

2013年10月15日
GLOCOM

New Energy

水素・そして再生可能エネルギー

田中芳夫,
東京理科大学大学院
イノベーション研究科

Innovation の進化



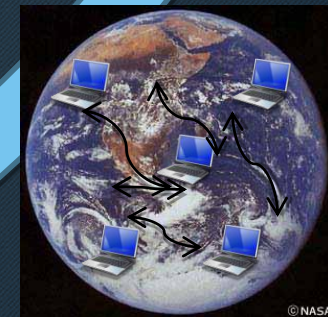
18世紀
産業革命



19世紀
自動車の発明



20世紀
コンピューターの発明と利用



インターネット
クラウドの進化

グリーンで持続可能なスマートシティ

水素エネルギーは
地球を救う

- “ 技術開発
- “ 標準化
- “ 実用化



NEDO 「水素先端科学基礎研究事業」

(平成18年度～平成24年度)
終了し九州大学に移管



世界トップレベルの
水素関連研究者を
結集

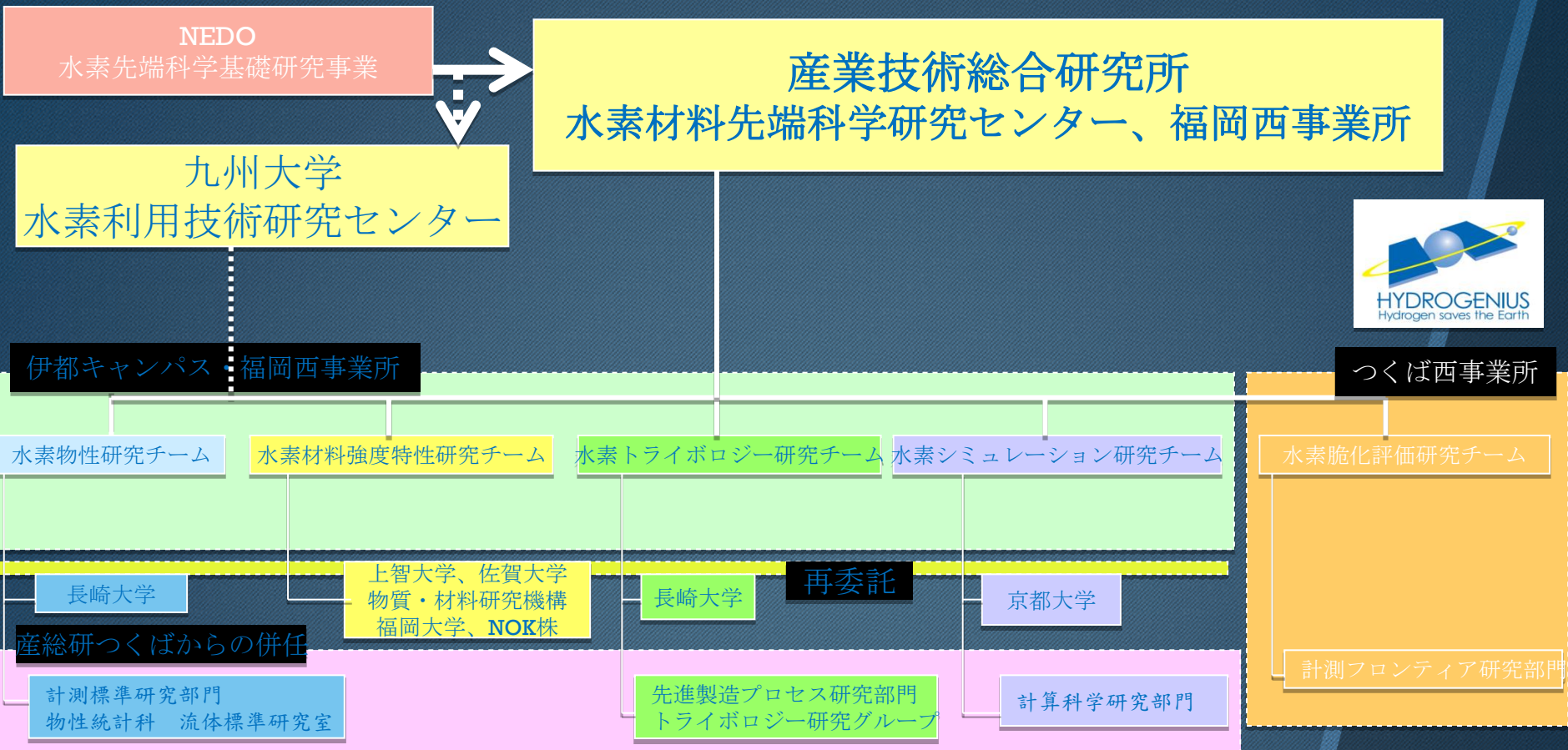
水素環境下における水素材料研究

(現象探求、原理創出などの基礎的研究、基礎データ蓄積、実用試験研究のための水素分野の最先端国際研究センター。九州大学伊都キャンパス内の産総研・水素材料先端科学研究センターで実施。)

- (1) 高压水素物性の基礎研究
- (2) 高压/液化による金属材料等の水素脆化の基本原理の解明及び対策検討
- (3) 高压/液化化状態における長期使用及び加工（成形・溶接・表面修飾）、温度などの影響による材料強度特性研究
- (4) 高压水素トライボロジーの解明
- (5) 材料等内の水素拡散、漏洩などの水素挙動シミュレーション研究

水素エネルギー社会実現に不可欠な、水素を長時間安全に利用するための科学的な知見の確立

水素材料先端科学研究センターの組織と連携体制 発足時



<他機関との連携>

- 燃料電池実用化推進協議会
- (財) エンジニアリング振興協会
- (財) 日本自動車研究所

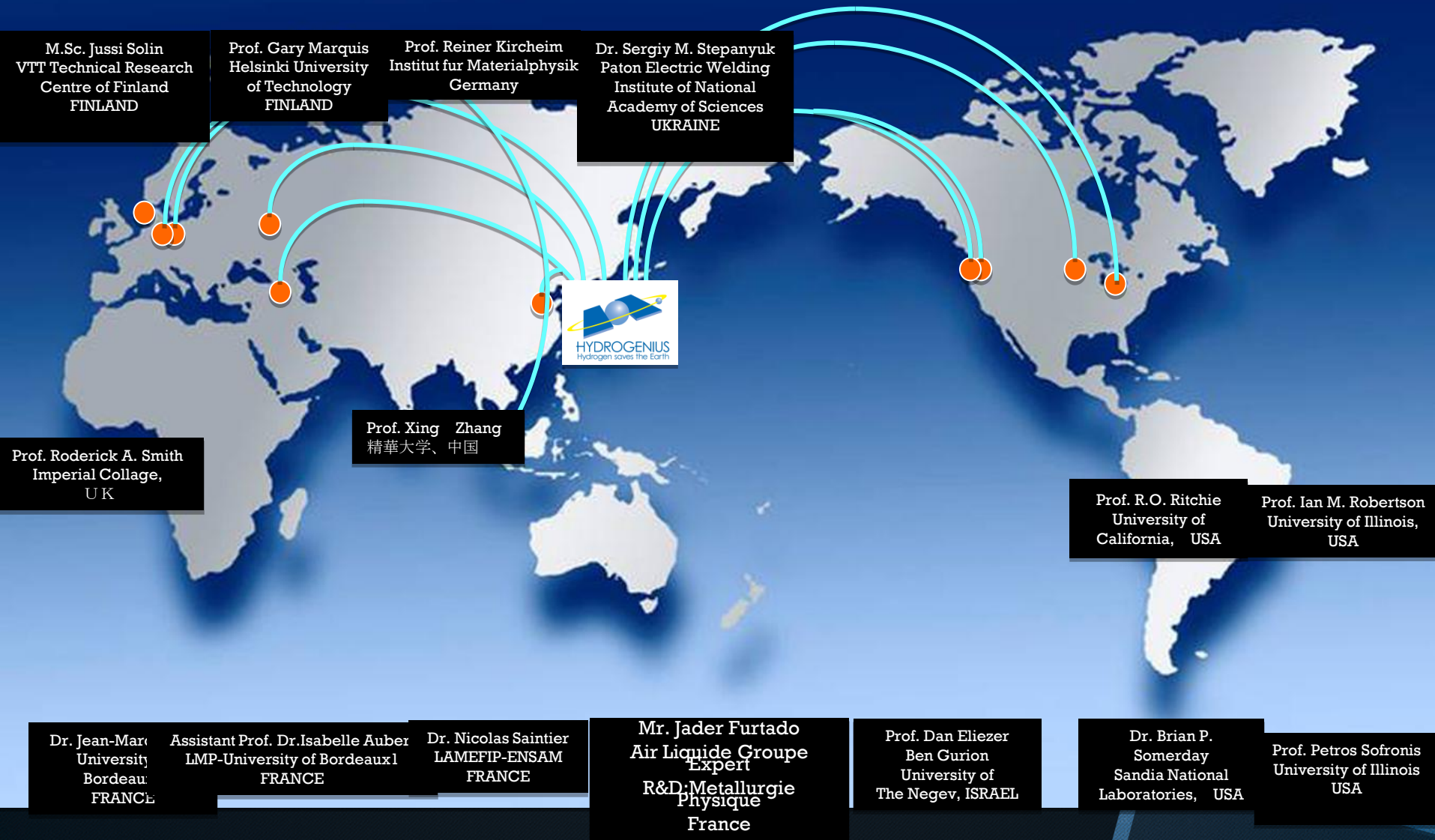
<産業界との連携>

- (社) 日本自動車工業会
- 福岡水素エネルギー戦略会議
- 産業界

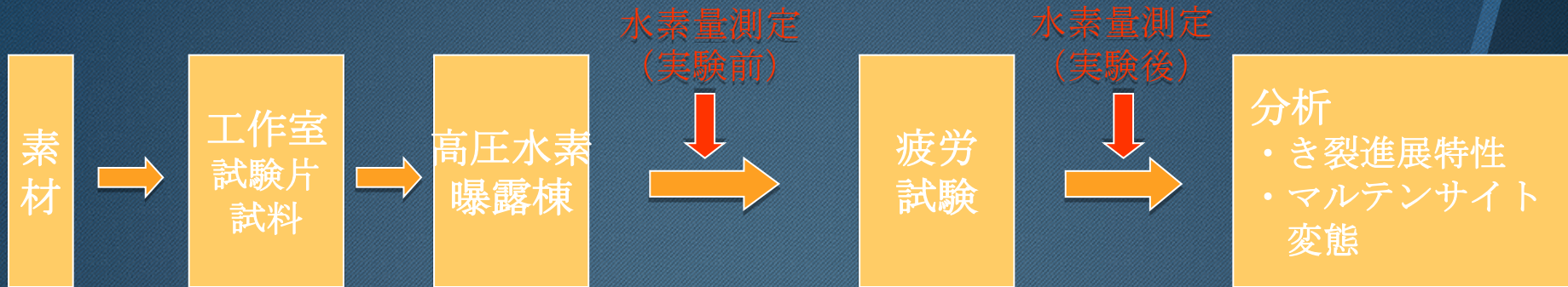
<国際活動>

国際活動

世界的研究拠点の形成



集中研としてのHYDROGENIUSの特徴（世界で唯一）



工作室 (EN40棟)



曝露棟 (HY21棟)



昇温脱硫分析装置



水素ガス疲労試験機



EBSDカメラを装備した
電界放出型走査型電子顕微鏡



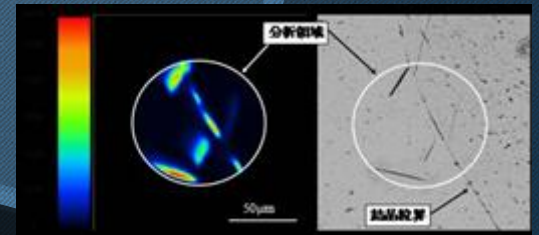
試験片



曝露容器

疲労試験機
水素ガス中：13台
大気中：25台

*九大既存設置分を含む



SIMSによる水素化物の可視化

国際標準化に向けた戦略的取組み

- 各国の熾烈な開発競争が続く中、科学的に誤った情報（例：格子脆化説）に基づいた規格や評価方法が国際標準とされないよう、情報発信の強化が必要
- 国内規格と国際標準の整合を目指すことが必要
- 国内メーカーが不当な不利益を被らないための戦略的な対応が必要

HYDROGENIUSの貢献

自工会
KHK
JARI
FCCJ



米国側基準作成委員に影響力がある研究者

- 最も信頼できる科学的データ提供
- 情報交換の促進

KHK：高圧ガス保安協会
JARI：(財)日本自動車研究所
FCCJ：燃料電池実用化推進協議会

Prof. Petros Sofronis
University of

HYDROGENIUS客員研究員

Dr. Brian P. Somerday
Sandia National

HYDROGENIUS客員研究員

国際標準化に向けた戦略的な取り組み

ISO規格作成に
向けた動き

<ISO委員会>

チェアマン：エア・リキード社研究者

9

- U.S.A (案) ?
- フランス (案) ?
- 英国 (案) ?

HYDROGENIUS
の貢献

ISO規格作成に影響力がある研究者

HYDROGENIUS外来研究員九州大
学特任教授

Dr. Jader Furtado

Air Liquide Groupe Expert

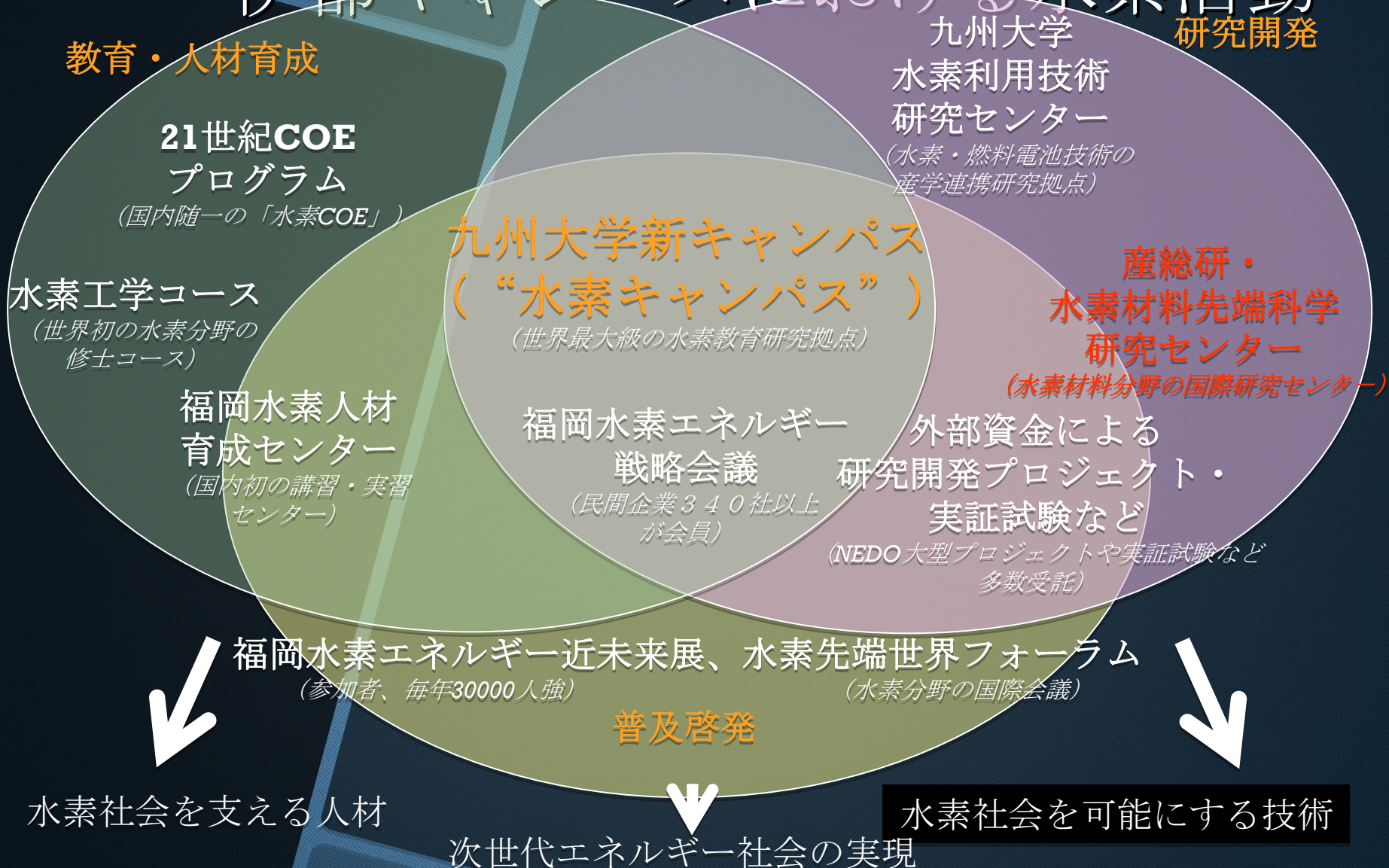
R&D:Metallurgie Physique

France

<エア・リキード社概要>

- ・世界70ヶ国以上ネットワーク形成
- ・酸素・アセチレン・水素などのガス供給
- ・日本にはエレクトロニクス事業の経営本部を置くなど戦略拠点の一つ
- ・国際標準作成に影響力 (委員派遣)

伊都キャンパスにおける水素活動



福岡水素エネルギー戦略会議との連携

- ・ 設立：平成16年8月3日
- ・ 会長：羽矢 惇（新日鐵エンジニアリング(株)代表取締役社長）
- ・ 会員数：500（企業 358，大学 109，行政、研究・支援機関 33） ※

平成21年1月31日現在



九州大学伊都キャンパスを中心とした研究拠点



水素先端世界フォーラム



新産業創出

研究開発

実証活動

水素エネルギー
関連産業の
集積促進

情報交流
普及啓発

人材育成



水素生成から利用までの実証活動



福岡水素エネルギー人材育成センター



我が国自前の水素機器製品試験・性能評価センターの設置構想

12

(福岡水素エネルギー戦略会議)

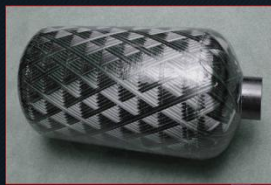
我が国は水素関連製品の開発に必要な実ガス（水素）による試験を海外に依存している状況。世界的な競争激化の中で技術漏洩を防ぎ、加えて試験施設を保有できない中小・ベンチャー企業等の参入を促進するなど世界的な優位性を確保するためには、国内に試験・評価施設の整備が必要

(耐圧試験、気密試験、サイクル試験、環境試験、振動試験、ガス透過試験等)

<製品開発の支援対象例>



配管



自動車用タンク



弁・バルブ



カナダ Powertech社 水素技術センター



実証型水素ステーションと燃料電池バス

次代の水素技術を担う産業人材育成

平成20年度「高度人材育成コース」開講風景



< 校長講話 >



< 講義 >



< 施設見学 >



< 交流会 >

産総研

福島再生可能エネルギー研究所

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

平成26年4月オープン

技術で再生、技術で復興、技術で世界へ!!!



Photovoltaic power generation
太陽光発電



Wind power generation
風力発電



Hydrogen energy storage
エネルギー貯蔵



Geothermal energy
地熱・地中熱



主要な研究テーマ

再生可能エネルギーネットワーク開発・実証

太陽光発電、風力発電を高密度・集中的に導入し、研究所の電力需要の半分を再生可能エネルギーで供給します。将来の実証実験では100%の電力自給を目指します。

- 水素キャリア、蓄電池、蓄熱等のエネルギー貯蔵とエネルギーマネージメントを統合し、電力自給が可能な再生可能エネルギーネットワークを構築します。
- スマートグリッド、マイクログリッドの模擬実験設備を企業等に開放し、インバータや蓄電池などプロトタイプの試験評価のためのテストベッドとしても活用していただけます。

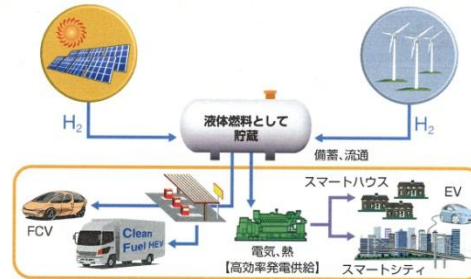


世界最先端の再生可能エネルギーネットワーク

水素キャリア製造・利用技術

太陽光発電、風力発電等の変動する電力を、長期的かつ大量に貯蔵し、効率的に利用するシステムを開発し、再生可能エネルギーの大規模貯蔵と電力需要の平準化を目指します。

- 水素を高密度に貯蔵出来る水素キャリア（有機ハイドライド、アンモニア等）の製造技術とこれを利用する高効率コージェネエンジン技術を開発します。
- 水素キャリア製造から発電供給までのトータルシステムを開発・実証します。

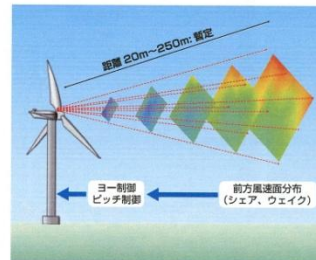


再生可能エネルギーからの水素キャリア製造・利用

高効率風車技術およびアセスメント技術

風力発電の導入拡大のため、高度な風・騒音技術の開発、及びそれらを利用した風車予測技術を開発することにより、発電電力量の5%向上と、使用年数の10%向上を目指します。

- 発電電力量の画期的な増大技術として、風車ナセル搭載LIDARによる風車の予見制御アルゴリズムを開発します。
- 発電電力量と環境影響（騒音など）をより正確に予測できるようにするため、サイトアセスメント技術を改良します。



ナセル搭載LIDARによる高性能化研究



音計測システム化研究

薄型結晶シリコン太陽電池モジュール技術

太陽光発電による発電電力量コスト10円/kWhを目標に、徹底的にコストを下げます。

- 高効率と省資源を達成する薄型(80 μ m)結晶シリコン太陽電池を、量産レベルで試作可能な研究開発環境を構築します。
- 低コスト・軽量モジュールの開発を、コンソーシアム形式(参画企業20社)で実施します。
- 素材、製造装置、評価装置など様々な業種の企業との共同開発を推進します。
- 福島大学による極薄太陽電池、JSTによる量子効果(ナノワイヤー)太陽電池の開発とも連携します。

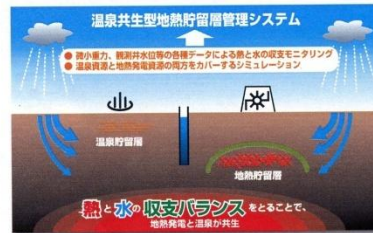


薄型結晶シリコン太陽電池(セル・モジュール)の一貫製造ライン

地熱発電の適正利用のための技術

産総研の地質計測・探査技術を駆使して、地熱貯留層の適切な開発・管理や温泉資源との共生を実現します。

- 地熱の高度モニタリング技術を活用して、地熱発電の開発に要する費用を削減します。
- 環境アセスメントに要する期間や地元への配慮、温泉審議会への対応のような社会的要因に対して合意形成を図るためのデータと知見を提供します。
- 地熱貯留層の貯留能力改善や人工貯留層開発のための技術開発を行い、国内外における環境と調和する適正な地熱発電可能地域の拡大を目指します。



地熱発電と温泉の共生の考え方

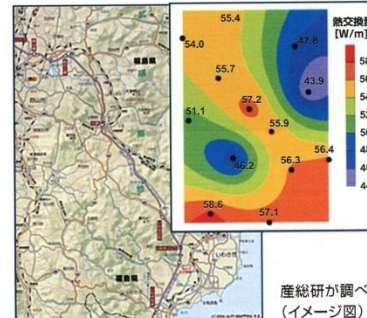


南伊豆地域で実施した坑井掘削

地中熱ポテンシャル評価とシステム最適化技術

通常のアエアコン(空気熱ヒートポンプ)より高効率、省エネルギーの地中熱利用冷暖房システムを、地質情報によって高性能化・低コスト化し、普及促進します。

- 現地地質調査・地下水調査を実施し、地下水流動・熱交換量予測シミュレーションに基づく地中熱ポテンシャルマップを作成します。
- このマップを使うと、地中熱利用システムの設計精度が上がり、システムの高性能化と低コスト化が達成されます。
- 様々な地質特性に最適化された地中熱利用システムの設計技術を日大、福島県ハイテクプラザ、地元企業と共に開発します。



産総研が調べた地中熱のポテンシャルマップ(イメージ図)

有難うございました

18

田中 芳夫

東京理科大学大学院 イノベーション研究科

(独) 産業技術総合研究所

ytanaka@rs.kagu.tus.ac.jp

連絡先