

## 第3期中期計画報告-耐寒材料チーム-

耐寒材料チームでは、積雪寒冷地の厳しい環境に適応するコンクリート等の土木材料に関する研究を進めています。第3期中期計画期間(平成23年から27年度までの5年間)の主な研究課題は下表のとおりです。

コンクリート構造物の長寿命化に関する研究では、他研究チームとともに「コンクリート構造物の補修対策施工マニュアル(案)」を取りまとめ、ひび割れ修復工法を対象に、劣化状態や施工環境に応じた適切な施工方法等を提案しました。

凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力向上対策に関する研究では、衝撃載荷実験による力学特性の検証や劣化状況の現地調査等により、衝撃耐荷力の評価技術や点検・診断技術の提案を行いました。

コンクリート構造物の耐久性向上に関する研究では、他研究チームとともに、性能規程に対応した施工方法、養生方法等に関する施工管理技術と完成時に耐久性等の品質を検査できる検査技術を提案しました。また、凍害によるスケールリングとひび割れが同時に進行する条件下でのコンクリートの性能評価法の開発を目的とし、劣化進行予測式を開発しました。

Research projects undertaken by the Materials Research Team of CERI under the third mid-term plan are as follows:

Prolonging the service life of concrete structures:  
Establishing guideline for repair technologies, specifically for repairing cracks in deteriorated structures and in structures under construction.

Improving the impact resistance of RC bridge-wall rails subject to combined effect of frost and salt damage:  
Performance evaluation of impact resistance and proposing inspection technology.

Improving the durability of concrete structures:  
(a) performance-based quality control and inspection of concrete construction, (b) performance evaluation (using a deterioration prediction formula) of concrete structures subject to various forms of frost damage.



Outdoor exposure test



Impact loading test



Typical case of frost damage

### 耐寒材料チームの主な研究プロジェクト Main research projects of the Materials Research Team of CERI

Classification	Research Project	Period(FY)
社会資本ストックをより長く使うための維持・管理技術の開発と体系化に関する研究 Research on development and organization of maintenance technology in order to utilize infrastructures for long duration	コンクリート構造物の長寿命化に向けた補修対策技術の確立 Establishment of repair technologies to prolong the service life of concrete structures	2011 ~15
寒冷な自然環境下における構造物の機能維持のための技術開発 Technological development for maintaining functions of structures in cold environments	凍害・塩害の複合劣化を受けた壁高欄の衝撃耐荷力向上対策に関する研究 A study on impact resistant capacity of RC bridge wall rail deteriorated by combined effect of frost and salt attack	2011 ~15
社会資本の機能を増進し、耐久性を向上させる技術の開発 Development of technology for improvement in the function and durability of infrastructures	性能規定に対応したコンクリート構造物の施工品質管理・検査に関する研究(2) A study on the performance-based quality control and inspection methods for the construction of concrete structures	2011 ~14
	凍害の各種劣化形態が複合したコンクリート構造物の性能評価法の開発 Development of a performance evaluation method for concrete structures subjected to a combination of various forms of deterioration caused by frost damage	2011 ~15

## 第4期中長期研究計画について

土木研究所の第4期中長期研究計画では、研究プロジェクトは大きく3つの柱で構成されることとなりました。この3本柱とは、(1) 安全・安心な社会の実現への貢献、(2) 社会資本の戦略的な維持管理・更新への貢献、(3) 持続可能で活力ある社会の実現への貢献です。

このうち、(3)に関しては、その扱う範囲が非常に広いことから、次の5つのサブカテゴリーに分けられています。

- (3-1) 循環型社会形成のための建設リサイクルや下水道施設活用
- (3-2) 河川における生物多様性や自然環境の保全
- (3-3) 積雪寒冷環境下の効率的道路管理
- (3-4) 地域の魅力と活力を向上させるインフラの活用
- (3-5) 食料の供給力強化

iMaRRCでは(2)、(3-1)、(3-2)の研究課題に取り組むことになりました。社会資本の戦略的な維持管理・更新にかかわるところとしては、例えば既設トンネルの効率的な更新工法に役立つ材料の開発、コンクリート構造物の高耐久性にむけた材料の評価技術の確立などの研究に着手します。また、点検を容易にするための新技術についても研究を本格化させます。一方、循環型社会形成のための建設リサイクルや下水道施設活用に関する研究テーマとしては、コンクリート再生骨材やアスファルト再生材料の有効活用技術について研究を実施します。この研究により、建設副産物が今後も引き続き高い再利用率が確保され、環境の保全にも役立ちます。

下水道の分野では、藻類培養などを活用した下水処理施設での創エネルギー技術、伐木や刈草などの地域バイオマスの下水処理施設における有効活用といった研究を実施します。こうした研究は、下水処理場が再生可能なエネルギーの供給施設としての期待に応えるものです。また河川における生物多様性や自然環境の保全に関しては、水質リスク軽減のため下水処理水中に含まれる病原微生物の不活性化や除去技術について研究を行うこととしています。

The fourth mid-term research plan of the PWRI consists of three main topics:

- (1) Realization of a safe and secure society
- (2) Contribution of strategic maintenance and life extension of infrastructure
- (3) Realization of a sustainable society

The sub-topics of the third one are the following:

- (3-1) Creation of a recycling society by enhancing the recycling of construction byproducts, or utilization of biomass by sewage treatment plants
- (3-2) Preservation of the natural environment and conservation of biodiversity in rivers
- (3-3) Effective road management technology for severe snowy and cold regions
- (3-4) Utilization of infrastructure to enhance the amenity and activity of regions
- (3-5) Enhancement of agricultural productivity

Among these research topics, iMaRRC is contributing to R&D on topics (2), (3-1) and (3-2). For example, iMaRRC is developing new materials for effectively strengthening existing tunnels, developing methods for evaluating the durability of concrete materials for concrete bridges, etc., to assist the strategic maintenance and life extension of infrastructure. iMaRRC is also conducting research for increasing the use of recycled concrete aggregates and recycled asphalt aggregates for topic (3-1).

In the field of sewage engineering, iMaRRC is developing techniques for effectively producing renewable energy by means of alga culture using treated sewage water. Research on technology for reducing pathogenic microbes contained in treated sewage water is also being conducted for preserving the natural environment and conserving biodiversity in rivers.

## G7 茨城・つくば科学技術大臣会合特別展に出展

iMaRRC は、平成 28 年 5 月 15 日から 21 日までつくば国際会議場で開催された「G7 茨城・つくば科学技術大臣会合特別展」に出展しました。

「G7 茨城・つくば科学技術大臣会合特別展」は、5 月 26 日～ 27 日に三重県志摩市で開催された伊勢志摩サミット（主要国首脳会議）に先立ち、5 月 15 日から 17 日まで開催された G7 茨城・つくば科学技術大臣会合に出席する G7 と EU の科学技術担当大臣や政府関係者に日本の最先端の科学技術を披露するために開催されました。大臣会合終了後の 5 月 18 日から 21 日までには一般公開も行われました。一般公開には、約 1,800 人の来場者がありました（主催者発表）。

iMaRRC では、「鋼橋塗膜剥離技術（インバイロワン工法）（写真 1）」、「低環境負荷型下水汚泥焼却炉（過給式流動燃焼システム）（写真 2）」、「低炭素型コンクリート技術（写真 3）」を出展し、研究成果を世界に向けてアピールしました

iMaRRC participated in the Special Exhibition for G7 Science and Technology Ministers' Meeting held on May 15–21, 2016, at the Tsukuba International Congress Center.

The exhibition was held prior to the G7 Summit in Ise-Shima on May 26–27, 2016, for displaying the state-of-the-art Japanese technologies to science and technology ministers and relevant governmental officials of the G7 and European Union nations that participated in the summit. The exhibition was open to the public on May 18–21, 2016, and it attracted approximately 1800 visitors.

To present its research developments, iMaRRC exhibited the following technologies: paint-removal technology for steel bridges (Figure 1), fluidized-bed incinerator with turbocharger system (Figure 2), and a low-carbon concrete technology (Figure 3).

### Research developments presented by iMaRRC at the exhibition



Figure 1 Paint-removal technology for steel bridges (Invirowan system)

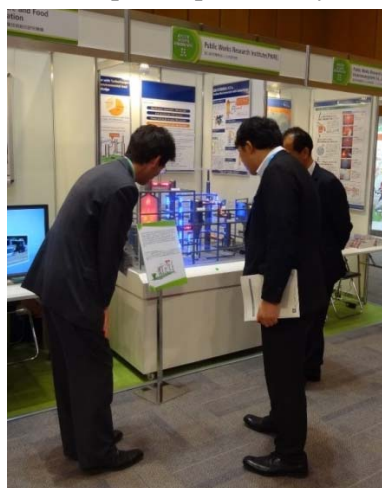


Figure 2 Fluidized bed incinerator with turbocharger (FBIT) system

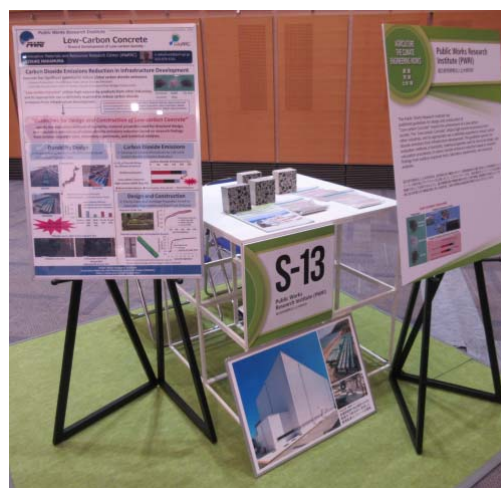


Figure 3 Low-carbon concrete technology  
-Toward development of low-carbon society-

## 海外出張報告 -ミャンマーにおける防食塗料の屋外暴露試験および腐食状況調査-

iMaRRCの西崎到上席研究員(先端材料・高度化担当)は、平成27年度より開始された科研費基盤研究(B)(海外学術調査)「発展途上国における腐食環境調査と鋼構造施設の維持管理戦略」(研究代表者:杉浦邦征京都大学大学院教授)において、経済発展の著しい東南アジア、南アジアおよび東アフリカ地域のインフラ構造物整備に向けた鋼構造物の腐食環境条件と防食設計に関する基礎的な研究に参加しています。

この度ミャンマーに出張し、同研究の一環としてヤンゴン工科大学およびマンダレー工科大学で実施している、鋼構造物用防食塗料のミャンマーの環境における長期耐久性を調べるための屋外暴露試験の、暴露2年目の劣化状況調査を実施しました。ヤンゴンとマンダレーはともに熱帯地域に属しますが、降雨の状況はかなり異なることから、防食塗料の劣化状況も異なるものと考えられています。このためこの試験は、暴露地点の環境計測とあわせて実施しています。また今回の出張では、ヤンゴンおよびマンダレー近郊の鋼橋の腐食状況の調査もあわせて行いました。得られたデータは、ミャンマーの環境により適した防食塗料のための基礎データとして活かしたいと考えています。

Itaru Nishizaki, the chief researcher (Advanced Materials and Improvement) at iMaRRC, along with Prof. Sugiura from Kyoto University, is engaged in fundamental research on corrosion and the design of anticorrosive infrastructure for developing countries in Southeast Asia, South Asia, and East Africa.

In Myanmar, Dr. Nishizaki investigated the durability of anticorrosive paint in the local weather conditions through exposure tests at Yangon Technological University and Mandalay Technological University. Testing data for two years are currently available. Both universities are located in regions with tropical weather, but the deterioration of anticorrosive paint in Yangon and Mandalay cities can differ because of differences in rainfall conditions. The exposure tests therefore include environmental measurements. Moreover, corrosion of steel bridges in cities around Yangon and Mandalay was investigated. The testing data can serve as fundamental data for developing anticorrosive paint that is appropriate for Myanmar's weather.

### Exposure tests and investigation of steel bridges in Myanmar



Exposure test at Yangon Technological University



Exposure test at Mandalay Technological University



Investigation of Moubin bridge



Deterioration of paint on Ayeyarwardy bridge