

快適感のサイエンス。

暖かさを数値化するクロー理論を導入。本当に人にやさしい快適感を追求しています。

空気で暖かさをつかまえる繊維

理想的な断熱媒体は空気。そのため素材の暖かさを高めるには、細かい繊維のあいだに、できるだけ多量の空気(デッドエア)を封じこめるのがもっとも効果的です。デッド・エアの量は、素材の単位容積あたりの表面積に比例し、細かい繊維が複雑に入り組んでいるほど多くなります。

シンサレート™ 高機能中綿素材は、直径2マイクロメートルのマイクロファイバーと、強度を保つためのポリエステルで構成された不織布。ダウンのもっとも細い毛羽先とほとんど同じ極細の繊維が、複雑に入り組んだ構造で、表面積は従来のポリエステル綿の約20倍もあります。そこに多量のデッド・エアを含むことで、すぐれた断熱性を実現しています。

暖かさを計るクロー値

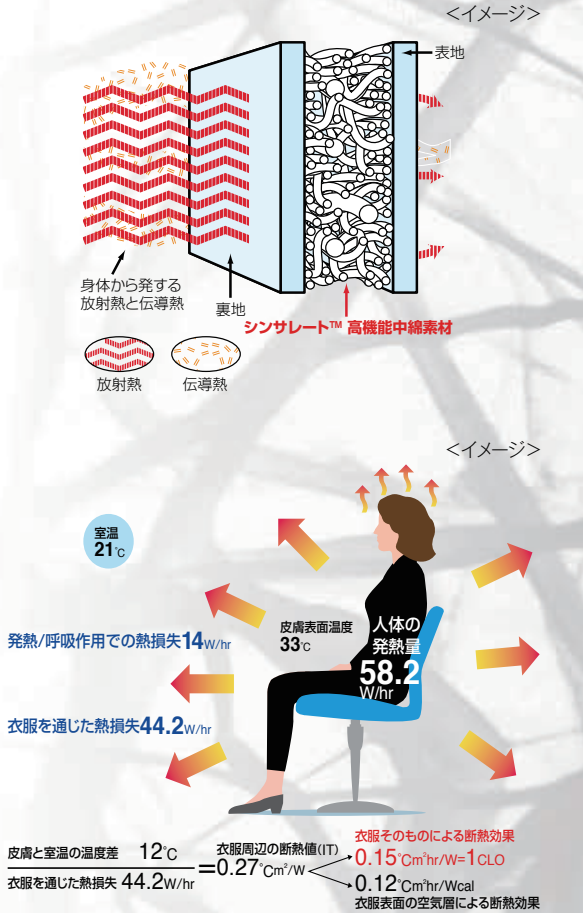
3M社では、シンサレート™ 高機能中綿素材の暖かさを科学的に表示し、比較するための基準として、アメリカ陸軍で使われていた衣料の規格値クロー (CLO) 値を、わが国の衣料業界に導入しました。これは被服材料の保温性(熱伝導率)だけでなく、含気性、通気性、吸湿性などの要素を含め、衣服を着たときに人が実感する「生理的快適さ」を表現する値です。人間が生理的快適さを保つには、皮膚温度を33℃に保ち、外界温度と平衡を保つ必要があります。そのためには人体の発熱状態、衣服の断熱性、外界の気象条件の3つのファクターを考慮しなければなりません。たとえば、同じスキー場にいるときでも、滑っているときとリフトに乗っているときでは、快適な衣服の断熱性は違ってきます。

1クローの断熱性の定義

1クローは気温21℃、湿度50%以下、風速5cm/secの室内で椅子に座っている状態で、皮膚表面温度を33℃に維持し、快適と感じるのに必要な断熱値となります。この場合の人体の発熱量は58.2W/hr。うち14W/hrは発汗作用や呼吸作用で失われ、44.2W/hrが衣服を通して失われます。この衣服を通した熱損失44.2W/hrで、皮膚温度と外界温度の差12℃を割った値が、衣服周辺の断熱性0.27℃m²hr/W=ITです。ただしそのうち0.12は、衣服表面の薄い空気層による断熱効果とみなされ、衣服そのものの断熱値は0.15℃m²hr/Wとなります。これを1クローと定義します。たとえば、ウールのビジネススーツの断熱値は約1クロー。室温21℃の室内で事務をとっている状態で快適となります。また、-20℃の外気の中に直立している人は、4.3クローの衣服を着ていれば快適ですが、もっと寒い-32℃でもスキーなどの激しいスポーツをしていると発熱量が多く、2クローの衣服を着ていれば快適ということになります。

画像でも確認できる1.5 ～2 倍*の暖かさ

シンサレート™ 高機能中綿素材は同じ厚さなら1.5～2倍暖かく、同じ暖かさを保つには約半分の厚さで充分となります。この暖かさは実際に目で確かめることができます。あらかじめ温められたサーマル・マネキンの向って左半分にシンサレート™ 高機能中綿、右半分にポリエステルのスキージャケットを着せ、サーモグラフィ(左ページ参照)で見ると、表面温度の違いが色調パターンで表れ、熱損失量の大小がはっきりわかります。スリーエム ジャパンは、サーモグラフィを衣料業界ではじめて導入し、デザイン段階から衣料の断熱性について科学的な分析を行っています。
(* 当社試験データによる)



世界を暖めるストーリー。

二十世紀のスポーツ・ファッションと共に歩む歩んできた信頼のブランド。

二十一世紀、さまざまな分野の最先端で、シンサレート™ 高機能中綿素材の活躍はさらに広がっていきます。

- 1960 マイクロファイバー技術開発開始
- 1960 5年間の研究開発を経た後2年間の実地テストを実施
- 1975 米国で販売開始
- 1978 レイクプラシッド冬季オリンピックで役員服に採用
- 1980 日本、カナダ、ヨーロッパ各国で販売開始
- 1980 CLO理論、サーマルマネキンを導入
- 1982 北大山岳部ヒマラヤ遠征隊ウエアに採用
- 1985 和田好正 マッターホルン大滑降のウエアに採用
- 1986 山形スリーエムで国産開始
- 1987 シンサレート™ オリンピック観戦ウエアデザインコンテスト開催。
- 1987～1988 パリ・コレクションで、アーストン ボラージュ・佐藤孝信がシンサレート™ 高機能中綿素材を使用した作品を発表
- 1988 カルガリー冬季オリンピックのスポンサーシップ(聖火ランナーのウエアに採用)
- 1988 日・中・ネパール3カ国友好「チョモランマ登頂」の頂上アタック隊のウエアに採用
- 1991 札幌ユニバーシアードの役員服、観戦服に採用
- 1991～1997 シンサレート™ ファッション大賞開催(シンサレート™ 高機能中綿素材の特性を活かしたウエアのコンテスト)
- 1992 アルペールビル冬季オリンピックのスポンサーシップ
- 1992～1995 INTERNATIONAL ARCTIC PROJECT のスポンサー(WILL STEGER)
- 1993 カナディアンスキートーム、マッキンリー滑降ウエアに採用
- 1993～ グレートジャーニー アドベンチャーの防寒ウエアに採用
- 1994～1998 カナダモーグルチャンピオンANN-MARIE PELCHA Tのスポンサー
- 1994～1999 アメリカスキートームアルペン競技アウターウエアのスポンサー
- 1997～1998 全日本スキー連盟公式ユニフォームに採用
- 1998 長野冬季オリンピック閉会式で歌手「杏里」のコスチュームに採用
- 1998～1999 全日本スキー連盟公式ユニフォームに採用
- 2000 2007～2011 アメリカ、カナダスキートーム(アルペン競技)のオフィシャルサプライヤー
- 2008 WILL STEGER エルズミア島探検チームの防寒ウエアに採用
- 2008 シンサレート™ ブランド30周年

仕様及び外観は、予告なく変更されることがありますのでご了承ください。本書に記載してある事項、技術上のデータ並びに推奨は、すべて当社の信頼している実験に基づいていますが、その正確性若しくは完全性について保証するものではありません。使用者は使用に先立って製品が自己の用途に適合する否かを判断し、それに伴う危険と責任のすべてを負うものとし、売主及び製造者の義務は、不良であることが証明された製品を取り替えることに限定され、それ以外の責任は負いません。本書に記載されていない事項若しくは推奨は、売主及び製造者の役員が署名した契約書によらない限り、当社は責任を負いません。

URL ● <http://www.mmm.co.jp/thinsulate/>
3M、Thinsulate、シンサレートは、3M社の商標です。

スリーエム ジャパン株式会社
〒141-8684
東京都品川区北品川6-7-29
TEL:0120-510-733

Please Recycle. Printed in Japan
© 2022 3M. All Rights Reserved.
FIB-190-F(101600) IT 000000

3M

3M

THINSULATE™/MC
Insulation / Isolant

シンサレート™ 高機能中綿素材

「暖かさと機能性」の技術革新を、 3M のテクノロジープラットフォームが サポートしています。



3M では、40 を超える技術基盤(テクノロジープラットフォーム)から、新しい技術を派生・分化させ、独特な付加価値を持った製品を数多く送り出しています。シンサレート™ 高機能中綿素材も、そのひとつ、不織布テクノロジープラットフォームから生まれました。これは、多彩な材料から多様な太さの繊維をつくり、織機ではつくれない複雑な糸の絡み合いをつくる技術。独特の構造から物理的・化学的にユニークな特性があり、暖かく薄い断熱素材だけでなく、吸音材、ろ過材、表面処理材などの製品も開発されています。

不織布テクノロジーから生まれた製品 ●断熱材 ●吸音・断熱材 ●ろ過材 ●通気材 ●液体吸収材 ●表面処理材 ●集塵材

空気を重ね着するテクノロジー。

微細な繊維構造によりすぐれた断熱性を実現。「暖かくて厚くない」を可能にする技術です。

より暖かく、より薄く、よりファッショナブルに。

秋冬物のファッションは、シンサレート™ 高機能中綿素材の誕生とともに、防寒衣料の分厚いイメージを一新し、ファッションとしての差別化を実現。

一般アパレルはカジュアル化を進め、スポーツウエア、スキーウエアはタウン化を達成しました。

そしていまシンサレート™ 高機能中綿素材の新たな進化と多様化とともに、高級アイテムがデザイン主体のファッショナブルウエアへと進展しています。

分厚く動きにくく、デザイン素材としての機能性に劣る

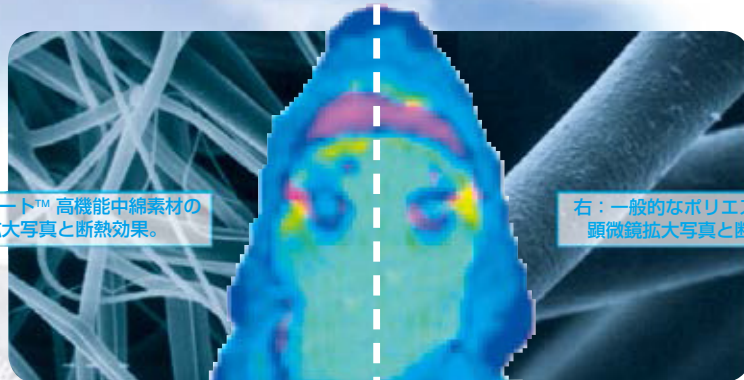
ダウンやポリエステルの中入れ綿から、

シンサレート™ 高機能中綿素材へ。

機能素材の転換が、スリムで軽くて暖かい次代のファッションをつくり出すことでしょう。

左：シンサレート™ 高機能中綿素材の顕微鏡拡大写真と断熱効果。

右：一般的なポリエステル綿の顕微鏡拡大写真と断熱効果。



サーモグラフィーによる暖かさの分析

熱損失 (小)  熱損失 (大)

(当社データ)