

## 課題の概要

- 課題名 「水と二酸化炭素を利用するサステイナブル触媒反応システム開発」  
○研究代表者名 「白井 誠之」  
○代表機関名 「独立行政法人 産業技術総合研究所」  
(実施予定期間： 平成22年度～平成24年度)

### 1. 共同研究の内容

日本とインド両国の経済発展と世界的な環境保全への貢献を目指し、廃棄物を極量抑えた低環境負荷型の次世代化学技術「超臨界条件を含んだ高圧の二酸化炭素および水と固体触媒を利用した有用化学物質合成プロセスを日印両国の研究者との協力のもと提示する。

### 2. 研究実施体制

日本 産業技術総合研究所(白井誠之, 日吉範人, 山口有朋, 金久保光央, 佐藤修)

触媒調製, 高圧触媒反応評価, およびキャラクタリゼーション

日本 東京大学(佐々木岳彦)触媒のキャラクタリゼーション, 触媒反応評価

インド National Chemical Laboratory (C.V.Rode, K.R.Patil) 触媒調製, 反応, システム評価

インド Jawaharlal Nehru Centre for Advanced Scientific Research (S.Balasubramanian)

モデル計算

インド Institute of Chemical Technology (B.Bhanage) 触媒調製, 触媒反応評価

インド Institute of Minerals and Material Technology (K.M.Parida) 触媒調製

インド Abasaheb Garware College (R.C.Chitake) 触媒調製

### 3. ネットワーク構築の実現可能性

課題提案代表者はインド側代表者と日本学術振興会による日本-インド二国間国際交流プログラムを用い、環境負荷低減型の触媒プロセスに関する共同研究を行ってきた。共同研究の中で今回参加するインド研究者全員との意見交換を行っている。また、インド側代表者が訪日中に、日本側メンバー全員と意見交換を行っている。またそれぞれの代表者が属する産業技術総合研究所とインド科学産業研究機構 2006 年に包括協定が結ばれており、研究ネットワークが構築されている。

### 4. 本制度により取組を支援する必要性

本課題は環境負荷低減型の化学物質合成プロセス実現のための要素技術開発を行う。基盤技術および知識の構築も含まれ、生産性向上の観点から既存技術改良を行う化学産業界が主導で行う事業ではない。両国の申請者間でのこれまでの萌芽的研究を進展させ、両国および世界の環境負荷を低減する化学プロセスの実現へ展開させるためには本制度のような規模が大きく継続的な取り組みが必要となる。

### 5. 継続性

申請代表者の所属する機関は化学産業及び科学技術を利用する産業における環境負荷低減技術の開発と実用化に取り組む公的機関である。本課題終了後も MOU に基づき、両国における環境負荷低減型の化学プロセス実用化に向けた研究を展開する

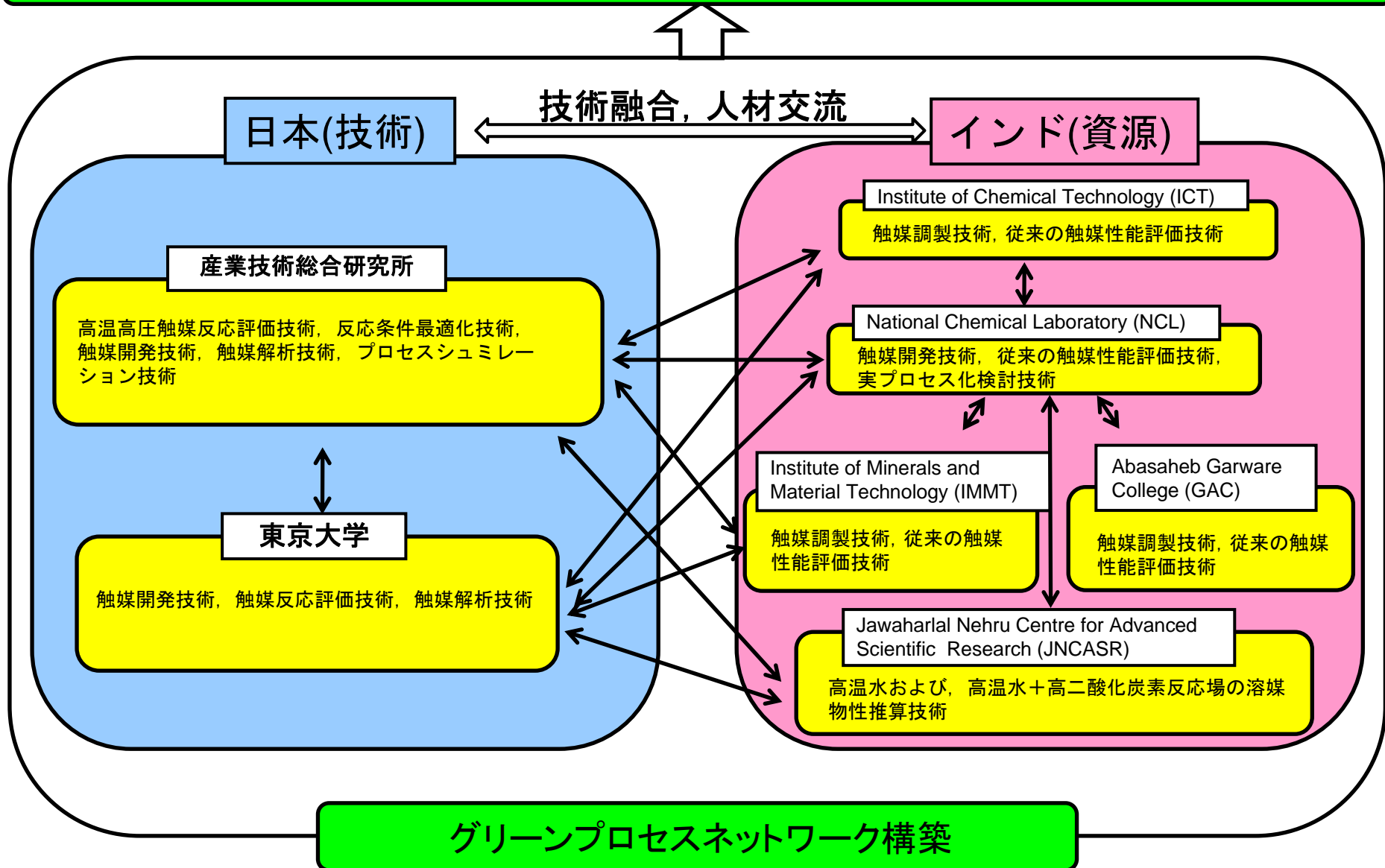
### 6. 相手国・地域との政府レベルでの協力関係の強化・構築への発展性

2006 年に日印科学技術イニシアティブ会合が開かれ安全な産業振興の重要性が示されている。本申請課題は環境負荷を低減する触媒化学プロセスに関する基盤技術開発研究であり、その要素技術及び基盤技術の共有化は両国の化学作業への相互利益強化・発展に大きく貢献しうる。

# 実施体制

## 「水と二酸化炭素を利用するサステイナブル触媒反応システム開発」

水と二酸化炭素を利用する人体および環境に負荷を与えない化学原料製造システム提案



# 実施内容

「水と二酸化炭素を利用するサステイナブル触媒反応システム開発」

持続可能物質生産

- 研究内容**
- A 水中での分解反応
  - B 水と二酸化炭素による脱水反応
  - C 二酸化炭素溶媒による水素化反応
  - D 二酸化炭素固定化反応

日本(技術)  
高温高压技術  
触媒構造解析技術



テトラヒドロフルフリルアルコール等

アセトール, ソルビタン等

フルフラール  
ソルビトール  
グリセリン等

アルキルシクロヘキサノール類

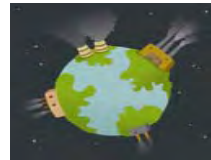
アルキルフェノール類

カーボネート

CO<sub>2</sub>



従来型触媒反応プロセス  
(有機溶媒, 酸塩基の使用)



地球環境悪化, 資源枯渇

## ミッションステートメント

- 提案課題名 「水と二酸化炭素を利用するサステイナブル触媒反応システム開発」
- 研究代表者名 「白井 誠之」
- 代表機関名 「独立行政法人 産業技術総合研究所」

### (1) 共同研究の概要

現在の化学工業プロセスでは、環境及び人体への負荷が大きな有機溶媒が大量に用いられている。特に経済成長著しいインドでは急速な工業化により環境対策が不十分な(旧態依然の)化学プロセスが利用され、有害な有機溶媒や無機酸と塩基の大量使用が行われている。本研究では、日本とインド両国の経済発展と世界的な環境保全への貢献を目指し、廃棄物を極量抑えた低環境負荷型の次世代化学技術として日本で先駆研究されている「超臨界条件を含んだ高圧の二酸化炭素および水と固体触媒を利用した有用化学物質合成プロセスをインドの研究者との協力のもとに提示する。具体的には高温高圧反応の要素技術開発、キャラクタリゼーションを中心とした触媒作用機構解明により、実プロセス化に向けた環境負荷低減型触媒反応システム提案を行う。

### (2) 実施期間終了時における具体的な目標

本研究では無毒、不燃性であり「水」と「二酸化炭素」を高温高圧状態にして、反応場(一部基質として)に利用する固体触媒プロセス開発を行う。本研究に参加する日本側研究者はこれまで、「超臨界二酸化炭素」「高温水」「固体触媒」を組み合わせた手法により多くの有用な化学合成反応の開拓に成功してきた。特に、物性評価、キャラクタリゼーションを駆使し、原理の解明に基づいたプロセス開発を行ってきた。これまでの知識及び経験を活かし「超臨界二酸化炭素と担持金属触媒を利用する水素化反応」、「二酸化炭素固定化反応」、「高温水反応場による有機系廃棄物からの化学原料回収」、「高温水と高圧二酸化炭素を用いるバイオマス派生物の変換反応」に取り組み、従来法よりも環境負荷を抑えかつ高いパフォーマンスを示す触媒プロセス開発を行う。また、両国内でのワークショップ開催により、提案に関連する研究ネットワークを構築する。

### (3) 実施期間終了後の取組

本研究の目的の一つは、環境負荷低減型の化合物合成技術開発であり、終了後には両国での実用化に向けたプロセス提案を行う。

また産総研とインドの科学技術省科学産業研究機構(Council of Science and Industrial Research, CSIR)との包括協定を利用し、環境負荷低減型化合物合成技術を中心として、関連分野領域とのネットワーク構築を行う。