

TECHNOS

Super

5000K

オンライン自動外観検査システム

Flexible & Scalable



# ニューロ視覚センサ<sup>®</sup>

International Patents

Japan	3100140
	3100144
	3264488
	3312574
	3739965
	4250076
	H10-210227
	H10-2111
USA	5953462
	5995137
Europe	0416114
	0732846
Korea	122650
	0240133
	10-0877449

株式会社

テクノス<sup>®</sup>

# World First

## 従来の概念をくつがえす

## 外観検査システム……

## 新登場!

人間の目の機能を電子回路化した独自技術(国際特許)をベースに、数々の卓越した機能を統合した「テクノス スーパー5000K」は、ご要望される検出精度に合わせてスペックを選択できる自動外観検査システムです。

「テクノス スーパー5000K」は従来のCCDカメラ(4000画素)の1000倍の精度で高コントラストな微細欠陥を検出し、目視の100倍の精度で色ムラなどの低コントラスト欠陥を検出することができます。

フルハイビジョンカメラ88台分の精度に相当し、4000倍の精度を持っています。(7Kモデル)

「テクノス スーパー5000K」は、従来のシステムの6600/6000倍の被写界深度を持ち、既存の生産・検査ラインに極めて容易に設置することができます。

システムの構成・構造がシンプルなため、設置は無論、メンテナンスも容易に行えます。

検出結果の出力は、欠陥の位置を地図表示するとともにNG信号をリアルタイムに出力することができます。

ご要望に応じて欠陥部分の画像を表示することも可能で、欠陥の詳細を提示することが可能なオプションも準備されています。

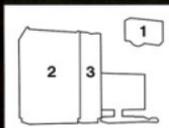
インラインでフルタイム稼働するヘビーデューティの鉄鋼業界をはじめ、毎分1万メートルに達するラインスピードの製紙業界、立体形状の自動車などの加工業界、サブミクロンの検出を要求される半導体フォトマスク業界、透明体の微細検査を行うガラスフィルム業界に至るまで、広範なアプリケーションに対応しています。



## Flexible

柔軟な「テクノス スーパー5000K」は検査ニーズに合わせてシステムを構成することができます。また、シンプルなコンポーネントシステムなので、既存のライン上に超高精度カメラを設置するだけで自動検査システムを構築することができます。

- 1 テクノス超高精度カメラ** 対象物を毎秒2000/1000万点(各点明度256段階)の分解能で読み取ります。テクノス独自のセンシングテクノロジーにより、人間の目の精度をはるかに超え、微細欠陥はもろんのこと、今まで認識することが難しいとされていたムラの検出までも可能にします。
- 2 コントローラ** 超高精度カメラで読み取った画像データに対し、リアルタイムで処理を行い、検査結果信号を出力します。また、検査中に撮像した全ての欠陥の画像をテクノスPCに転送します。
- 3 テクノスPC (TPC)** コントローラをウィンドウズ環境で容易に操作できるマンマシシインターフェイスです。検査パラメータの設定、検査結果と欠陥画像のリアルタイム表示や検査しながらの欠陥画像解析などが可能です。



## Scalable

「テクノス スーパー5000K」は検査要求スペックに応じて、欠陥検出プロセッサを選択することができます。検査対象物の形状や要求精度の変更が生じて、追加オプションにより容易に対応することができ、システムが陳腐化することもなく、最大の投資効果を得ることができます。

- トライアングル・プロセス** 人間の網膜にある細胞機能を電子回路化しました。さらに情報量を上げずに検査精度を大幅に高めるとともに、世界で初めて色ムラの検査も可能にしました。通常の欠陥検出は無論、周期パターンをもつ対象物の検査も数秒で行うことができます。
- トレモア・プロセス** 人間の目が持つ機能である固視微動のうち、トレモア(微震)に着目し、CCD方式の1000倍を超える世界最高の精度を達成しました。画素間に埋没する微細欠陥を擬似振動(画素データの超高速演算)により検出し、あらゆる高精度の検査に対応します。
- 時空トライアングル・プロセス** カメラによって読み取られた空間軸データを時間軸方向に演算することにより、原理的に画素ばらつきを皆無にした超高精度な欠陥検査を実現しました。

## Reliable

テクノス製品は文部科学大臣発明奨励賞をはじめ、中小企業庁長官賞、3回にわたって優秀新技術・新製品賞を受賞するなど、高い評価を得ています。また、製造業トップ50社の70%を超える多種多様な業種を網羅する納入実績を持ち、その優秀な技術が証明されています。

テクノスはこれら各業界固有の管理システムのノウハウを活かした、最適なシステムをご提案することができます。

# テクノスだけのアドバンテージ

## I 対象物にとらわれない汎用性

テクノス スーパー5000Kは人間の目を超える能力を持つため、目視代替に最適です。

鉄鋼や自動車などの大きなものから、半導体のウエハなどのサブミクロンオーダーの検査まで、枚葉物から長尺物、円筒形状、円盤、立体形状まで、対象物の大きさや形にとらわれず検査することが可能です。

## 2 カメラ1台で1400mmの視野幅を一括検査 (50 $\mu$ m検出時)

テクノス スーパー5000Kの驚異的な分解能(168570原理精度)により、実用で50 $\mu$ mの検出に、たった1台のカメラで1400mmの検査エリアを余裕でカバーします。これはCCDラインセンサーカメラ(4000画素相当)28台分の性能に匹敵します。さらに1400mmを超える広幅の検査は勿論のこと、視野幅を狭めることにより、0.09 $\mu$ mの欠陥をも検出できます。

精度比較表

	テクノス スーパー5000K	人間	CCD方式	レーザー方式
視野幅精度(原理)	168,570/115,850	約2,700	4,000	8,000
視野幅精度(実用)	28,000/24,000	約700	1,000	2,000
明度分解能	204,800	1,600	256	3,000
積算数	800	80	—	—
50 $\mu$ m検出距離	2,000mm	200~240mm	75mm	250mm

## 3 微妙な色ムラ、塗布ムラの検出が可能

テクノスの世界特許技術により低コントラストの欠陥を目視100倍以上の精度で確実に検出します。

## 4 特徴の異なる欠陥を同時並列検査

人間の目はターゲットとする欠陥の特徴にあわせて見方を覚えるため、微細欠陥とムラなどのように特徴の違うものを同時に検出できません。テクノス スーパー5000Kは、画像処理プロセッサを最大4つまで搭載することができ、プロセッサごとに異なる検出処理を行うことができます。特徴の異なる欠陥を同時並列に検出することができます。(特許方式)

## 5 圧倒的な被写界深度

CCDラインセンサーカメラの約6600/6000倍(50 $\mu$ m検出時)を超える被写界深度により、立体形状物の検査が可能。生産ラインの振動や検査物のパッキの影響を受けることはありません。

## 6 微妙な角度設定が容易

検査対象によっては、特定の角度から見たときにだけ欠陥が見えるという場合があります。従来の複数のカメラを用いるシステムでは、角度を調整するには全てのカメラの角度を変える必要があり、微妙な調整が難しいものでした。テクノスのシステムはカメラ1台で検査が可能なたため、微妙な角度調整も容易です。

## 7 低照度でも確実に検出

ディスプレイ関連をはじめ、低照度が必要とされる自動検査に対し、従来の200倍を超える感度を持つテクノス スーパー5000Kは、どのような環境下においても確実な欠陥検査が可能です。

## 8 既存の生産・検査ラインに簡単インストール

テクノスのオンラインシステムは、ユニットシステムデザインによって既存のプラントラインに容易に設置ができ、プラントの改造・手直しが不要で即時に検査が可能です。また特別に検査スペースを占有することはありません。

※ご注文からライン立ち上げまで48時間の「テクノス・エクスプレス」プログラムも用意しております。

## 9 豊富な統合管理システムサポート

検査用途に適した多様な解析・分析・管理ソフトを用意していますので、目的に応じて選択していただくことができます。

## 10 オフライン検査用解析機能を標準搭載

顕微鏡で物体を解析する場合、一度に観察できる範囲が非常に狭く、欠陥を確認するのに時間がかかり、さらに面積の広いムラの観察が困難でした。テクノス スーパー5000Kの解析機能では、広範囲を一度に撮像することができ、さらに顕微鏡とは比較にならない被写界深度により鮮明な画像が得られるため、短時間で効率よく画像を解析できます。オンライン検査の必要がない場合は、解析機能のみで導入していただくことも可能です。その場合導入後にオンライン検査仕様へアップグレードすることが可能です。

## 11 豊富なオプション

「スマートニューロ」

欠陥の画像・情報をユーザーのPCに出力する機能です。

ユーザー独自のアルゴリズムにより、欠陥の種別判断や製品の中心部・周辺部などで品質の区分を行うことが可能です。

「ワン・パス・センシング」

異なる照明条件の検査を、1回の搬送で同時に検査することが可能です。目視では同時に検出できなかった、色ムラと凹凸を同時に検査することができます。

「寸法検査」

外観検査と同時に寸法検査を行うことができます。テクノス独自の画像強調処理により、電池材料の塗膜部分など、明確の微妙なエッジでも寸法検査が可能です。

「その他」

レンズ・照明など、さまざまな検査に対応するオプションを用意しております。

## 12 メンテナンスが容易

従来の複数カメラ方式のようにアライメントやフォーカス、カメラ間の感度差等の定期的調整の必要がほとんどありません。また、カメラを対象物から離して設置するため、レンズが汚れることもほとんどありません。

さらに、照明光源の経時変化にも自動追従できるアルゴリズムでシビアな光量調整が不要です。

## 13 検出保証ができる唯一の検査装置

テクノス スーパー5000Kは検出保証ができる唯一の検査システムです。テクノスでは、デモ機による事前のサンプル実験において、欠陥の検出をご確認して頂いた範囲を実際の導入現場においても確実に保証することが可能です。(特許方式)

# 豊富な統合管理ソフトウェアが オペレータをサポート

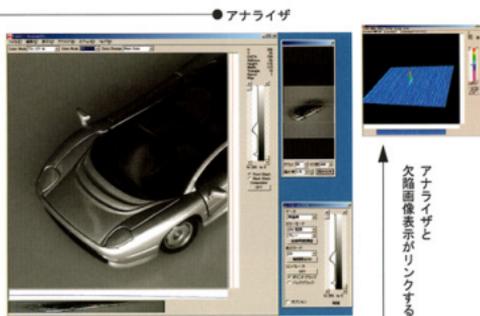
## アナライザ (画像解析用ソフトウェア) ●

アナライザは、主としてオンライン検査を行うにあたり、最適なパラメータ(検査設定値)を決定するために有効な解析用ソフトウェアです。

検査対象物の取り込みデータ(7450x34800/5120x51200ピクセル)に対して、グレースケール原画像(256段階明度)をはじめ、疑似カラーによる2次元、3次元のコントラスト強調表示とその360°任意回転(全体および指定部分)、スレッショールド設定後の欠陥切り分け表示、およびこれら全画像に対する明度調整などの多様なシミュレーションと各種解析処理を行うことができます。

簡単な操作に加えて、各種の機能により視覚的にわかりやすく、容易にパラメータの作成が可能です。またこのアナライザは、パラメータの検討以外にも実験用、研究用として検査現場以外の開発用途に活用することができます。

このアナライザの画像データはアクティブ・ナビの欠陥画像とリンクされ、オンライン検査中においても併行して欠陥の画像を詳細に解析することが可能です。



## アクティブ・ナビ ●

アクティブ・ナビは、アナライザで作成したパラメータに従って、検査を行い、リアルタイムに検査結果のドキュメントデータと欠陥画像をディスプレイに表示します。

アクティブ・ナビはディフェクト・ナビゲータ部分と欠陥画像表示部分により構成されます。ディフェクト・ナビゲータはロット全体を把握できる情報を、欠陥画像表示は欠陥個々の情報を提供し、欠陥の発生原因の追求に大きく役立ちます。

### ディフェクト・ナビゲータ ●

検査実行中、欠陥の検出をリアルタイムでマップ表示するとともに、過去に発生した全ての欠陥位置と詳細な検査データも同時に表示します。

欠陥の発生位置が検査開始から何枚目(または何メートル目)の、どの位置であるかが判定でき、ウインドウ左サイドに表示される時系列モニタリング機能(特許出願中)によりショートターム、ミドルターム、ロングタームの検査結果が並列表示されます。また、データディスプレイにはブロック毎のドキュメントデータ(最大値、最小値など)がリアルタイムに表示され、検査の統合管理が行えます。

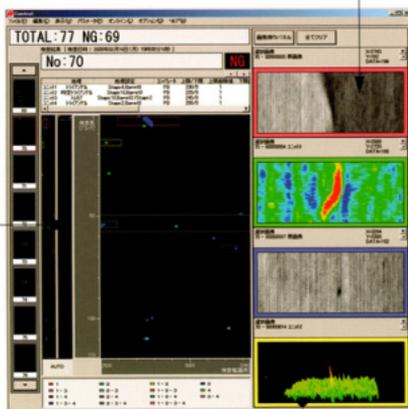
位置情報の表示は、検査員に判りやすいように欠陥の種類により色分けされ、欠陥の大きさ・種類の区分けが可能です。欠陥の発生頻度や周期的に発生する欠陥などが一目でわかり、欠陥発生原因の分析に有効です。

### 欠陥画像 ●

欠陥が検出されると、リアルタイムかつ自動的に欠陥周辺部の画像データを切り取り表示します。また、ディフェクト・ナビゲータで検索した過去の欠陥の画像を複数同時に表示することにより、位置的に離れた欠陥の画像比較が容易に可能です。

この欠陥画像はアナライザとリンクしていますので、検査中においても別途のパラメータの作成や解析作業が可能なフレキシブル設計となっています。

## ● アクティブ・ナビ



データディスプレイ

# さまざまな業界への実績が信頼の証し

**フラットパネルディスプレイ (LCD/PDP/OEL)** 素ガラス, IT0成膜ガラス, クロム成膜ガラス, パターンニング, カラーフィルタ, バックライト, TFT, スペーサー, パネル, 電磁波防止メッシュ材, リブコートガラス 等



- ・異物・ピンホールなどの微細欠陥とコータムラなどの低コントラスト欠陥を同時並列に検出することができます。
- ・被写界深度が深く、搬送中の反りの影響を受けにくく、表面と裏面を同時に検出することができます。もちろん内部に発生する欠陥の検出も可能です。
- ・テクノスの国際特許技術「チェスマジック」により、モアレを極小化して安定した検査が行えます。

## 主な欠陥例



異物



キズ



コータムラ



スジムラ



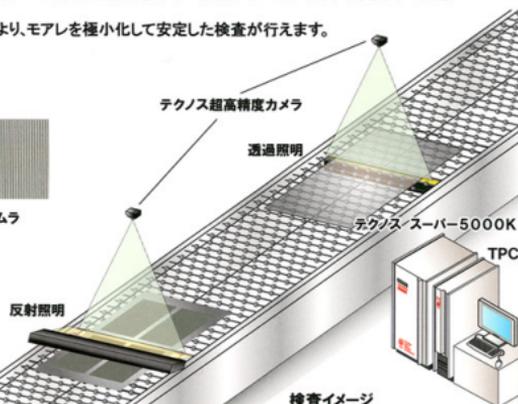
ピンホール



点状ムラ



クレーター



**フィルム** 偏光フィルム, 位相差フィルム, ARコーティング, 拡散シート, プリズムシート 等



- ・従来方式の6600/6000倍(50 $\mu$ m欠陥検出時)の被写界深度で、フィルムのバツキに影響されず安定した検査が行えます。
- ・アクティブ・ナビ機能を搭載することにより、周期欠陥を発見することができます。
- ・オングストローム単位の厚薄ムラを検出可能です。
- ・人間の100倍以上の精度でムラを検出することができます。

## 主な欠陥例



白点



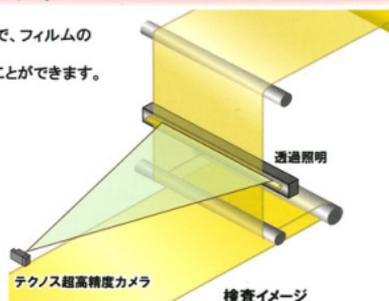
ムケ



厚薄ムラ



スジムラ



**鋼板** 鋼板, カラー鋼板, エンボス加工された鋼板 等



- ・外壁材などに使用されるエンボス加工されたものでも、安定した検査が行えます。
- ・素材の地合の影響を受けずに、微妙な光沢のムラを検出することができます。
- ・カメラを遠方に設置できるので熱の影響を受けずに検査可能です。

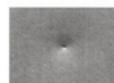
## 主な欠陥例



キズ



エンボス異常



凹凸

**半導体関連** シリコンウェハ, ダイシングシート



- ・300mmウェハを1面4秒で検査可能です。
- ・ソーマークも安定して検出可能です。
- ・端面エッジのクラック、カケも検査可能です。
- ・表面はもちろん粗目面も対応可能です。

## 主な欠陥例



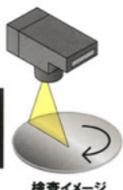
ピット



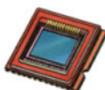
ムラ



クラック



## 精密部品 撮像素子、マイクロレンズ、ハードディスク 等



主な欠陥例

- ・サブミクロンの精度で検査が可能です。
- ・チップ状態の検査では素子面、ガラス面それぞれの検査が行えます。
- ・被写界深度が深いいため表面から内部、裏面の検査を同時に行えます。



異物

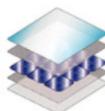


キズ



気泡

## 太陽電池 パネル、ガラス、封止材 等



主な欠陥例

- ・薄膜・結晶シリコン素材はもちろん各種パネルの検査が可能です。
- ・セル、モジュール、アレイなど各種工程での検査が可能です。
- ・太陽電池のカバーガラスや、ITO 成膜ガラスなども検査可能です。
- ・トレンド・センシング技術によって、エンボス加工の影響を受けずに検査可能です。



ムラ



キズ



汚れ

## 円筒形状物 ゴムロール、圧延ロール、感光ドラム、鋳鉄管 等



主な欠陥例

- ・ゴムロールやプラテンロールのような黒色の対象物から黒欠陥を確実に検出することができます。
- ・圧延ロールの再研磨後に行われる研磨キズの検査ができます。
- ・被写界深度が深いため、ラインの芯振れの影響を受けにくいです。



検査イメージ



シミ



スジ



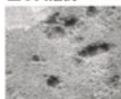
繊維

## 巨大なもの 石油備蓄タンク、道路、トンネル、線路、ビル 等



主な欠陥例

- ・巨大な対象物をカメラ1台で一括検査でき、検査時間を短縮できます。
- ・石油備蓄タンクなど、人が検査する事が危険で困難な場所でも遠方から検査が可能です。
- ・道路表面の画像データを長距離にわたり保存し、観察、検査が可能です。



石油備蓄タンク底板

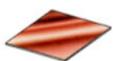


ヒビ割れ



ヒビ割れ

## 電子材料 ポリイミド、プリプレグ、銅板、金属箔 等



主な欠陥例

- ・光沢の影響や全体の反りの影響を受けずに微細欠陥の検出ができます。
- ・地合変化のばらつきを無視して微細欠陥を安定して検出することができます。
- ・淡色濃色問わず独自の画像処理技術で検査可能です。



キズ

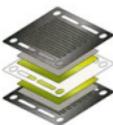


塗工ヌケ



ピンホール

## 燃料電池 セパレーター、電極、触媒層、ガス拡散層 等



主な欠陥例

- ・被写界深度が深いため、凹凸形状であっても安定した検査が可能です。
- ・欠陥検査だけでなく、電極部や外形などの寸法検査も可能です。
- ・地合変化が著しい対象物であっても安定して検出可能です。



塗布ムラ



クラック



スジムラ

## 自動車 ボディ、タイヤ、ホイール、ミラー、ランプ、機械部品 等



主な欠陥例

- ・被写界深度が深く、立体形状の車のボディやシリンダの内面検査が可能です。
- ・ワンパス・センシング機能を搭載することで金属表面のテクニカルに影響されず検査が可能です。
- ・タイヤに発生する黒地に黒欠陥などの低コントラスト欠陥を検出できます。
- ・ミラーやランプの反射板など鏡面の検査にも使用できます。



凸



凹



タイヤ内部異物



汚れ

## その他

ガラス・アクリル



セラミック タイル



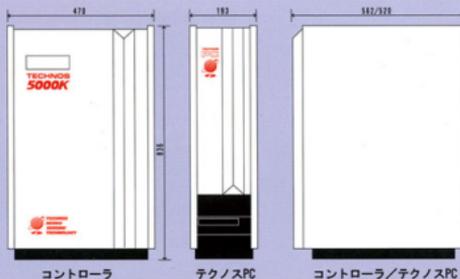
薬品・食品



合成紙・不織布・  
濾過紙・メッシュスクリーン レンズ・プリズム



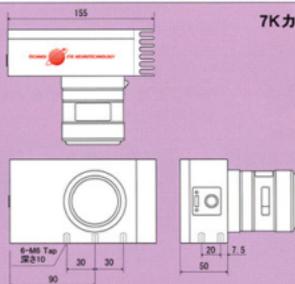
この他にもさまざまな対象物で目視代替が可能です。



コントローラ

テクノスPC

コントローラ/テクノスPC



7Kカメラ

## 仕様

テクノスニューロ視覚センサ スーパー5000K

### ■7Kカメラ部

レンズ系 (標準)	PENTAX F2.8-50mm Canon-EFマウント
撮像方式	3次元方式 位置 (X) 明度 (Z) 同時読み取り 位置・時間 (Y) 展開方式
分解能	位置 (X) 軸=7450等分 明度 (Z) 軸=256段階 位置・時間 (Y) 軸=無制限
切断速度	2600スキャン/秒 (41600スキャン/秒相当)
基本クロック	20MHz
インターフェース	CameraLink Base

### ■5Kカメラ部

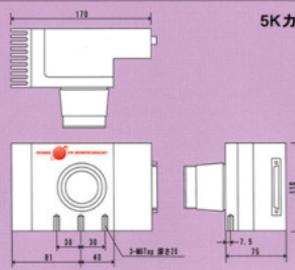
レンズ系	PENTAX-Kマウント F1.4-50mm
撮像方式	3次元方式 位置 (X) 明度 (Z) 同時読み取り 位置・時間 (Y) 展開方式
分解能	位置 (X) 軸=5120等分 明度 (Z) 軸=256段階 位置・時間 (Y) 軸=無制限
切断速度	2000スキャン/秒 (32000スキャン/秒相当)
基本クロック	10MHz
インターフェース	バイナリパラレル独自10bit方式

### ■欠陥検出処理

差別処理	4 (最大)
欠陥強調プロセス	トライアングル・プロセス トレモア・プロセス 時空トライアングル・プロセス アマクリン・プロセス

### ■コントローラ部

プロセッサ	PowerPC405 (マルチ)
画像処理回路	
カメラインタフェース/PCインタフェース	バイナリパラレル独自方式10bit
RS-232C	
イーサネット	
映像信号モニター	BNCコネクタ (アナログ画像信号、同期信号)
入出力信号インターフェース	
入出力信号 (フォトカプラ絶縁)	
出力	
ALL OK 出力	
ユニット毎出力	
同期入力	
スタート出力 (READY信号、ONLINE信号)	
ロータリーエンコーダ入力 (入力電圧 12V)	
NG信号用ストロブ出力	
ヘルシグ出力	
OK/NG信号出力タイミング	
検査終了後	
検査中リアルタイム出力	
ロータリーエンコーダ同期シフト出力	



5Kカメラ

### 電源

内部デジタル用	スイッチング方式 3.3V (57A) 5V (11A-20A) 12V (13A) 24V (5A)
内部アナログ用	シリーズ方式 ロータリーエンコーダ用電源 12V 400mA

### 接続ケーブル

カメラケーブル	5m
画像通信ケーブル	1m
シリアル通信ケーブル	1m
端子台接続ケーブル	3m
電源ケーブル	3m

### ■パーソナルコンピュータ部 (テクノスPC) (詳細別紙)

搭載ソフトウェア	画像解析ソフトウェア オンライン検査ソフトウェア
----------	-----------------------------

### ■オプション

検査パラメータ切換	D・I/O方式 シリアル通信方式 ネットワーク方式
複数台統合システム	
検査エリアマスク機能	
寸法検査	
フナ・パス・センシング	
スマートニューロ (欠陥画像・情報データの出力機能)	
長時間画像保存・検査シミュレーション	
NG信号MAP出力 (欠陥の位置情報を含む出力)	
1ユニット毎 8bit (最大4ユニット)	
絞り調整ユニット	
カメラスイッチャ	(最大4台)
カメラリピータ	

### 総合仕様

形状	外形寸法図による
設置条件	温度範囲10~40℃、湿度50~85%
電源条件	AC100V ±5% 50/60Hz
重量	カメラ部 (7Kカメラ) 1.5kg・(5Kカメラ) 2.5kg コントローラ部 70kg テクノスPC 35kg * 仕様によって異なります

輸出に関しては輸出貿易管理法に抵触するニューラルコンピュータで、演算スピードを有しておりますが、輸出実績もあり、パラメータシート等も用意できます。



株式会社 **テクノス**<sup>®</sup>

■東京都港区芝4-2-3 〒108-0014  
■電話 (03) 3453-9111 (代表) ■FAX (03) 5484-6785  
■URL <http://www.technos.jp/>