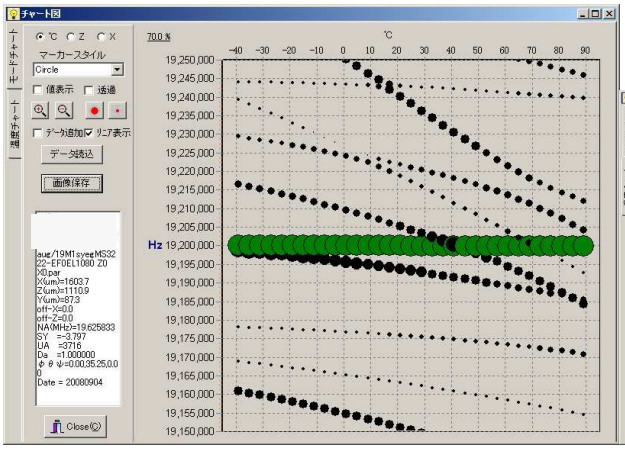
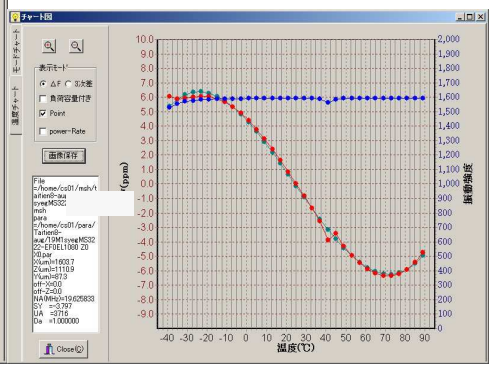
CS-01　FEM-Simulator

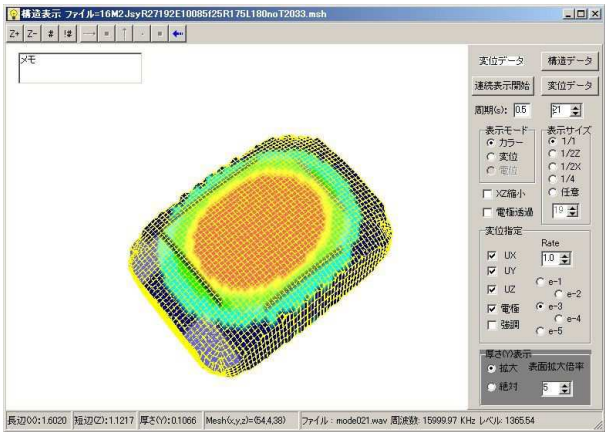
水晶振動子の解析装置

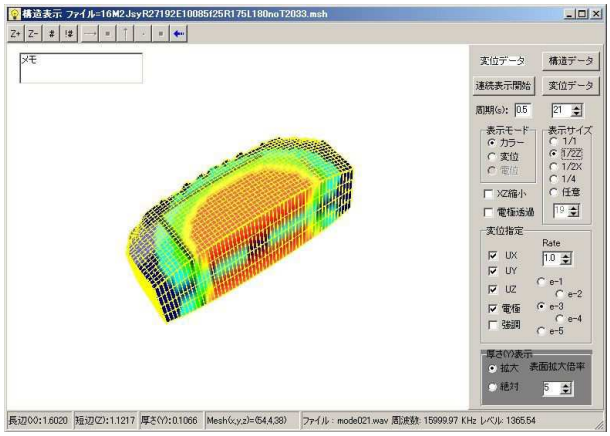
数千万円/月の経費削減が可能！

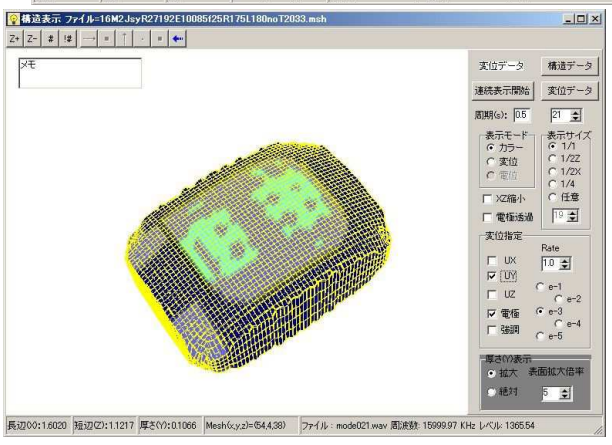
- ○　スマート開発
- ○　水晶/圧電セラミックス
- ○　各種センサーへの対応

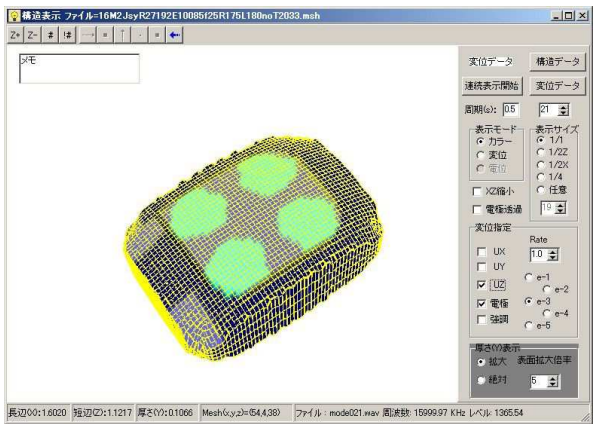












Maxis 01
Corporation

CS-01 導入のメリット

CS-01 により数百万～数千万／月の節約が可能

１． 最適な設計と開発期間の短縮

コンピューター上でゲーム感覚に水晶ブランクの設計が可能で、ブランクの試作が不要に成ります。また、最適条件の設計が容易に行えます。従来数ヶ月を要した開発作業が、数日で完了致します。

２． クレームの対応

振動の状況や温度特性、DIP などのイメージを画面で表示しますので、原因や対策の仮説が容易に出来、短期間にクレームの対応が可能です。

３． 歩留まり改善

3225 以下の超小型の推奨振動子に対し、Z、X、Y、電極、接着拘束などの諸条件を任意に変化させ、その特性をシミュレーションする事により、課題の解決が容易で、ラインの歩留まりを大幅に改善します。

４． 電極の最適化

蒸着する金の量を最適に致す事により、20%～45%の節約が可能です。

５． 接着剤の拘束の確認

接着拘束の位置を確認することが出来、水晶ブランクの振動への悪影響を排除する事が可能です。

６． 不良ブランクの再生

在庫に成っている不良ブランクを再生致します。エッチング量と電極の変更シミュレーションで対策が可能になり得ます。

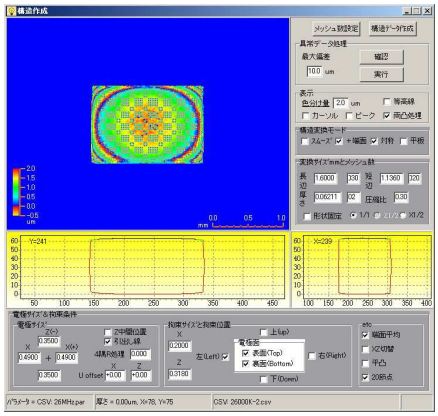
７． 技術者の育成

コンピューター上で、ゲーム感覚で画面を操作し、現象をイメージで確認しながら作業するので、技術の習得が極めて容易です。

CS-01 でシミュレーションを行う場合には、CA-11、CA-13 の精密計測装置と一緒に用いることに成ります。CA-11 はベベル形状測定装置、CA-13 はブランク外形寸法測定装置です。是等は水晶ブランクの AT のみならず、SC、BT、GT 等、何れにも柔軟に対応致します。

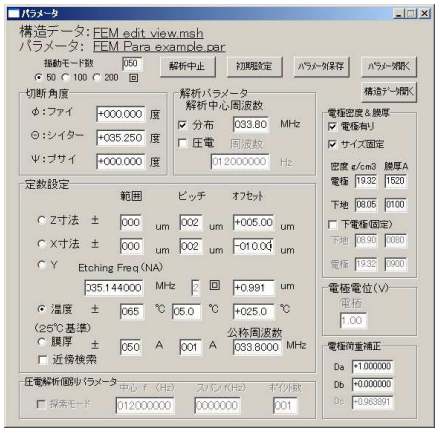
水晶ブランク　シミュレーター　CS-01

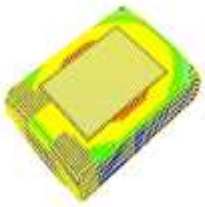
- 水晶素板の諸特性を有限要素法（FEM）を用いて高い確度で解析を行います。（平板・ベベルともに対応可）
- 独自のプログラムと 20-CPU により高速な演算解析を実現しました
- 温特、dip、CI などのシミュレーションを、電極・辺比・エッチング周波数など随意に変更して行えます。
- FEM 知識などは不要、簡単操作なので設計に専念できます。
- 多数の試作・試行錯誤は無用で、素早い歩留まり改善が可能です。
- 更なる技術・品質向上や技術者育成のための支援ツールです。



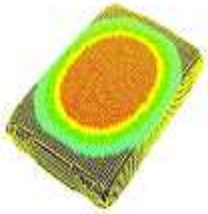
←CA-11/13 形状データ入力画面

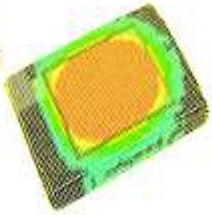
→条件設定パラメータ

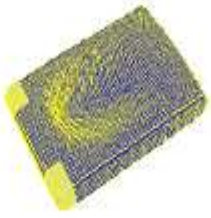


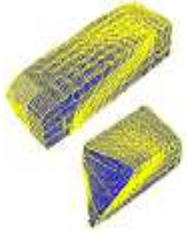


→振動状態をイメージ出力

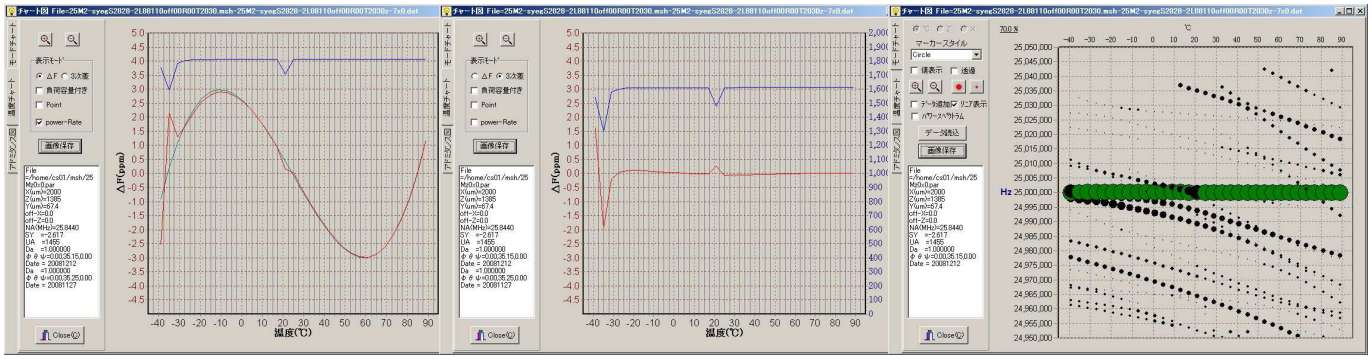








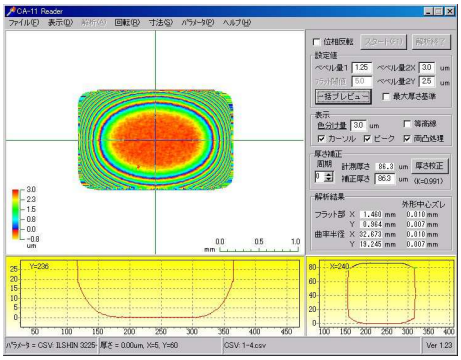
PC 上に擬似振動子（FEM）構築　　ブランク単体　　電極付き　　XYZ 変移・分割　　1/2　　1/4

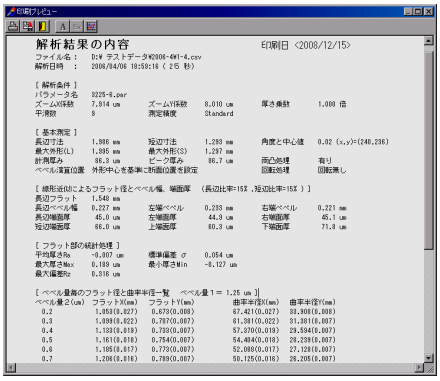


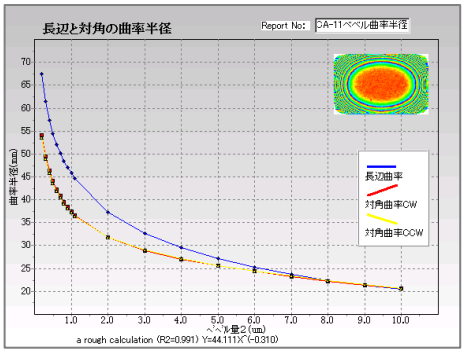
（出力例）　温度特性　　温度偏差　　モードチャート

ベベル形状解析装置　CA-11

- 簡単操作(ワンタッチ)、快速測定 25 秒
- 極小ブランクにも対応(0.8x1.0～2x8mm)
- 高精度 0.1μmで厚み計測 3 万ポイント
- ベベル形状を平面・立体表示
  (任意断面を随意拡大し、検査が可能)
- 曲率カーブや統計処理機能で迅速解析
- 開発や特性・良品率・ロット間安定に威力
- 詳細データを CSV 保存、後日分析可能

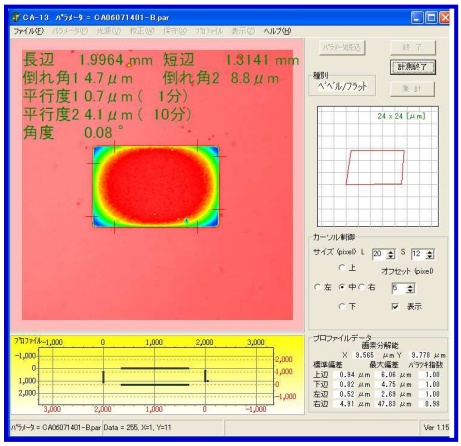


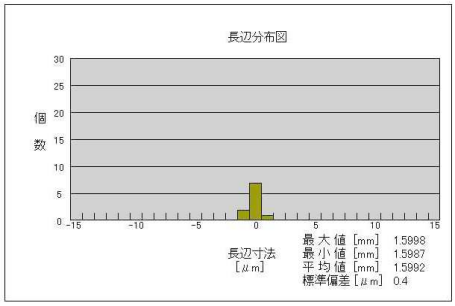


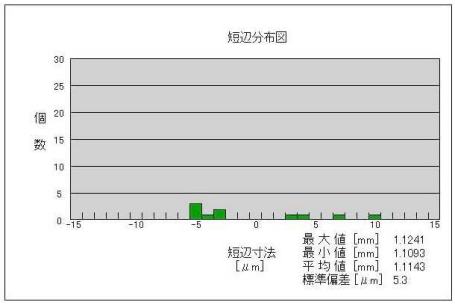


水晶ブランク寸法測定装置　CA-13

- 簡単操作(ワンタッチ)、迅速解析(約 4 秒)
- 高精度で寸法計測(1μm)
- 倒れ角度 1/100 度精度計測
- ラップ・ポリッシュ・エッチング対応
- 極小ブランクにも対応(1～4mm)
- ブランクの厚さ 10～500μm
- AT、BT、SC など測定可

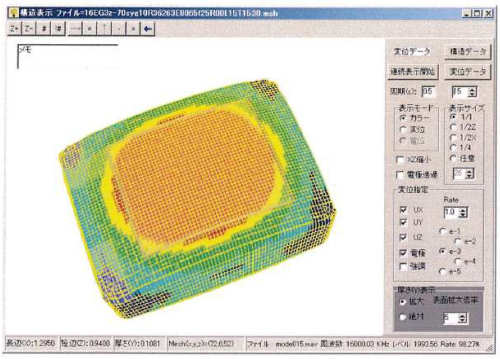




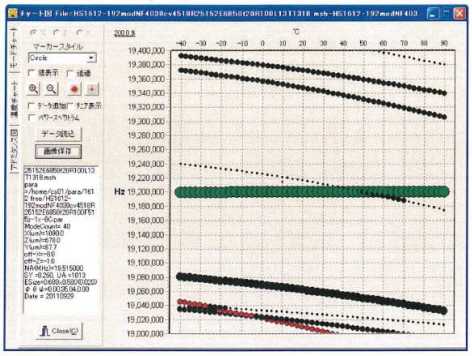


◎ 出力の例示

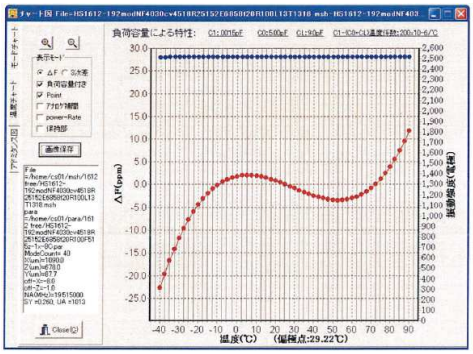
振動強度色表示



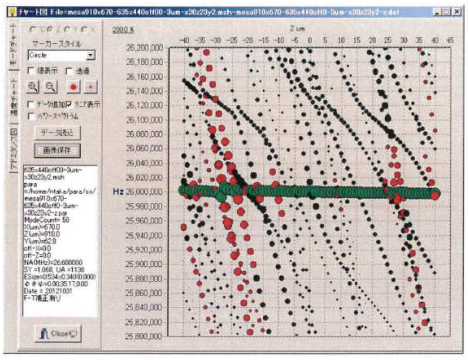
モードチャート



温度特性＋振動強度



M/C　Z 軸表示



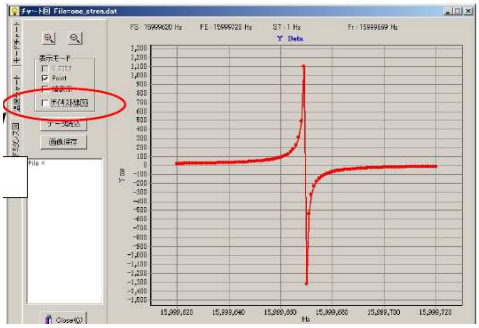
◎ ナイキスト線図

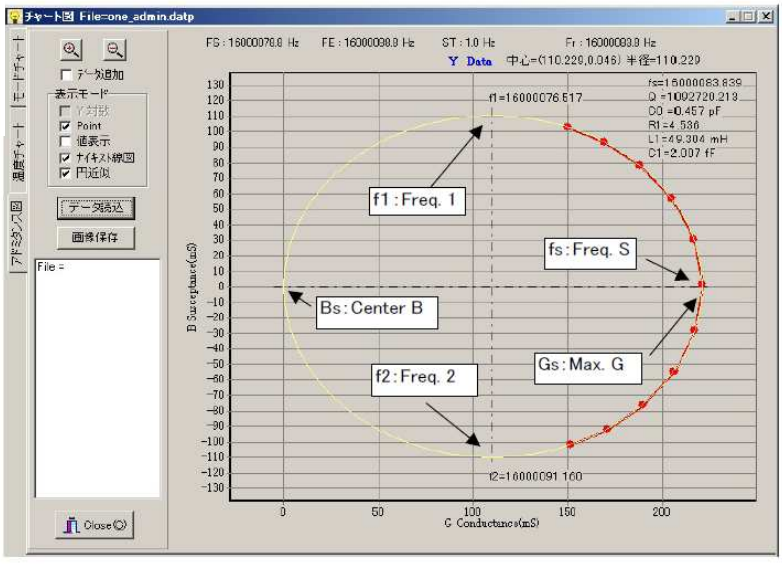
（オプション仕様）

From a Nyquist diagram, the values of f1, f2, and fs are calculated.
Then, an equivalent circuit constant (C0, C1, L1, R1, Q) is displayed

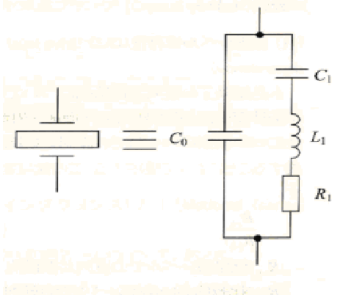
Fs : Series resonance frequency
F1 : A half-side frequency (Lower freq. side)
F2 : A half-side frequency (Higher freq. side)

$C0 = Bs/(2\pi * Fs)$
$R1 = 1/Gs$
$Q = Fs/|F2-F1|$
$L1 = Q*R1/(2\pi * Fs)$
$C1 = 1/(2\pi * Fs * Q * R1)$



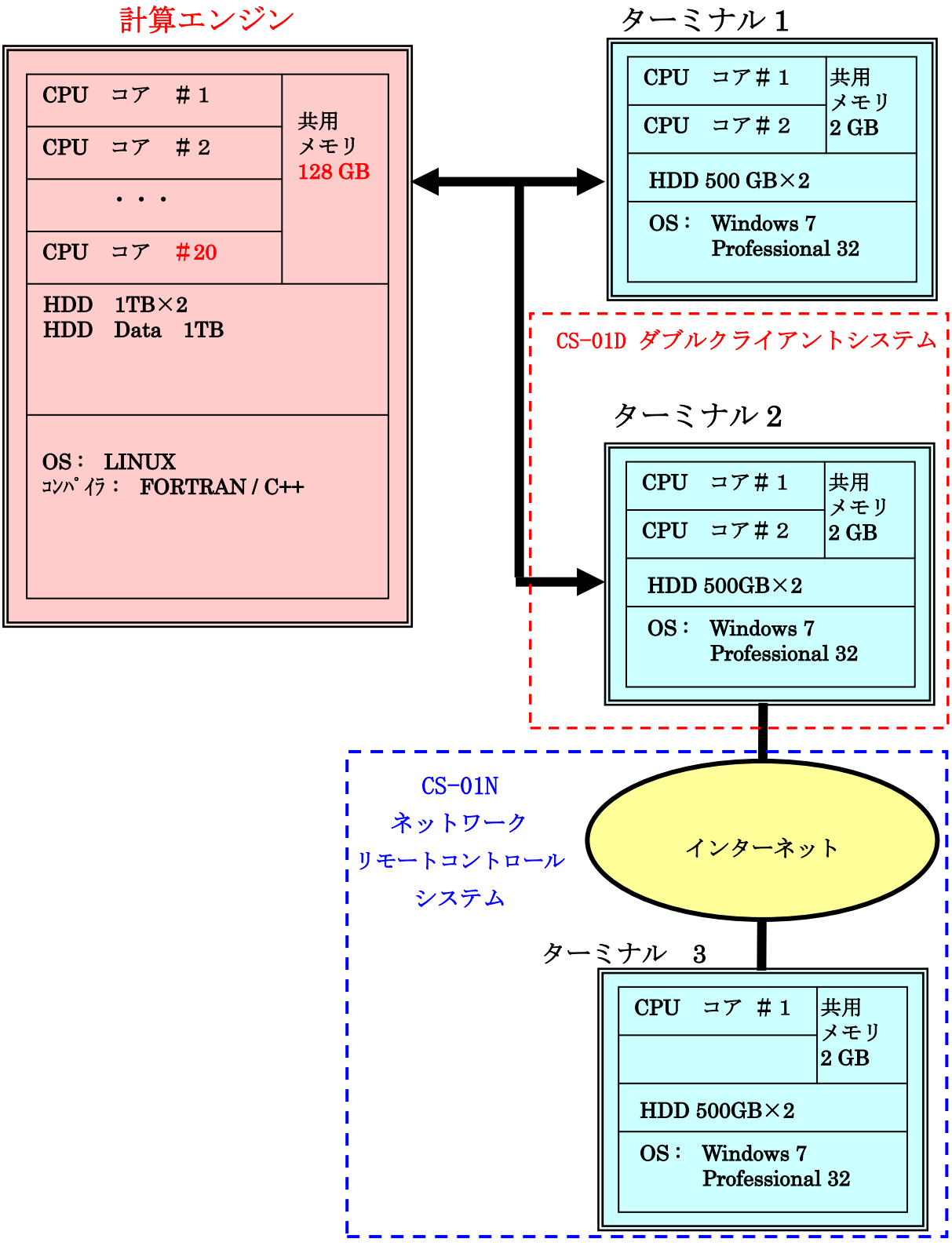


等価回路常数

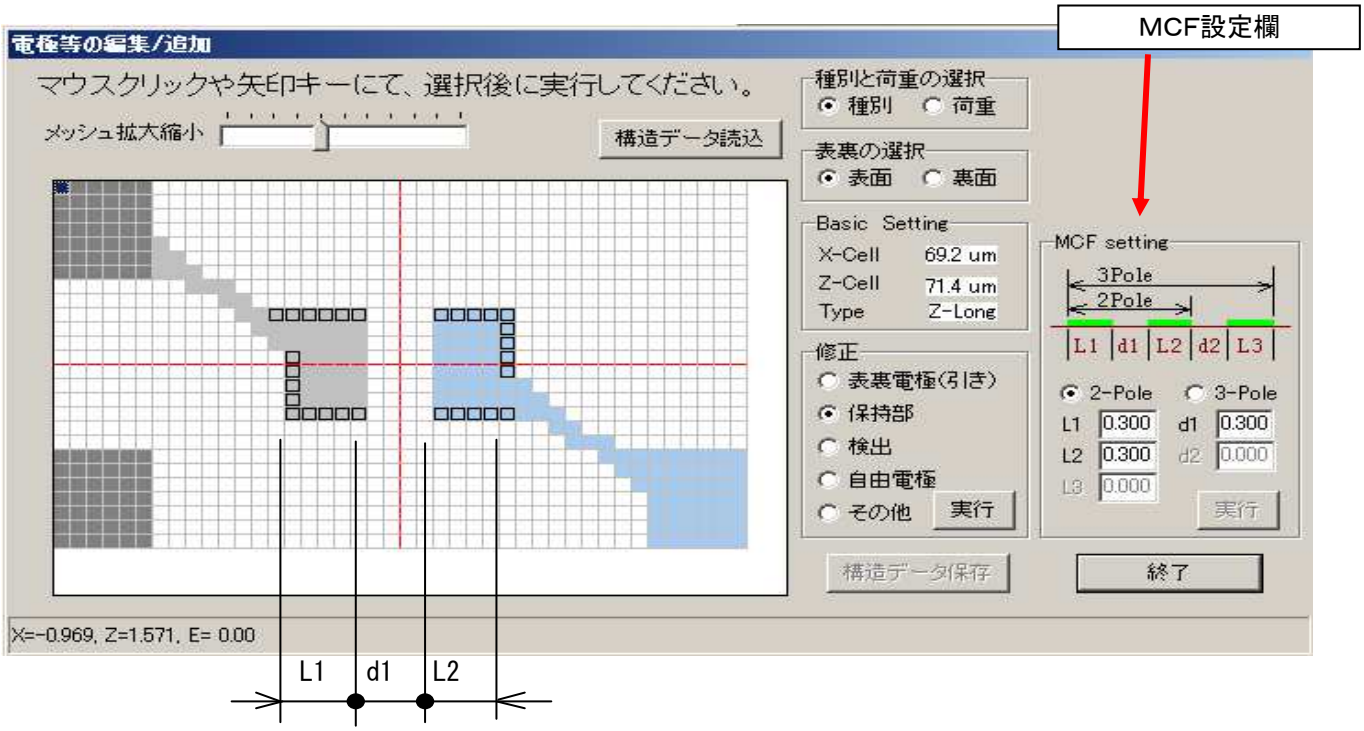


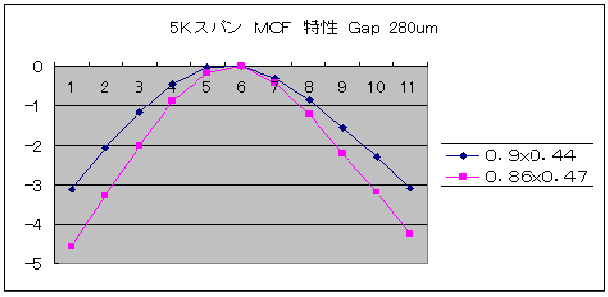
CS-01 システム構成図

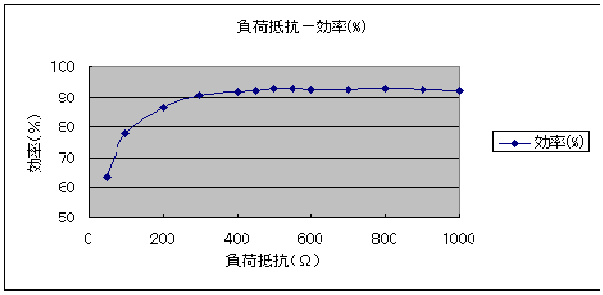
CS-01 の基本システムに加え、ターミナルを追加して 2 人同時に作業が可能な『CS-01D ダブルクライアント』、そして遠隔操作が可能な『CS-01N　ネットワークコントロール』の構成を示します。



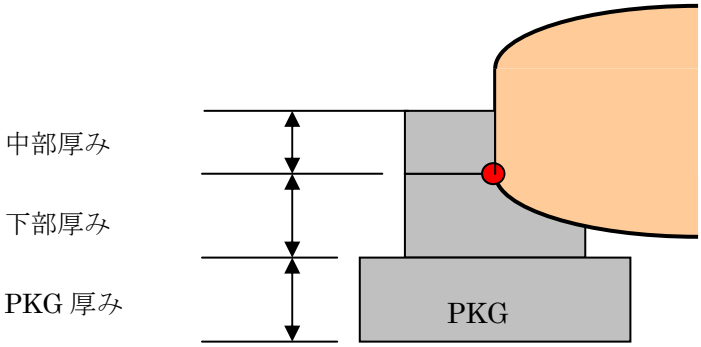
◎ MCF（2-pole / 3-pole）（オプション仕様）







◎ 接着剤（オプション仕様）

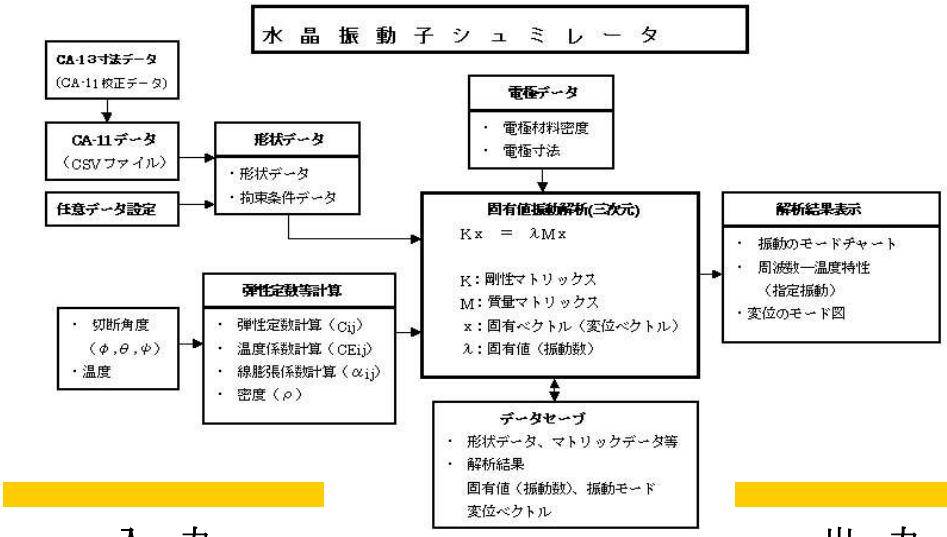


接着ポイントは２～６点まで任意に設定可能です。ボンディングの形状は〇型、□型と指定できます。

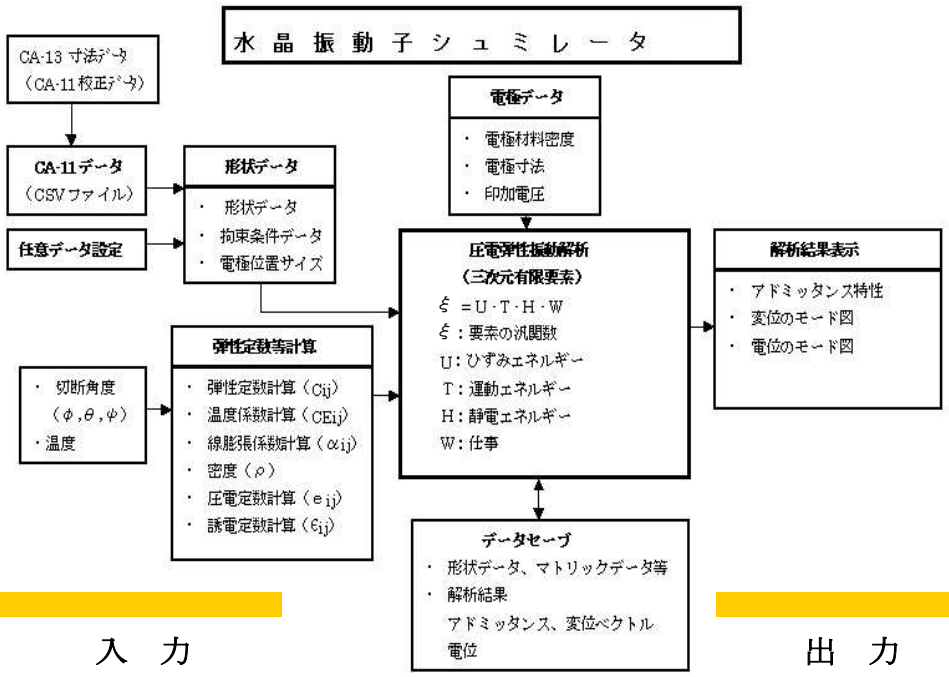
ベース層、接着層、其々にヤング率、温度係数、ポアソン比、密度、線膨張係数と設定できるので、あらゆる接着剤に対応可能です。

◎ソフトウェア構成図(3D-FEMによる連成解析)

固有値振動解析



圧電弾性振動解析



有限会社マクシス・ワン

〒335-0015　埼玉県戸田市川岸 2-5-30

Tel: 048-430-5901　Fax: 048-430-5905

営業: 小林　了　koba01@maxis-01.co.jp

http://www.maxis-01.co.jp

Maxis 01 Corporation