

背景

目的

事業の概要

北海道内には、約150億トンの石炭が埋蔵されており、年間約120万トン（水素製造量7兆4,250億m3）が生産されている。三笠市においては豊富にある地下資源の利活用に向けて、CCSと組み合わせ環境負荷の小さいエネルギー利用に関する取り組みを推進してきた。

三笠市の地域特性を活用した水素製造コスト30円/m³以下の達成を見据え、H-UCGによるブルー水素サプライチェーンとして目指す商用モデルの構築を目的に、石炭と木質バイオマスによる混合ガス化、ブルー水素製造、最適な輸送方法、利用方法を検証する。

①UCG、石炭と木質バイオマスによるガス化技術の実証
UCGによるガス化、石炭と木質バイオマスの混合ガス化により、水素製造プラント向けの原料ガスを生産する。

②生産ガスからの水素精製・CO2分離回収によるブルー水素製造技術の実証
H-UCGにより生産したガスから、CO2を分離・回収し、さらに水素を分離・精製する技術を確認する。

③本技術を活用した国内外での最適な水素サプライチェーンの構築
高圧ガスタンク45MPa必要性調査、経済性の高い最適な水素利活用システム検討、国内外での本技術の展開可能性調査を行う。

① UCG、石炭と木質バイオによるガス化技術の実証

実機を活用した実証事業

水素純度の評価

Phase 2 での実証に向けて、燃料電池だけでなく、水素ボイラーや水素発電等の多様な設備で活用可能性に向けて、製造する水素純度について分析を行う。

調査・研究

45MPaの高圧ガスタンクの開発製造

経済的な有利性開発の必要性

最適な水素利活用方法の確立

システム基本設計・課題整理
コスト削減の可能性を整理

国内外の産炭地におけるブルー水素による地域活性化のモデル確立

道内エネルギー大量消費施設水素利用可能性調査
H-UCG技術を活用した国内外での展開可能性調査

国外での実証展開

Phase3以降で国外での実証展開に向けた調査を行い、Phase 2にて実証計画などを作成する。

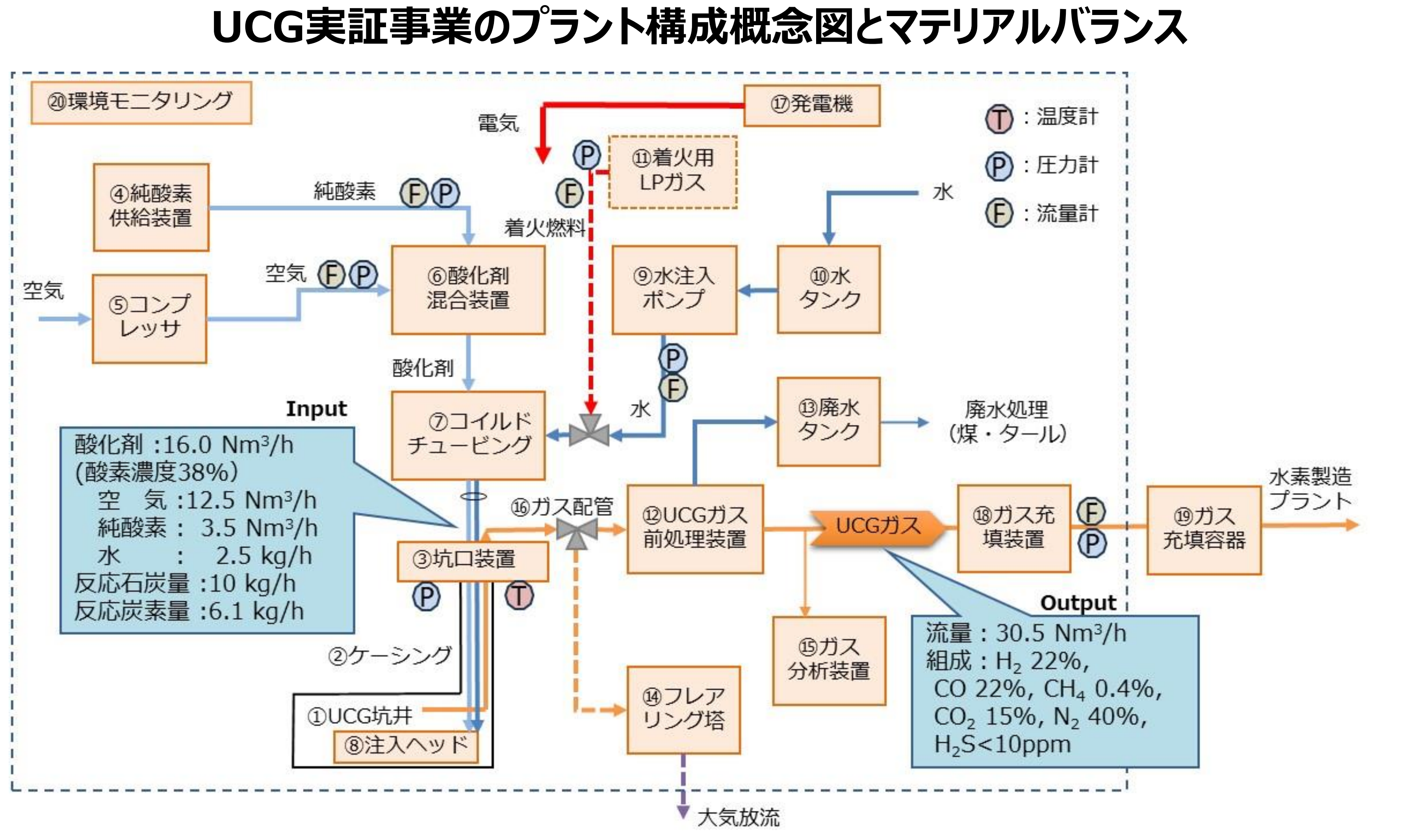
③本技術を活用した国内外での最適な水素サプライチェーンの構築

実証事業の結果を踏まえ、三笠市内・道内・国内外での展開に向けた可能性調査や展開方法を選択

これまでに、「UCG実証試験の実施場所、UCG孔の配置案の確定」、「UCG実証試験の実施規模の確定」、「木質バイオマスガス化システムの確定」を行った。今後は目標としたUCGガス、地表ガスの成分達成に向けた実証を行っていく。

項目	目標
反応石炭量（ガス化石炭量）	10kg/h
UCGガス生産量（N ₂ 含む）	30Nm ³ /h
UCGガス成分（前処理後）	H ₂ >20%、CO>20%、CO ₂ <20%、H ₂ S<10ppm
酸化剤酸素濃度	35~40%
酸化剤注入量（注入酸素量）	15~17Nm ³ /h（6Nm ³ /h）
燃焼・ガス化継続時間	100時間以上

項目	目標
木質ガス生産量	100Nm ³ /h
木質ガス成分	H ₂ >20%、CO>20%、CO ₂ <20%
石炭混入量	1~25%(段階的に増加)



混合ガスによるブルー水素製造プラント実証試験概念図

②生産ガスからの水素精製・CO2分離回収によるブルー水素製造技術の実証

これまでに、「想定スペック（水素1Nm3/h、水素純度99.9%）の水素製造プラント基本設計」、「水素製造量1Nm3/h規模において適用可能なCO2回収システムの基本設計」を完了した。UCG及び木質バイオマスといったH2濃度の低い原料ガスからの高純度水素製造の事例は国内初であるため、まずは低濃度原料ガスからの技術確立を行う。

③本技術を活用した国内外での最適な水素サプライチェーンの構築

燃料電池と水素ボイラーによる熱電供給システム

製品ガスの数値目標

製品ガス	単位	水素ガス
流量	Nm3/h	1.0
圧力	kPaG	0.39
組成	H2	%
		99.99

大口径45MPa高圧タンクと輸送方法イメージ

既存の高圧ガスによる輸送方法と比較しても、経済性で有効であることを確認した。