

特集：建築基礎・地盤に関する研究開発の推進に向けて



建築基礎・地盤
研究開発推進 PT
リーダー 越海 興一

頻発する地震被害に対して取り組むべき技術的課題は多いのに、建築基礎・地盤の研究に従事する人材は減少しつつあり、将来の研究開発への支障も懸念されています。この問題の打開に向け、建築研究開発コンソーシアム（コンソ）に研究会を設けて研究開発推進のためのロードマップ作成等に着手することになりました。その準備のため「建築基礎・地盤研究開発推進プロジェクト・チーム（PT）」がコンソ正会員の有志を集めて結成され、私がリーダーを拝命し、本年8月以降4回のPT会議を開き、情報収集、討議、関連行事の実施等を行いました。その概要をご紹介します。

1) シンポジウム開催

11月2日に水道橋すまい・るホールにて「建築基礎・地盤に関する研究開発の推進をめざして」を開催し、問題提起、最新の研究動向及び様々な立場の方から話題提供をいただきました。参加申込は2週間で満員締切となり、当日会場を埋め尽くした参加者の熱気から相当深刻な問題と認識されました。

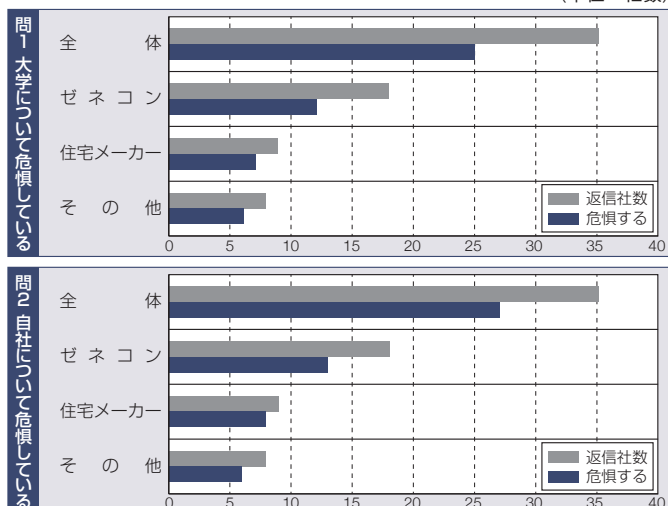
2) アンケート実施

コンソ正会員のうち建築基礎・地盤に関係の深い企業等に対し、大学や自社の現状に対する危惧、具体的な技術開発課題、望ましい情報交換基盤等に関するアンケート調査を実施しました。短期間でしたが、自由記述も含め多くの示唆に富む回答をいただき大変有意義だったと感謝しております。

各社の回答内容は、シンポジウムで提供された情報と一緒に、研究会に向けた準備資料に活用させていただきました。

■「建築基礎地盤の研究開発推進に向けてのアンケート」から

(単位：社数)



3) PT 会議での討議

正会員からゼネコン2社、住宅メーカー2社及び設計事務所1社に参画を呼びかけ建築基礎・地盤に精通したメンバーを選定いただきました。国土交通省（住宅局建築指導課、国総研）にもオブザーバー参加いただき、シンポジウムやアンケートの企画と並行して、研究開発課題の整理方法、ロードマップの枠組み、研究人材の現況、各種の助成・支援制度等に関し具体の事例収集やリスト化作業を進めてきました。これら準備資料は全て研究会に引き継ぎ、ロードマップ作成や個別研究開発テーマの抽出に役立てていただく予定です。

PTメンバーとオブザーバーの皆様には業務ご多忙の中、熱心に討議いただき、また作業分担にも不平不満を漏らさず応じていただきました。厚く御礼申し上げます。

さて、ここからは私見ですが、我が国は少子高齢社会で総人口も減少に転じたため、今後様々な分野で人材不足に陥るのは必至です。特に、研究開発に従事する人材はコンビニや居酒屋チェーンと異なりマスプロ教育&マニュアルで育成できないレベルにあり、オンリーワンを目指し、研究倫理も含めた全人格的マンツーマンの教育訓練を行ってきました。

今般その起点となる大学研究室が減少している事実は、博士号の付与をはじめ社会への研究人材の輩出から、個別企業の研究成果の社会実装（例えば、性能評価の評価員となり得る人材）に至るまで影響は広範囲と思われ、アンケートで大多数の会員が「危惧している」と回答したのも頷けます。

人材不足解消に向けて合理化や省力化を進める際も、設計施工や維持管理に係る法規制の求める安全性が損なわれないかの技術的検証は必須ですが、その研究者が不足となれば当該分野の将来に向けた持続可能性は見込めません。

大学経営上、外部資金導入に長けた先生を重用する傾向があり、それが問題の一因と言われており、また、上部構造と異なり、基礎構造や基礎杭は被災状況を目視できないので、地盤調査や基礎の設計施工への消費者の関心は薄く、このマイナーな分野の危機感が社会に伝わらないのも原因の一つでしょう。

様々な要因で減少してきた大学の研究室を数年で急回復させるのは至難と思われます。一方、博士号を取得し学究の道を選択した研究者にも、不安定な就職事情を乗り越え、個人で研究を続ける覚悟を要します。研究開発の推進、研究成果の評価など技術面でリーダーとなり自ら困難な課題にチャレンジできる研究者をどうやって増やすのか、我が国において建築基礎・地盤分野の持続可能性を確保できるのか、これには産学研究者の活躍の場を提供し、社会の認知と応援を得やすい環境の整備が重要で、そのための方策も含めて「ロードマップ作成研究会」での活発な議論を期待しております。

シンポジウム「建築基礎・地盤に関する研究開発の推進をめざして」の開催概要

2017年11月2日(木)にすまい・るホールにて、オールジャパンの建築関連企業から273名の参加者を得て盛大に開催され、建築基礎・地盤に関する研究開発のプロジェクトのキックオフとなり、次のロードマップ作成研究会へとつなげた。

1) 開会

(1) 主催者挨拶

建築研究開発コンソーシアム会長
村上 周三



建築の基礎・地盤は大変幅の広いテーマである為、コンソーシアムのプラットフォームを提供するということで、私どもがお手伝いさせていただいている。昨今、基礎・地盤の問題が色々起きており、行政、民間企業、学術のそれぞれの立場で、さらに進めようとしてもまだ蓄積が足りない。

これからどうすべきか、皆さまと一緒に考えていきたい。私は、このテーマの背景となるレジリエンスに大変深い関心を持っている。国土強靱化の基本目標は人命や社会の機能維持、財産、迅速な復旧復興ということで、ナショナルレジリエンスといわれている。これは国家のリスクマネジメントであり、競争力強化である。ナショナルレジリエンスとまちづくりということで、建築の立場から、3つぐらい視点がある。

「ハード」と「ソフト」、「平常時」と「非常時」、「公共投資」と「民間投資」である。求められる多様なレジリエンスの統合で、エネルギー、情報通信、住宅、農林水産、交通のレジリエンスがある。この基盤にはあらゆる建造物があり、その建造物の基礎・地盤はレジリエンスのまさに一丁目一番地だと思っている。また、国連が進めるSDGs(持続可能な開発目標)などグローバルな政策からも非常に重要なテーマだ。



(2) 来賓挨拶

国土交通省住宅局長
伊藤 明子 氏



東日本大震災等における液状化被害や、熊本地震において局所的に大きな地震動が作用した可能性、あるいは横浜で発覚した基礎ぐい施工の問題など、近年、基礎・地盤を巡る課題がいろいろな形で明らかになるとともに、まだまだ分からないことが多い分野であると実感している。そこで、本日問題提起をいただく中島先生や、コンソーシアム、建築研究所とも相談する中で、官民連携で議論する場を設けてはどうかというご提案がなされ、本日のシンポジウムを迎えた。本シンポジウムが今後の課題を整理するきっかけとなるとともに、皆様方にとって良いものとなることを心より祈念する。



2) 問題提起

一般社団法人日本建築学会前会長
中島 正愛 氏



本日のトピックスは5つ。まずより安全で安心で快適な生活や事業空間を提供するための試みはたくさんある。私たちは地面より下にもっと力を注ぐべきである。次に、わが国の建築基礎・地盤研究開発は諸外国に比べてやや特異である。基礎・地盤研究はもっぱら土木のおはこであるが、わが国では土木と建築は完全にすみ分けられている現実がある。

三番目として、わが国の大学の人事は短期最適化に左右されることが多い。研究分野に対する社会のニーズに必ずしも対応しないで人事が進行する結果、基礎・地盤教育・研究に従事する、いわゆる大学系の人材が残念ながら減っている。結果として建築学会における基礎・地盤関係の発表はわずか3%に過ぎない。

次に、諸外国、とりわけアジアの近隣諸国の台頭はめざましい。彼らは基礎・地盤研究に対する、例えば大型実験装置の整備等、にも余念がない。最後に、さあ、どうする日本。競争ではなく協調の部分、「One Voice」を形成して、わが国の建築基礎・地盤研究開発を今盛り立ててこそ明日がある。

3) 基調講演

千葉大学名誉教授
中井 正一 氏



(1) 東北地方太平洋沖地震では特徴的な杭被害が見られた。

- ① 同じ建物の同じ基礎でも、幾つかある杭のうちですぐ隣の杭なのに被害の状況が違う。
- ② 同じ敷地の中で同じような建物が結構たくさんある中で1棟だけが、しかも端ではなく真ん中が被害を受けている。
- (2) その被害メカニズムの検証により、従来の20世紀型の方法論を超えたアプローチの必要性が示唆された。
- (3) これまでの常識にとらわれず、21世紀の建築基礎構造・動的相互作用分野には、より高度な方法論が必要である。

東京工業大学名誉教授
時松 孝次 氏



(1) 近年の地震被害に見る建築基礎・地盤の重要性について

- ① 地震動強さ(地震規模、周期成分、震源距離) ② 地盤の破壊、
- ③ 上屋の耐震性能、④ 上屋の地震力による基礎被害、⑤ 社会基盤施設の被害からの教訓、の観点より講演され、続けて
- (2) 建築基礎・地盤の課題について

- ① 建築基礎・地盤の特殊性と課題、② 被害事例調査収集の重要性と調査法の開発、③ 建築基礎・地盤の共同利用実験施設の必要性、④ 異分野・近隣分野連携の重要性、⑤ 戸建て住宅の地盤災害対策、⑥ 新しい地盤調査法とそれらに基づく設計体系、⑦ 基礎杭工事問題からの課題、⑧ 設計者・技術者・教育者育成について講演された。

4) 話題提供

(1) 地盤調査の立場から

国際航業株式会社
技術部長 秋山 泰久 氏



地質リスク(地盤リスク)を軽減するためには、多くの情報を利用する必要がある。このためには、官の情報のみならず「民」が所有する地盤情報等を収集・共有化する事が必要であり、多くの情報を一元的に管理、オープンデータとする事が、地質・地盤リスク削減につながる。

地盤情報の有効活用を行うためには、官民の情報を効率的に収集・管理・運用するための機関が必要である。さらに、地盤情報そのものの品質を確保するとともに、品質を保証するための効率的なチェック等を行う事が重要である。

(2) 地盤改良の立場から

一般財団法人ベターリビング
上席参与 二木 幹夫 氏



固化による地盤改良が、小規模な建物を対象として多用されており、設計の簡素化、施工の簡素化が進んでいるが、一般建築物を含めて、品質管理上の曖昧さが散見され、新たな品質管理技術の開発、強度試験などについては第三者性を確保した対応が必要である。

地盤改良の利点を生かす為にも、地盤改良の支持力特性、地震時における建物と地盤との相互作用などのさらなる解明、解析技術の研究開発などが期待される。

より安全で合理的な地盤改良技術を目指して、改良率の向上を実現できる施工方法の開発、改良土の循環資源としての利用技術を確立することが大切である。

地盤改良について、教育、研究、技術開発を推進できる人材がほとんど育っていない事情は、杭基礎よりも深刻であり、人材の育成環境の整備が必要である。

(3) 設計者の立場から

株式会社大林組 本社設計本部
構造設計部 副部長 柏保 明子 氏



基礎における二次設計が法的に義務付けられていないなど、上部構造と異なる基礎構造設計の際の問題点が多くある。

誰もが設計出来る基礎の二次設計方法を具体的に示して欲しい。見えない土の中の構造物の評価方法を知りたい。既存の基礎についても積極的に利用することを考えていきたい。設計者が基礎設計において直面する課題に対して、相談できる環境が欲しい。

(4) 基礎杭の立場から

ジャパンパイル株式会社 常勤顧問
技監 小椋 仁志 氏



①開発テーマ

2次設計に対応するための杭体の変形性能の向上が喫緊の課題。現行の杭基礎の設計方法の見直し

で含めた検証や検討が必要。

②大学・研究機関との協同

団体：杭体の変形性能の検証などのテーマで、大学や研究機関との協同が活発。企業：大学との共同研究が活発→杭関係業者で20名が博士号取得。

③人材確保

新卒入社で多いのは、土木系学科出身者。建築系学科で基礎構造を専門とする研究室の減少も一因。

④情報交換基盤

基礎構造技術者のレベルアップが目的の講習会・資格は、少ないが行われている。研究開発を目的とした情報交換の場がないので、整備する必要がある。

(5) 建設業の立場から

株式会社竹中工務店 技術研究所
地盤基礎部門 専門役 青木 雅路 氏



①建築で基礎構造の設計・施工は非常に重要な要素。専門家の開発もあるが、技術の空洞化の可能性もある。

②基礎の設計では、巨大地震対策(基礎の2次設計)、性能設計対応、基礎の施工では、品質の確保と生産性向上、省力化・省人化技術の開発が重要。

③環境負荷低減、既存基礎の有効利用での設計・施工、標準作りでは、産官学の連携等が望まれる。

④基礎の設計・施工・開発を担う人材の不足は深刻である。必要な人材の供給元となる大学が少なすぎる。

(6) 住宅メーカーの立場から

旭化成ホームズ株式会社 技術本部
地盤技術開発室 室長 伊集院 博 氏



①住宅メーカーに入社して来る建築系社員の殆どが、計画系分野を専門としており、基礎及び地盤分野は「ほぼゼロ」である。

②住団連におけるWG活動は、住宅メーカーにおける基礎・地盤分野の研究ならびに開発の一翼を担っている。

③今後は、基礎ならびに地盤に関する技術、ノウハウ等の蓄積と後進への伝承が大切である。

④加速する海外進出に対して、基礎ならびに地盤分野への対応をどのようにするかが今後の課題である。

(7) 公的研究機関の立場から

国立研究開発法人 建築研究所
構造研究グループ 新井 洋 氏



国の礎は人。人なくして研究も何もない。現在の国総研建築と建研の基礎・地盤専門の研究者は2名。かつての建研の研究者の数に比べて少なく、若くもない。若い人を国総研建築と建研で育てたい。

建築基礎・地盤の研究者には、上部構造の理解も大事。静的問題と動的問題の両方に取り組む必要もある。法律や設計の規基準を扱う一方で、安全なものを作るためには、現象理解や技術について高度な学識経験が必要。その意味で、博士号はパスポート。

「建築基礎・地盤研究開発の推進に向けて」

建築基礎・地盤研究開発推進のためのロードマップ作成研究会主査 緑川 光正
(副会長、国立研究開発法人建築研究所 理事長)



このたび「建築基礎・地盤研究開発推進のためのロードマップ作成研究会」に主査として関わることになりました。私の専門分野は鋼構造ですが、学部で「土質力学」(テルツァギ・ベック)、大学院で「Soil Mechanics」(Lambe & Whitman)の教科書で土質・基礎を勉強した経験があり、また地震被害調査などを通じて、上部・基礎構造を一体として建築物全体で耐震設計を行うべき重要性を認識しています。

研究会には、これに先立って建築研究開発コンソーシアム(コンソ)内に設置された「建築基礎・地盤研究開発推進プロジェクト・チーム(PT)」メンバーも全員が継続して参加して下さり、さらにコンソ研究開発推進等委員会において承認された「研究会計画書」に基づいて会員より公募したところ、新規入会も含めて多くの会員企業に応募いただき、ゼネコン、住宅メーカー、建築設計事務所、基礎杭メーカー、性能評価機関といった多様な業種の専門家の参加を得ることができました。国土政策技術総合研究所(国総研)と建築研究所(建研)からの参加メンバーを合わせて総勢33名の大所帯となります。この研究会メンバーの叡智を集め、PTで蓄積した情報をブラッシュ・アップしつつ、コンソ会員だけでなく広く社会の道標となる有用なロードマップ(RM)づくりを目指したいと考えています。そのため、研究会幹事団として建研の基礎・地盤に係る研究者はもとより上部構造や振動の研究者も糾合し、さらに国総研メンバーも加え「ALLつくば」で本件に取り組んでいく体制としました。

11月2日のシンポジウムでは、建築基礎・地盤に係る研究動向の他、SDGs(持続可能な開発目標)、土木工学や地盤工学あるいは諸外国の研究開発との切磋琢磨といった、将来この分野のあるべき方向性も示され叱咤激励もありました。しかし、ハイレベルな話題提供の一方で、伝統ある大学研究室の減少状況など現状に対する危惧も呈されたところです。

12月1日に開催された第1回研究会でも、大学における建築基礎・地盤教育に対する様々な視点が呈され、この分野の

人材育成について、大学生から社会人まで長期レンジで実情を把握し、それを踏まえた対策を議論していくこととなりました。第2回研究会からは、大学の先生方にも参加いただく方針で、今後の研究開発テーマと大学生・院生の教育環境の両面で産学官連携に前向きな議論が展開されることを期待しています。

また、今後の研究開発テーマとして、「建築基礎の二次設計」と「既存基礎構造体の再利用」に関しては、PTの際にも話題となっていたようです。いずれも上部構造と一体的な建築物全体としてのアプローチは欠かせませんが、まず産学官の知見を集め、現時点で実現可能な設計・施工技術と適用の限界を見極め、それと並行して、適用範囲の拡大に向けた実験や解析を計画的に進めるといった短期長期の重層的な取り組みの中で、社会に信頼される研究開発の成果を得られるようRMを作成していきたいところです。RMから円滑に個別研究開発テーマに移行し、無駄なくシステマティックに研究開発を進めるためには、RM作成研究会参加メンバーを中心に役割分担し、機動的な体制を組む必要があります。体制づくりに当たっては、国土交通省の総合技術開発プロジェクト(総プロ)や建築基準整備促進事業(基整備)等の公募型助成事業との連携も視野に入れ、研究開発成果の技術基準化が一層促進されるよう工夫することも重要です。

なお、従前よりコンソで「研究開発人材育成プログラム」を運営しており、会員企業の若手・中堅社員の教育システムとしての定評があります。これらコンソの培った人材育成ノウハウ、並びに研究会や会員間の交流活動に対し、今般のRMをどう反映できるか、コンソ機能の拡充も見据えて取り組みたいと考えています。併せて、コンソ会員企業・団体の諸活動のみならず国・地方の施策、大学の教育等にも有益なRMとなり得よう心がけて研究会を運営していきますので、重ねて、会員の皆様のご理解ご支援をお願いいたします。

新会員紹介

正会員

- ・ トークン工業株式会社
代表者：上田 裕貴
所在地：東京都千代田区神田佐久間町1-9
- ・ ジャパンバイル株式会社
代表者：黒瀬 晃
所在地：東京都中央区日本橋箱崎町36-2 Daiwa リバーゲート

準会員

- ・ 株式会社 小堀鐸二研究所
代表者：中島 正愛
所在地：東京都港区赤坂6丁目5番30号

学術会員

- ・ 水谷 国男 東京工芸大学工学部建築学科教授

CBRD News Letter 32号

発行日：2018年1月10日
編集：建築研究開発コンソーシアム 交流推進委員会
発行：建築研究開発コンソーシアム 事務局

CBRD 建築研究開発コンソーシアム

〒104-6204 東京都中央区晴海1-8-12 トリトンスクエア Z棟 4階
TEL: 03-6219-7127 FAX: 03-5560-8022
E-mail: conso@conso.jp (代表) Home Page: <http://www.conso.jp/>