

特集：徳島地区施設取材報告（4）

那賀町 バイオマスタウン

徳島県那賀町はバイオマスタウンに選定されている。その取組みの一環として豊富な木材等未使用資源を活用し、「バイオ液体燃料（BTL=Biomass to Liquid（合成軽油・灯油等）」を生産するトリジェネレーションプラント」がある。これは国内初の実用化に向けた取組みである。その第1ステップとして、実用化実証プラントの整備・試運転及び BTL の各種燃料利用適正テストなどを実施した。その概要を報告する。

1. はじめに

那賀町の位置する那賀川の中・上流部の“丹生谷地域”は、約 100 年の歴史のある“木頭林業地”として古くから林業・木材産業が発達してきている。面積の 9 割以上が森林に覆われた同町は、経済的にも林業及び製材・木材加工業が基幹産業であり、素材生産量は徳島県の 1/3 を占めている。これら豊富な森林資源の有効利用のため、同町は、森林資源から石油代替エネルギーやプラスチック原料物質などを抽出し、温暖化対策や林業再生などを図る「バイオマスタウン構想」を掲げた。その概要を図-2 に示す。



図-1 那賀町の位置



図-2 那賀町バイオマスタウン構想(*1)

2. BTL トリジェネレーションシステム

今回取材したのは、図 2 の“バイオマスタウン構想”の中の「パワーセンター」で、ここでは、トリジェネレーションシステムにより「バイオ液体燃料 (BTL)」を生産している。このシステムは、国内初の BTL 実用化に向けた取組みであり、平成 21 年度経済産業省公募事業「低炭素社会に向けた技術シーズ発掘・社会システム実証モデル事業」として採択され、平成 22 年 1 月に完成、2 月に実証実験を行った。事業実施主体は、管理法人(経済産業省からの委託)が「四電エンジニアリング株式会社」、事業実施機関が「株式会社マイクロ・エネルギー」である。図-3 にそのシステムフローを示す。

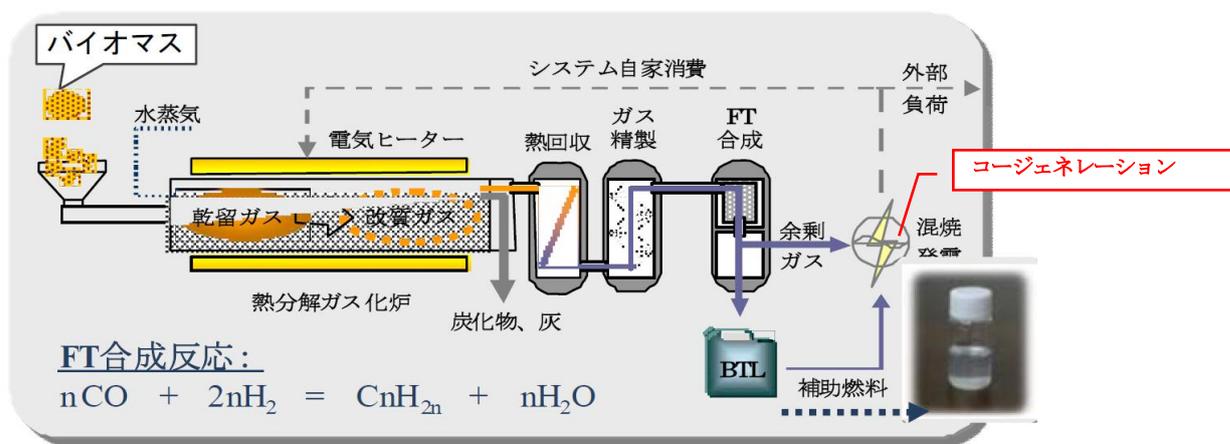


図-3 トリジェネレーションシステムフロー(*2)

原料は、未利用木質系バイオマス（建築廃材・木くず・未利用系等 2.5t/日）である。炉に投入された木材などのバイオマス原料を約 1,000℃まで加熱し、有機分を燃やさずに熱分解し、ガス化する。ガス中の水素と一酸化炭素を、触媒を介して 2 対 1 の割合で FT（フィッシャー・トロプシュ）合成反応させることにより BTL を作り出す。

また、燃料にならなかった余剰ガスを回収し、「余剰ガス+軽油」を燃料としてコージェネレーション（今回の実証試験ではディーゼル発電ユニット+排ガス熱交換器）を動かすことで、電気と熱(温水)を作り出す。作った電気と熱は、BTL プラントで使用する。将来的には、作り出した電気と熱で、プラントの動力を全てまかない商用電力の消費量をゼロとする自己完結型のシステムを目指す。この一連の流れにより、バイオマス原料から“BTL、電気、熱”の 3 つを作り出すシステムを「トリジェネレーションシステム」と言う。



図-4 プラント全景



木質原料



受け入れホッパー



ガス発生器



ガス生成部



FT 合成器



発電ユニット(28kWx2 台)

図-5 主要機器・材料

3. 実証報告

2010年2月よりBTLの実証実験が開始された。

採取されたBTL燃料の成分の特徴は低位発熱量が軽油やGTL^(※3)並みの43.0MJ/kgあり、セタン価も高く、燃料として十分なカロリーを持っている。さらに硫黄分が0.01ppm以下(検出不能)と非常にクリーンであり、この油を使用してもSO_xが全く出ない。排ガス中の黒煙は軽油の1/3で軽油と同等の燃費である。粘度がやや高いが、軽油、GTLと比べても燃料として有効に利用できるデータが得られた。軽油とBTL、GTLの3つの燃料の性状比較を表-1に示す。

良質なBTLを作る為には、原料投入時に酸素を混入させないことが重要となる。酸素が混入すると、原料である木材チップの有機分まで燃えてしまいガス化しない為、酸素を遮断する必要がある。その為、投入した分だけの燃料をシリンダーで送り込み、マテリアルでシールするシステムとしている。また、原料の木材チップの水分は、15%程度が良く、これより水分が多いとシステムの効率が悪くなるので、原材料の水分管理を行い、均一な

	軽油	那賀町BTL	GTL
低位発熱量 [MJ/kg]	43.5	43.0	43.5
空燃比 [Kg/Kg]	14.6	—	14.9
密度(@30°C) [Kg/m ³]	802	827	763
セタン価	59.9	71.2	78.4
動粘度 (@30°C) [mm ² /s]	2.20	5.70	4.44
HFRR [μm] 60°C時の潤滑性	440 ^{*1}	405	580
酸素分 [W%]	0	<0.3	<0.1
炭素分 [W%]	87.5	85.5	84.9
水素分 [W%]	12.5	14.4	15.1
硫黄分 [ppm]	<10	<0.01	<0.01

表-1 軽油 vs BTL vs GTL の性状比較^(※2)

品質にすることが求められる。FT 合成の工程では、生成したガスを触媒の中に入れてバブリングを行い BTL を作り出す。合成時の温度は 250℃程度が最も反応が良いため、外気温度が低い時期の温度管理もシステム効率を良くするための重要な要素である。

また、その他の試験としてディーゼルトラックと耕運機への燃料の適合試験も行った。ディーゼルトラックへ BTL を 10%混合した軽油を給油し走行テストを行った結果、時速 30 キロで約 1 時間走行ができ、運転に異常は無くエンジンも良好であった。耕運機への適合試験では、BTL 100%を給油してテストを行った結果、畑を耕すなど約 30 分間運転し、運転に異常は無くエンジンも良好であった。ボイラ燃料への対応や自動車燃料への適合試験も、段階的に継続して行う予定である。

今後の予定として、那賀町は今回の事業成果を検証のうえ、平成 22 年度以降、段階的に同システムの生産能力を拡大する計画であり、これにより、平成 27 年度末までに町内の軽油・灯油消費量の 36%自給(平成 16 年度比)とエネルギー起源の二酸化炭素排出量の 28%(18,000ton)削減 (1990 年比) を図る予定である。

4. 最後に

我が国のエネルギー基本計画 (2010 年 6 月) の中で、安全保障、地球温暖化、経済成長の観点で非化石エネルギーの最大限の導入を謳っており、2020 年までに一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合を 10%にすることを目指すとしている。その様な流れの中での、那賀町のバイオ液体燃料を生産する国内初の取組みは、評価に値することであり、新たな雇用の創出や林業の活性化にもつながる今後に大きな期待が持てる技術であると言える。

今回、ご多忙の中、貴重な時間を割いていただきました、那賀町林業振興課 プロジェクト推進室 係長 高岡栄作様、四電エンジニアリング株式会社 徳島支店 営業部長 伊澤史明様、機械部 大西良一様にこの書面を借りて改めて御礼申し上げます。

(* 1) 那賀町バイオマスタウン構想書 (2007 年 3 月 27 日)

(* 2) 徳島県那賀町 BTL プラント実証運転報告 ((株)マイクロ・エナジー、2010 年 3 月 9 日)

(* 3) GTL : Gas to Liquids の略、天然ガスから作る液体燃料