

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 日本-ドイツ 国際共同研究「水素技術」<br>2022年度 年次報告書 |   |
| <b>研究課題名（和文）</b>                    | 船舶輸送のための固体電解質によるグリーンアンモニアの合成と利用技術の開発  |
| <b>研究課題名（英文）</b>                    | Green ammonia synthesis and utilization for marine transport by SOC Technology (GreatSOC) |
| <b>日本側研究代表者氏名</b>                   | 堀田 照久   |
| <b>所属・役職</b>                        | 国立研究開発法人産業技術総合研究所<br>省エネルギー研究部門 研究部門長   |
| <b>研究期間</b>                         | 2022年4月1日 ～ 2025年3月31日  |

## 1. 日本側の研究実施体制

| 氏名                     | 所属機関・部局・役職                         | 役割                    |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| 堀田 照久                  | 産業技術総合研究所・省エネルギー研究部門・研究部門長         | プロジェクトのとりまとめ          |
| Bagarinao D. Katherine | 産業技術総合研究所・ゼロエミッション国際共同研究センター・主任研究員 | SOFC 関連材料中の不純物分析、劣化解析 |
| 岸本 治夫                  | 産業技術総合研究所・ゼロエミッション国際共同研究センター・チーム長  | SOFC 関連材料中の不純物分析、劣化解析 |
| 松井 敏明                  | 京都大学・大学院工学研究科物質エネルギー化学専攻・准教授       | 燃料極材料の設計と試作           |
| 室山 広樹                  | 京都大学・大学院工学研究科物質エネルギー化学専攻・講師        | 燃料極材料の設計と試作           |
| 墨 泰志                   | 森村 SOFC テクノロジー株式会社・技術部・課長          | 燃料極材料の設計と試作           |
| 竹内 瑞絵                  | 森村 SOFC テクノロジー株式会社・技術部・研究員         | 燃料極材料の設計と試作           |

## 2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

日本側研究チームは、アンモニアを直接分解して作動する高性能な電極の設計・開発を行い、この電極を搭載した燃料電池の電動船への適用を検討する。

2022年度は、これまでの電極設計・研究開発の課題整理と設計、予備検討を行う。特にアンモニア分解触媒の開発において、アンモニアを99%転換・分解出来る触媒を構築する。

高温において、アンモニアと金属材料との反応が予想される。そのため、力学的な平衡計算や文献調査を行うとともに、Ni板やステンレス等とアンモニアとの反応性を解明する。

アンモニアを核とするエネルギーバリューチェーンの技術的・経済的評価のため、電動船へのアンモニア及び燃料電池搭載要件等の調査を開始する。

## 3. 日本側研究チームの実施概要

2022年度は、これまでの電極設計・研究開発の課題整理と設計、予備検討を行った。アンモニア分解触媒の開発において、Ni-YSZ多孔質構造に、いくつかの微量成分を添加することで、アンモニアを99%転換・分解出来る触媒の開発に成功した。現在この触媒の長期安定性等を検討中である。今後はこの知見を基に長期耐久性にも優れる電極触媒の設計、試作を行う予定である。

アンモニアの分解では、高温において金属材料との窒化物生成等の反応が予想される。熱力学的な平衡計算や文献調査を行うとともに、Ni板やステンレス等とアンモニアとの反応性について検討を開始し、金属粒界等に反応生成物が選択的に濃集することを解明した。現在これらの反応メカニズム解明とその抑制方法について検討中である。

アンモニアを核とするエネルギーバリューチェーンの技術的・経済的評価のため、電動船へのアンモニア及び燃料電池搭載要件等を調査し、技術的・経済的評価のための基礎データを集積した。