

“環太平洋エネルギー構想”への新技術 (New Technology to “Pacific Rim Energy Design.”)

ジャパンプロチウム株式会社 / 代表 辻 信義 (Japan Protium Co.,Ltd / CEO Nobuyoshi Tsuji.)

1. はじめに「海洋波力で世界が変わる」

これまでの地球環境破壊の問題に加えて、日本では、原子力事故による深刻な放射能汚染の問題も発生しました。(先のチェルノブイリ地域の生活復帰までの期間は900年。)

化石燃料や原子力に変わるクリーンエネルギーが待たれていますが、このままでは、間違いなく産業/経済の衰退を伴い国の破綻に繋がります。私たちは、マグサイクル計画を通して、すべてのエネルギー総消費量を賄える海洋波力を貯蔵/輸送することでこれらの課題を解消します。[表1]

2. 再生可能エネルギーの現状と課題

2-1 日本政府の新エネルギー政策の現状と課題

世界的な新エネルギー政策に伴い、日本でも狭い陸地での太陽光や風力による発電事業が進められています。日本の政策においては、世界6位の巨大波力国家にありながら、波力は、新エネルギーから除外されていて、海外の化石燃料の獲得に懸念な現状です。また、海上発電は、係留や送電の課題から海岸での発電に限られています。問題は、提供できるエネルギー量が総消費量に比べ「少なすぎる」、漁魚や海運に悪影響があることです。また、水素は最終的クリーンエネルギーですが、大量な水素の貯蔵/輸送は現状技術では極めて困難です。また、大量な電力の貯蔵も同様に困難です。

2-2 環境優先のEU諸国の現状と課題

ドイツの主力企業連携では、サハラ砂漠で太陽光による電力を中東やヨーロッパへ提供をする大計画が進められています。課題は、テロによる送電妨害等が考えられます。また、英国をはじめEU諸国の国策では、ブイ型(浅瀬の係留型)の波力発電を主力に洋上風力発電など再生可能エネルギー政策が進められています。課題は、浅瀬の海にブイ型の発電装置など沢山並べると、漁業や海運への障害があります。また、設置場所が浅瀬に限定され発電量も過少となります。

2-3 太平洋の波力の実力と課題

太平洋は、海の全面積の51%(165,250,000km²)です。また、太平洋の利用できる波のエネルギーは、海全体の約60%存在します。太平洋の面積の10%で波力発電をした場合では、3,400億kW / 16,000,000km²です。(世界の総消費電力は、12億kW。)課題は、深い海上での発電装置の係留、電力の送電など極めて困難です。更に台風での破壊があります。

3. 新技術の概要

3-1 海上移動(係留不要)のできる波力発電装置

N式波力発電装置は、高密度な波のエネルギーによる上下運動によって発電をします。[図1] また、海水接触部と機械部が分離しているため、耐久性に優れています。また、波力船や筏に搭載した場合、台風域から母体が移動することにより台風の高波からの装置破壊の回避が可能となります。

再生可能エネルギーの単位面積あたりの電気変換量は、波力発電が最高で、これはエネルギー密度が高いことに起因します。[グラフ1] 海洋の波力は、浅瀬の波力の2.5-4倍で、これは、風力が陸地域に比べ強いことのほか、波長の違

う複数の波が混在するため発電量が多くなります。[図2] また、24時間休みの無い波力エネルギーでは、一日あたりの平均発電量も最高となります。[グラフ2]

設備費を10年で償却した場合の電力料金換算は、太陽電池では21円/kWhであり、他方、N式波力発電装置では、わずか2円/kWhを実現します。[グラフ3]

3-2 大量な水素の貯蔵/輸送ができる水素の素

水素の素-1(MgH₂)とは、水素をマグネシウム重量に対して約8wt%貯蔵したものです。安全に大量な水素を運ぶだけでなく、優れた軽量合金を提供するとともに、リサイクルでは、無料な廃材と水を用いて発電利用もできます。

水素の素-2(Mg(NH₃)₆Cl₂)とは、空気中の窒素と水素からアンモニアを合成し、ニガリに貯蔵して、毒を封じ込めて安全に貯蔵/輸送ができます。[図3] 水素は、水素の素の重量に対して約9wt%貯蔵します。(アンモニアは、農業生産の肥料として窒素を固定化できる唯一の物質で、現状では、何れ枯渇する天然ガスを原料にしています。)

3-3 新しい燃料電池(DWFC)

DWFCは、燃料電池がつくる水を分解して水素を生成させて発電をするものです。[図4] 水素の素-1(MgH₂)を用いる場合、マグネシウム重量に対して約15wt%の水素を利用することができます。水素の素-1(MgH₂)約40kgを搭載した燃料電池自動車は、600kmの走行ができます。[表2]

4. マグサイクル計画の展開

4-1 マグサイクル計画の概要とプロセス

マグサイクル計画の概念は、海洋において、波力とニガリと空気を用いて、水素のほか多くの資源をつくり産業や民生へ提供します。[図5] そのプロセスを[図6]に示します。

4-2 「環太平洋エネルギー構想」

波力船により、海洋の三大要素(波力/ニガリ/空気)を用いて、航行中に水素のほか多くの資源をつくりながら、相手国へ資源を輸出します。[図7] 例えば、東京とサンフランシスコ間の約8,400kmの場合、移動工場は、平均5ノットで38日間の航海をします。生産資源は、アメリカへ販売します。更に、東京へ向けて出港し生産を続けます。未来へ永続ができる日本特有の大きな輸出産業が確立できます。

5. あとがき

私たちは、長きに亘る技術開発を終えて事業化へと会社を立ち上げました。東日本の二重災害や国際経済低迷にもより、事業化を即行する必要性から、只今、都道府県の産業政策課等へ、「地域の産業活性化事業」として、N式波力発電装置の地域による製造/販売の計画を提案したところです。

IPCCの報告書のように、砂漠化が拡大し2028年ころより水不足、食糧不足の恐怖が現実となれば、資源争奪戦争が勃発します。我国が、資源不足から国家衰退へ陥らず、世界の産業/経済へも貢献ができる「エネルギー/資源輸出国」と、新技術による事業化で資することができれば幸いです。

* Contacto: info@j-protium.com



[表 1] マグサイクル計画 (Magcycle Project)



<http://www.techno-bank.co.jp/> An inquiry: info@techno-bank.co.jp



<http://www.j-protium.com/> An inquiry: info@j-protium.com

エネルギーの次世代は、安全で便利であるだけでなく環境にやさしくて更新できる必要があります。

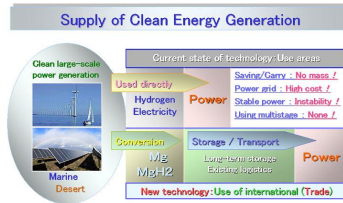
(日本語)

New Technologies for Environmental Restoration

(English)

クリーンエネルギー時代

- 課題: 自然エネルギーの大量な変換物(電気/水素)は、貯蔵/輸送ができない。
- 解決: マグネシウム/アンモニアに変換。
- 効果: 環境負荷が無い。枯渇しない。自然エネルギー貿易の創生。



Clean energy era

- Problem: Renewable energy conversion materials (electric / hydrogen), storage / transport of mass is impossible.
- Solution: Magnesium / ammonia convert.
- Effect: No environmental impact. Not depleted. Renewable energy trade.

波力発電

- 課題: 5000 兆 kWh/年間の海洋エネルギーは未利用。(世界総消費電力 15 兆 kWh / 年間) 浅い海での発電は、漁業/養殖へ悪影響がある。
- 解決: 波力発電をする N-波力船/N-筏。
- 効果: 低コストな電気料金 (2 円/kWh)。発電量は太陽電池の 150 倍 (m²/24h)。



航海中にマグネシウム/アンモニアを生産 (While sailing, to magnesium / ammonia production.)

Wave power

- Problem: 5000 trillion kWh / year ocean energy is unused. (15 trillion kWh / year world total power consumption). Power generation in shallow sea, the fishing / farming to adverse effects.
- Solution: To wave power generation wave force N-ship / N-raft.
- Effect: Wave & Wind & Light is the wing collect. 2JPY/kWh. 150 times (m²/24h) the amount of solar cell generation.

水素の貯蔵

- 課題: 水素の貯蔵は、困難で高コスト。
- 解決: MgH₂、Mg(NH₃)₆Cl₂ の技術。
- 効果: MgH₂ の 33MJ/kg (9.1kWh) は石炭を超えた。水素生成 15wt% は世界チャンピオン。アンモニアの毒封止。

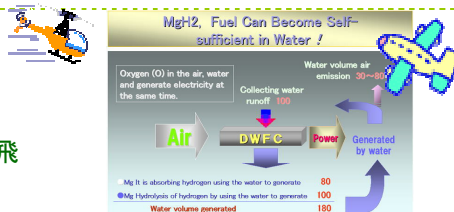


Hydrogen storage

- Problem: Hydrogen storage is a difficult and high cost.
- Solution: MgH₂, or Mg (NH₃)₆Cl₂ technology.
- Effect: MgH₂, 33MJ/kg (9.1kWh), beyond coal. Hydrogen generation 15wt% is world champion. Poisonous sealing of ammonia.

空気を燃料にして、空を飛ぶ

- 課題: 燃料電池の燃料タンクは重い。
- 解決: DWFC 技術。
- 効果: MgH₂ を用いる移動体 (自動車/飛行機) は、燃料を搭載する必要がない。

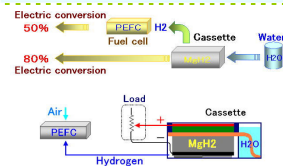


With fuel of the air, fly in the sky

- Problem: Fuel cell is a heavy fuel tank.
- Solution: DWFC technology.
- Effect: Mobile (car / airplane) MgH₂ use, fuel (water) is unnecessary.

新しい燃料電池

- 課題: 電力密度が低い。
- 解決: MgH₂ を電極材にする。
- 効果: 電力密度は、リチウムイオン電池に比べて2倍。

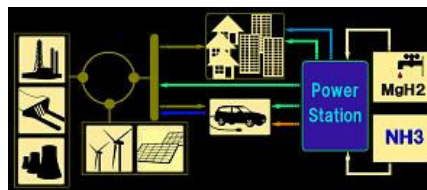


New fuel cell

- Problem: Power density is low.
- Solution: MgH₂ to electrode material.
- Effect: Power density, lithium-ion batteries than doubled.

パワーステーション

- 課題: 化石燃料 & ウラニウムの枯渇。電気自動車の急速充電ピーク時の電力不足。
- 解決: 材料は、マグネシウム合金の廃材 (またはアンモニア)。
- 効果: 分散型クリーン電源および冷暖房の熱供給。総合利用率90%を実現。



燃料代(MgH₂): 0 円!
(Fuel costs (MgH₂): 0 yen!)

Power station

- Problem: Depletion of fossil fuel & uranium. Peak hour power shortage in the fast-charging electric cars.
- Solution: Material, magnesium alloy scrap (or ammonia).
- Effect: Heat supply of clean distributed power and air conditioning. Realize the comprehensive utilization rate of 90%.



[表2] 燃料電池自動車の600km走行時における燃料システムの重量変化

(The weight change of the fuel system at the time of the 600km run of the fuel cell-powered car.)

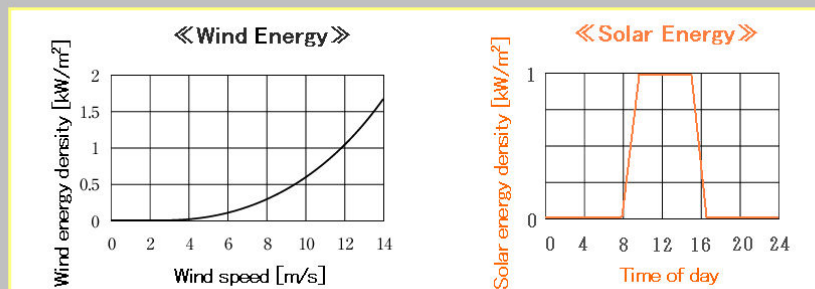
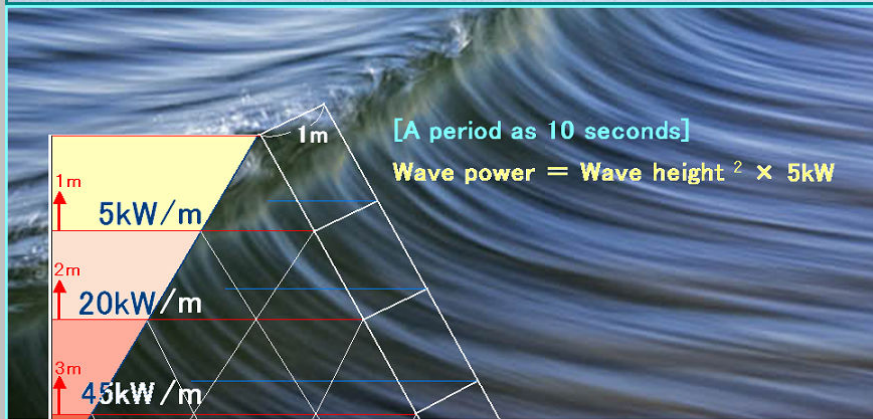
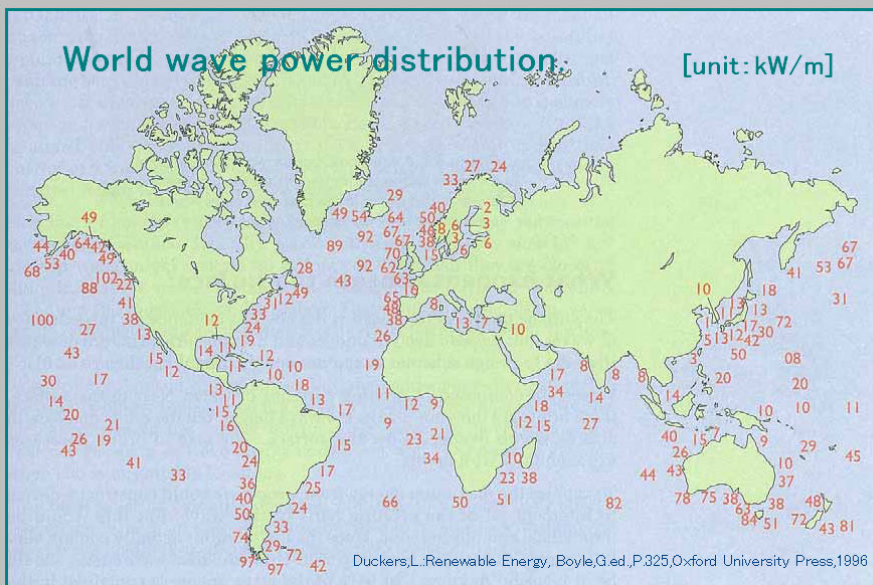
容器の体積	到達時の重量	スタート時の重量	動力源
50 L	294 kg	300 kg	水素吸蔵合金
180 L	110 kg	116 kg	水素高圧タンク(350kg/cm ²)
120 L	100 kg	160 kg	マグネシウム(Mg+H ₂ O)
30 L	40 kg	40 kg	水素化マグネシウム (MgH ₂ +H ₂ O)
110 L	0 kg	80 kg	ガソリン → 259kg/CO ₂

[グラフ1] 再生可能エネルギーのエネルギー密度の比較

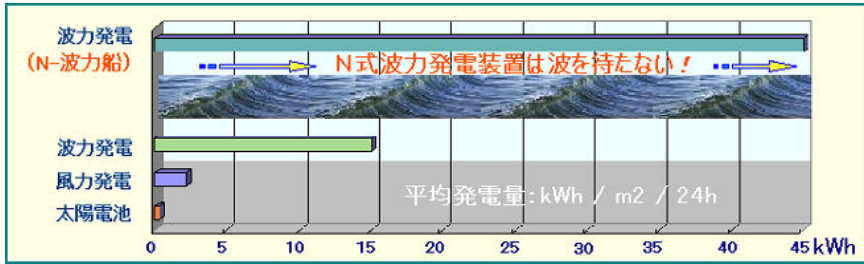
(The comparison of the energy density of the renewable energy.)

《Average Reliability of Energy Per Day》

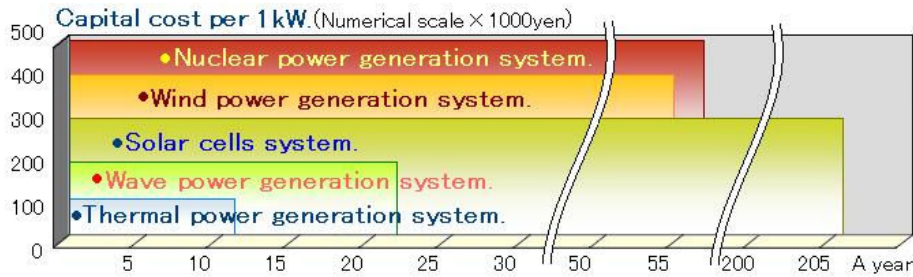
- 1: Wave power 100% × [$\frac{<2.5 \text{ Average number of complex waves.}>}{24 \text{ h} / \text{Annual average} / \text{Oceans.}}$]
- 2: Wave power 100% (24 h / Annual average / Shallow marine.)
- 3: Wind power 60% (14 h / Annual average / Coast.)
- 4: Solar 16% (3.8h / Annual average / In Japan.)



[グラフ2] 再生可能エネルギーによる一日あたりの平均発電量
(Quantity of mean generation per day by the renewable energy.)



[グラフ3] 設備投資と償却年数 (Amortization and capital expenditures.)



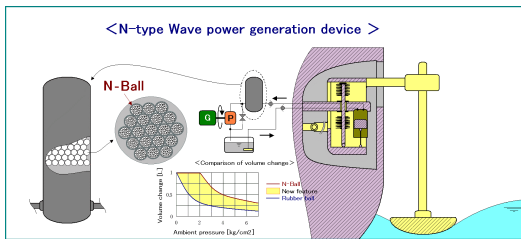
*償却年数 = 設備費 ÷ (年間総発電量 × 1円/kWh)

償却期間を10年とする場合の電力料金への転換は、

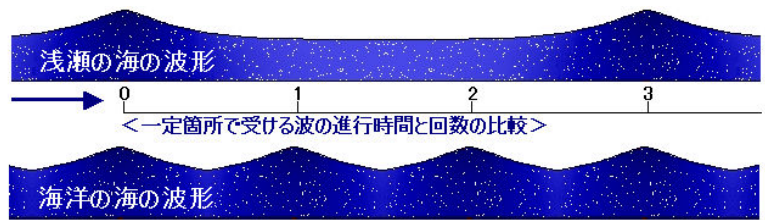
太陽電池システム: 21円/kWh、LNG火力発電システム: 4.5円/kWh (燃料費込み)、N式波力発電システム: 2円/kWh。

(各々平均的設備管理費 1.3円/kWhは、省略されています。)

[図1] N式波力発電装置
(N-type Wave power generation device.)



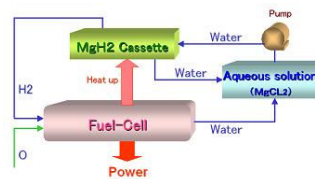
[図2] 浅瀬と海洋での波山の通過数/時間の違い
(On shallows and the ocean, number of the passage of the wave mountain.
/ Difference of the time..)



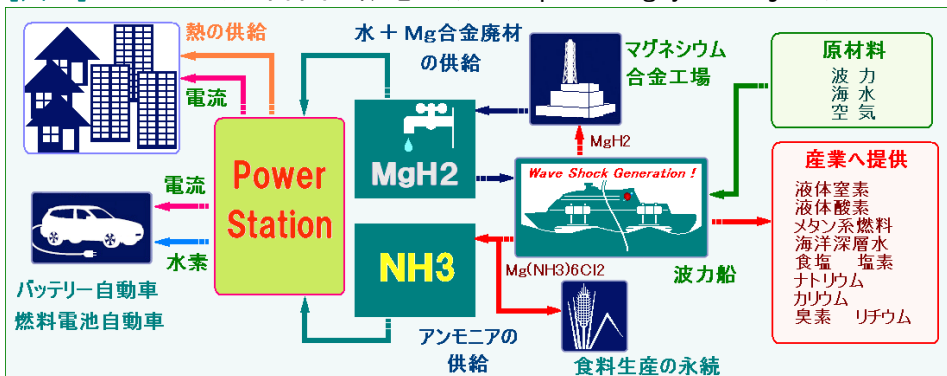
[図3] 水素の素 (Hydrogen-Agent.)



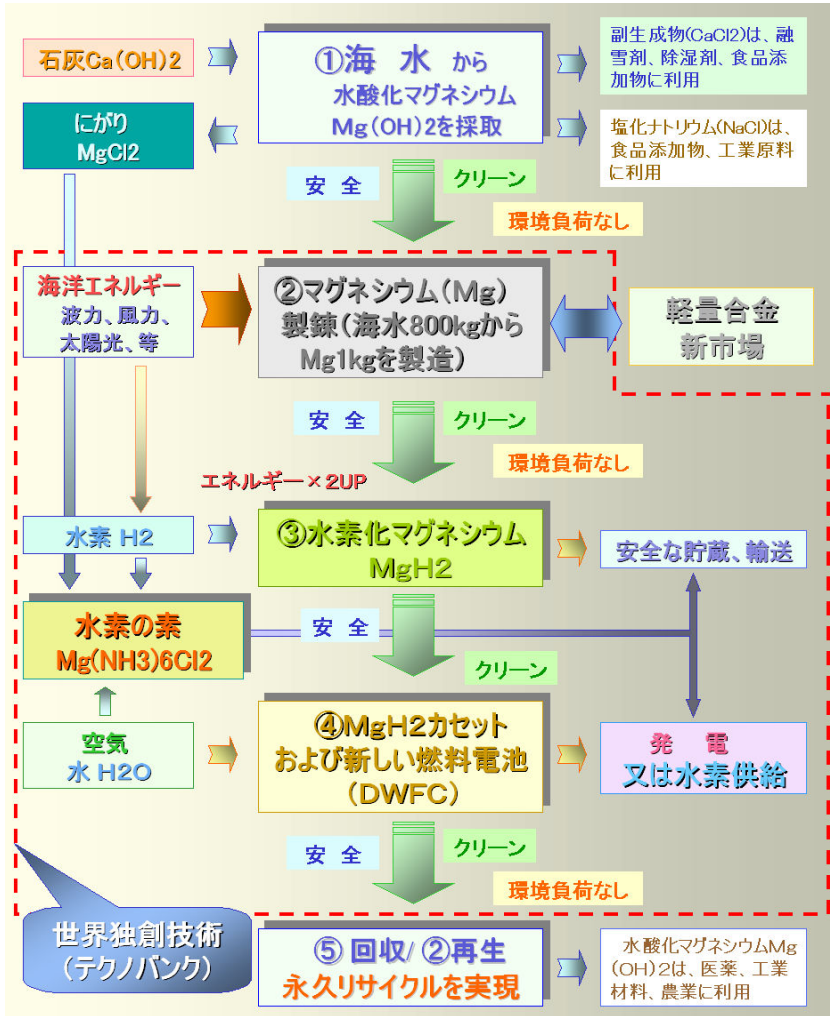
[図4] DWFCの概念 (Concept of DWFC.)



[図5] マグサイクル計画の概念 (Concept of Magcycle Project.)



[図6] プロセス (Process.)



[図7] N-波力船(三胴船)のイメージ (Image of N-Wave power ship [Trimaran].)

自然エネルギー貿易を実現するN-波力船

“Wave Shock Generation” N-波力船

“航海をしながら空気を材料にしてアンモニア(NH₃)の製造もできる”

航海中に製錬 Mg(OH)₂ → MgH₂

＜単位面積m²あたりの発電量＞

☐ 風力発電 ×20倍 ☐ 太陽光発電 ×150倍

貿易相手国

最初に水素(H₂)を取り出して、クリーン発電をします。他方、取り残されたMgは、マグネシウム合金の材料として産業利用されます。その後、マグネシウム合金の廃材は、発電の燃料として利用されます。この結果物が< Mg(OH)₂

MgH₂

発電

Mg(OH)₂

* N-波力船の航路イメージ (http://www.j-protium.com/business/jp_pacific_pim.GIF)



海洋事業創生協議会を中心とする事業化への体制づくり

マグサイクル計画の早期実現となるメガフロート事業「浮かぶ-ひょっこり発電島」

【浮かぶ-ひょっこり発電島への経緯】

内閣府の有識者検討会が発表した津波予想では、対策の提案もなく、港に住む人たちは戸惑いを覚えました。
(http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/nankai_trough/nankai_trough_top.html)

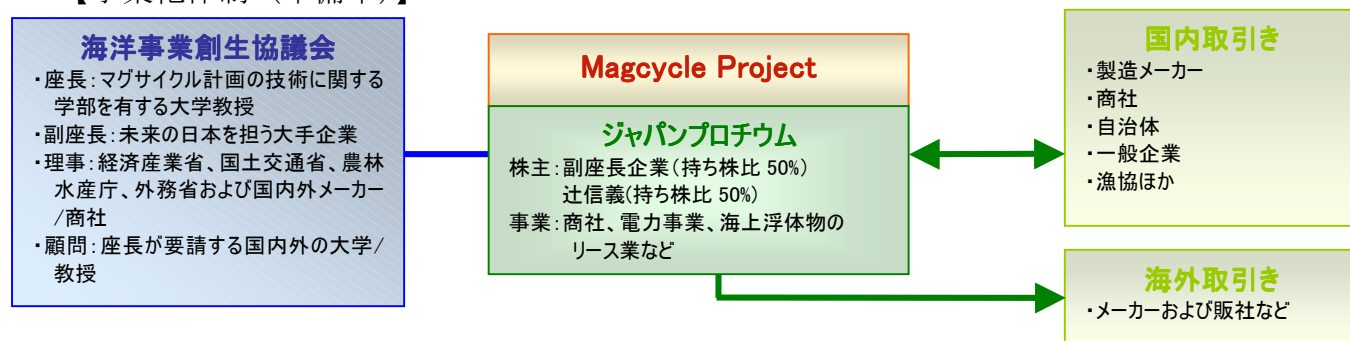
この南海トラフの巨大地震による大津波対策では、高台への移住や高い防波堤の建設が予想されます。高台への移住は、地方によっては、移住場所がありませんし、港への行き来が不便となります。特に、数百年に一回のための防波堤は、高額な建設費を要し、その間においては、景観も悪く、経済効果は殆ど見込めません。

この対策を機会に、原子力産業ではなく、地域の生活や活性化にも役立てながら、未来への新産業を創出する事業提案をします。「浮かぶ-ひょっこり発電島」で、波力発電装置を備えた多目的メガフロートです。大津波時は、“浮かぶ”と言う長所から人命の安全を確保できる緊急避難場所として活躍をします。私たちは、産学官による協議会を中心にして、日本から新産業創出のために国内での緊急的課題の解決に役立ちながら、将来へ向けて環太平洋エネルギー構想の実現をめざします。

地域活性化事業における当該提案の詳細は、以下の pdf ファイルの最終ページをご覧ください。

(http://www.j-protium.com/company/jp1_regional_revitalization_project.pdf)

【事業化体制（準備中）】



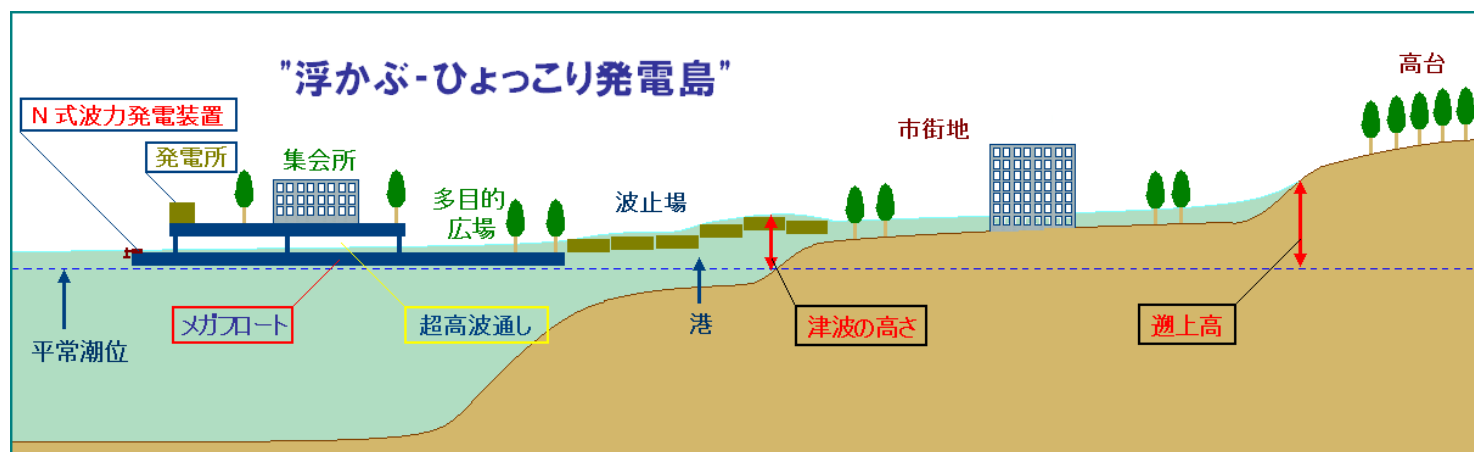
副座長および理事の公募については、以下の pdf をご覧ください。

(http://www.j-protium.com/partner/information_council_ocean_business.pdf)

- メガフロートは、弾性応答を低減させる技術が重要です。
N式波力発電装置は、消波堤として、波エネルギーを吸収して電気に変換します。この合理的な独創技術は、世界の海洋エネルギー時代に不可欠です。

(http://www.j-protium.com/company/jp_guidance_CO2_reduction_ship.pdf)

また、超高波通しは、大津波による破壊的衝撃力を回避します。



ジャパンプロチウム 株式会社

<http://www.j-protium.com/>

【浮かぶ-ひょっこり発電島の効果】

- ①**経済性**：造船技術が確立していて耐久性も100年からコストも安く、自治においては長期的な街づくりができる。
- ②**津波対策**：外側は波力発電装置を備えた防波堤として、内側は波止場として利用できる。普段は、農場、公園、集会場などに活用しながら、津波時には、高齢者が車椅子で短時間に緊急避難ができる。
- ③**電力自給**：例えば、漁協などが電力事業に新規参入してクリーン電力の自給ができる。また、電気推進の漁船へ充電する電力が供給できる。
更には、国家予算(税金)に頼るのではなく、電力料金の一部を長期間蓄えることで、大津波災害による復興や年金の資金の準備ができる。
- ④**地域産業**：世界への拡大性のある地域産業が見込める。
- ⑤**海洋産業**：海洋資源(魚貝の養殖、水素、ミネラル水、アンモニア、マグネシウム、リチウム、など海水資源など。)の生産を実現する。

* ハイチの大地震/大津波の被災(2010年1月)の後に提案された「浮かぶ都市構想」。

(<http://thetechjournal.com/off-topic/10-fascinating-floating-city-concept.xhtml#ixzz1sFuTurWN>)

* すでに、日本の各地には、「浮体式防災基地」が準備されています。

(http://www.jasnaoe.or.jp/lecture/dl_con/shinsai_e_201201.pdf)

* 東日本大震災の大津波に耐えた塩釜港の「浮棧橋(メガフロート)」の安全性の報告です。

(http://www.jasnaoe.or.jp/lecture/dl_con/shinsai_i_201201.pdf)

* 東京工業大から政府復興会議へ働き掛けた同様なメガフロートの提案です。

(<http://www-accps.kek.jp/Superbunch/s2.pdf>)

* 独立行政法人・海上技術安全研究所による安全性の報告です。

(http://www.nmri.go.jp/ocn/megafloat/megafloat_j.html#chap3)

