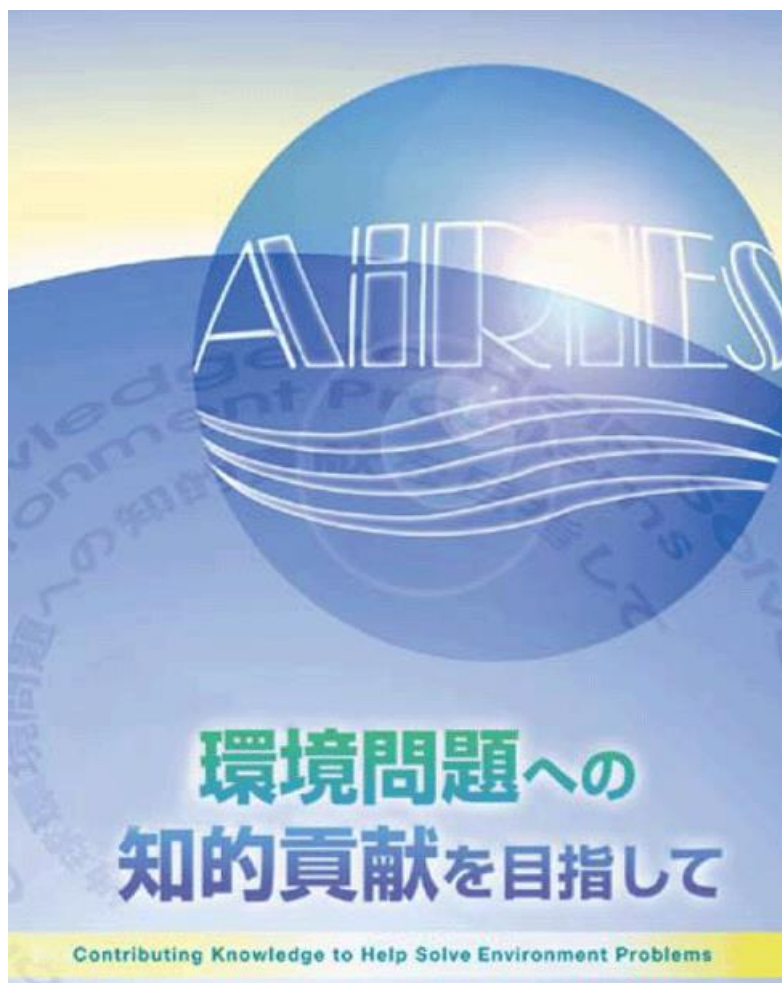


国際環境研究協会ニュース

AIRIES NEWS
AIRIES NEWS

2024年8月 第338号



CONTENTS

- 1 協会業務報告
- 2 地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業
温暖化対策最前線(35) 令和6年度実施事業の紹介ー交通分野ー
小坂 満隆(プログラムオフィサー)
- 3 業務報告

協会業務報告

徳田博保(専務理事)

昨年の7月は12万年ぶりの暑さと言われ^{※1}、国連のグテーレス事務総長は、地球温暖化の時代は終わり、地球沸騰化の時代が到来したと警告しました^{※2}。今年も、インドで50℃を超える酷暑に見舞われ、ブラジルでは大洪水が発生するなど世界各地で気候変動を実感させる事態が続いています。

毎年のように、何年ぶりかの暑さが話題になる中で、新型コロナは昨年5月8日に感染症法上の5類に移行し、現在はポストパンデミックの時代に入っています。最近、感染者数が増加傾向にあるものの、一見すると街の様子はコロナ前の状態に戻ってきているように見えます。一般社団法人日本フードサービス協会の「外食産業市場動向調査」によると、2023年の外食産業の全体売上はコロナ禍前の2019年比で107.7%となり、復調しているようです。しかし、「パブ・居酒屋」の売り上げは69.1%にとどまり、夜の人出は完全には戻っていません。

コロナは、飲食業界を含め、ほとんどあらゆる分野で大きな影響を与えましたが、環境問題にはどのような影響を与えたのでしょうか。コロナ感染を恐れたり、実際に多くの人が感染したことにより人や企業の活動量が低下し、二酸化炭素排出量が減少しました。活動量が元に戻ると環境への影響も元に戻ってしまうのでしょうか。それとも、リモートワークの浸透などの社会システムの変化による環境負荷の低減が継続するのでしょうか。

それよりも、データセンターによる電力消費量の増加の影響がはるかに大きいかもしれません。コロナ禍真っただ中の2022年11月に突如ChatGPTが公開されましたが、生成AIはデータ学習のために大規模なサーバーを必要とし、大量の電力を消費します。2024年6月6日の総合資源エネルギー調査会基本政策分科会資料によると、国内のデータセンターの2050年の消費電力量は、エネルギー効率が2030年までと同等の

改善率で2050年まで進捗した場合には5,000億kWhとされています。2022年のエネルギー需要は9,028億kWhであり、その半分以上に相当します。

ChatGPT出現前の2021年の環境白書でも、テレワークにより運輸部門のエネルギー消費量の減少が見込まれるとしつつ、データセンターを始めとする情報通信インフラにおけるエネルギー消費量の増加が見込まれると指摘していました。その後の生成AIの出現により、エネルギー消費量は当時の予測よりもはるかに増加すると考えられます。技術革新でデータセンターの省エネを飛躍的に進めるとともに、脱炭素電源推進策を抜本的に強化する必要があることは自明ですが、その実施が格段にチャレンジングであることも明白であり、総力を挙げた取り組みが急務です。

さて、協会の業務ですが、地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発実証事業は、8月下旬から9月上旬にかけて各専門委員会のヒアリングが行われ、採択事業が決まります。環境研究総合推進費に関連する業務については、9月の企画委員会に向け、トップダウンの大型研究である戦略研究開発プロジェクトの形成、環境問題対応型行政ニーズの形成等が進められています。また、過去に実施された課題の追跡調査を実施中です。

引き続き、みなさまのご指導・ご支援のほど、よろしくお願いいたします。

※1 <https://news.un.org/en/story/2023/08/1139527>

※2 UN News:「It's official: July 2023 was the warmest month ever recorded」
「Hottest July ever signals 'era of global boiling has arrived' says UN chief」



温暖化対策最前線(35)

地域共創・セクター横断型カーボンニュートラル技術開発・実証事業 令和6年度実施事業の紹介 — 交通分野 —

小坂 満隆(プログラムオフィサー)

交通分野は、運輸部門の低炭素化を図る技術開発・実証を対象とする分野です。今後の普及が期待される電気自動車(EV)、ハイブリッド車(HV)、燃料電池車(FCV)等の普及促進・性能向上や、鉄道、船舶等のエネルギー等効率向上技術及びこれら実用化に必要な

交通システムの脱炭素化インフラ・オペレーション技術開発・実証等を対象とします。

具体的な技術開発・実証の例として、平成30年度から令和6年1次公募までの採択テーマ一覧を表1に示します。

表1 交通分野の採択テーマ一覧(平成30年度～令和6年度1次公募)

No	技術開発・実証テーマ	事業者
1	エネルギー密度を向上した大型車用EVシステムの開発と大都市路線バスへの適用実証	熊本大学
2	エンジンを有する電動車両におけるCO ₂ 排出量を改善する排気熱発電機構の実装実証	三五
3	EV、FCV 駆動モーター用高効率低価格ネオジウム鉄ホウ素積層磁石一体製法の開発	NDFEB
4	商用電動車向け高効率発電蓄電システムの開発・実証	サニックス
5	各種産業活動における脱炭素に向けたアンモニアを燃料とする小型内燃機関利用技術開発	豊田自動織機
6	小規模分散型LNG 充填所ネットワーク構築による大型トラック物流の低炭素化手法の実証	三菱商事
7	連携型省エネ船の普及に資する高効率推進システムの最適化と省電力システムを搭載したコンセプトシップの建造と評価	内航ミライ研究会
8	ワイドバンドギャップ半導体によるEV 車載用高性能充電システムの技術開発	名古屋大学
9	船用メタノールDF エンジン用メタノール噴射及び燃焼機構の開発	赤阪鐵工所
10	普及型第二世代電気推進船及び低コスト化・標準化を実現する汎用プラグインハイブリッド電気推進船(PHEV)プラットフォームの開発と実証	井本商運

交通分野では、脱炭素化の手段として、大きく電動化(EV 化)により化石燃料を使わない方向と、アンモニア等非化石燃料を利用してエンジン技術を継続的に使う方向の2つがあり、技術開発としては、製品・システムを開発するものと、部品レベルで脱炭素化に大きく寄与できる技術開発を行うものがあります。EV 化はグローバルなトレンドで、特に、エンジン技術では後れを取っている中国が、車、船舶等のEV 化に力を入れています。日本では、自動車産業がこれまでに築いてきたエンジン技術を脱炭素化においても活用できるように、非化石

燃料の利用を前提に脱炭素化の検討を進めています。交通分野は、(1) 自国の産業を守りながらグローバルな技術トレンドと対峙して脱炭素化を進めなければならない点、(2) 開発技術の社会実装では、脱炭素化に向けた車両や船舶の開発だけでなく、エネルギーや燃料を供給する社会インフラを同時に整備する必要がある点、に難しさがあると思います。表1に示した採択された10テーマをこの観点で分類したものを表2に示します。

表 2 技術開発・実証テーマの分類

脱炭素化手段	製品・システム	構成部品
EV 化	EV バス (No.1) PRE-EV トラック (No.4) PHEV 電気推進船 (No.10)	積層磁石によるモータ効率化 (No.3) GaN 利用高性能車載充電器 (No.8)
エンジン活用 非化石燃料利用	LNG/LBM利用トラック物流 (No. 6) 連携型省エネ船 (No. 7)	排気熱発電利用CO ₂ 削減 (No. 2) アンモニアエンジン (No.5) 船用メタノールDFエンジン (No. 9)

◎小規模分散型LNG充填所ネットワーク構築による大型トラック物流の低炭素化手法の実証
(R3～R6年度 三菱商事株式会社)

大型トラックの CO₂排出削減においては、乗用車で
行われている EV 化や水素化によるカーボンニュートラ
ルの方法では航続距離や経済性で多くの課題が残リ
ます。これに対して、LNG (液化天然ガス) を利用すると、
ディーゼルに比べ CO₂ 排出を削減できるので、欧州で
は大型 LNGトラックの導入が政策誘導され、LNG にバ
イオ由来の液化バイオメタン (“LBM”) を加えて使用す
ることによって更なる低炭素化を進めています。このような大
型 LNGトラックの導入と LBM の利用が CO₂削減に有
効であることを、北海道をモデルにして実証しています。

本事業は、R3 年度から 2 年間の予定で LNG と
LBM 充填のための技術開発・実証を行いました。これ
に関してはすでに令和 4 年度 7 月号 (第 313 号) の
協会ニュースで報告済みです。実証を進める中で、(1)
LNG トラックは LNG と圧縮天然ガス (CNG) の燃料タ
ンクを搭載しており、ユーザ (物流事業者) が LNG と
CNG の同時充填を希望すること、(2) LNG 充填所の
LNGタンク内で発生する BOG (ボイルオフガス) を LNG
へと再液化せず、CNG としてトラック宛に供給すること
がコスト面でも有効となる可能性があること、が判明し
ました。事業化に向けてはこれらを解決する必要があり、
LNG 充填装置を改良し、BOG を圧縮した CNG も同
時に充填できる装置を開発するために、実証期間の延
長が認められ、延長した実証期間内で以下の成果を上
げることができました。

(1) LNG、CNG のワンストップサービスの開発と有効
性の確認



図 1 : LNG トラック (上段)、及び LNG 充填口 (中段)
と CNG 充填口 (下段)

上述の通り、LNGトラックには、図 1 のように LNG と CNG のタンクが搭載されており、両方の燃料を使います。当初の技術開発・実証では、LNG 充填所で LNG を充填し、CNG 充填時は別の CNG 充填所を使っていました。実証の延長期間では、LNG 充填所の LNG タンク内で発生する BOG を圧縮し、CNG として充填する装置を開発し、充填所内で LNG・CNG 共に充填できるワンストップ充填を可能にしました。苫小牧 LNG 充填所のユーザーの殆どがワンストップ充填を活用しており、便利であると評価されています。また、余剰 BOG を CNG として活用する場合は、(メタンが主成分の)BOG を LNG 充填装置へ還流しない事を踏まえ、LNG 充填装置内の LNG のメタン濃度への影響を分析していましたが、充填所に供給される LNG のメタン濃度と比較して、メタン濃度減少率は 0.69%にとどまり、影響は限定的であることを確認しました。さらに、余剰 BOG を CNG として利用することで、余剰 BOG を冷却するために利用されている液体窒素の購入数量も、CNG 充填装置稼働前と比較して 15%減少し、液化窒素代のコストセーブの効果もあります。このように、LNG と CNG の同時充填サービスの有効性が確認できました。

(2) トラクターヘッドへの LNG 充填の開始



図 2: Volvo 製 LNG トラクターヘッド

当初の実証では、いすゞ製の LNG トラックのみが LNG 充填の対象でしたが、令和 6 年 7 月 11 日より Volvo 製の LNG トラクターヘッドへの LNG 充填も開始されました。苫小牧港におけるフェリーからの荷物積み下ろし作業及びその後の輸送効率向上を目的に、北海道においてトラクターヘッドが多用されている状況から、北海道における LNG トラック物流事業の商業化・事業化検討を加速させるものとして期待されます。

(3) 事業化の検討

LNG トラック 14 台、LNG トラクターヘッド 2 台、LNG 充填所 2 ケ所を用いた実証により、事業化に向けて運用面での課題は特になことを確認しました。事業化に向けての最大の課題は、LNG トラックの車両価格及び燃料 (LNG、LBM) 価格がディーゼル車に比較して高く、コスト面で物流事業者を受け入れられがたい点です。これに対する対策として、LNG トラックの販売台数増加による車両価格の低下、ディーゼルに比べ CO₂ 排出量が削減できる環境価値の評価、補助金の活用などを検討し、当面、北海道地区での事業化を目指します。

大型トラック物流部門の低・脱炭素化に対して、LNG 及びバイオ燃料を組み合わせた LNG トラック物流は、本実証により現実的で実現可能なソリューションであることが確認されました。課題である LNG トラック価格もインフラの広がりに合わせて販売台数や参入メーカーが増加すれば、低下することが期待されます。国を含む関係機関に LNG 及びバイオ燃料を利用する LNG トラックの有効性を理解いただき、社会実装に向けた支援が得られることを期待します。

本事業は、いすゞ自動車株式会社、UD トラックス株式会社、北海道電力株式会社、北海道トラック協会などの協力を得ながら、標記代表事業者および共同実施者 (エア・ウォーター株式会社) の連携事業として進めています。本稿の素材を提供していただいた三菱商事株式会社様に謝意を表します。



◎ワイドバンドギャップ半導体による EV 車載用高性能充電システムの技術開発
(R5～R7年度 名古屋大学)

2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて運輸車両の EV 化が進む中、先行する欧州や中国に対して日本の EV 普及率は低迷しています。その原因のひとつに充電時間の長さがあります。これを短縮でき、しかも充電効率の高い充電システムの開発が EV 普及のための重要課題として、多くの車載充電器メーカーが取り組んでいます。充電器の世界的な市場動向を考慮すると、充電時間短縮を目的とする EV 車載用高性能充電システム開発では、高電圧(800V)かつ高出力 AC 充電(22kW)の要求を満たしつつ、小型・高効率の充電システムが重要となります。

本事業は、GaN デバイス技術に強みを持つ名古屋大学と車載用充電器で多くの実績を持つパナソニックオートモーティブシステムズ(PAS 社)が連携してこの課題に取り組む、日本の強みを活かした産学連携プロジェクトです。具体的には、名古屋大学が高速スイッチングを可能とする 1200V/10A クラスの GaN on GaN HEMT を開発し、PAS 社がこれを用いた AC/DC 充電駆動回路とそれを搭載した小型充電システムを開発します。このために、本事業では以下の3つの技術開発を進めています。

- A1:高速スイッチングを可能とする大電力 GaN デバイス技術の開発(名古屋大学)
- A2:ワイドバンドギャップ半導体による AC/DC 充電駆動回路技術の開発(PAS 社)
- A3:高速スイッチングによる充電機器小型化技術の開発(PAS 社)

A1 では、高耐圧・高周波駆動・低損失を実現できる GaN on GaN HEMT の開発を行います。GaN デバイスは、物性上 Si や SiC に比べて高周波周波数での駆動が可能である点で EV に求められる小型化、軽量化の要求に応えつつ高効率化を実現し得る優れた性能を持ちますが、現在実用化されている GaN HEMT は、Si 基板上に形成されたものが主流で 600V 耐圧素子であり、GaN の結晶性の課題から高耐圧化が難しく、システム電圧 800V の車載充電システムに利用するには不十分です。一方、GaN 基板上の GaN は結晶欠陥の低減が可能で高耐圧素子実現が期待できます。そこで、

本事業では、GaN 基板上の 1200V 耐圧 GaN HEMT(図 3)の開発を行います。

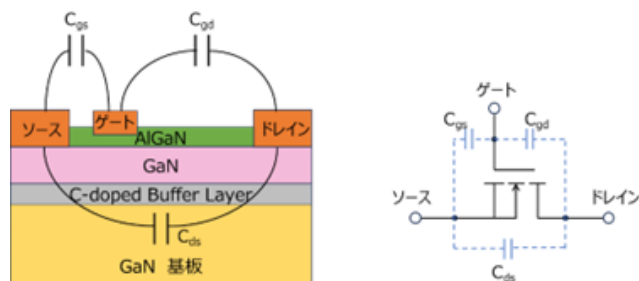


図 3:GaN HEMT の断面構造

A2 では、A1 で開発した GaN on GaN HEMT デバイスを使って、800V/22kW/500kHz の高電圧高出力高速スイッチングの AC/DC 充電駆動回路を開発します。図 4 に示すように AC/DC 充電駆動回路は、ノイズフィルター回路、力率改善回路、絶縁 DC/DC 回路から構成されますが、力率改善回路、絶縁 DC/DC 回路のそれぞれで、GaN on GaN HEMT を使うことによってそれぞれの回路の変換効率99%以上、AC/DC 充電駆動回路全体で 98%の変換効率を達成します。開発するデバイス性能が充電駆動回路の変換効率に大きく影響するため、本事業では変換効率達成に向け、回路側の PAS 設計者と GaN デバイス側の名古屋大学開発者が議論してそれぞれのインターフェースとなる GaN-HEMT 目標仕様を決定して、双方が連携しながら開発を進めています。

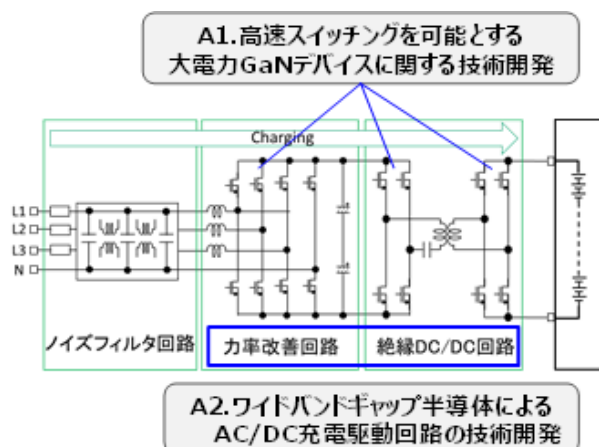


図 4:AC/DC 充電駆動回路の構成

A3 の充電器小型化技術の開発では、GaN HEMT の代わりに SiC デバイスを用いて原理検証用車載充電器(図 5)を試作して動作を評価し、SiC を用いた場合の想定効率を達成しました。小型化や冷却方式の検討



図 5: GaN HEMT の断面構造

を含め、充電器 GaN on GaN HEMT デバイスが提供された場合の車載充電器開発の準備を進めています。

本事業では、最終年度の令和7年に名古屋大学が GaN on GaN HEMT を開発して PAS 社に提供し、PAS 社がそれを搭載した車載充電器を開発して評価することになっています。新たな高性能デバイスとそれを搭載するシステムの同時並行開発であり、開発者双方が協力して世界レベルの高性能車載充電器を開発することが期待されます。

本事業は、標記代表事業者および共同実施者(パナソニックオートモーティブシステムズ株式会社)の連携事業として進めています。本稿の素材を提供していただいた名古屋大学様に謝意を表します。

協会ニュースに会員からの投稿を募集中

協会会員相互の交流の場として、会員の皆様からご執筆頂いた文章を掲載する「AIRIES 随筆」コーナーを設けております。内容は近況報告、趣味、雑感、研究状況、協会業務の改善の提案等、また、法人会員の場合には活動の紹介も含め、協会ニュースの1頁程度(約 1,300 字程度)を想定しています。

なお、本協会ニュースは、会員の皆様に配布されると同時に協会のホームページに公開されますので、ご承知おき下さい。

AIRIES メールニュース会員募集中

協会では、毎月「AIRIES メールニュース」というメルマガを配信しています。このメルマガでは、協会が受託している事業内容の情報等を掲載しています。

現在、購読希望者を募集しています。配信をご希望の方は、お名前とメールアドレスをご記入のうえ、airies@airies.or.jp までお送りください。



業務日誌



(2024年7月)

7/1(月):推進費制度 第1回環境研究企画委員会を開催
(AP 東京丸の内・Web会議)

1(月),2(火):CO2 対策事業 検討会及び実証検分に出席
(苫小牧)

3(水):推進費制度 事後評価ヒアリング(自然共生)を傍聴(E
RCA及びWeb会議)

4(木):推進費制度 追跡評価専門部会打合せ(Web 会議)
CO2 対策事業 検討会に出席(新川)

4(木),5(金):CO2 対策事業 検討会及び実証検分に出席
(大仙)

5(金):CO2 対策事業 環境省打合せ(Web 会議)

8(月):推進費制度 環境省打合せ(Web 会議)
推進費制度 第1回推進委員会に参加(ERCA及びWeb
会議)

CO2 対策事業 2次公募打合せ(協会、Web 会議)

10(水):CO2 対策事業 2次公募 環境省打合せ(環境省)

11(木):推進費制度 第1回追跡評価専門部会を開催
(AP 東京丸の内、Web 会議)

12(金):推進費制度 事後評価ヒアリング(気候変動)を傍聴
(ERCA及びWeb会議)

16(火):CO2 対策事業 打合せ(Web 会議)

18(木):CO2 対策事業 環境省打合せ(Web 会議)

19(金):推進費制度 行政ニーズ PD,PA 意見交換会に出席
(Web 会議)

22(月):推進費制度 行政ニーズ PD,PA 意見交換会に出席
(Web 会議)

23(火):推進費制度 事後評価ヒアリング(資源循環)を傍聴
(ERCA及びWeb会議)

CO2 対策事業 検討会に出席(Web 会議)

24(水):CO2 対策事業 環境省打合せ(Web 会議)

29(月):推進費制度 事後評価ヒアリング(統合)を傍聴(ER
CA及びWeb会議)

30(火):CO2 対策事業 検討会及び実証検分に出席(土浦)

31(水):推進費制度 第3回戦略(I)形成支援検討会を開催
(AP 東京丸の内、Web 会議)

CO2 対策事業 検討会及び実証検分に出席(豊田)

*推進費制度:環境研究総合推進費制度運営・評価検討業務
CO2 対策事業:地域共創・セクター横断型カーボンニュート
ラル技術開発・実証事業

AIRIES NEWS
AIRIES NEWS

編集・発行

一般社団法人国際環境研究協会

(日本学術会議協力学術研究団体)

〒110-0005 東京都台東区上野 1-4-4

TEL:03-5812-2105

FAX:03-5812-2106

E-mail:airies@airies.or.jp

Homepage:https://www.airies.or.jp

