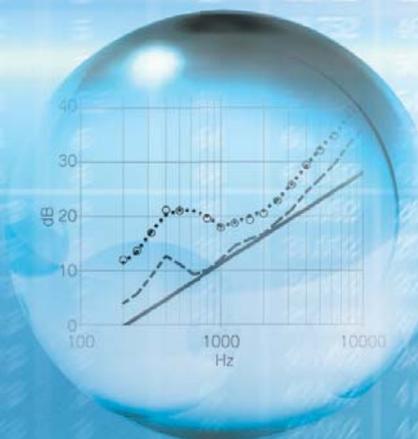


ニチアス 技術時報

2014

No.366
3号

新製品・新サービス紹介



目次

【巻頭言】

- ◆技術時報 366 号発刊にあたって 1
浜松テクニカルセンター センター長 岩田 耕治

【寄稿】

- ◆今後の石油供給問題がエンジン技術に与える影響（前編）
－石油供給の将来予測－ 2
株式会社テクノバ シニアアドバイザー 中田 雅彦

【特別企画】

- ◆お客さまのニーズに密着した製品・サービスの開発 8

【新製品紹介】

- ◆産業機器用断熱板
TOMBO™ No.6870-K 「レジサル® K」 10
工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

【新サービス紹介】

- ◆工業用ガスケットの選定・施工支援ツール「ガスケット NAVI™」の紹介 12
工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部
- ◆移動式ガスケット加工設備「GASKET 工房™」の紹介 15
基幹産業事業本部 基幹製品事業部

【製品紹介】

- ◆分子状汚染物質除去用ケミカルフィルター
TOMBO™ No.8803 「ケミカルガード® HA/HT」 17
高機能製品事業本部 無機断熱材技術開発部
- ◆超軽量防音カバー
TOMBO™ No.6690-B 「エアトーン®」 21
自動車部品事業本部 技術開発部

送り先ご住所の変更、送付の停止などにつきましては、下に記載の連絡先までご連絡ください。
なおその際は、宛て名シールに記載されている 7 桁のお客様番号を必ずお知らせくださいますよう、お願いいたします。

〈連絡先および本報に関するお問い合わせ先〉

ニチアス株式会社 経営企画部広報課
TEL: 03-4413-1194
FAX: 03-3552-6149
E-mail: info@nichias.co.jp

本誌の内容は当社のホームページでもご紹介しております。
<http://www.nichias.co.jp/>

〈巻頭言〉

技術時報366号発刊にあたって



浜松テクニカルセンター センター長 岩田 耕治

ニチアス技術時報をご愛読いただきありがとうございます。

今号では、『新製品・新サービス紹介』とさせていただきます。弊社は1896年の創業以来約120年の長きにわたり、さまざまな製品を非常に幅広い産業市場に送り出し、お客さまとともに日本経済の発展に貢献してまいりました。

今、日本は長く暗いトンネルから少し抜け出した感触はありますが、国内では17年ぶりの消費税率引上げや東日本大震災で大きく変貌したエネルギー問題など、さらには海外に目を向けると、中国と東南アジア各国との関係不安定化、ウクライナ情勢など予断を許さない状況は変わっておりません。

そのような中、政府は「新次元日本創造への挑戦」を掲げ、科学技術イノベーション総合戦略を打ち出しております。戦後、経済成長を支えてきた科学技術イノベーションの国際競争力を復活させ、依然高いレベルにある科学技術力を維持し、国際産業競争力を高める取り組みです。

この政策推進にあたっては、「スマート化」「システム化」「グローバル化」の3つの戦略的視点を踏まえた取り組みをしておりますが、今号でご紹介する「ガスケットNAVI™」は工業用ガスケットの選定や施工に関して技術者を支援する業界初のアプリケーションソフトであり「スマート化」の視点をもった新しいアイテムのひとつと思います。また、「システム化」は世界ナンバーワンやオンリーワンの製品・技術を多く擁しているにも関わらず、それに見合う市場シェアを獲得できていない日本の実情を踏まえ「強み」を組み合わせる付加価値を倍増しようとするものであります。優位性のある製品・技術を単体ではなく、組み合わせるシステム化し市場競争力を高めるものですが、このフィールドこそが、非常に幅広い製品群とあらゆる産業のお客さまとのネットワークをもつ弊社がさまざまな形で貢献できるのではないかと考えております。「グローバル化」これからは海外に向けた展開だけでなく、海外からの技術・人材・資金などの取り込みなど、さらに大きなグローバル視野が必要になるでしょう。

弊社ではこれからも「技術の究極」を目指し、本質を追及する継続的な研究開発に取り組むとともに、幅広いお客さまに育てていただいた製品・技術をさらに磨き発展させ、「新製品・新技術・新サービス」を創出していく所存であります。今後ともニチアス製品の一層のご愛顧を賜りますようお願い申し上げます。

〈寄稿〉

今後の石油供給問題がエンジン技術に与える影響 (前編) —石油供給の将来予測—

株式会社テクノバ シニアアドバイザー 中田 雅彦

1. 内燃機関と石油の関わり

1.1 内燃機関と石油の関わり

種々の説があるが、1859年に米国において世界で最初の機械掘りの油井から石油が生産されたと言われている。この頃の油井では、掘り当てれば地中にある石油は地圧により自噴した(図1)。流動性が良い高品質の在来型石油の典型的な特徴である。ほぼ同じ頃の1862年に内燃機関の一つであるオットー機関が発明された。現在広く用いられている火花点火エンジン(ガソリンエンジン)の原型である。当初はオットー機関にはアルコールが燃料として用いられていたが、そのうちに石油から精製されたガソリンが使われるようになった。オットー機関(ガソリンエンジン)と石油から作られたガソリンとは相性が良く、ガソリンエンジンからの要求に応じてガソリンの性状は改善され、これに伴いガソリンエンジンの諸性能も向上した。ガソリンエンジンを搭載した自動車が世界中に普及し、ガソリンの消費量も増大してきた。ガソリン無くしては、ガソリンエンジンは今のように普及しなかったであろうし、ガソリンエンジン無くしてガソリンは今のように大量に消費されなかったであろう。そして、ほとんど同じことがディーゼルエンジンと石油から精製された軽油に対しても言える。

ガソリンと軽油(石油系燃料ということにする)が自動車用燃料として消費が増大するにつれて、世界の石油の生産が増大し、自噴する在

来型石油の油田は次第に採掘し尽くされ、ポンプでくみ上げたり、油井の側方から水圧をかけたりして石油を絞り取るような生産へと移行してきた。さらに石油の消費が増大すると、地上での新油田の発見が困難になり、現在では新しい油井は多くが海底油田に移っている。この海底油田も当初の浅い近海における海底油田から、最近では深海さらには超深海油田に移っている。2000-3000mの海底からさらに2000-3000m地中深く採掘している例も多い。海面に浮いている橈上の油井の基地から、合計数千mの採掘作業であり、危険である上に一旦問題が発生すれば石油の漏洩、その結果としての環境汚染などの懸念が発生し、地上油井とは比較にならない困難な開発となる。当然開発費用も高額となる。2010年に発生したメキシコ湾におけるBP社の石油流出事故はまだ記憶にあるであろう。5500m



図1 自噴するテキサス州の油井¹⁾

の掘削パイプが途中で折損したため大量の石油が流出し、掘削基地では火災が発生し多くの犠牲者が出た。最近ではこのような深海にしか新油田はないためにこのような危険を冒し、多額の開発コストを掛けざるを得ない状況である。

しかしながら、上述のような深海、超深海油田も今後10-20年も生産を続けると生産量が低下してくるであろうと予測されている。そのために、北極海周辺の油田や非在来型石油であるカナダのオイルサンド、ベネズエラのオリノコ重質油などが今後の石油資源として注目されるに至っている。このような非在来型石油の資源量は豊富にあるとされているが、流動性が低い（あるいは全くない）ことや、不純物が多いために、採掘と輸送、精製が高コストになる。安い石油が減少して高価格の石油の時代に入りつつあると言える。自動車用として最適であった石油系燃料を自動車が使いついで、地球にある安価な石油の大半を使い果たし、今後の自動車用燃料を確保するのが難しくなって来ているということを、すでに薄々感じている方々もいるであろう。もちろん、石油系燃料を燃焼させる内燃機関であるから、CO₂も発生する。残り少ない石油の節約、あるいはCO₂の削減の観点から自動車用燃料を考え直さなければならない時期に来ている。

1.2 内燃機関と石油の関わりの今後

本稿では内燃機関として、乗用車のガソリンエンジンを対象として検討をすることとする。

先進国は言うまでもなく、最近では新興国においても、自動車用燃料の国家規格を制定している。自動車のエンジンから排出される排気ガスは燃料性状により、大きく影響を受けるので、排気ガス規制と燃料性状規制は組み合わせて規定されている。

石油業界は規格に合った石油系燃料を自らが保有する燃料供給インフラを用いて市場に提供する。石油系燃料の供給インフラは長い時間をかけて石油業界が構築してきた。現在では世界中に燃料インフラは存在する。

自動車業界は、その国の国家規格に合格する燃料が石油業界によって市場に提供されること

を前提に、その燃料性状に合ったエンジンを設計し、自動車に搭載して市場に提供する。いったんその自動車が市場に提供されれば、その自動車の市場における寿命（10-15年程度）の間は燃料性状を変えることはできない。この間石油業界は同じ性状の燃料を市場に提供し続けなければならない。その間に、自動車業界は次から次へとその燃料性状に合った自動車を製造して市場に提供する。従って、基本的には、余程のことがない限り市場の燃料性状を変える機会は発生しないことになる。

以上に述べてきたように、石油系燃料と内燃機関の関係は強固であり、簡単には無くならない。そして自動車業界と石油業界はお互いに相手の業界に依存する形でビジネスモデルを維持できている。しかしながら、石油は言うまでもなく有限な資源であり、先に述べたように、石油業界は新しい石油資源を探すのに苦労する時代になっている。石油の供給限界に近づいているように見える。いつかは石油系燃料から脱して新しい燃料あるいはエネルギーを用いた自動車に変えていかねばならない。その時期は一体いつごろなのか？

2. 石油供給の将来予測

石油の供給の将来予測に関しては、石油に関わる種々の組織や団体、産業界から、いくつかの見解が発表されている。これらは、各々の立場に基づく発言や見解を強く反映していると思われるものが多く、これらの予測をそのまま受け入れるのは危険であろう。

一方、特に海外において、将来の石油の安定的供給に懸念を指摘する声が頻繁に聞かれるようになっている。日本においては、この石油供給懸念に関する情報がほとんど報道されていない。そのために、国内では将来の石油供給に対して、楽観的に理解している場合が多いように思われる。そこで、ここでは石油関連組織以外からも公表されている海外情報も含めて分析し、今後の石油供給に関して筆者の見解を示してやることにする。

2.1 石油の可採埋蔵量に基づく将来予測

石油の統計値はBP社エネルギー統計から引用されることが多い。最新のBP社エネルギー統計²⁾によれば、可採埋蔵量は1.6兆バレル、可採年数54年となっている。この数値からは、当分の間石油供給に心配がないと多くの人が理解するであろう。そのように信じてよいかを吟味する。

2.1.1 OPEC 諸国の埋蔵量の数値に対する疑念

可採埋蔵量の約70%はOPEC(石油輸出国機構)諸国が保有している。統計に採用される諸数値は、生産国の自己申告値であり、OPEC諸国の申請値は査察がされておらずその数値の信頼度が低いことはIEA (International Energy Agency, 国際エネルギー機構) でさえも言及している。1986年頃に各OPEC諸国が一斉に30-50%ほど埋蔵量を増加させた³⁾ ことはこの分野の専門家には良く知られている(図2参照)。1-2年の間に数ヶ国の埋蔵量が急激に増加することは一般的にはあり得ないことである。埋蔵量に比例してOPEC諸国の輸出量を定めるという方針がOPEC内で決められた直後の埋蔵量の急増である。この埋蔵量の急変の事実は、広く使われているBP社石油統計の可採埋蔵量に大きな疑問を投げかける。

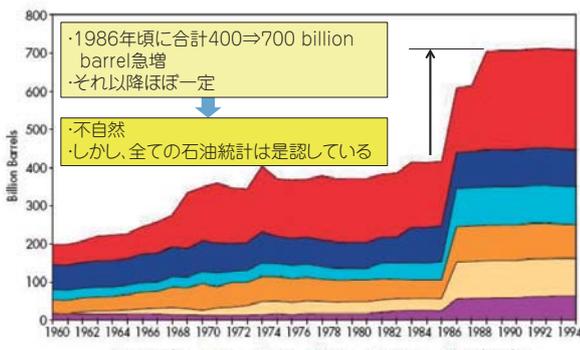


Figure 2: OPEC official proved oil reserves³⁾. Note: the dramatic simultaneous increase in reported oil reserve volumes by OPEC in the 1980's.

図2 OPEC主要国の確認埋蔵量の推移

2.1.2 可採埋蔵量トップ3カ国の石油生産量の長期見込み

埋蔵量のトップ3カ国は、ベネズエラ、サウジアラビア、カナダであり、統計上は世界の埋蔵量の45%を占める。これらの中でベネズエラと

カナダの埋蔵量は併せて30%弱に達するが、生産量は僅か8%弱であり埋蔵量の割には生産量が少ない。これら2国の石油のほとんどはいわゆる非在来型であり、エネルギー収支比が低く、採算性も低い。採掘技術の困難さのために2030年までの生産量増加は両国合わせても高々3mbd (million barrel per day) (世界生産の3%程度)程度と予測されており(IEA World Energy Outlook データより)、今後も世界の石油供給への貢献は小さい。このように統計上では可採埋蔵量が多くても、それが今後順調に増産され市場に提供される可能性が低いことがある。資源が「ある」ことと、その資源が「生産される」ことは別であることの認識が重要である。

以上の検討結果から、石油統計にある可採埋蔵量あるいは可採年数は誤解を与えやすいものであり、この数値で、将来の石油生産量を予測するのは適切でないと判断する。

2.2 種々の石油供給予測の検討

種々の組織から発表されている石油生産予測の代表的なものを図3にまとめて示す。この図において、石油会社のExxonMobil社とBP社、公的な中立組織と考えられるIEA、個人あるいは私的な研究機関として、Colin Campbell (地質学者、元BP社)、LBST (ドイツのシンクタンク)、The Greens (欧州議会の政治会派)の将来予測を示した。石油会社の将来予測によれば、2030年、2040年に向けて石油生産は順調に右肩上がり

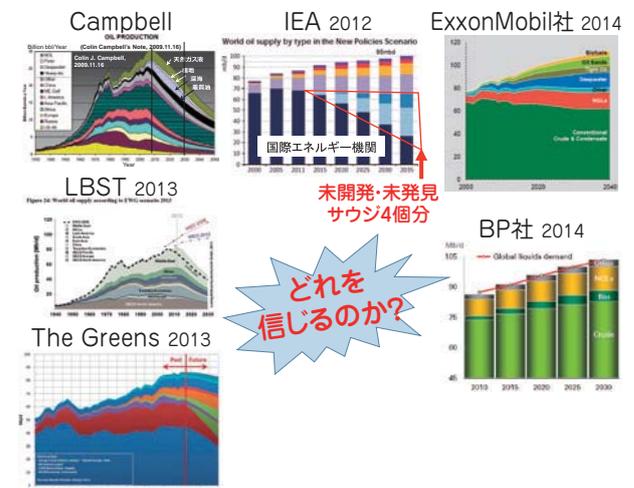


図3 世界石油生産予測の例

上昇している。一方、私的な研究者や機関からの予測では、2010 - 15年頃から生産が減少することが示されている。中立機関のIEAは未開発、未発見が順調に開発されれば、右肩上がりに増産されるとしている。一体我々はどれを信ずれば良いのであろうか？

2.2.1 各将来予測の吟味

図4にBP社が2030年の供給予測をする過程が示されている。先ず、2010年の生産量（実績値）を基に世界の経済成長や効率化などを考慮して、2030年時点の需要量を予測する。次に、この需要量を産油国に割り振っている。これらの産油国の過去の実績などは考慮されているとは考えられるが、供給能力の検討結果は明示されていない。世界の需要を産油国が供給してくれるであろうという期待に基づいているのであって、供給が保証されているとは考えにくい。ExxonMobil社の場合もBP社と同じ手法である。図3のBP社およびExxonMobil社の予測は、世界が現状のまま経済発展した場合（Business as Usual）の石油需要が予測されていると理解すべきであろう。

図3に示したIEAの予測の詳細図を図5に示す。この図において“New Policies Scenario”という政策に基づく予測と明記してあるから、この場合もBP社やExxonMobil社と同様に需要の予測値であることは明らかである。2035年時点ではNGL（天然ガス液）やオイルサンドやタイトオイル（シェールオイル）などの非在来型石油の増産が期待されるが、これだけでは需要を

満たすことは出来なく、在来型石油の新規の増産すなわち「未開発、未発見」と表現されている部分の増産が新たに必要であると主張されている。IEAの予測がExxonMobil社、BP社と異なる点は、図中に示されているように、「未開発、未発見」という未確定の部分を示している点である。IEAのこの表示は石油事情に疎い読者には親切であるといえる。IEAは2035年時点でこの「未開発、未発見」の量はサウジアラビアの現在の石油生産量（世界の約10%）のほぼ4倍に相当すると言っている。石油会社が世界中で新しい油田開発事業を必死で探している現状から考えて、サウジ4個分の新規開発がなされる可能性はほとんどないと言っているのに等しい。もし、この「未開発、未発見」が十分になされなかったとすると、IEAの予測は、図3の左側に示す私的な研究者や機関からの予測結果に近づくことになる。この中立機関であるIEAの予測とBP社やExxonMobil社の予測を比較するだけでも、BP社やExxonMobil社の予測をそのまま受け入れるべきでないことが分る。

また、ExxonMobil社やBP社に次ぐ大手石油会社のTOTAL社（フランス国営石油会社）は、「98mbdが生産の最大値であり（つまり生産ピーク値）、このピークに達した後は徐々に生産は減退する」と発言⁴⁾しており、私企業であるBP社やExxonMobil社とは一線を画した表現をしている。

Shell社は2030年時点での石油生産量については明確な数値は示していない。“Shell energy

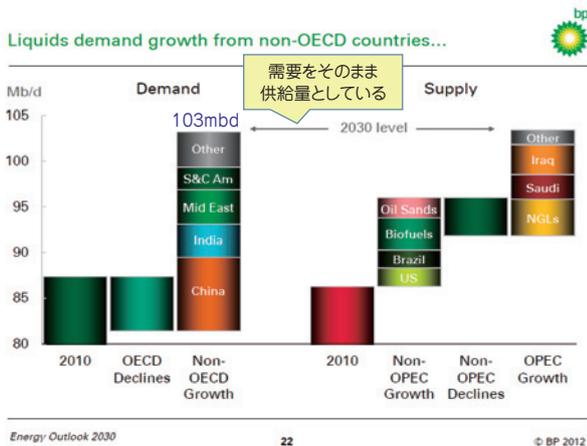


図4 BP社の石油需要予測と供給の関係

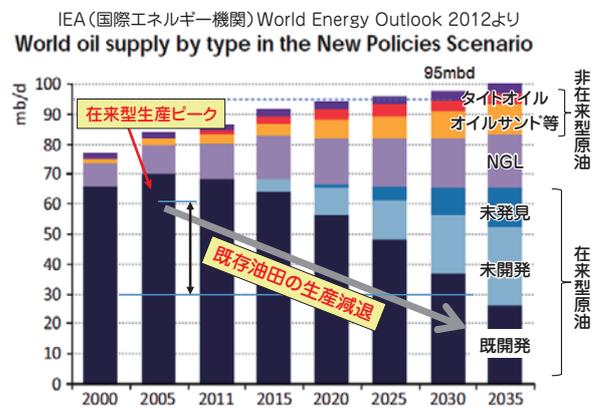


図5 IEAの石油生産予測（IEA WEO 2012より）

scenarios to 2050”においては「安い石油の時代は終わった」、「今後は石油奪い合いの“Scramble Scenario”に突入するのは避け難い。」と記している。Shell社もBP社やExxonMobil社の右肩上がりの増産予測とは異なり慎重な見解を示している。

2.2.2 将来の石油供給に関する懸念発言の例

この数年間、海外においては将来の石油供給不安に関する政府関係者や公の国際組織からの発信、警告などが増加してきている。それらの一部を以下に紹介する。日本国内では、この種の報道はほとんどないために、この問題に対する認識レベルが低いおそれがある。

(1) IEA関係者の発言

IEAはそのレポートであるWEO (World Energy Outlook)において、あからさまに石油供給不足の懸念を明記はしていない。しかしながら、下記のように石油生産ピークの発生が間もないことをIEA関係者自身がWEOとは別の場で発信している。

- ・「2015年後まもなく石油生産は減少する」, 2012. 1. 5, 元IEA職員 Olivier Rech
- ・「安い石油の時代は終わった」, 2011. 4. 11, IEA (当時) 田中事務局長
- ・「おそらく2020年までに石油生産のピークが

発生する」, 2009. 8. 3, IEA Chief Economist, Fatih Birol

(2) 海外の官公庁からの発信

海外では官公庁からも石油供給懸念に関する発信が多い。その例を表1に示す。

- ・OECD内の主要国は、何らかの形で石油供給懸念に関する発信、発言などを行っていることが分かる。そして、それらは2015年頃の供給不足あるいは生産ピークに関わる懸念である。
- ・米国統合軍、ドイツ国軍、カナダ国軍が石油供給問題を取り上げている。2010 - 2015年頃に石油供給不足が発生し、石油をめぐる紛争が発生することを警告している。現在の軍事的活動には石油が不可欠であることから、石油供給問題には敏感である。
- ・中国の情報は把握できていないが、石油供給問題を強く認識した政策を取っていることは最近の政治的活動からみて明らかである。

2.2.3 その他の懸念事項

石油生産国は自国内石油消費増加により、輸出量が減少している。サウジアラビアの例を図6に示す。この図に示すように、サウジアラビアは人口増加や国民の生活レベル向上などの理由

表1 石油供給不足を懸念する情報例 (世界の官公庁)

NO.	時期	発信者	報道内容
1	2011.5.4	EurActiv network	「直ちにピークオイルに対する行動をとらなければ、自動車が動かなくなる」とECが警告
2	2011.4.9	Le Monde	フランス首相が石油の生産ピークは過ぎていると発言
3	2011.4.17	Postmedia News	カナダ国軍が警告:「石油供給不足と環境悪化により世界は窮地に陥るであろう」
4	2010.11.10	The Reuters	EUエネルギーチーフが「世界の石油の入手性はピークを超えた」と発言
5	2011.4	IMF	2000年代の中頃から世界の石油生産は停滞している。石油依存の高い製品を生産する業種や石油を直接用いる業種は石油価格の強い影響を受ける。
6	2010.9	シュピーゲル紙	ドイツ国軍の研究結果:2010年前後にピークオイルが発生。ピークオイル後の世界では市場取引が後退し、二国間取引が中心になる。民主主義が後退し、「全面的システム崩壊」、「紛争」などの劇的なシナリオが起こりうると警告している。
7	2010.4	New Zealand Parliam entary	「2012年後まもなく、増加する需要と不十分な生産能力により、供給不足が発生する」と警告
8	2010.4	The JOE Report 2010 (米国統合軍)	「2010年までに余剰生産能力は完全に消え去り、2015年には深刻な供給不足に陥り、これが世界の政治経済に打撃を与える」と警告
9	2010.3	Guardian	企業グループの要請を受けて、英国政府は、石油供給の減少を討議する会議体を設置
10	2009.4	米国DOE内部資料	「投資がされなければ、2011 - 2015年の間に、石油生産は減退を始めるであろう」

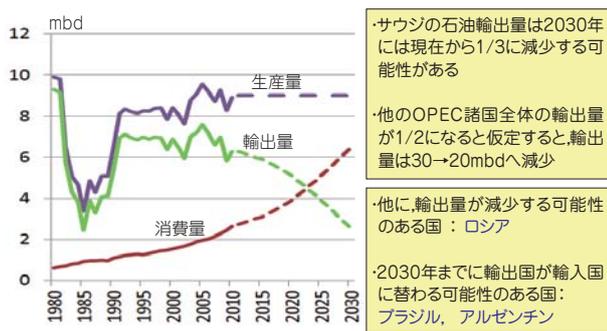


図6 サウジアラビアの石油輸出能力

により、国内の石油消費が増加している。このまま進めば、2030年には輸出量が現在の1/3程度まで減少する可能性がある^{5,6)}と報告されている。中東の他の産油国においても同様な状況であると考えられる。中東以外にもロシアやブラジルでも国内消費が増加傾向にあり、輸出能力の減少が懸念される。

2.3 石油供給の将来予測のまとめ

今まで紹介してきた諸情報や分析結果などを総合すると、2020年前後から世界の石油供給能力は減少してくると考えるのがリスク管理という観点から妥当であろう。

後述する石油の高価格が経済に悪影響を与える結果として、石油開発に投資が進まないことも将来の石油供給量を押し下げることとなる。

なお、最近米国を中心にシェールオイル（タイトオイル）が話題になっているが、報道されている資源量の数値に疑問があるうえに、世界の石油事情に大きな影響を与えるほどの生産量ではないと判断して、ここでは言及しなかった。

引用・参考文献

- 1) <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%86%E3%82%AD%E3%82%B5%E3%82%B9%E5%B7%9E%E3%81%AE%E7%9F%B3%E6%B2%B9%E3%83%96%E3%83%BC%E3%83%A0> (2014年6月16日引用)
- 2) BP Statistical Review of World Energy, June 2013.
- 3) "PEAK ENERGY, CLIMATE CHANGE, AND THE COLLAPSE OF GLOBAL CIVILIZATION, The Current Peak Oil Crisis", October 2010, TARIEL MORRIGAN, University of California, Santa Barbara. www.global.ucsb.edu/climateproject
- 4) Total: Oil Production to Peak at 98M Barrels per Day, 11 Dec 2012. <http://www.odac-info.org/node/19230>
- 5) "Saudi Arabia global oil exports to wane post-2010", Lianna Brinded, Energy Risk, 27 Apr 2010. <http://www.risk.net/energy-risk/news/1602907/saudi-arabia-global-oil-exports-wane-post-2010>
- 6) EIA, Countries/Saudi Arabia/Consumption, <http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=SA> — Khalid al-Falih warned that domestic liquids demand was on a pace to reach over 8 million bbl/d (oil equivalent) by 2030 if there were no improvements in energy efficiency.

筆者紹介



中田 雅彦

株式会社テクノバ シニアアドバイザー
トヨタ自動車に入社後、定年退職まで一貫してエンジン開発に従事
トヨタ自動車 第3エンジン技術部 部長、同第1エンジン技術部 シニアスタッフエンジニアなどを歴任
(株)トヨタテクノサービス主任研究員、アート金属株式会社技術顧問を経て現職博士（工学）

今後、石油供給量の増加が見込めなければ、世界はどうなるのでしょうか？後編では、石油と経済の関わり、さらには自動車エンジンの技術動向について言及します。次号にご期待ください。

お客様のニーズに密着した製品・サービスの開発



研究開発は、浜松・鶴見の両研究所と各事業本部傘下のテクニカルセンターで行っています。研究所では、製品開発の土台ともいべき素材の基礎研究を、テクニカルセンターでは、製品の開発や改善、各種評価試験などを実施しています。

こうした研究開発に不可欠なのが、市場ニーズをいち早くとらえるマーケットインの思想。あらゆる産業と深く関わりながら築いてきたニチアス独自の幅広いネットワークを駆使することで、お客様のニーズに密着した製品の開発を迅速に行っています。

基盤である「断つ・保つ」技術の深化を図り、先進技術へ進化させていくこと

それがニチアスの研究開発であり、ものづくりへのこだわりです。最新技術を盛り込んだ革新的な製品の開発に着手する一方で、ロックウールをはじめとするロングセラー製品の改良や機能向上にも取り組んでいます。

右ページに2012年以降の弊社技術時報に掲載した主な製品(★印)を紹介します。

プラント向け販売・工事業

電力、LNGなどのプラント施設の各種工事・メンテナンス工事と製品販売



工業製品事業

主要産業分野を中心に、ガスケット・パッキン、ふっ素樹脂、各種断熱材、フィルター製品などの幅広い製品群を提供



高機能製品事業

半導体・FPD製造装置などにおける、熱・薬液・ガスなどプロセスに関わる先進の部品や部材を提供



自動車部品事業

自動車の進化に対応した防熱、防音、制振関連の製品や技術を提供



建材事業

不燃・断熱・耐火などの性能を備えた建材の提供とその建材を活用した施工



※®が付された名称はニチアス(株)の登録商標です。
 ※TMが付された名称はニチアス(株)の商標です。ただし「エコフレックス」は英国SAFFIL社の商標です。

〈新製品紹介〉

産業機器用断熱板

TOMBO™ No.6870-K 「レジサル® K」

工業製品事業本部 省エネ製品技術開発部

1. はじめに

弊社では、タイヤ加硫機をはじめとしたゴム・樹脂用の熱プレス機に使用する断熱板として、けい酸カルシウム系断熱板やセメント系断熱板をラインアップしており、広く採用いただいています。

現在使用されているけい酸カルシウム系断熱板は優れた断熱性が認められている反面、強度が低いため高圧力条件下では、使用を控えるケースがありました。一方、セメント系断熱板は高強度ですが、けい酸カルシウム系断熱板ほどの断熱性は期待できません。そのため、けい酸カルシウム系断熱板とセメント系断熱板の長所を兼ね備えた断熱板が望まれていました。

本稿では、これらの要求に応えるため開発した高強度性、高断熱性を特長とする断熱板 TOMBO™ No.6870-K レジサル® K（以後“レジサル® K”と略する）を紹介します。

2. 製品の概要

レジサル® Kはガラス繊維と樹脂から成る断熱板です。製品の外観を図1に示します。

レジサル® Kの使用例として、ゴム・樹脂製品の製造用プレス機の成型部模式図を図2に示します。レジサル® Kは、加熱部の上下面に断熱板として設置されており、熱が他の部分に伝わることを防ぐ役割を担っています。

これらのプレス機では近年、省エネルギー化が推進されており、断熱効果に優れた断熱板が

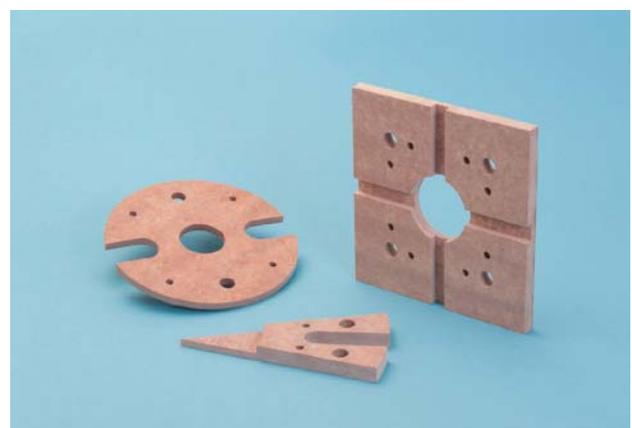


図1 レジサル® K外観

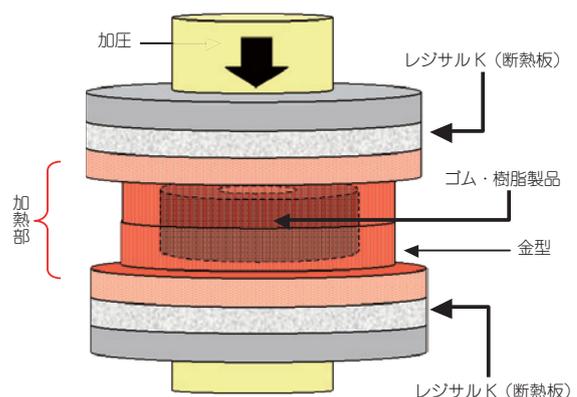


図2 プレス機成型部

求められています。また、加硫時には加圧をするため高強度で割れや欠けの発生しにくいことが要求されています。さらに、ゴム製品では成型時に蒸気を使用するケースもあり、吸水率の少ないものが望まれています。

3. 特長

レジサル®Kおよび各種断熱板の物性を表1に示します。

表1 各種断熱板物性

項目		レジサル®K	けい酸カルシウム系	セメント系
熱伝導率*1	W/(m・K)	0.12	0.12	0.30
密度	Kg/m ³	1050	750	1700
圧縮強度	MPa	86	16	108
曲げ強度	MPa	67	10	30
シャルピー衝撃値	J/cm ²	3.0	0.2	0.3
吸水率*2	%	1.5	85.0	9.2

※1 JIS A 1412-2:1999熱流計法により測定

※2 常温の蒸留水に24時間浸漬し、浸漬前後の重量の変化を測定

(1) 高断熱性

熱伝導率が低く断熱性に優れます。

各種断熱板の断熱性を比較するため、下面から180℃に加熱した熱盤の上に、10mm厚さの断熱板を設置した状態で、上面の表面温度を測定した結果を図3に、サーモグラフィーにより撮影した結果を図4に示します。

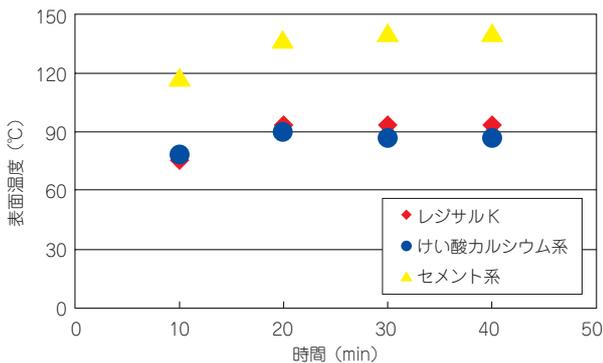


図3 180℃加熱時の各断熱板表面温度

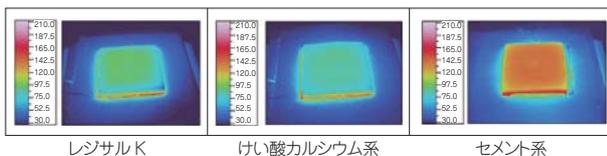


図4 180℃, 30min加熱時のサーモグラフィー

レジサル®Kは、セメント系断熱板と比べ高い断熱性が認められます。

(2) 高強度

・圧縮強度

けい酸カルシウム系断熱板に比べ大きな値を示しています。

・曲げ強度

けい酸カルシウム系断熱板、セメント系断熱板に比べ曲げ強度が高いため、片当りが起こった場合にも破損しにくいです。

・シャルピー衝撃値

けい酸カルシウム系断熱板、セメント系断熱板に比べ大きく、割れや欠けが発生しにくいです。

(3) 低密度

セメント系断熱板に比べ軽量で取り扱いが容易です。

(4) 低吸水性

けい酸カルシウム系断熱板、セメント系断熱板に比べ吸水率が低いため、吸水による強度の低下がほぼ起こりません。

4. 用途

- ・ゴム、タイヤ成型機用断熱板
- ・射出成型機用断熱板
- ・ブロー成型機用断熱板

その他の工業用機器においても加熱・加圧条件下で断熱板として使用可能です。

5. おわりに

レジサル®Kは現在、主にタイヤ加硫機向けの断熱板として使用されていますが、他の工業用機器向けに普及を推進しています。本製品についてのお問い合わせは、工業製品事業本部までお願いいたします。

* 「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。

* 「レジサル」はニチアス(株)の登録商標です。

* 本稿に記載した数値は代表値であり保証値ではありません。

〈新サービス紹介〉

工業用ガスケットの選定・施工支援ツール 「ガスケットNAVI™」の紹介

工業製品事業本部 配管・機器部品技術開発部

1. はじめに

ガスケットは各種配管の接続部や機械装置などで使われており、工場、プラントはもとより、生活インフラにおいても欠かせない部品といえます。しかし、その選定や締付計算については専門的な知識を要します。

弊社は工業用ガスケットの選定や締付計算で技術者を支援するツール「ガスケットNAVI™」を公開しました。

2. 概要

近年、施工管理の厳密化に伴い多くのプラントでガスケットの締付管理が実施されるようになりました。

これまで工業用ガスケットの選定や締付計算を行うには、ガスケットカタログやメーカー発行の技術資料を入手する必要がありましたが、本アプリケーションソフトにより、簡単な手順で適切なガスケットを選定することが可能となります。パソコン版の他に、スマートフォン向けアプリ（iOS, Android）も無料で公開しており、事務所、外出先、現場など場所を選ばず活用でき、作業効率の改善が期待できます。

「ガスケットNAVI™」のメイン画面を図1に、以下に「ガスケットNAVI™」のコンテンツを示します。

(1) 推奨ガスケット検索

温度、圧力、流体の種類などの使用条件に合ったガスケットの選定



パソコン版



スマートフォン版

図1 ガスケットNAVI™メイン画面

(2) 締付計算

工業用ガスケットに必要な最小締付力、および許容締付力の計算

(3) その他

相当品検索などの便利ツール

3. コンテンツ

3.1 推奨ガスケット検索

工業用ガスケットは主に図2に示す製品群に分類されますが、それぞれの製品により耐熱温度、締付に必要な荷重条件、耐流体性が違うため、使用条件に合ったガスケットの選定が求められます。

「ガスケットNAVI™」では流体、温度、圧力を入力するだけで代表的な推奨ガスケットを表示する機能を備えています。

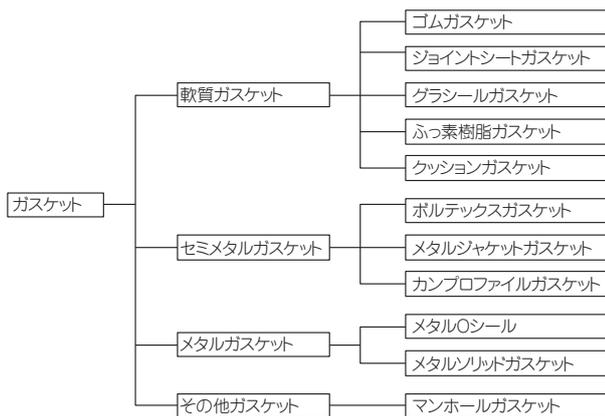


図2 工業用ガスケットの製品群

3.2 締付計算

一般に内部流体をシールするのに必要な締付力は、稿末式 (1) ~ (2) のようにJIS B 8265「圧力容器の構造—一般事項」などに規定される最小ボルト荷重と、稿末式 (3) のようにメーカーが推奨する締付面圧の考えを考慮した算出方法が用いられます。算出にはガスケットの固有の値

であるガスケット係数や、最小締付圧力、ガスケットの有効幅や有効径の算出などが必須であるため、手元で計算を行うのは非常に手間がかかります。

しかし、算出に必要な条件は主に①ガスケットの種類、②ガスケットサイズ（またはフランジとの接触面寸法）、③シールする流体の種類・圧力、④ボルトサイズ・本数の4条件であるため、予めプログラムされたソフトを利用すれば比較的容易に締付荷重と締付トルクが算出できます。「ガスケットNAVI™」はその機能を備えたものです。

3.3 その他

- ・相当品検索
他社製品情報から弊社相当品の検索
- ・単位換算
長さ、面積、質量などの単位換算
- ・FAQ
- ・寸法表
- ・技術資料

4. おわりに

石油化学コンビナートでは高度成長期に建設され半世紀以上運転されているプラントが多くなりました。設備の老朽化に加えメンテナンスコスト削減、熟練技術者の大量退職などにより工業用ガスケットを安全・適切に使用する環境は年々厳しくなっています。その中で「ガスケットNAVI™」がプラントの安全な操業に貢献できたら幸いです。

弊社は今後ともユーザーの皆さまに正しく安全に工業用ガスケットを使用いただく提案をして参ります。

「ガスケットNAVI™」は、弊社ホームページまたは以下のURLにアクセスしてご利用ください。
http://www.nichias.co.jp/products/product/seal/gasket_navi.html

* 「ガスケットNAVI」はニチアス(株)の商標です。

締付荷重と締付トルクの計算式

■締付荷重

$$W_{m1} = 2\pi bGmP + \frac{\pi}{4} G^2P \dots\dots\dots (1)$$

$$W_{m2} = \pi bGy \dots\dots\dots (2)$$

$$W_{m3} = \sigma_3 Ag \dots\dots\dots (3)$$

■締付トルク

$$T = \frac{1}{1000} K \frac{W_{max}}{n} D \dots\dots\dots (4)$$

ここに,

W_{m1} : 使用状態における必要な最小ボルト荷重 (N)

W_{m2} : ガasket締付に必要な最小ボルト荷重 (N)

W_{m3} : 弊社が推奨する最小締付荷重 (N)

b : ガasket座の有効幅 (mm)

G : ガasket反力円の直径 (mm)

m : ガasket係数 (-)

y : ガasketまたは継手接触面の最小設計締付圧力 (N/mm²)

P : 設計圧力 (MPa)

Ag : ガasketの接触面積 (mm²)

σ_3 : 最小締付面圧 (N/mm²)

W_{max} : W_{m1} , W_{m2} , W_{m3} のうち最大の値 (N)

T : 最小締付トルク (N・m)

K : トルク係数 (-)

W : 総締付力 (N)

n : ボルト数 (-)

D : ボルト外径 (mm)

〈新サービス紹介〉

移動式ガスケット加工設備 「GASKET工房™」の紹介 (ガスケット)

基幹産業事業本部 基幹製品事業部

1. はじめに

石油化学プラントでは、配管・機器に対応したさまざまな種類・形状のガスケットが使用されておりシャットダウン・メンテナンスの現場では継ぎ手の計画外の開放や、施工トラブルなどにより緊急にガスケットが必要になることが多々あります。

弊社はこのような案件に対し、これまで可能な限りの特急対応をしてきましたが、地域によってはお客さまの手元に届くのは一日以上かかることもありました。

このような中、より早く確実にガスケットを提供し、メンテナンスの工期遅延防止に貢献すべく検討を進めてまいりました。

その結果メンテナンス現場へ移動式ガスケット加工設備「GASKET工房™」を常駐させることで、現地のお客さまへ特急対応することが可能になりました。

2. 概要

「GASKET工房™」は、トラックの荷台でシートガスケットを加工する移動工場です。外観を図1に示します。発電機が搭載されているため電源供給がない現場においても作業が可能です。

「GASKET工房™」の加工フローを図2に示します。



図1 「GASKET工房™」外観

2.1 カutting加工

「GASKET工房™」にはカuttingプロッタが搭載されています。カuttingプロッタはパソコン上で作図された図面を正確にカットする装置で、シート寸法1270×1270mmの各種シートガスケットをカット可能です。

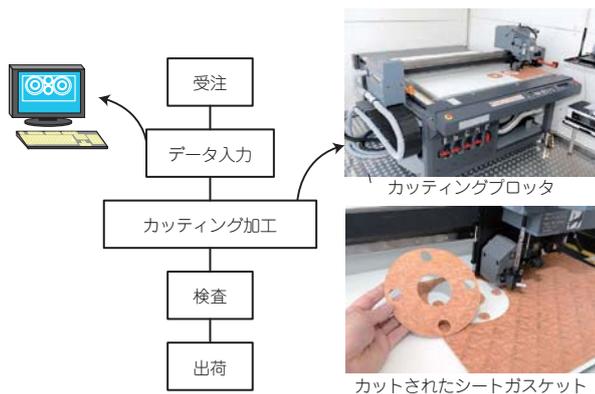


図2 「GASKET工房™」の加工フロー図

2.2 現物測定による加工

「GASKET工房™」では規格寸法品のみならず、持ち込みいただいたガスケット現物を採寸することにより同一形状・寸法品の作成も可能です。ケーシングガスケットなどの複雑形状品も迅速に対応します。

2.3 搭載材料

「GASKET工房™」にはジョイントシート、PTFEシート、ゴムシートなどの各種シート原板を搭載しています。実際の搭載品種と搭載量は出動先のお客さまのご要望に沿ったものを準備します。

3. おわりに

「GASKET工房™」は、お客さまの声を反映した設備です。この設備が少しでもメンテナンス時のトラブル解決に貢献できれば幸いです。

当面、「GASKET工房™」は大規模プラントのメンテナンス現場に常駐させ、メンテナンスのフォローを行います。

これからもお客さまの声を取り入れ、さまざまな取り組みを行っていく所存です。

「GASKET工房™」に関するお問い合わせは基幹産業事業本部までお願いいたします。

* 「GASKET工房」はニチアス(株)の商標です。

〈製品紹介〉

分子状汚染物質除去用ケミカルフィルター

TOMBO™ No.8803 「ケミカルガード® HA/HT」

高機能製品事業本部 無機断熱材技術開発部

1. はじめに

半導体の集積度の増大，微細化が進む中，クリーンルームや製造装置内のコンタミネーションコントロールの重要度はますます高まっています。

気中におけるコンタミネーションコントロールの対象は，浮遊微粒子（パーティクル）に加え，塩基性ガス，酸性ガス，有機ガスなどの分子状汚染物質も対象となり，その制御レベルは年々厳しくなっています。

このような背景から，弊社では分子状汚染物質を除去するケミカルフィルター，「TOMBO™ No.8803 ケミカルガード®」を，製品化しております。

本稿では，酸性ガス除去用ケミカルフィルターとして「TOMBO™ No.8803-HA ケミカルガード® HA」（以下，「ケミカルガード® HA」），有機ガス除去用ケミカルフィルターとして「TOMBO™ No.8803-HT ケミカルガード® HT」（以下，「ケミカルガード® HT」）を紹介します。

2. 製品概要

2.1 構成・構造

ケミカルガード® HA/HTは，ハニカム構造のケミカルフィルターです。製品の外観を図1に，ハニカム構造の模式図を図2に示します。

高性能活性炭を含む基材ペーパーをコルゲート加工後，積層し，ハニカム構造体を形成します。さらにケミカルガード® HAには，酸性ガス



図1 製品外観

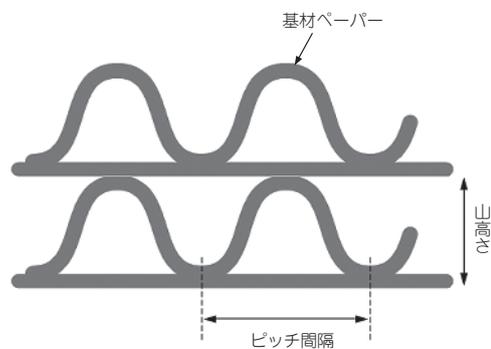


図2 ハニカム構造の模式図

を除去する機能材（金属炭酸塩）を付与します。その後，所定寸法に裁断しポリエステル織布で包み，金属フレームでケーシングします。

高性能活性炭を基材ペーパーの表面だけでなく内部にまで含有させることにより，高い吸着容量を達成し，ピッチ間隔，山高さを極微細化（ピッチ間隔： $2.5 \pm 0.1\text{mm}$ 山高さ： $1.2 \pm 0.1\text{mm}$ ）することにより，対象ガスとの高い接触面積を達成しました。

2.2 製品寸法

下記範囲内において、ご要望に合わせた製造が可能です。

- ・最小寸法：W 130 × H 130 × D 25mm
- ・最大寸法：W 1,220 × H 860 × D 130mm

2.3 使用温湿度範囲

使用温湿度範囲を表1に示します。

表1 使用温湿度範囲

温度	18~35℃
湿度	40~60%RH

2.4 特長

(1) 長寿命, 高除去率

高い吸着容量により長寿命を、高い接触面積により高除去率を実現しました。

(2) 省スペース

長寿命, 高除去率であるため、厚み寸法を抑えることができ、狭いスペースにも設置が可能です。

(3) 高いクリーン性

低発じん, 低アウトガスの部材を選定することにより、高いクリーン性を実現しました。

(4) 自由度の高い設計

ご要望の寸法, 通過風速, 圧力損失, 除去率, 除去寿命などに合わせた、最適仕様の提案が可能です。W610 × H610mmの寸法における目安使用条件を、下記に示します(除去率, 除去寿命は、寸法, 通過風速, 対象分子状汚染物質種・濃度に依存します。ご検討の際はご相談ください)。

- ・最大通過風速 (目安)：1 m/s
(=最大風量 (目安)：20m³/min)
- ・最大濃度 (目安)：数10v-ppb

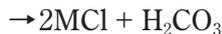
2.5 除去機構

ケミカルガード® HAは機能材による化学吸着により酸性ガスを除去し、ケミカルガード® HTは活性炭による物理吸着により有機ガスを除去します。

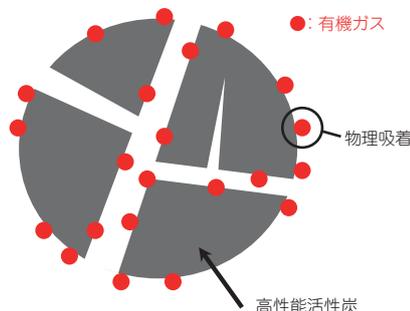
(1) ケミカルガード® HAの酸性ガス除去モデル



例② $2HCl + M_2CO_3$ (機能材)



(2) ケミカルガード® HTの有機ガス除去モデル



3. 特性

3.1 除去性能 (寿命)

代表的な分子状汚染物質の寿命加速評価結果を次の(1)~(2)項に示します。

(1) SO₂ (酸性ガス) 寿命加速評価結果

ケミカルガード® HAの寿命加速評価の条件を表2に、結果を図3に示します。

表2 加速評価条件

項目	条件
濃度	200v-ppb
通過風速	0.5m/s
フィルター厚み	43mm
温度/湿度	23℃/50%RH

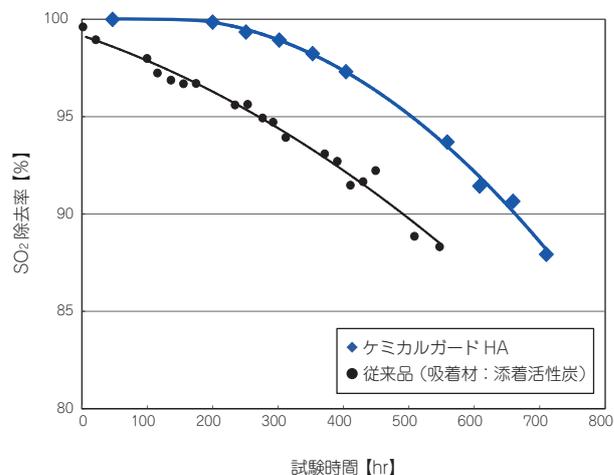


図3 加速評価結果

高濃度条件下においても、100%に近い除去率が得られます。また、90%除去寿命が従来品と比較し、約1.4倍です。

(2) トルエン（有機ガス）寿命加速評価結果

ケミカルガード® HTの寿命加速評価の条件を表3に、結果を図4に示します。

表3 加速評価条件

項目	条件
濃度	200v-ppb
通過風速	0.3m/s
フィルター厚み	33mm
温度/湿度	23℃/50%RH

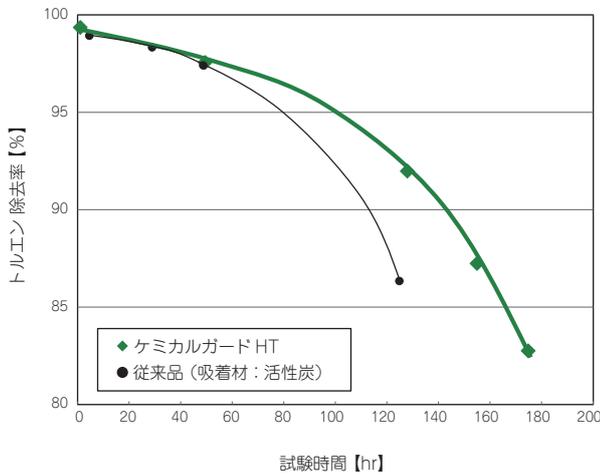


図4 加速評価結果

高濃度条件下においても、100%に近い除去率が得られます。また、90%除去寿命が従来品と比較し約1.4倍です。

3.2 クリーン性

(1) 発じん量

ケミカルガード® HA/HTの発じん量評価の条件を表4に、結果を図5、6に示します。

ケミカルガード® HA/HTともに、低発じん

表4 発じん量評価条件

項目	条件	
	ケミカルガード® HA	ケミカルガード® HT
製品名	ケミカルガード® HA	ケミカルガード® HT
通過風速	0.5m/s	←
フィルター厚み	43mm	33mm
温度/湿度	23℃/50%RH	←

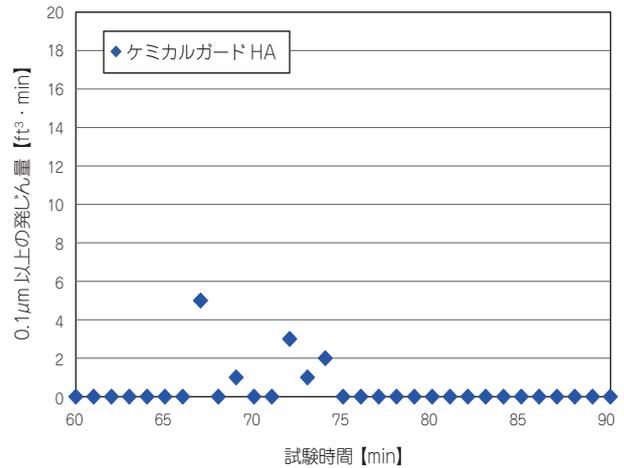


図5 ケミカルガード® HAの評価結果

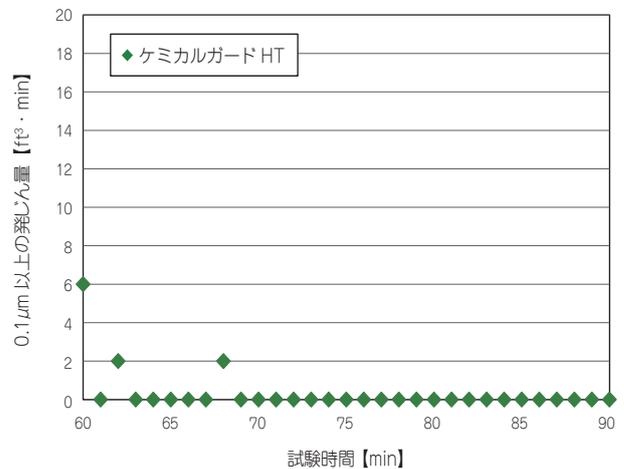


図6 ケミカルガード® HTの評価結果

であることを確認しています。

(2) アウトガス

ケミカルガード® HA/HTのアウトガス評価条件を表5に、結果を表6、7に示します。

ケミカルガード® HA/HTともに、弊社の製品規格値と比較して低アウトガスであることを確認しています。

表5 アウトガス評価条件

項目	条件	
	ケミカルガード® HA	ケミカルガード® HT
製品名	ケミカルガード® HA	ケミカルガード® HT
通過風速	0.5m/s	←
フィルター厚み	43mm	33mm
温度/湿度	23℃/50%RH	←

表6 ケミカルガード® HAの評価結果

【μg/m³】

	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCOO ⁻	CH ₃ COO ⁻	NH ₄ ⁺	中沸点以上の有機物
IN側	N.D.	0.007	0.511	2.8	N.D.	N.D.
OUT側	N.D.	0.014	N.D.	0.068	0.078	N.D.
アウトガス	—	0.007	—	—	0.078	—
定量下限値	0.003	0.001	0.002	0.001	0.007	0.1
製品規格値	<0.5	<0.1	<30	<30	<0.5	<5

※ N.D. は定量下限値以下

表7 ケミカルガード® HTの評価結果

【μg/m³】

	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCOO ⁻	CH ₃ COO ⁻	NH ₄ ⁺	中沸点以上の有機物
IN側	N.D.	0.005	0.55	0.41	N.D.	N.D.
OUT側	N.D.	N.D.	0.76	0.12	0.072	N.D.
アウトガス	—	—	0.21	—	0.062	—
定量下限値	0.004	0.002	0.002	0.002	0.010	0.1
製品規格値	<0.5	<0.1	<30	<30	<0.5	<5

※ N.D. は定量下限値以下

表8 適合表

分子状汚染物質		ケミカルガード® HA	ケミカルガード® HT
酸性ガス	硫黄酸化物類 (SOx)	○	×
	窒素酸化物類 (NOx)	△	×
	ハロゲン化水素類 (HF, HCl, HBr)	○	×
	有機酸類 (ギ酸, 酢酸など)	△	×
	硫化水素 (H ₂ S)	○	×
有機ガス	低沸点物 111℃≦沸点	×	△
	中沸点物 111℃<沸点≦174℃	△	○
	高沸点物 174℃<沸点	○	○
その他	オゾン	○	△

※○：推奨, △：条件により推奨, ×：不可を表します

3.3 適合分子状汚染物質

各製品における代表的な適合分子状汚染物質を表8に示します。本表は目安であり、除去性能について保証するものではありません。除去性能は、使用温湿度、通過風速、分子状汚染物質濃度などにより変動します。

4. 用途

クリーンルーム、半導体・FPD製造装置内の分子状汚染物質の除去

5. おわりに

ケミカルガード® HA/HTは、酸性ガス、有機ガスの除去に優れた性能を有するケミカルフィルターです。本製品に関する、ご質問、お問合せ、設計依頼などは高機能製品事業本部までお願いいたします。

- * 「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。
- * 「ケミカルガード」はニチアス(株)の登録商標です。
- * 本稿の測定値は参考値であり、保証値ではありません。

〈製品紹介〉

超軽量防音カバー

TOMBO™ No.6690-B 「エアトーン®」

自動車部品事業本部 技術開発部

1. はじめに

自動車メーカー各社は、車外騒音規制が今後強化されることと、車内静寂性向上へのユーザーニーズへの対応策として、車両全体を対象とした騒音対策に取り組んでいます。

また同時に、全世界的な環境意識の高まりから低燃費化の要求も非常に高く、そのために部品のさらなる軽量化が求められています。

以上のような状況の中、従来のTOMBO™ No.6690-S 「エアトーン®」の『超軽量』という特長はそのままに、防音性能をさらに高めた高性能防音カバーTOMBO™ No.6690-B 「エアトーン®」を開発しました。これは既にトヨタ自動車株式会社様に採用いただいております、その固定方法も「エアトーン®」の軽量という特長を生かし、樹脂クリップ2点留めにて行っています（図1）。

以下TOMBO™ No.6690-B 「エアトーン®」の詳細をご紹介します。



図1 ハリアー向けCVTケース用「エアトーン®」

2. 製品の概要

TOMBO™ No.6690-B 「エアトーン®」は、TOMBO™ No.6690-S 「エアトーン®」^{注1}の改良品です。

注1：ニチアス技術時報2011年1号で紹介

2.1 構造

高性能防音カバーTOMBO™ No.6690-B 「エアトーン®」は、TOMBO™ No.6690-S 「エアトーン®」（図2）の遮音と吸音の2層構造を6層構造とし、制振機能を強化したものです（図3）。

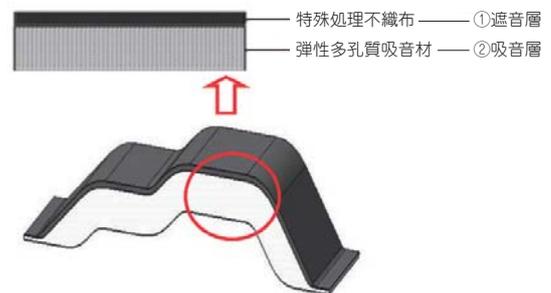


図2 TOMBO™ No.6690-S 「エアトーン®」の構造

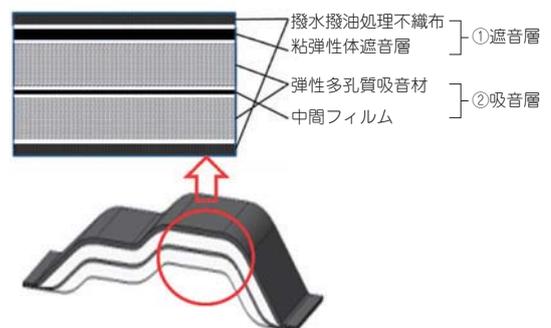


図3 TOMBO™ No.6690-B 「エアトーン®」の構造

- ①遮音層…不織布（ポリエステル系）と粘弾性体遮音層を一体化することで、通気抵抗・ヤング率・損失係数・2次放射音^{注2}をコントロールし、高い遮音性と柔軟性を有します。

注2：粘弾性体遮音層の効果で、留点などから伝搬した振動（固体伝搬音）の影響によるカバー表面の放射音を低減します。

- ②吸音層…密度・通気抵抗を適正化したPET繊維フェルトなどの弾性多孔質吸音材で、高い吸音性と機械エネルギー減衰による遮音性（Biot理論）を有しています。また、中間フィルムは①遮音層と『空気バネ層』を形成し、遮音性能向上にも寄与します。

2.2 Biot 理論

Biot（ビオ：仏）は地震波伝達の研究から、物理的性格の異なる複数相が複雑に入り混じったマトリックスにおける振動伝搬を取り扱う際の基礎モデルとして、弾性波伝搬理論を提唱しました¹⁾。

この理論は、地震波解析、土木工学、人体模型および音響振動学など、幅広い分野で活用されています。しかし、本理論は直接測定するのが困難なパラメータが必要となるため、Allard（アラード：英）らは本理論の波動方程式と準静的仮説に基づいてこれらのパラメータを測定可能な物理量として表す式を導きました。これはJohnson-Champoux-Allardモデル（1993）²⁾として知られ、今日、音響振動学ではこの関係式を用いてエネルギー伝搬を算出することが一般的です。

図4にBiotモデルでの弾性多孔質材中のエネルギー伝搬の模式図を示します。

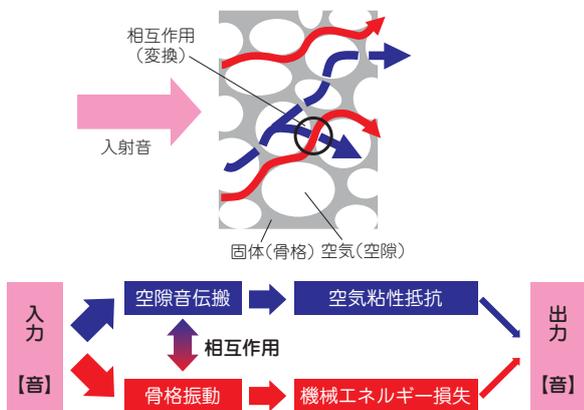


図4 Biotモデルのエネルギー伝搬の模式図

本理論によると、弾性多孔質（吸音材）中を伝搬する入射音は、従来理論での空隙音伝搬の空気粘性抵抗に起因する減衰に加えて、骨格振動の機械エネルギー損失に起因する大きな減衰も考慮することができ、加えて両者が互いに作用しあうことで、TOMBO™ No.6690-B「エアトーン®」の質量則を超える遮音性能を説明することができます。

3. 特長

騒音発生源対策に使用される一般的な防音カバーは樹脂成形した硬質カバーと吸音材からなり、その遮音性能は硬質カバーの重量に比例します（従来構造：質量則）。

TOMBO™ No.6690-B「エアトーン®」は、軟質遮音層と弾性多孔質吸音層が一体となって動くことで大きな減衰が生じるため、素材の組み合わせにより質量則を超える遮音性能を持ちます。この結果約3倍の質量の硬質カバーよりも高い吸・遮音性能を発揮しますので、軽量化が可能です。

さらにカバー全体が柔軟性を有し、硬質カバーに見られがちな振動入力に伴うビビリ音（2次放射音）が無いためボルト部のフローティングが不要で、かつ対策面に密着させて使用することができます。そのため最小限の容積でコンパクトに使用することが可能であり、カバー内面の音反射による騒音悪化も抑制できます。

(1) 高い遮音性能と周波数特性最適化

質量則に従う従来カバーと比較して、ほぼ全周波数域で優れた遮音性能を示します。TOMBO™ No.6690-S「エアトーン®」からの主な改良点は、1kHz以下の比較的低周波数領域の遮音性能向上です（図5）。

また、TOMBO™ No.6690-B「エアトーン®」は図3の中間フィルムで分割される、『弾性多孔質（Biotモデル）』と、『空気ばね層』を連成した2自由度バネ-マス系の共振現象による減衰に起因する特徴的な遮音ピークを持ちます。そのためパラメータを最適化することで対策音源に合わせて周波数特性を変化させることができ、TOMBO™ No.6690-S「エアトーン®」では対策が困難な低周波数域についても遮音効果が期待できます（図6）。

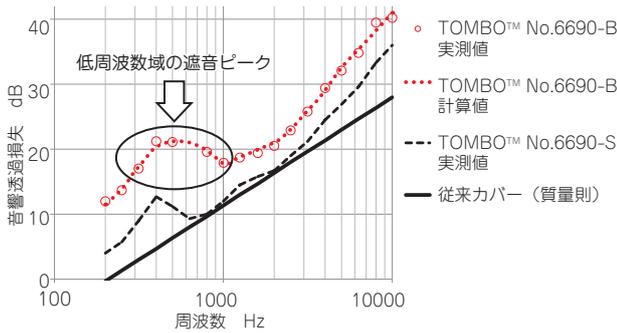


図5 エアトーン®の遮音性能

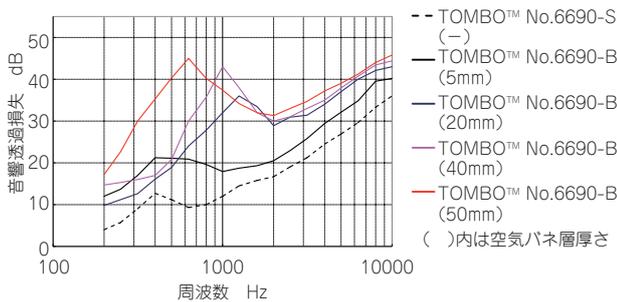


図6 遮音ピーク周波数設計例

※TOMBO™ No.6690-SとTOMBO™ No.6690-B (5mm) はともにトータル厚さは10mm

(2) 高い難燃性能

今回開発したTOMBO™ No.6690-B「エアトーン®」の弾性多孔質吸音層部分は、高い難燃性能を有しています。吸音層は、PET繊維中に混練紡糸させた熔融滴下調整剤の配合量を最適化することで、垂直方向に接炎着火した炎に対しても、着火部分の繊維の熔融滴下物を消炎します。同時に速やかに炎から隔離することで車両火災の際でも、当該部分の延焼を防止します。この仕様は、UL94 V-0^{注3}相当の高い難燃性能を示し、自動車エンジンルーム用防音材としての使用に最適です。試験状況を図7に示します。

注3：Underwriters Laboratories, Inc (米国保険会社協会) が定めた延焼性試験規格。

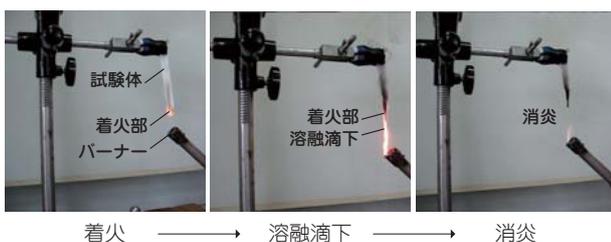


図7 TOMBO™ No.6690-B「エアトーン®」の燃焼試験状況

(3) 高い設計自由度

TOMBO™ No.6690-B「エアトーン®」は、任意の立体形状に一体成形可能ですので、複雑な表面形状部品への取り付けが可能です。また、成形カバー表面が柔軟性(制振性)を有することで2次放射音が小さいことから、エンジン、トランスミッションなどの振動を伴う騒音源に悪影響なく密着させて使用することができるため、限られたスペースを有効に活用できます。そのためボルト締結部のフローティング構造が不要となり、部品点数の削減が可能となります。

4. おわりに

車外騒音規制が今後ますます厳しくなる中、ユーザーニーズに即した製品開発を実践していく所存です。

なお、本製品に関するお問い合わせは、自動車部品事業本部までお願いいたします。

参考文献

- 1) Biot, M. A, Theory of Elasticity and Consolidation for a Porous Anisotropic Solid, J. Appl. Phys, Vol26, pp.182-185 (1995)
- 2) J. F. Allard, Propagation of Sound in Porous Media, Elsevier Applied Science, England (1993).

* 「TOMBO」はニチアス(株)の登録商標または商標です。
 * 「エアトーン」はニチアス(株)の登録商標です。
 * 本稿中の数値は測定値であり保証値ではありません。

Note



「ニチアス技術時報」《2014年目次総録》

2014/1号 通巻 No. 364

- 〈巻頭言〉 断熱材特集号発刊にあたって
- 〈特別企画〉 極低温から超高温までをカバーするニチアスの断熱材
- 〈News〉 住宅用ロックウール断熱材の新工場が完成しました
最適なガスケットを選定できるアプリケーション「ガスケット NAVI™」を公開しました
- 〈技術レポート〉 (寄稿) 中・低温領域の断熱材の概要と発泡ポリマー・シリカナノコンポジット断熱材の開発について
高耐熱低熱伝導断熱材の開発
- 〈解説〉 硬質ウレタンフォームの発泡剤をめぐる環境問題対策の動向について
- 〈製品紹介〉 着脱自在な発じんの少ないクリーンルーム向け保温材 TOMBO™ No.4500-CR「エネサーモ® CR」
金属保温材

2014/2号 通巻 No. 365

- 〈巻頭言〉 分析・解析技術特集号発刊にあたって
- 〈特別企画〉 ニチアス製品を支える分析・解析技術
- 〈寄稿〉 散乱法による結晶性高分子材料の構造解析
- 〈技術概要〉 ニチアスの分析・解析技術
- 〈技術レポート〉 熱分解 GC/MS によるオイル中微量溶出成分の分析
燃焼フラスコ法によるふっ素系ポリマー中のリン、ホウ素の定量分析
周期加熱法の低温下における熱伝導率測定への応用

次号 2014/4号 通巻 No. 367 は 2014年9月発行予定です。



ニチアス株式会社

<http://www.nichias.co.jp/>

【東日本地区】

札幌支店	TEL (011) 261-3506
苫小牧営業所	TEL (0144) 38-7550
仙台支店	TEL (022) 374-7141
福島営業所	TEL (0246) 38-6173
日立営業所	TEL (0294) 22-4321
鹿島支店	TEL (0479) 46-1313
前橋営業所	TEL (027) 224-3809
大宮営業所	TEL (048) 658-2112
千葉支店	TEL (0436) 21-6341
東京支社	TEL (03) 4413-1191
横浜支店	TEL (045) 508-2531
山梨営業所	TEL (055) 260-6780
新潟営業所	TEL (025) 247-7710

【中部地区】

富山営業所	TEL (076) 424-2688
若狭支店	TEL (0770) 24-2474
静岡支店	TEL (054) 283-7321
浜松営業所	TEL (053) 450-2200
名古屋支社	TEL (052) 611-9200
豊田支店	TEL (0565) 28-0519
四日市支店	TEL (059) 347-6230

【西日本地区】

京滋支店	TEL (0749) 26-0618
大阪支社	TEL (06) 6252-1371
堺営業所	TEL (072) 225-5801
姫路支店	TEL (0792) 89-3241
岡山支店	TEL (086) 424-8011
広島支店	TEL (082) 506-2202
宇部営業所	TEL (0836) 21-0111
徳山支店	TEL (0834) 31-4411
四国営業所	TEL (0897) 34-6111
北九州営業所	TEL (093) 621-8820
九州支社	TEL (092) 739-3639
長崎支店	TEL (095) 801-8722
大分営業所	TEL (097) 551-0237
熊本支店	TEL (096) 292-4035
鹿児島営業所	TEL (099) 257-8769

本社 〒104-8555 東京都中央区八丁堀1-6-1

・基幹産業事業本部	TEL (03) 4413-1121
工事業部	TEL (03) 4413-1124
基幹製品事業部	TEL (03) 4413-1123
プラント営業部	TEL (03) 4413-1126
・工業製品事業本部	TEL (03) 4413-1131
海外営業部	TEL (03) 4413-1132
・高機能製品事業本部	TEL (03) 4413-1141
・自動車部品事業本部	TEL (03) 4413-1151
海外営業課	TEL (03) 4413-1155
・建材事業本部	TEL (03) 4413-1161

研究所

・浜松 ・鶴見

工場

・鶴見 ・王寺 ・羽島 ・袋井 ・結城

海外拠点

・インドネシア ・マレーシア ・シンガポール ・ベトナム
・タイ ・中国 ・インド ・カタール ・チェコ ・メキシコ