

# ExpertLCD

アクティブ・マトリックス液晶ディスプレイ解析

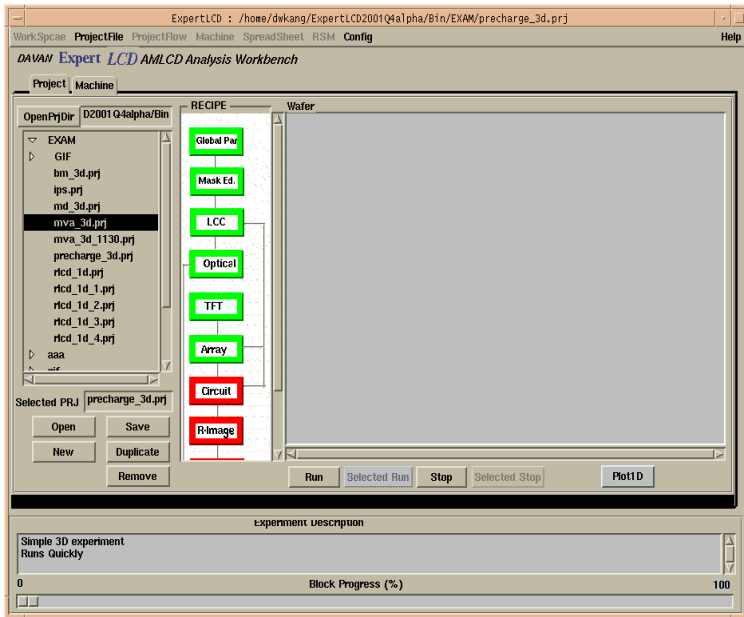
ExpertLCD は、AMLCDs の電気・光学特性の  
完全な物理ベース・シミュレーションを提供します

<b>TN</b>	Twisted Nematic
<b>IPS</b>	In-Plane Switching
<b>MVA</b>	Multi-Domain Vertical Align
<b>ASV</b>	Advanced Super View
<b>R-LCD</b>	Reflective-LCD
<b>OCB</b>	Optically Compensated Bend

# ExpertLCD

## Active Matrix Liquid Crystal Display Analysis

ExpertLCD は、AMLCDs (アクティブ・マトリックス液晶ディスプレイ) の電気・光学特性の完全な物理ベース・シミュレーションを提供します。TN、IPS、MVA、ASV または Reflective-LCD から OCB に及ぶ、多種多様な液晶方式の解析とモデル化が可能です。ExpertLCD を使用して、フラット・パネル・システム全体をシミュレーションし、簡単に理解できるグラフィック形式で結果を表示できますので、これまでにできなかった解析も容易に成し遂げられます。



### ExpertLCD Helps You :

- 視野角が表示画像に与える影響の評価
- ディスプレイ・コントラスト比の評価
- ディスプレイ・レスポンスタイムの評価(フリッカ効果)
- TFT/LCD の相互作用を含むフラットパネルディスプレイの設計
- クロストークの影響を評価
- 液晶セルの光学解析

液晶セル内のダイレクタ・コンフィグレーションの確定

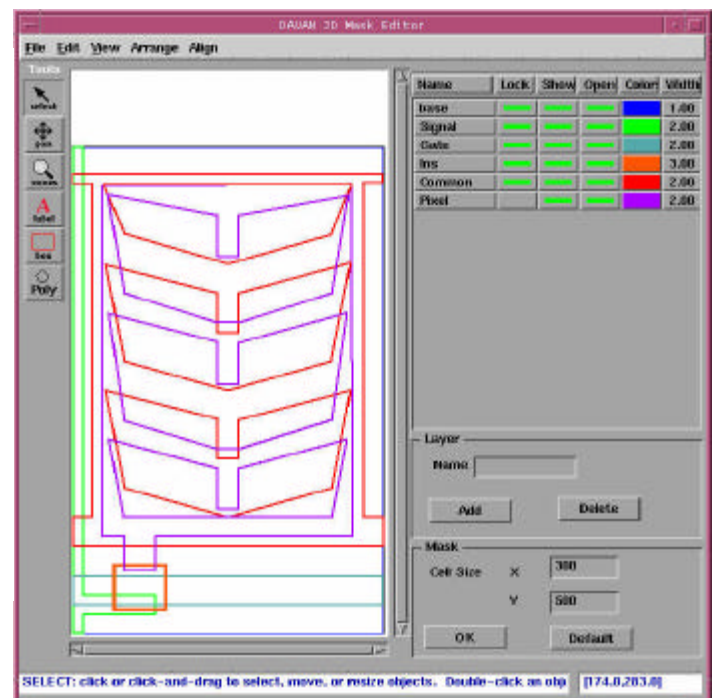
TFT の電氣的解析、寄生素子 / 遅延 解析

TN、IPS、MVA、ASV または Reflective-LCD から OCB

に及ぶ、多種多様な液晶方式の解析とモデル化

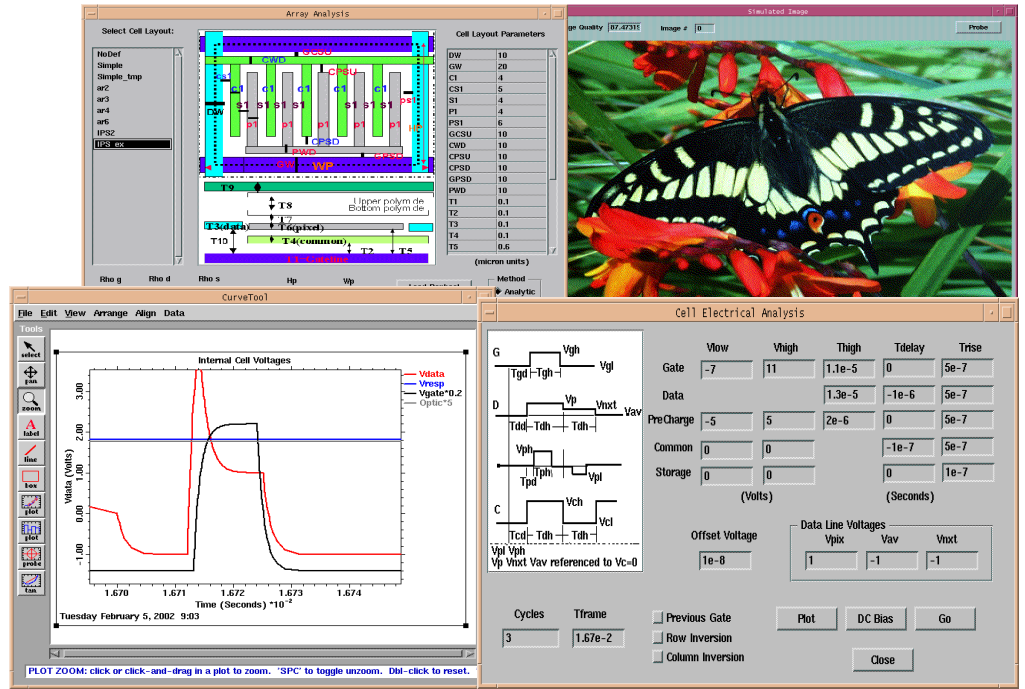
三次元構造のピクセルを設計するためのマスク・エディタの提供

プリチャージ法を含む



## ExpertLCD ゲートラインの損失による電氣的解析

ゲート・ラインに損失のあるディスプレイがシミュレーションされます。ゲート信号の伝搬時における画像品質の損失と、タイミング損失に注目してください。また、セル波形、配線に影響するパラメータを入力するLiquid Cell、Array analysis ウィンドウが表示されています。ExpertLCD は、ゴーストとクロストークの原因となる寄生素子を含む全ての電氣的な影響を分析します。

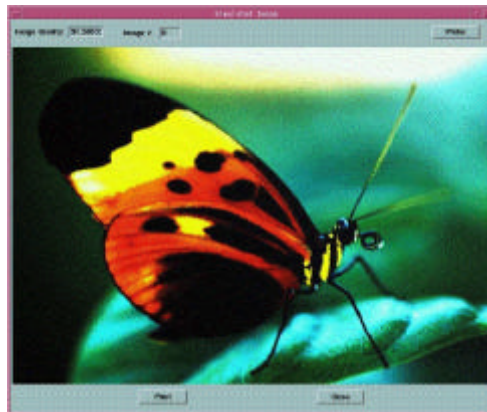


### ゲート遅延

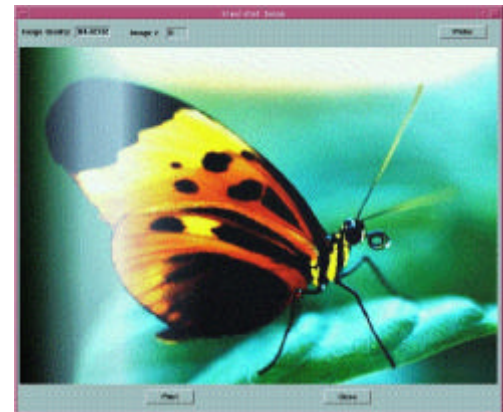
ゲート・ラインに関連した寄生的な抵抗と静電容量は、ピクセルに達する信号を遅らせることによって画像品質を低下させることがあります。ExpertLCD は、これらの影響をシミュレーションできるモデルを含みます。



原画



ゲート遅延 = 0.73 μs

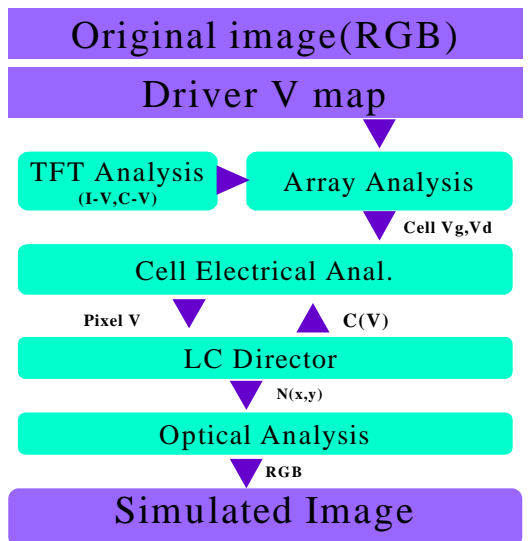


ゲート遅延 = 7.3 μs

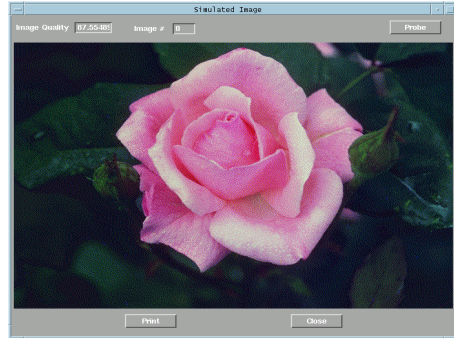
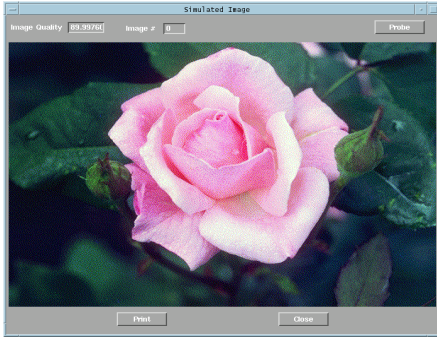
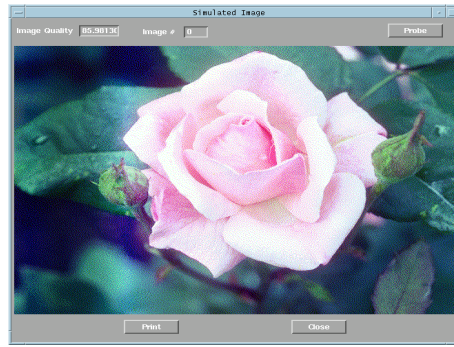
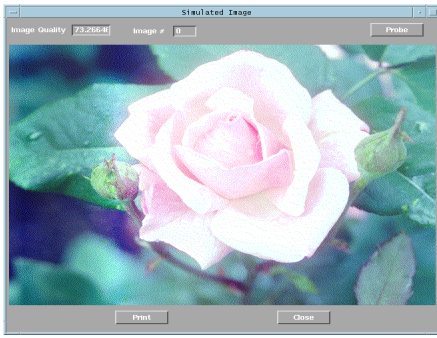
抵抗を増やすために、ゲート・ラインの厚さを減らすことによってシミュレーションされています。ゲート・ラインの厚さは、0.5 μm から 0.05 μm まで変化し、ゲート遅延は、0.73 μs から 7.3 μs まで増えています。

### ExpertLCD 動作フロー

フロー・チャートは、ExpertLCD の動作を示しています。ユーザ指定されたリファレンス・イメージから始まって、RGB カラー値は電圧に変換されます。寄生的な抵抗と静電容量によって生じる遅延と損失を計算するために、電氣的な配線解析は次に実行されます。(寄生的な抵抗と静電容量は、Synopsys Raphael を使って計算されます)液晶セルの電氣的な解析が、次に実行されます。電圧依存の液晶セル容量が解析に含まれる点にご注目下さい。次に、液晶セルの電気機械解析が実行されます。ここで、液晶分子の配向を記述する分子・ダイレクタ・コンフィグレーションを決定するため、2次元の弾性方程式とともにポアソン方程式が解かれます。ダイレクタ・コンフィグレーションを使って、セルを透過する光を計算するために光学解析が実行されます。最後に、透過光は、RGB カラー値に逆マップされ、イメージとして表示されます。



ExpertLCD フロー・チャートは、シミュレーションの実行される方法を示しています。TFT の IV と CV 特性は、測定値、組み込みのコンパクトモデルまたは Synopsys Medici を使用することが可能です。

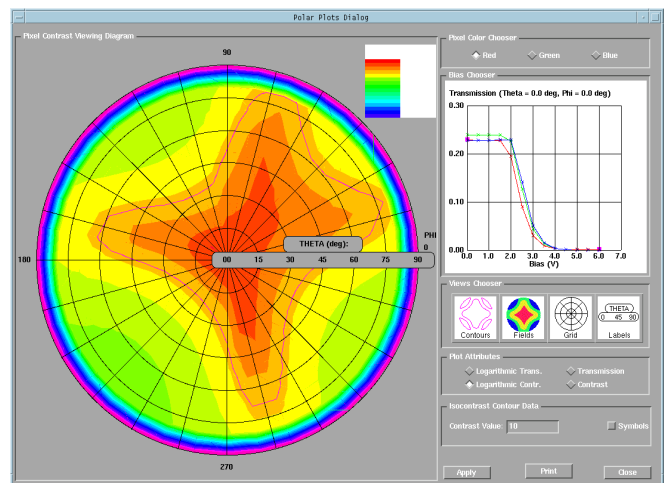


## 視野角解析

視野角が制限されるのが AMLCDs の主な問題です。ExpertLCD の最も強力な特徴の 1 つは、さまざまな視野角での画像を算出して表示する能力です。ここでは、0 度、20 度、40 度、60 度でのディスプレイ上の画像を表示しています。

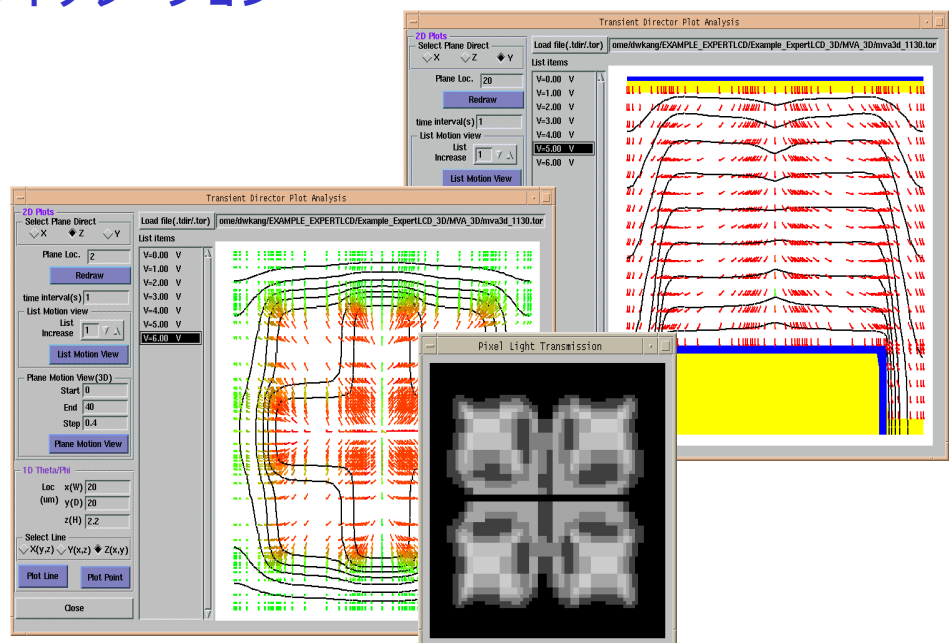
## ExpertLCD 液晶セルの光学解析

ExpertLCD 光学解析ウィンドウは、電気光学的なカーブと視野角の関数としてコントラスト比のポーラ・プロットを表示しています。



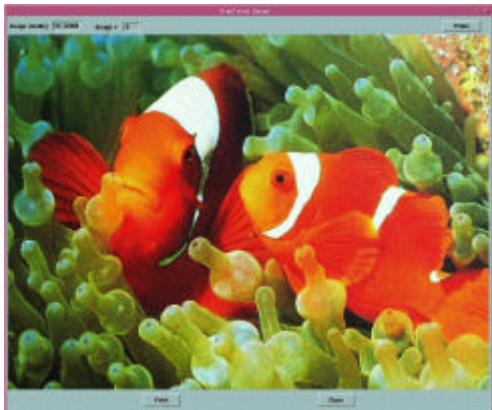
## 液晶セルのダイレクタ・コンフィグレーション

これらのプロットは、ピクセルに印加される 0 ボルト と 2.2 ボルトのバイアスを与えたときの、液晶セルの中のダイレクタベクトル ( $n$ ) を表示しています。ダイレクタ  $n$  によって、セルを透過した光の量が決定されます。ここで、1 次元、2 次元、3 次元のシミュレーションを選ぶことができます。



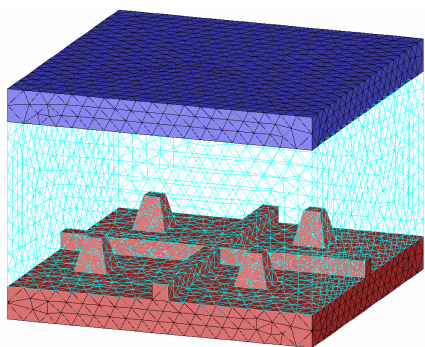
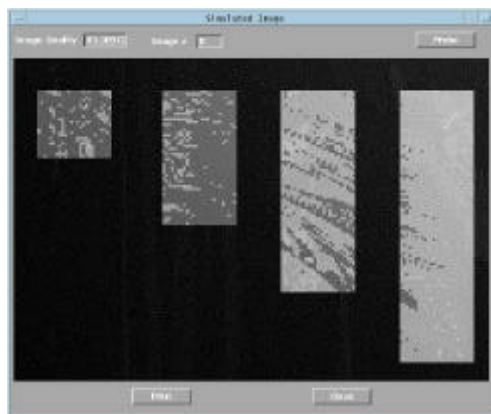
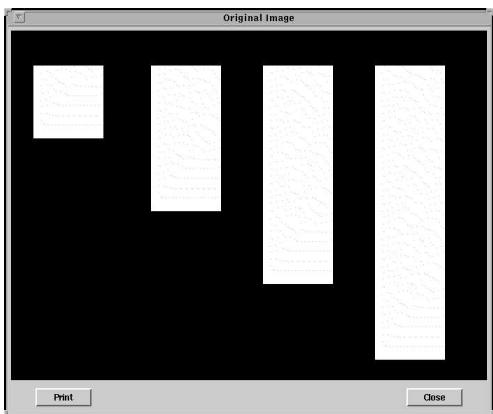
## ダイナミック・レスポンスの解析

AMLCDs ディスプレイのレスポンスタイムは重要な問題です。ここで、3 クロックサイクルの周期にわたって、2 つの画像間の遷移が見られます。緩やかな遷移は、液晶メディアの粘性のために液晶セルのゆっくりとしたレスポンスにより引き起こされます。また、TFT での固有な非線形性のために、暗い画像領域では遷移がより遅いことにご注目ください。



## クロストークの評価

ピクセル中のクロストークは、AMLCDs の画像品質の低下を引き起こす可能性があります。ExpertLCD は、局所的な水平および垂直なクロストークをモデル化することができます。局所的なクロストークはピクセル間の容量結合によるもので、直線のシャープな境界に沿ってしみを作ります。垂直なクロストークはデータライン信号の平均値の変化によるもので、画像に“垂直なバンド”をもたらします。



**3次元構造は、非構造3次元メッシュ・ジェネレータにより生成されます。**

(突起をもつ VA 方式の液晶セル)

表面アンカリング効果を考慮してカイラルネマティック液晶と表面安定化強誘電性液晶の時間依存のダイレクタ配向を解析するために、新しいモデルがインプリメントされています。

## 1次元、2次元、3次元の有限要素法ソルバ

また、四面体要素を使っている非構造3次元メッシュ・ジェネレータもインプリメントされています。1次元、2次元、3次元の有限要素法(FEM)では初めて、ダイレクタ分布に加えて電気的な電位が計算できます。

### 三次元非構造メッシュ・ジェネレータ

高品質メッシュ生成のための三次元のアドバンシング・フロント法  
鈍形の要素のない完全四面体メッシュ

三次元空間内のノード密度が制御可能

任意の複雑な三次元構造の柔軟性

任意の構造定義の柔軟性 (TN、IPS、MVA、OCB、SSFLC)

多角体を用いた三次元構造の定義

### ダイレクタ分布の三次元シミュレーション

種々の方式をカバーしているモデル (TN、STN、VA、MVA、IPS、OCB、SSFLC)

有限要素法を用いた完全な三次元ソルバ

バックフロー、表面アンカリングと偏光をもつ Ericksen-Leslie の改良されたモデル

有限要素法を使用したラプラス方程式および三次元フロー方程式ソルバ

液晶セルの過渡解析

液晶セルの容量抽出

三次元の任意形状の電極によるダイレクタ分布

# Expert LCD の特徴

## シミュレーション機能

画像品質を決定する AMLCDs の電気的および光学的な影響を分析  
寄生的な抵抗、容量、非線形液晶セル容量および TFT の電気的な特性の影響を含む  
TFT の解析モデル・パラメータを抽出  
カラーフィルタおよびマスクの効果を含む  
フラット・パネルの各ノードでの遅延時間の計算  
TN、IPS、MVA、ASV または Reflective-LCD から OCB までに及ぶ、多種多様な液晶方式の解析  
液晶解析用の非構造 3 次元メッシュ・ジェネレータを提供

液晶解析用の 1、2、3 次元の有限要素法を提供  
カイラル・ネマティック液晶の時間依存ダイレクタ配向の計算  
ポーラライザー、リターデーション層およびその光源の入射角を含む光学特性の計算  
改善された 4x4-マトリックス方法を使用した反射率およびコントラストの計算  
透過率の視角依存性を計算  
スタックの光学性能の解析に現実的な光源と同様に理想的な光源の印加が可能

## 出力

ディスプレイ上に出現する画像  
内部信号電圧  
ディスプレイ応答時間  
液晶セル直流電圧

視野角、波長および位置の関数としての液晶光学特性  
電気光学カーブ  
過渡的なダイレクタ・コンフィギュレーションの解析  
色度プロット

## インタフェース

TFT キャラクタライゼーションのための Synopsys Medici デバイス解析プログラム  
3 次元配線解析のための Synopsys Raphael  
TFT モデルキャラクタライゼーションのための種々の SPICE プログラム

実測された TFT 特性  
画像入出力のための GIF フォーマット  
使いやすいグラフィカル・ユーザ・インタフェース

## 視覚化ツール

カーブツール (1 次元グラフィックス)  
交差面の移動による 2 次元ダイレクタ・ベクトル・プロット  
画像イメージの参照と多重表示イメージ

過渡的なダイレクタ・コンフィギュレーションのプロット  
色度図  
コントラスト比 対 視野角のポーラ・プロット

## システム・コンフィギュレーションの必要条件

ExpertLCD は、デジタル・エレクトロニクス社、サン・マイクロシステムズ社によって製造された UNIX プラットホーム・ワークステーション上で動作します

本カタログに記載の技術情報 (仕様) は、改善等のため、予告なしに変更することがあります。

開発元

**DAVAN**  
DAVAN TECH CO., LTD.

SeoulLease B/D 2F, 270-1 Seohyun-Dong,  
Bundang-Gu, SeongnamCity, Gyeonggi-Do,  
Korea, 463-824

国内販売代理店

**NTT-AT**



NTTアドバンステクノロジー株式会社

先端技術事業本部 CADシステム事業部  
〒163-0430 東京都新宿区西新宿 2-1-1 新宿三井ビル  
TEL: 03-5325-0782 FAX: 03-5326-7845

E-mail: info@cad.ntt-at.co.jp URL: http://www-cad.ntt-at.co.jp