる構造・構法で施工しておくことであるが、防火区画や耐火被覆の地震時の耐損傷性能と耐火性能との関係を定量化するまでには今のところ至っていない。このテーマは、地震動によって鋼構造建築物が大きく変形したときに、非構造部材である区画部材にどのような損傷が現れて、それによって耐火性能がどの程度劣化するのかについて実験的に明らかにすることを目的としている。(右上につづく)

地震時の損傷を明らかにするため実験(以下、面内せん断実験)では、図1のような一般的な乾式間仕切壁(構成:軽量鉄骨下地材+強化せっこうボード2枚張り、高さx幅:約3m x 3m)に油圧ジャッキなどを用いて面内に最大1/50ラジアン程度のせん断変形を与える。その後、壁を耐火炉に設置して遮熱性能などを満足できなくなるまで加熱する。面内せん断実験結果によると、試験体A(図2a)では、変形角が1/150ラジアンを超え始めるあたりから、目地部のパテに亀裂が生じ始め、その際に壁内部からきしみ音も発生していた。変形角が1/120ラジアンを超えると上張りせっこうボードがロッキングし始める。ロッキングとは上張りボードが独立に回転して変形する現象で、これが生じると留付け強度が低下する。変形角を大きくしていくにつれて、ロッキングする範囲が拡大していった。試験体B(図2b)では目地部のパテに亀裂が生じたが、ロッキングは発生しなかった。

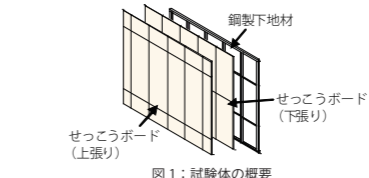


図1: 試験体の概要

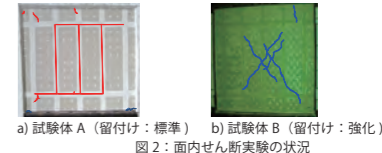


図2: 面内せん断実験の状況

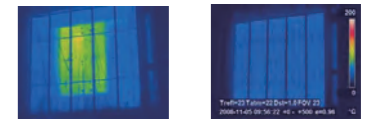


図3: 加熱実験の状況

しかし、変形角1/60辺りから留付け材を起点に壁の対角線方向に亀裂が生じた。加熱実験では、試験体Aに加熱開始約22分の上張りせっこうボードの脱落が生じ、その結果、約50分に非加熱面の温度が200℃を超えてしまった。試験体Aでは面内せん断実験時に損傷がボード内部やステープル周辺に生じ、ボード間の接着性が低下したと考えられる。一方、試験体Bは上張りボードの留付けを強固にしたことにより、亀裂は生じるもののボードは脱落せず、約90分まで裏面の温度が200℃に至らなかった。各試験体の熱画像(図3)からも、試験体Aでは上張りボード

脱落部の温度が高いことがわかる。

以上のように、地震被害を被った区画部材の耐火性能は、せっこうボードの留付け方法、接着性によってその性能が大きく変化する事が明らかになりつつある。本研究は、現在も継続的・積極的に実験・解析が進められており、その成果は火災・地震被害の低減につながっていくものと考えている。

## ● 調査報告

### バングラデシュにて Bashundhara City 火災調査、共同セミナーを開催いたしました

2009年5月5日～5月10日、拠点リーダー・菅原進一、事業推進担当・鈴木淳一に加え、(独)建築研究所防火研究グループ研究員・吉岡英樹氏、及びコンサルタント・コーディネータとして Barua Sanjib 氏に協力を依頼し、バングラデシュ・ダッカにて、Bashundhara Cityの火災現場の視察および調査を行いました。また、現地の関係省庁、大学等を訪問し、打合せ・ヒアリング調査を行うとともに、当該関係者との合同セミナーを開催いたしました。

2009年3月13日に発生した Bashundhara City Shopping Mallの火災について、管理者等からのヒアリング調査と火災現場調査を行った結果、火災発生初期に火災警報器が作動していたようであるが、管理者等は誤報であると認識していたこと、バングラデシュの法規では内装制限の規定はなく、当該建物の内装は木材を多用した設計になっていたことなど、火災の状況が明らかになりました。下階への延焼拡大も見られ、要因として、ペアガラスはめ殺しのアルミカーテンウォール部分の溶融とスラブカーテンウォール間のファイアーストップの不十分さにあると推測されました。



Bashundhara City 外観  
アルミカーテンウォールの溶融

また、BUET, Ministry of Housing and Public Works, 日本大使館、Fire Service and Civil Defense (FSCD)、BRAC University、および JICA in Bangladesh を訪問し、当該火災、建築法規・都市開発の状況等についてヒアリング調査、意見交換を行いました。

日本大使館にて

2009年5月8日には、「URBAN BUILDING FIRE DISASTER MITIGATION」, 1st collaborative seminar between Bangladesh & Japan と題し、バングラデシュ・日本共同セミナーを開催いたしました。発表およびディスカッションが行われ、双方にとって有意義なセミナーとなりました。



セミナー会場 (Sonargaon Hotel)

## ● セミナー報告

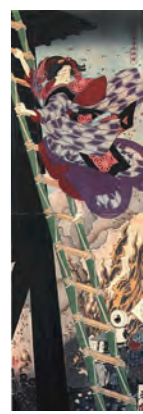
### 火災都市江戸から学ぶ一近世都市比較社会史の試みー

講師にジョルダン・サンド准教授(アメリカジョージタウン大学/日本歴史専攻)を迎え、2009年6月22日、東京理科大学森戸記念館において、第3回グローバルCOEセミナーを開催いたしました。

講演では、東京理科大学創立に重要な役割を果たした山川健次郎が1881年に江戸時代を通して長さ1.6km以上におよぶ大火89件を直線で表した「大火の図」と、大火の一例として「月岡芳年作八百屋お七」(1885年)の絵を示し、江戸の庶民は、火災という恐ろしいものと絵のような歌舞伎の話題性を好むという意識の二面性を社会学の立場から問題提起されました。

サンド先生は、近世の都市について、火災被害を通して都市の比較を行いその都市における社会の変化(政治や経済)をとらえる研究を行っています。今回のセミナーでは、政治体制から都市を分類し、都市造り、都市管理に不燃化施策をどのように考えたのか、都市市民は人命・財産をどう守ったのか等の観点から諸都市の状況が説明されました。

特に、江戸と類似した都市として18世紀のイスタンブールを取り上げました。この期間、イスタンブールでは19回、江戸では13回の大火にみまわれています。火災復興では、住人を移転させ、区画整理により整備するが、その後の町並みは木造密集という江戸と同じような市街地が継続されました。イスタンブールと江戸の比較は、防火対策について技術的問題だけでなく社会学等新たな視点から見る必要性を示してくれました。



月岡芳年「松竹梅湯嶋掛額」(八百屋お七)

HPをリニューアルしました!



HPでは、さらに詳しい情報を公開しています。ぜひご覧ください。

<http://gcoe.moritalab.com/>