

電気エネルギー
導入事例
ダイジェスト

これからの時代 ものづくりに電気

バイオエタノール製造・販売

北海道バイオエタノール株式会社 十勝清水工場さま



高効率蒸気供給ヒートポンプ

「高効率蒸気供給ヒートポンプ」の導入で 蒸留工程の省エネに革新 ランニングコストとCO₂排出量を削減

北海道バイオエタノール株式会社では、排熱を回収し120℃の蒸気を高効率に供給できるヒートポンプシステムを世界初導入。蒸留工程から出るエタノールの凝縮熱を回収することにより、蒸留塔のランニングコストとCO₂排出量を大幅に削減した。



導入の決め手

蒸留工程のランニングコストとCO₂排出量の削減

製造工程全体の蒸気使用量の約60%を占める蒸留工程の省エネ対策として、高効率蒸気供給ヒートポンプシステムを導入することにより、ランニングコストとCO₂排出量を大幅に削減できることが評価された。

メリット

エネルギー使用量削減

蒸留工程から出るエタノールの凝縮熱を高効率蒸気供給ヒートポンプシステムにより回収し、蒸気として再生利用することで、同工程での熱エネルギーの65%を回収でき、製造工程全体の40%のエネルギーを削減した。

●一次エネルギー使用量 算出条件

◎電力・・・9.76MJ/kWh(*1)

◎A重油・・・39.1MJ/L(*1)

*1: エネルギーの使用の合理化に関する法律

ランニングコスト削減

高効率蒸気供給ヒートポンプの導入により、従来システムと比較して蒸留工程での蒸気ボイラの燃料使用量を削減。同工程でのランニングコストを54%削減した。

CO₂削減

従来システムと比較して同工程でのCO₂排出量を43%削減した。

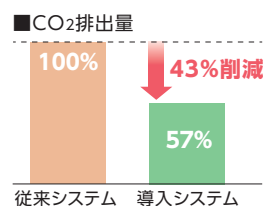
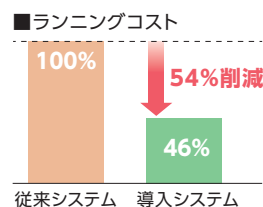
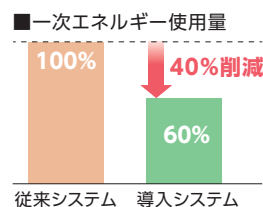
●CO₂排出量 算出条件

◎電力・・・0.681kg-CO₂/kWh(*2)

◎A重油・・・2.71kg-CO₂/L(*3)

*2: 北海道電力㈱2013年度実績値(調整後排出係数)

*3: 地球温暖化対策の推進に関する法律



北海道バイオエタノール株式会社は、北海道の農産物を活用したバイオエタノールを製造・販売することで、農業の基盤強化、地球温暖化の防止、地域活性化を図ることを目的とし、JAグループ北海道と関係団体・企業の協力を受け2007年に設立された。製造拠点である十勝清水工場では、規格外小麦や米、てん菜を原料として15,000kl/年のバイオエタノール製造能力を有している。



Company Profile

企業名 北海道バイオエタノール株式会社
十勝清水工場

所在地 北海道上川郡清水町字清水第1線73-2

電話番号 0156-62-8877

http://www.h-bioethanol.jp/hbiohp0003/hbiohp002/hbiohp0020.html

世界初の「高効率蒸気供給ヒートポンプ」導入

バイオエタノールとは、生物由来の資源「バイオマス」を発酵・蒸留して作られる燃料で、ガソリンと混合して使用する。燃やしても大気中のCO₂（二酸化炭素）の総量を増やさないので、地球にやさしいエネルギーとして注目されている。

北海道バイオエタノール株式会社は、農林水産省による「バイオ燃料地域利用モデル実証事業」として2007年に設立。原料のてん菜液糖や規格外小麦、米を粉砕・液化したものを発酵させ、蒸留・脱水して濃度99.5%以上の無水エタノールを製造している。また、蒸留後の残渣は脱水・乾燥して飼料製品として出荷、脱水工程で発生する排水からはメタンガスを回収してボイラ燃料に利用するなど、資源を余すところなく活用している。

「エネルギー自給や地域農業振興など多くのメリットが期待されるバイオエタノール製造の事業化を目指しています。2014年度で政府からの支援は終わりますが、北海道の農業基盤の強化や地域経済の活性化とともに地球温暖化防止に貢献するため、原料調達、製造コスト削減や販売促進などの課題に丸となって取り組んでいます。省エネによるランニングコスト削減、CO₂排出量削減の目玉として導入したのが『高効率蒸気供給ヒートポンプ』です。実機導入は世界初という実例のない中での導入

でしたが、計画通り大幅な省エネを実現することができました」

北海道バイオエタノール(株)
十勝清水工場
工場長
吉田 宝生氏



製造工程の約60%の蒸気使用量を占める蒸留工程からの排熱回収

蒸留工程では、もろみ塔で原料から抽出したエタノール水溶液を蒸気により加熱し、エタノールを蒸発させることで水と分離する。蒸発したエタノールは濃縮塔を経て留出液クーラで冷却・液化され次工程に送られる。従来システムでは、留出液クーラで取り去ったエタノールの凝縮熱は排熱となっていた。

蒸留工程における蒸気使用量は副産物乾燥工程を除く製造工程全体の約60%を占めることから、この排熱を回収できれば省エネ効果が大きい。そこで、注目されたのが排熱を蒸気に再生することができる「高効率蒸気供給ヒートポンプ」だった。新システムでは、蒸留工程から出る排熱を65℃の熱源水として回収し、ヒートポンプにより120℃の飽和蒸気を発生させて蒸留塔に供給する。排熱を同工程の熱源として再生利用することができるため、より高効率なエネルギーの利用が実現した。

蒸留工程の省エネに革新 大幅な省エネを実現

同システムでは蒸留塔への蒸気供給を高効率蒸気供給ヒートポンプと蒸気ボイラの併用により行っている。通常運転時はヒートポンプで約70%の蒸気量を賄うが、ほぼ定格能力で一定運転するためCOP（成績係数）は3.5付近で推移し、高効率な運転ができています。

「蒸留工程では安定した温度管理が必要となります。当然、安定した排熱が得られることから蒸留工程はヒートポンプによる排熱回収・蒸気供給システムにとって最適なプロセスであったと思います」吉田氏

高効率蒸気供給ヒートポンプの導入により、蒸留工程での熱エネルギーの65%を回収、再生利用することでエネルギー使用量は製造工程全体で約40%削減することができ、蒸留工程でのランニングコストは約54%、CO₂排出量は約43%の削減を実現した。

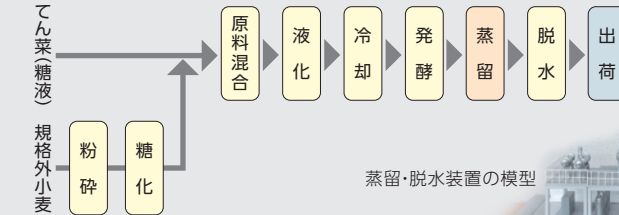
世界初の高効率蒸気供給ヒートポンプ導入により、現在でも多数の見学者があるなど注目を集めている。

「バイオエタノールは地球温暖化対策に留まらず農業振興、地域振興の面でも果たす役割は大きいと感じています。今後も未来のエネルギー源として、事業化を目指し普及に努めていきたいと思います」吉田氏

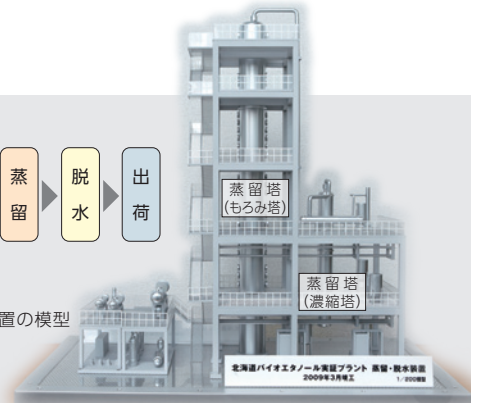
■ 設備概要

高効率蒸気供給ヒートポンプ×5 (神戸製鋼所)
(通常4台運転、予備1台)
・蒸気圧力: 0.1MPa ・蒸気温度: 120℃
・蒸気量: 0.51t/h/台 ・加熱能力: 370kW/台
・COP: 3.5

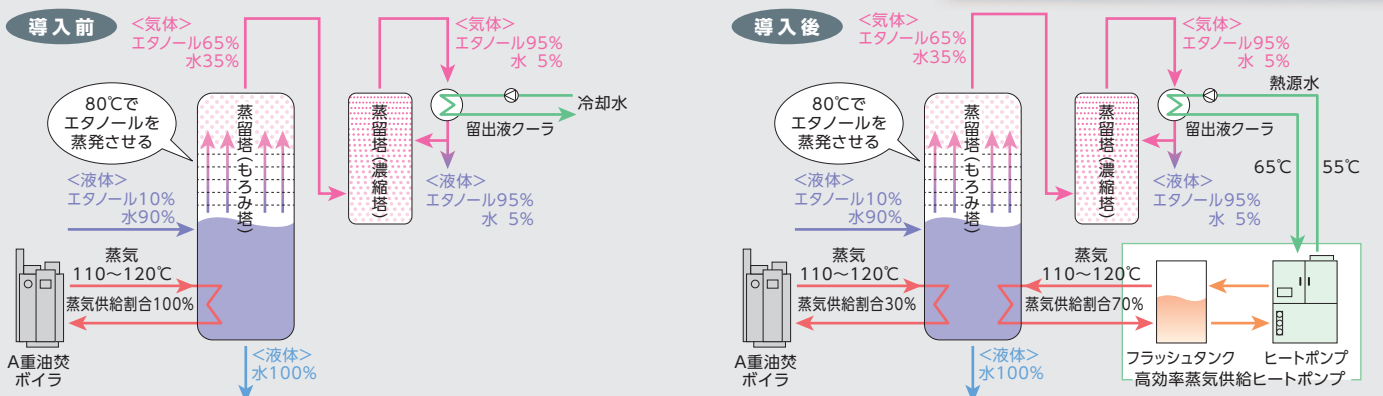
■ 製造工程 (バイオエタノール)



蒸留・脱水装置の模型



■ システムフロー図



【取材：2014年10月】