

世界が直面する課題

水不足

人口は2020年の60億人から、2050年までに97.3億人となることが予想され、これに伴い年間2.2兆トンの水が新たに必要となる
工業、農業等（2020年3.6兆トン、2050年需要5.8兆トン）

→ 食料不足（砂漠を緑化、
農耕地への水供給が必要）

矢部式海水淡水化装置で

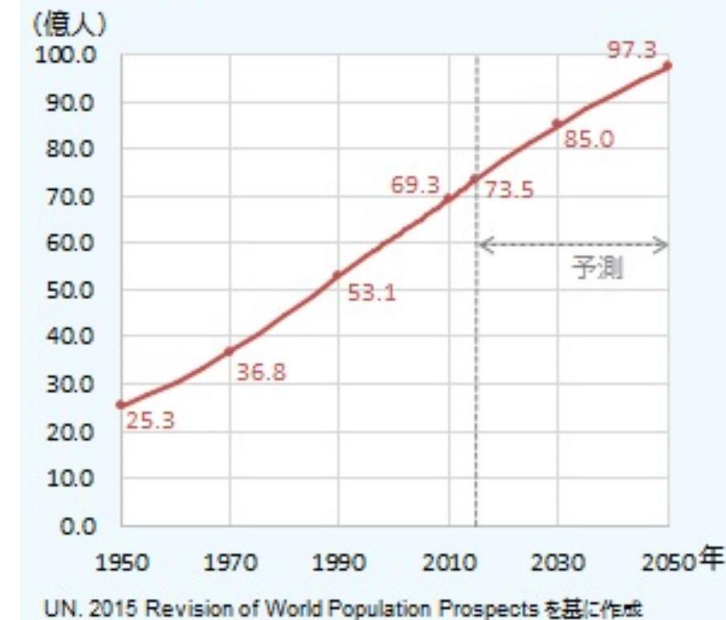
水とマグネシウムを製造

海水中には1800兆トンのマグネシウムが存在（石油10万年分に相当）

2.2兆トンの海水中にマグネシウム28.6 億トン



世界の人口



脱炭素

2050年までにゼロエミッションを実現しなければならない
輸送燃料（エネルギー消費の17%）

EV化 充電の問題 → マグネシウム燃料電池によるオンボード充電

電力（エネルギー消費の17%） 27 兆kWh

マグネシウム28.6億トンからのエネルギー 19.7 兆kWh

火力発電所 代替燃料の輸送、貯蔵 マグネシウムは問題なし

自然エネルギー 電力貯蔵 TWh で数日分は揚水発電だけ？

マグネシウムで貯蔵

原子力？ 安全性、核廃棄物処理に問題？

自動車と発電所は全エネルギーの30%

世界の総エネルギー使用量 556.6EJ (エクサジュール)

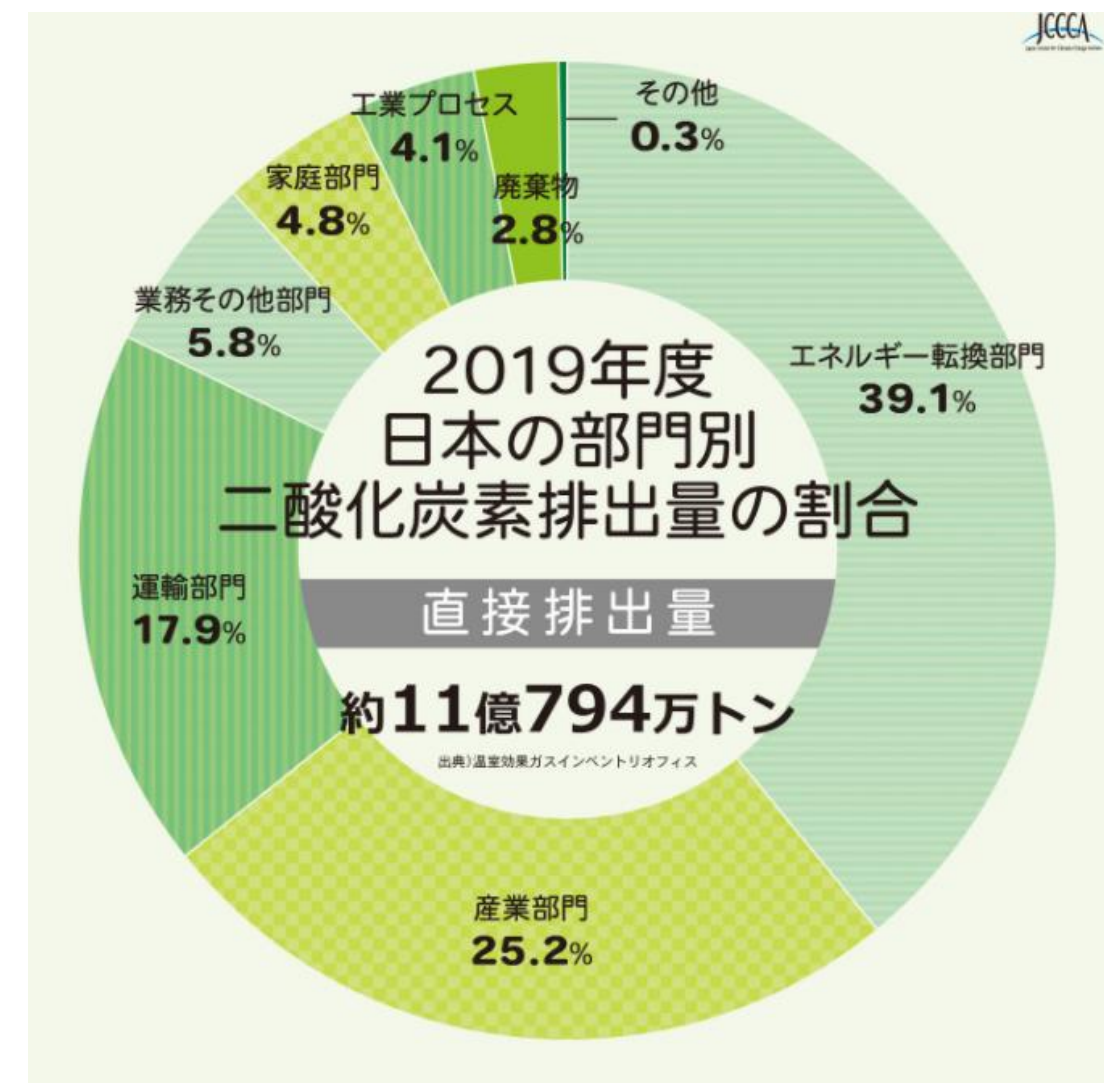
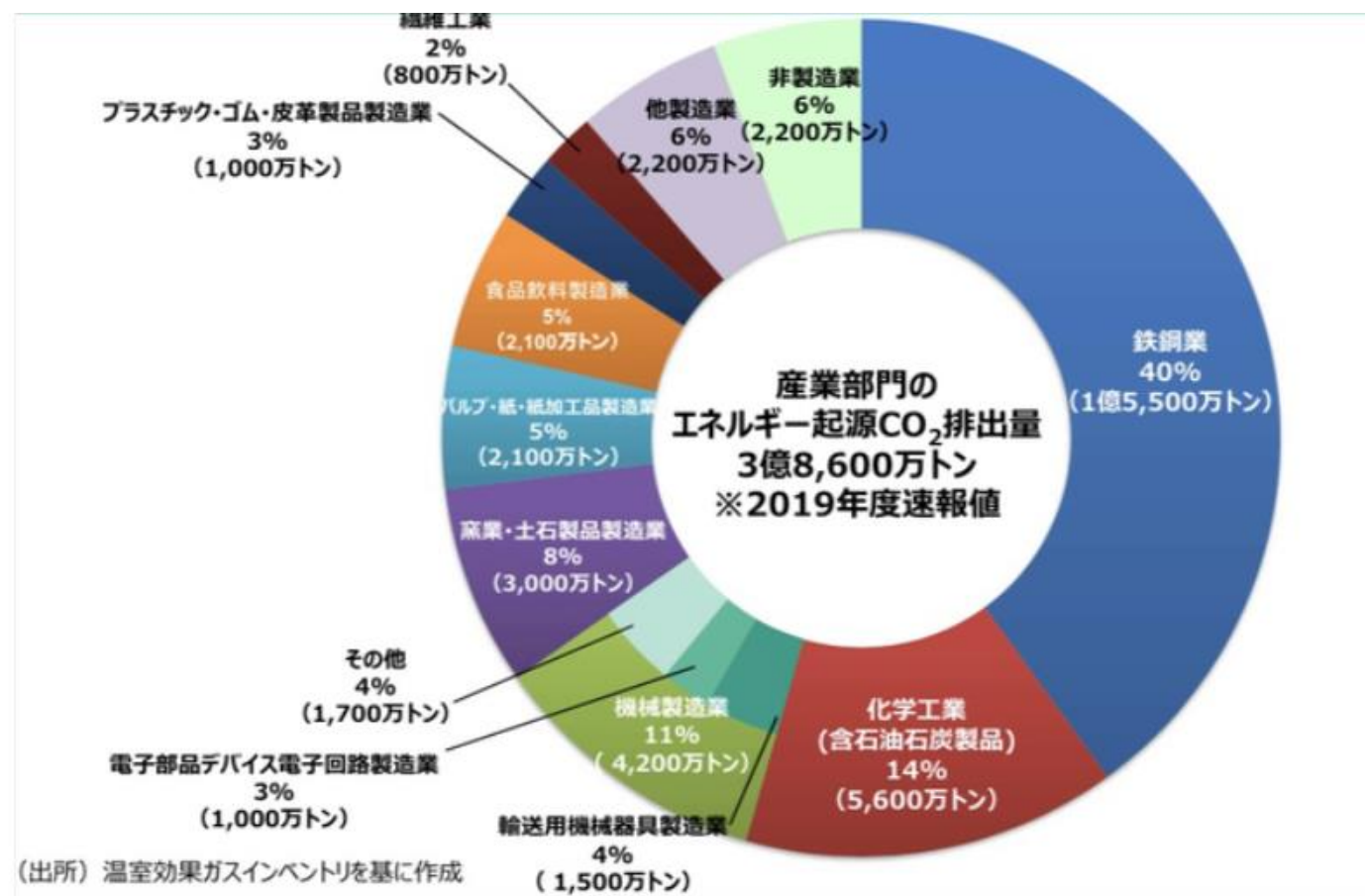
日本の総エネルギー使用量 14 EJ

世界の総発電量

26942TWh=97EJ (17.4%)

自動車の石油使用量 94EJ (16.9%)

他、産業（鉄鋼、化学）



マグネシウム文明が世界を変える

エネルギー

環境問題

海水中の1800兆トンの
マグネシウムを燃料に

水

砂漠を農地に

海水淡水化装置



クリーン火力発電



電気自動車、飛行機

食糧

貧富格差

ベーシックインカム



マグネシウム文明がSDG s の14の課題に寄与

Sustainable Development Goals



火力発電所代替

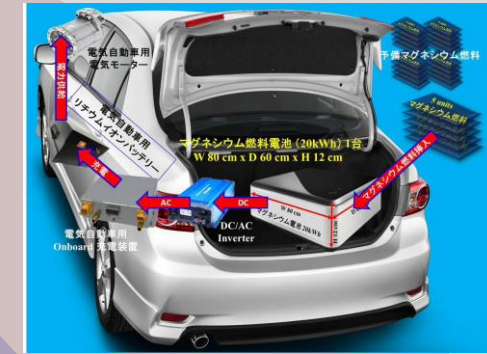
排出権取引



10年以上貯蔵可能
運搬、移動が簡単
安全

エネルギー貯蔵

充電しながら走る自動車
トランクに充電器



電気自動車電源

充電インフラ不要
燃料リサイクル



電気船



空飛ぶ電動自動車



ドローン

災害時の非常電源

携帯充電器
エアコン
冷蔵庫、テレビ
医療機器



携帯基地局

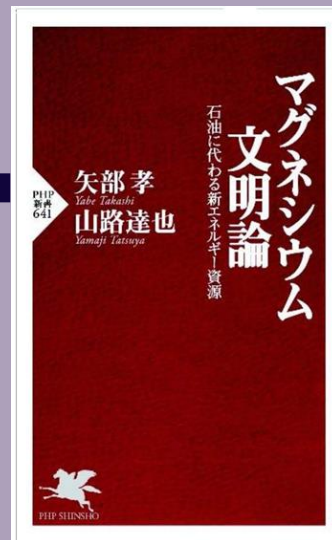
無尽蔵の資源 マグネシウム
石油10万年分 1800兆トン
自然エネルギーでリサイクル
日本発の技術



環境のヒーロー 矢部

無電化地域への 電気供給

世界中で15億人



石炭火力をマグネシウム火力に
27MJ/kg. => 37MJ/kg

新個別電源
スターリングエンジン

世界の水問題を解決

環境を汚さない海水淡水化
マグネシウムを採取



砂漠を農地に



汚染水浄化



マグネシウム循環社会



世界中の水とエネルギーを供給（脱炭素）

温暖化ガスを出さないエネルギーシステムを提案する。

海中に1800兆トン（石油10万年分相当）も存在する
マグネシウムを新型海水淡水化装置により採取し、

自然エネルギーを用いたレーザーにより、世界中に
流通可能なマグネシウムを製造し、石炭・石油に代わる
エネルギー資源を提供する。

このマグネシウムは、電気自動車用燃料電池、
水素供給、火力発電に使用される。

使用済みの燃料は回収され、レーザー精錬により再生される。

海水淡水化装置は、水のみを液体として製造し、
マグネシウム、塩などは固体として回収される。
マグネシウムはエネルギーとして使用され、塩などは
化学プラントにより、苛性ソーダなどの原料となる。

米国TIME誌(2009年10月5日号) に掲載



環境のヒーローに選出
日本人唯一
科学者、発明者のトップページ

マグネシウム循環社会



2050年までにカーボンニュートラルを実現

電気自動車→充電ステーション？

火力発電所→石炭石油からマグネシウム燃料へ



Mg電池、他社とは桁違いの性能



MegaBaY

(商標登録第6380047号)

3,700cm³

250W, 250Wh, 12V

50Wならば5時間持続

重量1.5kg

燃料入れ替え可能！！

矢部: 0.25A/cm²

TSC : 0.02A/cm²

古河:0.012A/cm²



電池仕様 Battery specification	
発電時間 Operating time	最大5日間 5 days (maximum)
最大電気量 Output energy	300Wh
寸法 Size	W233 × D226 × H226mm
質量 Weight	約1.6kg(注水前) 約3.6kg(注水後)
USB仕様 USB-BOX specification	
出力電圧 Output voltage	DC 5.0V
最大電流 Maximum current	1.2A

古河電池

12,000cm³

この大きさでも出力
わずか6Wだけ

重量は4kg

使い捨て！！

特許技術について



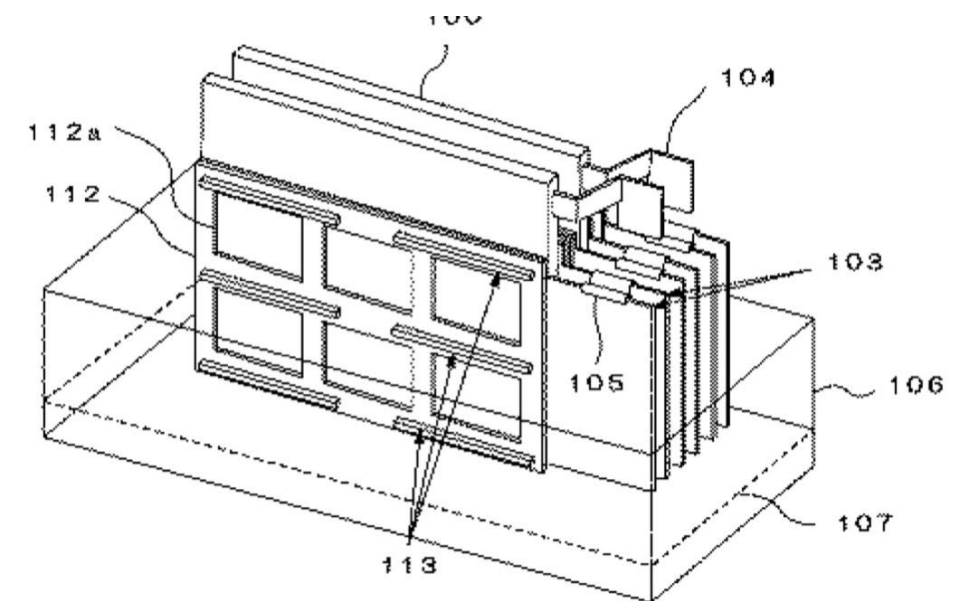
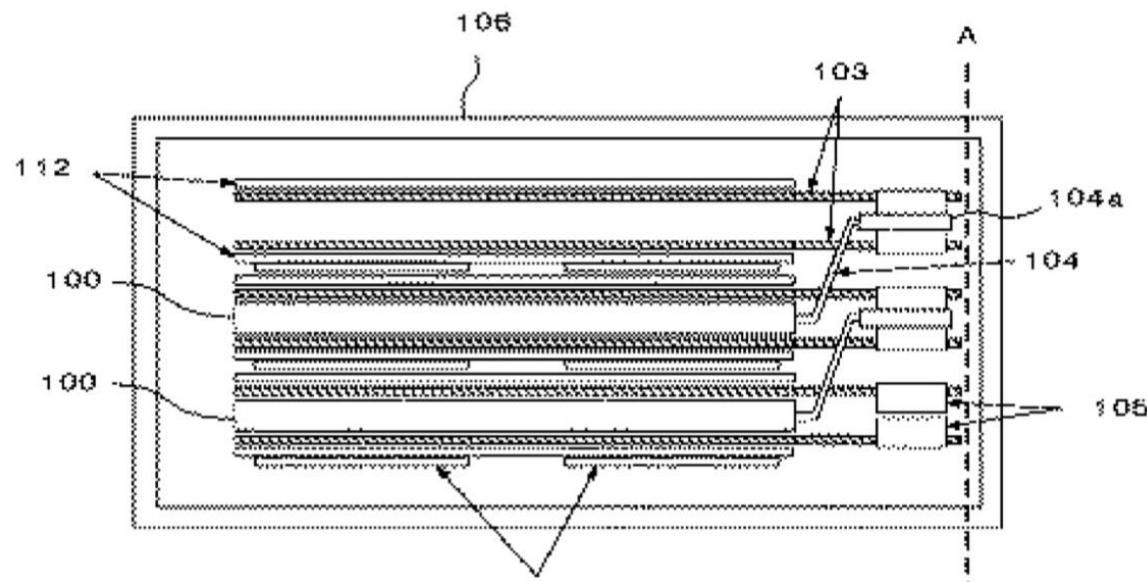
特許第6587306号

(* 米国特許も一部修正で許可)

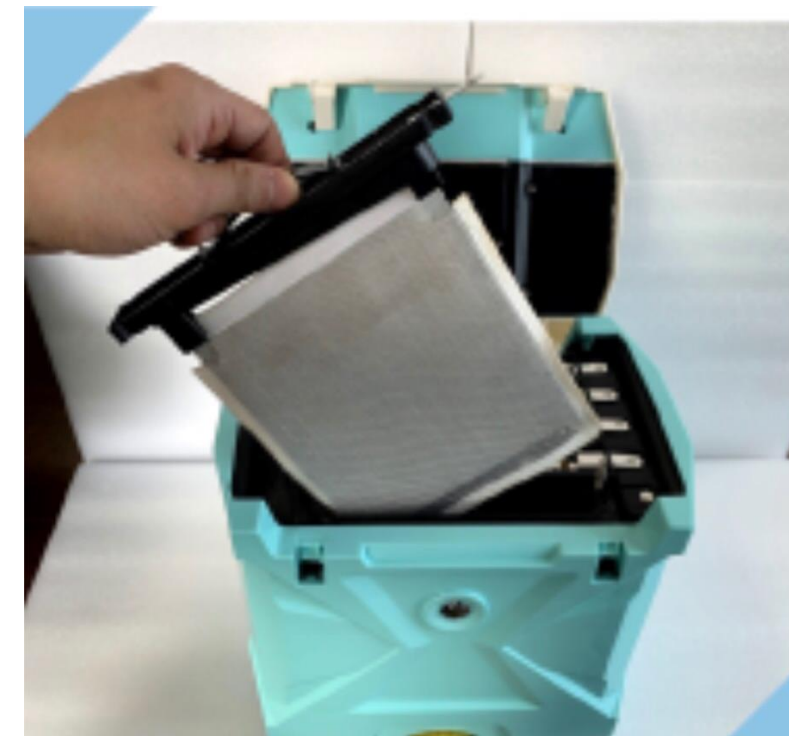
12直列の電池が
1つの電解液内で可能となった

【請求項 3】

前記マグネシウム燃料体を2つ以上備え、前記電解液貯留部を、複数の前記マグネシウム燃料体によって共用する、ことを特徴とする、請求項1又は2に記載のマグネシウム空気電池。



Mg電池、他社とは桁違いの性能



MegaBaY
250W
3,700cm³
水0.5L



50W
100,000cm³
水10L

本体サイズ W502mm × D502mm × H395mm

重量 14.6 kg

塩水容量 水：10ℓ / 塩：1kg

電気出力 最大出力：200W 定格出力：50W

電気容量 3,000Wh

発電時間 60時間以上

保証期間 1年間

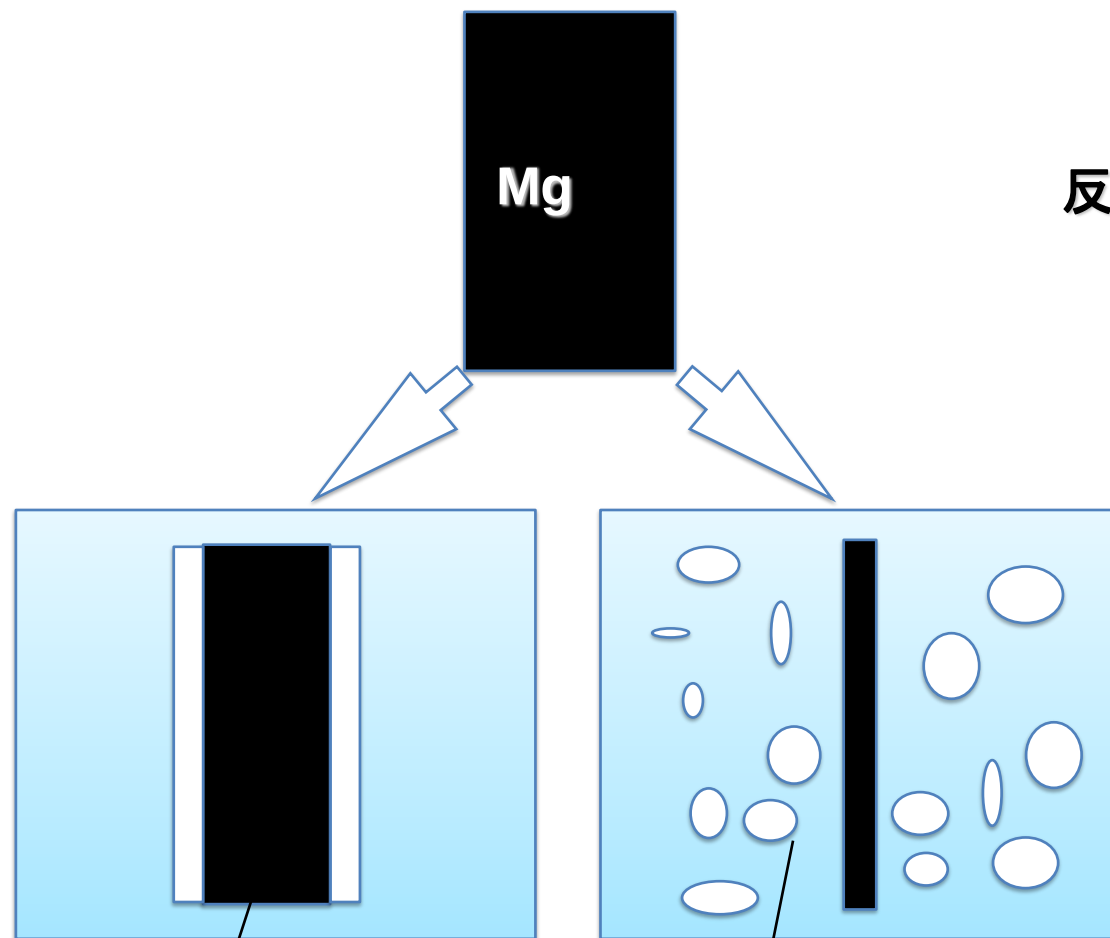
本体価格 547,800 円（税込）

カートリッジ 43,780円（税込）

マグネシウム電池の問題点と解決策

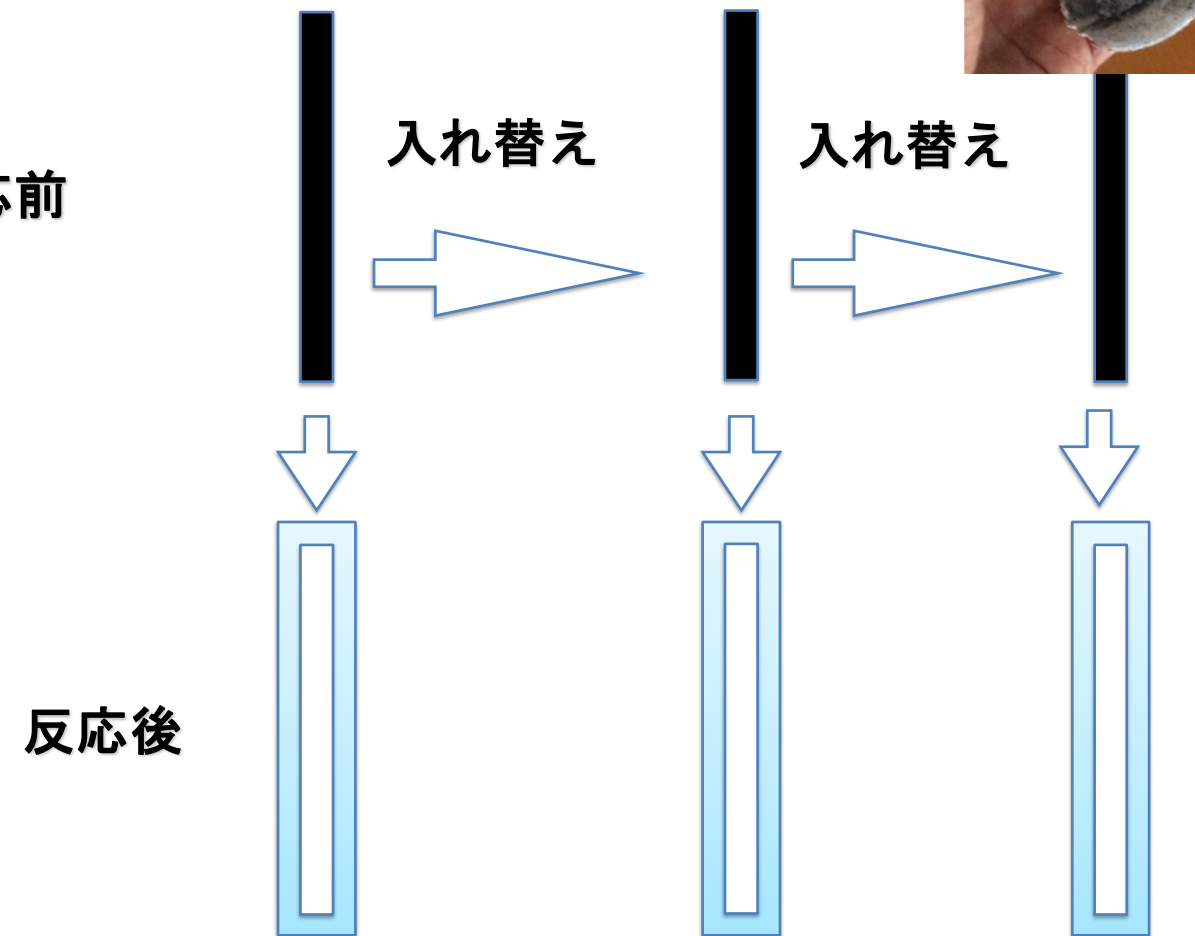
従来

分厚い、長時間使用



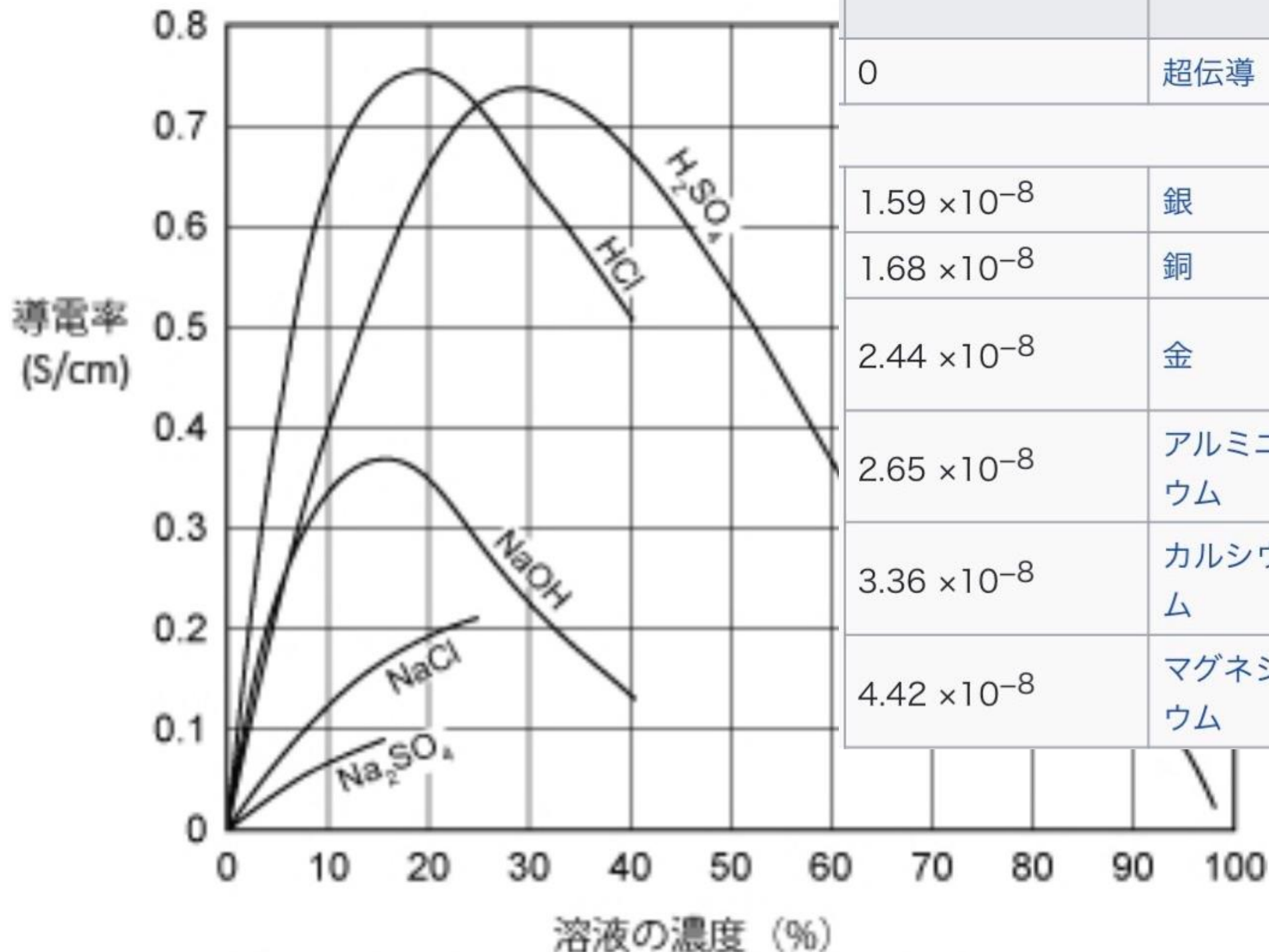
解決策

薄い、短時間、複数回使用



全部使用
電解質量小、電極間距離小
抵抗小

塩電解質の抵抗は非常に大きい



$$S=1/\Omega$$

導電率 0.1S/cm
 $\Rightarrow 10/(\Omega m)$

抵抗 0.1 Ωm

銅の1千万倍！！

MegaBaY250でのデモ



ドローン 130W



**工事用LED照明
50W 5時間連続点灯**

MegaBaY250でのデモ

ドローン 130W



工事用LED照明
50W 5時間連続点灯



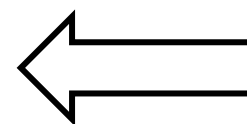
DVD付きテレビ 32W
+LED 2台



接続例 1

キャンプや釣りで、1セット(マグネシウム12枚)で、
下記の携帯冷蔵庫が8時間稼働できます。

停電などの非常時には、5セットで40時間、10セットで80時間、20セットで
160時間稼働し、食料品などの保存が可能です。



12V車用
150W



インバーターにより
100V ACを発生



MegaBaY 250

使用例 2



12V,27W電気座布団



48V, 240W, 600Wh
座席に収納可能 走行しつつ充電



12V,48W 電気毛布
(登山、野営、災害用)

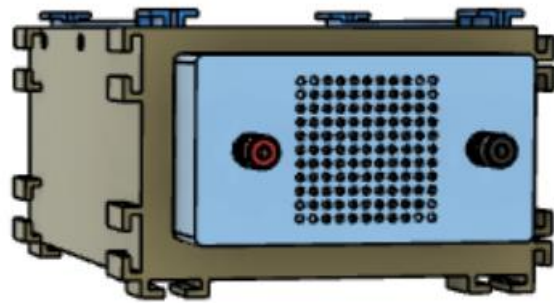


雪で通行止め

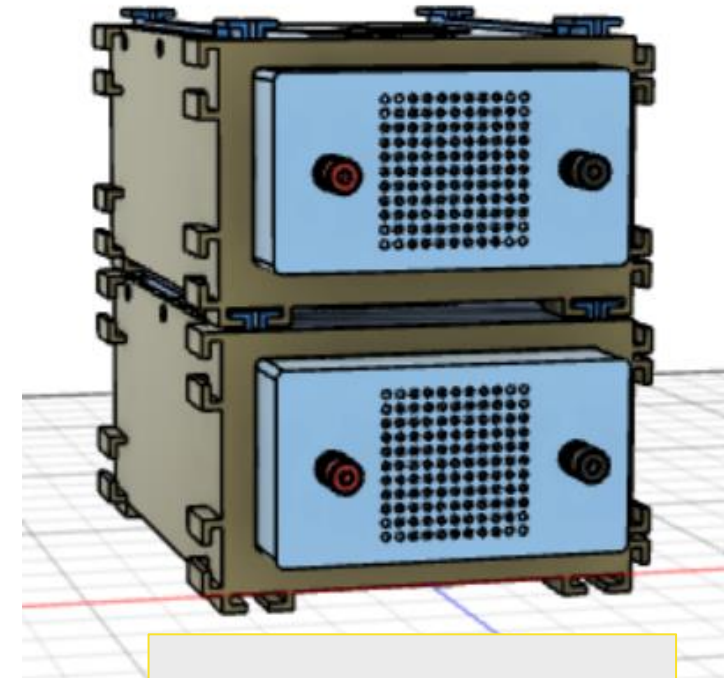


12V, 10,20,30,50W
LED投光器 工事用等

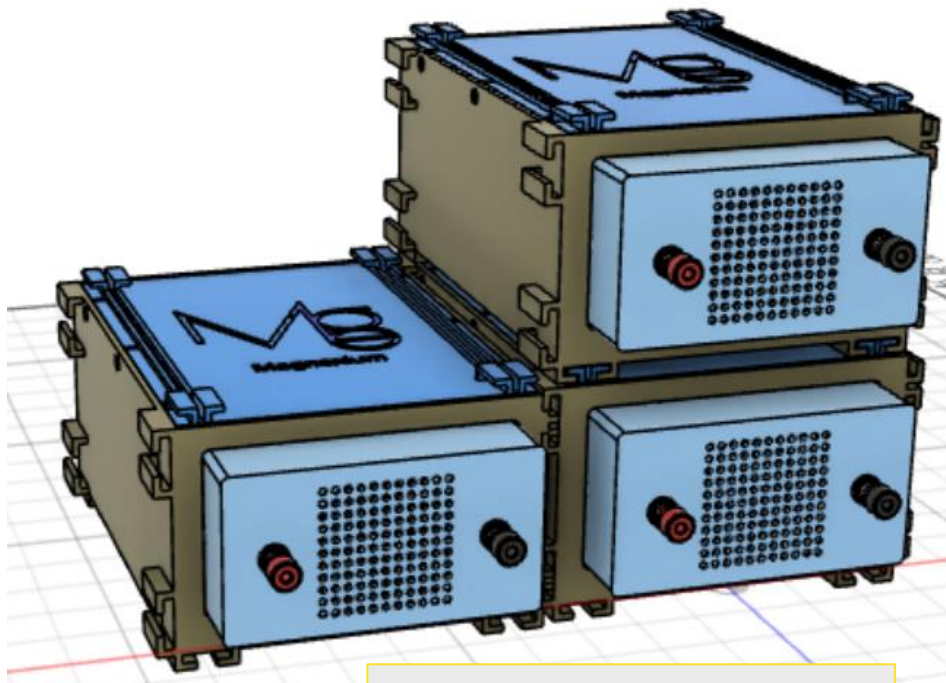
直列-並列で何台でも拡張可能



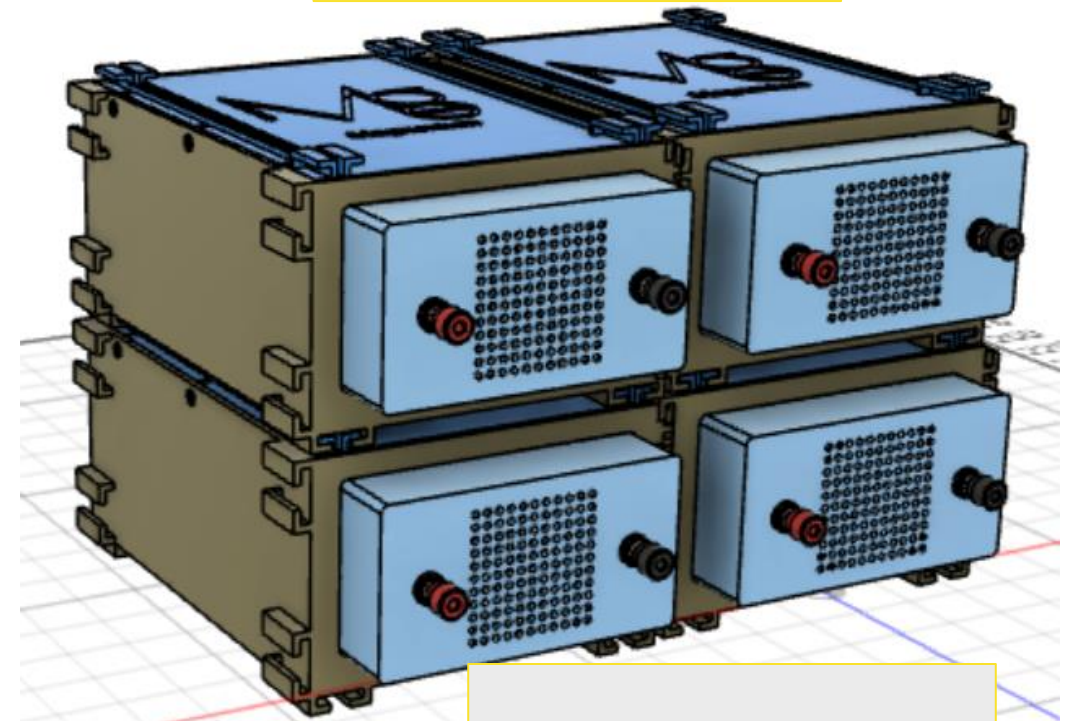
250Wh,250W



500Wh,500W



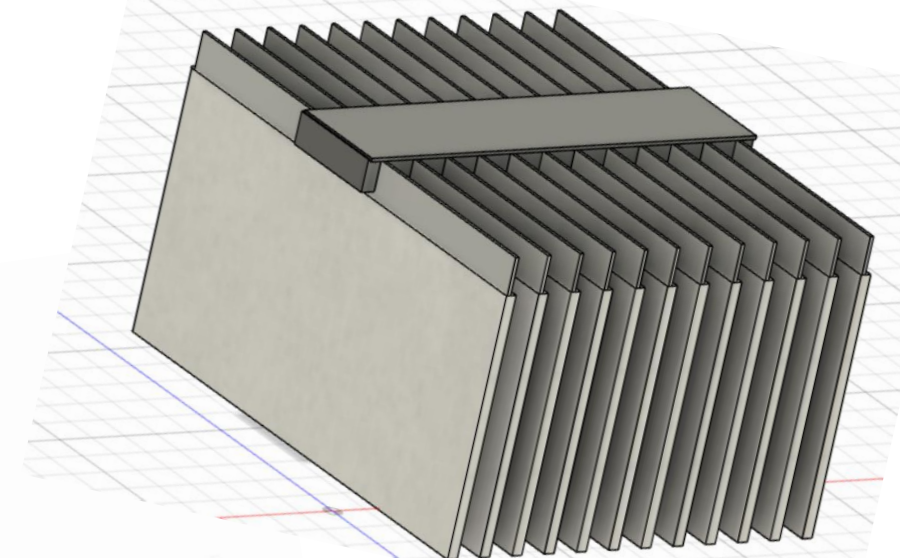
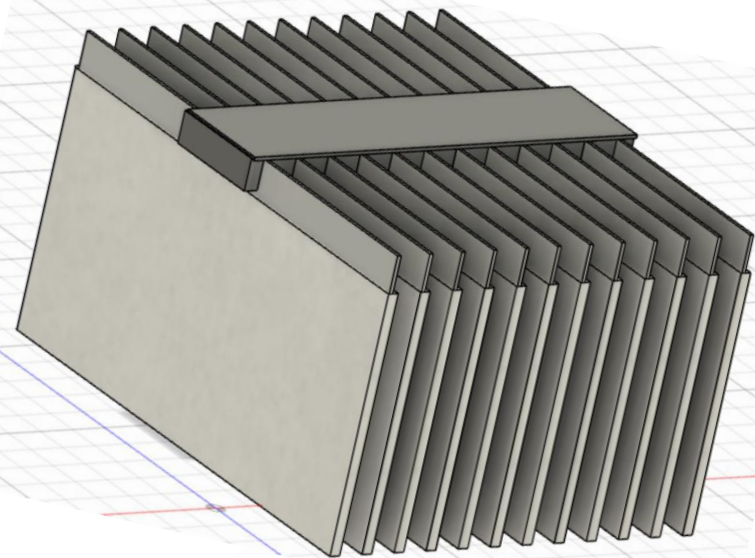
750Wh,750W



1000Wh,1000W

マグネシウム燃料交換で大容量実現

燃料1回分で250Wh
燃料20回分で5000Wh



再生

矢部マグネシウム給電機の種類

○手動型給電機

○フィルム型給電機 特許成立

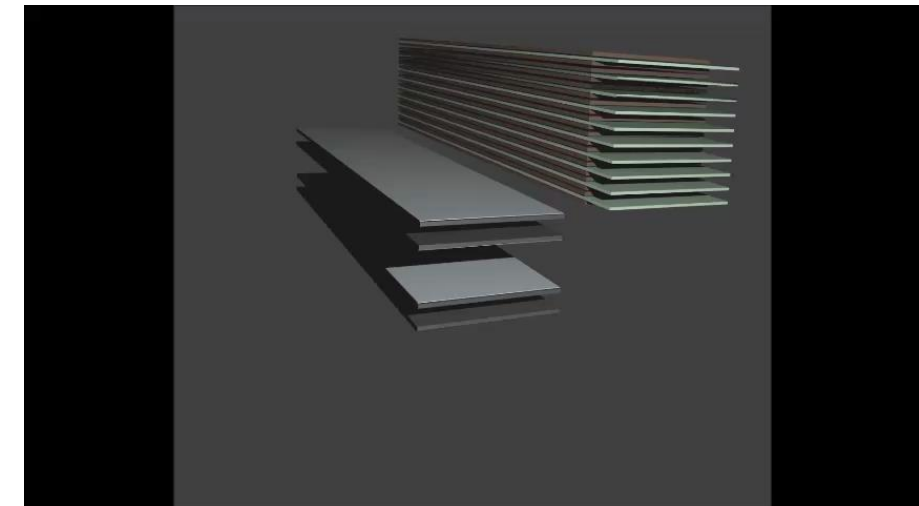
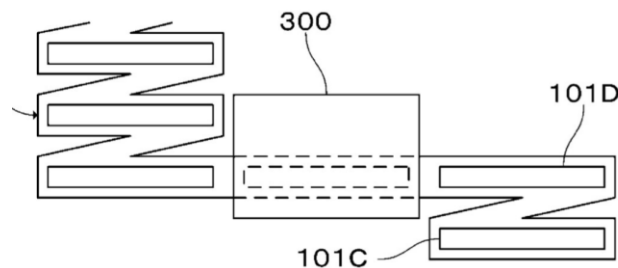
特許番号 5034014(2012)
特許番号 5598883(2014)

燃料が高価 => レーザーにより解消(後述)
途中でやめるとき燃料の無駄が少ない
駆動が簡単



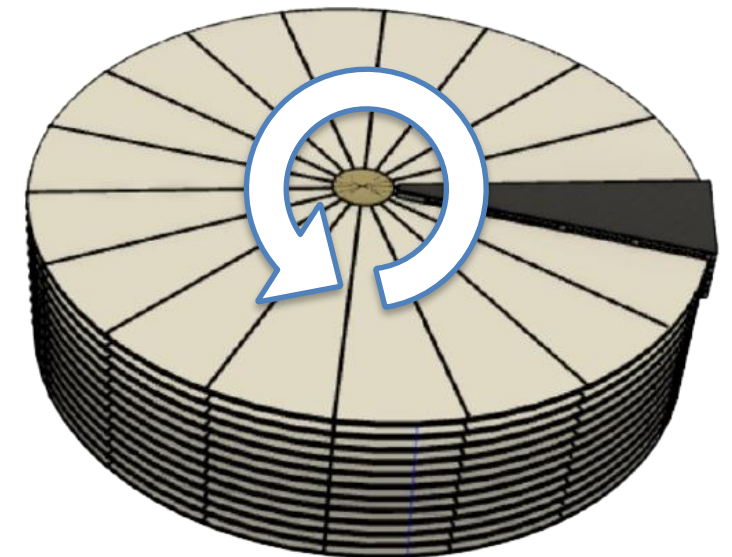
○シート型給電機 特許成立

特許番号 5891569(2016)



○円盤型給電機(主にドローン用)

特願2018-76864 特許公開中
米国特許成立



駆動型マグネシウム燃料電池はなぜ良いか？

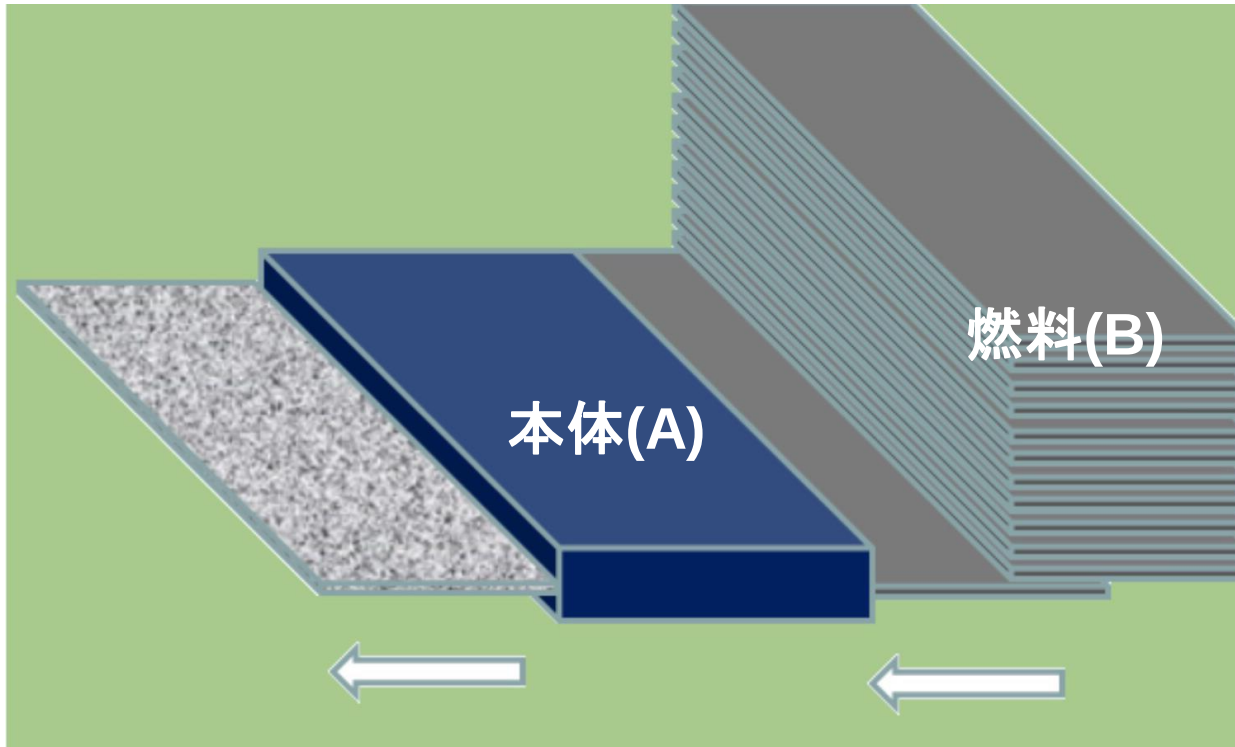
特許番号 5034014(2012)
特許番号 5598883(2014)
特許番号 5891569(2016)

(1) 袋で廃棄物処理



(2) 大出力

電解質少 ==> 抵抗小



(3) 電池性能 Wh/g

燃料電池

通常の電池、空気電池

$$\frac{\text{発電量(Wh)}}{\text{電池全体の重量 (g)}}$$

$$\frac{\text{燃料1枚の発電量} \times \text{燃料枚数(Wh)}}{\text{電池本体 (g)} + \text{燃料1枚の重量} \times \text{燃料枚数(g)}} \\ (A) \quad \ll \quad (B)$$

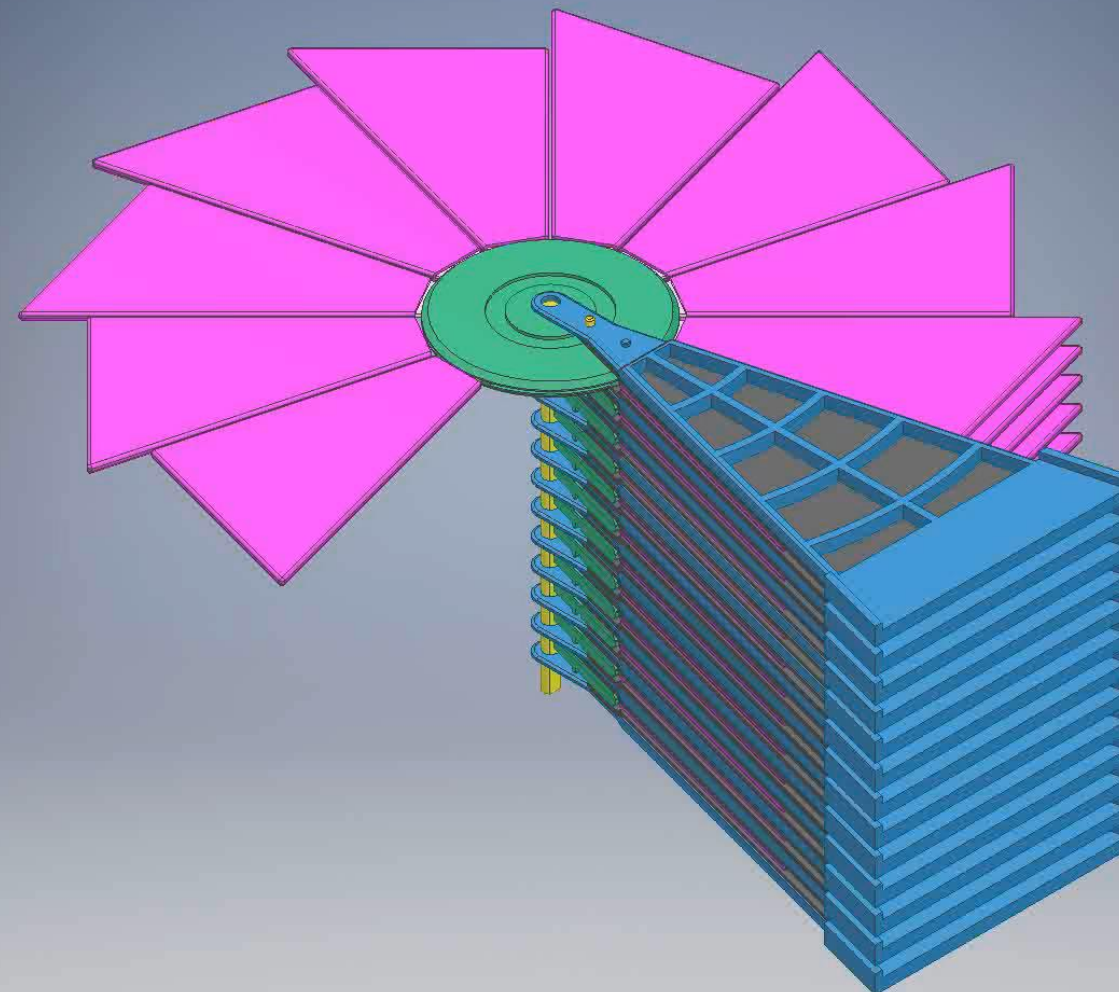
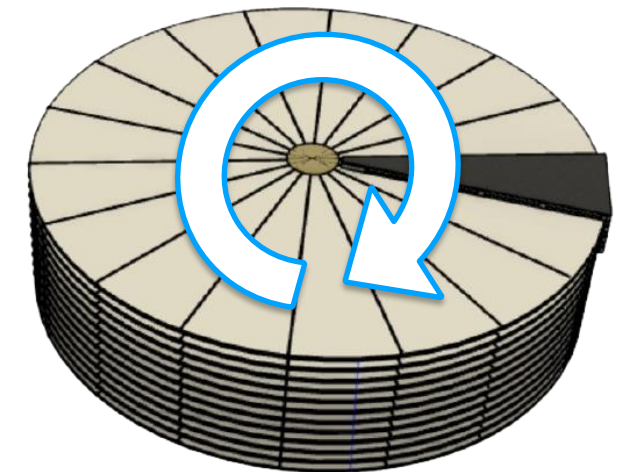
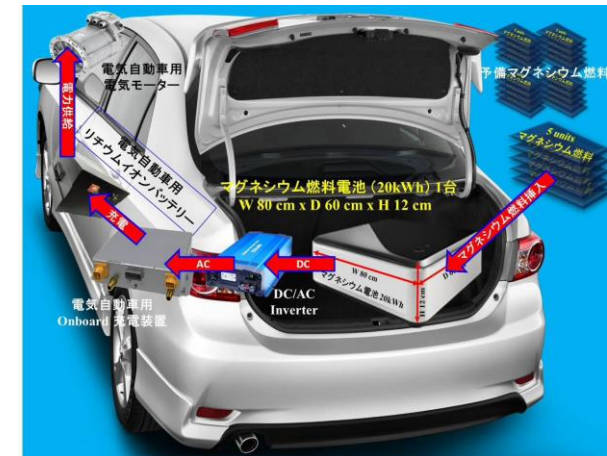
矢部式円盤型燃料電池（自動燃料供給型）

オンボード充電用
（充電ステーション不要）

36 kWh, 24 kg

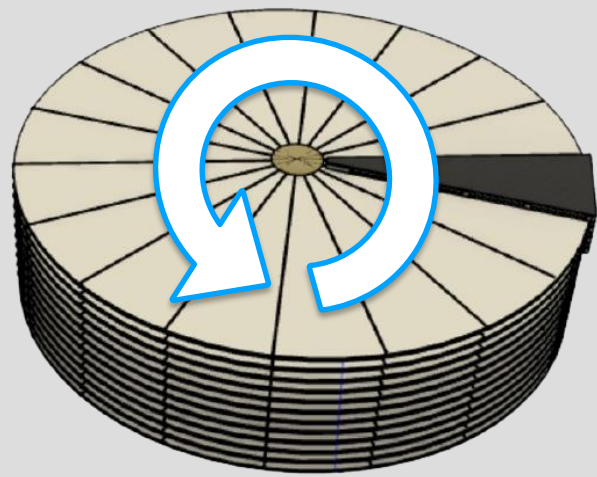
直径60cmx高さ50 cm

リチウムイオン電池だと 200 kg



EVが生き残る唯一の方法

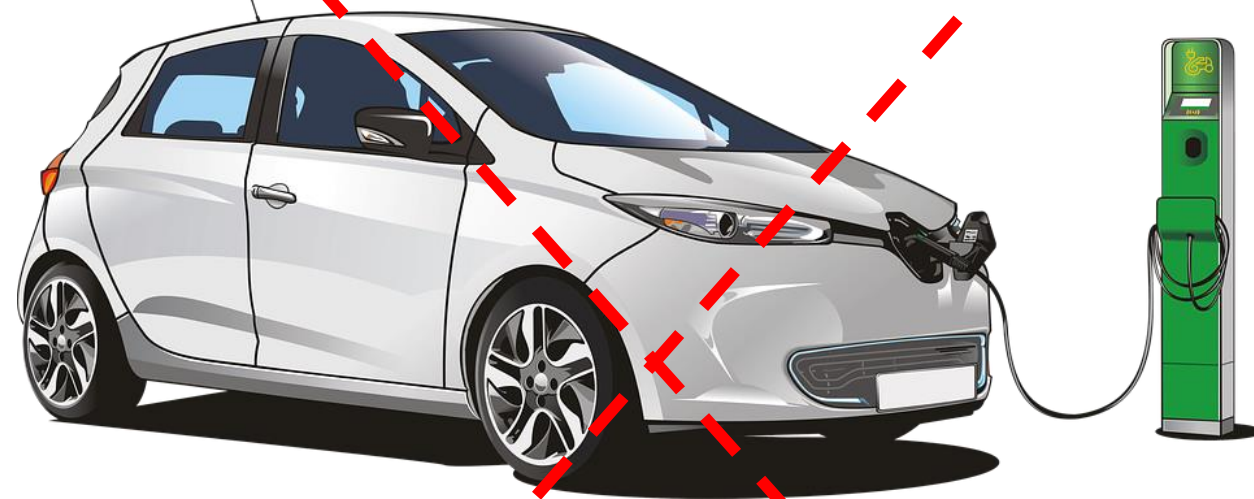
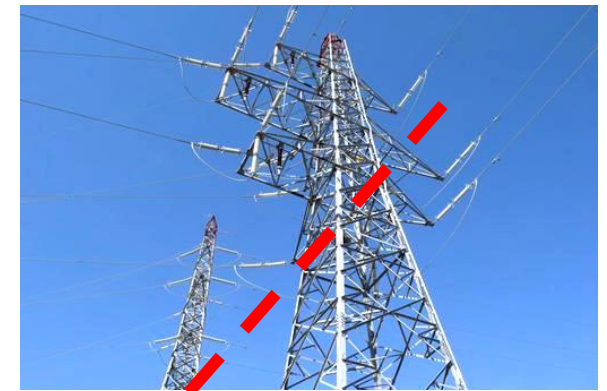
唯一のソリューション
オンボード充電



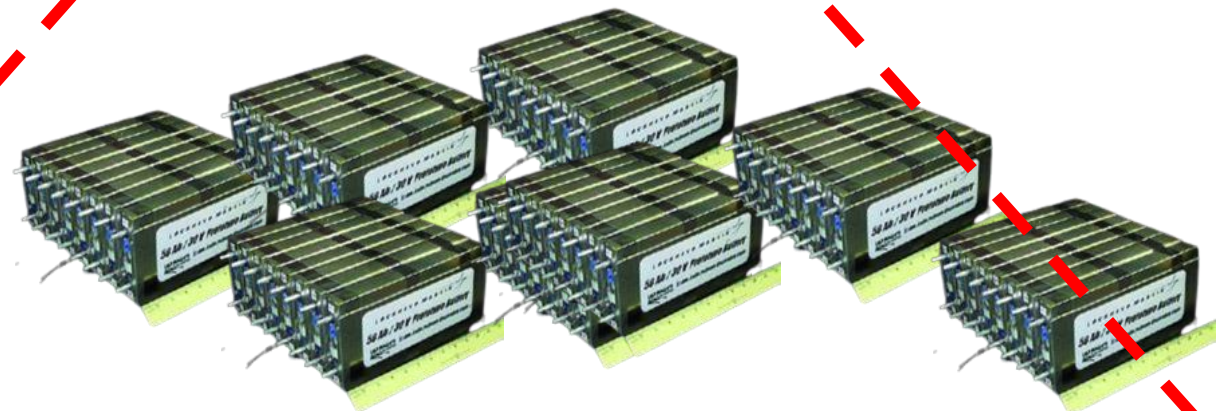
36 kWh, 24 kg
直径60cmx高さ50 cm



6分間で充電できる
電池ができて
1 MW/台の電力は不可能



700kgの電池を交換するとしても
10台以上のストックは不可能



医療用非常電源

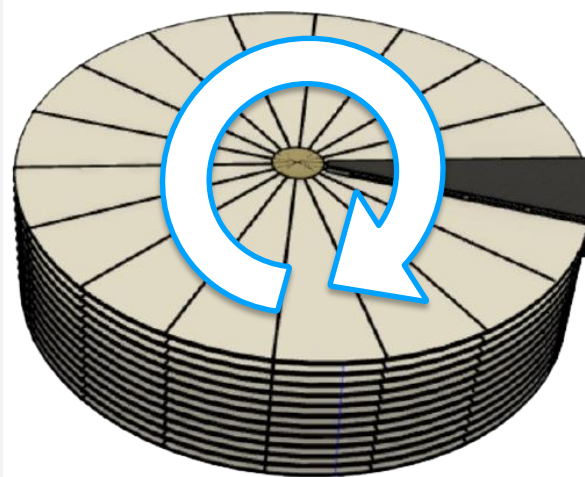


人工透析用 $1.5\text{kW} \times 4\text{時間/人} = 6\text{kWh/人}$
推定 1万台/日本

矢部マグネシウム電池

36 kWh, 24 kg
直径60cm x 高さ50 cm

充電不要、1台で6回分

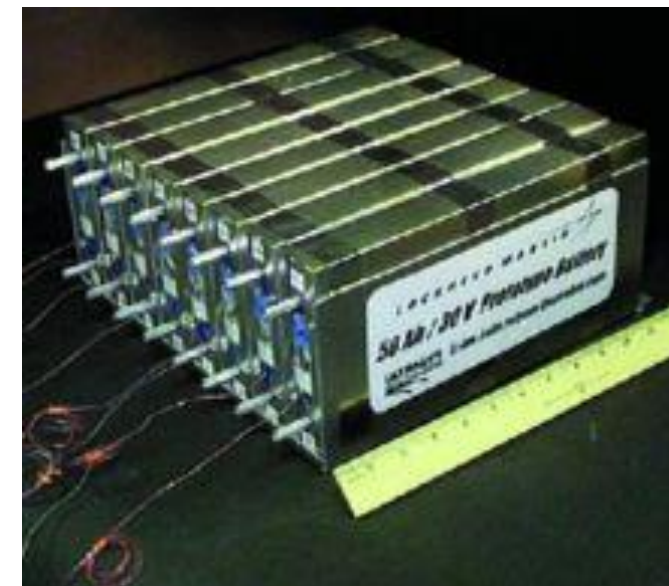
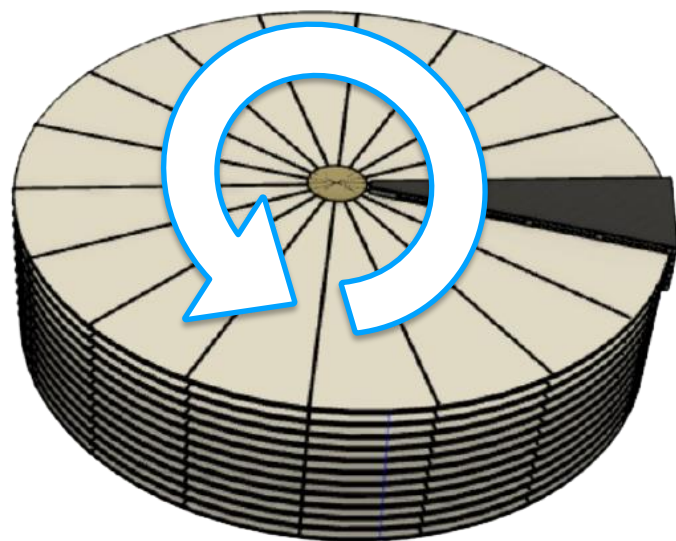


リチウムイオン電池
危険

高さ1m超
100万円超、100kg超
充電必要、1回のみ



特許技術 3 新型Mg燃料電池



新型Mg燃料電池

燃料を差替えるだけで、何度でも使用可能

軽い、36kWhで24kg

きわめて安全

Mg価格が安くなる可能性あり

ドローンが2時間以上飛ぶ

充電必要ない

Mgは長期保存可能

重量はリチウム電池の1/10

価格はリチウム電池の半分以下

リチウムイオン電池

充電型の電池はみな同じ
充電ステーションがない

100kWhを6分間で充電する

には1MWの電力が必要。

電池を入れ替える方法だと、

数100kgの電池を何台も

予備に置く必要がある。

爆発の危険あり

ドローン20分飛行のみ

充電の電気が環境汚染？

ドローン、空飛ぶ自動車の唯一のソリューション

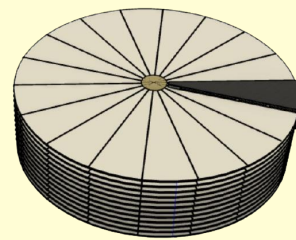


リチウムイオン電池



飛行時間23分
(現状)

矢部マグネシウム電池



飛行時間 **3** 時間
(260g Mg=390Wh)

リチウムイオン電池をはるかに凌ぐ
蓄積エネルギー

LiPO電池 0.176Wh/g

	最大電流密度 A/cm2 at 1V	蓄積電荷 Ah/g	蓄積エネルギー Wh/g	セル電圧 V
現状	0.25	1.3	1.5	1.8
理論性能		2.31	6.8	3.1

冷蔵倉庫用非常用電池

鴻池運輸倉庫よりの打診

一つの倉庫で、1MWh必要
リチウムイオン電池の見積もりは1.4億円
これより安ければ検討したい
5.9ton/MWh
数年で取り換える必要あり



冷蔵倉庫用非常用電池

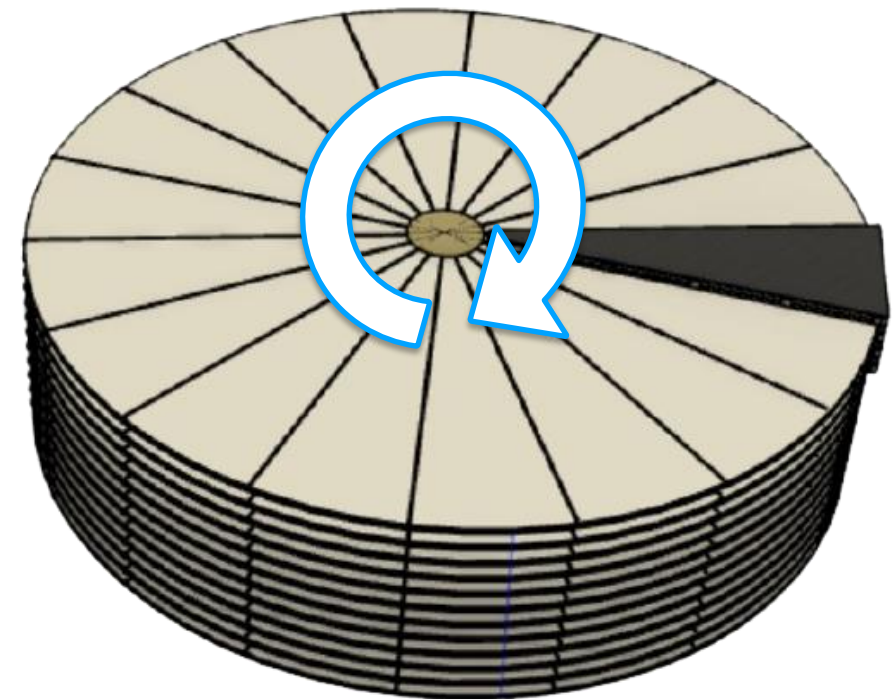
円盤型マグネシウム燃料電池

重量：28台で1MWh **0.67ton/MWh** リチウムの10分の一
価格：1台50万円としたら **1400万円/MWh** リチウムの10%
燃料代 672kg => 67万円

36 kWh, 24 kg
直径60cmx高さ50 cm

リチウムイオン電池

一つの倉庫で、1MWh必要
価格 **1.4億円**
重量 **5.9ton/MWh**
数年で取り換える必要あり



マグネシウムは、超優秀な蓄エネルギー物質

マグネシウムは、同じエネルギーを発する物質としては、石油と同じ重さ、体積は半分です。

Mg :10278Wh/kg

Mg :17883Wh/L

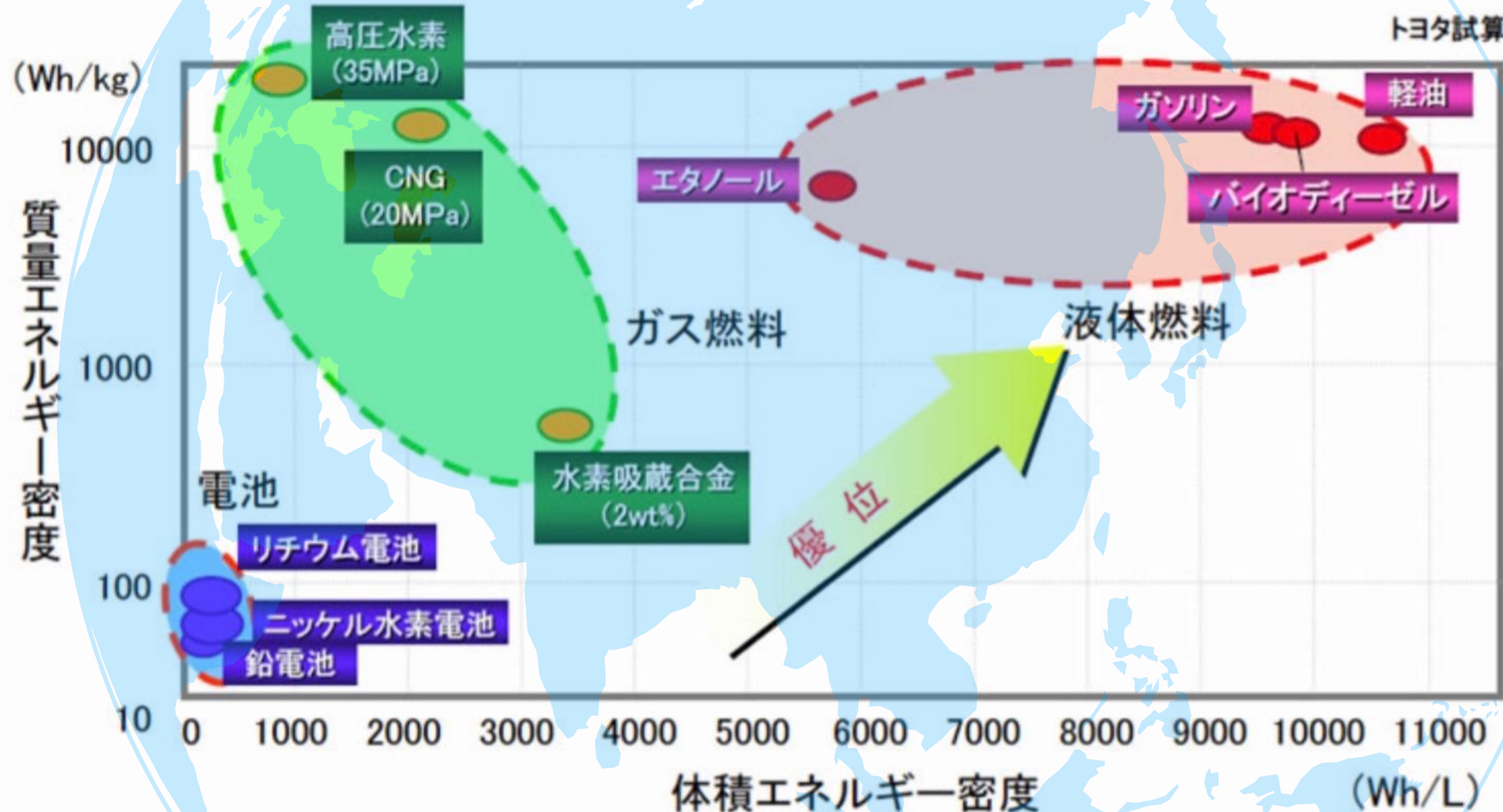


図3-3 自動車用エネルギーのエネルギー密度の比較

出典：上田 建仁，季報 エネルギー総合工学 Vol.29 No. 4 (2007.01)

(<http://www.iae.or.jp/publish/kihou/bnb.html>)

リチウムがない

1kWhのリチウムイオン電池に
炭酸リチウム Li_2CO_3 1.5kg必要 リチウム 280g
2016/5 2470円/kg

リチウム生産量（鉱石ベース、2011年）
および可採埋蔵量（単位：トン）^[59]

国	生産量	可採埋蔵量 ^[note 1]
 アルゼンチン	3,200	850,000
 オーストラリア	9,260	970,000
 ブラジル	160	64,000
 カナダ (2010)	480	180,000
 チリ	12,600	7,500,000
 中華人民共和国	5,200	3,500,000
 ポルトガル	820	10,000
 ジンバブエ	470	23,000
 チェコ	3,800	1,200,000
世界計	34,000	13,000,000

10億台の車に使うと
(全世界の車は9億台
2050年には24億台)

100kWh 28kg
リチウムだけで69万円
10億台 x 28kg

必要リチウム 2800万トン
2年ごとに入れ替え
現状生産量 3.4万トン
埋蔵量 1300万トン

海水中には1800兆トンのマグネシウム
(石油10万年分のエネルギー資源) が存在

どうやって取り出すか？

海水淡水化装置

現状：逆浸透膜など→水のみ採取、
他の資源は海洋投棄

矢部法：マグネシウムを採取するのが主目的
水はついでに採れる
→マグネシウム循環社会



2050年までに年間2.2兆トンの水が新たに必要

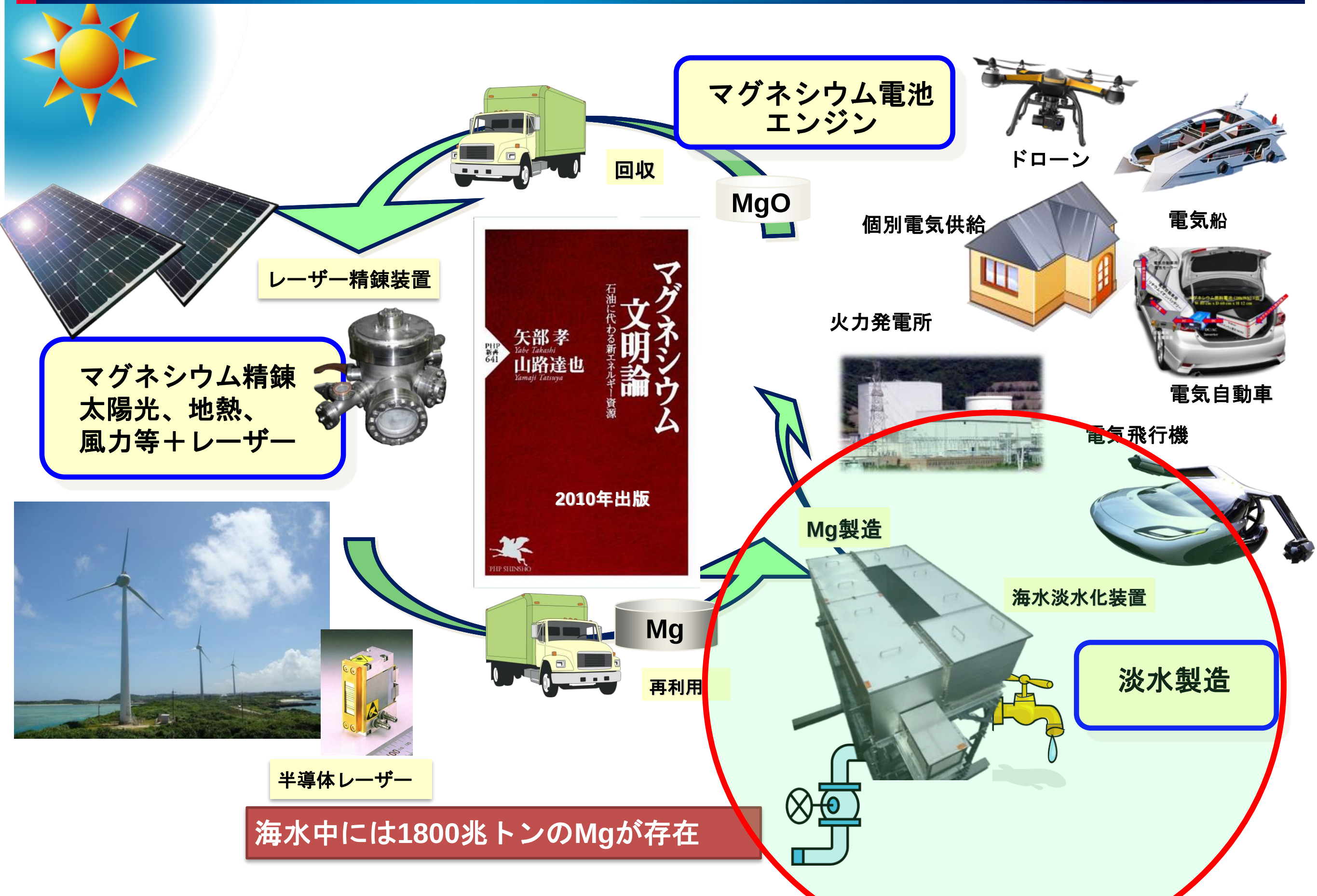
この海水中に28.8億トンのマグネシウムが存在

19.7兆kWhのエネルギーを供給
(現在の世界の電力使用27兆kWh)

→水と電力の問題を一気に解決



マグネシウム循環社会



海水淡水化装置の種類

減圧蒸留器：多段フラッシュ法

- 発電所の廃熱利用、立地条件に制限
- 海水に腐食されない減圧容器が必要
- 高額

スプレーフラッシュ（噴霧）法

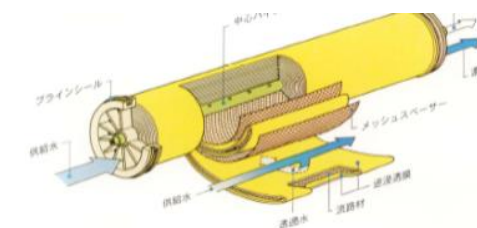
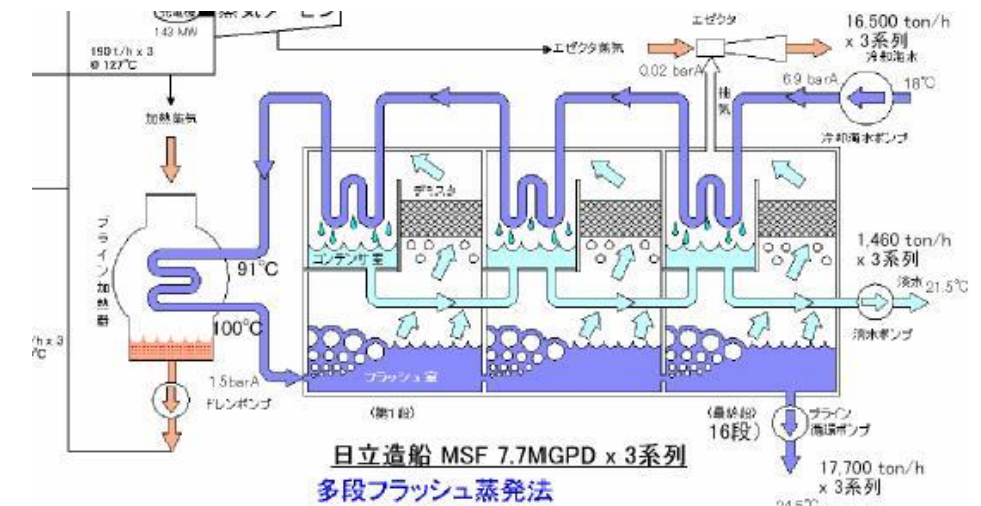
- ノズルが小さいために目詰まりを起こす
- ノズルが小さいので、処理量が小さい

逆浸透膜

- 膜の交換（5 年毎） 塩分増大中
- 日産 20 万トン
- 電力量大 5 万kW（電気代年間 44 億円）
- 装置費用大 500 億円規模
- ホウ素が除去不能 > 1-3mg/L
- WHO 基準 <0.5mg/L => 生殖能力を奪う

矢部式淡水化装置

- 海水、汚水すべて同じ装置
- 膜不要、大気圧
- 太陽熱、廃熱などの熱で駆動
- メンテナンスフリー



60気圧



1 人 500 ton/年
30 億人分だと 1.5 兆 ton/年



20 万 ton/日 x 2 万基
電力使用量：9 兆 kWh/年
世界電力量：18 兆 kWh/年

矢部式淡水化装置の3つの発明

1

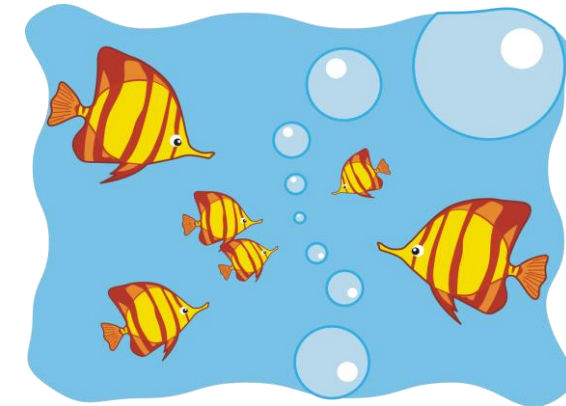
大気圧での高効率蒸発法

1973年 マイクロバブル発生原理

矢部 日本物理学会欧文誌

魚の養殖のための酸素供給装置

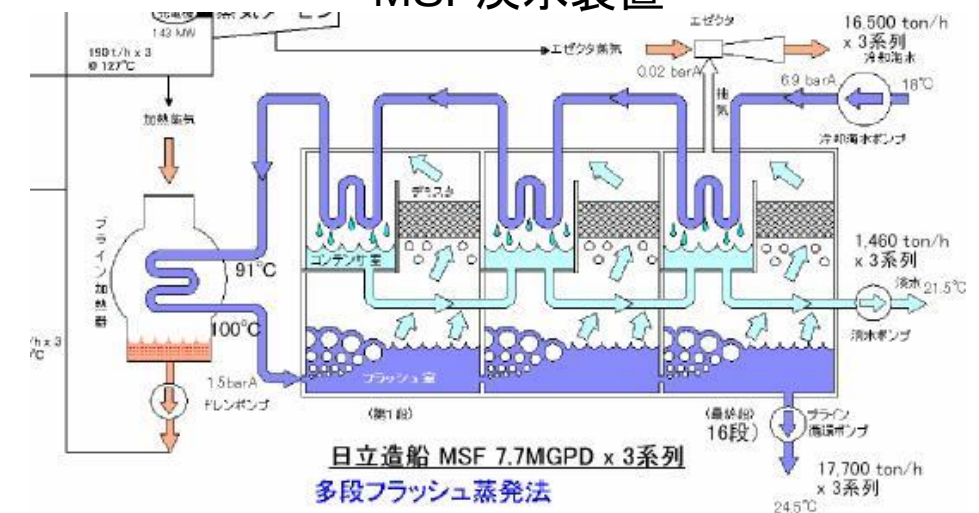
従来 (MSF) : 真空容器必要



RO膜淡水装置



MSF淡水装置



2

膜を使用しない濾過法

圧力損失なし、超微粒子も除去

3

1 段での熱の再利用

従来 : 多段フラッシュ法 (MSF)

最大の特徴

液体は純水のみ排出

塩、マグネシウムは固体で回収

(1) 大気圧での高効率蒸発法

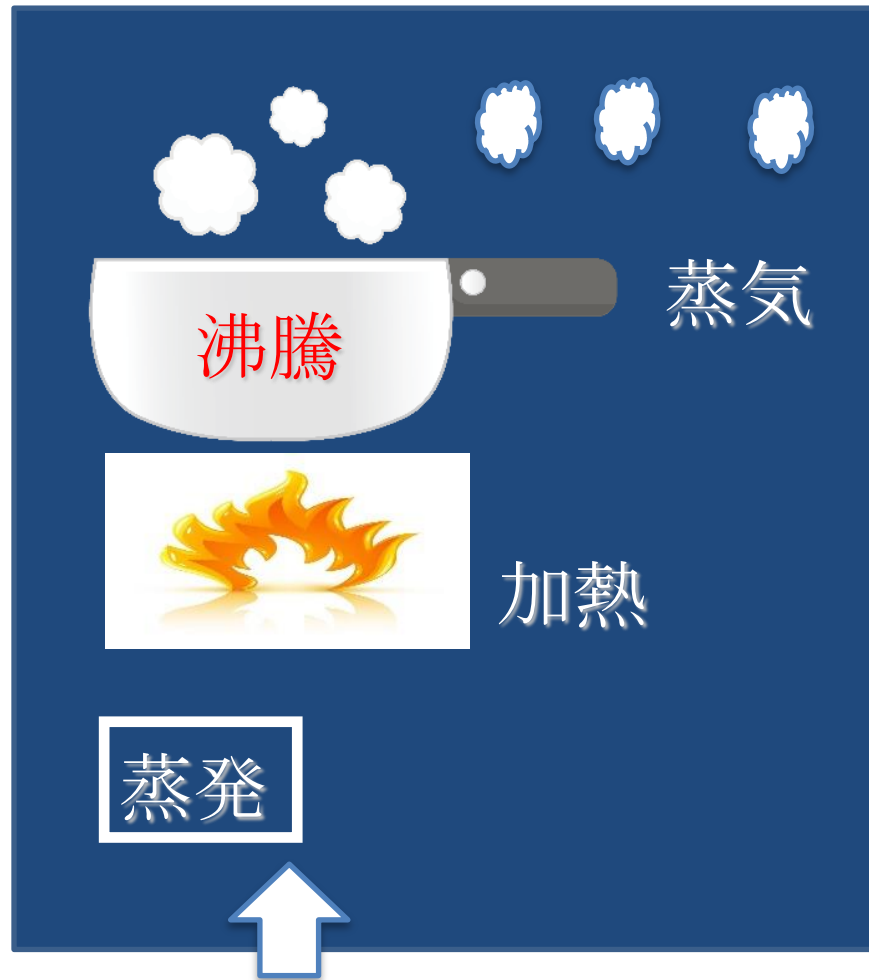
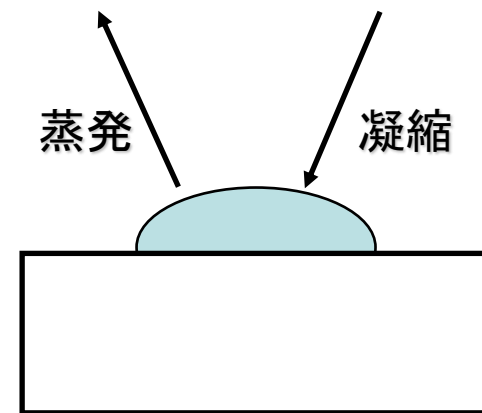
多くの方は、蒸発は摂氏100度（沸点）でないと起こらないと勘違いしています。

(1) 蒸発は気圧が低いと100度C以下でも起こる
=>減圧蒸留法の原理（非常に高価）

(2) 我々の方法；

蒸発はどんな温度でも起こっています。その一例は下図のように、30度でも汗は乾きます。

しかし、
周囲からの凝縮も同時に起こっているために、この二つがバランスすると全体としての蒸発は起こりません。蒸発したものが、吹き飛ばされると凝縮するものがないので、蒸発が起きます。この例が下図の洗たくものの例です。



回転する水車が微水滴を作る
(1973, Yabe)

蒸発を加速
表面積の増加



水滴が小さくなればなるほど、相対的な表面積が増加します。



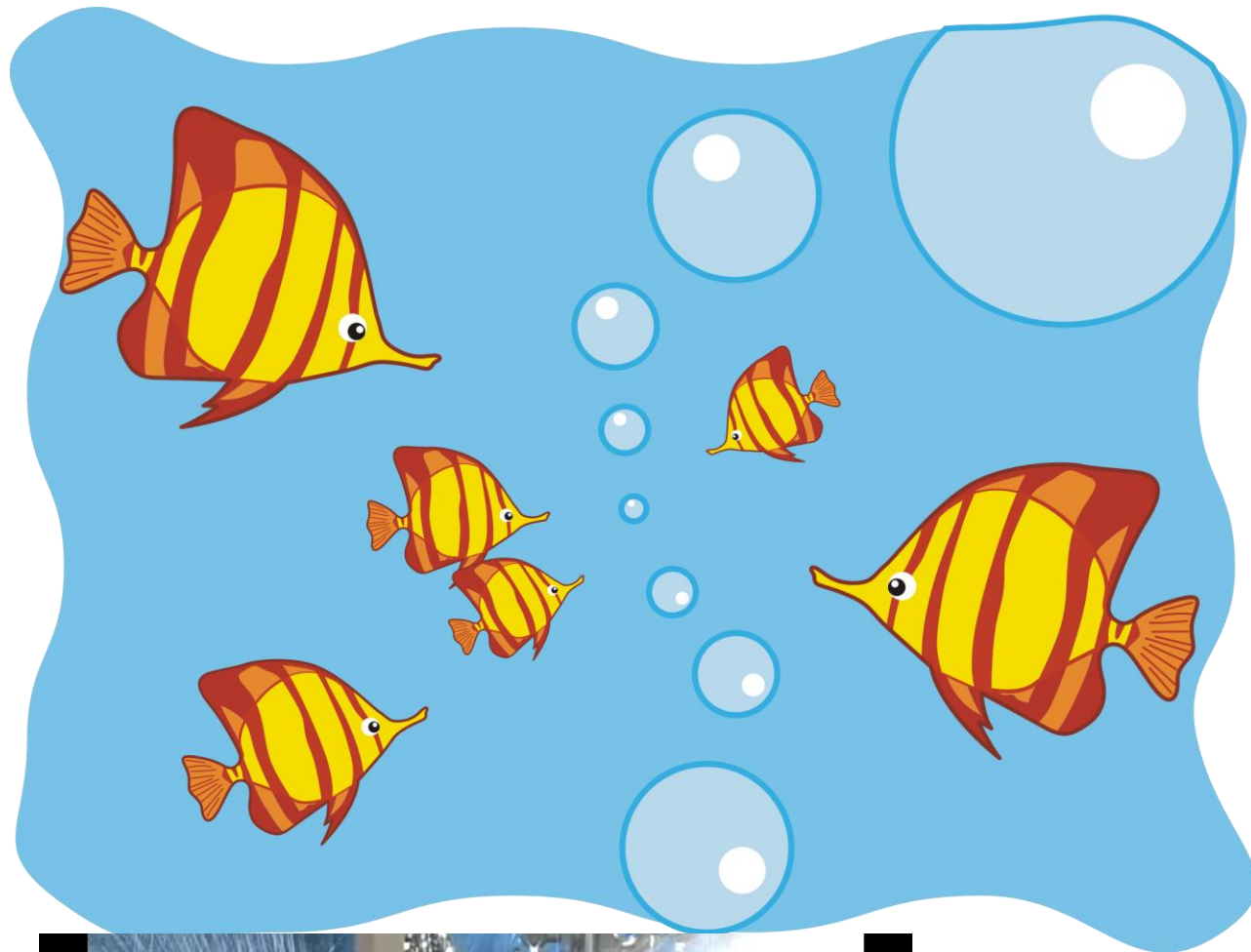
汗は30度Cでも乾く
(蒸発)



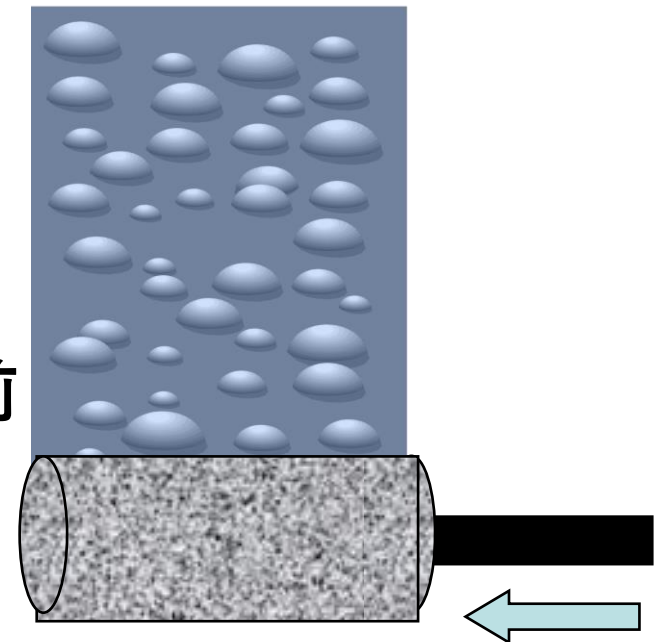
洗濯ものは風が吹くと乾きやすい
(蒸発)

魚の養殖研究から生まれた淡水技術

マイクロバブル（空気の微小気泡）を簡単に作れる方法を提案。
これを水に応用し、微小水滴を作ることができました。

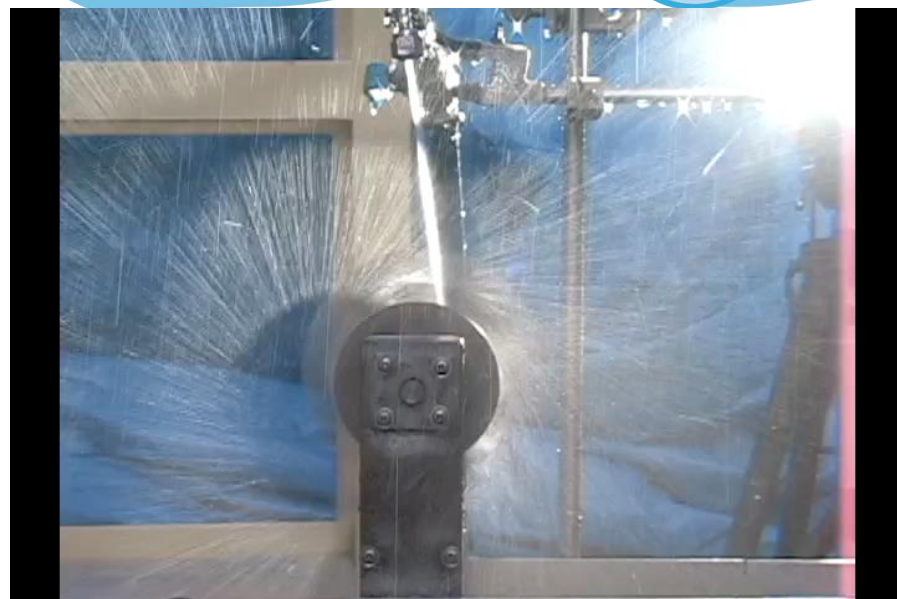


1973年以前

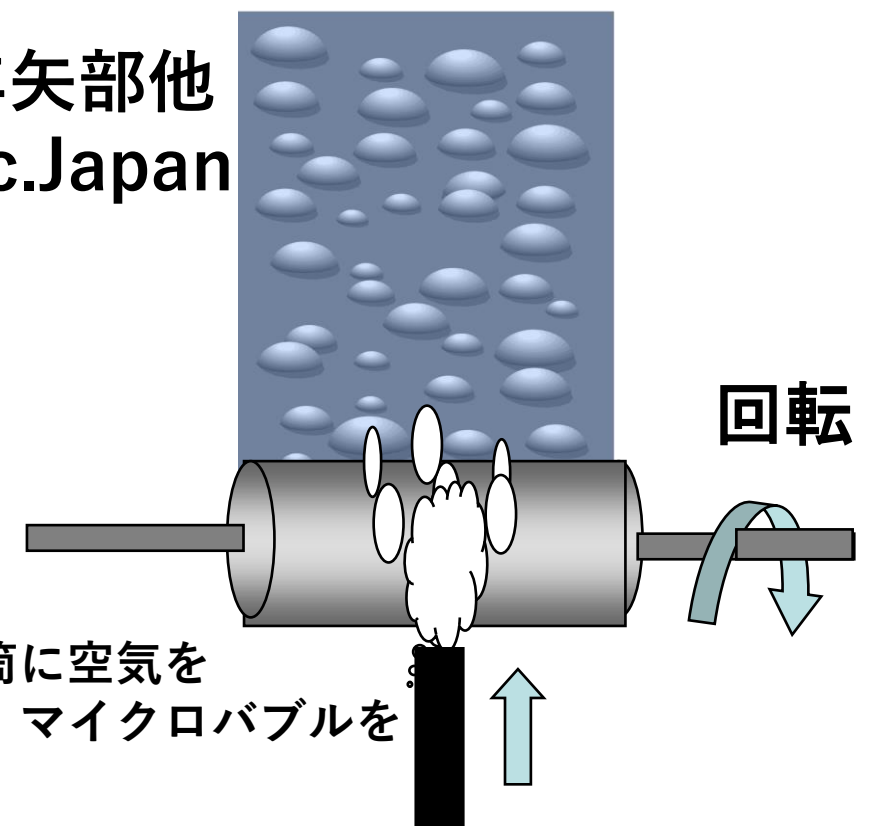


素焼きの管に圧縮空気
穴が詰まる！！

1973年矢部他
J.Phys.Soc.Japan



高速回転する水車に水を
当てることで、微小水滴を
簡単に作れる

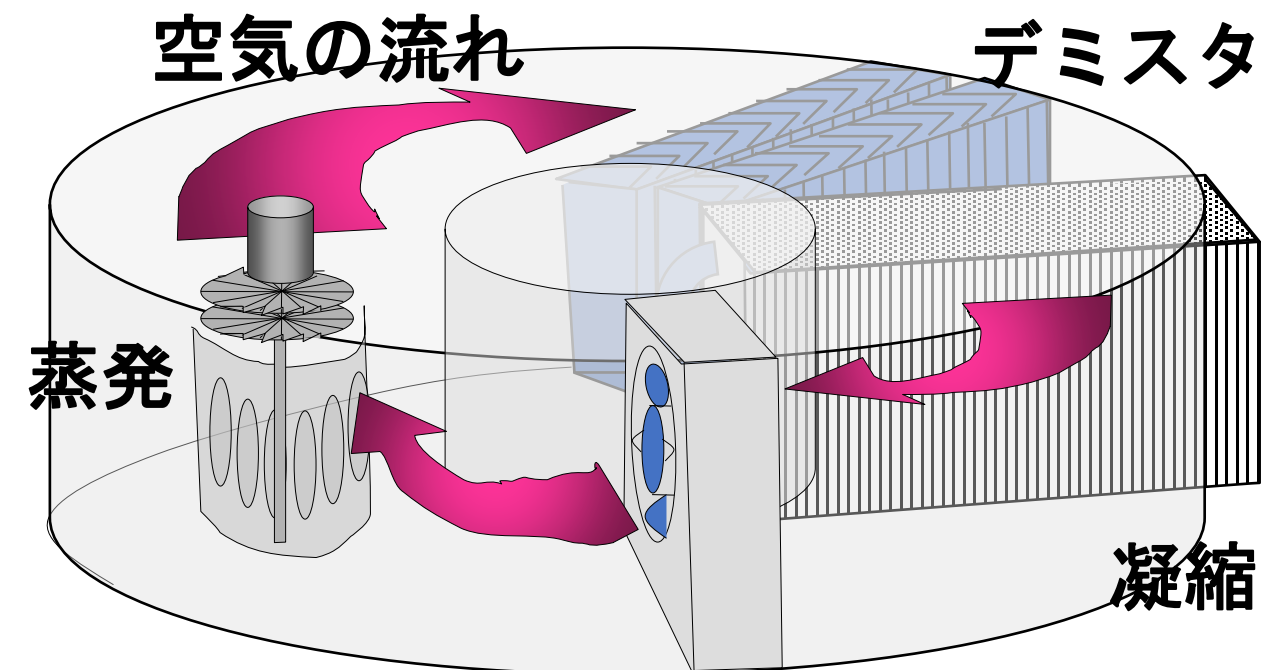


高速回転する筒に空気を
当てることで、マイクロバブルを
簡単に作れる

新型淡水化装置の原理



特許第5369258号
特許第5836398号
特許第6354030号



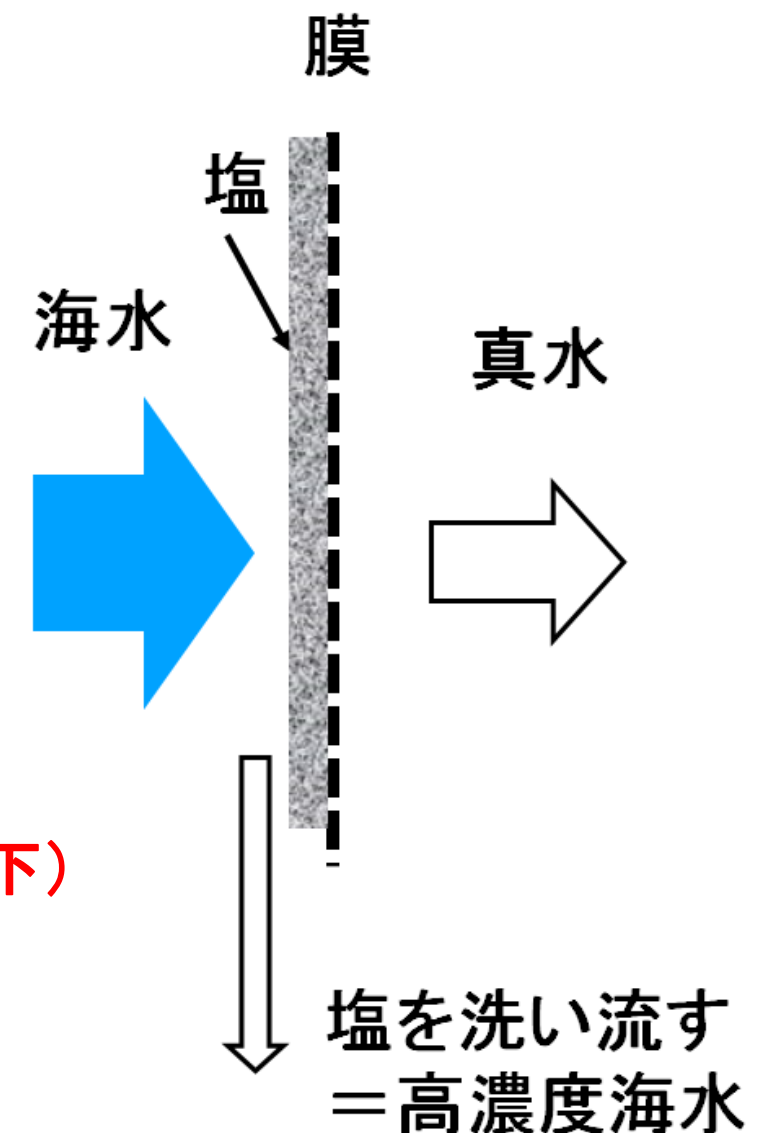
三つの主な発明
常温、大気圧での蒸発
膜を使わないフィルター(デミスタ)
一段での熱の再利用

なぜ現状ではマグネシウムを採取できないか？

膜を使って真水をろ過して取るため、
膜に付着した
塩、マグネシウムは廃棄しないと、
膜が使えない。



高濃度海水を放流
(環境汚染)
電力使用大
膜の交換必要
ホウ素残留 (生殖機能低下)
高価



逆浸透膜 (RO)装置

ニュース 環境・科学 AFP

海水淡水化、真水上回る量の有毒物質
発生 「酸欠海域」形成の恐れも

2019年1月15日 12:41 発信地：パリ/フランス [フランス ヨーロッパ] AFP

マグネシウムを採取する淡水化装置

矢部式淡水化装置の優位性、独創性

海水からマグネシウムを抽出するために作られた。
1800兆トンの資源のマグネシウムを生産

膜を使わず、排出物の環境放出が皆無
(現状の海水淡水化装置は、海洋汚染で深刻な問題)

環境を汚さない

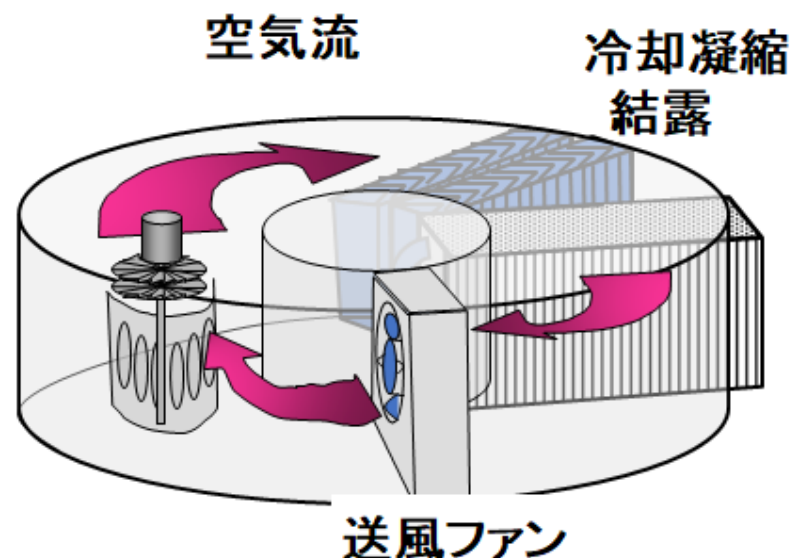
加熱源で稼働 (太陽熱、ごみ処理廃熱等)

ホウ素も除去可能

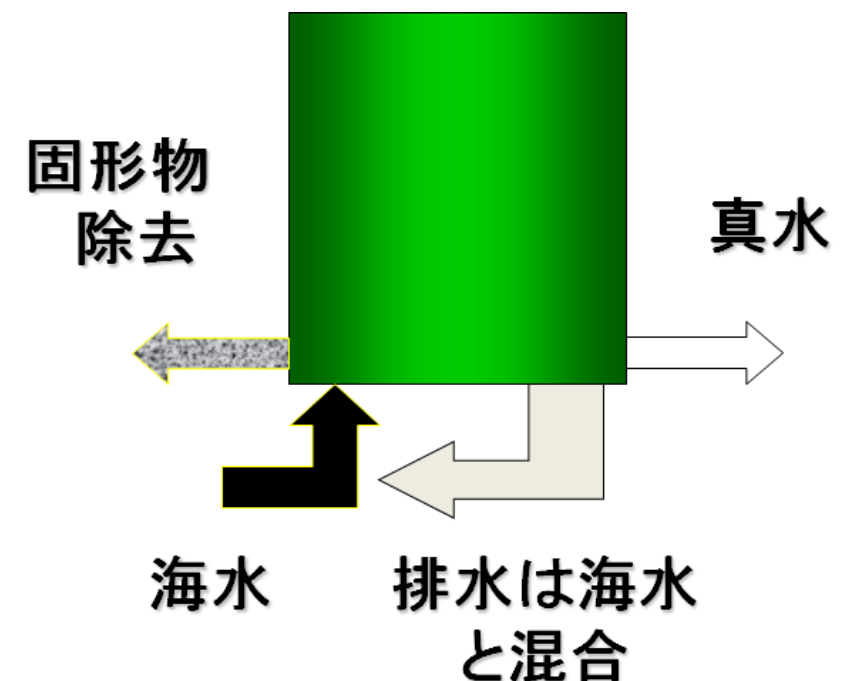
安価 (ROの1/10)

蒸留水製造可能 (半導体洗浄用)

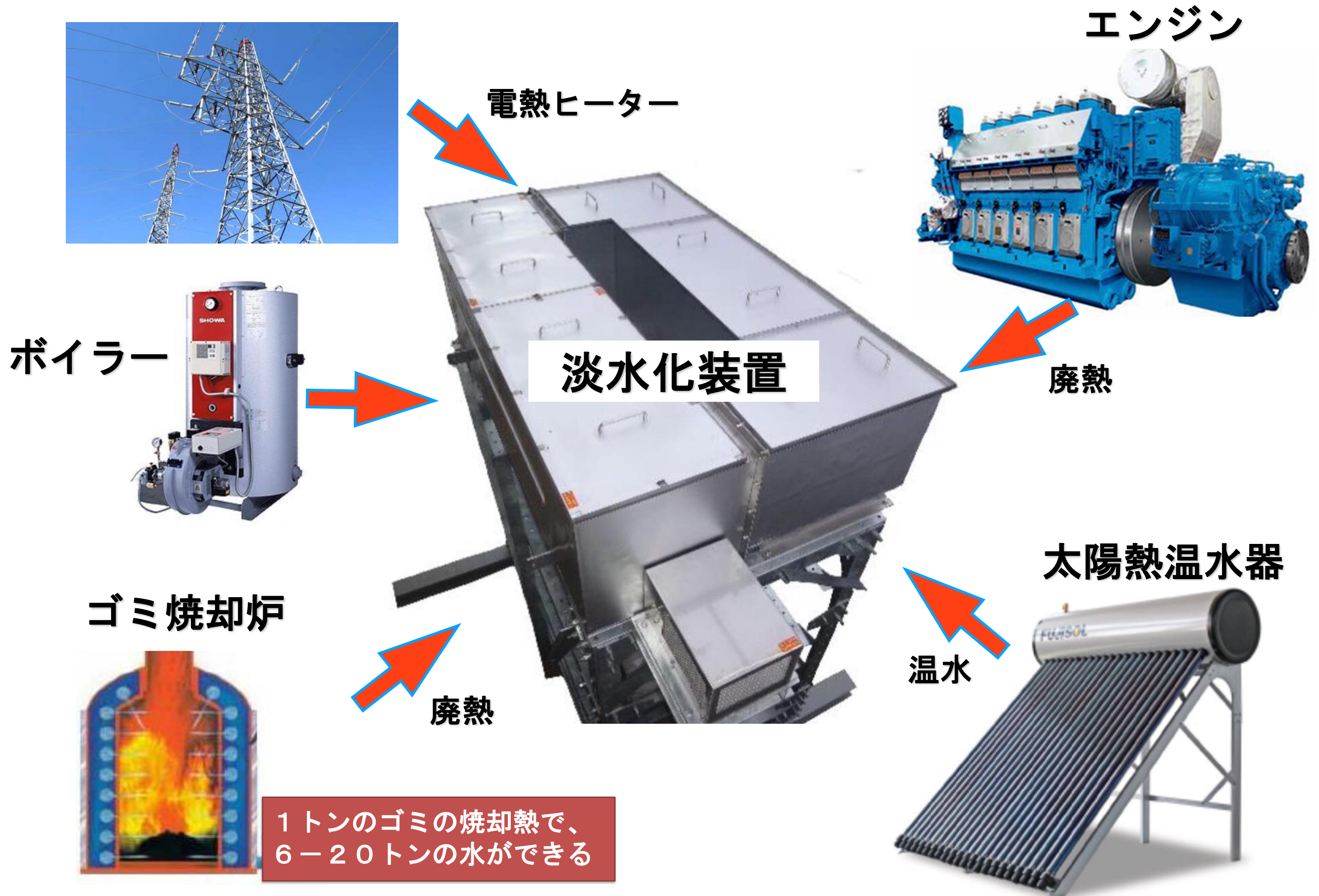
マグネシウム、塩の製造



原水 水道水 本装置処理水



どんな熱源でも運転可能



海水からマグネシウムを採取

2050年までに、工業、農業用水が足りない **60 億トン/日以上の淡水が必要**

矢部式海水淡水化装置

海水を蒸発させ冷却（凝縮）して蒸留水を作る方法。ただ、凝縮の際に発生する熱を再び蒸発に使うことで、ほとんど外部からの加熱の必要がない装置。蒸発につれて海水は濃くなるとともに、塩は析出し、これを固体として回収するので、海洋には放出しない。海水中には、マグネシウムも含まれているので、この固形物からマグネシウムを採取可能。



太陽熱駆動

マグネシウムを回収

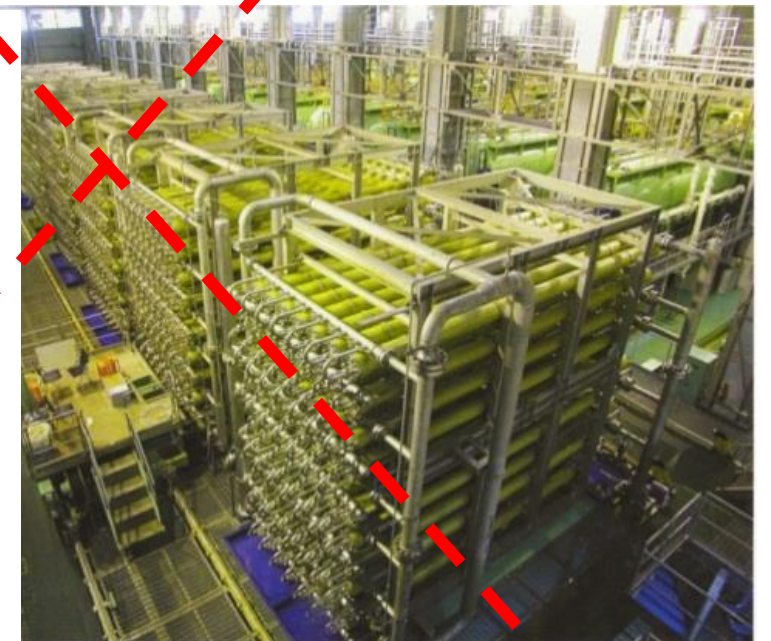
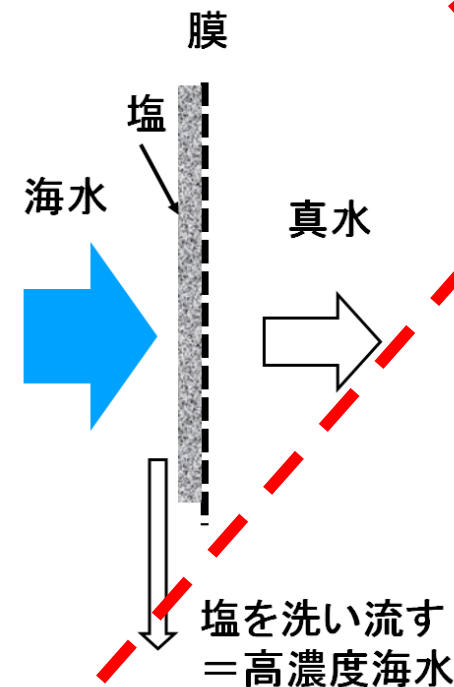
Mg 28.6 億ton/年

(日本に必要Mg 5.2億ton)

+純水製造

逆浸透膜海水淡水化装置

海水を微細な穴の開いた膜を通すと、塩が取り除かれて真水ができる。しかし、塩が膜の表面に付着すると、水さえも通らなくなるので、この塩を洗い流す必要がある。こうして、塩を多く含んだ高濃度海水を放出するため、周囲の海の塩分濃度が上昇する。塩以外のものも放出され、海洋環境が悪化していることが問題となっている。



高濃度海水放流

マグネシウムも放流

環境汚染

中国台州市污水处理場で実験



中国台州市の污水处理場の水（左）を左図の小型装置（青い箱）で浄化し、すべての成分を除去した。



墨汁も完全除去

災害時の水供給に最適

4L/hの装置
加熱300W（カセットボンベ100円）
3.5kWhで約12時間
24時間の製造水量は100L



海水淡水化装置

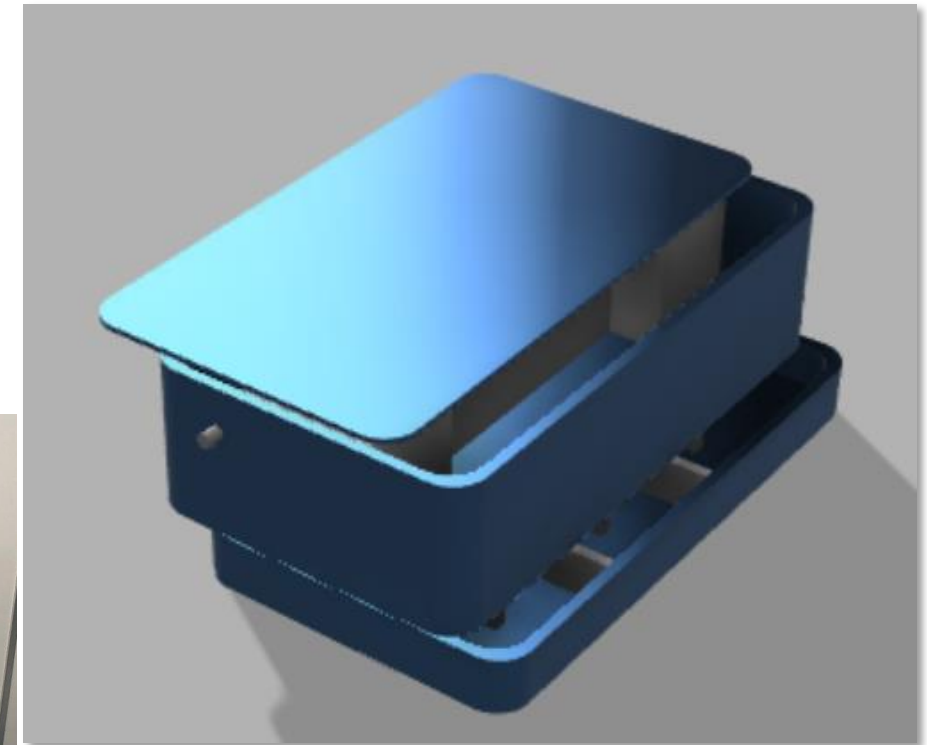
プレジャーボート用海水淡水化装置

日本でのプレジャーボートの保有台数は
34万隻、米国は1700万隻。

今までは、水を積んで航海しなくては
ならなかったが、本装置を積載すれば、
海水から飲料水を調達できる。エンジンの廃熱を利用して海水を淡水化できる。



大型化すれば、世界の水不足を救う。
半導体製造会社用純水製造装置も視野に。



プレジャーボート用海水淡水化装置

日本でのプレジャーボートの保有台数は
34 万隻、米国は 1700 万隻。
今までは、水を積んで航海しなくてはなり
ませんでした。本装置を積載すれば、
海水から飲料水を調達できます。エンジンの



の 廃熱を利用して海水を淡水化できます。

小型モデル 試作2000万円、 製造価格 5万円/台 販売価格 30万円/台
資金は先月の売り上げを利用、日本34万台、米国1700万台

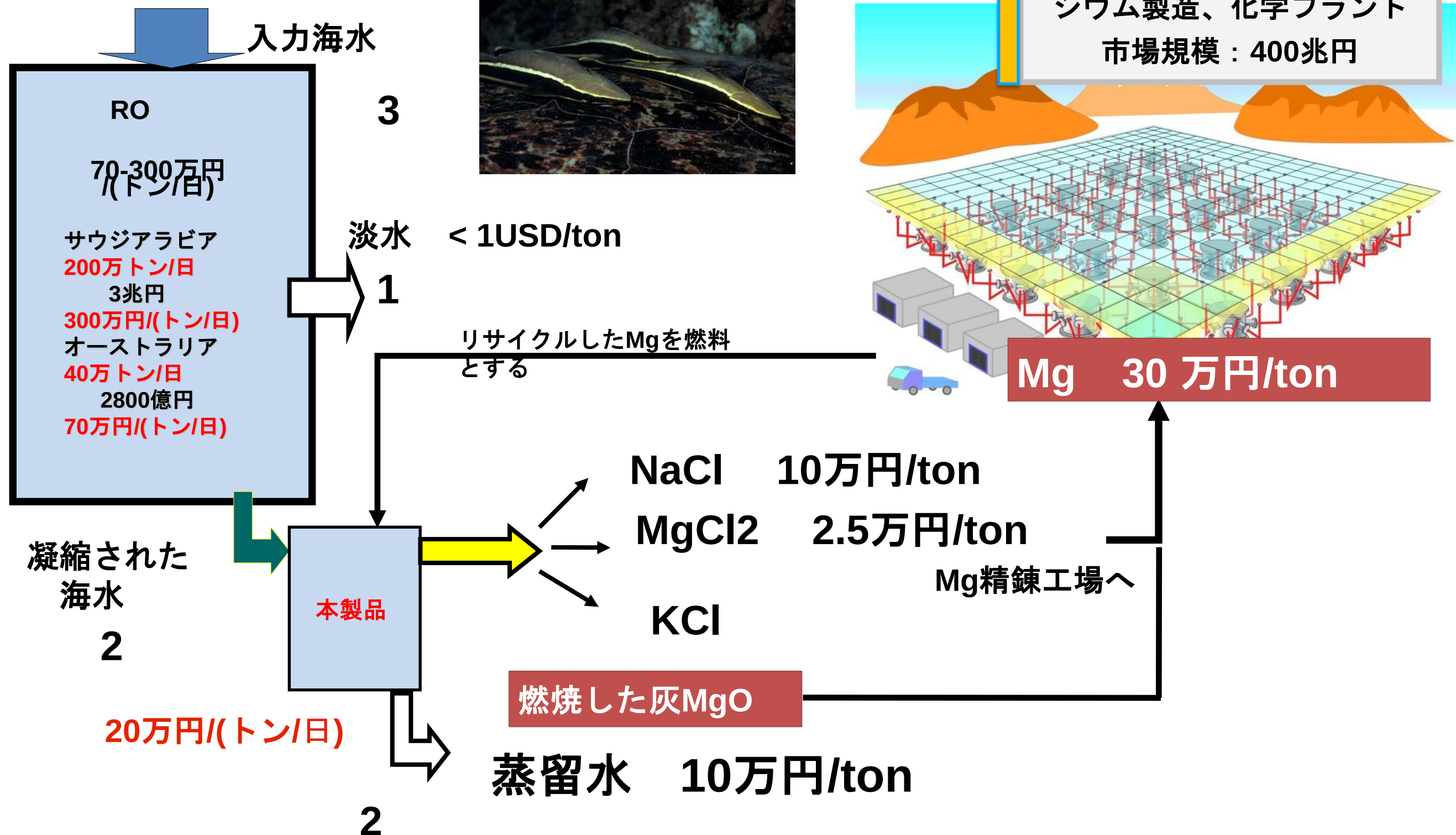
月	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
売上台数		100	500	1,000	5,000	10,000	50,000	100,000	500,000	1,000,000	5,000,000
売上額	0.0	0.3	1.5	3.0	15.0	30.0	150.0	300.0	1,500.0	3,000.0	15,000.0
累積売上額(億円)	0.0	0.3	1.8	4.8	19.8	49.8	199.8	499.8	1,999.8	4,999.8	19,999.8
本体製造費(億円)		0.05	0.25	0.50	2.50	5.00	25.00	50.00	250.00	500.00	2,500.00
累積製造費(億円)	0.0	0.05	0.30	0.80	3.30	8.30	33.30	83.30	333.30	833.30	3,333.30
投資額(億円)	1.0										
累積資金(億円)	1.0	1.25	2.50	5.00	17.50	42.50	167.50	417.50	1,667.50	4,167.50	16,667.50

コバンザメ計画 (Remora Strategy)

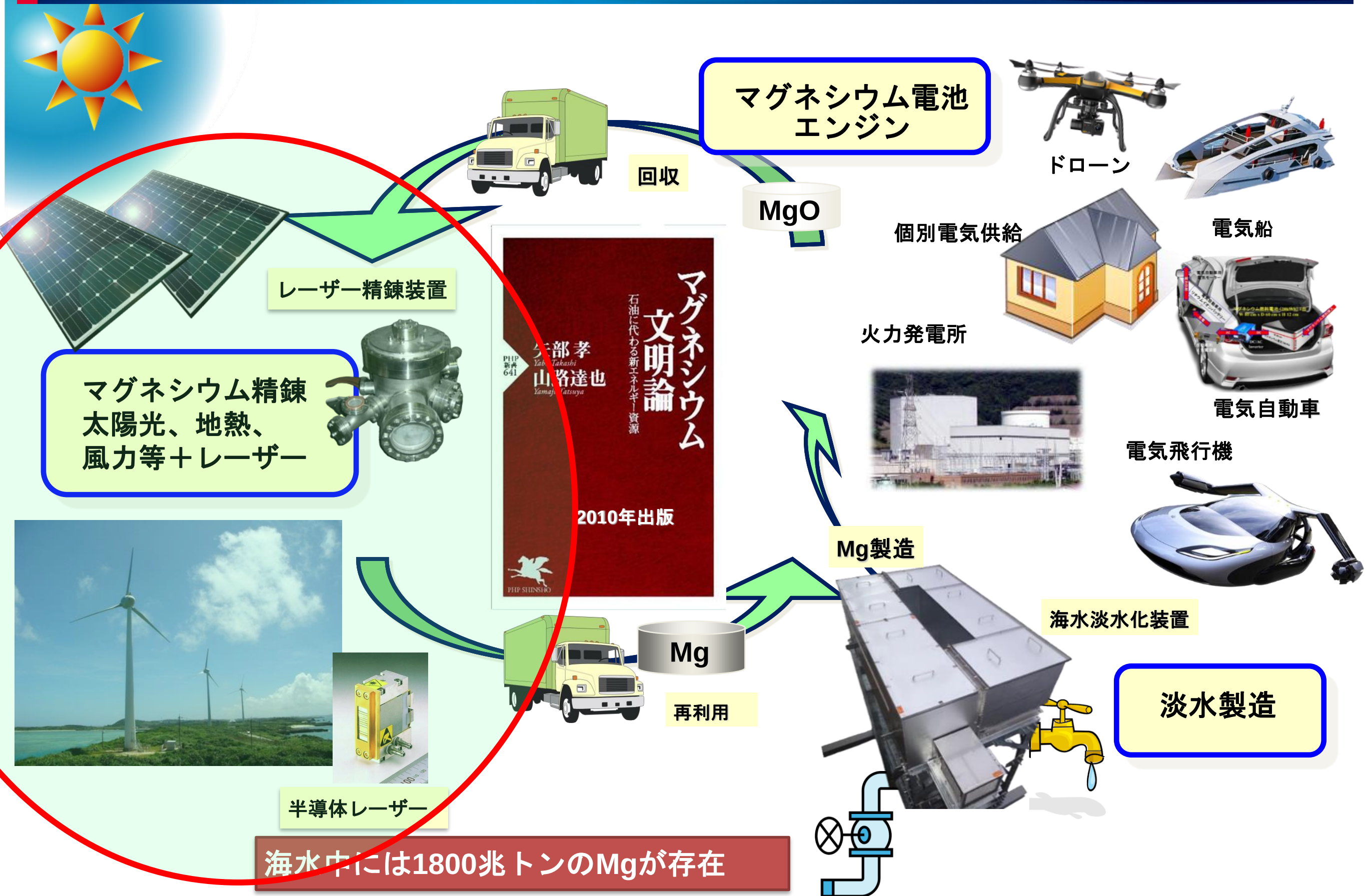
Remora, Sharksucker (Shark = 鮫 sucker = 吸盤)
船、亀、大きなさかなにくっついて移動

大型淡水化装置 100トン/日

淡水製造、汚水処理、マグネシウム製造、化学プラント
市場規模：400兆円

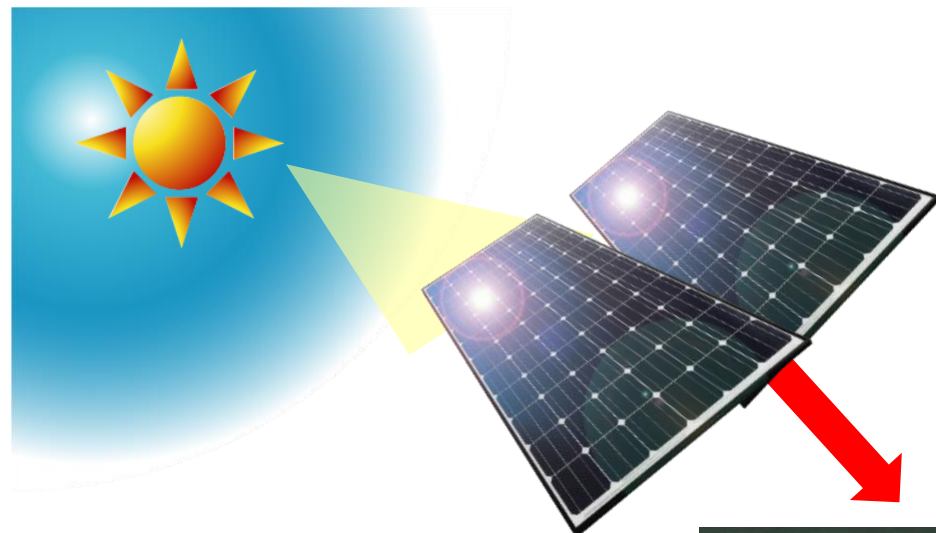


マグネシウム循環社会



使用済みMg燃料を再生

従来の石炭火力を用いるピジョン法のマグネシウム生成効率を大きく改善。
本方法は自然エネルギーを半導体レーザーに変換し、局所加熱でマグネシウムを効率的に分離した。

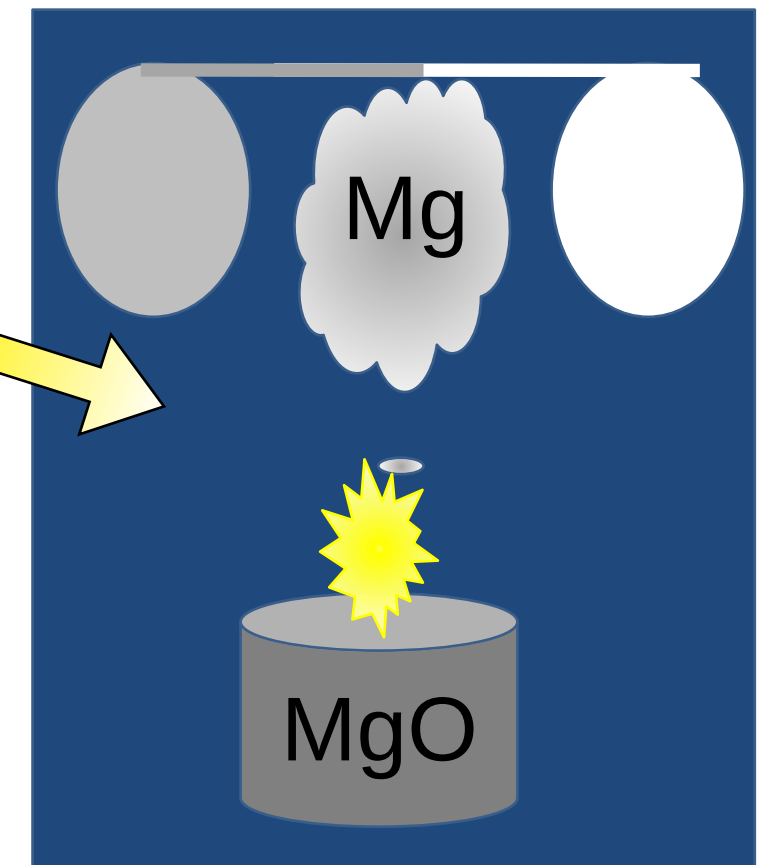


太陽光、地熱、風力等

半導体レーザー



	Laser Method	Pigeon Method
Purity [mol%]	96	95
Efficiency [mg/kJ]	20.5	5.2



レーザーは時間空間的に集中できる

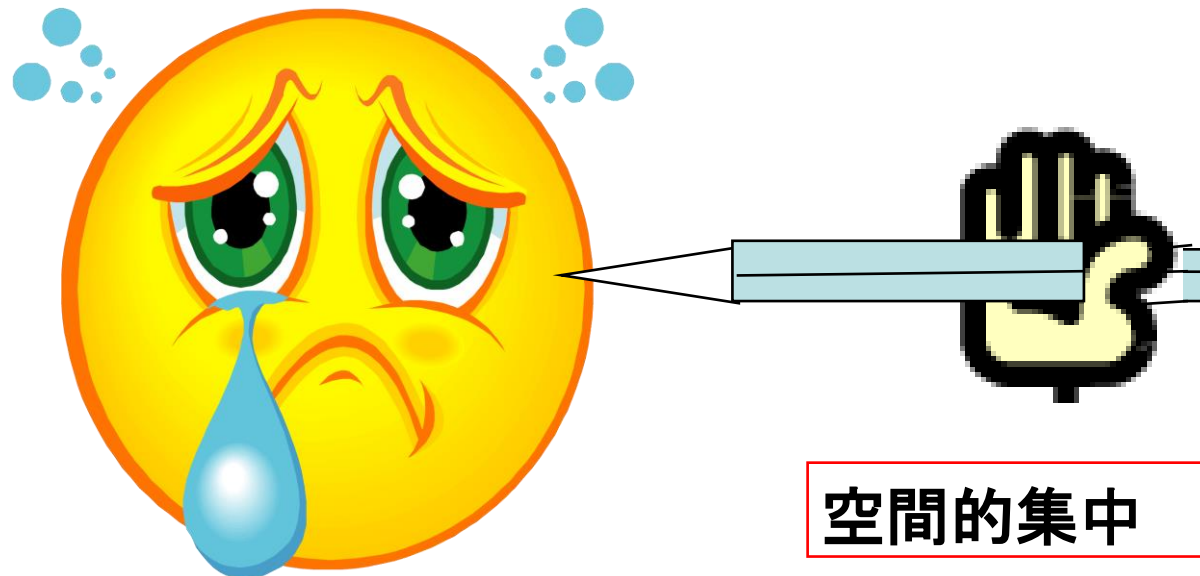


手のひらでゆっくり押す



手のひらでひっぱたく

時間的集中



先の尖ったもので押す

空間的集中

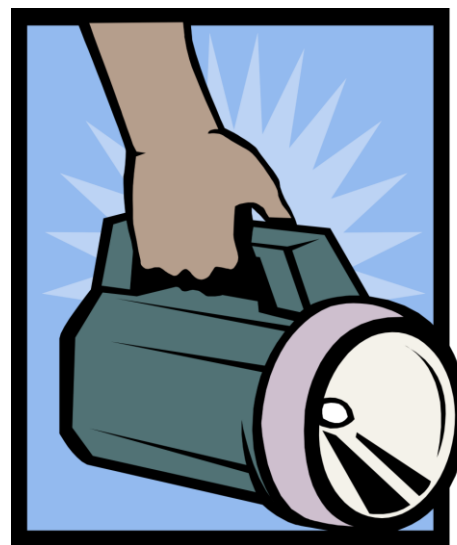
レーザーの利点

レーザーは時間空間的にエネルギーを集中できる
2cm径の領域にエネルギーを加えても100度までしか
ならなかったものを、2mmに絞ってエネルギーを
与えると10,000度相当になる。
これにより、MgOの原子間結合を
切ることも実現できる

レーザーの場合



懐中電灯 3W



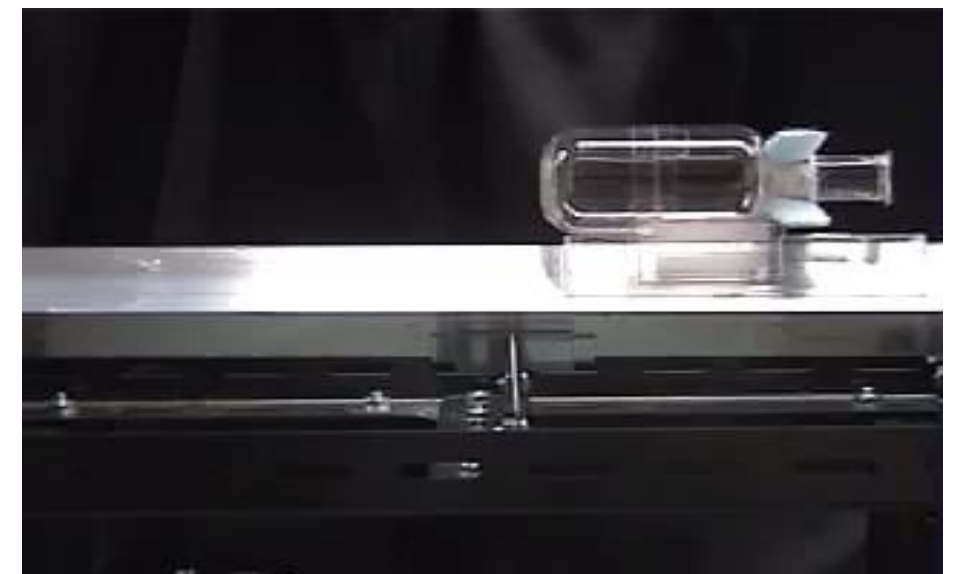
2 cmに膨張すると、
温度は 100度に低下
壁が高温になることはない

2 cm 径 加熱
温度 100度

2 mm 径 局所加熱
温度 1万度
出来たMgはその場から移動

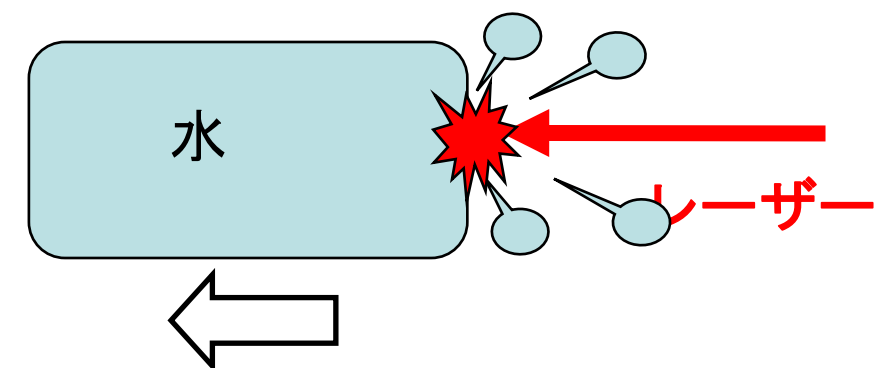
3Wの懐中電灯では物は動かないが、レーザーでは5Wでも物が動かせる。

レーザー: 0.5 J, 10Hz
5W !!でペットボトルが動いた



重さ 80g

飛沫が飛ぶ



飛沫と反対方向に物体が動く
(ロケットと同じ)

レーザーによりマグネシウムを製造、再生する

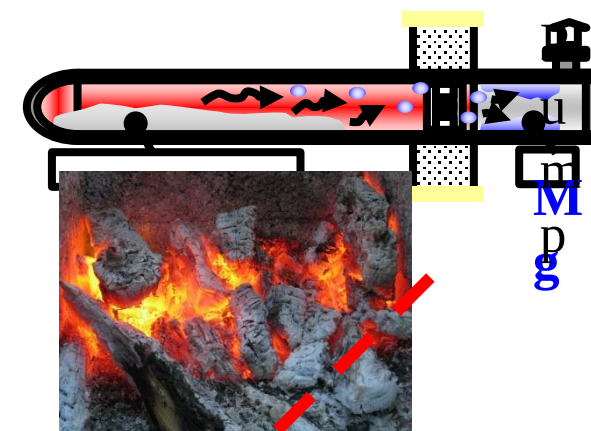
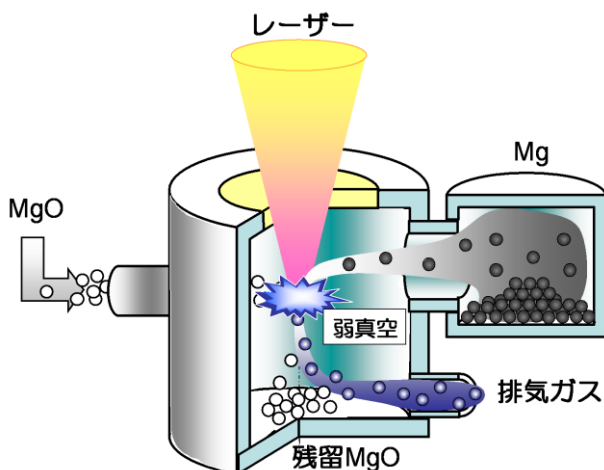
石油・石炭に代わるエネルギー貯蔵、輸送物質が必要

海水中に存在する**1800兆トン**の**マグネシウム**が最適

(石油10万年分相当のエネルギー)

安全、必要容積極小、10年以上保存可能、

マグネシウムを循環させるには？



矢部式レーザー精錬

唯一のソリューション

海水中から採取

マグネシウム価格**100円以下/kg**

蒸着により圧延工程不要

自然エネルギーで、**脱炭素**

~~従来法（ピジョン法）~~

~~鉱石から製造~~

~~マグネシウム価格 300円/kg~~

~~燃料用の圧延後 **1000円/kg**~~

~~過剰炭素~~

~~1kgのマグネシウムの製造に
石炭10kg使用~~

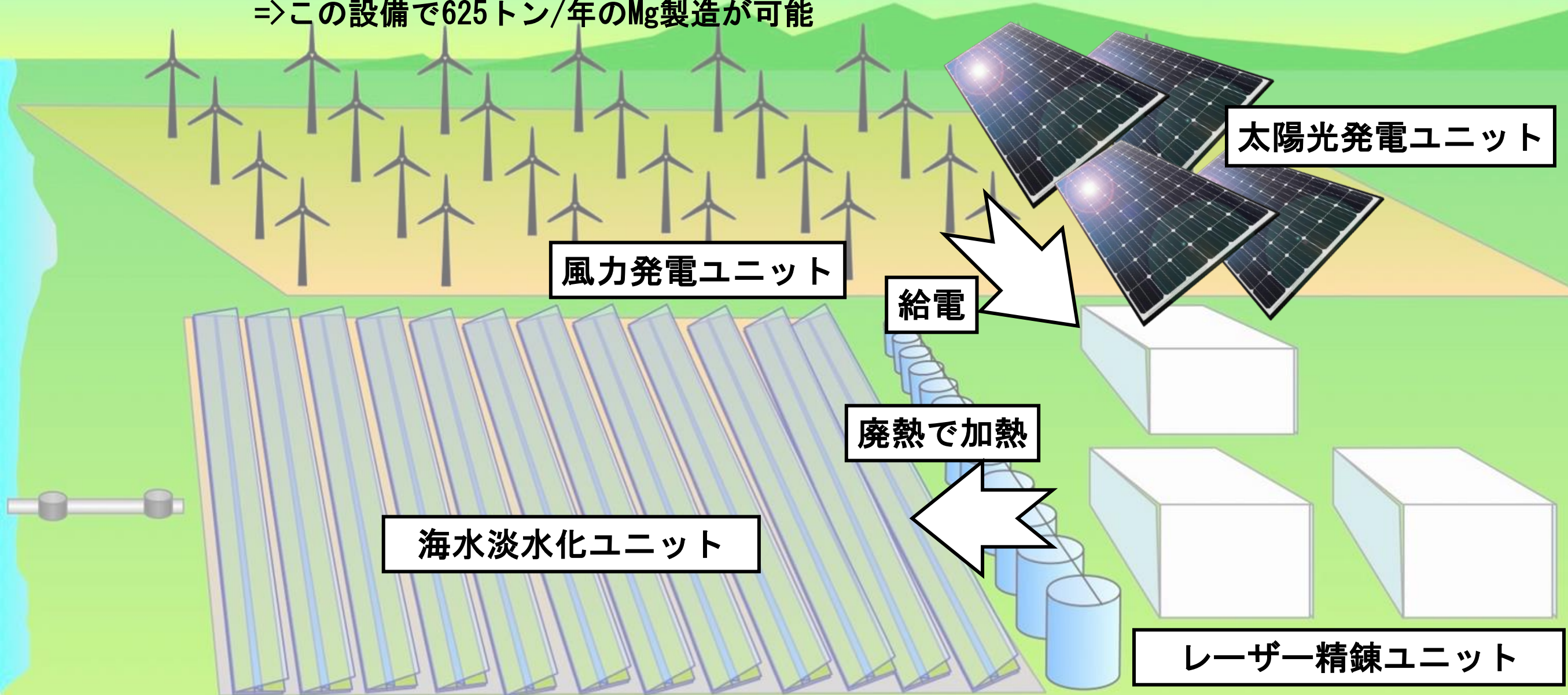
海水淡水化+マグネシウム精錬複合システム

2 MW風力発電機(2億円)または太陽電池からの電力で半導体レーザーを駆動し、半導体レーザーで精錬する。
半導体レーザーは50%の効率なので、その廃熱(1MW)を使って、海水淡水化装置を稼働させる。

+1MW半導体レーザー (5億円) +淡水化装置2億円

全設備価格 9 億円

=>この設備で625トン/年のMg製造が可能



加熱(レーザー50%効率の発熱分) 1MW

蒸留水 24MWh=>1000トン/日 (10万円/トンの価格で) 売上365億円/年

塩販売 30トン/日 (100円/kgの価格で) 売上11 億円/年

マグネシウム採取 1.3トン/日

Mg価格 0円/kg !!

マグネシウムは石炭とほぼ同じ

マグネシウムは25MJ/kgの発熱量を持ち、石炭(29MJ/kg)とほぼ同じ
水をかけるとさらに勢いよく燃える

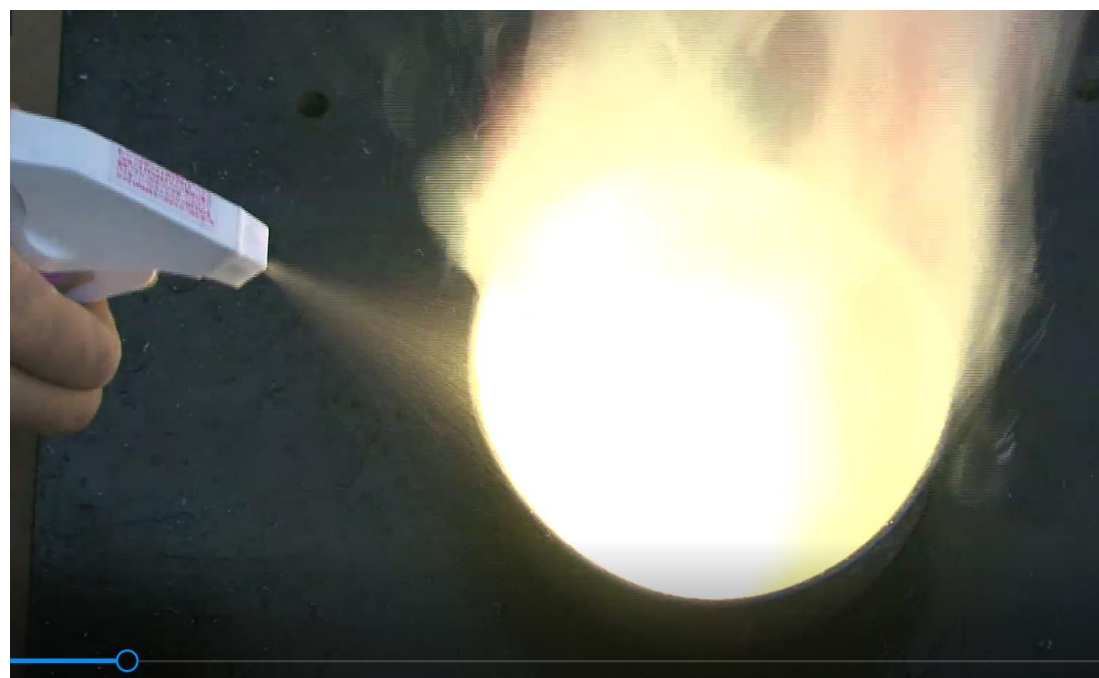
石炭(29MJ/kg)



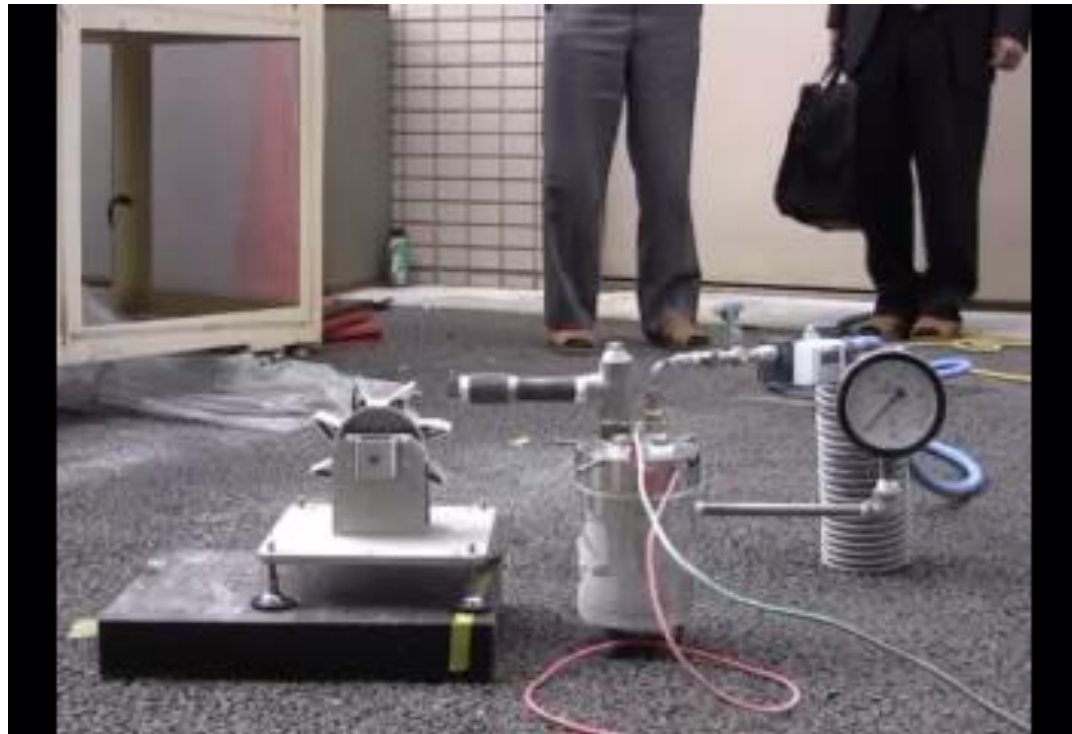
マグネシウム(25MJ/kg)



水をかけると
よく燃える



マグネシウムの利用 燃焼エンジン

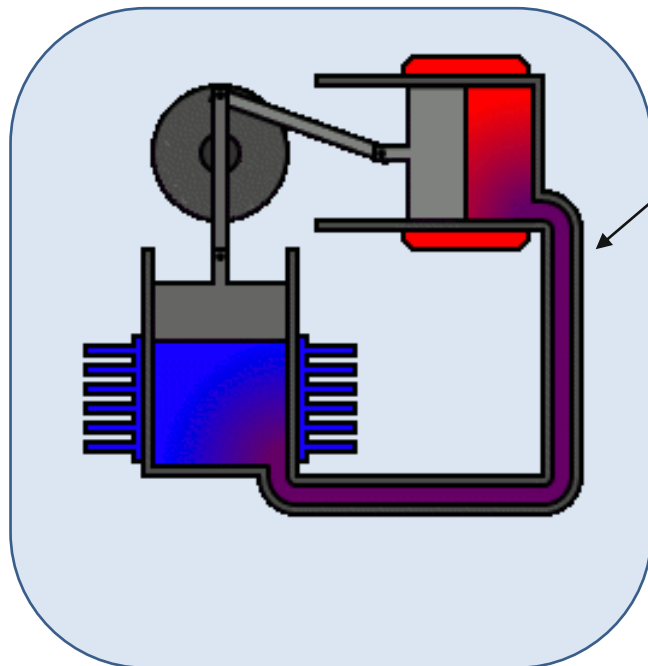


2006年

燃料マグネシウム



スターリングエンジン



マグネシウム
燃焼で加熱

出力 40 kW

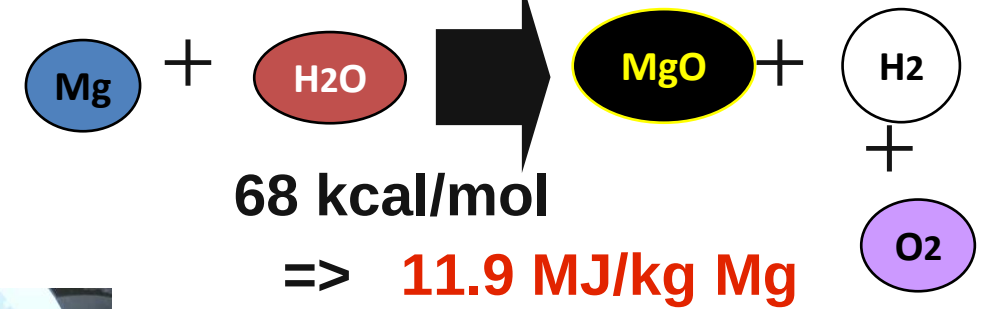


0.8 m x 1 m x 1.9 m

反応後



75.2 kcal/mol => 13.16MJ/kg Mg

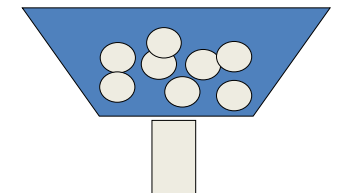


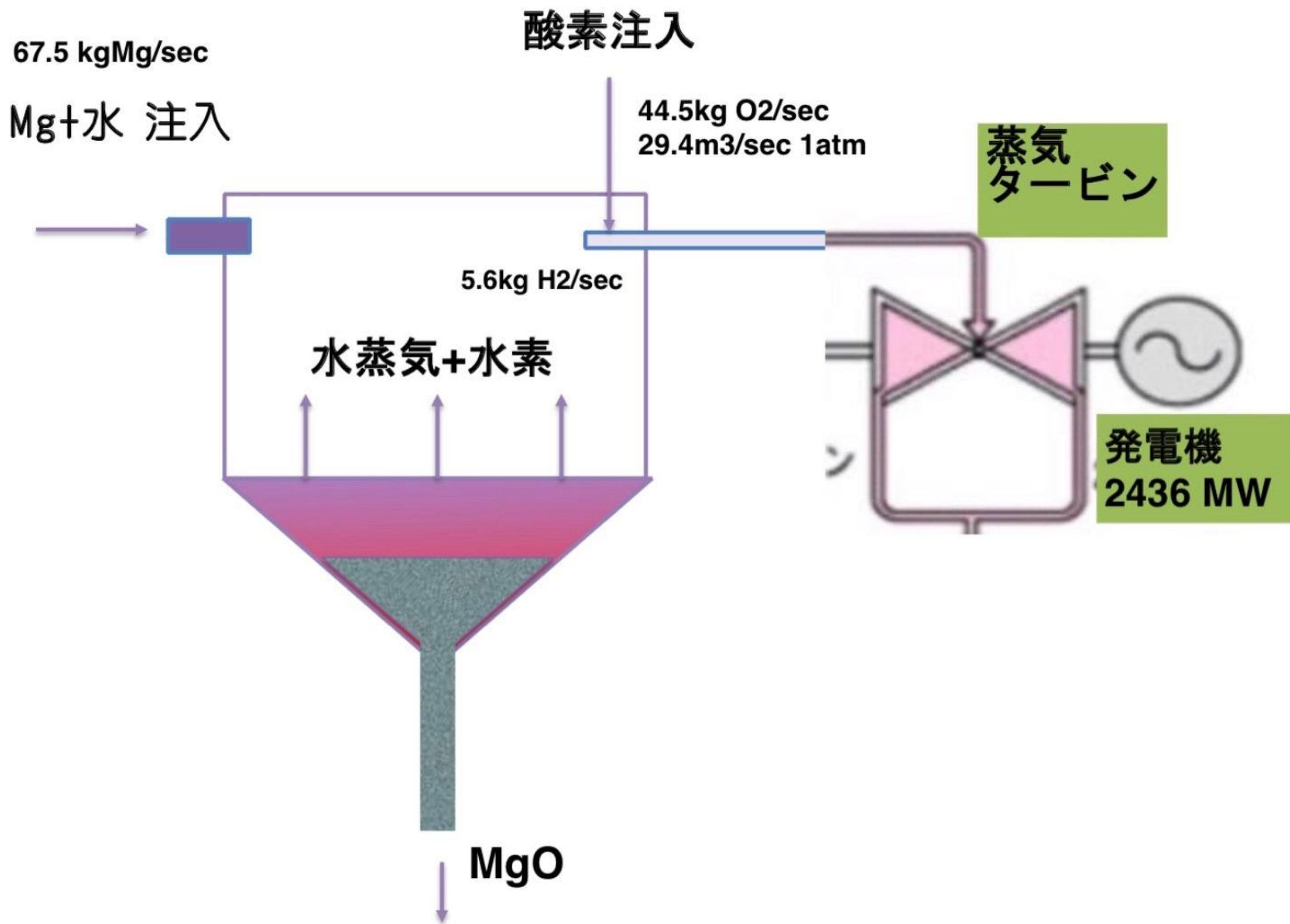
全反応 25 MJ/kg

石炭 27MJ/kg

水とMgの混合液体

二重弁により燃焼中に
燃料再投入成功

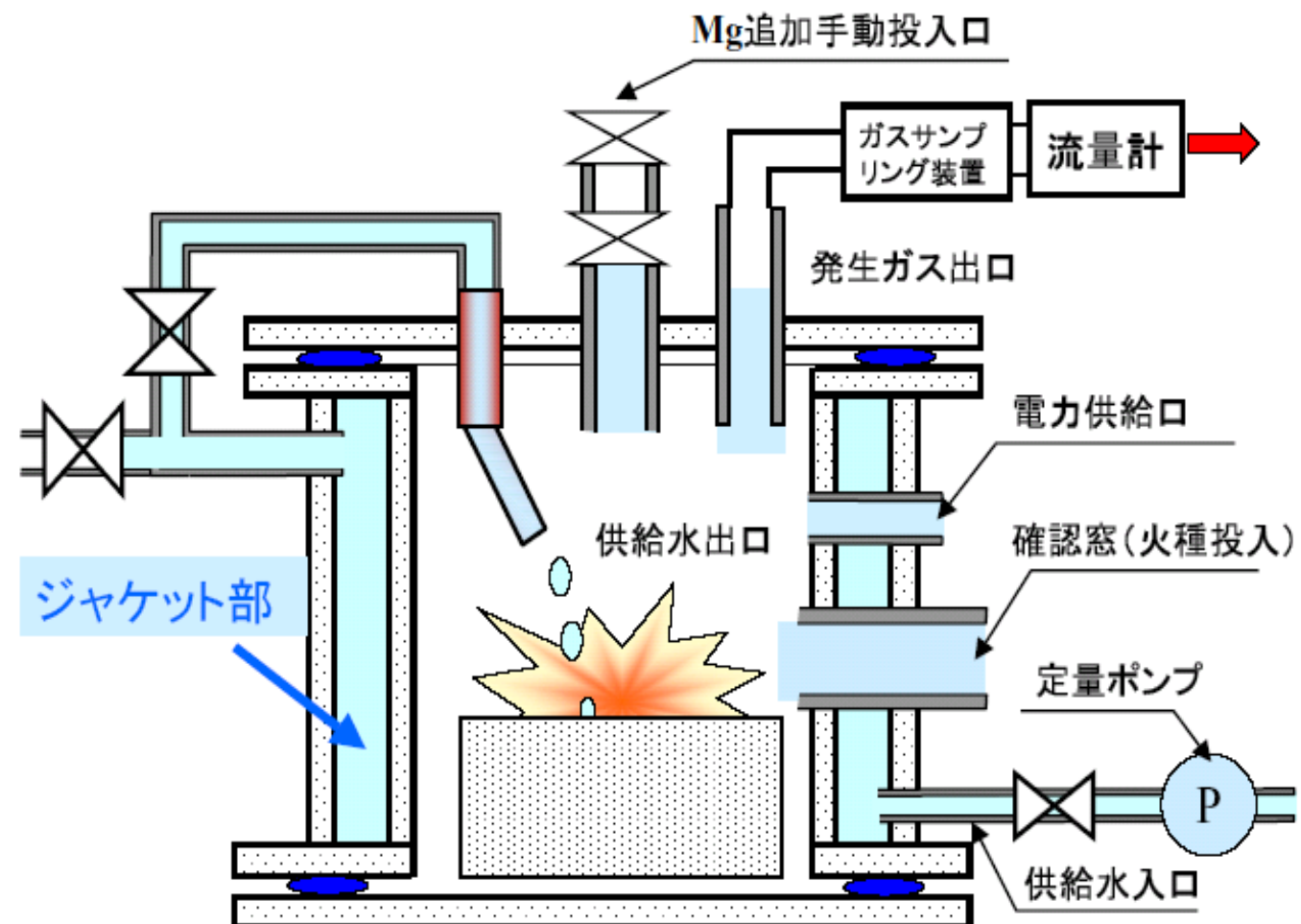




水素燃料電池用水素発生装置

家庭用

12.5cmΦ20cmh
2.4L



マグネシウム反応	10g/min
水素生成	0.83g/min
電気出力	1.6kW
発熱	2.5kW

投入マグネシウム切片0.3mm厚

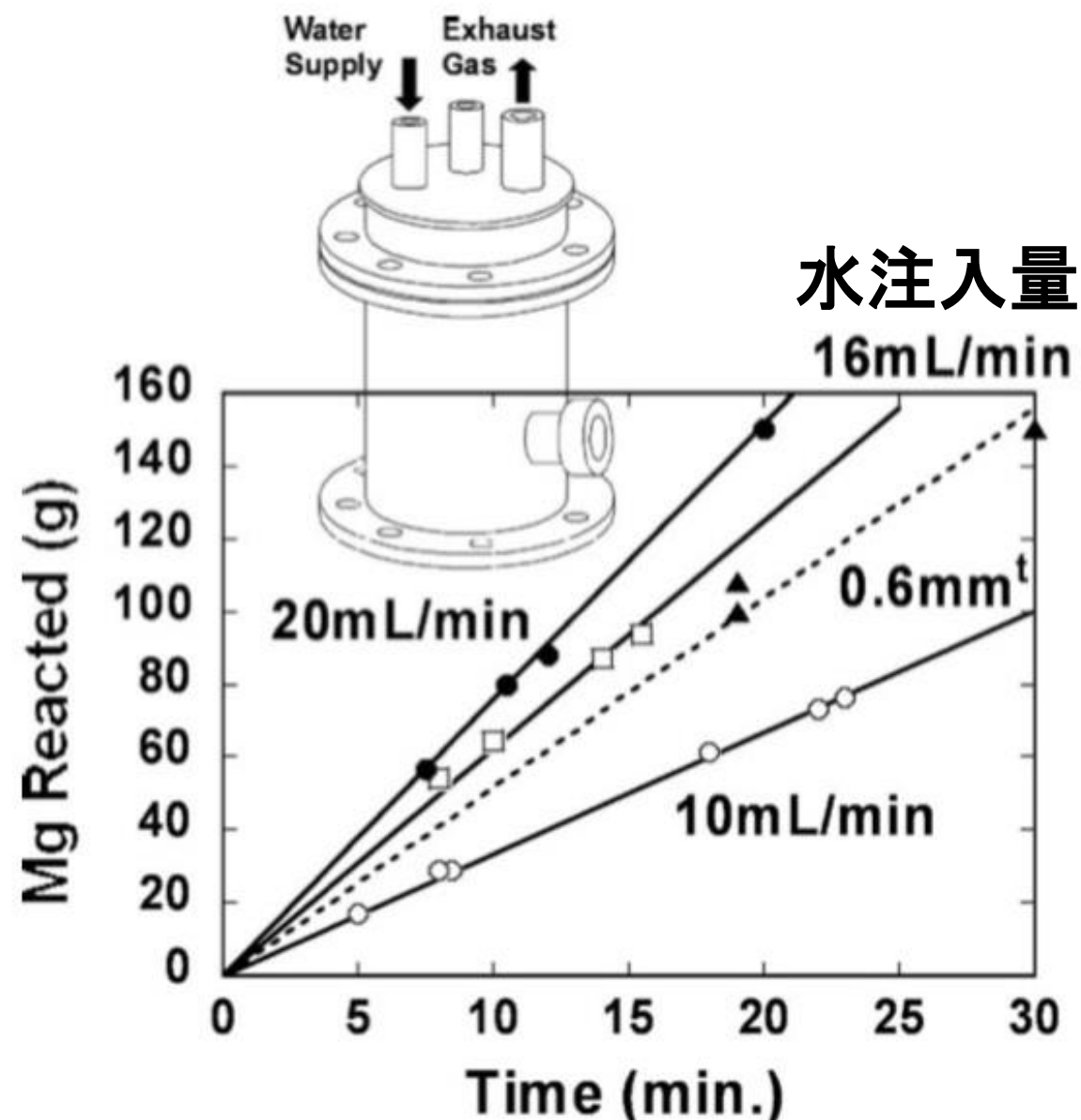
マグネシウムによる水素発生とマグネシウム精錬

APPLIED PHYSICS LETTERS 89, 261107 (2006)

Demonstrated fossil-fuel-free energy cycle using magnesium and laser

T. Yabe,^{a)} S. Uchida, K. Ikuta, K. Yoshida, C. Baasandash, M. S. Mohamed, Y. Sakurai, Y. Ogata, M. Tuji, Y. Mori, Y. Satoh, T. Ohkubo, M. Murahara, and A. Ikesue
Entropy Laser Initiative, Tokyo Institute of Technology, 2-12-1 O-okayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8552, Japan

次頁1号機試験結果



マグネシウム反応 10g/min
水素生成 0.83g/min
発熱 2.5kW

東北大のパクリ

120611

ご指摘に関するお詫び

東京工業大学 教授

矢部 孝 先生

東北大学

未来科学技術共同研究センター

教授 小濱泰昭

前略

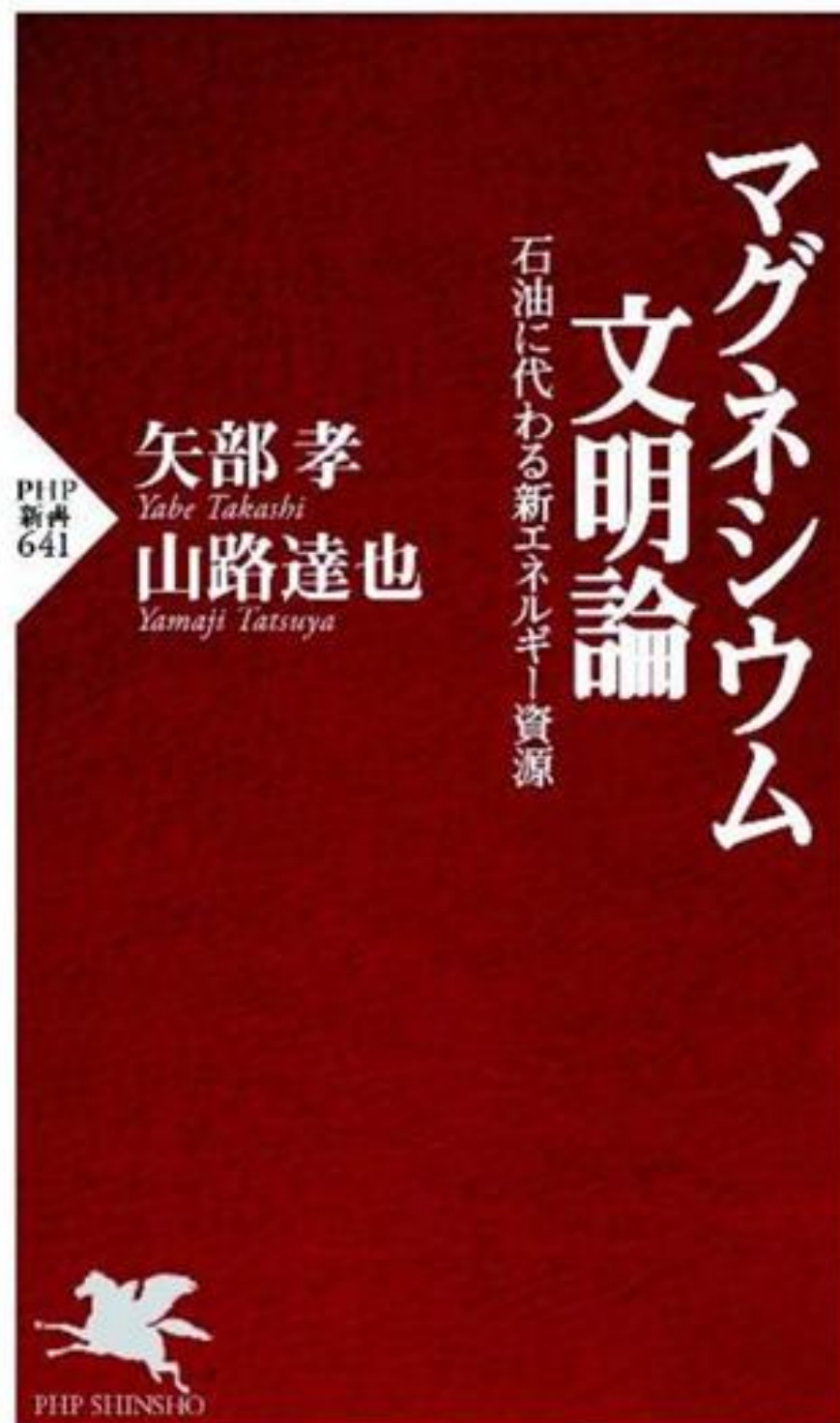
5月までの小濱研究室のホームページの中で

砂漠太陽エネルギーをマグネシウムで消費地に運搬するという概念

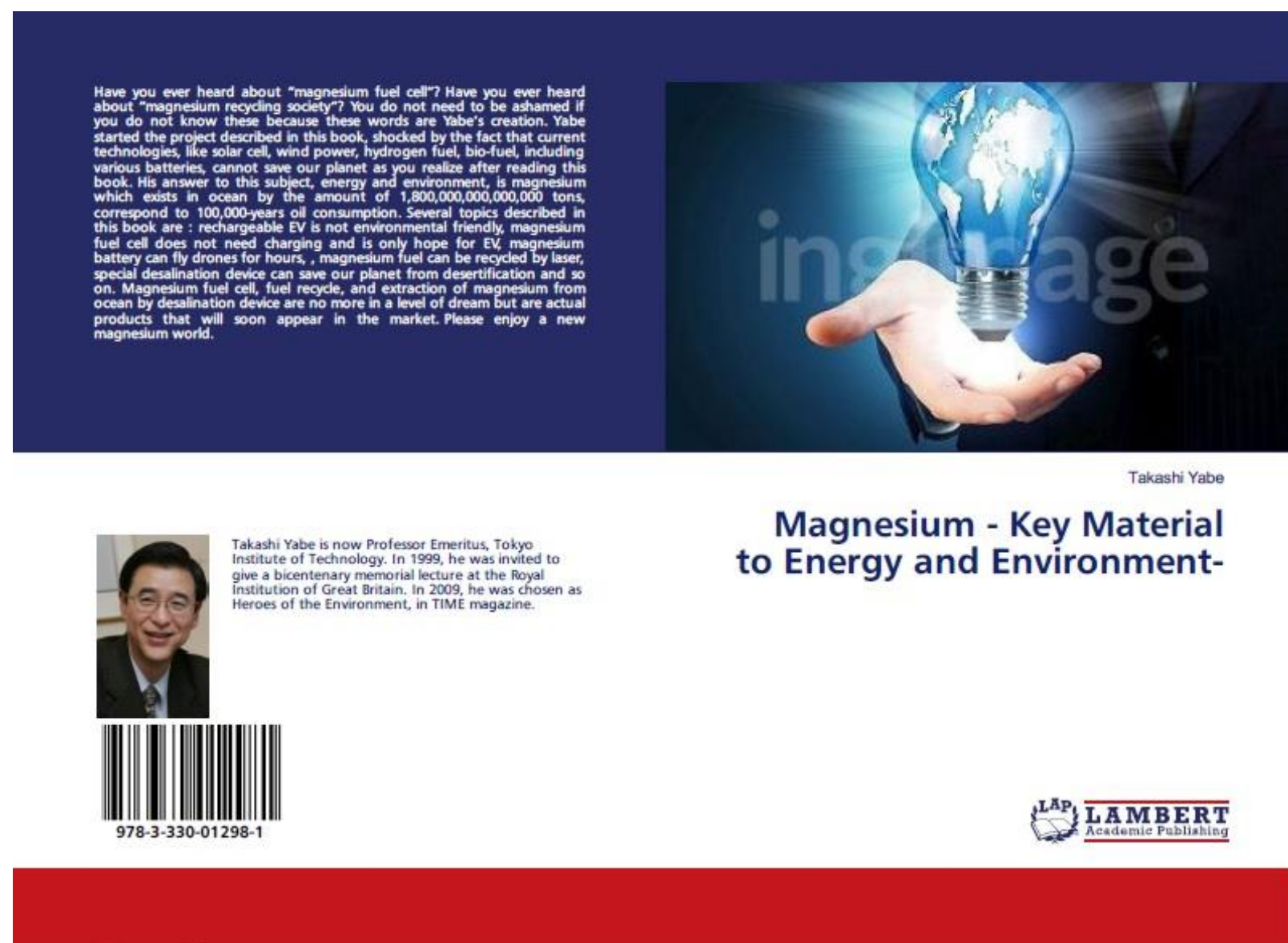
に関し、矢部先生のアイディアに言及（引用）していなかったことに関し東北大学本部へご指摘が届いている事実を知り、担当者としてお詫びする次第です。ホームページは学術論文とは異なり、思いの丈を記述すれば良いとの思いが強すぎてあのような記述になってしまいました。大変申し訳ありませんでした。

本プロジェクトに関する著書

2010年1月出版



2016年12月出版



Have you ever heard about "magnesium fuel cell"? Have you ever heard about "magnesium recycling society"? You do not need to be ashamed if you do not know these because these words are Yabe's creation. Yabe started the project described in this book, shocked by the fact that current technologies, like solar cell, wind power, hydrogen fuel, bio-fuel, including various batteries, cannot save our planet as you realize after reading this book. His answer to this subject, energy and environment, is magnesium which exists in ocean by the amount of 1,800,000,000,000,000 tons, correspond to 100,000-years oil consumption. Several topics described in this book are : rechargeable EV is not environmental friendly, magnesium fuel cell does not need charging and is only hope for EV, magnesium battery can fly drones for hours, , magnesium fuel can be recycled by laser, special desalination device can save our planet from desertification and so on. Magnesium fuel cell, fuel recycle, and extraction of magnesium from ocean by desalination device are no more in a level of dream but are actual products that will soon appear in the market. Please enjoy a new magnesium world.



Takashi Yabe

**Magnesium - Key Material
to Energy and Environment-**



Takashi Yabe is now Professor Emeritus, Tokyo Institute of Technology. In 1999, he was invited to give a bicentenary memorial lecture at the Royal Institution of Great Britain. In 2009, he was chosen as Heroes of the Environment, in TIME magazine.



978-3-330-01298-1

LAP LAMBERT
Academic Publishing