

代表的研究所を訪ねる①

く国土技術政策総合研究所と土木研究所く

筑波研究学園都市が、日本を代表する「サイエンス・シティ」であり、①筑波大学などの高等教育機関をはじめ、官民合わせて約400に上る研究開発機関やベンチャー企業があり、約1万5千人の研究者を擁すること、②外国人研究者は中国、韓国、インドなどアジアの国々を中心に5078人にも達すること、③博士号取得者は8242人に上り国内の地方自治体の中では群を抜いていることなどは既に紹介した。つくば市の人口が22万人余りであることを考えると、いずれも国内に類例を見ない驚異的数字と言える。今回から、主な研究所の訪問印象記を綴っていく。すべての研究機関を紹介することは筆者の手に余り、紙数の関係からとても無理である。そこで筆者にとって関心の深いテーマに取り組んでいる研究所を中心に紹介していくことにする。研究・開発は日進月歩であり最新の情報を必ずしも存分に紹介できない場合があることをあらかじめお断りしておく。

今回は国土交通省の国土技術政策総合研究所（国総研）と独立行政法人土木研究所（土研）である。東日本大震災をはじめここ数年

頻発している台風や豪雨にともなう大規模な洪水や土砂崩れ、環境やエネルギー問題などにいち早く対処している研究機関である。国総研と土研は、筑波研究学園都市の中心部からやや離れた緑豊かな北部地区にあり、広大な同一の敷地内に主要な研究施設を構えている。森のような亭々たる木立の間から筑波山の黒々とした雄姿がくつきりと見える。

◇

国土交通省は平成13年（2001）4月政府省庁再編（政府機関のスリム化）に際し、国総研を同省と不可分の業務を担う機関として同省直属とした。「国土交通省が所管する国土技術政策の企画・立案と密接に関係がある総合的な調査・研究開発等を行う」（国土交通省組織令）のである。この際、土木研究所（大正11年発足）、建築研究所（昭和17年



記者学会（国総研）河川構造物の維持管理に関する実験

研究例…大震災から見た課題。従来は水位が堤防を越える「越流」を考慮していなかったが、今後は「越流」が生じた場合でも粘り強く効果を発揮

その使命と役割を見てみよう。（以下、同研究所の平成25年度刊行文献を参考にする）。使命は「美しく安全で活力ある国土」の実現を目指して、社会資本のユーザーである国民の満足度を高めるため、技術政策の企画立案に役立つ研究を実施することとうたっている。役割は①政策の企画・立案・遂行に資する調査研究等（例）海岸・河川堤防の津波対策遂行支援等）、②法令等に基づく技術基準の原案作成（例）道路橋の効率的な維持管理に向けた点検・要領改訂原案作成等）、③社会資本整備に関する技術指導（例）大規模災害への技術支援活動等）。

◇

政策の企画・立案・遂行に資する調査研究等の具体例を見てみる。（専門用語がかなり出てくるが原則として公表資料のままの表現とする）。

〈粘り強く効果を発揮する海岸堤防の構造検討〉

未曾有の大災害となった東日本大震災から約6カ月後の平成23年9月28日、中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会」の報告で示された「設計対象の津波高を超えた場合でも施設の効果が粘り強く発揮できるような構造物」の考え方を受け、国総研では粘り強く効果を発揮する海岸堤防の構造検討を実施した。

へーITS（Intelligent Transport System、高度道路交通システム）を用いた路車間連携による渋滞緩和方策の研究

ITSとは人と道路と自動車の間で情報の発信や受信を行い、道路交通が抱える事故や渋滞、環境対策など、様々な課題を解決するシステムとして開発されている。今日の高速道路が抱える問題として、都市間高速道路の



国土技術政策総合研究所（国総研）全景写真

発足）、港湾空港技術研究所（昭和37年発足）の3研究機関を独立行政法人とした。3つの独立行政法人は「公共上の見地から確実に実施されることが必要で、国が自ら主体となって直接実施する必要のないもののうち、民間にゆだねた場合に必ずしも実施されない恐れのある調査、研究、技術開発等を行う」（独立行政法人通則法）のである。

国総研は研究部門（12部）と管理部門（3部）から成り立っている。

研究部門を順不同に列記すると、下水道研

渋滞の約6割は、サグ部（道路勾配が上り勾配へと次第に変化する区間）で発生していることから、円滑かつ安全で環境に優しい道路交通の実現のためには、サグ部の渋滞緩和が求められている。そこで国総研では、自動車の先進技術と道路インフラの連携による以下の研究を、自動車メーカーと協力して実施した。

研究例…

①自動車メーカーとの協働

自動車の先進技術として普及しつつあるアダプティブ・クルーズ・コントロール（ACC）と呼ばれる車速や車間を一定に維持する技術と道路インフラが連動したサービスについて、平成22年より自動車メーカーと協働で研究を実施している。

②ACC車両の走行実験等により、渋滞緩和効果を評価

これまでに、国総研の試験走路等を活用したACC車両の走行実験やコンピュータシミュレーションにより、渋滞緩和に効果的なACC車両の車速や車間の設定方法を検討し、一定の渋滞緩和効果が期待できることを確認した。

（平成25年に東京で開催されたITS世界会議では、これらのサービスをいち早く体験できるデモンストレーションを実施した）。

〈下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）の研究〉

地球温暖化や資源・エネルギー需給逼迫への対応として、循環型社会への転換、低炭素社会の構築が求められている。国土交通省下水道部では「下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）」を平成23



年度から開始しており、国総研下水道研究部は、この実証研究の実施機関となっている（B-DASHプロジェクト：Break-through by Dynamic Approach in Sewage High Technology project）。その目的は、優れた革新的技術の実証、普及により下水道事業におけるコスト縮減や再生可能エネルギー等の創出を実現し、併せて日本企業による水ビジネスの海外展開を支援することにある。

研究例…これまでに、バイオガス発電技術、バイオガス精製技術、下水汚泥固形燃料化技術、未処理下水熱利用技術、汚泥処理由来の窒素除去・リン除去回収技術について7件の実証研究を実施し、うち6件についてガイドラインの策定を行った。

現在は、下水汚泥バイオマス発電技術、水素創出技術、省エネ型水処理技術、ITSを活用した水処理技術について7件の実証研究を行っている。

### 〈外壁診断装置の開発による建築物の外壁診断支援〉

建築基準法第12条の定期報告制度の改正により、打診等による外壁の検査が義務化された（竣工後10年経過したものなどが対象となる）。通常の検査では足場等を設置する必要があるが、予算的な理由により検査が実施されない場合も少なくない。足場を使わずに、低コストで精度のよい検査を可能とするための診断技術の整備が求められている。

研究例…検査コストを軽減し、定量的な評価を可能とするような研究開発を実施し、建築物の外壁診断の実施を支援した。具体的には、

A、壁面走行型外壁診断装置の開発（一種の

ロボット開発）

1、3本の足で外壁面に吸い付きながら壁面を動く。

2、装置の先端部に取り付けられた打音装置で打音検査。

3、装置搭載の小型パソコンで外壁状態を解析・診断。

4、一連の動作は地上のパソコンから遠隔操作可能。

（実用化に向けて検証・改良を実施中である）。

B、外装材の浮きの定量的な評価手法を開発  
1、打音法をベースとして浮き等の内部欠陥の評価（ゼロクロス周波数による評価等）。

2、打音法以外の評価手法として、超音波レーダ法による診断精度等の検討。

◇

次いで、土木研究所（土研）の訪問記である。同研究所は大正11年（1922）の設立で、平成24年に創立90周年を迎えた。国内の公的な研究機関では最も伝統を誇る機関の一つである。高度な土木技術に関する日本を代表する研究所と言えよう。その中枢機関であるつくば中央研究所は国総研に面と向かって立っている。土研はつくば中央研究所をはじめ寒地土木研究所、水災害・リスクマネジメント国際センター（CHARM）、ユネスコ後援組織、構造物メンテナンス研究センター（CABAR）から成っている。研究者総数は336人（平成26年現在）である。その存在意義や重要性は東日本大震災以降急激に高まっている。刊行文献によれば、土研は土木技術に対する社会的要請、国民のニーズ、国際的なニーズを

トックの効率的な整備と最大限の活用を目指し、これらの課題を解決するため舗装チームとトンネルチームが研究を実施している。舗装チームでは、舗装の性能評価や設計法に関する研究や、舗装の経済的なマネジメントに資する研究、沿道環境の改善や省エネルギー・リサイクル等の環境に寄与する研究等、新しい舗装技術の開発・研究を進めている。トンネルチームでは、トンネル構造及びトンネルの換気・非常用施設等の付属施設を対象に、その合理的で経済的な調査・設計・施工・維持管理の各手法の確立のために、実験、数値解析等を行うとともに現地計測等を通じて現場に密着した研究を進めている。

8、寒地土木研究所…同研究所は平成18年に独立行政法人北海道開発土木研究所が独立行政法人土木研究所と統合して再スタートしたものである。日本における唯一の寒地土木技術の試験研究機関として北海道開発行政に関連した調査・試験・研究・開発を推進するとともに、道外の積雪寒冷地をはじめとした国内外の地域への研究成果や開発技術の普及を積極的に行うことにより寒地土木技術のトップ研究所となることを目指している。

9、水災害・リスクマネジメント国際センター…平成18年3月に設立された本センターは、世界の水関連災害を防止・軽減するために各地域の実態をふまえた的確な戦略を提供し、その実績を支援する世界的な拠点となることを使命として、設立後さまざまな活動を行っている。その

的確に受けとめ、優れた成果を創出し、社会への還元を果たすことを目標にしている。この目標を達成するために、土木技術の高度化及び社会資本の整備・管理に必要な研究開発を計画的に推進すると共に、社会的な要請の高い課題を「安全・安心な社会の実現」「グリーンイノベーションによる持続可能な社会の実現」「社会資本の戦略的な維持管理・長寿命化」「土木技術による国際貢献」の4つに分類し、重点的・集中的に実施している。中でも激甚化・多様化する自然災害の防止、軽減、早期復旧に関する研究が喫緊の課題である。

重点的研究開発を研究グループ別（専門分野別）に見てみる。

1、技術推進本部…土木技術の現場等への適切な導入や国際化への対応を念頭に、各種の広報やイベント等による技術情報の提供、知的財産権の適切なマネジメント、技術評価や技術相談・技術指導等の支援、国際標準等の関連情報の収集等を実施している。また、先端技術チームはこれらの活動をサポートするとともに、情報通信技術、ロボット技術、環境・安全技術等の先端的な技術を活用して土木、建設機械、機械設備に関する高度な技術の研究開発を行っている。

2、材料資源研究グループ…新しい土木材料の評価と活用的高度化及び活用時の諸問題の解決、エネルギーを含めた資源の有効利用とリサイクル技術の開発及びリスク評価とその対策、コンクリート・鋼材等の汎用的な土木材料の評価等の研究を行っている。



土木研究所本館と筑波山

結果平成23年には、ユネスコ外部監査報告における他のカテゴリーIIセンターとの比較横断評価結果において、「世界で最も活動的なユネスコ水関係センター」として評価されるなど、その活動内容は世界から評価されている。

10、構造物メンテナンス研究センター…道路管理者とともに、道路橋等の構造物の健全な維持管理、地震対策のための問題解決に当たるとともに、その解決につながる研究を行い、道路橋のメンテナンスへ設計、施工に関する技術、ナレッジの蓄積とその広範な活用を図っている。また、研究成果や集積した技術を社会に還元するためこれらの標準化、基準化を図るとともに、道路管理者、大学、民間から技術者や研究者を受け入れ、ともに技術力の向上を目指している。

（参考文献…国総研と土研から提供していただいた資料、関連論文、新聞記事等はいかなりの数に上る。紙数の制限もあり文献名を記すのは割愛させていただきます）。