



PASSION • INNOVATION • PERFORMANCE

VICTREX® HT™ポリマーは、超耐熱性部品のために開発された高機能材料です。

VICTREX HTは、強靱性、高強度、耐薬品性といったVICTREX® PEEKの優れた物性を維持しながら、ガラス転移点は157°C、融点は374°Cと、耐熱性を格段に向上させました。

VICTREX HTは、自動車産業、航空宇宙産業など要求が厳しい様々な産業分野で金属を代替しうる軽量で経済的な新素材です。この先端素材は、エンジン部品から深海水水中コネクタ、熱交換器部品に至るまで、多様な環境において、より自由な設計と高精度の成形性および長期的信頼性を保証します。

主な特長

- 優れた高温特性
 - 標準VICTREX PEEKより30°C高い温度でも機械的、物理的特性を維持します。
 - 高温環境下でVICTREX PEEK 450Gと比較し3倍の耐摩耗性を発揮します。
 - 使用温度範囲が広く、長期クリープ強さおよび疲労耐性に優れています。
 - 250°Cにおいて、標準VICTREX PEEKよりも明らかに高い引張強度と曲げ弾性率を有しています。
- 圧縮強度の向上
- 化学薬品、有機溶剤、各種燃料油などに対する優れた耐薬品性
- 難燃性と燃焼時低発煙量
- 卓越した電気特性
- 優れた耐加水分解性
- 優れた成形性
- 粉末またはペレット状で供給

製品の種類

耐熱性に優れたVICTREX HT製品群は、次のような製品で構成されます。

表1: VICTREX HT製品

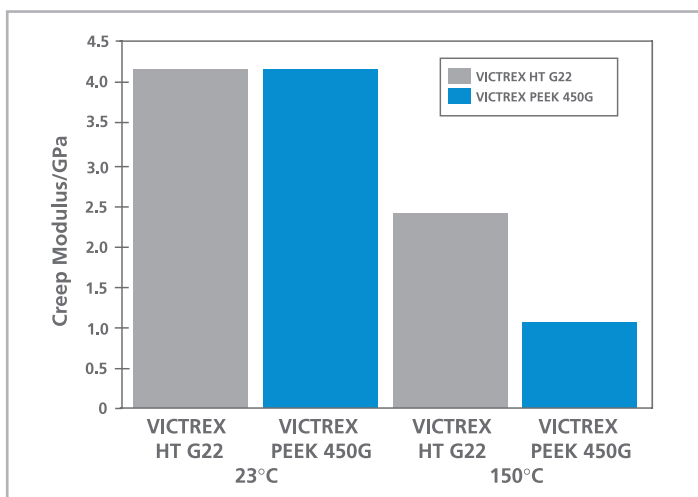
製品名	特徴
VICTREX HT G22	ナチュラルペレット
VICTREX HT 22GL30	30% ガラス繊維強化
VICTREX HT 22CA30	30% 炭素繊維強化

高温環境下で長期的信頼性を提供する VICTREX HT

Greene, Tweed & Co.は、Seal-Connect® 8ピンコネクタ用素材にVICTREX HTを採用しました。油田探査および製油工程のような高温環境に対応できるように設計されたVICTREX HTは、204°Cの高温環境下で138MPaの圧力を長時間加えた後も顧客が必要とする長期的信頼性を提供します。また、露出時間が短い場合は、260°Cで172MPaの圧力に耐えられます。VICTREX HTコネクタの採用によってGreene, Tweed & Co.では、組み立てや2次加工による製品不良がなくなりました。



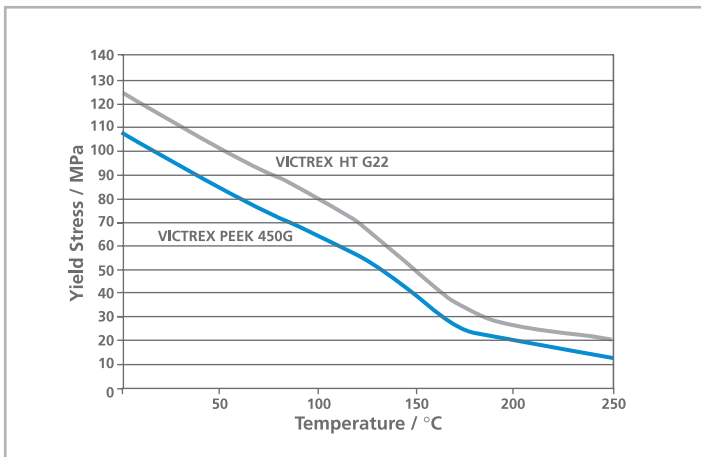
図1: 23°Cと150°CでのVICTREX HTのクリープ弾性率 (延伸率0.1%、100秒)



室温では、VICTREX HTとVICTREX PEEK 450Gのクリープ弾性率はほぼ同じですが、150°Cの高温では、VICTREX HTのクリープ弾性率はVICTREX PEEK 450Gの2倍以上です。これは、150°Cで、VICTREX HTがVICTREX PEEK 450Gより高い荷重に永久変形を起こすことなく耐えられることを意味します。

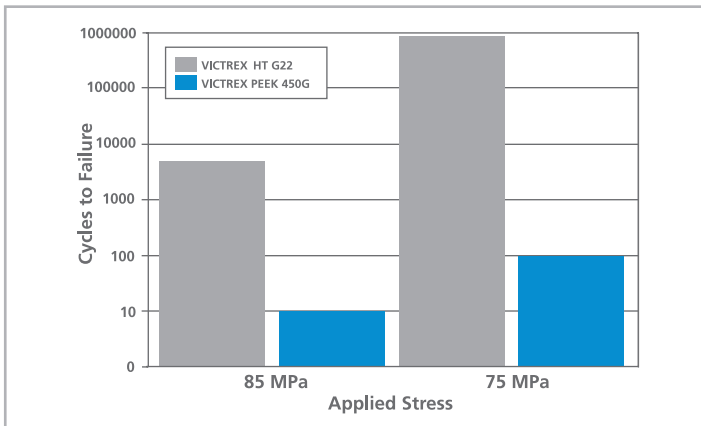
VICTREX® HT™ Polymer

図2 : VICTREX HTとVICTREX PEEK 450Gの降伏強度



VICTREX HTは、耐熱性に優れているため、VICTREX PEEK 450Gより平均25°C程度高い温度でも使用できます。

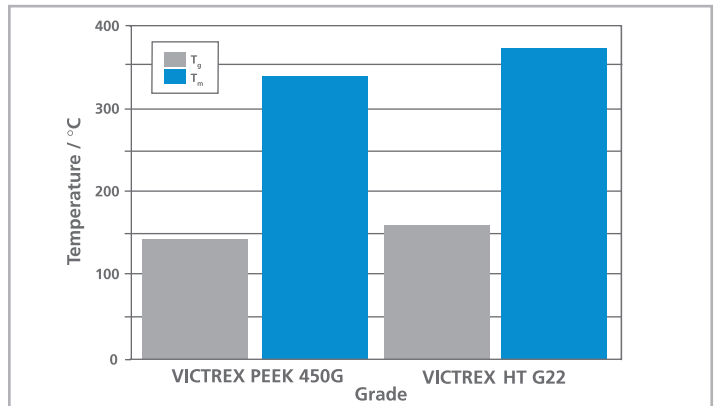
図3 : 23°C、0.5Hzの条件下でのVICTREX HTとVICTREX PEEK 450Gの疲労特性



VICTREX HTは、独特の分子構造と結晶性という特性から、高い応力下での疲労耐性がVICTREX PEEK 450Gよりはるかに優れています。

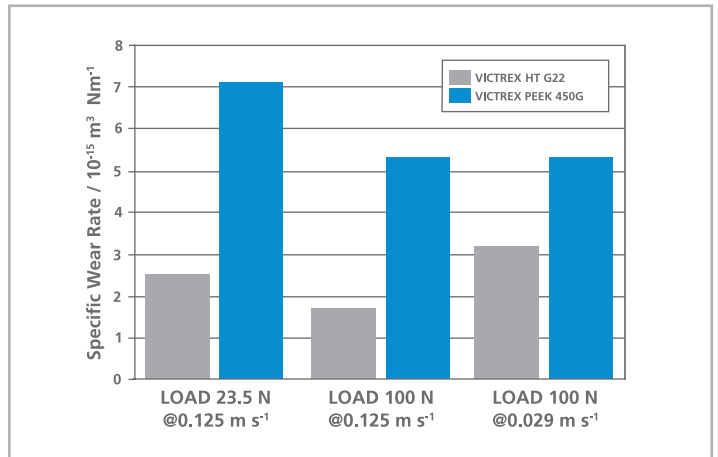


図4 : VICTREX HTとVICTREX PEEK 450Gの融点およびガラス転移点



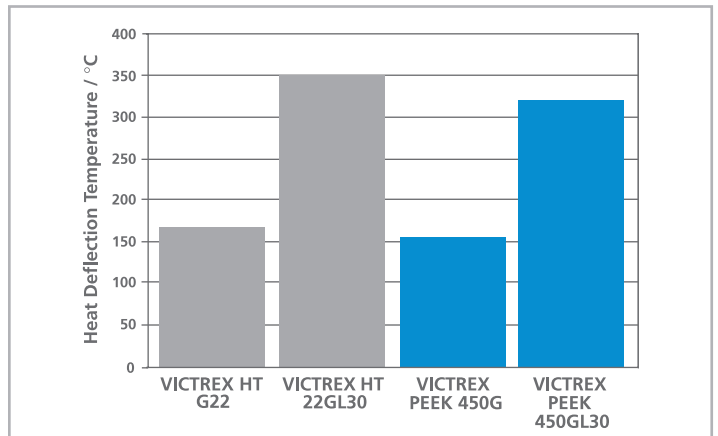
VICTREX HTは、VICTREX PEEK 450Gより融点(T_m)は30°C、ガラス転移温度(T_g)は14°C高くなります。

図5 : 23°CでのVICTREX HTとVICTREX PEEK 450Gの摩耗特性 (ASTM D3702スラストワッシャー試験)



多様なPV条件下で実施したスラストワッシャー試験で、VICTREX HTの摩耗率は、VICTREX PEEK 450Gのわずか1/3でした。VICTREX HTは、すべての試験条件においてVICTREX PEEK 450Gより低い摩耗率を示しました。

図6 : VICTREX HTおよびVICTREX PEEK 450G(ナチュラル)の熱変形温度。VICTREX HT 22GL30およびVICTREX PEEK 450GL30 (30%ガラス繊維強化)との比較



VICTREX HTの熱変形温度は、VICTREX PEEK 450Gより13°C高くなっています。ガラス繊維を30%添加した製品の場合、現在販売中のいかなる熱可塑性樹脂よりも熱変形温度が30°C以上高いことが分かります。

VICTREX HTポリマー射出成形 ガイドライン

VICTREX HTポリマーは、一般的な熱可塑性プラスチック用の成形設備で加工できる高機能材料です。VICTREX HTは、ペレットおよび粉末で供給されます。ペレットは射出成形、フィルム、モノフィラメント、ワイヤコーティング等の押出成形に使用されます。

プロセスの前処理とVICTREX HTのハンドリング

VICTREX HTはポリエチレン袋に詰め、包装用ボール箱に収納した状態で供給されます。材料は最初の包装状態で搬送・貯蔵して下さい。材料を使用する際は、清潔な環境で開封し、汚染を避けるよう十分注意して下さい。残った材料はできるだけ早く再シールし、乾燥した場所に貯蔵して下さい。

乾燥

良好な成形品を得るため、材料を空気循環オーブン中で150°C、3時間以上乾燥させ、粉末、ペレットの水分量を0.02%w/w(露点-40°C)以下に抑えて下さい。材料はトレイ上に25mmの厚さで層状に広げて下さい。乾燥時など材料を取り扱う際は、汚染の原因になる物質が混入しないよう注意して下さい。

材料の再使用

生産効率を高めるため、他の樹脂材料と同様、VICTREX HTも粉砕したスプルーとランナーをリサイクルすることができます。しかし、再使用するリサイクル材の量によっては成形品の品質に影響を与えると同時に、相互汚染の機会を増やしてしまいます。それが低レベルであっても、VICTREX HTは成形温度が高いため、成形品の品質に甚大な影響を及ぼすこととなります。再使用量はナチュラルグレードで最大30%、強化グレードでは10%を超えないようにして下さい。

不純物の除去

VICTREX HTとそのコンパウンドは完全にクリーンな環境で成形して下さい。メンテナンス時には、射出成形機および押出機のスクリーやバレルを取り外してクリーニングして下さい。スクリーとバレルの取り外しが不可能であれば、必ずパージを行って下さい。VICTREX HT用の理想的なパージ材料は380°Cで安定しているもので、三井化学株式会社製PES® E3010、旭化成ケミカルズ株式会社製アサクリン® UXなどを推奨します。低MFIポリエチレンやポリプロピレンも同温度で使用できますが、部分的な劣化や発煙に備えた適切な処理設備が必要になります。

パージの際は、使用するパージ材料のMSDS (Material Safety Data Sheet) を参照して下さい。

また、パージ材料についての詳細は、ビクトレックスジャパン株式会社までお問い合わせ下さい。

VICTREX HT加工設備の構成部品材質

機械の摩耗はすべての熱可塑性エンジニアリングプラスチックに共通した問題で、特にガラス充填材料を押し出成形、射出成形する時に摩耗が激しくなります。このようなプロセスにおいて摩耗を減少させるため、スクリー、ダイ、バレルは硬化されています。工具のスチールを硬化する最も一般的な方法は窒化することです。これにより過度の摩耗に耐えるのに必要な表面硬度が得られます。しかしVICTREX HTは窒化コーティングと接触させて冷却、加工しないように注意して下さい。ポリマーと窒化コーティングは、スチール基材からコーティング層を引き剥がすほど強く接着することがよくあります。

D2、WEXCO 777、CPM -9V、H13などのスチールは、VICTREX HTの加工に適しています。VICTREX HTの加工温度では劣化が起きることがあるので、銅および銅合金の使用は避けて下さい。

溶融物の供給に用いられる金属部品の表面は、十分に研磨仕上げして下さい。部品の表面粗さが増すと、溶融物は局部的に金属に接着し、滞留時間が長くなるためポリマーの流動が妨げられます。

成形機の仕様

ほとんどの標準的なスクリー射出成形機でVICTREX HTを成形することができますが、プランジャー式成形機の使用は避けて下さい。

バレルの温度

VICTREX HTの成形を成功させるため、射出成形機のシリンダーヒーターは450°Cまで加熱できるものを使用して下さい。標準的な設定温度は385-410°Cです。ほとんどの射出成形機は改造する必要なく、この温度まで使用できます。例外的に改造が必要な場合でも、より広い範囲の温度制御装置とセラミックヒーターを取り付けるだけで済みます。

適切なホッパー供給のために、供給口は70-100°Cに保って下さい。スクリー・バレルからホッパーへの熱伝導は供給効率を低下させます。供給セクションの熱制御は水冷却で行われますが、後部ゾーンの温度を保つことにも十分留意して下さい。

バレルの温度

VICTREX HTの加工温度が高いため、滞留時間はできるだけ短くする必要があります。バレルの容量はスプルーとランナーを含む全ショット重量の2-5倍が理想的です。非常に多くのショットを打てる容量のバレルをもつ機械でVICTREX HTを成形する場合は、後部ゾーンの温度を推奨設定温度より10-20°C低くして下さい。

ノズルとシャットオフシステム

通常の成形では、成形サイクル時間の大部分にわたって、ノズルがスプルーブッシュと接触しています。スプルーブッシュの温度は溶融物やノズルの温度よりかなり低くなっています。VICTREX HTは溶融物の温度が375°C以下に低下すると、急速に固化しますので、凝固を防ぐため適切な大型ヒーターをノズルに取り付けることを推奨します。ロングノズルはノズル部で放熱固化しやすくなるため、VICTREX HTの成形には勧められません。

推奨設定温度範囲内では、VICTREX HTはオープンノズルシステムを使用できるだけの十分な粘度があります。シャットオフノズルは、しばしば溶融物のデッドスポットを含んだり、射出圧を制限するので勧められません。ノズルからの過剰な溶融物のハナタレが発生する場合は、サックバックを大きくして下さい。

射出と型締め圧

部品成形に必要な射出圧はシステムに依存します。しかし、一般に二次保圧が10MPa(通常3-10MPa)の場合、射出圧が14MPa(通常7-14MPa)を超えることは稀です。背圧は、溶融材料の均質性および射出量の一貫性を保つため、ほぼゼロ(約0.3MPa)にして下さい。

最高射出圧下で金型が開かないために必要な型締め圧は、成形品とランナーの投影面積によって決まります。通常、ナチュラルVICTREX HTで50-80MPa、繊維強化コンパウンドで65-140MPaです。しかし、薄肉部分や長い流動長を有する部品は、短い流動長の部品より高い型締め圧が必要となります。

スクリー的设计と速度

多くの汎用スクリーは、VICTREX HTの加工に適しています。推奨される最小のL/D比は16:1で、18:1から24:1の範囲のものが最適です。未溶融のペレットがスクリーの圧縮部に詰まることを避けるため、長い供給部が必要となります。圧縮比は2:1から3:1です。

射出圧を維持するために、逆流防止リングをスクリー先端に取り付けて下さい。リングのクリアランスはスクリーの前進運動に沿って材料をスムーズに流動させるため、中型成形機ではスクリー先端直径から3mmのクリアランスが必要となります。

スクリーの速度は50-100 rpmです。速度が50 rpm未満の場合、サイクルが長くなる可能性があり、反対に100 rpm以上の場合、過度な集中的剪断加熱を招くことがあります。強化剤が添加された製品の場合、繊維の摩耗を最小限にするため、低速(50-60 rpm)に設定することを推奨します。

金型温度

金型の加熱は、VICTREX HTが結晶化し、最適の物性を達成するために必要です。これまでVICTREX HTの成形にはカートリッジヒーター方式と油循環方式が両方利用されてきましたが、油循環方式の方がより均一な温度調節が可能です。油循環とカートリッジヒーターを一緒に使うこともできますが、その場合は追加の加熱が必要です。

結晶化が行われるためには金型の表面温度が最低180°C以上が必要です。一般的にこれに該当する循環油の温度は、最低230°C以上です。理想的な結晶化を達成するためには、金型の表面温度を190-215°Cに保たなければなりません。成形する部品の形や金型のデザインおよび望む結晶化によって高くなることもあります。

金型の温度が低い場合には、結晶化が十分に進まず非晶質となり、外観が褐色、透明、不均一となることがあります。金型温度が低いことで結晶度が低くなるとVICTREX HTの機械的物性を十分に利用できません。VICTREX HTは、必ず適正温度の金型を用いて加工することが必要です。アニール処理により、非晶質状態を結晶化させることは可能ですが、収縮により寸法変動や変形がおこることが多いため、前述の通り、できるだけ高い金型温度を適用されるようお願いいたします。

推奨する成形開始温度

表2: 推奨する成形開始温度

グレード	後部温度 (°C)	中央部温度 (°C)	前部 (°C)	ノズル温度 (°C)
VICTREX HT G22	380	380	385	400
VICTREX HT G45	380	385	390	390
VICTREX HT 22GL30	385	385	390	395
VICTREX HT 22CA30	385	390	395	400

VICTREX HTポリマーの物性

性質	条件	テスト方法	単位	VICTREX HT G22 ナチュラル	VICTREX HT 22GL30 ガラス繊維強化	VICTREX HT 22CA30 炭素繊維強化
一般 密度 平均結晶化度	結晶部	ISO 1183	g/cm ³ %	1.32 35	1.53	1.41
機械的物性 引張強度	23°C 150°C 250°C	ISO 527	MPa	110 48 17	200	250 130 75
引張伸び	破断、23°C	ISO 527	%	20	2.9	2.2
引張弾性率	23°C	ISO 527	GPa	3.9	12	25
曲げ強度	23°C	ISO 178	MPa	185	300	360
曲げ弾性率	23°C	ISO 178	GPa	4.1	11.0	22
圧縮強度	23°C 120°C 200°C	ISO 604 120°C 200°C	MPa	135		300 210 95
アイソッド衝撃強さ	ノッチ付、23°C ノッチ無、23°C	ISO 180/A ISO 180/U	kJ m ⁻² kJ m ⁻²	6.0	11 70	8.0 45
熱的物性 融点		ISO 3146	°C	374	374	374
ガラス転移温度 (Tg)		ISO 3146	°C	157	157	157
熱膨張係数 流動方向)	< Tg < Tg	ISO 11359	ppm°C ⁻¹ ppm°C ⁻¹	45 75	20 45	5 5
熱変形温度	1.8MPa	ISO75/A-f	°C	165	360	368
電気的物性 耐電圧	2.5mm 厚	IEC 248	kV mm ⁻¹	17	16	
トラッキング指数	23°C	IEC 112	ボルト	150		
誘電損失	1MHz、23°C	IEC 250		0.0035	0.005	
体積抵抗率		IEC 93	10 ¹⁶ Ωcm	45		
燃焼、発煙及び毒性 難燃性等級		UL 94		V-0、1.5mm 厚	V-0、1.5mm 厚	n/a

World Headquarters

Victrex plc
Hillhouse International
Thornton Cleveleys
Lancashire FY5 4QD
United Kingdom
Tel: + (44) 1253 897700
Fax: + (44) 1253 897701
Email: victrexplc@victrex.com

Americas

Victrex USA Inc
300 Conshohocken State Road
Suite 120
West Conshohocken, PA 19428
USA
Tel: + (1) 800-VICTREX
Tel: + (1) 484-342-6001
Fax: + (1) 484-342-6002
Email: americas@victrex.com

Europe

Victrex Europa GmbH
Langgasse 16
65719 Hofheim/Ts.
Germany
Tel: + (49) 6192 96490
Fax: + (49) 6192 964948
Email: eurosales@victrex.com

Japan

Victrex Japan, Inc.
(ビクトレックスジャパン株式会社)
東京都港区三田1-4-28
三田国際ビルアネックス
108-0073
Tel: 03 5427 4650
Fax: 03 5427 4651
Email: japansales@victrex.com

Asia Pacific

Victrex High Performance
Materials (Shanghai) Co Ltd
Part B Building G
No. 1688 Zhuanxing Road
Xinzhuang Industry Park
Shanghai 201108
China
Tel: + (86) 21-6113 6900
Fax: + (86) 21-6113 6901
Email: scsales@victrex.com

VICTREX PLC BELIEVES THAT THE INFORMATION CONTAINED IN THIS BROCHURE IS AN ACCURATE DESCRIPTION OF THE TYPICAL CHARACTERISTICS AND/OR USES OF THE PRODUCT OR PRODUCTS, BUT IT IS THE CUSTOMER'S RESPONSIBILITY TO THOROUGHLY TEST THE PRODUCT IN EACH SPECIFIC APPLICATION TO DETERMINE ITS PERFORMANCE, EFFICACY AND SAFETY FOR EACH END-USE PRODUCT, DEVICE OR OTHER APPLICATION. SUGGESTIONS OF USES SHOULD NOT BE TAKEN AS INDUCEMENTS TO INFRINGE ANY PARTICULAR PATENT. THE INFORMATION AND DATA CONTAINED HEREIN ARE BASED ON INFORMATION WE BELIEVE RELIABLE. MENTION OF A PRODUCT IN THIS DOCUMENTATION IS NOT A GUARANTEE OF AVAILABILITY. VICTREX PLC RESERVES THE RIGHT TO MODIFY PRODUCTS, SPECIFICATIONS AND/OR PACKAGING AS PART OF A CONTINUOUS PROGRAM OF PRODUCT DEVELOPMENT. VICTREX® IS A REGISTERED TRADEMARK OF VICTREX MANUFACTURING LIMITED. VICTREX PIPES™ IS A TRADEMARK OF VICTREX MANUFACTURING LIMITED. PEEK-ESD™, HT™, ST™ AND WG™ ARE TRADEMARKS OF VICTREX PLC. VICOTE® AND APTIV® ARE REGISTERED TRADEMARKS OF VICTREX PLC.

VICTREX PLC MAKES NO WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, A WARRANTY OF FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR OF INTELLECTUAL PROPERTY NON-INFRINGEMENT, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO PATENT NON-INFRINGEMENT, WHICH ARE EXPRESSLY DISCLAIMED, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED, IN FACT OR BY LAW. FURTHER, VICTREX PLC MAKES NO WARRANTY TO YOUR CUSTOMERS OR AGENTS, AND HAS NOT AUTHORIZED ANYONE TO MAKE ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OTHER THAN AS PROVIDED ABOVE. VICTREX PLC SHALL IN NO EVENT BE LIABLE FOR ANY GENERAL, INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL, PUNITIVE, INCIDENTAL OR SIMILAR DAMAGES, INCLUDING WITHOUT LIMITATION, DAMAGES FOR HARM TO BUSINESS, LOST PROFITS OR LOST SAVINGS, EVEN IF VICTREX HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES, REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION.

