「船舶省エネ技術『空気潤滑システム』の実用化」

【優秀賞】

日本郵船／MTI

外航船舶は全世界の貿易量の約90%を担っている。とりわけ海に囲まれた日本においては貿易量のほぼ100%（重量ベース）を海上輸送に依存している。一度に大量の貨物を運ぶことの出来る船は輸送単位（トンまたはキロ）あたりの燃料消費量で、飛行機や車といった他の輸送モードと比較すると格段に良く、極めて環境に優しい輸送手段といえる。しかしながら今後も世界の経済成長が続き貨物輸送量も増加すると予想される中、船から排出されるCO2の増加は無視できないものとなっている。

「空気潤滑システム」とは船底に空気を送り込むことによって船体と海水の摩擦抵抗を低減させる技術である。その歴史は、1970年代より技術的な認識としては有力視されていたものの、省エネ効果の確認、実用化までには至っていない。しかし、日本郵船およびMTIは以下二つの技術により世界初の実用化に成功した。

①送風機式空気潤滑システム

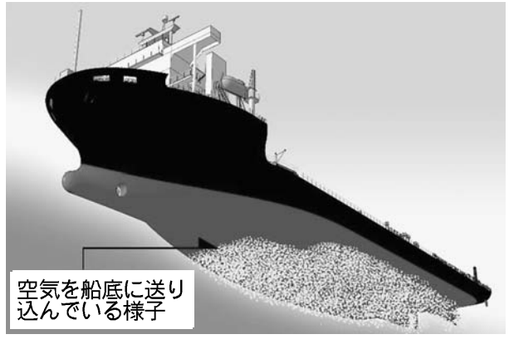
船舶に備え付けたブロワー（送風機）により船底に空気を送り込み、船体と海水との間の摩擦抵抗を低減させる技術である。2008年より関係者と実用化に向けた共同研究を開始し、10年に日本郵船グループの2隻の運航船に実船搭載した。その後約2年間の航海を経て、竣工（しゅんこう）前の海上公試時に確認された平均10%の効果に対し、実海域のさまざまな気象・海象下においても平均6%の燃費向上・CO2削減効果が確認された。

②掃気式空気潤滑システム

余剰掃気の一部を用いて、前記のブロワー方式と同様に船底に空気を送り込み、船体と海水との間の摩擦抵抗を低減させる技術である。掃気とは主機（船舶の推進に用いるメーンエンジン）の燃焼用空気で、過給機で大気を圧縮して作られる。近年、過給機が高効率化しており、主機の必要空気量に対して掃気に余剰分が発生している。この余剰分を空気潤滑に活用する発想である。09年より実用化に向けた共同研究を開始し、12年に日本郵船の運航船に実船搭載した。竣工前の海上公試では深い喫水状態で約4%、浅い喫水状態で約8%の燃費向上・CO2削減効果が確認された。

掃気式空気潤滑システムは送風機式空気潤滑システムより深い喫水の船型に搭載できることから、今後は他船への搭載範囲が大きく広がるものと期待される。

日本郵船グループは今後も、空気潤滑システムをはじめとする環境技術の積極的な導入を進めると同時に、実航海中のデータによる性能解析やブロードバンドを導入して海陸間でリアルタイムに情報共有し最適運航を行うなど、ハード面とソフト面を組み合わせた活動を推進していく。このような省エネ活動を通じて環境保全と持続可能な社会構築に貢献していきたいと考えている。


空気を船底に送り込んでいる様子

船体と海水の摩擦抵抗を低減

「100%再生PET使用飲料ボトルの普及」

【優秀賞】

サントリーホールディングス

全国の家庭などから回収された飲料用のPETボトルは、再生時の樹脂の特性変化と、食品容器としての安全性確保の観点から、卵パックやラベル等のPETフィルム・シート、衣服やカーペット等のPET繊維など、飲料とは異なる用途への再利用が主流である。さらに、貴重な資源でありながら、かなりの量が海外へ流出してしまっている。そのような中、サントリーは現在回収されているPETボトルの品質が非常に高いこと、また、「メカニカルリサイクル」という新技術が進歩してきていることに着目した。

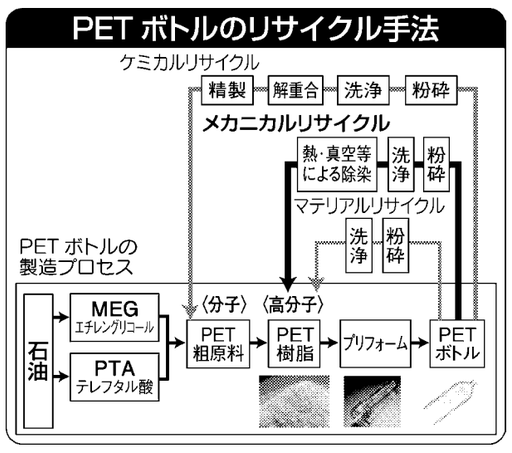
メカニカルリサイクルとは、従来の「ケミカルリサイクル」が回収ボトルを化学的に分子レベルまで分解して再び樹脂をつくるのに対し、PET樹脂（高分子）のまま、中に深く入り込んだ不純物を高温・真空の中で吸い出し、純度の高い樹脂に再生する方法である。ケミカルリサイクルに比べ、工程を大幅に短縮し製造工程で使用するエネルギーを節約できるものである。

メカニカルリサイクルの確立には、PET樹脂を飲用容器に適した品質レベルで再生する技術力と、その品質レベルを確実に保証する品質保証力の双方が不可欠である。そこでメカニカルリサイクル技術を確立した協栄産業と連携し、品質保証の課題についてはサントリー安全性科学センターが主体となり、高度な分析技術力と解析力によって安全性を評価し、クリアした。こうして、メカニカルリサイクル樹脂とケミカルリサイクル樹脂を50%ずつ混合した「リペットボトル」の開発に成功。2011年5月、「サントリーウーロン茶」に採用することで、日本で初めてとなるボトルtoボトルの水平循環システムの構築が実現できたのである。

さらに、約1年間の運用で「リペットボトル」の高い安定性が認められたため、昨年5月からはメカニカルリサイクルによって再生されたPET樹脂の使用率を100%に引き上げ、これにより、新たな石油由来原料を全く使わないPETボトルの製造が可能となった。PET樹脂の製造時を含むCO2排出量を石油由来原料100%のボトルと比較して83%削減できる。

現在では、ウーロン茶に加え、「伊右衛門」の一部にも採用を拡大している。

メカニカルリサイクルによるPETボトルの水平循環システムの構築が、新たな資源循環の道を拓くものとするべく、昨年4月には技術情報を一般公開し、飲料業界に広く普及、拡大させていくことで、循環型社会の形成に貢献していきたい。



〝ボトルtoボトル〟で水平循環

「植物の特性を利用した防草技術」

【優良賞】

防草研究会・石川繁氏

本技術は、目地部の防草対策として従来実施されている防草技術（人的草刈、防草テープ・シール・シート、除草剤散布など）が必要なく、雑草が自ら成長を止める特性をコンクリート二次製品（防草ブロック製品）、道路維持作業の防草対策（防草カッター工法）、オーバーレイ工事（防草カラネリ舗装工法）などに採用している。中でも施工実績の多い「防草ブロック」を基に紹介する。

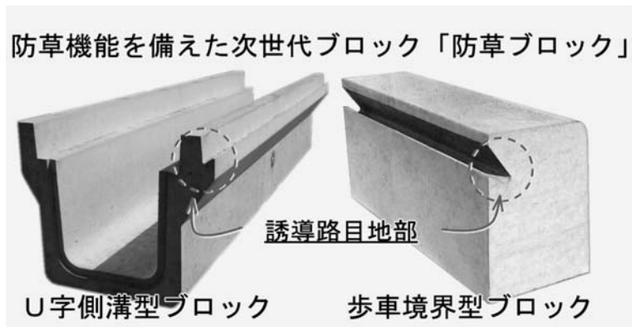
車道や歩道には境界ブロックや側溝ブロック（構造物）を利用し、また現場で生コン車からコンクリートなどを流し込む現場打ち（構築物）や舗装材により、自動車・二輪車・歩行者などの安全対策、天候などの自然災害から安全環境を保つために道路整備されている。それら整備されたコンクリートと舗装材（アスファルト、その他）の接地部の構造は必ず垂直目地となる。

しかし素材伸縮・交通振動・経年劣化などの原因で目地が剥離する所もあり、施工前より混入している路盤の宿根、風雨による目地上部からの種子流入などが要因で、数日で多くの雑草が成長する所も少なくなく、全国で問題視されている。発生した雑草は、光合成と同時に植物ホルモンの調整を受けながら屈性（屈地・屈光）という成長メカニズムに従って成長と繁殖を続ける。言い換えると、植物の茎や芽は下向きに成長せず、根は上に成長しないという性質である。

その特性を逆手に取り、剥離した目地部の隙間から雑草の芽や茎の成長が途中で下向きとなるよう、また上部隙間からの根の成長は逆に上向きとなるよう目地が誘導路となるよう切りかけ構造とすることで、雑草が自ら成長を止める。この切りかけが目地剥離の発生を控える利点も持っている。

価格も従来製品と同等な防草機能を備えたブロックへ変更するだけで、多くの予算と費用をかけてきた国交省はじめ都道府県など地方自治体にとっては、従来の防草対策が不要となり、道路除草費用の縮減、他の環境整備（維持作業）の充実化、苦情減少、雇用安定が図れる。生活利用者にとっても雑草による交通障害減少、花粉症対策、環境負荷が無く安全であり、両者にとっても効果と貢献度が期待できる。

地域によってブロック製品の形状や施工性の違いもあるが、防草部分の目地形状を変更することで、多くのコンクリート製品への防草技術採用が可能になる。そして、これら道路製品や土木製品への採用に留まらず、雑草植物の抑制技術として他業界へも広く、私たちの生活と住みよい社会づくりへ少しでも貢献していけるよう、さらなる進歩を目指している。



成長メカニズムを逆手に

「3.11巨大津波の生態系への影響調査と復旧事業への提言」

【40回記念特別賞】

永幡嘉之氏

東日本大震災の津波後、300日以上にわたって、津波跡を走り続け、動植物の消息を調べてきた。生活の迅速な復旧が叫ばれるなか、私は海岸線が復旧事業でどのように変わるのか、行く末を案じていた。

震災直後の夏はがれきのなかを歩き、たくましく生き残っている多くの動植物の姿を、各地で確かめた。しかし同時に、堤防や海岸林、農地の復旧事業は、短期間に前例のない規模で計画されていた。もし計画通りに実施されれば、動植物には「渡り歩き」の余地がなくなり、震災をくぐり抜けた自然環境でも、復旧事業によっていくつもの絶滅が生じるだろう。

何とかせねばと思った。行政に事業計画を尋ねては、提言書を出して緊急の申し入れをした。受ける側も、一個人の意見を公共事業に反映させるわけにはいかない。迅速に有識者委員会を設置し「コンセンサスを得られた配慮事項」として、いくつかの場所では、事業の計画を調整して砂浜の資材置き場をずらしたり、盛り土の予定地に残置場所を残す話がまとまった。

再生の拠点ができれば、周囲の環境が安定した際に、動植物は再び増える可能性も残る。一律の復旧事業のなかで、絶滅危惧種のカワラハンミョウやヒヌマイトトンボは、将来への再生の拠点が残るか否かという瀬戸際の議論だった。

自然環境への配慮については、これまでにも環境アセスメントを法で義務付けるなど、社会に一定の流れはできていた。しかし、非常時の混乱のなかでは、現状と課題を誰かが示さない限り、議論が始まらなかった。

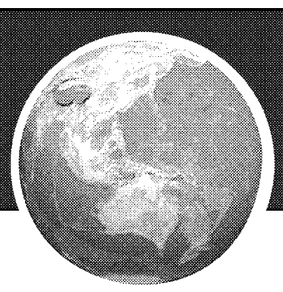
豊かな自然環境を残すことは、そこで暮らす住民の生活基盤を長期的に支える要素として重要だが、目の前の利便性とは必ずしも一致しないので、人の生活環境の復旧が最優先という社会的雰囲気のなかでは後回しにされる。そして、大規模な改変が行われた後では、自然環境を取り戻すことはできない。まずは正確な情報が必要だったし、震災後の海岸線を調べていた人が極めて少ない中では、私も写真家として記録するばかりでなく、事業への提言も担う必要があった。

震災から2年を経た現在では、多くの研究者がさまざまな取り組みを開始している。数年後にはさまざまな提言が出されるだろう。それは、社会が平常に戻ったことの証でもあるし、私も2年間で一定の役割は終えた。

それでもなお、私は多くの課題を抱えている。復旧事業の結果を検証し、問題点と改善点を提言すること。今回の教訓として、自然環境の議論を社会に定着させる仕組みづくり。それに加えて、警戒区域での里山の荒廃も調べ続けている。復旧事業が次々に区切りを迎えても、私の調査と発信は、生涯続けることになるだろう。

復旧事業で生息地が残された絶滅危惧種のカワラハンミョウ

自然環境の議論を社会へ定着



第16回 オゾン層保護・地球温暖化防止大賞

http://www.nikkan.co.jp/sanken/ozon/

わが国のオゾン層保護対策は、モントリオール議定書に基づき、1988年に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）」が制定されて以来、産・官・学の一致協力した取り組みにより大きく前進し、地球環境問題解決のモデルともいわれております。

これは、オゾン層破壊物質（ODS）関連の産業界が、代替物質、代替技術の開発に取り組むなど、政府と一体となって対策を講じてきたからです。

「環境の世紀」といわれ、環境や資源・エネルギーに関する問題解決が急がれる現在、わが国独自の革新的な技術の開発を進め、世界に発信していく取り組みが望まれます。

日刊工業新聞社では、1998年より「オゾン層保護大賞」を創設し、2003年からは「オゾン層保護・地球温暖化防止大賞」と名称を変更して、オゾン層保護対策と地球温暖化防止対策に積極的に取り組んでいる企業、団体・個人を顕彰しております。

本賞は①オゾン層の破壊を防ぐ ②地球温暖化を抑制する－の2つに関する技術・システムおよび取り組みを対象とする顕彰事業です。ただし、二酸化炭素（CO_2）の抑制策は除くなど、いくつかの除外分野があります。たくさんのご応募をお待ちしています。

主催：　日刊工業新聞社
後援：　経済産業省　環境省
協力：　オゾン層・気候保護産業協議会

応募期間
2013年4月10日(水)～6月10日(月)

■ 賞の種類
1. 経済産業大臣賞（1件）表彰状、盾
2. 環境大臣賞（1件）表彰状、盾
3. 優秀賞（複数件）表彰状、盾
4. 審査委員会特別賞（必要に応じて）表彰状、盾

■ 対象案件
オゾン層破壊物質および温室効果ガス（除くCO_2）の排出削減などを対象として
・これらに関する技術開発（代替物質開発、不使用工程開発、使用量の削減等）
・これらに関する普及啓発活動（発展途上国への技術協力等）
・これらに関する調査研究活動（排出量予測、影響評価等）
※ オゾン層破壊物質には、CFCs、HCFCs、ハロン、臭化メチル、四塩化炭素等を含む。
※ 温室効果ガスは、CO_2を除く代替フロン等3ガス（HFCs、PFCs、SF_6）、メタン（CH_4）、一酸化二窒素（N_2O）を対象とし、メタン（CH_4）、一酸化二窒素（N_2O）については工業製品や工業プロセスに由来するものに限定し、家畜の生産性向上や廃棄物による発電、施肥方法の改善、食物廃棄物リサイクル等は対象外とする。

■ 審査方法
審査委員会（関屋章委員長＝元産業技術総合研究所フッ素系等温暖化物質対策テクノロジー研究センター副センター長）で選考

■ 発表と表彰
2013年9月に日刊工業新聞紙上で発表、同日表彰

■ お問い合わせ
日刊工業新聞社 日刊工業産業研究所
TEL 03-5644-7112　FAX 03-5644-7294
E-mail：sanken-shin@media.nikkan.co.jp

詳しくは http://www.nikkan.co.jp/sanken/ozon/2013bosyu.html をご覧ください。