

here

生命科学

ガン治療薬の鍵となる技術

バイオ燃料

廃棄物からの燃料生成で
ビジネスチャンスをつかむ

熱と電力の結合

天然資源の最大活用

バラスト水処理装置を導入することによって、我々の世代だけでなく、次の世代にまで、美しいままの海を残すことができます。私達は、灰色ではなく、緑豊かな青い地球を見続けたいと願っています。

コンスタンティン・ブハンツェフ氏、アルファ・ラバルのピュアバラストシステムを採用したJRSブリスベン号船長

環境に優しい 冷媒

世界は重要な岐路に差し掛かっています。自然の冷媒を利用する技術が確立された今、環境上最も適正な道を進むかどうかは産業界の選択次第です。

目次 NO.28

アルファ・ラバルからの ニュースと最新情報	4
自然冷媒の幕開け	6
卓越した環境意識	13
躍進する冷却ループ	17
製薬の新技术	24
環境に優しい科学のパートナー	26
簡単になった廃水処理	31



利益を生む
廃棄物 14

冷房に自然を利用する
デンマーク 9



利益を2倍にする
熱電併給 **28**

船舶の新しい ベストフレンド **18**



here
www.alfalaval.com/here

No. 28, 2010年11月

マガジン:

アルファ・ラバル株式会社
PO Box 73
SE-221 00 ルンド、スウェーデン

発行人:ピーター・トーステンソン

編集長:エヴァ・シラー

Eメール:eva.schiller@alfalaval.com, tel. +46 46 36 71 01

発行所:スプーン出版

編集マネージャー:アサ・ロヴェル

アートディレクター:ウルリカ・ヨナッソン

表紙写真:ゲッティイメージズ

翻訳:Space 360

製版:スプーン出版

印刷:JMS メシアシステム

here は、中国語、英語、フランス語、ドイツ語、日本語、ロシア語で年2回発行されています。

明日の問題 を解決 するために



論説

2009年12月にコペンハーゲンで世界のリーダーが環境問題を協議してから1年が経とうとしています。現在、そして将来の環境問題に対する意識を高めて革新的な解決策を創出するために議論を交わすことは極めて重要です。

1970年代、私達は冷蔵庫の冷媒の漏出によってオゾン層が破壊されていることに気がきました。現在、当時の冷媒として一般的に用いられていた有害なフロンガス(CFC)の使用を禁止する各国の努力によって、オゾン層は徐々に回復しつつあります。しかし、私達が採用した解決策は最適なものではなく、地球温暖化に影響を与えない、より自然な冷媒に移行する必要があります。

アルファ・ラバルは、3つの自然冷媒を活用した新しいソリューションの開発に早い段階から参加してきました。この3つの冷媒とは、アンモニア、炭化水素、二酸化炭素(CO₂)、です。これらの冷媒の使用には装置の改良が必要です。CO₂を使用した冷却システムを運転する場合は、従来の冷却システムの通常圧力の5倍以上の圧力が必要になります。アルファ・ラバルは、このような高圧システムに効果的に対処する熱交換器一式を開発しました。現在ではスカンジナビアや英国の幾つものスーパーマーケットチェーンが標準的なソリューションとしてCO₂を利用しています。

他の自然冷媒も実際に採用され始めています。今号のhereで、コペンハ

ーゲンの地域冷房システムにアンモニアが冷媒としてどのように活用されているかをご覧いただけます。

海上でも環境に有害な排出が行われています。国際海事機関(IMO)では、船舶からの環境影響を削減しようと取り組んでいます。IMOはバラスト水処理システムに関する条約を定め、海上輸送による大気汚染を2016年までに80パーセント削減することを目標にしています。

今号では、化学物質を使用せずにバラスト水を処理するアルファ・ラバルのピュアバラストシステムが貨物船JRSプリズベン号の船上で活躍する様子も取り上げています。船舶からの硫酸化合物および窒素化合物の排出を削減する先進的なソリューションを開発・評価するために、アルファ・ラバルが2つの大手企業と協力して進める2つのパイロットプロジェクトもご覧ください。

2010年11月にメキシコで開催されるCOP16を間近に控え、まだ私達が取り組むべき事はたくさんあるものの、明るい未来のために具体的なソリューションを実現しつつあります。

スザンヌ・ポーリン・クラント
設備部長



最新のバーチャル ショールーム

アルファ・ラバルは、alfalaval.com. に最新のバーチャルショールームを開設します。2010年末までにオープン予定のこのショールームでは、最新かつ革新的なアルファ・ラバルの製品をご覧いただけます。6種類の製品からスタートし、新製品を含む製品が順次追加されます。

アルファ・ラバルのピーター・トーステンソン広報部長は言います。

「新しいバーチャルショールームによって、最先端技術を採用した新製品を皆様にご覧いただくことができます。アルファ・ラバルには、かつて世界中の顧客や弊社社員から高い評価を得たショールームがありましたが、このようなショールームの再興が強く望まれていました」

ショールームで展示予定の製品には、クリーニングの必要性を5年に1回に削減する自己洗浄能力を備えたスパイラル式熱交換器も含まれています（シェル&チューブ式熱交換器では毎年クリーニングが必要です）。スパイラル式熱交換器はシェル&チューブ式熱交換器の16パーセントのスペースで3倍の能力を発揮します。最新の ALDEC G3 デカンタも展示予定です。

ご存じでしたが...

1885年に米国で販売を開始したアルファ・ラバルは、2010年に米国上陸125周年を迎えます。

環境に 優しいウォッカ

ロシアは、環境法の厳格化により蒸留酒製造所への規制が強化された国の一つです。

2010年1月以降、ロシアのウォッカ製造企業はウォッカ製造過程で生じた残留物を以前のように近隣の湖や海に排出するのではなく、清浄化して管理しなければならなくなりました。キーロフのウージャムスキー蒸留所では、ウォッカ製造工程で生成される残留物から利益を生むプロセスにアルファ・ラバルが一役買っています。

アルコールを大規模に生産

するこの企業では、約80種類のウォッカを製造しています。アルコール1リットルの生産につき、10リットルの残留物が生成されます。この蒸留所では1日当たり最大2万5,000リットルのアルコール生産能力があるため、毎日最大25万リットルの残留物が生成されることになり。

デカンタや蒸発器



を含むアルファ・ラバルのソリューションでは、固体粒子と液体を分離するデカンタ型遠心分離機で残留物を処理します。液体は蒸発器で加熱、濃縮されて固体粒子と混合する前に脱水されます。繊維やイースト、タンパク質を含む乾燥状の残留物は1トン当たり約110ユーロで動物飼料として販売されます。



高性能 ALDEC G3 デカンタ

アルファ・ラバルが汚泥脱水の水準を再び引き上げました。新発売の ALDEC G3 デカンタでは、現在のデカンタ技術と比較すると消費電力を最大40パーセント削減することができます。

コンベア直径が小さくスリムなデザインの、このデカンタ型遠心分離機によって、汚泥処理能力を最大10パーセント向上させることが可能です。

47,500
トンの
CO₂

これは、従来のシェル&チューブ式熱交換器をアルファ・ラバル Compabloc 120 に置換することで、平均的な精油所で削減可能な排出量です。

パンダを守るために

WWFのパンダプロジェクト支援の一環として、アルファ・ラバルは中国岷山に植林する5,000本以上の木を寄付しました。2008年5月に発生した地震で大きな被害を受けた、ジャイアントパンダが生息する四川省の環境を回復するために植林が行われます。

この地域の森は針葉樹をはじめ、竹など多くの動物にとって重要な林床植生で構成されています。ジャイアントパンダだけでなく、クロクマ、ヒグマ、オオヤ

マネコ、ウンピョウ、パンダの生息地のみで発見されている金糸猴などが生息しています。





風のパートナー

世界トップクラスの風力タービンメーカー、ヴェスタス社と5年間の買付契約を結んだことにより、アルファ・ラバルは急成長する風力発電業界に大きな一歩を踏み出しました。この契約によって、アルファ・ラバルは今後5年間、ヴェスタス社の全プロジェクトへのオイル冷却装置の推奨サプライヤーとなります。契約総額は約1億5,000万スウェーデンクローナ(1,560万ユーロ)に上ると見込まれます。

ヴェスタス社は世界各地に1万5,000台の風力タービンを設置しており、現在の世界の風力

発電能力の約20パーセントを占めています。

オイル冷却装置は、風力タービンのギアボックスのスムーズな運転を確保する重要な部品です。オイルが過熱すれば、ギアボックスに深刻なダメージを与えかねません。

ヴェスタス社とアルファ・ラバルは、風力タービン用の完璧なオイル冷却装置を設計するために緊密に協力してきました。風力発電業界のパートナーとなることで、多くの機会を獲得することができます。現在、風力発電量は世界の総発電量の約1.3パー

セントに過ぎませんが、国際エネルギー機関では、2030年までに約2,500ギガワットもしくは世界の電力消費の17パーセントが風力発電によって生成されるだろうと予測しています。

「ヴェスタス社との協力関係を強化することは弊社にとって素晴らしい機会となります」とアルファ・ラバルグループ社長兼CEOラース・レンストレームが言います。「エネルギー効率に優れたソリューションを提供するという弊社の能力を証明することにもなります」

エンジンメーカーのパワーアップ

2010年初頭の米国企業チャンププロダクツ社買収により、アルファ・ラバルのディーゼルエンジンおよびガスエンジンの冷却、ろ過、クランクケースガス浄化に関する製品とアプリケーションが強化されました。

アルファ・ラバルの広範なエンジン知識と独自の革新的な製品によって、世界中のエンジンメーカーからより一層の信頼を獲得することになるでしょう。アルファ・ラバルは、娯楽用船舶や商用船舶、一般車両や産業車両、機関車製造業、軽工業、定置式発電システムなどにカスタマイズしたソリューションを提供しています。

製品ラインにはエリミネーターフィルタ付の多様な熱交換器、潤滑油処理ソリューション、クランクガスを浄化するためのAlfdexおよびPureVentオイルミストセパレーターが含まれます。

チャンプ社はエンジン冷却に深い知識を有する北米市場のリーディングカンパニーとして認められてきました。



移動中のPackinox

効率の向上

エネルギー効率向上のための投資が急増するにつれて、アルファ・ラバルの小型熱交換器、特に他に類をみないアルファ・ラバル Packinox の需要が伸びています。

2011年、これまでで最大のPackinox 熱交換器がインドの精製所に納品され、ガソリン生産の触媒改質ユニットとして使用されます。この熱交換器は高さ25メートルという、これまでアルファ・ラバルが製造した最大の熱交換器です。

2010年第1四半期に発注され、価格は9,500万スウェーデンクローナ(970万ユーロ)です。

生物医薬品のワンストップショップ

アルファ・ラバルは情報、資料、教育の総合的な新しいウェブサイト構築し、バイオテクノロジー・製薬業界向けのサービスを強化しました。

この、www.alfalaval.com/biopharm、のサイトには、分離機、膜、熱交換器、ポンプ、バルブ、チューブ、継手、タンク、アルファ・ラバルART プレート型リアクターを含むバイオテクノロジー・製薬企業向け装置一覧やア

ルファ・ラバルの業界での実績概要が掲載されています。

アルファ・ラバルUltraPure製



品の保証やバリデーションに必要なあらゆる文書をサイトからダウンロードすることも可能です。

また、サイトには製品の革新性や業界にとって欠かせない衛生的な設計、プロセスの説明など多様な製品を理解していただくための動画も含まれています。3分から6分間のミニセミナーはYouTubeでもご覧いただくことができます。

自然の 冷媒

オゾン層を破壊する冷媒の使用が数十年前から世界中で大幅に削減され始めましたが、その代替物質が温室効果ガスとなる可能性があることも判明しました。このような有害物質の段階的廃止が検討される一方、消費者グループや産業界は自然の冷媒が費用対効果に優れた長期的な解決策であることに注目しています。

文: ジャック・ジャクソン イラスト: アニカ SKÖLD

1970年代に科学者が冷蔵庫の冷媒がオゾンホール拡大に関係があることを発見した当初は、このような主張は世界中の人々に受け入れられませんでした。冷蔵庫がオゾン層に影響を与えるなんてあり得るだろうか?と考えられたのです。しかし、時が経つにつれて、この事実は次第に明白になってきました。当時冷媒として一般的に使用されていたフロンガス(CFC)が冷却システムから漏れ出して成層圏に達し、オゾン層を破壊していたのです。オゾン層が薄くなると、有害なB領域紫外線が地上に到達し、ガンや動植物の遺伝子損傷のリスクが高まります。「オゾンホール」が確実に拡大しているという証拠が示されると、世界のリーダーが行動を開始しました。

1987年、オゾン層を破壊する CFC などの物質を段階的に廃止するモントリオール議定書に43カ国の代表が署名しました。これには、代替フロン(HCFC)も含まれていました。1999年までに、オゾン層を破壊する物質に関するこの議定書を196カ国が批准しました。

「世界がこれらの物質の排除に合意したのです」と国連環境計画オゾン活動支部長、ラジェンドラ・シェンデ氏が言います。「モントリオール議定書はこれまでに合意された環境条約の中で最も有効な条約となるだろうと多くの政策専門家は考えています。世界中の国が調印した唯一の国際条約であり、96のオゾン層破壊物質の生産・消費が97パーセント削減されました」

2010年初頭までに、CFC の生産と消費は完全に中止され、HCFCの段階的廃止も数カ国で開始されました。国連環境計画が支援する科学調査により、オゾン層が徐々に再生し始めていることも判明しました。しかし、問題が1つ解決すると、別の問題が発生します。

冷却に関しては、オゾン層を破壊する冷媒は「F-ガス」と言われる合成フッ化ガス「ハイドロフルオロカーボン(HFC)に主に代替されました。

HFC はオゾン層に影響を与えませんが、非常に強い温室効果を持つガスです。主に家庭用冷蔵庫や自動車のエアコンに用いられる HFC 134aは、CO₂ の約1,500倍の温室効果があります。「家庭の冷蔵庫に使用されている300グラムのHFCが大気中に放出されれば、ロンドンからモスクワまで(約2,500キロ)をフォルクスワーゲンでドライブした場合の二酸化炭素排出と同程度の環境影響があるでしょう」とシェンデ氏は言います。

「家庭の冷蔵庫に使用されている300グラムのHFCが大気中に放出されれば、ロンドンからモスクワまで(約2,500キロ)をフォルクスワーゲンでドライブした場合の二酸化炭素排出と同程度の環境影響があるでしょう」

ラジェンドラ・シェンデ氏、国連環境計画

HFCには様々な種類があり、それぞれ環境への影響は異なります。HFC 23にはCO₂の14,000倍の温室効果があります。

HFCは京都議定書の排出削減対象とされている温室効果ガスに含まれていますが、HFCの制限ではなく全廃を

求めるグループにとっては排出削減だけでは十分ではありません。2010年11月、モントリオール議定書の関係国がHFCの段階的廃止の責任に関して協議を行う予定ですが、とシェンデ氏は続けます。ここで合意がなされれば、12月にメキシコで開催される気候変動枠組条約締約国会議「COP 16」で批准されます。「モントリオール議定書でHFCを規制することができれば、このような化学物質の段階的縮小が迅速化されるでしょう。

他に代替物質があれば、HFCは冷媒として到底ふさわしいとは考えられません。代替物質があることがわかりました」

自然の冷媒は気候にもオゾン層にも影響を与えません。アンモニア、炭化水素、CO₂ など環境中に自然に存在する物質を利用するのです。それぞれ、冷媒としての使用には問題もありますが、最新技術によって効果的、経済的、長期的な解決策としての利用が可能になっています（10 ページをご覧ください）。

自然冷媒は家庭用の冷却に最も採用されています。1992年、冷媒としてイソブタンを使用したグリーンフリーズとして知られる炭化水素の技術をグリーンピースが最初に開発しました。現在、グリーンフリーズは世界の家庭用冷蔵庫の市場で36パーセントを占め、中国、インド、ブラジルを含む世界中で4億台以上が販売されています。

自然冷媒の使用はスーパーマーケットの冷却や室内のエアコンにも拡大されていますが、まだ冷蔵庫の市場規模には及びません。

一方、HFCを使用したシステムの段階的廃止もしくは使用禁止を進める国々では、企業が他のソリューションへの投資を進めています。デンマークもそのような国の一つです。デンマークの他にノルウェーもまた 企業が自然冷媒に移行するようF-ガスへの課税を行っています。英国はスーパーマーケットでの HFC使用を禁止する法的取り組みを進め、EUは包括的法案により自動車用エアコンへのHFC使用規制を進めています、とシェンデ氏は言います。2011年1月以降は、自動車用エアコンに使用される冷媒は、CO₂の1,500倍という温室効果があるHFCから、温室効果をCO₂の150倍以下に抑えるものに置換しなければなりません。

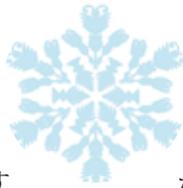


▶ 開発途上国がオゾン層破壊物質を段階的に廃止するプロジェクトを実施するための資金を援助する金融メカニズムとして、モンリオール議定書実施のための多国間基金も発足しています。シェンデ氏は言います。「この基金は、大規模なプロジェクトの実行可能性に関するデータを収集するために、自然冷媒や他のオゾン層にも環境にも優しい化学物質を使用する多くのプロジェクトに適用されています。開発途上国で、このような環境に影響を与えない物質の使用が促進されることが期待されます」

HCFC 製品の最大の製造・消費国である中国では、この多国間基金により、政府や冷却業界が協力して、HCFCに代わるアンモニアとCO₂ の効果を調査する2つのパイロットプロジェクトが2010年に開始されました。

米国環境保護庁は家庭用および小型の商用冷蔵庫への炭化水素の使用を許可しました、とシェンデ氏と言います。「米国は炭化水素の使用を許可していなかった唯一の経済大国でしたので、これは大きなステップです」

企業も自然冷媒の採用を進めています。 非営利団体「Refrigerants, Naturally! (自然に冷却剤)」は、「地球環境やオゾン層に害を与えない」冷却技術への移行を促しています。このグループには、コカ・コーラ、マクドナルド、カールスバーグなどの企業が参加しています。



ビヨンドHFC、グリーンピースなどのグループも消費者や議員に代替冷媒の認識を高めてもらうよう活動しています。

資金、設備、包括的な法制の不備が自然冷媒への迅速な移行を妨げています。シェンデ氏は言います。「スケールメリットを得るには、新しい技術を実施するための高額の集中的な費用が必要です。また、自然冷媒は誰でも作ることができます。誰でも炭化水素、アンモニア、二酸化炭素を作ることができるので、特殊な炭化水素化合物を生成しなければ、特許を取得することはできません。」



このため、化学業界にとっては HFCのようなフルオロカーボン冷媒への投資とは違い、自然冷媒に投資しても収益性が高いとは言えません。ですから、機器製造企業が自然冷媒により適した設備を設計することが望まれます」

シェンデ氏はこう付け加えます。大きな意味で冷媒が地球温暖化の原因となっていることを忘れてはいけません。

「電気製品からのHFCの漏出だけではなく、温室効果ガス排出の90パーセントを占める電気製品のエネルギー使用を考えてください。冷蔵庫は電気を使用し、その電力は化石燃料を燃やす発電所で生成されているのです。HCFCを自然冷媒に置換すれば、エネルギー効率の改善にもつながります」■



自然の冷媒

世界経済の成長に伴い、冷却やエアコンシステムの需要は高まります。 地球温暖化への影響が少なく、オゾン層への影響が全くない冷媒を模索する冷却業界で、自然の冷媒への関心が高まっています。最も一般的な3つの自然冷媒は、アンモニア、炭化水素、二酸化炭素 (CO₂) です。

米国暖房冷凍空調学会 (ASHRAE) によると、アンモニアは1世紀以上前から冷却業界や空調プロセスで広く使われていました。アンモニアは理想的な冷媒であるものの、大量では有毒となります。但し、不快で鼻を突

くような臭いがあるため、健康に影響を与えるような高濃度のアンモニアには人は近付かないため、ある意味安全です。

アンモニアを用いた冷媒システムは、蓄熱システム、HVACチャラー、冷房・空調プロセス、地域冷房システム、スーパーマーケット、コンビニエンスストア、国際宇宙ステーションおよびバイオスフィアIIの空調、発電所での発電効率改善など、多様なアプリケーションに利用されています。

プロパンやイソブタンなどの炭化水素は有効な冷媒ですが、可燃性でもあります。「より多くの

冷媒を投与すれば、火災のリスクも高まります」と国連環境計画オゾン活動支部長、ラジェンドラ・シェンデ氏が言います。これらの物質は長年に渡り産業界で難燃化された区域の設備に使用されてきました。

炭化水素を冷媒として使用した商用設備としては、家庭用冷蔵庫/冷凍庫、ポータブルエアコン、飲料・アイスクリームなどのスタンドアロン型商用冷却システム、スーパーマーケットの集中間接冷却システム、トラックなどの輸送用冷却システムなどがあります。

二酸化炭素もアンモニア同様

に1世紀以上も冷媒として使用されてきました。ASHRAEによると、二酸化炭素は可燃性でも有毒でもないものの、高圧で使用する必要があります。有毒でも可燃性でもなく、オゾン層破壊の可能性が全くなく、地球温暖化の可能性も低いいため、フロンガスの代替物質として、1990年代初頭からシステム設計者の注目を集めてきたと、ASHRAEの報告書には記されています。

二酸化炭素は低温冷凍庫から高温熱ポンプまであらゆる蒸気圧縮システムに採用されています。

自然を利用した 冷房

コペンハーゲン中心部の店舗やオフィスに冷房を供給する最新の地域冷房プラントでは、海水と自然の冷媒を利用しています。地域冷房を利用すると建物に大規模な空調システムが不要になるため、スペースやエネルギーを節約し、CO₂排出を削減することができます。

文: ジャック・ジャクソン 写真: アダム・ハグラント ▶



自然の冷媒



デンマーク初の地域冷房プラントがコペンハーゲン中心部のビルに冷房を供給しています。

コペンハーゲンの中心部、木造船や宮殿、コンゲンス・ニュートー広場から数ブロックしか離れていない歴史ある景観地区では、かつてはゴーターゲーズ通りの赤レンガの煙突から黒煙が立ち上っていました。このコペンハーゲン最古の発電所は1970年代に閉鎖されましたが、現在は再び運営されています。煙も排出せず、電力も生成していませんが、顧客は7ギガワットアワーの電力を節約し、年間3,000トンのCO₂排出を削減することができます。このゴーターゲーズワークスでは、古く

からある地下の地域暖房ネットワークを利用して地域冷房を供給しています。

コペンハーゲンパワーユーティリティ・コペンハーゲンエネルギーが所有するこの施設は、近隣の銀行、デパート、オフィス、コンピュータサーバーームなどに冷房を供給し、年間を通じて温度を快適に保っています。このプラントでは自然の冷媒や海水、廃熱などの地元の資源を利用してコストを削減しつつ環境上の利点を向上させています。

地域冷房は地域暖房と同じ原理ですが、

温水ではなく冷水を利用します。プラントの中心部で冷水を生成し、地下の断熱パイプネットワークで冷水を供給します。パイプラインネットワークに接続した顧客は冷房に必要な量の冷水を使用することができます。地域冷房を利用する顧客は、電気料金やサービス・修繕費用の大幅な節約など、最大45パーセントの費用削減が可能です。

地域冷房の設置費用は個別の冷房システムよりはるかに安価です。顧客の側では中央冷房システムで水を冷却するための熱交換器とポンプのみが必要です。従来の冷却ユニットを処分することでスペースが空き、冷房用の電気料金も節約できます、とコペンハーゲンエネルギーのジャン・ドン・ホフ氏が言います。「顧客の冷房システムによって効率は異なりますが、現時点では10パーセントから55パーセントの費用削減が可能です。

通常、建物ごとの中央冷房システムにはモーター、ポンプ、フィルター、コンデンサー、タワーなどに300平方メートル程度が必要です。地域冷房の場合は、可動部品の設置が不要なので騒音もなく、3~4平方メートルの場合があれば十分です。スペースが貴重な小さな都市にとって、これは非常に重要なポイントです」

コペンハーゲンエネルギーの当初からの顧客の一つであるベアリンスケ・メディアハウスでは、従来の空調システムの地域冷房への

自然の冷媒を利用したソリューション

アルファ・ラバルのソリューションによって、有害な冷媒の使用から環境に優しい3つの自然の冷媒に移行することが可能になります。3つの冷媒とは、二酸化炭素、アンモニア、炭化水素です。

二酸化炭素 (CO₂): スーパーマーケットの冷蔵システムでは、室温で使用する冷却ガスとしてだけでなく冷媒としてCO₂の利用が増加しています。このソリューションは寒冷な気候に最も適しています、とアルファ・ラバル、冷凍&HVAC冷却部のトミー・ノスキ マネージャーが言います。スカンジナビアや英国の幾つものスーパーマーケットチェーンが、標準的なソリューションとしてCO₂を利用

しています。CO₂の物理的特性により、CO₂冷却システムの運転には従来の冷却システムの通常圧力の5倍以上の圧力が必要になるため、システム部品の改良が必要でした。アルファ・ラバルは、このような高圧システムに効果的に対処する熱交換器一式を開発しました。CO₂アプリケーション用の熱交換器には、冷蔵室空気冷却器、大気ガス冷却器、CO₂エコノマイザとして使用するロウ付けプレート式熱交換器、蒸発器もしくは熱回収ガス冷却器などが含まれます。

アンモニア: 最新のアンモニア冷却システムは長期的な費用対効果に優れています、とノスキ マネ

ージャーは言います。大規模な間接冷却システムの場合、現在のプレート式熱交換器では、従来のシェル&チューブ式アンモニアシステムと比較すると10倍以上のアンモニアを削減することが可能です。

「弊社は大規模アンモニア冷却プラントに密閉型の半溶接型プレート式熱交換器を備えた小型で効率的なソリューションを数千台提供してきました。低温のアプリケーションでのエネルギー性能を向上させる、アンモニア/CO₂二段カスケード型システムでの高圧にも対処可能です。より小規模なシステムの場合、100パーセント ステンレス製

の融合ロウ付けプレート式熱交換器、AlfaNovaが適しています。アンモニア量が少なく済むのでシステムを安価に完全に稼働できます。

炭化水素: 炭化水素は有害な冷媒に代わって家庭用冷蔵庫に広く使用されています。より大規模な商用システムでは、冷媒としてプロパンも使用できます。アルファ・ラバルの銅ロウ付けプレート式熱交換器は、特にグリコール水溶液や液体CO₂を二次冷却剤として使用する間接システムで可燃性のプロパンガスの量を出る限り少なく抑えるのに最適です。



地域冷房プラントの仕組みを説明するコペンハーゲンエネルギーのジャン・ドン・ホフ氏(左)とCOWIのケルド・アルメガード氏

転換によってガレージに置かれていた機器が除去されたため、従業員用の駐車スペースを2つ追加することができました。さらに、屋上の冷却部品の撤去により、街並みを見下ろす素晴らしい眺めのカフェテリアと会議室も新設されました。

地域冷房は排出も削減します。コペンハーゲンエネルギーの計算によると、コンゲンス・ニュートン広場の建物の個々の冷房プラントと地域冷房とのエネルギー消費と排出を比較した場合、CO₂排出が年間66パーセント削減されます。二酸化硫黄(SO₂)に関しては62パーセント、窒素酸化物(NO_x)に関しては69パーセントの年間排出量が削減されます。

地域冷房プラントでは100年前に製造された2つのセメント製パイプラインを使用して海水を800メートル先から運んでおり、これがこのプラントの経済性や環境性にとって重要な要素となっています。海水の温度が低い時期(11月から4月)には、海水をフリークーリングユニットで冷却するだけです(12ページのボックスをご覧ください)。他の時期は、自然の冷媒としてアンモニアを使用する圧縮式

「私達は顧客ニーズを最優先します。地域冷房は、助成金がなくともCO₂排出を削減し得る、他のシステムに負けないシステムです。」

ジャン・ドン・ホフ氏、コペンハーゲンエネルギー

冷凍機の凝縮器内の冷却剤として海水を使用します。

冷房需要が最高となる夏季には、「吸収冷却」プロセスという、地元の廃棄物焼却場からの廃蒸気で稼働する吸収式冷凍機も活用されます。「この余剰熱を純粋な廃熱だと考えれば、吸収式冷却機はほぼ100パーセント、カーボンニュートラルです」と冷水を送る銀色の太いチューブが張り巡らされた施設を案内するホフ氏はポンプや機械の騒音のため、大きく声を張り上げて説明します。

コペンハーゲンエネルギーの12MW規模のプラントが2010年3月に稼働を開始しました。2009年12月にはプラントはまだ建設途中でしたが、コペンハーゲンで開催された国連気候変動枠組条約締約国会議 COP15に参加した複数の代表団が、エネルギーを大

量に必要とする建物での冷房用エネルギー消費を削減する方法を視察しました。最近では、中国からの訪問も相次いでいます。ホフ氏が言います。「彼らは地域冷房に高い関心を持っています。中国の都市の現在の冷房システムの究極の代替策だと考えているようです」

この10年間、ITやデータ保存が成長を続けているため、冷房需要は増加の一途をたどっています。コペンハーゲンエネルギーによると、顧客の冷房需要の40~50パーセントはサーバーームの冷房を目的としています。

地域冷房技術はどこにでも応用できますが、一定の条件を満たして初めて他のシステムに対する優位性を確保できます。とコペンハーゲンのプラント建設を支援した技術コン



地域冷房プラントには、アルファ・ラバルの7台のプレート式熱交換器が採用されています。「高い効率と低い圧力ロス」という理由からアルファ・ラバルが選ばれました。

▶ サルタント COWI のケルド・アルメガード氏は言います。「最低でも10MWの規模が必要ですし、廃熱へのアクセスと共に港などの水資源が近くにあることが重要です」

コペンハーゲンエネルギーでは地域冷房プラント事業開始準備が早くから整っていたものの、デンマークの法的枠組みが整備された2009年ようやく地域冷房システムの稼働が可能になりました。

「デンマークでのこの事業には大きな可能性があると考えています」とホフ氏。コペンハーゲンのパイプライン内にもう1か所の施設と、6つのサイトを計画中です。ストックホルムの450MW、パリの550MW規模の設備など欧州の複数の都市で地域冷房は最長15年の実績があり、新規プロジェクトも大陸のパイプライン内で計画されています。

地域冷房は建物の所有者にとっても、ハイドロフルオロカーボンや他の合成フッ化したF-ガスに依存した冷房システムを廃止できるシンプルで経済的な方法です。国連や環境団体、消費者グループは温室効果ガスへの監視を強化しています(6ページをご覧ください)。デンマークは2015年までにこれらの全廃を求めています。

ホフ氏と言います。「私達は顧客ニーズを最優先します。地域冷房は、助成金がなくともCO₂排出を削減し得る、他のシステムに負けないシステムです。温室効果ガスの排出を削減するためにデンマークが抱える課題を一挙に解決するものではないとしても、解決に向けた一つのステップなのです」■

スマートなシステムによる効率的な冷房

コペンハーゲンエネルギーの地域冷房プラントは約12MWの設備能力があり、フリークーリング、吸収冷却、圧縮式冷却という3つの異なる冷却原理を用いています。これにより、柔軟かつエネルギー効率の高いシステムが可能になりました。アルファ・ラバルは、チタン製プレート式熱交換器1台、蒸発器3台、凝縮器3台の合計7台のプレート式熱交換器をプラントに納入しています。

コペンハーゲンエネルギーのジャン・ドン・ホフ氏は、アルファ・ラバルの熱交換器を選択し

た理由として「高い効率と低い圧力ロス」を挙げています。「アルファ・ラバルは熱交換器のトップサプライヤーです」とホフ氏。

アルファ・ラバルのチタン製プレート式熱交換器は、コペンハーゲン港から海水を汲み上げて地域冷房水を冷却するフリークーリングシステムに使用されています。塩水による腐食を防ぐために、チタン製のプレートが必須です。海水温度が5.5度以下となり、冷房需要が2,400kW以下となる冬季には、コペンハーゲンエネルギーは地域冷房水の冷却にフリ

ークーリングシステムのみを使用します。

海水温度が5.5度から11.5度の間になる時期には、目標の温度にするために圧縮式冷却システムで冷却する前に、熱交換器を使用して冷水を予冷します。コペンハーゲンプラントでは3種類の冷却システムを採用しています。各システムにアルファ・ラバルのステンレス製蒸発器が使用され、チタン製凝縮器も1台導入されています。海水は凝縮器で自然の冷媒であるアンモニアを冷却するためにも使われます。

海水温度が11.5度以上になると、フリークーリングに使用するには暖かすぎるため、冷却器で冷却が行われます。

フリークーリングシステムは非常にエネルギー効率に優れています。とデンマークアルファ・ラバルのアリレザ・ラスティ セールスマネージャーが説明します。「海水が冷却作業に十分なほど冷たい時期は、圧縮器を使用する必要はありません。海水ポンプを運転するだけなので、消費電力を低く抑えることができます」

ピフランジ社のフランセスコ・ピアジオンCEOは高水準の環境配慮を実現しています。

卓越した環境意識

「成すべきことに限りはありません」

池には鯉が泳ぎ、様々な品種のブドウが実るブドウ畑の近くでは豚や牛が放牧されています。ここは、イタリア北部のヴィチエンツァ市最北端の町、ムッソレンテにあるピフランジ社のプラントです。このプラントでは食品も飲料も生産していません。ホイールハブ用のフランジ、継手などの部品を生産するために金属をプレス、鍛造、回転研磨しているのです。環境意識という言葉を考える際に思い浮かぶ作業とは言えません。

しかし、環境への配慮はピフランジ社が最優先する課題です。「環境問題に関して私達がすべき事には限りがありません」と、1960年代に家族で経営していた鍛造所を兄のジノ氏と共に現在のピフランジ社に発展させたフランセスコ・ピアジオンCEOが言います。「私達は新製品やソリューションを試験し、新設備に投資しています。汚染物質で環境を汚染しないために可能な事は全て実行しています」

このビジョンに沿って、敷地内で野菜や果物を育て、動物を飼育しているピフランジ社の社内食堂では常に新鮮な旬の食材が提供されます。

ピフランジ社は同社のグリーンアジェンダに適合する製品の生産にも注力しています。ムッソレンテ工場と英国内の2つのピフランジ社のプラントでは、18台のアルファ・ラバル製遠心ろ過分離機を使用しています。冷却プロセスでオイルと水を清浄化

することで継続的リサイクルが可能になります。「廃油やエマルジョンを保管する必要がなくなったため、生産プロセスが短縮され、新しいオイルの購入を70～80パーセント削減することができました」とピアジオン氏。

また、数台の分離機を廃冷媒のエマルジョンや Mobil Gear 630 オイルの処理に使用しています。分離機にはそれぞれ異なる機能があり、組み合わせることで、金属くずで汚れたプレスに使用したオイルやリリース剤を含む水を浄化します。この処理ラインによって新品のオイルとほぼ同じオイルが再生産されます。このオイルには 5ppm 以下の水分しか含まれていません。

ピフランジ社ではアルファ・ラバルの Ecostream を導入しています。この処理システムは当初、ビルジ水処理やオイル積載船、海上設備のために設計されましたが、水からオイルを分離する際に遠心分離機だけでは不十分な場合にエマルジョンの浄化に使用されます。この独自のシステムによって、ピフランジ社では廃潤滑油や冷媒を全て浄化して水を再利用し、廃棄物も削減することが可能になりました。ピフランジ社では他にもオリーブオイル圧搾機に1台、ワイン工場に1台のアルファ・ラバル製分離機が使用されています。

アルファ・ラバルは2006年から設備に加えて技

術的アドバイスやメンテナンスをピフランジ社に提供しており、両社は強固なパートナーシップを築いています。「弊社では時間と資金を節約しながら有害な排出を削減しています」とピアジオ氏は言います。

マッシモ・コンドロ



ピフランジ社ムッソレンテ工場で作成中のホイールハブ

ゴミから 生まれる現金

廃棄物から生産されるバイオ燃料への取り組みが世界中で拡大しています。バイオ燃料は、化石燃料の使用を減らしつつ利益を上げる方法です。

文: デイビッド・ワイルズ イラスト: ロバート・ヒルマーンソン

「ゴミのあるところに金がある」とはイングランド北部の諺です。産業廃棄物や家庭廃棄物を持続可能な低炭素燃料に転換することが可能となった今、ゴミを処理する所にお金が生まれるということが、まさに本当の話になっています。かつては産業界や社会にとって費用がかかるものだった廃棄物処理が今や収入源となるのです。

環境的にも経済的にも負担となる廃棄物を燃料に転換することは、エネルギーを大量に必要としながらも環境に配慮したい世界にとって、究極の、お互いにメリットのある状況と言えるでしょう。食肉処理場の廃棄物やスウェーデンの税関で押収されたアルコールから生産されるバイオガス、米国のレストランで使用した料理用油から生産されるバイオディーゼルや中国の農業廃棄物から生産されるバイオエタノールまで、廃棄物業界で生産される燃料が化石燃料への依存を削減する方法として脚光を浴びています。

「あらゆるバイオマス廃棄物をエネルギーに転換することが可能です」とスウェーデン・エネルギー庁長官でかつてはバイオエネルギー業界の役員を務めた経験もあるスウェーデン、ルンド大学環境研究所教授、トマス・コベルガー氏が言います。「農林業からの廃棄物や他の資源から世界中で生産されるエ

スラリーから生み出されるパワー

1992年に設立されたレムビバイオガスはデンマーク最大のバイオガスプラントであり、年間850万立方メートルのバイオガスを生産して電力や熱の生成に利用しています。プラントオーナーでもある75か所の地元農場からのスラリーをはじめ、食肉処理場や醸造所の廃棄物、品質不良の食品、医薬品廃棄物などの産業廃棄物や余剰生産物からバイオガスが生産されています。

バイオガスからは年間2,100万 kWhの電力が生成され、地元の電力会社に販売されています。ガスエンジン冷却システムからの余剰熱は年間1,830万 kWh以上となり、レムビセントラルヒーティングプラントのユーザー（約1,000世帯）に供給されています。

バイオガスは、酸素のない嫌気性の状態で有機物が生分解されることで生成されます。レムビプラントでは、52.5度前後に温度を保った環境でバクテリアを利用する「高温発酵」という手法を採用しています。この温度を保つには、施設の合計出力の16パーセントに相当する約9,000 MWhのエネルギーが通常必要になります。

アルファ・ラバル製スパイラル式熱交換器の使用により、レムビプラントでは、温度の維持に必要なエネルギーがわずか6,000 MWhに抑えられています。残りは、熱媒体

として消化スラッジを用いた熱変換によって得ています。熱交換器で消化堆肥を52度から29度に冷却することで得た熱を今後は未消化の有機性廃棄物を15度から44度に予熱するために使用します。

このソリューションによってプラントやプラントオーナーの収益が改善されます。レムビプラント代表取締役のラース・クリステンセン氏が言います。「プラントの稼働に必要な温度を維持するためにプラントで生成した熱を使えば、販売量が大幅に減ってしまいます。アルファ・ラバルの熱交換器によって最高の効率が確保されています」





地域で生産する究極のグリーン燃料

フィンランドのエネルギー企業St1は自動車用のバイオエタノールを製造しています。この燃料（基本的にアルコール）は、同社の Eanolix 手法を用いて廃棄物や産廃水から生成されます。

Eanolix は、廃棄物を原料として使用し、製造に再生可能エネルギーを使用し、最新のエネルギー効率に優れたプロセスや技術を採用することで非常に低いカーボンフットプリントを実現しています。原料に近接した小規模生産ユニットで生産されているため、輸送も最小限に抑えられます。また、生産プロセスで生成される肥料や飼料、固形バイオ燃料などは地元で利用されます。

St1では現在、6か所のユニットで年間約4万5,000トンの廃棄物から5,000立方メートルの燃料を生産しています。

Eanolix プロセスは、特に食品業界の廃棄物や廃水をエタノールに転換するために設計されました。糖分、でんぷん、低濃度のエタノールを含む食品加工工場からのバイオ廃棄物や食品業界の副産物を使用します。これには、じゃがいもの加工廃棄物、製パン廃棄物や廃水、乳製品廃棄物や廃水、醸造所廃棄物が含まれます。

生産プロセスでは、原料の糖分を微生物発酵させます。生産ユニットから85パーセントバイオエタノールが別の脱水ユニットに移され脱水されます。その後、99.8パーセントバイオエタノールをガソリンと混ぜてガソリンスタンドに供給します。

St1ではアルファ・ラバル製小型プレート式熱交換器をエタノール調整プロセスで使用しています。熱交換器は熱回収、煮沸、凝縮に使用されます。St1では、食品業界からの廃棄物などの原料も使用しているため、スラッジや繊維質の加熱に適したスパイラル式熱交換器を活用しています。

St1ではより多様な廃棄物や産廃水を活用可能な新たな手法を開発中です。現在開発中の次世代のプラントでは商品の包装やストローが原料として利用される予定です。

「バイオ燃料の経済的可能性は人々が考えているよりはるかに急速に高まっています。」

エネルギーによって、工業で使用されるエネルギー全体の4分の1から半分をまかなうことが可能でしょうが、その利用コストが高すぎる場合が多いのが難点です。しかし、原油価格が上昇を続けているので、バイオ燃料の経済的可能性は人々が考えているよりはるかに急速に高まっています」

人類が生み出す年間推定4兆トンの廃棄物は魅力的なエネルギー源です。化石燃料の使用を削減することによって温室効果ガスの排出も抑えられるという利点もあります。バイオガスや第二世代エタノールに関しては、さらなる利点があります。有機性廃棄物が分解される際、CO₂の20倍の温室効果があるメタンが生成されます。この有機性廃棄物を第二世代エタノールの生産に使えばメタンが放出されることもなく、バイオガスを生産すればメタンを捕集することにもなります。「メタンの排出削減は、エンジンに使用する化石燃料を代替燃料にするのと同じくらい重要なことかもしれません」とコベルガー氏。

しかし、現在の産業界の大半では、経済的理由が優先され廃棄物からのバイオ燃料生産の方が価値があると考えられています。コベルガー氏は言います。「従来のように廃棄物処理費用を支出する代わりに、貴重な製品を生産することができます。原油価格が低

かった5年～10年前には利益を上げるとは考えられなかったこのような資源が、現在は利益を上げる機会となっています。市場機会もますます拡大するでしょう」

現在、バイオ燃料の開発と利用に関してはブラジル、米国、フランス、スウェーデン、ドイツが世界をリードしていますが、クリーンエネルギーを推進する中国も年間10万トンに及ぶ料理用油や他の廃食用油のリサイクルによってバイオディーゼルの生産を増やしています。木材パルプや農業廃棄物からジェット燃料を生産するプロジェクトを進めている米軍も廃棄物燃料業界で重要な役割を果たしています。

シェル、BP、シェブロンなどの石油大手企業が廃棄物から生産されるバイオ燃料事業に参入しているという事実からも、この事業の可能性の高さがうかがわれます。英国航空は年間50万トンの有機性廃棄物を7,300万リットルのジェット燃料に転換するプラントに投資しており、バイオ燃料生産設備のト

▶ ップサプライヤーであるアルファ・ラバルは、バイオディーゼル処理装置の有名メーカーであるアゲラテック社を買収しました。

「小規模なベンチャー企業は技術面では優れていますがマーケティングや生産拡大に関しては弱いため、大企業と協力することで利益を享受できます」とコベルガー氏と言います。

アルファ・ラバル、バイオ燃料マーケティングマネージャーのガート・ターンストルムは、技術開発によって廃棄物から生産されるバイオ燃料が化石燃料と競合可能な状況になりつつあると言います。「動物性脂肪からのディーゼル生産は、植物性油からの生産より難しいものの、生産コストは大幅に削減されています。バイオ燃料事業のインフラが整備され、より成熟した段階に進みつつあります。このような事業に参入するインセンティブがなかった数年前とは違い、廃棄物からの燃料生産は今や困難な事業ではありません。

コベルガー氏は、廃棄物燃料市場は短期間で急速に成長するだろうと予測しています。「廃棄物燃料ビジネスは非常に小規模なビジネスから成長を続けているものの、なお化石燃料市場は巨大であるため、短期間でマーケットシェアを大きく伸ばすことはできないでしょう。しかし、石油資源には限界があるのに対してバイオ燃料には限界がないので、長期的には、自動車燃料市場で相当のシェアを獲得すると考えられます」

廃棄物からのバイオ燃料生産をより拡大するための技術革新が既に行われています。「生産量の増加とコスト削減の機会はまだまだたくさんありますが、1つの解決策によって競争力が一気に高まるとは思いません」とコベルガー氏。

廃棄物からのバイオ燃料生産をより拡大するための政策面での制約は縮小しています。例えば、欧州連合はバイオ燃料指令により加盟国に2020年までに自動車燃料の10パーセントをバイオ燃料にする取り組みを求めています。「バイオ燃料の技術的、経済的な機会を理解している人が少ないことが最大の制約だと思います。廃棄物は単なるゴミとみなされ、わずかな費用で自動車燃料に転換できるという想像力を持つ人がほとんどいません。廃棄物を燃料にすることで、廃棄物を処理する経済的、環境的な費用を削減しつつ新たな収益源とすることができるのです」■



エンジン性能を向上させる脂肪由来の燃料

ドイツ北部の町マルヒンでは、サリアグループの子会社エコモーションが動物由来成分からの第二世代バイオディーゼル生産を2001年に開始しました。このプラントでは、近郊の動物飼料精製工場からの動物性脂肪や使用済料理油などを原料としています。

マルヒンプラントはサリアグループが所有・運営する3つのプラントの1つで、年間21万2,000トンのバイオディーゼル生産能力があります。このプラントのバイオディーゼル生産によって、170万世帯もしくは同数の自動車からのCO₂排出に相当する年間約40万トンのCO₂排出が削減される可能性があります。

製造プロセスでは、原料やメタノール混合触媒がユニットに注入され、エステル交換というプロセスが行われます。バイオディーゼルが脂肪あるいは脂肪酸とメタノールのアルカリ触媒反応によって生成されます。

高品質のバイオディーゼルの年間1万2,000トン生産するこの施設では、食肉処理場副産物からの脂肪を浄化するプロセスで不純物を重量の0.15パーセント以下にするため、アルファ・ラバルCentrifineを使用しています。デカンタ型遠心分離機と分離板型遠心分離機で浄化後、蒸気やバイオディーゼルの生成することができます。

燃料自体は硫黄分の含有が低い97パーセント純粋な燃料です。プロセスの副産物として、固形肥料やグリセリンが生成されますが、これらは遊離脂肪酸、粗グリセリンなどに分離することができます。遊離脂肪酸は再利用してさらにバイオディーゼルの転換し、粗グリセリンなどは他の用途に販売されます。

環境面の利点に加えて、100パーセント動物脂肪から生産される脂肪酸メチルエステル (FAME)とも言われるバイオディーゼルは、エンジン性能を向上させるという最近の研究結果もあります。従来の化石燃料と比較すると、この種

のバイオディーゼルはエンジン性能を向上させ、排気ガスやエンジン騒音を削減します。動物性脂肪から生成される第二世代バイオディーゼルに関しては、粒子状物質やCO₂濃度が菜種油メチルエステル(RME、あるいは菜種油から生成される第一世代バイオディーゼル)よりも低くなります。また、FAMEの潤滑性はRMEより優れています。

マルヒンプラントで生産された燃料は2001年の生産開始以来、1,000台以上のトラックで使用されています。技術的な問題もなく、排出に関する利点が試験によって証明されています。



冷却の課題を解決する熱交換器

石油化学工場や精製所、発電所、重工業などの装置産業にとって、費用対効果に優れた有効なセントラルクーリングシステムは重要です。多くの企業がスタンドアロン型冷却塔に接続した、あるいはこれに代わる閉ループ式冷却システムの導入の利点を認識し始めています。ニーズの高まりに応じて、アルファ・ラバルは閉ループ式冷却ソリューションの製品ラインを完結させる最新のプレート式熱交換器、T45-Mをお届けします。

「アルファ・ラバルT45-Mは、熱的性能、圧力性能、供給範囲という点で閉ループ冷却用に最適化されています」と、アルファ・ラバル グループブランチマネージャー、フレドリック・バーティルソンが言います。「研究開発による知識や長年に渡る経験を全て投入して、この顧客ニーズを満たすプレート式熱交換器を開発しました。T45-Mが製品ラインに加わることで、顧客のあらゆるシステムの要件を満たす最新かつオーダーメイドのソリューションを提供させていただくことが可能になります。

閉ループ冷却システムでは、海や湖、川など外部の水を利用してプラントのプロセスで使用される水を冷却します。その後、外部の冷却水とプロセス水が分離され、2つの別々のサーキットに流入します。外部冷却水とプロセス冷却水が混ざることがないため、プロセス水が外部の水源を汚染するリスクはありません。また、外部の水がプロセスに流入する

ことがないため化学物質や塩素の使用が最小限に抑えられるので、汚染のリスクやクリーニング、メンテナンスの必要性が削減されます。

「閉ループ式冷却システムへの初期投資は冷却塔への投資より高くなりますが、オペレーションコストが低くなるので、閉ループ式冷却システムは長期的にはより費用対効果が高いと言えます」とアルファ・ラバル、セグメントランチマネージャーのウィヴィカ・ライケが言います。「環境上の利点についても、閉ループ式冷却が可能な場合は、最良の選択肢です」

閉ループ式冷却用のアルファ・ラバルの熱交換器は、300～500ミリリットルの覗き窓付きユニットで構成され、1時間あたり最大4,700立方メートルの処理能力があります。サイズ、熱的性能および圧力性能に関しても閉ループ式冷却システムに最適です（大流量の処理やこの種の冷却システムでの温度プログラムに適しており、圧力耐性にも優れています）

アルファ・ラバルは、閉ループ式冷却サーキットへのプレート式熱交換器の設置用に設計されたALFフィルターも提供しています。このフィルターは熱交換器に外部の水が流入する前に不要な物質を除去します。作業に応じて必要なサイズ、能力、デザインの熱交換器やフィルターをご利用いただけます。

閉ループ式冷却システムの大半にはプレ

お客様の声



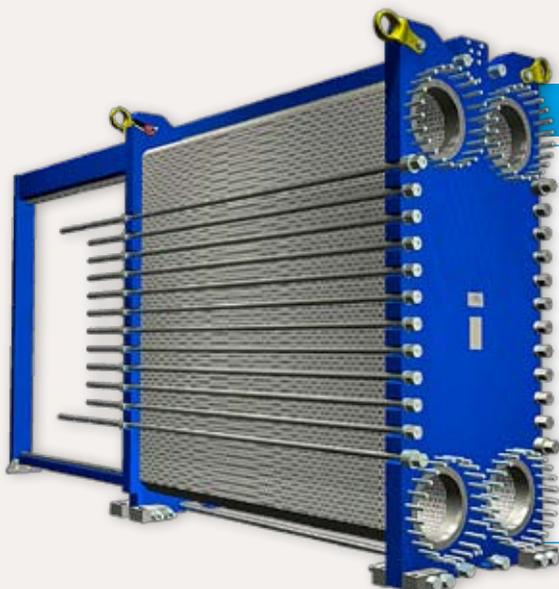
「私達はアルファ・ラバル T45-M ユニートを、サウジアラビアの化学薬品やプラスチックメーカーの付帯設備のセントラルクーリングシステムに採用する予定です。プレート式熱交換器によって製品の生産効率と

品質が向上するでしょう。

アルファ・ラバルの豊富な経験と信頼性がこのプロジェクトに役立っています。アルファ・ラバルの関係者全員が高い能力を示し、問題を迅速に解決してくれます」

サムソンエンジニアリング
メカニカルエンジニアリングチーム
アシスタントマネージャー
ユーン・ヨン

ト式熱交換器のバッテリーやフィルターが含まれるため、プロジェクトが複雑になりがちです、とバーティルソン マネージャーは言います。顧客要件も通常はとても細かくなります。「顧客が望まれるサイズの熱交換器を選択し、製造して最高のソリューションをお届けするスキルと経験がアルファ・ラバルにはあります。私達は設計の最適化から試運転やメンテナンスまで、機器の設置前も設置後もお客様をサポートします」■



利点

- プレート式熱交換器を用いた閉ループ式冷却では、スタンドアロン型冷却塔に比べてメンテナンスの必要性が少なく、ポンプによる揚水も少ないため、オペレーションコストが大幅に削減されます。
- アルファ・ラバルには、閉ループ式冷却を採用する顧客のためのプレート式熱交換

器、フィルター、メンテナンスサービスといった完璧な製品ラインが揃っています。

- アルファ・ラバルのプレート式熱交換器は必要な作業に関する最適化が簡単です。覗き窓のサイズ、プレート数、プレートの厚さ、素材、波型のパターンは熱負荷、圧力損失やその他の設計仕様に応じて選択いただけます。

- 冷却の需要が変化した場合でも、アルファ・ラバルのプレート式熱交換器はモジュラーデザインのため、新しい運用状況に簡単に適応させることが可能です。

- 最新のアルファ・ラバル T45-M は、熱的性能、圧力性能、供給範囲という点で閉ループ冷却用に最適化されています。

美しい海を守るために

小雨が降る冬の朝、シドニーのボタニー湾に入港する JRS ブリスベン号には他のコンテナ船と違う点は見受けられません。しかし、この船舶には湾内を汚染しないようバラスト水を浄化する最新技術が隠されています。▶

文:ステファニー・オレイ 写真:ポール・ライト





オーストラリア東海岸沖の冬の嵐はおさまりましたが、シドニーの北、約1,000キロにあるブリスベンを出港後2日半にわたって JRS ブリスベン号のコンスタンティン・ブハンツェフ船長とクルーにとっては気の抜けない時が続きました。

コンテナ船には衛星経由でグローバルネットワークに接続された最新の航行システムが備わっていますが、貨物が半載された状態の船舶の安定を保つことは困難です。安定を保ち喫水を深くしてプロペラを十分水没させるため、半載状態の船にはバラスト水を注入します。

「船舶は鋼鉄製なので、貨物が均等に配分されていないと2つに折れ、1時間で沈没することもあり得ます」と、船主や船尾に貨物が偏って積載されたために中央部で折れ

「バラスト水処理によって私達や次の世代が美しいままの海を守れるでしょう。私達は、灰色ではなく、緑の青い地球を守りたいと願っています」

コンスタンティン・ブハンツェフ氏、JRSブリスベン号船長

た貨物船の絵を描きながらブハンツェフ船長が説明します。

船舶にバラスト水を注入する場合、取水国の海洋微生物が意図せずに混入します。別の国でこれが排水されると、大きな環境影響を及ぼすことになります。

微生物の生存が困難な200カイリ沖、水深200メートルでのバラスト水交換を求める国際海事機関 (IMO) の勧告に現在は大半の船舶が従っています。これにより、ある国の沿岸生態系の微生物が他の国に偶然運ばれ

る可能性が少なくなります。

しかし、JRS ブリスベン号 はこれを上回る対策を講じています。2009年に建造されたこの船舶には、乗組員の作業リストからこの時間にかかる作業を削除する革新的な技術、ピュアバラストが搭載されました。

Wallenius Water社とアルファ・ラバルが共同開発したピュアバラストは、船上でバラスト水を浄化する完全自動の高効率なシステムです。ピュアバラストは、ろ過と高度酸化技術 (AOT) のコンビネーションによって水を浄化します。この2つの手法は、乗組員と環境両方にとって安全な手法です。

微生物を、IMO規制を上回る10ミクロン以下まで除去する非常に効果的なシステムです。

黒海のリゾート地、ロシアのソチ出身のブハンツェフ船長は、バラスト水の交換によって数十億ドル規模の損害が発生した事例を知っています。1990年代、バラスト水によってもたらされた水性生物によって黒海の漁業が大きな打撃を受けました (23ページのサイドバーをご覧ください)。

「私達の故郷である地球の海洋環境を守らなければなりません。バラスト水処理によ



電気技師のフォン・ナイン氏とラモン・ロベス氏は環境に優しいアルファ・ラバルのピュアバラスト (PureBallast) に非常に満足しています。

WMS シップマネジメント

WMS シップマネジメント:ドイツでは船舶業界が好景気にわいています。WMS シップマネジメント GmbH & Co KGは最新の船舶を所有し、業界の成長の機会を利用しようと大きな計画を抱いている若い企業です。

設立: 2006

本社: ドイツ、ハンブルグ

所有船舶数: 13隻

従業員数: 15名

船舶の種類: コンテナ船12隻 (TEU 700 ~900) ; 多目的貨物船 (載貨重量9,300トン) 1隻 ; 船舶平均使用年数: 2.5 年 (最長 5.5 年)

航路: 世界各地



ピュアバラストの操作はとても簡単だと主任技師のアレクサンダー・ベルコフ氏言います。

って私達や次の世代が美しいままの海を守れるでしょう。私のクルーと私は、灰色ではなく、緑の青い地球を守りたいと願っています」

バラスト水の交換による問題は、北海でアジア原産の植物性プランクトン、有毒オドンテラ (*Bidulphia sinensis*) の繁殖後の1903年に初めて科学者によって認識されました。

20世紀に入って外洋航海が盛んになりましたが、科学者がこの問題を綿密に調査し始めたのは1970年代でした。

バラスト水に関する勧告が何度か導入されましたが、最も影響力のあるものは、2004年の船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約で定められたIMOのバラスト水管理に関する規制です。条約のガイドラインは間もなく世界中で義務付けられますが、カナダやオーストラリアなどの国々では既に義務化されています。バラスト水の取水および排水に関する厳しい文書管理が重要な条項の一つであり、もう一つの重要条項が沖合でのバラスト水交換です。しかし、このステップは簡単ではありません。

ブハンツェフ船長が言います。「沖合でバラスト水を交換するには4～5時間はかか

るでしょう。嵐の中でこれを行うのは困難です。船上でのバラスト水処理の方がはるかに簡単です」

条約が義務化されれば、2016年までに全船舶にバラスト水処理システムの設置が求められます。

これを受けて、世界中で既に24種類のバラスト水処理システムが開発され、IMOの基礎承認を受けています。ドイツ、日本、韓国、スウェーデンの船舶・技術大手企業が開発を進め、12のシステムがIMOの最終承認を受けました。

しかし、2010年7月現在、9つのシステムのみがIMOの型式承認と各国当局の完全認証を得ています。アルファ・ラバルのピュアバラスト (PureBallast) もその一つです。JRS ブリスベン号 オーナーであるドイツのWMS シップマネジメント社では、最終決定前に複数のシステムを検討しました。

「当時の選択肢の中でピュアバラストだけが微生物の殺滅に化学物質を使用していませんでしたので、最も環境に優しいシステムだと考えたのです」と同社の監督技師ゲル



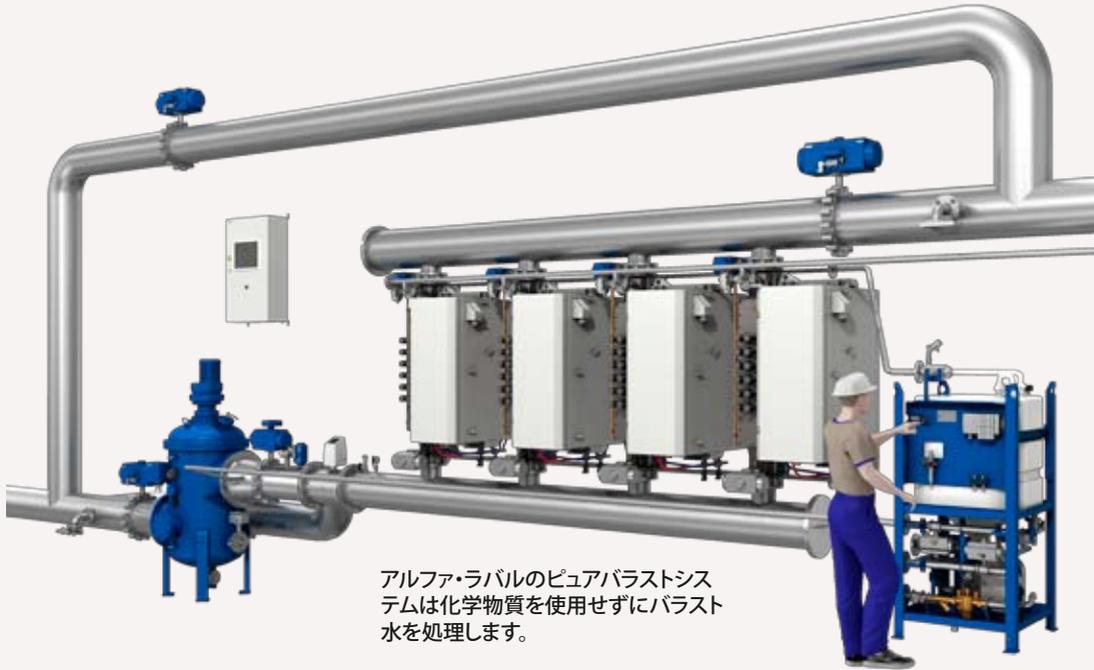
ギオス・カラリス氏が言います。「DNV(ノルウェーのリスクマネジメント大手)の最終認証をちょうど取得した時期でもありました。

環境面の利点の他にも営利面での利点も複数あります。

バラストタンク内部を洗浄するために通常必要な時間、労力、洗剤を削減できます。JRS ブリスベン号 規模の船では、このプロセスを5年ごとに2回は行う必要があり、毎回2万ユーロの費用がかかります。船上でバラスト水を処理することで、停泊費用や他の経費も削減できます」

ピュアバラストと他のシステムの違い

化学物質を使用しないコンパクトなデザインのアルファ・ラバル、ピュアバラスト (PureBallast)は深刻な問題を独創的に解決します。



アルファ・ラバルのピュアバラストシステムは化学物質を使用せずにバラスト水を処理します。

セント化学物質不使用の技術です。「乗組員にも、船舶にも、環境にもリスクがありません」とピュアバラストの営業部長、パー・ワグが言います。

「AOTのアイデアは完全に自然なプロセスから生まれました。太陽光が水に当たる際、フリーラジカルが自然に形成され、ラジカル反応によって有機物、無機物が酸化される環境が生まれます。現在の高層ビルの自己洗浄窓など多くの高性能製品がこの技術を応用しています」

Wallenius Water社と共同開発したアルファ・ラバル・ピュアバラストは、ろ過と紫外線処理を組み合わせ、10ミクロン以下まで微生物を殺

滅するパワフルで高性能なバラスト水管理システムです。

コンパクトで完全コンピュータ化されたシステムは自動運転されま

す。バラスト水の取水時、ピュアバラストのメインポンプから大型の微生物が取り込まれないよう最初に50ミクロンのフィルターで水をろ過し、バラストタンクの沈殿物を削減します。

続いて、水は強力なUVライトによって残留微生物を殺滅する1つ以上の高度酸化処理 (AOT) ユニットの通過します。

航行中にタンク内で微生物が成長した場合に備えて、排水時にも水がAOT処理されます。AOTユニットの設置数に応じて、ピュアバラストは毎時250~2,500立方メートル (m³/h)のバラスト水の処理が可能です。

システムは新造船への設置も現役船への改造設置も可能です。電気キャビネットの数を減らすことでより簡単な設置が可能になる、新バージョンのピュアバラスト2.0が2010年9月に発売予定です。ピュアバラスト2.0では操作もより簡単になり、消費電力も40パーセント削減されます。

スピードと効率に加えて、ピュアバラストの最大の特徴は100パー

現在までに、IMOの2004年船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約(サイドバーをご覧ください)で設定された基準を満たす、機械的処理(ろ過など)、物理的処理(紫外線による浄化など)、化学的処理(バイオサイドなど)、これらの組み合わせ、という4つの手法が認証を受けています。

ワグ氏は言います。「一見したところ、他の型式承認されたシステムもIMO基準に適合しているのと同様の性能があるように見受けられます。しかし、アルファ・ラバル・ピュアバラストには明確な利点があります。例えば、水に沈殿物が多い場合でもフリーラジカルが有効です。また、ラジカルは細胞膜を破壊し、微生物が繁殖できないようにするのはなく微生物を破壊します。微生物がこのシステムから生きて抜け出すことはできません」

JRS プリスベン号の船長、コンスタンティン・ブハントツェフ氏は「このシステムはスマートなので、その機能までは知る必要はありません。ただ、スイッチの場所さえ知っていれば十分です」と冗談めかして言います。■

IMO条約

2004年船舶のバラスト水及び沈殿物の規制及び管理のための国際条約で制定された規制は批准国30カ国、商船船腹量35%以上となった後、12カ月で発効します。26カ国(世界の船腹量の24パーセント)が既に批准し、今後2年以内に条約が完全発効するでしょう。規制が実施された場合の新たな要件として以下が考えられます。

- 2016年までは排水の浄化もしくは交換で対応可能だが、2017年以降は、全船舶にバラスト水管理システムを使用しなければならず、基準への適合を確認するための定期検査が行われる。

- 厳しい新基準への適合。処理後のバラスト水について、1立方メートルあたり直径50ミクロン以上の微生物数を10以下とする浄化率を達成することが目標。

- バラスト水処理の文書管理。船舶はバラスト水の取水、循環、処理、排水を記録する記録簿を維持管理しなければならない。

- 受入施設の提供。港湾およびターミナルはバラスト水洗浄プロセスで排出される沈殿物用の施設を提供しなければならない。

「ピュアバラストは微生物の殺滅に化学物質を使用していないので、最も環境に優しい選択肢だと感じています」

ゲルギオス・カラリス氏、WMS シップマネジメント

主任技師のアレクサンダー・ベルコフ氏が貨物の積載中に機械音が響くエンジンルームを案内してくれます。かなりの騒音ですが、船が全速航行している際のエンジンクルーが耳あてを着用しなければならぬほどの騒音ではありません。

エンジンに冷水を供給する隣接するポンプよりやや小型のピュアバラストシステムを点検しています。

「これは本当に操作が簡単です」と細身のロシア人、ベルコフ氏が説明します。LCDスクリーンにピュアバラストの技術ダイアグラムが表示されます。「自動運転されるので、私はスムーズに機能しているかどうかをチェックするだけです」

アルファ・ラバル・ピュアバラストには船舶の寿命に等しい25~30年間の製品寿命があります。ベルコフ氏をはじめとするスタッフにとっての主なメンテナンス作業は、フィルターの見直しとUVランプの交換のみですが、これも当然必要ありません。「何か問題が発生すれば、コンピュータが直ちに問題を特定します。しかし、当面問題が発生するようなことはまずないと思っています」とベルコフ氏。



ピュアバラストのお陰で、JRS プリスペン号の乗組員は洋上でバラスト水を交換する必要がなくなりました。

ミャンマーのフォン・ナイン技師とフィリピンのラモン・ロペス技師がベルコフ氏と協働しています。3人はそれぞれ20年の船舶電気技師としての経験があり、その間、海洋環境の変化を目の当たりにしてきました。

黒海のクシクラゲの例は有名です。また、有毒な赤潮の原因となる渦鞭毛藻はロペス氏の母国フィリピンの固有種です。「ピュアバラストの最も優れた点は環境に優しいということです」とナイン氏は言います。

環境面での利点に加えて、アルファ・ラバル・ピュアバラストは船舶のハイテク化にも対応しています。ロペス氏が言います。「1980年代から90年代にかけては船舶のエンジンルームの作業の大半が手作業で管理されていましたが、1995年から2000年以降になると電子機器が非常に複雑化しました。今後20年では、ロボットが導入されるかもしれません」■

脱走した生物

バラスト水ゼロの船舶が開発されるまで、貨物を半載あるいは積載していない船舶が安定を保つためには、バラスト水の使用が安全な航海に欠かせません。しかし、バラスト水の移送の影響は非常に大きく、陸上の汚染源からの海洋汚染、海洋資源の過剰搾取、海洋生物の生息環境の物理的破壊と並んで世界の海洋に対する四大脅威の一つであると考えられています。

以下は、バラスト水によって新たな生態系に運ばれた外来微生物による主な海洋被害の例です。

北米クシクラゲ
(Mnemiopsis leidyi)
原産:北米および南米の東海岸。
移送された場所:黒海、アゾフ海、カスピ海。
影響:1980年代後半に黒海で発見されたクシクラゲの急速な繁殖により、生態系に影響を受け、特にカタクチイワシ、アジ、チョウザメの漁場が大幅に縮小した。最近では、天敵のアミガサクラゲがこの地域に偶然持ち込まれたことでクシクラゲの減少に役立ったが、今後の影響は不明。

カワホトギスガイ
(Dreissena polymorpha)
原産:東欧(黒海)
移送された場所:北欧、西欧、北米
影響:1988年に北米で最初に発見されたカワホトギスガイが北米東海岸の約半分の地域に増殖し、水路、パイプなどを詰まらせた。この貝を除去する技術はまだ確立されていない。貝の生息地域の環境が汚染されており品質が劣悪なため食用には適さない。
有毒藻類(赤潮、褐色潮、青潮)

原産および移送場所:世界各地。
影響:海中の酸素量を減らす有害な藻の被膜を形成し、海岸を汚染して観光産業に影響を与える。種によっては、ろ過摂食の貝を汚染し、この貝を食べると疾病の罹患もしくは死亡する場合もある。



カワホトギスガイ

ハイテク治療薬

バイオテクノロジーによって製造される薬が急速に増え、より安全で効果的なガンの治療薬としての期待が高まっています。このような複雑な薬品の大規模生産には、繊細かつ効果的な分離技術が欠かせません。

文:マーティン・ネアンダー 写真: ROCHE

アレクサンダー・フレミングによる1928年のペニシリン発見は、医学の大きな進歩でした。黄色ブドウ球菌のコロニーの生育をアオカビが阻止するというフレミングの観察結果によって、体内の細菌が原因で発症する、梅毒やブドウ球菌による感染症などかつては深刻だった多くの病気に対する治療薬が開発されました。

多くの細菌が耐性を獲得しましたが、ペニシリンは現在でもまだ広く使われ、医療分野で大きな役割を果たし続けています。

しかし、世界中で寿命が延び、多様で深刻な病気にかかるリスクは20年前よりも増加しています。様々な種類のガンの治療には、新たな製法で製造される高度な医薬品が求められます。

複雑なタンパク質性医薬品の最新の生産技術が細胞培養です。1980年代に米国で行われた初期の研究が欧州からアジアへと広がりました。哺乳類の細胞を培養、分離して新薬を製造することが、生命科学業界にとって最も期待の高い領域の一つとなりました。

微生物からの製薬が減る傾向にあり、細胞培養による製薬が増加傾向にあることが米国食品医薬品局の統計によって明らかになっています。新薬承認申請(NDA)を行う年間100種類の新薬のうち、約60種類が細胞培養によるもので、15種類が微生物発酵によるものとなっています(残りの25種類は従来の化学処理によって製造されています)。100種類のNDAの約半数が抗ガン剤です。

医薬品製造に関しては、細胞培養プロセスに大きな利点があります。微生物を使用した製造に比べて、哺乳類の細胞は標的に、より直接的かつ明確に作用する複雑なタンパク質を製造することが可能です。ガン細胞の抗原のみに結合し、標的とするガン細胞に対する免疫反応を発現させます。

細胞培養による製造プロセスには基本的に培養、分離、精製という3つのステップがあります。培養ステップでは哺乳類細胞を培養します。分離ステップでは、細胞を培養液から分離します。分離段階の液体もしくは「清澄液」は次に精製されて目標タンパク質が分離、収集されます。

高度医薬品を哺乳類細胞から製造する研究は1980年代に始まりました。当初から、アルファ・ラバルは大規模な細胞培養の開発に関して業界のリーダーと協働してきましたが、この取り組みにおいては、細胞培養に極めて繊細な分離機的设计が必要です。

遠心分離機は連続分離においてパワフルな能力を持っており、回転により分離プロセスに必要な高い遠心力に達します。しかし、哺乳類の細胞はもろく簡単に壊れるため、分離用遠心分離機的设计は極めて重要です。供給口でせん断力が発生すれば、細胞はせん断されます。分離は非常に難しく、流速を低く抑える必要があります。

「アルファ・ラバルの Culturefuge 分離機の繊細な設計によって、もろい細胞がせん断されず、高い流速でも完全な分離が可能になりました」とアルファ・ラバル、プロセス分析&設計部、トム・マネリウスマネージャーが言います。

遠心分離機の中で最も重要な場所は、培養液を瞬時に加速する加速ゾーンです。「加速ゾーンの設計が哺乳類細胞の分離性能向上に極めて重要でした」とマネリウスマネージャー。

ガン治療薬、アバステン



米国のバイオテクノロジー企業、ジェネンテック社は細胞培養技術を用いて最新のガン治療薬を製造する企業の一つです。タンパク質は、腫瘍内の血管形成を抑えてガンの進行を抑制します。アバステンは哺乳類細胞から

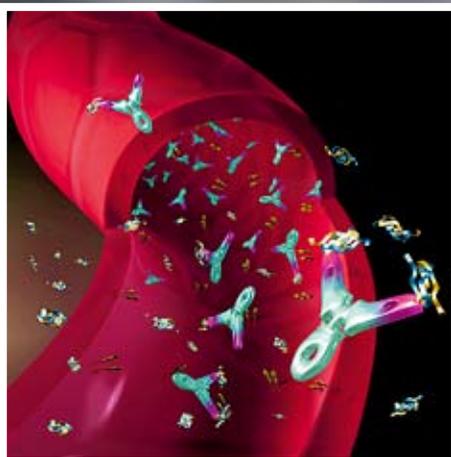
生成されます。

アバステンの生産能力を拡大するために、ロッッシュ製薬バイオテック生産パーゼルはスイス、パーゼルにMABビルディング95を建設しました。この施設は6×12.5立方メートルの発酵能力を有し、回収処理を行い最終製品を製造する2つの下流工程ラインがあります。アルファ・ラバルはこの革新的なガン治療薬の製造施設に設備を納入しています。



細胞培養プロセスによってガン治療薬の大規模生産が可能になりました。

下:ガン治療薬の抗体が血流に侵入し、腫瘍から分泌されるVEGF(血管内皮増殖因子)に結合します。



「哺乳類の細胞を培養、分離して新薬を製造することが、生命科学業界にとって最も期待の高い領域の一つとなりました」

乳酸脱水素酵素(LDH)のレベルが細胞培養プロセスでのせん断を測る一つの方法です。LDHは損傷した細胞から放出される酵素で、この濃度が高ければ損傷した細胞の率が高いということになります。マネリウスマネージャーは、従来の微生物培養で使用されていた供給口のデザインでは10~20パーセントLDHが増加する可能性があると言います。「弊社の Culturefuge の極めて繊細な液体供給口を使用すれば、LDHの増加は5パーセント以下に抑えられます」とマネリウスマネージャー。

アルファ・ラバル Culturefuge シリーズの中空スピンドルの設計によって、ディスク型遠心分離機での穏やかな加速が可能になり、細胞へのせん断力が削減されます。

「中空スピンドルを使用すると処理液の部分が回転する液体で完全に満たされるため、空気と液体の接触もなくなります。これは、他に類を見ない独自のソリューションです。密閉された吐出部により、空気や外部環境と接触することがありません。これにより、発泡が避けられます」

供給ポンプもせん断力の発生源です。ア

ルファ・ラバル Culturefuge では供給ポンプを使用していません。培養液は培養槽を加圧することで細胞分離用遠心分離機に供給されます。

マネリウスマネージャーによると、従来の加速ゾーンと中空スピンドル密閉供給口の2台のディスク型遠心分離機を使用した処理液の緩やかな加速に関する比較研究で興味深い結果が出たようです。研究グループは、中空スピンドルを採用した遠心分離機で処理を行った場合、同じ清澄度では通液量が2.5倍向上することを発見しました。■

強力な チームワーク

国際海事機関は海上航行船舶からの排出の大幅削減を目指しています。アルファ・ラバルは市場をリードする2つの企業と協力し、このグローバルな課題に取り組む先進的なソリューションを提供しています。

文: ジェームズ・ピアース、デイビッド・ワイルズ イラスト: アレクサンダー・ローシャー

グローバル化によって東洋と西欧の貿易が活発化し、現在では貨物の90パーセントが船舶によって輸送されています。海上輸送は費用対効果に優れ、他の輸送手段よりもガスの排出が少ないものの、ある種の大気汚染物質の排出が懸念されるため、業界では環境影響を改善するために多額の投資を行っています。

船舶業界は、人の健康と環境両方に有害な硫黄酸化物(SO_x)と窒素酸化物(NO_x)という2種類の主な汚染物質を削減対象としており、国際海事機関(IMO)では、排出規制海域(ECA)でのNO_x排出に関しては80パーセントの削減を目標としています。

高速分離技術を有するアルファ・ラバルは他の大手技術企業と協力して、このような削減目標を達成するために必要なソリューションを模索しています。アルファ・ラバルのプロセス分析・設計専門家、スタファン・コニッソンは、アルファ・ラバルが提供する対策が船舶業界の取り組みに功を奏するという自信を抱いています。「高速分離機を使用すれば、他の技術では分離し得ない小さな粒子に対しても有効な新たなソリューションが可能になります。この規模の排出を最小化することは、非常にやりがいのあるプロジェクトです」

NO_xは燃焼過程で空気に含まれる窒素と酸素が高温で結合することで生成されます。NO_xは酸性雨の原因となって海や陸の酸性化と過剰施肥をもたらします。

船舶のエンジンからのこれらの物質の排出を削減するプロジェクトで、アルファ・ラバルはドイツの大手企業MANのデンマーク支社の協力企業に選ばれました。このエンジンメーカーでは、NO_x排出を

80パーセント削減可能な大型2サイクルディーゼルエンジン用の排ガス再循環(EGR)システム技術の開発と試験を現在行っています。

**「スクラバー
洗浄水の排出
に関するIMO
基準に完全に
適合すると期待
しています」**

ヨハン・カルトフ氏、MAN ディーゼル

このシステムでは、スクラバーでジェット水流を使用して排気ガスから硫黄分と粒子を除去します。アルファ・ラバルの分離機を活用したソリューションでは、EGRプロセスに影響を与えないように水を浄化すると同時に、海への排水浄化に関するIMO指令の基準を満たすことを目指しています。

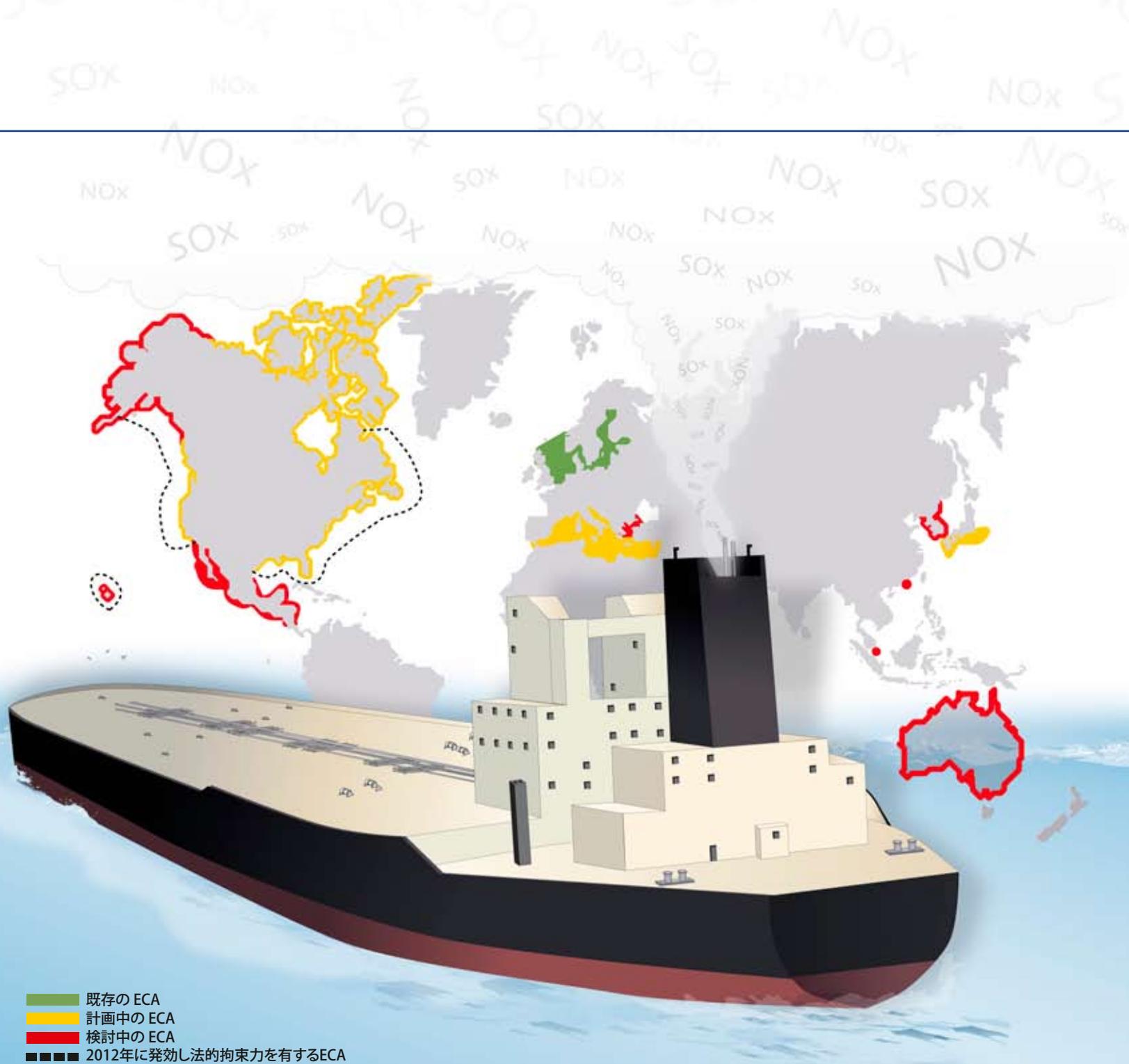
「MANはアルファ・ラバルの分離機の性能を高く評価しています」とMANディーゼル・ターボプロジェクトマネージャーのヨハン・カルトフ氏が言います。「NO_x削減技術が完成すれば、EGRスクラバーシステムのクリーンで安定した運転を維持しつつ、スクラバー洗浄水の排水に関するIMO基準に完全に適合すると期待しています。」

アルファ・ラバル海洋&ディーゼル部マーケットユニットマネージャーのレナ・スンケストが説明します。「陸上での研究成果によって、アルファ・ラバルはA.P. モラー・マースクが1~2年以内に就航させる予定の貨物船での船上試験への参加要請を受けました」

SO_xは燃焼過程で燃料中の硫黄分が酸素と結合することによって生成されます。酸性雨の原因となるだけでなく、高濃度のSO_xは人体の肺の機能に悪影響を与える場合があります。アルファ・ラバルは、SO_x捕集技術のスペシャリストでもあるスクラバーメーカーのオルボルグ・インダストリーズとチームを組みました。現在設置されている最大の船舶設備であるオルボルグ社のスクラバーは、2009年に北海のRORO船に設置された後、2010年5月に初めて実際に海水での試験が行われました。アルファ・ラバルの高速分離機がスクラバーから排出される汚水を浄化します。

オルボルグ・インダストリーズ、グローバルマーケティング&顧客管理統括マネージャーのラース・ムンク・アントンセン氏はアルファ・ラバルに満足していると言います。「アルファ・ラバルは海運業界でも有名です。商業船舶用の設備設計に実績があり、液体と粒子の分離技術の高さから選ばれました」とアントンセン氏。

スンケストマネージャーは、アルファ・ラバルでは分離機の実績が豊富なため、このプロジェクトの結果が排水のNO_xおよびSO_x排出処理に関するIMO目標に完全に適合するという自信を抱いています。■



- 既存の ECA
- 計画中の ECA
- 検討中の ECA
- 2012年に発効し法的拘束力を有するECA

硫黄酸化物および窒素酸化物に関する規制

1. 硫黄酸化物 (SO_x) 排出管理
手法としての燃料油の硫黄分の制限を含む規制。排出規制海域 (ECA) での SO_x に関する特別燃料品質条項。

ECAでの燃料中の硫黄分制限 (FSL) は現在1.0パーセントに設定されています。世界レベルで

はこの値は現在4.5パーセントから3.5パーセントに引き下げられています。2015年までにECAでのFSLは0.1パーセントに引き下げられる予定です (グローバルリミットは2020年までに3.5パーセントから0.5パーセントに削減されます)。

2. 複数の欧州指令の規格を受けて
2005年5月にMARPOL 付属書 VI 法令が発効し、環境への船舶ディーゼルエンジンの影響を削減しています。

2015年までに、ECA加盟国はFSL0.10パーセント (1,000 ppm) の適用を開始し、2016年までに

は新規に設置される船舶ディーゼルエンジンはECA内での航行時にはNO_xを3.4 g/kWhに、ECA外での航行時には14.4g/kWhに抑えなければなりません。

2倍の利点

熱を有効利用する方法があるのに、なぜ無駄にしてしまうのでしょうか？
なぜ熱と電気をゴミから生成しないのでしょうか？チェコの企業TEDOM社
がこの2つの疑問に応える熱電併給ユニットを提供しています。

文:ジャナ・ホルト 写真:ウラディミール・ワイス

チェコ共和国の首都プラハ、レトニャニ地区の住民は、彼らが出したゴミから熱と電力を得ています。これは、プラハの2か所の廃棄物埋立地で発生するガスから熱と電力を生成するTEDOMの熱電併給ユニットのお陰なのです。

TEDOMは、天然ガスや下水処理場や埋立地、炭鉱から発生するバイオガスなどの再生可能エネルギーで稼働する熱電併給ユニットを製造しています。熱電併給は、エネルギー生成によって発生する熱を利用するもので、環境に優しいプロセスによって大量の燃料とCO₂排出が削減されます。従来のエネルギー生産と比較すると、TEDOMはチェコ共和国国内だけでも年間約25万トンのCO₂排出を削減しています。

「TEDOMの基本戦略と理念は省エネルギー、環境に対する責任、環境に配慮した取り組みです」とTEDOMのオーナーの一人であり最高責任者であるヨセフ・イエリュスク氏が言います。

イエリュスク氏は熱電併給に大きな期待を寄せています。20年前にイエリュスク氏が設立した TEDOMは欧州での熱電併給機器のトップメーカーになりました。

熱電併給は冷房より暖房用途の利点の方が大きいものの、どのような気候にも適しています。TEDOMはロシア、中国、オーストラリアなど欧州やアジアの35カ国に技術を輸出しています。

同社の最大の市場の一つが、住宅建設



約20年前にTEDOMを設立したヨセフ・イエリュスク氏は自社の成長と発展を経験してきました。

の急増に電力供給ネットワークが追いついていないロシアです。熱電併給ユニットは、新設の居住区域だけでなく中央の電力網に接続できない工場や病院、スポーツ施設のエネルギー源として使用されます。

西欧では、熱電併給ユニットが既存のシステムを補完しています。環境に優しいソリューションを求める個人住宅オーナーの環境意識が高まるにつれて、設置される小型熱電併給ユニットも増加しています。

チェコ共和国では、費用は少ないものの環境に有害となる従来の発電と熱電併給が

肩を並べるにはまだ特別な支援が必要です。「エネルギーの供給ネットワークを通じてエネルギーを移送しなければならない中央のシステムとは違い、私達はエネルギーの消費場所もしくはその近くでエネルギーを販売します。それでも、料金は同じです」とイエリュスク氏。

TEDOMはEU.効率基準に適合するエネルギー源のサイズに応じて、奨励金となるグリーンボーナスを受けています。TEDOMが生産する熱電併給ユニットでは、燃料の約60パーセントはまだ天然ガスですが、再生利用可能エネルギーのシェアが伸びています。

10年前、TEDOMは熱電併給に埋立地ガスを使用し始めました。生物系廃棄物の分解によって生じるガスには高濃度のメタンとCO₂が含まれており、埋立地から自然漏出すれば温室効果ガスとして環境に大きな負荷を与えます。このようなガスを熱電併給ユニットで効率的に使用すれば、環境への大きな利益となります。

TEDOMの埋立地ガス処理の最大規模のプロジェクトがレトニャニで行われています。そこでは、プラハの2か所の廃棄物埋立地で発生するガスを利用して継続的にTEDOMの5台の熱電併給ユニットを稼働させています。発電量は約5メガワット、発熱量は7メガワット以上です。熱電併給で生成された熱はレトニャニの住宅だけでなく近隣のトラック製造工場や中学校にも供給されています。

TEDOMではチェコの鉱山にも熱電併給 ▶



長期に渡る 協力関係

アルファ・ラバルは、TEDOMの熱電併給ユニットの主要サプライヤーとして、ドライクーラーや熱交換器などの部品を6年に渡って提供してきましたが、現在はドライクーラーの独占的サプライヤーとなっています。

「騒音や効率に関して、アルファ・ラバルの卓越した品質にかなうドライクーラーは他にはありませんでした」とTEDOM最高責任者のヨセフ・イエリユスク氏がいいます。「アルファ・ラバルは信頼できるサプライヤーの一つであり、私達の協力関係に非常に満足しています」

2か所の廃棄物埋立地を通るガスパイプラインからTEDOMの熱電併給ユニットにガスが供給されています。生成された熱は近隣の住宅、トラック製造工場、学校へ供給されます。

これが熱電併給だ



TEDOMの熱電併給ユニットCENTO T 160。

熱電併給は電力生成による熱を利用する最も効率的なエネルギー生成方法の一つです。熱と電力の生成を同時に行うことで、損失を最小化した燃料利用率は90パーセントに達します。

熱電併給(CHP)装置は、主に天然ガスを使用するガス燃焼エンジンで基本的に発電しますが、代替燃料やバイオガスや埋立地や鉱山、下水処理場からのガスなどの再生可能燃料でも稼働します。最近では、電力と熱の生成に加えて吸収式冷却により熱で冷却を行う「トリジェネレーション」ユニットも利用されています。

電力生成プロセスで発生する熱が環境中に放出される発電所とは違い、CHPユニットは熱の大半を利用します。熱電併給により、エンドユーザーは燃料費の約40パーセントを節約することができます。標準的な発電所(原子力もしくは

は火力)の総合効率が発電機によって異なりますが32~50パーセントであるのに対して、熱電併給ユニットの総合効率は約80~90パーセントです。

CHPユニットには分散化という利点もあります。エネルギーの消費場所もしくはその近くに設置することで、輸送費用が削減され効率も高まります。このように、特にCO₂排出量を削減する熱電併給ユニットは環境へのダメージの削減に役立ちます。

CHPユニットは年間を通じて暖房や電力、冷房の需要がある、あらゆる施設に適用することが可能です。



レトニャニでは、TEDOM が近郊の廃棄物埋立地からのガスを利用した5台の熱電併給ユニットを稼働しています。TEDOM のプロジェクトマネージャー、カレル・コズナー氏がアルファ・ラバルのエドゥアード・ジャン・ユカとプロセスを協議しています。

「エネルギーの供給ネットワークを通じてエネルギーを移送しなければならない中央のシステムとは違い、私達はエネルギーの消費場所もしくはその近くでエネルギーを販売します」

ヨセフ・イエリユスク氏、TEDOM 最高責任者

▶ ユニットを供給しており、ウクライナやポーランドへの設置も計画されています。多様な「グリーン」なエネルギー源の今後の展開に関し

て、イエリユスク氏は農場のバイオガスステーションや鉱山ガスを利用した熱電併給がさらに拡大すると考えており、この分野に大きな可能性を感じています。

CO₂排出を制限する法整備によって熱電併給がさらに推進されるでしょう。欧州では、一人当たりのGDPが欧州平均の50パーセント以上となるチェコ共和国を含む先進国は、2013年以降、CO₂排出のカーボンプレジットを購入しなければなりません。米国もCO₂排出削減に取り組み、中国などアジアの主要国も持続可能な工業開発の必要性を認識し始めています。「このような状況からも、私はこの分野の発展は間違いないと考えています」とイエリユスク氏は言います。■

Tedom ホールディング

設立: 1991
 場所: チェコ共和国、南モラヴィア、Třebíč
 従業員数: 600名
 主要製造分野: 熱電併給(熱およびエネルギー生産の結合)、バス製造(ディーゼルもしくは天然ガスを燃料とする市内/郊外のバス)、燃焼エンジン生産、エネルギー(暖房システム、エネルギーにおけるバイオガス利用)
 主要市場: EU、ロシア
 年間売上高(2009年度): 7,420万ユーロ
 Awards TEDOM は、文化、教育、科学、技術協力に関する汎欧州協会コミュニケーションにより、チェコ共和国のトップ100社に挙げられました。同社のオーナーの一人でもあり最高責任者でもあるヨセフ・イエリユスク氏は2007年度の「地域ビジネスマン」賞を受賞しました。



廃水の完璧な浄化

Loiraは MBR ソリューションと
アルファ・ラバル MFM
中空シート膜を選択しました。

フランス下水処理場代表取締役でLoiraの建築家でもあるジャッキー・デュビュワ氏への4つの質問

バシュサリ下水処理場に膜バイオリアクター（MBR）を採用された理由は何ですか？

「バシュサリ処理場で処理された水が放出される河川では様々なスポーツが行われています。また、河川は飲料水の水源でもあり、処理水を最高の状態に清浄化しなければなりません。これは、MBR処理によってのみ可能でした。

「処理場から放出される水の品質は極めて高く、システムも信頼でき、運用が簡単で設置もシンプルです。さらに、処理水から処方薬や農薬などの微量の生体異物の除去を求める法律が導入されれば、他のシステムを設置する前にMBRの設置が不可欠です。

プロジェクトにアルファ・ラバルMFM中空シート膜を選択された理由は何ですか？

「アルファ・ラバルの膜は比重を利用しているので表面全体の圧力が低く、汚れが最小限に削減されます。設置が簡単で、現場で洗浄が可能なので定期洗浄で使用される塩素の影響を受けません。

アルファ・ラバルのサービス水準も採用の重要な要素でした。バシュサリ処理場の設備拡張は、顧客、私達、そしてサプライヤーという三者間の連携が重要なプロジェクトでしたが、三者が緊密に連携してプロジェクトを成功させることができました。主要サプライヤーとの強固で信頼性の高い関係には値段がつけられません」

その後、設備には満足されていますか？

「10か月が経ちましたが、地元の行政からエンジニア、建設業者、オペレータまで全員がとても満足しています。最新の処理水の分析によると、ソリューションは非常に効率的で、主な測定値は欧州基準をはるかに下回り、生物学的分析ではバクテリアは全く発見されませんでした。これは、処理場の水が近郊のゴルフコースの散水に利用されても地域の環境に有害な影響が全くないということになります。

アルファ・ラバルの膜を再び選択されますか？

「現在、私達はアルファ・ラバルの膜を利用した8つのプロジェクトを進めています。優れた効率のMBRソリューションは今後導入される法律を考慮すると最適ですし、アルファ・ラバルは現在の市場ニーズに適した最高の製品を提供してくれます」

アンナ・マックイーン

ヒートリカバリーに、 クールな手法で。



今世紀半ばまでに地球の人口は1.5倍になり、生活水準も向上すると考えられています。その意味するものは、そう、エネルギー消費の飛躍的増加です。

エネルギー消費の増加に備え、アルファ・ラバルはエネルギーのより効率的な使用に積極的に取り組んでいます。たとえば石油精製におけるヒートリカバリーでは、従来エネルギー回収率は約70%でしたが、アルファ・ラバルの小型の全溶接プレート式熱交換器では95%以上です。現在、世界中で数千台のこの熱交換器が稼働しており、エネルギーやコストの節約に比べ、スウェーデンの自動車の総CO₂排出量に匹敵する年間約1200万トンのCO₂排出を削減するなど、革新的なエネルギーソリューションを提供しています。

