



九州大学

エネルギー研究教育機構について

(再エネ・水素連携プロジェクトを含めて)

エネルギー研究教育機構
準備委員会WGチーフ
佐々木 一成 (副学長)



※九州大学アクションプラン (平成27年度に久保総長のリーダーシップにより本学のビジョンを策定)

「研究教育機構創設による本学の強み・特色をもつ研究分野 (エネルギー、アジアなど) の更なる発展・融合と教育への還元」を重点取組に位置付け。

機構の体制整備・強化

- 総長が大学改革活性化制度の重点領域に本機構を指定し、**教員ポスト4名分を確保**
- 文系・理系の複数部局が協議し、構想をとりまとめ、**若手・中堅教員10名が中心となったWG**で活動中 (本年秋に正式に発足)
- 未来エネルギー研究の**若手登竜門**として本機構を活用し、**若手研究者や博士課程学生を集中支援・育成**

学際性・国際性を促進

- 異分野・部局横断の**連携研究** (風力+水素等) を加速
- 多分野・多部局参画の**学際総合研究** (文理融合分野の研究論文出版等) を加速
- 統合エネルギー教育プログラム構築 (学部・大学院)
- **国際シンポジウム「九大エネルギーウィーク」** (エネルギー関連国際シンポジウムを統合) やワークショップを開催 (毎年冬)

カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所

次世代燃料電池産学連携研究センター
水素エネルギー国際研究センター
水素材料先端科学研究センター

応用力学研究所
先端物質化学研究所
総合理工学研究院

炭素資源国際教育研究センター
エネルギー基盤技術国際教育研究センター

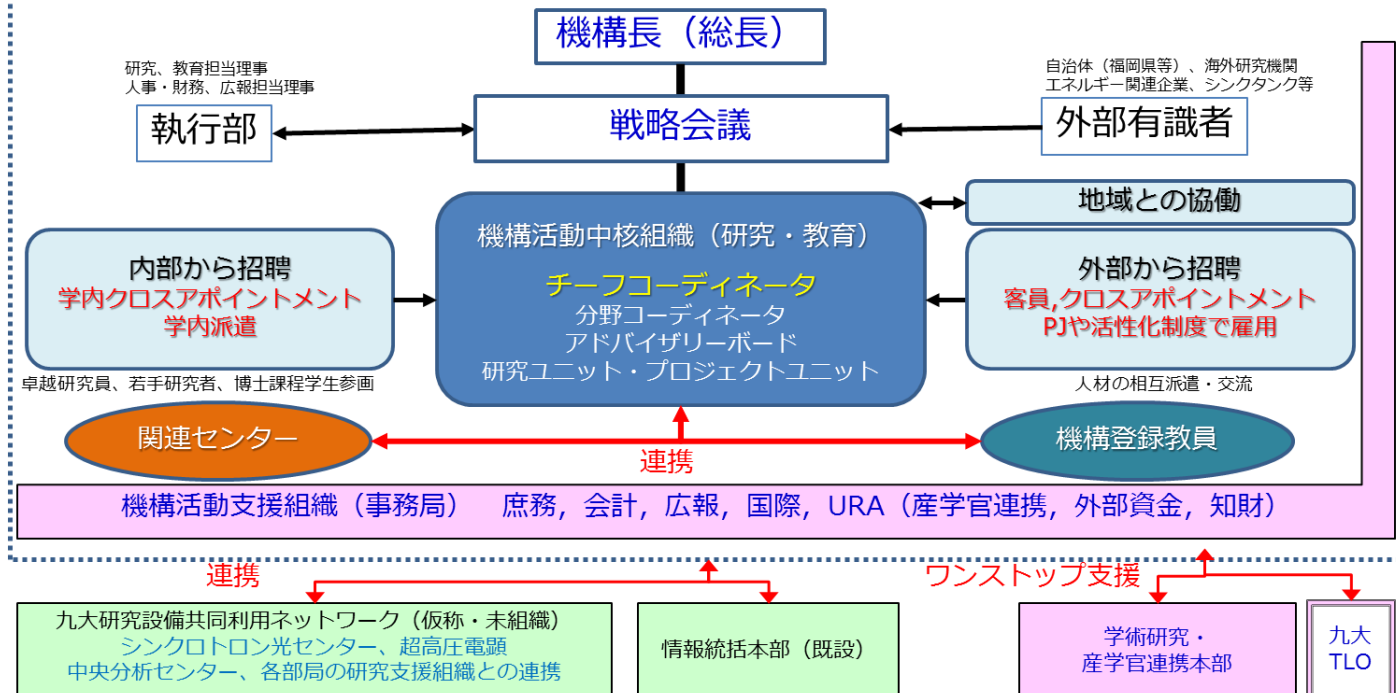
工・理・農・数理・システム情報学研究院
芸工・文・法・経・人間環境学研究院
マス・フォア・インダストリ研究所

シンガポールの光利用研究センター

学内資源による追加配置
(大学改革活性化制度)

エネルギー分野で一線級の研究者・実務者を招聘
(チーフコーディネータ等)

分散体制から世界に伍するワンストップセンターへ進化



再生可能エネルギー

今世紀後半、そして2100年の エネルギー社会は？

化石エネルギー等

太陽電池
(メガソーラー)



風力発電



地熱発電



水力(揚水)発電



都市型バイオエネ
(下水消化ガスなど)



地方型バイオエネ
(植物、木質、糞尿等)



石炭
(ガス化)



「パリ協定」(2015年12月)

『今世紀後半に、人為的な温室効果ガスの排出と吸収源による除去の均衡を達成』

⇒ **目標: 九大がその答えを出す!**

今世紀後半、そして2100年の社会は？

【社会】どのような社会か？人口は？経済規模は？(日本、世界)

【産業】使うエネルギーは？エネルギービジネスの姿は？

【技術】どのエネルギー技術？(再エネ、高効率化、CO₂ゼロ)

なぜ大学、なぜ九大が考えるのか？

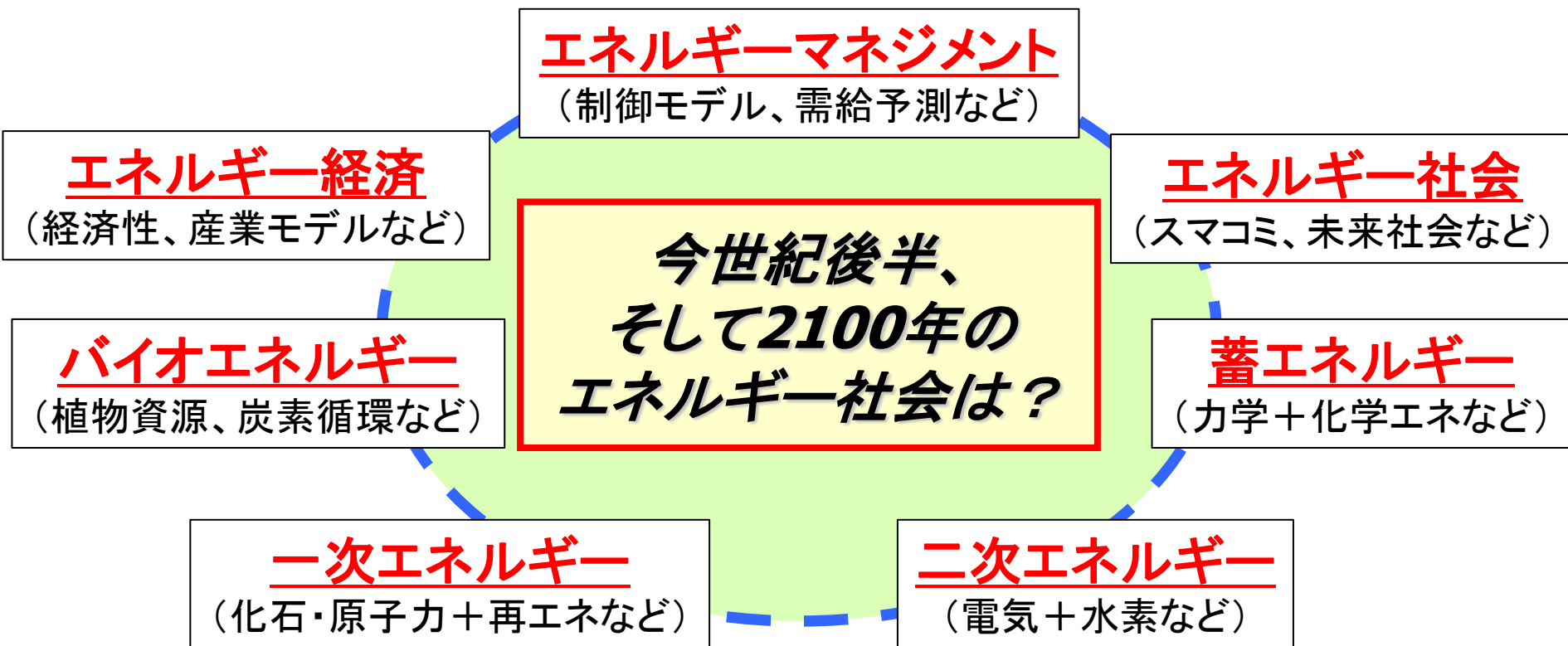
- これまでの延長ではなく、あるべき未来のエネルギー社会を提案
- 社会の在り方にまで遡る議論が、総合大学では可能
- 未来を担う学生や若手研究者が、未来の在り方を議論する場
- 九州は再エネ接続問題や原発再稼働などエネルギー問題の最前線
- 100年前にアジア初の産業革命を成しえたこの地から、100年先のソリューションを提案

天然ガス
(シェールガス、
ハイドレート)



石油 原子力





オール九大で、未来のあるべきエネルギー社会を検討・提案

- エネルギーを社会・経済・政策・環境・産業・技術から多面的に検討
- 学生や若手研究者が主役となって、未来のエネルギー科学に挑戦
- 海外トップクラス研究者・大学、産業界、地域を巻き込んだ議論
- 未来エネルギー社会をキャンパス内で具現化・実装し、社会へ展開

⇒「一体型パッケージ」として社会に提供・発信・貢献(例:「CO₂排出ゼロ社会」)

ビジョン：オール九大で「2100年の社会のエネルギー」を具現化

【背景】●パリ協定『今世紀後半に人為的な温室効果ガスの排出と吸収源による除去の均衡を達成』

●予測できる現技術の単なる延長・最適化では「2100年の未来」は描けない！

機構の目標：

未来社会のエネルギーシステムを構想し、技術・産業・社会のパラダイムシフトを先導

文理融合の未来エネルギー学と統合的エネルギー教育プログラムの構築(学際融合(6))

環境性・経済性・社会性を両立させる未来社会のエネルギーの提案(学際融合(5))

エネルギー関連の世界的な研究教育アライアンス構築(学際融合(4))

再生可能エネルギー 利用システム研究

(連携プロジェクト(1))

- 大学キャンパスをフィールドとした未来エネルギー社会の具現化
- 革新的な再エネ・水素エネの集中研究と産学共創開始

未来エネルギー マネジメント研究

(連携プロジェクト(2))

- 分散型・地産地消・再エネ利用の次世代エネルギーマネジメント実証
- 不可能を可能にする革新的エネルギー基盤技術の創出

未来エネルギー 社会研究

(連携プロジェクト(3))

- エネルギーの社会科学的検討と文理融合の教育プログラム確立
- バイオ由来エネルギーの本格利用実現

総合大学である九州大学の強みを活かす：研究

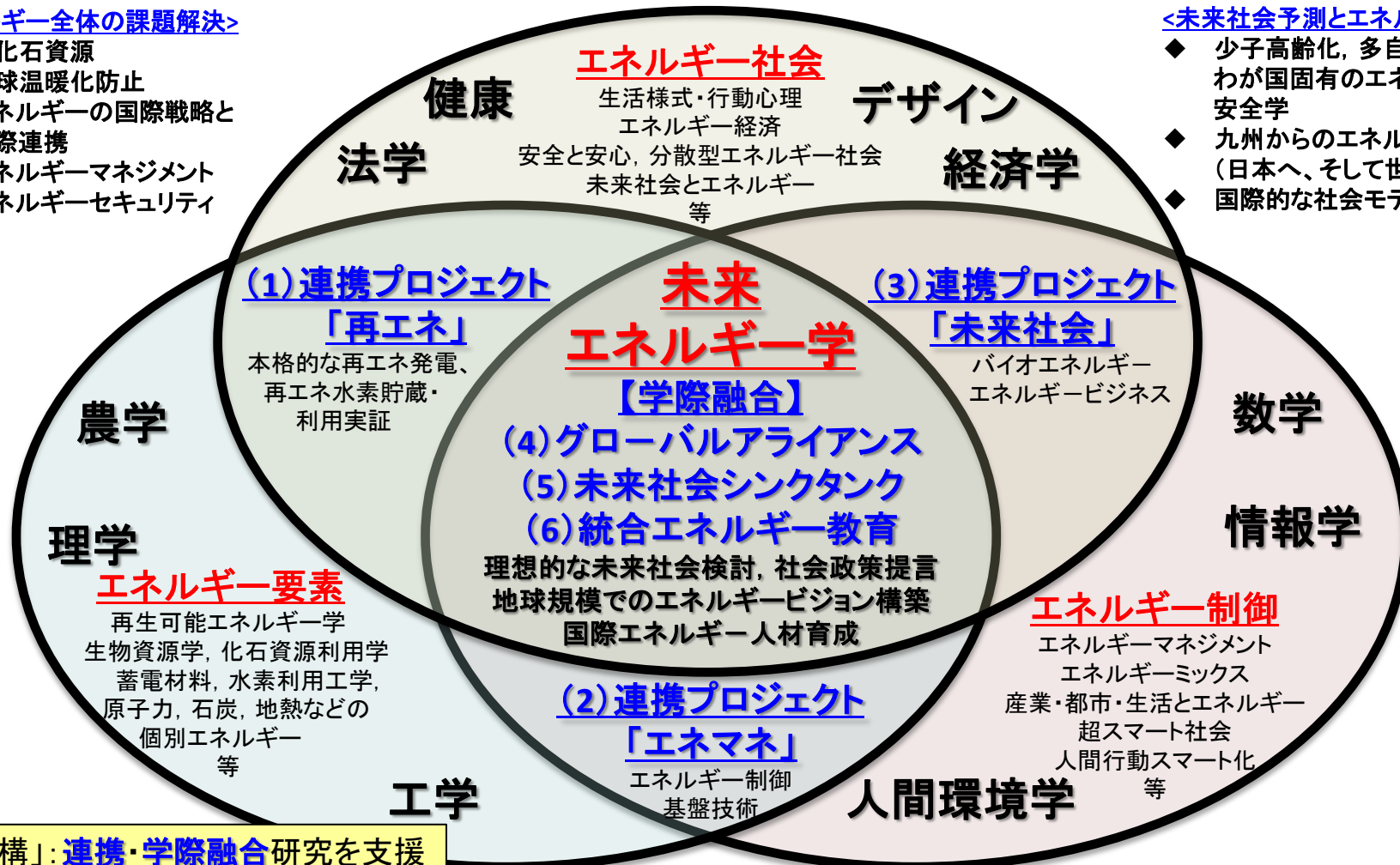
部局の壁を取り去ったオール九大のプラットフォーム組織「機構」
「あるべき未来社会」⇒個別要素研究⇔連携プロジェクト⇔学際融合

<エネルギー全体の課題解決>

- ◆ 脱化石資源
- ◆ 地球温暖化防止
- ◆ エネルギーの国際戦略と国際連携
- ◆ エネルギーマネジメント
- ◆ エネルギーセキュリティ

<未来社会予測とエネルギー学>

- ◆ 少子高齢化，多自然災害のわが国固有のエネルギー安全学
- ◆ 九州からのエネルギー転換（日本へ、そして世界へ）
- ◆ 国際的な社会モデルの発信



- 「機構」：連携・学際融合研究を支援
- 「取組」：個別の活動を支援

総合大学である九州大学の強みを活かす：教育

個々の学部・学府での教育プログラムをつなぎ、協力して学際融合連携を図る「**統合エネルギー教育プログラム**」を構築

国内連携
⇒九州モデル

国際連携(アジア)
⇒新興国モデル

国際連携(欧米)
⇒エネルギー戦略

日本エジプト
科学技術連
携センター

キャンパスアジア
プログラム(日中韓)
リーディング大学院
プログラム・グリーン
アジア国際戦略

今後、積極的に追加！

D

C

B学府

A学部
A学府

人間環境学
府

工学部
工学府

経済学部
経済学府

九州大学
エネルギー
研究教育機構

総合理工学
府

システム情
報科学府

農学部
生物資源環
境科学府

Global Inbound Education Program (欧米豪)
AY2016Re-Inventing Japan Program
(アジアとの教育研究プラットフォーム:準備中)

平成30年度伊都キャンパス移転
斬新な学際教育プログラムの構築

キャンパスACEANプログラム
日本・ベトナム国際共同原子力教育
北大との共同教育プログラム
大学院グローバルコース

「エネルギー研究教育機構」の主な具体的活動

機構が支援する連携プロジェクトを加速

- (1)風力等と水素技術を融合させた「再生可能エネルギー利用システム研究」
- (2)エネルギーマネジメントとエネルギー基盤技術が融合する「未来エネルギーマネジメント研究」
- (3)バイオエネルギーを含めた「未来エネルギー社会研究」

⇒異分野・部局横断の**連携研究**を加速

気鋭研究者による学際融合研究の立ち上げ

- ・新しい学際領域の構築や既存の学問体系を超えた取り組み（「政策提言研究」など）に、気鋭研究者がリーダーとなってチャレンジ
- ・教員や院生から学際研究テーマを募集し、優秀な提案を機構長が表彰して支援
- ・文理融合分野の研究論文出版

⇒多分野・多部局参画の**学際融合研究**を加速

未来エネルギー研究の若手登竜門として博士課程学生や国際公募採用研究者の集中支援・育成

- ・准教授・助教レベルを国際公募し、スタートアップ研究費付きで支援。参画ユニットがサポートしながら、**未来のエネルギーを担う研究者として育成**
- ・博士課程学生の優秀研究を機構長が表彰・支援

関連部局連携で、学部・大学院レベルの統合エネルギー教育プログラム構築（担当教員支援）

- ・各部局の協力を得て、学部レベルおよび大学院レベルの**エネルギー教育プログラムを構築**する
- ・教育活動等に従事する教員には、評価の上、機構が教員を拠点手当等でサポート

国際シンポジウム「九大エネルギーウィーク」や学際融合ワークショップの開催

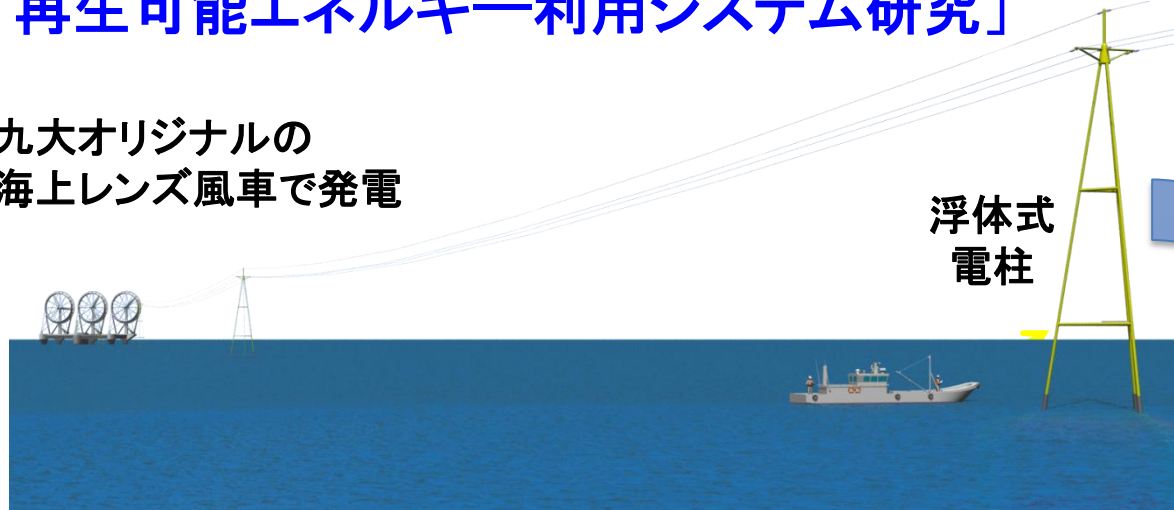
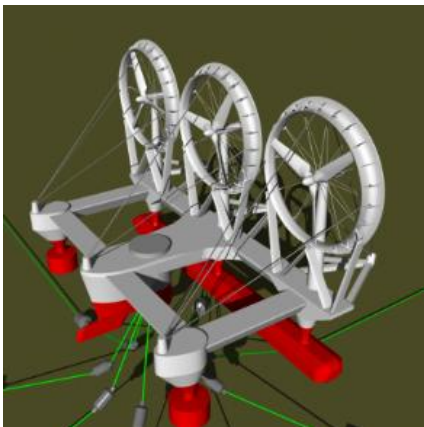
- ・I2CNERシンポジウムや水素先端世界フォーラムとの**エネルギー関連国際シンポジウムの連携開催**
- ・戦略会議の開催、登録教員・協力教員チーム化、学際融合を目指すワークショップの開催、ホームページ等での広報活動加速

【活動加速】グローバル研究アライアンスと未来社会シンクタンク機能の構築

- ・現有パートナーシップを発展させて、世界トップ10レベル大学との**グローバルアライアンス構築**
- ・総合大学の特長を生かした**シンクタンク機能**を整備して、未来社会を見据えたエネルギーシンクタンクの基盤を構築

(1)風力等と水素技術を融合させた「再生可能エネルギー利用システム研究」

九大オリジナルの海上レンズ風車で発電

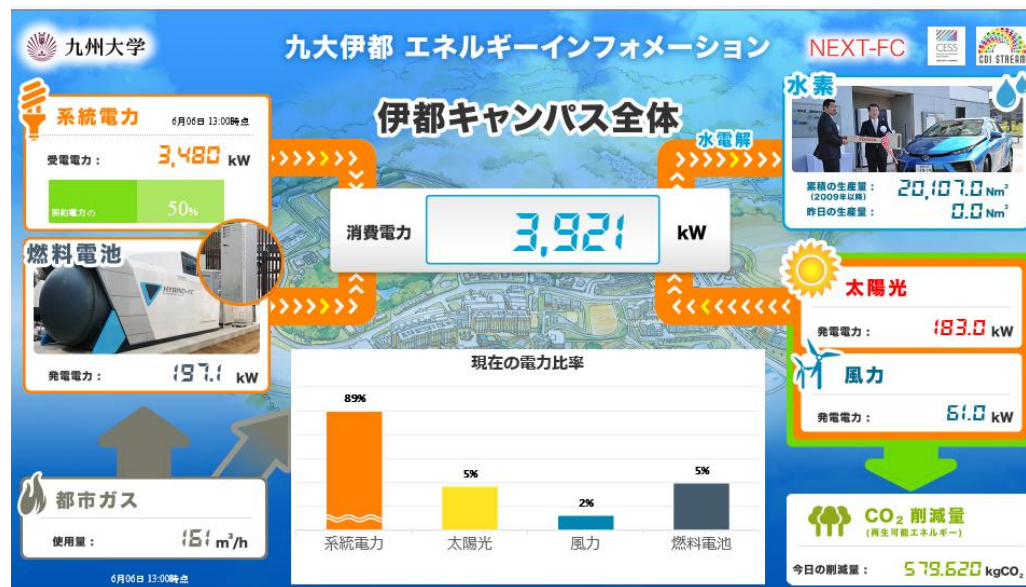


浮体式電柱

再エネ電力 (変動大)

風力等の再エネ由来の低CO₂水素を活用した水素社会モデル実現

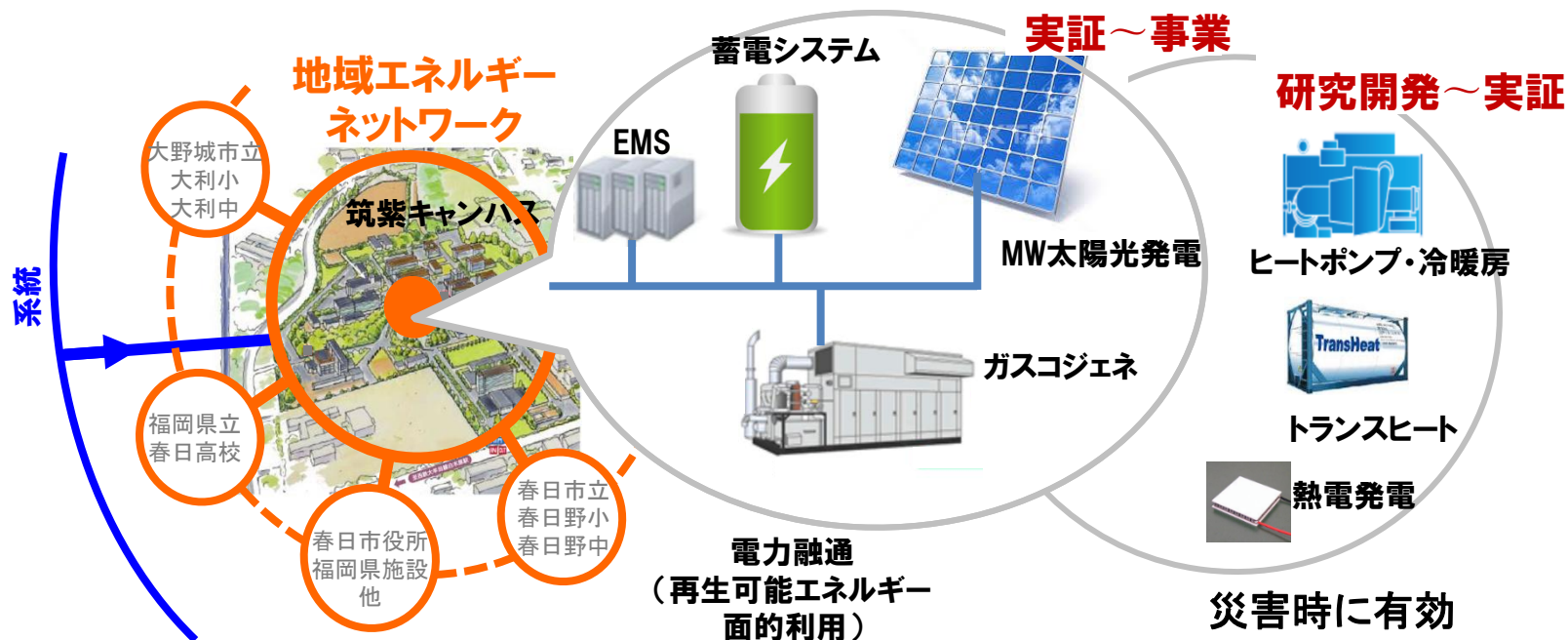
- 洋上風力等を実証
- 本格的な再エネ発電
- 水素貯蔵システム実証
- 再エネ対応のための水電解技術高度化



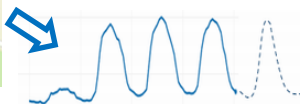
水電解水素で貯蔵 (変動吸収)



(2)エネルギーマネジメントとエネルギー基盤技術が融合する 「未来エネルギーマネジメント研究」



人のアクティビティ計測



電力需要予測



気象センサ

再生可能エネルギーを最大限地産地消する近未来の 地域エネルギーシステム (先導研、総理工、シス情ほか)

- FITに頼らず経済要件を満たしつつ、再生可能エネルギーを最大利用する地域低炭素システムの実証
- 人のアクティビティ計測に基づく電力需要予測、異種混合データ(時空間粒度・信頼度が異なるデータ)分析、再エネ発電予測
- 電力需要予測／再エネ発電予測に基づく、地域低炭素／省エネマネジメントシステムの実践研究

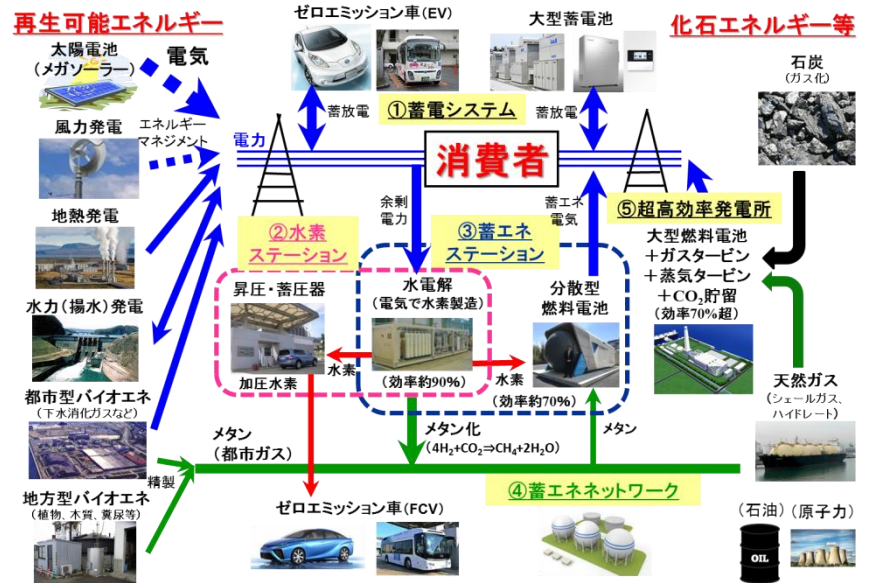
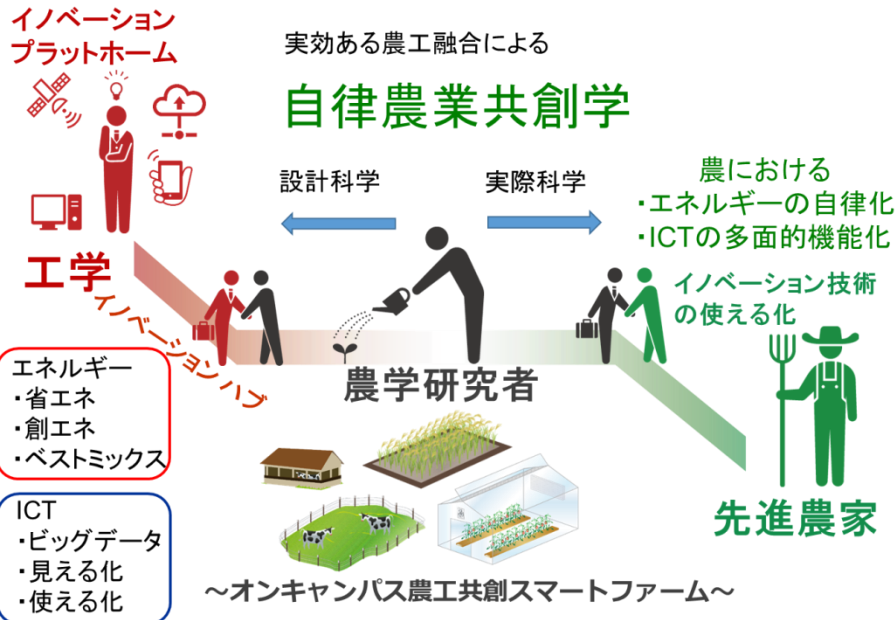
(3) バイオエネルギーやエネルギー経済学・社会学を含めた「未来エネルギー社会研究」

オープンイノベーションによる自律農業共創学の拠点形成(異分野研究者と農業者・自治体・企業による共創)(農学ほか)

- スマートファーム
- オンキャンパス農場
- バイオ由来エネルギー生産
- 農業向けの熱電併給システム
- 途上国におけるエネルギー

エネルギーの社会科学的検討と文理融合の教育プログラム確立(経済ほか)

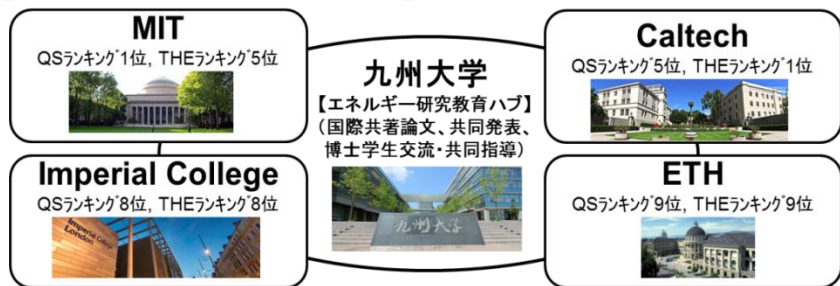
- エネルギー経済学
- エネルギー政策
- エネルギー社会学
- 九州からのエネルギー転換(日本へ,そして世界へ)
- 国際的な社会モデルの発信



(4) グローバルエネルギー研究アライアンス構築

オール九大のエネルギー研究教育機構を核にしたエネルギー分野のグローバル研究アライアンスを構築する。具体的には、本学をエネルギー分野の研究教育ネットワークの世界的な中核ハブとして、本学の世界的な研究拠点が世界大学ランキングトップレベルの複数大学の研究拠点と交流協定を結んでネットワーク化し、国際共同研究、英語集中講義、博士課程学生や若手研究者の相互交流を包括的に推進する。

【グローバルアライアンス(例)】



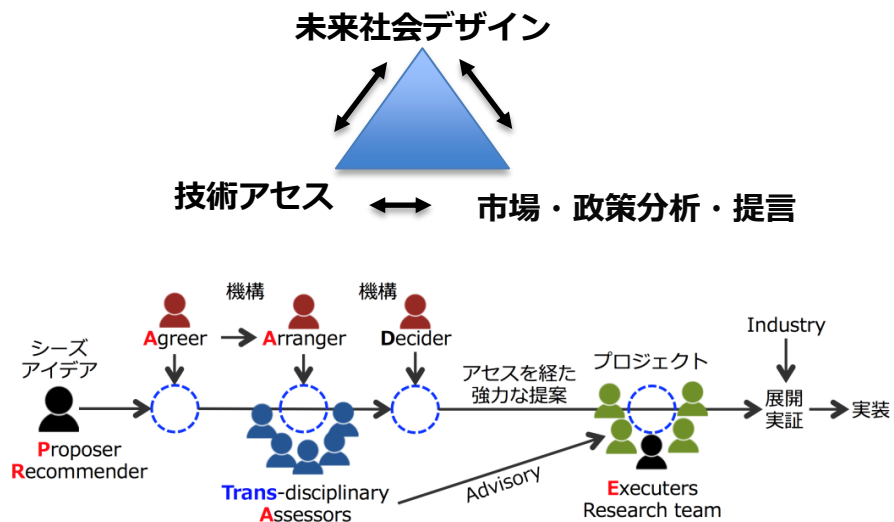
(6) 統合エネルギー教育プログラム構築

全ユニットメンバーが連携して、未来エネルギー学の構築に貢献するとともに、その教育プログラムを構築。学部学生向けの教育プログラム立ち上げでは、基幹教育や学部教育担当者と連携、大学院生向けの教育プログラム立ち上げでは関連専攻担当者と連携、英語教育プログラム立ち上げでは、I2CNERなどの外国人教員と連携。

(5) 未来社会シンクタンク機能の基盤構築

中立的な立場からエネルギー問題について提言と情報発信を行うと共に、従来のエネルギー技術研究の多くに見られる「方法論の問題」を解決し、研究を社会実装につなげることを目標とし、理工系・人社系研究者から成るチームが、市場や政策動向について分析評価を行うと共に、それらを反映させる技術シーズおよび技術・システム提案の包括的なアセスメントを実施し、その結果を踏まえ、政策提言および社会実装に向けた研究プロジェクトの提案・推進を行い、今後のエネルギー研究に必須トランスディシプリンを実践する。

【想定するシンクタンクの機能】



ユニット名	研究(教育)内容
(1)再生可能エネルギー利用システム研究	・風力等と水素技術を融合した再生可能エネルギー利用システムの研究。再生可能エネルギー変換の低コスト化・大容量化、関連技術ならびに水素製造の技術に関する研究 ・水素をエネルギーキャリアとする再生可能エネルギー利用システムの研究 ・水素の特徴を生かしたシステム提案・解析、水電解、燃料電池等の要素技術に関する研究
(2)未来エネルギーマネジメント研究	・社会・装置・人間行動の変化や発展に対応できるエネルギーマネジメントシステム(EMS)の中核となる情報処理・制御・評価に関する先端的な研究(地域EMSモデル構築とその実装にも貢献) ・再生可能エネルギーの面的利用システムのデザイン、シミュレーション、技術アセスメント、システム実装・実証試験への参画および試験結果解析を踏まえたシステム高度化に関する研究
(3)未来エネルギー社会研究	・エネルギー利用と生物多様性や景観等も含む環境保全との調和、廃棄物循環と再生可能エネルギーとがリンクした持続可能な社会システムの構築、食の生産・消費における高効率エネルギー利用などに関する研究 ・グローバルかつ長期的な視点からの環境・エネルギーの経済学的分析、具体的にはパリ協定などの国際環境協定の制度設計やエンフォースメント、持続可能な発展を実現するためのエネルギー政策、途上国のエネルギー問題などに関する研究
(4)グローバルエネルギー研究アライアンス	・低炭素・脱炭素エネルギー分野で最先端の基礎基盤研究を自ら進めながら、国際的な研究活動・留学経験等を生かして世界トップレベル大学等との国際共同研究・連携活動を担い、エネルギー分野のグローバルアライアンス構築 ・低炭素・脱炭素エネルギー分野で最先端のシステム研究を自ら進めながら、国際的な研究活動・留学経験等を生かして新興国等との国際共同研究・連携活動を担い、エネルギー分野のグローバルアライアンス構築
(5)未来社会シンクタンク	・中長期的な視点での低炭素・再生可能エネルギー社会研究。再生可能エネルギー普及、低炭素化の中期および長期目標を設定し、あるべき未来社会の姿を提言 ・技術アセスメント・フィージビリティ研究、技術普及プロセスの先導的分析研究
(6)統合エネルギー教育	・個々の学部・学府での教育プログラムをつなぎ、協力して学際融合連携を図る「統合エネルギー教育プログラム」の構築

●教員公募

10月以降、専任教員の公募開始(准教授クラス10名など)

●提案公募

10月以降、エネルギー分野の全学プロジェクト公募開始(QRプロジェクト)。
優秀研究プロジェクト提案を機構長が表彰

●自由な参加

エネルギーに興味を持つ教職員や学生が自由に参加できる制度・組織・運営

●国際イベント

来年1月30日の週に、「九大エネルギーウィーク」を開催。
国内外からのトップクラス研究者やトップ企業技術者の講演・シンポジウム開催

●学内イベント

エネルギー関連の部局・組織で、研究会・見学会・交流会を順次開催し、
学内のエネルギー関連研究者や活動をお互いによく知る機会を設定

●情報発信

ホームページ等を開設し、オール九大のエネルギー研究教育活動を広く発信

エネルギー研究教育機構準備委員会

若山理事(委員長)、井上理事、荒殿理事、玉上理事、関連部局長ほか

意見交換会

準備委員会WG

(名簿順)



藤田敏之教授
(経済)



伊藤衡平教授
(工)



尾崎明仁教授
(人環)



村田純一教授
(シス情)



矢部光保教授
(農)



吉田茂雄教授
(応力研)



林潤一郎教授
(先導研)



板岡健之教授
(I2CNER)

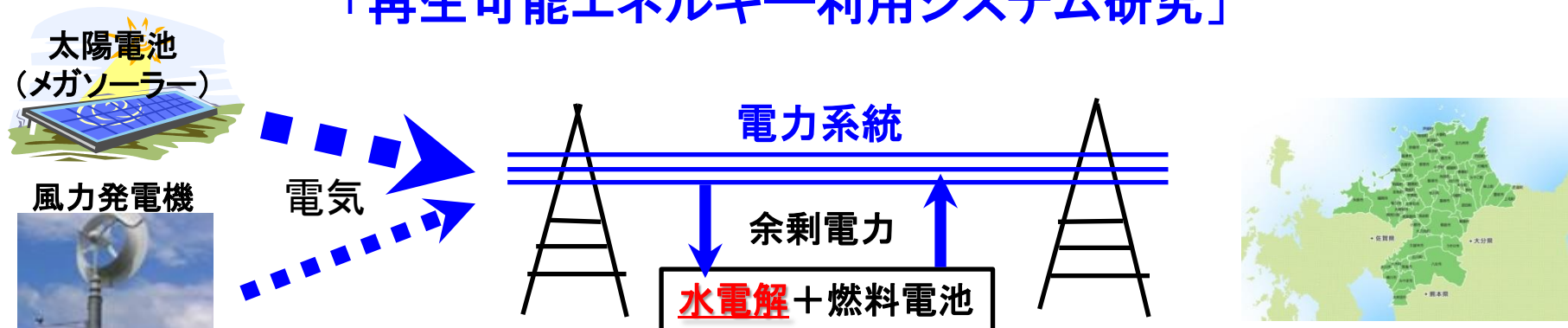


馬奈木俊介教授
(工)



佐々木一成教授
(水素セ)(チーフ)

変動しやすい再生可能エネルギーと水素技術を融合させた 「再生可能エネルギー利用システム研究」



【再エネ利用水素エネルギーシステム研究】
（九大「エネルギー研究教育機構」連携プロジェクト）
風力等の再エネ由来の低CO₂水素を活用した水素社会モデル実現

中核技術が「水電解」

【再エネ対応水電解技術開発】

変動する再エネ電力を水電解で水素に変換し貯蔵するための基盤技術確立

- ①再エネ対応水電解の実機実証と課題抽出
- ②再エネ対応水電解のシステム実証
- ③再エネ対応水電解の材料実証

⇒数年後には国や民間企業を巻き込んだ産学共同開発プロジェクトに発展