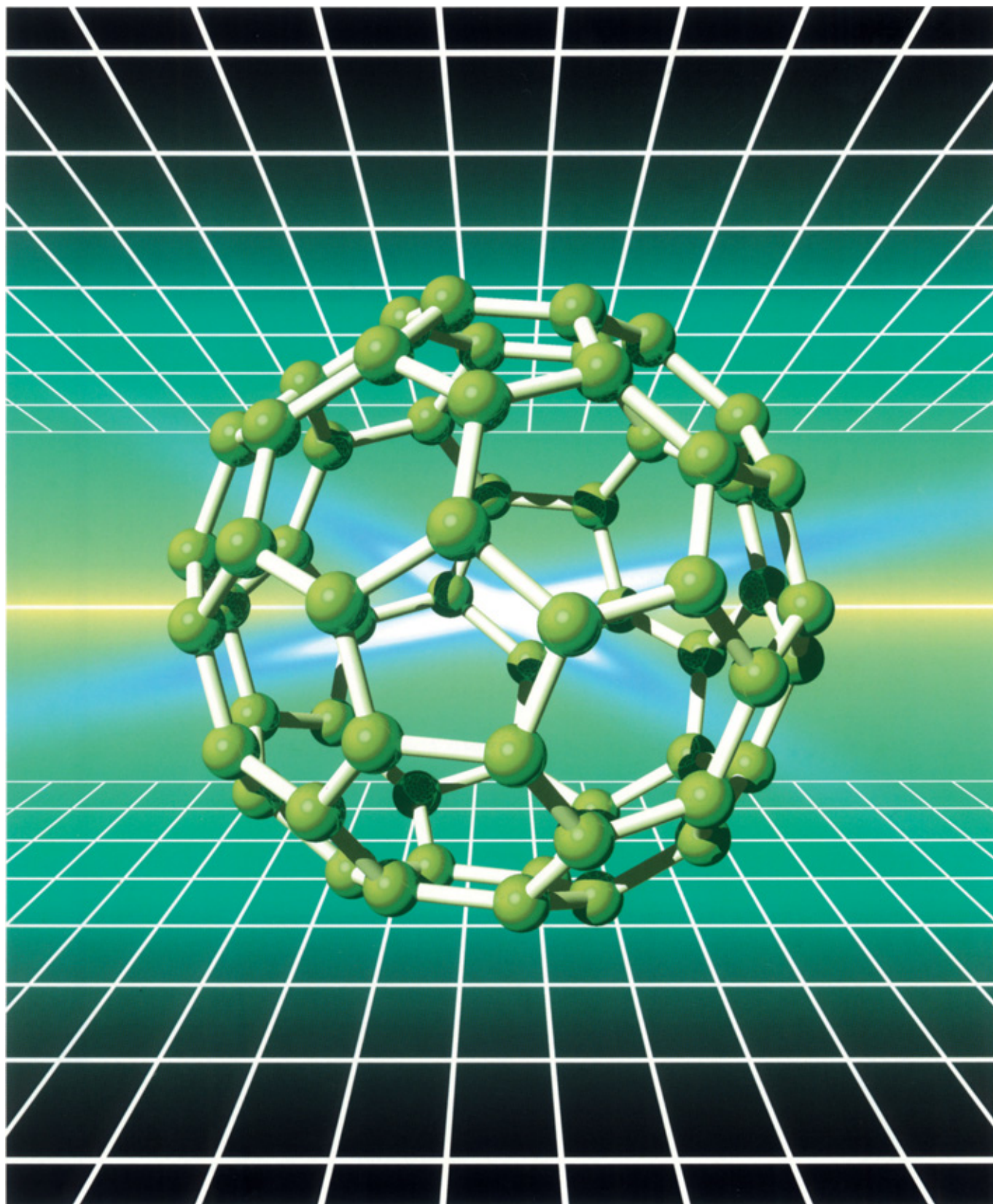


豊田合成技報



TOYODA GOSEI TECHNICAL REVIEW

VOL.50 NO.2 2008



総説	ボディシーリング製品の軽量化への 取り組み	有竹 祐則	37
報告	生理指標を用いた感性評価に関する 一考察	野倉 邦裕	44
		井上 純矢	
		久保 千穂	
		渡辺 泰裕	
新技術紹介	3次元 SP 値による膨潤極値解析技術	丹菊 浩一	51
		寺田 洋平	
新製品紹介	大型液晶バックライト	帯刀 慶真	53
		服部 徳文	
	日産 GT-R 向けウエザストリップ	玉置 清隆	55
	日産 満タン規制バルブ	三浦 夏司	57
	後突エアバッグ	水野 善夫	59
		山中 真	
		飯田 崇	
	‘09 モデル除過湿清浄機	山口 秀明	61
	社外発表文献一覧表		63

TOYODA GOSEI TECHNICAL REVIEW VOL.50 NO.2 2008

CONTENTS

Technical Review

- Approach of Body Sealing Parts on Mass Reduction Masanori Aritake 37

Technical Report

- A Study on the Kansei Evaluation by
Physiological Measurement Kunihiro Nokura 44
Junya Inoue
Chiho Kubo
Yasuhiro Watanabe

New Technology

- Analysis Techniques of Swelling Peak by
Three Dimension SP Value Koichi Tangiku 51
Yohei Terada

New Products

- Large-sized Backlight for LCD Yasumasa Tatewaki 53
Norifumi Hattori
- Weather-Strip for NISSAN GT-R Kiyotaka Tamaoki 55
- Nissan Fill Limit Vent Valve Natsushi Miura 57
- Rear-end Impact Airbag Yoshio Mizuno 59
Makoto Yamanaka
Takashi Iida
- '09 Model Air Purifier with Dehumidification and
Humidifying Function Hideaki Yamaguchi 61

- List of Published Papers 63

総 説

ボディシーリング製品の軽量化への取り組み

Approach of Body Sealing Parts on Mass Reduction

有竹 祐 則 *

1. はじめに

自動車の軽量化が燃費の向上や環境への配慮(CO₂削減)に有効であり、自動車を構成する部品毎にダウンサイジング・材料置換などによる軽量化への取り組みが活発になっている。

TG製品は、高分子材料を取り扱う製品であり金属部品の材料置換など軽量化トレンドに対しての取り組みを数多く実施している。

ゴムシール部品における軽量化の取り組みは車両構造を巻き込んだシール構造の変革による極小化や現状シール構造を基軸として、ゴムシール部品単体の低比重化などに取り組み確実に製品を市場展開している。

本稿では、ゴムシール部品で重量比率の高いオープンングトリムで現行ドア構造に対応した軽量化の一事例を代表に、軽量化及び低比重化の取り組みについて報告する。

2. ドアタイプ別のボディシーリング製品の重量について

車のドア形態は大きく分けて4種類に類別できる。そのドアタイプの割合を図-1-1、その製品説明を図-1-2、また、ドアタイプ別にゴムシール部品の主要3製品の重量比率を図-1-3に示す。

(以下 ウェザストリップをW/Sと略す。)

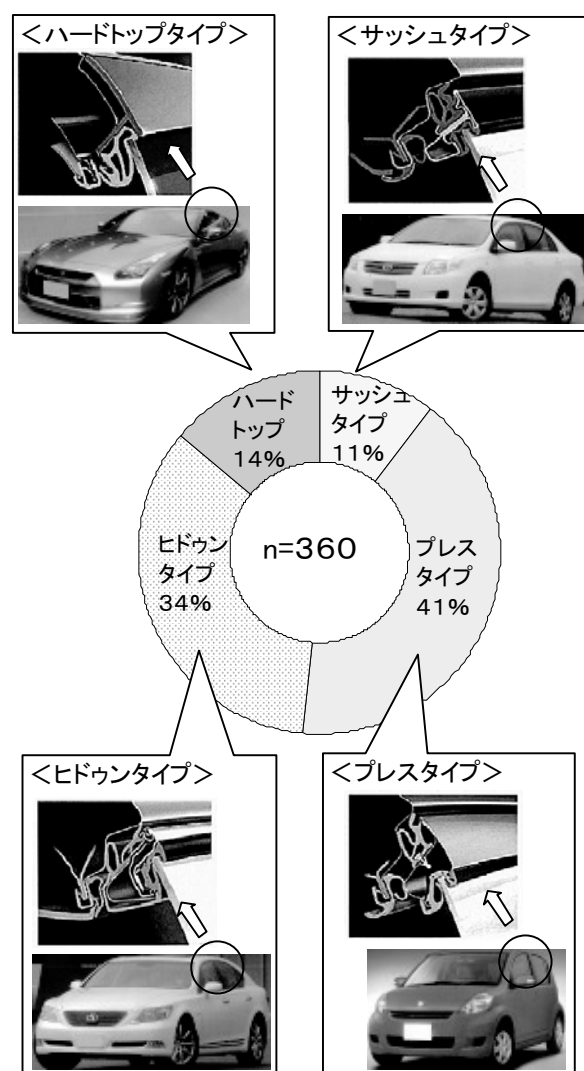


図-1-1 各ドアタイプの割合
('07東京モーターショー調査果)

* Masanori Aritake ボディシーリング事業部 開発部 第2開発室

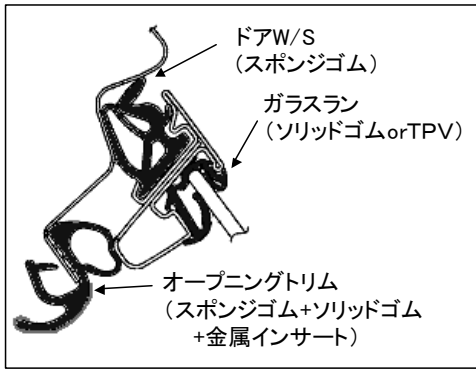


図-1-2 シール部品の詳細

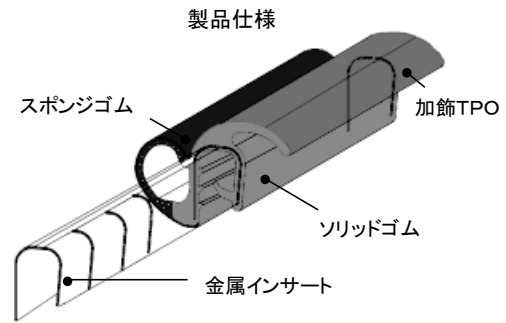


図-2 オープニングトリムの製品構成

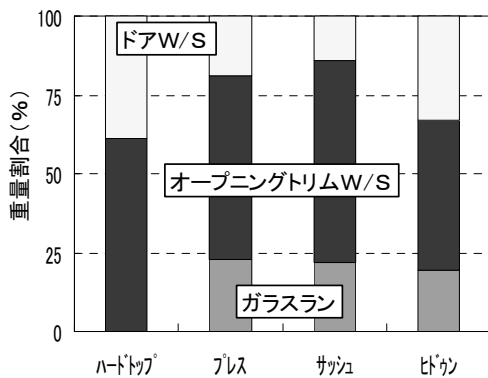


図-1-3 各ドアタイプ別のシール部品の重量割合

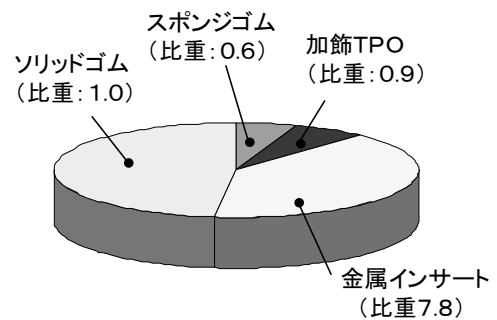


図-3 オープニングトリムの重量割合

図-1-2に示すように単層構造エラストマーで構成されるドアW/S、ガラスランと異なりオープニングトリムは、金属インサートとゴムの複合構成品であり、その重量比率はゴムシール部品の主要3製品の中で約60%を占めている。

このため、ゴムだけでなく構成部品の金属にまで軽量化を基軸に取り組んだ事例を次項に示す。

3. オープニングトリムの軽量化について

オープニングトリムは図-2に示すように金属インサート・TPO皮膜・ソリッドゴム・スポンジゴムから構成されている。

また、その構成材料の単位長さ当りの重量比率を図-3に示す。

図-3に示すように比重の高い金属インサート、ソリッドゴムがオープニングトリムにおいて全体重量の88%を占めている。この2材料の軽量化を重点に製品特性を確保する限界仕様を明確化し、現状ボディシール構造の中で最軽量化を提案できる業界トップの軽量化製品を開発した。

3-1. 金属インサートの軽量化について

オープニングトリムの保持力は金属インサートの緊迫力で構成されている。製品に要求されるインサートの緊迫力を維持できる限界サイズの仕様を確立した。

内容について次に述べる。

3-1-1. 金属インサートの最適肉厚について

TGの金属インサートは図-4に示すように工法上必要な圧延部 ($t=0.4\text{mm}$) とその他の枝部 ($t=0.5\text{mm}$) から構成されている。しかし、緊迫力に必要な部分は、図-4のa部(肩口)でありそれ以外の部分は、 $t=0.5\text{mm}$ の剛性は必要ない。

よって、図-4のa部(肩口)の長さとお肉厚を許容範囲内の最小限の緊迫力で最大限の軽量効果が得られる最適肉厚設定を行う。

3-1-2. 最適肉厚検討結果

3-1-1項の考え方に基づいて候補仕様を設定しCAE解析結果を次に記す。

検討結果より、実用領域内で最も現行の曲げ剛性に近い仕様が明確になった。この仕様により断面積は約16%削減可能が明確になった。その仕様を図-5-2に示す。

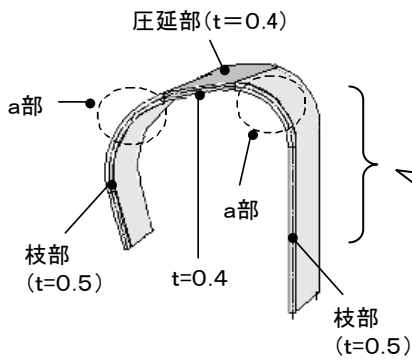


図-4 現行インサートの仕様 (断面方)

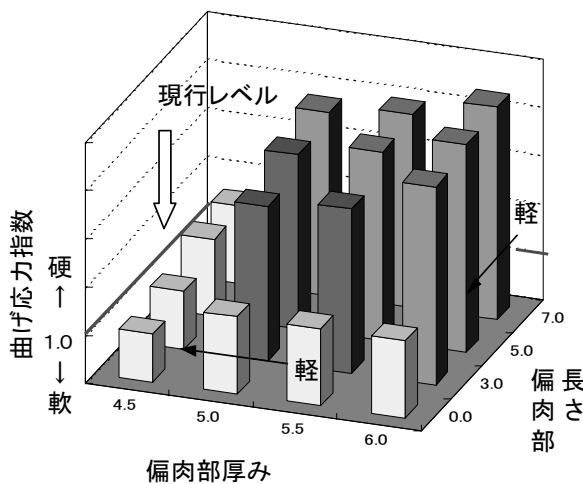
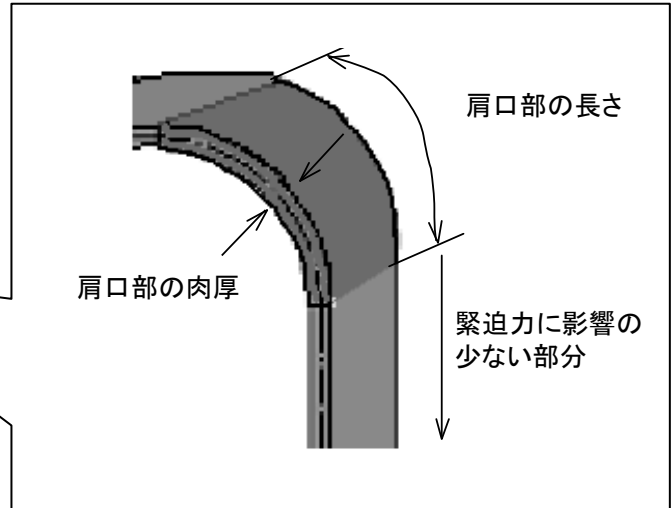


図-5-1-1 実用領域MINでの偏肉部の厚み・長さ設定解析結果

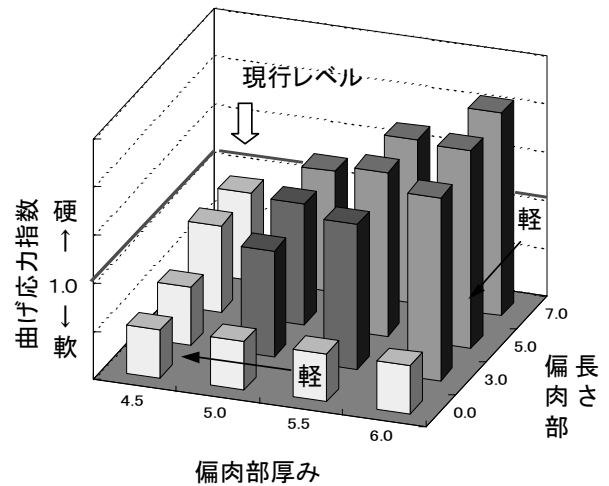


図-5-1-2 実用領域MAXでの偏肉部の厚み・長さ設定解析結果

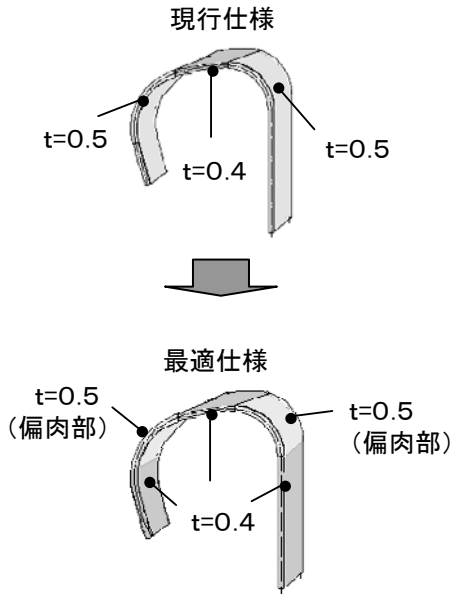


図-5-2 現行仕様と最適仕様の違い

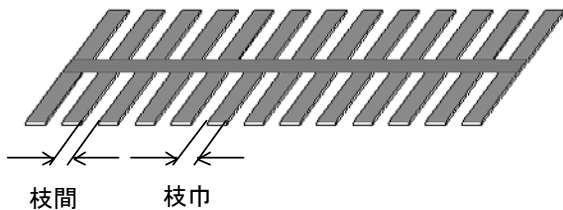


図-6 現行仕様（長手方向）

3-1-3. 金属インサートの最適枝仕様検討

長手方向の緊迫力はピースの数で決まるが、図-6に示すようにそのピースの枝巾はスリット巾で決まる。

しかし、枝間については圧延条件に左右される。圧延加工を行うとスリット加工された部分は延ばされて枝間ができる。すなわち、圧延率と枝間は比例関係にある。逆に、圧延部は反比例し、圧延を掛けると圧延部の肉厚は、薄くなり当然引張り破断強度は低下する。

圧延部の引張り破断強度は、押出工程では非常に重要なファクターであり、そのバランスで圧延率が決定＝枝間が決定する。

よって、枝巾と圧延率（枝間）の兼ね合いで、単位長さ当りのピースの数で決まるため、許容範囲内の最小限の緊迫力で、最大限の軽量効果が得られる枝仕様設定を行う。

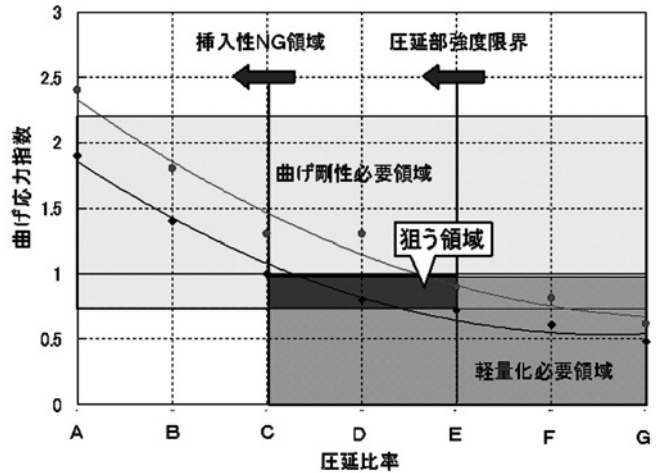


図-7 枝間（圧延率）の設定解析結果

3-1-4. 最適枝間（圧延率）検討結果

3-1-2項の得られた断面仕様をもとに最も現行曲げ剛性に近い枝巾・枝間をCAE解析結果から求めその枝間が得られる圧延率を設定した。その結果を図-7に示す。

検討結果より、最適断面仕様を圧延条件：Eで圧延することにより現行とほぼ同等の曲げ剛性を得られた。よって、E条件を最適圧延条件とする。

3-2. 金属インサートの軽量化まとめ

図-8に示すように現物確認でも実用領域範囲内ではほぼ、現行同等の曲げ応力が得られた。

これにより、金属インサートの枝巾・枝間・肉厚の部分偏肉化により曲げ剛性は、ほぼ現行同等で軽量化30%（図-9）低減が達成できることが明確になった。検討途中では、樹脂への代替え検討も実施したが、高温での保持力が著しく低下しインサート厚みを金属の5～6倍にしないとトリムの保持力が満足しない。このため、PPなどの一般樹脂材料では軽量化と保持力の両立は非常に困難であることが明確になっている。

よって、今後は更なる軽量化を狙う為に金属代替（例えば金属⇒CFRPなど）の検討に取り組んでいきたい。

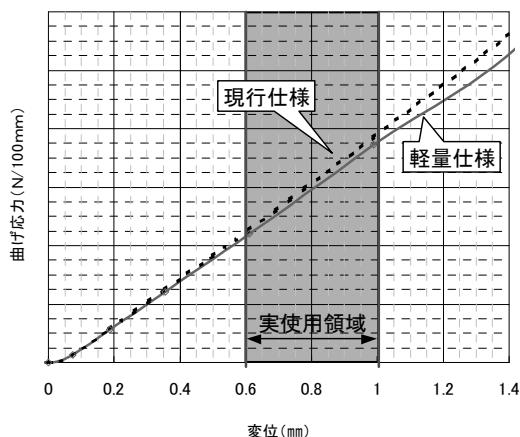


図-8 金属インサートの実測剛性確認

3-3. トリム部のソリッドゴムの軽量化と製品性能について

次にトリム部の軽量化について述べる。トリム部はトリム本体の劣化後の保持性、耐収縮性の確保のためにソリッドゴムを用いており、従来技術ではそのソリッドゴムの微発泡化させ比重とモジュラス（剛性）のバランスを取りながら低比重化を図っていた。

今回、更に低比重化を狙うために、従来の発想から全く違う材料配合設計にて、モジュラス（剛性）のバランスを許容範囲内に抑えて30%弱の軽量化が達成できることが明確になった。

その結果を図-10, 11に示す。

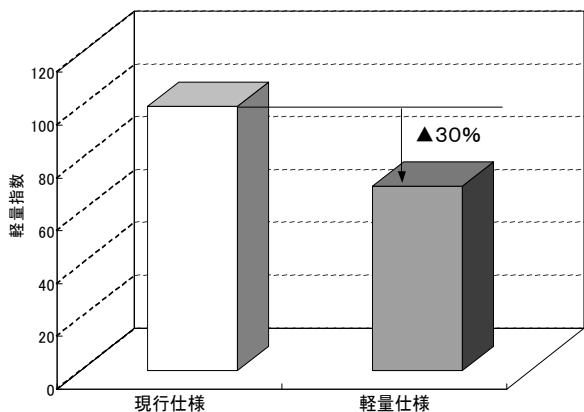


図-9 金属インサートの軽量化効果

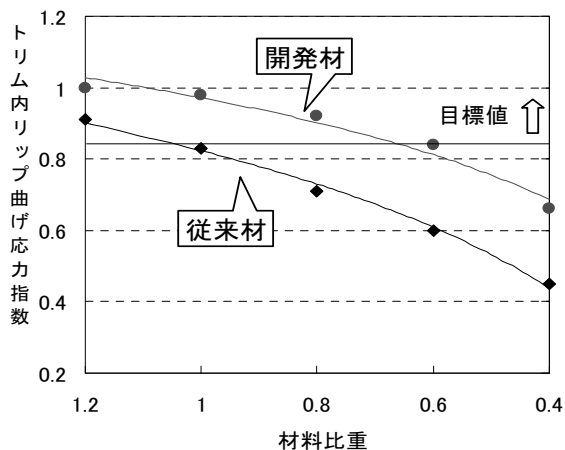


図-10 ソリッドEPDMの材料物性比較

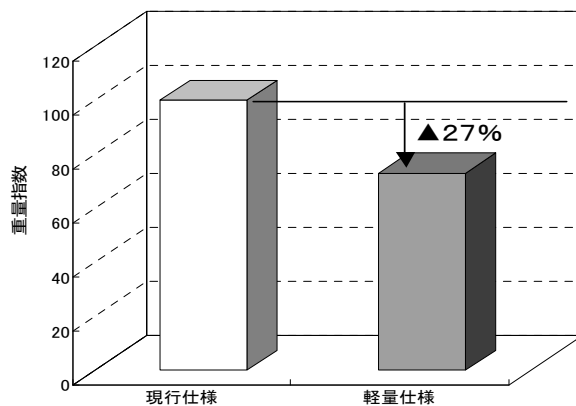


図-11 ソリッドEPDMの軽量化効果

表-1 代表的な製品性能評価結果

評価項目			目標値(社内規格)	開発仕様	
リップ部品質	リップそり(熱変形)		著しいソリなきこと	著しいソリなし	
	R追従性	中空部	問題ナシ	問題ナシ	
		意匠リップ部	問題ナシ	問題ナシ	
	劣化変色(移行汚染)		著しい汚染なきこと	著しい汚染なし	
	熱収縮(ヨタリ)		問題ナシ	問題ナシ	
トリム部品質	勘合力	初期	スレート部	90N/100mm以上	目標満足
			R35部	40N/100mm以上	目標満足
		高温 雰囲気中	スレート部	50N/100mm以上	目標満足
			R35部	33N/100mm以上	目標満足
	劣化後	80°C × 22hr	40N/100mm以上	目標満足	
	耐ズレ力	初期		40N/100mm以上	目標満足
		高温雰囲気中		20N/100mm以上	目標満足
		劣化後	80°C × 22hr	28N/100mm以上	目標満足
	挿入力	初期		30N/100mm以下	目標満足
		低温雰囲気中		36N/100mm以下	目標満足

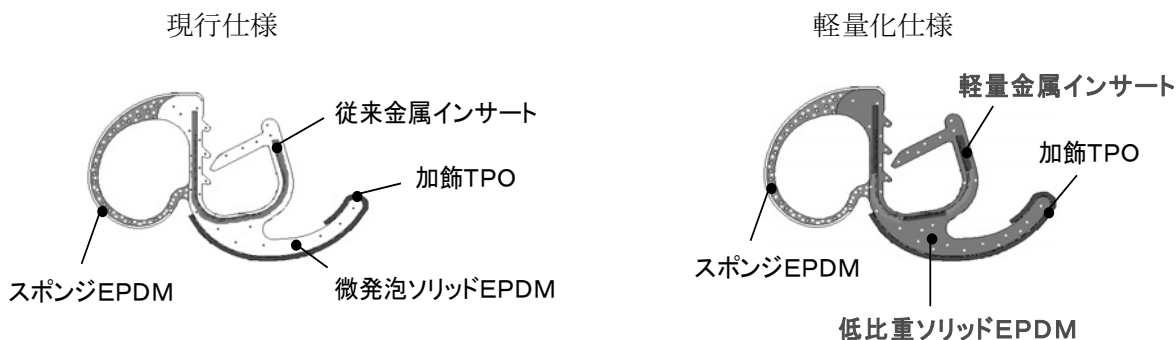


図-12 現行仕様と軽量化仕様の構成の違い

TG独自の材料配合ノウハウでほぼ同等の材料物性で、材料単体では軽量化27%低減が達成できることが明確になった。

4. ボディシーリング製品の軽量化効果について

3項で記したように金属インサートのミニマム化・新ソリッドゴムの発泡化の技術開発により製品性能を損なわず製品単体で22%の軽量化が達成できた。金属とゴムの複合仕様のラッゲージW/SやバックドアW/Sもこの技術が展開できるため、同様な効果が得られる。

その軽量効果と装着位置を図-13に示す。

2008年現在、燃料費の高騰、環境への意識の向上から車両及び部品には更なる軽量化が必須となる。現在、更なる軽量化を達成する為に、これまでに無い断面極小設計・付属部品の削減、統合・樹脂化や今までに無い超高発泡化材料・工法開発などに取り組んでいる。これらを早期に具現化することにより自動車の燃費の向上や環境への配慮に貢献したい。

参考文献

豊田合成 技報 総説
「自動車用樹脂材料、部品の技術動向」
VOL.48 NO.1 2006.



図-13-1 オープニングトリム、ラッゲージW/Sの装着位置

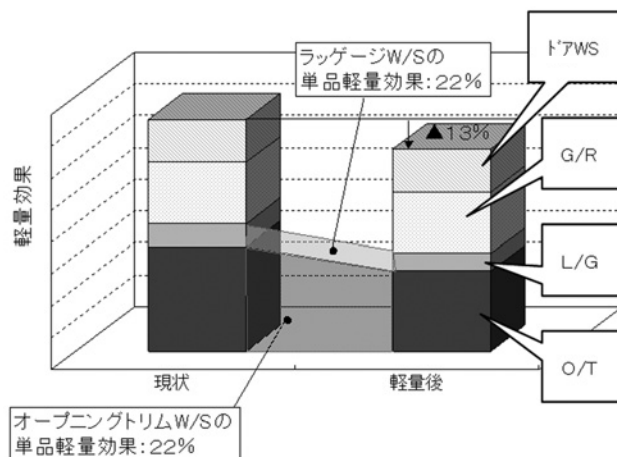


図-13-2 ミドルクラス車1台分のボディシーリング部品の軽量効果

報 告

生理指標を用いた感性評価に関する一考察

野倉邦裕*¹, 井上純矢*², 久保千穂*³, 渡辺泰裕*⁴

A Study on the Kansei Evaluation by Physiological Measurement

Kunihiro Nokura*¹, Junya Inoue*², Chiho Kubo*³, Yasuhiro Watanabe*⁴

要 旨

近年、様々な産業分野において人間を中心とした製品設計・提案に対するニーズが高まっている。しかし、人間が感じる“快適性”を客観的・定量的に評価する方法は確立されていない。そこで、触覚、視覚+聴覚を事例とした評価実験を行い、生理指標（脳波、心電図）による客観的・定量的評価の可能性を検討した。

その結果、触覚の評価実験では触り心地の良さに対する心理量と生理量の対応関係を確認することが出来なかった。一方、視聴覚の評価実験では、リラックス度、覚醒度に対する心理量と生理量の対応関係を確認することが出来た。

これらのことから、快適性を客観的に評価できる可能性が示唆された。しかし、快適度の差が小さいものでは評価することが困難であり、詳細な評価が可能な計測・解析技術の開発が必要であることが解った。

Abstract

In late years, there is a growing need for human centered product design and proposal in various industries. However, the methods to estimate 'comfort' objectively and quantitatively have not been established yet. Therefore, we studied possibility of evaluation by physiological measurement (Electroencephalogram, Electrocardiogram) through tactile and audio-visual experiments.

As the results of tactile experiment, it was not confirmed that psychological evaluation and physiological evaluation were correlated. On the other hand, the correlation was confirmed about relaxation degree and arousal level by the audio-visual experiments.

Accordingly, it was suggested that comfortable was evaluated objectively. However it was difficult to evaluate, when the difference of comfortable was small. Therefore it is necessary to develop a new measurement and analysis to evaluate in detail.

*1 Kunihiro Nokura 開発部 第1開発室
 *2 Junya Inoue 開発部 第1開発室
 *3 Chiho Kubo 開発部 第1開発室
 *4 Yasuhiro Watanabe 開発部 第1開発室

1. はじめに

1-1. 動向

2008年4月に経済産業省から、人間生活技術の長期的な戦略として「人間生活技術戦略」の改訂版が発表された^{1) 2)}。その中で将来のゴールとして、1) 心身ともに健康な生活、2) 楽しく安らげる暮らし、3) 安全・快適なモビリティ、4) 安全・安心働きがいのある環境の4つを示している。この中の「安全・快適なモビリティ」においては、「運転しながら、身体機能・認知力が維持・回復する」モビリティのイメージ図が描かれている³⁾ (図-1)。具体的には、ドライバーの視線や生理情報をセンシングし、ドライバーに香りや振動、音などにより元気になる刺激を与えることで運転しながら身体機能・認知力が回復するモビリティとなっている。これらから、車室内の快適化ニーズは増大しているとともに、快適に対する考え方が、ココロだけでなくカラダの面から心地良くなる必要がある方向に変わってきていることが解る。

1-2. 快適とは

「快適」は、積極的快と消極的快に分類することができる⁴⁾。消極的快とは、不便さや疲労、暑さ・寒さなど、マイナス要素の最小化に伴う快適性である。それに対し積極的快とは、心地良さや、ワクワク感、楽しさ、感動といったプラス要素の最大化に伴う快適性である (図-2)。言い方を替えると、消極的快は「あたりまえ品質」、積極的快は「魅力的品質」と呼ぶことができる⁵⁾。

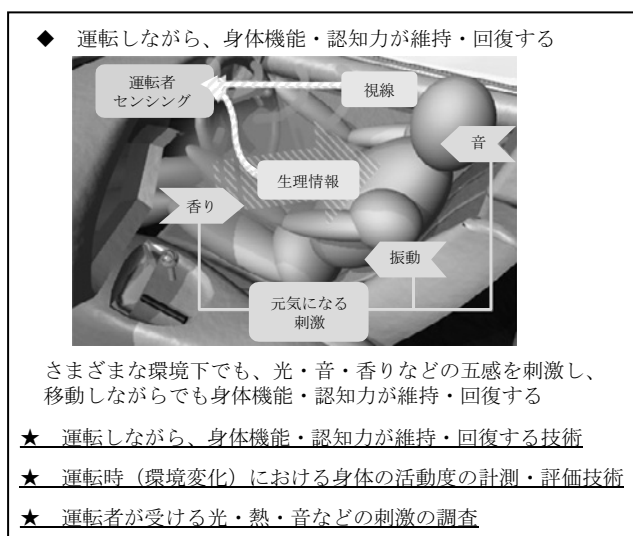


図-1 安全・快適なモビリティイメージ図

これからの快適性向上を目指した製品開発には、魅力的品質となる積極的快の提供が重要となってくる。

1-3. 評価方法

快・不快要素を人間特性面から評価するには、ココロとカラダの両面から評価する必要がある。ココロの面からの評価とは、SD法、一対比較など、心理指標を用いた評価方法である。例えば音楽A, B, Cの楽しさを評価する場合、いくつかの評価用語を用い、被験者に3曲を比較して回答してもらう。つまり、サンプル間を聞いた後、経験と比較し相対的に評価を行う。その結果、快・不快の方向や順位の評価は可能であるが、定量的評価が出来ない。それに対し、カラダの面からの評価とは、脳波、心電図、筋電図などの、生理指標を用いた評価方法である。音楽の評価をする場合、3曲を聞いている間の生理量を解析する。これらは、反応の大きさを絶対的に評価することが出来る。その結果、反応の大きさを定量的に評価出来る。しかし、その値が快なのか不快なのかの判断は困難である。そのため、快適性の客観的・定量的評価には、各指標を組み合わせた多面的評価が重要である。しかしながら、現在様々な製品評価の場面では、心理指標のみに頼っており、快適性の定量化が出来ていないのが現状である。

2. 目的

本報では事例的検証実験を通し、生理指標の快適性評価への適用について検討すると共に、実験技術における知見を収集することを目的としている。

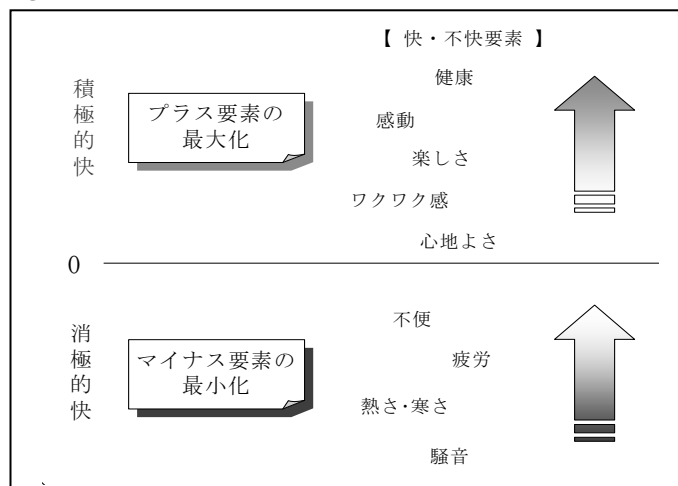


図-2 消極的快と積極的快

なお、評価対象とする快適要素は、触り心地に関係する触覚、LED関連製品に関係する視覚+聴覚を選定し実験を行った。これらは積極的に繋がる快適機能を抽出した中で社内ニーズを考慮し選定した。

3. 事例 I : 触覚快適性評価

触り心地の良さについての心理実験と、サンプル接触時の生理実験を行い、心理量と生理量の対応関係から、触感評価への生理指標の適用について考察した。図-3に実験風景を示す。

3-1. 実験方法

3-1-1. 評価サンプル

材料・材質の違いにより触感感性因子（粗滑感、乾湿感、温冷感、硬軟感）の異なる5つの平面状の板（100×180mm）を用いた。（表-1）

3-1-2. 被験者

20~40歳台の男女6名

3-1-3. 心理評価

暗幕で覆われたボックス内に2つのサンプルをランダムに提示し、シェッフェの対比較法（中屋の変法）による触り心地の良さに対する7段階評価を行った。アンケート回答例を図-4に示す。



図-3 実験風景

表-1 サンプルの触感感性因子

素材	触感感性因子	粗滑感	乾湿感	温冷感	硬軟感
#1	ウレタン(シボ付)	やや粗い	やや湿った	やや冷たい	軟らかい
#2	植毛品	粗い	やや乾いた	やや温かい	軟らかい
#3	木	やや粗い	乾いた	やや温かい	やや軟らかい
#4	ウレタン	粗くない	やや湿った	やや冷たい	軟らかい
#5	アルミ	粗くない	湿った	冷たい	硬い

3-1-4. 生理評価

暗幕で覆われたボックス内に、サンプルを順次提示し、サンプルに対する1分間接触時の生理反応を計測した（図-5）。計測項目は意識状態を見るために脳波を計測し、交感神経（緊張時の神経活動）と副交感神経（リラックス時の神経活動）を見るため心電図を計測した。さらに精神性発汗を計測する為に皮膚電位反応を計測した。計測後、以下の指標について解析を行った。

- a) 脳波： α 波含有率（8~13Hz）
 β 波含有率（13~30Hz）
- b) 心電図：R-R間隔
LF成分（0.1~0.25Hz）
HF成分（0.25~0.5Hz）
LF/HF
- c) 皮膚電位反応：|波高値-平均波高値|

3-2. 結果

3-2-1. 心理量

触感の心地良さに対する一対比較による処理効果の値（以下、官能値）について分散分析を行った。分散分析結果を表-2に、また官能値によるサンプルの位置付け結果を図-6に示す。解析の結果、サンプル間に有意な差が見られた。次にこれらのサンプルを用いて生理評価実験を行った。

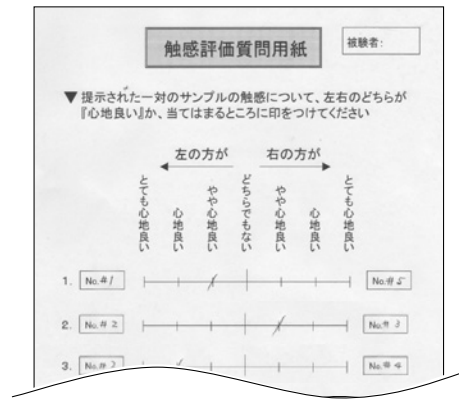


図-4 心理評価アンケート回答例

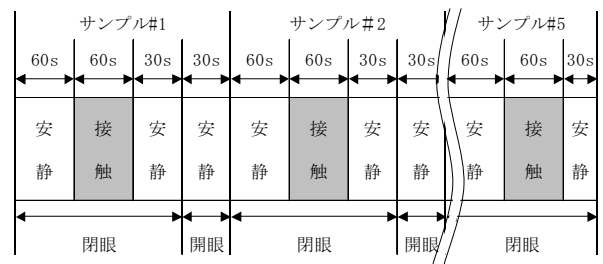


図-5 生理評価のタイムスケジュール

3-2-2. 生理量

脳波をフーリエ変換し得られた各周波数帯域（α波，β波）含有率の全被験者の平均値を比較した結果，サンプル間に有意な差は見られなかった．サンプルごとのα波，β波含有率の平均値を図-7に示す．

表-2 分散分析結果

	平方和	自由度	分散	F値
主効果	71.76	4	17.94	17.82**
組合せ効果	2.64	6	0.44	0.44
主効果*評価	45.44	16	2.84	2.82**
誤差	24.16	24	1.007	1
全体	144	50		

**：1%有意

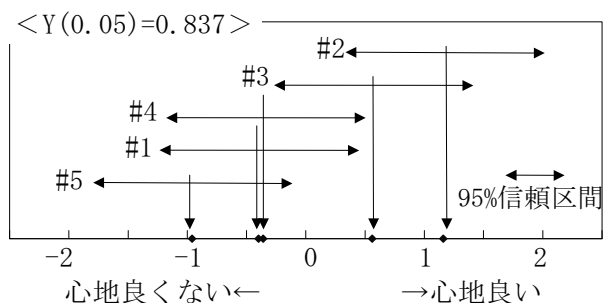


図-6 官能値によるサンプルの位置付け

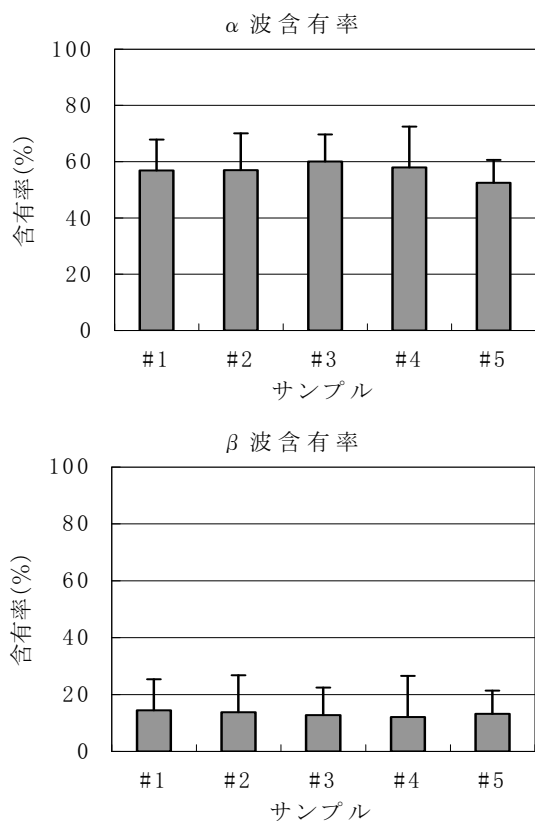


図-7 サンプルごとのα波，β波の含有率

また，心電図から導出したR-R間隔，及びLF成分，HF成分，LF/HFの全被験者の平均値を比較した結果，サンプル間に有意な差は見られなかった．

3-3. 考察

本実験では触り心地の良さに対する心理量に有意な差が見られたのに対し，生理量では，脳波，心電図解析結果共に有意な差は見られなかった．この原因は，今回用いたサンプルの触刺激の快適度が弱く，生理的に反応するレベルが低いことが考えられる．また，脳波，心電図解析ではこれらの反応をとらえることが難しく，他の生理指標の検討が必要であると考えられる．

4. 事例Ⅱ：視聴覚快適性評価

事例Ⅰの結果から刺激レベルが低い場合，反応をとらえることが難しいことがわかった．そこで刺激レベルを上げ，視覚+聴覚刺激により，ワクワクさせるような評価サンプルを作製し，それらももたらす積極的快に対する反応特性を見ることを試みた．

4-1. 実験方法

4-1-1. 評価サンプル

積極的快に繋がる視聴覚刺激としてbBのデザインコンセプトを参考にサンプルを作製した．bBは「心ときめかせわくわくさせる」「心を落ち着かせる」等のコンセプトを元に，インパネ部に11箇所青紫のイルミネーションを設置しており，音楽の音圧と400Hz以下の周波数に連動し点滅するシステムが装備されている⁶⁾ (図-8)．



図-8 bB のインパネ画像

これらを参考に、ターゲット層を20歳～30歳代前半の若年男性とし、停車状態で音楽を楽しむことを前提にした評価モデルを作製した(図-9)。

4-1-2. 実験条件

表-3に示す3条件を用い実験を行った。

また実験に用いた音楽はbBを好む年代層をターゲットとしていることから、若年層に人気のあるヒット曲3曲を用いた。

- 1 曲目 : Green Day / American Idiot (2:54)
- 2 曲目 : Avril Lavigne / Girlfriend (3:37)
- 3 曲目 : Mickey Mouse Club March (2:38)

音楽との連動方法は、上記音楽の400Hz以下の音圧レベルを8段階に分け、そのレベルに合わせ左右8個ずつ並べたLEDを点灯させた。点灯のタイミングはVisual Basicで作成したプログラムにより制御した。

4-1-3. 被験者

心理評価は24～31歳の男性7名を対象とし、生理評価は24～31歳の男性4名を対象として実験を行った。

4-1-4. 実験手順

被験者は電極装着後、覚醒度の向上と、条件間の順序効果無くするため、ゲームと計算タスクの練習を約10分間行った。その後、計算タスクを3分間与えた後、各条件を3曲分提示し、安静状態を5分間維持してもらった。各条件の順序はランダムとし、被験者のサーカディアンリズム(日内変動)を考慮し異日同刻に実施した。実験のプロトコルを図-10に示す。

4-1-5. 評価項目

心理評価は上記プロトコル終了後に疲労度、楽しさ、覚醒度、リラックス度、集中力の維持の5項目について4段階評価を行ってもらった。アンケートの回答例を図-11に示す。

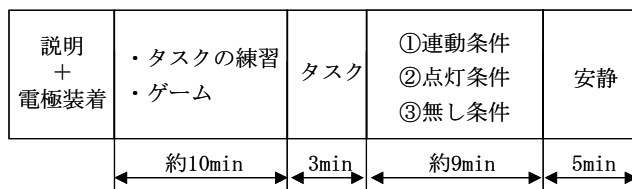


図-10 実験プロトコル



400Hzの音圧レベルに合わせ左右8個ずつ並んだLED(青)が点灯

図-9 評価サンプル

表-3 サンプルの触感感性因子

条件	状態	顔面照度 [lx]	サンプル輝度 [cd/m ²]
#1 連動条件	音楽+連動照明	0.4~1.8	6.8
#2 点灯条件	音楽+点灯照明	1.8	6.8
#3 無し条件	音楽のみ	0.4	0.0

名前: [] 実験日: []

	0 無かった	1 ややあった	2 あった	3 非常にあった
疲れる	/			
リラックスできる	/			
楽しい ワクワクする			/	
目が覚める			/	
集中力を保てる		/		

図-11 心理評価アンケート回答例

生理評価はタスク開始から安静終了まで計17分間における脳波、心電図を計測し、以下の指標について解析を行った。

- a) 脳波：α波含有率 (8~13Hz)
β波含有率 (13~30Hz)
- b) 心電図：R-R間隔
LF成分 (0.1~0.25Hz)
HF成分 (0.25~0.5Hz)
LF/HF

4-2. 結果

4-2-1. 心理評価

各条件に対する7人の被験者の「楽しい・ワクワクする」、「目が覚める」、「リラックスできる」に関するアンケート結果の平均値を図-12に示す。

この結果から、条件間で統計的に有意な差が見られ、連動条件は積極的快、照明無し条件は消極的快をもたらしており、各条件に対する快適要素の違いが確認できた。

4-2-2. 生理評価

脳波をフーリエ変換し、得られた各周波数帯域(α波、β波)含有率の経時変化を算出した。解析の結果、統計的に有意な差は見られなかったが、α波含有率において4人中3人の被験者が、連動条件と点灯条件ではほぼ一定、無し条件では時間と共に増加する傾向を示していた。図-13に代表的な被験者のα波含有率の経時変化を示す。

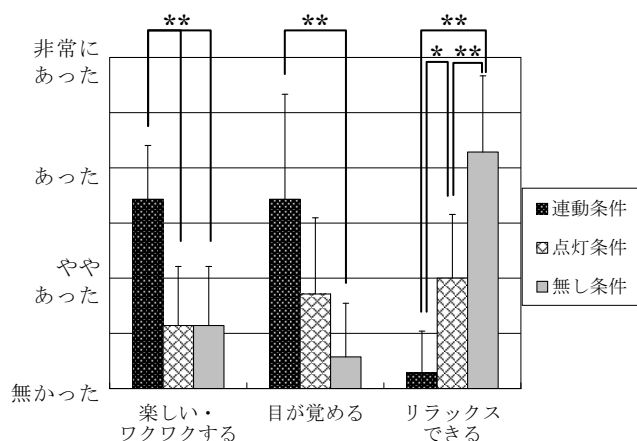


図-12 アンケート結果

(** : P<0.01, * : P<0.05, n = 7)

また、心電図からR-R間隔を導出し、心拍数の変化を見ると共に、周波数解析によりLF成分、HF成分、LF/HFの経時変化を算出した。解析の結果、統計的に有意な差は見られなかったものの、タスク中に対する心拍数の変化率において4人中3人の被験者が、連動条件と点灯条件では減少幅が小さく、無し条件では減少幅が大きい傾向を示していた。図-14に代表的な被験者の心拍数の変化率の経時変化を示す。

4-3. 考察

本実験から、照明の有無によりα波含有率、及び心拍数の変化率に違いが見られた。α波含有率は安静、リラックス状態で多く見られ、覚醒度が上がるにつれ低下するといわれている。また、心

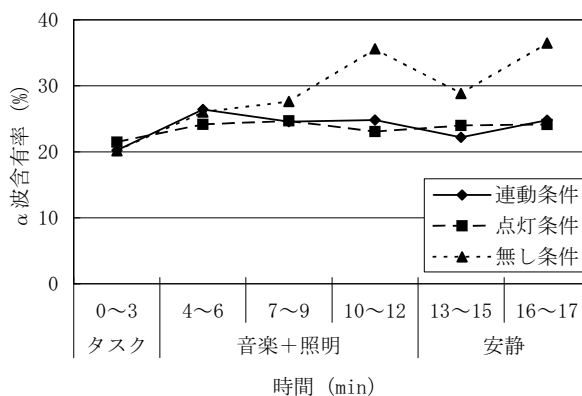


図-13 α波含有率の経時変化

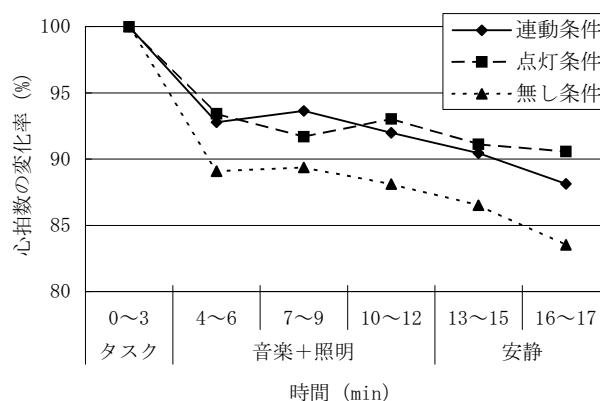


図-14 心拍数の変化率の経時変化

$$\left(\begin{array}{l} \text{心拍数の} \\ \text{変化率} \end{array} = \frac{\text{ある状態の心拍数}}{\text{計算タスク中の心拍数の平均値}} \times 100 \right)$$

拍数の変化率はリラックス度の向上、覚醒水準の低下に伴い減少すると言われている。本実験では連動条件、点灯条件においてタスク中から一定の覚醒水準を維持的できていたのに対し、無し条件では覚醒度が低下し、リラックス状態に至ったことが原因と考えられる。

しかし、心理評価での「楽しい・ワクワクする」、「リラックスする」の項目において連動条件と点灯条件に有意な差が見られたのに対し、いずれの生理指標にも有意な差は見られなかった。これは、今回用いた脳波や心電図解析では、覚醒度やリラックス度の大きな変動は評価することができるが、快適度の差が小さいものに対する反応は評価しきれなかったことが原因と考えられる。また、触覚実験同様に他の生理指標の検討が必要であると考えられる。

5. まとめ

本報では、快適性の客観的・定量的評価を目指し、生理指標を用いた、触覚、視覚+聴覚快適性に対する事例的検証実験を行った。その結果、脳波、心電図解析により、リラックス、覚醒に対する快適性を評価することが出来た。しかし、快適度の差が小さいものでは、心理反応の違いを評価することができなかった。これらから、評価指標、ならびに評価対象とする刺激強度の選定が重要である事が解った。他の評価指標としては脳波の多チャンネル計測による脳波マップの作成やストレスホルモンの計測、f-MRI、脳磁場計測などが上げられる。これらは、いずれも研究段階の評価・解析技術であり今後の展開が期待されている。将来、新たな評価指標の開発により快適度の詳細な評価が可能となれば、快適をもたらす製品が増えてい

き人々の生活はより豊かになっていくだろう。

今後は事例的取り組みを通して得られた知見のもとに、快適性向上を狙いとした生体計測技術の向上及び研究蓄積を図りたい。

6. 謝辞

本研究を進めるにあたって有益なご助言をいただきました名古屋市立大学横山清子研究室の関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 経済産業省, 技術戦略マップ2008, http://www.meti.go.jp/policy/economy/gijutsu_kakushin/kenkyu_kaihatu/str2008/2_7_1.pdf
- (2) 諸永裕一, 自動車技術会, Vol.61, No.3, (2007)
- (3) 人間生活技術戦略検討会, 五感で納得できる暮らしを目指して, <http://www.ningen-seikatsu.jp/fullset/date-index.htm>
- (4) 宮崎良文, 快適さのおはなし, 日本企画協会 (2002)
- (5) 社団法人人間生活工学研究センター, 人にやさしいものづくり教育教材, (2005)
- (6) 大久保千穂, モーターファン別冊 新型bBのすべて, 三栄書房, (2006) p16
- (7) 加藤象二郎, 大久保堯夫, 初学者のための生体機能の測り方—第2版, 日本出版サービス, (2006)
- (8) 日本生理人類学会計測研究部会編, 人間科学計測ハンドブック, 技報堂出版, (1998)

新技術紹介

3次元SP値による膨潤極値解析技術

Analysis Techniques of Swelling Peak by Three Dimension SP Value

丹 菊 浩 一 *1, 寺 田 洋 平 *2

1. はじめに

近年、地球環境保護の観点等から自動車用燃料動向に変化がみられ、従来から使用されてきたガソリン・ディーゼル燃料に種々の成分を添加・混合するという動きが見られる。既に世界各地で種々の混合燃料が使用されてきているが、大分して2種類に分類される。1つはエタノール等に代表される含酸素成分を混合したガソリン燃料、もう1つはRME等に代表される動植物油のエステル化合物を混合したディーゼル燃料である。各々の混合成分の種類や割合は地域によって様々ではあるが、実態としてエタノール混合燃料の場合ではアルコール成分が0~100%での使用、RME混合ディーゼル燃料の場合ではRME成分が0~7%程度で使用されている。

これらの混合燃料はいわゆるクリーン燃料と言われているが、燃料の混合成分や割合により燃料性状が変化する。そのため、自動車用燃料系部品、特にゴム・樹脂に代表される有機材料への影響が懸念されている。その中でも材料の膨潤現象（材料に燃料が浸透し、結果として材料の体積が大きくなる現象）は、材料物性の低下が懸念されるため、燃料系部品の性能に大きく影響を与える重要

な特性となっている。それゆえ、材料に対する燃料膨潤の影響を調査することは、材料開発において重要な事項となっている。

2. 膨潤特性の予測技術—従来の考え方—

膨潤挙動は一般的には材料と燃料の相溶性で整理される。具体的には、溶解度指数：SP値 (Solubility Parameter)の差で説明されてきた。つまり、材料と溶剤のSP値の差が小さい程、相溶性が良いと言え膨潤が大きくなる。

ここで、簡単にSP値について説明する。SP値は、図-1に示すように3つのパラメーター δd , δp , δh を用いて算出でき、図-2に代表的なポリマー、溶剤のSP値を示す。

この考え方を用いて、NBRのアルコール混合燃料での膨潤挙動とSP値の差について相関を比較してみる。図-3に示すように最大膨潤が現れるエタノールの混合割合は実測値では20~30%であるのに対し、従来のSP値の差の考え方による解析ではSP値差が最小となるのは50%であり、実測の膨潤挙動とSP値の差から推定される挙動に大きなズレが生じており、膨潤挙動の変化が説明できていなかった。

$$SP \text{ 値} = \sqrt{(\delta d)^2 + (\delta p)^2 + (\delta h)^2}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta d: \text{分散力に基づくSP値} \\ \delta p: \text{極性効果に基づくSP値} \\ \delta h: \text{水素結合に基づくSP値} \end{array} \right.$$

図-1 SP値 (Solubility Parameter) の計算方法

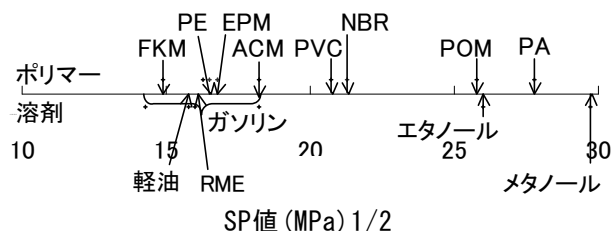


図-2 各種ポリマーおよび燃料のSP値

*1 Koichi Tangiku 材料技術部 第1技術室

*2 Yohei Terada 材料技術部 第1技術室

3. 膨潤特性の予測技術－3次元SP値－

そこで、今回3次元SP値という解析手法を用いたSP値の差と膨潤挙動の実測値の比較を行った。

まず、従来のSP値の差に対する考え方であるが、これは図-4に示すように材料・燃料それぞれのSP値(0点からの距離)の差を用いて解析している。一方、3次元SP値を用いた解析手法では、図-4に示すように材料と燃料について δd , δp , δh の3つのパラメータを3次元座標上に表し、各座標点間の距離を用いて相溶性の解析を実施している。そのため、相溶性について精度よく推定できると考えられる。

従来解析手法での膨潤とSP値

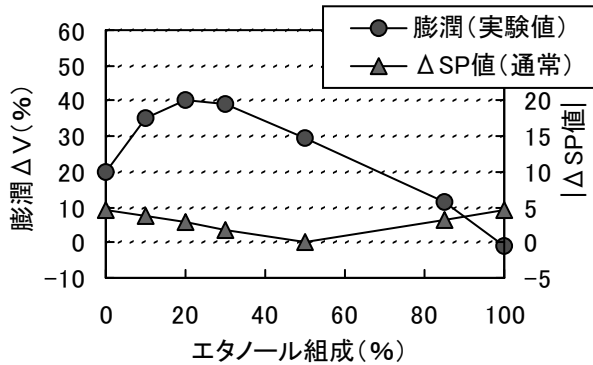
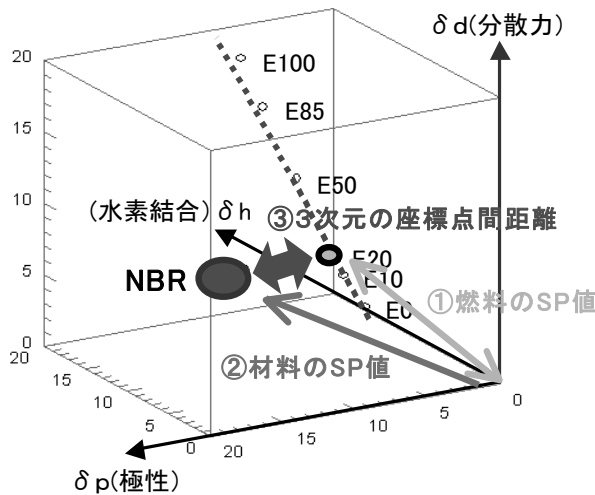


図-3 従来解析手法での膨潤値とSP値の差の比較



従来の考え方： |①燃料のSP値－②材料のSP値|
3次元SP値での考え方： ③3次元の座標点間距離

図-4 3次元SP値による解析手法の考え方

4. 3次元SP値を用いた解析結果

3次元SP値の解析手法を用いて、前述のNBRについてアルコール混合燃料での膨潤挙動とSP値の差の相関を比較してみる。図-5に示すようにエタノール混合割合が20~30%のところで実測膨潤値のピークと3次元SP値を用いて算出したSP値の差のピークはほぼ一致している。よって、3次元SP値を用いたSP値差解析技術は材料の膨潤挙動を精度よく予測することができるといえる。

5. おわりに

今回紹介した3次元SP値による膨潤挙動解析技術は、従来手法に比べ予測精度をあげることが可能な解析手法になっている。

今後新規に出てくると予想されるバイオディーゼル燃料等の各種新規燃料での膨潤挙動解析へも適用可能であり有用な解析手法として考えられる。また、一部の分子構造ではパラメーターが未知であるため、解析NG領域が残されているが、これについても継続して検討を実施していく。

3次元SP値解析手法での膨潤とSP値

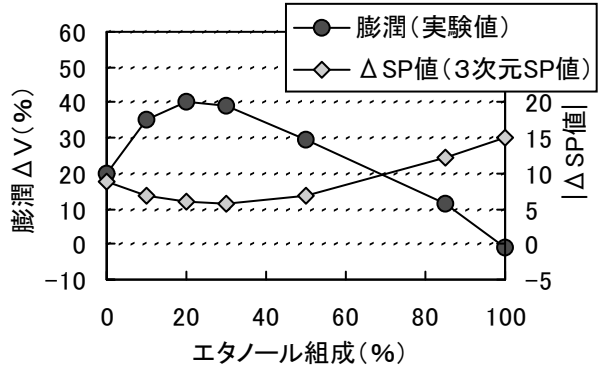


図-5 3次元SP値解析での膨潤値とSP値差の比較

新製品紹介

大型液晶バックライト

Large-sized Backlight for LCD

帯刀慶真*1，服部徳文*2

1. はじめに

近年，車の主たる情報表示機器であるメーターにおいて，運転者に判りやすく情報を伝える手段として，2～5インチ程度の液晶を用いたインフォメーション・ディスプレイが使用されている。

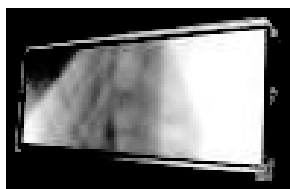
また，携帯電話等の小型液晶にはLEDを光源としたバックライトが使用されており，省エネ・薄型化に寄与している。

今回，全面液晶メーターのバックライト向けに，LED光源を使用した大型バックライト（12.3インチ）を開発したので紹介する。

（図－1，2参照）



図－1 全面液晶メーター



図－2 バックライト外観

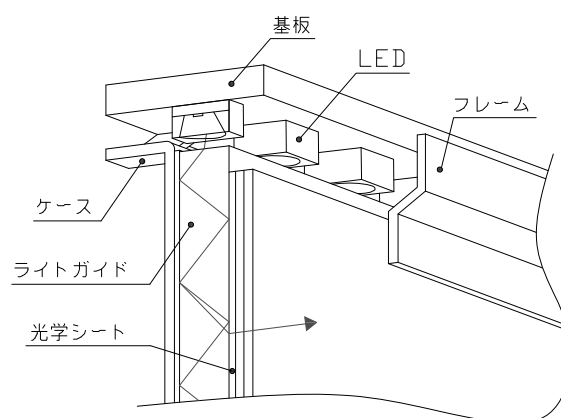
2. 製品概要

2-1. 製品構成

メーターには質感を向上させるために濃スモーク色のカバーが組み込まれており，その光透過量の減衰を加味し，一般的なバックライトに比べ約2.5倍の輝度がバックライトに要求される。また，車両搭載上の要件より薄型化への要求も根強い。

これらの要求に対応するため，エッジライト形のバックライト構造により薄型化を図ると共に，光源には新規開発の高光度LEDを採用することで，バックライトの高輝度化を実現した。（図－3参照）

また，車載部品としての信頼性確保，静粛性が求められる車室内環境に適合させるための異音防止等の対策を随所に織り込んでいる。



図－3 エッジライト形バックライト

*1 Yasumasa Tatewaki 内外装部品事業部 開発部 第2 ボデー電子部品設計室

*2 Norifumi Hattori 内外装部品事業部 開発部 第2 ボデー電子部品設計室

2-2. 構成部材

今回搭載したLEDは、放熱性の高いパッケージ構造とすると共に、耐久性に優れた材料を採用。また、新規開発のLEDチップを搭載することで、バックライトに求められる大光量を確保すると共に、車両環境においても十分な信頼性を確保している。

(図-4 参照)

ライトガイドは、点光源であるLEDの光を均一な面光源に変換する機能を持っており、このライトガイドの出来栄がバックライトの見た目品質を左右する。ライトガイドには様々な方式が実用化されているが、今回、光学効率・輝度均一性確保に対し有利なマイクロレンズアレイ方式を採用。高輝度・高品位バックライトの実現に貢献している。

(図-5 参照)



図-4 高輝度LED

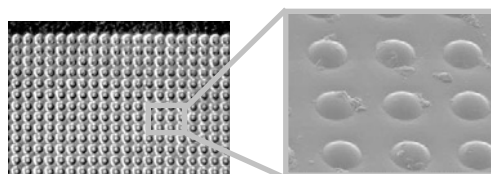


図-5 マイクロレンズアレイ導光板

3. 製品性能

ライトガイド上のマイクロレンズ配置に対しては、LEDの配置・光度・配光特性等を考慮した最適化を図る事で、肉眼にてムラを感じないレベルにまで輝度均一性を高めている。

またライトガイド上に設けた光学シートとの組み合わせにより、メーター正面に着座する運転者に適した配光特性を持たせている。

(図-6, 7 参照)

これらの効果により高輝度化と併せて、メーター用途に適した光学特性を確保している。

4. おわりに

液晶メーター用バックライトとして必要な性能を満足し、従来に無い大型かつ高輝度な車載用バックライトを実現できた。

今回紹介した製品は、トヨタ自動車(株)クラウン・ハイブリッドの、ファイングラフィックメーターのバックライトに採用されている。

最後に、本製品の開発・量産化にあたり多大な御支援、御指導を頂いた(株)デンソーの関係者の方々に厚く感謝の意を表します。

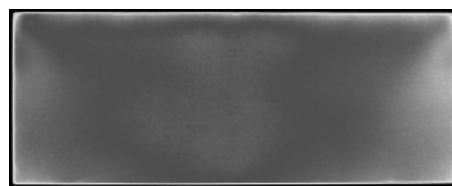


図-6 輝度ムラ可視化像

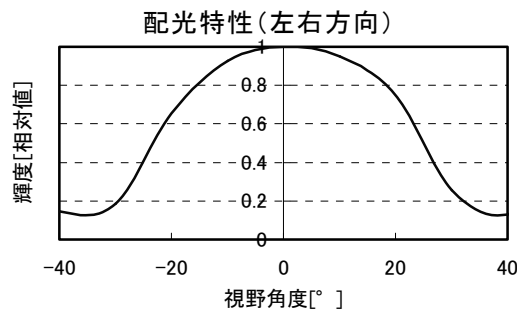


図-7 配光特性

新製品紹介

日産GT-R向けウエザストリップ

Weather-Strip for NISSAN GT-R

玉置清隆*1

1. はじめに

カーメーカーは低燃費化が進むと共に、超高性能を目指した技術革新が活発になっている。今回、「300km/hで走行中に助手席の人と会話が楽しめる」というコンセプトで開発された「GT-R」に適合した高速時の遮音性能を、大幅に改良したウエザストリップを市場投入したので、その概要について紹介する。

2. 製品の概要

ドア廻りをシールするウエザストリップ(以下W/Sと略す)には、ドアガラス周部に取り付けられるガラスW/Sと、ドアに取り付けられるドアW/S、インナシールがあり、車外からの雨・風・音の進入を防止するためのシール部品である。その装着部位を図-1に示す。

3. 技術の概要

高速走行時に発生する車外騒音の原因のひとつとして、Aピラー付近に発生する乱流によるガラスの吸い出され時に起こるW/Sのシール切れ、又、局所的なスキ間からの車内への音漏れが上げられる。

今回これらの改善をすべく、以下の2点について技術の概要を説明する。

3-1. ガラスW/S断面構造

車内への遮音性能を向上させる手段として、今までの知見より遮音壁の追加、ドアガラスとの接触幅(シール幅)拡大がある。

従来品のガラスW/Sのシール構造はガラス先端のみの一重シールであった。

今回は、ガラス先端+ガラス側面の2重シールとして、シール幅を拡大、又遮音壁増加により、車外からの遮音性向上を図った。

従来品と開発品の仕様比較を図-2、図-3、図-4に示す。



図-1 装着部位

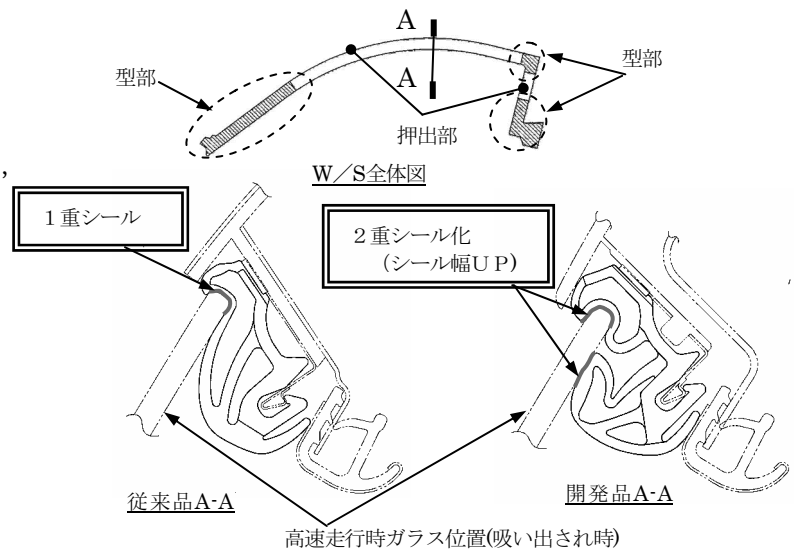


図-2 断面形状比較

*1 Kiyotaka Tamaoki ボディシーリング事業部 第2技術部 第2技術室

3-2. ドアW/S部品一体化

ドアW/Sは、ガラスをシールするインナシールと隣り合う関係にあり、ドアW/Sのリヤ端末部はインナシールと同様にガラスをシールしている。

従来品のドアW/Sは、インナシールと別体であり、そのインナシールとの合わせ部において、隙が存在するため、音もれが発生していた。

今回は、インナシールとドアW/Sを一体化することにより合わせ部に発生する隙がなくなり、遮音性向上を図った。又、隙管理が不要となり車体への組付け工数低減もすることが出来た。

従来品と開発品の仕様比較を図-5、図-6、図-7に示す。

4. おわりに

今回紹介した「ウエザストリップ」は、日産GT-Rに採用され量産化した。なおルーフ部(A-A)については、日産スカイライン他ハードトップ車へ横展開として採用頂いている。

最後に、この製品の開発、量産化に際しご支援、ご指導頂いた日産自動車株式会社の関係各部署の方々に厚く謝意を表します。

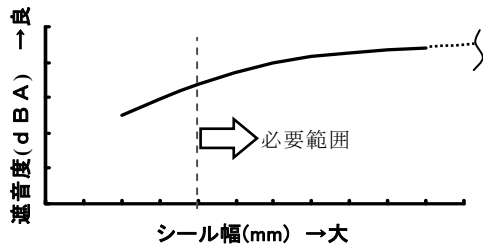


図-3 シール幅と遮音度の関係

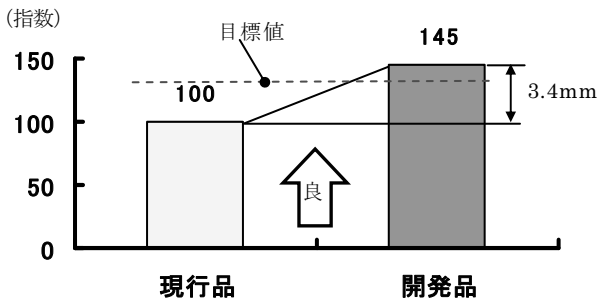


図-4 ガラス吸い出され時シール幅比較

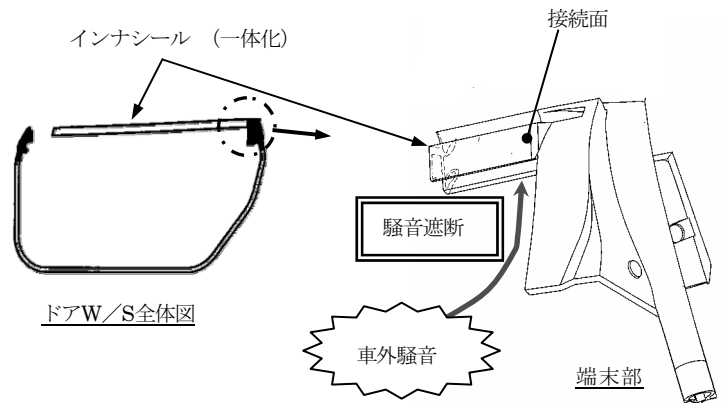


図-6 開発品

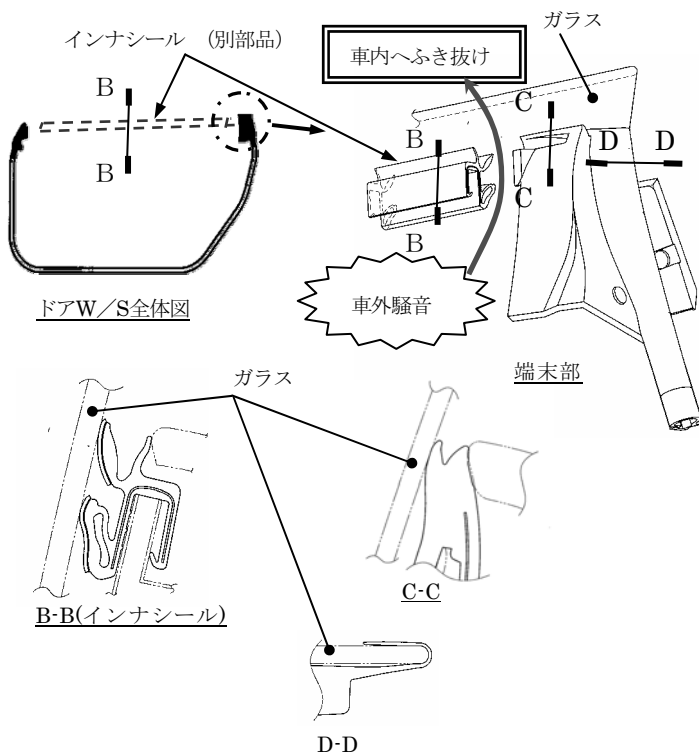
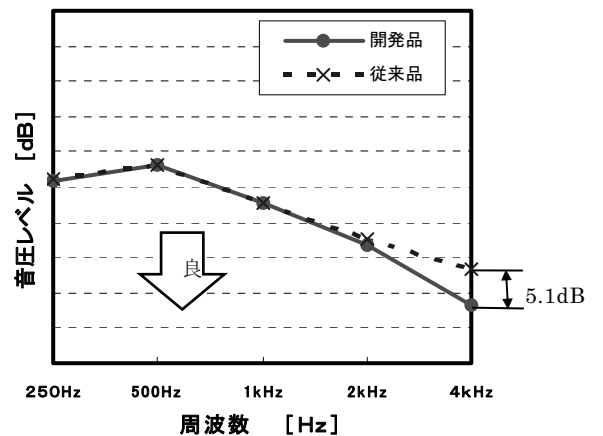


図-5 従来品



※実車200km/h走行時の本部品近傍にて測定

図-7 ウエザストリップからの遮音度比較

新製品紹介

日産 満タン規制バルブ

Nissan Fill Limit Vent Valve

三浦夏司*1

1. はじめに

北米ではセルフ給油のガソリンスタンドが多く、ユーザーによっては満タン（初回のオートストップ）後、給油口ギリギリまで追加給油する場合があります。日産のタンクシステムにおいて、設計上の満タンよりも燃料を入れ過ぎる（＝過給油）ことを防止するため満タン規制バルブの機能向上が求められた。

2. 製品の概要

2-1. 燃料タンクの満タン及び過給油

タンクへ燃料を入れ過ぎると様々な不具合が発生するが、過給油に対する考え方はカーメーカにより異なり、システムも様々である。日産のタンクシステムは設計上の満タンで初回オートストップした後、追加給油される上限を設定している。上限を超えると著しく給油しにくくなり、そのメリハリによりこれ以上給油してはいけないことを知らせ過給油を防止するシステムである。

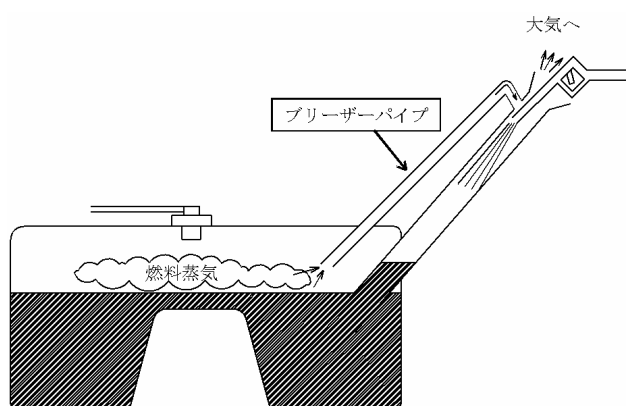


図-1 従来システム

2-2. 満タン規制バルブの一般的機能

満タン規制バルブとは、環境のため給油時の燃料蒸気を大気に放出することを規制する北米法規を守るために設定されているバルブである。給油中は燃料蒸気をキャニスタへ導き、満タン液面を検知して満タン量を制御するバルブである。

タンクシステム一般について説明すると、燃料をタンクに給油するとタンク内に燃料蒸気が発生する。燃料蒸気をタンク外に逃がさないとタンク内の圧力が上昇し、すぐに給油口まで燃料が溜まってしまい燃料を入れることができなくなる。

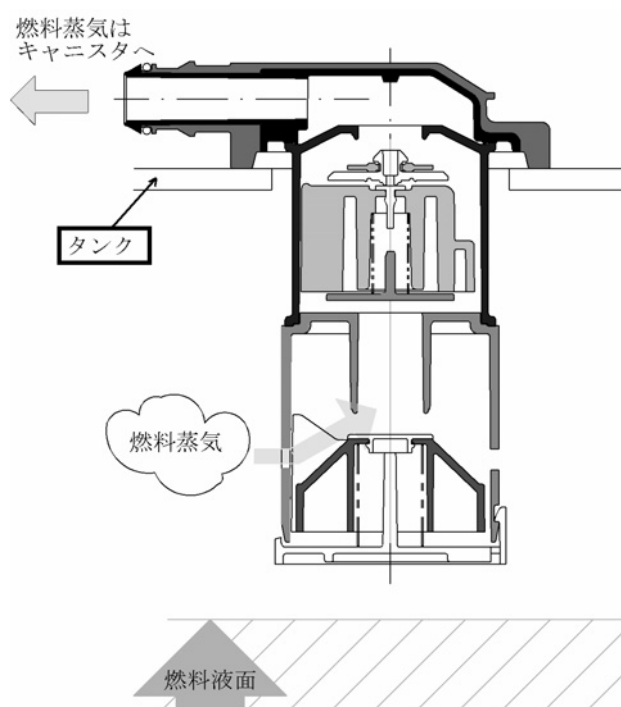


図-2 満タン規制バルブ適用システム

*1 Natsushi Miura 機能部品事業部 技術部 燃料部品技術室

従来のシステムではブリーザーパイプにより蒸気を大気へ放出して圧力を下げていたが、法規に対応するため満タン規制バルブを通じて燃料蒸気をキャニスタに導き圧力を下げて給油できるようにしている。キャニスタに導かれた燃料蒸気はキャニスタの活性炭に吸着され溜められる。満タン液面になったとき、満タン規制バルブが作動しキャニスタへの通気を止め、給油をストップさせる。

3. 技術の概要

3-1. 構造及び作動

従来の他社品のフロートは1つであり、満タン液面まで燃料が入ると、燃料がケース内を昇りフロートが作動して通気を止め、給油をストップさせる。バルブ内に入った燃料がタンクに戻るまで時間のかかる構造のため速やかに追加給油できない。しばらく待つと通気し追加給油できるが、メリハリ感がなくいつ給油を止めなければならないか解りにくい。

開発品は上下に2個のフロートが配置されている。下のフロートは設計上の満タン液面で作動し、流路を狭くし通気を少なくすることで給油を停止する。燃料はバルブ内を昇らず、キャニスタへの通気は確保されているので、速やかに追加給油することができる。追加給油できる上限まで達すると、燃料がケース内を昇り上のフロートが通気を止め、著しく給油しにくくなる。それにより、もう給油してはいけないことが解りやすい。

3-2. 効果

- 1) 設計上の満タン後、すみやかに追加給油できる
- 2) 追加給油の上限が解りやすい
- 3) 追加給油時、吹き返しにくい

4. おわりに

今回紹介しました満タン規制バルブは北米専用車ログから採用され、順次他車種への適用を予定しています。

最後に本開発において御支援、御指導下さいました関係各部署の皆様には厚くお礼を申し上げます。

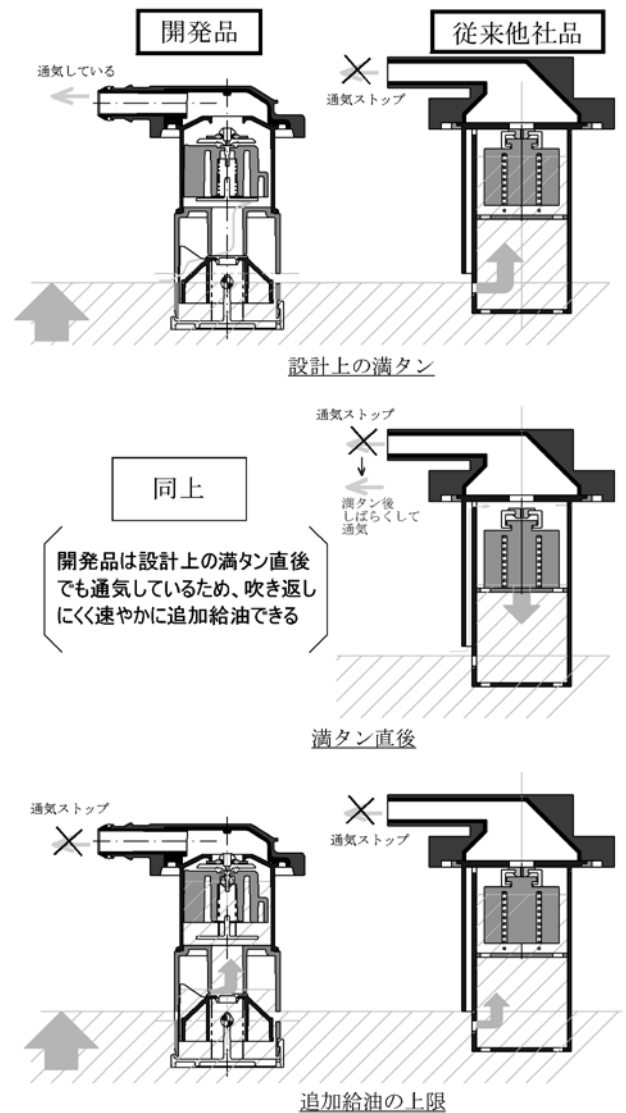


図-3 作動状態比較

新製品紹介

後突エアバッグ

Rear-end Impact Airbag

水野喜夫*1, 山中真*2, 飯田崇*3

1. はじめに

近年、様々な自動車事故による死傷者を低減させるため自動車の安全装備の拡充が図られている。後方からの衝突（以下、後突と呼ぶ）においてはヘッドレストが知られ、頭部の後方移動を抑制し、低速衝突での鞭打ちと呼ばれる頸部傷害を低減する。しかしながらコンパクトカーや3列ミニバンなどのように、後席乗員と車室内後方のリヤガラスやボデー部材と近い場合、高速後突においては衝撃力やボデー変形などで頭部がヘッドレストを外れ、リヤガラスや後部天井のボデー部材及び加害車などと衝突し、頭部や頸部を受傷することが考えられる。後突時の乗員挙動を図-1に示す。

今回、我々はこのような状況でも頭部や頸部を保護する後突エアバッグを世界で初めて開発し、トヨタ自動車「iQ」に「SRSリヤウインドウカーテンシールドエアバッグ」として採用された。その概要について紹介する。

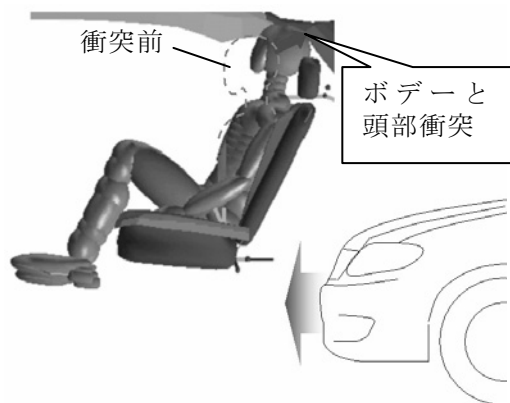
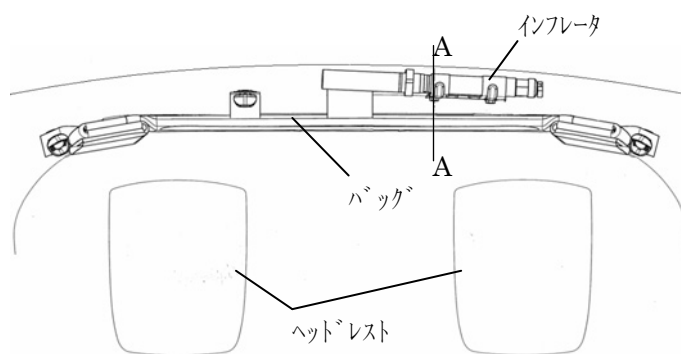


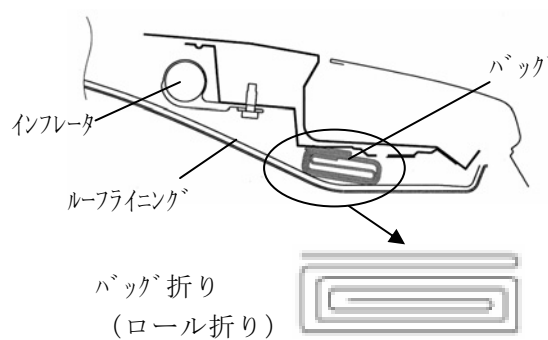
図-1 後突時の乗員挙動

2. 製品の概要

後突エアバッグは乗員の頭部を保護するバッグとバッグを膨張させるインフレーター（ガス発生装置）から構成されており、車両後端のルーフ裏側に折り畳まれた状態で収納されている。車両搭載状態を図-2に示す。



正面視



A-A断面図

図-2 車両搭載状態

*1 Yoshio Mizuno セーフティシステム事業部 第2技術部 第22技術室
 *2 Makoto Yamanaka セーフティシステム事業部 第2技術部 第22技術室
 *3 Takashi Iida セーフティシステム事業部 第2技術部 第22技術室

作動時バッグはルーフ後端とボデーの間からリヤガラス面に沿って下方へ展開し、天井裏のボデー後端及びヘッドレスト周りのリヤガラス面をカバーする。バッグ展開状態を図-3に示す。

今回、この製品の特徴である左右のヘッドレスト周りに速やかにバッグを展開させるためのバッグ構造と折りについて次章で述べる。

3. 製品の特徴

バッグ構造と折り

バッグ形状は天井裏のボデー後端をカバーする部分（横セル）とそれにつながるヘッドレスト外側及びヘッドレスト間をカバーする部分（縦セル）に分かれる。インフレーターからのガスは横セル中央から入り、インナーチューブにより左右及び下側の3方向へ分配され、各縦セルが同時に下方へ膨張する。

バッグ内のガス流れを図-4に示す。



図-3 バッグ展開状態

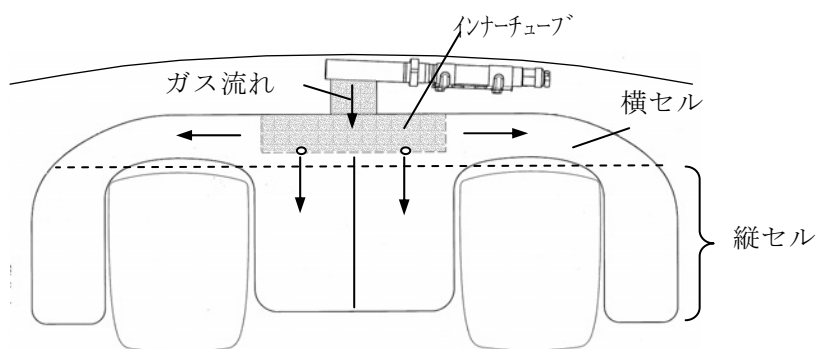


図-4 ガス流れ（正面視）

バッグ折りはバッグをリヤガラス側の下方へ展開させるため、メインの折りはロール折りとし、ガスが入るにつれてリヤガラス側へ開く折り向きとした。（図-2 A-A断面図）また、外側の折りは展開時にヘッドレスト外側へ展開させるよう折り返している。（図-2 正面視）

以上の構成により、ヘッドレスト周りに速やかにバッグを展開させ、乗員頭部を保護することができている。

4. 効果

後席に衝突用ダミーを着座させた車対車の後突試験において、ダミー頭部はヘッドレストの上方へ挙動してもバッグの横セル部で拘束し、ボデー部材やリヤガラスとの直接コンタクトを防ぐことが確認できた。さらに衝突により割れたリヤガラスの車室への飛散の軽減も見られた。

5. おわりに

この製品の開発・量産化に際し、御指導・御協力いただいたトヨタ自動車株式会社関係部署の方々に厚く謝意を表します。

≡≡≡ 新製品紹介 ≡≡≡

‘09モデル除加湿清浄機

‘09 Model Air Purifier with Dehumidification and Humidifying Function

山口 秀明 *1

1. はじめに

家電製品において市場を確立した空気清浄機に、ここ数年変化がみられる。従来基本性能を脱臭・集塵におき各メーカー独自の方法を採用することで製品をピーアールしてきた。しかし、現在従来の機能に加え加湿機能を搭載している機種が主流になってきている。6年来受注を頂いているダイキン工業殿からも従来の空気清浄機に加え加湿機能搭載型、さらに除湿・加湿機能を搭載した新ジャンル商品がラインナップに加わり、OEM生産の受注を受けた。今回は除湿・加湿機能を搭載した除加湿清浄機「クリアフォース」を紹介する。

(写真-1)



写真-1 ‘09モデル「クリアフォース」

2. 製品概要

「クリアフォース」の特徴は、先述したように集塵・脱臭・除湿・加湿の4つの機能を搭載することで、より快適な室内空気を1台でつくりだすことを実現したことである。従来機に比べ格段に内部構造が複雑化し、部品点数も増えることから組立性を向上させることで完成品品質を確保することに重点をおき開発設計に参画した。

3. 製品構造

3-1. 機能レイアウト

製品構造の基本レイアウトを(図-1)に示す。「集塵・脱臭」「除湿」「加湿」の3層構造になっており、従来通り前面より空気を吸込み後方から改質された空気を吹出す基本構造である。

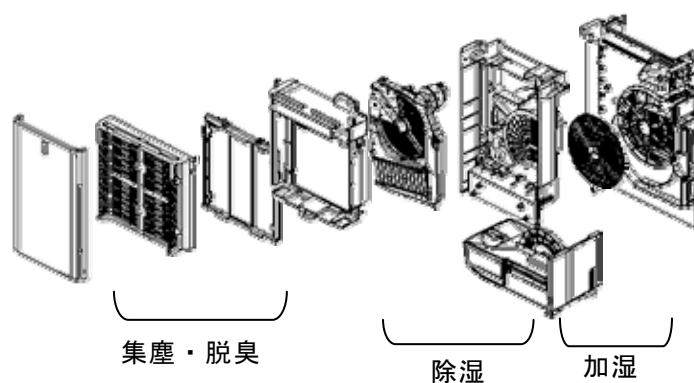


図-1 基本レイアウト

*1 Hideaki Yamaguchi 特機事業部 技術部 技術室

3-2. 集塵・脱臭部

本エリアは従来機能を低下させることなく本機に展開されている。従来機，加湿機との部品共通化を重点に設計した。

3-3. 除湿構造

湿った空気の水分を，除湿ローターに吸着させ，乾いた空気を室内に吹出す構造。除湿ローターについた水分はヒータにより再びローターから水蒸気として放出され，金属のパイプで構成された凝縮器を通過し主流の空気で冷やされることで水に戻され，下部に配置されたタンクへと貯留される仕組みになっている。設計のポイントは凝縮効率を向上させるユニット形状である。（図-2）

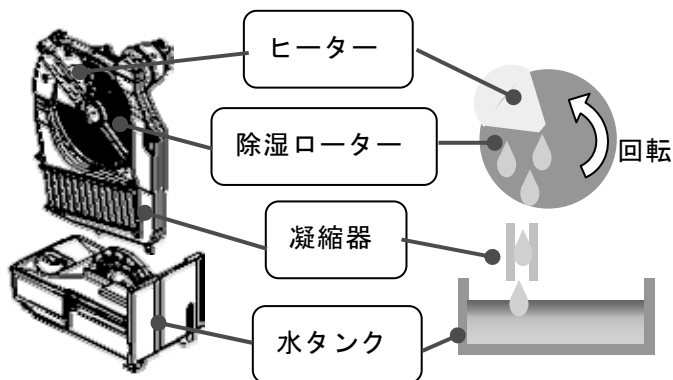


図-2 除湿構造イメージ

3-4. 加湿構造

水を含んだ加湿フィルターに乾いた空気が通過することで，湿った空気を室内に吹出す構造。特徴は，水車で下部に配置されているタンクから水を汲みあげフィルターへかける仕組みにある。フィルターが常時水に漬かっている為清潔である。設計のポイントはタンク容量の確保と水車汲みあげ効率向上形状である。（図-3）

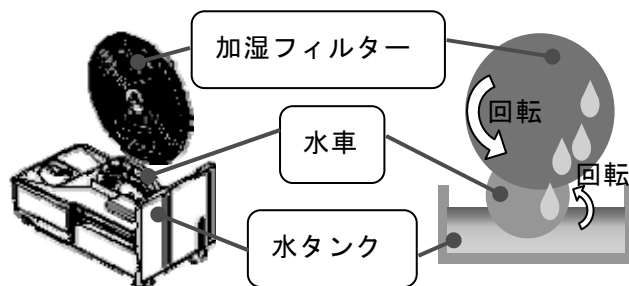


図-3 加湿構造イメージ

3-5. その他

3-5-1. 操作性

運転操作部をパネル付きにし，よく使うボタンのみを表面に配置。その他のボタンを操作する際はワンプッシュでパネルが開く機構を設定した。

（写真-2）

3-5-2. 塗装レス意匠

従来機にも採用していた前板の塗装レスを今回も採用した。本モデルは従来機よりも面積的に増加しているにもかかわらず金型構造を考慮し塗装レスを実現した。



写真-2 ワンプッシュ開閉パネル

4. おわりに

市場のニーズを1台に集約し室内の空気改質をより効果的に実現している「クリアフォース」。空気清浄機市場最高機種の開発に携われたことに喜びを感じ，より良い製品づくりに今後も努力したい。最後に本製品の量産化にあたり多大なるご指導を頂いたダイキン工業株式会社殿及び，成形加工・組立部門の方々に深く感謝いたします。

社外発表文献一覧表（1）

List of Published Papers (1)

(2007年11月～2008年10月発表分)

*印：社外共同発表者

表 題	発表者	発 表 先
Effect of Reducing Thickness of TiN buffer layers on Epitaxial Growth of GaN layers	K.Ito* Y.Uchida* S.Lee* S.Tsukimoto* Y.Ikemoto K.Hirata T.Uemura M.Murakami*	第6回環太平洋先端材料およびプロセス国際会議
The effects of the LED lighting characteristics at the visual performance	M.Yamagishi* K.Yamaba* K.Nokura M.Nagata	1st International Conference on White LEDs and Solid State Lighting
A bi-directional Optical Transceiver using Light-Induced Self-Written Optical Waveguide	A.Okita K.Terada Y.Inui	The 8th International Symposium on Advanced Organic Photonics
TiN バッファ層の選択的酸溶解を用いた GaN 層の剥離技術の開発	池袋 哲史* 佐藤 大樹* 伊藤 和博* 着本 享* 池本 由平 平田 宏治 村上 正紀*	日本金属学会 2008 春季大会
LED 照明の色温度が視作業におよぼす影響	山岸 未沙子* 山羽 和夫* 久保 千穂 野倉 邦裕 永田 雅典	産業保健人間工学会
モーションキャプチャと 3DCG を用いた動作解析システム	松河 剛司* 横山 清子* 野倉 邦裕 永田 雅典	日本人間工学会
助手席乗員の前突時腹部傷害についての検討	井田 等 一杉 正仁* 志賀 一三 鈴木 滋幸 坂本 正也	自動車技術会 2008 年春季大会

社外発表文献一覧表（2）

List of Published Papers (2)

(2007年11月～2008年10月発表分)

*印：社外共同発表者

表 題	発表者	発 表 先
Effects of LED Lighting Characteristics on Visual Performance of Elderly People	M.Yamagishi* K.Yamaba* C.Kubo K.Nokura M.Nagata*	The 6 th International Conference of the International Society for Gerontechnology
Investigation into the application of an active protection device for pedestrian injury mitigation	J.Hoffmann H.Kitte M.Aoki	International Crashworthiness Conference
高齢者に適した公共空間の階段照明	中村 芳樹* 金谷 末子* 明石 行生* 池田 典弘* 山本 源治* 久保 千穂	第 41 回照明学会全国大会
スパッタ法による GaN エピ上へのアナターゼ型 Nb ドープ TiO ₂ 透明導電膜の作製	笠井 淳平* 一杉 太郎* 山田 直臣* 中尾 祥一郎* 廣瀬 靖* 島田 敏宏* 守山 実希 長谷川 哲也*	第 69 回応用物理学会学術講演会
高齢者の視作業におよぼす照明の色温度の効果	山岸 未沙子* 山羽 和夫* 永田 雅典* 久保 千穂 野倉 邦裕	日本人間工学会 東海支部 2008 年研究大会
異なるハンドル形状による操舵フイーリングの評価	仙波 弘樹* 立和名 慎一* 井上 純矢 野倉 邦裕 土居 俊一*	日本人間工学会 東海支部 2008 年研究大会

編集後記

先号VOL.50 NO.1を発行して以来、この6ヶ月の間に私たちは、投機の対象となった原油相場の異常な高騰を経験しました。この時のレギュラーガソリンの全国平均小売価格は185円(8月4日)の最高値をつけました。これ以降、世界的な景気悪化による需要減で原油価格は下がり続け、ガソリン平均価格も120円を下回っています。しかし、中長期的に見れば原油価格は高値が続くに違いないと思われます。

今回の原油価格高騰により、私たち部品メーカーでは原材料価格の値上げにみまわれ、大変厳しい状況になっています。この事態に対処するために、私たち部品メーカーも更なる燃費向上に向けた製品開発が求められています。この一手段として軽量化があり、今回の総説「ボディシーリング製品の軽量化への取り組み」で取り上げています。また、省エネの取り組みとして新製品紹介「大型液晶バックライト」をご紹介します。

(非売品)

豊田合成技報編集委員会		豊田合成技報 第50巻 第2号	
編集委員長	富田利之 (技術管理部)	(禁無断転載)	
編集委員	牛田洋子 (生産技術開発部)	2008年12月15日印刷	
	宮崎毅 (開発部)	2008年12月22日発行	
	沖田智昭 (材料技術部)	発行所 豊田合成株式会社	
	岡峰正直 (施設環境部)	発行人 古谷 宗雄	
	佐藤貴彦 (内外装部品事業部)	印刷所 竹田印刷株式会社	
	岡田雅康 (ボディシーリング事業部)		
	波多野克也 (機能部品事業部)		
	細井章生 (セーフティシステム事業部)		
	伊藤均 (OPE事業部)		
	山口秀明 (特機事業部)		
	藤本徹 (金型機械事業部)		



本社	〒452-8564 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地	Tel (052) 400-1055
技術センター	〒492-8540 愛知県稲沢市北島町西の町30番地	Tel (0587) 34-3302
春日工場	〒452-8564 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地	Tel (052) 400-5141
稲沢工場	〒492-8542 愛知県稲沢市北島町米屋境1番地	Tel (0587) 36-1111
森町工場	〒437-0213 静岡県周智郡森町睦実1310番地の128	Tel (0538) 85-2165
西溝口工場	〒492-8452 愛知県稲沢市西溝口町第二沼1番地の1	Tel (0587) 36-5761
尾西工場	〒494-8502 愛知県一宮市明地字東下城40番地	Tel (0586) 69-1811
平和町工場	〒490-1312 愛知県稲沢市平和町下三宅折口710	Tel (0567) 46-2222
岩手工場	〒029-4503 岩手県胆沢郡金ヶ崎町西根森山1番地1サテライトショップ	Tel (0197) 41-0661
北九州工場	〒805-0058 福岡県北九州市八幡東区前田北洞岡1-2	Tel (093) 663-1820
岩手水沢工場	〒023-0841 岩手県奥州市水沢区真城字北野1番地	Tel (0197) 28-1260
神奈川工場	〒259-1146 神奈川県伊勢原市鈴川19番地5	Tel (0463) 91-0670
瀬戸工場	〒489-0843 愛知県瀬戸市惣作町141番地	Tel (0561) 97-3602
佐賀工場	〒843-0151 佐賀県武雄市若木町大字川古9966番地9	Tel (0954) 26-2678
福岡工場	〒823-0017 福岡県宮若市倉久2223番地1	Tel (0949) 34-7167
東京営業所	〒100-0005 東京都千代田区丸の内二丁目2番1号岸本ビル3階	Tel (03) 3213-5681
宇都宮営業所	〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷三丁目1番7号NBF宇都宮ビル7階	Tel (028) 610-8846
大阪営業所	〒532-0003 大阪市淀川区宮原四丁目1番45号新大阪八千代ビル3階	Tel (06) 6391-2691
広島営業所	〒732-0805 広島市南区東荒神町3番35号広島オフィスセンタービル3階	Tel (082) 264-3887