

産業競争力懇談会（COCN）
2020年度推進テーマ活動企画書

1. 推進テーマ（研究会）のタイトル 「カーボンニュートラル研究会」

2. 提案の背景・理由

本年1月、政府により「革新的環境イノベーション戦略」が策定された。カーボンニュートラルを可能とする革新的技術の確立のために、エネルギー供給（Ⅰ. エネルギー転換分野）と、エネルギー需要（Ⅱ. 運輸分野、Ⅲ. 産業分野、Ⅳ. 民生分野、Ⅴ. 農林水産・吸収源分野）の全5分野について、GHG削減量が大きく、日本の技術力によって大きな貢献が可能な39のテーマが設定された。本戦略では革新的技術を2050年に確立することを目指し、要素技術開発から実用化・実証開発までの、具体的なシナリオとアクションが示されている。

これらの長期的なテーマに、イノベーションの主体である産業界が自発的に取り組むためにも、産業界の視点で技術的なフィジビリティを中心に、課題を俯瞰的に把握し具体的な取り組みを検討していく必要がある。本カーボンニュートラル研究会は、「革新的環境イノベーション戦略」で示されたシナリオ・アクションを踏まえつつ、産業界が深掘りすべき重要課題として、以下の3つの研究会から構成する。

(1) 林業再生・木質バイオマス研究会

カーボンニュートラルで安定なエネルギー源として、林業のエコシステムを構築することは、森林国家である日本にとっての最大の重要課題

(2) 中小水力・揚水発電研究会

分散電源あるいは変動再エネの調整用電源として期待されているカーボンニュートラルな水力発電について、事業性の観点からの俯瞰的かつ多面的な検討は喫緊の課題

(3) DAC研究会

カーボンニュートラルを目指してDAC（Direct Air Capture、大気中CO₂の回収）の国家的な取り組みが開始されつつある中で、産業界視点での技術的フィジビリティの検討は喫緊の課題

3. 研究会の目標

本カーボンニュートラル研究会は2つのフェーズで活動し、それぞれの目標は以下の通りである。

(1) カーボンニュートラル研究会・合同活動フェーズ

エネルギー問題は、個別の技術開発に加えて、規制や社会受容性等の共通する課題が複雑に絡み合う。ミニフォーラム形式での有識者ヒアリングを3研究会合同で実施し（各研究会1、2回程度）、各研究会での取り組み課題をオープンかつ俯瞰的に把握する。

(2) 各研究会・個別活動フェーズ

① 林業再生・木質バイオマス、② 中小水力・揚水発電、③ DACの3研究会毎に、合同活動フェーズでの検討結果を踏まえて、取り組みの現状を把握、確認しながら産業界視点で論点を整理し、課題

の洗い出しを行う。課題の洗い出しの結果、あるいはその過程において、産業界として自発的に取り組むべきテーマが見出されれば、次年度以降のCO2N推進テーマプロジェクトとしての取組みを検討する。

4. 主な検討内容

(1) 林業再生・木質バイオマス研究会

国土の3分の2を森林が占める日本は、世界有数の森林資源に恵まれた国である。日本の森林蓄積エネルギーは国内1次エネルギー総供給量(23EJ/year)のほぼ2倍あり、仮に森林のライフサイクルを50年とすると、毎年4%のエネルギー供給ができる。森林から得られる木質バイオマスは風力や太陽光とは異なり、天候に影響されない安定エネルギー源であり、かつ長期的な観点からカーボンニュートラルである。

一方、京都議定書において、日本は森林で1,300万炭素トンを固定化する約束をしているが、樹齢の高齢化により、固定化効率が悪くなっている。また高齢化したスギ、ヒノキは花粉を大量に生成し、花粉症が蔓延。花粉症による経済損失は一日2,000億円にのぼるという報告もある。

これらは、現在の林業の抱える諸課題、すなわち(1)木製品の安い輸入材や石化製品、金属による置き換え、(2)急峻な斜面や複雑な所有権による大型機械の運用困難、(3)従事者の減少、高齢化、などに起因するものであるが、解決に向けたさまざまな取組みが検討されている。

本研究会においては、技術的な側面から森林資源を効率的に木質バイオマス化しエネルギーとして活用するプロセスを検討し、高樹齢森林の更新、適切な間伐の促進による炭素固定能力の向上を目指すものである。

- ① 植林から間伐、伐採、燃料化、輸送にいたるプロセスの機械化、情報化
- ② 木質バイオマスボイラーの熱電併給化、港湾地区木質バイオマスボイラー燃料の国産化
- ③ 石炭火力発電の木質バイオマス混焼割合の改善
- ④ 早成樹・高度炭素固定化樹の遺伝子操作などによる品種開発

(2) 中小水力・揚水発電研究会

豊富な水資源に恵まれた我が国は、古くからベースロード電源の一角として水力発電の開発が進められてきた。現在国内の水力発電量は、総発電量の16.7%にあたる5,000万kWを占め、大規模水力発電の建設はほぼ完了している。これ以外に技術的・経済的に利用可能な未開発の包蔵水力が1,200万kWあるとされている。今後期待されているのは中小規模(出力平均値4,500kW)の水力発電である。これらに適した地域はまだ多く残されており、変動再エネの調整電源や分散電源としてのベストミックスはもちろん、貴重な国産エネルギーの確保の点でも期待されるが、水利権の問題や運転開始までのリードタイムの長さなど多くの課題のため順調に開発が進んでいるとは言い難い。

一方、需要の少ない時間帯に余剰電力で上部貯水池へ水を汲み上げ、需要が増加する時に発電する揚水発電は、数分以内に揚水・発電の切り替えができるため、即応性の調整力はもちろん、大規模電源脱落のアンシラリーサービスやピーク電力需要に備えた予備力、電力を位置エネルギーとして蓄える巨大な蓄電池として重要である。揚水発電設備利用率が全国でわずか3%にしか達していないという課題があるが、河川監視システムや気象観測システム等と電力ネットワークをデータ連携させ、

AIによる予測技術など最新技術を加えることで、調整電源としての運用効率向上だけでなく、防災・減災など我が国が抱える社会課題解決に大きく貢献できる可能性がある。

中小水力・揚水発電研究会は、分散電源あるいは変動再エネの調整用のカーボンニュートラル電源として、また防災・減災の視点で理解を深め、事業性と産業競争力に資する俯瞰的かつ多面的な検討を行うことを目的とし、主に以下の課題について検討する。

- ① 調整電源としての運用の高度化
- ② 防災システムとの連携
- ③ 着手から運転開始までのリードタイム、初期コスト、事業予見性の課題
- ④ 系統連系容量不足、連系費用の負担
- ⑤ 維持管理コストの低減
- ⑥ 上記の解決に資する新技術の開発（例）海水揚水発電など
- ⑦ 関連する多様な法規制（電気事業法、森林法、自然公園法など）の緩和・支援制度の充実
- ⑧ 開発ポテンシャルと事業地点の発掘

（3）DAC研究会

「革新的環境イノベーション戦略」39 テーマの第 39 番目として設定されたDAC（Direct Air Capture）は、「1.5℃目標」の達成に向けて、2050年までに温室効果ガス排出量を正味ゼロ（カーボンニュートラル）にするには不可欠の技術とされている。38番目までの革新的技術開発で、製品製造工程やエネルギー供給等からのCO₂排出を限りなく抑制しつつ、一旦、大気中にやむなく排出されたCO₂を回収・無害化するDACを用いて、CO₂排出を正味ゼロにする。大気中の低濃度CO₂（約400ppm）の分離回収のためには、これまでにない新たな分離膜や化学吸収剤等の要素技術と、大量のガスハンドリング等のプロセス化・システム化技術が必要とされる。DACは、本年1月のムーンショット目標4の重要テーマとして取り上げられ、2050年に向けて本格的な取組みが開始される。

DACは欧州でいくつかの研究開発例があるが、現状では回収効率が低く高コスト（楽観的な試算でも排ガス中CO₂吸収の10倍以上）、高エネルギー消費（高効率LNG発電の電力を使っても、吸収するのと同量のCO₂が発電により発生）、実現までのハードルは高い。産業界が自発的に取り組むのはまだ先の話であるが、ムーンショットで開始される基礎研究～要素技術研究の段階から、技術的フィジビリティを産業界視点で見えておき、研究開発の確度を上げる必要がある。その観点から、本DAC研究会では以下を検討する。

- ① 具体的な技術、メカニズム
- ② 日本（ムーンショット）・海外の取り組み状況
- ③ CO₂削減効果の定量的評価
- ④ CO₂削減以外の環境影響
- ⑤ ビジネスモデル、産官学の役割
- ⑥ 経済性の定量的評価
- ⑦ 我が国の競争力評価と導入戦略

5. 検討体制

① カーボンニュートラル研究会・合同活動フェーズ

事務局（担当実行委員）：

JXリサーチ株式会社 五十嵐 仁一 （合同活動フェーズ総括、DAC研究会リーダー）

第一三共株式会社 久保 祐一

（合同活動フェーズ副総括、林業再生・木質バイオマス研究会リーダー）

三菱電機株式会社 水落 隆司

（合同活動フェーズ副総括、中小水力・揚水発電研究会リーダー）

鹿島建設株式会社 森山 善範

株式会社小松製作所 高村 藤寿

《合同活動フェーズではCOGN事務局が活動をサポートする》

② 各研究会・個別活動フェーズ

以下に事務局案の検討体制候補（業界）を示すが、合同活動フェーズで各研究会の課題を把握した後、検討体制を最終的に決定する。なお合同活動フェーズから個別活動フェーズへ移る際の脱会、新入会は自由である。

（1）林業再生・木質バイオマス研究会

林業関連事業、鉱業関連事業、製紙・パルプ事業、発電事業、エネルギー関連機器メーカー、建設機械メーカー、シンクタンク・コンサルタント、エネルギー関連団体、バイオマス関連団体
関連府省・外郭団体など

（2）中小水力・揚水発電研究会

電力会社、発電事業者、発電事業者団体、エネルギー関連団体、水力発電メーカー・サプライヤー
関連資機材メーカー・サプライヤー、総合開発事業者、施工業者、コンサルタント、関係省庁、
自治体など

（3）DAC研究会

関係省庁、研究開発法人等、エネルギー業界（電力、石油、ガス）、化学業界、プラント・エンジニアリング業界、自動車業界、鉄鋼業界、ゼネコン、コンサルタント、シンクタンクなど

以上