

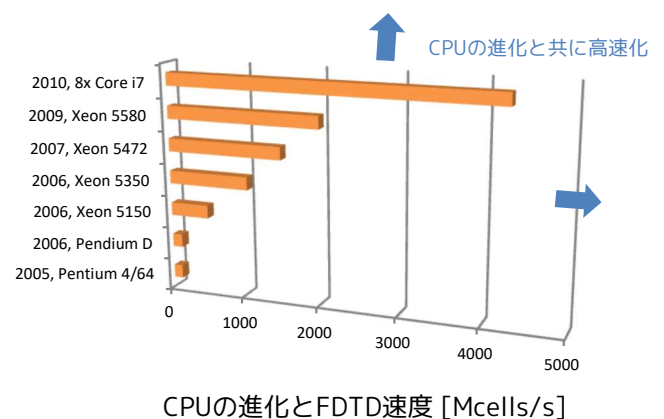
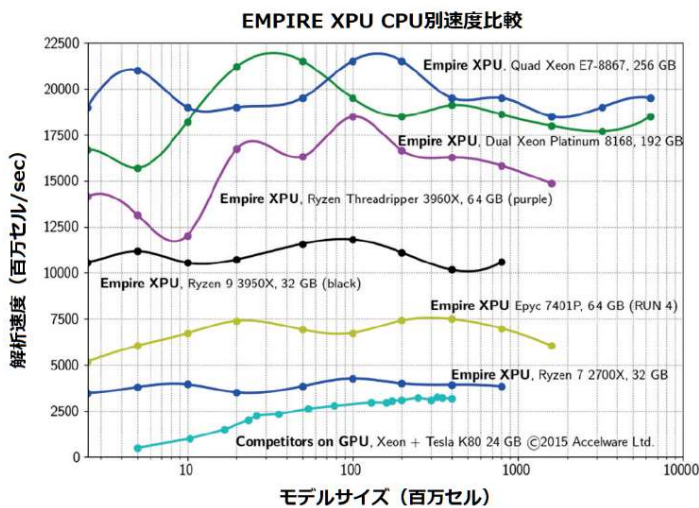
# 超高速・大規模解析FDTD電磁界シミュレーションソフトウェア EMPIRE™ XPU

EMPIRE™ XPUはドイツIMST GmbH社が開発した最先端のフル3D電磁界シミュレーションソフトウェアです。FDTD法を用いたEMPIRE™ XPUは最近のマルチコアCPUの特性を最大限に引き出すことで、GPUを使用することなく他に類を見ない解析速度を実現します。PCをマルチクラスター化することで、解析速度をほぼ台数に比例して上昇させる事が可能です。

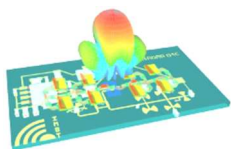
回路設計、アンテナ開発、材料開発、デバイス開発、電磁波の基礎研究、半導体開発、防衛分野、航空機、船舶、自動車等、幅広い分野でご使用頂けます。

## 主な機能

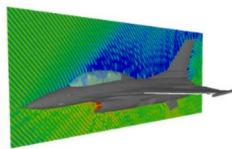
- RAMアクセス速度に依存しない高速演算
- CPUを使ったマルチタイムステップによる並列演算
- 最大192GB RAMまでアクセス可能
- 表皮効果・PML等特殊なFDTD効果を予め用意
- PCによるマルチクラスター化が容易（別途マルチクラスターライセンス要）
- 様々な形状のモデルのサイズに対応した高速な演算



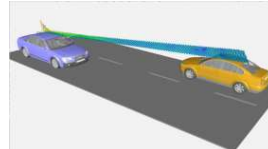
## 幅広いアプリケーション分野



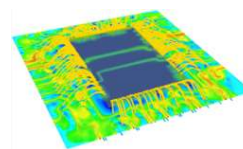
ミリ波アンテナ開発



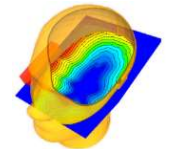
防衛分野



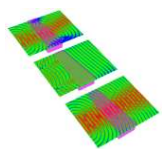
自動車用アンテナ



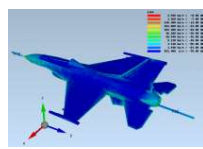
IC高周波解析



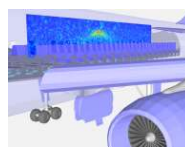
人体ばく露 (SAR)



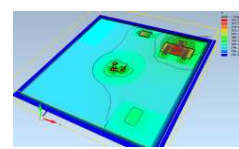
メタマテリアル解析



落雷解析



大型空間の解析



熱分布解析

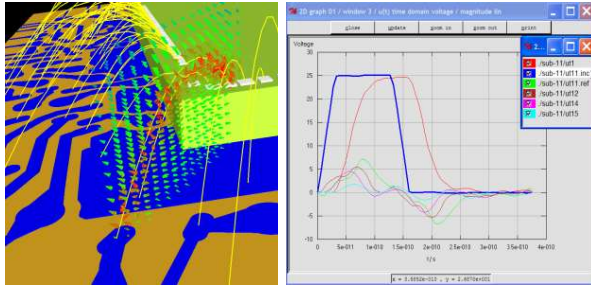


医療用機器解析

※解析速度は実績に基づく数値となります。実行環境やマシン仕様の相違により解析時間が異なる場合があります。

IC信号解析

IC解析 (12×12 PBGAモデル)



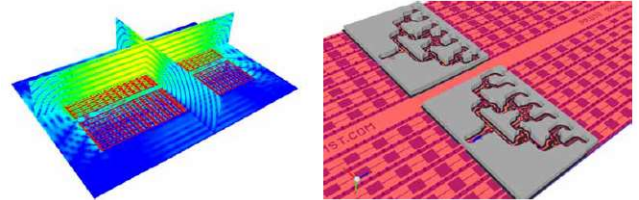
4 layer board  
100 bond wires  
220 ports

解析周波数：1.8 GHz及び5.9 GHz  
FDTDメッシュ：15 μm～200 μm  
FDTDセル数：13 Million Cells  
RAM使用量：900 MB

解析時間：<1分/ポート

レーダー開発

24GHz 車載Tx/Rxレーダーアンテナ



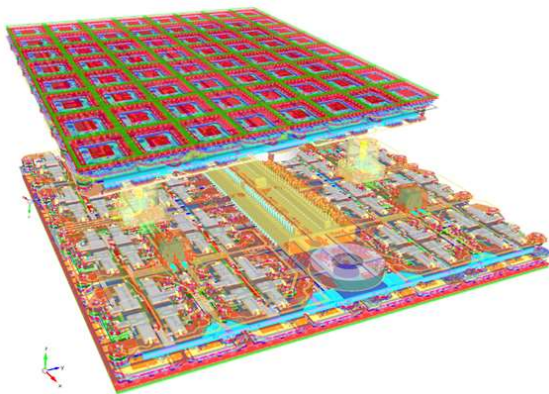
4 metal layers  
誘電体厚：～1 mm  
7×24パッチアンテナ

解析周波数：24 GHz  
サイズ：80 mm × 170 mm  
FDTDメッシュ：～25 μm  
RAM使用量：3.14 GB

解析時間：12分

LTCC開発

30GHz LTCCアンテナ

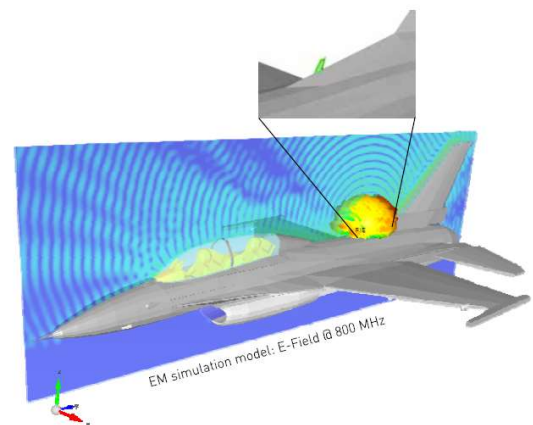


解析周波数：30 GHz  
FDTDメッシュ：10 μm～215 μm間隔  
FDTDセル数：600 Million Cells  
使用マシン：PC×7台マルチクラスター  
RAM使用量：16 GB

解析時間：2時間

大規模解析

F16ブレードアンテナ解析



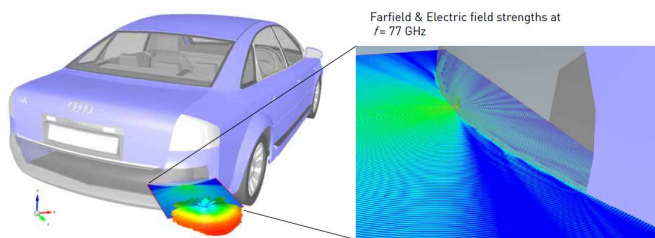
解析周波数：800 MHz  
FDTDメッシュ：7～20 mm  
FDTDセル数：253 Million Cells  
RAM使用量：6.5 GB

解析時間：21分

※解析時間は実績に基づく数値となります。実行環境やマシン仕様の相違により解析時間が異なる場合があります。

アンテナ開発

車載後方レーダー解析

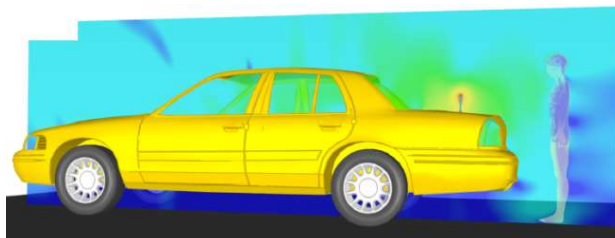


自動車サイズ：2.4 m×5.5 m×1.5 m  
解析周波数：DC～77 GHz  
FDTDセル数：400 Million Cells  
メモリ使用量：10 GB

解析時間：20分

近傍界解析

自動車と人体を含めた近傍界解析

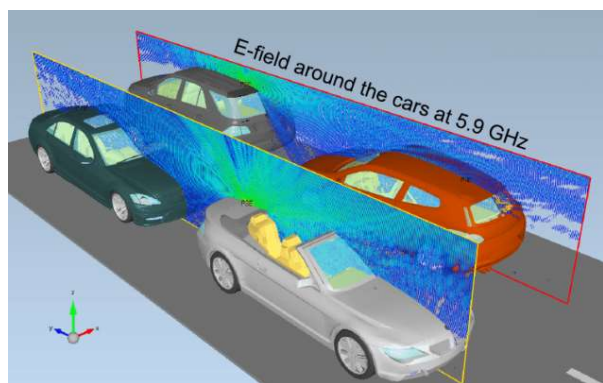


解析周波数：DC～1 GHz  
FDTDセル数：462 Million Cells  
メモリ使用量：11.6 GB

解析時間：20分

通信解析

自動車間通信シミュレーション@5.9 GHz

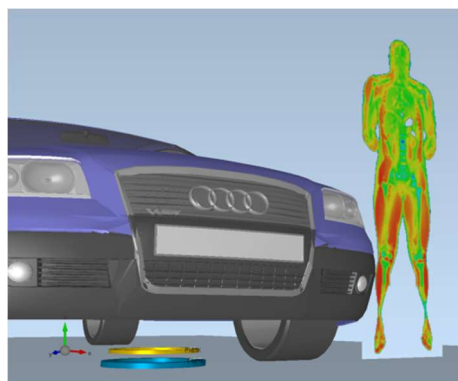


解析周波数：DC～6 GHz  
FDTDセル数：4133 Million Cells  
メモリ使用量：94 GB

解析時間：2時間20分

ICNIRP規制

90 kHzワイヤレス給電  
低周波人体ばく露シミュレーション



周波数スケールリングアルゴリズム使用  
解析周波数：DC～1 MHz  
SAR評価は90kHzに周波数スケールリングして解析

FDTDセル数：340 Million Cells  
メモリ使用量：9 GB

解析時間：40分

※解析時間は実績に基づく数値となります。実行環境やマシン仕様の相違により解析時間が異なる場合があります。

# ■ 主な仕様

## EMPIRE XPU 主な仕様

### GUI (ベーシックパッケージ)

- ・ Import-2D (DXF 12, GDS 2, Gerber, Excellon, HPGL, Point list, Python script)
- ・ Import-3D (STL, Nastran, Clipboard, Python script, Meta file), external converter, STEP, IGES, ACIS, Parasolid
- ・ Export-2D (DXF 12, GDS, Gerber, PS, HPGL, MSL, Excellon, JPEG, PNG, CGM)
- ・ Export-3D (STL, SAT, DXF 12, Clipboard), 外部コンバータ使用時: STEP, IGES, ACIS, Parasolid
- ・ インポート機能: 選択的インポート、ヒーリング
- ・ 多数のテンプレート (トランスミッションライン、SMD、アンテナ、導波管等)
- ・ プリアン演算、コピー、アレイ、移動、ストレッチ、スケール、回転、ミラー等
- ・ メッシュ生成機能 (マニュアル、オート、その他多数のメッシュ機能)
- ・ ポートライブラリ (同軸、CPW、MSL、トリプレート、導波管、集中定数ポート 他)
- ・ コネクティビティチェック (マルチレイヤー回路等)

### 媒質設定 (ベーシックパッケージ)

- ・ 広帯域損失誘電体、データベース拡張可
- ・ 理想導電体、完全導体 (PEC)、吸収体
- ・ 非対称誘電体及び損失磁性体材料
- ・ 損失誘電体 (Debyeモデル)
- ・ 理想及び損失メタマテリアル

### 励振: Excitations (ベーシックパッケージ)

- ・ 平面波 (任意偏波及び任意方向設定可能)
- ・ 励振関数定義 (ガウシヤンパルス、正弦波、三角波、リニア、ユーザ定義)
- ・ マルチポートのシーケンス及び同時シミュレーション
- ・ マルチ信号のディレイによるマルチポートの同時シミュレーション
- ・ ポートライブラリ (矩形導波管、円形導波管、任意形状導波管)
- ・ TE/TMモード (任意断面における均一導波管)

### FDTDソルバー (ベーシックパッケージ)

- ・ マルチコア、デュアルプロセッサ対応
- ・ バッチ処理 (ジョブキューイング、シミュレーション開始遅延設定)
- ・ パラメータスイープ
- ・ PGA (Perfect Geometry Approximation): 直交座標系に対して曲がっていたり斜めになっているオブジェクトの近似計算
- ・ HDD利用による大規模モデルのシミュレーション (RAMメモリの限界を超えてシミュレーション可能) (※別途オプション必要)
- ・ 最適化モジュール

### ソルバー (リモートコントロールモジュール)

- ・ LAN経由によるリモートホスト制御
- ・ マルチコンピュータによるバッチ処理及び最適化
- ・ マルチPCの並列処理による大規模シミュレーションの実現

### 2Dポストプロセッサ (ベーシックパッケージ)

- ・ Sパラメータ、インピーダンス、電圧、電流の自動出力 (周波数の関数として)
- ・ 解析後に周波数帯域及び出力ポイント数変更可能
- ・ グラフ表示: スケール、ズーム、レンジ、ラベル、マーカ、曲線仕様設定
- ・ Y、Zマトリックス計算
- ・ Spiceパラメータ抽出
- ・ Touchstoneファイル生成 (Sマトリックス)

### 3Dポストプロセッサ (ベーシックパッケージ)

- ・ 解析電磁界の記録 (時間、周波数ドメイン、ユーザ定義エリア)
- ・ 電界、磁界、表皮電流、電流密度、電力、三次元放射パターン
- ・ カラーマップ、カンターマップ、ヒルプロット、ベクトル表示
- ・ アニメーション (位相、周波数、タイムステップ)
- ・ テキストデータでの電磁界データ出力

### 2Dポストプロセッサ (遠方界モジュール)

- ・ アンテナ放射パターン: 直線偏波 (E-phi、E-theta) 円偏波 (LHCP、RHCP、Axial Ratio)
- ・ ディレクティビティ、ゲイン、ノーマライズ
- ・ 効率計算
- ・ RCS (Radar Cross Section計算)

### 3Dポストプロセッサ (SAR計算モジュール)

- ・ SAR (Specific Absorption Rate) 計算: IEEE C95.3 P1528による質量平均SAR及びピーク位置計算
- ・ ACD (Average Current density) 計算: エリア平均及びピーク位置計算
- ・ 周波数スケールリングを用いた低周波SAR計算アルゴリズム

### Voxelエディター (Voxelエディターモジュール)

- ・ Voxelモデルの表示と編集
- ・ サイズ変更、回転、シフト
- ・ ガブリエルパラメータ材料計算

### 推奨PCオペレーティングシステム仕様

- ・ Windows XP 32bit、XP 64bit、Vista 32bit、Vista 64bit、Windows 7
- ・ Suse Linux 10.3以上、64bit
- ・ Redhat Fedora Linux、64bit
- ・ Ubuntu Linux、64bit

### 推奨ハードウェア仕様

- ・ CPU: Pentium 4、Pentium D、Core、Core 2、Core i3、Core i5、Core i7、Xeon、Athlon FX
- ・ RAMメモリー: 512MB以上
- ・ グラフィックカード: "OpenGL certified" Nvidia GeForce 5500と同程度もしくはそれ以上
- ・ ハードディスク: 1GB以上の空き容量
- ・ ディスプレイ解像度: 1024x768以上
- ・ マウス: スリーボタン式

### 推奨PC要件

- ・ ワークステーション (DELL製 Studio XPS 8100等)
  - ・ 64bit Quad Core、Intel Core i7搭載
  - ・ 3メモリーモジュール以上
- ・ マルチCPUワークステーション (DELL製 Precision T7500等)
  - ・ 64bit、Quad Core、Intel Xeon Series 5600
  - ・ 3メモリーモジュール以上
- ・ ラップトップPC (DELL製 Precision M2400、M6500等)
  - ・ Intel Core 2 Duo、Intel Core i7 Quadcore
  - ・ 2メモリーモジュール

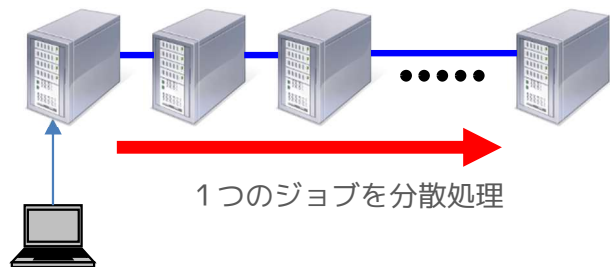
### ライセンスオプション

- ・ ライセンスの種類
- ・ ベーシックパッケージ、オプティマイザー、リモートコントロール、導波管、遠方界、SAR、低周波、Voxel、GUI
- ・ クラスタソルバー、ノードロック、 dongleキー、MACアドレス、MACアドレス (Linux)
- ・ フローティングライセンス
- ・ マルチプルサーバ、マルチプルクライアントライセンス

不定期で機能拡張・アップデートが実施されます  
(ご購入後1年以降は別途保守費用が発生します)

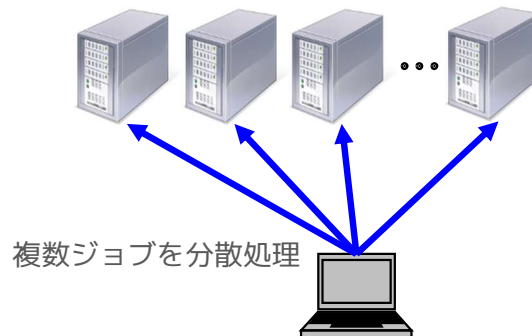
## EMPIRE XPU マルチクラスタコンピューティングのイメージ

大規模モデル・シングルポート解析には・・・



マルチクラスタによる分散処理

大規模モデル・マルチポート解析には・・・



複数ソルバによる並列処理