

BLつくば

Vol. 28
2024

第28号

建築試験研究センター情報 令和6年3月

<巻頭言>

試験・研究機関とは。進むべき道。

<特集>

◎TBTLにおける人材について



一般財団法人
ベターリビング つくば建築試験研究センター



巻頭言	
試験・研究機関とは。進むべき道。 西山 功	3
特集	
TBTLにおける人材について	
・TBTLにおける人材について BLつくば編集委員会 事務局	6
・組織像と人材「つくば建築試験研究センターのこれから」 藤本 効	7
・TBTLの試験業務、調査研究業務における学位とその役割 大野 吉昭	9
・所内研修（研修と人材育成について） 服部 和徳	11
・ベターリビングの新卒採用策の拡充について 鈴木 竜一	15
・産学連携教育としての実務訓練（インターンシップ） 松井 智哉	17
・日本大学生産工学部の「生産実習」とインターンシップのこれからについて 藤本 利昭	20
・実務訓練体験レポート 若林 大聖	24
・TBTLでのインターンシップと就職に至った経緯 黒川 洋一	25
トピックス	
令和6年（2024年）能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害調査結果の概要 ～国土交通省国土技術政策総合研究所および国立研究開発法人建築研究所による現地調査への参加報告～ 久世 直哉	27
瑞宝小綬章受賞 西山 功	28
Wood Rise2023 in BORDEAUX（中高層木造建築物 国際会議 参加報告） 金城 仁	29
海外出張—ISO/TC 205/WG2国際会議の出席について— 菅 哲俊	35
27th International Wood Construction Conference（IHF）参加報告 岡部 実	38
TBTLの業務紹介 試験所外・屋外で実施する構造試験（杭の載荷試験） 山田 宗範	40
人材（人）とAI（人工知能）・DX（デジタルトランスフォーメーション） 【試験技術はどうする？どうなる】～防耐火試験での取り組みから～ 金城 仁	42
試験・研究情報	
2023年日本建築学会大会（近畿）	
・外壁複合改修工法のタイル直張り仕上げ外壁に対する要求性能 その4 等分布荷重試験 下屋敷 朋千	44
・ISO 5659-2スモークチャンバー試験とガス有害性試験の比較に関する研究 福田 泰孝	44
・軸力を受ける節を有する杭の力学挙動に関する研究（その1）一軸載荷試験 黒川 洋一、藤本 効、杉本 訓祥、高橋 豪	45

試験・研究情報

・軸力を受ける節を有する杭の力学的挙動に関する研究（その2）非線形FEM解析 高橋 豪	45
・2022年福島県沖地震で被災した擁壁の現地調査 その1：コーン貫入試験による擁壁背面地盤調査の試行 竹谷 修一、北條 豊、菅谷 憲一、關 俊力、井上 波彦 その2：壁体より採取したコア試料の強度 山下 大蔵、中里 彰人、竹谷 修一、井上 波彦、菅谷 憲一、關 俊力 その3：健全度調査 菅谷 憲一、關 俊力、佐藤 真吾、柏 尚稔、井上 波彦、竹谷 修一	46
・高圧噴射攪拌工法による杭補強工法の研究開発（その3：鋼管と地盤改良体の単純梁曲げ試験） 山田 宗範	47
・インテグリティ試験結果の活用方法の検討 その3：節の有無がIT試験の結果に与える影響 小谷 直人	47
・接合具径が木材の支圧強度に与える影響 岡部 実	48
・切欠き先端近傍における構造用鋼材の延性破壊発生条件 その1：実験計画及び素材特性 服部 和徳、後藤 拓紀、見波 進、宗川 陽祐 その2：切欠き付き丸棒試験結果とFEM解析結果 後藤 拓紀、服部 和徳、見波 進、宗川 陽祐	49

施設紹介

名古屋ラボの施設紹介 關 俊力	50
第二防耐火試験棟 施設紹介 大型壁加熱炉、汎用小型加熱炉、コーンカロリメーター発熱性試験装置、ガス有害性試験装置 寶田 裕貴	52
第一試験棟 施設紹介 サンシャインウェザーメーター（促進耐候性試験機）・床仕上げ材熱耐久試験装置 梅田 栗合	54
第二試験棟（3室型恒温恒湿試験装置について） 菅 哲俊	56
杭強度試験棟 樋口 翔太郎	58

その他

スクエアJS、URまちとくらしのミュージアム見学レポート 田井 秀迪	59
TBTLでの6年間 福田 卓矢	61
名古屋での暮らし～むかしから変わらない朝、そしてこれから先も～ 中島 知子	62
令和5年度つくばの恒例行事を紹介！ 山田 宗範、樋口 翔太郎	64
TBTL周辺のお食事処 椎名 幸子	66

編集後記

試験・研究機関とは。進むべき道。

(一財)ベターリビング 常務理事 西山 功

BLつくば第28号の特集タイトルは、一般財団法人ベターリビングつくば建築試験研究センター(TBTL)における人材についてです。試験・研究機関では、どのような仕事をしているのか。将来、どのような仕事に重きをおくつもりなのか。そのために、どのような人材を求めているのか。私の考えをお話したい。

なお、試験・研究機関には、自社製品の検査を行う機関もありますが、TBTLは第三者の立場で試験・研究を行っています。

試験・研究機関というと、産業標準化法に基づく試験事業者登録制度(JNLA)による試験所をイメージするかも知れませんが、TBTLも登録していますが、登録区分以外の試験・研究も幅広く行っています。以下、TBTLで行っている試験・研究を、1)試験、2)実験、3)評価・評定に3区分し、それぞれについてお話します。試験と実験の違いは、お話の中でご説明します。

*

試験とは、試験方法と結果の判定方法が明確に規定されているものとし、このように呼ぶこととします。

典型例として工事中材料試験があげられます。打設したコンクリートが所定の期日までに所要の強度を発現できていることを圧縮試験で確認するものです。鉄筋や圧接の強度を引張試験で確認するものもあります。これらは、試験方法や試験結果の判定方法が、日本産業規格(JIS)で明確に規定されています。

材料を組み合わせた部材の試験も、この区分に分類されます。当財団で行っている優良住宅部品認定制度(BL認定)がありますが、JISに相当する詳細な認定基準が定められていて、それに従った試験を行っています。例えば、手すりの試験では、人が寄りかかっても大きく変形せず、壊れないことなどが求められていて、試験で性能確認しています。

前者の材料試験には主に万能試験機が使用され、試験機の取扱いを知り、JISに従ってオペレーターを務めれば仕事ができますが、後者の部品試験では、それに加えて、供試体の形状・寸法に応じた試験装置のセットアップなどの工夫が必要となります。床の熱耐久性や遮音性能、サッシの動風圧性能などでは、計測のためのセンサーにも習熟を求められます。

新卒採用の職員では、大学などで材料試験を経験していないケースもあるので、採用後にしっかりと職場内訓練(OJT)が必要となります。TBTLでは、試験責任者認定の制度を内部に設けており、技能・技術を審査し、そのレベルに応じて分担できる仕事の範囲を定めています。試験は一見単純に見えますが、定形的であるだけに、ワークフローを分析し、デジタル技術を駆使するこ

とで、より効率的な試験が可能ならずであり、依頼者により早く結果をフィードバックすることなどサービス向上のための改善の余地があると考えています。

*

次に、実験です。試験とは異なり、実験方法や結果の判定方法が（JIS規格などで）明確には定められていないものを、このように呼ぶこととします。研究のために行う試験といったら理解しやすいかも知れません。

例えば、建材開発などにおいて、製品を市場に出す前にその性能を把握し、その結果を踏まえて最終製品とする場合などがこれにあたります。

依頼者が実験方法すべてを決めていて、TBTLは試験装置を動かすのみという場合もありますが、このようなものは、ある意味で実験と呼ぶよりも試験と呼んで良さそうです。

依頼者から大まかに目的が示され、その目的にかなう試験装置の計画などをTBTLが提示し、依頼者の了解を得た上で、実験を行うことも多くあります。構造性能の実験であれば、想定した荷重に対して試験装置が耐えられないといったことがあると、目的を達せられません。また、供試体は建築物の一部を部分モデルとしたものであり、境界条件（やや専門的ですが、皆さんが住宅を選ぶときに、その住宅の周辺環境も配慮すると思います。実験においても部分モデルの周囲の試験装置に配慮するという意味です。）を満足するように力を加えることが必須ですが、試験装置が柔だとこれが実現できません。一般に、費用も配慮してこのような計画を提示することは、難度が高く、実験に習熟していないとできません。その意味では、TBTLとして実力発揮の甲斐がある仕事ともいえます。

実験後に当財団から発出される実験報告書は、依頼者でもTBTLでもない、第三者が見ることがあります。誰が見ても正しく理解できる記述が不可欠です。つまり、どのような実験を行い、どのような結果が得られたかを、過大でもなく過少でもなく正確に記載したものでなくてはならず、これも実験担当者の仕事となります。

新卒採用者の職員が、上記のような実験を直ぐに担当できる可能性はほぼゼロです。これは、大学院卒でも同じです。大学では指導教官や先輩の指導を受けながら実験を行うのが常であり、実験のすべてのプロセスを責任者として経験していないからである。全責任を負って実験を行う時の何とも言えない不安感は、一度でも経験したら決して忘れることはできないものです。TBTLでは、慎重に、しかも徐々に難度の高い実験を任せるなどのOJTを行っています。

これまで、実験と言えば、ハードな実験が中心でした。ソフトな実験、いわゆる数値シミュレーションは仕事としては実施してきませんでした。実は、ハードな実験による検証なしに、ソフトな実験のみで結論を得ようとするのは、極めて危ういからです。ソフトな実験まで、仕事として行うのは、TBTLにとっては、まだ先の話かなと感じています。

*

TBTLの仕事には、上記した試験や実験のほかに、評価・評定というものがあります。

依頼者から試験や実験（ハードとソフト）のデータが提示され、それらを総合的に判断して、依頼者の提案する設計法などの妥当性を審査するものです。現在、TBTL内に評価委員会や評定委員会を設置し、外部の有識者（大学教授や実務家で、いわゆる研究者と呼ばれる方たち）の協力を得

て運営しています。報告書は、当財団から正式に発出され、その内容に大きな責任を負っています。すべて外部の有識者任せというわけにはいかないのです。TBTL 内に、その分野の専門家がいる場合についてのみこのような仕事をしています。

私自身は、鉄骨造の研究者です。依頼者から提示されたすべての技術資料（引用論文も含めてすべて）には目を通した上で、報告書に示される設計法などの妥当性には細心の注意を払っています。その際には、報告書の作成時点での工学的常識となっている知見に照らして妥当であるかどうか、また、当該分野の専門家の少なくとも過半がその結論に同意するだろうか、といった点から考えています。勿論、報告書の内容に対して質問があった場合には、論理的には報告書を受け取っている依頼者が答えることとなりますが、TBTL としても回答できるよう準備はしています。

TBTL では職員に博士号取得を推奨しています。そのための支援制度も設けています。新卒採用者の職員で、このような研究者的なことが異常に好きで、楽しみながらできるといった職員がいれば、将来は、社会人コースなどで博士号を取得し、評価・評定の仕事を担当して頂きたいものです。

*

ここまで読み進んで頂いた方は、もうお分かりでしょう。TBTL の進むべき道は、試験だけに偏ることなく、実験のみに集中することもなく、また、評価・評定だけを行うのではなく、これらを良い塩梅で組み合わせた試験・研究機関となることです。

では、それぞれの割合はどのようなのだろうか。現在のところ金額ベースでは、試験1：実験2：評価・評定1といったところです。

仕事量の安定という意味では、試験の割合が大きい方が良いのですが、上記したように、TBTL の強みは実験であると考えています。作成している実験報告書は、自画自賛ではありませんが、その内容や品質は高いと考えています。TBTL 内で実験報告書の相互レビューの制度を設けていて、報告書作成者以外の2名の職員がまったく白紙状態からその内容チェックをし、内容の過不足や表現の分かりにくいところがないことなどを確認した上で、発行しています。実験報告書が、そのまま TBTL での評価・評定の審査のための技術資料となれば、それに越したことはありませんが、一方で、TBTL の実験報告書がスタンダード的なものとなり、他の試験・研究機関による評定・評価の場で重用されるようになることも期待しています。このような意味では、実験や評価・評定の比重がもう少し大きくなれば良いと考えています。

試験担当者、実験担当者、評価・評定担当者の順に技術レベルは高いものが求められますが、新規採用の職員には、それぞれの人生観や価値観といったライフスタイルにあった仕事を見つけてもらいたいと思います。私自身は研究者の道を選んでしまったので、仕事のことで気になることがあると、平日も週末もない時を、自分なりに楽しんでいます。

当財団では、1日仕事体験、インターンシップなどの制度もあります。興味がある方はドアを叩いて見てください。



TBTLにおける人材について

BLつくば編集委員会 事務局

BLつくば編集委員会では、本号のテーマの選定において（一財）ベターリビングつくば建築試験研究センター（TBTL）の人材や新卒採用についての話題があがりました。

TBTLでは、ここ数年の業務量が拡大しているため、職員が新たに採用されています。新規職員は日々試験等の業務に従事し業務力と経験をつけ、加えてTBTL職員研修を通して、その力を相乗的に向上させています。新規職員には将来TBTLを先導する人材となり、試験・評価業務を総合的に担っていくことが期待されています。

TBTLの試験評価業務には高度で広範囲な知識と技術が求められます。この業務を継続的で高品質に推進させるためには、人材確保と人材育成の体系を充実させることが求められ、職員にはそれらの知識と技術を習得し、維持および向上させることが求められます。加えて、TBTLと職員とも、技術革新の変化にも即時対応していかなければなりません。

これからのTBTLにはどのような組織と人材が必要なのか、そして職員はどのように成長するべきなのか、TBTLの職員は理解しておくことが重要です。計画的で充実した体系のもとで、職員が知識と技術を習得することは、効果的な能力開発となり、結果、職員は高度な知識と技術の習得、維持および向上を図りやすくなります。

特集では、「TBTLにおける人材」をテーマに掲げ、TBTLに求められる組織像と人材、人材育成と人材確保の取組みについて特集しました。

特集は次の8編で構成しています。1.ではTBTLの組織像や求められる人材について、2.は高度化する試験・評価業務と博士学位の役割について、3.はTBTLの人材育成・研修についての内容でまとめています。

4.では（一財）ベターリビングが戦略的に推進する新卒採用活動について紹介します。5.と6.は在籍している職員を輩出した大学の先生方にご協力を頂いたインターンシップについての貴重な寄稿になります。7.では本年度（令和5年度）TBTLのインターンシップを体験した学生方の体験談の寄稿、8.はインターンシップを体験してから入職された職員による執筆になります。

1. 組織像と人材「つくば建築試験研究センターのこれから」
2. TBTLの試験業務、調査研究業務における学位とその役割
3. 所内研修（研修と人材育成について）
4. ベターリビングの新卒採用策の拡充について
5. 産学連携教育としての実務訓練（インターンシップ）
6. 日本大学生産工学部の「生産実習」とインターンシップのこれからについて
7. 実務訓練体験レポート
8. TBTLでのインターンシップと就職に至った経緯

組織像と人材 「つくば建築試験研究センターのこれから」

上席参与 藤本 効

試験機関における「ひと・もの・こと」は何が相当するのか。「ひと」は試験業務を担う人、「もの」は試験設備、「こと」は提供する成果であると言えよう。組織のポテンシャル評価は、「こと」の質で判断されるが、その質を決めるのは「ひと・もの」となる。

「もの」である試験設備は、費用投入で得ることが出来るが、「ひと」の確保と資質向上は、費用をかけるだけでは為しえない。確保（人材採用）後、育成が必要でありそれには時間が必要となる。育成は、どのような組織においても、計画的かつ継続的に行わなければならない。また、育成方針も事業状況に則し見直さなければならない。

さて、つくば建築試験研究センター（以下、TBTL）は、高度な技術が求められる試験に強い機関を目指している。

このような試験機関であるためには、高い知見を有する技術系職員が必要である。このような者の呼称をここでは便宜上「技師」とする。また、試験等業務を行うには、技師だけでなく彼らを支える人材が必要である。この者たちの呼称は「技術者」とする。

JIS規格等に示された定型の試験を実施するのであれば、高度の専門性は特に必要ではなく、試験機材を適切にオペレート出来る能力があれば良い。

しかし、様々な分野・領域で製品・技術が多様化している現在の状況では、規格に示された方法をそのまま適用して目的が達成出来るとは

限らない。また、定型的な手法に当嵌められない供試体の場合もある。

そのため、技師は目的と試験対象物を検討・分析し、それらにより適した試験装置や計測方法を計画・提案する力量が求められる。

このような能力を持つ技師が、TBTLにおける「ひと」の中核であり、そこを目指す意欲が強い者を人材として求めている。

TBTLの創成期においては、各専門分野に高い職能を持つ技術系職員を配し組織が構成されていた。しかしながら、そのような組織構成では機動的な対応や生産効率向上に限界が生じていた。そのため、機関規模の成長を図り、かつ高い職能を持つ技術系職員の存在を活かせるような組織の構成像を徐々に改めてきた。

現在設定している組織像は、図に示すように、専門的知見を有する技師を頂点とし、高い職能を持つ技術者、将来それらを目指す技能者で構成されるものである。

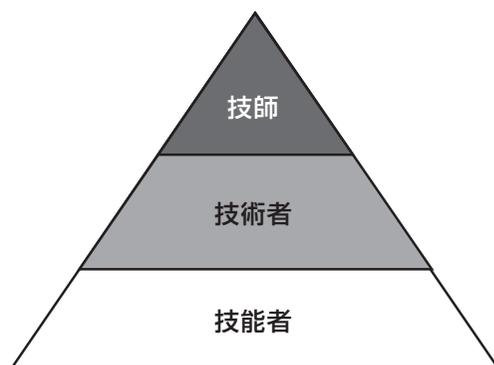


図 TBTLの組織像

技師は、それぞれの分野において専門家と呼ばれるような人材であり、所掌する試験業務のマネジメントを担うものである。また、その一部は、機関全体のマネジメントも担わなければならない。

また、技師は研究業務の核となり、技術者とともに研究を行い彼らの育成的指導も行うこととなる。

技術者は、試験実務を担当し技能者とともに業務を進める。また定型試験については、マネジメントを行う。

技能者は、技師・技術者の指示により試験業務の補助を行う者であり、様々な分野で実務経験を積みながら技術力の研鑽を積んで行く。

さて、組織の中核を担う技師であるが、彼らに求められる能力として以下が挙げられる。

1. 専門分野における知見
2. 試験に関する知識
3. 施工と法令に関する知識

建築物を完成させるには、大きく設計、施工、行政が関わる。建築物は、計画・意匠、構造、設備分野の専門家や施工者・職人が集り完成させている。また、そのプロセス毎に行政が関与することとなっている。

上記3番の項目は、建築等に関わる試験を行うものとして、この建築生産プロセスに対して最低限の知識を身に付けていなければ、質の高い成果を提供出来ないとの考えに基づいて求めているのである。

したがって、専門的知識の高さだけで技師となることは出来ないのである。

また、建築に関する知識の幅広さも求められる。

技術者以下においては、多様な職能を身に付

ける機会を得られるよう、様々な試験分野で経験を積むこととなる。

採用以前に研究や設計業務実績・資格があったとしても、技能者からTBTLのキャリアを始め、様々な試験経験するとともに、調査や研究にふれる機会を重ねスキルアップしていくこととなる。

これが、TBTLにおける育成システムの哲学である。

ところで、専門分野における知見とは、主として研究実績が相当する。

TBTLにおいては、学会や外部研究機関の研究活動に参加することを推奨するとともに、自らテーマを設定し研究することが出来る。なお、企業や団体から調査や研究を業務受託する場合もあり、これも実績を重ねる貴重な機会となる。

ある程度研究実績を重ねた者に対しては学位(博士号)を目指すことを推奨・支援している。

学位取得には、自らのモチベーションが重要であるが、それが強く認められるものに対しては、財団として学位取得のため大学院博士後期課程に入る機会を与えることやその学費の一部支援等を制度化し推進している。

TBTLは、技術系職員の学位取得率50%を目指しているが、現状30%程度と道半ばの状況である。

なお学位を取得しても、技師に求められる必要条件の一つを満たすただけであり、その他二条件を満たすには学位取得より時間と経験が必要である。

ところで人材育成において、外部共同あるいは外部研究プロジェクトに参加することは最も効果的である。

読者の皆様において研究会等の立上げを検討されるときは、TBTLに是非お声掛け下さい。よろしくお願い致します。

TBTLの試験業務、調査研究業務における 学位とその役割

性能試験研究部 主席試験研究役／博士（工学） 大野 吉昭

1. はじめに

一般財団法人ベターリビングつくば建築試験研究センター（以下、TBTLとする）では、公正中立な立場で住宅・建築に関わる性能試験、評定、調査研究ならびに優良住宅部品（以下、BL部品とする）の認定に関する試験を実施しています。

一般にBL部品や日本産業規格（JIS）に基づく試験は、規格で決められた試験方法で行います。一方、大型の構造実験や仕様書に記載される『信頼できる資料または試験』といった個別対応の試験の場合、決められた試験方法が示されていないことがあります。そのため、個別対応の試験を実施する技術者には、関連する試験規格を応用して、試験計画の立案・実施を行うことができる技量が必要です。

技術者が高い技量を有しているかの判断材料として、組織に所属している試験員が、博士（工学）などの学位取得や、技術士・一級建築士などの資格を有していることがあげられます。これら学位取得者や有資格者が、組織に所属していることは、組織の技術力を示す指標の一つです。

2. 日本における学位について

日本の学校教育法に基づく学位は、「博士」・「修士」・「学士」・「短期大学士」の4種類及び「専門職学位」があります。現在の学位は、大学または独立行政法人大学改革支援・学位授与機構が授与するものとされています。

日本では、1887年（明治20年）に公布された「学位令」で法学博士・医学博士・工学博士・

文学博士・理学博士の5種類の博士が分野ごとに設けられ、以降法律改正により博士の種類が追加されています。現在は、1991年の法改正により専攻分野が600種類を超えるほど細分化されているようです。（表1）

なお、ここでは、学位取得とは博士号を取得したものとしています。

表1 学位令の制改正と博士の種類

制改正	種類	新設された主な博士の種類
1887年	5	法学、医学、工学、文学、理学
1898年	9	農学、薬学、林学、獣医学
1920年	14	経済学、商学、神学 など
1956年	17	教育学、社会学、水産学
1969年	18	保険学
1975年	19	学術
1991年	—	専攻分野で細分化

3. 試験業務における学位の役割

ここでは、特に博士号の学位取得者が、TBTLの試験や調査研究業務に果たす役割について説明します。TBTLの標準的な試験業務は、図1のフロー図に示す通りであり、依頼者からの問合せを受け、事前打合せ、試験の申込み、試験の実施、試験成績書の発行といったプロセスで行います。

個別対応の試験業務では、事前打合せにおける試験計画の立案、試験成績書の発行では、学位取得した試験員が重要な役割を担っています。

①事前打合せ

事前打合せは、依頼者から試験の目的をヒアリングし、試験条件（試験体仕様・試験方法）の確認、試験設備・スケジュール・成果物について協議し、試験実施の可否を検討します。

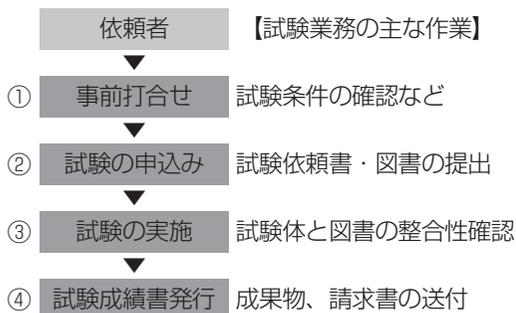


図1 試験実施のフロー図

事前打合せの段階で、規格に定める試験方法（JIS や BL 部品認定の試験など）が適用できない場合、依頼者と試験方法を協議して試験計画書を作成した上で試験を行うことがあります。

試験計画書は、規基準や仕様書における要求性能、試験体である建材などの用途・法的位置付けを考慮するため、計画書作成は、専門的な知見が必要です。また、試験装置や設備の選定も、試験員は十分な知見が求められます。例えば、大型の構造実験を行う場合、試験体より試験装置の強度や剛性が不足すれば、試験が実施できないだけでなく、大きな事故にも繋がるため、学位取得した試験員などを中心として事前検討をします。

試験計画の立案は、目的、実現する方法、結果、結果の検証、成果物を予め想定し、これらを順序立てて構成します。博士論文も同様に、目的から結論まで適切なプロセスで作成します。得られた情報を取捨選択し、目的に沿って、試験を適切なプロセスで構成して実現できる能力が、学位取得者の役割の一つです。

②試験の申込み

試験計画および試験料金の合意が得られた後、試験依頼書で試験契約を行い、試験体図や仕様などの提出書類に不備がないか確認します。

③試験の実施

個別対応の試験は、試験計画に合わせて、試験装置や設備を準備して試験を実施します。

試験員は、試験計画を立案する能力に加え、試験設備の能力についても理解が必要であり、それまでの業務実績や経験も重要です。必要に

応じて、学位取得した試験員が立会うこともあります。

④試験成績書発行

試験を実施した試験員は、データ整理、試験結果をまとめ、試験成績書の案を作成します。

作成案で修正がある場合、学位を取得した試験員は、適切な記述の方法、関連する内容の説明の仕方を指導し、適切な試験成績書が発行できるように修正を行っています。

また、専門分野ごとの勉強会を開催し、他分野の知見を得る機会を設け、試験員の資質向上を図っています。

4. 調査研究業務における学位の役割

調査研究業務は、委託者が定める基準への適合性調査、研究開発に関する業務など、受託業務として請負うことがあります。

例えば、一般社団法人プレハブ建築協会では、建築用 PC 部材製造工場を対象とした認定制度を運用しており、認定の公平性を保つため調査を第三者機関であるベターリビングが請負っています。ベターリビングでは、ベターリビング内に PC 部材品質審査委員会を設置し、調査結果の信頼性を高めています。

また、高強度コンクリートの製造は、高い技術力を有する製造工場が必要であり、認定制度では、高強度 PC 部材の品質認定（H 認定）を行っています。

H 認定の審査書類は、使用材料、製造方法を模擬した実験結果から、調合設計に必要な補正值、修正係数を導きだしますが、ここでも学位を取得した試験員は、これらが順序だって説明がなされ、適切なプロセスに基づいていることを確認することができます。

5. 最後に

TBTL における試験は、JIS などの決められた試験方法以外にも、試験を依頼者のご希望に沿った、客観的な試験も対応していますので、ご検討の際は、お気軽にご相談ください。

所内研修（研修と人材育成について）

性能試験研究部 服部 和徳

1. はじめに

組織における『人材育成』は、職員個々の経験や知識、技術の習得の度合いに応じた『研修』のあり方が重要であり、職場研修の機会を確保し、教育訓練へのサポート体制を構築する取り組みが不可欠である。

『人材』をどのように育成し活用していくかということは、組織において真剣に取り組まなくてはならない課題である。

残念ながら、現在のTBTLでは計画的・戦略的に『所内研修』が実施されている状況ではなく、今後どのように所内研修の体制を構築していくか、資格制度に対する支援のあり方や、職員の問題解決能力やマネジメント能力の開発などについて、適切に考えていかななくてはならない。

今回、所内研修の意義や目的、現在世の中で実施されている研修の種類や方法等について改めて整理し、今後のTBTLの人材育成や、より効果的な所内研修について考える。

2. 研修の意義や目的

研修の意義・目的は、「人材育成」と「組織力強化」の2点であると考えている。

「人材育成」の目的は、各職員の能力やスキルの向上を図ることである。専門知識や専門的技術を習得することで、業務品質や業務効率化の向上、顧客への適切な提案などが可能となる。また、新しい技術や業界の最新トレンドに対し、柔軟に対応できる能力を養うことが出来る。職員個々の成長や自己実現を促進し、モチ

ベーションや満足度を高めることで、組織全体の目標達成や成果の向上に繋げていくことが可能となる。

「組織力強化」の目的は、組織全体の継続的成長や持続可能性、コンプライアンスの強化を図ることである。各職員が社会的常識やマナーを習得することで、顧客に対し失礼のない行動やご迷惑をかけない様な行動をとることができる。また、法令や規制に関する理解を深めることで、組織のリスクを軽減することが可能となる。リーダーシップ能力の育成やリーダーの役割を理解し、組織の将来のリーダーを育成する。組織全体の目標や価値観の共有を図り、一貫性のある行動を促進し、組織の強さと持続可能性を確保する。

3. 研修の種類や方法

研修の種類として、大きく分けて「一般能力」と「専門能力」の2種類がある（図1）。

さらに一般能力は、「マインドセット」と「ポータブルアビリティ」に分けられる。

「マインドセット」とは、各組織には目指すべき方向やビジョンがあり、そのビジョンに基づき、職員の立場や役職によって仕事に対する意識と行動を変化させる必要がある。

例えば、各組織で業務に対する心構えや価値観、判断基準などの考え方は各組織で異なることが想定され、職場での研修や教育が必要になる。

「ポータブルアビリティ」とは、業種や職種が変わっても通用する持ち運び可能な能力のこ

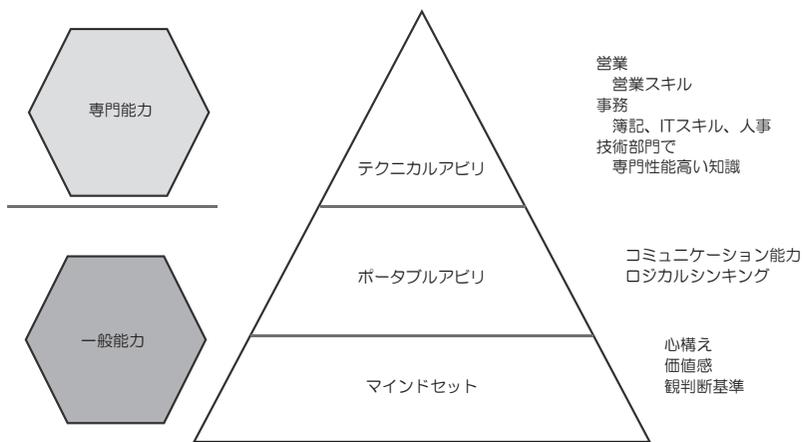


図1 研修の種類「一般能力」および「専門能力」

表1 研修方法 OJT、OFF-JT および SDS

OJT	
メリット	仕事の実務を通して学べるので、仕事に直結するトレーニングがし易く、学習機会が多いため習得が早い
	外部の講師や研修参加費などの目に見えた費用がかからない
	OJTを通じて先輩職員と新入職員の人間関係が構築できる
	集合研修と異なり、新入職員の習熟のペースに合わせて教育することができる
	単発の集合研修と異なり、日々の業務を通じて行うので、継続的に教育することができる
デメリット	先輩職員が人材育成の初歩的な経験を積むことができたり、教えることで対象業務への理解がさらに深まる効果が期待できる
	スキルや経験が足りない先輩職員がOJTを担当してしまうと、新入職員に対する指導が行き届かず、必要なスキルや知識を習得できないことがある
	本来の業務+αの仕事となるため、OJTに力を入れすぎると先輩職員が担当する本来の仕事に支障が出て業務が滞ってしまうったり、残業が増えてしまう状況が懸念される
	実際に業務を行いながら指導するため、得られるスキルや知識が特定分野に偏り、断片的になってしまうことがある
新入職員の育成が現場任せになってしまう、職場としての管理やフォローが疎かになる	
OFF-JT	
メリット	外部の専門家やトレーナーからの専門的な指導により、高度なスキルや知識を習得できる
	職場外の環境で学習を行うため、研修と業務のメリハリが付き、集中しやすい
	外部の専門家やトレーナーによる異なる産業や業界からの知識や経験を得られるため、自分の業務に新しい視点を取り入れられる
	職場外で学習するため、現場業務の負担を軽減できる
デメリット	職員間での教育内容が統一されるため、自社内でのスキルの均一化が期待できる
	外部のトレーナーや専門家を雇うためのコストがかかる
	業務外の時間を割かなければならないため、時間的な負担が発生する
	実際の業務にどのように適用できるかが明確になっていないと実践での活用が難しいため、学習した時間や獲得したスキルが無駄になってしまう可能性がある
職場外の環境で学習する際に、学習内容に興味関心がないとモチベーションの低下につながってしまう	
受講者が受け身になりやすい	

とである。例えばコミュニケーション能力やロジカルシンキングなどが該当する。

「専門能力」とは、各部門および特定領域において業務に関わる上で必要となる能力である。例えば、事務部門であれば簿記やITスキル、営業部門であれば営業スキル、技術部門であれば専門性能高い知識や機器等を動かす特殊技術などが該当する。

次に、研修の方法として、OJT (On-the-Job Training)、OFF-JT (Off the Job Training)、SDS (Self Development System) に大別される (表1)。

OJTは、職場で実際の業務に取り組みながら行う育成方法のことである。新人職員などに必要な新しい知識やスキルを、指導担当である先輩社員が職場での実務を通じて指導すること

で、その業務に必要な知識や経験を養っていく方法である。

TBTLでは、試験責任者制度が準備されている。職員のレベルに応じて、試験責任者、試験責任者補、試験実施者の資格を与える制度である。TBTLのスタッフは、まさにOJTで実験の知識やスキルを学んでいき、試験責任者等の資格を取得していく制度である。

最近では、OJTからOJD(On-the-Job Development)という考え方に変わりつつある様である。OJDは、単に実務に必要な知識や技能を習得させる訓練(training)だけに留まらず、職員の問題解決能力やマネジメント能力を開発することに力点を置いた研修のこの様である。

OFF-JTは、日常の職場から離れて行う研修などのことを指す。職場内で行う業務に関する直接的なトレーニングではなく、所外での研修なども活用し、必要な知識やスキルを習得する方法である。TBTLでは、学協会が開催する講習会などの参加や、学会等での論文発表などがOFF-JTに該当する。

上記2つの研修方法はどちらも職員のスキルや知識の向上を目的としているが、OJTは職場内で実務経験を通じて学び、OFF-JTは職場外の研修機関で学ぶため、目的達成に向けたアプローチが明確に異なる。

OJTとOFF-JTは人材育成においていずれも欠かすことができない手法で、習得した知識やスキルを実務で発揮するには、両者がセットになった教育が求められる。

OJT、OFF-JTに加え、SDS(Self Development System)という概念もある。SDSは、自己啓発援助制度であり、職場から与えられるのではなく、職員が自分自身の意思で行う能力開発やスキルアップのことであり、自己啓発の事を意味する。職場内外のセミナー参加、業務に関連する資格取得、書籍や専門書などから知識やスキルを習得するなど、その方法は多岐に渡る。

BLでは、資格支援制度が準備されており、

必要な資格取得については支援される。特に、TBTLでは、博士号の取得を推進しており、職員のスキルアップについて推奨をしている。

最後に、階層別研修(新入職員研修、中堅職員研修、管理職研修、全職員研修)について纏める。

多くの組織では、入社時、中堅職員、管理職登用といった節目での階層別研修を実施している。

各階層に求められる役割を理解し、スキルを身につけていくことは、個人のスキルアップにとどまらず、組織全体のレベルの底上げにもつながる。このような特性から、階層別研修は企業の「底上げ教育」とも呼ばれているらしい。

各階層別研修の一例を表2に示す。表2に示した研修内容は、インターネットで調べたものであるが、様々な研修メニューがある。

表2 階層別研修の一例

新入職員研修
ビジネスマナー(挨拶、言葉づかい、敬語、電話対応、来客対応、名刺交換など)
ビジネスマインド(社会人としての心構え、タイムマネジメント、セルフモチベーションなど)
コミュニケーション(報連相、伝え方と聞き方、プレゼンや発表のコツなど)
ビジネス文章の書き方(Eメール、企画書、稟議書など)
ITスキル(パソコン操作、社内システム操作)
中堅職員研修
担当業務の専門性向上(営業研修、技術研修など)
OJT研修(OJTトレーナーのための研修)
マネジメント(管理職候補として)
コーチング
プレゼンテーションスキル強化
管理職研修
経営戦略
マネジメント(現役の管理職として)
目標管理
人事評価
部下育成
全職員向け
各種ハラスメント
コンプライアンス
情報セキュリティ

TBTLでは、表2に示すような階層別研修が少々不足している印象があるため、世の中でおこなわれている研修などを参考にしながら、各階層に見合った研修をよく検討し、計画的に実施していくことが重要である。

4. まとめ

本稿では、研修の意義や目的、研修の種類や方法等について整理した。

TBTLの今後の研修手法について考えてみる(図2)。TBTLはベタリービングの試験研究分野を担っており、いわゆるエンジニア集団である。TBTLの継続的成長や存続という観点では、優秀なエンジニアを育成していくことが重要だと考える。優秀なエンジニアには、「専門能力」+「一般能力」の両能力を兼ね備えていることが必要となる。「専門能力」については完璧とは言えないが、徐々に成果が出始めていると思われる。一方、「一般能力」については不足している部分が多く、今後は、「一般能力」に注力し、研修等を通じて補強していくことが重要であると考えている。また、「一般能力」の向上のため、階層別研修等については本部とも連携して上手く活用していく必要がある。

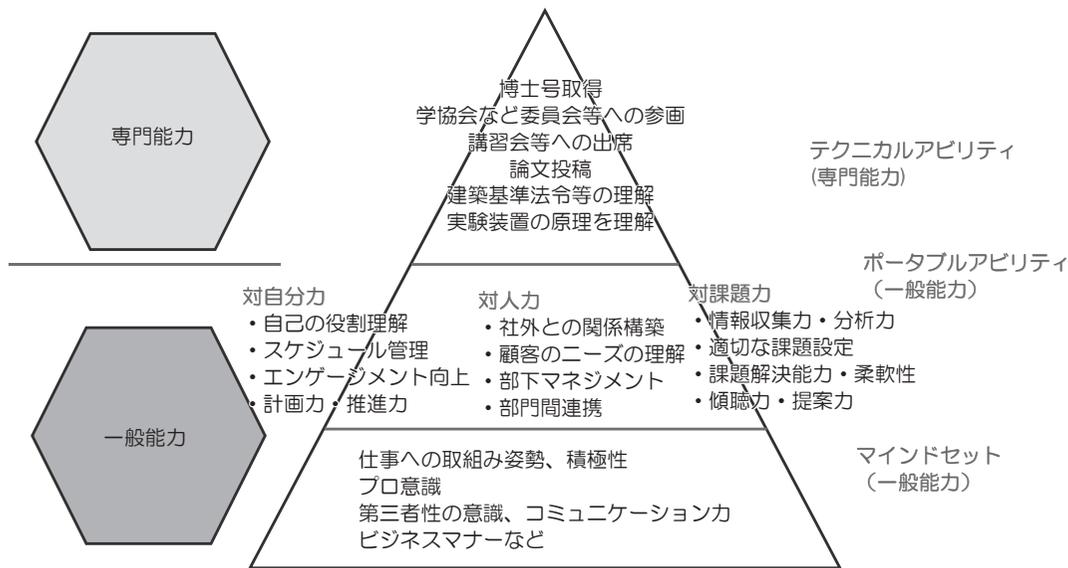
所内研修は万能ではなく、研修を実施したからといって人材がすぐに育つものではない。

色々な手段(OJT、OFF-JT、SDS)を有効に組み合わせながら、地道に実施していくことが重要であると考えます。

また、ただ研修を実施すれば良いというわけではなく、研修で学んだスキルや知識を、職場や現場でどう活かし、フィードバックするか重要となる。また、研修の効果についてレビューすることも重要である。ついつい、研修を実施すると、達成感や満足感を得て、そこで終了してしまいがちである。研修終了後にアンケート調査を実施するだけでは、新しい知識を得られたという成果だけになってしまう。

研修を実施する最大の目的は、「研修を実施すること」ではなく「研修内容を業務に反映させ実践すること」であることを忘れてはならない。

恥ずかしながら、TBTLでは、必ずしもこれまで所内研修が計画的、戦略的に実施されてこなかったと思われる。“目で見て覚えろ、盗んで覚えろ。”という古き良きスタイルであったことも否めないであろう。今後は、計画的にTBTLに見合った所内研修や人材育成に取り組んでいく所存です。



ベターリビングの新卒採用策の拡充について

総務・企画グループ 鈴木 竜一

1. はじめに

今後は少子化による学生数の減少が見込まれ、また各企業等においても積極的な採用策を進めることから、人材確保がさらに難しくなることが予想されます。このような状況を踏まえ、当財団では財団の新卒採用方針を見直し、戦略的かつ効果的な採用活動を進めることにしました。本号では、本誌第27号で紹介したインターンシップの充実策を含めて新卒採用策の拡充の全容を紹介します。

2. 新卒採用策の拡充

(1) 新卒採用案内方法の拡充

これまでの当財団からの採用案内の配布は、採用活動開始当初に行い、配布先は業務上関係のある大学や教員が主体となっており、案内の頻度や配布先が限定されていました。また、学生にとって、財団の存在やビジョンに関する認知度が低く、財団への興味関心を喚起する機会も不足していたことから、以下の事項について実施することとしました。

1) 大学等への継続的な案内

大学や教員、研究室への案内の計画的かつ継続的な実施、財団のメルマガも活用して多数の関係者へ情報発信を行います。また、学生に財団を紹介するツールは、一般的なパンフレットを活用していたことから、入職後の働き方や仕事の魅力を伝える採用向けの資料を新たに作成して配布します。

2) 新卒採用 WEB ページの改善

新卒採用情報を掲載する WEB ページを見や

すく改善し、興味を引く情報を提供します。

3) 採用媒体の活用

ハローワーク等を活用した広報活動を行い、多様な層にアプローチします。



財団紹介資料

(2) 一日仕事体験のメニュー化

従来の数日～数週間単位のインターンシップを引き続き実施するとともに、学生にとって魅力的な「一日仕事体験」をメニュー化し、積極的に案内します。

3. 主な改善策の紹介

主な改善策として、新卒採用 WEB ページの改善と一日仕事体験のメニュー化について紹介します。

(1) 新卒採用 WEB ページの改善

これまでの新卒採用 WEB ページには、募集職種、採用要件など、限られた情報のみ掲載していたことから、財団での働き方や仕事の

内容等が伝わるよう掲載情報を拡充することとしました。また、携帯電話等においても情報が見やすくなるよう WEB ページのデザインなども改善しました。

1) 財団紹介・仕事紹介ページ

当財団では入職後にスキルアップ、キャリアアップを積極的に図ることを期待しており、財団としても必要な支援等を実施していることから、学生へのメッセージとして「Better Living for a better future ～学びが仕事につながる、知識を増やし第一人者になる～」を掲載しました。また、当財団の設立から現在までの歴史や事業展開を短時間で紹介する動画や主な事業とその実績、働き方や採用に関するデータとして、過去3年の採用実績、有給休暇取得日数や育児休業取得者数なども紹介しています。



財団紹介・仕事紹介ページ

2) 職員紹介・1日の流れページ

当財団での働き方、職場の雰囲気、入職後のキャリア等をよりリアルに知ってもらえるよう、経験年数や職種の異なる職員にインタビューを行い、その記事を掲載しています。

3) その他のページ

毎年採用に関する募集要項の掲載、採用説明会や一日仕事体験等の内容や日程、お問合わせページでは、インターンシップへの応募、エントリーなどができます。

(2) 一日仕事体験のメニュー化

これまでの当財団のインターンシップは、1週間から1ヶ月程度の中長期間で行うものを主体としていましたが、短期間で当財団の役割、業務内容等を紹介し、仕事体験を行う一日仕事体験をメニュー化しました。

一日仕事体験はオンラインコースと対面コースの2種類を実施し、それぞれ以下の内容となります。

1) オンラインコース

建築系、土木系の高等専門学校生、大学生、大学院生等（学年の制限は無し）を対象に、当財団の社会的な役割、事業全般、福利厚生などの紹介や質疑等をオンラインにより1時間程度で行います。

2) 対面コース

オンラインコースに参加後の希望者に実施します。現在は、当財団の本部（東京）とつくば建築試験研究センター（茨城県）の2コースを用意しており、いずれも午後半日程度で実施します。本部では、当財団の主要業務のBL部品認定業務に関するグループワークと若手職員との座談会、つくば建築試験研究センターでは施設見学と若手職員との座談会などを実施します。なお、住宅性能評価など他の業務体験コースも用意する予定です。

4. おわりに

当財団は、大学等への情報発信や採用活動を積極的に行い、新卒採用につなげていきます。これらの取組みを通じて、当財団の存在や魅力を広く知ってもらい、多くの学生との出会いを増やし、財団の成長と発展を後押ししていきます。

是非、関係の学生の方々に当財団の取組みについて、ご紹介お願いいたします。



新卒採用 WEB ページ

産学連携教育としての 実務訓練（インターンシップ）

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 准教授 松井 智哉

■はじめに

大学生を対象としたインターンシップは、学生、企業・団体、大学といった立場によって主とする目的は異なるかもしれないが、次のようなことが挙げられます。

学生が将来のキャリアプランを考えるにあたり、企業・団体における就業内容の理解を深める。また、企業・団体において就業内容を体験することにより、企業・団体と学生と相互の情報を共有し、就業後のミスマッチを軽減する。大学での学びと仕事の場での必要とされるスキルをつなげ、さらなる学習へのモチベーションを高めることなどであり、人材育成の観点から、学生の将来設計、職業および就業後の成長に対する意識の育成を促す助けになることを目的とする産学連携教育と位置づけられます。このようなインターンシップについて、大学教員の立場から本稿を執筆させていただきます。

■大学におけるインターンシップ

近年の社会状況を見ると、特に大学等や産業の国際競争力強化の観点から、大学等は次代を支える人材育成のために大きな役割を果たすことが期待されています。また、大学等は、課題発見・探求能力、実行力といった「社会人基礎力」や「基礎的・汎用的能力」などの社会人として必要な能力を有する人材育成が求められています。その有効な手段として、学生が産業や社会についての実践的な知見を深める機会であるインターンシップの推進が必要と考えられています。そのようなことから、インターンシップを

単位認定している大学は少なくありません。

近年の状況（表1）をみますと、2019年度以前は7割ほどの大学がインターンシップを単位認定しており、インターンシップを促進していることが伺えます。2021年度に減少しているのはコロナ禍の影響で各機関が対面で学生を受け入れることが困難になった影響と推察されます。

表1 インターンシップを単位認定している大学¹⁾

年 度	大学数	割 合
2014	566校	72.9%
2015	581校	74.3%
2017	565校	72.4%
2019	563校	71.6%
2021	489校	60.9%

■豊橋技術科学大学の実務訓練

そのような実施状況の中で、私の勤める豊橋技術科学大学もインターンシップを重要視しており、ここでは本学の状況について紹介させていただきます。

まず、豊橋技術科学大学自体が、高専を卒業した学生のために1976年創設された大学で、入学生の8割が高専生という特殊な大学です。開学当初よりインターンシップは必修科目となっており、「実務訓練」と呼ばれる科目となっています。この科目は、学部での基礎・応用教育、さらに卒業研究までを終えた学部4年生が学部教育の総括として履修する科目として位置付けており、学部で学んだことが実社会でどのように活かされているのか、また、技術者はどのよ

うに課題解決に取り組んでいるのか、自分のスキルはどれくらいなのかを、実務訓練機関における実習を通じて体感してもらい、博士前期課程進学後には、自らの専攻及び将来の研究に活かすことを主な趣旨としています。そのようなことから、実施時期は4年次後期の1月～2月で、期間は約6週間と比較的に長めに設定されています。

近年の本学建築・都市システム学系の派遣先機関を表2に示します。学生の受け入れ機関は、ゼネコン、コンサルタント、国立および民間の研究機関、設計事務所、自治体と多岐に亘り、多くの機関に協力を頂いています。本学の建築・都市システム学系は建築と土木の2コースを設置しているため、分野も様々な分野の企業に学生を派遣しています。

また、海外での実務訓練も実施しています。海外の場合は、国際的視野をもった技術者の育成の観点から、企業だけではなく教育研究機関の大学への派遣も認めています。実務訓練履修者の1割ほど学生が海外での実務訓練を実施しています。

表2 実務訓練派遣先機関

国内	ベターリビング、鹿島建設、安藤ハザマ技術研究所、大成建設、熊谷組、巴コーポレーション、泉創建エンジニアリング、中日本建設コンサルタント、アール・アイ・エー、太陽工業、三菱UFJリサーチ&コンサルティング、地域計画連合、日本工営、豊橋鉄道、愛知県環境調査センター東三河事務所、豊橋市役所、田原市役所、港湾空港技術研究所、柳伸建築設計事務所、中神設計事務所、隈研吾建築都市設計事務所、オザキアーキテクト、Studio Velocity
海外	(企業) M.E.I. Project Engineers Sdn. Bhd., urbz Mumbai, TORAY, world 1 Solutions, H M A Architects & Designers (大学) マレーシア科学大学、バンドン工科大、アジア工科大学、ディボネゴロ大学、アンダラス大学

学生達は企業等での実習が終わった後、報告会を実施します。実習の内容とともに、学んだこと、うまくできたこと、うまくできなかった

こと、得られた経験を今度の就職、進学後の学業にどのような活かすのか報告してもらい、実習による成果を認識してもらいます(図1)。



図1 実務訓練実施報告会の様子

■学生にとっての実務訓練

一般的な就活におけるインターンシップは短期であるが、実務訓練は長期になるため、より日常的な業務とともに、ある一連の業務の流れを長いスパンで体験することができます。インターンシップは学生が興味のある業務内容を知るうえで非常によい機会です。本学建築・都市システム学系では例年70ほどの企業が受け入れ可能機関としてリストされ、学生は基本的にはその中から自分が希望する企業を選択して派遣先を決めます。また、興味のある業種であることのほか、大学から近いことや、学生の実家に近い派遣先であることなどを加味して派遣先を決めているようです。

ベターリビング(つくば建築試験研究センター)には、過去3名の学生を受け入れて頂きました。そのうち2名は私の研究室の学生になります。おそらく4年次の学生にとってはベターリビングという名前もそうですが、建設会社や設計事務所と異なり、業務自体も馴染みがないのではないのでしょうか。記憶は定かではありませんが、学生の派遣先を決める際には、建築物に係る構造的な性能や環境的な性能の確認試験などを実施して、技術開発のサポートをしているようなところだよ、と説明したように思います。学生らは、私の研究室では卒業研究とし

て構造実験に携わっており、多少なりとも実験に興味をもってくれたことや、実家がつくば市の近隣県であることもあって、ベターリビングで受け入れて頂くことになりました。実習では、性能試験の補助業務や見学を実習として行って頂いたかと思います。試験自体は、大学での実験でも似たようなことと考えることができるかと思いますが、試験内容がより社会実装に近く、社会的なニーズとその課題を解決するためにどのような方法、思考をもって解を導くのか体感できるのではないのでしょうか。また、建築物に係る様々な分野の性能評価を行っていることから、技術的な視野も広めることができるのではないかと思います。

一方で、構造設計事務所での実習を選択した学生もいます。そこでは実際に構造設計に携わることになりますが、設計で行っている計算は大学で習った構造力学を基本的に用いていることに改めて気付いて帰ってきます。また、その基本的な構造力学を設計の中で使いこなせるほど身につけていないということを実感し、実習での経験が今後の学習のモチベーションとなっているようです。

海外実務訓練の場合については、私の研究室では1名、アンダラス大学（インドネシア・パダン）で実習を行いました（図2）。時期的に春休みになるため講義が行われておらず、聴講する機会などはなかったのですが、受け入れ教員の学生と課題を共有して勉強し、また、インドネシアにおけるノンエンジニアド建築の問題点や耐震補強について独自で調べるなど自主的



図2 海外実務訓練／建設現場の見学

な学習に取り組むとともに、渡航前の準備が不十分であったため事前にしっかりと計画することの大切さを実感していました。

■企業にとっての実務訓練

学生の実務訓練中に教員は状況の確認のため受け入れ先機関を訪問します。訪問時に頂くコメントとしては、時期的に年度末であることから、忙しくて十分な対応ができていないと心配される意見とともに、業務の補助として助かっている、期間が長いと与えられる課題に困っていますという一方で、期間が長いので業務に応じた十分な指導ができるなどがあり、就業内容によって様々です。

企業のメリットとしては、やはり採用および就職活動の一助として企業とその就業内容について理解してもらうことのようにです。私の研究室でも大学院に進学し、その後の就職活動により実務訓練先に就職した学生が何名かいます。ベターリビングにも1名おり、実務訓練から就職につながることで、双方にとってインターシップの目的のひとつを果たしたよい例だと思います。

■おわりに

私から見える範囲での限定的な話になりましたが、学生のインターシップの状況について執筆させていただきました。今後もインターシップは大学での学びと社会での実務を接続する貴重な役割を果たしていることを期待したいと思います。

学生達のインターシップに協力して頂いている企業、団体の方には、この場を借りて感謝申し上げます。

【参考文献】

- 1) 文部科学省：大学・短期大学・高等専門学校におけるインターシップの実施状況について、URL:https://www.mext.go.jp/b_menu/internship/1387151.htm (2024.03)

日本大学生産工学部の「生産実習」とインターンシップのこれからについて

日本大学生産工学部建築工学科 教授 藤本 利昭

1. はじめに

私が勤務する日本大学生産工学部では、学部が創設された1965年以来、「生産実習」という名称の必修科目として、企業実習（インターンシップ）を行っている。企業におけるインターンシップは、現在では社会的にも一般的に広く認知されてきたといえるが、生産実習が開始された当初は、まだ“インターンシップ”という言葉が一般的ではなかった時代である。

一方、ベターリビングさんにおけるインターンシップは、2011年から建築工学科の学生をほぼ毎年数名受け入れていただいている。

本稿では、まず本学のインターンシップ制度の概要を報告し、次に近年のインターンシップの傾向、最後にベターリビングさんでのインターンシップについて述べさせていただきます。

2. 本学のインターンシップ（生産実習）制度について

○生産実習の概要

生産工学部では、社会体験教育の必要性を重視し、1965年の学部創設以来インターンシップの先駆けとも言える「生産実習」を必修科目として実施してきた。毎年、数多くの企業・官公庁などと提携して学部全体では1,000名を超える学生を、また建築工学科ではその内の200名近い学生を実践現場に送り出し、豊かな資質を身につけ、独創的で意欲あるエンジニアを育てる教育プログラムとして実施している。

○生産実習の趣旨

近年、社会は世界規模で新たな変革を遂げようとしている。その中で求められているのは、新しい感性、創造的な人格、資質である。特にエンジニアは、自然環境や社会に調和するものづくりの概念、創造的新技术や新製品の開発、組織集団や管理社会における自己発現、国際化・情報化に対処できる知識・教養などが要求される。

生産実習は、大学において実技科目と言われる実験・実習・演習などの学習と並行して、企業および学外研究機関等において実習を行い、研修や実践現場における実習体験から「統合された学問、集約された科学技術・生産技術、応用・開発能力、起業家精神」などを体得することにある。これらの体験を通して、基礎理論と実践技術との密接な関連性を学び取り、豊かな独創性および意欲ある工学技術者、研究者を育てることを目標としている。

生産実習のプログラムは、高度の実務的技術を重視し、特に一定期間内企業や協力機関の現場における実習を課すことで、理論と実践の総合的関連を体験させる教育方法の一つである。また学生が、この教育プログラムにより得られるものは、企業の実践現場における独創的な技術、ノウハウや会社の組織体験等である。社会的ニーズに迅速な対応が迫られる現場技術者・職員・研究者の方々の経験・知識は、大学内のみで得ることは難しい。大学及び企業や協力機関が連携して学生を教育する視点からもその意義があるものと捉えている。

当然このプログラムを実施するには、教育界（大学）と産業界（社会）が互いに連携した「産学官のネットワーク作り」が重要であり、本学部の理念に賛同していただき、次世代の社会を担う若い学生の教育に、理解と協力を頂ける実習先の多大なる支援により成り立っている。

そこで生産実習で学生を受け入れて頂いた企業・機関に関しては、企業・機関名の公開を、更に長年に渡り受け入れていただいた企業・機関に関しては、「感謝状」を贈呈し、学部ホームページに掲載させていただくことで顕彰の意を表している。

○生産実習の流れ

生産実習は、学部3年生の必修科目であり、主に夏休み期間中に実施される10日間(70時間)の実践現場での実習を中心として、一年間の通年科目として設置されている。また履修にあたっては、修得単位数などの条件を設定している。

○生産実習のスケジュール

生産実習の年間の大きな流れを表1に示す。

生産実習は、企業実習に入る前の「事前学習」、建築生産現場で行う「企業実習」、企業実習後に行われる「事後教育」で構成され、年間を通して1冊の生産実習ノートを完成させる(写真1)。

前期の4月～7月は、まず概要説明会により授業の目的・目標などを理解し、実習全体のスケジュールを把握することになる。

次に実習の事前学習として、学生自らが自己分析や業界・企業研究に基づいて主体的に実習先を選択し、実習を通じた成長目標を設定して実習先・大学・実習生間で共有する。実習先は、大学から企業・団体に受け入れをお願いしている公募企業と、学生自らが見つけてくる自己開拓企業があり、建築工学科ではベターリビングさんを含め、100社を超える公募企業に毎年ご協力を頂いている。実習に際しては、受講生・受託企業・大学との間で、信頼関係を築くために「覚書」・「誓約書」の取り交わしが行なわれる。

また事前講習では、実習に必要なビジネスマインドを涵養し、職場における安全管理や守秘義務、ビジネスマナーなどを習得する。特に安全講習は、実際の建設現場で働いているOBなどを招いて行われている。

表1 生産実習のスケジュール

時 期	内 容
4 月	ガイダンス ・生産実習の概要説明
5 月	生産実習の履修手順とスケジュールに関するガイダンス
6 月	企業実習先の決定 ・公募企業の情報公開 ・各担当教員による企業実習相談及び実習計画表のチェック ・ビジネススキル基礎講座 ・安全講習会
7 月	ガイダンス ・実習先での諸注意に関する『覚書』・『誓約書』等の説明
8～9月	夏季企業実習期間
9月末	実習レポート及び成果報告書の提出
10-12月	担当教員による企業実習講評会 企業等実習懇談会・懇親会（報告書の優秀作品をパネル展示） ・事後教育（建築の実務等について）

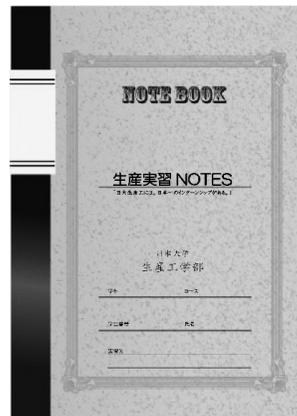


写真1 生産実習ノート

夏休みの8月～9月が企業における実習期間となる。実習先は、官公庁、建設会社、設計事務所、ハウスメーカー、設備会社、建築系出版社等、多くの業種に渡っている。なお昨年からは海外（インド、カナダ、等）での実習も行わ

れるようになってきている。実習では日誌作成を通じて日々の取り組みを振り返り、実習先担当者への報告・連絡・相談による気づきを新たな実践につなげて経験学習を重ねる。

後期に入り10月～11月には事後学習として、実習全体を振り返り、目標達成度を点検する。また実習による成果と成長を新に資源とし、将来像を具現化するためのアクションプランを検討する。具体的には実習の成果報告書を基に発表会を行い、学生間で共有することになる。

また11月には実習で協力いただいた企業をお招きし、生産実習成果発表会・企業懇談会が行われる。そこでは、各学科の代表による実習の経験と成果、成長を関連付けての成果発表などが行われ、互いの聴講を通じてこれを共有する（写真2）。



写真2 生産実習成果報告会での発表風景

○生産実習の評価

事前研修と企業実習を終えた後は各自実習レポートと成果報告書を作成し、提出することになる。成果報告書の内容は実習先の指導者から事前に指導を受け、チェックを受けてから大学に提出することとしている。生産実習の評価は、実習先での実習態度、実習レポートと成果報告

書の内容を考慮しながら、大学の教員が総合的に評価を行うことになる。

3. 最近のインターンシップの傾向

大学に着任して以来、毎年生産実習に参加する学生たちを見てきたが、やはりこの十数年で社会や学生の変化を感じている。

十数年前は、社会的にはインターンシップはまだ一般的なものではなく、企業に実習生の受け入れをお願いしても、「受け入れ体制が整っていない」、「学生を受け入れる余裕がない」などの理由で、断られることも多かった。私自身も企業に在籍中に、何度かインターンシップの学生を受け入れる機会があったが、組織として明確なルールや協力体制が整っていないため、担当者が苦勞することが多かったと思う。

また実習に参加する側の学生自身も、当初は大学3年生の夏休みに2週間も実習に行かなければいけないことに対して、不満を抱く学生も少なくなく、必修科目なのでやむを得ず単位を取得するという目的だけで実習に参加する場合があったようである。その結果実習先から厳しいお言葉を頂くこともあった。

その後インターンシップそのものが社会的にも一般的になり、法的な整備などもなされるようになってきたこともあり、インターンシップをポジティブに考える学生が増えてきている。一つは自分の将来を考える上での一つの手段と考えるようになってきているということである。授業の一環とはいえ、折角実習に行くのだから自分にプラスとなる何かを得たい、将来につなげたいと考える学生が増えてきている。

その結果、必修科目である生産実習の2週間の実習以外にも個人的に短期間のインターンシップなどにも自主的に参加する学生が増えてきたと感じている。

ただし、ここ数年はさらに状況が変わり、インターンシップは企業にとって採用の手段となり、選考課程の一つとなってきた。これにより学生にとってのインターンシップの目的

は、より実利的な理由となっている。

具体的には近年、企業がインターンシップに参加した学生に対し、早期選考やグループディスカッション、面接の免除などの優遇をしているということがあるようである。皆様もご存知の通り、近年建築業界では人手不足が騒がれており、企業においても採用活動が厳しい状況になっている。これは政府が2019年に施行した「働き方改革」関連法の影響も大きいようで、建設業界は適用まで5年の猶予期間が設けられていたが、2024年は建設業における働き方改革関連法の施行となることが影響しているようである。それにより早期の学生の抱え込みが多くみられるようになっており、4年生になった新学期にはほとんどの学生の進路が決まっている状況である。

必修科目である生産実習も、少なからず企業の採用活動の一環となる場合もあるようで、実習内容も、良い面も悪い面も含めた本当の意味での実務体験から、見学会などを主体とした表面的な研修を行う企業も増えている。

この採用活動の早期化は、学生から自分の将来、進路を考える時間を奪うこととなり、インターンシップ本来の様々な就業体験により幅広い視野を持ち自分に適した進路を選択できるようなシステムに戻す必要があると考えている。

4. ベターリビングでの生産実習

既に述べたが、ベターリビングさんには、私が大学に移籍した2011年からインターンシップの受け入れをお願いするようになり、それから10数年、ほぼ毎年数名の学生がお世話になっている。また実習先もつくば建築試験研究センターだけでなく東京飯田橋の本部でも受け入れていただき、大変感謝している。

これまで実習先につくば建築試験研究センターを希望した学生は、大学で構造系又は材料系の研究室に所属する学生で、実習の目的は、試験・実験、技術開発に興味があるという理由

が多い。また一方で、つくばという立地条件により、自宅から通勤可能な学生が希望することになり、実習内容より通勤の便利さにより実習先として選んでいる場合もあるようである。

最初から実習内容に興味のある学生は当然であるが、当初の目的が曖昧だった学生であっても、実習を終えて帰ってきたとき、実験や試験業務を体験し、興味を持ち始める場合も少なくない。特に耐火関係の試験には衝撃を受けて帰ってくるようである。

実習に参加した学生、卒業後の進路については、完全に把握しているわけではないが研究・開発に興味を深め、大学院に進学するケースが多く、また進学後は民間企業の技術開発部門や構造設計などの職に就いている。

5. おわりに

生産実習は学生達にとって、社会を肌で感じ、将来の進路を具体的に考えるきっかけとなり、実習を経験した本学の学生の就職後の離職率も低く、その成果がうかがえる。

学部では、今後も生産実習が行われ、受け入れ企業・団体の皆様にご協力を頂くことになると思う。時代の変化により、インターンシップの在り方も変化すると思うが、引き続き実習に参加する学生、学生を送り出す大学、学生を受け入れる企業・団体にとって、お互いのメリットがある生産実習のあり方を柔軟に考えていきたい。

最後に、ベターリビングさんと私とお付き合いの始まりは、私がまだ前職の民間建設会社の社員として、当時の建設省建築研究所（現在の独立研究法人建築研究所）に部外研究員（現在の交流研究員）として出向していた時まで遡る。当時私の受け入れを担当されていたのが現在ベターリビングの西山常務理事（当時建築研究所）であり、建研で一緒に多くの実験をさせていただいたのが藤本上席参与である。私が大学に移動した後も、今日まで様々な形で一緒にできている縁に感謝したい。

実務訓練体験レポート

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学課程 4年 若林 大聖

私が在籍する豊橋技術科学大学では、学部4年次の1月～2月に長期の実務訓練に参加し、実務を経験して知識や経験を深めるカリキュラムとなっています。

2か月間（令和6年1月から2月）の実務訓練にあたって、前年の8月頃に応募する企業を決めましたが、私が実務訓練先としてベターリビングを希望したのは、私自身がイメージする建築関係の企業（ゼネコンやハウスメーカーなど）が行う業務とは異なり、建築の材料や設備自体の試験を行うことが稀であると感じ、興味を持ったためです。

実務訓練先決定後の10月頃からは、マナー講座等の実務訓練に向けた準備が始まり、年も明けて冷え込んだ1月9日からつくばでの生活が始まりました。豊橋と比べても非常に厳しい寒さのつくばに最初は慣れませんでした。職員の皆さんの温かい対応で体調を崩すことなく、元気に2か月間の実務訓練を終えることができました。

正直、実務訓練開始前の私には、試験機関であるベターリビングの雰囲気や業務の具体的なイメージは不明瞭でした。しかし、開始してから感じたことは、想像よりも多い試験依頼の数への驚きと協力し合って試験を行っている皆さんの仲の良さが伝わってくる温かな雰囲気でした。その温かな雰囲気の中、たくさんの方から声をかけていただき、非常に嬉しかったです。

業務を体験する中で私が最も驚愕したことは、業務の幅の広さです。ベターリビングは40～50人程度の方々が働く中で、構造・環境・

材料・防耐火・地盤基礎・技術評価部の6つもの部門に分かれており、一人一人が複数の試験業務を進めていると伺いました。すでに確立した方法が利用できる試験ならまだしも、中には一から試験方法を検討する必要がある試験依頼が来ると聞き、企業全体という観点でも、一人一人の業務という観点でも仕事の幅広さを感じました。

私は大学で、建築環境の換気分野を中心に研究を行っていますが、環境以外の分野でも試験を体験させていただき、非常に素晴らしい経験を得ることができました。中でも、実際に試験体を燃やす防耐火試験は非常に強く印象に残っています。

また、ベターリビング以外で、隣接する建築研究所の試験見学をさせていただきました。

建築研究所にはベターリビングよりも大きな試験場があり、場所を借りて試験を行うほか、共同研究を行っており、仕事をする上で、横のつながりが非常に大切であることを学びました。

今回の実務訓練が、人生で初めてのインターンシップでした。学部卒業後は博士前期課程へと進学予定ですが、来年から就職活動が始まります。業務は他企業とは異なると思われませんが、企業の雰囲気や様々な分野の試験を体験できたことは、就職活動の際に役立つと思います。経験も浅く社会マナーも不十分な私を、2か月間も受け入れて頂いたベターリビングの皆さんに感謝申し上げます。

TBTLでのインターンシップと就職に至った経緯

性能試験研究部 黒川 洋一

1. はじめに

私は（一財）ベターリビングつくば建築試験研究センター（以下、TBTL）にて長期インターンシップ制度を活用して約2か月お世話になり、今ではその一員として日々業務に勤しんでおります。私がインターンシップを通して経験したこと、そしてその後、就職へと至った経緯についてご紹介できればと思います。

2. インターンシップ生としてのTBTL

私が在籍していた豊橋技術科学大学では教育の一環として全学生が学部4年時に長期のインターンシップに参加します。

当時の私がTBTLを受け入れ先として選んだ理由の一つに、実験業務に携わりたいという希望がありました。所属していた研究室では頻繁に構造実験が行われていました。当時、実験担当者が無かった（主に解析的研究を行っていました）私は知識が浅く迷惑をかけることも多々あったことが希望した理由です。TBTLでは私が希望した通り、分野を問わず多くの実験に携わることができました。変位計の設置やひずみゲージの貼り付け、コンクリートの損傷確認等（写真1参照）、実際に手を動かすことで実験業務への理解が深まりました。その後大学で行ったインターンシップ報告会でも発表内容には困りませんでした。

他社のインターンシップでは主に座学がメインなところもありました。そういった点では、現場にでて、実際に業務を体験（写真1参照）

できるTBTLでのインターンシップへの参加経験は魅力的で印象に残ると思います。



写真1 インターンシップ参加時の作業状況
（上：コンクリートの損傷確認、
下：床ユニット加力試験の計測機器の取付）

3. インターンシップ後～就職に至った経緯

インターンシップの経験があつたのことが、次年度の修士の時には主に実験的な研究の担当となることができました。

その後の就職活動で、当時の私は建築の施

工管理職を主に就職活動を行っていました。しかし、施工管理といった業種では、これまでの大学で行った実験・研究といった経験が生かせる機会が少なく、面接を行いながら少しもどかしさを感じていました（頻繁に聞かれるガクチカについては修士1年の大半は研究に力を注いでいるので、そこを話したところですが、アルバイトやサークル活動での経験や出来事に興味がある企業が多い印象でした）。

そんな自分の就活に疑問を持っていた私にTBTLから、お声をかけていただいたことがきっかけです。就活が難航していた私にとって、企業側から求められたことが、とても嬉しかったことを覚えています。当時の採用フローは「面談⇒エントリーシートの提出⇒小論文試験⇒最終面接」でした。小論文の課題は今の研究内容とその意義を問われるものでしたし、面接でも興味をもって私の研究内容の話聞いてくれました。折角ならこれまでの経験が生かせる職場に就職したい、という最終的な思いからTBTLへの就職に至りました。

4. TBTL 職員として

約2か月間お世話になっていたこともあり、お互い職員の名前と顔が一致することが、とにかく楽でした。インターンシップに参加していた甲斐があると思いました。また、インターンシップや大学生の際に取り扱った計測機器や計測ソフト等への知識と経験はもちろん今でも大活躍しています。

就職前後のギャップとしては、学生の頃と違い、マンパワーも時間に限りがあることが大きな違いです。業務へのスピード感や時間配分等を自己管理する必要があり、今でも頭を悩ませています。

5. さいごに

インターンシップ参加の機会が無ければ、私はTBTLのことを知らなかつただろうし、このような職種も選択肢に無かつたことと思います。大学での研究で実験の経験がある方、実験に興味がある方には向いている職業かと思います。本記事を機にTBTLへのインターンシップおよび就職に興味を少しでも抱いていただければ幸いです。

令和6年（2024年）能登半島地震による 建築物の基礎・地盤被害調査結果の概要

～国土交通省国土技術政策総合研究所および国立研究開発法人建築研究所による現地調査への参加報告～
建築基礎・地盤業務部 久世 直哉

令和6年（2024年）能登半島地震による建築物基礎・地盤の被害の様相を把握するため、国土交通省国土技術政策総合研究所および国立研究開発法人建築研究所による現地調査が行われた。筆者は、建築研究所の客員研究員として、これに参加しており、本報告は、その調査報告の概要を示すものである。なお、詳細は、建築研究所の調査報告¹⁾を参照されたい。

金沢市田上新町の造成宅地では、外周道路の外側で斜面崩壊が確認され、斜面の下方に向かって住宅が大きく移動していた。斜面崩壊エリアは、机上調査より、切土地であることが確認された。現地調査では、外周道路の下部地盤は灰色の粘土質地盤であるように、外周道路の外側に建つ住宅の下部地盤は茶色の砂質地盤であるように、それぞれ見受けられた（図1参照）。



外周道路の外側に建つ住宅の下部地盤は砂質地盤のようであった。 外周道路の下部地盤は粘土質地盤のようであった。

図1 造成宅地の斜面崩壊

内灘町・かほく市では、県道8号沿い全長約7kmの広い範囲に渡って、液状化による地盤変状と住宅等への大きな被害が生じた（図2参照）。被害が生じた地域は、砂丘と干拓地の境界部に位置しており、過去の液状化発生地域として知られている微地形区分と同様であった。

輪島市では、地上7階建てのRC造建物が転倒した。基礎の東側は3m以上沈下していた（図3参照）。この大きな沈下の要因は、現時点で

は明らかでないが、今後の詳細な調査や分析が必要である。



図2 浮き上がった地下埋設物と傾斜した建物

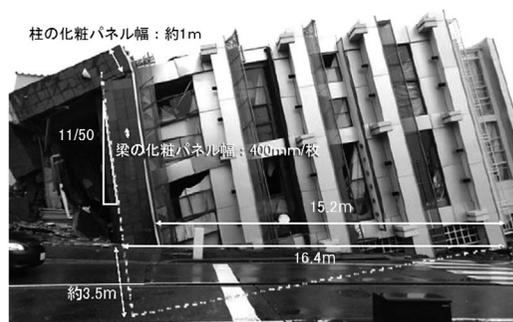


図3 建物の沈下量の推定

なお、本調査は、国土交通省住宅局建築指導課の要請を踏まえ、石川県土木部建築住宅課のご協力を得て実施された。関係各位に記して謝意を示す。最後に、被災された方々に心よりお見舞い申し上げますとともに、一日も早い復旧復興をお祈りする。

【参考文献】

- 1) 令和6年（2024年）能登半島地震による建築物の基礎・地盤被害に関する現地調査報告（速報）：国土交通省国土技術政策総合研究所，国立研究開発法人建築研究所（https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/2023/R6_2_14_1_noto.pdf），2024.2月閲覧



瑞宝小綬章受賞

常務理事 西山 功

昨年11月（令和5年度秋の叙勲）、瑞宝小綬章が授与されました。

以前、勤務しておりました国立研究開発法人建築研究所、国土交通省国土技術政策総合研究所において、30年以上に亘って建築構造研究に携わった職務が評価されたものと思います。

具体的には、鉄骨構造、混合構造、天井等非構造などの構造安全の研究を行いました。また、法令や技術基準等への反映では、建築物の構造関係技術基準解説書、エネルギーの釣合いに基づく耐震計算等の構造計算を定める件（エネルギー法）、コンクリート充填鋼管造の建築物又は建築物の構造部分の構造方法に関する安全上必要な技術的基準を定める件（CFT造告示）の編集や制定等に協力致しま

した。また、阪神・淡路大震災や東日本大震災などの地震災害への対応などにも関わりました。これらの職務は、諸先輩方から指導を受けつつ、同僚や後輩、そして学会や協会などの皆様の協力を得ながら行ったものであり、また、法令や技術基準等への反映により研究成果が建築実務において利用して頂けているのは、建築行政の方々の多大な支援によるものであります。関係した多くの皆さまに、感謝申し上げます。

現在は、法令と実務を結ぶ第三者機関において、新たな技術の評定、評価という形で微力ながら社会に役立つ仕事を通して、この受章に報いたいと考えております。

今後ご指導、ご鞭撻を頂ければ幸いです。





Wood Rise2023 in BORDEAUX (中高層木造建築物 国際会議 参加報告)

つくば建築試験研究センター 技術評価部 金城 仁

■はじめに

2023年10月16日～18日の3日間、フランス・ボルドーにて開催された Wood Rise2023(以降 WR と称す)へ参加致しましたので、その報告を致します。WR は中高層木造建築物の発展のため、主に日本・フランス及びカナダの3カ国が中心となり、世界各国から業界関係者が一同に集まる国際会議であります。会議の歴史は2017年にフランス・ボルドーで初めて開催され、2021年には京都、昨年ではスロベニアにて開催、今回は再びフランス・ボルドーの地に帰り、2023年会議として開催されました。ちなみに次回は2025年、カナダ・バンクーバーでの開催となっております。時期は9月頃を予定しているとのことです。

■派遣団概要

今回の会議は、事務局であります(一社)国際建築住宅産業協会(以降 JIBH と称す)の会員企業より参加メンバーを募り、(一財)ベターリビング(以降当財団と称す)サステナブル居住研究センター センター長でもある深尾精一先生を団長とした約40名の日本から派遣団を構成しての参加となりました。

今回の全体行程としては、WR 会議を挟んで前後に2日間移動日があり、会議後にテクニカルツアーとして2日間パリ市内の木造関連建築物や2024年パリオリンピック・パラリンピックに使用される競技場や選手村の視察もあり、全7泊8日のスケジュールとなりました。



Wood Rise 2023 派遣団 (ブルス広場にて)

■開催地(フランス・ボルドー)概要

WR 開催国のフランスについては、言わずもがなということで説明は割愛させて頂き、ボルドーについて少しだけ紹介させて頂きます。

ボルドーは、フランス南西部(パリから直線距離で約500km)にある都市です。ガロンヌ川という大きな川の湾曲部に面した歴史的港町です。皆さんご存じの通り、ボルドーワインの産地として世界的に有名です。

今回ボルドーへはパリのモンパルナス駅からフランス高速新幹線(TGV)にて向かいました。約2時間で到着します。今回のWR会場は、ボルドー市街地中心から北に約30分バスで移動したPalais 2 l' Atlantique - Bordeaux という大きな会議場にて開催されました。会場とホテルは徒歩10分程度と近かったことで、移動の時間を気にすることなく大変助かりました。



ボルドー全体と会議会場（図中の右上の箇所）

■ Wood Rise 2023 の概要

日本でも木造建築物の普及促進が進められている中、今回の会議でのテーマは「建築環境の脱炭素化の先導」ということで、単に中高層木造建築物の最新の話題だけではなく、木造推進にあたっての環境面や市場経済面などへの影響・課題にもフォーカスを当てた会議となっており、全体会議からテクニカルワークショップなど様々な情報を3日間で幅広く共有できる会議となっていました。その他展示ブースエリアが設けられ、各国の木造関連企業（材料メーカー・ハウスメーカー・施工業者等々・・・）が自社の製品を展示しながら、情報交換が盛んに行われておりました。参加者約3,000名、参加国約20カ国、海外登壇者50名以上にもなる国際会議です。

また、今回のWR開会式に先立ち、国際耐震コンテストが実施され、日本代表のチーム（京都大学 五十田研究室）が見事優勝したことをまずは真っ先に報告いたします。おめでとうございます。



会場内 JIBH ブース

■全体会議・基調講演

全体会議では木材を用いた「建築分野の脱炭素化」、「木材の新規市場開拓」及び「新興中高層木造建築プロジェクト」の3つのテーマについて、各国より発表が行われました。2日目の最初に今回のWR基調講演として、アメリカのグレッグ・ケリー氏により「木材デザインの革新と進化：エンジニア目線での建築コラボレーション」と題して、講演が行われたので、内容について少し紹介させていただきます。



全体会議でのJIBH 矢野会長の開会挨拶

講演では建築家と協業した3つのプロジェクトについて、建築家のアイデアと木造の特徴をどのように融合させて技術的に実現可能としたのかを解説されておりました。日本でも有名な世界的建築家の坂茂氏が設計した米国アスペン新美術館が紹介されました。RC・S及び木のハイブリッド構造としており、建物全体を木組のような格子状の構造(合成樹脂加工木突板)で覆われた建物となっており、屋根部分については三次元的な湾曲を木材で再現した美しい造形による仕上げとなっています(金物は使わず、継手のみで接合している)。その他1人の建築家の建物と設計事務所が手がけた建物も紹介されました。

いずれも木の特徴を生かしながら、建築家や設計事務所とエンジニアによる試行錯誤を経て、革新的なデザインの木造建築物の将来への更なる可能性を示されたように感じました。

■テクニカルワークショップ

最終日の午後からは、これまでの全体講演とは異なり、各国の木造建築エンジニアによる木造建築物を取り巻く課題(構造・音環境・防火など...)や将来への展望そして森林資源の再利用など、多方面からの視点によるテクニカルワークショップがそれぞれ部屋ごとに分かれて発表・議論が行われました。筆者は火災安全性をテーマにしたワークショップを聴講致しました。火災安全性では7名のエンジニアの方がご

登壇され、日本からは国立研究開発法人 建築研究所の鈴木淳一氏が発表されました。

FRC Varieties of timber based structural elements			
	Membrane fire protection type	Self-extinguishment type	Hybrid construction type
Diagram			
Expansion of approval from tested specifications	-Dimension of structural elements Larger size of structural elements than specimens -Organic fire protection Thicker or denser than specimens	-Dimension of structural elements No expansion is allowed from specifications of specimens -Organic fire protection -Dignis fire protection Richer content of fire-retardant material	No expansion is allowed from specifications of specimens.
specification is properties influence on performance	-Density of wood, wood species Higher density material is superior to lower one because of large specific heat. Japanese cedar decomposed at relatively lower temperatures than other species. -Adhesives Thermoplastic adhesive is inferior to thermosetting one	-Density of wood, wood species Higher density material is superior to lower one because of large specific heat. Japanese cedar decomposed at relatively lower temperatures than other species.	-Density of wood, wood species -Steel grade Higher strength steel tends to degrade at high temperatures. -Width to thickness ratio Lower Width to thickness ratio is greater load bearing capacity.

建研 鈴木氏発表スライド(木耐火構造の例)

興味深かった発表から1つ紹介すると、カナダのジョセフ・スー氏の報告では、火災後の消防活動が行われない場合や消火設備がない木造建築物で火災が発生した場合の火災の拡大状況から鎮火までのシナリオについての実験報告など、実大規模の火災実験としては日本では無いような斬新な実験・研究報告でした。



大規模火災実験説明スライド

海外では大規模な木造建築についての火災実験を対象として、火災時の被害の程度、延焼防止に対する効果的な方法及び火災被害にあった各種構造(木以外)との被害状況の比較など、近年急速に建設が進んでいる木造建築物について技術的な側面以外にも、避難、火災後の被害・消防活動及び市場影響性などの観点による報告など、木造建築物の火災安全性全体を俯瞰した捉え方で研究・開発に取り組んでいることが印象的でした。

会議スケジュールが詰まっております

で、あまり会議場以外の場所へ訪れるタイミングがありませんでしたが、夕食会会場へ向かう際に街を歩きましたので、少しではありますが、夜のボルドー市内の様子を写真でご覧ください。



グラン・テアトル ボルドー国立歌劇場



インターコンチネンタル ボルドーグランドホテル



パリ エッフェル塔

■テクニカルツアー

3日間の会議終了後、テクニカルツアーとして1日目は「アルフォール国立獣医学校」及び「国有機関 国家林業局」、2日目は「2024年パリオリンピック・パラリンピック選手村」、「アクアティクスセンター（水泳等競技場）」を視察致しました。

2日目の選手村及びアクアティクスセンターは、来年の開催に向けて急ピッチで工事を進めておりましたが、全体の完成度としては6～7割程度の状況と感じました。選手村は7階建てまでは木造建築とし、それ以上はRC造としており、環境・循環・快適性及び多様性を重視して計画・建設されています。建設資材の1割をリサイクル材、選手村の道路・歩道は浸透性の高い舗装として、雨水を洗濯や清掃及びトイレの水として再利用可能にしていました。



パリオリンピック選手村

また、東京オリンピックでも話題となった、段ボールで作った選手用のベッドは今回の選手村にも採用が決定しているとのこと。ちなみにオリンピック後の選手村は100%再利用され、25%が公社住宅、30%がオフィス、30%が賃貸住宅そして15%はその他利用ということで進められているそうです。



東京オリンピックでも話題となったベッド



湾曲した大断面集成材による屋根架構

フランスでは今回のオリンピックで新たに建設する競技場はこのアクアティクスセンターのみで、それ以外は既にある施設を利用することです。アクアティクスセンターは外観ファサードや内部の天井には木材が多く利用され、特に内部屋根架構は90m スパンを3本の集成材を接合金物（プレート・ボルト）を用いて接合した、曲線が美しいアーチ構造となっています。この屋根の曲線により採光用の天窓や太陽光パネルの設置に有効に作用し、曲線で天井が低くなる場所を作ることによって、建物内の空間が狭くなる部分を設け、気温の調整がしやすく、省エネ効果を期待しているそうです。屋根は可動式となっています。

日本の国立競技場についても、その後の維持管理などが課題となっていますが、フランスのアクアティクスセンターは最初からオリンピック後の活用についても計画に盛り込まれているようで、市民が気軽に使えるような施設にすることで進められているそうです。維持管理も負担が軽減できるような省エネに配慮された取り組みが随所に施され注目されています。ちなみに、このアクアティクスセンターですが、建設開始前から現在に至るまで、日本のメディアにはまだ公開されていないとのことで、今回視察させてもらった我々 JIBH の派遣団が初めての日本人への公開・視察となりました。嬉しい限りです。



アクアティクスセンター 外装部分



飛び込み台（漏水検査も行っていました）

■会議に参加して（おわりに・・・）

全体会議やその後のテクニカルツアーにおいても説明がありました。フランスでは国産木材の利用推進を国全体で進めており、利用率目標値を30%から50%へ引き上げている（引き上げたい？）との事からも、各国ともに木材利用促進への取り組みは盛んに進められていることが分かりました。それと並行しながら、脱炭素・リサイクル（資源循環型の社会的取り組み）・快適性（50年後を想定した開発）そして多様性というキーワードも非常に意識していることが印象的でした。日本ではどうでしょうか？

日本はじめ、フランス・カナダ・スウェーデンなどにおいても、防火・構造・環境その他の

側面での諸問題について、様々な観点からアプローチし、課題解決に取り組みながら、木造建築の普及と建築における脱炭素化との両立を目指しながら、それ以外の世界全体での諸問題に対しての意識づけも含めながら、各国それぞれのやり方で、自国だけにとどまらず、世界へ発信していることを強く感じました。

今回はWR国際会議へ参加する貴重な機会を頂き、当財団理事長はじめ職場の皆様へ感謝申し上げます。

◎本報告は、「ALIA NEWS」2024年新年号 vol.182
発刊日：2024.01.22へ投稿した内容について一部抜粋・加筆した内容です。



凱旋門



Wood Rise 2023



ルイ・ヴィトン 本店



ブルス広場（水の鏡）



海外出張

—ISO/TC 205/WG2国際会議の出席について—

性能試験研究部 菅 哲俊

1. はじめに

アメリカのアトランタで開催された TC205 総会とその傘下の WG2 会議に出席しましたので紹介させていただきます。

2. TC205 総会及び WG 会議

日程：2023 年 9 月 25 日～10 月 1 日（月）

場所：ASHRAE Headquarters (ASHRAE 本部)

会議：TC205 総会及び WG2 会議

TC205：建築環境設計

WG2：省エネルギー建築設計

今回は、日本からの新規提案に基づいて行われた国際投票で承認された ISO/AWI 21075（住宅用換気システムの設計・評価プロセス）に関して、国際規格原案（WD）の説明及び協議を行い、委員会原案（CD）への移行を目指した合意形成を図るために、日本メンバーの一人として出席しました。「住宅用換気システムの設計・評価プロセス」は、「令和 5 年度 経済産業省 エネルギー需給構造高度化基準認証事業費（省エネルギーなど国際標準開発（国際標準分野）」関連事業の 1 つのテーマとして、住宅換気システム国際標準化分科会、住宅換気システム国際規格 WG で原案作成を進めています。事務局は両委員会とも一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会です。

会議は、アメリカのアトランタ市にあるアメリカ暖房冷凍空調学会の本部（ASHRAE Headquarters）でした。写真 1 は ASHRAE

Headquarters の入口です。WG2 会議では、「住宅用換気システムの設計・評価プロセス」の原案について説明及び協議を行い、次の段階である委員会原案（CD）に移行して検討を進めることで了承を得ました。また、TC205 総会では WG2 を含む各 WG から原案の進捗状況、課題、今後の計画について報告し、協議を行いました。



写真 1 ASHRAE Headquarters の入口



写真 2 TC205 総会の様子

3. ASHRAE Headquarters オフィスビルの見学

ASHRAE Headquarters オフィスビルを見学する機会がありましたので、紹介させていただきます。1978年に建てられた3階建ての建物をASHRAEが独自のエネルギー基準及び室内環境基準を適用してネット・ゼロ・エネルギー・ビルに改造したもので、持続可能な実践的なリノベーションの実例として数多くメディアで紹介されています。ネット・ゼロ・エネルギー・ビルと言えば新築のイメージが強く日本でも見学したことはありますが、既存の建物を改造したネット・ゼロ・エネルギー・ビルは初めてでしたので貴重な経験になりました。

私の理解不足で系統的に説明することは難しいですが、ASHRAE 職員の説明を伺いながら自分なりに感心した部分やその時に撮った写真をもって説明させていただきます。ネット・ゼロ・エネルギー・ビルへの改修にあたっては、優れた換気と室内環境品質を維持しながら、建物のエネルギー消費量を低く抑える考え方があったと理解しました。



写真3 空調システムの機械室

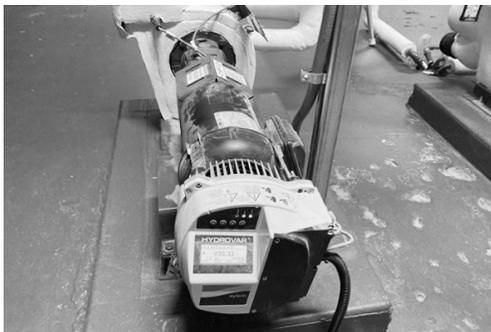


写真4 インバーター一体型の循環ポンプ

空調システムは、高効率な水源ヒートポンプを採用しており専用の機械室を設けてありました（写真3）。印象に残ったのは冷媒配管の断熱を確実にしているところでした。断熱材の厚さだけではなく断熱材と断熱材の接続部の気密処理にも感心しました。写真4は、インバーター一体型の循環ポンプです。インバーターとポンプを分離したものはありますが、一体型は珍しいと日本の専門家から伺いました。

写真5は冷暖房用の天井放射パネルです。室内の快適性向上を目指した対策の一つだと理解しました。見学時に感銘を受けたのは天井放射パネル面積の広さと天井放射パネルの下にシーリングファンを設置したことです。天井放射パネルとシーリングファンを組み合わせることで冷暖房効果の向上及び室内の快適性を目指していると思いました。

写真6はトップライト（天窗）です。厚い屋根部分を改修してトップライトを設置しており、構造部が剥き出しになっていることがとても印象的でした。トップライトを設置するという強い意識を感じました。



写真5 冷暖房用の天井放射パネル

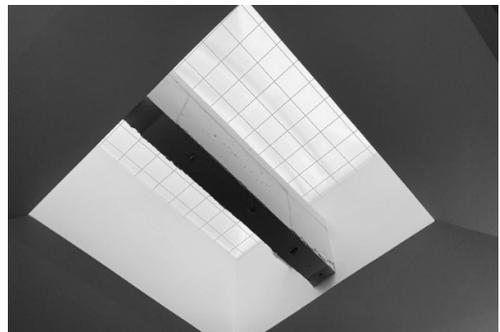


写真6 トップライト

写真7は、太陽電池パネルを設置した窓です。窓ガラスの上部分に太陽電池パネルを設置してあります。夏期の日射侵入防止を図りながら発電を行うことを目指しているものと思います。写真8は、窓の周辺に設置した庇です。パンチングタイプの材料とサイズ、設置場所から庇に



写真7 太陽電池パネルを設置した窓



写真8 窓の庇

よる日影の形成について想像してみたことを思い出しました。

写真9は、駐車場周辺の太陽電池パネルです。太陽電池パネルの面積広さと設置場所が印象的でした。説明を聞きながら、ネット・ゼロ・エネルギー・ビルを実現するためには創エネルギーは必要不可欠かなと思いました。

4. 最後に

今回の海外出張では、関係団体及び関係者のおかげで、国際規格作成に参画する経験や多くの優秀な研究者、専門家と意見交換をする貴重な機会を得ることができました。あらために感謝を申し上げます。今後の業務や社会貢献に生かすことで、少しでもお返しができるように頑張りたいと思います。



写真9 駐車場周辺の太陽電池パネル



27th International Wood Construction Conference (IHF) 参加報告

性能試験研究部 岡部 実

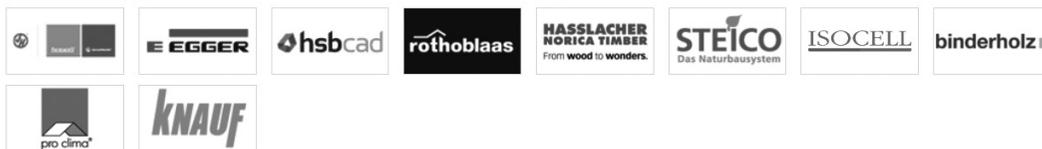
2023年11月29日から12月1日で27th International Wood Construction Conference (IHF)⁽¹⁾がオーストリア・インスブルックで開催されました。この会議は、(一財)日本建築センターがパートナー機関であり、日本からの参加者を募集したため、欧州を中心とした木質構造の動向調査を目的とし、ベターリビングを代表して参加しました。

オーストリアは世界有数の森林大国であり、健全な森林サイクルが形成されています。光合成によりCO₂を吸収して成長した森林から切り出された木材を、建築に有効利用するためにはどのようにすれば良いか、様々な試みが行われています。近年、Mass Timberと呼ばれる大断面集成材 (GLT) や直交集成板 (CLT) を利用した大規模木造建築物の建設も進んでいます。これは、地球温暖化による地球環境変化について、真剣に取り組んでいる欧州の挑戦と理解することができます。地域や文化の違いは

ありますが、森林大国・日本も負けてはいられないという気持ちと、地震国であり台風も頻繁に上陸し、かつ高温多湿な夏場の環境下で長期にわたり木造建築物を維持管理するためには日本独自の知恵も必要ではないかという認識はありますが、まずは欧州の現状について気がついたことを報告します。

多くの参加者がドイツ語圏であることから、講演の多くはドイツ語で、同時通訳で英語に翻訳されていました。図1に示す協賛企業もオーストリア、ドイツ、イタリアが中心です。Rothoblaasは日本市場も視野に入れ、木質構造用ねじの接合耐力評定をBLで取得しています。Eggerは、ホルムアルデヒド発散建築材料の性能評価をBLで行いました。Hasslacher、binderholz、KLH、Mayer Melnhofの4社は、オーストリアの5大CLT企業であり、KLHは日本市場への展開も視野にJAS直交集成板の認定を取得しています。

Premium Partners



Partners



図1 IHFの協賛企業

筆者は、2017年から2018年までオーストリア・グラーツ工科大学のSchickhofer教授の研究室⁽²⁾でCLTについて勉強しました。留学時にbinderholz以外のCLT工場(Strausenを含む)を見学し、その規模の大きさに驚いた記憶がありますが、その後も順調に生産量は伸びています(図2参照)。

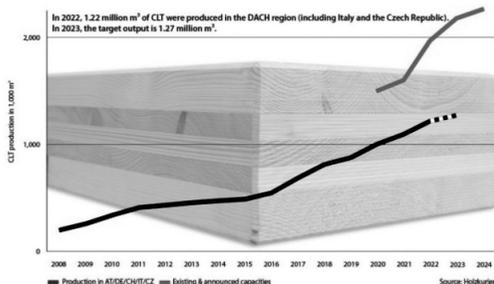


図2 CLT生産量と生産能力予測
Timber-online net⁽³⁾より

令和3年度の林野庁木材統計によると「集成材(GLT)生産量は198万2,000m³で、前年に比べ24万2,000m³(13.9%)増加した。CLT生産量は1万5,000m³で、前年に比べ2,000m³(15.4%)増加した。」となっています。絶対量はともかく、右肩上がりである傾向は日本も同じです。

会議は様々な分野に分かれており、筆者が聴講した会議(接合)ではTCC(Timber-concrete composite)に関する発表が興味深かったです。実際のプロジェクトでのTCC利用の紹介や、チューリッヒ工科大学で過去30年にわたるTCC床板の構造、防耐火、遮音の観点からの開発経緯の紹介、さらにTCC技術基準がEurocode 5に盛り込まれる予定であることが報告されていました。

欧州の集成材、CLTは俗称ホワイトウッドやレッドウッドの針葉樹から切り出した板材を利用しています。ところが広葉樹も多く、高強度コンクリートと同様にヤング率や強度が高い広葉樹材(Beechブナ材)を利用した大断面LVLの展示ブースも興味深かったです。さら

に欧州と日本で防耐火の考え方(欧州では燃えしろ設計とスプリンクラーを併用することで大規模木造が建設可能)の違いも確認できました。

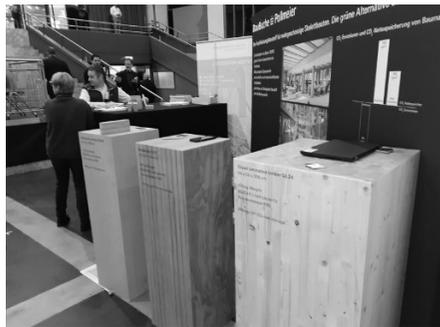


写真1 ブナ材利用の高強度LVL(中央)

会議終了後12月2日の飛行機で日本に帰国する必要があったので、ウィーンに列車移動してHoho Wienに1泊しました。このホテルは、24階建の木造ホテル(正式には木造とRC造の混構造)で留学中は建設現場を見学し、設計者の話を聞くことができた建物です。



写真2 Hoho Wien 外観

実際に宿泊して、「木造建築でここまでできるのか」というのが率直な感想です。構造や防耐火は欧州基準を満足しているのですが、設備との取り合いなど、気になるところも見受けられました。

とはいえ、運良く高層階の部屋に泊まることができ、雪が降るウィーンの夜景を満喫することができました。

(1) <https://events.forum-holzbau.com/IHF/index.php>
(2) <https://www.tugraz.at/en/institutes/lignum/home>
(3) <https://www.timber-online.net/blog/biggest-clt-producers.html>



TBTLの業務紹介

試験所外・屋外で実施する構造試験（杭の載荷試験）

建築基礎・地盤業務部 山田 宗範

■はじめに

つくば試験研究センター（以下、TBTL）では、建築全般（構造部材や設備、部品など）に関わる構造試験を行っております。依頼試験の中には、試験体寸法が極めて大きいケースや試験体製作または施工上の都合により、TBTL内での実施が困難な場合があり、建築研究所・依頼者・申請者の試験スペースや屋外の試験エリアを借用して試験を実施しています。また、建築基礎・地盤業務部は、杭や地盤改良工法に関わる試験を担当しており、これらの試験は施工の影響を受けるため屋外の試験エリアで実施しています。本稿は、TBTL 所外（屋外）で行う試験を紹介します。

■試験実績の概要

最近、所外で実施した建築基礎関連の試験は、杭の載荷試験（押込みまたは引抜き）が最も多く、基本的には評価・評定に関わる試験です。他には、擁壁や山留壁、地盤改良工法などを対象とした試験を実施しています。つづいて、杭の載荷試験（水平）を例に示しながら、試験の流れを紹介します。

■試験の流れ

試験体（杭）を施工する前の試験場を写真1に示します。試験装置は、反力杭と鋼製桁を中心に構成します。試験エリアは、試験体（杭）の影響範囲外に反力杭を設置する必要があるなどの理由から、試験条件によっては10m×10m以上の広さが必要になる場合もあります。



写真1 試験エリア（例）

杭は、例えば根固め部の寸法や強度などの品質が支持力に影響するため、支持層への到達確認を含めた施工プロセスの管理結果（施工計画書の通りに施工が行われたか否か）が重要であり、TBTLが確認を行います。試験体（杭）の施工にあたっては、TBTLが施工に立会うことにより施工管理内容の確認を行うこと、あるいはTBTLが施工の管理を行うことを原則としています。

試験装置を写真2、試験状況を写真3に示します。写真2は、写真1とほぼ同じスペースを撮影した写真ですが、試験装置が立ち上がると広がった敷地が少々手狭に感じます。試験装置は、試験条件にあわせた容量のもので、鉛直載荷試験であれば10MN以上の載荷に耐えうる試験装置を組み立てる場合もあります。試験は、1日から3日程度に渡って実施し、終局状態に至るまでの載荷荷重と試験体の変位およびひずみのデータを取得します。



写真2 試験装置（例）

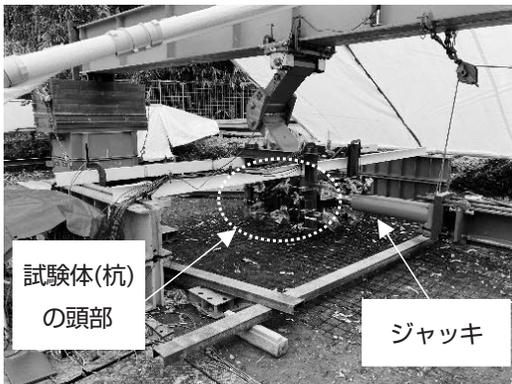


写真3 試験状況（白いテントの中）

■おわりに

今回は杭の載荷試験を例として所外での業務を紹介しました。TBTLが所有する試験設備の紹介記事が多い一方で、建築基礎・地盤業務部に限らず、所外での試験・調査業務を各分野において実施しています。例えば、依頼者の指定場所に赴いて試験・計測を行う出張試験や、現場調査業務（既存杭の再利用などに関わる調査など）を実施しています。試験に関するご相談は、お気軽にベターリビングつくば建築試験研究センターまでお問い合わせください。



人材(人)とAI(人工知能)・DX(デジタルトランスフォーメーション) 【試験技術はどうする?どうなる】

～防耐火試験での取り組みから～

技術評価部 金城 仁

1. はじめに

今号のテーマが「TBTL(つくば建築試験研究センター)における人材について」ということで、どのような内容で執筆しようか悩みましたが、最近話題のAIやDXのことを振り返りつつ、建築業界におけるAI等を導入した最新の省力化・省人化の例などを示しながら、TBTLの試験技術への取り組みを紹介し、これからの人材(人)とAI・DXについて少し考えてみました。

2. AIとDXについて

この2つの用語はここ数年で身近なところに多々登場する用語となっていますが、改めてこれらの用語について調べてみると、次のような意味合いにまとめられました。「AI」:人の行動や考えを代わりに実現してくれる技術(データ分析・画像分析・音声認識等...)を指し、DXには欠かせない手段となります。「DX」:データやデジタル技術(AI等)を活用して、これまでのシステムなどの仕組みを改善し、社会的競争力を向上させるために必要なもの・取り組み。

おそらく、私たちの身近ではスマートフォンが一番分かり易いかもしれません。筆者は毎日通勤で車を利用しますが、自動車技術・性能の向上はまさにこれらAIを用いてDXを活用した代表例なのかと思います(昭和生まれの人間としては、どんどん機械がアシストしてくれる車の運転も少し寂しい気もしますが...)。

3. 建設業におけるAI・DXは?

建設業界においては、特に実施工に携わる方々のフィールドを見ると、DXの取り組みが多岐にわたっていろいろな紙面やデジタルコンテンツなどで紹介されています。設計・施工の例だと、BIM/CIM^{*}の導入による設計図の自動生成、工程管理の効率化、ドローンによる測量、点検作業の自動化及びロボットによる溶接、塗装作業及びブロックウールの吹付作業の自動化などが紹介されています(AIによる設計図のレビューもあるそうです)。

※:建設・土木事業の品質及び生産性向上を目的として、各種業務を構築・管理・利活用する取り組み全体のこと

安全管理の例においては、AIによる工事現場の危険予知、作業員の姿勢分析及びウェアラブルデバイスによる作業員の体調管理などこれらAIを活用したDXの取り組みが行われています。安全管理はどのような業態においても最重要・最優先事項なので、私たち試験・研究業務に従事している者も参考になるかもしれません。その他としては、AIによる資材管理・アフターサービスなど建築分野では業務全体においてDXの活用が進んでいます。

今後も様々な取り組みが行われていく中で、これらの事例により、建設業界の業務効率がいかに向上し、コスト削減や安全性向上などの効果が期待されているところであります。

4. TBTL 防耐火試験の取り組み

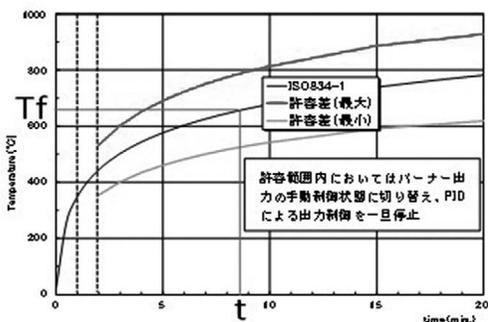
これまでは、日常と建築業界での AI や DX について少し紹介してきましたが、実際、筆者らのような試験業務を主としている分野においてはこれらについてどのような活用が可能かどうか？実際に TBTL 防耐火分野での取り組みについて、簡単に紹介させていただきます。

TBTL では、防耐火試験における耐火炉の制御方法を高度化し、炉内温度及び炉内圧力制御を完全自動化にすることを目指してきました。

その結果、これまで熟練の試験技術者による正確な操作を必要としてきた耐火炉制御（炉内温度・炉内圧力・各種出力値等の制御）を完全自動化するシステムの構築に成功しました。これにより、これまでの試験技術者の耐火炉操作における暗黙知を形式知へ置き換えることに成功し、より一層安定性・再現性の高い耐火試験を行うことが可能となりました。

すでに試運転も実施し、実際の防耐火試験業務においても問題なく耐火炉制御が可能であることを確認済みです。

再現性の高い耐火試験が可能となったことで、試験データの検証や次なる製品開発へのフィードバックへの信頼性がより確実になるものと考えております。



温度新制御システムの概要

5. これからの将来に向けて！

【人材と AI・DX】

防耐火試験での取り組みを紹介し、より効率的・安定的に試験が実施出来ることをお話ししましたが、あくまでもこれら試験技術の効率化は人（人材）のもとで生まれてくるものだと思います。人の力・技術力・人材・知識と経験の活用力、どれも AI ではまかなえない人（人材）の重要性だと思います。完全自動化により、試験品質をより高いレベルで維持しながら、自動化技術により省力化できたところを有効活用し、私たち TBTL の人（人材）によるおもてなしへ力を注ぎたいと考えております。

試験成績書・報告書作成の迅速化や、これまで試験業務に複数の職員が担当していたものを省力化することができれば、試験業務以外の職員各自の取り組み（研究業務や外部活動等）にも積極参加する機会が増えてきます。研究業務や外部活動から得られた知見を試験業務へフィードバックさせることで、これまで以上にお客様に対しての事前相談時の検討や試験後のアフターフォローなど、TBTL から様々なご提案が出来ると考えております。

TBTL では、「人同士によるアナログのおもてなし（+ a のサービスはアナログでしか出来ない!）」をするために、「AI・DX などのデジタルを活用する」意識で、省エネ化・省力化へ積極的に取り組み、防耐火試験のみならず、試験技術全般についても安定性・再現性の一層の向上、業務全般の効率化、環境負荷低減について更なる検討を進めていきます。

研究開発及び性能試験など、様々な業務を対象として、皆様のお手伝いをさせて頂きたいと思っておりますので、今後とも TBTL をどうぞよろしくお願いいたします。

外壁複合改修工法のタイル直張り仕上げ外壁に対する要求性能 その4 等分布荷重試験

住宅部品・関連事業推進本部 下屋敷 朋千

前報では、透明樹脂を用いた外壁複合改修工法のタイル直張り仕上げに対するアンカーピンの引抜耐力の実験結果について報告した。本報では、当該工法を施工したタイル直張り仕上げ外壁試験体に対する空気圧による等分布荷重試験結果を報告した。

試験体は、直張りタイルに浮き加工を施し、タイル張り仕上げ面及び複合改修層自体に圧力差を生じさせる仕様とした。

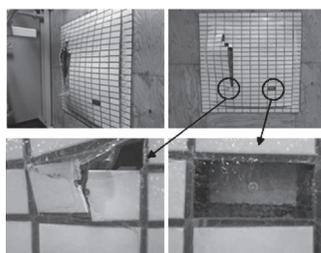
結果として、以下の知見が得られた。

- 1) 複合改修層の空気圧による面外方向の最大圧力は、アンカーピンの引抜き強さではなく、透明樹脂系仕上塗料の変形によるものであった。
- 2) アンカーピン打ち込み部のタイル割れ、アンカーピンの頭抜け及び透明樹脂系仕上塗料のはく離が生じても圧力の低下は認められなかった。
- 3) 45二丁タイル張り仕上げに対する複合改修層において、前報で得られた引抜き面積 $\phi 200\text{mm}$ のアンカーピン単体の引抜き強さから算出した 1m^2 当たり4本のアンカーピン打ち込みとした

場合の荷重と、今回の実験のアンカーピン打ち込み部のタイル割れ及びアンカーピンの頭抜け等が生じた圧力とは同等の値であった。



試験実施状況



破壊状況



※QRコードを読み取ると全文(PDF)を閲覧できます。

ISO 5659-2スモークチャンバー試験と ガス有害性試験の比較に関する研究

性能試験研究部 福田 泰孝

- その1 スモークチャンバー試験におけるFTIRの結果について -
- その2 収率およびCIT_G値に着目して -
(執筆者：国土技術政策総合研究所 趙 玄素)

防火材料に関する国土交通大臣認定の性能評価に用いられているガス有害性試験は動物実験であることから代替手法を検討している。本報では、ガス有害性を評価する方法として欧州諸国で採用されている、スモークチャンバー試験で発生した煙を採取し、フーリエ赤外分光光度計を用いて定量分析する方法によりデータ収集を各種材料について行った。加熱条件は、加熱強度 25kW ・バーナーありと加熱強度 50kW の2種類とした。得られたガスの濃度から、収率「実際に生成されたガスの質量」の「燃焼

で消費された燃焼物の質量」に対する割合である)と燃焼ガス成分の定量分析法(EN 17084、ISO/TS 190211)による毒性指数CIT_G値を算出し、以前行ったガス有害性試験の結果(マウス行動停止時間)との相関を確認した。

比較した結果、着火時間がより遅い加熱条件では収率がより高い結果となったこと、CIT_G値の大小とガス有害性試験におけるマウスの行動停止時間の長短の順番はほぼ同じであり、ガス有害性試験の代替手法として使用できる可能性があることを確認した。今後、より多くデータを取集し、ガス有害性試験における基準と相関する代替手法における基準を検討する。



※QRコードを読み取ると全文(PDF)を閲覧できます。

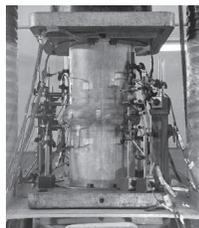
軸力を受ける節を有する杭の力学挙動に関する研究 (その1) 一軸載荷試験

黒川 洋一(ベターリビング)、藤本 効(ベターリビング)、杉本 訓祥(横浜国立大学)、高橋 豪(ベターリビング)

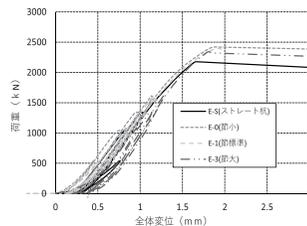
節付きの既成コンクリート杭は、その節の効果により、高い軸力を保持することができる。その一方で、既往の研究ではその節部分に応力の集中がみられることが確認されている。本研究では節部が杭体に与える影響を確認することを目的とし、節部の大きさをパラメータとした一軸載荷試験を実施した。試験体は4体で、そのうち1体は節無し、残りの3体は節の大きさを小、標準、大とした。

荷重一変位関係において、節付き試験体はすべて節部の爆裂破壊により最大耐力が決定した。初期剛性および最大耐力は、節付きの試験体では節の大きさが小さいほど高くなる傾向を示した。節部周辺の膨らみ変位は、節が大きいほど変位が小さく、節部による拘束効果が見られた。

節部周辺のひずみにおいて、節付け根部ではストレート杭に比べ発生ひずみが大きく、その



加力状況写真



荷重一変位関係

傾向は節が大きいほど強くみられた。節頂部では軸方向のひずみはほとんど生じておらず、軸応力の負担は見られなかったが、周方向に引張ひずみが生じており、節付きの試験体の全てにおいて1000kN付近で、節頂部に縦方向のひび割れを生じている。



※QRコードを読み取ると全文(PDF)を閲覧できます。

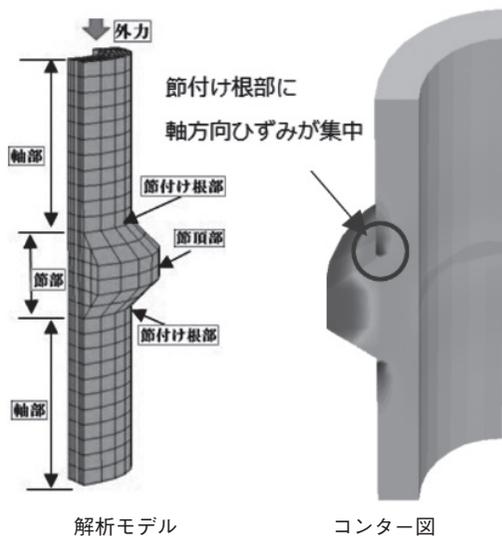
軸力を受ける節を有する杭の力学的挙動に関する研究 (その2) 非線形FEM解析

性能試験研究部 高橋 豪

その1に続き本報告では、節の大きさをパラメータとし非線形FEM解析を行い、節部が軸部に及ぼす影響を確認した。その結果、実験と同様に節付け根部に、ストレート杭にはない圧縮ひずみ集中部が生じ、最大圧縮ひずみは節の大きさと負の相関を示すことが確認された。さらに、節付け根近傍の軸部の膨らみ変位は、節により拘束されており、節の大きさに相関して小さくなる傾向を示した。なお、解析・実験とともに節部が軸部に影響を及ぼすのは、節付け根部から概ね1tの範囲内であることが確認された。よって、本解析手法により縦ひび割れの性状を除き概ね実験結果を再現できることが確認された。



※QRコードを読み取ると全文(PDF)を閲覧できます。



解析モデル

カウンター図

2022年福島県沖地震で被災した擁壁の現地調査

その1：コーン貫入試験による擁壁背面地盤調査の試行

竹谷 修一(建築研究所)、北條 豊(地盤試験所)、菅谷 憲一(ベターリビング)、關 俊力(ベターリビング)、井上 波彦(国土技術政策総合研究所)

その2：壁体より採取したコア試料の強度

山下 大蔵(システム計測株式会社)、中里 彰人(システム計測株式会社)、竹谷 修一(建築研究所)、井上 波彦(国土技術政策総合研究所)、菅谷 憲一(ベターリビング)、關 俊力(ベターリビング)

その3：健全度調査

菅谷 憲一(ベターリビング)、關 俊力(ベターリビング)、佐藤 真吾(復建技術コンサルタント)、柏 尚稔(大阪大学)、井上 波彦(国土技術政策総合研究所)、竹谷 修一(建築研究所)

宅地擁壁の調査手法及び健全度評価に関する知見を得ることを目的とし、2011年東北地方太平洋沖地震において被害を受け2013年に補修された後、2021年及び2022年の福島県沖を震源とする地震で再度被害を受けた練積み擁壁(福島県相馬市)を対象に、電気式コーン貫入試験(CPT)を鉛直及び斜め方向に適用した地盤調査(その1)、擁壁壁体から採取したコアの圧縮強度試験(その2)、目視調査等による健全度評価(その3)を試みた。

その1では、鉛直方向でのCPTに加え、擁壁壁面の傾斜と並行に、斜め60度方向でのCPT(斜めCPT)を行い、鉛直と斜めの測定結果はほぼ同等であったが、擁壁の基礎直下付近の換算N値は斜めの方が鉛直に比較して小さい値を示した。このことから、斜めCPTを行うことで、擁壁直下までの状況を詳細に把握できる可能性があると考えられる。

その2では、対象擁壁の損傷の小さい範囲、大きい範囲から水平ひび割れが生じている箇所、損傷の大きい範囲のコーナー部に近い箇所

の3パターンに分けてそれぞれ縦孔1本、水平に対して45度傾斜孔2本コアを抜きコンクリートの圧縮強度試験を行った結果、損傷小側の強度が損傷大側の強度と比較して低い結果であったことから、コア試料の圧縮強度と擁壁の損傷との相関は、ほとんどないと考えられる。

その3では、擁壁の健全度評価に必要な情報を収集するために、擁壁壁体及び周辺環境についての目視調査を行い、その調査結果を「我が家の擁壁チェックシート(案)」及び「宅地擁壁の健全度判定・予防保全対策マニュアル」を用いて健全度評価を行った。その結果、擁壁の健全度評価は、現地で確認した情報から、概ね適切に実施できたと考えられる。

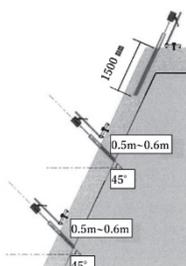
これらの調査は、総合技術開発プロジェクト「建築物と地盤に係る構造規定の合理化による都市の再生と強靱化に資する技術開発」のもとで実施されたものである。



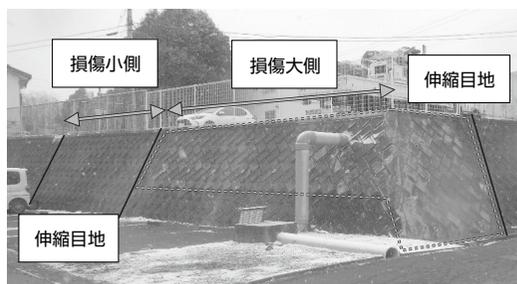
※QRコードを読み取ると全文(PDF)を閲覧できます。



CPT 実施状況(斜め時)



コア採取概要図



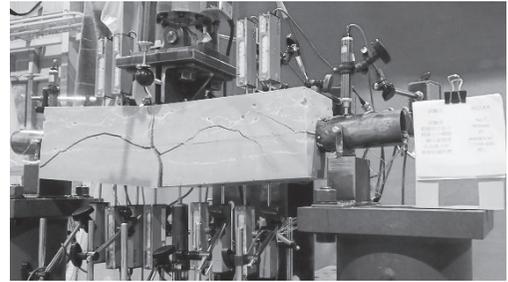
調査対象擁壁の全景

高圧噴射攪拌工法による杭補強工法の研究開発 (その3：鋼管と地盤改良体の単純梁曲げ試験)

建築基礎・地盤業務部 山田 宗範

高圧噴射攪拌工法とは、セメント系固化材と水を混ぜ合わせたスラリー状固化材を、地中の所定深度まで挿入したロッドを回転させながら、ロッドの先端から水平方向に圧縮空気と共に噴射して原地盤を切削・攪拌混合し、地中の任意深度に柱状改良体を築造する工法である。三次元有限要素法による杭補強工法のモデル化を目的とした研究開発の一環として、要素実験（材料試験、単純梁試験、土槽水平載荷試験）および実大載荷試験を実施している。本稿（その3）は、単純梁試験について報告した。

試験体は、地盤改良体を設置した杭を模擬したものであり、STK400 鋼管（径が 60.5mm）と鋼管中央に設置した地盤改良体によって構成される。実験のパラメータは地盤改良体の寸法、一軸圧縮強さおよび試料土の種類とし、3点曲げ試験を実施した。結果として、地盤改良体を



設置した場合、圧縮力を地盤改良体が負担することを確認した。

なお、本研究は、国立研究開発法人建築研究所が実施する「革新的社会資本整備研究開発事業（BRAIN）」の一環として行われたものである。



※QRコードを読み取ると全文（PDF）を閲覧できます。

インテグリティ試験結果の活用方法の検討 その3：節の有無がIT試験の結果に与える影響

建築基礎・地盤業務部 小谷 直人

IT 試験は杭頭をハンマーで打撃し、その反射波を計測することで杭長および杭に発生した損傷の有無を簡易的に推測する手法である。今回は同一工場で生産された既製杭の IT 試験を行い、杭種が IT 試験の結果に与える影響を検討した。

その結果、コンクリート強度が高くなるほど弾性波速度が速くなるほか、節杭の場合はストレート杭と比較すると次の4つの傾向がみられた。A：波動の弾性波速度が遅くなる（見かけの弾性係数が小さくなる）。B：波形に繰り返し反射がみられる。C：反射波の振幅が小さくなる。D：反射波の周期が長くなる。

波形の伝達概念図を図に示す。節杭の場合、計測される波形は節を通る波形（経路①）と節を通らない波（経路②）の合成波となる。前述の傾向の原因は伝達時間が異なる2つの波が合成されることで生じる波形の変化によると説明できる。杭にひびわれが発生することで見かけの弾性波速

度が遅くなる現象例が確認されているが、この現象の原因も同様に説明できる可能性がある。

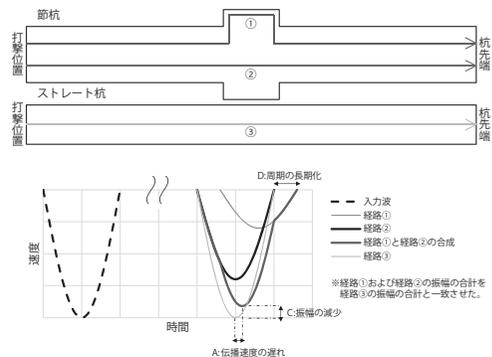


図 波形の伝達概念図



※QRコードを読み取ると全文（PDF）を閲覧できます。

概要

European Yield Theory を用いて木質構造接合部の降伏耐力 P_y を計算する場合、木材の支圧強度 $f_{emb,k}$ と接合具の降伏モーメント M_y が必要になる。木質構造設計規準（2006年版）では、木材の支圧強度は Eurocode 5 における設計式において接合具径 $d=26\text{mm}$ として樹種グループ毎の繊維平行方向の基準支圧強度を求め、繊維直角方向は繊維平行方向の $1/2$ としている。

本報では過去に実施しためり込み実験結果を用い、木材の繊維方向に対して平行・直角加力における応力-変位曲線を求め、許容応力度設計に用いる支圧強度の評価方法の検討及び接合具径の影響を検討することを目的とする。

接合具はボルトとくぎを用い、ボルトに対応した木材はスギ（樹種区分 J3）、くぎに対応した木材は SPF（J3）と D-Fir（J1）とした。試

験方法は、ASTM D 5764-97a:2013 及び ISO/DIS 10984-2:2008 を参考に、ボルトは Full-hole test、くぎは Half-hole test に準拠した試験を行った。試験で得られた荷重は、接合具径と木材厚さから求めた受圧面積で除して応力とし、応力-変位曲線から 5mm 変形時強度及び接合具径の 5% offset 強度を求めた。

図 1 にボルトを用いた場合の木材繊維平行方向及び直角方向加力の支圧応力-変位曲線を示す。

図 2 に接合具径と支圧強度の関係を示す。図中斜め線は Eurocode5 を参考に、支圧強度を接合具径の関数として求めた値を示す。

繊維直角方向は繊維平行方向の $1/2$ としても、概ね支圧強度の下限値を示していることが確認できた。



※QRコードを読み取ると全文（PDF）を閲覧できます。

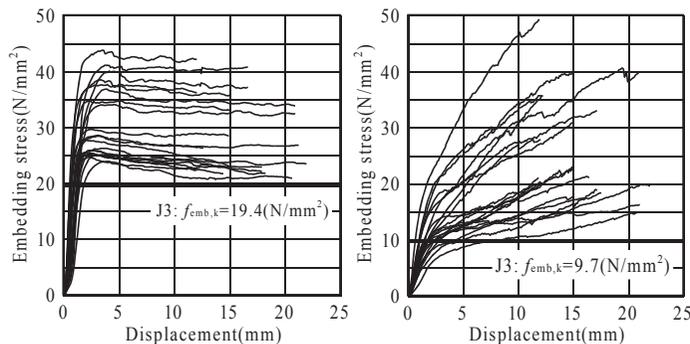


図 1 支圧応力-変位曲線（ボルト Full-hole test）

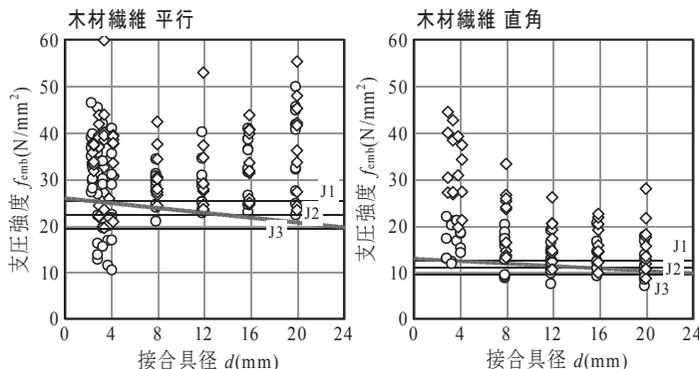


図 2 接合具径と支圧強度の関係

切欠き先端近傍における構造用鋼材の延性破壊発生条件

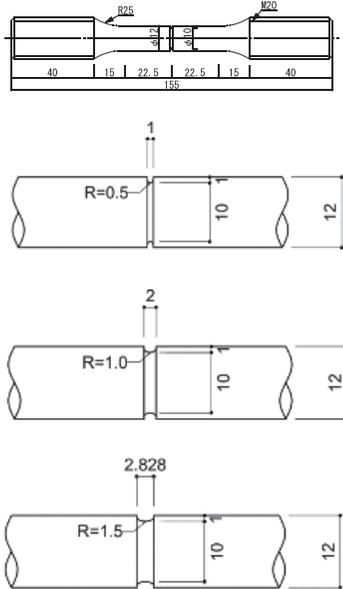
その1：実験計画及び素材特性

服部 和徳(ベターリビング)、後藤 拓紀(東京電機大学)、見波 進(東京電気大学)、宗川 陽祐(ベターリビング)

その2：切欠き付き丸棒試験結果とFEM解析結果

後藤 拓紀(東京電機大学)、服部 和徳(ベターリビング)、見波 進(東京電気大学)、宗川 陽祐(ベターリビング)

鋼構造物における溶接欠陥などの応力集中部からの破壊は延性き裂を起点として脆性破壊に至ることが知られており、延性き裂の発生・進展を把握することが重要である。筆者らは、延性き裂発生条件を求めることを目的として、SN400B、SN490Bについて検討を実施している。本研究では、BCP325、BCP325Tを追加し、4種類の鋼材を対象に切欠き先端半径 (R = 0.5mm、1.0mm、1.5mm) を変えた円周切欠き付き丸棒の引張試験および有限要素法解析を用いて延性き裂の発生条件を検討した。



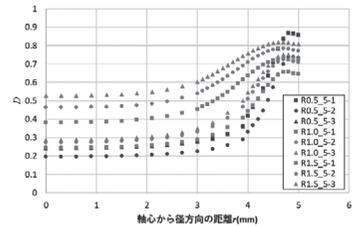
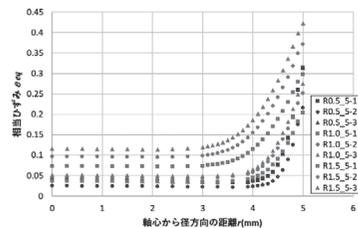
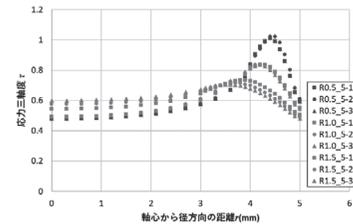
検討の結果、延性き裂は、相当歪 ϵ_{eq} と応力三軸度 τ の相互関係で生じるということが確認でき、延性き裂発生指標 D を相当歪と応力三軸度の関数で表現した。一例として、

BCP325 の応力三軸度、相当歪、指標 D の分布を示す。図の横軸は、円周切欠き付き丸棒試験片の軸心からの径方向の距離である。

$$D = \sqrt{\frac{\epsilon_{eq}}{\epsilon_u}} \cdot \tau$$

D : 延性き裂発生指標、
 ϵ_{eq} : 相当歪、 ϵ_u : 一様伸び、
 τ : 応力三軸度

いずれの鋼種も、延性き裂発生指標 D が 1.0 程度で延性き裂が発生することを確認した。



※QRコードを読み取ると全文 (PDF) を閲覧できます。

名古屋ラボの施設紹介

性能試験研究部 關 俊力

ご存じでしたか？ つくば建築試験研究センターには、愛知県にも試験所が存在します。皆様に広く知ってもらうために名古屋試験分室（通称：名古屋ラボ）のご紹介をしたいと思います。

所在地は愛知県名古屋市緑区で最寄り駅から徒歩 10 分に所在しています。

名古屋ラボは 2015 年に開所され第三者試験機関として公正中立な立場で試験を実施しております。また、2017 年には試験事業者認定制度（JNLA）に基づく試験事業者として登録を行い、より信頼性の高い試験結果をお届けしております。

試験業務の項目としては、

- ・地盤改良体の一軸圧縮試験
- ・コンクリートの圧縮強度試験
- ・セメントミルクの圧縮強度試験
- ・地盤改良体の室内配合試験

以上の試験を主に実施しております。

さて、2015 年の開所からこれまで順調に業績が上がってきたこともあり、2024 年に名古屋ラボはマイナーチェンジをしました。今後の業務拡大に向けた試験スペースの拡張を目的に、試験室の改修工事、さらにはラボに隣接するかたちで倉庫の増築を行いました。これにより、試験室の使用できる床面積が広がり動線の確保も改善し、作業効率が向上しました。

今まで以上の試験の受け入れが可能となりましたのでご依頼お待ちしております！！



名古屋ラボ外観



倉庫



試験室

次に名古屋ラボの試験装置をご紹介します。

試験装置としては、

- ① 50kN 圧縮試験機 (2台)
- ② 1000kN 圧縮試験機

③モルタルミキサー (2台)

④標準養生水層

以上の装置を用いて日々業務を行っております。

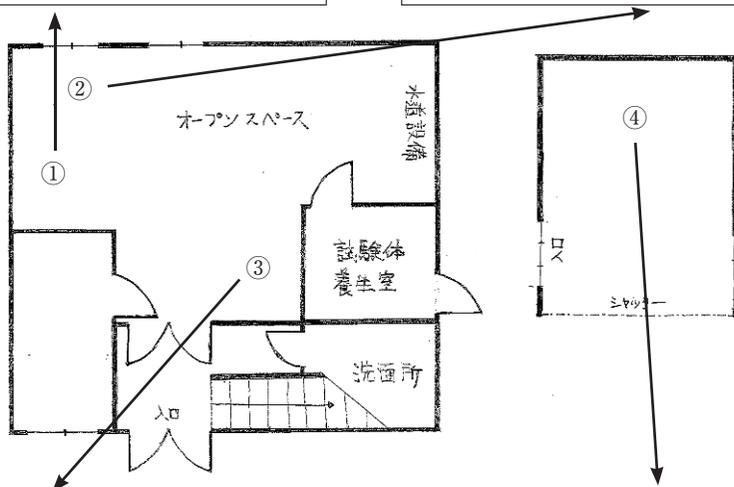
① 50kN 圧縮試験機

50kN 試験機2台を使用し、地盤改良体、室内配合試験の一軸圧縮試験を行います。



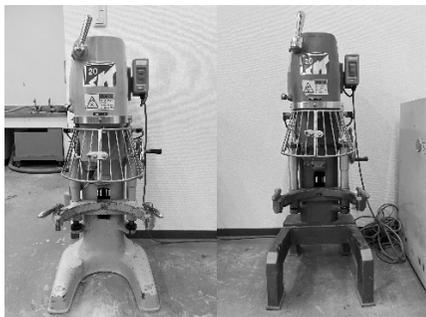
② 1000kN 圧縮試験機

コンクリート・セメントミルク・モルタル・グラウト材の圧縮強度試験を行います。



③モルタルミキサー

室内配合試験の練り混ぜを行います。



④標準養生水槽

試験体の温度管理をしっかりとします。



簡単ですが、名古屋ラボのご紹介をさせていただきました。お問合せについて、いつでもお待ちしております。

第二防耐火試験棟 施設紹介

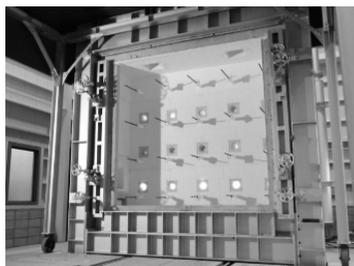
大型壁加熱炉、汎用小型加熱炉、
コーンカロリメーター発熱性試験装置、ガス有害性試験装置
性能試験研究部 寶田 裕貴

大型壁加熱炉の紹介

大型壁加熱炉は、性能評価試験をはじめ、製品開発のための性能確認試験に活用しており、主に防耐火構造等の壁、防火設備、特定防火設備、防火区画等を貫通する管（壁）、軒裏等の防耐火試験を実施しております。

大型壁加熱炉のスペック

炉の形状	鉛直
加熱有効面	幅 3.5m×高さ 3.4m 幅 3.0m×高さ 3.0 m 幅 1.9m×高さ 2.6m
加熱条件	ISO834、ASTM 等
載荷装置	最大 1,000kN
測定項目	加熱温度、試験体裏面温度、 試験体内部温度、軸方向変位量、 面外方向変位量、載荷荷重他



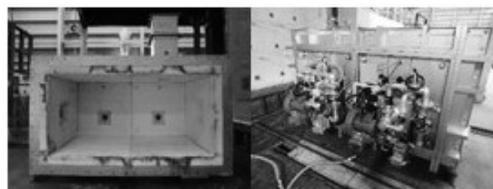
大型壁加熱炉（新壁炉）は、当所がもう1基所有する大型壁加熱炉（旧壁炉）より載荷能力が向上しており、新壁炉では1,000kNまでの載荷が可能になりました（旧壁炉は最大400kN）。これにより、中層大規模建築物やCLT構造等の荷重レベルの大きな試験体での載荷加熱試験が可能となり、性能評価はもとより研究・開発実験等での活用も可能となっております。

汎用小型加熱炉の紹介

汎用小型加熱炉は、製品開発のための性能確認試験に活用しており、主に防耐火構造等の壁及び床、防火区画等を貫通する管（壁及び床）、延焼防止材等の防耐火試験を実施しております。

汎用小型加熱炉のスペック

炉の形状	鉛直・水平
加熱有効面	幅 1.0m×高さ 1.0m 幅 1.0 (2.0) m×高さ 2.0 (1.0) m
加熱条件	ISO834、ASTM 等
測定項目	加熱温度、試験体裏面温度、 試験体内部温度



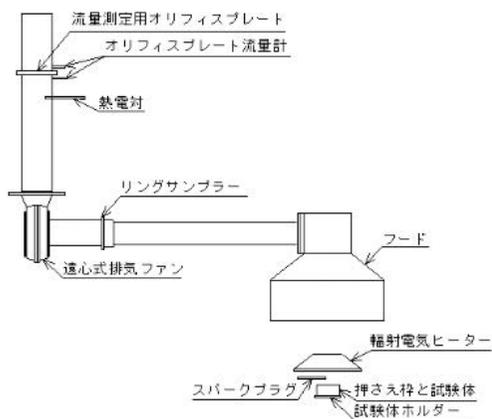
汎用小型加熱炉は可変機構を有し、加熱面の大きさや開口方向が任意で設定可能です。また、大型加熱炉と同様の加熱条件・温度調整で試験が可能であり、小規模な試験によって性能検証に要するコストを削減することが出来ます。

コーンカロリメーター発熱性試験装置の紹介

コーンカロリメーター発熱性試験装置では、主に建築基準法で定める防火材料（不燃材料、準不燃材料、難燃材料）の性能評価試験を実施しております。燃焼時の酸素濃度を測定し、酸素消費量が一定であれば発生する熱量もほぼ一定であるという法則（酸素消費法）を元に発熱量を算出します。また、発生した燃焼ガスはポンプによりその一部を分析計に取り込み、ガス濃度の測定が可能です。

コーンカロリメーター発熱性試験装置のスペック

試験体寸法	99mm×99mm、厚さ 50mm 以下
加熱面積	94mm×94mm (88cm ²)
加熱強度	50kW/m ² (ヒーターによる輻射熱)
試験時間	20分 (不燃材料)、10分 (準不燃材料) 5分 (難燃材料)

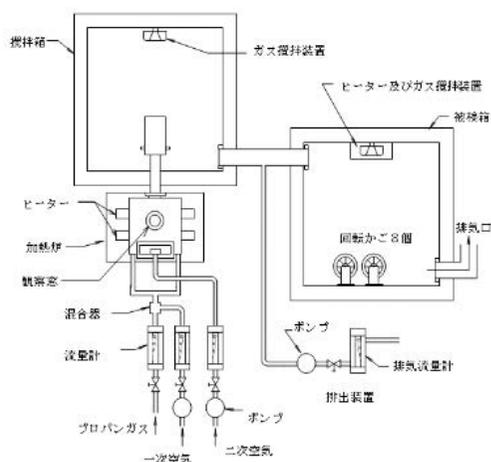


ガス有害性試験装置の紹介

ガス有害性試験装置では、コーンカロリメーター発熱性試験装置に付随して、燃焼時に防火材料から生成される煙及び燃焼ガスについて、その有毒性を評価する性能評価試験を実施しております。

ガス有害性試験装置のスペック

試験体寸法	220mm×220mm、厚さ 50mm 以下
加熱面積	180mm×180mm (324cm ²)
加熱方法	加熱時間 6分間 ※試験開始から3分まではバーナー（プロパンガス）による加熱を行い、試験開始後3分から6分まではバーナー及びヒーター（1.5kW）の併用で加熱する。
試験時間	20分 (不燃材料)、10分 (準不燃材料) 5分 (難燃材料)



第一試験棟 施設紹介

サンシャインウェザーメーター（促進耐候性試験機）

・床仕上げ材熱耐久試験装置

性能試験研究部 梅田 栞合

1. はじめに

つくば建築試験研究センターの第一試験棟は、コンクリートや鉄筋などの無機材料に対する材料試験、塗膜などの有機材料に対する耐久性試験、さらに住宅部品、建材の強度試験等が行える設備を有しています。今回は、第一試験棟にあるサンシャインウェザーメーターと床仕上げ材熱耐久試験装置について紹介します。

2. サンシャインウェザーメーター（促進耐候性試験機）

2-1. 試験機概要

サンシャインウェザーメーターは、太陽光（紫外線）等の屋外環境条件を人工的に再現し、製品、塗料などの建材を促進劣化させる試験機です。カーボンアーク放電時に発生する紫外線照射と温湿度や散水方法などJISで決められた条件下で試験を行うことで、規基準や仕様書で要求される性能を確認することができます。

鉄筋コンクリート造建築物は、用いる塗料により、耐久性向上が期待できるため、今後性能の高い塗料が求められるようになって考えられます。そのため、規基準で要求される試験時間を超えるケースにも対応します。また、同時に多くの試験片を設置できるので、同じ環境下で多数の建材を試験することで効率よく、建材の性能確認が可能となっています。

2-2. 試験機のスペック

上下4本のサンシャインロングライフカーボンの放電により紫外線を試験片に照射させます。連続照射型であり、約78時間連続点灯が

可能です。また、照射と照射+表面散水のサイクルを全自動運転で行うことが可能です。

2-3. 実施できる主な試験規格

- ・プラスチック…JIS K 7350-4（プラスチック－実験室光源による暴露試験方法－第4部：オープンフレームカーボンアークランプ）
- ・高分子系建築材料…JIS A 1415（高分子系建築材料の実験室光源による暴露試験方法）のWS-A
- ・その他…建築用シーリング材、窯業系サイディング、建築窓ガラス用フィルム、建築用塗膜防水材など



写真1 試験装置
（サンシャインウェザーメーター）

3. 床仕上げ材熱耐久試験装置

3-1. 試験機概要

床仕上げ材熱耐久試験装置は、床暖房に対応する、床仕上げ材（主にフローリング）の耐熱性が確認できます（熱耐久試験）。

温水床暖房に用いるフローリングは、温水マットからの熱により、通常のフローリング使用環境より乾燥しやすくなっています。フローリングが乾燥により収縮した場合、収縮が大きいとフローリング継目の隙間が大きくなります。隙間が大きくなると、ゴミが溜まったり、下地材が見えたりする等の不具合が生じるため、床暖房に適した性能のフローリングを用いる必要があります。

木製フローリングは、無垢材または表面材＋合板下地の材料が多く、それぞれの材料の特長に応じて用いられています。また、石材や絨毯仕上げなどもあります。

表 1 試験体仕様（下地等）

試験床寸法	幅 4,000mm × 奥行 2,000mm（床暖房部分 幅 3,591mm × 幅 1,818mm）
床材構成	床枠：90mm × 90mm 根太：高 45mm × 幅 35mm 根太間隔 303mm 下地合板：JAS 構造用合板（1 級） 厚さ 12mm
温水マット	品名：温水マット（小根太入り・エコタイプ） LFM-12DBSK1818 製造者：前澤給装工業株式会社 寸法：幅 1,773mm × 長さ 1,818mm × 厚さ 12mm
捨て貼り合板	JAS 構造用合板（1 級） 厚さ 12mm
熱源機	GH-1210W-1（株式会社ノーリツ） 燃料：LP ガス



写真 2 試験装置
（床仕上げ材熱耐久試験装置）

3-2. 試験機スペック

引き出し状のラックとなっており、同時に 6 つの試験体の試験を行うことが可能です。

3-3. 実施できる主な試験規格

ガス会社統一基準方式による熱耐久試験

4. 終わりに

今回は第一試験棟にあるサンシャインウエザーメーターと床仕上げ材熱耐久試験装置を紹介しました。製品開発や品質向上において、当試験設備をぜひご活用ください。

第二試験棟 (3室型恒温恒湿試験装置について)

性能試験研究部 菅 哲俊

1. はじめに

つくば建築試験センターでは、昨年4月より3室型恒温恒湿試験装置の運用を開始し、一般依頼試験や共同研究の試験などを行って来ました。本報では、実施した試験の中からパッケージエアコンの実働負荷試験と大形全熱交換器の熱交換効率試験の事例を用いて3室型恒温恒湿試験装置の温湿度制御などの基本性能について説明いたします。

2. 試験装置の性能及び特徴

3室型恒温恒湿試験装置は、単独で温湿度制御が可能な3室の恒温恒湿室 A,B,C で構成されています。試験装置の平面概略図を図1、断面概略図(パッケージエアコン試験体の設置あり)を図2に示します。また、各恒温恒湿室の内側寸法、空調能力及び温湿度制御範囲を表1に示します。

3室型恒温恒湿試験装置の主な特徴は二つあります。ひとつ目は、温湿度制御を行う空調設備の空調能力が従前運用していた装置に比べて各段に向上したことです。二つ目は、大きな内部空間の確保です。

恒温恒湿室 A の最大空調能力 56kW、恒温恒湿室 B、C の最大空調能力 28kW になっており、住宅用建築物の空調設備以外に、パッケージエアコンや大形全熱交換器など非住宅用建築物の空調設備の性能試験も実施可能です。また、恒温恒湿室と恒温恒湿室との間は開閉可能な開口部を設けており、長さ 10m 以上の試験体・試験装置を設置して試験を行うことが可能です。

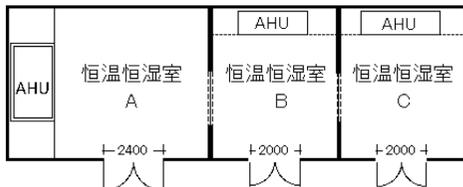


図1 3室型恒温恒湿試験装置の平面図

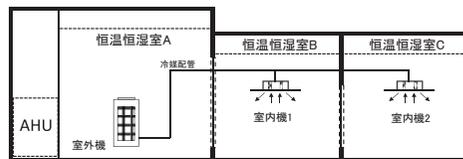


図2 3室型恒温恒湿試験装置の断面図及びパッケージエアコン(試験体)の設置概要

表1 3室型恒温恒湿試験装置の寸法と性能

恒温恒湿室 A	幅：6,000mm×6,000mm 高さ：6,000mm 最大空調能力：56kW 温度範囲：-10℃～40℃ 湿度範囲：40%～85%
恒温恒湿室 B	幅：5,000mm×5,000mm 高さ：5,000mm 最大空調能力：28kW 温度範囲：10℃～40℃ 湿度範囲：40%～85%
恒温恒湿室 C	幅：5,000mm×5,000mm 高さ：5,000mm 最大空調能力：28kW 温度範囲：-10℃～40℃ 湿度範囲：40%～85%

3. パッケージエアコンの実働負荷試験

3室型恒温恒湿試験装置の運用を開始してから、2種類のパッケージエアコンについて実働負荷試験を行いました。ここでは、事例を用いて恒温恒湿室の温湿度制御性能について紹介いたします。

パッケージエアコンの実働負荷試験は、非住

宅建築物に関する省エネルギー基準に準拠したプログラム（Webプログラウ）に入力可能なパッケージエアコンの部分負荷特性を求めするための試験です。パッケージエアコンのエネルギー消費特性を求める既存の試験規格としてはJIS B 8615-3:2015「エアコンディショナー第3部：マルチ形エアコンディショナ及び空気対空気ヒートポンプ一定格性能及び運転性能試験方法」がありますが、実働負荷試験は各負荷率におけるエネルギー消費量を求める際にパッケージエアコン内部の圧縮機の回転数を固定しない、自動運転制御を許容するなど実際の建築物に設置した場合に近い運転条件でパッケージエアコンのエネルギー消費特性を求めることが特徴の一つです。

この場合、恒温恒湿室内に設置したパッケージエアコン（試験体）の自動運転制御（ON/OFFなど）に伴い試験体発生熱量が非定常な状態になりますが、このような条件でも恒温恒湿室の空調設備機器が恒温恒湿内の温湿度を試験条件の許容範囲に制御することが求められています。図2にパッケージエアコンの設置概要、図3に定格能力28kW（6畳用のエアコン約10台分の能力）の室外機を設置して試験を行った場合の恒温恒湿室A、Bの室内温湿度変動を示します。11時40分ごろに運転を開始して13時頃に試験条件の許容範囲に到達しました。13時以降の測定期間において室Aの平均温度は7.6℃で、平均温度に対する温度変動範囲は±0.3℃以内、平均湿度は81.0%で平均湿度に対する湿度変動範囲は±4%以内でした。室Bにおいて平均温度は19.6℃、平均温度に対する

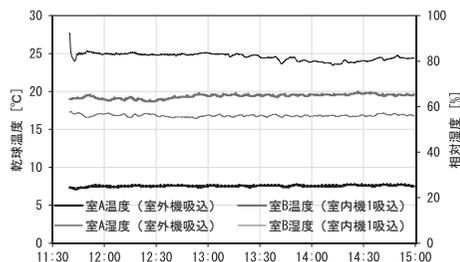


図3 恒温恒湿室の温湿度測定結果
（パッケージエアコンの実働負荷試験）

温度変動範囲は0.4℃以内、平均湿度は56.1%、平均湿度に対する湿度変動範囲は2%以内でした。運転開始から試験測定期間までの時間は1時間半程度と速く、測定期間において室内温湿度変動は試験条件の許容範囲を十分に満足する安定性を示すなど、試験装置として良好な性能を示しました。

4. 大形全熱交換器の熱交換効率試験

3室型恒温恒湿試験装置の運用開始後に実施した試験のもう一つの例として、大形全熱交換器の熱交換効率試験を紹介いたします。大形全熱交換器については、JIS B 8628：2017「全熱交換器」で定格点における風量が2000m³/hを超えるものと定義しています。2つの恒温恒湿室の間に全熱交換器を設置して熱交換効率測定を行います。外気（OA）、給気（SA）、還気（RA）、排気（EA）によって恒温恒湿室間で空気量の交換が行われますので、試験条件の温湿度を維持するためには大きな空調能力と高い温湿度制御能力が必要になります。図4に風量約2200m³/h時の恒温恒湿室BとC温湿度変動を示します。室温変動幅は±0.2℃、湿度の変動幅は最大で±2%と良好な性能を示しました。

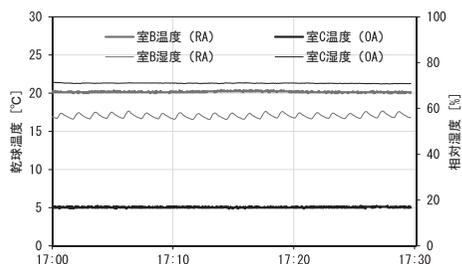


図4 大形全熱交換器の熱交換効率試験測定結果
（暖房条件 風量約2200m³/h）

5. 最後に

本報では、3室型恒温恒湿試験装置の運用開始後の測定結果をもって試験装置の性能を紹介しました。パッケージエアコンと全熱交換器以外にも幅広い試験が実施できるようになっていますので（実施できる試験の詳細はBLつくば27号参照）、お気軽にお問合せ下さい。

杭強度試験棟

建築基礎・地盤業務部 樋口 翔太郎

1. はじめに

つくば建築試験研究センターが、平成26年から運用している杭強度試験棟について紹介します。棟内には、曲げ試験装置を常設しており、既製杭の曲げ試験を中心に活用しております。当該試験装置の容量および実績について説明します。

2. 試験装置の特徴と容量

曲げ試験装置の性能概要を表1、曲げ試験装置を写真1に示します。当該試験装置は、最大容量が5,000kNのジャッキおよび反力フレームにより構成され、杭の載荷試験を主な用途として試験棟に常設されております。特徴として、最大5,000(kN)の正負繰り返し載荷を行えることが挙げられます。表1に対応可能な試験体(既製杭)の寸法例を示しますので、試験実施をご検討の際はご参考ください。当該試験装置は試験棟に常設されているため、試験体が搬入されてから短期間で試験を実施可能です。

3. 試験実績

試験実績は、既製コンクリート杭の曲げ試験が最も多く、他にも鋼管杭など長尺の円柱状試験体の曲げ試験が多くあります。また、表1に示す範囲内の条件で、試験体に合わせた加力器具を取り付けることにより、角形鋼管や継手部の載荷試験を実施しています。ほかにも曲げ試験以外では、最大容量が5,000kNである当該試験装置のスペックを活用した円柱試験体(直径

600mm、高さ1,200mm程度)の圧縮試験を実施した実績もあります。

表1 曲げ試験装置の性能概要

ジャッキ性能	容量	5,000 (kN)
	ストローク	±250 (mm)
	定格圧力	66 (MPa)
(常設時) 対応可能な 試験体寸法例 [※]	杭径	Φ300～1,200 (mm)
	杭長	4～11 (m)
	支点間距離	最大10 (m)

※試験体寸法が表に示す条件以外の場合でも、実施の可否を都度検討いたしますので、ご相談ください。別試験装置による曲げ試験も実施可能です。

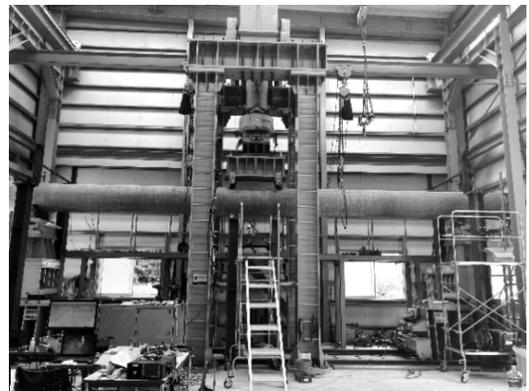


写真1 曲げ試験装置 (全景)

4. 最後に

つくば建築試験研究センターは、公正・中立な第三者試験機関として、責任をもって試験を実施いたします。ご質問・ご相談はお気軽にご連絡ください。



スクエアJS、 URまちとくらしのミュージアム 見学レポート

性能試験研究部 田井 秀迪

建築業界における様々な業務内容の把握、各職員の知識習得を目的として、定期的な他機関の施設見学会を開催しています。

今回、見学した施設は、「スクエアJS」と、「URまちとくらしのミュージアム」の2か所です。

1か所目は、日本総合住生活株式会社（以下、JS）の施設「スクエアJS」です。施設の入り口ではマスコットキャラクターの「リノちゃん」に出迎えを受けました。会議室で仕事紹介ムービーを見た後、各施設の見学です。



D棟JSギャラリーの展示ブースでは、玄関、浴室、洗面所の改修技術・開発品の説明を受けました。改修工事の際に使用する工具や、インターホンの進化の過程を見ることができました。



B・C棟実験検証室では、昭和40年代を再現した住宅と、最新のAIとIoT機器を実装した近未来の住宅を見学しました。どこか懐かしい住宅から、最新家電満載の未来の住宅にワープし、時の流れを感じることができました。

E棟JSトレーニングセンターでは、各種技術の習得を目的とした訓練施設を見学しました。様々な設備の扱い方を体験できるため、技術の継承のためには必要な施設なのだと感心しました。

A棟技術開発研究所では、水質検査室と緊急事故受付センター、そしてJSコールセンターの紹介を受けました。ここでは、居住者らの様々な困りごとについて365日24時間体制で対応しており、快適な暮らしを提供するための手厚いサポートに感銘を受けました。

F棟では、主にロボット研究について紹介を受けました。ロボットの活用は、居住者サポートの効率化にも繋がり、これからのIoT住宅には必要不可欠である、重要な分野であることを認識しました。



見学に対応頂きましたスクエアJSの皆様に感謝いたします。

2か所目に見学したのは、2023年9月15日に開設された独立行政法人都市再生機構(以下、UR)の施設「UR まちとくらしのミュージアム」です。敷地内に入ると、「スターハウス」と呼ばれるY字型の建物を見ることができます。どの部屋も角部屋という、画期的な建物です。その後、ミュージアムに入り、解説付きのツアーに参加しました。

最初に、壁3面と床の4面をスクリーンとした大パノラマムービーを見ました。URが取り組んできた業務に関する紹介ムービーでしたが、その壮大さに感激しました。ムービーの中に弊社職員のお父様がいることをこっそり教えてもらいました。ムービーの後は、URが過去に手掛けた住宅を見学しました。



関東大震災の復興住宅として建てられた同潤会代官山アパートメントのコーナーでは、当時の建物に使用された建具や、当時の部屋を見学しました。ちゃぶ台がとても印象的でした。



寝る場所と食事をする場所を分ける「寝食分離」を初導入した蓮根団地では、2DKという間取りを取り入れており、ダイニングテーブルが備え付けられていました。引越しの際に間違えて持って行ってしまう人もいたようです。

エレベーターが初導入された晴海高層アパートでは、アパートの模型や実物のエレベーターを見学しました。案内版やエレベーターに残されていた当時の落書きがとても印象的でした。



黄色の外壁が特徴的な2階建ての多摩平団地テラスハウスでは、サンウェーブ(現在のLIXIL)製の最古のステンレス製流し台があり、とても貴重なものを見学することができました。



最後に、集合住宅の年表や時代ごとの住宅部品の展示物を見学しました。展示物の中には、BL証紙が張られているドアノブがあり、当財団が社会に関わっていることを再認識しました。

今回の見学を通して、JSやURの業務内容と住まいの歴史を知ると共に、自身の業務を見直す良い機会を得たと感じています。以降も引き続き、施設見学を開催し、より広い知識の習得をしていきたいと考えています。

TBTLでの6年間

総合企画部 福田 卓矢

つくば建築試験研究センター（以下、TBTLという）への異動は2017年。当時ブルー&グリーンプロジェクトの担当で9月末の10周年記念イベント終了の数日後である10月11日付でした。それから6年あっという間に時が過ぎ、現在は本部の総合企画部に籍を置いております。今号のテーマが人材についてということですが、TBTLでは当時、多能工の育成を目指しており、6年間で様々な業務に携わることができました。

まずは、防耐火試験です。赴任する前年に第二防耐火試験棟の竣工式にお手伝いで訪れましたが、そこで働くことになろうとは思っていませんでした。しかし、防耐火試験は今まで携わってきた業務とは全く異なる雰囲気の良い業務でした。まず、真冬でも熱い！！1,000℃以上ある炉の前で観察等を行うのです。痩せるかと思いきや、仕事終わりのビールが進み、痩せませんでした……。炉のコントロールもできるようになりましたし、同僚やTBTLの他部門の皆様と一つの試験に一丸となって携わったことは良い思い出となっております。

次に携わりましたのは、基礎地盤に関する業務でした。それまで上部構造にしか携わっておりませんでした。初めて基礎地盤に関する業務に携わりました。一から教えていただき、現場での施工管理実施状況を確認する業務等を行ってまいりました。おかげで、街中で工事現場を見て、どのような工程の最中なのかわかるようになり、また、車を運転していて、運搬中の

鉄筋かごに会うと、現場での暑かった日々を思い出すようになりました。

3つ目に携わったのは住宅部品に関する試験でした。様々な住宅部品に関する試験を行いましたが、中でも加撃体発射試験機（通称、エアキャノン）の試験は衝撃的でした。質量4kgある角材を25m/sで打ち出すことができる機械を操作して、ガラス等の試験体に向けて加撃をします。初めて携わってから数か月して、自ら担当となり、試験を実施するときの責任の重さは忘れられません。一歩間違えれば、自らだけではなく、試験補助に入っている同僚やお客様も危険となる試験をいかに安全に行うのかに気を使っておりました。それでも、安全を配慮し、良い結果が出た時のお客様の笑顔は忘れられません。また、当財団のホームページに掲載している動画を作成しました。ぜひご覧ください。

最後は工事中材料試験でした。エアキャノンの試験を行う同じ第一試験棟で試験を行っているので業務は知っておりましたが、実際に改良土やコンクリートの業務に携わるのは初めてでした。2022年の4月から始め、2023年の10月末に飯田橋に異動するまでの19か月間はコンクリートと改良土との格闘でした。途中、名古屋に単身赴任もして、料理等の家事との格闘も追加されましたが、新しいことと触れ合う楽しい日々送ることができました。

TBTLでの日々は飯田橋では経験できない新しいものと接する楽しい日々でした。

ご安全に！！



名古屋での暮らし



～むかしから変わらない朝、そしてこれから先も～



性能試験研究部 名古屋試験分室 中島 知子

名古屋と言えば??→『モーニング!!!』
はい、朝ごはんです!

私は子供の頃からモーニングが好きです。大好きです!子供の頃から休みの日は家の近所にあった「コメダ珈琲(コメダ)」に家族とよく通っていました。子供の頃はミックスジュース。中高生の頃は紅茶。大人になってからはコーヒーへと飲み物とともに大人になりました(笑)



コメダの定番「モーニング」
やっぱり小倉が好き♪



コメダの「ミックスジュース」
蓋つきがかわいい♪

夏休みの宿題を持って子供同士でも行っていたけれど、折り紙を折ったり話をしたり・・・全く宿題が終ってなくて焦り、1日で自由研

究を完成させる!という後回しタイプの子供でした。もちろん我が子には「そうやって後回しにするから～」っと、さも“ちゃんとやっていました感”を出しながら話します(笑)

夏休み最終日、“来年は早く片付けよう。。。”っと、毎年落ち込んでいた記憶も今となっては楽しかった思い出です♪

そして最近、つくば職員のかわいい子と朝活しました♪お店は名古屋ラボから車で5分ほどの距離にある「つばめパン」。開店を待ち一番で入店!食パンにあんこ、生クリーム、バターがのったカロリー高めモーニング!コーヒーは2杯目無料。しっかり2杯いただき9時に出動しました(笑)小さいお店なので、私たちの両隣は未就園児ぐらいのお子さんを連れた家族2組。小さい頃から親に連れられてモーニングをするのは私の子供の頃と変わらないな～っと思いほっこりしました。



つばめパンの「名古屋の小倉トースト」

あとラボから車で10分走った住宅街には“和風”のコメダもあります。その名は「おかげ庵」！テーブルでお団子が焼けます。

セルフなのでテーブルで焼き、マイペースに温かいままお団子をいただくことができます♪モーニングはおにぎりとお味噌汁（もちろん赤だし）そしてコーヒーが付きます（笑）おにぎりではなくパンのモーニングもありますよ！



おかげ庵の「五平餅」

最後に♪緑区徳重に引っ越してきてからとてもお世話になっている「元町珈琲」。モーニングはいつもどれにしようか悩みます。そして2杯目は半額なので、私はティーウォーマーを提供してくれる紅茶かハーブティを注文しています♪店内もゆったりとしていて、ソファもふかふかで居心地がよく、そんなこんなで長居してしまいます。



元町珈琲の「エッグベネディクト」



「五平餅」と「お団子」
楽しくて美味しい♪



元町珈琲「ティーウォーマー」
長い時間温かい♪



私が子供の頃と違い、今のモーニングはオシャレでお得なので、行ってみたいお店は尽きません♪

名古屋から愛知、愛知から東海、東海から全国へと、モーニング文化がもっともっと広がってほしいなと思います！



令和5年度 つくばの恒例行事を紹介！



建築基礎・地盤業務部

山田 宗範 (BBQ担当)

樋口 翔太郎 (餅つき担当)

(一財)ベターリビングの恒例行事を紹介します。10月31日、日も短くなりはじめた秋空のもと、つくば建築試験研究センター(以下、TBTL)にてBBQを開催しました。コロナ禍の間、中止が続いていた親睦会で、本部(飯田橋)とTBTLの交流を目的としています。実に4年ぶりの開催となりました。

普段、つくばに籠っている若手試験員としては、本部の職員との交流は新鮮です。打合せや委員会等がオンラインで開催されることが多くなってから、本部に行く機会はかなり減りました。「顔は知っているけど、自分のことを覚えてくれているかな。。。と内心ドキドキしながら、楽しい時間を過ごしました。

例年と違った試みとして、会場設営とイベント運営を外部に依頼しました。各テーブルに焼き場があり、飲み放題のパーカウンターやレクリエーション「肉の重さあてゲーム」など、職場に立派なBBQ会場を用意していただき、参加した職員にも楽しんでもらえました。

末筆ながら、筆者が入社した令和元年(コロナ禍前、最後の年)は、TBTLの職員が設営したお手製のBBQ会場でした。テントは借り物、コンロはドラム缶を加工した手作り品を使っていた記憶があり、自前開催も特別な楽しさがありました。



写真1 香りと煙が充満した会場



写真2 肉の重さあてゲームの様子

時間は少し進み年の瀬の12月26日、年末恒例の餅つきを開催しました。ここで餅つきの起源について、簡単に説明します。日本には古くから「稲作信仰」というものがあり、稲を神聖なものと考え崇められてきました。稲から採れるお米は人々の生命力を強める神聖な食べ物であり、お米をついたお餅や、お米を醸造して作られたお酒はとりわけ神聖な力が高いとされています。そのため、ハレの日（お祝いのある特別な日）にお餅を食べる習慣が広がったのが起源といわれています。それにあやかっか、TBTLでも餅つきをしています。

そのための準備を前日の12月25日から行いました。まず、餅つきを行う上で最も重要なもち米を計13kg用意しました。そのもち米をすべて1日浸水させます。これを行うことで、米の芯が残らず、おいしいお餅ができます。そのため、忘れず行わなければなりません。次に味付けの仕込みです。醤油、あんこ、おろし大根、みたらしと雑煮を準備しました。

餅つき当日、早朝から餅つき会場の設営を済ませ、いよいよ餅つきがスタートしました。大変ありがたいことに佐久間所長を筆頭に先輩職員や同期にお手伝いいただき、餅つきは順調に進みました。ほかにも、いらっしゃったお客様にもついでいただき、13時ごろには餅つきを終えることが出来ました。餅つき自体はあっけなく終わってしまいましたが、参加いただけた皆様が終始楽しそうにしていたのがとても印象的でした。

参加された皆様が食べたお餅から神聖な力を

得て、今後もTBTLを盛り上げていければと祈っております。

おわりに

普段から、準備と段取りは重要と肝に銘じて業務にあたっております。恒例行事開催のたびに、この2つが如何に大切かを痛感します。また、業務とは違うメンバーと上手くコンビネーションを取ることが、良きトレーニングになりました。楽しいイベントは代々受け継いでまいりたいと思います。

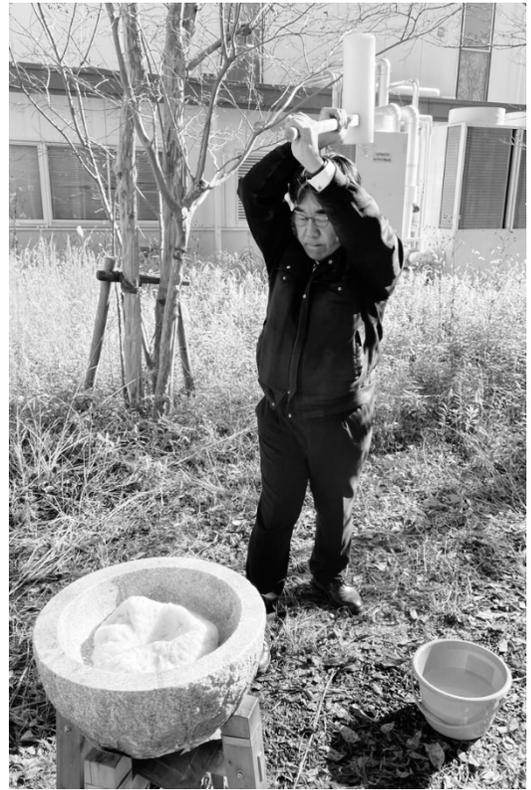


写真3 佐久間所長による渾身の一撃





TBTL 周辺のお食事処

企画管理部 椎名 幸子

ベターリビングに勤務して云十年になりますが、近隣の店へランチに行く機会は殆ど無くなってしまいました。この機会に腰の重い家族を週末に連れ立って、つくば建築試験研究センター近隣の食事処へ食べにきましたので、紹介します。

まずは、『いちむら食堂』です。有名なものとは言わずと知れたラーメンセットです。訪れた日は中華麺、いわゆる醤油ラーメンに白米、冷ややっこ、漬物、豚の角煮（写真A）もしくはハムカツフライ（写真B）のセットでした。ボリューム満点、店内も満席でした。メニューの“目玉焼き定食”が気になる、とは家族の最近の言葉です。



写真A ラーメンセット



写真B ラーメンセット

続いて、中華の『麺八』です。私はレバニラ炒め定食を頼みました（写真C）。具も沢山で汁も多いのが嬉しかったです。黒酢が入っているためか、思いのほかさっぱりと味わうことができました。次の写真は家族が頼んだチャーハン（写真D）と長崎ちゃんぽん（写真E）です。BLがその昔、土曜日が半ドンだった頃、夏に職員で連れ立って食べた冷やし中華は、今もメニューにあるのかが心のこりです。胡麻味噌ダレで味わう今でも食べたくなる一皿です。



写真C レバニラ炒め定食



写真D チャーハン



写真E 長崎ちゃんぽん

女性がお一人様でも入りやすい店、イタリアンの『クアドリフォリオ』です。疲労回復のためにタウリン多めのペスカトーレを注文しました（写真F）。

やっぱりパスタは魚介が美味しいです。この日は単品で食しましたが、セットにするとお得感があります。



写真F ペスカトーレ

最後はつけ麺・らーめんの店『活龍』です。つけ麺の小盛だと無料で一つトッピングが追加することができます（写真G）。私はトッピングにチャーシューを選択しましたが、つけ汁にメンマと刻んだチャーシューが入っていたので、味玉（ゆで卵）にすればよかったかも、と思いました。つけ汁は、魚の出汁とほんのり、ゆずの香りがするこってり汁でした。つけ麺の苦手な私ですが、太麺の歯ごたえとつけ汁の相性が良く美味しく頂くことができました。2歳までのお子さんなら無料のメニューもありました。



写真G つけ麺

他にも紹介したいお店がありますがページの都合がありますので、次回の機会に紹介できればと思います。



今号は「TBTL(つくば建築試験研究センター)における人材とは」をテーマとして特集しました。

BLつくばの記事としては、試験・研究を前面に出していない少々変わった特集ですが、人材についての現状と今後に関して考えるべき課題や目標などについて、記事を寄稿して頂きました。

試験・研究機関として、どのような人材が必要で、どのような人材を育てる必要があり、そのためにはどのような組織となっていく必要があるかについての考えと、人材確保に関する当財団の取り組みや当財団ヘインターンシップを利用した後に就職した職員の感想などを紹介しております。その他、大学側から感じる人材育成に関するインターンシップ制度・実務訓練に対する考えなど、多方面に渡って記事にしました。

試験・研究に携わっている方だけでなく、就職を考えている学生、また、その学生が在籍している研究室の教員や大学の就職課の方などにも、本号を手にとって参考にして頂きますと幸いです。

なお、執筆者の皆様のご協力により発刊出来ましたこと、改めて御礼申し上げます。

末筆ではございますが、本号の発刊にあたり執筆を快諾頂きました、学校法人日本大学生産工学部建築工学科教授 藤本利昭様、国立大学法人豊橋技術科学大学建築・都市システム学系准教授 松井智哉様、国立大学法人豊橋科学技術大学建築・都市システム学課程 若林大聖様並びに本号発行にご協力いただきました執筆者・本号委員の皆様にご感謝申し上げます。

柳澤 嘉成

BLつくば編集委員会

委員長 佐久間 博文

主 査 津田 千尋

委 員 井上 宏一、梅田 栞合、江島ありさ、黒川 洋一、
椎名 幸子、關 俊力、高橋 央、寶田 裕貴、
樋口翔太郎、柳澤 嘉成、山田 宗範

BLつくば 第28号

発行年月日 令和6年3月29日

発行所 一般財団法人ベターリビング
つくば建築試験研究センター

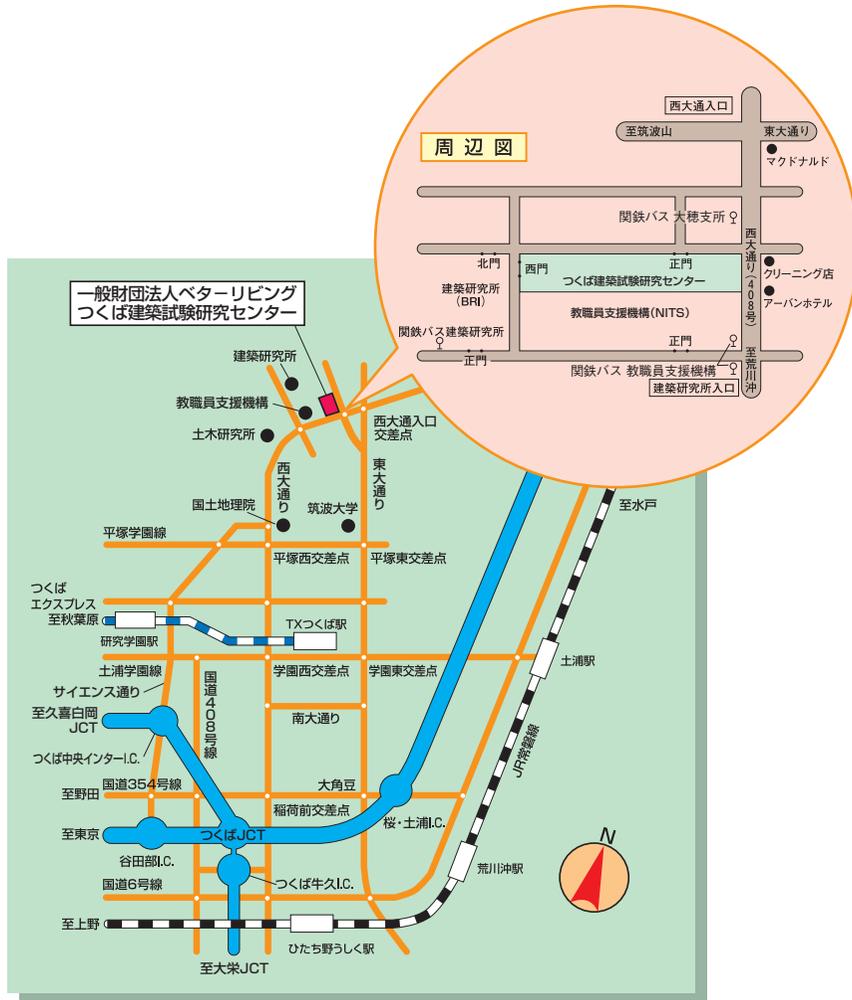
発行者 佐久間 博文

〒305-0802 茨城県つくば市立原2番地

TEL: 029 (864) 1745 FAX: 029 (864) 2919

<https://www.cbl.or.jp> E-mail: info-tbtl@tbtl.org

印刷 株式会社かいせい



【交通機関のご案内】

■つくばエクスプレスご利用の場合

- 「つくば」駅下車
- ・タクシーにて約15分
- ・関鉄バス「下妻駅」または「建築研究所」行き「教職員支援機構」下車 徒歩約10分
- ・つくバス北部シャトル「筑波山口」行き「大穂窓口センター」下車 徒歩約10分

「研究学園」駅下車

- ・タクシーにて約10分

(バスの便数は限られているためご利用の際にはご注意ください)

■常磐自動車道ご利用の場合

「つくば中央I.C.」または「桜土浦I.C.」より学園都市方面へ約15km
西大通り「教員研修センター北」交差点を西へ

※上の地図ご参照。教職員支援機構と建築研究所に隣接した角地です。

一般財団法人ベターリビング

つくば建築試験研究センター

〒305-0802 茨城県つくば市立原2番地

TEL:029-864-1745(代) FAX:029-864-2919

http://www.cbl.or.jp E-mail: info-tbtl@tbtl.org