

# 大学が変われば、社会は変わる

～地域中核大学（J-PEAKS）信州大学の価値創造ビジョン～



国立大学法人信州大学  
学長 中村 宗一郎

# 大学が変われば、社会は変わる

～『より良い未来』が見えてくる。『ありたい社会』がそこにある～

社会が変わる

アース・ゼロ・ポジティブ未来共創拠点  
J-PEAKS信州大学

大学が変わる

ひとが変わる

# 「アース・ゼロ・ポジティブ」への大転換、行動変更が急務

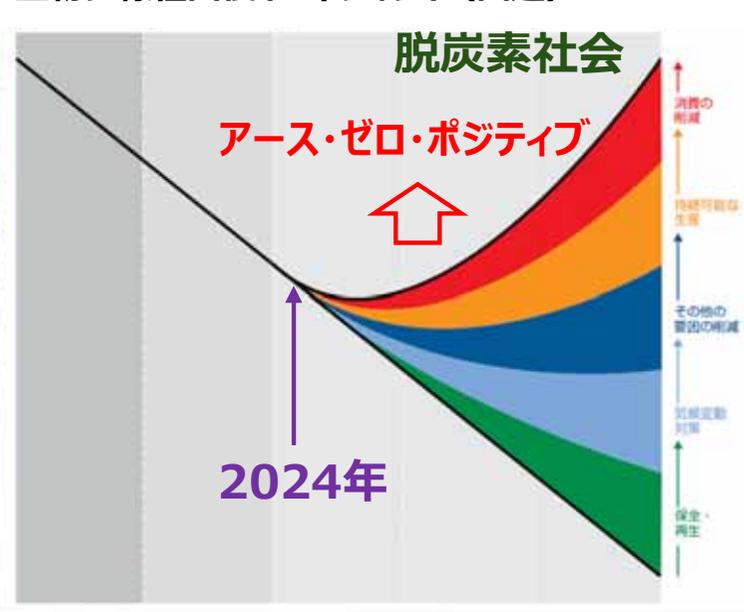


- 👉 現在、地球は、自己修復機能の臨界点（プラネタリー・バウンダリー）に位置している
- 👉 ネガティブ対応（抑制）からゼロ・ポジティブ対応（地球再生の唯一の解）へ
- 👉 ポストSDGsの新たな指標として『水とエネルギーのサステナビリティ』
- 👉 J-PEAKS大学として「水とエネルギーのサステナビリティ」の先導的役割を果たしたい

プラネタリー・バウンダリー  
(Stockholm Resilience Centre)



生物多様性回復ポートフォリオ（国連）



# ”水の惑星地球”は自己修復機能の臨界点（プラネタリー・バウンダリー）



6 安全な水とトイレ  
を世界中に



だれもが安全な水とトイレ  
を利用できるようにし、自  
分たちでずっと管理してい  
けるようにしよう

水道の設備がない人は**20億人**  
トイレがない人は**4億9400万人**  
2030年、淡水資源の**40%が不足**

不衛生な水環境による下痢等で、  
毎年**152万人**の子供達が亡くなっている・・・



# 水の惑星地球のサステナビリティに資する『水の大循環システム』の提供



# 全球（地球全体）対象の壮大なビジョン



## 対象のサイズ感 [m]

$10^{+7}m$

全球

$10^{+6}m$

= 1000 km

流域・都市



タンザニアでの水質調査



タンザニアでの環境教育



実海水実証装置

$10^{+3}m$

= 1 km

プラント



小型連続製膜装置



大型連続製膜装置



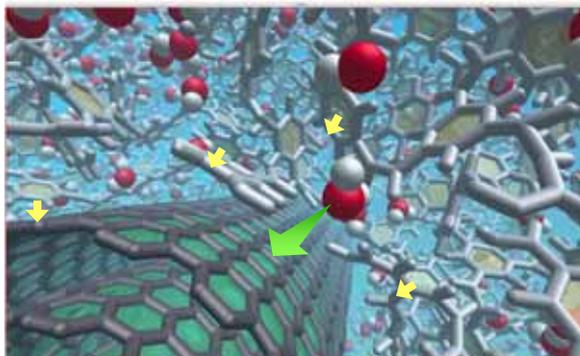
4インチモジュール評価装置

1 m

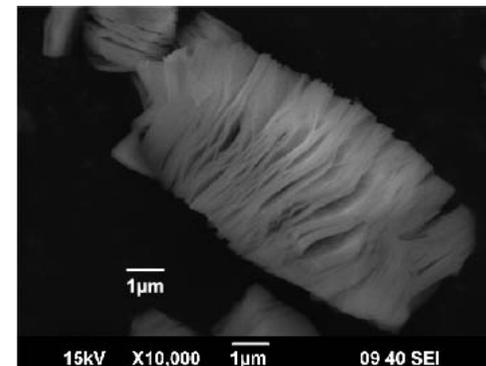
モジュール  
機能デバイス

$10^{-3}m$

素材レベル



CNT/PA複合膜



フッ素吸着無機結晶

$10^{-10}m$

= 1 Å

ナノ材料



2インチモジュール評価装置

# アクア・リジェネレーション(ARG)という学問分野の創成

国内外の大学やメジャー企業と連携し、ARGの一大潮流を形づくる



# 地域との連携による『水素X実証タウン』の形成

水とエネルギーの無限循環・地産地消システム（水素トランスフォーメーション）の開発準備が進行中

e-methane  
e-fuel

s-methane  
s-fuel



水から  
ソーラー水素を生産

メタネーションによる  
炭素固定

ナノカーボンRO膜  
信大膜



## 水素X実証タウン構想

グリーンエネルギーによる  
水の無限循環システムの開発

アース・ゼロ・ポジティブ (行動変容)

10年後

コミュニティレベルでの水循環 (防災・観光・工場等)

クリーンエネルギーの  
地産地消 (生活・産業利用)

R10年度

◆水課題が逼迫する国での実証試験

R9年度

R8年度

◆リカレント・リスキング教育強化

R7年度

R6年度

R5年度

地域課題解決と発展を先導する  
実証タウンの形成

水素X実証タウンの設置準備

◆水循環・水由来水素等の実証・評価による  
製品・サービス化、ベンチャー創出促進

松本市

飯田市



# 光触媒を用いたグリーン水素製造の実証実験



信州大学が参画する国家プロジェクトにおいて、世界最大規模の長期実証試験を実施し、高効率な水素製造が可能であることが実証された

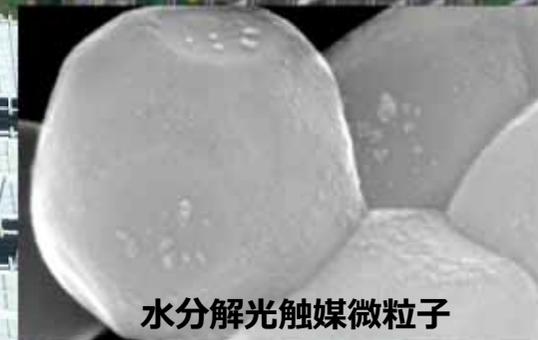
**1,600枚のソーラー水素発生パネル(100 m<sup>2</sup>)**

茨城県石岡市

人工光合成  
可視応答性光触媒



発生した水由来グリーン水素



水分解光触媒微粒子

ヨーロッパイノベーションカウンシルが主催するコンペティション@北イタリア(2022)で、NEDO事業で開発した人工光合成システムが**優勝**

# グリーン水素発生の様子



# エス・バードを活用したグリーン水素実証研究構想



## エス・バード（長野県飯田市座光寺）

Google Mapより引用



### 水素パネル設置候補地 (約5,000m<sup>2</sup>)

信州大学資金等により  
R7年度～水素パネル・水素  
ガス分離装置設置予定



### 【近隣に設置を想定】 圧縮水素ステーション

パートナー企業を募り、  
水素の圧縮・供給拠点を設置  
(R8年度以降)



信州大学  
アクア・リジェネレーション機構  
特別特任教授  
堂免 一成



信州大学  
アクア・リジェネレーション機構  
教授  
久富 隆史

### 研究開発拠点の新設

信州大学の主要研究者・  
大学院生・関係企業等による  
共同研究・開発拠点を設置  
(R6年度以降)

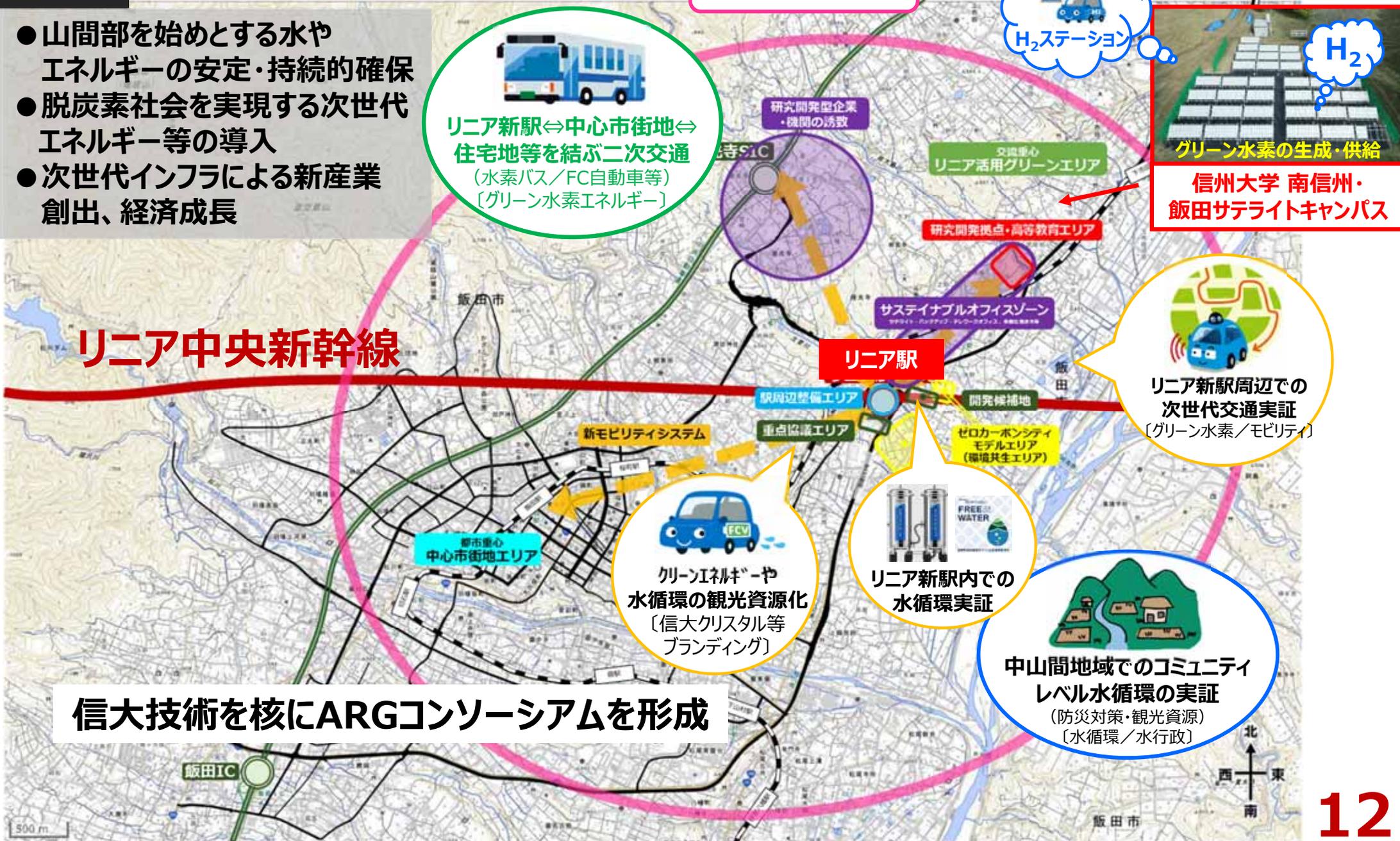
「クラリベイト引用栄誉賞」受賞

# 実証タウン（水・エネルギーの地産地消モデル）構想

## 解決課題

- 山間部を始めとする水やエネルギーの安定・持続的確保
- 脱炭素社会を実現する次世代エネルギー等の導入
- 次世代インフラによる新産業創出、経済成長

## 実証エリア



# 『水素ウーブンシティ』未来予想図



Chat GPT等において作成



**工業団地**  
地産地消の完全循環による生産拠点  
新産業創出（半導体、航空機、SU等）

**山間地域  
での水循環**

**商業用水、  
生活用水等の  
高度循環**

**グリーン水素  
次世代モビリティ**

**リニア駅・市街地・  
住宅地等を接続実証**

**人工光合成  
ソーラー水素  
生成・貯蓄**

**グリーン水素  
ステーション**

## 『新学術研究推進都市』&『MICE』

本未来予想図は、あくまでイメージ  
現在、飯田市、長野県、関連自治体、住民、企業、大学関係者等において、リアリティを持った未来図を、ランドスケープの観点から検討中

# INAバレイの近未来シナリオ



『豊かな未来』、『ありたい社会』を形にする、**学術とイノベーションが織りなす融合都市**

## 【中医学、薬学】

天然物化学、ケミカルバイオロジー、  
生薬、中医

中央道

## 【食糧、環境、生命】

バイオリソース、生態系遺伝子資源、  
抗老化、健康長寿

## 【情報、ものづくり】

市場開拓、品質管理、  
情報アーキテクト、半導体

## 【水素、エネルギー】

ソーラー水素、メタネーション、  
水素燃料電池、ペロブスカイト、  
バイオフューエル

三遠南信道路

リニア中央新幹線

## 【航空機、宇宙】

空モビリティ、航空システム、  
量子ドット、宇宙データ活用



# グリーン水素を『作る』、『運ぶ』、『貯める』、『使う』



## 水素ガスの分離



水素ガス分離カートリッジ  
(ポリイミド中空糸膜)

発生した水素ガスの  
**73%以上**を分離可能

複数回の濾過により高純度水素を分離

水素ガス流路・カートリッジ内  
での爆発試験の結果、  
**爆発・発火はなし**

## 水素の貯留・供給



キッツ社HPより引用

分離した水素は圧縮水素としてオンサイト貯留・供給  
(国内に既存技術多数あり・地産地消型のエネルギー生産や供給等も可能)

### 次世代グリーンエネルギー



FCバス/自動車・エネファーム  
公共交通の他、公用車・社用車等

### グリーンなものづくり



金属材料加工・半導体/エレクトロニクス  
グリーンプラスチック材料 燃料電池

# 水浄化、高度水循環システムの活用例



アクアスポット

swee



雨と太陽で暮らす家「OTSハウス」



移動式水浄化システム (災害対策向け)



地域の特産品とコラボした  
ビール醸造・酒造り・食品開発



コンテナ型海水淡水化ユニット

# 地産地消型グリーン水素供給ネットワークの構築



現時点では、ソーラー水素だけでは地域のエネルギーを賄えない  
多様なエネルギーの組み合わせ方策、活用促進が必要

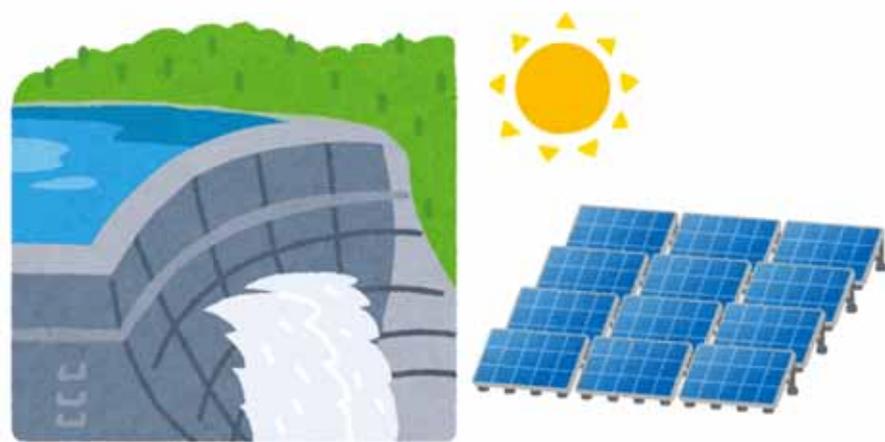
## 太陽光とグリーン電力から作る地産地消型グリーン水素供給ネットワーク



太陽光と水からつくる  
ソーラーグリーン水素



既存法で製造された  
水電解グリーン水素



これまでに構築された  
グリーンエネルギー供給網

多様なグリーンエネルギー等をうまく組み合わせ、  
地域全体でのエネルギー生産・消費サイクルを生み出す

# オンサイト型グリーン水素供給ネットワークの確立



## 水素の域内循環で成立する新たな事業モデル構築



グリーン水素製造  
+  
ガス分離



© 岩谷産業株式会社

当面やること

水素ステーション建設

水素供給事業者選定

需要家の発掘・創出

新ビジネスの呼び込み

水素自動車等  
への供給

水素吸蔵合金の  
充填・配布

燃料電池等での  
エネルギー変換

地域で生み出されたエネルギーを無駄なく使い、  
エネルギー製造・供給コストを地域内で賄えることが理想

# サーキュラー・ウォーター・エコノミー (CWE) による豊かな社会の実現

環境負荷を極限まで低減させた浄化水の無限循環と、環境価値を付加した水インフラのある社会



## 目指す社会像・価値観

サステナブルに再生して使う水へ価値観を変える

総合的な  
水マネジメント  
モデルを確立



### 1.サーキュラー・ウォーター・システムの構築

地域に適応した  
超高効率な  
水処理



排水処理と  
排水からの有  
価物回収



水処理の  
低コスト化



県産グリーンエネルギー活用の  
社会システムづくり

2.地域に応じたグリーンエネルギー  
の地産地消マネジメントモデル構築

企業

環境価値の醸成

3.次世代産業を拓く：水とエネルギー  
インフラの環境価値の醸成

### 経済価値の醸成

- ・水利用による環境インパクトを可視化・評価
- ・付加価値化(国際認証等)により企業インセンティブ付け

自治体



脱環境負荷製品の輸出  
国際競争力の向上

大学

脱環境負荷を  
実現した製造業

県内  
企業



ウォーター・ポジティブな地域  
として企業誘致の呼び水に

### 環境・社会価値の醸成

- ・環境価値の指標を確立
- ・コンソーシアムづくり
- ・CWE産業人材・中高生教育
- ・ウォーターポジティブなまちづくり

地域  
住民



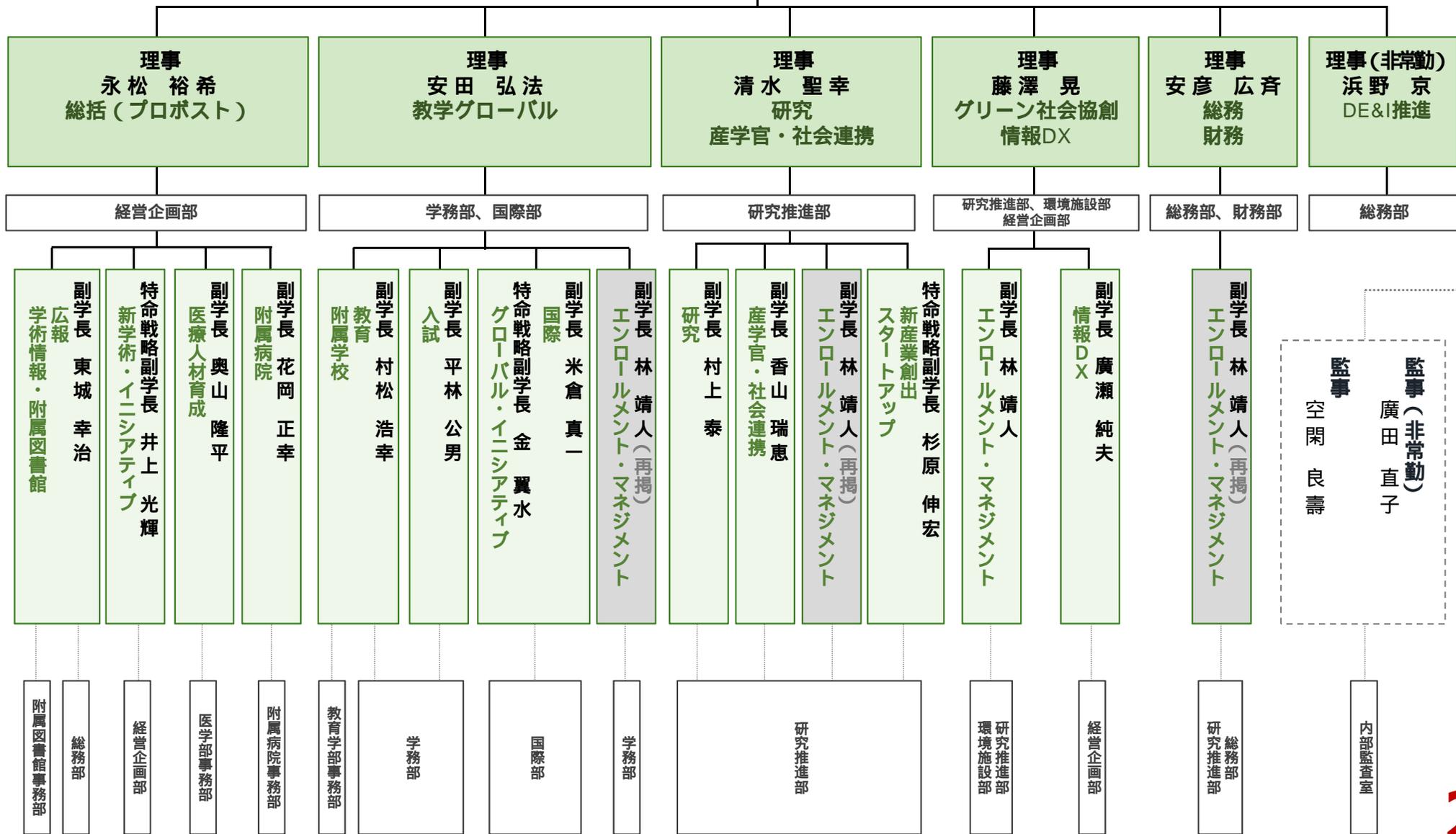
産業基盤である水(+エネルギー)の仕組みと環境意識を見直し、製造業の競争力回復を図る

# 信州大学のガバナンス (令和6年10月1日~)



~ DE&I推進、覚悟のグローバル化、新学術×新産業創出で世界から選ばれる信州大学へ ~

学長  
中村 宗一郎



# 信州大学における大学改革等の一例



J-PEAKSビジョンの実現には、「大学改革」「研究大学群の形成」等による、研究力を支えるための環境整備（制度を含む）が重要

## 導入済

### 【大学改革】

#### ●研究基盤の強化

- ・ARG機構の設置
- ・PI分の承継職員10名増
- ・ARG機構を所掌する事務職員の増員
- ・拠点である、ARG共創研究センターを新設
- ・ARG機構を新制度等の試行の場とするため、特区化

#### ●財務基盤の強化

- ・間接経費を40%に引き上げ

### 【研究大学群の形成】

- ・東京大学に連携室を設置し、組織的な研究を深化
- ・金沢大学との協議会を設置し、組織的連携を模索

## 検討中

### 【大学改革】

- ・産学連携を促進するためのインセンティブ制度
- ・岡山大学との事務等によるクロスアポイントメント制度

### 【研究大学群の形成】

- ・名古屋大学等に連携室を設置し、組織的な研究を深化

# 水の惑星地球を守れ！ アクア・リジェネレーション科学者たちの挑戦



## 大阪・関西万博 文部科学省出展企画への出展決定

いのち輝く未来社会のデザイン  
Designing Future Society for Our Lives

プレイベント：令和7年2月13日～16日 於：Tokyo Innovation Base

### ① 水の惑星地球の再生～アクア・リジェネレーションの未来

参加型インスタレーションやメタバース等で生物多様性の回復、砂漠に木が生え緑色に変化する、水がきれいな色になる等を上映

### ② 『水は命のゆりかご』の実感とARGへの決意

ARGが実現した豊かで美しい地球の未来を共有

### ③ SDGs6:世界規模の環境変化と各地の水

水の偏在性/有限性/必要性  
タンザニア、サウジアラビア等の水課題と実証試験

### ④ 水の惑星を再生する：アクア・リジェネレーションの革新的アプローチ

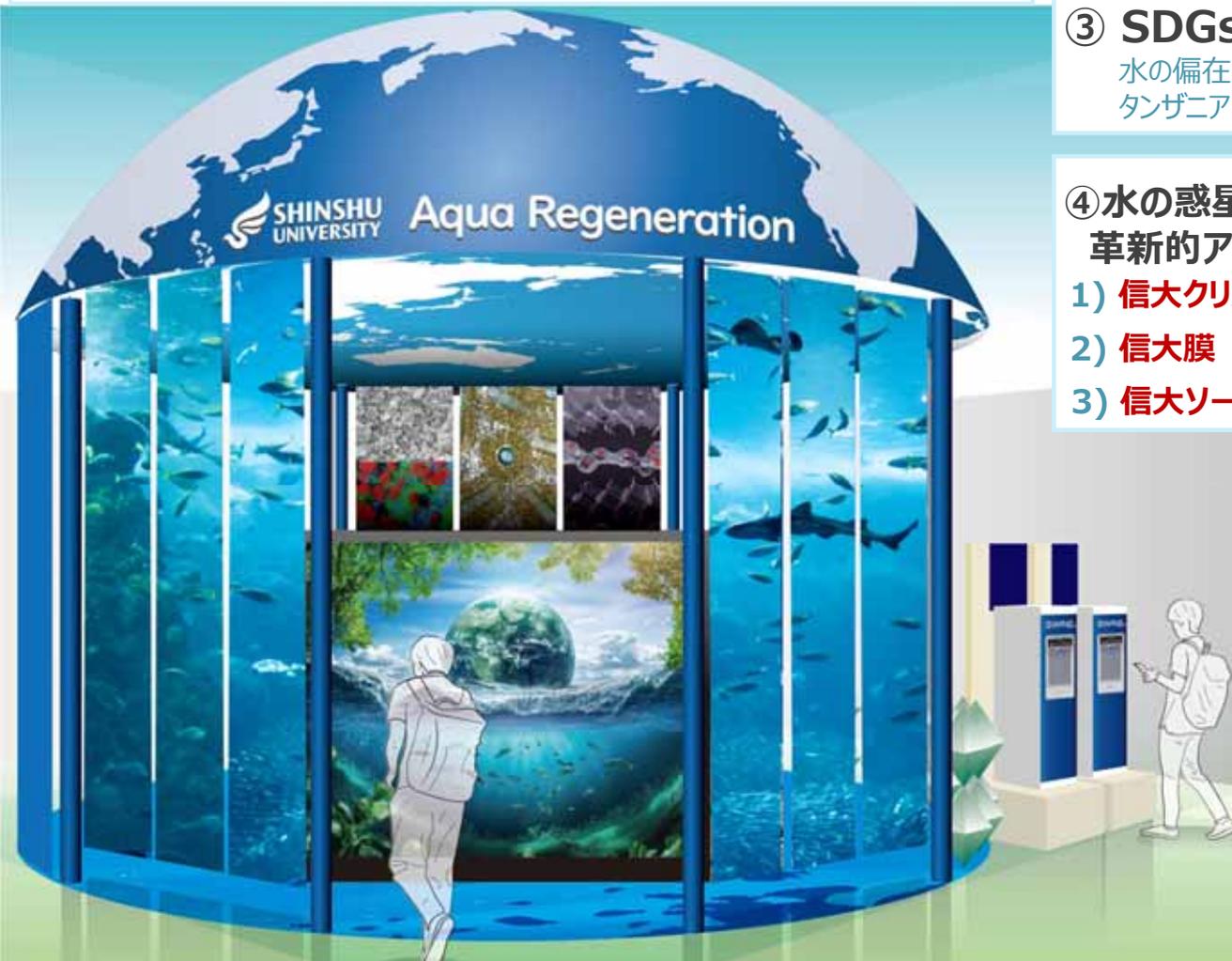
- 1) **信大クリスタル** : 浄水システムの簡便さ小型さの体験
- 2) **信大膜** : 低圧で高効率な手動式RO浄水器等の体験
- 3) **信大ソーラー水素** : 水の直接分解による水素製造体験

### ⑤ 分子・原子・量子がひも解く マイクロコスモス(小宇宙)世界の体験

原子・電子・分子などの並びやつながり方による優れた特性の発揮を知る

### ⑥ 今日からできるARG：アクア・スポット 「swee」によるおいしい水の試飲

圧倒的に低環境負荷で、安心しておいしい水を飲める体験  
(脱ペットボトル、配管老朽化問題)



# アース・ゼロ・ポジティブな社会

～大学が その気になれば 社会も動く 織りなすVGSU 未来の扉～

ご清聴ありがとうございました

## 普遍価値（新しい価値）

経済価値・環境価値・社会価値の融合昇華

世界中の人々にトイレのある暮らし

豊かな社会

きれいで安全な水

### 経済価値

産業成長  
インフラ投資

食品加工、製造

精密加工・半導体

PFOS、PFOAフリー

NEWウォーター

アース・ゼロ・ポジティブ



### 環境価値

循環利用  
生態系保護

工業用水

農業用水

陸上養殖

生活用水

メタネーション、s-Methan、s-Fuel  
(炭素固定)

### 社会価値

安全な水供給  
公衆衛生

バーチャル・ウォーター輸入大国日本