

## 国際センター通信 (No. 57)

## 【土木学会誌コラボ記事】

土木のアラムナイ —日本ゆかりの方々とつながるページ—

## 日本と中国、橋をかけよう

馬 険峰 同済大学副教授

※アラムナイ (Alumni) は「同窓生たち」を表す英語です。

## 日本で学ぶ

私は 1997 年から大阪市立大学へ、翌年には徳島大学へ、そして助手等を含めて 5 年、さらに地域地盤環境研究所に 1 年の計 6 年間、日本で学ぶことができました。本文のタイトルは留学先の徳島大学建設工学科で、先生と生徒が一緒になって合唱する建設応援歌の一節から拝借しました。歌いながら、土木技術者としての志を新たにしたい思い出があります。振り返れば日本との交流には長い歴史があり、古くは鑑真和上、弘法大師、等々が中国の土木技術を日本に伝えました。そして今度は、私が日本の新しい技術を学びたい、との熱い思いで中国を出発しました。



馬 険峰

日本の土木技術が優れているということは知っていましたが、日本留学の第 1 日目からそれを実感しました。上海・虹橋空港から出発し、関西国際空港に近づいて、窓から眺めた青い海とそこに浮かんでいる空港、橋が、まるで未来世界の光景のようで圧倒されました。空港からは恩師の望月秋利先生の車に乗せてもらって見た大阪市内の高速道路や建物がまぶしいばかりでした。

留学先であった大阪市大土質研究室では、個性豊かな先生方と研究室メンバーとの出会いがあり、楽しい留学生活が始まりました。中でも軟弱粘土の圧密理論の検証のために、三笠正人先生が独自で開発された遠心実験装置は興味を引きました。日本での最初であり、地球の向こう側のイギリスでもほぼ時を同じくして Schofield 先生が独自に遠心実験装置を立ち上げた、とのエピソードがよく知られています (後の話になりますが、2008 年にケンブリッジ大へ 1 年間留学する機会を得て、くしくも両遠心装置を勉強できました)。また構成式や全応力法、有効応力法の議論、等を経験することができ、この様な基礎的研究が日本の土木技術の発展に大きく寄与していることを実感し、貴重な体験であったと思っています。

留学した翌年には、望月先生が徳島大に移られたため、私も大阪から海と山の徳島に移りました。基礎工学研究室では、遠心装置やせん断試験機等の開発や FEM 解析の研究が活発で、手伝いながらいろいろ学ぶことができました。また、学生との交流、阿波踊り参加等、この様な活動を通して日本の学生と心底親しくなれた様に思っております。

私の Dr 論文のテーマは「地下構造物の地震動解析 (神戸地震時の大開 (だいかい) 駅の崩壊原因検討)」で、日本が進んでいる分野の一つです。当時の中国では、あまり問題とはされてはいなかった課題ですが、今思えば方向づけをしてくれた同済大学・楊林徳先生の先見性に感謝しております。

2002年には地域地盤環境研究所（GRI）で勤務し、岩崎好規所長（当時）の指導を受け、掘削問題の解析を行いました。そして、GRIに委託された中国上海長江トンネル建設でのリスク解析業務等も手伝いました。また短期間でしたが、東洋建設（株）鳴尾研究所（当時、三宅達夫所長）での遠心実験研修は良い勉強になりました。

## 中国に戻る

2003年に同済大学土木学部長の朱合華先生のお世話で母校に帰り、遠心実験室の建設を担当しました。中国遠心実験の歴史は1980年代から始まっていたのですが、まだ合わせても10台（うち、大学は2台）という程度でした。望月先生、高田直俊先生、三宅氏ほか、専門家の指導を仰ぎ、同済大学の遠心装置を完成させることができました。現在まで10年になりますが、ほぼ休みなく活躍してくれています。この開発がきっかけで、中国の大学、研究機関では、現在、遠心装置建設のブームとなっています。また、遠心実験をテーマとした第2回アジア地盤工学模型実験シンポジウム（ASIAFUGE 2016）を同済大学で主催し、120人（約3分の1は日本から）の参加があり、会議を無事終えることができました。

また帰国した時期は、北京、上海を中心に地下鉄の建設が進められており、建設事故も発生しました。特に上海地下鉄4号線のトンネル崩壊事故は内外に知られています。その難問重なる修復工事には、GRIの橋本正氏をはじめとする日本地下工事の専門家の指導もあり、無事に修復ができました。また私にとっても、日本の土木技術力を学ぶ良い機会となりました。現在も地下鉄の建設が進められ、北京では18路線（総延長554km）、上海では14路線（総延長617km）となりましたが、さらに建設は今後も進みます。こうした都市インフラ整備や地下空間開発に、日本発の新工法が数多く導入され、大きな助力となっています。

## これから

私が留学を通して学んだことは、技術という幹を地域、国の隔たりなく共有し、発展させていくための努力が必要だ、ということです。私も多くの人々のおかげで、多くのものを得ました。現在でも、日中地盤工学交流会、シールド交流会（早稲田大の小泉淳教授）、長崎大学との交流、等に参加していますが、さらに交流は広がっていくと思っています。そしてグローバルな技術者の世界をつくりたいと思っています。最後に、私の日本留学を実現させて、最初から最後まで面倒見てくれた恩師の望月先生、また私のお会いしました皆様に感謝の言葉を申し上げ、まとめの言葉とさせていただきます。ありがとうございました。



同済大学訪問団（団長：黄宏偉 教授）の徳島大学遠心実験装置見学

《著者略歴》1997年10月から日本に留学し、大阪市立大学と徳島大学で博士論文を完成し（学位は同済大学）、徳島大学の助手、地域地盤環境研究所研究員を経て、現在、同済大学副教授（遠心模型実験室主任兼務）。

## 《コラム》望月秋利氏（徳島大学 名誉教授）



私の元で巣立った 10 人余の留学生のうち、5 人が Ph.D.を取得してくれた。第 1 号は蔡 敏氏（'88～'94、中国・同済大学）で、彼の留学をきっかけに、大阪市大と同済大学との学術交流協定を結ぶことができた（国内初）。

馬先生が留学生として来日したのはこの協定に則ったもので、1997 年に平和中島奨学金、ウェスコ奨学金を頂いて実現できた。来日半年後には、私とともに大阪市大から徳島大へ移り、3 年後には同済大で Ph.D.を取得してくれた。研究課題は、阪神・淡路大震災で崩壊した大開駅の原因検討である。相対変位の概念を導入し、見事に地下鉄駅中柱の崩壊を解析的に説明してくれた。日本でも発表して欲しい内容である。その後 2 年間は、私の研究室助手として協力してくれた。その後、地域地盤環境研究所にお世話になり、現職を得て帰国した。その後ケンブリッジ大学に留学し（2008）、遠心分野の一翼を担うまでに成長してくれた。日本の研究者、技術者との交流も多く、今後もアジア地盤工学分野のリーダーの一人として活躍してくれることを確信している。

## 土木学会 国際センター特別セミナー 『リヨン・トリノ鉄道トンネルプロジェクト』開催報告

### 1. はじめに

2017 年 4 月 5 日、土木学会国際センター特別セミナー「リヨン・トリノ鉄道トンネルプロジェクト」が開催されました。仏伊両国政府および EU が計画している大規模鉄道プロジェクトの事業主体である TELT（Tunnel Euralpin Lyon Turin Commission）幹部の Jean-Fançois Corté 氏（TELT 委員会議長）、Marurizio Bufalini 氏（COO：最高執行責任者）、Alessandro Jannetti



氏（CFO：最高財務責任者）ほか 2 名が、TELT 組プロジェクトを説明する Bufalini 氏

織、プロジェクトの概要・予定、Gotthard Base Tunnel（スイス国内の地上鉄道トンネルで世界最長アルプス横断トンネル）との比較について説明され、参加者約 50 名からの質疑応答も含め約 2 時間の有意義なセミナーでした。欧州における高速鉄道ネットワークインフラの重要性を改めて認識いたしました。

### 2. TELT について

高速鉄道ネットワーク構築の重要性より、2001 年 1 月 29 日に本プロジェクトの実施が仏伊両国政府で合意され、実現にむけた各種マネジメント、完成後の維持管理の事業者として両国政府出資により発足させた事業法人 LTF（Lyon Turin Ferroviare）が発展的拡大され、2015 年 2 月 23 日に TELT が発足しました。総勢 110 名の組織です。フランスより 56 名、イタリアより 54 名、男女比は男性 55 名、女性 55 名。エンジニア、ファイナンス、契約事務、総務等のプロフェッショナルで構成されています。

本プロジェクトの欧州全体としての有効性・有意義性より、EU の費用負担も合意されました。

2018年より工事着手され、2030年鉄道開業予定です。国際入札予定であることから日本の関係企業の理解促進の意味も込めての今回来日でした。事業者の男女比まで資料で説明されるところにダイバーシティ先進国家群欧州の力強さを感じました。

### 3. プロジェクトの概要・予定

トンネルは、リヨン～トリノ間全 270km 間の鉄道新線のアルプス山脈を地下横断する箇所に位置しています。トンネル名称は「The Mont Cenis Base Tunnel」、諸元等概要は以下のとおりです。

- ・トンネル延長 57.5km (フランス国内 78%、イタリア国内 22%)
- ・上下線 2 本の鉄道単線トンネル
- ・高速鉄道 (最高速度 220km/h)、在来線、貨物列車の車両走行予定
- ・総工事費概算 8,600 百万ユーロ  
(2012 年価額、日本円概算=9,890 億円 ; 115 円/ユーロ) (トンネル部のみ)
- ・費用負担 EU 負担 40%、イタリア政府負担 35%、フランス政府負担 25%
- ・調査設計・契約事務期間 2014 年～2018 年 (5 年間)
- ・工事期間 2018 年～2029 年 (12 年) (2030 年開業予定)
- ・地質構造 アフリカプレートとヨーロッパプレート (ユーラシアプレート) の複雑な造山運動でアルプス山脈が造成されてきた地質構造より、トンネル路線予定のアルプス直下の地質は複雑な構造です。岩盤の一軸強度が 250MPa 程度の硬岩盤が過半で、岩盤強度指標 (Bieniawski 1989) で RMR III class 以上が 90%程度を占め (Fair rock, Good rock, Very good rock)、硬岩地山掘削となります。
- ・掘削方法 TBM (トンネルボーリングマシン) と NATM の併用
- ・入札参加案内 フランス国内で 7 工区、イタリア国内で 6 工区に分割しての工事発注予定であること、入札予定時期、概算工事費の説明がありました。

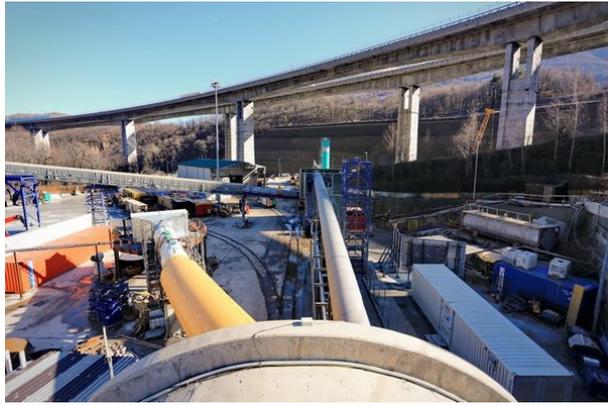
### 4. Gotthard Base Tunnel との比較

2016年6月1日に、スイス・アルプス山脈を横断するゴットハルドベーストンネル (Gotthard Base Tunnel) が開通しました。延長 57.09km のスイス国鉄の鉄道トンネル (単線 2 本) で、多くのマスコミで取り上げられ、我が国においても著名なプロジェクトです。今回、リヨン～トリノ間 Mont Cenis Base Tunnel との比較の説明が行われました。主な比較項目は以下です。

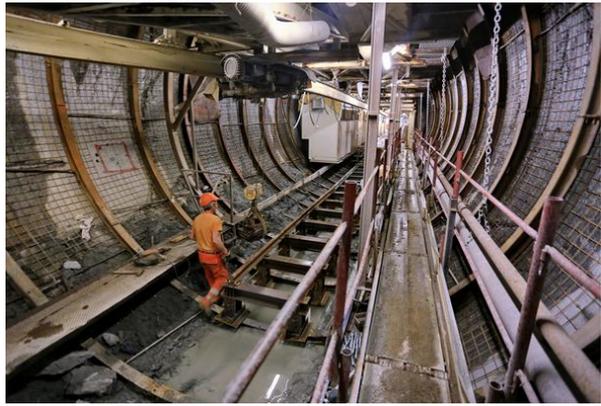
Gotthard Base Tunnel との比較

	Mont Cenis	Gotthard
・ 工事費	8,600 百万ユーロ	9,030 百万円ユーロ
・ 工事期間	2018～2029 年 (12 年)	1999～2016 年 (18 年)
・ 資金調達	公的資金 (EU40%、仏伊 60%)	公的資金+民間資金

※特に強調されたのは、Mont Cenis Base Tunnel は、フランス・イタリアの通過国の各負担とともに、EU が 40%公的負担しているということでした。



イタリア Maddalena 工事現場



## 国際センターの2017年度事業計画

### 国際部門の紹介

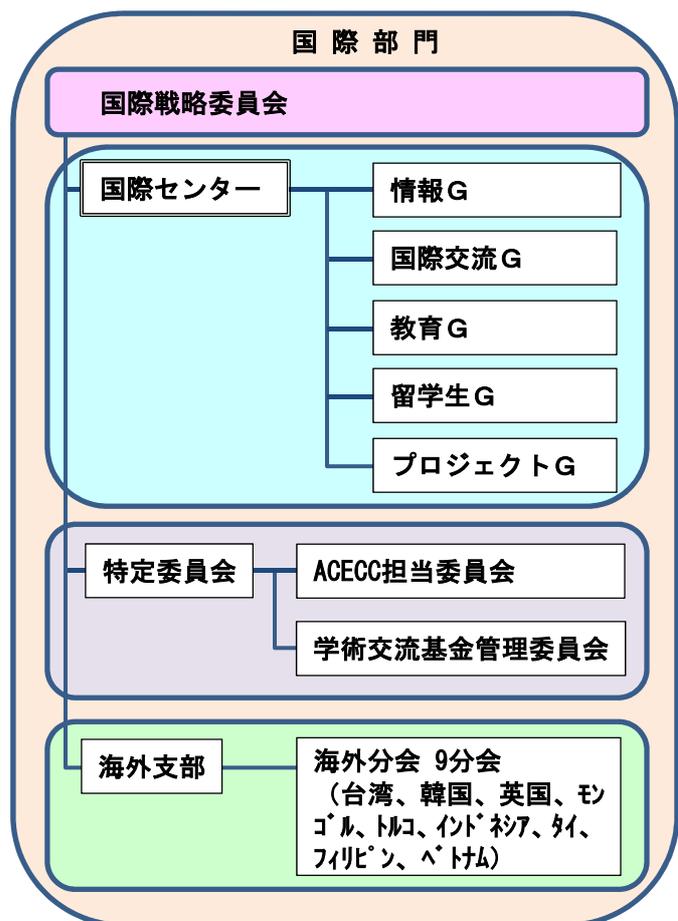
国際部門は、図に示すとおり、国際戦略委員会、国際センター、特定委員会および海外支部で構成されている。

国際戦略委員会は国際部門の主査理事が委員長を務めており、国際活動方針の策定を主なミッションとしている。

国際センターには、情報、国際交流、教育、留学生、プロジェクトの五つのグループが置かれており、連携をとりながら活動を進めている。

ACECC 担当委員会と学术交流基金管理委員会は国際部門が所掌する二大委員会である。前者は、1999年にJSCEが創設メンバーとなって設立されたACECCにおけるJSCEの活動を支える委員会である。後者は、1989年1月に発足した「公益信託土木学会学术交流基金」の助成先の選考等を担当しており、二国間／多国間技術・学术交流支援事業や海外拠点形成・活性化事業等において、調査研究委員会やACECCの中で土木学会が主導する技術委員会（TC）、国際交流グループなどと連携して、土木学会の国際活動を支援している。

海外支部は、九つの海外分会から構成されている。海外分会は、分会が設置された国・地域に居住する土木学会会員および2016年4月に新たに導入された「アソシエイトメンバー」で構成されている。



国際部門の構成

## 国際センターの活動

土木界の国際化への支援をミッションとする「国際センター」は、2012年4月の設立以降、次の四つの方針に基づき国内外で活動を展開している。

- ① 国際ネットワークの拡充と戦略的な二国間交流の実施
- ② 国内外への情報発信
- ③ 人材育成と国内の国際化支援
- ④ 共通課題解決の場の提供

設立6年目に入り、各グループはそれぞれの活動計画に基づき、引き続き、国際交流・協働、海外との情報交換、技術者の能力向上と人材育成、留学生支援などに取り組む。その他、国際センター直営で、全国大会時の国際円卓会議（RTM）等を企画し実施する。

### (1) 国際交流活動

国際交流活動については、ASCE、KSCE、CICHE、MACE、PICE など海外協定学協会年次大会へ代表団を派遣するとともに、ACECC 担当委員会および学術交流基金管理委員会と協力して、シンポジウムやセミナーの開催などを通じて二国間交流活動を進める。さらに、欧米の海外協定学協会等との連携を強化しながら、より多角的に国際活動を進める。

海外分会については、アソシエイトメンバーが分会活動の拡充、現地における日本の土木への関心を高める一助となっていることから、今後もアソシエイトメンバーの拡大および海外分会の賛同者の増員を図り、人的ネットワーク形成を支援する。また、海外分会が日本と現地の技術者の交流拠点、日本土木の情報発信地へと発展するよう支援する。

土木学会が事務局を務める ACECC については、当会がホストとなり、2019年4月に東京で開催される第8回アジア土木技術国際会議（CECAR8）に向け、土木学会内に設けた CECAR8 組織委員会、その傘下の四つの部会（企画、総務・財務、学術、行事）を中心に準備を進める。また、上記国際会議の充実に向けて、外部資金獲得に積極的に取り組む。

### (2) 情報発信活動

情報発信活動については、会員のニーズや土木界の動き考慮しながら「国際センター通信」および学会誌「国際センターだより」の月次発行を維持し、英文 HP の内容の充実に努める。また、Facebook をより活用し、タイムリーな情報発信を行う。

### (3) 教育活動

教育活動については、海外における建設事業の実情および海外企業とその戦略を紹介する「グローバルビジョンシンポジウム」や、「世界で活躍する日本の土木技術者シリーズ」シンポジウムが国際センターの中核事業に成長しており、今後も土木界の傾向や関心事を考慮してテーマを選択し、実施する。土木学会 100 周年記念事業として始まった、海外でのインフラ整備における日本の国際協力・国際貢献の事例をウェブサイトで紹介するインフラ・アーカイブスの作成にも取り組む。

### (4) 留学生支援

留学生ネットワークの構築に引き続き取り組むとともに、国内の留学生に対しては、研究発表、留学生間の情報交換の機会を充実させるため、「International Summer Symposium」、企業説明会、現場見学会などを実施する。

上記のような多方面にわたる活動の多くは、委員各位のボランタリーな活動に依存しており、海外において土木学会のプレゼンスをいかに高めるかが常に問われている中、理想と現実の乖離をいかに埋めるかが課題である。読者各位のご理解とご支援をぜひお願いしたい。

## 国際部門担当理事の紹介(2017年度)



主査理事  
須野原 豊 氏  
(日本港湾協会)



担当理事  
上田 多門 氏  
(北海道大学)



担当理事  
勝地 弘 氏  
(横浜国立大学)



担当理事  
茅野 正恭 氏  
(鹿島建設)



担当理事  
霜上 民生 氏  
(近畿建設協会)

## お知らせ

- ◆土木学会誌 2017年7月号の特集記事の概要を JSCE の Website (英語版) にアップしました。  
<http://www.jsce-int.org/pub/magazine>
- ◆世界で活躍する日本の土木技術者シリーズ 第10回シンポジウム「ベトナム最長の海上橋建設 ラックフェン国際港アクセス道路・橋梁建設プロジェクト」を8月3日(木)土木会館講堂で開催します。  
<http://committees.jsce.or.jp/kokusai/node/113/>
- ◆100周年記念事業「インフラ国際協力・国際貢献アーカイブス」の冊子に記載された五つのプロジェクトが JSCE の Website に掲載されています。  
<http://www.jsce.or.jp/e/archive>
- ◆土木学会コンクリート委員会 ニュースレター No.49 が発行されました。  
<http://www.jsce.or.jp/committee/concrete/e/newsletter/newsletter49/index.html>

## 配信申し込み

「国際センター通信」配信の申し込みは以下の URL よりお願いいたします。また、周囲の方に国際センター通信をご紹介いただければ幸いです。よろしくお願いいたします。

「国際センター通信」配信希望者 登録フォーム

- ・日本語版 : (<http://committees.jsce.or.jp/kokusai/node/31>)
- ・英語版 : (<http://www.jsce-int.org/node/150>)

## 英語版 Facebook

国際センターの英語版 Facebook です。直近の国際センターの活動について紹介していますので、ぜひご覧ください。(<https://www.facebook.com/JSCE.en>)

---

【ご意見・ご質問】: JSCE IAC: [iac-news@jsce.or.jp](mailto:iac-news@jsce.or.jp)

本通信をより話題性に富んだ内容にするため、皆様のご意見やコメントをお聞かせください。