

Mg-Day in KUMEJIMA II (於:仲原家)

公開セミナー (現地及びWeb会議)

後援: 内閣府沖縄総合事務局、沖縄県久米島町、琉球大学、佐賀大学
玉川大学、東海大学、東北大学多元物質科学研究所、東京電機大学
産総研、一般社団法人久米島海洋深層水協議会、
一般社団法人国際海洋資源エネルギー利活用推進コンソーシアム
(株)産業新聞社、日刊工業新聞社(株)他

令和3年 3月22日(月)

13時15分～16時15分

(協議会内: 開発委員会は10:00～10:45、協議会は11:00～11:45)

久米島町 仲原家

<http://www.town.kumejima.okinawa.jp/docs/nakaharake/>

〒901-3104 沖縄県島尻郡久米島町字真謝20

(事前登録で一般の方も参加可能です。)

実行委員長 瀬名波 出 (琉球大学学長代理 工学部 工学科エネルギー 教授)
(連絡先) 副実行委員長 熊谷 枝折 (マグネシウム循環社会推進協議会 代表理事・事務局長)
Email: s-kumagaiksf.biglobe.ne.jp
mobile: 09037520002



下図は前回まで記載
のものです



Mg-Day in KUMEJIMA II



公開セミナー（現地及びWeb会議） 2021.02.19現在

後援：内閣府沖縄総合事務局、沖縄県久米島町、琉球大学、佐賀大学、東北大学、東京電機大学、玉川大学、東海大学、産総研、一般社団法人国際海洋資源エネルギー利活用推進コンソーシアム、一般社団法人久米島海洋深層水協議会、(株)産業新聞社、日刊工業新聞社(株)他

令和3年 3月22日(月) 13時15分～16時15分

久米島町 仲原家 <http://www.town.kumejima.okinawa.jp/docs/nakaharake/>

13:15 開会 <公開セミナー> 閉会16:15

- ①ご来賓挨拶 13:15～13:40
内閣府沖縄総合事務局 経済産業部 課長 大田 定 様
沖縄県久米島町長(一般社団法人国際海洋資源エネルギー利活用推進コンソーシアム会長) 大田 治雄 様
佐賀大学 海洋エネルギー研究センター 教授 池上 康之 様
- ②活動概要説明(なぜ久米島か?) 13:40～14:00
一般社団法人マグネシウム循環社会推進協議会
代表理事 熊谷 枝折 会長 坂本 満
- ③久米島海洋深層水の利用と展開について 14:00～14:30
久米島海洋深層水協議会
会長 大道 敦 様 ((株)ポイントピュール代表取締役社長)
(質疑応答)10分(休憩) 10分程度
- ④離島におけるエネルギーベストミックスと持続可能な社会創生 14:50～15:20
琉球大学 学長補佐(産官学連携担当) 瀬名波 出 (沖縄産学官イノベーション創出協議会会長)
- ⑤Mgのグリーンな製錬(精錬) 製錬部会長 15:20～15:40
東北大学 多元物質科学研究所 教授 柴田 浩幸
- ⑥Mg製錬の為に電力供給 応用部会 15:40～16:00
東京電機大学 工学部 電気電子工学科 教授 榊川 重男
(質疑応答・ディスカッション) 16:00～16:15



Mgの循環図

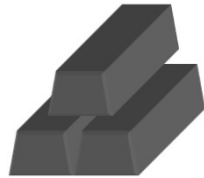
2018.08.01 s-kumagai

鉍石
(ドロマイトなど)



各開発部会の活動

Mgを作る



- ・高エネルギー効率
- ・多様なエネルギー源
- ・リサイクル基盤

エネルギーイノベーション
プロセスイノベーション
マテリアルイノベーション

製錬部会

Mgを使う



- ・安定した供給体制
- ・コスト／性能比
- ・材料リサイクル体系

材料循環
材料備蓄

合金部会

Mgを燃やす (発電する)



- ・電池構造
- ・エネルギーコスト
- ・リサイクル体系

エネルギーイノベーション
エネルギーイノベーション
エネルギーイノベーション

電池部会

社会システムを 変える

産業を 生む

- ・多様な産業応用
- ・マルチマテリアル
- ・社会受容性

循環社会推進

応用部会



マグネシウム循環社会推進協議会

「21世紀に地球が直面する最も大きな課題は、持続可能な方法でエネルギーを生産し、社会を維持するために消費するということです。その方法として、マグネシウムを新たなエネルギーキャリアとして利用することが考えられます。そのためには、マグネシウムの製錬、合金設計、構造材から建材等の広範な利用と電池への展開の筋道をつける必要があります。さらに、自然エネルギーや余剰時のエネルギーを使って、真に材料循環ができるようにすることが重要となります。

我々協議会は、このマグネシウムを始めとして、真に循環できる材料をエネルギーキャリアとし、持続可能なエネルギー循環システムとして構築し、国内だけでなく世界中のどこでも公平に使うことができる技術として啓蒙活動を推進し、将来に亘って地球環境の維持保全に貢献し、SDGsの目標を満たすものになります。」

組織図

(会員：41団体及び個人) 2021.01.21

一般社団法人マグネシウム循環社会推進協議会

2020.10 現在、約40団体（個人含む）加盟

<http://www.soleil-energy.jp>

連絡先：熊谷枝折（くまがいしおり）代表理事兼事務局長 s-kumagai@soleil-energy.jp

携帯：09037520002

（古河電池㈱）045-336-5078

活動拠点：東北大学 先端技術開発センター
022-217-3884（Tel/Fax）

会長 坂本

事務局長 熊谷

事務局 阪間、高田、前田

革新推進委員会
（熊谷、他協議会員他）

開発委員会及び役員会（理事会）
（代表者：坂本、柴田、小野、松本、井上、甲斐、
古谷、阪間、前田、松葉）

製錬（精錬）部会
部会長 柴田
竹中、甲斐、松葉

合金部会
部会長 松本
井上

電池部会
部会長 熊谷
阪間、古谷、小出

応用部会
部会長 熊谷
瀬名波、前田、和田、藤井、
枅川、西村

1. 東北大学
多元物質科学研究所 教授 柴田 浩幸
材料の開拓と開発及び電池の評価など **川上になる**
<http://www2.tagen.tohoku.ac.jp/lab/shibata/>
2. 関西大学
化学生命工学部化学・物質工学科 教授 竹中俊英 **製錬（精錬）**
非鉄金属の製錬、精製、リサイクル
<http://www.chemmater.kansai-u.ac.jp/seisan/>
3. 東京工業大学 沖縄工業高等専門学校
情報通信システム工学科 教授 藤井 知
マイクロ波ピジョン法（マイクロ波加熱による製錬） **製錬（精錬）**
https://researchmap.jp/fujii_s
4. 琉球大学
工学部工学科 教授 瀬名波 出
エネルギーの地産地消「久米島シュタットベルケプロジェクト」 **循環システム**
<https://www.evic.jp/evi/top/images/ryukyudaigakuhoumon.pdf>
5. 東京電機大学
工学部 電気電子工学科 教授 枅川 重男
電力変換回路、高周波変圧器設計法、エネルギーハーベスト等の研究開発
<http://www.eee.dendai.ac.jp/eee/teacher/masukawa/masukawa.html> **電力システム**
6. 玉川大学
ソーラーエネルギーの有効活用 准教授 斉藤純 名誉教授 小原 宏之
世界初マグネシウム空気電池とソーラーのハイブリットカー **川下になる**
<http://tscp.tamagawa.jp/>
7. 産業技術総合研究所
合金、構造材など統括 産業技術総合研究所 上席イノベーションコーディネータ
http://www.kitec.or.jp/support/coord/coord_sakamoto.html 坂本 満 **総括**

プロジェクトの推進と公開セミナーについて（主な実績）

- 2012年4月 「マグネシウム循環社会構想推進委員会」として発足
12月 「いわき市から仙台市までのトライクにより実証走行」
- 2015年 「世界初ソーラーとMg空気電池搭載車両」大潟村コースを走行
大潟村役場2016年
11月 「Mg-Day in 仙台」 東北大学 片平キャンパス
後援：東北経済産業局、宮城県など
- 2017年
6月 「Mg-Day in 東京 I」 東京ビックサイト
後援：関東経済産業局など
- 2018年
2月 「Mg-Day in 敦賀」 若狭湾エネルギー研究センター
後援：近畿経済産業局、福井県など
- 2018年
7月5日 「Mg-Day in 三好」 三好市サンリバー大歩危
後援：四国経済産業局、徳島県など
- 2018年
10月30日 「Mg-Day in 東京 II」 日比谷図書文化館 大ホール
後援：関東経済産業局など
- 2019年
4月3日 「Mg-Day in 久米島」 久米島町具志川農村環境改善センター
後援：内閣府、沖縄県など
- 2019年
11月12日-13日 「Mg-Day in 仙台 II」 東北大学 片平キャンパス
後援：東北経済産業局、宮城県など
- ※13日 福島県イノベーションコースト視察：産総研・郡山、水素実験フィールド・浪江町他
- 2020年 3月21日 (延期) 「Mg-Day in OKINAWA」 出口としてEV省エネレース共催
12月16日 「Mg-Day in FUKUSHIMA」





年/月	開催名	基調講演/会員講演など	日程・場所	会場
2020年7月	第1回 協議会 (Web会議)	佐賀大学の海洋 エネルギー研究センター 池上 康之 教授 海洋エネルギー利用の高度化と 将来展望	令和2年7月21日 (火) 10:15~11:45 協議会 13:15から15:45 開発委員会	webex会議
9月	題2回 協議会 (公開セミナー)	SDGsの実現に向けて 1. 協議会が目指す循環社会 (坂本会長) 2. 製錬部会からの報告 (柴田製錬部会長) 他 合金部会、電池部会より	令和2年9月9日 (水) 13:00 開発委員会 14:45 協議会接続 15:00から16:30 公開セミナー	Webex会議
12月	第3回 協議会 (公開セミナー)	「福島グリーンパワーサプライシステム」 1. 福島は農業・漁業そして次世代 産業の拠点 坂本、熊谷 2. 水素実験フィールドについて 産総研 古谷センター長 3. Mgの製錬と電力供給) 東北大 柴田先生 東京電機大 桝川先生	令和2年12月16日(水) 13:00 開発委員会 14:00 協議会 15:00 公開セミナー 「	福島県内 及びweb会議 (双葉町) 東日本大震災 原子力災 害 伝承館
2021年3月	第4回 協議会 「Mg-Day in KUM EJIMA II」	「久米島プロジェクトについて」 ご講演者予定 1. なぜ久米島か? 坂本、熊谷 2. 米島海洋深層水の利用と展開 大道 敦様 久米島海洋深層水協議会会長 3. 離島におけるエネルギーベストミックス と持続可能な社会創生 瀬名波 出 (琉球大学長補佐) 4. 「久米島でのMgの製錬」 柴田 (東北大)、桝川 (東京電機大) 久米島・海洋深層水プラント視察	令和3年3月22日 (月) 予定 3月20日 (土) ~21日 (日) 2020 ワールド・エコ・ムーブ・グランプリ最終戦	沖縄県内 及びweb会議 久米島 仲原家 http://www.town.kumejima.okinawa.jp/docs/nakaharake/



➤ 再生可能エネルギーの高度利用（再エネ・深層水）

- ・ 海洋温度差発電（現在）
- ・ 再生可能エネルギー（将来）

➤ 地産地消資源を活用したマグネシウムの製錬（精錬）

- ・ 海水塩からのマグネシウム資源
- ・ 素材の地産地消

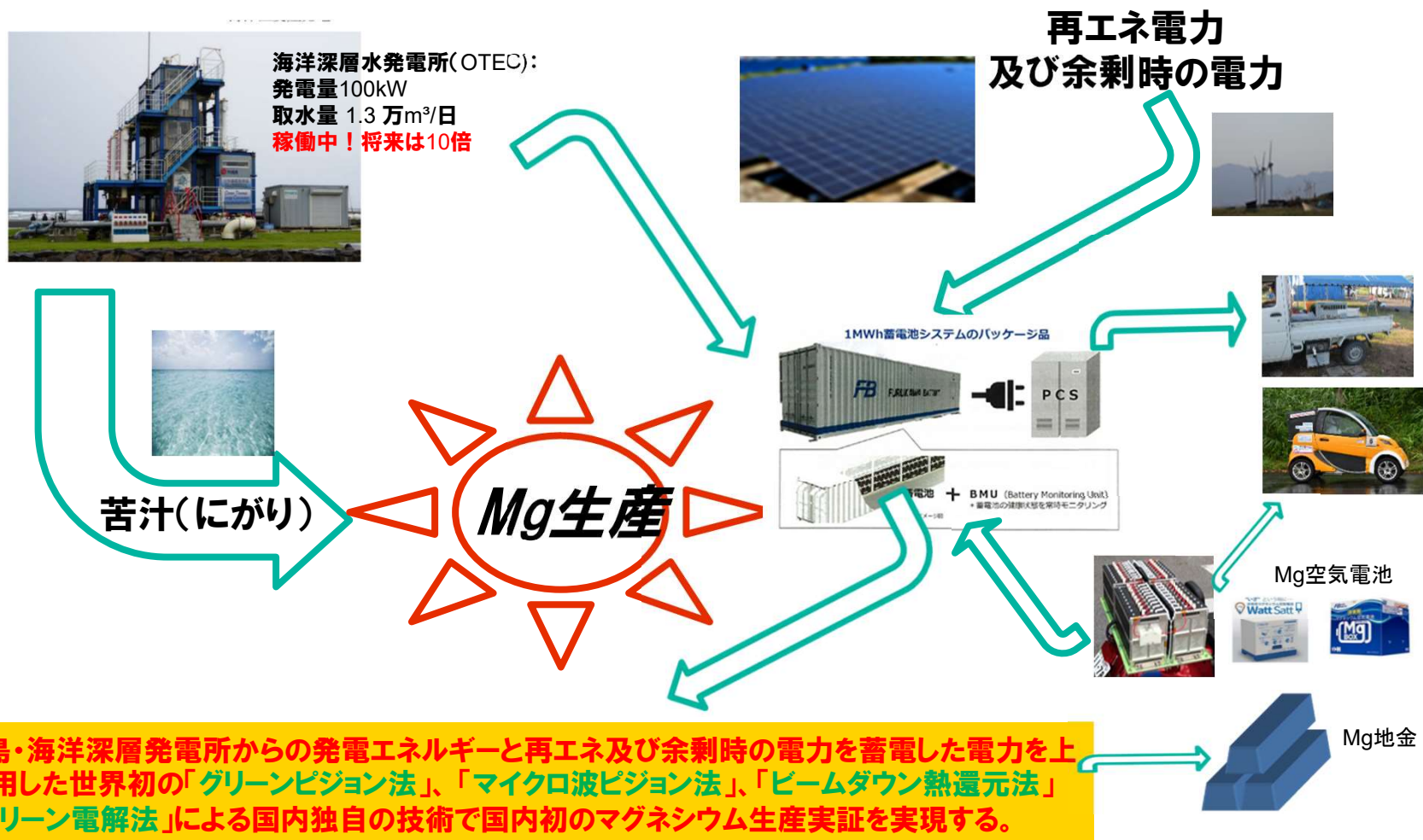
➤ 生活・産業を支える広範な利用体系の確立

- ・ 備蓄マグネシウムによる電力安定化
- ・ 再生可能エネルギーのマテリアル備蓄
- ・ マグネシウム電池によるモビリティ電動化
（離島仕様のエコノ・ムーバーの開発と実用化）
- ・ マグネシウム電池によるエネルギー輸出

Kumejima Green Power Supply Systems Project(案)

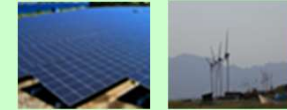
ファーストステップ:提案 「マグネシウム製錬実証試験設備の構築」

日本独自のマグネシウム生産拠点の確立



海水由来のMgO製造

・再生エネルギー
有効利用



- Mg還元
- ・グリーンピジョン法
 - ・マイクロ波ピジョン法
 - ・グリーン電解法
 - ・太陽熱集光装置
 - ・太陽炉、再生エネルギー等

海洋深層水



揚水工程

ろ過

清浄飲用水

ろ過工程

濃縮

採かん工程

煎ごう

塩

煎ごう工程

苦汁

投入

CaO、Ca(OH)₂
水溶液

抽出工程

沈殿

Mg(OH)₂

脱水工程

脱水

MgO



マイクロ波ピジョン法・Mg製錬装置 ※「還元は石灰窒素を用いた方法と炭素を用いた方法を開発」

事業コンセプト(案)

項目	内容
事業名	久米島サイエンスパーク事業計画 (リーダーは琉球大瀬名波先生にて推進)
目的	マグネシウムによる循環サイクルを構築、産業・事業化を行う
効果	マグネシウムエネルギー-自然エネルギー・コンバインによるCO2フリーな離島型自己完結エネルギーシステムの構築 地産エネルギー利用を前提とした地域活性化
目標	<p>①Mg空気電池の地産地消、それに合わせた関連企業と研究機関の誘致 (離島仕様のEVへの充電や発電のインフラ等の実現)</p> <p>②使用済みMg電池の積極的リサイクルと海洋深層水プラントからの副産物である苦汁の利用</p> <p>③自然再生エネルギー電力と海洋温度差発電を活用したMgの製錬(精錬) ※Mg産業に属する企業や研究機関の久米島町への進出</p>
期間	2020年から2025年 (試験実証期間:2021年から2023年)
組織体制	<p>実施主体 久米島町(久米島町役場プロジェクト推進室) 一般社団法人国際海洋資源エネルギー利活用推進コンソーシアム</p> <p>支援機関 (一社)マグネシウム循環社会推進協議会</p> <p>研究開発 (一社)マグネシウム循環社会推進協議会</p> <p>学術体制 東北大学、関西大学、琉球大学、沖縄高専 東京電機大学、東京工業大学、玉川大学、東海大学 佐賀大学(予定) 工学院大学(予定)</p>

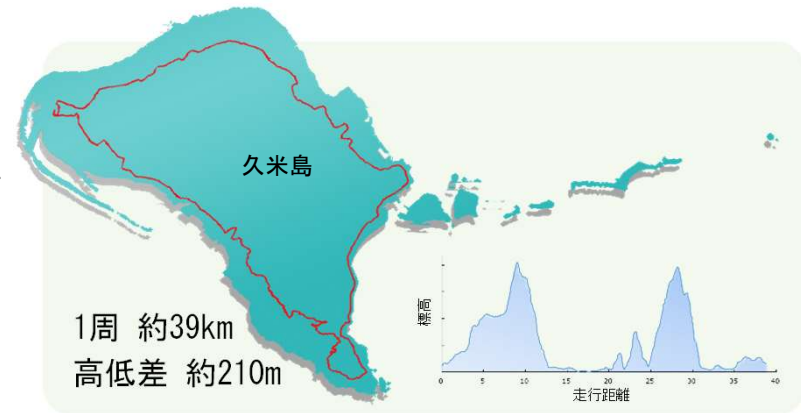
10kWhのエネルギーで走行できる距離（シミュレーション）

●想定車両1（ハイブリッド・ソーラーカー「未来叶い」）



2人乗り実験プラットフォーム車両

ハイブリッドシステム



想定走行路（久米島）

●想定車両2（軽トラック）



車両＋乗員1名＋荷物50kg = 950kg

※その他の車両諸元は推定値を用いて計算

10kWhのエネルギーで走行できる距離

想定車両	【シミュレーション】 久米島一周 消費エネルギー (平均速度:40km/h)	【シミュレーション】 電源10kWhでの走行可能距離	
		久米島	(参考) WGC大会コース
ハイブリッド・ソーラーカー 未来叶い	0.99kWh (電費:39km/kWh)	約10周 (393km)	約540km
軽トラック	4.1kWh (電費:9.3km/kWh)	約2.4周 (93km)	

※勾配を含んで平均速度40km/hになるように調整して算出した概算値

離島仕様のEVに求められるもの

- 燃料輸送網や送電網がカバーしにくい
- 地産地消できるエネルギー開発&利用が必要
- 台風などで送電線がダメージを受け停電に
- 観光資源としての環境技術
- 走行距離は短め



- 深放電に強いバッテリー
- 急勾配を登る高トルクモーター
- 塩害(電蝕)対策
- 悪路に強いAWD?
- トラック仕様車
- 電力平準化に寄与することができるV2H(Vehicle to Home)機能
- 島内での燃料代は無償?
地産地消のエネルギーシステム



次世代EV開発テーマ(提案名) ※東海大、東京電機大、玉川大 (提案資料別途あり)

1. 「エネルギーパックを共用化する 小型EVプラットフォームの開発」



Mg空気電池

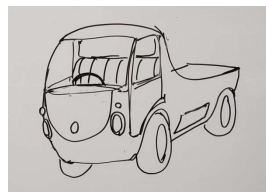


ベースモデル

派生モデル1

派生モデル2

2. 「島内仕様の小型電動モビリティの研究開発及び Mg空気電池を用いた



充電システムの開発」

3. 「太陽光エネルギーとMgエネルギーを組み合わせた 小型電動モビリティの研究開発」



マイクロモビリティ

Mg循環社会推進協議会 2021 ワールド・エコノ・ムーブ・グランプリ最終戦予定(約出場30台)

2022年3月19日から20日(予定)

沖縄(久米島) ソーラーカー・デモ走行予定(東海大、玉川大、工学院大他)

<国内唯一の一般道での開催>

2022. 3. 19. W.E.M. 久米島 (グランプリ最終戦) 予定

開催予定: 2020.03.19 (土) - 20 (日)

21日(月) 「Mg-Day in KUMEJIMA II」開催予定

久米島までの協議車両の運搬費負担(コンテナ費用)は内閣府他にて検討中です。

(東京、大阪、那覇から)

久米島町のホームページは次の通りです。

<http://www.town.kumejima.okinawa.jp/>

コース等について

右回りで一周 1.8kmでの総周回数に※モノづくりとしての追加ポイントを追加しての記録を競う。

※追加ポイントについては技術・環境に関するものとして検討中

〒901-3105 沖縄県島尻郡久米島町字宇根414 水産加工施設周辺



デモ走行として参加予定のソーラーカー・車両(左から): 玉川大学(2019WSRにて)、東海大学(2019WSCにて)、工学院大学(2019WSCにて)



循環社会のアウトプットとしての電池

20120.01.11 熊谷枝折

電池開発は⇒2020～2025年にかけて、
リチウムイオン電池の高性能化(コスト、信頼性、長距離走行、・・・)

※携帯電話搭載電池は約10wh程度、EV搭載の為にはその約5000倍必要 リサイクルの優
等生である、現在の鉛電池は密閉型でメンテナンスフリーとなっており連続した浮動充電が可能、電源として使用されて行く。

⇒2030年に向け、新型電池開発へ (金属空気電池など)

◎金属空気電池の主な負極と資源の採掘地

マグネシウム(各地・海水、鉱石)、リチウム(塩湖)、アルミニウム(熱帯雨
林地帯)、亜鉛(各地) ※リチウムの資源争奪戦が起きている。

⇒エネルギーキャリアとして推進:(水素、アンモニア、マグネシウム)

電池の役割は、蓄電から燃料源に
テクノロジーは、電池と制御技術に
環境対応として、リサイクルできる材料の使用と実現

各部会でのロードマップ作成のための原案 (NEDOプロ申請のための情報提供書より抜粋)

2018－2020年: 先導研究により3つの技術課題を解決して省エネ度、CO2削減率を試算、国家プロジェクトへの資料を作成、国に提案する。並行して廃校などを有効利用してMg循環エネルギー構想を国民にアピールする宣伝活動を地方自治体と連携して推進する。基本5年計画×4期で推進する。

2021－2025年: **国家プロジェクトに採択され組織的実用化研究を推進する。Mg燃料電池車を開発**
オーストラリア大陸横断イベントなどを実施、Mg燃料社会が本物であることを世界にアピール。

2026－2030年: Mg生成地域として国内では遠隔地の小水力発電所や風力発電所と連携して、Mgの電力還元装置を開発する。加えて未利用バイオマス利用によるMg熱還元プラントを開発、カスケード利用による総合効率の向上を実現する。

2030年以降: 特区を設定、Mg電源を利用したオフグリッドコミュニティーを実証する。

記述した3課題の他、取り上げていない重要課題として、Mgリサイクル網(配達&回収)の整備、国内備蓄、EVなどの電気スタッドの開発、工場やビル等用の中型&大型Mg燃料発電所の開発などがある。

<全体活動と開発委員会の各部会活動の活発化>

⇒誰が、何を、いつまでに？

2022年度への具体的活動計画について

(久米島での海洋深層水プラントの増強計画に合わせて沖縄復興予算の獲得で産業と直結した試験プラントの設置・運用とその成果を徳島県三好市に展開する。)

新型コロナにより、2021年度の国家予算獲得は厳しい。

1. 我々の活動の説明と発信

我々の強み: グリーンピジョン法他SDGs対応の各製錬(精錬)

従来の製錬(精錬)技術の提案でなく、日本独自の技術としての試験設備を提示する。

2. 内閣府予算の獲得←推進費補助金資料の提出

久米島町←琉球大←我々プロジェクト

※地産地消として徳島県、宮崎県、宮城県、福島県に展開

3. 他、資金協力依頼



私達の立ち位置

Mg・Soleil Project

1760年代～

イギリス産業革命

1830年代～

鉄道による輸送革命

1868年～

★1867年 徳川慶喜・渋沢栄一パリ万博へ 明治維新

1950年代

日本4大公害病

1972年

ローマクラブ「成長の限界」

1987年

国連ブルントラント委員会「持続可能な開発」

2000年

ミレニアム開発目標(MDGs)

2015年

持続可能な前進のための2030アジェンダ(SDGs)

2021年 現在 2021年 徳川慶喜・渋沢栄一パリ万博 155年後 ★MgSOLE久米島スタート

一般社団法人 マグネシウム循環社会推進協議会

マグネシウム循環社会推進協議会

2021年度

メンバー募集中！

<http://www.soleil-nergy.jp/subscription/index.html>

<http://www.soleil-energy.jp/>

連絡先: s-kumagai@soleil-energy.jp