

インド国  
インド工科大学ハイデラバード校

インド国  
インド工科大学ハイデラバード校  
日印産学研究ネットワーク  
構築支援プロジェクト  
フェーズ2（第1期）

業務完了報告書

2023年2月

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社パデコ

## 目 次

第1章 進捗状況.....	1
1.1 投入.....	1
1.1.1 日本側投入.....	1
1.1.2 インド側投入.....	2
1.2 活動.....	3
1.3 成果.....	24
1.4 プロジェクト目標.....	26
1.5 リスク要因の変化とその経験のための対応策.....	28
1.6 JICA が行った対応策.....	29
1.7 IITH が行った対応策.....	29
1.8 環境社会配慮.....	30
1.9 ジェンダー配慮・平和構築・貧困削減関連.....	30
1.10 プロジェクトに関するその他の重要問題.....	30
第2章 業務日程の遅延と課題.....	35
第3章 実施計画の変更.....	35
第4章 プロジェクト終了後の持続可能性を確保するためのインド政府の活動状況.....	35

### 添付資料

- 添付資料 1 : Monitoring Sheet I
- 添付資料 2 : Monitoring Sheet II
- 添付資料 3-1 : Research Grant 2022 Outlines
- 添付資料 3-2 : Research Grant Result Detail
- 添付資料 3-3 : Final Report
- 添付資料 3-4 : Presentation Material
- 添付資料 3-5 : Research Grant 2023 Outlines

## 図

図 1-1：運営委員会の新メンバー構成図 .....	31
図 1-2：関係機関との体制図（ドラフト） .....	32

## 表

表 1-1：JICA 専門家派遣状況.....	1
表 1-2：現地スタッフ配置状況（2023年2月時点） .....	1
表 1-3：カウンターパート配置履歴（2023年2月時点） .....	2
表 1-4：広報資料 .....	5
表 1-5：ポータルサイトのアクセス数（2022年5月～2023年1月） .....	7
表 1-6：ジャパンデスクへの照会数 .....	8
表 1-7：本邦大学 Co-PI によるセミナー等の実施実績 .....	16
表 1-8：研究協力促進の活動実績 .....	17
表 1-9：IITH 教員による本邦でのセミナー参加実績 .....	18
表 1-10：OCS の管理するインターンシップ .....	19
表 1-11：産学連携アプローチ企業 .....	21
表 1-12：CEATEC 出展教員 .....	23
表 1-13：CEATEC ブース展示来訪者 .....	23
表 1-14：CEATEC オンライン企業セミナー聴講者内訳 .....	24
表 1-15：PDM の成果の達成状況.....	25
表 1-16：プロジェクト目標の達成状況 .....	26
表 1-17：リスク要因とプロジェクトによる対応策 .....	29
表 1-18：リスク要因と JICA による対応策 .....	29
表 1-19：リスク要因と IITH による対応策 .....	29

## 略 語

CEATEC	Combined Exhibition of Advanced Technologies	シーテック
Co-PI	Co-Principal Investigator	共同研究責任者
C/P	Counterpart	カウンターパート
DD	Double Degree	ダブル・ディグリー
FRIENDSHIP	Future Researchers at IITH to Enhance Network Development with Scholarship of Japan	フレンドシッププログラム
ICAST	International Student Conference On Advanced Science and Technology	先端科学技術分野学生国際会議
IITH	Indian Institute of Technology Hyderabad	インド工科大学ハイデラバード校
IJCC	IITH Japan Cooperation Cell	インド工科大学ハイデラバード校日本連携セル
JCC	Joint Coordination Committee	合同調整委員会
JD	Joint Degree	ジョイント・ディグリー
JENESYS	Japan-East Asia Network of Exchange for Students and Youths	対日理解促進交流プログラム
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JICA-FSA	JICA FRIENDSHIP Scholar's Association	JICA-FRIENDSHIP 同窓会
LCA	Life Cycle Analysis	ライフサイクルアナリシス
MoU	Memorandum of Understanding	覚書
NEDO	New Energy an Industrial Technology Development Organization	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
OCS	Office of Career Services	キャリア支援室
PCR	Office of Public and Corporate Relations	委託研究・コンサルタンシー室
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリクス

PI	Principal Investigator	研究責任者
PO	Plan of Operation	活動計画表
PR	Public Relations	広報
R/D	Record of Discussion	討議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技 術協力プログラム
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDN	Software-Defined Networks	ソフトウェア・デファイン ド・ネットワーキング
SoC	System-on-Chips	システムオンチップ
SPARC	Scheme for Promotion of Academic and Research Collaboration	学術研究提携推進制度
SNS	Social Networking Service	ソーシャル・ネットワーキン グ・サービス

## 第1章 進捗状況

### 1.1 投入

#### 1.1.1 日本側投入

##### (1) 専門家派遣

これまでに派遣された専門家の担当分野と作業人/月は表 1-1 のとおりである。

表 1-1 : JICA 専門家派遣状況

No	担当分野	累計人/月 (2021年12月～2023年2月)		
		現地作業	国内作業	合計
1	業務主任者／高等教育①	0.60	1.95	2.55
2	副業務主任者／ジャパンデスク運営① (運営体制構築／キャリア支援)	0.40	3.60	4.00
3	高等教育②／工学教育①	0.17	0.33	0.50
4	高等教育③	0.50	1.70	2.20
5	工学教育②	0.20	0.60	0.80
6	ジャパンデスク運営② (長期研修／ モニタリング／学術連携)	0.70	4.45	5.15
7	ジャパンデスク運営③ (同窓会活動支援／イベント企画運営／ 産学連携／業務調整)	0.83	3.52	4.35
8	ジャパンデスク運営④ (ポータルサイ ト・データベース構築・運営／広報)	0.93	1.72	2.65
9	ベースライン調査/ジャパンデスク④ (ポータルサイト・データベース構築・ 運営 /広報) 2	0.00	0.45	0.45
10	ジャパンデスク運営② (長期研修 2)	0.00	1.00	1.00
11	ジャパンデスク運営② (長期研修 3)	0.00	1.00	1.00
12	ジャパンデスク運営⑤ (日本人留学生誘致促進)	0.17	0.70	0.87
13	ジャパンデスク運営⑤ (日本人留学生誘致促進) 2	0.07	0.33	0.40
14	評価分析	1.10	0.80	1.90
	累計	5.67	22.15	27.82

##### (2) 現地スタッフの配置

現地スタッフの配置状況を表 1-2 に示す。

表 1-2 : 現地スタッフ配置状況 (2023年2月時点)

No	氏名	ポジション	期間
1	Dr. R. Sai Chandra Teja	ナショナルコンサルタント	2022年2月～現在
2	KITAOKA Kana	プロジェクトコーディネーター	2022年3月 (2週間)
3	Sangeeta Shrivastava	プロジェクトアドミニストレーター	2022年4月～現在

### (3) 日印連携のための FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラム

FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラム第1バッチとして18件分の募集を行い、12件の学術連携の応募があった。同12件を採択し、2022年4月から2022年11月までプログラムを実施した。第2バッチでは10件の募集を行い、30件の学術連携、2件の産学連携の応募があった。学術連携9件、産学連携1件を採択し、2023年1月よりプログラムを開始した。

### (4) FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム

JICA長期研修（JICA Knowledge Co-Creation Program：KCCP）の一環である FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラムにて、2022年10月及び2023年4月に博士、研究生として入学する11名の長期研修員（第1バッチ）の（以下、研修員）最終候補者を選考し、本邦大学の受け入れ指導教員との調整を行い、入試に向けての支援を行った<sup>1</sup>。しかしながら、11名のうち5名が、個人的な事情により辞退したため研修員は6名となった。2023年10月及び2024年4月に博士、研究生として入学する第2バッチには14名の応募があり、内申請要件を満たしていた10名の最終候補者を選考した。

#### 1.1.2 インド側投入

##### (1) カウンターパートの配置

カウンターパートの配置履歴を表1-3に示す。

表 1-3：カウンターパート配置履歴（2023年2月時点）

No	R/D 記載の 人員配置	氏名	実際のポジション名	期間
1	プロジェクト ダイレクター	Prof. Murty B.S.	学長	2021年12月～ 現在
2	プロジェクト マネジャー	Prof. Pinaki Prasad Bhattacharjee	国際・同窓生関係部長	2021年12月～ 2022年4月
3	プロジェクト マネジャー	Prof. Panda Tarun Kanti	国際関係部長	2022年4月～ 現在
4	ファシリテーター	Prof. K. V. L. Subramaniam	計画部長	2021年12月～ 現在
5	ファシリテーター	Prof. Saptarshi Majumdar	学術部長	2021年12月～ 現在
6	ファシリテーター	Prof. C Krishna Mohan	広報部長	2021年12月～ 2023年1月
7	ファシリテーター	Prof. Kiran Kumar Kuchi	研究開発部長	2021年12月～ 2022年9月
8	ファシリテーター	Prof. Chandra Shekhar Sharma	委託研究・コンサルタン シー部長	2022年9月～ 現在
9	ファシリテーター	Prof. Mudrika Khandelwal	同窓生関係部長	2022年4月～ 2022年12月

<sup>1</sup> 第1バッチの研修員として、10名の候補者が選ばれた。その他に、修士課程の修了スケジュールが異なるフェーズ1の FRIENDSHIP 奨学金プログラムの研修員1名を別枠で選考した。

No	R/D 記載の 人員配置	氏名	実際のポジション名	期間
10	ファシリテーター	Prof. Mudrika Khandelwal	同窓生・企業連携部長	2022年12月～ 現在
11	ファシリテーター	Prof. Shourya Dutta Gupta	IITH 日本連携セル部長	2023年1月～ 現在
12	---	Dr. Karteek Sreenivasaiah	コンピュータセンター・ ウェブ管理担当教員	2021年12月～ 現在
13	---	Radul Teja	コンピュータセンター・ スタッフ	2021年12月～ 現在
14	---	Pranitha Avvaru	ジャパンデスクスタッフ	2021年12月～ 現在
15	---	Azmath Ali SK	国際関係部 スタッフ	2022年12月～ 現在

## (2) 施設と機材

フェーズ1で使用されていたプロジェクト執務室が、本プロジェクト執務室及びジャパンデスクとしてIITH内に確保された。国際関係部の職員が同部署の業務と兼務でジャパンデスク担当スタッフとして配置され、2022年10月までは執務室に常駐していた。2023年2月時点では、スペースの関係で、ジャパンデスクに関わる業務は国際関係部のオフィスから支援している。また、JICAプロジェクトチームが雇用したプロジェクトアドミニストレーターは雇用開始後の2022年4月以降、執務室で勤務を継続している。執務室のレイアウトを、学生が訪れ、日本についての情報収集とスタッフとの相談ができるように調整し、日本の本やグッズの飾りつけするとともに、棚、コンピューターなど、プロジェクトアドミニストレーターの執務に必要な物品はJICAプロジェクトチームによって購入された。なお、新ビルに移転する際には、国際関係部とジャパンデスクの二つの事務所スペースを隣同士に確保する予定である。

## (3) 予算

ジャパンデスクのための年間活動予算は特に確保されておらず、今年1年を通じてジャパンデスクにて行った活動の資金については、都度必要予算額を概算し、国際関係部長がIITH学長から承認を得て執行した。予算の上限はなく予算不足により活動に障害が出ることはなかった。

## 1.2 活動

プロジェクト開始後も新型コロナウイルス感染症の感染拡大が収まらず、オンライン会議や現地傭人を活用してIITHと協議、連携、プロジェクト活動を行った。2022年4月になりようやく業務主任者を含む団員2名がIITHへ渡航することができ、対面にてIITHの現状確認や関係者との協議を行った。その後、8月に団員2名、11月に団員8名がIITHへ渡航し、これによりすべての団員が少なくとも1回は現地に入り活動を進めることができた。各活動の実績を次に記載する。



## (1) 全体に係る活動

### 活動 0-1：ワークプランの作成

予定通り完了した。これまでの活動や成果、今後活用すべきこれまでの蓄積を確認した上で、IITH との協議を行い、業務実施の基本方針、実施体制、業務工程計画等を含むワークプランを作成した。

### 活動 0-2：ベースライン調査の実施

JICA プロジェクトチームと IITH は、ベースライン調査の調査項目、調査方法について合意し、2022 年 5 月から 7 月の期間でデータ収集・集約を行った。IITH における調査には、現地傭人を 2 名雇用して調査にあたった。収集するデータの範囲が広く、IITH の各部署へ協力の依頼が必要であったため、国際関係部長や IITH 学長から調査依頼の書面を発行してもらい、各部署へ問い合わせの際にその書面をもって協力を仰ぐことで効率的にデータ収集を行った。一方で、基本的な大学の経営に関わる情報などが IITH 内で計測的に情報収集・管理されていなかったり、IITH 内のどの部署に情報が管理されているかが不明確であったりして、期待する情報を入手することが困難な場合があった。調査結果はベースライン調査報告書に取りまとめた。

### 活動 0-3：詳細計画策定調査の支援

ベースライン調査結果を踏まえ、IITH にて 2022 年 11 月～12 月に詳細計画策定調査を実施した。調査は JICA プロジェクトチームより評価分析の団員が JICA 及び IITH と共に調査を行った。調査結果は、詳細計画策定調査案にまとめ、JICA へ提出した。本調査の結果、日印連携促進のための方針が確認された。詳細は第 4 章に記載する。

### 活動 0-4：プロジェクト定期進捗モニタリングの実施

PDM、PO に基づきプロジェクトの進捗モニタリングを行い、モニタリングシート Ver1 を作成し、第 1 回 JCC にて承認を得た後、2022 年 6 月 6 日に JICA へ提出した。

### 活動 0-5：広報活動の実施

ジャパンデスクの活動やプロジェクト活動を広く広報するために、以下の広報資料を作成した。

表 1-4 : 広報資料

資料の種類	目的・対象・仕様等
ジャパndeスク紹介リーフレット	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャパndeスクについて広く知ってもらうために基本情報を記載したもの</li> <li>• IITH 教員・学生、本邦大学関係者、本邦企業・産業団体関係者等、インド企業・産業団体等向け</li> <li>• A4 サイズ、カラー、英語のみ</li> </ul>
IITH 紹介リーフレット	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IITH、FRIENDSHIP2.0、ジャパndeスクについて知ってもらうもの</li> <li>• 本邦大学関係者、本邦企業・産業団体関係者、インド企業・産業団体等向け</li> <li>• A4 サイズの三つ折り、カラー、日英</li> </ul>
ジャパndeスクパンフレット	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャパndeスクのサービス内容などを知ってもらうためのもの</li> <li>• IITH 教員・学生、本邦大学関係者、本邦企業・産業団体関係者等、インド企業・産業団体等向け</li> <li>• A4 サイズの2つ折り、カラー、日英</li> </ul>
ジャパndeスク紹介動画	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャパndeスクのサービスやスタッフなどの紹介を通じて、ジャパndeスクに関心を持ってもらうためのもの</li> <li>• IITH 教員・学生、本邦大学関係者、本邦企業・産業団体関係者等、インド企業・産業団体等向け、また広く一般向け</li> <li>• 2分程度の動画、ポータルサイトに掲載、日英</li> </ul>
ジャパndeスクロゴ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャパndeスクが日印連携の架け橋であることをイメージしたロゴを作成し、多くの人にジャパndeスクがより身近に、親しみのある存在になるためのもの</li> <li>• コンテスト軽視により、IITH の学生により作成された</li> <li>• 広報用に利用するもの</li> </ul>
FRIENDSHIP2.0 ロゴ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JICA FRIENDSHIP の認知度を高めるため、FRIENDSHIP1.0 のロゴを継承して利用</li> <li>• 広報用に利用するもの</li> </ul>
PR グッズ (FRIENDSHIP2.0 ロゴ入りのペン、紙袋、USB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャパndeスクによるインカインドの支援をする際に、広報用として提供</li> </ul>
ニュースレター	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 主にプロジェクトを通じて行ったジャパndeスク活動や、プロジェクト活動の紹介をするもの</li> <li>• 本邦大学、本邦企業・産業団体等、インド企業・産業団体等、IITH 教員・学生等</li> <li>• A4、3～5 頁程度、カラー、偶数月発行、日英で第3号まで発行した</li> </ul>
パワーポイント資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プロジェクト営業活動やセミナー等でジャパndeスクやプロジェクト活動を紹介するための資料</li> </ul>

## (2) 成果1に係る活動：IITHにジャパデスクが設置される

### 活動 1-1：IITHによるジャパデスクへの予算措置及び人員配置、活動計画の策定

ジャパデスク運営計画を2022年4月に作成、IITH学長から承認を得た。第1回ジャパデスク運営委員会を2022年6月16日に実施し、プロジェクトマネジャー及びファシリテーターと共に、ジャパデスク運営計画、ジャパデスク運営体制、タスクフォースについて協議・確認した。ジャパデスクのアクションプランの作成はタスクフォース毎に進めることとなったが、ジャパデスクとしての活動とプロジェクトとしての活動の整理の必要性が生じた。このため、この整理が2022年11月に実施した詳細計画策定調査で行われ、12月にアクションプランが策定された。また、ジャパデスク運営委員会のメンバーをコア委員と招待委員に整理し体制を見直した。体制図の詳細は第1章1.10プロジェクトに関するその他重要問題に後述する。

前述のとおり、ジャパデスクには、ジャパデスク全体統括として国際関係部長が任命され、国際関係部の職員が同部署の業務と兼務でジャパデスク担当スタッフとして配置された。プロジェクト開始時はジャパデスク執務室に常駐していたが、スペースの関係で2022年11月初旬ごろ国際関係部へ執務スペースを移動し、現在は国際関係部の執務室にて執務しながら、ジャパデスクの業務にもあたっている。<sup>2</sup>

### 活動 1-2：日印連携調整のためのポータルサイト立ち上げ及び対応スタッフの配置

ジャパデスクのポータルサイトが、2022年5月に開設された。ポータルサイトには、ジャパデスクの紹介、FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラムの公募や実施に関する情報、FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラムの情報、その他に学生交流プログラムや日本への留学のための外部フェロシップなど連携活動に係る情報が掲載され更新されている。ジャパデスクに配置されたIITHスタッフが、ジャパデスクに寄せられた各種紹介に対応する際にも、本ポータルサイトに集約されている情報を活用して情報提供を行う。ポータルサイトの更新作業は、ジャパデスクのマンパワーが十分でないため、JICAプロジェクトチームからIITHコンピュータセンターの担当者へ依頼する形で行ってきた。今回策定されたアクションプランでは、ポータルサイト担当のジャパデスクスタッフがアサインされたことから、今後のポータルサイト運営方針、更新作業含む業務は、JICAプロジェクト団員がジャパデスクのポータルサイト担当スタッフを側面支援しつつ、ジャパデスク担当スタッフが主業務として行ってゆく。なお、ポータルサイトが開設された2022年5月から2023年1月までのアクセス数（延べ数）は以下のとおり。

<sup>2</sup> 2023年1月末から2月頭にかけての現地業務期間中の国際関係部職員等へのヒアリングによると、2022年夏頃から国際関係部業務用にコンサルタントが新規に雇用され、そのコンサルタントの助言にて国際関係部業務が拡大しつつある。その拡大する関係部業務への対応として兼務職員が国際関係部執務室に戻された経緯がある。但し、現地業務期間中に実施した学長面談では、この職員の優先業務は、ジャパデスクであるとの明言あり。

表 1-5 : ポータルサイトのアクセス数 (2022 年 5 月～2023 年 1 月)

カテゴリー	アクセス数 (昇降順) ※延べ数	インド及び日本からのアクセス数 ※延べ数
Japan Desk Main page	10,814	インド 9,172、日本 1,108
FRIENDSHIP Research Grant	5,262	インド 4,328、日本 646
FRIENDSHIP Scholarship	4,559	インド 3,982、日本 464
FRIENDSHIP Project	2,106	インド 1,670、日本 329
About us	1,541	インド 1,077、日本 381
Whats new	1,142	インド 869、日本 152
Activity Highlights	1,124	インド 834、日本 236
Useful Link	868	インド 537、日本 143
Contact Us	234	インド 185、日本 29
合計 (延べ数)	27,650	

また、日印連携の実績を集約した「日印交流データベース」をジャパンデスクで管理運営するが、現在は共同研究や長期研修員に関連する情報を集約したデータベースの素案作成が開始されている。2023 年 2 月上旬には、日本連携担当教員のリードのもと開かれたデータベース開発キックオフミーティングに JICA プロジェクトチームメンバーも IITH/オンラインにて参加した。このミーティングにおいて次のとおり作業ステップが確認された。

1) 日本連携担当教員がまず IITH 関係部署 Dean レベル責任者を回って協力を取り付けると同時にデータ収集に係る業務量を予測、2) 集めるデータ項目は、JICA プロジェクトチームが渡した雛形を参考にしながら、学内からの収集実現可能性も考慮し、日本連携担当教員が最終決定、3) データ収集インターフェースは、Google シートの利用を想定。Google シートであれば、入力すべきデータが発生都度共同活動主体者が自分で入力できるため。まとめ表は Google シートからエクセル等に落とす。1) および 2) の作業は 2023 年 2 月中に実施し、算出された業務量に基づき、日本連携担当教員とプロジェクトにて、データ収集及び入力にかかるマンパワーの配置について協議する予定となっている。

### 活動 1-3 : 学術・産学連携に係るワンストップ相談窓口機能及び活動支援活動

2022 年後半に IITH のアドミニストレーション部門が配置される新棟が完成する予定で、ジャパンデスクも同じ場所に設置される計画がある。現ジャパンデスクがあるアカデミックセンター B #213 は新棟へ移動するまでの仮スペースとなっているが、2023 年 1 月時点でまだ移動できていない。

ジャパンデスクオフィスには、ジャパンデスクの広報ポスターの掲示やジャパンデスクを紹介した各種リーフレット、日本に関する書籍や小物などを置き、ジャパンデスクへの来訪者が気軽に手に取って閲覧できるようにしている。また、以下に関する情報の提供を開始している。

ジャパンスクのワンストップ窓口業務

1. 日本留学に関する情報提供
2. 留学中の生活およびキャリアに関する情報提供
3. 日本との共同研究に関する情報提供
4. 研究資金・外部資金に関する情報提供
5. 日印共同研究に関連する特許に関する情報提供
6. 日本企業でのインターンシップ (日本国内およびインド国内インターンシップに関する情報提供)
7. IITH 同窓会に関する情報提供
8. 日本との各種イベントの企画実施

加えて、JICA プロジェクトとジャパンスクは、IITH 教員が実施した以下の学会の開催に対し、各種インカインド (ペン、配布資料を入れる袋など) やリフレッシュメント等の経費を支援した。

- Computational Modeling of damage and Seismic Vulnerability Assessment during Earthquake in Building System (2022 年 5 月 12~13 日)
- The 14<sup>th</sup> Asian Conference on Machine Learning (Japan Desk PR booth) (2022 年 12 月 12~14 日)

2021 年 12 月~2022 年 12 月の期間にジャパンスクに寄せられた照会数は合計で 76 件あった。内訳を表 1-6 に記載する。

表 1-6 : ジャパンスクへの照会数

年月	照会内容	件数	照会者内訳
2021 年 12 月	FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム	4	IITH 学生 2、IITH 教員 2
2022 年 1 月	FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム	7	IITH 学生 7
	FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラム (学術連携)	6	IITH 教員 5 本邦大学教員 1
2022 年 2 月	FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラム (学術連携)	3	IITH 教員 2 本邦大学教員 1
2022 年 3 月	---	0	---
2022 年 4 月	本邦留学相談 (FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム以外)	1	IITH 学生 1
2022 年 5 月	---	0	---
2022 年 6 月	本邦留学相談 (FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム以外)	1	IITH 学生 1
	日本でのインターンシップ相談	2	IITH 学生 2
2022 年 7 月	本邦留学相談 (FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム以外)	2	IITH 学生 2
	FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム	1	IITH 学生 1
	日本でのインターンシップ相談	1	IITH 学生 1

年月	照会内容	件数	照会者内訳
	FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラム (学術連携)	1	IITH 学生 1
	奨学金に関する相談 (FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム以外)	1	IITH 学生 1
	セミナー・イベント	1	IITH 学生 1
	その他	1	IITH 学生 1
2022 年 8 月	FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム	21	IITH 学生 21
	日本でのインターンシップ相談	1	IITH 学生 1
	セミナー・イベント	3	IITH 学生 3
	その他	2	IITH 学生 1、IITH 教員 1
2022 年 9 月	FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム	7	IITH 学生 1、IITH 教員 6
	日本留学に関する相談	1	IITH 学生 1
2022 年 10 月	---	0	---
2022 年 11 月	日本留学に関する相談	7	IITH 学生 7
2022 年 12 月	FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム	2	IITH 学生 2
	合計	76	IITH 学生 58 IITH 教員 16 本邦大学教員 2

今後の課題として IITH 教員および本邦大学教員、また本邦企業からの照会をさらに増やしていくためには、ジャパンデスク主催の各種イベント実施や CEATEC などの出展を通じたジャパンデスクの広報、共同研究の成果（例えば Voice of PI など）やジャパンデスクニューズレター・各種リーフレットなどをポータルサイトに掲示し、積極的に発信してジャパンデスクの認知度向上の活動が必要であるため、アクションプランにもこれら活動を含んだ。また、より広く情報を発信するために、PCR とも連携し、ジャパンデスクのニュースを発信する体制をアクションプランに盛り込んでいる。

#### 活動 1-4：本邦留学生（長期研修員）のための同窓会活動支援

JICA プロジェクトチームによる FRIENDSHIP 修了生への聞き取りおよび 2022 年 8 月に実施されたベースライン調査の結果、FRIENDSHIP 奨学金プログラム制度の下で日本の大学での研究課程を修了した同窓生だけで構成される組織や学生団体は存在しないことが判明した。一方で JICA-FSA という学生団体がフェーズ 1 の間に設立され、FRIENDSHIP の現役研修員と同窓生両方が、当団体に所属している。当団体は、JICA の支援のもと、フェーズ 1 実施期間中には新規長期研修への派遣前オリエンテーションなどのイベントを開催したり、CONNECT IITH への協力を行っていたが、新型コロナウイルス蔓延およびフェーズ 1 終了を機に、活動を停止している。JICA-FSA としての活動は現在も再開していないものの、FRIENDSHIP 同窓生同士のつながりは、彼らが学ぶ日本の各大学内に存在していることが確認でき、特定の大学や地域で作られた SNS (LINE、WhatsApp、Facebook など) 上の非公式グループやコミュニティは、現在も機能していることから、現役長期研修員と同窓生とのつながりも確認できた。このため、JICA プロジェクトチームでは、今後も FRIENDSHIP 同窓生たちとの連携や個人個人のネットワークの活用を検討しながら、長期研修員への支援や、プロジェクト活動を進めていくことを想定している。

JICA プロジェクトチームは、JICA-FSA 創設メンバーであり、IITH 同窓会会長でもある FRIENDSHIP 奨学金プログラム修了生と密に連携し、活動を検討し、以下を実施した。

- (ア) 2022 年 4 月、JICA-FSA の現状把握およびプロジェクト フェーズ2 が開始したことを伝えるため、JICA-FSA の創設メンバーとの対面での打ち合わせを実施した (同窓生 7 人参加)。
- (イ) 2022 年 5 月以降、定期的な JICA-FSA の Facebook グループへの投稿を実施。Japan Desk が実施するイベントの告知、プロジェクトニュースレターの共有、日印連携イベント等の共有、JICA プロジェクトメンバーの自己紹介等の投稿を行った。
- (ウ) JICA-FSA が独自で運営管理していたウェブサイトのライセンスの更新が停止するため、掲載されている情報がすべて消えてしまう相談を受けた。JICA-FSA のウェブサイトに掲載しているコンテンツを Japan Desk のポータルへ移動し、継続してアクセス、閲覧が可能にするサポートを実施した。
- (エ) 2022 年 8 月に実施された、新規長期研修員向けの派遣前オリエンテーション (オンライン) へ同窓生 2 人をゲストスピーカーとして招集し、博士研究の経験談、キャリアについての経験共有を行った。
- (オ) 2022 年 8 月に実施された、新規長期研修員 PR イベント (オンライン) へ同窓生 2 人をゲストスピーカーとして招集し、博士研究の経験談についての経験共有を行った。
- (カ) 9 月修了の長期研修員向けオンライン交流会にて、同窓生 2 人が参加し、卒業後の進路等を共有し合い、長期研修員間でのネットワーキングを行った。
- (キ) 日本企業で働く FRIENDSHIP 同窓生からの提案や同窓生のネットワークを活かし、日本企業や産学界との打ち合わせや意見会、FRIENDSHIP 同窓生と IITH の卒業生を繋げる活動等を定期的実施した。具体的には活動 3-4、産学連携アプローチ企業内に明記する。

#### 活動 1-5 : 本邦留学生の応募勧奨、選考支援、派遣前オリエンテーションの実施

FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム第 1 バッチでは、10 名の博士課程研修員 (2022 年 10 月入学) を募集した。2021 年 12 月より募集を開始し、2022 年 2 月に選考を完了した。応募勧奨では、フェーズ 1 の長期研修員として本邦大学に在学中に修士学生への応募勧奨、フェーズ 1 共同研究の研究責任者を通じた IITH 学生への応募勧奨、IITH 学内メールを活用した。2022 年 1 月に、JICA プロジェクトチームとジャパンデスクが協働して出願要項説明会を実施し、約 50 名の IITH 学生が参加した。10 名の枠に対して、14 名の出願があり、書類選考、オンライン面談を行った。第 2 フェーズでは、順調な学位取得を目的とし、研究計画に対する IITH の修士指導教員、進学先本邦大学の指導教員の承認を選考要件のひとつとした。選考の結果、修士課程から継続の候補者 4 名、新規応募の候補者 6 名の合計 10 名を選定した。JICA プロジェクトチームは、候補者に対して大学への出願支援、JICA Application 提出支援、博士研究の円滑な開始に向けた本人、修士指導教員、受け入れ教員とのコミュニケーションの支援を行った。JICA プロジェクトチームとジャパンデスクが協

働し、2022年8月に派遣前オリエンテーション(オンライン)を実施し、博士学生としての心がまえ、研修員への期待について説明した。また、現研修員、同窓生がゲストスピーカーとして、博士研究の経験談、キャリアについての経験共有を行った。

渡日準備の過程で、研修員本人の事情により、修士課程～継続の候補者4名のうち2名、新規の候補者6名のうち2名が奨学金を辞退したため、第1バッチの研修員は最終的に6名となった。また、第1バッチとは異なる選考スケジュールで、フェーズ1研修員より、2023年4月に博士課程に入学する候補者を1名選考したが、研修員本人の事情により、奨学金を辞退した。この結果を受け、第2バッチでは、渡日までの期間に候補者と現研修員、同窓生の交流会を複数回実施し、情報提供やネットワーキングの促進を図る等、候補者が日本留学への関心を失わず、準備を行えるよう工夫を行うことを計画している。

第2バッチでは、20名の博士課程研修員(2023年10月入学)の募集をより戦略的、前広に行った。2022年1月より開始したFRIENDSHIP 2.0研究資金プログラム第1バッチでは、IITH研究チームに修士学生を1名入れ、PIであるIITH修士指導教員とCo-PIである本邦大学の教員が共同指導を行うことを要件とした。修士学生の日本留学は必須ではないが、共同指導を通して本邦大学のCo-PIの研究内容を十分理解し、留学に関心を持つことを期待した。共同研究の中間モニタリング時にもPIを通して応募勧奨を行った。2022年7月よりジャパンデスクポータルにて事前公示を行い、2022年8月に実施したPRイベント(オンライン)にはIITH学生が約55名参加した。現研修員、同窓生、日印連携の専門家をゲストスピーカーとして招待し、日本留学の魅力の発信を行った。2022年10月にジャパンデスクポータルにて公示を行い、11月には出願要項に関する質問セッションを実施した。このような応募勧奨の活動の結果、20名の枠に対し、14名の応募となり、すべての枠は埋まらなかった。これは、研究計画に対するIITHの修士指導教員、進学先本邦大学の指導教員の承認を選考要件としていることが原因と考えられる。応募者14名のうち、と4件はフェーズ1、フェーズ2での共同研究プログラム、奨学金プログラムを通してIITH修士指導教員と本邦大学の指導教員との間に連携があるケース、3件は教員同士の面識があるケースであり、教員同士の繋がりを持たない学生にとっては厳しい要件であったと考えられるが、入学後の順調な学位取得を促進するという観点においては、適切な要件であったと考える。2022年12月～2023年1月に書面審査、オンライン面談を実施し、10名の最終候補者を選定した。

#### 活動 1-6 : 本邦留学中のモニタリング及びキャリア支援

2021年12月～2022年6月には、2022年9月の学位取得に懸念がある博士課程研修員6名、博士課程1年目で学業進捗に懸念のある研修員1名へのモニタリングを行った。2022年9月の学位取得に懸念がある研修員については、研修員、指導教員との面談を通して、学位取得要件、学位審査スケジュール、課題の確認と今後の方策についての確認を行った。6名のうち3名は期限内に学位を取得し、1名は奨学金6カ月延長(新型コロナウイルス感染症感染拡大の影響による研究遅延のため)、2名は私費滞在に切り替えて学位取得を目指すこととなった。博士課程1年目の研修員1名は、指導教員との面談により、来日後に



日本の生活への適応に問題があり、研究への支障が出ていることが分かり、引き続き注視することとなった。

また、2022年9月修了の研修員への最終モニタリングとして、2022年9月にオンラインでの交流会を行った。対象者19名のうち13名が参加した。同交流会は、留学成果や経験、進路の聞き取りを行うと同時に、修了生同士が経験を共有し交流することを目的としており、その目的は達成できた。交流会の第2部では同窓生も参加し、ネットワーキングの良い機会となった。交流会では、同窓生からFRIENDSHIP同窓生のSNSグループが紹介された。一方で、交流会に参加できなかった学生の一部からは進路情報を入手できなかったことや、今後の日印連携に対する打ち込みを個別に実施することができなかったことが課題であり、2期では研修員との個別面談を実施することを計画している。

2022年8月～10月には、2023年3月以降に学位取得予定の19名に対してモニタリングを実施した。モニタリングは研修員、指導教員へのオンライン面談（一部対面）を通して実施した。研修員に学位取得要件と進捗、学位審査スケジュール、指導教員や研究室メンバーとのコミュニケーション、心身の健康状態の聞き取りを行い、学業進捗の課題確認を行った。その後、指導教員とオンライン面談を行い、学位取得に関する正確な情報の把握と、学業進捗に対する指導教員の見立てを確認した。面談の結果、期限内の学位取得に懸念があったのは、2023年3月に修了予定の研修員9名のうち5名（56%）、2023年9月に修了予定の研修員8名のうち2名（25%）で、2024年9月修了予定の研修員については現時点で懸念は無かった。学位取得に懸念があるケースでは、研修員と指導教員のコミュニケーションが円滑ではなく、学位取得要件や指導教員の見立てを研修員が理解していないケースもあり、研修員と指導教員のコミュニケーションの促進を行った。懸念がある研修員に対しては、2023年1月にフォローアップを行い、最新状況の確認を行った。

また、2022年10月より研究生、博士課程学生を開始したフェーズ2の新研修員6名に対してのモニタリングを2022年11月より開始した。博士課程の研修員4名（うち2名は内部進学者、その他2名は新規研修員）に対しては、学位取得要件、学位審査スケジュールを確認し、新たに来日した2名に関しては、来日後の適応状況に問題がないかも確認している。研究生2名に対しては、来日後の適応状況を確認するとともに、博士課程出願、入試に向けた準備状況の確認を行った<sup>3</sup>。現時点で内部進学者2名を除く4名の新研修員のモニタリングが完了しており、懸念点はない。

また、JICAプロジェクトチームは、モニタリングを通してIITHと本邦大学の学術連携促進を行った。博士課程の現指導教員との面談の際に、研修員のIITH修士課程指導教員の研究分野を紹介して共同研究への関心を確認した。第1期中は、東京工業大学、東京大学の指導教員とIITHの指導教員との初回オンライン面談を、ジャパンデスクと協働して実施支援した。その結果、東京大学のケースは、共同研究第2バッチの実施に繋がり、Co-PIの研究チームには研修員が参加している。東京工業大学のケースは、今後の連携を模索中である。その他のIITHとの連携に関心を示している教員に対しては、効率的・効果的な連携促進ができるよう、介入の方法を検討していく。

<sup>3</sup> 1名は査証取得の遅延により、来日が2022年10月から2023年1月に遅延した。

その他、JICA プロジェクトチームは、研修員とのオンライン面談を通じて、希望進路、就職活動状況の確認を行った。また、研修員に対して研究機関の採用情報の提供や、指導教員による研修員への進路指導を促進した。日本企業のインターンシップへの関心を持つ学生もいたが、インターンシップの実施時期は研究の妨げにならないよう、指導教員の意向も確認する必要がある。JICA プロジェクトチームは、今後ジャパンデスクポータルに有益なインターンシップ紹介サイトを掲載するとともに、新研修員に対しては、初回モニタリングでインターンシップの希望の有無を確認した上で、指導教員の意向を確認していく。第1期のモニタリングでは、研修員、指導教員との面談を行ったが、研修員本人の学位取得に対する見立ては正確でないこともある。そのため、指導教員と十分にコミュニケーションを取り、客観的な情報と指導教員の見解を確認することがより重要である。また、JICA の所管センターも研修員への書面調査や、研修員、指導教員への個別聞き取りを通して、学業進捗の課題を把握しており、プロジェクトとモニタリングが重複する部分があることが分かった。そのため、2期以降は、プロジェクトは学術連携の促進に重点を置き指導教員と面談を実施することも一案であり、今後検討が必要である。

### (3) 成果2に係る活動：日印の学術連携が強化される

#### 活動 2-1：IITH と本邦大学、研究機関との共同研究提案の選考、資金的支援

FRIENDSHIP 2.0 共同研究資金プログラム第1バッチでは、IITH と JICA プロジェクトチームが協議の上、最大 18 件の研究チームに対し、8 カ月で 1 件あたり 800,000 インドルピーの支援を行うことに合意した。第1バッチの募集は、IITH 学内メールでの通知、フェーズ1のPIであったIITH教員及びCo-PIであった本邦大学教員への応募勧奨、募集オリエンテーション等を通して、ジャパンデスクとJICAプロジェクトチームが協働して募集を実施した。18件の学術連携、産学連携の枠に対して、短期間の募集期間にも関わらず12件の学術連携の共同研究の応募が得られた。その後、募集要項に記載のとおり、書類選考、オンライン面談を行った。研究の新規性、必要性に加え、本邦のパートナーチームとの連携持続可能性の高さ、FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム第2バッチへの応募を促進するための修士学生の共同指導計画の精緻さに重点をおいて審査を行い、2022年3月に12件すべてを採択し、2022年4月より共同研究の実施を開始した。

2022年8月にPIとオンライン面談を行い、中間モニタリングを行った。中間モニタリングでは、研究への投入、研究進捗及び成果、学術連携活動、グラント終了後の予定を確認した。学術連携活動においては、IITH 修士学生の共同指導が行われているかどうか確認し、実施されていない場合には、本プログラムの目的を再度説明し、共同指導を含む学術連携活動の実施促進を行った。2022年10月には、PIからの最終報告書の提出を通して、結果確認を行った。共同研究第1バッチを通して、IITH と本邦大学による共著学術論文が、国際的な学術誌で2件発表された。また、10名のIITH修士学生の共同指導（活動2-3に詳細記述）、Co-PIによる7件の特別講義やセミナー（活動2-3に詳細記述）、4名のPIによる本邦（オンライン含む）でのセミナー参加（活動2-4に詳細記述）が実施された。予算執行率は、12件のうち10件が90%以上、2件が低調（61%、52%）であった。これは、新型コロナウイルス感染症拡大の影響による渡日中止、消耗品の調達取りやめによるものであったが、

オンライン会議やメールを通じた PI とのコミュニケーション、既存の消耗品の活用が行われた。結果として、12 件すべての共同研究が問題なく完了した。また、共同研究の成果共有、異分野間の知見共有を目的として、IITH 教員、学生を対象とした成果報告会を 2023 年 1 月に開催した。共同研究責任者より研究成果の共有が行われ、研究成果がどのようにインド社会、環境問題、社会問題、SDGs に貢献するか意見交換が行われた。成果報告会には約 50 名が参加した。第 1 バッチの共同研究概要、結果、PI による最終報告書、成果報告会資料は Attachment 3-1~Attachment 3-4 に示す。

第 2 バッチでは、IITH と JICA プロジェクトチームが協議し、2023 年 1 月~2024 年 11 月までの 23 カ月間を実施期間とし、最大 10 件、2,000,000 インドルピー/件の資金供与を行うことに合意した。2022 年 7 月より前広に事前公示を開始した。ジャパンデスクと JICA プロジェクトチームが協働し、ジャパンデスクポータルでの通知を行うとともに、オリエンテーションを実施し (2022 年 8 月、約 45 名の IITH 教員が参加)、2022 年 10 月より公示を開始した。その結果、学術連携 30 件、産学連携 2 件と多数の応募があった。2022 年 11 月から 12 月に、IITH 教員による書面調査、JICA プロジェクトチームによる面談を行った。第 1 バッチと同様の審査基準で審査を行い、学術連携 9 件、産学連携 1 件の合計 10 件を採択した。10 件の共同研究概要は Attachment 3-5 に示す。

第 1 バッチの調達においては、現地業者との支払い条件の交渉、多品種な消耗品の調達対応、納期遅れへの対応等、調達に時間を要した。現地業者への支払いは、日本からの国際送金で実施していたが、インド政府が海外からの送金を厳しく取り締まっていることを背景に、第 1 期の終了間近に現地銀行が国際送金の受け取りを拒否するケースが複数発生した。そのため、JICA プロジェクトチームは、JICA、IITH と第 2 バッチの調達方法について協議を行い、委託研究・コンサルタンシー部にて共同研究での調達のためのプロジェクト用口座を開設し、スポンサー合意書を締結の上、日本から同口座に国際送金を行うこととなった。JICA プロジェクトチームは、第 1 バッチと同様に調達を管理するが、現地業者への注文書の発行、支払いは委託研究・コンサルタンシー部に依頼を行う。通常は口座管理、運用には手数料が伴うが、手数料は免除されることとなった。当初予定では 2023 年 1 月より第 2 バッチの調達を開始する予定であったが、調達の開始は 2023 年 2 月下旬以降にずれ込む見込みである。

## 活動 2-2 : IITH と本邦大学との学生交流プログラム実施支援

プロジェクトでの戦略的な学生交流の実施に向けて、JICA プロジェクトチームは本邦大学と協議した。特に活動の資金源について、学生交流の可能性や条件についての情報収集を行った。

### 熊本大学

熊本大学が協定校を対象に実施している ICAST について熊本大学と協議し、提携校ではない IITH の学生が非公式に参加できるよう支援を行った。ジャパンデスクポータルサイトで応募者を募り、11 名の学生が 2022 年 12 月に実施された ICAST にオンラインで参加した。3 名が研究発表、8 名が聴講した。

熊本大学は、さくらサイエンスプログラムを活用し、SDGs をキーワードとして複数国の協定校から学生を招聘している。JICA プロジェクトチームは、熊本大学と協議し、採用済みの 2022 年度のプログラムで、IITH より学生がオンライン参加することを支援した。ジャパンデスクでの参加者募集を行い、5 名の学生が参加した。また、2023 年度の募集で IITH を招聘対象校とすることについて熊本大学と協議中である。さらに、熊本大学は IITH との MoU 締結に向けての検討を行っている。

### 東京大学

2022 年 11 月に、東京大学インド事務所および JICA 事務所と、IITH を中心とする日印学術連携についての意見交換を行った。また、東京大学主催で 2022 年 12 月にデリーで実施された留学セミナーでは、ゲストスピーカーとして FRIENDSHIP 修了生が登壇し、留学経験を発表した。また、2023 年 2 月に東京大学インド事務所が実施予定の定例ウェビナーにおいて、IITH が PR を行う予定である。

### 東京都市大学

今後の学術連携にむけて MoU を締結することとなり、Murty 学長の来日時 2023 年 1 月 26 日に調印式が行われるようプロジェクトが IITH 国際関係部を支援した。これにともない、IITH 学生を対象とするさくらサイエンスプログラムも応募予定であり、今後、分野等について詳細を協議する。

### 名古屋大学

IITH 学生からさくらサイエンスプログラムについての問い合わせを受け確認をしたところ、FRIENDSHIP2.0 研究資金プログラム第 1 バッチを実施している PI の学生であることが判明した。そのため、JICA プロジェクトチームは、名古屋大学の Co-PI に対して、同プログラムの説明を行い、共同研究ベースでの同プログラムへの出願を支援し、採択に繋がった。

### 島根大学

JICA プロジェクトチームは、島根大学教員と IITH 教員の研究協力についての協議を支援するため、オンライン面談を実施し、その成果としてさくらサイエンスプログラムの申請を行い 6 名の学生と 1 名の教員が訪日することになった。さらに活動 2-3 に後述する共同研究の実施に繋がった。

その他、さくらサイエンスプログラムで東京大学が 2022 年 12 月に実施した招聘では、IITH 学生 6 名を含む、IIT 学生 11 名が来日した際、JICA 宿泊施設の予約、活用において東京大学の支援を行った。また、ジャパンデスクポータルサイトでは、日本留学のための奨学金、本邦大学の留学プログラムの情報などを掲載し、IITH 学生への情報提供を行い、学

生交流の促進を図った。また、ジャパングデスクの支援により、外務省による JENESYS で IITH から 8 名の学生が 2023 年 1~2 月に来日した。

一方、日本から IITH への短期留学は、北海道大学から 1 名 (2022 年 9 月~10 月)、立命館大学から 1 名 (2022 年 11 月~12 月) であった。どちらも派遣期間は 1 カ月間であった。

### 活動 2-3 : 本邦大学による IITH での特別講義、ワークショップ実施、共同指導プログラム等の実施支援

JICA プロジェクトチームは、FRIENDSHIP2.0 研究資金プログラム第 1 バッチを通して、本邦大学による特別講義、ワークショップ実施、共同指導の実施促進を行った。同プログラムでは、IITH 研究チームに修士学生を必ず 1 名以上参加させ、本邦大学の Co-PI と共同指導を行うことを要件とし、中間モニタリング等を通して共同指導の実施フォローアップ、学術連携活動の実施促進を行った。結果、10 名の修士学生の共同指導が行われ、本邦大学の Co-PI によるオープンセミナー及び特別講義が 7 件実施された。第 1 期では、教員同士の個人的な連携による実施に留まったが、今後、IITH と本邦大学の組織同士の連携に繋がっていく必要がある。

表 1-7 : 本邦大学 Co-PI によるセミナー等の実施実績

本邦パートナー	トピック	場所	実施時期
名古屋大学	電位依存性イオンチャネルの制御	オンライン	2022 年 8 月
立命館大学	廃棄物処理と LCA	オンライン	2022 年 9 月
国立情報学研究所	自然言語理解におけるショートカットの計測と軽減	オンライン	2022 年 11 月
静岡大学	微生物はどのように共存しているのか	オンライン	2022 年 11 月
静岡大学	異なる環境条件下における融合プラスミドの挙動	オンライン	2022 年 11 月
立命館大学	液晶ポリマー	対面	2022 年 11 月
大阪大学	ランタノイド触媒を用いた有機化合物の変換反応。空気酸化とハイドロシリル化	オンライン	2022 年 12 月

また、JICA プロジェクトチームとジャパングデスクは、本邦大学と IITH の研究者同士の研究協力の促進を行った。JICA プロジェクトチームは、本邦大学教員、IITH 教員の間での研究情報の共有を支援し、ジャパングデスクと協働して初回オンライン会議実施の支援を行い、その後の教員同士での協議を促進した。4 件のうち 3 件が FRIENDSHIP2.0 研究資金プログラム第 2 バッチの採択に繋がった。

表 1-8 : 研究協力促進の活動実績

大学	経緯	研究協力の状況
島根大学	島根大学からの依頼	FRIENDSHIP2.0 研究資金プログラム第2 バッチ採択
東京大学	長期研修員モニタリングを通じた、博士指導教員と IITH 修士指導教員のマッチング	FRIENDSHIP2.0 研究資金プログラム第2 バッチ採択
熊本大学	IITH と熊本大学の連携協議	FRIENDSHIP2.0 研究資金プログラム第2 バッチ採択
東京工業大学	長期研修員モニタリングを通じた、博士指導教員と IITH 修士指導教員のマッチング	共同研究について検討中

また、2023 年 1 月の Murty 学長来日時に JICA が主催した意見交換会を通して、IIT グラハティ校とジョイント・ディグリープログラムを持つ岐阜大学と Murty 学長の協議が行われ、IITH と岐阜大学とのジョイント・ディグリープログラムを含む協力連携の可能性を検討していくこととなった。

その他、FRIENDSHIP 奨学金第 1 期生の Dr. Mahendra Kmar が IIT バラナシの教員として、日本で勤務していた防災科学技術研究所との共同ワークショップを 2022 年 5 月 12～13 日に IITH で開催し、広報のためプロジェクトから文房具、ジャパンデスクからリフレッシュメントを提供した。また IITH と理化学研究所の機械学習に関する連携が、2022 年 12 月にハイデラバードでの国際会議の招致に繋がり、ジャパンデスクがブース出展を行いジャパンデスクの機能についての PR を行った。学長からも強い要望のあった、IITH への日本人学生の招致促進活動が新たな活動として第 1 期の途中で追加された。日本側のインド留学への関心レベルを考慮し、IITH とも協議の結果、短期スタディツアーの招致に焦点を当てることとなった。日本人学生を対象に海外の大学へのツアーを実施している大学、地方自治体、産業団体、企業等を対象に、IITH をアピールしツアーの中に IITH 訪問を組み込むことを PR するイベントを 2023 年 2 月 7 日に実施した。参加者は最大時 45 名で、イベント後アンケートに回答した 19 名中 16 名が当日のイベントに満足していたという集計結果を得た。

#### 活動 2-4 : IITH 教員による本邦での学会やセミナーへの参加支援

JICA プロジェクトチームは、FRIENDSHIP2.0 研究資金プログラム第 1 バッチを通して、IITH 教員による本邦での学会やセミナーへの参加支援を行ない、1 名の教員が同プログラム資金、1 名の教員が外部資金にて渡日し、本邦大学でのセミナーにて発表を行った。その他、2 名がオンラインセミナーで発表を行った。同プログラム第 1 バッチは実施期間が 8 カ月と短く、学会での発表には至らなかった。

表 1-9 : IITH 教員による本邦でのセミナー参加実績

本邦パートナー	トピック	場所	実施時期
静岡大学	インド水域における医薬品汚染と抗菌性細菌の動態評価	静岡大学	2022 年 10 月
立命館大学	金-水素結合を持たない発光性金カルベンの開発	立命館大学	2022 年 10 月
立命館大学	廃棄物処理と資源回収におけるライフサイクルサステナビリティ分析の可能性と課題	オンライン	2022 年 10 月
国立情報学研究所	低リソース言語における言語生成。懸念と考慮事項	オンライン	2022 年 11 月

#### (4) 成果 3 に係る活動 : 日印の産学連携が強化される

##### 活動 3-1 : 日印産学連携促進のための研究シーズに関するデータベースの構築

日本企業が IITH との共同研究などの連携を検討する際に利用する IITH 研究者の検索は、IITH のウェブサイトの PEOPLE の Faculty から行うことを想定し、この Faculty の検索ページ (<https://iith.ac.in/people/faculty/>) にキーワード検索機能を付けるなどの改善を検討していくことをジャパンデスクと合意し、ジャパンデスクの 2023 年アクションプランに織り込んだ。その結果各教員にキーワードなどの提出が指示され、その情報をもとに現在 Research Interest キーワードによる検索ができるように改善された。

##### 活動 3-2 : IITH と本邦企業との共同研究提案の選考、資金的支援

第 1 期では 2 バッチ分の FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラムを募集した。2022 年 4 月～11 月に実施した第 1 バッチには、産学連携枠での応募はなかった。これは募集期間及び実施期間が短期間であることが、要因のひとつと考えられる。2023 年 1 月から開始となる第 2 バッチには 2 件の産学連携枠での申請があり、1 件を採用した。採用された 1 件は、IITH 教員の依頼により日本企業との橋渡しを行いフォローアップした結果、共同研究に結びついたものである。今後モニタリングにおいて、外部資金や企業自身の資金による次の研究ステップへの進展や、IITH からの人材採用、また環境関連教育における教育活動連携なども視野に、組織的な関係構築を支援する。外部資金については、JICA の中小企業・SDGs ビジネス支援事業や普及・実証・ビジネス化事業を企業に提案する。

その他 JICA プロジェクトチームは、JETRO の実施する Japan Day 参加企業、CEATEC<sup>4</sup>に出展した際のコンタクト企業、IITH 内のスズキイノベーションセンター、M2Smart プロジェクト参画企業、ハイデラバードの企業、IITH 卒業生の働く企業、IITH と MOU を結ぶ企業、IITH から人材を採用している企業等と打ち合わせの機会を持ち、企業側の新技術開発ニーズやインド市場への参入についての状況を探るとともに IITH の研究開発力をアピールし、IITH の研究者を利用する可能性を示唆し、共同研究資金の紹介を行ってきた。

<sup>4</sup> Combined Exhibition of Advanced Technologies : IT・AI 関連産業を中心とする Society 5.0 の実現を目指す技術、ビジネスの国際展示会

企業との話し合いの中から、一般的に日本企業はインドへの市場参入に取り組んでおり、すでに完成している製品や技術のインドでの実証実験や、ローカライズのための研究への関心が高いことが分かった。一方でインドにおける最新の技術動向にうとく、最近の技術発展を知らない企業も多く、そのためにインドで研究開発を行うことへの関心が低いことも判明した。なお、第2期では、本研究資金をより柔軟に提供できるよう運用方法を検討している。また日本企業への呼び水として、NEDO や SATREPS などの大型研究資金の活用を提案する。

### 活動 3-3 : 本邦企業におけるインターンシップ・プログラム実施支援

IITH 学生のインターンシップは OCS が一元管理している。またコンピューター・サイエンス&エンジニアリング学科とエレクトリック・エンジニアリング学科では教科の一部にインターンシップを組み込み（必須ではない）、単位認定を行っている。OCS の管理する全学対象のインターンシップのスケジュールは表 1-10 のとおり。

表 1-10 : OCS の管理するインターンシップ

	夏季インターンシップ	学期インターンシップ
対象者	学部生・大学院生	学部生
CGPA 資格	なし	8 ポイント以上
募集	7月～10月に募集～決定	7月～10月に募集～決定
実施期間	5月～7月（6学期と7学期の間の最長8週間）	1月～7月（6学期中）

また OCS の実施するインターンシップの募集～決定プロセスは下記のとおりである。

- ステップ 1 IITH が企業を招待
- ステップ 2 企業が Internship Registration Form を提出
- ステップ 3 IITH が企業ごとに学生コーディネーターを配置
- ステップ 4 事前採用プロセス（面接、テスト）
- ステップ 5 企業と学生による最終決定
- ステップ 6 企業からの内定通知

なお、大学院生については、上記のスケジュール以外でのインターンシップも可能で柔軟性があるため、渡日を伴う日本企業でのインターンシップの可能性は高まると思われる。こうしたインターンシップの仕組みを日本企業へ案内し、日本の現場とのオンラインインターンシップや、インド支店・法人でのインターンシップを視野に入れて機会を模索してきた。IT 人材に関してはこれまでの中国やベトナム等での人件費値上がりや IT 大国インドとそれを支える IIT の評判も広がり、日本企業は IIT で学ぶ優秀な学生の採用に関しては関心が高まっており、インド人採用の経験のない企業であっても、いきなり採用するリスクは取れないものの、まずはインターンシップで IIT 学生の働きぶりを見ることには高い関心を示すことが分かった。今期はプロジェクトの支援により新たにインターンシップ実施のために IITH に登録した日本企業の実績はなかったが、採用に関心のある企業と話す際に



は、IIT 独自の短時間の面接で採用を決めるオンキャンパス採用以外に、インターンシップでじっくり見極めた上で採用を検討するアプローチが有効であることを説明し、インターンシップの可能性を打診している。

現在いくつかの日本のリクルートエージェント企業が OCS に登録し、IITH 学生と日本企業をつなぎビジネスとしてインターンシップをアレンジしている。例えば Tech Japan 株式会社は「Tech Japan Hub」と名付け、IITH 学生を含むインド IT 学生と日本企業との間のインターンシッププラットフォームを構築している。今後こうした民間のサービスを効率的に活用することを検討していく。

一方で日本に留学中の長期研修員を対象とする日本でのインターンシップは、FRIENDSHIP2.0 奨学生は博士学生であり研究領域が限られていることもあり、学生の関心と企業のニーズとのマッチングはニッチで難しい。学生からの問い合わせに対応する形で個別対応を図っていく。一番可能性が高いのは研究室の指導教員の関係企業であるが、技術的にマッチしていてもインド人受入れの経験がなく難しいというケースであれば、プロジェクトが企業と学生の間に入りインターンシップ実現を支援することが想定される。また同窓生のネットワークを活用することも選択肢の一つである。

インターンシップの可能性を含め連携のためにアプローチした企業、機関は次項活動 3-4 に記載。

### 活動 3-4 : ワークショップ、スタディツアー、特別講義等、本邦企業との共同活動に係る企画、実施支援

本邦企業との最初の共同活動として、留学プログラム、国内外の留学事業者、教育機関へのコンサルティング事業を行っている株式会社留学ソムリエと共同で、日本から IITH への留学を促進する方法についての意見交換会を 2022 年 4 月 1 日にオンラインで実施した。同イベントは、ジャパンドスクの Pranitha 氏がファシリテーターをつとめ、ゲストとして招いた同社代表取締役に対する IITH のプロモーションを目的として、参加者 15 名 (IITH 教員、ジャパンドスクスタッフ、FRIENDSHIP 奨学金プログラム修了生及び現研修員、IITH への短期留学経験を経験した日本人) とゲストとの間で、活発な意見交換が行われた。同社からはその後も IITH への日本人留学生招致の促進に協力を得ている。プロジェクト開始から間もない実施であり、IITH やジャパンドスクを分かりやすく日本語で紹介する資料がなく、イメージをつかんでもらうことが難しかったため。その後パンフレットや紹介ビデオを作成し、イベントで活用している。

また、前述のイベントがきっかけとなり、イノベーションに関心のある多様な人々が集うイベント、プログラムを展開する Venture Café Tokyo が 2022 年 5 月 27 日に実施した NAGOYA CONNECT イベントにて、JICA プロジェクトチームが登壇する機会を得て、日本のスタートアップ起業家に対してプロジェクトの PR を行った。

第 2 回目の共同活動は、プロジェクトメンバーである佐野専門家の所属する三菱ケミカル株式会社の協力を得て、日本企業の研究開発ニーズと大学との連携についての勉強会を 2022 年 8 月 22 日にオンラインで実施した。同イベントはプロジェクトマネジャーの Tarun Panda 教授がファシリテートし、同社の新技術の研究開発ニーズと産学連携に対する考え

方や事例を学び、意見交換を行ったもので、三菱ケミカル株式会社からはマテリアルデザインセンター所長をはじめとする研究者 2 名と佐野専門家がプレゼンテーションや質問への対応を行い、IITH からはジャパンデスクと関心のある教員 17 名が参加し関心の高さを確認した。

また佐野専門家が現地渡航をした際 11 月 22 日に、「日本の産業界と一緒に社会的課題に取り組もう- サステナビリティのために、企業は何を考え、何に立ち向かっているのか-」と題して所属する三菱ケミカルグループの行っている研究開発を紹介するセミナーを開催し、6名の教員と35名の学生が聴講した。

第1期では前述の2つの産学連携イベントが実施された。今後の様々な産学連携活動の相手企業探しとして、多くの企業にアプローチをした。第1フェーズを通してこれまですでに連携実績のある企業を中心にアプローチを行い、IITH 教員・学生との交流、学生の採用、学生のインターンシップ受け入れ、共同研究などを視野に IITH の魅力を訴えた。現段階では日本企業の IITH への関心は人材採用に偏っていて、共同活動を行うイメージを持っていない。関心の高い人材採用の文脈で、2期では関心のある企業を対象にまずは小さな交流的な活動から始め、幅広い共同活動へつなげていく。また活動2-3で記載した IITH への日本人学生の招致促進活動の一環として実施した促進ウェビナーに参加したツアー実施企業・機関に対し、ビジネスパーソンの IITH 訪問も働きかけていきたい。

アプローチした主な企業は表 1-11 のとおりである。

表 1-11 : 産学連携アプローチ企業

企業名	背景	今後の方向性
株式会社留学ソムリエ	IIT への留学に関心を持つ	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本人留学生招致促進での連携</li> </ul>
Daiki Axis India Pvt. Ltd.	Japan Day 参加企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>FRIENDSHIP2.0 共同研究で採択済み</li> </ul>
株式会社ファーマフーズ	FRIENDSHIP 奨学生の就職企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究</li> <li>採用・インターンシップ</li> </ul>
AGC 株式会社	IITH 片岡准教授と連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究</li> </ul>
亀田製菓株式会社	FRIENDSHIP 奨学生の就職企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究</li> <li>採用・インターンシップ</li> </ul>
名古屋電機工業株式会社	M2Smart プロジェクト参画企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>IITH 教員とともに M2Smar 成果のハイデラバードでの実証実験</li> <li>採用・インターンシップ</li> </ul>
アイシン株式会社	IITH キャンパス採用企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究</li> <li>採用・インターンシップ</li> </ul>
三菱ケミカル株式会社	プロジェクト専門家所属企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究</li> <li>採用・インターンシップ</li> </ul>
三菱ケミカルシステム株式会社	プロジェクト専門家関連企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究</li> <li>採用・インターンシップ</li> </ul>
Toshiba Transmission & Distribution Systems (India)	IITH 近隣の日本企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジャパンデスクとの共催イベント</li> </ul>
名古屋大学オープンイノベーション推進室	長期研修員受け入れ大学	<ul style="list-style-type: none"> <li>共同研究</li> <li>教員間の交流プログラム共済</li> </ul>

企業名	背景	今後の方向性
Suzuki Innovation Center	IITH 内のスズキ株式会社の出資するプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャパンデスクとの共催イベント</li> </ul>
株式会社エンリッジョン	IITH 内を知るカフェを運営	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> <li>• ジャパンデスクとの共催イベント</li> </ul>
株式会社 Willings	IITH OCS 登録企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> </ul>
Tech Japan 株式会社	IITH OCS 登録企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> </ul>
全研本社株式会社	IITH OCS 登録企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> </ul>
サトベンジャパン	CEATEC 参加企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> </ul>
株式会社メルカリ	IITH 卒業生採用企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> <li>• 共同研究</li> </ul>
Beyond Next Ventures 株式会社	MOU 締結企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> </ul>
ワールドスケープ・ビジネスソリューション・ネットワーク株式会社	マルチ学長意見交換会参加企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 共同研究</li> <li>• 共同プロジェクト</li> </ul>
STATION Ai 株式会社	マルチ学長意見交換会参加企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 共同研究</li> <li>• ジャパンデスクとの共催イベント</li> <li>• 日本のスタートアップ企業への窓口</li> </ul>
近畿日本ツーリスト株式会社	マルチ学長意見交換会参加企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IITH へのスタディツアー</li> <li>• ジャパンデスクとの共催イベント</li> </ul>
JETRO 本部 バンガルール事務所 ニューデリー事務所		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Japan Day 共催</li> <li>• 採用・インターンシップ</li> <li>• FRIENDSHIP 同窓生のビジネス支援</li> </ul>
中小企業家同友会全国協議会		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採用・インターンシップ</li> <li>• インドに関心のある中小企業紹介</li> </ul>
NEDO ニューデリー事務所		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 共同研究資金</li> </ul>

### 活動 3-5 : IITH と本邦パートナーとの共同開発技術の、本邦での展示会やセミナーへの出展支援

IITH と協議の上 IITH が過去に継続して出展してきた CEATEC 2022 に参加した。同展示会は IT、AI 産業を中心として、Society 5.0 の実現に貢献する技術、商品、ビジネスを広く扱う国際展示会である。出展の目的は、IITH の PR の一環として、展示会で関連技術に関する研究者と研究内容、さらに幅広く IITH を広報することで、学術及び産学連携をはじめ、人材の採用など様々な形で日本の企業・大学と IITH の接点を模索することであった。IITH は同展示会に現地会場のブース展示、オンライン展示、オンライン企業セミナーの 3 分野に出展した。出展に当たっては IITH 側で研究開発部長の Kiran Kuchi 教授が担当となり（開催直前に委託研究・コンサルタンシー部長の Chandra Shakhar Sharma 教授に交代）、学内で関心のある教授を募り、ブース・オンライン展示では 5 名の教員の研究紹介、オンライン企業セミナーでは 3 名の教員が研究内容のプレゼンテーションを行った。

出展した教員と紹介した研究テーマは表 1-12 のとおりである。

**表 1-12 : CEATEC 出展教員**

教員	研究テーマ	出展内容
Chandra Shekhar Sharma 教授	(導入プレゼンテーション) IITH の産学連携研究開発	● オンライン企業セミナー
Kiran Kuchi 教授 エレクトリック・エンジニアリング学科	5G 技術 : NB-IoT SoC	● オンライン企業セミナー ● ブース展示・オンライン展示
P. Rajalakshmi 教授 エレクトリック・エンジニアリング学科	自動ナビゲーション分野の最先端研究「IITH の Technology Innovation Hub on Autonomous Navigation Foundation 財団」	● オンライン企業セミナー ● ブース展示・オンライン展示
Prof. Praveen Tammana 助教 コンピューター・サイエンス & エンジニアリング学科	情報セキュリティ分野の最先端研究「SDN と P4 言語によるプログラム可能なデータプレーンを用いたネットワーク内セキュリティ」	● オンライン企業セミナー ● ブース展示・オンライン展示
Maunendra Sankar Desarkar 准教授 コンピューターサイエンスエンジニアリング学科	異なる入力コンテキストに対応した自然言語生成	● ブース展示、オンライン展示
C Krishna Mohan 教授 コンピューターサイエンスエンジニアリング学科	AI を活用したスマートシティ向け監視カメラ映像解析サービス	● ブース展示・オンライン展示

ブース展示には延べ 117 名の来訪者があり、内訳は表 1-13 のとおりであった。

**表 1-13 : CEATEC ブース展示来訪者**

所属先	来訪者数
民間企業	91
ベンチャーキャピタル	3
本邦大学	8
研究所	4
その他 (JETRO、経産省など)	11
<b>合計</b>	<b>117</b>

また、オンライン企業セミナーには 124 名の聴講者が集まり、内訳は表 1-14 のとおりであった。

**表 1-14 : CEATEC オンライン企業セミナー聴講者内訳**

所属先	来訪者数
民間企業	96
本邦大学	12
研究所	3
その他 (経産省や一般聴講など)	13
<b>合計</b>	<b>124</b>

来訪者との様々な対話を通して、日本企業全般のインドに対する関心は高まりつつあり、中でも IIT に対する関心は高く、優秀な大学、学生といったイメージが持たれていることが分かった。IIT の学生を採用したいという希望は聞く一方で、インドの研究開発能力に対しては未知数で、個別の研究内容に関して具体的な関心が向くことはなかった。

本展示会を通して知り合った企業に対してはニュースレターを送るとともに、IITH に関心の高かった企業については、IITH の OCS に登録し学生の採用を行うことや、学生に対する企業紹介といった交流イベントを含め、まずは IITH と接点を持ってもらう活動を支援するなどの個別にフォローアップを行っている。現在 OCS 登録を希望する企業が 1 社、交流イベントを希望している企業が 1 社あり調整を行っている。

特に現地会場ブースに立ち寄る企業はそれなりにインドに関心を持っていることが多く、会場はそうした日本企業との良い対話の場であり、今後 IITH の若手教員を CEATEC の会場に派遣し日本企業との対話を経験してもらい、IITH 内での日本企業への産学連携への意識を高めることは有効であると思われる。また日本企業に対しても IITH の研究者と直接対話をしてもらうことはインドや IITH をアピールする上で有効である。

### 進捗管理に関する活動 : JCC の開催

第 1 期実施期間中に、JCC を以下の日程で実施した。第 1 回 JCC はオンラインにて、第 2 回 JCC はオンラインと対面のハイブリッドで実施した。

第 1 回 JCC	2022 年 6 月 2 日
第 2 回 JCC	2022 年 12 月 1 日

## 1.3 成果

### (1) 成果の達成状況

各成果の達成状況の詳細を表 1-15 に示す。なお、各成果の指標に数値目標が設定されていないため数値による達成度の評価は困難だが、各成果において達成・進捗が確認された。

表 1-15 : PDM の成果の達成状況

成果	指標	達成状況
成果 1: IITH にジャパン デスクが設置さ れる	1.1. IITH にジャパンデスクが設置され、IITH による持続的、自立的に十分な人員と資金により運営される。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ジャパンデスク運営計画案及びアクションプランがドラフトされた (2022 年 4 月)。</li> <li>• 2 回のジャパンデスク運営委員会の実施 (2022 年 6 月 16 日、2023 年 2 月 3 日)</li> <li>• ジャパンデスク・アクションプランの作成 (2022 年 12 月)</li> <li>• ジャパンデスクと他部署を兼務するスタッフが 2 名配置された。</li> <li>• 予算については具体的な配分はなく、活動に必要な経費を都度、Dean IR から Director に承認を得て執行した。</li> </ul>
	1.2. ジャパンデスクが、日印連携の中心的存在として、IITH の学生から年間***件以上、本邦機関から年間***件以上の問い合わせに対応する。	照会件数全 76 件 (IITH 学生 58、本邦大学教員 2) <sup>5</sup>
	1.3. ジャパンデスクのポータルサイト開設 1 年後以降、年間***件以上のアクセスがある。	延べ 27,650 アクセス
	1.4. FRIENDSHIP 同窓会プログラムを、年間***件以上開催する。	実施済 : 1 件 同窓会における現状把握および同窓生の興味関心を兼ねたヒアリングイベントを 2022 年 4 月に実施した。
成果 2: 日印の学術連携 が強化される	2-1. IITH と本邦学術機関による共著学術論文が、国際的な学術誌や学会で***件以上発表される。	進行中 : 2 件 (共同研究第 1 バッチ) その他、1 件受理済み、2 件提出済み、3 件が執筆中である。
	2.2. IITH と本邦学術機関が共同で***回以上の講義、ワークショップを実施する。	進行中 : 12 件 (共同研究第 1 バッチ) IITH PI によるオープンセミナー 3 件、Co-PI によるオープンセミナー及び講義が 9 件実施された。
	2.3. IITH と本邦学術機関が***人以上の修士、博士学生に対する共同指導を行う。	進行中 : 10 人 (共同研究第 1 バッチ)  10 人の IITH 修士学生の共同指導が実施された。

<sup>5</sup> この他に、IITH 教員から FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラム、FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム、その他に関する 16 件の問い合わせがあった。

成果	指標	達成状況
成果3: 日印の産学連携 が強化される	3-1. 学術及び産学連携のデータベース開設 1 年後以降、年間***件以上のアクセスがある。	進行中 データベースの仕様を IITH と協議中。
	3.2. IITH と本邦企業が共同で、***件以上の講義、ワークショップを実施する。	進行中：2 件 <ul style="list-style-type: none"> <li>株式会社留学ソムリエ意見交換会</li> <li>三菱ケミカル株式会社意見交換会</li> </ul>
	3.3. IITH と本邦企業により、***件以上の共同研究プロジェクトが実施される。	進行中：1 件 2023 年 1 月開始：Daiki Axis India との共同研究
	3.4. IITH と本邦企業の共同研究により開発されたテクノロジーを、日本国内のセミナーや展示会で***件以上展示する。	進行中：1 件 国際展示会で IITH 研究紹介をおこなった。

## (2) 有効性と効率性の考察

表 1-15 のとおり、各成果指標に数値目標が設定されていないため数値の達成度についての評価は困難である一方、各成果にて実績が積みあがっている。各成果達成のため、日本人専門家やカウンターパートの配置、各種活動に配分されたプロジェクト活動経費が効果的に成果目標の達成に転換されたと評価できる。

## 1.4 プロジェクト目標

### (1) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標「IITH において、日印の学術連携及び産学連携の持続的なプラットフォームが構築される」の達成状況を表 1-16 に示す。プロジェクト開始後 1 年の段階において、大きな進捗はまだない。

表 1-16：プロジェクト目標の達成状況

指標	達成状況
1. IITH と、IITH からの研修員を受け入れている本邦学術機関との間で、***件以上のダブル・ディグリー、ジョイント・ディグリープログラムが合意される。	進行中 岐阜大学との JD の可能性を検討中
2. ***以上の IITH 研究室が、IITH からの研修員を受け入れる本邦機関との研究交流に従事している。	進捗無し
3. IITH と本邦企業の間で、***件以上の MoU が締結されている。	進行中 東京都市大学との MOU (2023 年 1 月) 大阪大学との MoU 更新 (2022 年 7 月)
4. IITH と本邦のパートナーが、***件以上の外部研究資金を共同で取得している。	進捗無し

## (2) DAC6 項目評価からの考察

### 妥当性

妥当性は高い。インド国の中長期的な国の将来目標を定めた「ビジョン 2020」において、科学技術は目標達成のための最重要手段と位置付けられている。また、最新の政策目標文書である Strategy for New India @75 では、世界知的所有権機関等によるグローバル・イノベーション・インデックスのトップ 50 に入ることを標榜するとともに、GDP の 2% を研究開発に投資することを謳っている。IITH に日印間の学術連携のための自立的・持続的なプラットフォームを整備することにより、日印の学術・産業界への持続的な人材輩出に寄与することを目的としている本プロジェクトの妥当性は高い。

### 整合性

整合性は高い。国別援助方針の優先分野の一つである「産業競争力の強化」は、開発アジェンダ 2-3 「人的資源開発・人材交流促進」（高度・産業人材育成プログラム）に位置づけられており、日本政府は、IITH に対しオールジャパンの産官学による支援を行っている。JICA は「インド工科大学ハイデラバード校（IITH）支援プログラム」において、ソフトからハードまで多様な形態で支援を行っている。本プロジェクトは同プログラムにおいて、人的資源開発の側面から、共同研究の促進や研修員の受入れを中心とした技術協力を行うものである。

### 有効性

2022 年 11 月に実施された詳細計画策定調査を受けて、JICA、IITH、JICA プロジェクトチームは PDM を精緻化するための協議を行い、プロジェクト目標の修正案を以下のとおり策定した。

- ジャパンデスクの利用者の受けたサービスに対する満足度を\*\*\*%以上と評価する。
- IITH と本邦産学機関との間で 50 件以上の MoU が締結される。
- フェーズ 2 開始後に、IITH と本邦産学機関との間で新規に締結された MoU のうち、50%以上がその MoU に基づき、実質的な活動を行っている。
- IITH と本邦機関との間で、MoU 締結に至らなくとも、組織間の合意に基づいた 10 件以上の共同活動/プログラムが実施される。

第 1 期では、FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラムを通じた、本邦大学 Co-PI との IITH 修士学生の共同指導、学術連携活動の促進を行った。また、東京大学、東京都市大学、東京工業大学、熊本大学、島根大学等の本邦大学と、学生交流プログラムの実施促進や研究協力の促進を行ってきたが、学術連携の実績を積み上げていくことで、今後 MoU の締結、組織間の合意に基づいた共同活動/プログラム実施に繋げていく。産学連携では、フェーズ 1 で連携実績のある本邦企業を中心にアプローチを行い、IITH の研究開発力の高さ、研究分野の多様性など魅力の発信、IITH との連携に対する本邦企業の意見の収集を行ってきた。



今後、これらの活動実績をもとに、IITH の教員、学生と企業との交流、学生のインターンシップ受け入れ、共同研究実施の支援を行い、MoU 締結に繋げる。

詳細計画策定調査を経て、ジャパンドスクの役割が明確化されたため、今後アクションプランに基づき、ジャパンドスクの機能を強化していくことで、日印連携を加速させてゆく。

## 効率性

現地渡航が新型コロナウイルス感染症感染拡大の影響により、第1期のJICAプロジェクトチームダ人の現地渡航は当初2022年11月の1回のみ計画とし、現地渡航を行わない期間はオンライン会議や現地傭人を活用してIITHと協議、連携、プロジェクト活動を遅延なく行った。感染症の状況が落ち着きを見せた2022年4月になり、現地活動をさらに促進するために団員の初回渡航を実現し、IITHの現状確認や関係者との協議を加速させた。その後、感染症の状況を確認しながら8月、11月に現地渡航を行い、第1期においては3回の現地渡航を通じてプロジェクト活動を進めた。一方で、限られた現地渡航期間での活動が困難な面があった。また、遠隔活動ではC/Pの意欲を維持することも困難であることがわかった。このような経験から、第2期では団員の現地での活動を増やし、ジャパンドスクと協働で活動することが必要である。

## インパクト

現時点での評価は困難である。

## 持続性

2022年11月に実施された詳細計画策定調査で活動の整理が行われ、2022年12月にアクションプランが作成された。現地でのプロジェクトとジャパンドスクによる対面の協議を通して、ジャパンドスクの役割が明らかになり、詳細にわたってハブとしての機能を発揮するための組織体制や、キャパシティディベロップメントの重要性が明確になった。IITHにおける日本との連携活動を一括してコーディネートするIJCCを設置し、ジャパンドスクがそのCellの中で中心的役割を担ってゆく提案・確認がされ、IITHにおける日印連携をより組織的に運営してゆく体制が確立された。また、IITH ジャパンドスク運営委員会の運営員を少数にすることでより効率的かつ効果的にジャパンドスクの方針・運営に関する意思決定を行えるように体制を再構築した。このような体制構築により、組織面での持続性は確立しつつあると判断できる。

### 1.5 リスク要因の変化とその経験のための対応策

プロジェクトに関するリスク要因とその軽減のための対応策を表 1-17 に示す。

表 1-17 : リスク要因とプロジェクトによる対応策

No.	リスク要因	対応策
1	前提条件の「新型コロナウイルス感染症による移動の制約が徐々に緩和される」に対して、2022年1月に、インド国において新型コロナウイルス感染症の感染が拡大した。	JICA プロジェクトチームは、当初 2022 年 11 月に計画されていた日本人専門家の初回渡航を、2022 年 1 月～2 月に前倒しする計画を立てた。しかしながら、2022 年 1 月にインドで感染状況が悪化したため、JICA 国別感染症対策に従い、日本人専門家の渡航を一時見合わせた。渡航見合わせ解除後速やかに渡航を行えるよう継続して情報収集に努めた。また、オンラインで IITH と協議を継続し、活動を実施した。その後感染状況は改善したため、2022 年 4 月、8 月、11 月および 2023 年 1 月に日本人専門家が渡航を継続的に行った。
2	インド国内の現地銀行口座が開設できず、プロジェクト口座として日本国内で作成したデビットカードがインド国内の支払いに利用できないことにより、共同研究の調達および支払いが滞る恐れが発生した。	国際送金を受け付けることができる業者へ対しては、USD 送金にて支払いを実施した。また、国際送金の対応ができない業者および銀行から国際送金の着金を拒否され業者に対しては、現金支払いを行い、それに対応できるために日本人専門家が現地渡航の際に現金を持ち込んだ。

## 1.6 JICA が行った対応策

JICA が実施したリスク要因への対応策を表 1-18 に示す。

表 1-18 : リスク要因と JICA による対応策

No.	リスク要因	対応策
1	前提条件の「新型コロナウイルス感染症による移動の制約が徐々に緩和される」に対して、2022年1月に、インド国において新型コロナウイルス感染症の感染が拡大した。	JICA は最新の現地情報及び渡航方針を JICA プロジェクトチームに共有した。

## 1.7 IITH が行った対応策

IITH が実施したリスク要因への対応策を表 1-19 に示す。

表 1-19 : リスク要因と IITH による対応策

No.	リスク要因	対応策
1	前提条件の「新型コロナウイルス感染症による移動の制約が徐々に緩和される」に対して、2022年1月に、インド国において新型コロナウイルス感染症の感染が拡大した。	インドの最新の感染状況、IITH の感染対策の方針を JICA プロジェクトチームに提供し、最適な渡航タイミングを提案した。

## 1.8 環境社会配慮

JICA のガイドラインによれば、本プロジェクトは社会環境配慮に関しては、カテゴリ C に分類されるため本項目は特に配慮する必要はない。

## 1.9 ジェンダー配慮・平和構築・貧困削減関連

FRIENDSHIP 2.0 研究資金プログラムや FRIENDSHIP 2.0 奨学金プログラム、その他すべての活動においてジェンダーバランスに配慮し、ベースライン調査や定期モニタリングにおいて常に性別データを取得し、ジェンダー平等の促進に注意を払う。また、参加者の多様性を尊重する。研究資金プログラムの選考においては、コミュニティの環境改善に資する技術にも注目した。

## 1.10 プロジェクトに関するその他の重要問題

### 詳細計画策定調査で協議すべき重要な課題

プロジェクト活動の本格活動期間に向けて 2022 年 11 月に詳細計画策定調査、2022 年 12 月に第 2 回 JCC が実施された。そこで確認・合意された主な方針は以下のとおりである。

#### (1) ジャパンデスク体制

まず、ジャパンデスクが IITH による IITH のための組織であることがより明確に示せるよう、その名称をジャパンデスクから IITH ジャパンデスクへ変更する。

ジャパンデスクの運営計画及びアクションプランの策定・承認や、ジャパンデスクの活動のモニタリングを行う組織である運営委員会のメンバー委員の構成を変更した。具体的には、ジャパンデスク運営委員会は国際関係部長を委員長とし、委託研究コンサルテーション部長、同窓生・企業関係部長、日本連携担当教員、ジャパンデスクスタッフ、JICA プロジェクトチームを主要メンバーとして、より密度の高いコミュニケーションを取り意思決定を行い、実際の活動を進めてゆく。その他の部長は招待委員とし、主要メンバーの決定に沿って関連する活動を行うことを想定している。また、IITH の組織改編により、Dean of Research and Development の業務拡大に伴い、Dean of Sponsored Research and Consultancy と Dean of Innovation, Translation and Startups へ 2 分割された。前者は研究により特化しているため、運営委員会の主要メンバーに、後者は招待メンバーとなった。

加えて、新しく Dean of Innovation, Translation and Startups が運営委員会のメンバーに追加となった。運営委員会は、3~4 カ月ごとに開催する。新しい組織体制図は、以下のとおり。

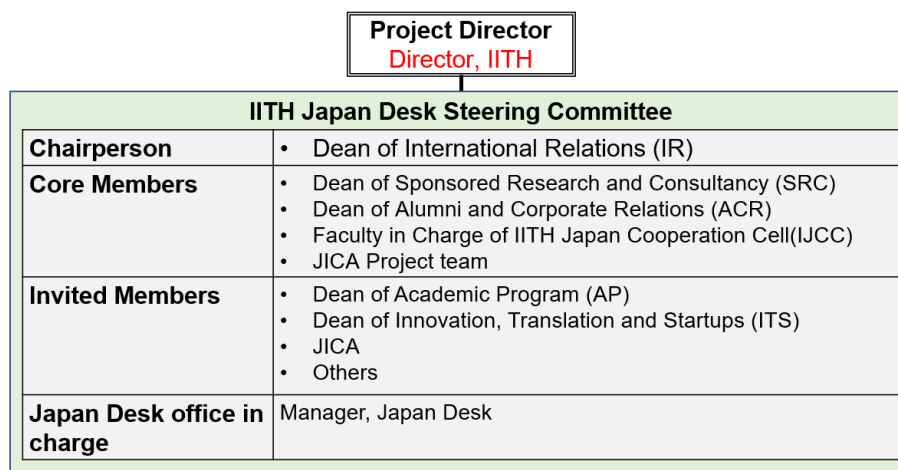


図 1-1 : 運営委員会の新メンバー構成図

ジャパンスクへの職員配置は、活動 1-1 で記載している通り、国際関係部と兼務している職員が配置されている。しかしながら、国際関係部の業務拡大に伴い、兼務職員も多忙を極めているため、国際関係部長兼ジャパンスク運営委員長から学長に対して職員追加の要望を第2回 JCC でも挙げたが、まだ実現されていない。学長は、兼務職員の優先業務はジャパンスクであると明言しているが、実態は、国際関係部の業務が優先されている。これは、国際関係部長とジャパンスク運営委員長が同一人物であることにも起因している。そのような中、IJCC の正式立ち上げに伴い、日本連携担当教員が任命され、最初の具体的実務として日本連携担当教員のリードで、日印連携データベースの整備が開始される。このデータベース整備に向けての業務量を提示し、IJCC/ジャパンスク用に、人員追加の要望を再度学長に挙げる策を検討中である。

ジャパンスク・アクションプランでは、主に次の 10 の活動を進める。なかでも、ポータルサイトの運用や、IITH と日本との連携、交流に関する様々な活動のデータベースを構築し、その情報を効果的に利用したワンストップサービスを提供することを役割の柱とする。

<b>IITH Japan Desk Action Plan for 2023</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Japan Desk Steering Committee</li> <li>2. One-stop service desk</li> <li>3. IITH Japan Desk portal site</li> <li>4. IITH Japan collaboration database</li> <li>5. IITH researchers and research seeds to enhance India-Japan collaborations</li> <li>6. Joint events (cultural interactions with school children)</li> <li>7. Campus tour for Japanese visitors</li> <li>8. Support for the alumni association of IITH students studied/working in Japan</li> <li>9. Public relations</li> <li>10. JICA's joint research grant and FRIENDNSHIP scholarship (mainly taken care by JICA project team)</li> </ol>

## (2) IJCC の設置

IITH における日本との連携活動を一括してコーディネートする IJCC を新たに設置し、ジャパンデスクはその Cell の中で中心的な役割を果たす。IJCC を担当する部長およびフルタイムのアドミン職員の配置や IJCC の事務室の確保が提案された。また、IJCC 設置にかかる具体的なプロポーザルが、国際関係部長より IITH 学長に 2023 年 1 月に提出された。

そのプロポーザルを踏まえ、2023 年 2 月上旬に実施された第 2 回 IITH ジャパンデスク運営委員会において、IJCC 及び IITH ジャパンデスク、その他の関係機関の体制図を下図のとおりドラフトした。

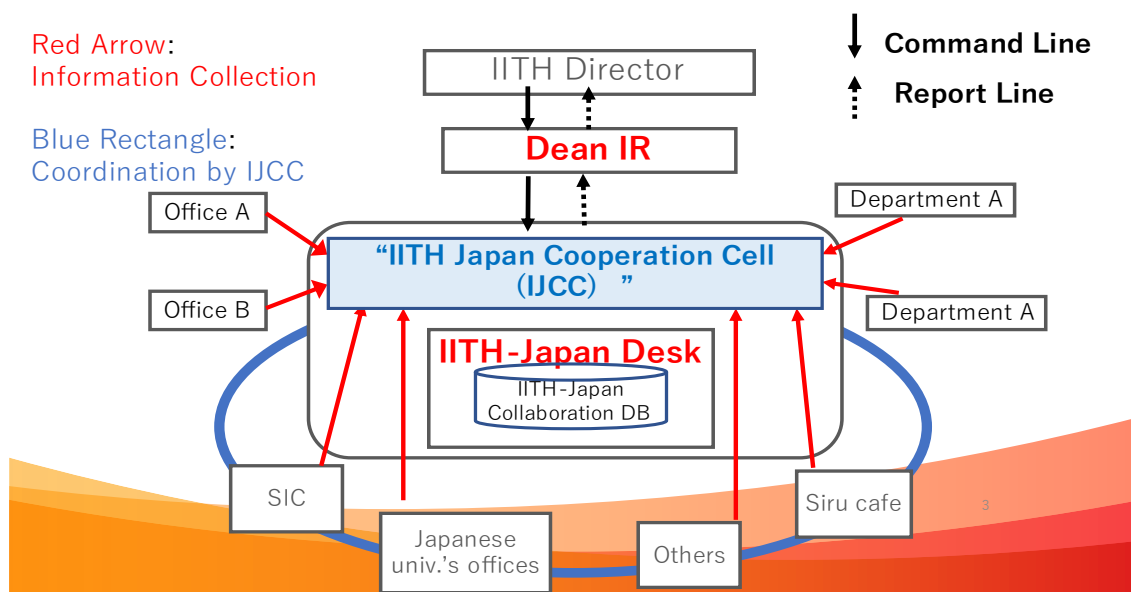


図 1-2 : 関係機関との体制図 (ドラフト)

また、同運営委員会にて IJCC と IITH ジャパンデスクの役割について以下のとおり議論し、IITH 内にて最終確認中である。

### <IJCC の役割>

IJCC は、IITH における日本関連のあらゆる情報を集約し、IITH Japan Desk、Siru café、SIC などの日本関連の活動において中心的な役割を果たすために設立された。

- IITH に散在する日本との共同研究についてのデータを収集するチャンネルとなる。
- 日本との協力関係を改善し、IITH 内の異なる組織が行う活動間の相乗効果を生み出すための方針を決定する。
- 日本との共同研究に関する各主体間の調整を行う。

### <IITH ジャパンデスクの役割>

ジャパンデスクは、IJCC の実施機関とする。

- IJCC を通じて収集した日本との共同研究データを IITH-日本共同研究データベースに格納し、管理する。
- 自らデータベースを活用するとともに、社内の他組織に活用する。
- ジャパンデスク・アクションプランに記載された活動を実施する。

### (3) 対象とする理工学分野

当初本プロジェクトでは5分野を重点分野としていたが、IITHの対象分野の拡大に基づき、本プロジェクトの対象分野を以下の9分野に拡大することになった。ただし、本プロジェクト活動ではこれらの対象分野捉われずに行う。また、本邦大学等からなるコンソーシアムの構成にも変更はない。

1. Energy, Environment and Climate Change Studies
2. Next Generation Communication Technology
3. Nanomaterials, Nano-Sciences and Nano-Technology
4. Sustainable Development
5. Design, Materials, and Manufacturing
6. Artificial Intelligence and Robotics
7. Biosciences and Healthcare
8. Breakthrough Fundamental Sciences
9. Humanity, Culture, and Future Societies

### (4) IITH と日本の大学の持続可能な関係構築

IITH と本邦大学とが持続的に関係を構築するために、以下について方針を確認した。

- IITH と日本の大学との持続的で強力な協力のためには、JD/DD プログラムが有効であることを認識した。しかし、日本の法規制により日本の大学との JD/DD の形成は容易ではないため、本プロジェクトや他の財源による共同研究、FRIENDSHIP 奨学生の博士課程を通じて共同指導を蓄積していく。
- IITH に新たに加わった若手教員が優先的に日本との交流の機会をもてるように配慮する。
- 日本の大学の学生や教員の IITH への訪問を促進する。

### (5) IITH と日本の産業との持続可能な関係構築

本邦企業や産業団体との持続可能な関係構築のために、MOU を結んでいる日本企業との活動の可能性模索と、日本企業による IITH 学生採用を促進する。

## **(6) コンソーシアムとの効果的な連携**

2023年1月のマルチ学長来日時に際して、IITH 支援コンソーシアムメンバーとの交流を行った。今後ともコンソーシアムを積極的に活用する。

## **(7) 同窓会リソースの活用**

元 FRIENDSHIP 奨学生や日本での就労・留学経験を持つ IITH 卒業生は、日印関係強化に大きな可能性を持つ重要なリソースであり、積極的にそのネットワークを活用していく。

## 第2章 業務日程の遅延と課題

当初予定では、ベースライン調査を2022年8月までに完了し、詳細計画策定調査を9月までに実施することを想定していた。実際には、ベースライン調査は、2月から4月に調査計画策定、5月～7月の期間でデータ収集・集約を行い、8月～9月データ取りまとめと報告書作成を実施した。収集するデータの範囲が広く IITH 内に点在していたことから、データ収集に想定より時間を要した。詳細計画策定調査は、ベースライン調査結果をもとに実施する必要があったため日程を調整し、10月下旬から12月中旬にかけて調査を実施し、報告書に取りまとめた。そのため、プロジェクト終了時期は、当初予定の2022年12月中旬から2023年2月中旬に後ろ倒しとなったが、本日程調整によるその他の活動への影響は出ていない。

## 第3章 実施計画の変更

実施計画の変更は発生していない。

## 第4章 プロジェクト終了後の持続可能性を確保するためのインド政府の活動状況

インド人材開発省がまとめた National Education Policy 2020<sup>6</sup>の中で、知識の創造と研究は、大きく活気のある経済を成長させ、維持し、社会を高揚させ、国家がさらなる高みを目指して絶えず奮起するために不可欠なものであると指摘した上で、日本を強力な知識社会であり、科学の分野における新しい知識、芸術、言語、文化への著名かつ基本的な貢献によって知的・物質的な豊かさを獲得し、自国の文明のみならず世界中の他の文明も強化し高揚させた国の一つに挙げている。このことから日本に対し、科学工学を含む知識の創造と研究に対して期待していることがうかがわれる。

さらにインド教育省のアンニュアルレポート 2020-2021<sup>7</sup>には、日本の文部科学省の国費留学生募集が同省のポータルサイトで掲示されたことが記載されており、日本への留学を推進していることがうかがわれる。また同レポートには SPARC が2018年から始動し、約600件の共同研究を支援しており、その対象となる28カ国に日本も入っている。

<sup>6</sup> [https://www.education.gov.in/sites/upload\\_files/mhrd/files/NEP\\_Final\\_English\\_0.pdf](https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/NEP_Final_English_0.pdf)

<sup>7</sup> [https://www.education.gov.in/sites/upload\\_files/mhrd/files/document-reports/AR-MoE-Eng.pdf](https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/document-reports/AR-MoE-Eng.pdf)



**Project Monitoring Sheet I (Revision of Project Design Matrix)**

**Project Title:** The Project for Future Researchers at IITH to Enhance Network Development with Scholarship of Japan (FRIENDSHIP), Phase 2

**Implementing Agency:** Indian Institute of Technology Hyderabad (IITH)

**Target Group:** Students intending to be researchers or engineers and academic staff of IITH and other academic or industrial institutions in India or Japan, Faculty members of IITH

**Period of Project:** December 2021 - May 2027

**Project Site:** IITH

**Version 02**

**Dated: 14th, February 2023**

Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption	Achievement	Remarks
<b>Overall Goal</b> Human resources which contribute to academic and industrial development in India and Japan are continuously produced through a platform for academic and industrial collaborations between two countries at IITH.	1.*** or more IITH students, including scholarship grantees, obtain positions at Japanese or Indian academic or industrial institutions. 2.IITH and Japanese partners collaboratively obtain *** or more large-scale competitive research funds. 3.IITH and Japanese partners jointly applies for *** or more patents annually. 4.*** or more outcomes of joint researches by IITH and Japanese partners are utilized in academic or industrial sectors.	➤Record by IITH ➤Related journals and reports ➤Interviews with institutions	Preconditions ➤There are no major changes to the international and bilateral political and economic environment which promote collaboration between Japan and India. ➤There are no major changes to Japanese assistant policy to IITH and IITH's university management policy. ➤The restrictions on movement of people in the COVID-19 is gradually being relaxed.	No achievement yet  No achievement yet  No achievement yet  No achievement yet	
<b>Project Purpose</b> To establish a sustainable platform for academic and industrial collaborations between India and Japan at IITH.	1.*** or more double or joint degree programs are agreed between IITH and Japanese institutions which accept trainees from IITH. 2.*** or more IITH laboratories are engaged in research exchanges with Japanese institutions which accept trainees from IITH. 3.*** or more MoUs are signed between IITH and Japanese industries. 4.IITH and Japanese partners obtain collaboratively *** or more external research funds.	➤Record by IITH ➤Related journals and reports ➤Interviews with institutions		Ongoing: Currently examining the possibility of JD with Gifu University  No achievement yet  Ongoing: One MoU MoU with Tokyo City Univ. (Jan. 2023) Renewed MoU with Osaka Univ. (Jul. 2022)  No achievement yet	
<b>Outputs</b> 1.Japan Desk is launched at IITH.	1.1.Japan Desk is established at IITH and operated with sufficient staffs and fund allocated by IITH sustainably and autonomously.  1.2.Japan Desk responds to inquiries from *** IITH students and *** Japanese institutions annually as a focal point of collaboration between India and Japan.  1.3.*** or more accesses to the Portal Site of Japan desk are counted yearly since 1-year after launch.  1.4.*** or more events for Friendship alumni program are held every year.	➤Record by IITH ➤Interviews with institutions	External conditions ➤Sufficient number of IITH students (including graduates) who wish to have long-term training in the master's and doctoral courses in Japanese universities. ➤Major portion of graduates of long-term trainees of the project remain at industry and academic institutions in Japan and India. ➤The interest and demand for India in Japanese academic and industrial sectors has not diminished.	Ongoing •Japan Desk Operational Plan and Action Plan have been drafted (April 2022). •Conducting two times of Japan Desk Steering Committee meetings (16 June 2022 and 3 February 2023) •Preparation of the Japan Desk Action Plan (December 2022). •Two staff members were assigned to the Japan Desk (holding two posts in the Japan Desk and another department). *There was no specific allocation for the budget, and the Dean IR applied to the Director for approval and execution of the necessary expenses for the activities as needed.  Ongoing Total number of enquiries: 76 (IITH student 58, faculty of Japanese university 2)  Ongoing 27,650 accesses  Completed: one event A hearing event was held in April 2022 to assess the current status of the alumni network and alumni interests.	
2.Academic collaboration between India and Japan is enhanced.	2.1.*** or more academic papers coauthored by IITH and Japanese academic institutions are published at international journals or conferences.  2.2.*** or more lecturers and workshops are jointly hold by IITH and Japanese academic institutes.  2.3.*** or more Master or PhD students are trained jointly by IITH and Japanese academic institutions.	➤Record by IITH ➤Related journals and reports ➤Interviews with institutions		Ongoing: two papers (in the FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 1st batch)  Six other papers have been submitted or are under preparation.  Ongoing: 12 Projects (in the FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 1st batch)  Three open seminars were held by IITH PIs. Nine open seminars and lectures were held by Japanese Co-PI.  Ongoing: 10 students (in the FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 1st batch)  10 IITH master students were co-supervised in the Program.	
3. Research and technology development and Industrial collaboration between India and Japan is enhanced.	3.1.*** or more accesses to database for academic and industrial collaboration are counted yearly since 1-year after launch.  3.2.*** or more lecturers and workshops are jointly hold by IITH and Japanese companies.  3.3.*** or more joint research projects are implemented between IITH and Japanese companies.  3.4.*** or more technology developed by joint research between IITH and Japanese companies are displayed at seminars or exhibitions in Japan.	➤Record by IITH ➤Related reports ➤Interviews with institutions		Ongoing. Database specifications are being discussed with IITH.  Ongoing: two events •Ryugaku Sommelier, Inc. Event •Mitsubishi Chemical Corporation Event  No achievement yet. (IITH research was presented at one international exhibition.)  Ongoing: 1 case. A presentation of IITH research activities was made at an international exhibition, CEATEC 2022.	

Activities	Inputs		Pre-Conditions
	The Japanese Side	The Indian Side	
<b>1.Japan Desk is established at IITH.</b> 1-1.To set up a Japan desk by IITH and formulate action plan 1-2.To set up a portal site for coordinating India-Japan collaborations and assign dedicated staff to respond to inquiries 1-3.To perform as one-stop consultation desk and support various activities related to academic and industrial collaboration between India and Japan 1-4.To strengthen the alumni association as a support community for India-Japan collaboration 1-5.To advertise, promote, support a selection process and have orientation to JICA long-term trainees for further studies in Japan 1-6.To monitor research progress of JICA long-term trainees and support their career development	a) Experts (Chief Advisor/Higher Education, Higher Education (Engineering), Japan Desk operation, Joint research); b) Research funds for India-Japan research collaborations for covering expenses for equipment, consumables, travel and so forth. Financial support is provided to IITH faculty members, while Japanese counterparts are provided with travel assistance only; c) Long-term Training in Japan (Scholarships for IITH graduates to study in Japan).	a) Facilitators (Director and Manager) in charge of the Project; b) Operational budget, office space and dedicated staffs for Japan Desk; c) Office space for the project operation at IITH; d) Office space for Japanese faculties and researchers at IITH; e) Expenses for joint research operation (maintenance fee for equipment, fellowships for students) ; f) Credentials or identification cards; g) Supply or replacement of machinery, equipment, instruments, vehicles, tools, spare parts and any other materials necessary for the implementation of the Project other than the equipment provided by JICA; h) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project; i) Basic running expenses necessary for the implementation of the Project; j) Information as well as support in obtaining medical service; k) Security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA experts.	The restrictions on movement of people in the COVID-19 is gradually being relaxed.  -Issues and countermeasures-  -Issue- 1) The JICA Project Team had planned to expedite the first travel to India from November 2022 to January to February 2022. However, the travel was suspended in accordance with JICA's country-specific infectious disease control measures for increasing the number of COVID-19 infection in January 2022. 2) Procurement for Joint Research faced delays, since the JICA Project Team was unable to open a local bank and was unable to conduct payment at a timely manner.  -Countermeasures- 1) Continuous efforts were made to gather information to enable the experts to travel promptly after the suspension was lifted. In addition, online discussions with IITH continued and activities were carried out. JICA shared the latest local information and travel policy with the JICA Project Team. IITH provided the latest inspection situation in India and IITH's infection control policy to the JICA Project Team, and suggested the suitable timing for traveling to India. 2) The JICA Project Team took measures to avoid payment and procurement delays by conducting international wire transfer from Japan as well as limiting selection of vendors who are able to accept international wire transfer. Japanese experts also brought cash during each visit, and cash payments were made to vendors for whom international remittances were not possible.
<b>2.Academic collaboration between India and Japan is enhanced.</b> 2-1.To select grantees of JICA research funds and assist of joint research projects with Japanese universities or research institutions 2-2.To implement student exchange programs with Japanese educational institutions 2-3.To support organizing collaborative activities with Japanese educational institutes such as joint supervision of graduate students, workshops, study programs and special lectures 2-4.To assist IITH faculty members to participate in academic conferences and seminars in Japan			
<b>3.Research and technology development and Industrial collaboration between India and Japan is enhanced.</b> 3-1.To develop a database on researchers and research seeds of IITH for enhancing India-Japan academic-industrial collaboration 3-2.To select grantees of JICA research funds and assist of joint research projects with Japanese companies 3-3.To organize internship programs in Japan 3-4.To support organizing collaborative activities with Japanese companies such as joint workshops, study tours and special lectures and follow up outputs of the activities 3-5.To support technologies developed jointly by IITH and Japanese partners to be demonstrated at exhibitions and seminars in Japan			



Output 2: Academic collaboration between India and Japan is enhanced.																
2-1.To select grantees of JICA research funds and assist of joint research projects with Japanese universities or research institutions	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Ongoing	Procurement in the second batch was delayed as the JICA Project Team could not conduct international wire transfers due to risks of being refusal by local banks. As a result of a discussion with JICA and IITH, it was decided that the Sponsored Research & Consultancy department will open a project account to receive money from Japan and make payments to local vendors. The procurement will start after the end of February 2023.
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														The JICA Project Team discussed with IITH for creating a bank account for the project at IITH, but it is still under consideration.
2-2.To implement student exchange programs with Japanese educational institutions	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Ongoing	
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														Student exchange programs were promoted with Kumamoto University, the University of Tokyo, and Nagoya University. 1 MOU were concluded with Tokyo City University on 26th January 2023.
2-3.To support organizing collaborative activities with Japanese educational institutes such as joint supervision of graduate students, workshops, study programs and special lectures	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Ongoing	
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														7 open seminars and special lectures were held by Co-PIs of Japanese universities and 10 master's students were jointly supervised in the first batch of the FRIENDSHIP 2.0 Research Grant Program. Assisting research collaboration was resulted in 3 joint research. IITH discussed the possibility of the Joint Degree program with Gifu University. An event for promoting the invitatio of Japanese students to IITH were held in February 2023.
2-4.To assist IITH faculty members to participate in academic conferences and seminars in Japan	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Ongoing	
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														4 IITH faculty members gave presentations at seminars at Japanese universities (2 members came to Japan, 2 members joined online)
<b>Output 3: Research and technology development and Industrial collaboration between India and Japan is enhanced.</b>																
3-1.To develop a database on researchers and research seeds of IITH for enhancing India-Japan academic-industrial collaboration	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Keyword search function was added to the People page of IITH website.	
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														
3-2.To select grantees of JICA research funds and assist of joint research projects with Japanese companies	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Two applications and selected one project in the second batch of the Joint Research. They started joint research from January 2023.	IPR can be an issue to start the research. Procurement in the second batch was delayed as described in Activity 2-1.
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														
3-3.To organize internship programs in Japan	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													No progress yet	
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]													The JICA Project Team has been encouraging companies to host internship studetns from IITH and discusswith with recruiting agent companies.	
3-4.To support organizing collaborative activities with Japanese companies such as joint workshops, study tours and special lectures and follow up outputs of the activities	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Ongoing	
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														One event was conducted with a Japanese relevant institutions to promote study tour to IITH from Japan.
3-5.To support technologies developed jointly by IITH and Japanese partners to be demonstrated at exhibitions and seminars in Japan	Plan	[Gantt chart for 2021-2027]													Ongoing	
	Actual	[Gantt chart for 2021-2027]														Participated in CEATEC 2022.
<b>Duration / Phasing</b>		[Gantt chart for 2021-2027]														
<b>Monitoring Plan</b>		[Gantt chart for 2021-2027]														
<b>Monitoring</b>		[Gantt chart for 2021-2027]												Remarks	Issue	Solution
Joint Coordination Committee		[Gantt chart for 2021-2027]														
Set-up the Detailed Plan of Operation		[Gantt chart for 2021-2027]														
Submission of Monitoring Sheet		[Gantt chart for 2021-2027]														
<b>Reports/Documents</b>		[Gantt chart for 2021-2027]														
Work Plan		[Gantt chart for 2021-2027]														
Baseline Survey Report		[Gantt chart for 2021-2027]														
Endline Survey Report		[Gantt chart for 2021-2027]														
Project Completion Report		[Gantt chart for 2021-2027]														
Operational plan and action plan, including Japan Desk operational rules and organizational structure		[Gantt chart for 2021-2027]														
FRIENDSHIP Scholarship Program Implementation Plan		[Gantt chart for 2021-2027]														
Monitoring Report for Long-Term Participants		[Gantt chart for 2021-2027]														
Career Support Report for Long-Term Participants		[Gantt chart for 2021-2027]														
Alumni support activity report		[Gantt chart for 2021-2027]														
FRIENDSHIP 2.0 Research Grant Program Implementation Plan		[Gantt chart for 2021-2027]														
Progress report for FRIENDSHIP 2.0 Research Grant Program		[Gantt chart for 2021-2027]														
Completion report for FRIENDSHIP 2.0 Research Grant Program		[Gantt chart for 2021-2027]														
Academic Collaboration Activity Progress Report		[Gantt chart for 2021-2027]														
Progress Report on Industry-Academia Collaboration Activities		[Gantt chart for 2021-2027]														
Leaflets and pamphlets		[Gantt chart for 2021-2027]														
<b>Public Relations</b>		[Gantt chart for 2021-2027]														
To implement public relations activities		[Gantt chart for 2021-2027]														

<Legend >  

- Fixed-term plan
- Continuous plan
- Fixed-term result
- Continuous result
- Field assignment (actual)

**Attachment 3-1: Outlines of the FRIENDSHIP 2.0 Research Grant Program 2022 (As of 14th February, 2023)**

ID	PI			Research Topic	Co-PI			Implementation Result
	Name	Sex	Department		Name	Organization	Department	
AC2022-1	Bhargava Anamika	F	Biotechnology	Challenging the Paradigm: Activating T-type Calcium Channel Isoform Cav3.1 for Breast Cancer Therapeutics	Maturana Andres Daniel	Nagoya University	Laboratory of Animal Cell Physiology, Graduate School of Bioagricultural Sciences	- Completed. - Sakura Science Program (Accepted)
AC2022-2	Panda Tarun Kanti	M	Chemistry	Atom Economic Hydroboration of C X Unsaturated Bonds as Green Method for Organic Synthesis	Tsurugi Hayato	Osaka University	Graduate School of Engineering Science	- Completed. - FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 (AC)
AC2022-3	Ganesan Prabu Sankar	M	Chemistry	Organo Gold(I) Molecules to Materials	Tsutsumi Osamu	Ritsumeikan University	Department of Applied Chemistry	- Completed. - Publishment of 2 co-authored papers for international journals. - 1 student who received co-supervision was selected as a candidate of the FRIENDSHIP 2.0 Scholarship Program 2023 to be expected to enter to Co-PI's lab.
AC2022-4	Chatterjee Pritha	F	Civil Engineering	Microalgae-Microbial Fuel Cell (mMFC): An Integrated Process for Removal of Xenobiotics in Sewage and Simultaneous Electricity Generation	Matsuura Norihisa	Kanazawa University	Faculty of Geosciences and civil Engineering, Institute of Science and Engineering	Completed.
AC2022-5	Abhinav Kumar	M	Electrical Engineering	Enhancing User Mobility in Cellular networks through Machine Learning	Yamaguchi (Shigetomi) Rie	The University of Tokyo	Social ICT Research Center, Graduate School of Information Science and Technology	The percentage of budget execution was low, but the research was completed.
AC2022-6	Subrahmanyam Challapalli	M	Chemistry	Plasmon enhanced photoelectrochemical water splitting	Biju Vasudevan Pillai	Hokkaido University	Research Institute for Electronic Science	- Completed. - 1 student was selected as a candidate of the FRIENDSHIP 2.0 Scholarship Program 2023 and is expected to be expected to enter to Co-PI's lab.
AC2022-7	Bhattacharjee Pinaki Prasad	M	Materials Science and Metallurgical Engineering	Development of novel cost-effective eutectic high entropy alloys with superior mechanical properties	Tsuji Nobuhiro	Kyoto University	Materials Science and Engineering	Completed.
AC2022-8	Desarkar Maunendra Sankar	M	Computer Science & Engineering/Artificial Intelligence	Generating natural language descriptions/summaries of data tables	Aizawa Akiko	National Institute of Informatics (NII)	Digital Content and Media Sciences Research Division	The percentage of budget execution was low, but the research was completed.
AC2022-9	Shanmugam Suriya Prakash	M	Civil Engineering	Experimental Investigation on Fracture Behavior of High Strength Steel Reinforced Concrete using Acoustic Emission	Kawasaki Yuma	Ritsumeikan University	Civil Engineering	Completed.
AC2022-10	Bhattacharyya Debraj	M	Civil Engineering	Understanding the Fate and Effects of Pharmaceutically Active Compounds, Per- and Polyfluoroalkyl Substances in Contaminated Water Bodies and in Treatment Plants	Futamata Hiroyuki	Shizuoka University	Institute of Green Science and Technology	- Completed. - FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 (IC)
AC2022-11	Dutta Gupta Shourya	M	Materials Science and Metallurgical Engineering	Colloidal Crystal Materials Group, Research Center for Functional Materials	Fudouzi Hiroshi	National Institute for Materials Science (NIMS)	Colloidal Crystal Materials Group, Research Center for Functional Materials	Completed.
AC2022-12	Selvaraj Ambika	F	Civil Engineering	Application and Life Cycle Analysis of Waste-based Biochar for Water Treatment	Yoshikawa Naoki	Ritsumeikan University	Department of Civil and Environmental Engineering	Completed.

<Note>

AC: Academic Collaboration

IC: Industrial Collaboration

Attachment 3-2: Research Grant 2022 Result Summary (As of 15th November, 2022)

ID		AC2022-1	AC2022-2	AC2022-3	AC2022-4	AC2022-5	AC2022-6	A2022-7	AC2022-8	AC2022-9	AC2022-10	AC2022-11	AC2022-12	
PI		Dr. Bhargava Anamika	Dr. Panda Tarun Kanti	Dr. Ganesan Prabu Sankar	Dr. Chatterjee Pritha	Dr. Abhinav Kumar	Dr. Subrahmanyam Challapalli	Dr. Bhattacharjee Pinaki Prasad	Dr. Desarkar Maunendra Sankar	Shanmugam Suriya Prakash	Dr. Bhattacharyya Debraj	Dr. Dutta Gupta Shourya	Dr. Selvaraj Ambika	
Co-PI (Organization)		Dr. Maturana Andres Daniel (Nagoya University)	Dr. Tsurugi Hayato (Osaka University)	Dr. Tsutsumi Osamu (Ritsumeikan University)	Dr. Matsuura Norihisa (Kanazawa University)	Dr. Yamaguchi (Shigetomi) Rie (The University of Tokyo)	Dr. Biju Vasudevan Pillai (Hokkaido University)	Dr. Tsuji Nobuhiro (Kyoto University)	Dr. Aizawa Akiko (National Institute of Informatics (NII))	Dr. Kawasaki Yuma (Ritsumeikan University)	Dr. Futamata Hiroyuki (Shizuoka University)	Dr. Fudouzi Hiroshi (National Institute for Materials Science (NIMS))	Dr. Yoshikawa Naoki (Ritsumeikan University)	
Output	International Journals (co-authored)	NA	1 paper (submitted)	2 papers (published) 1 paper (accepted)	NA	Working on the first draft	NA	NA	NA	1 paper (submitted)	1 paper (drafted)	Planned	2 papers (drafted)	
	Conference Proceedings (co-authored)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1 paper (submitted)	1 paper (drafted)	NA	1 paper (accepted)	
	Patent Application	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
Input to research	Research Equipment	Stereozoom microscope LED illuminator	Chiller Deep freezer Magnetic stirrer	Hot air oven Temp controlled stirres Fumehood	Workstation Conductivity meter Magnetic stirrer pH Electrode	Laptop Workstation	Spin coater High temperature furnace	Mobile workstation Laptop	GPU workstation	AE sensors Strain gauges	Real-time PCR machine and accessories Multichannel pipette	Laser Optical table	Workstation UV visible spectroscopy Laptop	
	Visits to Japan	NA	NA	PI in Sep 2022	NA	NA	NA	PI for 1 year (JSPS Invitational Fellow)	NA	Master student for 3 months (by other fund)	PI for 4 days (DST-JSPS project), doctor student for 4 months (Suzuki Foundation), master student for 10 days (DST-JSPS project)	NA	NA	
	Visit by Japanese research team member	NA	NA	Co-PI in Nov 2022 (by other fund)	NA	NA	Co-PI (by other fund)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
	International conferences	NA	NA	MTIC-XIX in India in Dec 2022 (by other fund)	NA	NA	NA	NA	NA	Indian Structural Integrity Society in India (master student, by other fund)	ACESD 2022 in Nov 2022 in Japan (other fund)	NA	NA	
	Registration (including online conferences)	NA	NA	MTIC-XIX in India in Dec 2022 (by other fund)	NA	NA	242nd ECS in USA in Oct 2022 (by other fund)	NA	NA	Indian Structural Integrity Society in India (master student, by other fund)	ACESD 2022 in Nov 2022 in Japan (other fund)	NA	NA	
	Expense (% of execution against budget)	INR 762,515 (95%)	INR 786,568 (98%)	INR 795,803 (99%)	INR 369,780 (90%)	INR 490,998 (61%) <Reasons of gap> Cancellation of consumable procurement due to the delay of request from the PI due to his sickness. Cancellation of traveling to Japan because of the COVID-19 pandemic situation.	INR 791,765 (99%)	INR 744,766 (93%)	INR 303,844 (52%) <Reasons of gap> Cancellation of consumable procurement due to the price issue. Cancellation of traveling to Japan because of the COVID-19 pandemic situation.	INR 799,922 (99%)	INR 794,811 (99%)	INR 750,583 (94%)	INR 800,000(100%)	
Collaboration with Japanese Partner	Academic development through collaboration	Record of collaborative academic activities	1 online seminar by Co-PI	One online seminar by Co-PI	1 seminar by PI 1 seminar by Co-PI 4 seminar/lectures by students	Online discussion	Co-PI has been invited for an online seminar. Confirmation is pending.	Online discussion	Planned	1 seminar by PI 1 seminar by Co-PI	NA	1 seminar by PI 2 seminars by Co-PI team	Online discussions	1 seminar by PI 1 seminar by Co-PI
		Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)	NA	Looking for joint-cosupervision program	PI and Co-PI are in constant touch with IITH/Ritsumeikan to actively participate in the double/joint degree programs.	NA	Ongoing joint co-supervision of master's thesis	Co-supervision of a FRIENDSHIP participant who enrolled in Oct 2022	NA	Drafting proposals for joint program statements	Joint PhD guidance	Joint supervision of an IITH doctor student by IITH-Shizuoka sandwich program.	Joint supervision under the IITH-NIMS program (MOU)	NA
		Plan of collaborative lectures in 2023 or later	Planned	Planned	Joint workshop in March 2023 by PI at IITH Joint workshop in January 2024 by Co-PI at Ritsumeikan University Joint seminar in July 2024 by PI at IITH Joint seminar in July 2024 by Co-PI at Ritsumeikan University	NA	Planned	NA	NA	NA	Workshop in Dec 2022 at IITH.	Series of lectures by PI and Co-PI.	Lectures by Co-PI to IITH students in Spring 2023 semester	Planned
	Co-supervision of master's students	One master student	One master student	One master student	One master student	2 master students	One master student	NA	One student	One master student	2 master students	One master student	One master student	
Action plan for further collaboration (Financial Resources/Research Grants)	Sakura Science Program (Accepted) IJOSP Mobility Grant (Applied) ICMR Adhoc Grant (Accepted)	Core Research Grant (CRG) (SERB-India) (Applied)	India-Japan Joint Research Laboratory Programme to DST-JST (Planned) JASSO Internship fellowship (Planned) JSPS post-doc fellowship (Planned)	FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 (Applied)	Joint project funding like SATREPS, SI-CORP, and joint industry funding etc. (Planned)	Joint projects (Planned)	NA	Planning a proposal	FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 (Applied)	SATREPS and other funding opportunities at national and international level (Planned)	IITH-NIMS program for exchange students/faculty (Planned)	FRIENDSHIP 2.0 Research Grant (Applied) Indo-Japan bilateral proposal call (Planned)		

Attachment 3-3:  
Final Report for the FRIENDSHIP 2.0  
Research Grant Program 2022

**FRIENDSHIP 2.0**  
**Research Grant 2022**  
**Final Report**

**ID:** AC2022-1

**Research Topic:** Activating T-type calcium channel isoform Cav3.1 for breast cancer therapeutics

**Name of PI:** Dr Anamika Bhargava

**Date:** 14.11.2022

# Table

## 1 Implementation of Research

1-1 Research Team Members

1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

1-3 Research Outputs to Date

1-4 Future Challenges

## 2 Input to Research

2-1 Research Equipment

2-2 Visits to Japan

2-3 Visits by Japanese Research Team Members

2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic

2-5 International Conferences

2-6 Execution Status of Budget

## 3 Collaboration with Japanese Partner

3-1 Academic Development through Collaboration

3-2 Co-supervision of Master's Students

3-3 Action Plans for Further Collaboration

3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration



# 1 Implementation of Research

## 1-1 Research Team Members

	<b>Name</b>	<b>Position</b>	<b>Department / Organization</b>	<b>Responsibilities</b>
PI	Dr Anamika Bhargava	Associate Professor	Biotechnology Department, Indian Institute of Technology, Hyderabad	Overall responsibility for the project
Researcher 1	Ms Tharunika Subramanian	MTech (Masters) student	Biotechnology Department, Indian Institute of Technology, Hyderabad	Cell culture, maintenance and treatment of T-47D cells with Cav3.1 activator SAK3, Effect of SAK3 on cellular proliferation and migration of T47D cells
Researcher 2	Ms Yashashwini	Senior research fellow, Doctoral Student	Biotechnology Department, Indian Institute of Technology, Hyderabad	Cell culture, Effect of SAK3 on cellular calcium and intracellular calcium stores using intracellular fluorescence imaging using calcium dyes
Researcher 3	Mr Ankush Sharma	Junior research fellow, Doctoral Student	Biotechnology Department, Indian Institute of Technology, Hyderabad	Effect of SAK3 on CaMKII and P38 MAPK activation in T-47D cells using western blotting
Researcher 4	Mr Narasimha	Research Associate	Biotechnology Department, Indian Institute of Technology,	Proliferation, qPCR experiments and training of master's student Tharunika

	<b>Name</b>	<b>Position</b>	<b>Department / Organization</b>	<b>Responsibilities</b>
			Hyderabad	
Co-PI	Dr Andres Maturana	Associate Professor	Graduate School of Bioagricultural Sciences Department of Applied Biosciences, Nagoya University	Collaboration with PI/Co-supervising students

## 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

### 1) Research Question

To analyze if activation of Cav3.1 T-type calcium channels by SAK3 leads to inhibition of proliferation of receptors positive breast cancer cells

### 2) Research Findings (Do NOT disclose details of findings; it might impede applying for a patent)

- i. Activation of Cav3.1 T-type calcium channels by SAK3 led to increase in proliferation of receptors positive breast cancer cell (T47D cell line) at 200nM SAK3 concentration contrary to our hypothesis.
- ii. This was supported by calcium Imaging experiments which revealed significant increase in cytosolic calcium in the presence of SAK3 at a concentration of 200nM.

## 1-3 Research Outputs to Date

### 1) Publications (Underline the authors from the Co-PI team)

- International Journals (Author, Year, "Title," *Journal*, Vol., pp.)

N/A

- Conference Proceedings (Author, Year, "Title," *Proceedings*, Vol., pp.)

N/A

- Others

### 2) Patent Applications N/A

<b>Filing Number</b>	<b>Date</b>	<b>Name of Invention</b>	<b>Inventors</b>

## 1-4 Future Challenges

### 1) Next Goal/Plan of Research

Experiments were done with T47D cells so far, and differential expression of protein of interest was present. Increased expression of the Cav3.1 is present in MCF-7 cells, so we will once again use MCF-7 cells to

see if our hypothesis may work. However, our work has reiterated the fact that T-type calcium channels are involved in proliferation and blocking them may be therapeutic also in receptor positive breast cancer cells.

2) Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting)

- i. ICSP Mobility Grant with DST for PI team to travel to Japan for further collaboration is applied for (result tentatively in March 2023). Same is applied by Co-PI to travel to India.
- ii. ICMR Adhoc Grant is technically approved, sanction letter and grant release is awaited.

## 2 Input to Research

### 2-1 Research Equipment

Item	Place of Installation	Date of Installation	Current Status
Stereozoom Microscope	BT222, CS&ICB Lab	August 2022	Working
LED illuminator	BT222, CS&ICB Lab	October 2022	Working

### 2-2 Visits to Japan

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs
Ankush Sharma	21 days (to be done in Jan 2023)	T-type calcium channel expression, verification and current recording in HEK293 cell line	Functional characterization of T type calcium channel deletion mutants

### 2-3 Visits by Japanese Research Team Members N/A

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs

### 2-4 Solutions Taken under the COIVD-19 Pandemic N/A

### 2-5 International Conferences N/A

#### 1) Trips

Conference	Visitor	Period	Outputs

Conference	Visitor	Period	Outputs

2) Registration (including online conferences) N/A

Conference	Speaker	Date	Country	Outputs

2-6 Execution Status of Budget

Item Category	Consumption (amount spent in INR)	Budget (as listed in the research plan, INR)	Consumption % (Consumption / Budget x 100)
Research equipment	389296	389296	100
Consumables	354397	395491	89.6
Registration fees	0	15100	0
Travel	0	0	0

### 3 Collaboration with Japanese Partner

3-1 Academic Development through Collaboration

1) Record of Collaborative Academic Activities (including online activities; except co-supervision of 'I's master's students)

Date	Collaborative Academic Activity (Topic of Lecture/Open Seminar)	Speaker	Outputs
26.08.2022	Regulation of voltage gated-ion channels	Dr Andres Maturana	Dr Andres talked about regulation of expression of Id2 by Aldosterone and role of Id2 as a transcriptional repressor for L and T type calcium channels, particularly Cav3.1 in cardiomyocytes. Students and audience gained novel insights into regulation of ion channels

2) Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)

N/A

3) Plan of collaborative lectures in 2023 or later

Will be planned during visits as part of ongoing collaboration

3-2 Co-supervision of Master's Students

1) Record of Co-supervision

Student: Tharunika Subramanian

Co-supervisor: Dr Andres Maturana

Discussions were done through Zoom Meeting

(If two or more students have been co-supervised, use one table for each student)

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
29-07-2022	Experiments to test the effect of SAK3 on T47D cells	<ul style="list-style-type: none"><li>Block calcium channels and observe if SAK3 can bring rise in cytosolic calcium</li><li>Overexpress HEK cells with cav3.1 and cav3.3 and test for lowest and highest range in which increase in cytosolic calcium is seen</li></ul>
19-08-2022	Calcium Imaging with T47D cells	<ul style="list-style-type: none"><li>MTT assay must be repeated with T47D cells</li><li>Calcium Imaging to be done with T47D cells at 200 nM SAK3 concentration</li></ul>
02-09-2022	Calcium Imaging with T47D cells at lower drug concentration	<ul style="list-style-type: none"><li>Calcium Imaging to be done with lower concentration (0.01 nM) SAK3</li><li>Calcium Imaging to be repeated with 200 nM SAK3 in T47D cells</li></ul>

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
16-09-2022	Perfusion experiment with T47D cells	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfuse T47D cells with Krebs, 200nM SAK3, 50<math>\mu</math>M Ni and 300<math>\mu</math>M Ni for 5 minutes each</li> </ul>
30-09-2022	Modifications in Perfusion Experiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfuse T47D cells with only SAK3 for 4 minutes</li> <li>• Perfuse T47D cells with 50<math>\mu</math>M and 300<math>\mu</math>M Nickel for 4 minutes each</li> <li>• Perfuse T47D cells with 20mM KCl</li> </ul>
14-09-2022	Perfusion Experiment and Proliferation Assay with Nickel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Add Nickel to T47D cells prior to adding SAK3</li> <li>• Experiment to be done with 50<math>\mu</math>M and 300<math>\mu</math>M of Nickel</li> <li>• Proliferation Assay to be done with 50<math>\mu</math>M and 300<math>\mu</math>M of Nickel</li> </ul>
28-10-2022	<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Proliferation assay with Nickel using T47D cells</li> <li>II. Proliferation assay with MCF-7 cells at different SAK3 concentrations</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proliferation assay with Nickel to be repeated</li> <li>• Proliferation Assay with MCF-7 has to be performed</li> <li>• SAK3 must be present in Krebs during washing steps while performing Calcium Imaging</li> </ul>

2) Candidates of FRIENDSHIP 2.0 Scholarship 2023

Name	Prospective Supervisor	Research Plan
Tharunika Subramanyam	Dr Andres Maturana	Regulation of voltage gated T-type calcium channels (detailed plan is

		under development)
--	--	--------------------

3) Master's Thesis (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0 research; by students of India and Japan)

Author	Thesis Title	Status
Tharunika Subramanian	Activating T-type calcium channel isoform Cav3.1 for breast cancer therapeutics	Ongoing (Submission in June 2023)

4) Dissertations (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0; by students of both India and Japan)

Author	Dissertation Title	Status
NA		

5) Next Plan of Co-supervision

Name	Status (Master/Doctor)	Prospective Co-supervisor	Research Topic
To be determined			

3-3 Action Plans for Further Collaboration

1) Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Planned)

- IJCSP Mobility Grant with DST for PI team to travel to Japan for further collaboration is applied for (result tentatively in March 2023). Same is applied by Co-PI to travel to India.
- ICMR Adhoc Grant is technically approved, sanction letter and grant release is awaited.
- Drafting other Research Grants as an when advertised for research grant to both sides.

2) Potential Industrial/Social Application of Research Outputs

Our research will have an indirect impact on society as focus towards novel targets for breast cancer.

3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

1) Lessons learnt

It was my first exposure to collaboration with Japanese PI and it has been a good one. Dr Andres gave many helpful suggestions to the students in my lab.

2) Challenges for future collaboration and potential solutions

It would be desirable to have research grant for both the PI and Co-PI labs for true collaboration and enthusiasm from both sides.

**FRIENDSHIP 2.0**  
**Research Grant 2022**  
**Final Report**

**ID:**

**Research Topic: Aluminum Catalyzed Selective  
Hydroboration of C-X Unsaturated Bonds as Green Method  
for Organic Synthesis**

**Name of PI: Tarun Kanti Panda**

**Date: 12-11-2022**



## **Table**

- 1** Implementation of Research
  - 1-1 Research Team Members
  - 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)
  - 1-3 Research Outputs to Date
  - 1-4 Future Challenges
- 2** Input to Research
  - 2-1 Research Equipment
  - 2-2 Visits to Japan
  - 2-3 Visits by Japanese Research Team Members
  - 2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic
  - 2-5 International Conferences
  - 2-6 Execution Status of Budget
- 3** Collaboration with Japanese Partner
  - 3-1 Academic Development through Collaboration
  - 3-2 Co-supervision of Master's Students
  - 3-3 Action Plans for Further Collaboration
  - 3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

# 1 Implementation of Research

## 1-1 Research Team Members

	Name	Position	Department / Organization	Responsibilities
PI	Tarun Kanti Panda	Professor	Chemistry	Overall responsibility for the project implementation
	Priyankar Mandal	Master student	Chemistry	Synthesis of Ligand and Metal complexes suitable for Al metal complexes.
	Ravi Kumar	PhD student	Chemistry	Synthesis of Al complexes and selective hydroboration with alkynes.
	Kulsum Bano	PhD student	Chemistry	Synthesis of Al complexes and selective hydroelementation.
Co-PI	Dr. Hayato Tsurugi	Associate Professor	<i>Graduate School of Engineering Science, Osaka University</i>	<i>Monitoring the project periodically through online/videoconferencing, optimization and supervising the master students and giving inputs to improve the process.</i>

## 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

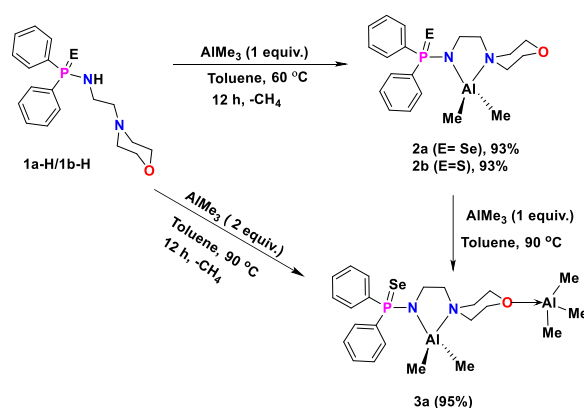
### 1) Research Question

Developing simple and efficient catalytic systems using earth-abundant Al-metal with a good functional group tolerance is intriguing to yield compounds with multiple value added products using hydroelementation reaction.

### 2) Research Findings (Do NOT disclose details of findings; it might impede applying for a patent)

The synthesis and characterisation of two mononuclear aluminium alkyl complexes with the general composition,  $[Al(Me)_2\{Ph_2P(E)N(CH_2)_2N(CH_2CH_2)_2O\}]$  (E = Se (2a); S (2b)) and a binuclear aluminium complex  $[Al(Me)_2\{Ph_2P(Se)N(CH_2)_2N(CH_2CH_2)_2O\}(AlMe_3)]$  (3a) are described. The catalytic efficiency of all the aluminium alkyl complexes was investigated for the chemoselective addition of secondary amines,

alcohols, thiols, and phosphine oxide to heterocumulenes under solvent-free and mild conditions. The binuclear aluminium alkyl complex 3a displayed a proficient single-site catalyst for the insertion reactions leading to the synthesis of a variety of products such as urea, biuret, isourea, isothiurea, phosphorylguanidine, and quinazolinone derivatives, compared to the mononuclear analogues. The binuclear Al complex 3a represents the first example of a single competent catalyst involving a low-cost and eco-friendly main-group metal catalyst for the chemoselective insertion of electron-rich secondary amines, alcohols, thiols, and phosphine oxide as well as for guanylation/cyclisation of acid aminoester with heterocumulenes under solvent-free conditions either at room or mild temperature. The binuclear aluminium metal complex 3a exhibited a high tolerance toward heteroatoms and functional groups, giving the corresponding insertion products in high yields and selectivity.



### 1-3 Research Outputs to Date

#### 1) Publications (Underline the authors from the Co-PI team)

- International Journals (Author, Year, "Title," *Journal*, Vol., pp.)

K. Bano, S. Sagar, H. Tsurugi, T. K. Panda, Addition of E-H (E = P, N) onto  $\text{C}\equiv\text{X}$  (X = N, CH) Bond Catalyzed by Flexible Amidophosphinoselenide Supported Magnesium Alkyl Complex, **2022, submitted**.

- Conference Proceedings (Author, Year, "Title," *Proceedings*, Vol., pp.)

None

- Others

#### 2) Patent Applications : None

Filing Number	Date	Name of Invention	Inventors

#### 1-4 Future Challenges

##### 1) Next Goal/Plan of Research

The importance of aluminium as a catalyst is its high abundance in the earth's crust, comparable efficiency as a transition metal catalyst (with relatively less expense) and greater appeal from the perspective of sustainability. Thus, a suitable design of the Al-catalyst is capable of changing the typical reactivity of alkynes with HBpin to produce the expected hydroboration product. In this case, the role of amine to generate intramolecular FLP type catalyst is crucial to furnish high chemo-selectivity towards the formation of C(sp)-H borylation product. In general, we believe the next goal will be on the scope of aluminium complexes as catalysts in the hydroboration reaction to provide a deep insight into the properties of various aluminium complexes and their progressive development over the years. This will lead to a better understanding of their catalytic properties and mechanisms, which could help develop more reactive and selective aluminium complexes for use in hydroelementation reactions.

##### 2) Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting)

Financial resources are necessary to carry out the next part of this research. PI has applied FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 and Core Research Grant (CRG) (SERB-India) for financial support. The initial results are very important to demonstrate the proof of concept. Thus the preliminary findings from this work are very useful for this purpose.

## 2 Input to Research

### 2-1 Research Equipment

Item	Place of Installation	Date of Installation	Current Status
Chiller	Synthetic Organometallic Chem, Lab, Chemistry Block	08/08/22	Fully functional
Deep Freezer	Synthetic Organometallic Chem, Lab, Chemistry Block	29/10/22	Fully functional
Magnetic Stirrer	Synthetic Organometallic Chem, Lab, Chemistry Block	05/07/22	Fully functional

### 2-2 Visits to Japan : Not able to made this time due to Covid- 19 pandemic.

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs

### 2-3 Visits by Japanese Research Team Members : Not able to made this time due to Covid- 19 pandemic.

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs

### 2-4 Solutions Taken under the COIVD-19 Pandemic

PI and Co-PI had monitored the project periodically through several online/vedio conferences, and Co-PI co-supervised the master students and gave inputs to improve the research progress.

2-5 International Conferences : PI has made an international conference held in India. 27th ISCB International Conference 16-19 November 2022 (**ISCBC-2022**). PI gave an invited lecture at this conference.

#### 1) Trips

Conference	Visitor	Period	Outputs

Conference	Visitor	Period	Outputs

2) Registration (including online conferences) : None

Conference	Speaker	Date	Country	Outputs

2-6 Execution Status of Budget

Item Category	Consumption (amount spent in INR)	Budget (as listed in the research plan, INR)	Consumption % (Consumption / Budget x 100)
Research equipment	491513	491513	100%
Consumables	295055	300000	98.35%
Registration fees	0	0	
Travel	0	0	

### 3 Collaboration with Japanese Partner

#### 3-1 Academic Development through Collaboration

- 1) Record of Collaborative Academic Activities (including online activities; except co-supervision of 'I's master's students)

Date	Collaborative Academic Activity (Topic of Lecture/Open Seminar)	Speaker	Outputs
5-12-2023	Lanthanide-catalyzed Organic Transformations: Air Oxidation and Hydrosilylation"	Prof. Hayato TSURUGI	The talk is scheduled on 5 <sup>th</sup> December 2022.
9-6-2022	Project monitoring discussion zoom call.	Prof. Hayato TSURUGI And Tarun K. Panda	The progress of the work was discussed next work schedule was made.
7-7-2022	Project monitoring discussion zoom call.	Prof. Hayato TSURUGI And Tarun K. Panda	The progress of the work was discussed next work schedule was made.
1-8-2022	Project monitoring discussion via zoom Call.	Prof. Hayato TSURUGI And Tarun K. Panda	The progress of the work was discussed next work schedule was made.
26-8-2022	Project monitoring discussion via zoom call.	Prof. Hayato TSURUGI And Tarun K. Panda	The progress of the work was discussed next work schedule was made.
21-10-2022	Project monitoring discussion and new proposal drafting via Zoom call.	Prof. Hayato TSURUGI And Tarun K. Panda	The progress of the work was discussed and new project proposal was drafted

- 2) Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)

We came to know that the double degree and joint degree are slightly challenging at Japanese Universities. We are looking for joint co-supervision program.

- 3) Plan of collaborative lectures in 2023 or later

We are planning for collaborative lectures in 2023 too. The dates are not fixed yet.

### 3-2 Co-supervision of Master's Students

#### 1) Record of Co-supervision

Student: Priyankar Mandal

Co-supervisor: Prof. Hayato Tsurugi

<b>Date</b>	<b>Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)</b>	<b>Outputs</b>
5-8-2022	Project monitoring - Synthesis of fluorinated ketones	The challenges were addressed
8-8-2022	Project monitoring - Synthesis of fluorinated ketones	The challenges were addressed – new methods are proposed/tried
10-8-2022	Project monitoring - Synthesis of fluorinated ketones	The challenges were addressed – new methods are proposed/tried
11-9-2022	Project monitoring – catalytic activity improvement	The challenges were addressed – new methods are proposed/tried
22-9-2022	Project monitoring – catalytic activity improvement	The challenges were addressed – new methods are proposed/tried

#### 2) Candidates of FRIENDSHIP 2.0 Scholarship 2023

<b>Name</b>	<b>Prospective Supervisor</b>	<b>Research Plan</b>
Priyankar Mandal	Prof. Hayato Tsurugi or may be another Professor.	The student is interested to work in organometallic chemistry.

#### 3) Master's Thesis (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0 research; by students of India and Japan)

<b>Author</b>	<b>Thesis Title</b>	<b>Status</b>
Priyankar Mandal	Selective Hydroelementation of C-X Unsaturated Bonds using Al - catalyst	Ongoing



4) Dissertations (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0; by students of both India and Japan)

<b>Author</b>	<b>Dissertation Title</b>	<b>Status</b>
Ravi Kumar	AI – catalyzed Organic transformation	ongoing

5) Next Plan of Co-supervision

<b>Name</b>	<b>Status (Master/Doctor)</b>	<b>Prospective Co-supervisor</b>	<b>Research Topic</b>
Rituparna Sinha	Master	Dr. Hayato Tsurugi	AI catalyzed polymerization
Shweta sagar	PhD	Dr. Hayato Tsurugi	AI catalyzed co-polymerization

3-3 Action Plans for Further Collaboration

1) Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Planned)

Financial resources are necessary to carry out the next part of this research. PI has applied FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 and Core Research Grant (CRG) (SERB-India) for financial support. The initial results are very important to demonstrate the proof of concept. Thus the preliminary findings from this work are very useful for this purpose.

2) Potential Industrial/Social Application of Research Outputs

Not yet.

3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

1) Lessons learnt

It is important to have synergy between PI and Co-PI during collaborative research. Thus a visit of each other's Institute is very important.

2) Challenges for future collaboration and potential solutions

The duration of the project was very short. There were still covid-19 restrictions during the first phase of the project. Still, PI has continuously discussed/monitored the project was done. In the future, the duration of the project should be longer to achieve tangible targets.

# Organo Gold(I) Molecules to Materials

**FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2022**

Annual Progress Report

for

JICA FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2022

**Dr. Ganesan Prabu Sankar**

Professor

Department of Chemistry

IIT Hyderabad

Kandi, Sangareddy, Telangana-502285



భారతీయ సాంకేతిక విజ్ఞాన సంస్థ హైదరాబాద్  
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान हैदराबाद  
Indian Institute of Technology Hyderabad

November 2022

**FRIENDSHIP 2.0**  
**Research Grant 2022**  
**Final Report**

**ID: FRIENDSHIP 2.0, Phase 2 (AC-2022)**

**Research Topic: Organo Gold(I) Molecules to Materials**

**Name of PI: Ganesan Prabusankar**

**Date: 01.08.2022**

# Table

## 1 Implementation of Research

1-1 Research Team Members

1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

1-3 Research Outputs to Date

1-4 Future Challenges

## 2 Input to Research

2-1 Research Equipment

2-2 Visits to Japan

2-3 Visits by Japanese Research Team Members

2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic

2-5 International Conferences

2-6 Execution Status of Budget

## 3 Collaboration with Japanese Partner

3-1 Academic Development through Collaboration

3-2 Co-supervision of Master's Students

3-3 Action Plans for Further Collaboration

3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

## 1 Implementation of Research

### 1-1 Research Team Members

	Name	Position	Department / Organization	Responsibilities
PI	Dr. Ganesan Prabusankar	Professor	Chemistry/IIT Hyderabad	Overall responsibility for the project implementation
Research Assistant	Mr. Abhilash Sahu	MSc	Chemistry/IIT Hyderabad	Synthesis & characterization of NHC -Au materials
Research Assistant	Mr. Muneshwar Nandeshwar	PhD	Chemistry/IIT Hyderabad	Assisting mater students & data analysis
Research Assistant	Mr. Kalaivanan Subramaniyam	PhD	Chemistry/IIT Hyderabad	Assisting mater students & data analysis
Co-PI	Dr. Osamu Tsutsumi	Professor	Dept. of Applied Chemistry/Ritsumeikan University	Collaboration with PI/Co-supervising students
Co-researcher	Dr. Kyohei Hisano	Ass Prof	Dept. of Applied Chemistry/Ritsumeikan University	Collaboration with PI/Co-supervising students
Research Assistant	Tamon Nakao	M1	Dept. of Applied Chemistry/Ritsumeikan University	Synthesis of Au complexes
Research Assistant	Tomoki Shigeyama	D2	Dept. of Applied Chemistry/Ritsumeikan University	Application of Au complexes to luminescent devices
Research Assistant	Tomohiro Azumaya	M1	Dept. of Applied Chemistry/Ritsumeikan University	Application of Au complexes to luminescent devices

### 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

#### 1) Research Question

[1] Target of the project is to isolate the single source material to emit blue light or even direct white light using organo gold precursor or equivalent materials.

- [2] Our target was to identify the correct single source materials to fill the requirements.
- [3] Our most challenging task was to identify the blue or white emitting system without chromophore contribution.
- [4] The target of this project was on the right track and no deviation from the proposed target.

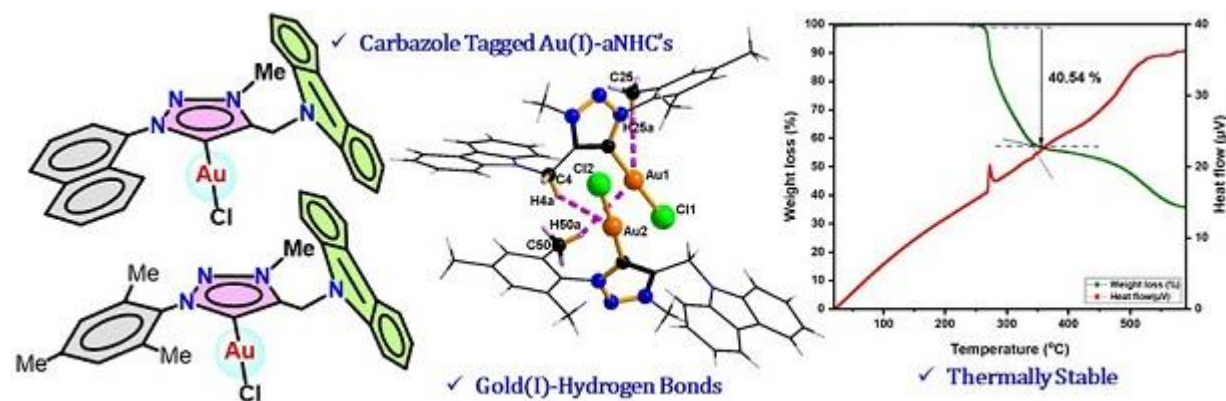
2) Research Findings (Do NOT disclose details of findings; it might impede applying for a patent)

*Summary of Research Findings*

- We have identified the system with blue or close-to-white light-emitting properties without chromophore contribution. This is the first ever reported finding.
- Developed the blue and yellow light-emitting materials with high Quantum Yield using metals such as Cu(I) and Au(I) for the first time.
- Publications: published eleven papers through JICA-IITH collaboration, while seven manuscripts are under preparation.

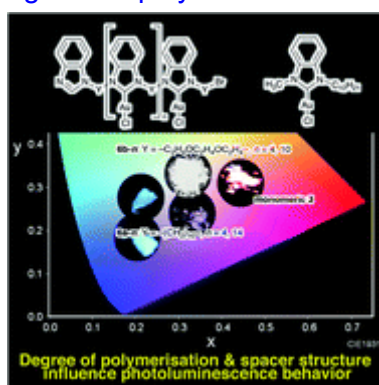
*Details*

The carbazole-substituted *N*-heterocyclic carbene (NHC) gold molecules have demonstrated diverse structural features and interesting thermal properties. The role of the remotely linked carbazole group to mesoionic carbene in gold(I)-NHC complexes has been addressed in this paper. Thus, we have synthesized and characterized the neutral gold-mesoionic carbene monomers tagged with the carbazole group. The mononuclear gold(I) carbene molecules  $[(L^1)AuCl]$  (**1**) and  $[(L^2)AuCl]$  (**2**), where  $L^1.HI = 1$ -(naphth-1-yl)-3-methyl-4-(carbazolylmethyl)-1,2,3-triazolium iodide and  $L^2.HI = 1$ -(mesityl)-3-methyl-4-(carbazolylmethyl)-1,2,3-triazolium iodide, have been synthesized and characterized. The new class of complexes depicted interesting gold-hydrogen bonding. In addition, the thermal properties of **1** and **2** were investigated. The Density Functional Theory (DFT) calculation and natural bond orbital analysis (NBO) was accomplished on a model system  $[(L')AuCl]$  (**1A**),  $L'=1$ -phenyl-4-methyl-carbazole-1,2,3-triazol-ylidene to realize the bonding situations. The calculated metrics agreed reasonably well with the experimental observations.

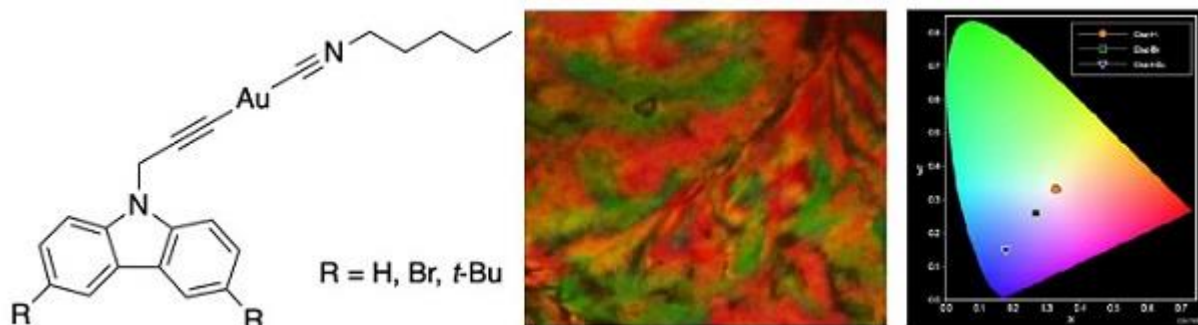


Gold(I) *N*-heterocyclic carbene (Au(I) NHC) polymers were successfully synthesized with alkyl and alkoxy spacers, wherein polymers with different degrees of polymerisation were isolated for the first

time by varying the reaction time. The structure–property relationships of the newly synthesised luminescent Au(I) NHC polymeric complexes were examined from the viewpoint of material applications. In particular, we investigated the effect of controlling the Au–Au interactions by varying the degree of polymerisation and introducing spacers into the complexes. An emission study of the polymers suggested that increasing the degree of polymerisation decreases the number of Au–Au interactions. The structures of the molecular aggregates were affected by the degree of polymerisation as well as the spacer between the two carbenes, and all complexes exhibited a high thermal stability (>300 °C). Moreover, we found that the polymer bearing an alkoxy spacer and with a low degree of polymerisation exhibited white room-temperature phosphorescence, thereby indicating that the luminescence behaviour depends mainly on the molecular aggregate structure. These results suggest that various material properties, such as the luminescence colour and thermal stability, can be controlled independently by tuning the structures of molecules and molecular aggregates using alkyl/alkoxy spacers with different degrees of polymerisation.



Organometallic materials that exhibit white luminescence in condensed phases are of considerable interest for lighting and display applications. Herein, new carbazole-based Au(I) complexes containing an isocyanide group and a long pentyl chain were synthesized. The complex with an unsubstituted carbazole moiety exhibited a white emission at room temperature as well as nematic liquid crystalline behavior. Color tunability from white to blue was achieved when bulkier substituents were introduced at the 3 and 6 positions of the carbazole moiety. Furthermore, all complexes possessed long phosphorescence lifetimes in the crystal state. The proposed design framework provides new opportunities for practical applications using luminescent organometallic molecules.



### 1-3 Research Outputs to Date

#### Summary

- ❖ *Human resource training: 2 master students from IITH and 1 PhD student from RU. 1 master student from IITH has been recruited to do PhD in Co-PIs lab from PI Lab.*
- ❖ *Publications from April 2022-November 2022: 3 and 7 more publications under preparation. Total publications with Co-PI: 11 published.*
- ❖ *Lectures: 2 lectures were delivered & 4 lectures will be delivered within November 2022.*
- ❖ *PI and two students will attend and present ongoing work in the international conference, Dec 2022.*

#### 1) Publications (Underline the authors from the Co-PI team)

##### - International Journals (Author, Year, "Title," *Journal*, Vol., pp.)

- 1) Arruri Sathyannarayanaa, Kumar Siddhanta, Masaya Yamanea, Kyohei Hisanoa, Ganesan Prabusankar and Osamu Tsutsumi, 2022 Tuning the Au–Au interactions by varying the degree of polymerisation in linear polymeric Au(I) N-heterocyclic carbene complexes, *Journal of Materials Chemistry C*, 10, 6050-6060.
- 2) Kumar Siddhant, Ganesan Prabusankar and Osamu Tsutsumi, 2022, Luminescent Behavior of Liquid–Crystalline Gold(I) Complexes Bearing a Carbazole Moiety: Effects of Substituent Bulkiness, *Crystals* 12(6), 810, 1-10.
- 3) Subramaniam Kalaivanan, Moulali Vaddamanu, Kumar Siddhant, Kavitha Velappan, Osamu Tsutsumi, and Ganesan Prabusankar, 2022, Carbazole Tagged Au(I)- Abnormal N-Heterocyclic Carbene Complexes with Diverse Gold-Hydrogen Bonds: Synthesis, Photophysical and Thermal Properties, *New Journal of Chemistry*, Accepted.

##### - Conference Proceedings (Author, Year, "Title," *Proceedings*, Vol., pp.)

NIL

##### - Others

NIL

#### 2) Patent Applications **Not Applied**

Filing Number	Date	Name of Invention	Inventors

### 1-4 Future Challenges

#### 1) Next Goal/Plan of Research

- ✓ To facilitate more PhD student exchanges.
- ✓ To train at least 3 master students to utilize the JICA-IITH program for the higher studies.
- ✓ To publishing the seven pending papers, in addition to ongoing work.



- ✓ To establish the contact suitable research group to investigate the theoretical aspects of light emitting properties.
- ✓ To investigate the
  - Emitting properties of Au(I) clusters
  - Emitting properties of mixed Au(I) and Au(III) NHC derivatives
  - Methodologies to replace blue or white emitting Au(I) by less expensive metal derivatives such as Cu(I) without losing the emitting nature.
  - Fabricating the working model of LEDs/OLEDs using high QY Cu-NHCs & Au-NHCs.

2) Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting)

- At the end of the research period, the collaboration will be continued through student exchange as well as research samples exchange.
- 2) Ongoing DST-JSPS project will be completed.
- 3) The joint research proposal will be submitted to India-Japan Joint Research Laboratory Programme to DST-JST.
- 4) The proposal will be submitted to the JASSO internship fellowship, the Ritsumeikan University to exchange the master students and Ph.D. scholars to carry out the research work.
- 5) As PI and Co-PI are AVH fellows, the joint application will be submitted to continue the existing collaboration to conduct the workshop/seminar/research work.
- 6) The Ph.D. scholar from the PI lab will apply for a JSPS post-doc fellowship to work in the Co-PI lab.

## 2 Input to Research

### 2-1 Research Equipment

Item	Place of Installation	Date of Installation	Current Status
Hot Air Oven	Organometallics Lab, R. No 32, Chemistry Building	07.07.2022	Working
Temp Controlled stirres	Organometallics Lab, R. No 32, Chemistry Building	28.09.2022	Working
Fumehood	Organometallics Lab, R. No 32, Chemistry Building	10.11.2022	Working

### 2-2 Visits to Japan

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs
Ganesan Prabusankar	11.09.2022- 15.09.2022	1) Delivered lecture. 2) SCXRD, SS-FS, QY, LT & TGA studies. 3) Manuscript preparation 4) Intern was invited and the travel plan was finalized with the Co-PI lab. 5) Travel plan of Co-PI was finalized.	1) Delivered lecture. 2) SCXRD, SS-FS, QY, LT & TGA studies. 3) Manuscript preparation 4) Intern was invited and the travel plan was finalized with the Co-PI lab. 5) Travel plan of Co-PI was finalized.

### 2-3 Visits by Japanese Research Team Members

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs
Osamu Tsutsumi	21 <sup>st</sup> to 23 <sup>rd</sup> November 2022	Lecture & Project discussion	Will be reported

### 2-4 Solutions Taken under the COIVD-19 Pandemic

- The institute has taken several stringent measures to combat Covid spread.
- IITH/Gol guidelines
- Mandatory use of Aarogya Setu.

- Must wear a face mask at all times.
- All students have to undergo a self-quarantine for the first 14 days after arrival in Hyderabad as per Govt guidelines.
- Only double-vaccinated students have been invited to the IITH campus.
- Everyone must sanitize their hands often by washing with soap or hand sanitizers.
- Social distancing norm of 6 feet between two individuals is to be maintained at all times
- Everyone entering the campus will be thermally scanned for their body temperature.
- Sanitization/Disinfection of isolation facility/washrooms are being carried out at regular intervals

## 2-5 International Conferences

### 1) Trips

Conference	Visitor	Period	Outputs
MTIC-XIX	Ganesan Prabusankar	15.12.2022- 17.12.2022	Invited talk In addition, two students will be presenting the posters
MTIC-XIX	Kalaivanan Subramaniyam	15.12.2022- 17.12.2022	Poster Presentation
MTIC-XIX	Nandeshwar Muneshwar Giridhar	15.12.2022- 17.12.2022	Poster Presentation

### 2) Registration (including online conferences)

Conference	Speaker	Date	Country	Outputs
MTIC-XIX	Ganesan Prabusankar	15.12.2022- 17.12.2022	India	Invited talk
MTIC-XIX	Kalaivanan Subramaniyam	15.12.2022- 17.12.2022	India	Poster Presentation
MTIC-XIX	Nandeshwar Muneshwar Giridhar	15.12.2022- 17.12.2022	India	Poster Presentation

## 2-6 Execution Status of Budget

Item Category	Consumption (amount spent in INR)	Budget (as listed in the research plan, INR)	Consumption % (Consumption / Budget x 100)
Research equipment	4,25,653	NIL	Yes
Consumables	2,44,347	NIL	Yes

<b>Item Category</b>	<b>Consumption</b> (amount spent in INR)	<b>Budget</b> (as listed in the research plan, INR)	<b>Consumption %</b> (Consumption / Budget x 100)
Registration fees	0	-	-
Travel	130000	NIL	Yes

### 3 Collaboration with Japanese Partner

#### 3-1 Academic Development through Collaboration

- 1) Record of Collaborative Academic Activities (including online activities; except co-supervision of IIS master's students)

Date	Collaborative Academic Activity (Topic of Lecture/Open Seminar)	Speaker	Outputs
12/10/2022	Open Seminar: Luminescent Gold-Carbenes with Elusive Gold-Hydrogen Bond	Prof. Ganesan Prabusankar	Lecture was delivered and discussed in details about the possibilities of the future research collaboration.
22/11/2022	Open Seminar: Liquid Crystalline Polymers	Prof. Dr. Osamu Tsutsumi	Lecture will be delivered and discussed in details about the possibilities of the future research collaboration.
21/07/2022	Open Seminar: Photophysical and Thermodynamic Behaviour of Au(I) Complexes Bearing Nitrogen Based Aromatic Ligands	Mr. Kumar Siddhant	PhD degree was awarded.
23/11/2022	Lecture: High QY Cu(I) Dinuclear carbenes	Mr. Kalaivanan Subramaniam	Manuscript preparation will be completed.
23/11/2022	Lecture: High QY Cu(I) mononuclear carbenes	Mr. Sabari Veerapathiran	Manuscript preparation will be completed.
23/11/2022	Lecture: Extended Pi-conjugated metal-carbenes for OLEDs and LEDs	Mr. Gopendra Muduli	Manuscript preparation will be completed.

- 2) Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)

- Under the joint master thesis program, two master students, Mr. Abhilash Sahu and Mr. Sarthak Mohanty were trained. The suitable master's student will apply for the PhD program through JICA Friendship.
- PI and Co-PI are in constant touch with IITH/RU to actively participate in the double/joint degree programs.

- 3) Plan of collaborative lectures in 2023 or later

- Joint workshop will be conducted in March 2023 by PI at IITH

- Joint workshop will be conducted in January 2024 by Co-PI at RU
- Joint seminar will be conducted in July 2023 by PI at IITH
- Joint seminar will be conducted in July 2024 by Co-PI at RU

### 3-2 Co-supervision of Master's Students

#### 1) Record of Co-supervision

Student: [Mr. Abhilash Sahu](#)

Co-supervisor: [Prof. Dr. Osamu Tsutsumi](#)

(If two or more students have been co-supervised, use one table for each student)

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
28.11.2022 to 19.12.2022	<a href="#">Mr Tomoki Shigeyama</a>	A visit from RU will be arranged with external funding. Part of the thesis work will be carried out at IITH.

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
01.04.2022 to 30.11.2022	<a href="#">Mr. Abhilash Sahu</a>	Master's thesis is under preparation. The 1 <sup>st</sup> stage presentation will be conducted in the last week of November 2022. Subsequently, he will continue his project on the proposed topic.

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
01.04.2022 to 30.06.2022	<a href="#">Mr. Preetam Dash</a>	Worked briefly on the proposed research topic. However, he scored less CGPA in his course work to continue his project.

#### 2) Candidates of FRIENDSHIP 2.0 Scholarship 2023

Name	Prospective Supervisor	Research Plan
<a href="#">Mr. Sarthak Mohanty</a>	<a href="#">Dr. Osamu Tsutsumi</a>	Liquid Crystalline Organo Gold Polymers

Name	Prospective Supervisor	Research Plan
<a href="#">Mr. Sarthak Mohanty</a>	<a href="#">Dr. Osamu Tsutsumi</a>	Liquid Crystalline Organo Gold

		Polymers
--	--	----------

3) Master's Thesis (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0 research; by students of India and Japan)

Author	Thesis Title	Status
Mr. Abhilash Sahu	Luminescent Gold-N-Heterocyclic Carbene with Tunable Light Emission	Ongoing

Author	Thesis Title	Status
Ms. Arushi Rawat	Selenium and Sulphur doped rGO application in wastewater treatment	Completed and took admission in RU, Japan

4) Dissertations (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0; by students of both India and Japan)

Author	Dissertation Title	Status
Mr. Kalaivanan Subramaniyam	Gold(I)-N-Heterocyclic Carbenes with Hydrogen Bonds	On going at IITH
Mr. Nandeshwar Muneshwar Giridhar	Bulky Organo Sb(III) Complexes with unusual structural and Bonding Aspects	On going at IITH
Mr. Sabari Veerapathiran	Luminescent Organ Copper Derivatives	On going at IITH
Mr. Gopendra Muduli	Gold(I)-N-Heterocyclic Carbenes Materials for Light Emitting Applications	On going at IITH
Mr. Kumar Siddhant	Photophysical and Thermodynamic Behaviour of Au(I) Complexes Bearing Nitrogen Based Aromatic Ligands	Completed on 21/07/2022
Ms. Arushi Rawat	Liquid Crystalline Polymers	On going at RU
Mr Tomoki Shigeyama	Liquid Crystalline Polymers	On going at RU

5) Next Plan of Co-supervision

Name	Status (Master/Doctor)	Prospective Co-supervisor	Research Topic
Mr. Abhilash Sahu	Master (M2)	PI: GP & Co-PI: OT	Synthesis & characterization of NHC -Au materials
Ms. Sandhya B	Master (M1)	PI: GP & Co-PI: OT	Synthesis & characterization of NHC -Au materials

Mr. Adnan Banatwala	Master (M1)	PI: GP & Co-PI: OT	Synthesis & characterization of NHC ligands
Ms. Shimoni Patel	Master (M1)	PI: GP & Co-PI: OT	Synthesis & characterization of NHC -Cu materials
Mr. Kalaivanan Subramaniyam	Doctor	PI: GP & Co-PI: OT	Assisting master students & data analysis
Mr. Sabari Veerapathiran	Doctor	PI: GP & Co-PI: OT	Assisting master students & data analysis
Mr. Gopendra Muduli	Doctor	PI: GP & Co-PI: OT	Assisting master students & data analysis
Ms Andriani Furoida	Doctor	PI: OT & Co-PI: GP	Application of Au complexes to luminescent devices
Ms. Arushi Rawat	Doctor	PI: OT & Co-PI: GP	Application of Au complexes to luminescent devices
Mr Tomoki Shigeyama	Doctor	PI: OT & Co-PI: GP	Application of Au complexes to luminescent devices
Mr Tamon Nakao	Master (M1)	PI: OT & Co-PI: GP	Synthesis of Au complexes

### 3-3 Action Plans for Further Collaboration

#### 1) Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Planned)

- As the current JICA Friendship 2.0 project is over, the collaboration will be continued through student exchange as well as research samples exchange.
- The Co-PI Ph.D. student has applied for the travel fund and received the grant to visit the PI lab at IITH in November-December 2022.
- Ongoing DST-JSPS project will be completed.
- The joint research proposal will be submitted to India-Japan Joint Research Laboratory Program to DST-JST.
- The proposal will be submitted to the JASSO internship fellowship, the Ritsumeikan University to exchange the master students and Ph.D. scholars to carry out the research work.
- As PI and Co-PI are AVH fellows, the joint application will be submitted to continue the existing collaboration to conduct the workshop/seminar/research work.
- The Ph.D. scholar from the PI lab will apply for a JSPS post-doc fellowship to work in the Co-PI lab.

#### 2) Potential Industrial/Social Application of Research Outputs

- At present we found a suitable collaborator to fabricate the working model of LED & OLED



using our high QY materials.

- In addition, the possible industrial collaboration will be established through the coworkers of Co-PIs as the former coworkers of Co-PIs are associated with the electronic industries to develop the display materials.

### 3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

#### 1) Lessons learnt

Emitting nature of the material can be tuned with the help of molecular packing. The focus should also be paid to the solid-state packing of materials. Besides, the unexpected delay was experienced in the publication output due to poor access to the OLED fabrication and the theoretical work. To overcome this issue, a collaboration was established in November 2022 with Prof Shivakumar, while the initial stage of discussion was established with Prof Nicolas Ferre, Aix-Marseille University, France for the theoretical calculation. Therefore, the pending papers will be published in 2023.

#### 2) Challenges for future collaboration and potential solutions

As PI and Co-PI have been working together since Dec 2015, the major academic-level challenges have been resolved to some extent. The next level of challenges will be to design the working model of OLED using our new materials. Besides understating the electronic structure of these new materials. Therefore, PI and CO-PI are working in this direction. So that the current research work can attract industrial attention and patent applications. Indeed, our collaborative research will continue in these directions.

---

**FRIENDSHIP 2.0**  
**Research Grant 2022**  
**Final Report**

**ID: AC2022-4**

**Research Topic: Microalgae-microbial fuel cell (mMFC): an integrated process for removal of xenobiotics in sewage and simultaneous electricity generation**

**Name of PI: Dr. Pritha Chatterjee**

**Date: 12/11/2022**

## **Table**

- 1** Implementation of Research
  - 1-1 Research Team Members
  - 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)
  - 1-3 Research Outputs to Date
  - 1-4 Future Challenges
- 2** Input to Research
  - 2-1 Research Equipment
  - 2-2 Visits to Japan
  - 2-3 Visits by Japanese Research Team Members
  - 2-4 Solutions Taken under the COIVID-19 Pandemic
  - 2-5 International Conferences
  - 2-6 Execution Status of Budget
- 3** Collaboration with Japanese Partner
  - 3-1 Academic Development through Collaboration
  - 3-2 Co-supervision of Master's Students
  - 3-3 Action Plans for Further Collaboration
  - 3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

# 1 Implementation of Research

## 1-1 Research Team Members

	Name	Position	Department / Organization	Responsibilities
PI	Dr. Pritha Chatterjee	Assistant Professor	Department of Civil Engineering, IIT Hyderabad	Overall responsibility for the project implementation
Research Assistant	Bharat Sreepada	Master's student	Department of Climate Change, IIT Hyderabad	Statistical analysis of removal of pharmaceuticals using microalgae
Research Assistant	Jesna Fathima	PhD Student	Department of Civil Engineering, IIT Hyderabad	Removal of pharmaceuticals using microalgae, Microalgae-Microbial fuel cell (m-MFC) for antibiotic degradation
Co-PI	Dr. Norihisa Matsuura	Associate Professor	Faculty of Geosciences and Civil Engineering, Kanazawa University	Collaboration with PI/Co-supervising students

## 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

### 1) Research Question

- To study the removal of mix of pharmaceuticals using microalgae
- Microalgae-microbial Fuel cell for antibiotics degradation

### 2) Research Findings (Do NOT disclose details of findings; it might impede applying for a patent)

- By statistical analysis of literature, optimum conditions for obtaining maximum removal efficiency is found to be:
  - (i) Temperature = 25 °C
  - (ii) Light intensity of 60  $\mu\text{mol photon/m}^2 \text{ s}$
  - (iii) Photoperiod of 12:12 light dark
  - (iv) Hydraulic retention time of 7 days
  - (v) Phylogenetic diversity does not found to affect the removal efficiency
- Microalgae could remove the pharmaceutical azithromycin and Fluconazole with an efficiency of 80-90%. The initial concentration of pharmaceutical had an effect on removal efficiency of pharmaceutical using microalgae and the removal efficiency is found to be decreasing with high initial concentrations
- The COD removal and Nitrate removal in anodic and cathodic chambers of the microalgae-microbial fuel cell is found to be 60% and 100% respectively in 25 days and Fluconazole removal in anodic chamber of microalgae is found to be 76% in 7 days.

### 1-3 Research Outputs to Date

#### 1) Publications (Underline the authors from the Co-PI team)

- International Journals (Author, Year, "Title," *Journal*, Vol., pp.)

Nil

- Conference Proceedings (Author, Year, "Title," *Proceedings*, Vol., pp.)

Nil

- Others

Nil

#### 2) Patent Applications Nil

Filing Number	Date	Name of Invention	Inventors

### 1-4 Future Challenges

#### 1) Next Goal/Plan of Research

- 1) To study the degradation by products of pharmaceutical removal using microalgae and microalgae microbial fuel cell
- 2) To study the removal of pharmaceuticals from real wastewater using microalgae-microbial fuel cell
- 3) Scale up of the system

- 2) Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting)  
Friendship 2.0

## 2 Input to Research

### 2-1 Research Equipment

Item	Place of Installation	Date of Installation	Current Status
Workstation	G02 Lab, Department of Civil Engineering, IIT Hyderabad	10 August 2022	Working good. In use for experiments
Conductivity meter	G02 Lab, Department of Civil Engineering, IIT Hyderabad	28 September, 2022	Working good. In use for experiments
Magnetic stirrer	Lab 323, Environmental Engineering laboratory, Department of Civil Engineering, IIT Hyderabad	28 September, 2022	Working good. In use for experimental setup
pH Electrode	G02 Lab, Department of Civil Engineering, IIT Hyderabad	9 November, 2022	Working good. In use for experiments

### 2-2 Visits to Japan

Nil

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs

### 2-3 Visits by Japanese Research Team Members

Nil

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs

### 2-4 Solutions Taken under the COIVD-19 Pandemic

NA

2-5 International Conferences Nil

1) Trips

Conference	Visitor	Period	Outputs

2) Registration (including online conferences) Nil

Conference	Speaker	Date	Country	Outputs

2-6 Execution Status of Budget

Item Category	Consumption (amount spent in INR)	Budget (as listed in the research plan, INR)	Consumption % (Consumption / Budget x 100)
Research equipment	1,21,000.00	1,21,000.00	100%
Consumables	159337.44	159337.44	100%
Registration fees	Nil		
Travel (Used for consumables)	129,931.33	130000	99%

### 3 Collaboration with Japanese Partner

#### 3-1 Academic Development through Collaboration

NA

- 1) Record of Collaborative Academic Activities (including online activities; except co-supervision of 'I's master's students)

Date	Collaborative Academic Activity (Topic of Lecture/Open Seminar)	Speaker	Outputs

- 2) Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)

- 3) Plan of collaborative lectures in 2023 or later

#### 3-2 Co-supervision of Master's Students

- 1) Record of Co-supervision

Student: Bharat Sreepada

Co-supervisor: Norihisa Matsuura

(If two or more students have been co-supervised, use one table for each student)

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
	Reactor design for removal of pharmaceuticals	Partial fulfillment of thesis requirements



Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs

2) Candidates of FRIENDSHIP 2.0 Scholarship 2023

Name	Prospective Supervisor	Research Plan
Akanksha Rajpurohit	Tomohiro Tobino	Optimize the operational conditions for removal of pharmaceutical products in MES
Pavithra	Tomohiro Tobino	Continuous MES reactor operation at optimal conditions to remove pharmaceuticals

3) Master's Thesis (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0 research; by students of India and Japan)

Author	Thesis Title	Status
Bharat Sreepada	Reactor design for removal of pharmaceuticals	Done
Akanksha Rajpurohit	Synthesis of VFA in MES reactor	Continuing
Pavithra	Impact of imposed potential on chain elongation in MES reactor	Continuing

4) Dissertations (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0; by students of both India and Japan)

NA

Author	Dissertation Title	Status

5) Next Plan of Co-supervision

Name	Status (Master/Doctor)	Prospective Co-supervisor	Research Topic
Akanksha Rajpurohit	Master	Tomohiro Tobino	Optimize the operational conditions for removal of pharmaceutical products in MES
Pavithra	Master	Tomohiro Tobino	Continuous MES reactor

			operation at optimal conditions to remove pharmaceuticals

3-3 Action Plans for Further Collaboration

1) Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Planned)

NDIA-JAPAN FRIENDSHIP 2.0 Research Grant – applied for

2) Potential Industrial/Social Application of Research Outputs

NA

3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

1) Lessons learnt

Regular communication helps in getting objectives done

2) Challenges for future collaboration and potential solutions

The only way of contacting the collaborator being through email, holidays and vacations are difficult to know. Sharing of deadlines and calendars will help with this.

**FRIENDSHIP 2.0**  
**Research Grant 2022**  
**Final Report**

**ID:** 8

**Research Topic:** Generating natural language descriptions/  
summaries of data tables

**Name of PI:** Dr. Maunendra Sankar Desarkar

**Date:** 15-Nov-2022

# Table

- 1** Implementation of Research
  - 1-1 Research Team Members
  - 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)
  - 1-3 Research Outputs to Date
  - 1-4 Future Challenges
- 2** Input to Research
  - 2-1 Research Equipment
  - 2-2 Visits to Japan
  - 2-3 Visits by Japanese Research Team Members
  - 2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic
  - 2-5 International Conferences
  - 2-6 Execution Status of Budget
- 3** Collaboration with Japanese Partner
  - 3-1 Academic Development through Collaboration
  - 3-2 Co-supervision of Master's Students
  - 3-3 Action Plans for Further Collaboration
  - 3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

# 1 Implementation of Research

## 1-1 Research Team Members

	Name	Position	Department / Organization	Responsibilities
PI	Dr. Maunendra Sankar Desarkar	Associate Professor (CSE), Head, Department of AI	IIT Hyderabad	Mentoring, and handling the project
Co-PI	Prof. Akiko Aizawa	Professor, National Institute of Informatics	NII, Tokyo	Mentoring
Student	Darshan Dobariya	Student	IIT Hyderabad	Literature survey, model implementation and evaluation

## 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

### 1) Research Question

Can NLP techniques be used to generate descriptions of tabular data?

### 2) Research Findings (Do NOT disclose details of findings; it might impede applying for a patent)

1. NLP techniques can be used to generate descriptions of rows from data tables
2. For tables that are “info boxes”, where attributes are presented in rows (or columns) and values for the attributes are presented in columns (or rows), and the entire table can be viewed as a description of an object/entity/topic, NLP techniques can be used to generate descriptions of the table.
3. Quality of the generated descriptions is not uniform, and there is huge variation in the acceptability of individual generations, which requires deeper investigations into the models.

## 1-3 Research Outputs to Date

### 1) Publications (Underline the authors from the Co-PI team)

- International Journals (Author, Year, “Title,” *Journal*, Vol., pp.)
- Conference Proceedings (Author, Year, “Title,” *Proceedings*, Vol., pp.)
- Others

## 2) Patent Applications

<b>Filing Number</b>	<b>Date</b>	<b>Name of Invention</b>	<b>Inventors</b>

### 1-4 Future Challenges

#### 1) Next Goal/Plan of Research

- Development of a better algorithm for the task. The current approaches show lot of scope for improvement.

#### 2) Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting)

- Planning to draft a proposal for submitting to funding agencies. Waiting for the current set of experiments to finish, to identify the required methodological changes.

## 2 Input to Research

### 2-1 Research Equipment

<b>Item</b>	<b>Place of Installation</b>	<b>Date of Installation</b>	<b>Current Status</b>
GPU Workstation	A-612	23-07-2022	Working

### 2-2 Visits to Japan

<b>Visitor</b>	<b>Period</b>	<b>Activities (Academic/Research)</b>	<b>Outputs</b>

### 2-3 Visits by Japanese Research Team Members

<b>Visitor</b>	<b>Period</b>	<b>Activities (Academic/Research)</b>	<b>Outputs</b>

### 2-4 Solutions Taken under the COIVD-19 Pandemic

### 2-5 International Conferences

#### 1) Trips

<b>Conference</b>	<b>Visitor</b>	<b>Period</b>	<b>Outputs</b>

2) Registration (including online conferences)

Conference	Speaker	Date	Country	Outputs

2-6 Execution Status of Budget

Item Category	Consumption (amount spent in INR)	Budget (as listed in the research plan, INR)	Consumption % (Consumption / Budget x 100)
Research equipment	3,30,000	3,30,000	0%
Consumables	0	85,000	0%
Registration fees	0	40,000	0%
Travel	3,30,000	4,55,000	72.5%

Collaboration with Japanese Partner

2-7 Academic Development through Collaboration

- 1) Record of Collaborative Academic Activities (including online activities; except co-supervision of IIS master's students)

<b>Date</b>	<b>Collaborative Academic Activity (Topic of Lecture/Open Seminar)</b>	<b>Speaker</b>	<b>Outputs</b>
11-Nov-2022	Measuring and Mitigating Shortcuts in Natural Language Understanding	Prof. Akiko Aizawa	Many members from the IITH community attended the interesting talk. Discussions on interesting open problems/future works
17-Nov-2022	Language Generation in low-resource languages: Concerns and Considerations	Dr. Maunendra Sankar Desarkar	Talk is yet to happen

- 2) Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)

We are drafting proposals for joint problem statements

- 3) Plan of collaborative lectures in 2023 or later

Nothing planned as of now.

2-8 Co-supervision of Master's Students

- 1) Record of Co-supervision

Student: Darshan Dobariya

Co-supervisor: Prof. Akiko Aizawa

(If two or more students have been co-supervised, use one table for each student)

<b>Date</b>	<b>Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)</b>	<b>Outputs</b>
June 2023	Table to Text Generation	The student is currently working on this problem as his MTech Thesis

- 2) Candidates of FRIENDSHIP 2.0 Scholarship 2023

<b>Name</b>	<b>Prospective Supervisor</b>	<b>Research Plan</b>



3) Master's Thesis (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0 research; by students of India and Japan)

Author	Thesis Title	Status
Darshan Dobariya	<To be decided>	<Ongoing>

4) Dissertations (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0; by students of both India and Japan)

Author	Dissertation Title	Status

5) Next Plan of Co-supervision

Name	Status (Master/Doctor)	Prospective Co-supervisor	Research Topic

2-9 Action Plans for Further Collaboration

1) Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Planned)

- Planning to draft a proposal for submission to funding agencies. Waiting for the current set of experiments to finish, to identify the required methodological changes.

2) Potential Industrial/Social Application of Research Outputs

- The current work has many industrial and social applications. In any situation where tables are used to store data, the table-to-text generation techniques could be helpful to get a meaningful explanation of the underlying data. However, a generic algorithm for all types of tables (values as textual/numeric/categorical/comparable-vs-non-comparable e. g. Marks vs zip codes etc.) may not be possible. That's where thorough research is needed to understand the broader context of the tabular data and develop the methods accordingly.

2-10 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

1) Lessons learnt

- The problem is challenging, and recently many research papers have started to come on this theme. This shows that there is a growing interest in the area. Also, as each paper aims to advance the state of the art, more effort is needed to understand the very recent literature and analyze them critically.
- Implementation is a crucial part of this kind of projects. It is better to involve students who have prior experience of doing implementations involving Natural Language Generation tasks.

2) Challenges for future collaboration and potential solutions

- A major part of the work involves implementation. The implementation also is not straight-forward. It is important to (a) either involve students who are knowledgeable about natural language generation implementation (b) or give them time and resources to come to pace with this level of implementation.
- Dataset availability is a major challenge. Not many datasets are publicly available for the task

**FRIENDSHIP 2.0**  
**Research Grant 2022**  
**Final Report**

**ID:** AC2022-9

**Research Topic:** Experimental Investigation on Fracture Behavior of High-strength Steel Reinforced Concrete using Acoustic Emission

**Name of PI:** Suriya Prakash S

**Date:** 01/11/2022

# Table

## 1 Implementation of Research

- 1-1 Research Team Members
- 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)
- 1-3 Research Outputs to Date
- 1-4 Future Challenges

## 2 Input to Research

- 2-1 Research Equipment
- 2-2 Visits to Japan
- 2-3 Visits by Japanese Research Team Members
- 2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic
- 2-5 International Conferences
- 2-6 Execution Status of Budget

## 3 Collaboration with Japanese Partner

- 3-1 Academic Development through Collaboration
- 3-2 Co-supervision of Master's Students
- 3-3 Action Plans for Further Collaboration
- 3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

# 1 Implementation of Research

## 1-1 Research Team Members

Role	Name	Position	Department / Organization	Responsibilities
PI	Dr. Suriya Prakash S	Professor	Dept. of Civil Engineering	Overall responsibility for the project implementation
	Chetharajupalli Veendar	PhD Candidate	Dept. of Civil Engineering	Help with experimental work
Co-PI	Dr. Yuma Kawasaki	Associate Professor	Dept. of Civil Engineering	Help with analytical work in the experiment,

## 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

I. Research Question: The proposed research uses high-strength steel rebars of lesser diameter of high strength compared to the conventional rebars. Though there is a cost reduction in the consumption of steel by using high-strength steel, the outcome of the project is to find the performance of high-strength steel at the serviceability conditions and compare with conventional TMT rebars.

### II. Research Findings

The experimental results shows that the proposed high-strength steel strands perform well under the serviceability condition and these stands can also be used in on-grade slab applications.

## 1-3 Research Outputs to Date

### I. Publications (Underline the authors from the Co-PI team)

#### - International Journals (Author, Year, "Title," *Journal*, Vol., pp.)

Submitted the journal paper to construction and building materials journal titled "A study on the fracture behavior of concrete prisms reinforced with normal and high-strength steel rebars using acoustic emission" (authors: Krishnaa S, Chetharajupalli Veendar, Suriya Prakash S, Yuma Kawasaki).

#### - Conference Proceedings (Author, Year, "Title," *Proceedings*, Vol., pp.)

Submitted the conference paper titled 'Experimental investigation of fracture behavior of concrete

beams reinforced with high-strength steel rebars using acoustic emission' SICE 2022 by 'Indian Structural Integrity Society', December 18-20, Hyderabad. Authors: Krishnaa S, Chetharajupalli Veerendar, Suriya Prakash S, Yuma Kawasaki

II. Patent Applications

<b>Filing Number</b>	<b>Date</b>	<b>Name of Invention</b>	<b>Inventors</b>
--			

1-4 Future Challenges

I. Next Goal/Plan of Research:

The next plan of the research would be to explore the use of glass fiber reinforced polymer (GFRP) bars in concrete elements to understand the fracture behavior and compare the results with high-strength steel rebars and conventional TMT rebars.

II. Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting) Currently working on the draft for the JICA FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023.

Applied for JICA FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 with the research title "Fracture behavior of glass fiber reinforced polymer (GFRP) bars reinforced concrete using acoustic emission technique with and without exposure to alkaline environment".

## 2 Input to Research

### 2-1 Research Equipment

Item	Place of Installation	Date of Installation	Current Status
AE Sensors	QC Lab, IITH	30-06-2022	Working
Strain Gauges	QC lab, IITH	15-06-2022	Working

### 2-2 Visits to Japan

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs
Krishnaa S Master Student of IITH	3 months	Research. Travel support was taken care by Prof Suriya Prakash.	To learn AE analysis. Two papers have come out of this stay.

### 2-3 Visits by Japanese Research Team Members

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs

### 2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic

### 2-5 International Conferences

#### 1) Trips

Conference	Visitor	Period	Outputs
India	Krishnaa S	4 days	Conference paper to be published

#### 2) Registration (including online conferences)

Conference	Speaker	Date	Country	Outputs
Indian Structural Integrity Society	Krishnaa S	14/12/2022	India	Conference paper to be published

### 2-6 Execution Status of Budget

Item Category	Consumption (amount spent in INR)	Budget (as listed in the research plan, INR)	Consumption % (Consumption / Budget x 100)
Research equipment	3,36,300	3,36,300	100
Consumables	4,63,700	4,63,700	100
Registration fees	-	-	-
Travel	-	-	-

### 3 Collaboration with Japanese Partner

#### 3-1 Academic Development through Collaboration

- Record of Collaborative Academic Activities (including online activities; except co-supervision of IIT's master's students)

Date	Collaborative Academic Activity (Topic of Lecture/Open Seminar)	Speaker	Outputs
NIL			

- Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)
  - Joint PhD guidance is planned. It will be discussed in the senate of IITH.
- Plan of collaborative lectures in 2023 or later  
Workshop on Non-Destructive techniques on concrete elements using acoustic emission techniques is planned in December 2023 at IIT Hyderabad.

#### 3-2 Co-supervision of Master's Students

##### 1) Record of Co-supervision

Student: Krishnaa S

Co-supervisor: Yuma Kawasaki

(If two or more students have been co-supervised, use one table for each student)

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
01/08/2022-present	Discussion on AE analysis	Conference paper and Journal paper to be published

##### 2) Candidates of FRIENDSHIP 2.0 Scholarship 2023

Name	Prospective Supervisor	Research Plan
Krishnaa S	Dr. Suriya Prakash S	To understand the fracture behavior of GFRP rebars in concrete using acoustic emission technique.

##### 3) Master's Thesis (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0 research; by students of India and Japan)

Author	Thesis Title	Status
Krishnaa S	Experimental investigation of fracture behavior of concrete beams reinforced with high-strength steel rebars using acoustic emission	Paperwork in progress

##### 4) Dissertations (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0; by students of both India and Japan)

Author	Dissertation Title	Status

5) Next Plan of Co-supervision

Name	Status (Master/Doctor)	Prospective Co-supervisor	Research Topic
Krishnaa S	Master student	Dr. Yuma Kawasaki	Fracture behavior of glass fiber reinforced polymer (GFRP) bars reinforced concrete using acoustic emission technique with and without exposure to alkaline environment".

3-3 Action Plans for Further Collaboration

I. Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Planned)

Applied for JICA FRIENDSHIP 2.0 Research Grant 2023 with the research title "Fracture behavior of glass fiber reinforced polymer (GFRP) bars reinforced concrete using acoustic emission technique with and without exposure to alkaline environment".

II. Potential Industrial/Social Application of Research Outputs

TATA steel, India has been collaborating with IITH to promote the widespread use of GFRP bars. It is expected that it will be a stepping stone towards building a sustainable infrastructure and promote use of GFRP rebars as an alternative for steel.

3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

I. Lessons learnt

The use of high-strength steel has both advantages and disadvantages. Though the high-strength steel reinforced concrete beams perform well under serviceability and ultimate condition, these bars are prone to corrosion damage. This will be overcome by the use of GFRP rebars.

II. Challenges for future collaboration and potential solutions

One of the main challenges for the use of GFRP bars in industries will be their adaptability to different conditions. As the use of these materials in various applications are yet to be studied, implementation of proper codes is necessary.



**FRIENDSHIP 2.0**  
**Research Grant 2022**  
**Final Report**

**ID:**

**Research Topic:**

Application and Life Cycle Analysis of Waste-based Biochar for Water Treatment

**Name of PI:** Dr. Ambika S

**Date:** 14.11.2022

# Table

## 1 Implementation of Research

1-1 Research Team Members

1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

1-3 Research Outputs to Date

1-4 Future Challenges

## 2 Input to Research

2-1 Research Equipment

2-2 Visits to Japan

2-3 Visits by Japanese Research Team Members

2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic

2-5 International Conferences

2-6 Execution Status of Budget

## 3 Collaboration with Japanese Partner

3-1 Academic Development through Collaboration

3-2 Co-supervision of Master's Students

3-3 Action Plans for Further Collaboration

3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

# 1 Implementation of Research

## 1-1 Research Team Members

	<b>Name</b>	<b>Position</b>	<b>Department / Organization</b>	<b>Responsibilities</b>
PI	Dr. Ambika S	Assistant Professor	Assistant Professor, Civil Engineering Adjunct Faculty, Climate Change Faculty and Program coordinator, E-Waste Resources Engineering and Management IIT Hyderabad, India	Overall responsibility for the project implementation Task 1) Preparation and characterization of biochar Task 2) Application of biochar for the water treatment Task 3) Life cycle Impact assessment Task 4) arranging and giving lectures, joint workshops, manuscript preparation
Co-PI	Dr. Yoshikawa Naoki Co-PI	Lecturer	Department of Civil and Environmental Engineering, College of Science and Engineering, Ritsumeikan University	Collaboration with PI/Co-supervising students Task 1: Supervision, data analysis and interpretation in life cycle impact analysis of waste-based biochar for water treatment, manuscript preparation Task 2: arranging and giving lectures, joint workshops, manuscript preparation

## 1-2 Summary of Research (Research Question and Findings)

### 1) Research Question:

Is the application of waste-derived biochar in water treatment a step towards achieving sustainable development goals by 2030?

#### Objective

The objective of this proposal is to apply the crop residue and plastic waste-derived biochar for removing agricultural-based emerging pollutants from aqueous solution and assess the impacts based on life cycle analysis aspects.

### 2) Research Findings (Do NOT disclose details of findings; it might impede applying for a patent)

The following tasks are successfully demonstrated. The research findings are being converted to a manuscript.

- Preparation of biochar from crop residue using various methods and characterization
- Preparation of biochar from plastic waste and characterization
- Application of the obtained biochar for the removal of target agri-based pollutant
- Life cycle impact assessment considering the ecological damage, climate change aspects, health-risks, impact on life above land and below water to assess the status and achieve the targeted SDGs

## 1-3 Research Outputs to Date

### 1) Publications (Underline the authors from the Co-PI team)

#### - International Journals (Author, Year, "Title," *Journal*, Vol., pp.)

1. Conference paper: Parvathy AS, Nitya C, Naoki Y, Ambika S., 3rd International Conference on Advanced Technologies for Industrial Pollution Control (ATIPC-2022), December 21-23, 2022 (accepted)
2. Journal paper: Parvathy AS, Naoki Y, Ambika S., Conversion of Agro-based Waste to Biochar and its Application in the Removal of Pesticides from Agricultural Run off (under preparation)
3. Journal paper: Parvathy AS, Nitya C, Naoki Y, Ambika S., Application and Life Cycle Sustainability Assessment of Plastic Waste based Biochar in Treating Emerging Pollutants (under preparation)

### 2) Patent Applications: NA

## 1-4 Future Challenges

### 1) Next Goal/Plan of Research

This research provided us with the proof of concept and required data to apply for a S&T research proposal. The team aims to submit the proposal to Indo-Japan Bilateral Research Call from DST.

### 2) Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting)

The team is drafting the proposal for its submission to DST-Bilateral call.

## 2 Input to Research

### 2-1 Research Equipment

Item	Place of Installation	Date of Installation	Current Status
Workstation	IITH	23.8.2022	Working
UV Visible spectroscopy	IITH	15.8.2022	Working
Laptop	IITH	23.8.2022	Working

### 2-2 Visits to Japan

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs
Nil			

### 2-3 Visits by Japanese Research Team Members

Visitor	Period	Activities (Academic/Research)	Outputs
Nil			

### 2-4 Solutions Taken under the COVID-19 Pandemic

To apply for the next phase JICA project (2023) to take the travel to Japan and to visit PI's laboratory and to meet the group of researchers to formulate a research proposal aiming good funding

### 2-5 International Conferences

#### 1) Trips

Conference	Visitor	Period	Outputs
Nil			

#### 2) Registration (including online conferences)

Conference	Speaker	Date	Country	Outputs
Nil				

### 2-6 Execution Status of Budget

Item Category	Consumption (amount spent in INR)	Budget (as listed in the research plan, INR)	Consumption % (Consumption / Budget x 100)
Research equipment	5,00,000	5,00,000	100%
Consumables	3,00,000	3,00,000	100%
Registration fees	0	0	-
Travel	0	0	-

### 3 Collaboration with Japanese Partner

#### 3-1 Academic Development through Collaboration

- 1) Record of Collaborative Academic Activities (including online activities; except co-supervision of IIT's master's students)

Date	Collaborative Academic Activity (Topic of Lecture/Open Seminar)	Speaker	Outputs
13.9.2022	Dr. Naoki Yoshikawa from the University of Shiga Prefecture has given a talk on "Waste Management and Life Cycle Analysis (LCA)" to the BTech, MTech, and Ph.D. students of IIT Hyderabad from 4.00 pm to 5.00 pm IST.	Dr. Naoki Yoshikawa	1) The students of IITH has learned the basic aspects of Life Cycle analysis in solid and liquid waste management 2) The students of IITH have interacted with Dr. Naoki on his on-going projects, and research opportunities.
14.10.2022	Webinar talk on "Opportunities and Challenges in Life Cycle Sustainability Analysis in Waste Management and Resource Recovery " during 7.30-8.30 am to the students of University of Shiga Prefecture.  Prof. Soda from University of Ritzumeikan also attended the talk and interacted.	Dr. Ambika S	3) The students of University of Shiga Prefecture has learned the opportunities and challenges in LCA and sustainability analysis in waste management 4) There was a interaction between Dr. Ambika and the students have happened in which the students asked questions on the presentation and Dr. Ambika's on-going projects 5) Prof. Soda from Ritzumeikan university has interacted with Dr. Ambika regarding on-going and future projects.

2) Plan of collaborative education programs (Double/Joint degree)

Ms. Parvathy – the MTech student is interested in PhD opportunities at Japan universities.

3) Plan of collaborative lectures in 2023 or later

Prof. Soda has expressed delivering a lecture at IITH. May be, it will be organized during 2023.

Dr. Ambika got introduced to Prof. Kondo and Dr. Koichi from College of Pharmaceutical Sciences, at Ritzumeikan university with whom she has submitted the JICA Friendship 2023 proposal.

### 3-2 Co-supervision of Master's Students

1) Record of Co-supervision : Student: Ms. Parvathy, Co-supervisor: Dr. Naoki

Date	Topic of Co-supervision (Discussion/Seminar/Reports etc.)	Outputs
1.4.2022	Introduction meeting with the student Ms. Parvathy	The student was introduced formally and the works were planned
6.5.2022	Discussion on the framework of LCA	The LCA framework was finalized
3.6.2022	Discussion on inventory analysis of biochar	The input and output data were discussed
12.8.2022	Thesis Review 1 of Parvathy	The thesis review -1 was completed
13.9.2022	Dr. Naoki's talk and interaction	The IITH students got enlightened on the LCA related studies
14.10.2022	Dr. Ambika's talk and interaction	The USEP students got enlightened on the LCA related studies
4.11.2022	Discussion on interpretation of LCA	The results were interpreted for further reporting

2) Candidates of FRIENDSHIP 2.0 Scholarship 2023

Name	Prospective Supervisor	Research Plan
Mr. Venkateshwaran G	Dr. Ambika S	Removal of PFAS from Environment
To be fixed MTech student	Dr. Ambika & Prof. Koichi	PFAS in Environment
To be fixed MTech student	Dr. Ambika & Prof. Koichi	Electrochemical removal of PFAS

3) Master's Thesis (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0 research; by students of India and Japan)

Author	Thesis Title	Status
Ms. Parvathy	Application and Life Cycle Analysis of Waste based Biochar for Water Treatment (Part of her thesis will be from this project)	Submitted at May 2023

4) Dissertations (as outputs of the FRIENDSHIP 2.0; by students of both India and Japan)

Author	Dissertation Title	Status
Nil		

#### 5) Next Plan of Co-supervision

Name	Status (Master/Doctor)	Prospective Co-supervisor	Research Topic
Ms. Parvathy	Master	Dr. Naoki	Application and Life Cycle Analysis of Waste based Biochar for Water Treatment (will be continued)
To be fixed MTech student	Master (through JICA 2023 project)	Prof. Koichi	Removal of PFAS from Environment
To be fixed MTech student	Master (through JICA 2023 project)	Prof. Koichi	Analysis of PFAs in Environment

#### 3-3 Action Plans for Further Collaboration

##### 1) Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Planned)

- Applied for JICA 2023 Friendship proposal call
- Planned to apply Indo-Japan bilateral proposal call

##### 2) Potential Industrial/Social Application of Research Outputs

In the preliminary discussion with Fruit Research Institute, Sangareddy Hyderabad, the institute showed interest in converting the fruit-based waste to biochar. It needs to be tested for further progress.

#### 3-4 Lessons Learnt and Challenges for Future Collaboration

##### 1) Lessons learnt

- JICA projects offer a good platform for Japan collaboration which can be the stepstone for bigger future projects
- JICA supported the lab development in terms of funding to buy equipment and consumables which helps in progressing with the research
- Well ahead of time, the PI should be ready with the collaborator and proposal, so if the JICA call comes, the proposal can be submitted effectively.

##### 2) Challenges for future collaboration and potential solutions

- Looking for academic collaborator in the research area of physicochemical treatment of water and wastewater such as
  - Membrane treatment
  - Disinfection
  - Electrochemical techniques
  - Catalysis and photocatalysis
- How to find an industrial collaborator in the field of waste management and treatment?



Attachment 3-4:  
Presentation Materials for  
Interdisciplinary Research Seminar

# Challenging the paradigm Activating T-type calcium channel isoform Cav3.1 for breast cancer therapeutics

BC subtype specific expression		BREAST CANCER SUBTYPE		
Gene isoforms (T-type)	BREAST CANCER SUBTYPE			
	Luminal	HER2 <sup>+</sup>	Triple-Negative	
(Cav3.1) CACNA1G	↓	↓	↓	
CACNA1H	↑	↔	↔	
CACNA1I	↑	↔	↑	

**Hypothesis:** Selective Cav3.1 activation in luminal type breast cancer may lead to therapeutic benefits

## FRIENDSHIP 2.0 Interdisciplinary Research Seminar



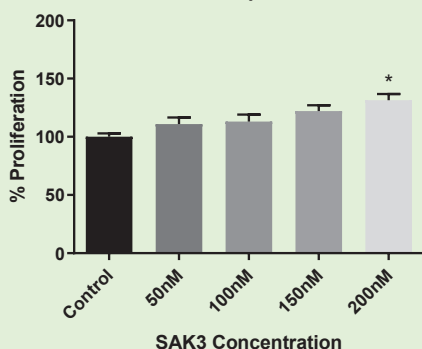
PI: Anamika Bhargava  
Associate Professor  
Dept. of Biotechnology,  
IITB



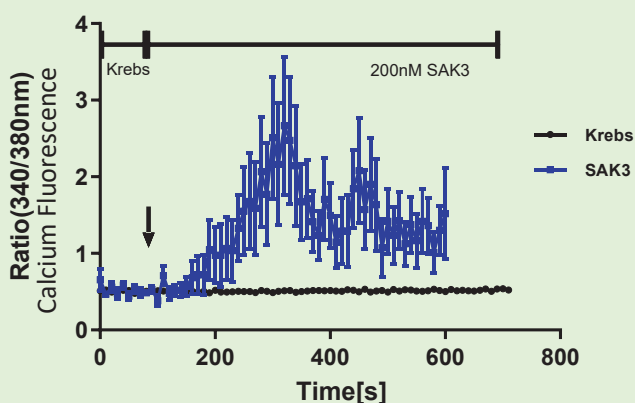
Co-PI: Andres D Maturana  
Associate Professor  
Graduate School of Bioagricultural Science,  
Nagoya University,

## Revelations

Experimental Model: T-47D, mammalian cancer cell line, luminal type



- Significant increase in proliferation of T-47D cells observed at 200 nM SAK3 concentration.



SAK3 perfusion led to a transient rise in cytosolic calcium in T-47D cells

- SAK3 acts on T-type calcium channels isoforms and significantly increases cytosolic calcium levels in T-47D cells.
- Treatment with SAK3 is resulting in an increase in cell proliferation due to the increase in intracellular calcium through activation of T-type Calcium channels not in line with our hypothesis.

## Significance, Novelty and National/International Impact

- Novel drug targets for Luminal type breast cancer
- If proven successfully then existing drugs can be repurposed since channel modulators exist as drugs.

## Future Plans: Indo-JAPAN Collaboration

- 1) **Sakura Academic Exchange:** PhD Student Ankush Sharma is visiting the lab of Dr Andre D Maturana, Nagoya University from Jan 12<sup>th</sup> to Jan 31<sup>st</sup>, doing collaborative experiments.
- 2) **DST mobility grant applied:** Opportunity to travel for 3-6 months every year for 2 years for both sides. Result is awaited tentative March 2023.
- 3) **MTech student Ms Tharunika will finish her thesis with Dr Andres Maturana as co-guide.**
- 4) **Looking for grants to apply: both mobility and research expenses. Technical compatibility:** cellular electrophysiology and **Technique exchange:** Zebrafish animal model expertise (provide by Indian team) FRET (Provided by JAPAN team)

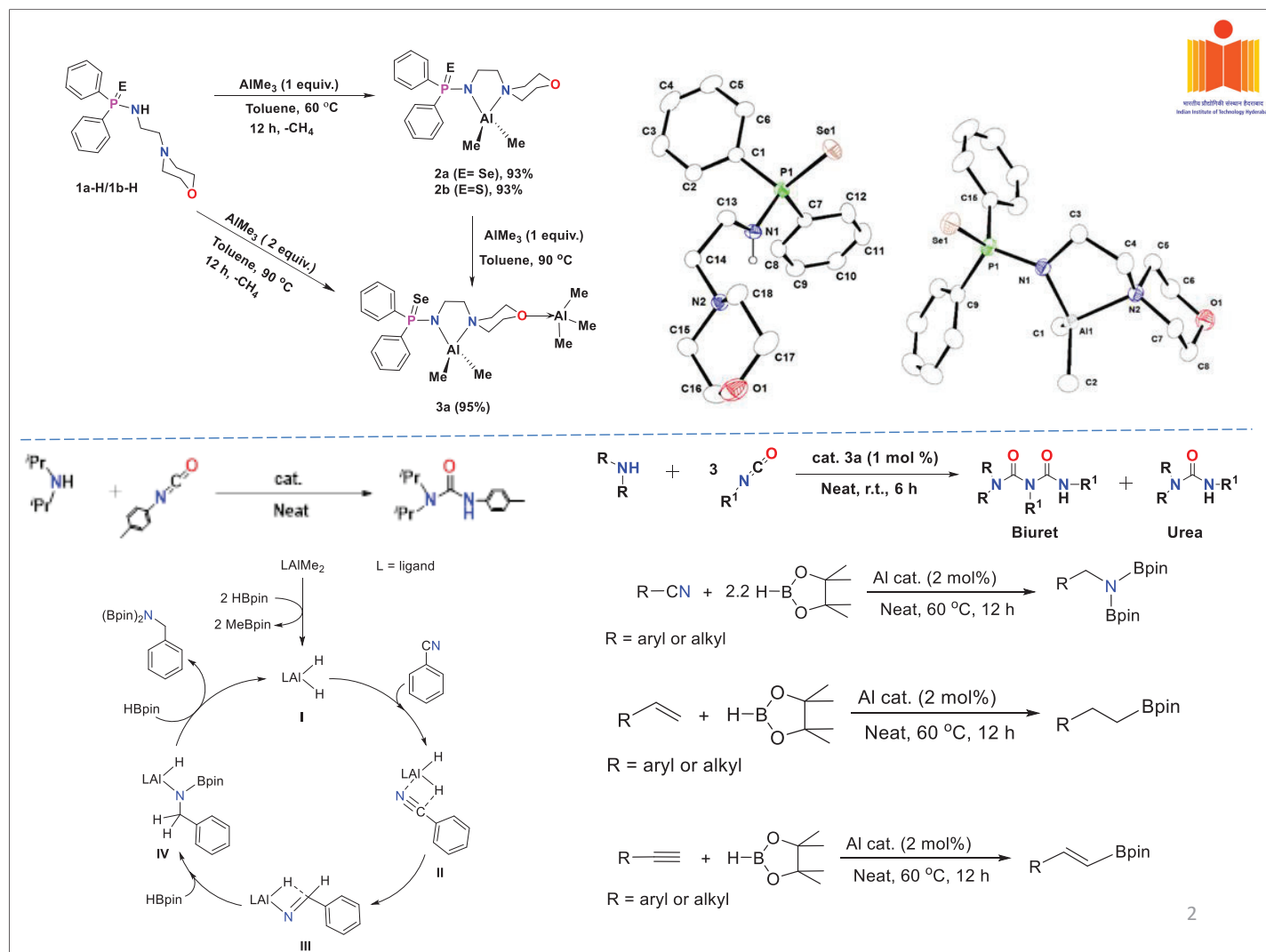
# Atom Economic Hydroboration of C-X Unsaturated Bonds as Green Method for Organic Synthesis



## Implementation of Research

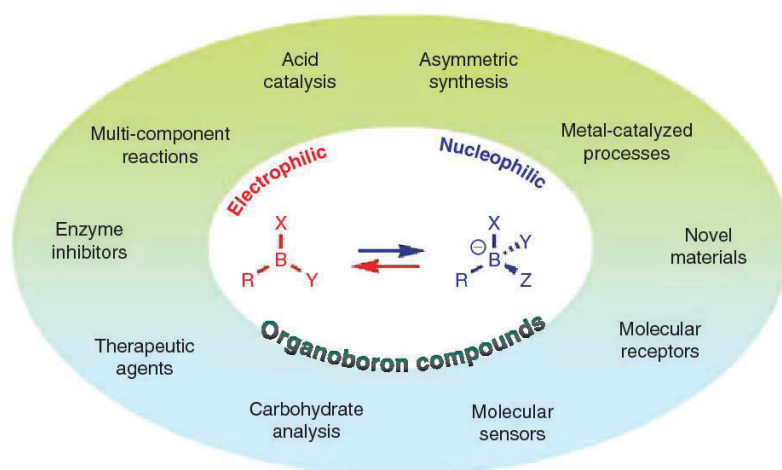
	Name	Position	Department / Organization	Responsibilities
PI	Tarun Kanti Panda	Professor	Chemistry	Overall responsibility for the project implementation
	Priyankar Mandal	Master student	Chemistry	Synthesis of Ligand and Metal complexes suitable for Al metal complexes.
	Ravi Kumar	PhD student	Chemistry	Synthesis of Al complexes and selective hydroboration with alkynes.
	Kulsum Bano	PhD student	Chemistry	Synthesis of Al complexes and selective hydroelementation.
Co-PI	Dr. Hayato Tsurugi	Associate Professor	Graduate School of Engineering Science, Osaka University	Monitoring the project periodically through online/videoconferencing, optimization and super-vising the master students and giving inputs to improve the process.

1



2

## Development the Al-catalyst for hydroboration reaction of alkene and alkynes



In this greener approach, the organoboron compounds are vital tools for synthetic chemistry, particularly in asymmetric synthesis, metal-catalyzed processes, acid catalysis, and multicomponent reactions. As a result, boronic acids and related molecules have now evolved as major players in synthetic and medicinal chemistry.

3

## Future plan (especially for students and collaboration)

- Master's thesis/dissertation of member students by co-supervision with Co-PI
- Study plan in Japan (for master's students)
- Application for another External funding (SERB, JSPS etc)
- Plan of cooperation with industries (such as internship, joint research)
- Plan of a joint application for research grants after the FRIENDSHIP 2 grant
- Dissemination of results, management of intellectual property: patents, publications, conferences.

\* K. Bano, J. Sharma, A. Jain,\* H. Tsurugi\* and T. K. Panda\*, *RSC Advances*, **2023**, in press.

Thank you!

4

# Generating Natural Language Descriptions/ Summaries Of Data Tables

Dr. Maunendra Sankar Desarkar  
Prof. Akiko Aizawa

## Problem Statement

- Input: A Table
- Output: A description of
  - One row
  - Multiple rows
  - One row, select columns
  - Multiple rows, select columns
- Possible usage scenarios
  - Ecommerce products
  - Weather data
  - Medical report generation

Slot type	Slot value
Name_ID	1 Aaron Miller
Member of sports team	2 Colorado Avalanche
Member of sports team	3 Quebec Nordiques
Date of birth	4 August 11 1971
Place of birth	5 Buffalo, New York
Country of citizenship	6 United States
Participant of	7 2006 Winter Olympics
Participant of	8 2002 Winter Olympics
Sport	9 Ice hockey
Position played on team / speciality	10 Defenceman



Aaron Miller (born August 11 1971 in Buffalo, New York) is an United States former professional Ice hockey Defenceman who played in the National Hockey League (NHL) for the Quebec Nordiques and Colorado Avalanche. he was a member of the United States men's national Ice hockey team at the 2002 Winter Olympics and 2006 Winter Olympics.

# Progress made

- A thorough literature survey
- Reproducing some of the results to understand the quality of generations
- References:
  - Table-to-text Generation by Structure-aware Seq2seq Learning (AAAI 2018)
  - Table-to-Text Generation with Effective Hierarchical Encoder on Three Dimensions (Row, Column and Time) (EMNLP 2019)
  - Towards Faithful Neural Table-to-Text Generation with Content-Matching Constraints (ACL 2020)
  - TableGPT: Few-shot Table-to-Text Generation with Table Structure Reconstruction and Content Matching (ICCL 2020)
  - TABLEFORMER: Robust Transformer Modeling for Table-Text Encoding (ACL 2022)

# Lessons Learned

- Different setups
  - Table talks about one object
  - Each row talks about one object
  - The values are numeric and the method understands it
- Evaluation
  - All the papers typically report absolute dataset-level performance
  - Each model generates some good captions, and some bad captions
  - The quality of generated captions is not uniform

## Lessons Learned

- Seq2Seq models for the generation
- Input to the model: a linearized version of the cell(s) under consideration
- How the models are different from each other:
  - How the model generates the token sequence
  - The loss function
    - MLE Loss
    - Optimal transport loss
    - Latent feature matching disagreement loss
  - Implementation will be a crucial part of the work

## Impact on Indian/Global Society

- In any situation where tables are used to store data, the table-to-text generation techniques could be helpful to get a meaningful explanation of the underlying data.
- However, a generic algorithm for all types of tables (values as textual/numeric/categorical/comparable-vs-non-comparable e. g. Marks vs zip codes etc.) may not be possible.
- That's where thorough research is needed to understand the broader context of the tabular data and develop the methods accordingly.
- Proper datasets will be needed



## Future plan

- Identified a few next-level problem setups to work on
  - Proper formulation of the problems
- Planning to draft a joint proposal for submission
- Joint supervision of students
- Collaboration with industry on related problems

*JICA Friendship Phase I Project 2022 Presentation on*

# Application and Life Cycle Analysis of Waste-based Biochar for the Removal of Emerging Contaminants

Dr. Ambika S  
Assistant Professor,  
Department of Civil Engineering,  
IIT Hyderabad, India

Dr. Yoshikawa Naoki  
School of Environmental Science,  
University of Shiga Prefecture  
Japan

## Outline

- **Research Question:** Is the application of waste-derived biochar in water treatment a step towards achieving sustainable development goals by 2030?
- **Objective:** The objective of this proposal is to apply the crop residue and plastic waste-derived biochar for removing agricultural-based emerging pollutants from aqueous solution and assess the impacts based on life cycle analysis aspects.

## New findings and Exciting Part

- Preparation of biochar from crop residue using a unique thermochemical methods and characterization
- Preparation of biochar from plastic waste – found another exciting application
- Application of the obtained biochar for the removal of target agri-based pollutants
- Life cycle impact assessment considering the
  - ecological damage,
  - climate change aspects,
  - health risks,
  - impact on life above land and below water
- Impacts on Sustainability aspects
- **2 webinar talks**

## Impact on society when fully achieved

- Crop residue & Plastic waste management – Opportunities & Challenges
- Emerging pollutants - primary and secondary aqueous pollutants
- Looking for academic collaborator in the research area of physicochemical treatment of water and wastewater such as
  - Membrane treatment
  - Disinfection
  - Electrochemical techniques
  - Catalysis and photocatalysis
- How to find an industrial collaborator in the field of waste management and treatment?

## Future plan

---

- **Next Goal/Plan of Research**

- This research provided us with the proof of concept and required data to apply for a S&T research proposal.
- The team aims to submit the proposal to Indo-Japan Bilateral Research Call from DST

- **Next Financial Resources/Research Grants (Obtained/Applied for/Drafting)**

- The team is drafting the proposal for its submission to DST-Bilateral call

- **Students Collaboration**

- The MTech student is interested in doing PhD in Japan

### Attachment 3-5: Outlines of the FRIENDSHIP 2.0 Research Grant Program 2023 (As of 14th February, 2023)

ID	PI			Research Topic	Co-PI		
	Name	Sex	Department		Name	Organization	Department
AC2023-1	Panda Tarun Kanti	M	Chemistry	Production of Polycarbonates as an alternative to engineering plastic employing bio-based monomers towards a sustainable world	Tsurugi Hayato	Osaka University	Graduate School of Engineering Science
AC2023-2	Mehta Gunjan Deepakkumar	M	Biotechnology	Role of chromatin remodelers in meiotic recombination and transcriptional switch during yeast meiosis, with emphasis on genetic disorders, infertility, and cancers.	Shinohara Akira	Osaka University	Institute for Protein Research
AC2023-3	Rajagopal Amirtham	M	Civil Engineering	Sustainable and Resilient Strengthening Solutions for Unreinforced Masonry structures in Rural India	Maddeggedara Lalith	The University of Tokyo	Earthquake Research Institute/ Department of Civil Engineering
AC2023-4	Ganapathy Nagarajan	M	Biomedical Engineering	SMART-BEING: Smart Multimodal Enabled Affective Computing to Promote Wellbeing	Igasaki Tomohiko	Kumamoto University	Faculty of Advanced Science and Technology
AC2023-5	Kanagaraj Nithayanandan	M	Physics	Design and DEvelopment of a multifunctional all-fiber laser system for The "On-demand" generation of structured laser light (DENTO)	Omatsu Takashige	Chiba University	Department of Materials Science
AC2023-6	Duraiswamy Suhanya	F	Chemical Engineering	Label-free molecular spectroscopic studies for accurate and rapid detection of pathogens in urinary tract infection	Noothalapati Hemanth	Shimane University	Department of Life Sciences, Faculty of Life and Environmental Sciences
AC2023-7	Murapaka Chandrasekhar	M	Materials Science and Metallurgical Engineering	Development of novel spin Hall materials for spin-orbit torque based memory and logic devices	Mitani Seiji	National Institute of Materials Science (NIMS)	Research Center for Magnetic and Spintronic Materials
AC2023-8	Pati Falguni	M	Biomedical Engineering	A novel bioprinted vascularized bone-on-chip micro-physiological model	Hojo Hironori	The University of Tokyo	Department of Bioengineering
AC2023-9	Prabhakaran Nair Kusumam Srijith	M	Computer Science and Engineering	Advancing Machine Learning through Bayesian Causal Learning	Khan Emtiyaz	RIKEN	RIKEN center for Advanced Intelligence Project (AIP)
IC2023-1	Bhattacharyya Debraj	M	Civil Engineering	Improving the Nutrient and Micropollutant Removal Efficiency of Johkasou under Indian Conditions	Tiwari Kamal	Daiki Axis India Pvt Ltd.	

<Note>

AC: Academic Collaboration

IC: Industrial Collaboration