

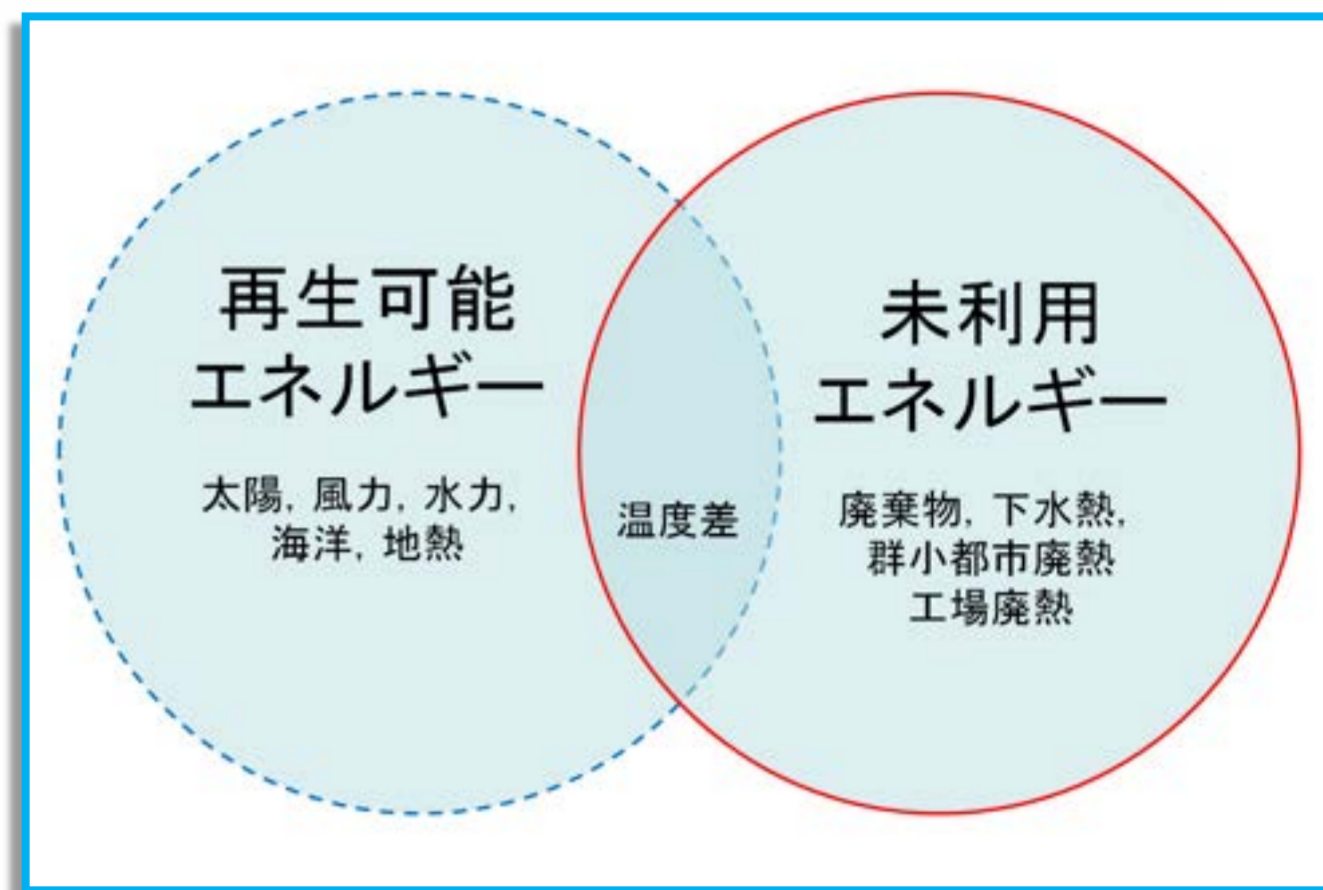
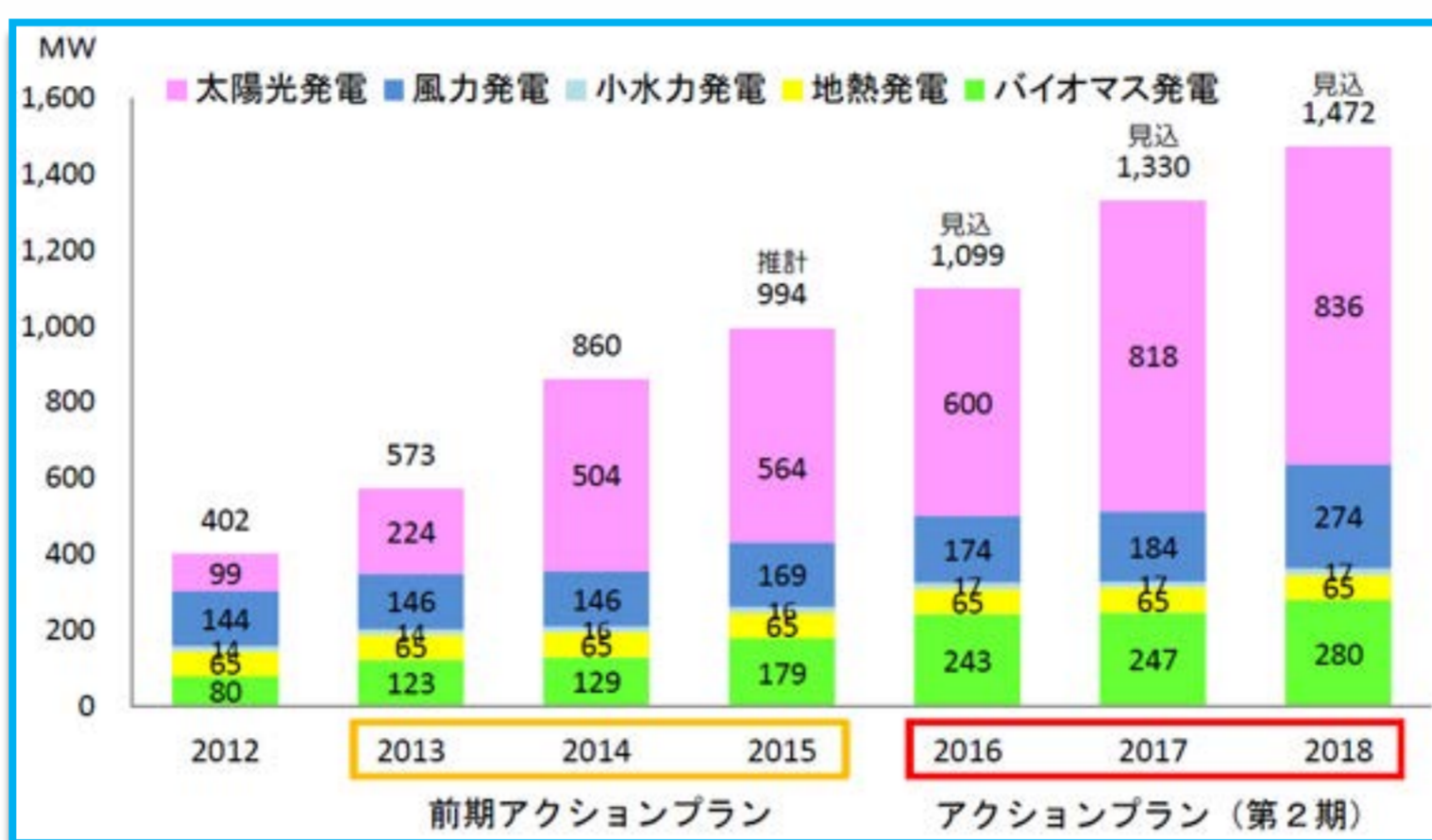
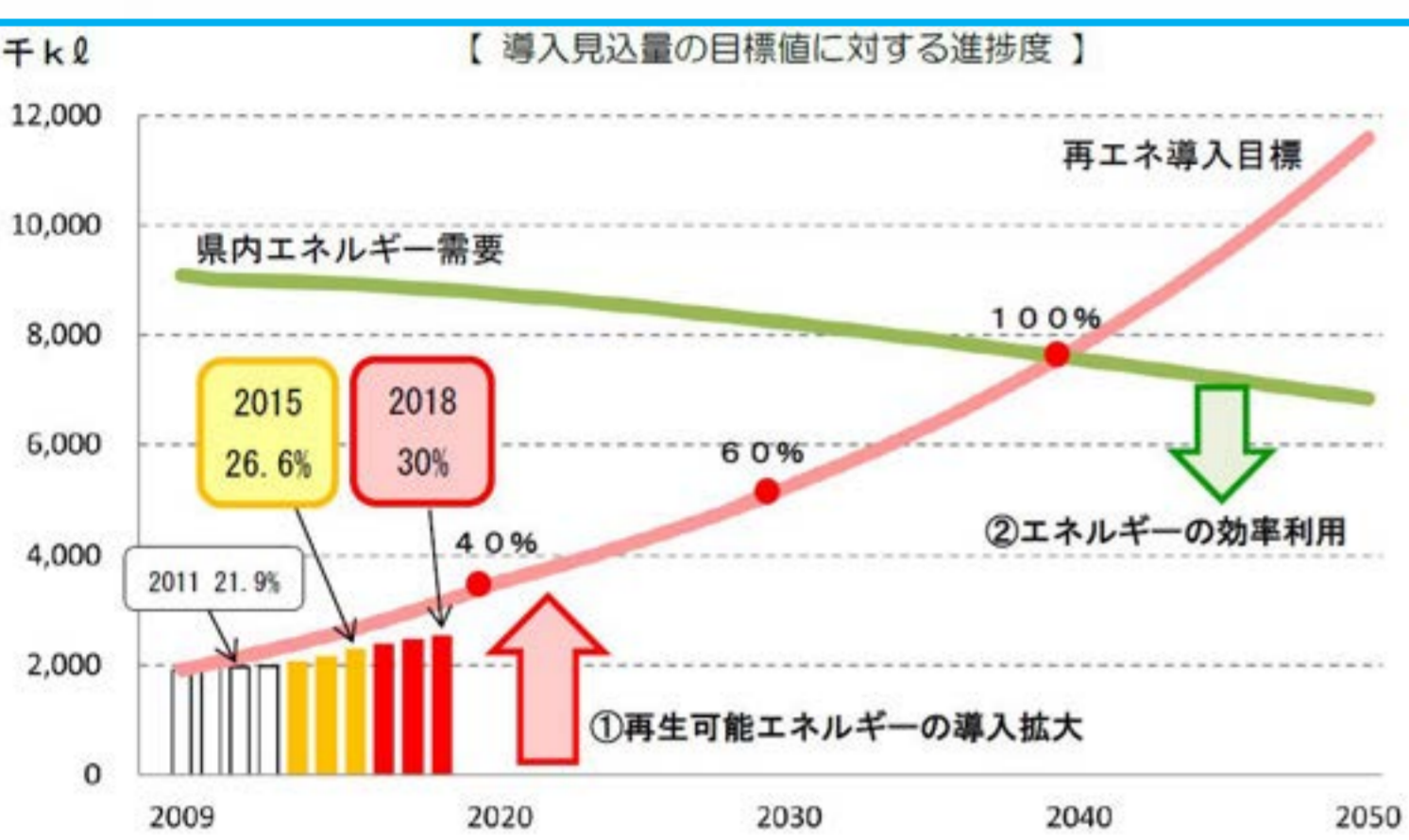
二酸化炭素とイオン液体を用いた発電サイクル

工学部 機械工学科 教授 佐々木 直栄

目的・背景

「再生可能エネルギーさきがけの地」として、2040年頃までに県内で必要とされるエネルギーの100%相当以上を再生可能エネルギーで賄う目標を掲げている福島県に所在する唯一の工学部で環境エネルギー教育・研究を先導するサステナブルエネルギー研究室として為すべきことは何か？

⇒ **未利用エネルギー（廃熱）を利用した発電システムの開発による再生可能エネルギー需要低減**



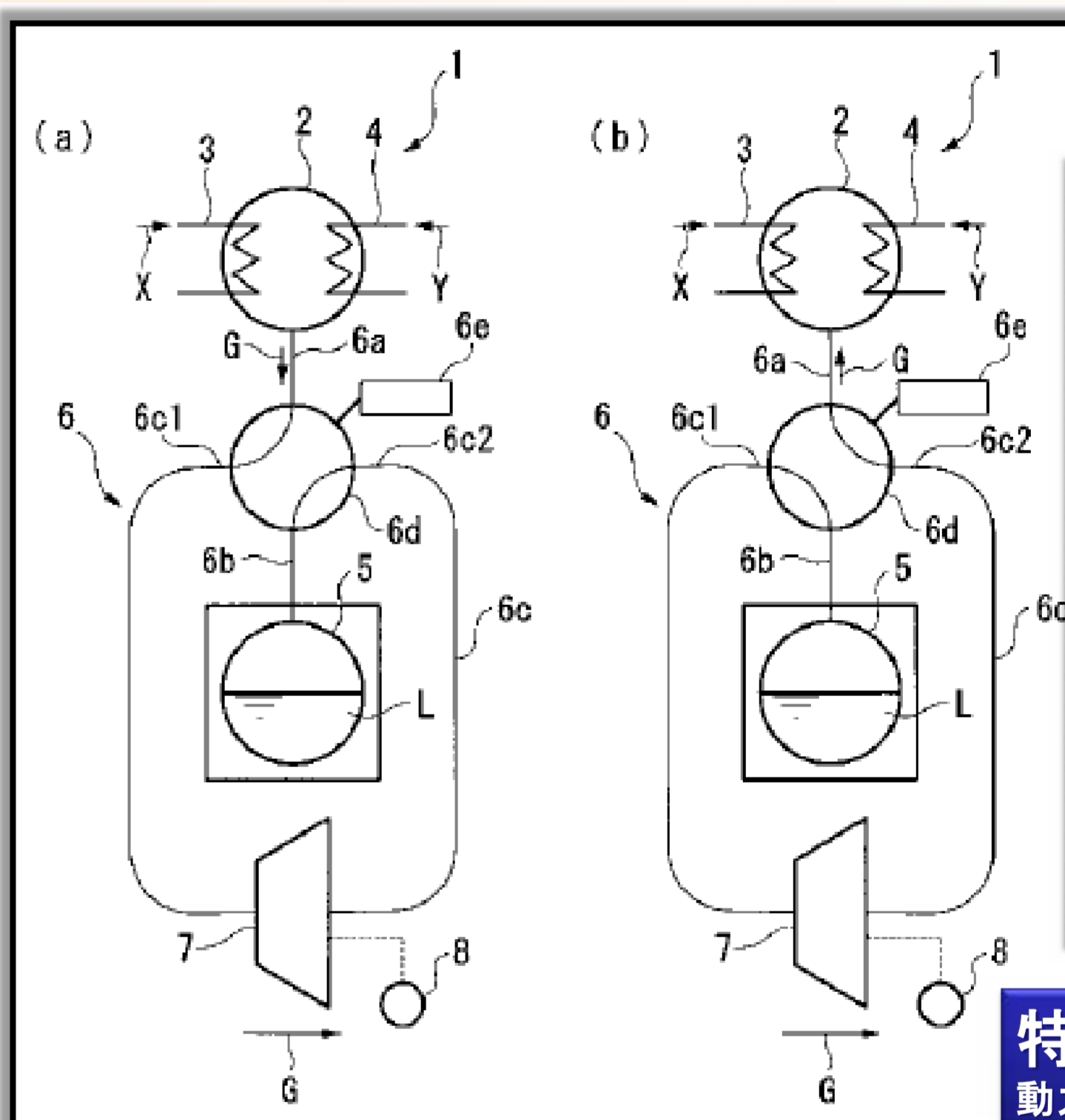
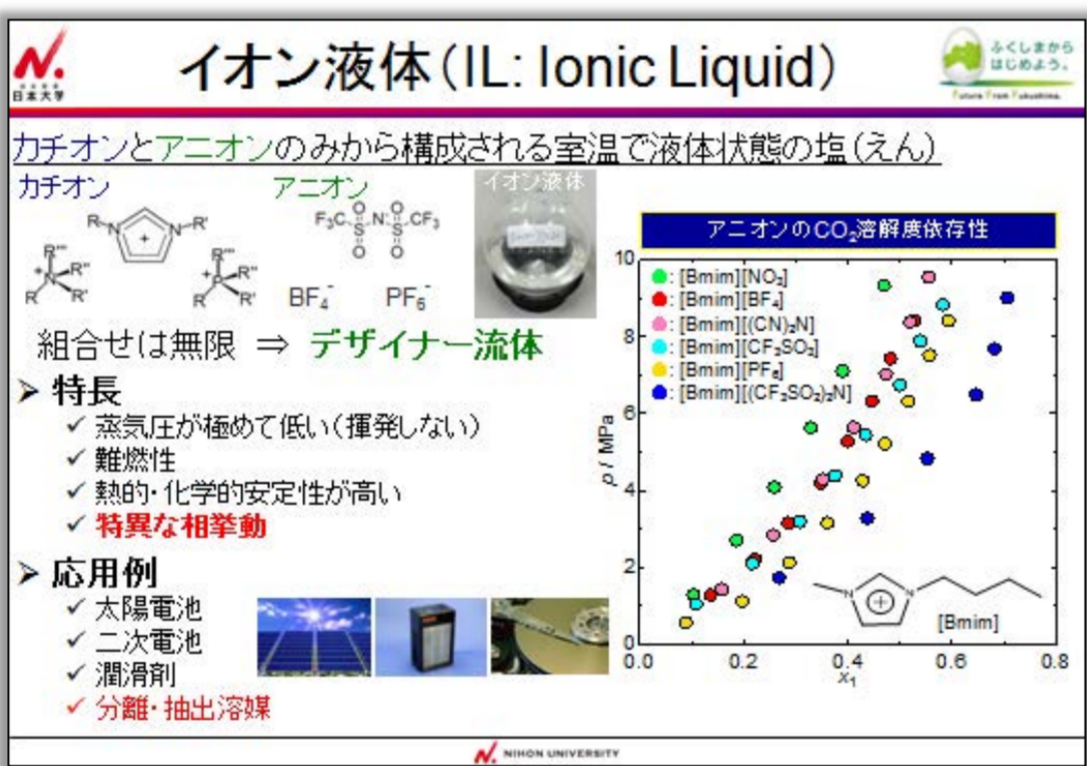
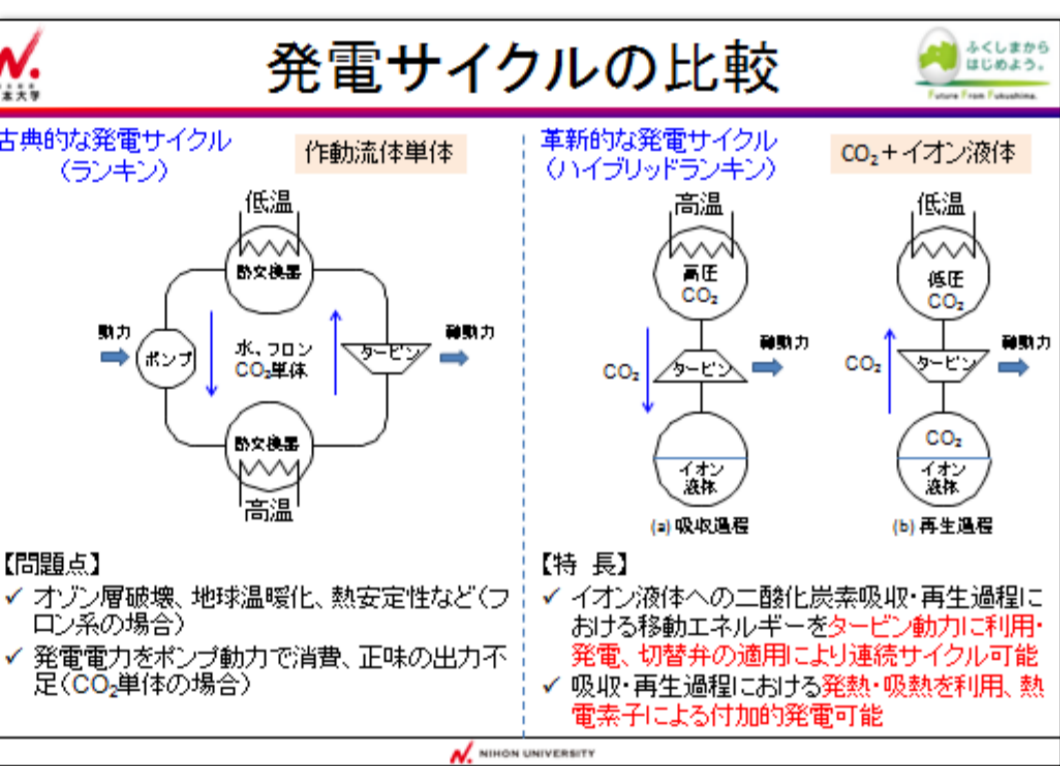
原理・方法

【特徴】

イオン液体がCO₂ガスを吸収しやすい特性を利用

【原理】

- ・イオン液体へのCO₂ガスの吸収によるガス移動量の増加
- ・エンタルピー変化量（動力源）の増加を利用して動力回収



1. 発電システム
 2. CO₂ガスタンク
 3. CO₂加熱用熱交換器
 4. CO₂冷却用熱交換器
 5. イオン液体タンク
 6. 接続部(四方弁)
 - a. CO₂ガスタンク接続配管
 - b. イオン液体タンク接続配管
 - c. 中間配管
 - d. 切替弁
 - e. アクチュエーター
 7. タービン
 8. 発電機
- G. CO₂ガス
L. イオン液体
X. 生活排水あるいは工場廃熱
Y. 水道水や外気

特願2016-025241
動力生成システム及び発電システム

結果・まとめ

【現状まとめ】

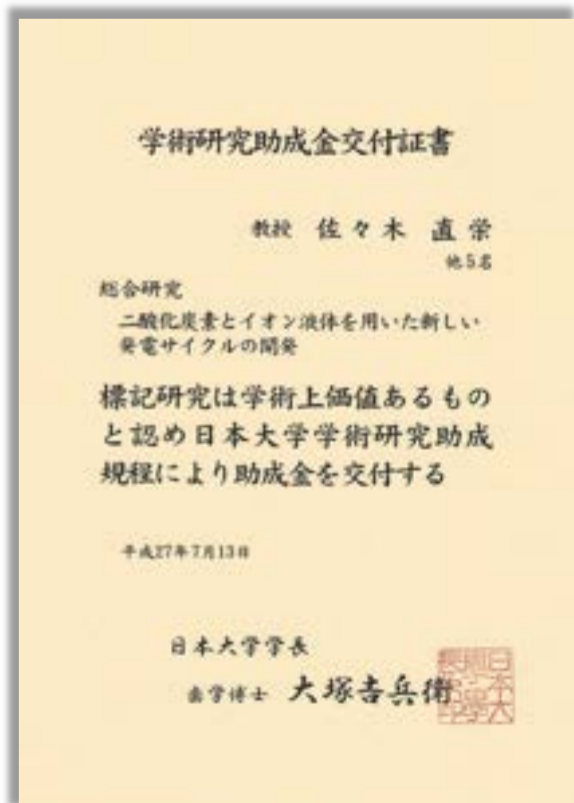
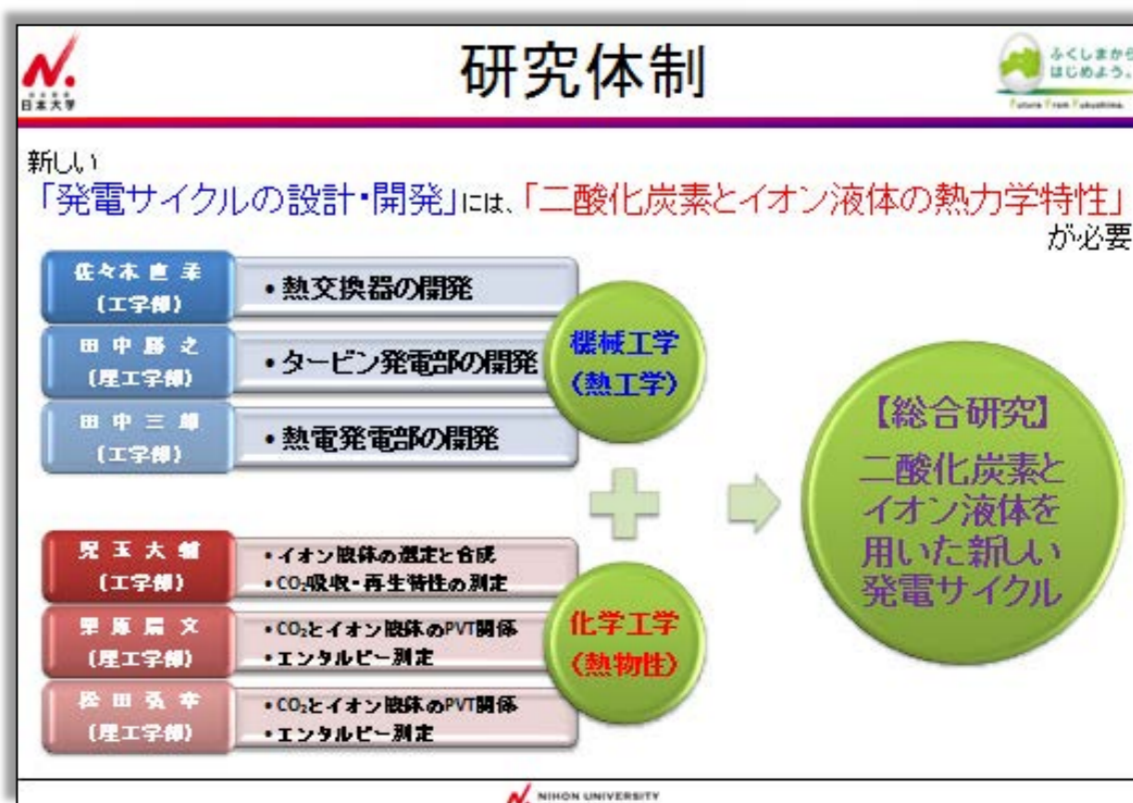
- (1) イオン液体の検討
 - ・本学部生命応用化学科（児玉大輔准教授）においてイオン液体の設計から熱物性測定まで実施
 - ・2種類のイオン液体を混合した2成分系イオン液体を主体に検討中
- (2) 小型タービンの検討
 - ・高圧作動媒体（CO₂）に実機レベル耐えられる市販タービンは皆無
 - ・タービンに拘らず、膨張機と言うカテゴリーで外注先を開拓（CO₂にも対応可能との先方見解）
 - ・本学理工学部精密機械工学科（田中勝之准教授）ではMEMSを活用した小型タービン試作検討中
- (3) システム全体の検討
 - ・上述した特許レベルではシステムが複雑（安定操作困難，コスト高）
 - ・根本的な操作方法の見直し，それに応じた構成要素の最適化検討中
- (4) 更なる高効率熱利用の検討
 - ・CO₂ガスの加熱・冷却用熱交換器の形状最適化検討中
 - ・加熱・冷却切替時の熱損失を逆利用する方法考案中



代表的熱物性測定装置
(生命応用化学科所有)



発電性能評価プロト機
(理工学部精密機械工学科所有)



応用分野・用途

- (1) 定置型発電システム（長時間安定した廃熱が得られる場合…都市ビル，工場，商業施設，温泉など）
- (2) 可搬型発電システム（短時間かつ多地点において廃熱が得られる場合…家庭，レジャー時，災害時など）