

## 研究拠点形成事業 平成29年度 実施計画書

### B. アジア・アフリカ学術基盤形成型

#### 1. 拠点機関

日本側拠点機関：	埼玉大学
(タイ) 拠点機関：	タマサート大学
(ベトナム) 拠点機関：	ベトナム国立建設大学
(スリランカ) 拠点機関：	モラトゥワ大学

#### 2. 研究交流課題名

(和文)：アジア域の風土に適合した暑中コンクリートの設計・施工標準の策定  
に向けた研究拠点

(交流分野：コンクリート工学)

(英文)：Collaborative research network on standardization of design and construction  
for hot weather concreting based on Asian climate and materials

(交流分野：Concrete Engineering)

研究交流課題に係るホームページ：2017年6月頃開設予定

#### 3. 採用期間

平成29年4月1日 ～ 平成32年3月31日

(1年度目)

#### 4. 実施体制

##### 日本側実施組織

拠点機関：埼玉大学

実施組織代表者(所属部局・職・氏名)：学長・山口宏樹

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：理工学研究科・准教授・浅本晋吾

協力機関：東京大学，広島大学

事務組織：埼玉大学 学務部大学院理工学研究科支援室，研究協力部研究推進課

##### 相手国側実施組織 (拠点機関名・協力機関名は、和英併記願います。)

(1) 国名：タイ

拠点機関：(英文) Thammasat University

(和文) タマサート大学

コーディネーター(所属部局・職・氏名)：(英文)

Sirindhorn International Institute of Technology, Professor & Director of Sirindhorn International  
Institute of Technology, Somnuk TANGTERMSIRIKUL

(2) 国名：ベトナム

拠点機関：(英文) National University of Civil Engineering

(和文) ベトナム国立建設大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Construction Inspection and Testing department & International Cooperation Department, Associate Professor & Director of International Cooperation Department, Hoang Giang NGUYEN

(3) 国名：スリランカ

拠点機関：(英文) University of Moratuwa

(和文) モラトゥワ大学

コーディネーター (所属部局・職・氏名)：(英文)

Department of Civil Engineering, Professor, Anura NANAYAKKARA

協力機関：(英文) University of Ruhuna

(和文) ルフナ大学

## 5. 全期間を通じた研究交流目標

本申請では、アジア熱帯地域を対象に、現地の気候、材料特性に着目し、コンクリート構造物の初期欠陥・劣化要因の分析及びその対策、産業副産物である混和材をセメントの一部に置換する有効性の検討を行うことで、アジア共通の暑中コンクリートの設計・施工に対する技術標準の策定に向けた研究拠点の形成を目指す。暑中コンクリートとは、気温が25℃を超える暑中環境で設計・施工、供用するコンクリートである。

相手国のタイ、ベトナム、スリランカでは、インフラ整備が急速に進む一方で、熱帯地域の強い日射・高い気温によるコンクリートの初期ひび割れ、要因不明確な亀甲状ひび割れ、沿岸部の早期鉄筋腐食など、コンクリート構造物の問題が顕在化している。こうした開発途上国の問題は、気候・材料の異なる欧米諸国の設計・施工規準を使用してきたことが大きく関連している。そこで、独自の設計・施工規準を策定し、アジア域共通のコンクリートの規準（アジアモデルコード）の構築も主導している日本が、各国の異なる風土、技術レベルを勘案しながら、暑中コンクリートの共通対策を検討する意義は大きい。本検討は、近年、猛暑日や40℃を越える気温が各地で観測され、暑中コンクリート対策が急務になっている日本にも反映できる。

タイでは、暑中コンクリート対策として、火力発電所の産業副産物であるフライアッシュを大量にセメントの混和材として置換する規準化が進められている。一方、ベトナムでは製鉄所から排出される高炉スラグが使用可能であり、またスリランカでは火力発電所設置計画があり、これらを活用できる。今後の経済発展を考えると、各産業副産物の活用の事前検討は重要である。混和材の適用が進む日本を中心に、各国の副産物排出、社会情勢の違いを理解しながら、暑中コンクリート対策としての混和材活用の技術標準も検討する。本研究拠点は、次世代の研究、国際規準策定の中核を担う30代、40代前半を中心に構成さ

れ、本交流事業を基盤としてアジアモデルコード全般に展開し、ISO への提案までも図ることが、最終的な目標である。

## 6. 前年度までの研究交流活動による目標達成状況

平成 29 年度から開始

## 7. 平成 29 年度研究交流目標

### <研究協力体制の構築>

本事業では、熱帯地域のコンクリート構造物の早期劣化問題の解決に向けて、以下の 3 つの研究課題を掲げ、教員・研究者の派遣、受け入れのみならず、本学と各大学で提携している大学間協定を活用しながら、学生派遣・受入れも実施し、これまで進めてきた国際共同研究（スリランカのモラトゥワ大学とは国際ジャーナル 1 本採択済み、タイ KMUTT とは国際学会論文を連名で投稿予定）を、国内外の拠点・協力機関とともに強化する。

### TI 熱帯地域のコンクリート構造物の問題点抽出及び特徴の整理

### TII 各国の混和材の特性の分析と適用性の検討

### TIII アジア域の風土に適合した暑中コンクリート対策の提案

平成 29 年度は、TI、TII の研究課題を中心に活動を行う。「TI. 熱帯地域のコンクリート構造物の問題点抽出及び特徴の整理」に関しては、タイ、ベトナム、スリランカのそれぞれで、現地のコンクリート構造物の問題点調査、現地技術者に対してヒアリング、アンケートを行う。現地コアや現地材料を入手できれば、日本側で様々な材料分析を行う。また、「TII. 各国の混和材の特性の分析と適用性の検討」の課題については、スリランカとベトナムにおけるフライアッシュの特性について調査を行う。ベトナムでは、自国の高炉スラグ微粉末の有効性の検討、沿岸地域での適用性について検討を行う。

平成 29 年度は、TI、TII の課題達成のために、現地調査、材料分析、問題点整理を中心に活動を行い、国際セミナーや各国 3 名程度の日本への招聘を通じて、情報共有を行う。さらには、自国の材料、環境条件で、フレッシュ試験、強度試験、耐久性試験など、各国での共通実験の計画を立て、早ければ、平成 29 年度後半よりスタートする。

### <学術的観点>

本研究課題では、熱帯地域の環境作用、現地の材料特性に着目し、開発途上国特有のコンクリート構造物の劣化機構、進行を分析しながら、新たな知見の創生を目指している。

平成 29 年度は、強い日射と高い気温がもたらすコンクリートのひび割れ、激しい乾湿による塩分浸透などに着目し、劣化に対する厳しい環境作用について、現地構造物の調査、実験室での劣化メカニズムの検討を行う。9月にタイで行う予定の国際セミナーで、各国のコンクリート構造物の劣化の特徴、要因の分析について、それぞれ研究発表し、情報を共有する。

構造物調査については、日本の民間企業の熟練技術者とともに渡航し、設計上の問題点、施工上の問題点や劣化の特徴などを分析する。特に、タイとスリランカで報告されている

コンクリート構造物の表層部の亀甲状のひび割れのメカニズムについて、アルカリ骨材反応とエトリングイト遅延生成の両観点から、検討する。

また、未燃カーボンが非常に多いベトナムのフライアッシュをコンクリートに適用したときの化学反応、硬化後の物性などの検討も行い、特殊な材料を用いたときのコンクリート材料の知見の深化も期待される。

#### <若手研究者育成>

9月にタイで行う予定の国際セミナーでは、各国の大学院生を中心に、研究発表をさせることで、若い研究者同士の研究交流を積極的に促す。また、日本人学生をタイ、ベトナムに長期派遣し、構造物の劣化調査を現地の学生とともに実施させることで、共同作業を通じた異国間交流が期待され、若い世代の国際的な視野を涵養させる。

さらには、日本、相手国の参加研究者はほとんどが40歳以下であることから、発展著しいアジアの社会経済状況の激しい変化に迅速に対応したセメントや副産物利用が可能となるように、次世代の研究の中核を担う若手同士の国際研究交流ネットワーク構築を行う。熱帯地域の構造物、材料調査のための渡航、我が国の先端実験設備で分析技術を学習させるための日本への招聘を、若手研究者を中心に行い、若手研究者間での活発な意見交換の場も設ける。Webexなどを活用したインターネット会議も行い、進捗具合の確認、問題点などの把握に努める。

#### <その他（社会貢献や独自の目的等）>

セミナーや研究者交流では、大学関係者のみならず、日本、相手側国の技術者にも積極的に参加して頂き、学術的な議論をするだけでなく、本事業の最終目的である暑中コンクリートの設計・施工標準の策定に向けて、実務的な課題解決についても綿密に議論する。また、タイ、ベトナム、スリランカ、さらには、参加研究者と交流の深いミャンマーに対しても、建設省など国の関連省庁に対しても、国の管理状況、使用基準の整理などを目的にヒアリングを行う。各国で独自の技術標準を整備し、実際に運用するために、それぞれの社会情勢、文化的背景も勘案しながら、国家レベルで展開するための課題についても整理しておく。

## 8. 平成29年度研究交流計画状況

### 8-1 共同研究

整理番号	R-1	研究開始年度	平成29年度	研究終了年度	平成31年度
研究課題名		(和文) 暑中環境におけるコンクリートの初期欠陥と劣化要因の検討			
		(英文) Study on initial defects and deterioration of concrete in hot weather			
日本側代表者 氏名・所属・ 職		(和文) 浅本晋吾・埼玉大学・准教授			
		(英文) Shingo ASAMOTO, Saitama University, Associate professor			

相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Raktipong SAHAMITMONGKOL, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Instructor Van Tuan NGUYEN, National University of Civil Engineering, Associate Professor Harsha SOORARACHCHI, University of Ruhuna, Senior Lecturer
29年度の 研究交流活動 計画	<p>本研究課題では、外気温が 25℃を超える暑中環境で、強い日射や高い気温によるコンクリートの初期ひび割れ、コールドジョイント、要因不明確な亀甲状ひび割れ、沿岸部の早期鉄筋腐食など、各国での特徴の整理、要因分析を行うことを目的とする。</p> <p>平成 29 年度は、タイ、ベトナム、スリランカのコンクリート構造物の初期欠陥、劣化の調査を行い、気候、材料特性などの現地特有の作用に着目しながら、問題点について整理する。日本国内でも真夏の猛暑によって、コンクリートの初期品質を確保するのが困難になりつつあり、現状の国内の対策の課題も整理しながら、開発途上国への適用性の検討などを行う。</p> <p>さらには、自国の材料、環境条件で、フレッシュ試験、強度試験、耐久性試験など、各国での共通実験の計画を立てる。</p> <p>各国の状況については、9月 19-20 日に行うタイ SIIT でのセミナーによって情報共有し、その後はメールベース、インターネット会議を中心に連絡を取り合い、必要に応じて、研究者・学生派遣及び受け入れを行いながら、実験計画などを決定する。</p>
29年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>初年度である平成 29 年度で、各国の暑中環境でのコンクリートの施工上の問題点、劣化の特徴などを整理し、次年度以降、実験室などによる詳細分析を行うための研究計画を立てる。特に、先進国とは異なるセメント、骨材の成分によって、想定していない劣化がもたらされる可能性があり、それらの原因分析することで、コンクリート材料劣化に関する学術的な知見の深化も期待される。こうした学術的な研究活動に開発途上国の若手研究者を積極的に参加させることで、研究能力の向上、新しい現象に対する探究心や分析技術の涵養が期待される。</p> <p>また、東南アジアを中心とした暑中コンクリートの問題点を整理することで、国外のインフラ整備に対して必要な日本の技術の活用方法、各国の技術レベルに応じた対策などにつながると期待される。</p>

整理番号	R-2	研究開始年度	平成 29 年度	研究終了年度	平成 31 年度
研究課題名	(和文) 暑中コンクリートにおける混和材の有効性の検討				
	(英文) Examination of mineral admixture effect on hot weather concreting				
日本側代表者	(和文) ルアン ヤオ・埼玉大学・助教				

氏名・所属・職	(英文) Luan Yao, Saitama University, Assistant professor
相手国側代表者 氏名・所属・職	(英文) Somnuk TANGTERMSIRIKUL, Thammasat University, Professor Van Tuan NGUYEN, National University of Civil Engineering, Associate Professor Anura NANAYAKKARA, University of Moratuwa, Professor
29年度の 研究交流活動 計画	<p>本研究課題では、ひび割れ、ASR、DEF、塩分浸透といった特徴的な劣化に対する混和材の効果、抑制メカニズムの把握を検討する。</p> <p>平成29年度は、ベトナム、スリランカにおける混和材の特性について調査を行う。ベトナムでは、フライアッシュの処理が大きな社会問題になっており、未燃カーボンを多く含むベトナムのフライアッシュの暑中コンクリートへの適用可能性について検討する。また、ベトナムの高炉スラグ微粉末の特性を調査し、沿岸地域での適用性について検討を行う。スリランカのフライアッシュは、品質の安定性が問題になっているが、まずは現状の把握と品質特性について調査を行う。</p> <p>また、フライアッシュを大量にセメントの混和材として置換する規準化のタイで、混和材の品質管理や規準化に向けた課題について調査を行う。</p> <p>9月19-20日に行うタイ SIIT でのセミナーによって、タイのフライアッシュの状況について講演をいただき、日本の混和材活用についても研究発表を行うことで、情報共有、研究交流を行う。さらには、メールベース、インターネット会議を通じて、適宜各国の調査、状況把握に努め、必要に応じて、研究者・学生派遣及び受け入れを行い、現場調査をする。</p>
29年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>初年度である平成29年度では、各国の混和材の特性の調査、分析、現在の適用状況についての調査を中心とする。特に、フライアッシュは、原材料によって化学成分が大きく異なるため、現在の状況の分析、品質確保に向けた課題などを整理する。</p> <p>こうした検討と、すでに適材適所にフライアッシュの活用の進むタイの例を参考にすることで、ベトナム、スリランカでの暑中コンクリートへの適用可能性が見出させると期待される。</p> <p>また、高炉スラグについては、製鉄所のあるベトナムを中心にその特性分析を行い、塩害が顕在化している沿岸部への適用性を示すことが期待される。</p>

整理番号	R-3	研究開始年度	平成29年度	研究終了年度	平成30年度
研究課題名	<p>(和文) 東南アジアの暑中コンクリート対策と課題の分析</p> <p>(英文) Analysis of measure and agenda for hot weather concreting in south-eastern Asia</p>				
日本側代表者 氏名・所属・ 職	<p>(和文) 長井宏平・東京大学・准教授</p> <p>(英文) Kohei NAGAI, The University of Tokyo, Associate professor</p>				
相手国側代表 者 氏名・所属・ 職	<p>(英文)</p> <p>Pakawat SANCHAROEN, Thammasat University, Researcher</p> <p>Hoang Giang NGUYEN, National University of Civil Engineering, Associate Professor</p> <p>Anura NANAYAKKARA, University of Moratuwa, Professor</p>				
29年度の 研究交流活動 計画	<p>本研究課題では、タイ、ベトナム、スリランカ、さらには、ミャンマーを中心に、各国の暑中コンクリートの施工実態、対策及びその問題点の調査を目的とする。</p> <p>上記四か国で、大学関係者、建設省などの国の省庁、民間企業の技術者に対して、現在の暑中コンクリートの設計基準、生コンクリートの品質管理方法、施工時の日射対策、混和剤の適用状況、発生した問題などのアンケートを行う。アンケートは、2017年4月に各国に送付済みで、9月のタイ SIIT のセミナーのあとの拠点機関連携会議で情報共有する。足りない情報については、さらなるアンケート調査を行う。</p>				
29年度の 研究交流活動 から得られる ことが期待さ れる成果	<p>各国の暑中コンクリートの基準、施工対策、問題点などを整理することで、それぞれの材料、環境条件、基準での問題点、さらには、共通する検討課題が明確になる。本結果を、平成29、31年度の国際セミナーで情報共有することで、自国のみならず、他国の状況も鑑みながら、各国の若手研究者の間で、グローバルな視野をもった暑中コンクリート対策の議論が可能となる。これらの情報共有、若手研究者間の活発な議論を通じて、本事業の目的である、アジア共通の暑中コンクリートの設計・施工に対する技術標準の策定に向けた研究拠点の形成を目指す。</p>				

8-2 セミナー

整理番号	S-1
セミナー名	(和文) 日本学術振興会研究拠点形成事業「アジア各国の暑中コンクリートの対策と風土に応じた問題分析」
	(英文) JSPS Core-to-Core Program “Measures for hot weather concreting in Asian countries and the issue analysis based on climate and materials“
開催期間	平成29年9月19日, 20日 (2日間)
開催地(国名、都市名、会場名)	(和文) タイ, パトゥムターニー, タマサート大学 シリントーン国際工学部
	(英文) Thailand, Pathum Thani, Sirindhorn International Institute of Technology, Thammasat University
日本側開催責任者 氏名・所属・職	(和文) 浅本晋吾・埼玉大学・准教授
	(英文) Shingo ASAMOTO, Saitama University, Associate Professor
相手国側開催責任者 氏名・所属・職 (※日本以外での開催の場合)	(英文) Somnuk TANGTERMSIRIKUL, Thammasat University, Professor & Director of Sirindhorn International Institute of Technology

参加者数

派遣先 派遣元	セミナー開催国 (タイ)	
	A.	B.
日本 〈人／人日〉	A.	19 / 76
	B.	0
タイ 〈人／人日〉	A.	12 / 36
	B.	10
ベトナム 〈人／人日〉	A.	5 / 20
	B.	0
スリランカ 〈人／人日〉	A.	5 / 20
	B.	0
合計 〈人／人日〉	A.	41 / 152
	B.	10

A. 本事業参加者 (参加研究者リストの研究者等)

B. 一般参加者 (参加研究者リスト以外の研究者等)

※日数は、出張期間 (渡航日、帰国日を含めた期間) としてください。これによりがたい場合は、備考欄を設け、注意書きを付してください。



セミナー開催の目的	<p>本国際セミナーで、各国の拠点機関の研究者が参加し、タイ、ベトナム、スリランカといった熱帯地域でのコンクリート構造物の問題点、現状の対策などについて発表を行う。また、日本からも暑中コンクリートの対策、猛暑日など暑中環境における課題、混和材の活用状況、基準などの発表を行い、参加国の対策、問題点や課題の整理を目的とする。また、各国の研究者が集まるため、本事業の全体会合としても位置づけており、セミナー後、代表者で拠点機関連携会議を開き、共同実験など今後の共同研究計画を協議することも目的とする。</p> <p>可能であれば、セミナー後に、現場見学会を実施し、タイでの施工状況を、各国の参加者で情報共有する。</p>	
期待される成果	<p>初日は、各国の代表者に、暑中コンクリートの現状や対策に関する <b>Keynote speech</b> を頂くことで、それぞれの国の全体状況が整理されると考えられる。また、2日目は、若手研究者や学生を中心に、暑中コンクリート、高温作用、混和材活用に関連した研究発表を行うことで、若い世代の国際経験、英語による研究議論の涵養が期待される。同時に、各国の研究ニーズ、シーズの把握、最新の研究動向も把握できるため、今後の共同研究計画を提案するうえで、有益になると言える。</p>	
セミナーの運営組織	<p>タイのコーディネーターの <b>S. Tangtermsirikul</b> 教授が現地での開催責任者であるが、ご多忙であるため、若手の <b>W. Saengsoy</b> 博士、<b>P. Sancharoen</b> 博士、<b>R. Sahamitmongkol</b> 講師が運営をサポートする。</p> <p>2017年4月4日に、日本側開催責任者の浅本と運営会議を行い、開催日時、場所を確定する。セミナー開催にあたっての研究概要集などは、日本側の拠点機関、協力機関を中心にまとめることとする。セミナー当日は、タマサート大学の学生にもサポートを頂く予定である。</p>	
開催経費 分担内容	日本側	<p>内容 国内旅費 外国旅費 その他経費（印刷費等） 外国旅費・謝金等に係る消費税</p>
	(タイ)側	<p>内容 国内旅費 会議費</p>

	(ベトナム) 側	内容 国内旅費
	(スリランカ) 側	内容 国内旅費

### 8-3 研究者交流（共同研究、セミナー以外の交流）

共同研究、セミナー以外の交流（日本国内の交流を含む）計画を記入してください。

所属・職名 派遣者名	派遣時期	訪問先・内容
埼玉大学・准教授・浅本晋吾	2017年4月3日～ 2017年4月7日	タイに渡航し、KMUTTにてR. Sahamitmongkol講師とkick off meetingとタマサート大学SIITにてkick off meeting及びセミナー開催の打ち合わせ。その後、ベトナムに移動し、ベトナム建設大学でkick off meetingと混和材会社の見学
埼玉大学・博士後期課程・Trong Lam NGUYEN	2017年4月3日～ 2017年4月8日	同上
電力中央研究所・主任 研究員・蔵重勲	2017年4月3日～ 2017年4月7日	同上
宇部興産株式会社・チームリーダー・高橋恵輔	2017年6月2～7日	スリランカにて、現地セメント会社訪問、kick off meeting 及び現地構造物調査
埼玉大学・准教授・浅本晋吾	2017年6月4～7日	スリランカにて、kick off meeting 及び現地構造物調査
香川大学・准教授・岡崎慎一郎	同上	同上
電力中央研究所・主任 研究員・蔵重勲	同上	同上
東日本旅客鉄道株式会社・副課長・松田芳範	同上	同上
KMUTT・講師・R. SAHAMITMONGKOL	2017年9月4日～7日	埼玉大学にて、研究打ち合わせ
Asian Institute of Technology・大学院生・(Tanyaporn Komvijit)	2017年8月29日～ 9月7日（予定）	埼玉大学にて研究発表、実験見学・補助。また、国内の研究機関で、実験トレーニング
タマサート大学・研究員・Pakawat SANCHAROEN	2017年9月3日～9日	同上
タマサート大学・大学院生・Anh Kiet BUI	2017年9月3日～9日	同上

ベトナム国立建設大学・准教授・Van Tuan NGUYEN	2017年6月7日～12日	埼玉大学にて，研究打ち合わせ及び実験見学
ベトナム国立建設大学・講師・Ton Kien TONG	同上	同上
ルフナ大学・若手研究者・(派遣者未定)	未定	同上
モラトゥワ大学・教授・Anura NANAYAKKARA	2018年3月予定	埼玉大学にて，研究打ち合わせ

#### 8-4 中間評価の指摘事項等を踏まえた対応

該当無し

## 9. 平成29年度研究交流計画総人数・人日数

### 9-1 相手国との交流計画

派遣先 派遣元	日本 〈人／人日〉	タイ 〈人／人日〉	ベトナム 〈人／人日〉	スリランカ 〈人／人日〉	合計 〈人／人日〉
日本 〈人／人日〉		22/ 63 ( )	( )	5/ 22 ( )	27/ 85 ( 0/ 0 )
タイ 〈人／人日〉	4/ 30 ( )		0/ 0 ( )	0/ 0 ( )	4/ 30 ( 0/ 0 )
ベトナム 〈人／人日〉	2/ 12 ( )	5/ 15 ( )		0/ 0	7/ 27 ( 0/ 0 )
スリランカ 〈人／人日〉	2/ 10 ( )	5/ 15 ( )	0/ 0		7/ 25 ( 0/ 0 )
合計 〈人／人日〉	8/ 52 ( 0/ 0 )	32/ 93 ( 0/ 0 )	0/ 0 ( 0/ 0 )	5/ 22 ( 0/ 0 )	45/ 167 ( 0/ 0 )

※各国別に、研究者交流・共同研究・セミナーにて交流する人数・人日数を記載してください。(なお、記入の仕方の詳細については「記入上の注意」を参考にしてください。)

※相手国側マッチングファンドなど、本事業経費によらない交流についても、カッコ書きで記入してください。

### 9-2 国内での交流計画

5/15〈人／人日〉
------------

## 10. 平成29年度経費使用見込み額

(単位 円)

	経費内訳	金額	備考
研究交流経費	国内旅費	225,000	国内旅費、外国旅費の合計は、研究交流経費の50%以上であること。
	外国旅費	5,440,000	
	謝金	0	
	備品・消耗品購入費	250,000	
	その他の経費	50,000	
	不課税取引・非課税取引に係る消費税	435,000	
	計	6,400,000	研究交流経費配分額以内であること。
業務委託手数料		640,000	研究交流経費の10%を上限とし、必要な額であること。また、消費税額は内額とする。
合計		7,040,000	