

ランフラットタイヤ がクルマを変える



パンクしても一定の距離を走れるタイヤ「ランフラットタイヤ」。その採用がにわかに増加し、来年以降は爆発的に普及するという見方もある。ランフラットタイヤを履いていれば、たとえ高速道路でパンクしても、危険を冒して路肩に降りる必要も、そこでタイヤを交換する必要もない。だからこそ、スペアタイヤが要らなくなる。すると、クルマの設計はスペース的にも質量的にも随分と楽になる。自動車メーカーにとってランフラットタイヤの魅力は大きい。

ユーザーも自動車メーカーも得をする スペアタイヤレスがもたらす大きなメリット

「パンクは時間も場所も選ばずに襲う。でも、パンクしても一定の距離を走れるタイヤ『ランフラットタイヤ』を履いていれば、夜間だろうが豪雨だろうが、はたまたクルマがビュンビュン走る危険な高速道路だろうが、タイヤ交換の作業は一切なくなる」。

こんな具合に、ランフラットタイヤのメリットはとかくドライバー向けに強調される。しかし、これはパンクして初めて実感するもの。ドライバーはこのメリットを実感しないまま、タイヤを履き替えたり、クルマを買い替えたりすることも多分にある。それよりも、ランフラットタイヤのメリットを肌で実感できるのは、自動車メーカーである。

ランフラットタイヤを採用すれば、スペアタイヤが要らなくなるから、その分のスペースを有効に使える。例えば、排気系の引き回し。排気抵抗のより低いレイアウトが可能になるかもしれない。もちろん、軽量化にもなるから、燃費の向上が期待できる。ミリメートル単位でスペースをやりくりし、グラム単位で軽量化を図ってきた自動車メーカーにとって、ランフラットタイヤがもたらす「スペアタイヤレス」は朗報に違いない。

自動車の設計が変わる

実際に、ここに目を付けた自動車メーカーは既にある。代表格はドイツ BMW 社。同社のスポーツカー「Z8」(図1)では、開発当初からランフラットタイヤを使う方針を固め、

スペアタイヤを搭載するスペースをあらかじめ省くことで高性能化を果たした。スポーツタイプの小型車「MINI CooperS」(図2)でも、スペアタイヤをなくして車重の前後バランスの最適化を図っている。

一方、日本メーカーでランフラットタイヤの採用が早かったのは、日産自動車の小型電気自動車「ハイパーミニ」(図3)。それまでスペアタイヤを置いていたスペースにモータや減速機を積み込み、全長わずか 2665mm の中に電気自動車用のユニットを収めることに成功した。スペアタイヤを載せていたら、全長を伸ばすなど、事はそう簡単ではなかったという。加えて、通常のタイヤと比べたときのランフラットタイヤ4本の質量増加分は、テンポラリーホイールを含むスペアタイヤ1本分よりも小さかったため、軽量化と燃費の向上を同時に手にした。

ランフラットタイヤのメリットはクルマの設計だけにとどまらない。国内では現在、廃車の際に年間約 450 万本ものスペアタイヤを焼却処分している。ランフラットタイヤにすればそれがなくなる。自動車リサイクル法の施行により、廃車に責任を負うことになった自動車メーカーにとって、廃車コストの引き下げは大きな課題だけに、スペアタイヤレスは大きな魅力に映るはずだ。

もちろん、ランフラットタイヤの恩恵を受けるには、それなりの「準備」が要る。例えば、パンクしたランフラットタイヤで走り続けると、サスペンションにかかる衝撃が高まるため、足回りの設計変更が必要になる。さらに、ランフラットタイヤの構造ごとに特長があり、それに合わせたクルマの「味付け」が不可欠になる。



【図1】BMW社のスポーツカー「Z8」。スペアタイヤを搭載するスペースをなくした

2 方式を持つランフラットタイヤ

扁平率の低いタイヤではサイド補強式，扁平率の高いタイヤは中子式で普及が進む
ランフラットタイヤの構造には大きく分けて二つの方式がある。一つは，タイヤ側面の「サイドウォール」をゴムで補強する「サイド補強式」。もう一つは，タイヤ内部に中子を入れる「中子式」である。

サイド補強式はスポーツカー向け

サイド補強式は，パンクしたときに車重をサイドウォール部分で受けながら走行する。このため，サイドウォールは硬いゴムで補強し，タイヤのビード部がホイールから外れにくい構造となっている（図1）。

最大の長は，通常のホイールをそのまま使えること。製造工程も，タイヤ交換に使う装置「リム組み付け機」も，従来のものをそのまま使えるため，特別なインフラ整備を必要としない。ただし，このサイド補強式のランフラットタイヤを履けるクルマは，今のところ，スポーツカーや高級車などに限られそうだ。

サイド補強式は文字通り，サイドウォールを硬くして補強するため，車体の上下方向に対する剛性が高く，乗り心地が硬くなる。さらに，タイヤの扁平率を高くすると，サイドウォールが長くなってタイヤのビード部がホイールから外れやすくなる上，補強する部分が増えて，タイヤが重くなる。

こうした点から，サイド補強式のランフラットタイヤの扁平率は現在，60 以下が限界とされており，通常のセダンやミニバン，SUV など扁平率が高い乗用車には向かない。逆に言えば，乗り心地が硬くても許されるスポーツカーや，サスペンション性能が高くタイヤからのショックを吸収できる高級車など，扁平率の低いタイヤを履けるクルマ向きだ。

実際，このタイプのランフラットタイヤを履いているのは，BMW 社の Z8 や小型車「MINI」の一部と MINI CooperS，トヨタ自動車のスポーツカー「ソアラ（米国名：SC430）」、日産の北米向け高級セダン「Q45（日本名：インフィニティ）」とハイパーミニ，ダイハツ工業の福祉車両「ムーヴ スローパー」。MINI の一部と MINI CooperS が住友ゴム工業のサイド補強式ランフラットタイヤ「DSST」，米 Goodyear 社の同「EMT」，イタリア Pirelli 社の同「Eufori@」を，残りの車種がブリヂストンの同「SSR」を採用している。

弱点を克服した新タイプがこの夏に

乗り心地の硬さはサイド補強式ランフラットタイヤの弱点といえるが，2002 年夏には，これを克服した新しいサイド補強式ランフラットタイヤが登場する。住友ゴムの「CTT」だ。既に，日本のある自動車メーカーの新型車に装備することが決まっている。

CTT の特徴は，タイヤのトレッド面からサイドウォールにかけて大きな R（曲率）を付け，サイドウォールの補強部分を短くしたこと。補強部分が少なくて済むため，車体の上下方向に対する剛性が低く，従来のサイド補強式に比べて乗り心地がかなり改善されるという。当然，補強部分が減れば質量の増加分が小さくなり，特に扁平率の低いタイヤでは通常のタイヤとほぼ同等の質量を実現できる。

中子式は扁平率の高いタイヤ向け

ランフラットタイヤの2大方式のもう一つ、中子式は、タイヤの中に入れた中子でパンクした際の車重を支える。中子を入れる分、サイド補強式とは逆に扁平率の高いタイヤに向いている。こうした中子式には現在、フランス Michelin 社の「PAX システム」(図2)とドイツ Continental 社の「CSR」(図3)がある。

PAX システムは、専用ホイールと専用タイヤ、それにホイールに装着する中子で構成する。通常タイヤと比べて、乗り心地が変わらない上に、転がり抵抗や騒音が低い。とりわけ転がり抵抗は、ホイールのリム形状とタイヤのサイドウォール形状の変更により通常タイヤに比べて約20～30%低減した。

現在、フランス Renault 社がミニバン「Scenic」に採用、2003年には、米 GM 社がスポーツカー「Cadillac XLR」に装着する。さらに、ある日本の自動車メーカーが2003年発売の新型車に採用を決定したという。

実は、Michelin 社は当初、サイド補強式ランフラットタイヤを製品化していた。しかし「ランフラットタイヤにしたことで、タイヤとしての性能が今より落ちるのはおかしい」(日本ミシュラン)と、一からタイヤの規格を練り直し、タイヤの基本性能である転がり抵抗や騒音の低減を目指して開発を進めてきた。それが、このPAXシステムである。

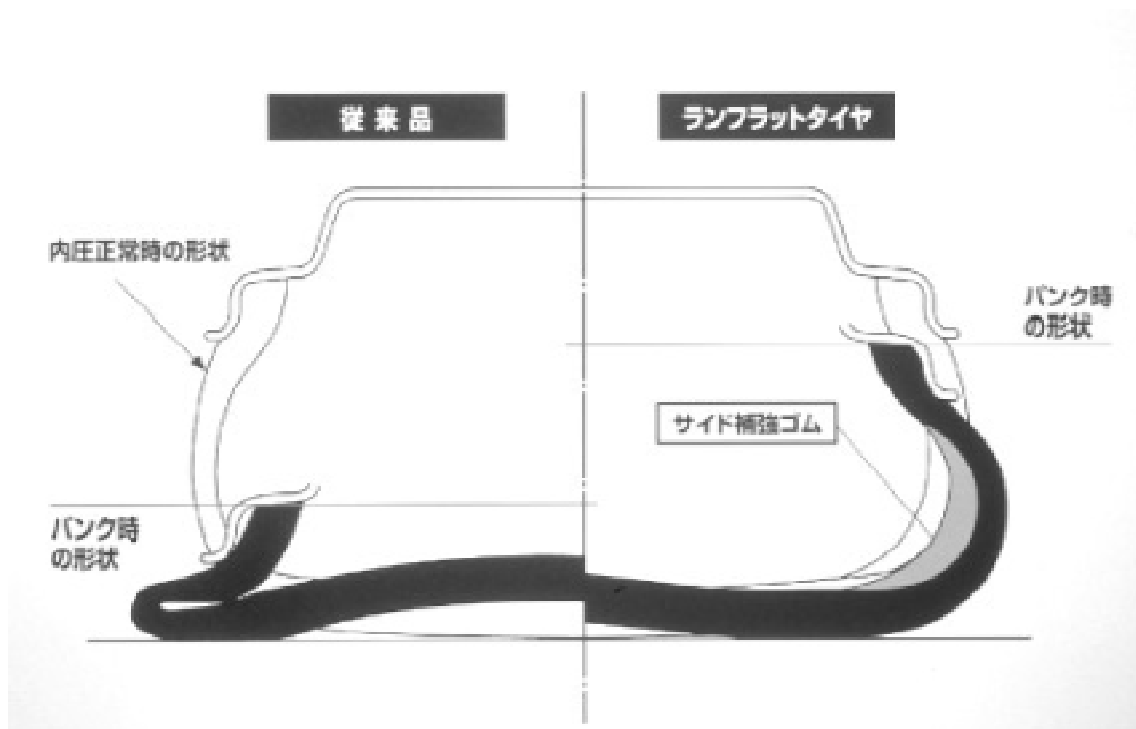
同社は「バイアスタイヤからラジアルタイヤに変わったように、次はラジアルタイヤからPAXに移行する」と自信をのぞかせるが、それには、専用ホイールを使うこと、専用ホイールに合わせてタイヤを組み付ける装置を改造しなければならないことなど、インフラ整備にかかわる課題の克服がカギとなる。

通常のホイールとタイヤに装着可能

一方、PAX システムと同じ中子式でも、Continental 社の CSR の方は通常ホイールと通常タイヤを利用できる。構造は至ってシンプル。パンクした場合には「M」の字形をした中子の中央で車重を支える。同時に、中子の先端部分が左右に開き、タイヤのビードをリム上に固定してタイヤホイールからビードが外れるのを防ぐ。

このCSRの実用化はこれから。ランフラットタイヤでContinental社と技術提携したブリヂストンによれば、耐用年数や販売方法、装着方法といった課題を今後詰め、2002年中には欧州の新型車に装着される予定だ。

このようにランフラットタイヤは、扁平率の低いタイヤでサイド補強式、扁平率の高いタイヤでは中子式といった具合にすみ分けが進みながら、将来的には大きな市場を形成すると期待される。



【図 1】サイド補強式のランフラットタイヤの構造



【図 2】Michelin 社の「PAX システム」の構造。専用ホイールと専用タイヤ，中子で構成するタイヤシステム



【図 3】Continental 社の「CSR」の構造。通常タイヤと通常ホイールに装着できるのが特徴

米国の TREAD 法が施行されると、ランフラットタイヤが普及する

ランフラットタイヤで最大の実績を持つブリヂストンによれば、同社の 2001 年度のランフラットタイヤの出荷本数は前年比約 3 倍のおよそ 10 万本。さらに「自動車メーカーで進行中の案件をかんがみて慎重に弾き出した」という同社の予測では、2003 年に現在の 3 倍の 30 万本、2005 年にはさらにその 5 倍の 150 万本の出荷を見込む。

自動車メーカー側では、ドイツ Audi 社が「将来、全車種に PAX システムをはじめとしたランフラットタイヤを装着する」ことを明言しており、ランフラットタイヤの市場は確実に拡大しそうだ。

ランフラットタイヤが伸びる一つの理由には、そのメリットをユーザーに対してアピールしやすいことが挙げられる。日本自動車連盟（JAF）の統計では、2001 年度の全出動回数のうち、タイヤのトラブルは過放電バッテリー、キー閉じ込めに続く第 3 位。高速道路に限れば、トップで、全出動回数の約 20 %を占める。これだけ多くのユーザーがタイヤのトラブルに泣かされているわけだ。ランフラットタイヤならたとえパンクしても、JAF を呼ぶ必要もなければ、自らスペアタイヤに交換する必要もない。ランフラットタイヤがユーザーに受け入れられる素地は十分にある。

スペアタイヤレスは常識に

さらに、ランフラットタイヤを中核技術とするスペアタイヤレスについては、住友ゴムが「2020 年までに、日米欧の 3 極でスペアタイヤレス化が広く普及する。中でも、ランフラットタイヤの採用が最も早い欧州で、大型の SUV を除く乗用車のほぼ全車種がスペ

アタイヤレスに進むだろう」と予測する（図1, 2, 3）。

欧州に続き、米国、日本でもランフラットタイヤの採用が進み、日本では2020年までに軽自動車とSUVを除く乗用車の8割以上にスペアタイヤレスが浸透すると予測している。

スペアタイヤレスを実現する手段にはランフラットタイヤ以外にゲル状の応急修理剤を注入する方法がある。欧州と日本では、小型車はコストの面から応急修理剤で対応する比率が高く、中・大型車ではランフラットタイヤが主流になると見込んでいる。一方、北米では、小型車と中・大型車ともに、ランフラットタイヤでスペアタイヤレス化が進むとされている。

空気圧モニタが不可欠

今のところ、ランフラットタイヤ4本分のコスト増加の目安は、テンポラリーホイールを含むスペアタイヤ1本分だが、実は、ユーザーのコスト負担はこれだけでは済まない。

ランフラットタイヤを装着したクルマでは、たとえパンクしても、ドライバーがそれに気付きにくい。そこでパンクしたことをドライバーに知らせるために、必ず空気圧モニタリングシステムを搭載する。現在、この空気圧モニタリングシステムを採用しているクルマはごく一部の高級車に限られ、大半は装備していない。従ってランフラットタイヤを装着するためには、新たに空気圧モニタリングシステムも搭載する必要がある。これが、コストアップの一つの要因になるのだ。

上述のスペアタイヤレスの普及予測で、コスト要求のより厳しい小型車についてはランフラットタイヤではなく、応急修理剤によってスペアタイヤレスを実現していくとされているのは、このためでもある。

ただし、空気圧モニタリングシステムのコストが今後下がる余地は十分にある。実は、空気圧モニタリングシステムを義務化する「TREAD法(Transportation Recall Enhancement, Accountability and Documentation Act)」が2003年11月にも米国で成立する可能性が出てきた。そうなれば、自動車メーカーは米国で販売するクルマすべてに同システムを装着することになり、量産効果で同システム的大幅なコストダウンが期待できる。

直接式か間接式か

その空気圧モニタリングシステムには、直接式と間接式の2種類がある。

直接式は、空気圧センサをタイヤホイールに装着し、空気圧が下がったら無線で車内の警告ランプを表示させる。圧力センサで直接測定するため、空気圧を正確に表示できることが特徴だ。半面、無線の送受信機や、空気圧/温度センサに長時間電源を供給する必要があることから、電池などにコストが掛かるとされている。

こうした課題を克服するために現在は、キーレスシステムなど車内の別の無線システムと統合する、あるいは、パンクしたことをドライバーだけではなく外部にも緊急通報する、といった検討がされている。前者はコストダウンを、後者はコスト増加分に見合う高い付加価値の提供を狙ったものである。

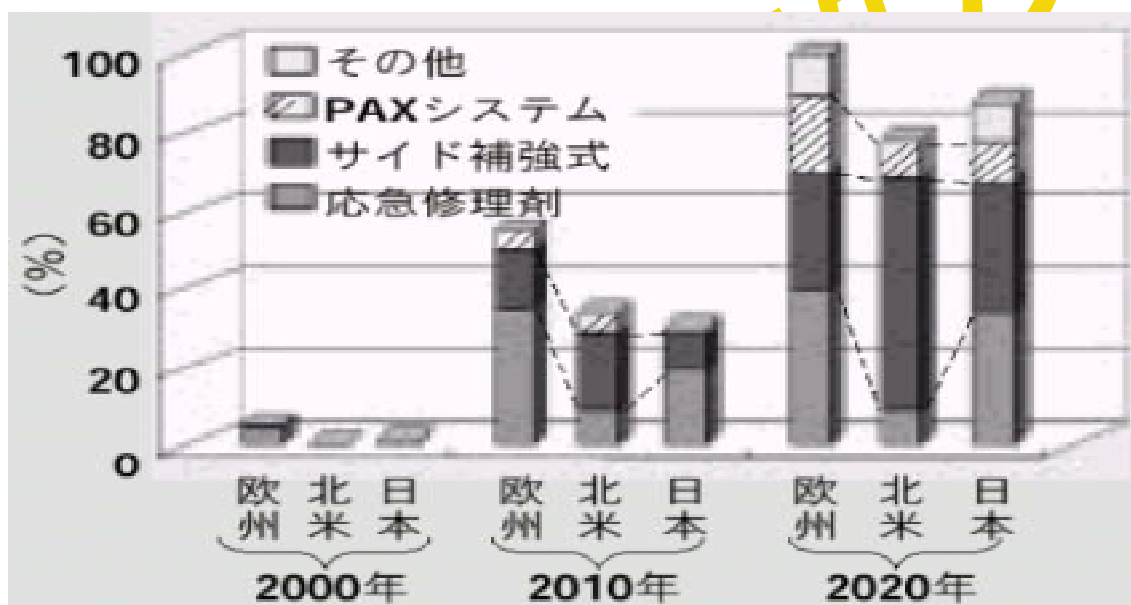
もう一つの間接式は、ABSで利用しているタイヤの回転検出器を使い、パンクしたときにタイヤの回転数が変わる現象をとらえて警告を出す。既にABSを装着している自動

車ならソフトを改良するだけで済むから、低コストでできる。

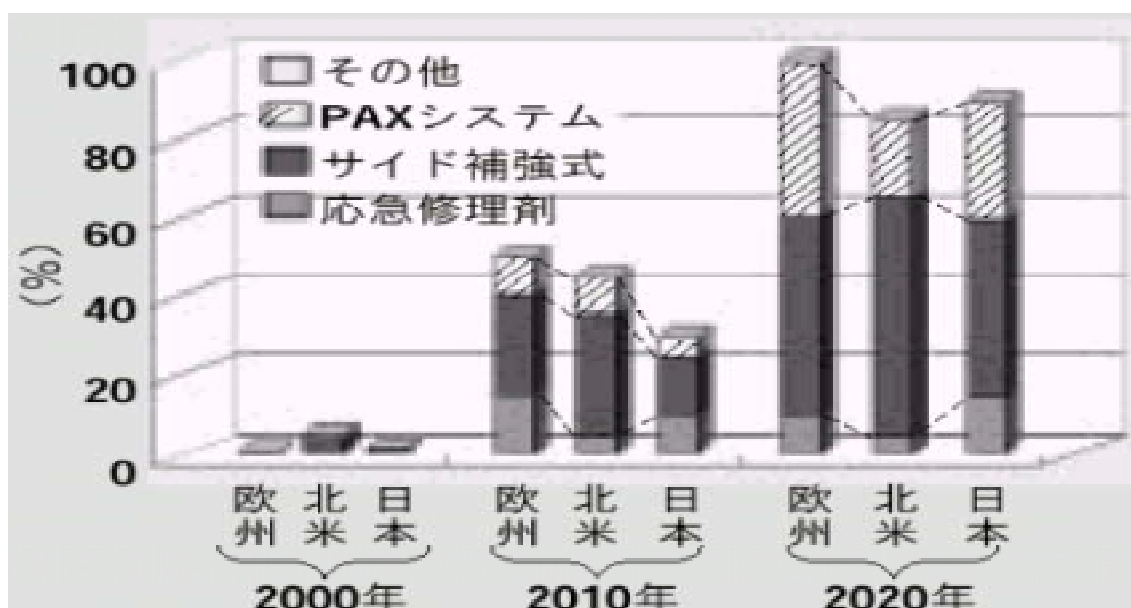
しかし直接式と異なり、「空気圧 150kPa 以下で警告を表示する」といった実測値との対応が取りにくい。このため、TREAD 法でも、間接式を認めるかどうか、議論は分かれています。

いずれにせよ、TREAD 法の施行に伴い、空気圧モニタリングシステムの市場が拡大することに議論を挟む余地はない。直接式の空気圧センサ用マイコンチップを手掛ける NEC では「欧米では、空気圧モニタリングシステムの装着は確実に進む。2005 年には直接式の空気圧センサ用マイコンチップだけで 10 億円の売り上げを見込む」ほどだ。

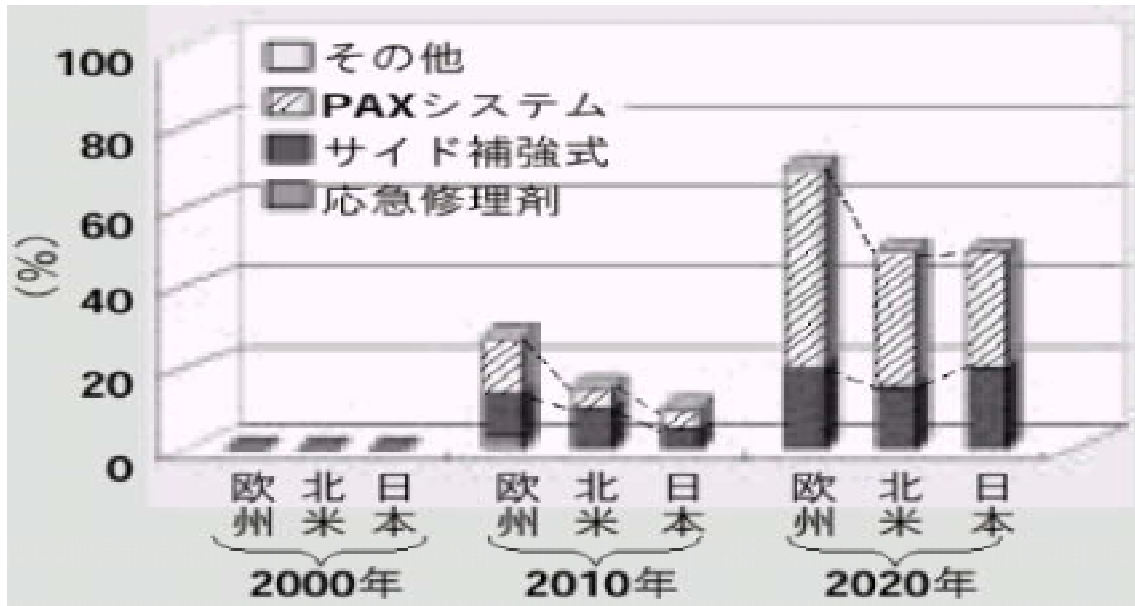
どうやら、ランフラットタイヤを履く日、スペアタイヤがなくなる日はいつだろうか？



【図1】小型車のスペアタイヤレス化の市場予測（住友ゴム工業技術本部調べ）



【図2】中・大型車のスペアタイヤレス化の市場予測（住友ゴム工業技術本部調べ）



【図 3】SUV（4輪駆動車）のスペアタイヤレス化の市場予測（住友ゴム工業技術本部調べ）

KUREPA