

研究開発課題名：熱化学再生型バイオマスガス化によるグリーンガス製造技術の概念実証

研究開発代表者：林 潤一郎 九州大学 先導物質化学研究所 教授

共同研究機関：株式会社GPE、田島山業株式会社



目的：

バイオマスをかつてない高いエネルギー効率で合成ガスや水素に転換する熱化学再生型ガス化プロセス(Synprex⁺)を概念実証し、30,000トン-バイオマス/年規模のプロセスを設計する。

研究概要：

・ 取り組む課題

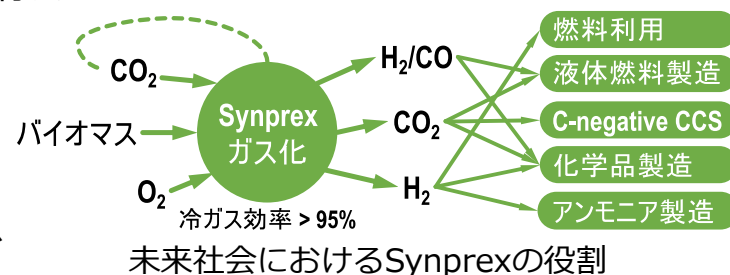
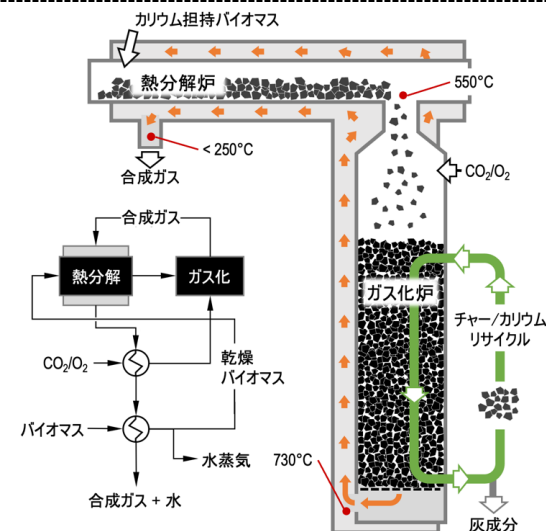
Synprexに含まれる新プロセス原理(反応工程の熱分解および揮発成分・炭化物(チャー)の改質・ガス化への分割、反応系内循環型カリウム触媒の適用、タールの多段分解・消去、合成ガス顕熱による熱分解駆動)の有効性を5 kWth規模のベンチスケール試験によって明らかにし、合成ガス収率(原料低位発熱量基準) > 95%、合成ガス中タール濃度 < 1 mg/Nm³、同炭化水素濃度 < 2%、カリウム触媒リサイクル、灰トラブル回避などのプロセス性能を実証する。

試験結果を定量的に説明する最先端の粒子・流体・反応シミュレーション法を開発し、その成果に基づいて30,000トン-バイオマス/年(18,000 kWth)規模のフルスケールプロセスの基本設計を行う。

・ 実現したいカーボンニュートラル社会構想

林業系、農業系および廃棄物系バイオマスから水素、合成ガスおよびCO₂を併産し、再生可能電力由来の水素生産やCO₂貯留などの連携によって2030年以降のグリーンガス需要(液体燃料、化学品製造)に応えるとともにカーボンネガティブシステムを産業に導入する。

⁺ SynprexはSyngas production from biomass by pyrolysis-reforming complexの略称であり、株式会社GPEの登録商標です。



Full-scale R&D

R&D Project Title : Proof-of-concept of Green Gas Production by Thermochemically-recuperative Biomass Gasification

Project Leader : Jun-ichiro Hayashi, Professor
Institute for Materials Chemistry and Engineering, Kyushu University

R&D Team : GPE Co., Ltd., Tajima Forest. Co., Ltd.

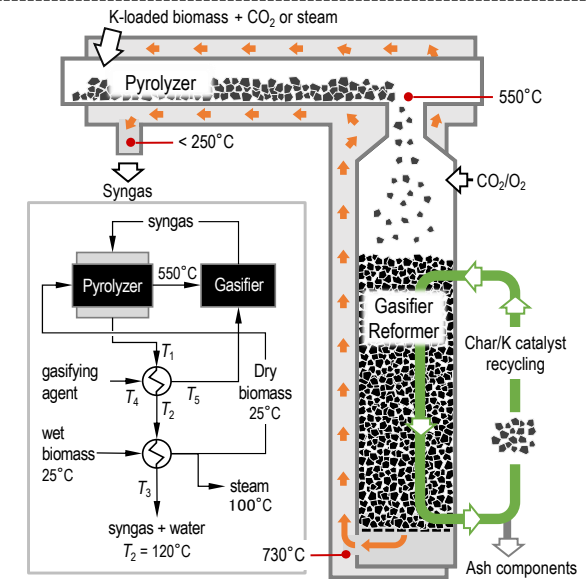


Project Summary :

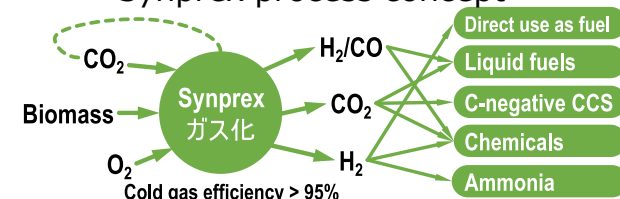
This project aims at demonstration of the concept of a thermochemical regenerative gasification process (Synprex⁺) that converts biomass into synthesis gas and hydrogen with unprecedented energy efficiency, and design of a full-scale process 30,000 t-biomass/year. We will clarify the effectiveness of the new process principles included in Synprex (separation of pyrolysis from volatiles-reforming/char-gasification, application of potassium catalyst circulating in the reaction system, multi-stage decomposition/elimination of tar, and driving pyrolysis with sensible heat of syngas) through bench-scale tests on a 5 kWth scale, and demonstrate process performances such as syngas yield > 95% on LHV basis, tar concentration in syngas < 1 mg/Nm³, hydrocarbon concentration < 2%, potassium catalyst recycling, and avoidance of ash problems. We will also develop cutting-edge particle/fluid/reaction simulation methods that quantitatively explain the test results, and based on the results, we will create the basic design of a full-scale process (18,000 kWth).

It is expected that Synprex co-produces hydrogen, syngas and CO₂ from forestry, agricultural and waste biomass, and by linking this with hydrogen production from renewable electricity and CO₂ storage, it aims to meet green-gas demand (for liquid fuels and chemicals) from 2030 onwards and to introduce a carbon negative system to industries.

⁺Synprex is an abbreviation for Syngas production from biomass by pyrolysis-reforming complex and is a registered trademark of GPE Co., Ltd.



Synprex process concept



Role of Synprex in future industries