

「想定外」にどう対応していくのか？

人間環境システム専攻・教授・翠川三郎

2011年3月11日の地震は事前に想定できなかった巨大地震であり、この地震以降、「想定外」という言葉が世の中でよく使われている。今回の教訓のひとつとして、このような想定外の事象を取りこぼさないよう、より綿密に最悪の事態を考えるべきことがあげられている。例えば、中央防災会議の専門調査会(東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会)から6月に発表された提言では、「これまでの地震・津波防災対策では、過去に繰り返し発生し、近い将来同様の地震が発生する可能性が高く切迫性の高い地震・津波を想定してきた。(中略)今後、(中略)これまでの考え方を改め、(中略)科学的知見をベースに、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を検討していくべきである。」と指摘されている。

しかし、これまでの考え方を改めたとしても、想定を越えるものが、起こる確率は低くはなるものの、起こらないとは断言できない。したがって、さらに重要なことは、想定を越える事態になってもお手上げということにならないような対策を講ずることであろう。前述の提言でも、今後の津波対策として、「住民の避難を軸に、土地利用、避難施設、防災施設の整備などのハード・ソフトのとりうる手段を尽くした総合的な津波対策の確立が急務である。」や「設計津波高を超えても、施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物の技術開発を進め、整備していく必要がある。」が指摘され、多重防御やねばり強さの考え方が示されている。

これは何も目新しいことではなく、従来から防災計画や耐震設計等でも謳われていたことである。しかし、この考え方が十分には浸透していなかったため、原子力発電所の事故も含め、今回の震災が想定を越える大きなものとなったとも言え、今回の地震が想定外だったためだけで片付けられる問題ではない。多重防御の防災対策を進めるには、ソフトからハードな対策まで多様で多重な対策が社会に実装される必要があるだろう。社会に実装されるためには、最先端の技術だけでなく、普及容易な単純な技術も使いわけることが重要となる。このようなより複合的かつ総合的な取り組みを進めていくことが、改めて、震災メガリスク軽減のために強く求められているように感じている。

東北地方太平洋沖地震は、規模がM9.0 と大きかったために、東北から関東地方の広い範囲で大きな揺れが観測されました。ここでは、観測された地震動記録の特徴と本震の発生後に行った余震観測の結果について紹介します。図1は、東北地方の太平洋沿岸の強震観測点での速度波形を示しています。断層面が南北約500kmと非常に大きく、長い時間かけてこの断層面から地震波が放出されたために、振幅の大きい部分が長い時間続いていることがわかります。とくに、宮城県の沖合を発生源とする2つの波群が明瞭にみられます。さらに、遅れて茨城県沖を発生源としてもう一つの波群がみられます。これらは、断層面の地層の複雑なずれ様式を反映した成分と考えられています(例えば、防災科研, 2011)。こうした継続時間の長い地震動が首都圏に伝わると、長周期成分が顕著に卓越してきます。これは、関東平野の厚い堆積層の影響です。関東平野でも場所ごとに異なる特徴の地震動になっていることが図2でもわかります。こうした長周期地震動によって首都圏の超高層ビルは、その揺れが目視でもわかるほど大きく揺すられました。

今回の地震では、震度7が観測された地域がいくつかありました。そのうちのひとつの宮城県築館では、最大加速度2.7Gが観測されました。図3に示すように、2つ目の波群の初めのほうで、非常に短い時間ですが、2Gを遥かに超える加速度となっています。しかし、この観測点の周辺では、建物が倒壊するほどの被害はありませんでした。図には、兵庫県南部地震や中越地震など震度7に近い揺れであった地点での加速度記録も示されています。これらの地震記録に比べて、今回の地震の揺れがいかに大きく長かったがよくわかります。これらの強震記録の応答スペクトルも図には示されており、築館での本震の強震動には、周期0.2秒付近の短周期成分が大きく卓越しています。一方、周期1秒程度の成分は、兵庫県南部地震のほうが大きく、これらの周期成分の差異が被害の少ない原因であると考えられます(例えば、境, 2011)。この短周期地震動の成因を理解するために、築館強震観測点周辺で余震観測を行いました。図4の観測点付近の写真でわかるように、この強震観測点は崖の上にあります。図は、この崖上と崖下の観測点で観測された余震記録から得られた周辺の硬質地盤に対するスペクトル比も示しています。崖下の地点は、表層地盤がない切土された地点で平坦な比です。一方、崖上では、本震に類似した短周期成分が卓越しています。厳密には、地盤の非線形応答で多少余震時と本震時では異なりますが、強震観測点では表層地盤の影響で短周期成分が大きくなったと考えられます。

このように、今回の地震では短周期から長周期まで非常に幅広い周期帯域の地震動が多数の地点で観測されました。断層の破壊過程、長周期地震動の伝播、表層地盤での増幅、非線形地盤応答などの様々な面からの科学的検討が進められ、これらの複雑で多様な強震記録の特徴が解明されようとしています。ここでの強震記録は K-NET および KiK-net によるものです。記して感謝いたします。

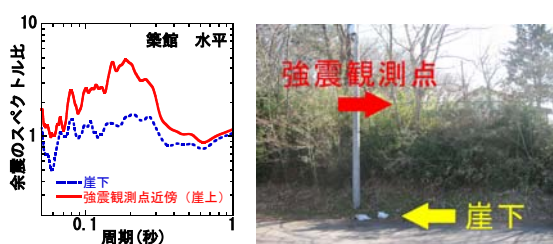


図4：宮城県築館観測点付近の様子と余震観測による硬質地盤に対するスペクトル比

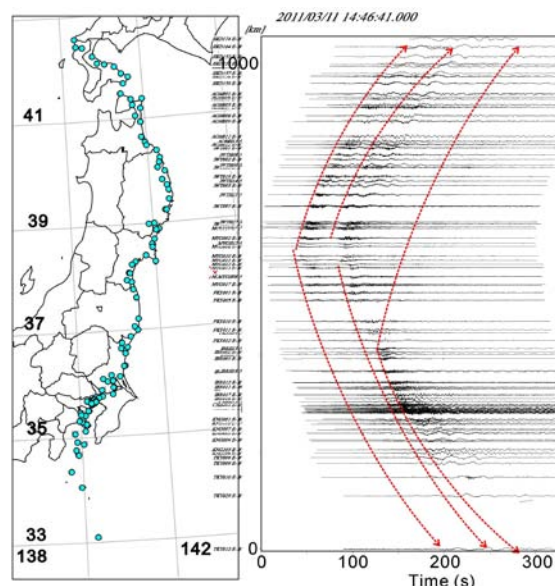


図1：本震の強震記録(東西速度)

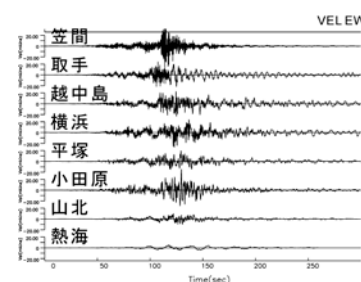


図2：首都圏の速度記録

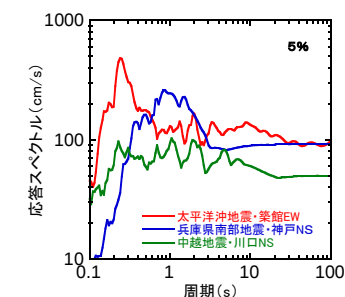
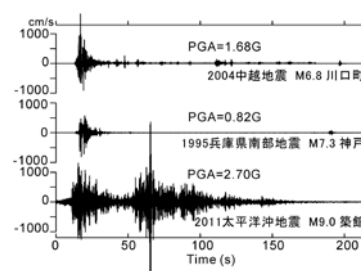


図3：過去の強震記録の加速度と応答スペクトルの比較

2011 年東北地方太平洋沖地震は、広範囲で（広義の意味での）液状化に起因すると見られる被害をもたらし、埋立地の沈下のほか、堤防や道路・鉄道・造成盛土の大変形・崩壊も引き起こした。本稿では数ある地盤構造物の中から河川堤防を取り上げ、被災の状況を簡単に紹介する。

東北地方及び関東地方の太平洋側広範囲において堤防の液状化によると考えられる被害が発生した。国管理河川において堤防の緊急復旧が実施された箇所を図 1 に示す。東北地方では宮城県北部の大崎平野（鳴瀬川と江合川の氾濫によって形成された沖積平野）、関東地方では久慈川、那珂川、利根川の下流域で被害が顕著であった。

堤防の被災パターンには、基礎地盤の液状化に伴うものと、堤体下部の液状化に伴うものの 2 つがある。前者は典型的な堤防の地震による被災形態で、基礎地盤の液状化により堤防の支持が困難となり、堤防の沈下・縦断方向クラックが生じるものである。写真 1 はその一例で、旧河道を埋め立てた地盤上に建設された堤防に、沈下と共に開口幅の大きい深さ 2m 以上の縦断クラックが多数発生した。当該地点から新江合川に向かって南方向（右の写真の正面方向）に伸びる旧河道上では、噴砂やこれに伴う戸建て住宅の不同沈下も多数見られた。緊急復旧では、舗装版の撤去や応急盛土の構築の後、大型連節ブロックによるのり面保護が行われ、著者が 2 度目に被災箇所を訪れた際には、既に緊急復旧工事は完了していた（工事完了は 4 月 4 日）。

後者の被災パターンは、基礎地盤が粘土等の液状化しない軟弱地盤で主に構成されている場合、堤防構築によって堤防直下の基礎地盤が大きく沈下し、堤体下部が液状化しやすい状態になっているときに起こり得る。このパターンによる被災は、これまでの地震では、それほど多く報告されていないが、今回の地震では各地で散見された。写真 2 はその一例である。干拓地を取り囲むように構築された堤防に 1m 以上の沈下と共に開口幅の大きな縦断クラックが多数発生していた。堤防直下の基礎地盤は厚さ 10m 程度の粘土地盤であり、基礎地盤が液状化するような状況ではなかったことから、堤体の液状化が主たる被災原因と考えられる。

今回の地震では、堤体の液状化による被害が相対的に目立つように感じられた。今後は、これまでの基礎地盤の液状化を主な対象とした堤防の地震対策に加え、洪水時の浸透対策とあわせた堤体内水排除の対策（堤体の液状化対策）についても実施していく必要があるだろう。

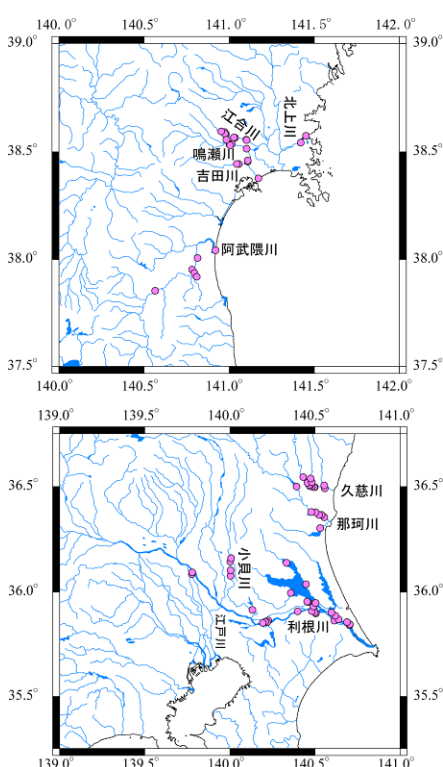


図 1: 国管理河川において堤防の緊急復旧が実施された箇所
（上: 東北地方, 下: 関東地方）



写真 1: 基礎地盤の液状化により沈下した堤防（江合川 右岸 26.8k 付近、宮城県大崎市古川福沼。左: 対岸から撮影した緊急復旧前（2011 年 3 月 14 日撮影）、右: 緊急復旧後（2011 年 4 月 22 日撮影）



写真 2: 堤体の液状化により沈下した堤防（涸沼川 左岸 8.0k 付近、茨城県東茨城郡茨城町下石崎。左: 県管理区間の被災状況、右: 国管理区間の緊急復旧状況（2011 年 4 月 13 日撮影）

地震発生以降、学校建物を中心にこれまで行ってきた建物の地震被害に関する調査の概要を報告する。まず振動被害については、地震の規模の割には大きな被害を受けた建物が意外と少ないと感じた。とはいえ、全く被害がないわけではなく、それなりの数の被害は発生している。

写真1～3は、体育館の被害の例である。このうち、写真1は柱脚の被害であるが、柱を基礎にとめるアンカーボルトが伸ばされ、破断している。ピンであるとの仮定のもとで設計されていると考えられるが、建物が地震力を受けて変形する際には柱脚は大きく回転しなければならず、柱脚が回転するとアンカーボルトは大きな引き抜き力を受け、ピンであると仮定していても実際にはそれなりの曲げが作用しアンカーボルトも大きな引き抜き力のもとで塑性変形することになる。また、筋交いが取り付け位置では、筋交いからも大きな引き抜き力とせん断力が作用する。これまでの大地震でも見られた被害であるが、新耐震以降でも、柱脚の設計・施工において柱脚に作用する外力やアンカーボルトに求められる塑性変形能力に対する配慮ができていなかった例はある。また、写真2は耐震要素である筋交いの破断である。この建物では、ガラスが1枚も割れておらず、建物に大きな変形が生じる前にターンバックルの胴が破壊している。このように、耐震要素や接合部の性能に問題がある被害事例が見られた。地震時に建物の損傷を交換容易な部位に集約させる設計や、耐震要素および接合部のわかりやすい設計法の普及、使用部材の性能確保といった基本的なことが重要であることを改めて認識した。また、写真3は付属建家の天井が落下した後の状況であるが、アリーナ上部に天井を取り付けた体育館でも天井落下の被害が多く発生している。天井以外にも外壁が外れるなど非構造材の被害も多い。

一方、校舎にも被害は発生している。写真4は柱がせん断破壊した校舎である。新耐震以前で耐震補強が成されていなかった場合に被害が見られるようである。

津波による被害を受けた地域では、地域全体が壊滅している。鉄筋コンクリート造の建物はそのまま残っている場合も多いが、木造の建物は流されており、鉄骨造の建物も骨組だけになっているものも多い。津波が直撃した沿岸では、写真5に示すように鉄骨が飴のように曲げられる被害が発生しており、津波によって想像を絶する大きな力を受けたことがわかる。このほか、埋め立て地などで地盤の液状化による被害が発生しており、写真6に示すように、建物が傾斜する被害も多く発生している。液状化だけでなく、地盤沈下なども多く発生しており、建物を支持する地盤の問題も大きな課題である。



写真1 体育館柱脚の被害



写真2 体育館筋交いの被害



写真3 天井の落下



写真4 RC校舎の被害



写真5 津波で破壊された鉄骨造建物



写真6 液状化で傾いた住宅

道路、鉄道等の交通インフラを中心に、東日本大震災における土木構造物の被災状況を概説する。結論的に言えば、マグニチュード 9.0 の大地震ではあったが、地震動そのものによる構造物被害は軽微であった。今回の被害の特徴は、巨大な津波による被害が甚大であったということである。一般的に言えば、道路橋においては落橋防止対策や橋脚の耐震補強が実施されており、それらが機能を発揮した。一方、鉄道橋では東北新幹線などの幹線では十分に耐震補強が実施されており、電化柱の損傷を除けば、インフラに対する被害は軽微であった。しかし、沿岸部のローカル線では、落橋防止対策や橋脚の耐震補強対策が遅れていたため、被害が甚大であった。

沿岸部を中心に具体例を示す。国の直轄橋梁で落橋したのは数橋であり、これらはいずれも沿岸部で津波被害を受けたものである。津波の影響が小さい場合は、何ら損傷を受けていない事例もある。例えば、気仙沼市の鹿折（ししおり）高架橋は橋脚が完全に浸水したが、主桁が連結され、また橋脚も巻立補強済みであったため、損傷は認められない（写真 1, 2）。ところが、陸前高田市の沼田跨線橋（写真 3~6）の主桁はポステンション PC 単純 T 桁であるが、完全に落橋していた。ただし、写真 5 に見るとおり、落下防止装置は損傷することなく、また主桁を固定するアンカーも直立して現存していたことから（写真 6）、津波により主桁が一旦、完全に浮き上がった後に、流されて落下したものと推定される。一方、鉄道橋では沿岸部で甚大な被害を受けた。JR の気仙沼線では数橋が落橋し、また橋脚が倒壊したものがあった。落橋に関しては、津波の直接的な影響と思われる（写真 7）。写真 8 に示す橋脚の倒壊に関しては、河川内の洗掘の影響が考えられる。ただし、写真 9 のような橋脚の破壊については、耐震補強が十分に実施されていなかったことを推測させるものである。



写真 1 鹿折高架橋（気仙沼市）
橋脚は完全に浸水している



写真 2 鹿折高架橋
桁は連結済み、橋脚は巻立補強済み



写真 3 沼田跨線橋（陸前高田市）
3 連の主桁がすべて落橋



写真 4 沼田跨線橋
落下した主桁の状況



写真 5 沼田跨線橋
落下防止装置はほとんど無損傷



写真 6 沼田跨線橋
アンカーは直立状態で現存



写真 7 外尾川橋梁（JR 気仙沼線）
RC 主桁の落下状況



写真 8 津谷川橋梁（JR 気仙沼線）
河川内での橋脚の倒壊



写真 9 津谷川橋梁（JR 気仙沼線）
橋脚の破壊

今回の地震では巨大津波が発生し大きな被害をもたらした。警察庁によると 4 月 11 日までに確認された死亡者 1 万 3135 人のうち、水死が 1 万 2143 人と 92.5% を占め、死者のほとんどが津波によることを示している。東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ(2011)によれば、図 1 に示すように、各地での津波の遡上高は最大で 40m を越え、青森県南部から福島県の沿岸にかけて長さ 300km 以上の範囲で遡上高が 10m を越えている。過去に最大級の津波を起こした 1896 年明治三陸津波でも遡上高が 10m を越えたのは岩手県から宮城県北部の長さ 150km 程度の範囲であり、今回の地震ではさらに広範囲で大きな津波が生じた。

津波により浸水した地域も広域にわたっており、空中写真等の判読による国土地理院(2011)の結果では、岩手県で 58 平方キロ、宮城県で 327 平方キロ、福島県で 112 平方キロなど計 561 平方キロが浸水したと推定されている。これは東京 23 区(約 620 平方キロ)に匹敵する広さである。また、国土交通省都市局(2011)の現地調査によると、浸水域のうちの約 160 平方キロで多くの建築物に半壊以上の被害がみられ、津波により約 12 万棟が全壊し、8 万棟弱が半壊したとされている。

このような津波による被害の範囲や量を把握することは、復旧復興計画を立案する上で重要である。今回のように、被災域が広範囲にわたる場合には人間による写真判読や現地調査では多大の労力と時間を要する。そこで、筆者らは、近年利用可能となった高分解能衛星画像の自動処理により津波被害を判読する手法について検討している。ここでは、人工衛星 FORMOSAT-2 画像(地表分解能 2m)を用いた浸水域推定の事例を示す。地震翌日の 3 月 12 日とその 1 週間後の 19 日に撮影された画像を用いて、正規化水域指標 (NDWI) を計算し、浸水域を推定した。この指標は青色バンド値と近赤外バンド値から得られる指標で、値が大きいほど水に覆われている可能性が高いことを示す。

図 2 は仙台平野の亘理町の沿岸部を対象として、3 月 12 日と 19 日の画像による推定結果を重ね合わせた図である。橙色が 3 月 12 日時点で、赤色が 19 日時点でも浸水していたと推定される範囲をそれぞれ表す。また、緑色は非浸水域、白色は雲域をそれぞれ表している。図中の実線は国土地理院により空中写真等から判読された浸水域の範囲を示し、海岸から約 5km 内陸側まで浸水している。衛星画像から推定した浸水域は空中写真等の判読結果と概ね対応しており、NDWI による浸水域の推定が有効であることがわかる。また、地震から約 1 週間後の 3 月 19 日の時点においても浸水域に大きな変化がなく、あまり水が引いていないことがわかり、時期の異なる画像から被害の時間的変化も追うことができる。

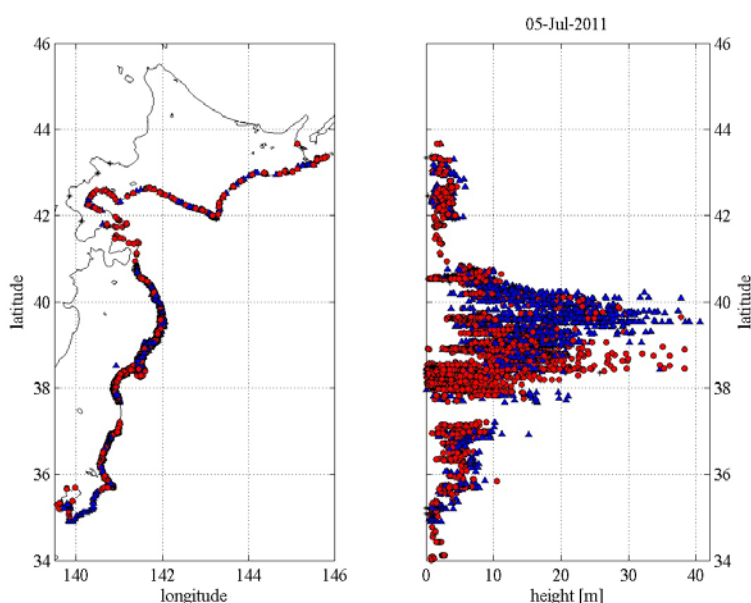


図 1 津波の遡上高および浸水高の分布
(東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ(2011)より)
青色の三角形は遡上高、赤色の丸は浸水高を表す

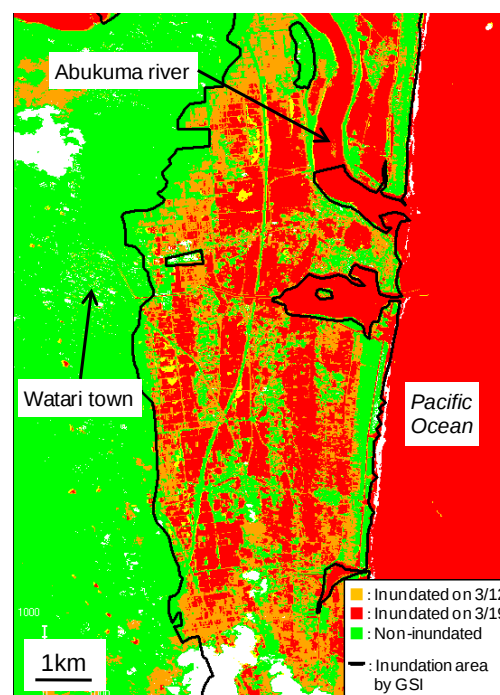


図 2 高分解能衛星画像から推定した津波浸水域

災害の被災者の一時的に身を寄せる場所として、避難所と仮設住宅の居住性を考えてみる。どうせ一時的なのだから、居住性は論じるに足りない問題だと考えられるかも知れないが、とんでもない。多くのものを失い悲しみの淵にある被災者にとって、生活の基盤である住まいの環境は非常に重要である。住宅は、単なるシェルターとして雨露がしのげればよいものではない。それは、家族の安全とプライバシーを守るテリトリーを画す拠点であり、そこを起点として職場や学校や買い物に出かけ、また帰ってくる場所である。我々の生活は、そういったさまざまな場所とのつながりの中で成り立っている。したがって、そういった場所へのアクセスが困難な場所に仮設住宅を建てても「住まい」としては機能しない。そこへの入居が敬遠され、空き家になってしまうのは当然のことと言える。

本年4月末に訪れた大船渡の避難所では、海外からの寄付で届いたテントが避難した家族のプライバシーを守るために設置されていた。しかし高齢者世帯の多くのは周りとの繋がりやコミュニケーションを望み、テントではなく低い衝立を希望した。それぞれの望むプライバシーのレベルに違いがあることがわかる。

7月にオープンしたばかりの遠野市の仮設住宅は、間伐材利用の地場の集成材パネルによる木造である。従来、日当たりを平等にするため平行配置では北入り玄関としていたが、ここでは住民同士の出会いと交流機会を増やすために木製デッキを挟んで玄関が向き合う配置になっている。釜石市平田の仮設団地にも、木製のデッキが有るタイプがあるが、無いタイプもあり、それらを比較すると、有る方が明らかに快適そうである。これから冬に向かって、この空間の作られ方が実際の住民同士の交流にどう影響するか興味深い。

陸前高田のオートキャンプ場に作られた木造仮設住宅は周囲の緑の環境に調和した姿を見せ、とても仮設団地とは思えない景観であった。

宮古市田老地区の仮設団地では、玄関前に車がとめてあった。車がその家のテリトリーをマークすることで、玄関先を歩く人との間に緩衝地帯となっていた。

大津波の被害を受けた地域の復興計画で、集落の高台移転が議論されている。高台移転の成功例としてよく引き合いに出される、大船渡市三陸町吉浜地区は1896年の明治三陸大津波で住民約2割にあたる204人が犠牲になり、当時の村長が私財を投じて高台移転を推進したという。今回の津波で行方不明者1人、倒壊・流出家屋4棟と被害を最小限にとどめることができた。



テントを体育館の中に設置した避難所／大船渡中学校



玄関が向き合う配置とし、デッキを設けた木造仮設住宅／遠野市



木製のデッキの有無でずいぶん異なる隙間の空間／釜石市平田



木製仮設住宅団地／陸前高田

玄関前の駐車／宮古市田老地区



左奥の湾から右に広がる緑の農地は移転前に集落があったところ。手前の住宅は海拔約20mの県道より高い位置にある／吉浜地区

*** 東日本大震災での企業被害**

東日本大震災では、多くの企業が津波、地震動、液状化などの被害を受け、電力不足の影響は現在も続いている。さらに、部品や素材の生産が止まった影響が、サプライチェーンを介して日本全国、海外にも及んだ。

被害地の仙台市の商工会議所が大震災発生後ほぼ1カ月に実施したアンケートでは、「自社・自店の事業拠点の被災など直接的な被害を受けている」が33.3%、「取引先・顧客の被災など間接的な影響を受けている」が56.7%であった。また、東京商工会議所が3月下旬から4月上旬に行ったアンケートでは、「震災により何らかの影響を受けた」企業は92.7%であり、理由の内訳（複数回答）をみると、「売上・来店者数等の営業状況に影響を受けた」が78.2%と消費自粛の影響もみられ、「原材料・資材・商品等の調達状況に影響を受けた」も59.6%であった。

わが国で懸念されている大地震には、東海地震、東南海・南海地震、首都直下地震などがあり、今回の教訓を活かして明確に対応をとらなければ、日本の生産・供給体制に対する内外の不安を払しょくできないであろう。

*** 「供給責任」を果たすことと「結果事象」から考えること**

我が国企業は、近年、事業継続計画（BCP）の作成を精力的に進めてきた。このBCPが東日本大震災で有効に働いたかどうかを分析してみると、「代替戦略」が備わっていたかどうかの有効性のカギになったとみられる。

この点を少し説明してみたい。BCPと従来の「防災」の考え方と比べると「供給責任」が強く意識されている。供給が許容時間を超えて中断すれば、取引先（顧客）を失い、企業は立ち行かなくなるからである。また、取引先の立場では、部品や素材の供給の途絶は原因を問わず避けてほしい。そして、この面も踏まえ、BCPでは、被害の「原因」からではなく「結果事象」から考えることが強く推奨される。つまり、「この重要拠点が使えなくなったら」、「このキーパーソンがいなくなったら」といった事象から出発して考えるという意味である。

こういった考え方は、「防災」の発想と異なるが、メリットは大きい。すなわち、ある原因を特定した被害想定にこだわると、それを超えた被害になれば想定外になってしまう。また、自社の事業中断の原因は実は相当多様なので、一つ一つの原因に防御策を講じるのではきりが無い。その点、「結果事象」から考えると、骨太の対応戦略に到達しやすいのである。さらに、結果事象から考えると、業務継続に不可欠なリソースの代替を確保する「代替戦略」の有効性に目が向く。事業拠点でいえば「現地復旧戦略」でなく「代替拠点確保の戦略」となる。

今回の被災企業のBCPが、代替戦略を持たず、拠点やキーパーソンを守るだけ留まっていたなら、政府の被害想定を超えた今回の津波、地震動等で拠点やキーパーソンを喪失してしまえば打つ手がない。一方、「代替戦略」を少しでも考えていれば、対応の仕方に見通しが立つわけで、実際、今回の大震災でも成功事例も見受けられた。

*** 代替拠点の確保のための工夫**

とはいえ、代替拠点を用意するのは簡単ではない。特にコスト面での課題が大きいので工夫が必要である。対応策としては、第一に、災害等の発生時になるべく早期に代替拠点を立ち上げられるよう、できる範囲の準備をしておくことがある。例えば、重要関係先と連絡がとれる別の場所（社長の自宅などでもよい）を「代替連絡拠点」として定めておき、重要な情報のバックアップも保持しておく。また、工場などについては、代替生産拠点の確保のための投資が実際にはできなくても、その代替拠点の場所と立ち上げ方法を十分検討して決めておき、代替拠点の立上げの机上訓練などをしっかりしておくのも一例である。

第二に、同じ災害で同時に被災しない遠隔地の同業他社と「災害時相互協力協定」を結び、助け合うことも代替戦略になる。自社がすぐに復旧できない被害を受けても、協力者を通じて技術・ノウハウを活用し、得意先との関係も何とか維持する。残念ながら実例はまだ少ないが、今後、積極的に検討していくことが望まれる。

*** サプライチェーンの問題**

以上に加え、部品や素材の供給が止まるサプライチェーンの途絶にどう対応するかが、もう一つの事業継続上の大きな課題である。ここでも、まず「代替戦略」の考え方を採用する必要がある。つまり、供給元の多重化（2階層以上の上流が一つの供給者に収束していないかの確認を含む）、あるいは、単一の供給元への生産拠点の多重化の要請などが必要である。加えて、各企業・業界は、危機時における安定供給を重視し、コスト節減、細かな製品差別化、供給元の囲い込みなどの企業戦略をある程度抑制するといった、価値観の変更も必要と思われる。例えば、製品のスペックの決定に当たり部品の代替品調達がどの程度容易かをこれまでより重視したり、製品差別化をめざすにしても根幹的な部品以外はできるだけ共通化したりする、などの方向に進むべきであろう。

台湾-日本学生ジョイントセミナーはこれまで春に台湾で、夏に日本で、主として地震工学に関連する研究室に所属する学生を集めて開催してきました。春のセミナーでは毎回、集集地震の被災地跡を訪ねてきましたが、昨夏より日本での開催でも同様の現地見学をプログラムに組み入れました。昨夏は兵庫県においてセミナーを開催し、兵庫県南部地震による断層や保存されている被災構造物などを見学しましたが、今年は3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震を意識して、宮城県においてセミナーを開催しました。

セミナーは7月18日～20日の日程で宮城県南部の国民宿舎において開催されました。台湾からは国立中央大学(NCU)、日本からは本学のほかに京都大学、神戸大学、広島大学から教員(8人)と学生(20人)が参加しました。学生のうち日本語を母語としない者がおよそ1/3の7人で皆が互いにコミュニケーションをとるためには英語でなければいけない、というほどよく国際的な雰囲気のある環境でした。

遠方からの参加者も多いため、18日は移動日としました。仙台空港と仙台駅で貸し切りバスに乗り、仙台東部道路を南下して亘理町など津波による大きな被害を受けた地域を通り抜けてセミナー会場へ向かいました。そのため、バスの車窓から被災地を目の当たりにして学生諸君は最初から大きなインパクトを受けたようでした。

19日は終日、研究発表会です。参加した学生は全員何らかの発表をすることになっているため、皆、それぞれに緊張の様子でした(写真上)。しかし、このジョイントセミナーをはじめた頃と比べると学生諸君は英語での発表もずいぶんと滑らかになったように思います。かつては、質問の時間になると沈黙が支配して間が持たなかったものですが、曲りなりにも学生同士で何かしら質問してそれに答えられるようになったのはこの2、3年の大きな進歩であるように感じます。発表内容は地震動、土/上部構造物、防災対策と大震災のまとめのセッションに大きくわけ、一人あたりの持ち時間を16～17分とってゆっくり議論できるようにゆとりのあるプログラムとしました。専門分野が多岐にわたるため、学生諸君にとっては細かい話は理解できないことが少なからずあったことと思われます。しかし、そのぶん、基本的な質問がしやすく、議論もかみ合っちょうどよい具合でした。セミナー初の試みとして、司会を学生諸君にやってもらいました。最初の講演者は教員が紹介しましたが、その後、発表した人が終わったら司会として次の人を紹介する、というローテーションで司会をまわし、英語で司会をする、という経験してもらいました。発表のように事前に練習したり準備したりできるものではないため、随分と緊張していたようですが、皆、それなりに器用にこなしていたのが印象的でした。

20日は朝食を早めにすませてバスで被災地へ向かいました。セミナーに参加した教員が地震直後にそれぞれ独自に調査して被害状況のある程度把握している場所を中心として、被災した土木構造物などを訪問しました。セミナー会場から海岸沿いの津波によって被害を受けた地域を通して北上し、最初に仙台市蒲生浄化センターを訪問しました。事前に見学をお願いしていたため、資料とともに丁寧な説明をしていただきました。地震直後、津波警報の発令と共に広いセンター内で作業をしていた100人あまりの職員の方たちは最も高いビルの屋上に避難して一人のけが人もなかったということです。ビルの屋上から津波を撮影したビデオを見せていただきました。海岸近くにある構造物に真正面からぶつかって軽々と乗り越えてくる津波を見、さらにその後、実際にその津波と真っ向勝負をしたRC構造物のどう考えても曲がりそうにもない壁がアメのようにゆるやかに曲がっているのを見て自然の圧倒的な力に学生諸君と共に言葉を失いました(写真下)。その後、新幹線高架橋の復旧後の様子、鳴瀬川の大規模な破壊をした堤防の復旧の様子、仙台市内や大崎市古川地区で特に構造物が大きな被害を受けた地域を訪問しました。

確かに地震や津波による被害はテレビによって実況中継され、その映像に衝撃を受けました。しかし、誤解を恐れずに言うならば、それはやはりどこか遠い国の出来事のように頭の片隅で感じているのではないのでしょうか。ですから、セミナーに参加した学生諸君には、自らの肌でその場の殺伐とした空気に触れ、浄化センターの大幅な機能低下による臭気を生身のヒトとして感じて欲しいと参加した教員一同は願っていました。いささか自画自賛ですが、このセミナーでの経験は学生同士の輪の広がりだけでなく、それを基礎として彼らが互いに他を高めあいながら地震工学にかかわっていこう、という動機をより強くすることに貢献したのではないかと、と思っています。



Eighth International Conference on Urban Earthquake Engineering

CUEE では毎年 3 月に都市地震工学に関する国際会議を開催し、国内外から広く関連分野に関する最新の研究情報の交換、公開を行っている。第 8 回国際会議は 2011 年 3 月 7、8 日の 2 日にわたって東京工業大学大岡山キャンパスにて開催された。今年度は 25 ヶ国より計 394 名の参加者（うち外国人 211 名）を迎え、236 件の論文発表が行われた。会議に先立つ 2 月 22 日には New Zealand / Christchurch での地震が発生しており、会議の直前まで現地調査が実施され、速報を携えて戻ったばかりの参加者も多く見られた。そして、会議の 3 日後には東北地方太平洋沖地震が発生し、その被害が拡大し東日本大震災となるに伴い、多くの構成メンバーがその後の調査と対応に長期にわたり奔走することとなった。このため本報告が遅れたこととお詫びしたい。東日本大震災の状況については、初期の段階で多くの情報が国内向けに留まっていたため、海外への正しい情報の発信に関して本国際会議でのネットワークが果たした役割は大きいと思われる。海外からの国際会議参加者の中には、そのまま日本に留まり東日本大震災の状況を世界に向け発信する研究者や、帰国後、再度調査に来日する研究者が見られた。

若手ワークショップとオープニング

国際会議に関しては、まず例年通り本会議の前夜 6 日にプログラムのカウンターパートナーである PEER (Pacific Earthquake Engineering Research Center) と東京工業大学の若手研究者との間で交流ワークショップが実施され、活発な討論が交わされた。またすずかけ台 J2,G3 棟および大岡山新附属図書館の紹介と見学会が行われた。

本会議のオープニングは 7 日 9:30 より始まり、まず CUEE および PEER のリーダーである時松孝次教授とカリフォルニア大バークレー校の Stephen Mahin 教授より開催の挨拶が行われた。引き続き、Keynote Lecture として、Mahin 教授より”Achieving Resiliency with Seismic Isolation”, カリフォルニア大デイビス校の Ross Boulanger 教授より”Challenges in Estimating the In-situ Strength of Liquefied Soil”と題した 2 編の講演が行われた。その後、2 時間に渡って若手研究者のセッションが 1. Engineering Seismology, 2. Geotechnical Earthquake Engineering, 3. Design and Standards, 4. Steel Structure, 5. Structural Concrete, 6. Response Control, 7. Timber, 8. Tsunami, 9. Bridge, 10. Human



写真 1 時松孝次教授



写真 2 Stephen Mahin 教授



写真 3 Ross Boulanger 教授

写真 4(左)主会場の様子 写真 5(上)
司会の和田章教授、竹内徹教授



写真 6, 7 若手研究者セッション

Behavior の 10 のテーマに分けて実施された。今回の若手研究者の発表は計 102 編に上り、各部屋で活発な討論が行われた。各部屋にはその分野のシニア研究者が出席し、研究内容、プレゼンテーション、質疑応答等の各面からの評価を行った。採点結果は最終日の若手優秀発表者賞の選定に使用された。

パラレル・セッションとキーノート・レクチャー

一日目の午後には、各分野に分かれての平行・セッションが行われた。初日に行われたセッションは Design Standard, Steel Structure, Human Behavior, Engineering Seismology, Tsunami である。Design Standard セッションでは東京大学の神田順教授が”Role of Standards and Regulations for Buildings”と題して講演を行った。Steel Structure セッションでは、ワシントン大学の Charles Roeder 教授により”Braced Frames for Seismic Design in Urban Areas”, Human Behavior セッションでは United Nations Environmental Program の Hari Srinivas 博士により”Human Dimensions of the Recovery of Environmental Assets; Implications for Disaster Management”と題した講演がなされた。また、Engineering Seismology のセッションでは、カリフォルニア大学の Yousef Bozorgnia 教授より”Major Ground Motion Research Programs at PEER”, Tsunami のセッションでは Moscow State 大学の Mikhail Nosov 教授による”Residual Horizontal Displacement



写真 8 神田順教授



写真 9 パラレル・セッション会場の様子



写真 10 パラレル・セッション発表の様子



写真 11 Martin Wieland 博士



写真 12 Troy Morgan 助教



写真 13 Rolando Orense 教授



写真 14 Ian Buckle 教授



写真 15(右)ウエルカム・パーティの様子 写真 16(上)司会の竹村次朗准教授



of Water Particles in the Vicinity of Tsunami Source”と題した講演がなされた。

引き続き、Keynote Lecture として ICOLD 代表の Martin Wieland 博士により、“Seismic Behavior of Large Dams during Recent Earthquakes and Current State of Seismic Design Criteria for Large Dams”と題した講演がなされ、東京工業大学の Troy Morgan 助教と Auckland 大学の Rolando Orense 教授により、New Zealand / Christchurch における震災調査の速報が報告された。

一日目の夕刻には、百年記念館でウエルカム・パーティが開催され、ネバダ大学：Ian Buckle 教授の乾杯の後、竹村次朗准教授の司会の元で、参加者は一年ぶりの再会を喜び合うと共に、和気藹々とした会話が交わされた。

2 日目のパラレル・セッションとキーノート・レクチャー

2 日目には終日パラレル・セッションが開催され、9 つの分野における発表が行われた。Engineering Seismology では Chile Catolica 大学の Ernesto Cruz 教授により“Structural Damage of the 2010 Maule, Chile Earthquake”, Geotechnical Earthquake Engineering セッションではテキサス・オースチン大学の Ellen Rathje 准教授により“Seismic Performance of Earth Slopes”, Structural Concrete セッションではシンガポール国立大学の Kiang Tan 教授により、“Behavior of FRP -Confined Capsule-Shaped RC Columns under Lateral Loading”, Response Control セッションでは Lehigh 大学の James Ricles 教授により、“Probabilistic Evaluation of Collapse Potential of Structures with Magneto-Rheological (MR) Dampers”, Bridge セッションではカリフォルニア交通局の Lian Duan 博士より“Seismic Design of Highway Bridges in California”と題した講演が成された。また、Risk Management セッションでは United Nations International Strategy for Disaster Reduction の Jerry Velasquez 博士より“Socio Economic Disaster Risk Assessment of ASEAN Countries”, Monitoring セッションでは California Geological Survey の Moh-jiann Huang 博士より“Seismic Instrumentation of Buildings by the California Strong Motion Instrumentation Program”, Non-structural Component セッションでは、ネバダ大学の Manos Maragakis 教授より“Development of Shake Table Motions for Simulation of the Seismic Response of Non-structural systems”, Design and Standards セッションでは南カリフォルニア大の James Anderson 教授により“Seismic Separation of Adjacent Buildings”と題した講演が成された。

パラレル・セッション終了後、平成 21 年度末で東京工業大学を退職する大町達夫教授と和田章教授により、それぞれ”Reflections on Evolution of Near-field Earthquake Engineering”, ”Wise Dynamic Testing For Enhanced Understanding of Structures”と題して Keynote Lecture が講演された。両教授共に長年の研究内容を総括したウイットに富んだ話題が披露され、会場より大きな拍手が沸いた。

若手優秀発表者賞の授与とクロージング、バンケット

閉会に先立ち、若手研究者セッションの採点に基づく優秀発表者賞の発表と賞品授与が時松リーダーより行われた。受賞者は以下の 19 名である。Jacquelyn Allmond (UC Davis), Yunbyeong Chae (Lehigh Univ.), Chun-Te Chen (台湾中央大), Siau Chian (Univ. Cambridge), Yao Cui (東工大), Jyun-Yan Huang (台湾中央大), Pitcha Jongvivatsakul (東工大), Sheng-Lin Lin (Univ. Illinois), Ying-Cheng Lin (Lehigh Univ.), Kavinda Madurapperuma (東工大), Ryota Matsui (東工大), Eisuke Nishikawa (東工大), Muneyoshi Numada (東大), Keith Palmer (Univ. Washington), Natalia Poiata (東大), Zeynep Tuna (UCLA), Hideaki Yanagisawa (東京電気大), Richelle Zafra (東工大), Youhao Zhou (東工大)。引き続き CUEE サブリーダーの翠川教授より閉会の挨拶がなされ、2 日にわたる濃密な会議の終了が告げられた。晩には品川でバンケットが開催され、専門を越えた交流が図られた。本会議の準備および開催に際しご参加、ご協力いただいた全ての方々に深く感謝するとともに、地震災害低減に向けたさらなる国際協力関係の構築に努力したい。



写真 17 大町達夫教授



写真 18 和田章教授



写真 19 翠川三郎教授



写真 20(左) 若手優秀
発表者賞授与式

写真 21(右)バンケットでの
二羽淳一郎教授

写真 22(下)
参加者集合写真



1. はじめに

平成 23 年 3 月 6 日（日）に、CUEE と PEER の若手研究者によるワークショップが、第 8 回都市地震工学国際会議（8th International Conference on Urban Earthquake Engineering）の随伴行事として開催されました。第 1 回は平成 20 年 10 月に開催され、今回で 4 回目となります。PEER 側から 10 名、CUEE 側から 8 名の若手研究者が参加し、東京工業大学キャンパス内の建物の見学会、テクニカルセッション、懇親会、が行われました。

2. 見学会

すずかけ台キャンパスと大岡山キャンパスで、それぞれ 2 時間程度ずつ見学会が行われました。すずかけ台キャンパスでは、東京工業大学の和田章教授と笠井和彦教授が案内下さり、J2 棟免震建物や G3 棟のロッキング壁によるレトロフィットなどを見学しました。大岡山キャンパスでは、東京工業大学の竹内徹教授と David B. Stewart 特任教授が案内下さり、緑が丘 1 号館のレトロフィット、新附属図書館などを見学しました。設計に関わった先生方からの説明は大変興味深い内容で、出席者からは多くの質問が挙がり、有意義な見学会となりました。



J2 棟の免震層



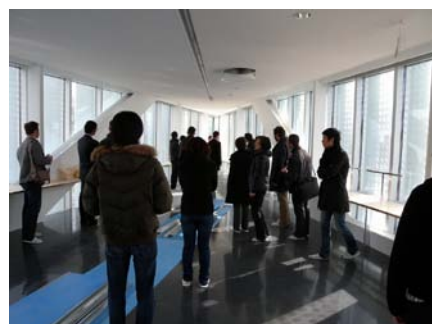
G3 棟レトロフィット



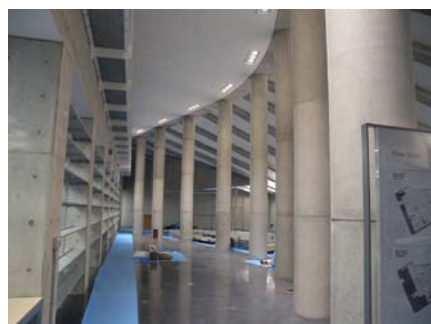
実験装置



緑が丘 1 号館



新附属図書館（2 階）



新附属図書館（地下階）

3. テクニカルセッション

テクニカルセッションは、大岡山キャンパス緑が丘 1 号館 M112 講義室で行われ、18 名の若手研究者がそれぞれ 10 分程度ずつ発表しました。Troy A. Morgan 特任助教が司会を務め、1 度の休憩を含めて 3 時間以上の長いセッションでしたが、最後まで活発な議論がなされました。鉄骨造、RC 造、制振構造、地盤、など幅広い内容で、研究の視野が広がったのではないかと思います。

【発表者】（発表順）

Anirudh Rao (Stanford), Yu Jiao (Tokyo Tech), Fabian Rojas (USC), Raj Deepak Pant (Tokyo Tech), Zeynep Tuna (UCLA), Tuan Nam Tran (Tokyo Tech), Patricia Clayton (University of Washington), Hayato Asada (Tokyo Tech), Jacquelyn Allmond (University of California, Davis), Ishida Takanori (Tokyo Tech), Vanessa Heckman (California Institute of Technology), Ryota Matsui (Tokyo Tech), Mike Mieler (University of California,



Proceedings

Berkeley), Zhe Qu (Tokyo Tech), Gabriele Guerrini (University of California, San Diego), Yao Cui (Tokyo Tech), Ronnie Kamai (University of California, Davis), Stephen Wu (California Institute of Technology)

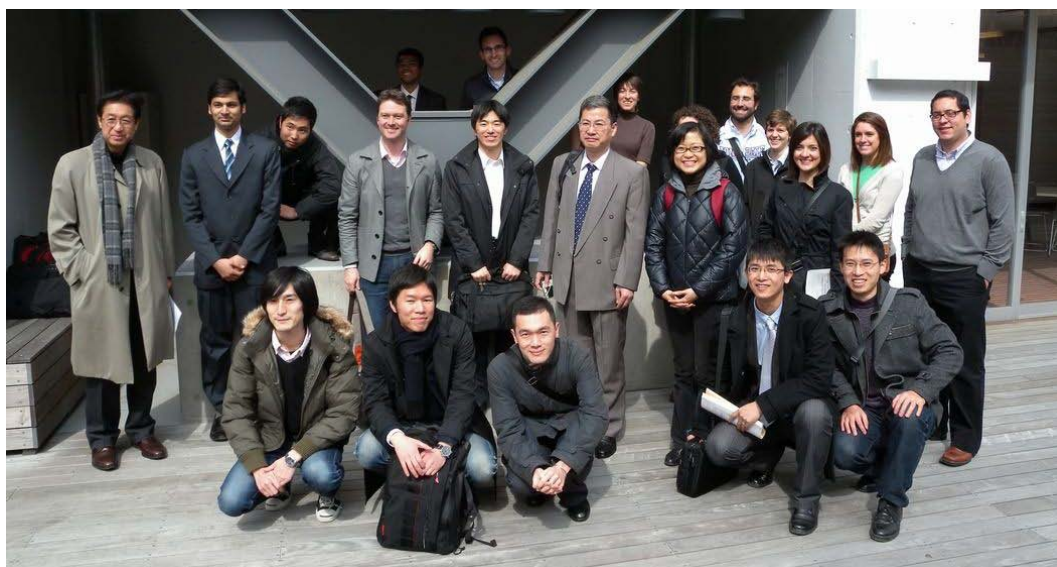
4. 懇親会

懇親会は、大岡山キャンパス緑が丘地区の近くにある、ちゃんこ鍋レストランで開催されました。“ちゃんこ”の意味や料理の説明をきっかけに、大学での生活や研究などの話題で会話が弾みました。PEER 側の参加者にとっては、慣れない日本料理だったかもしれませんが、鍋料理は好評で良い体験だったのではないかと思います。CUEE 側も PEER 側も様々な話題を通じて良い刺激を受けたことと思います。

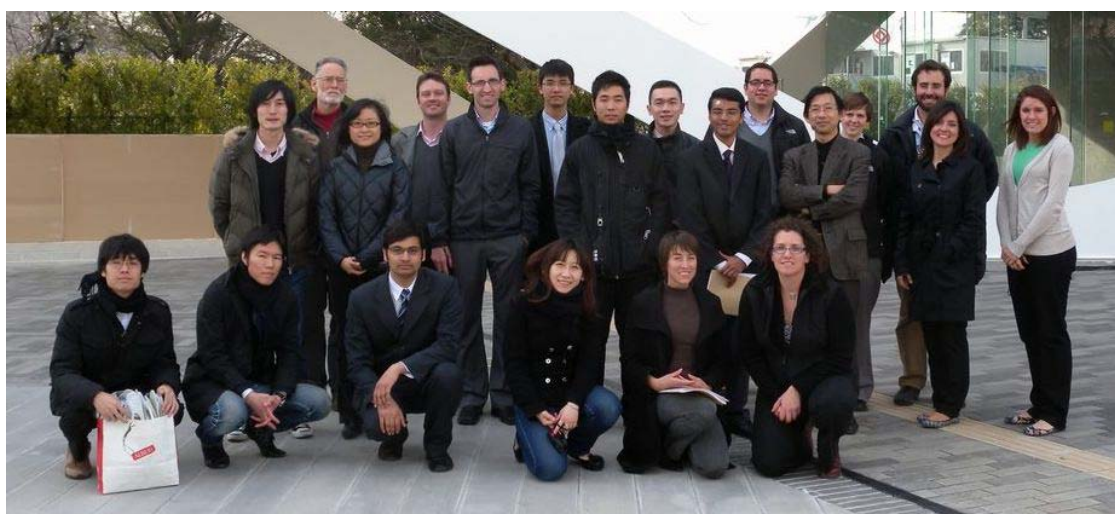
5. 最後に

日本だけでなく世界の大都市で、都市機能の多様化が進み複雑になっており、地震による大きな震災リスクを抱えていると思います。このような問題に対処するには、幅広い分野の知見を集約し、研究者に限らず多くの人々と協力し合うことが必要です。このワークショップは、博士課程の学生や PD 研究員を中心とした若い世代のネットワーク形成を目的としています。参加者はこれから様々な分野で活躍する人材であり、将来、このワークショップでの交流が大いに役立つと信じています。最後になりましたが、多くの先生方が協力くださいましたことに感謝いたします。事務局の方々、お手伝いくださった学生の方々に感謝いたします。

Organizing Committee: Troy A. Morgan, 西村康志郎, 崔瑤, 焦瑜



参加者（すずかけ台キャンパス G3 棟の前で）



参加者（大岡山キャンパス新附属図書館の前で）

グローバルCOEプログラム 平成22年度活動実績

開催行事

開催日	開催行事	場所	参加者
2010/5/22	第114回工学地震学・地震工学談話会	東工大 すずかけ台キャンパス	60名
2010/6/2	G-COE 特別セミナー「都市更新過程への自律耐震化機構の 内生化」第3回	東工大 蔵前会館	13名
2010/6/16	基礎から始める都市地震工学シリーズ No.2 第1回一般セミナー	田町キャンパスイノベーションセンター	38名
2010/6/23	G-COE 特別セミナー「都市更新過程への自律耐震化機構の 内生化」第4回	東工大 大岡山キャンパス	16名
2010/7/14	第5回都市地震工学ミニシンポジウム 「地震災害情報システム」	東工大 大岡山キャンパス	40名
2010/7/25-27	9 th Taiwan-Japan Joint Student Seminar on Earthquake Engineering	兵庫県 南あわじ市 観潮荘	27名
2010/7/27	G-COE 特別セミナー「都市更新過程への自律耐震化機構の 内生化」第5回	東工大 大岡山キャンパス	9名
2010/8/4	基礎から始める都市地震工学シリーズ No.2 第2回一般セミナー	田町キャンパスイノベーションセンター	42名
2010/8/21	第115回工学地震学・地震工学談話会	東工大 すずかけ台キャンパス	29名
2010/9/12-18	Student Internship Program-Earthquake Engineering in Taiwan (共催)	台湾国立中央大学	20名
2010/9/20-22	2010 Taiwan-Japan Joint Symposium on the Advancement of Urban Earthquake Hazard Mitigation Technology	台湾国立中央大学	60名
2010/9/29	第6回都市地震工学ミニシンポジウム 第6回 G-COE 特別セミナー「都市の耐震不燃化」	東工大 大岡山キャンパス	30名
2010/10/7	基礎から始める都市地震工学シリーズ No.2 第3回一般セミナー	田町キャンパスイノベーションセンター	18名
2010/10/27	G-COE 特別セミナー「都市更新過程への自律耐震化機構の 内生化」第7回	東工大 大岡山キャンパス	8名
2010/11/2	第11回 G-COE 特別講演会 (講師: Prof. John W. Wallace)	東工大 すずかけ台キャンパス	44名
2010/11/9	第7回都市地震工学ミニシンポジウム 「地震リスクファイナンス」	東工大 大岡山キャンパス	31名
2010/11/15	第12回 G-COE 特別講演会 (講師: Prof. M. Hasan Boduroglu)	東工大 すずかけ台キャンパス	22名
2010/12/1-3	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering (共催)	Grand Millennium Sukhumvit, Bangkok	187名
2010/12/6	基礎から始める都市地震工学シリーズ No.2 第4回一般セミナー	田町キャンパスイノベーションセンター	30名
2010/12/11	第8回都市地震工学ミニシンポジウム「都市防災行政」 第116回工学地震学・地震工学談話会	東工大 大岡山キャンパス	47名
2011/2/4	基礎から始める都市地震工学シリーズ No.2 第5回一般セミナー	田町キャンパスイノベーションセンター	19名
2011/2/8	第13回 G-COE 特別講演会 (講師: 鈴木良典氏)	東工大 大岡山キャンパス	17名
2011/3/5	第117回工学地震学・地震工学談話会 「大町達夫教授、和田章教授退職記念特別講演会」	東工大 大岡山キャンパス	794名
2011/3/6	US-Japan Young Researchers Workshop	東工大 大岡山、すずかけ台キャンパス	18名
2011/3/7-8	第8回都市地震工学国際会議	東工大 大岡山キャンパス	394名
2011/3/14-18	10 th Taiwan-Japan Joint Student Seminar on Earthquake Engineering	台湾 国立中央大学	41名

海外招聘者

氏名	所属	氏名	所属
Sarah Billington	Stanford University	Giovanna Biscontin	Texas A&M University
M. Hasan Boduroglu	Istanbul Technical University	Ross W. Boulanger	University of California, Davis
Yousef Bozorgnia	Pacific Earthquake Engineering Research Center, UC Berkeley	Ian G. Buckle	University of Nevada, Reno
Siau Chen Chian	University of Cambridge	Chih-Yuan James Chu	National Central University
Lian Duan	California Department of Transportation	Gary T. Fry	Texas A&M University
Stuart K. Haigh	University of Cambridge	Sung-Gul Hong	Seoul National University

Moh-Jiann Huang	Department of Conservation California Geological Survey Strong Motion Instrumentation Program	Wen-Chao Huang	National Central University
Chung-Chan Hung	National University of Taiwan	Ayhan Irfanoglu	Purdue University
Xiaodong Ji	Tsinghua University	Steven Kramer	University of Washington
Wen Kuo-Liang	National Central University	Chi-Chang Lin	National Chung Hsing University
Stephan Mahin	Pacific Earthquake Engineering Research Center, UC Berkeley	Emmanuel M. Maragakis	University of Nevada, Reno
Ellen M. Rathje	The University of Texas at Austin	Charles W. Roeder	University of Washington
Konstantinos Spyarakos	National Technical University of Athens	Kiang Hwee Tan	National University of Singapore
Jerry T. Velasquez	United Nations	John W. Wallace	University of California, Los Angeles
Martin Wieland	ICOLD Committee/Poyry Energy Ltd.	Tso-Ren Wu	National Central University
Lieping Ye	Tsinghua University	Farzin Zareian	University of California, Irvine

海外特別研修/海外短期研修

氏名	学年	専攻	期間	国際会議名称	国名
日比野 陽	助教	環境理工学創造	4/26-5/3	チリ地震による建物の被害調査	チリ
鈴木比呂子	助教	建築学	5/25-5/31	5 th International Conference on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics	米国
Rachma M. Syam	D2	人間環境システム	6/26-7-4	21 st International Association People-Environment Studies Conference	ドイツ
Kabir Shakya	D2	土木工学	8/6-8/13	The 5 th Civil Engineering Conference in the Asian Region, Australasian Structural Engineering Conference 2010	オーストラリア
松本 浩嗣	助教	土木工学	9/12-9/23	Student Internship Program-Earthquake Engineering in Taiwan 2010 Taiwan-Japan Joint Symposium on the Advancement of Urban Earthquake Hazard Mitigation Technology	台湾
澤田 幸平	D1	土木工学	9/12-9/23	Student Internship Program-Earthquake Engineering in Taiwan 2010 Taiwan-Japan Joint Symposium on the Advancement of Urban Earthquake Hazard Mitigation Technology	台湾
Priza Kayestha	D2	土木工学	9/12-9/23	Student Internship Program-Earthquake Engineering in Taiwan 2010 Taiwan-Japan Joint Symposium on the Advancement of Urban Earthquake Hazard Mitigation Technology	台湾
Hung Dinh Nguyen	D2	土木工学	9/12-9-23	Student Internship Program-Earthquake Engineering in Taiwan 2010 Taiwan-Japan Joint Symposium on the Advancement of Urban Earthquake Hazard Mitigation Technology	台湾
Troy A. Morgan	特任助教	人間環境システム	10/6-10/17	Quake Summit 2010-NEES & PEER Annual Meeting	米国
西村康志郎	助教	建築学	10/6-10/13	Quake Summit 2010-NEES & PEER Annual Meeting	米国
吉敷 祥一	助教	環境理工学創造	10/6-10/13	Quake Summit 2010-NEES & PEER Annual Meeting	米国
崔 瑤	PD	環境理工学創造	10/6-10/13	Quake Summit 2010-NEES & PEER Annual Meeting	米国
Rhommel N. Grutas	D1	環境理工学創造	10/6-10/13	Quake Summit 2010-NEES & PEER Annual Meeting	米国
Hussam E. Zaineh	D1	環境理工学創造	10/6-10/13	Quake Summit 2010-NEES & PEER Annual Meeting	米国
Deepak R. Pant	D1	土木工学	10/6-10/13	Quake Summit 2010-NEES & PEER Annual Meeting	米国
熊谷 知彦	助教	建築学	11/7-11/13	International Symposium IASS(International Association for Shell and Spatial Structures) 2010	中国
Troy A. Morgan	特任助教	人間環境システム	11/30-12/4	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering	タイ
Priza Kayetha	D2	土木工学	11/30-12/4	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering	タイ
澤田 幸平	D1	土木工学	11/30-12/4	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering	タイ
Deepak R.Pant	D1	土木工学	11/30-12/4	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering	タイ

Patarapol Tantipidok	D1	土木工学	11/30-12/4	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering	タイ
Pitcha Jongvivatsakul	D1	土木工学	11/30-12/4	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering	タイ
Tuan N. Tran	D1	人間環境システム	11/30-12/4	The 3 rd Asia Conference on Earthquake Engineering	タイ
Troy A. Morgan	特任助教	人間環境システム	2/28-3/5	クライストチャーチ市内での NZ 地震による建物被害の調査	ニュージーランド
Patarapol Tantipidok	D1	土木工学	3/14-3/18	10 th Taiwan-Japan Joint Student Seminar on Earthquake Engineering	台湾
Pitcha Jongvivatsakul	D1	土木工学	3/14-3/18	10 th Taiwan-Japan Joint Student Seminar on Earthquake Engineering	台湾
Troy A. Morgan	特任助教	人間環境システム	3/23-3/27	3 rd Asia-Pacific Young Researchers and Graduates Symposium	台湾

グローバルCOEプログラム 平成22年度研究員

グローバルCOE研究員(PD)

氏名	専攻	研究課題
銭 征華	環境理工学創造	Seismogram synthesis for three-dimensional multi-layered media with irregular interfaces based on a hybrid boundary element method
曲 哲	環境理工学創造	Incremental failure curve of base-isolated structure
崔 瑤	環境理工学創造	Analytical study on the earthquake resistance of steel building structure considering structural performance of column base
判治 剛	土木工学	鋼構造物の耐震性能に対する局部塑性ひずみ履歴による評価
石井 一徳	人間環境システム	地震ハザード評価のための地形・地盤分類マップ細密化手法の高度化とその応用
守田 正志	人間環境システム	トルコ共和国の歴史的都市・建造物における地震被害の実態と防災対策に関する研究
西川 英佑	建築学	伝統的木造建築の有する構造メカニズムの現代の建築技術への応用
王 韜	建築学	繰り返し荷重を受けるH形断面部材の連成座屈挙動と補剛手法に関する研究
蒲 武川	人間環境システム	Damper design approach for suppressing seismic vibration of elastoplastic structures

グローバルCOE研究員(RA)

氏名	学年	専攻	研究課題
M.A.K.M. Madurapperuma	D3	土木工学	Behavior of reinforced concrete columns impacted by tsunami water-borne massive objects and vulnerability assessment
石崎 定幸	D2	建築学	超軟弱地盤における杭頭半剛接合建物の地震時挙動に関する研究
焦 瑜	D2	環境理工学創造	Enhancement of energy-based seismic design of steel structure
Priza Kayestha	D2	土木工学	Wave propagation in pre-stressed elastic media with application in seismic engineering
Hung Dinh Nguyen	D2	土木工学	Development of segmental concrete beams with external tendons for improvement seismic performance in RC structure
Kabir Shakya	D2	土木工学	Optimization of reinforcement for seismic design of railway reinforced concrete beam-column joint
Rachma M.Syam	D2	人間環境システム	The role of physical environment for personal and social activities in Java earthquake 2006 post disaster settlements
地元 孝輔	D1	環境理工学創造	関東地域における微動の長期連続観測記録の地震波干渉法処理による3次元S波速度構造モデルの構築
Rhommel N.Grutas	D1	環境理工学創造	Imaging deep sediments in metro Manila, Philippines and its site amplification
Pitcha Jongvivatsakul	D1	土木工学	Evaluation of shear carried by steel fibers of reinforced concrete beams with steel fibers and stirrups using tension softening curve
大原 和之	D1	人間環境システム	高精度解析モデルを用いた制振構造のシミュレーションによる数値実験的研究
Deepak R. Pant	D1	土木工学	Behavior of base-isolated reinforced concrete buildings considering seismic pounding
澤田 幸平	D1	土木工学	水平荷重を受けるパイルドラフト基礎の力学特性

Patarapol Tantipidok	D1	土木工学	Predictive equation for the diagonal compressive capacity of reinforced concrete beams
Tuan N. Tran	D1	人間環境システム	Dynamic analysis of steel buildings subject to earthquake
Hussam E. Zaineh	D1	環境理工学創造	Estimation of local site effects in Damascus city, Syria

グローバルCOE研究員(TA)

氏名	学年	専攻	氏名	学年	専攻
浅田 勇人	D3	環境理工学創造	松井 良太	D3	建築学
山崎 義弘	D2	人間環境システム			

日本学術振興会特別研究員(グローバル COE)

氏名	学年	専攻	研究課題
柴山 周平	D3	土木工学	浅層地盤中の都市部山岳工法トンネルの地震時挙動と設計法に関する研究

今後の主な主催行事の予定

開催予定日	開催予定行事	場所
2011/10/6	基礎から始める都市地震工学シリーズ No. 3 第3回一般セミナー 以後、第4回(12月6日)、第5回(2月3日)を予定	田町キャンパスイノベーションセンター
2011/10/12	平成23年度都市地震工学シンポジウム 「建物の被災と地震後の事業継続」	蔵前会館ロイヤルブルーホール
2011/10/24	第15回G-COE 特別講演会 (講師: 宮本裕司教授、倉本洋教授、多田元英教授)	東工大 大岡山キャンパス
2011/10/28	防災・日本再生シンポジウム 「東日本大震災を踏まえた首都直下型地震への課題」	蔵前会館ロイヤルブルーホール
2011/11/26	第120回工学地震学・地震工学談話会	東工大 大岡山又はすずかけ台キャンパス
2012/3/6-8	9th International Conference on Urban Earthquake Engineering and 4th Asia Conference on Earthquake Engineering http://www.cuee.titech.ac.jp/conf/	東工大 大岡山キャンパス

グローバルCOEプログラム 平成23年度研究員

グローバルCOE研究員(PD)

氏名	専攻	研究課題
銭 征華	環境理工学創造	Seismic synthesis for three-dimensional multilayered media with irregular interfaces based on a hybrid boundary element method
曲 哲	人間環境システム	Evaluation of ultimate state of seismically isolated building structures
崔 瑤	環境理工学創造	Influence of column base connection design on the seismic performance of braced frames
蒲 武川	人間環境システム	Optimal design of visco-elastic damper for reinforced concrete building structures
山西 央朗	人間環境システム	補修性を有した鋼構造露出柱脚に関する研究

グローバルCOE研究員(RA)

氏名	学年	専攻	研究課題
Rhommel N.Grutas	D3	環境理工学創造	Determination of sedimentary layers in metro Manila, Philippines from the joint inversion of receiver function, S-wave part of strong motions and surface-wave phase velocity
石崎 定幸	D3	建築学	超軟弱地盤における杭頭半剛接合建物の地震時挙動に関する研究
焦 瑜	D3	環境理工学創造	Enhancement of energy-based seismic design of steel structure
M.A.K.M. Madurapperuma	D3	土木工学	Behavior of reinforced concrete columns impacted by tsunami water-borne massive objects and vulnerability assessment
Hung Dinh Nguyen	D3	土木工学	Development of segmental concrete beams with external tendons for improvement seismic performance in RC structure

Kabir Shaka	D3	土木工学	Cyclic response of reinforced concrete beam-column joints of rigid-framed railway bridges using steel fibers
Rachma M. Syam	D3	人間環境システム	Residents adaptation and adjustment of self built and donated Java 2006 post disaster housing
Priza Kayestha	D2	土木工学	Wave propagation in pre-stressed elastic media with application in seismic engineering
澤田 幸平	D2	土木工学	パイルドラフト基礎の地震時挙動と耐震性評価に関する基礎的研究
Hussam E.Zaineh	D2	環境理工学創造	Estimation of local site effects in Damascus city, Syria
Michael J.L. Cocjin	D1	土木工学	Failure mechanisms of shallow foundations in combined loadings
古川 陽	D1	情報環境学	非等方正媒質における亀裂進展解析および波動伝播解析
石田 孝徳	D1	環境理工学創造	3次元入力を受ける鋼部材の劣化挙動を反映した鋼構造立体骨組の耐震性能評価
Pitcha Jongvivatsakul	D1	土木工学	Evaluation of shear carried by steel fibers of reinforced concrete beams with steel fibers and stirrups using tension softening curve
Lin Ke	D1	土木工学	Mobilization of lateral and shaft resistance of pile subjected to combined loading
Xue Ma	D1	人間環境システム	A planning method for developing disaster mitigation park system in China
Deepak R. Pant	D1	土木工学	Behavior of base-isolated reinforced concrete buildings considering seismic pounding
周 友昊	D1	建築学	地震及び風荷重による水平力を受ける杭基礎挙動の実験及び解析に基づく検討
Patarapol Tantipidok	D1	土木工学	Predictive equation for the diagonal comprehensive capacity of reinforced concrete beams
Tuan N. Tran	D1	人間環境システム	Dynamic analysis of steel buildings subject to earthquake

グローバルCOE研究員(TA)

氏名	学年	専攻
山崎 義弘	D3	人間環境システム

日本学術振興会特別研究員(グローバル COE)

氏名	学年	専攻	研究課題
地元 孝輔	D1	環境理工学創造	地震波干渉法による関東平野の3次元S波速度構造モデルの構築

東京工業大学グローバルCOEプログラム

「震災メカリスク軽減の都市地震工学国際拠点」メンバー

- 事業推進担当者： 時松孝次(拠点リーダー)、翠川三郎(サブリーダー)、二羽淳一郎(サブリーダー)、笠井和彦、川島一彦、竹内徹、山中浩明、北詰昌樹、小河利行、廣瀬壮一、大野隆造、盛川仁、高橋章浩、大佛俊泰、山田哲、竹村次朗、横山裕、坂田弘安、林静雄、朝倉康夫、青木義次、三木千壽、Stephen A. Mahin (PEER)、Ross W. Boulanger (PEER)
- 事業推進協力者： 大町達夫、和田章、元結正次郎、五十嵐規矩夫、佐々木栄一、福田大輔、藤井晴行、松田稔樹、室町泰徳、Anil Wijeyewickrema、梶秀樹、金箱温春、松田隆、丸谷浩明、David B. Stewart、奥山恭英、藤井聡、市村強、吉敷祥一、熊谷知彦、齋藤隆泰、鈴木啓吾、鈴木比呂子、竹山智英、日比野陽、松井良太、松崎裕、松田和浩、松本浩嗣、三浦弘之、飯塚裕介、Troy A Morgan、大木洋司、Jack P Noehle (PEER)

東京工業大学 都市地震工学センター

大岡山事務局

東京工業大学大学院理工学研究科建築学専攻内
〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1-M1-39
Tel:03-5734-3200 Fax:03-5734-3200
E-mail:office@cuee.titech.ac.jp

すずかけ台事務局

東京工業大学大学院総合理工学研究科人間環境システム専攻内
〒226-8502 横浜市緑区長津田町 4259-G3-11
Tel:045-924-5576 Fax:045-924-5199
URL:http://www.cuee.titech.ac.jp/