



Active Device Development

株式会社 エイディー ディー

超低温度技術を活用した 新たなカーボンニュートラルの取組

株式会社エイディーディー

〒410-0301 静岡県沼津市宮本25-1

TEL: 055-943-6371 FAX 055-943-6372

<http://www.add-corp.jp/>

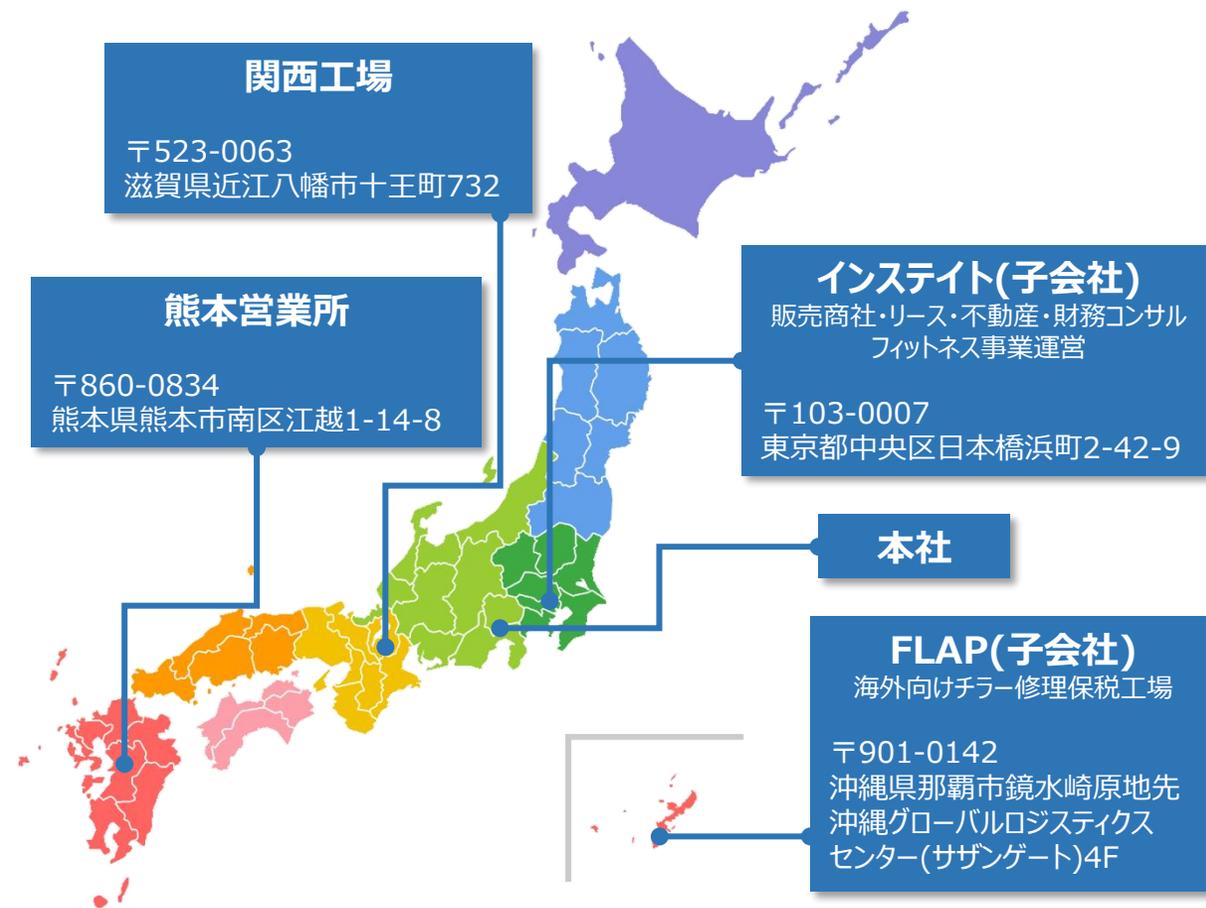
企業概要

会社案内

商号 株式会社エイディーディー
 所在地 〒410-0301 静岡県沼津市宮本25番地の1
 連絡先 TEL:055-943-6371 FAX:055-943-6372
 設立 2001年6月13日
 資本金 2000万円
 代表者 下田 一喜
 従業員数 40名 (2024年3月12日現在)
 主な事業 半導体装置製造・超低温機器製造
 ダイヤモンド合成成膜受託



事業拠点



ADD主力事業

半導体製造メーカーに設備されている
温度制御機器・チラーの修理、
メンテナンス、製造販売。
半導体製造装置メーカー向け
には、TSV用(貫通電極)とし
て超低温チラーを製造販売。

半導体製造用
チラー修理・製造

エアークラー
クライオバス
超低温機器製造

- 【-120℃エアークラー】**
- ・環境試験機用(動粘試験等)
 - ・半導体後工程ハンドラ用
 - ・凍結洗浄用
- 【クライオバスシリーズ】**
- 120℃で全身や足を冷却する
クライオセラピー機器の製造。
(クライオバス・クライオフット)

-120℃の超低温フリーザー
で凍結させることにより、ドライ
アイスの代替となる世界初の
蓄冷材[アドコールド]を開発。
冷凍食品のドライアイスレス輸送
として物流、食品業界へ、細胞の
超低温保冷や医療機器として、医療
医薬品業界へ展開中。

超低温フリーザー
ゼロドライアイス
サービスの提供

ダイヤモンド合成

- 【ダイヤモンド合成製品】**
- ・摩耗部品
 - ・電極
 - ・金型
 - ・その他開発製品
- 【ダイヤモンド合成装置製造】**
- ・マイクロ波プラズマCVD法
 - ・熱フィラメント法

カーボンニュートラルに向けて

◆テーマ1 ゼロドライアイスサービス

食品の冷凍輸送に多く用いられるドライアイスは、液化炭酸ガス（CO₂）の塊であり、石油精製量の減少から供給がひっ迫している。
-120℃で凍結させた専用蓄冷剤をドライアイスの代替えとして活用し、ドライアイスはもちろん冷凍車両も使用せず、再利用可能なコールドチェーンを構築したい。

◆テーマ2 ノンフロン超低温冷凍機

超低温の技術を扱う上で、地球温暖化係数(GWP)の高いフロンガスを利用しなければならない現状がある。
我々はこのGWPを抑制する代替冷媒を活用した冷凍技術を開発しており、特にHeのみを使用しノンフロンで超低温を実現させるスターリング冷凍機を開発。
当該技術で、半導体のみならず、物流、医療、食品の業界へ展開を図りたい。

◆テーマ3 ダイヤモンド電極で海水から水素エネルギーを

水を電気分解して得られたグリーン水素を、ダイヤモンドを合成した電極で生成。
次世代エネルギーとして期待される水素を、地産地消で活用するスキームを提案。
また風力発電の軸受けにもダイヤモンドを合成し発電効率を上げることで、更なる効率化した水素生成を可能とする。

我々エイディーディーは今まで、CNに向けて何か特別な取組を行ってきたわけではございませんでした。半導体製造技術の進歩、そこに必要とされる超低温技術と、ダイヤモンド合成の開発を進めていた開発型の企業です。半導体業界以外の市場を模索している中で、物流業界のドライアイス問題に直面し、新型コロナワクチンの輸送がきっかけとなり市場が拡大、ダイヤモンドの事業も、元々は切削工具やメカニカルシールへの合成を進めていましたが、大学教授のヒアリングから水素への活用を見出し、CNの必要性、市場性を認識していきました。今後も一企業として、CNを目指す技術開発を進めて参ります。

具体的な取組み

テーマ1 ゼロドライアイスサービス

ワクチンや特殊医薬品、ヤマト運輸社におけるドライアイスレス冷凍輸送の実績から、ゼロドライアイスのサービスを提案。
UDFとAC-45のレンタルスキームで、初期投資0円、ランニングコストとして電気代はかかるものの、現状ドライアイスをkgあたり200円以上で購入している場合、導入1日目からのコストダウンを可能とする。
現在年間に33万tのドライアイスを生産、不足分を韓国からの輸入に頼っているが、単純計算で33万総CO2tの削減が可能となる。
実際に販売した総台数(約1,000台)から換算、ドライアイスを使用した場合と比較して30,000CO2t程度の削減に繋がっていると思われる。

供給不足のドライアイス！

「ゼロドライアイス」は設備さえあれば、自社にて安定供給が可能です。

価格高騰のドライアイス！

確実に初日からコストダウンになる上、先々も費用が変わりません。

静岡県内はドライアイスが高額！

県内ではドライアイスが精製されておらず、近隣他県からの輸送中に昇華してしまう上、輸送コストもかかります。

ドライアイスの元となる液化炭酸ガスは、製油所などから発生した副産物としての二酸化炭素を利用し、加圧圧縮して冷却することで、二酸化炭素の液体を作ります。

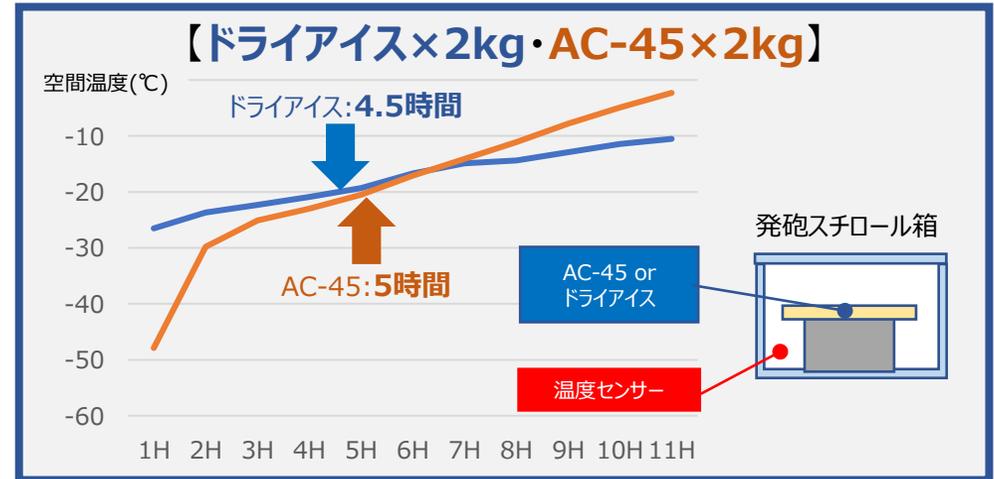
次に、この液化炭酸ガスに急速に圧力をかけて、気化熱を奪うことで粉末状の固体、ドライアイスが精製されます。

液化炭酸ガスは、ガソリンの精製量の減少に伴う製油プラントの減少、ハイボールやサワー等飲料用の需要増の影響を受け、年々需要と供給のバランスがひっ迫。

必要な時にドライアイスが足らなくなる、また価格も過去最高額を毎年更新し続けている状況で、来年も大幅な値上げが確実となっております。

特に静岡県内は非常に高額で、kgあたりの平均金額は某大手運送会社で200円以上、葬祭関連で1000円以上、全体平均で700円程度と言われております。

またドライアイス同様に凍傷の危険性がある為取り扱いに注意は必要ですが、密閉空間で利用しても二酸化炭素中毒を起こさない為、安全にご利用いただけます。



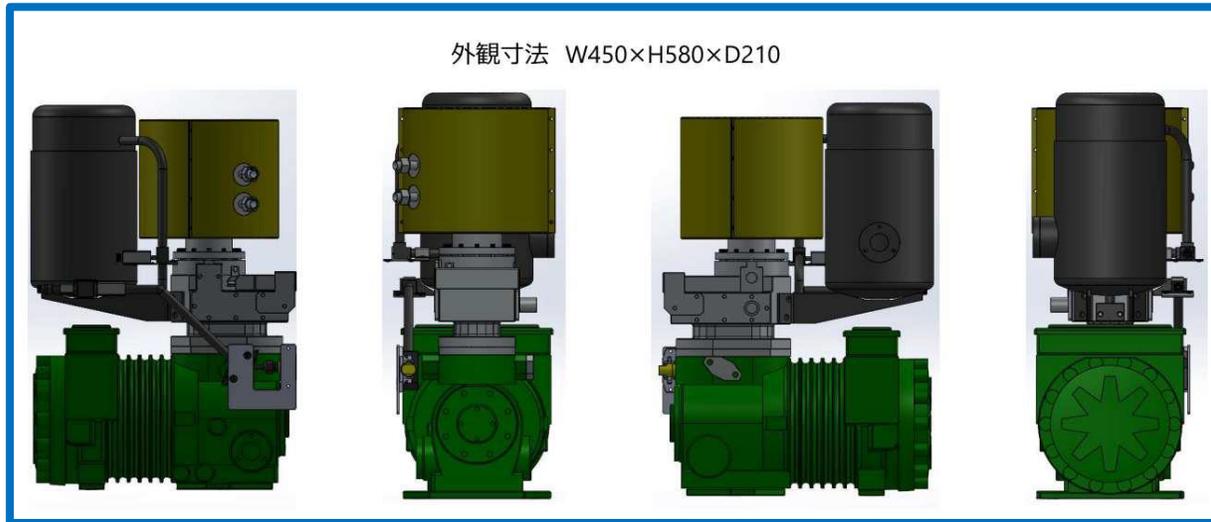
	ドライアイス	ゼロドライアイス
1kg単価 (円)	300	150
1日の使用量 (kg)	30	30
1日の電気代 (円)	0	1,000
1日コスト (円)	9,000	5,500
月間コスト (30日仮定)	270,000	165,000
年間コスト (月間×12/円)	3,240,000	1,980,000

テーマ2 ノンフロン超低温冷凍機

スターリングエンジンの機構を利用した冷凍機で、高GWPのフロンガスを使用せず、Heのみで超低温を可能とした。

このスターリング冷凍機自体の技術は一般的であるが、大型化、高冷却能力の製品としては世界初となる。最低到達温度は-190℃を達成、現在は半導体製造にかかる検査工程で導入が進んでいるが、今後は医療用の細胞凍結、保冷、輸送や、コールドチェーン用に当該冷凍機を提案し、ゼロドライアイスサービスへの展開も進めたい。

この技術により、既存の超低温技術では10,000を超えるフロンガスのGWP値を0にすることが可能となった。今後の開発要素として、内部の機構部品の摩耗による経年劣化が懸念される為、軸や軸受けにダイヤモンドを合成し、長寿命化はもちろん、摺動性や比熱性能の向上を目指し、更なる安定した超低温を目指す。



駿河湾の海水から水素を 沼津の企業、東海大、清水銀が生成プロジェクト始動 脱炭素へ国産化促進目指す

冷却装置製造のエイディーディー(ADD、沼津市)、東海大工学部、清水銀行は本年度、駿河湾の海水を電気分解して水素を生成するプロジェクトをスタートさせる。水素の国産化促進と温室効果ガス削減の両立を目指す。化石燃料を使わない究極の次世代エネルギーとして、水素商用化の開発競争が世界的に進む中、同湾を舞台に水素循環システム構築に取り組む。

ADDの下田一喜社長は、三者連携で今後3年間の技術研究を進め、2030年代に長時間稼働できるプラント試験機の実用化を目指すとしている。真水の電気分解で水素を商業生産する企業は一定数あるが、海水からの水素生成は技術的に難しく、国内外で実用化に向けた技術研究が続く。清水銀の仲介でADD独自のダイヤモンド電極製造技術を知った東海大工学部の研究者グループが、海水電気分解への活用を提案した。白金などの金属電極に比べて高い耐腐食性を持つダイヤモンド電極の特性を生かし、同大の水素研究の技術知見を取り入れながら、高効率な水素生成技術を研究する。

清水銀と同大工学部は3月末までに、地域中小企業の技術ニーズと同大の研究シーズをマッチングさせる連携協定を締結。

ADDの案件が第1号事業となり、3者で共同研究契約を結んだ。

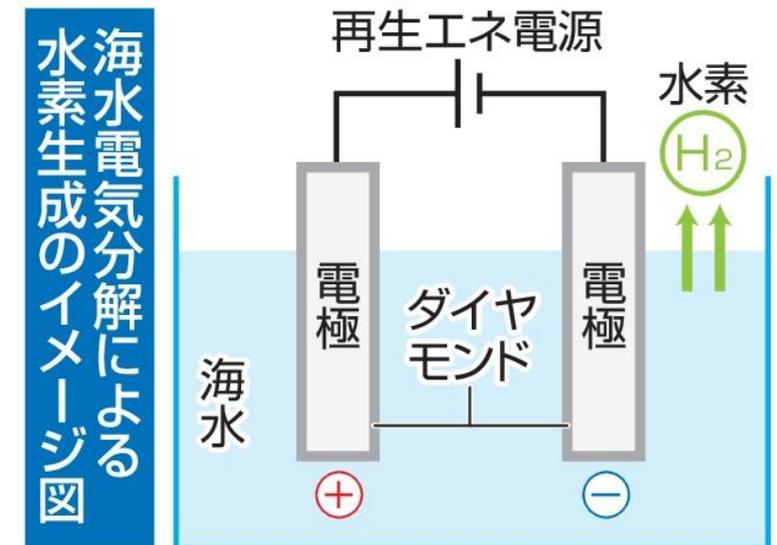
神奈川県平塚市の同学部での調印式で、清水銀の岩山靖宏頭取は「海水からの水素生成は海のみならず清水にとっても、日本全体にも大きなテーマ。まず今回の事業を実現に導き、本県ものづくり企業の飛躍につなげたい」と語った。

当面は電極の性能向上や、電気分解時に発生する塩素の処理といった技術課題の検討を急ぐ。

下田社長は「2050年のカーボンニュートラル、グリーン社会の実現に水素利用は避けて通れない。製造だけでなく、貯蔵、輸送、発電、需要開拓など水素循環サイクル構築への道のは長い、多くの人との連携で静岡ブランド水素の地産地消に挑みたい」と意欲を示す。

<メモ> 水素は製法別に、化石燃料から取り出す「グレー水素」、製造過程で生じる二酸化炭素(CO2)を回収する「ブルー水素」、再生可能エネルギーで水を電気分解する「グリーン水素」に大別される。政府は2020年策定の「グリーン成長戦略」で、水素をカーボンニュートラル達成のキーテクノロジーと位置付け、欧州企業が先行するとされる水電解装置の国際競争力強化、グリーン水素の導入増を目指す。

引用 <https://www.at-s.com/news/article/shizuoka/1218430.html>



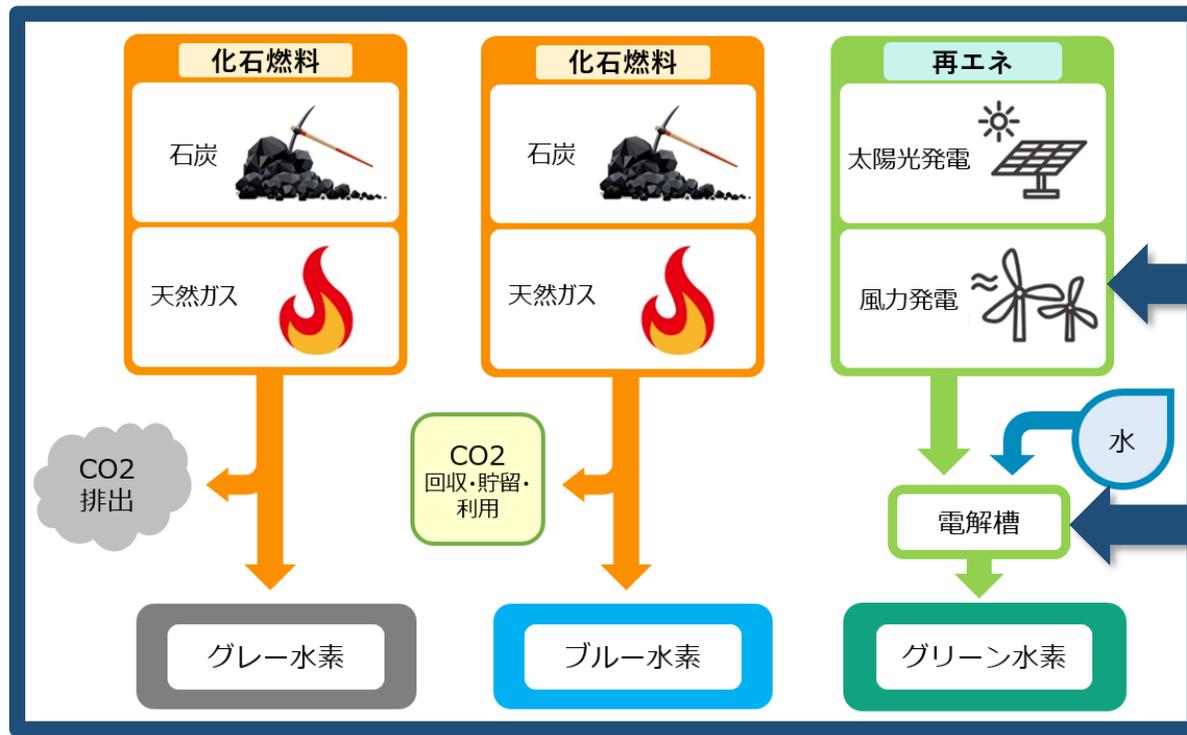
海水電気分解による水素生成のイメージ図

1 風力発電の軸受けにダイヤモンドを成膜

風力発電装置の長寿命化を実現。メンテナンスにかかるランニングコストを抑制します。

2 ダイヤモンド電極で海水を電気分解し水素を生成

通常の金属電極では耐蝕性能の問題で不可能だった、海水からの電気分解を可能とします。



風力発電は24時間の発電に効果的だが、軸受けの摩耗等でメンテナンス費用が高額であった。物質の中で最も硬度が高く、摺動性にも優れるダイヤモンドを成膜することで、長寿命でランニングコストを抑制して安定した発電を可能とする。

陽極側の電極にダイヤモンドを合成。既存の電極では、耐蝕性の問題から真水の電気分解しかできなかったが、ダイヤモンド電極であれば海水の電気分解が可能となる。更に、水素吸蔵合金を活用して短距離輸送を行うにあたり、超低温で冷却することで水素吸込量を増加させて効率的な輸送を実現する。

課題と今後について

課題

- ◆今までもものづくりや事業再構築、サプライチェーン等の補助金採択を受けており、今後も有効活用して行きたい。制度について相談先があれば、今後の企業活動がしやすくなると思うのでご紹介いただきたい。
- ◆ヤマト運輸社ではドライアイスの利用を社長は止めようとしているが、スペースがいること、プロセスが変わることが難点。今まで使っていたものを止める、変えるのは労力がとてもいるので顧客の理解・浸透が難しい。
- ◆新技術開発は効果(売上)が上がるかどうか、技術があっても客先都合があるので、持ち出しの資金を回収できるかが読みきれないのが難しい。
- ◆製品化をするときに法的なハードル(輸出に関連や薬機法、景品表示法等)があり、進まない時の相談先が欲しい。
- ◆お客様と一緒に新しいものを模索し開発していく時の費用はほぼ自社負担となっている。限られた開発費・人員の中で優先順位や実現度の兼ね合いで会社として判断が難しい時がある。

半導体製造装置の開発製造で培った、一見関連性の無い“超低温技術”と“ダイヤモンド合成技術”。

両技術ともまだ競合他社が取り組んでおらず、世界的に見ても唯一無二であり、活用方法として発展途上にあります。

一モノづくりのメーカーとして、この2つのコアコンピタンスを軸に、日本発の新たな技術で、新たなCNの仕組みを作る脱炭素を加速させる、そのお手伝いが出来ればと考えております。