

日本—中国 国際共同研究「環境・エネルギー分野」 2022 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	未来環境エネルギー研究開発イノベーション拠点
研究課題名（英文）	Japan-China Energy-Environmental CORE (Japan-China E2C)
日本側研究代表者氏名	佐宗 章弘
所属・役職	東海国立大学機構 名古屋大学 副総長
研究期間	2019 年 4 月 1 日～ 2024 年 3 月 31 日

## 1. 日本側の研究実施体制

ワークパッケージ No. 1	C1 反応のためのヘテログラフェン光触媒の合成と評価	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
齋藤 永宏	名古屋大学・未来社会創造機構・教授	研究リーダー
松尾 豊	名古屋大学 未来社会創造機構 教授	実験・解析
川角 昌弥	名古屋大学 未来社会創造機構 特任教授	実験・解析
ワン シャオヤン	名古屋大学・未来社会創造機構・特任助教	実験・解析
Zhao Yelin	名古屋大学・未来社会創造機構・特別研究員	実験・解析

ワークパッケージ No. 2	熱マネジメント部材開発とエクセルギーに基づく LCA 評価	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
北 英紀	名古屋大学・工学研究科・教授	研究リーダー

山下 誠司	名古屋大学・工学研究科・助教	実験・解析
窪田 光宏	名古屋大学・工学研究科・助教	実験・解析

ワークパッケージ No. 3	水素化と急速熱分解から成るシーケンシャル転換法によるバイオマスからオレフィンの高選択製造	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
則永 行庸	名古屋大学・工学研究科・教授	研究リーダー
町田 洋	名古屋大学・工学研究科・助教	水素化実験
安田 啓二	名古屋大学・工学研究科・准教授	熱分析実験

ワークパッケージ No. 4	チタン酸ナトリウムの高い吸着性能を用いた分離・浄化技術	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
市野 良一	名古屋大学・未来社会創造機構・教授	研究リーダー
神本 祐樹	名古屋大学・未来社会創造機構・准教授	実験・解析

ワークパッケージ No. 5	超臨界流体によるバイオ燃料の生産と、超臨界流体とプラズマによるナノコンポジット材料の創製	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
高見 誠一	名古屋大学・工学研究科・教授	研究リーダー
後藤 元信	名古屋大学・工学研究科・客員教授	材料調整統括
林 瑠美子	名古屋大学・環境安全衛生管理室・准教授	反応実験統括
神田 英輝	名古屋大学・工学研究科・助教	バイオ燃料統括
本田 真己	名城大学・理工学部・助教	分析統括

ワークパッケージ No. 6	ナノ複合材料の合成と表面機能化	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
近藤 博基	名古屋大学・低温プラズマ科学研究センター・准教授	研究リーダー
堤 隆嘉	名古屋大学・低温プラズマ科学研究センター・助教	解析統括

ワークパッケージ No. 7	ガス浄化用マイクロポラス分離膜と吸着材の開発	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
萩尾 健史	名古屋大学・未来社会創造機構・助教	研究リーダー
永岡 勝俊	名古屋大学・工学研究科・教授	触媒開発

ワークパッケージ No. 8	新規ヘテロカーボン・セラミックス電池ナノ材料の開発と電池高性能化	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
齋藤 永宏	名古屋大学・未来社会創造機構・教授	研究リーダー
関 隆広	名古屋大学・工学研究科・教授	研究リーダー
ナラプラワッポン リンヤラット	名古屋大学・未来社会創造機構・特任助教	実験・解析

ワークパッケージ No. 9	種元素ドーパカーボンと機能性遷移金属酸化物からなる酸素発生・還元用複合触媒材料の開発	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
石崎 貴裕	芝浦工業大学・工学部・教授	研究リーダー
蔡 尚佑	芝浦工業大学・工学部・特任准教授	複合触媒材料の合成・評価および Li 空気電池の構築・評価

ワークパッケージ No. 10	光-電気-微生物処理の融合による高度汚染水処理システムの創製	
氏名	所属機関・部局・役職	役割
寺島 千晶	東京理科大学 理工学部 教授	研究リーダー
鈴木 孝宗	東京理科大学 総合研究院 講師	光触媒・水中プラズマを用いた浄水
近藤 剛史	東京理科大学 理工学部 准教授	BDD電極を用いた浄水
手嶋 勝弥	信州大学 学術研究院 教授	イオン交換結晶を用いた浄水

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

エネルギー有効利用技術（電池、触媒）、環境中の粒子等を除去する技術（浄化）、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の回収・固定化技術等（地球温暖化対策技術）の開発を進める。

個々の技術シーズを深化させるとともに、産業界のニーズに基づき、各技術の融合を行う。中国サイトとなる上海連携拠点にテクニカルプロデューサーを配置し、両国の産業界との共同研究を推進する。

### 3. 日本側研究チームの実施概要

2022年度は昨年度に引き続き、日本側ならびに中国側での新型コロナウイルス感染症対策による渡航制限が敷かれていたことから、オンライン活用でライブ実験等の支援を進めた。対面での活動が十分ではなかったものの、各WPにおける当初予定とした目標を達成することができた。

一方、2022年度内で合計2回（9月名古屋大、1月上海交通大）想定していた国際シンポジウムとワークショップ（1月上海交通大学）は渡航制限の緩和措置などを見据えた上での現地開催を想定していたものの、9月下旬のシンポジウムは名古屋大拠点のオンライン国際シンポジウム開催とし、日-中各拠点での進捗紹介による活発な意見交換が行われた。2023年1月現在も日本側の渡航制限は大幅に緩和したものの、中国側は依然厳しい外国人の入国制限があったことから、1月開催予定であった上海交通大でのシンポジウムは3月に名古屋大学側での対面開催と中国側とオンライン接続によるハイブリッド開催となった。

企業連携においては、WP1、WP2、WP7、WP8 に関して名古屋大学にて開催した JFR 集団 大丸興業国際貿易(上海)有限公司 田中高級経理による中国企業との連携実現の現状と課題などについて紹介、議論を行った。その中で、中国企業との連携のもとでの社会実装実現のためには、中国企業のニーズに対応した技術シーズ設定の必要性があり、また、中国国内での競合に関する情報収集など、事前調査の必要性が求められている。さらに、日本、中国における研究・企業協力、知的財産権、輸出管理等のルール制定の明確化など、引き続き取り組む課題についても今後の対応として挙げられた。

#### <研究>

本プロジェクトでは、エネルギー分野（WP1 と WP2、WP5、WP 6、WP 8、WP9）と環境分野（WP3 と WP4、WP7、WP10）に分類している。

#### **エネルギー分野**

WP1： 省エネルギーで CO<sub>2</sub> またはメタンを改質しメタノールに変換する C1 反応のための新規ナノ材料開発を目的としている。これまでに、生体模倣による光トラッピングのための表面形状の最適化モデルに基づいて作製された Commercial TiO<sub>2</sub> (P25) の表面上に、ソリューションプラズマ(SP)法を用いてヘテログラフェンを装着した光触媒システムを開発した。ジメチルホルムアミドと水の混合液中で SP プロセスを介して精製された N ドープグラフェン (SP-P25 / NG) で装飾された光触媒は、TiO<sub>2</sub>@グラフェンサンプルのバンドギャップは、元の TiO<sub>2</sub>(P25)だけでなく、化学的に合成され炭素装飾された TiO<sub>2</sub> より狭いことが分かった。また、SPP によって合成された TiO<sub>2</sub>@graphene サンプルは、FTIR 測定により、紫外線の照射下で CO<sub>2</sub> をメタノールに変換する能力を示した。また、プラズマ装置は、触媒表面により多くのエネルギーを供給できるように再設計されて、触媒を簡単に導入し、変更することができた。

WP2： 熱マネジメント用部材として、熔融状態でも形状を維持できる「自立型溶融塩PCM（phase change material）」を開発し、これまでの成果である廃ケイ素由来のSi<sub>3</sub>N<sub>4</sub>で作成したシェルに内包し、新奇なマルチマテリアル—高温蓄熱用コアシェル複合体を研究している。また、LCA評価として、独自に開発したソフトにより、複数の窒化ケイ素製造のプロセスシステムのエクセルギー解析を進めている。本PJで開発した自立型溶融塩は、800℃程

度で溶融するが、溶けても形状を保持できるという特徴をもつ。本年度はその実証の為、本年度は廃ケイ素を使用した薄肉シエルの試作を行い、また内部に粉末状態で自立型PCM（ $\text{NaCl-Al}_2\text{O}_3$ ）を充填し、 $850^\circ\text{C}$ で内部を溶融して10時間保持、炉冷固化させた。溶融前後での重量変化はほぼ認められず、またリークや割れなどが生じないことを確認した。エントロピーによる多成分系ケイ素系スラリー均質性を定量化するためのエクセルギー解析においては、エントロピーの普遍性に着目し、サンプル中の各成分の濃度からシャノンエントロピーを計算し、混合度あるいは均一性の指標とすることを試みた。その結果として、混合時間の増加に伴い、粒子が均一に混合されていっている様子を、シャノン・エントロピーを用いた混合度によって表すことが可能なことが示唆されたが、実用化に向けて得られた成形体や焼結体の特性との関係などを明らかにして、その実用的価値を見極める必要がある。

WP5： 金属の硝酸塩や酢酸塩の水溶液を加圧下で $400^\circ\text{C}$ 程度の高温にすると、金属イオンが水と反応してまず水酸化物を形成し、脱水反応を経由して金属酸化物ナノ粒子が生成する。この手法により、これまで様々な金属酸化物ナノ粒子を合成するとともに、ナノ粒子の合成過程の研究を行ってきた。特に本年度は、スピネル化合物に代表される複酸化物の合成において、原料水溶液のpHが生成物中の金属イオン比に与える影響を評価した。 $\text{Co}_{1+x}\text{Ga}_{2(1-x)}\text{O}_4$ 系を対象とした合成を行い、ICPによる生成物の組成評価を行なった結果、pHが7以上、合成温度が $400^\circ\text{C}$ の条件で不純物を含まない $\text{CoGa}_2\text{O}_4$ 系のスピネル酸化物が生成した。XAFS測定によりCo、Gaの価数がそれぞれ2、3価であることを確認後、XRDによる結晶構造評価およびリートベルト解析を行った。その結果、4配位サイトにはCo、Gaがバルクと同様に占有するのに対して、8配位サイトでは特にpH=11の条件でCoが過剰となる生成物が得られたことが明らかとなった。生成した試料は過剰なCoを含むため、Co-O-Coの相互作用により磁性を示すことが期待できる。そこで磁性を測定した所、 $\text{Co}_{1+x}\text{Ga}_{2(1-x)}\text{O}_4$ ナノ粒子は強磁性と常時性を併せ持つことが明らかとなった。これら金属酸化物ナノ粒子は、グラフェンシートと複合化することにより、キャパシタ材料となるナノコンポジット材料として用いることが期待できる。

WP6： 非平衡大気圧プラズマおよびSP法を用いてナノ複合材料合成の超高速合成技術、選択合成技術および高活性非白金触媒合成技術の確立を目的とし、ナノグラフェン合成機構の解明を進めている。本年度は、これまでの液中での粉体合成に加え、基板表面での薄膜成長を検討した。特に、液中に横置きしていた棒状電極（グラファイト、Cu、Niなど）に加え、CuやNiなどの平面基板や、Niフォームを設置し、液中プラズマ照射による同平面基板上へのカーボンナノ複合材料の堆積を調べた。光学顕微鏡写真において、プラズマ照射時間の増大とともに、堆積領域が大きくなっていることがわかる。一方、断面SEM像およびEDSマッピングより、中心部では上部のCuやNi層のみならず、Si基板表面までも含めて、大きな表面粗れが発生するとともに、炭素の堆積が生じていることがわかる。これに対して周辺部では、Cu/Ni/SiO<sub>2</sub>/Si基板の積層構造に変化は見られず、Cu上に炭素で構成された連続膜が堆積している。ラマンスペクトルによれば、中心部に堆積した炭素材料は液相で合成されたナノグラフェンであり、周辺部に堆積した連続膜はアモルファスカーボン膜であった。また、Niフォームを用いた場合では、フォーム内の繊維表面に炭素膜がコーティングされている様子が確認された。

WP8： 世界最高性能の全固体リチウムイオン電池（SSLIB）を実現するために、SSLIBの電子伝導パスを形成するための添加材料としてのヘテロカーボンのSP技術を用いた合成と評価を実施している。SP法を用いて、カチオン窒素ドーパカーボンで単層カーボンナノチュ

ーブをラッピングしたカチオン窒素ドーブカーボンラッピング単層カーボンナノチューブの高導電性ヘテログラフェン材料を合成し、電池材料に用いるために導電率の改善を進めた。今年度には、より向上した電気伝導度を有する高導電性ヘテロカーボン素材を合成するために母材であるSWCNTの導電性を向上させる方法を模索した。SWCNT表面の欠陥を除去することにより、より高い表面結晶性を有する構造を形成され、その結果電気伝導度が向上することを確認した。具体的には、SWCNTのSP処理の結果、溶液の割合と放電時間が電気伝導度を大きく変化させることが確認された。CCl<sub>4</sub>：エタノールの溶液比率が30：70、放電時間が10分の場合に電気伝導度が777s/mで最も高かった。

WP9： 酸素発生・還元反応(OER・ORR)を効率的に発生させることが可能な複合触媒材料を液相プロセスにより開発し、それを用いたLi空気電池を構築させ、特性評価・電池構造最適化を目的とする。0.1 M KOH中でのORR性能が8 mA/cm<sup>2</sup>@-0.5 V、ORRに対する反応電子数は3.5以上、OER性能はその開始電位が1.6V、10mA/cm<sup>2</sup>での電位が1.75V、電池としての性能は放電容量が20,000mAh/g以上、充電過電圧3.5V以下の性能を引き出せる触媒創製を目指す。

#### 1) 微量金属含有N, Pドーブおよびマクロポーラスカーボン材料の合成技術の開発

P源にphenyl phosphonic acidを、N源に1-メチル-2-ピロリドン(NMP)あるいはピリジンを用い、電極にPtを用いた溶液中でのソリューションプラズマ(SP)により、直径が5nm未満のPtナノ粒子を分散させたN, P共ドーブカーボン材料を合成する技術を確認した。これらの原料を用いることで、Ptについては0.5-1 at.%, Nについては約10-13.8 at.%, Pについては約2-6 at.%含有するカーボン材料を合成する技術を確認した。合成したPtナノ粒子分散N, P共ドーブカーボン材料のORRに対する最も優れた触媒特性としては、酸素還元反応(ORR)の開始電位が0.96 V vs. RHE、限界電流密度が6.46 mA/cm<sup>2</sup>@-0.5 Vであった。

#### 2) 1)の材料とCo-Sn系(水)酸化物ナノ粒子の複合触媒材料の合成技術の開発

1)で合成したPtナノ粒子分散N, P共ドーブカーボン材料と2021年度に作製したCo-Sn系(水)酸化物ナノ粒子(CSO)をSP処理することで、CSOおよびPtナノ粒子分散N, P共ドーブカーボン材料を合成する技術を開発した。結果として、Cubic状のCSOの周囲にカーボンが存在しており、EDSの結果から、Ptナノ粒子分散N, P共ドーブカーボンが形成されていることが確認できた。この材料のORRに対する最も優れた触媒特性は、酸素還元反応(ORR)の開始電位が0.961 V vs. RHE、限界電流密度が7.81 mA/cm<sup>2</sup>@-0.5 V、反応電子数が3.92と極めて優れた性能を示した。また、OERに対する触媒特性も示し、開始電位は約1.60 V、10 mA/cm<sup>2</sup>での電位が約1.80 Vとなり、目標値にかなり近い値を示した。

#### 3) Li空気電池性能向上のための電解液および添加剤の探索

正極材に市販の多層カーボンナノチューブ(MWCNT)、負極材にLi箔、セパレーターにガラスフィルター(Whatman GF/A)、電解液に深共晶溶媒を用いたLi空気電池を構築した。硝酸リチウム(LiNO<sub>3</sub>)とN-メチルアセトアミド(NMAc)を特定のモル比率で混合し、深共晶溶媒を得た。これらの電解液の導電率はモル比率に応じて0.7~2.2 mScm<sup>-1</sup>となり、従来の電解液(1M LiTFSI in TEGDME(テトラエチレングリコールジメチルエーテル))よりも低い導電率を示した。

## 環境分野

WP3： プラスチック素材等の原料となる基幹化学品であるオレフィン（エチレンやプロピレン）を、再生可能資源であるバイオマスから石油化学の生産速度に匹敵するスループットで製造するための新規転換反応スキームの開発と、バイオマス由来原料の有価物への転換利用プロセス開発を目的としている。

### 1) 電気化学的リグニン水素化手法の適用拡大

本年度は、電気化学的手法によるリグニンの水素化反応への応用を拡大した。アルカリ性リグニン（AL）を水素化するために、アルカリ電解液中で比較的安価なNi発泡体を作用極とする電気化学システムを開発した。電解水素化の主要因子（投入電力、反応器の種類、温度、反応時間、触媒、電極基材など）によって、生成物の収率と物性を制御した。反応系の酸化還元特性は、異なるパラメータ下でのサイクリックボルタンメトリー測定に基づいて評価した。電解水素化(ECH)後、リグニンに対する電解反応の影響を調べるために、水素化リグニン試料(HAL)の急速熱分解を実施した。その結果、HALからのオレフィンおよび芳香族収率は、最大でALの3倍以上に増加し、それぞれ2 wt.% および 4 wt.%を占めた。

### 2) 電気化学反応によるフルフラールの転換特性の解明

開発したNi-Cu-Alハイドロタルサイト触媒の構造解析は、XRD, XPS, SEM, HR-TEM, STEM-EDSにより行った。XPSによりNiおよびCu金属の組成と酸化状態を明らかにし、HR-TEMによりXRD分析に裏付けられた原子レベルの結晶構造を明らかにした。また、SEMおよびSTEM-EDS分析により、NiおよびCu金属の分散状態やレメンタルマッピングが明らかになった。このようにして得られた知見をもとに、Ni-Cu-Al触媒の構造を解明し、Ni-Cu-Al触媒上でのフルフラール水素化反応機構を推測し、電気化学反応に応用することができた。

WP4： 工業廃水に含まれる亜鉛等の重金属の分離・回収能に優れた高機能な吸着材を創製することを目指し、特に、電気めっき業などで適用される亜鉛の新排水基準を満たし得る実廃液中で高い亜鉛吸着特性を有するチタン酸ナトリウムの開発を進めている。実際のめっき排水には亜鉛を液中で安定化する錯化剤が含まれるため、亜鉛の吸着が阻害される。R4年度は、実際のめっき排水には含まれ、吸着を阻害すると想定されるZn等を安定化する錯化剤の影響を調査し、目標の2mg/L以下までZnが除去できるか検討した。錯化剤の影響を除去できる対策も検討した。

その結果、めっき液に利用される錯化剤を調査した結果、クエン酸(Citrate)とエチレンジアミン四酢酸(EDTA)の存在が見出された。そこで、まずは両者をZnに対して所定の比率で添加し、これまでの試薬試験にて標準としてきたpH5付近で30mg/L-Znを含む溶液を用いてZn吸着試験を実施した。2種類の結晶構造のチタン酸ナトリウム吸着材で検討した結果、磁性体を複合していない系ではクエン酸がZnの5倍のモル量含まれていてもZnを目標の2mg/Lまで除去できるのに対し、EDTAの方ではZnと等モルでもZnが除去できないことが確認された。

WP7： 細孔のサイズや形状および表面性状等を制御することで、排気ガスから大気汚染物質である微小粒状粒子(PM2.5)や酸性ガス(CO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>)の分離・浄化能に優れた高機能な吸着材・フィルターを創製することを目的とする。PM2.5除去性能はWHO基準の年平均値10μg/m<sup>3</sup>を下回ることで、酸性ガスはCO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>系における高分子膜のガス透過性能と分離性能のトレードオフラインを上回ることを目指す。また、NO<sub>x</sub>分解能付与も目指す。ミクロ多孔体の細孔サイズや形状および表面性状等のコントロールを通して、分離・浄化能に優れた高機能な吸着材およびゼオライトフィルターを創製する。

本年度は、欠陥低減と薄膜化によってその分離性能とガス透過性能を向上することを目指した。3種類のミクロポーラス材料で、繰り返し粉碎・合成を行った百~数百nmの粉末を種結晶として使用し、多量に結晶を塗布することで、初期厚みと隣接する結晶間との隙間を埋めるために必要な結晶成長量を減らすことで、薄膜化を目指した。その結果、表面の被覆に5~10μm程度必要だった膜厚を2-3μm程度で被覆できた。また、ガス透過特性評価については、対策した各種ゼオライト膜の単成分ガスの透過挙動を種々の分子径を持つ7つのガス

を用いて評価した。単成分の透過比ではこれまでで最も高いCO<sub>2</sub>/SF<sub>6</sub>比が得られ、対策の効果が見られた。ただし、対策前より少ないものの、焼成前に検出されないゼオライト細孔より大きいSF<sub>6</sub>ガスが一定量透過していることから焼成時の欠陥生成は完全には予防できていないことが確認された。焼成時にO<sub>2</sub>やO<sub>3</sub>を導入するなど、焼成温度を低下する対策が必要となる可能性が示唆された。

WP10： 光-電気-微生物処理の融合による水処理システムの創製を目的としている。光触媒、水中プラズマおよびイオン交換結晶、微生物燃料電池、光電気触媒反応を活用した水処理システムを完成させる。

汚染水上に浮遊させる光触媒担持ネット材は、太陽光照射のみで大量の水処理が可能になると考えられる。実際、有機色素（メチレンブルー（MB））の分解試験や実環境水を用いた全有機体炭素（TOC）測定により、ネット材の光触媒反応による水処理が可能であることを実証してきた。しかし、光触媒層ならびに（光触媒反応によるポリマー製ネット基材へのダメージを防ぐために光触媒層との間に導入した）シリカ保護層の密着性が弱く、ネット材を数日水に浮かべただけで剥離してしまった。そのため、今年度はネット材の実用化に向け、膜塗装の耐久性向上に着手した。

シリカ保護層については、前駆溶液をシリカゾルからシリコーン樹脂に変更した。シリコーンの柔軟性および疎水性官能基の存在により、塗膜の耐水性向上を達成した。また、光触媒層についても、酸化チタンナノ粒子とシリコーン樹脂からなる前駆溶液から成膜することで、水に14日間浮遊させ、野外に暴露した後も剥離は生じなかった。

また、野外暴露試験前後のネット材の光触媒活性を、MBの分解試験から評価した。光触媒層の剥離が抑えられた結果、野外暴露試験後においても光触媒活性の低下はおこらなかった。

一方、ネット材の水処理に対する有用性は確認されたものの、有効に機能する水深範囲および浄水メカニズムといった基礎的な知見が不明なままであった。そこで、これらを明らかにすべく、ネット材の光触媒反応により分解したMB濃度の経時変化を、（MBの吸収極大波長に近い）波長約660 nmの赤色光をMB水溶液を通過させた際の強度変化から算出できるような実験系を自作した。本実験系ではin-situの測定が可能であるため、サンプリングに伴うMB溶液の攪拌を抑えることに成功した。

### <拠点形成>

共同研究拠点の契約を2022年12月に1年延長処理した（1年毎に延長契約が必要）。ただし、上海交通大学内に設置した本プロジェクトの拠点の活用についてはコロナ禍による外国人の渡航制限があり、現地での活用ができる状況ではないが、現地企業とのコーディネートに必要な場所として次年度への利活用について概ね予定を立てることができた。シンポジウムについては国内開催においてはポストコロナを見据えてリモート会議と名古屋大学での現地開催を実施した。また、各WP内でもオンラインミーティングを中心としたコミュニケーションを確保している。（2020年10月以降、現地開催の年次報告会1回、オンライン・シンポジウム4回、オンライン個別ミーティング（例えばWP1、WP8について）：30回）

本研究期間終了後の拠点の持続的発展については、上海連携拠点が日中民間企業の積極的な研究開発投資を誘導できるような体制作りを進める。また、今年度は名古屋大学にてJFR 集団大丸興業国際貿易(上海)有限公司の高級経理による中国企業との連携についての講演ならびに議論を実施した。本学の次期中期計画では、本学が有する中国交流センターの機能（教



育、交流）と本プロジェクトで設置する拠点機能（研究開発・産学連携）を統合し、上海交通大学内の全中国向けの常設機関として発展させることを掲げる。