

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～

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(SDGs)

現在 2022年 徳川慶喜・渋沢栄一パリ万博 155年後

2022年 沖縄の本土復帰50年

☆MgSOLE久米島スタート



久米島マスコットキャラクター  
く～みん

# 我々の目指す未来

## 何が起こるのか？



### 1 健全な社会活動を維持する持続可能なエネルギーの生産

- ・ 再エネを生かしこれを上手に無駄なく使うこと
- ・ 再エネを利用した新しいエネルギーキャリア製造



### 2 新しいエネルギーキャリアの創生と利用の促進

- ・ 合理的な製錬技術とエネルギーキャリアの循環利用技術
- ・ 新しいエネルギーキャリアの先駆的な出口としてのモビリティ電動化



### 3 真に持続可能なエネルギー循環システムによる安全で安心な社会の構築

- ・ 真に循環型のエネルギーシステムを未来へ届ける

# 久米島モデルの社会的位置づけ

なぜ久米島なのか - 久米島の優位性 -

離島という境界条件の下での  
社会課題の解決に向けた試み

- ◆ 住民参加型の社会システム構築
- ◆ なりわい・暮らし・教育の一体的取り組み
- ◆ 資源・エネルギーの地産地消



➤ 明確な出口イメージによる個別課題への取り組み

➤ 確立された技術の総合と新しい産業システムの構築

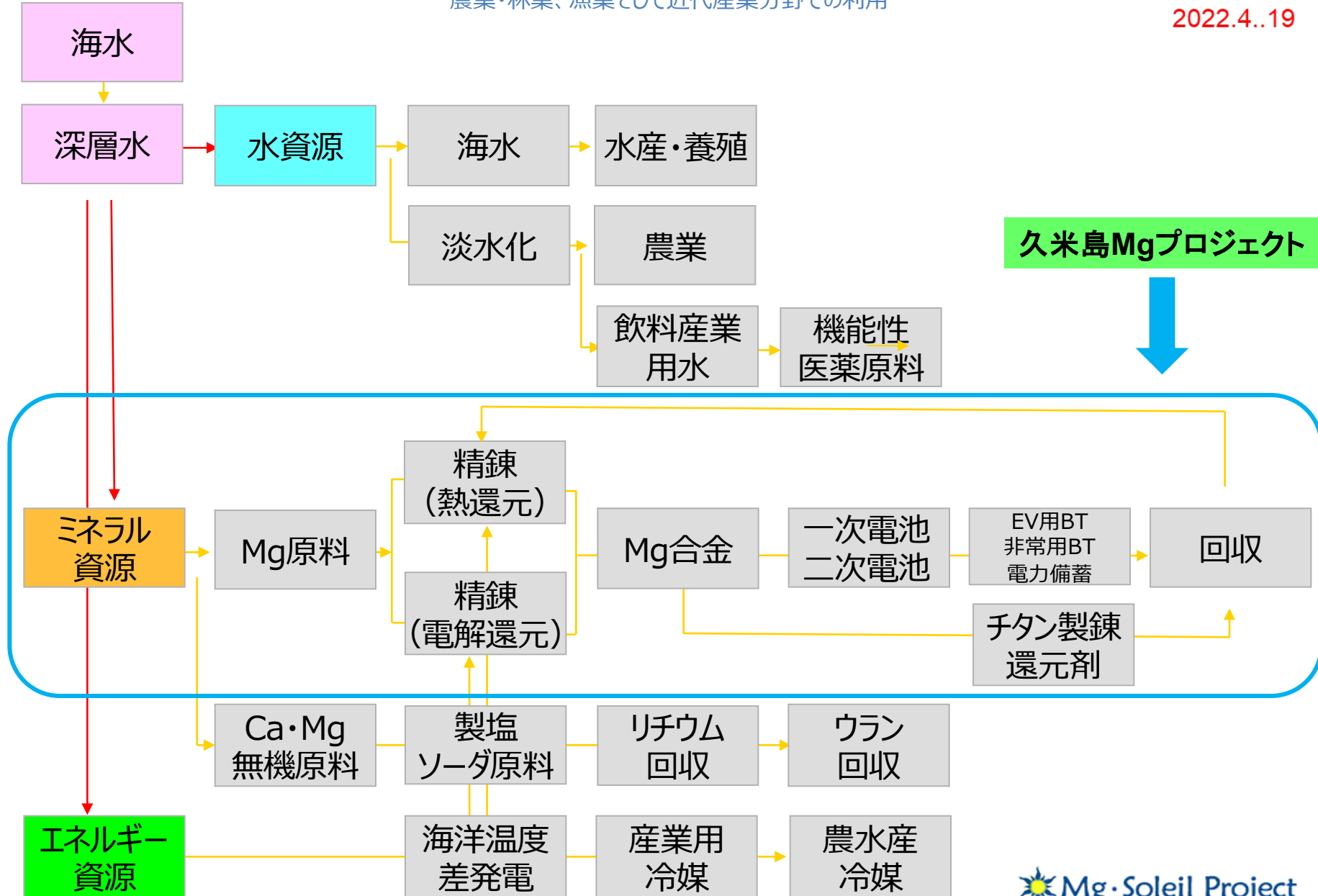
➤ 明確な出口イメージと産業システムの社会的実証

➡ 国内外の離島・非離島他地域への横展開

# 久米島における循環型・自立型の海洋深層水複合利用

農業・林業、漁業そして近代産業分野での利用

2022.4..19



# 何が実現するのか？

## 【海水資源循環利用の促進】

### 水酸化マグネシウムの大規模需要先としてマグネシウムエネルギーキャリアの展開

エネルギー産業で大量に使われる水酸化マグネシウムを新しいエネルギーキャリアの原料として用途転換をすることでグリーンエネルギー産業へ展開を図る。

- ・深層水からのMg資源回収技術: 宇部マテリアルズ & 日本海水
- ・海洋資源循環利用システム: 佐賀大学海洋エネルギー研究センター  
／海洋深層水研究所



## 【新時代を切り拓く新しいエネルギーキャリアの社会実装】

### サイトの再エネ状況に応じた製錬プラントの実用化

海水資源から再生可能エネルギー電力によって金属マグネシウムへの製錬を行うことにより、循環型の新しいエネルギーキャリアの製造を図る。

- ・製錬システムのLCA: 東北大学／関西大学／産業技術総合研究所福島再生エネルギー研究センター
- ・グリーンピジョン法(高効率高周波システム): 第一高周波工業  
→還元剤のグローバル供給とグリーン自給
- ・グリーン電解法(TiとMgのコーディネートシステム): 東邦チタニウム  
→軽量構造材の供給革新と新エネルギーキャリアの量産





## 【新しいエネルギーキャリアの循環利用システムの確立】

### グリーンエネルギーシステムを支える材料循環システムの構築

製錬された金属マグネシウムの精製および合金化と電池用電極部材への加工を行うとともに金属マグネシウムのリサイクルを行う。

- ・エネルギー蓄積と電池材料供給システムおよびリサイクルシステム：  
戸畑製作所／不二ライトメタル／産業技術総合研究所



## 【循環型エネルギー社会の実現】

### グリーンモビリティ社会システムの基盤形成

新しいエネルギーキャリアと再生可能エネルギーを組合わせた地域状況に適合した効率的なモビリティの電動化を進める。

- ・再エネの利用システムとグリーンエネルギーコミュニティ構築：東海大学／玉川大学／産業技術総合研究所ゼロエミッションセンター



## 【再生可能エネルギーを主とするクリーンで安定な離島エネルギーシステムの導入】

### 海洋温度差発電等の再生可能エネルギーを活用するための安定なベース電力技術

海洋温度差発電をベース電源とする蓄電システム導入で電力変動を補う再生可能エネルギー（太陽光発電等）の効率的利用と産業振興利用を図る。

- ・再エネシステムを活用できる電力変動のないベース電源と再エネ電力安定供給：佐賀大学／東京電機大学／古河電池



# マグネシウム原料製造プラント

2021. 12.12

## □ 海洋深層水淡水化に伴う灌水・苦汁

- ・海洋温度差発電/海水淡水化複合プラント(減圧フラッシュ法)
- ・飲料水プラント(イオン交換法)

## □ 酸化マグネシウムの製造装置

- 苦汁のアルカリ処理により水酸化マグネシウム回収、脱水により酸化マグネシウム製造 →グリーンピジョン法  
\*石灰乳添加法 CO2放出

## □ 無水塩化マグネシウムの製造装置

- 酸化マグネシウムから塩化マグネシウム製造(C + Cl<sub>2</sub> 加熱)
- 水酸化マグネシウムから塩化マグネシウム含水塩を製造、Cl<sub>2</sub>ガス中で加熱脱水(Mg(OH)<sub>2</sub> + HCl) →グリーン電解製錬法

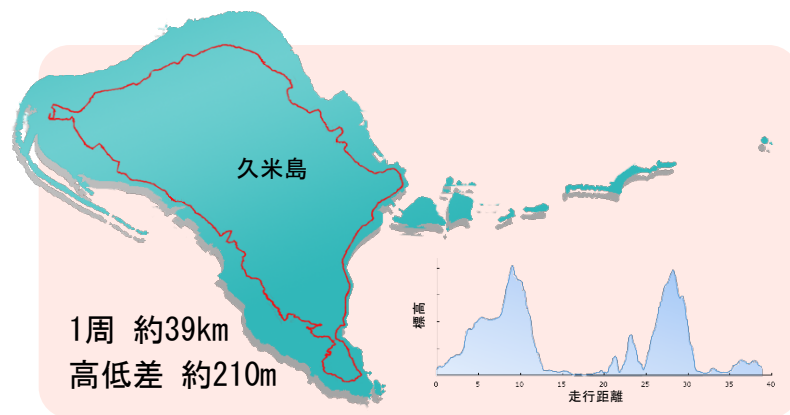
## 10kWhのエネルギーで走行できる距離（シミュレーション）

### ●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

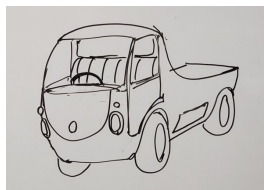
派生モデル1

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

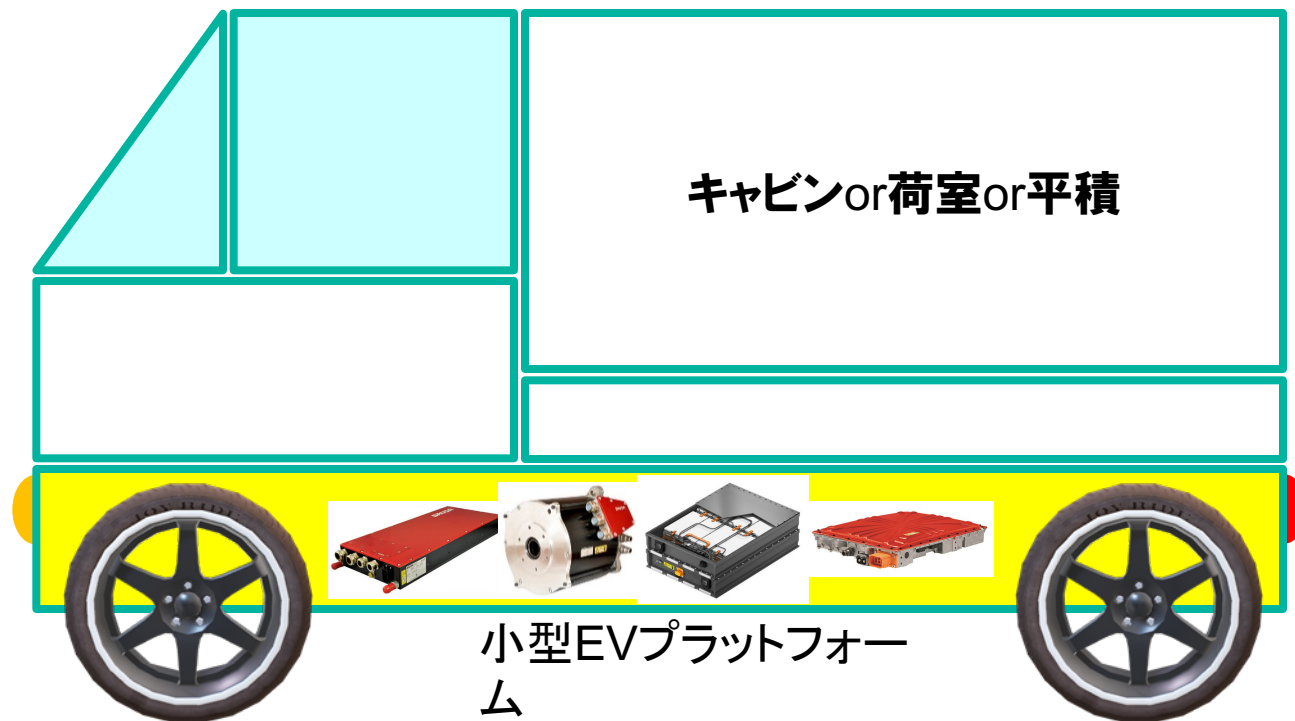
充電システムの開発」



## 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」



## モビリティ電動化技術の開発&普及に向けた取り組み 将来の小型EVプラットフォームのイメージ



小型EVプラットフォーム

- 次世代軽自動車や超小型電動モビリティをカバーする小型EVプラットフォームは、スマートシティ内を移動する日本独自の規格として確立を目指す戦略的な位置づけとなる。
- 持続可能な社会においては、資源やエネルギーの消費が少ない、小型EVは適している。
- マグネシウムをはじめとするエコマテリアルの使用率を高めるとともに、リユース・リサイクルの観点から、自動車の設計を見直す。

2022年3月に計画していましたが、新型コロナ・パンデミックの為、中止として決定させていただきました。

計画中

2022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)

2023年3月18日(土)から19日(日)

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>

2023. 3. 19. W.E.M. 久米島 (グランプリ最終戦) 予定

開催予定: 2023.03.18 (土) - 19 (日)

20日(月) 「Mg-Day in KUMEJIMA IV」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

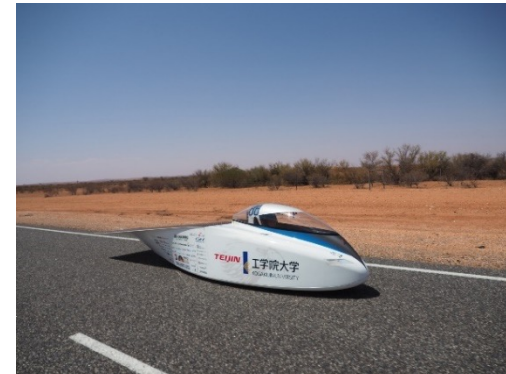
右回りで一周 1.8 kmでの総周回数に※モノづくりとしての追加ポイントを追加しての記録を競う。

※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、東海大学、工学院大学



経済

社会

環境

ガバナンス

## ①健全な社会活動を維持する持続可能なエネルギーの生産

- ・海洋深層水の多角的利用の一環としてものづくり産業の振興
- ・深層水からの原料取得・製錬・電極加工・電池工場進出による雇用創出

## ②新しいエネルギーキャリアの創生と利用の促進

- ・深層水の農業／養殖水産業／工業利用の多角的利用システムによる産業の相乗効果
- ・モビリティ電動化による地域社会システム革新と経済振興

## ③真に持続可能なエネルギー循環システムによる安全で安心な社会の構築

- ・ゼロエミッション／再生可能エネルギー利用環境調和型産業を基盤とする新しい居住環境と社会価値の創出による経済振興



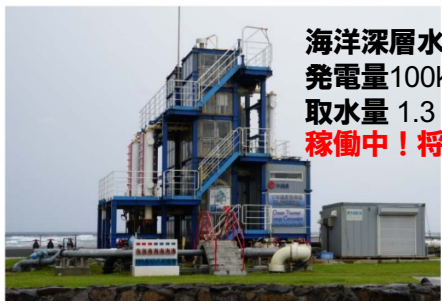


# 日本独自のマグネシウム生産拠点の確立



## [Green Power Supply Systems Project]

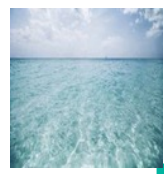
### 「マグネシウム製錬実証試験設備の構築（久米島プロジェクト）」



海洋深層水発電所(OTEC):  
発電量100kW  
取水量 1.3 万m<sup>3</sup>/日  
稼働中！将来は10倍規模

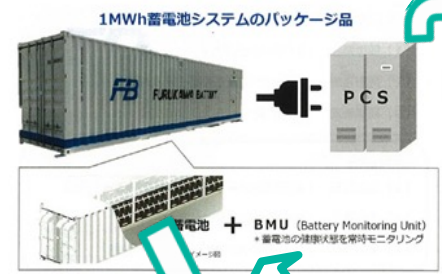


再エネ電力  
太陽光、風力、  
波力、地熱、  
バイオマス等



にがり

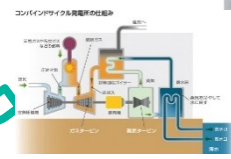
塩化マグネシウム  
酸化マグネシウム  
水酸化マグネシウム



### モビリティ電動化

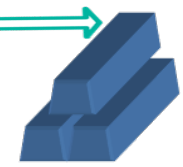


### 安定電力供給



Mg発電機

Mg空気電池  
Mgイオン電池  
(一次電池  
及び二次電池)



Mg地金  
※Mg合金  
チタン合金  
等

久米島・海洋深層発電所からの発電エネルギーと再エネを蓄電した電力を使った世界発の「グリーンビジョン法」及び「グリーン電解製錬法」「ビームダウン熱還元法」、「マイクロ波ビジョン法」による国内初マグネシウム生産実証



- ・(国研)産業技術総合研究所
- ・東北大学 多元物質科学研究所
- ・東京工業大学 科学技術創生研究院
- ・関西大学 化学生命工学部
- ・琉球大学 工学部工学科
- ・玉川大学 工学部 TSCP
- ・東京電機大学 工学部
- ・佐賀大学 海洋エネルギー研究センター
- ・東海大学 工学部
- ・古河電池株式会社
- ・藤倉コンポジット株式会社
- ・不二ライトメタル株式会社
- ・株式会社戸畑製作所
- ・マクセル株式会社
- ・凸版印刷株式会社
- ・宮崎県日向市
- ・三鷹光器株式会社
- ・日本金属(株)
- ・個人会員(3)

約40団体

2022. 4 .21

【順不同】

- ・カナダ株式会社
- ・交詢社 地球環境研究会
- ・株式会社 タイヨウ
- ・住友化学株式会社
- ・株式会社セブンコーポレーション
- ・(一社)三好山城マグネシウム地域 活性化協議会
- ・日新精機株式会社
- ・株式会社ウムデザイン
- ・株式会社辰巳菱機
- ・mtes NeuralNetworks株式会社
- ・コスモ石油株式会社
- ・宇部マテリアルズ株式会社
- ・鳴門塩業株式会社
- ・古河産業株式会社
- ・株式会社ジー・スリーホールディングス
- ・第一高周波工業株式会社
- ・株式会社日本製鋼所
- ・株式会社東京理工舎
- ・株式会社日本海水
- ・東邦チタニウム株式会社

他

# プロジェクトの推進と公開セミナーについて（経歴と主な実績）

※2011年3月東日本大震災発生・電力の尊さ実感

2012年 4月 任意団体「マグネシウム循環社会構想推進委員会」として発足  
12月 「世界発・マグネシウム空気電池搭載のトライクいわき市から仙台市まで**実証走行**」

2015年 8月 「世界初・ソーラーとMg空気電池搭載車両」大瀧村コースを走行・**レース参戦**

2016年 「大瀧村役場にてセミナー開催」

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 1月17日 「一般社団法人マグネシウム循環社会推進協議会」発足

法人番号 4370005009392

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

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

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

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

12月16日 「Mg-Day in FUKUSHIMA」 東日本大震災原子力災害伝承館

後援：東北大学、福島イノベーション・コースト構想推進機構、産総研、東京電機大学、久米島町、(株)産業新聞社 他

2021年

3月22日 「Mg-Day in 久米島Ⅱ」 久米島町 仲原家

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

7月21日 「Mg-Day in 東京Ⅲ」 玉川大学「Consilience Hall 2020棟」

10月29日 「Mg-Day in SAGA」 佐賀大学 海洋エネルギー研究センター

12月24日 「Mg-Day in SENDAIⅢ」 東北大学 片平さくらホール

2022年

4月21日 「Mg-Day in 久米島Ⅲ」 「くめじまーるCafé」

<https://www.kumejimar.com/cafe>



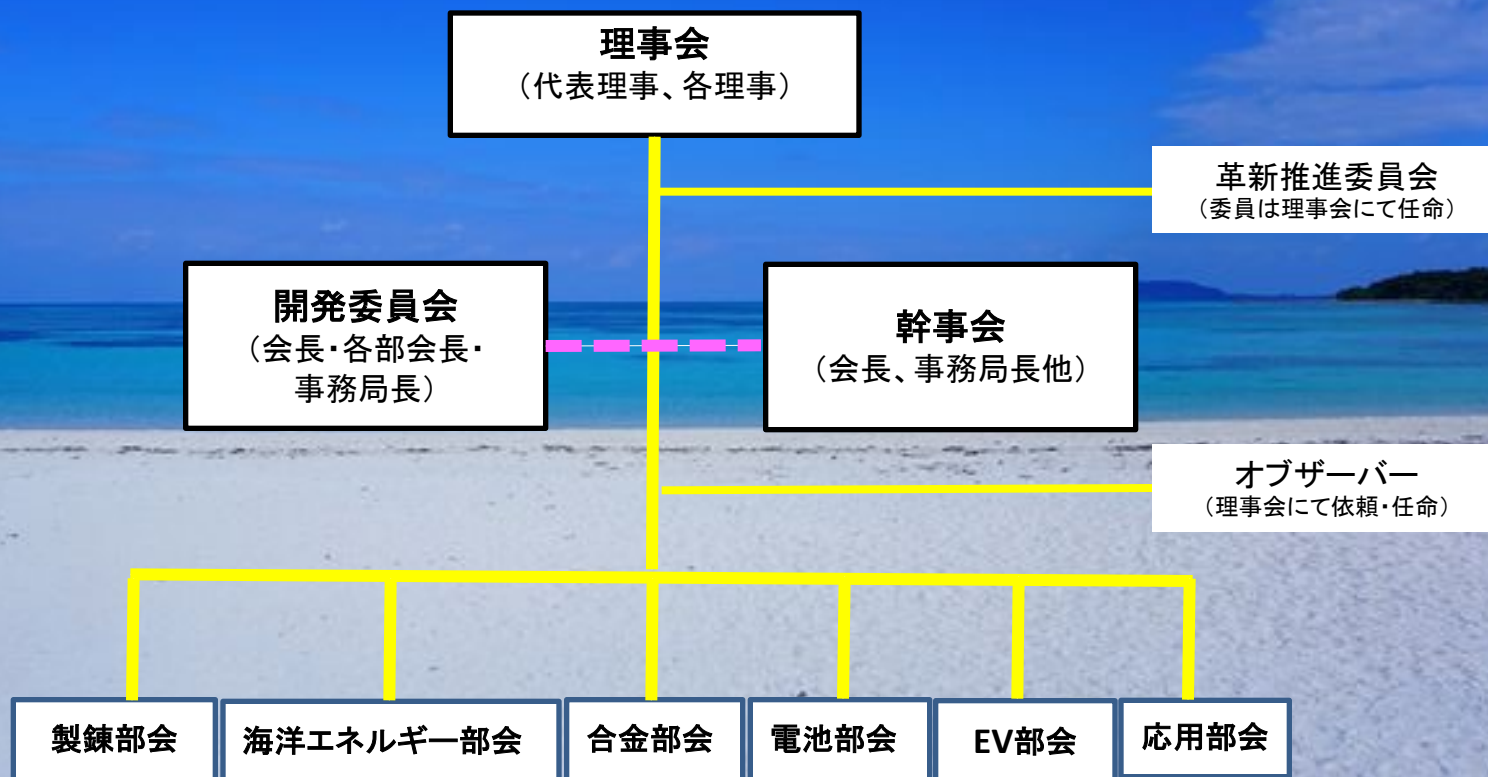
## 一般社団法人マグネシウム循環社会推進協議会

<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

活動拠点: 東北大学 産学連携先端材料研究センター

022-217-3884 (TEL/Fax)







# Mg-Day in KUMEJIMA III

マグネシウム循環型社会の実現を目指す「マグネシウム循環社会推進協議会」が取り組むマグネシウムの循環活用を取り入れた事業内容と活動状況を、「久米島Mgプロジェクトの実現」と題して発信します。ご参加者に「Mgのエネルギー・キャリアとしての位置づけと合わせて循環社会の構築と実現」を身近に感じてもらいながら広く全国に紹介し、「農業(林業)、漁業そして近代産業」をテーマにした活動を紹介すると共にその産業育成と実現を提唱します。



**(午前)**  
**開発委員WEB含む 47名**  
**協議会WEB含む 68名**  
**(午後)**  
**公開セミナーWEB含む 100名**  
**(現地 26名)**  
**※20日13:30から各所視察**

1. 開催日時 令和4年4月21日(木) 13時00分～16時20分
2. 開催場所 「くめじまーるCafé」 <https://www.kumejimar.com/cafe>
3. 開催スケジュール



開会挨拶 13:00～13:10	挨拶 実行委員長 久米島海洋深層水協議会 会長 大道 敦 (株ポイントビュール代表取締役社長)
ご来賓挨拶 13:10～13:40	内閣府沖縄総合事務局経済産業部地域経済課長 大城弘文 久米島町長、株式会社ルート・F・沖縄代表取締役社長 中原創 他
活動概要説明 13:40～13:55	「久米島Mgプロジェクトの実現」 「農業(林業)、漁業そして近代産業」 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
講演 1 13:55～14:05	「日本国内でのMg金属地金の製造を目指して」 東北大学 多元物質科学研究所 教授 柴田浩幸 (質疑応答) 10分 (休憩含む) ☆動画等配信
講演 2 14:15～14:30	「カーボンニュートラルに向けた世界潮流 II」 産総研・ゼロエミッション国際共同研究センター 吉澤 徳子
講演 3 14:30～14:45	「海洋エネルギーの新しい展開」 佐賀大学海洋エネルギー研究所 所長 池上 康之
講演 4 14:45～15:00	「多様なエネルギー・キャリアの選択取捨の重要性」 東海大学 ユニバーシティビューロー・シニアマネージャー 木村 英樹
質疑応答及び 公開ディスカッション 15:00～16:20 (参加者変更もあり)	「Mgのグリーンな製錬(精練)と展開(久米島Mgプロジェクトについて)」 座長 会長 坂本 満 (産総研) コメンテーター 【現地】 柴田 浩幸 (東北大学・多元物質科学研究所) 大道 敦 ((株)ポイントビュール代表取締役社長) 枅川 重雄 (東京電機大学・工学部 電気電子工学科) 池上 康之 (佐賀大学海洋エネルギー研究所 所長) 木村 英樹 (東海大学・ユニバーシティビューロー・シニアマネージャー) 吉澤 徳子 (産総研・ゼロエミッション国際共同研究センター) 植 貴幸 (古河産業(株) 海洋エネルギーユニット・マネージャー) ベンジャミン・マーティン (国際海洋資源エネルギー利活用推進コンソーシアム) 【Web】 高井 美穂 (徳島県三好市 市長) 斉藤 純 (玉川大学工学部 エンジニアリングデザイン学科) 市坪 哲 (東北大学金属材料研究所構造制御機能材料科学研究部門) 朱 鴻民 (東北大学・工学研究科金属フロンティア工学専攻)
閉会 16:20	閉会挨拶 副実行委員長 熊谷 枝折 (一社) マグネシウム循環社会推進委員会代表理事



主催 一般社団法人マグネシウム循環社会推進協議会  
 共催 東北大学 多元物質科学研究所、佐賀大学海洋エネルギー研究所  
 後援 内閣府沖縄総合事務局、沖縄県久米島町、徳島県三好市、琉球大学、東北大学  
 多元物質科学研究所、佐賀大学海洋エネルギー研究所、玉川大学、東京電機大学、  
 東海大学、産業技術研究所、久米島海洋深層水協議会、産業新聞社、日刊工業新聞社他

問い合わせ先  
 一般社団法人マグネシウム循環社会推進協議会 <http://www.soleil-energy.jp>  
 代表理事兼事務局長 熊谷 枝折 E-mail [s-kumagai@ksf.biglobe.ne.jp](mailto:s-kumagai@ksf.biglobe.ne.jp)



## 開催・現地へゲスト ご参加の皆さま

4月20日から21日)

20日 JICA 坂本様、奥田様

以下、ENEOS殿が事務局している「海洋エネルギー・資源コンソーシアム」会員

※海洋エネルギー・資源コンソーシアム・メンバー及び企画スポット参加者

飯田 訓正様 慶應義塾大学理工学部 名誉教授

(ご専門、環境・エネルギー,交通・物流,内燃機関)

間宮 尚 様 鹿島建設 環境本部

古関 恵一様 ENEOS(株)中央技術研究所・技術戦略室

川谷 光隆 様 イノベア 代表取締役社長 ※

佐々木晋一郎 様 堀場アドバンステクノ ※

OERC事務局 石出 智香子 様

## 現地見学会など 4月20日(水曜日開催)

12:00-13:15 昼食 (波路等)

13:30-14:15 海洋深層水研究所の視察

(報道・撮影のため、もっと時間が欲しい場合、この後の予定をシフト)

14:30-15:00 藻類バイオ・海水利用農業施設の視察 (ロート製薬)

15:05-15:20 化粧品 (ポイントピュール)

15:25-15:40 海ブドウ (久米島海洋深層水開発)

15:45-16:45 牡蠣養殖研究所 (GOファーム)

16:50-17:15 車エビ養殖場 (久米島漁協組合)

17:15 フリー

宿泊 久米島イーフ・ビーチホテル (推奨) <https://www.courthotels.co.jp/kumejima/>

18:00~21:00 懇親会 イーフ・ビーチホテル ※久米島青年会議所他と交流

# マグネシウム循環社会推進協議会

2022年度

メンバー募集中！

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

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

連絡先: [s-kumagai@soleil-energy.jp](mailto:s-kumagai@soleil-energy.jp)