

## 自動化の効果

### 自動化は工数削減だけではない

#### ①工数削減

90%以上の工数削減可能

ブーツのCAD: 自力作成 費用は授業料+親睦会費 (約50万円)

6パターンの見積もり 42,000千円(今の価格不明)

#### ②ミス防止、ストレス軽減

⇒忙しくなると凡ミスも増える

初心者でも同じ品質の作図、解析が可能

#### ③考える時間の捻出

⇒単純作業時間を削減、より深く考える時間の創出

手順書、教育のシステム化から  
スキルアップ、裾野知識を広げ開発に役立つ

## 解析の効率化

解析の効率化

FEM解析は、  
魔法のツールとなり得る。

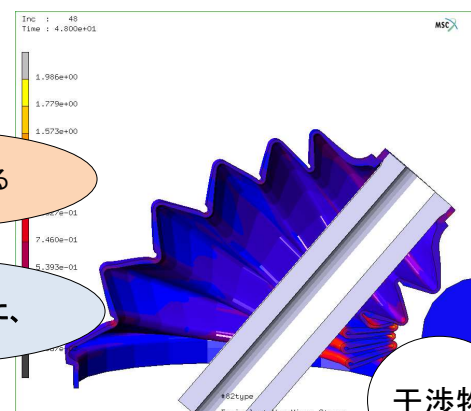
材料DB等、必用不可欠。

しかし、FEM解析は複雑。  
まだ、設計者が簡単に扱い難い。

効率化、自動化が必要

だれでも扱える

効率化のヒントに、



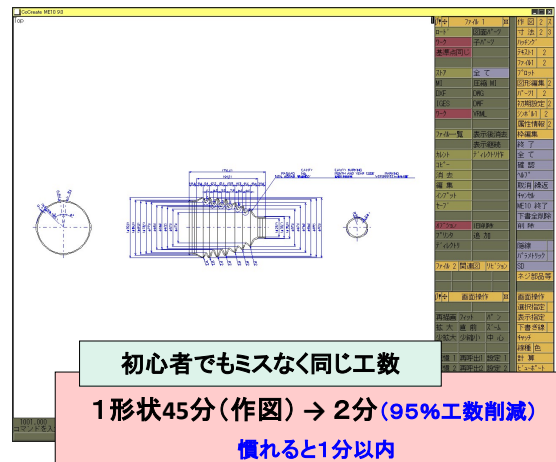
## だれでもできる解析・CADの自動化/効率化

## 概要

## 解析の自動化例:等速ジョイントブーツ



## CADの自動化例:等速ジョイントブーツ

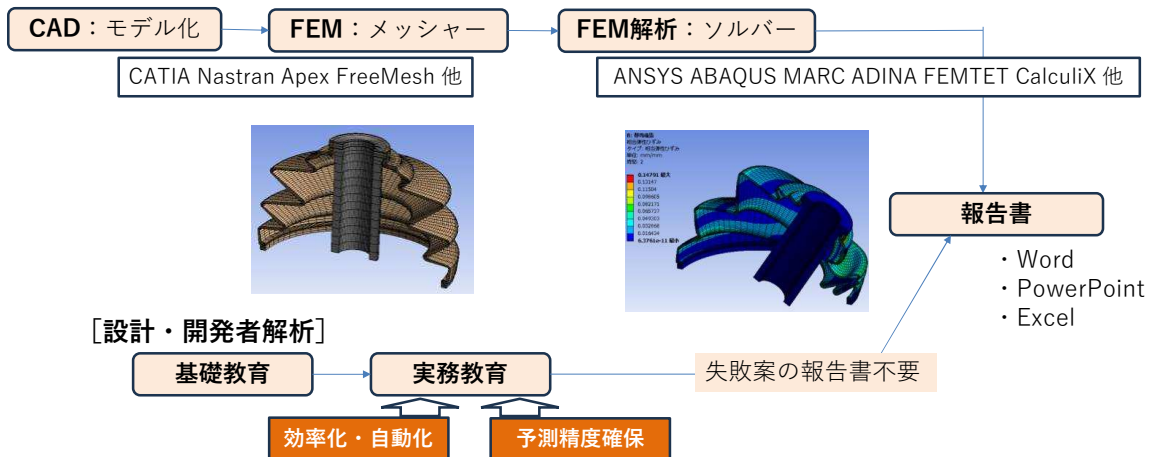


34

## CAE/FEMシステムと導入・維持管理費の概要

## ゴム製品解析ソフトを中心として全システムへの応用のヒント

## [FEM解析の流れ]

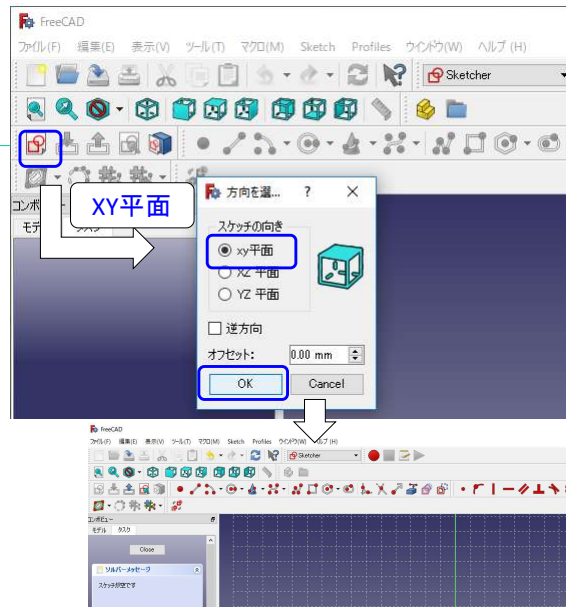


1システム導入費用数千万円、維持管理費（保守費用の10～30%）数百万を50万円程度へ・・・  
数社の実績あり

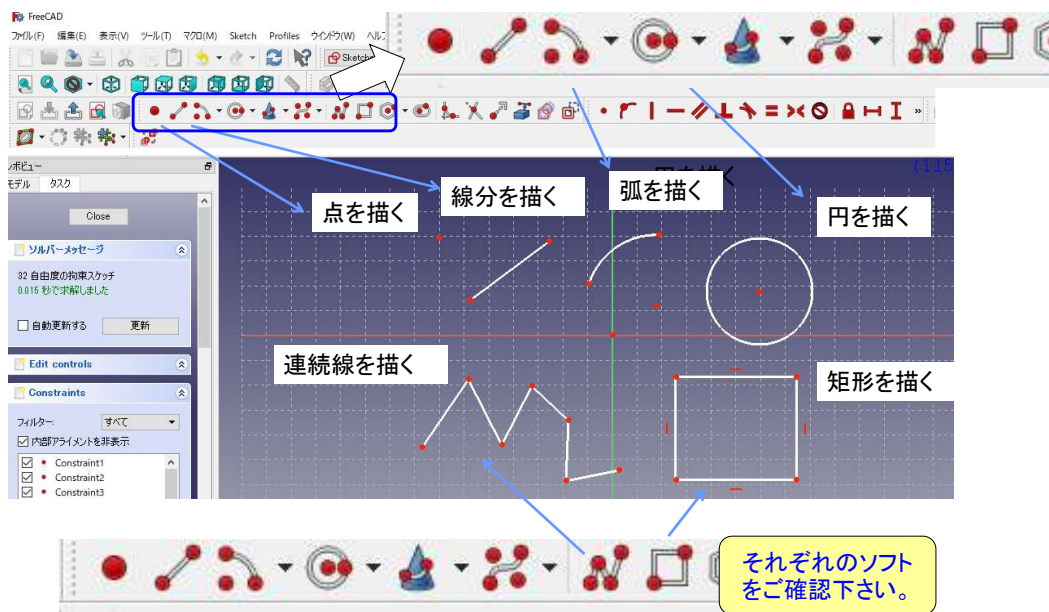
## 基本図面を書いてみる

FreeCAD起動

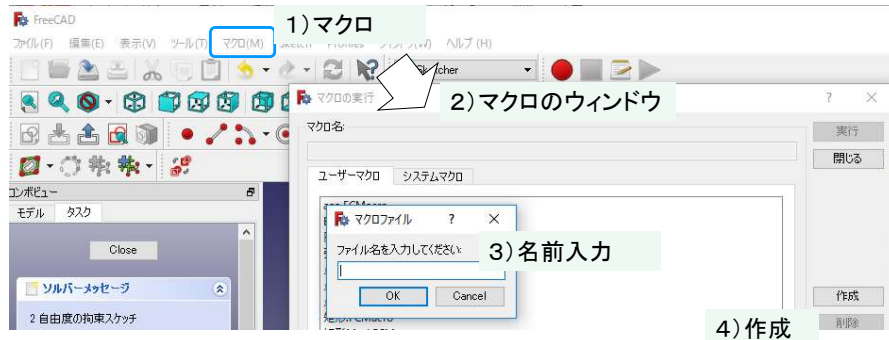
Sketcher ⇒ 新規



## 2D作図



## FreeCADの例: マクロの活用



5) この後**実行したものが記録**される: 例) 2点と距離寸法

(一部省)

1点目の点

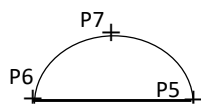
2点目の点

```
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.Point(App.Vector(-10.05, 39.796331, 0)))
App.ActiveDocument.Sketch.addGeometry(Part.Point(App.Vector(10.131569, -0.111745, 0)))
App.ActiveDocument.Sketch.Constraint(Sketcher.Constraint('PointOnObject', 1, 1, -1))
App.ActiveDocument.Sketch.Constraint(Sketcher.Constraint('Distance', 0, 1, 1, 22.439902))
App.ActiveDocument.Sketch.Constraint(Sketcher.Constraint('Distance', 0, 1, 1, 22.439902))
# Macro End
+++++++
```

距離(寸法記入) 法(距離).FCMacro

EXCELに取り込んで、別シートで寸法を整えます。

EXCELなら計算式も使えます。



[EXCEL記述]

| 中心 |   |   | 半径       |
|----|---|---|----------|
| x  | y | z |          |
| 0  | 0 | 0 | 5.00E-01 |

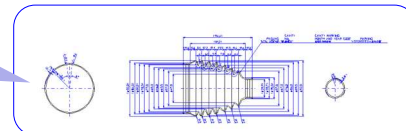
分割した要素に  
材料の割り当ても可能

その他解析の設定も...

| 分割数 |
|-----|
| 50  |

| 材料定義  | A        |
|-------|----------|
| ヤング率  | 72000    |
| ポアソン比 | 0.17     |
| 降伏応力  | 1.00E+20 |

このブーツは、上記の繰り返し  
応用として接線寸法の計算くらいです。

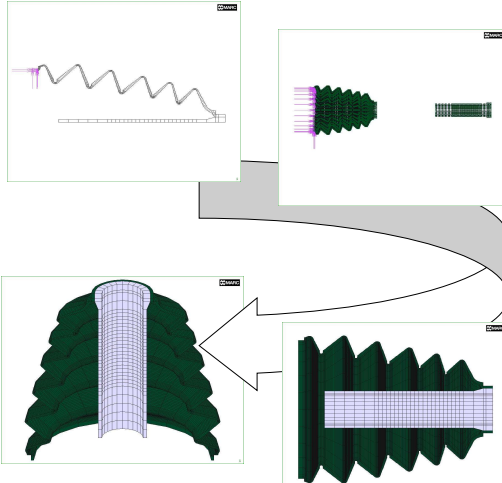


当面、外出も少ないので…… ⇒ お手伝いできます。



## だれでもできる解析・CADの自動化/効率化

### 解析の自動化例:等速ジョイントブーツ

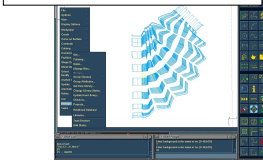


断面メッシュと簡単な名前付けで  
設計担当が結果処理まで30分で解析可能

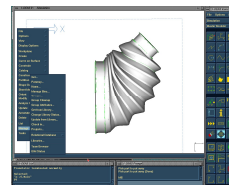
### CADの自動化例:等速ジョイントブーツ

#### 解析結果から3D-CAD作成の自動化

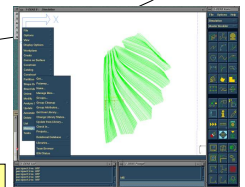
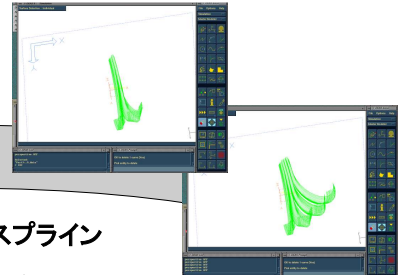
#### FEM解析結果のメッシュ



#### 自動スプライン



表面にサーフェスを貼り  
10MB程度のモデル



## 手順書を使用して教育、開発者自身で解析

### CVJブーツ3D解析プログラム

#### I 目的と解析概要

##### 1 目的と適用範囲

##### 目的

ブーツの解析において、変形状態、各部の応力及び変形時の干渉物チェックなど、これまで自動化と共に手順書として設計ツールを開発した。

今回、簡易的に乾渉部の折り曲げを見るため、3D解析ツールを開発し、その手順をここに記す。

##### 適用範囲

本プログラムは、若干誤差を含んだ乾渉部の折りたたみ状況を確認するものとする。

変形状態は、通常の解析と同様にそれほどの誤差が無く表現可能である。

よって、変形状態とその後の干渉チェックは可能である。

しかし、解析時間短縮のためのメッシュを1/2以下に削減している為、

各部の応力は適正な値を出力していない。

応力値を見るためには、分割数を適正にする為、

2Dモデルでの分割数と周方向の分割数を、

変更する必要がある。

##### 注意

各解析における注意事項は、通常の解析、

手順書に準ずるが、

・モデリングから要素分割、

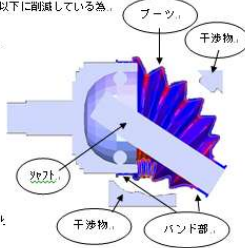
・結果の見方、

これらは異なる。

尚、材料定数等については最新版が必要であり

また、拘束条件（バンド部）は実際に即した、

状況で設定する必要があり、過去の失敗を繰り返さないよう心掛けること。



#### II 解析

##### 1 モデル化・FEM10にて作成。

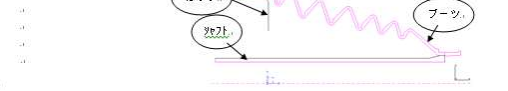
原則については、CVJ解析マニュアル（AKO第205）に準ずる。

ブーツ、シャフト、カップもモデル化する。特にバンド部は現状では拘束条件による解析の為、必要な、

拘束条件を考慮してモデル化すること。

※過去トヨタ資料（文書番号：RDP08130（配布済み））を参照して、拘束条件による変形の差を生じさせ、

ないこと。資料は太田部について示したが、当然小田部についても十分考慮が必要である。

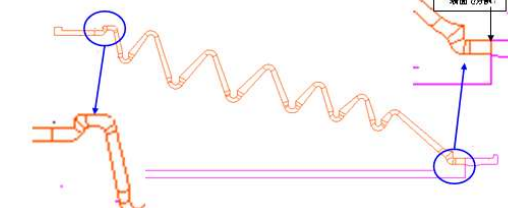


要素分割の為の面分割を行う。

Sketch in placeにより面を選択後、順次分割線を作成する。

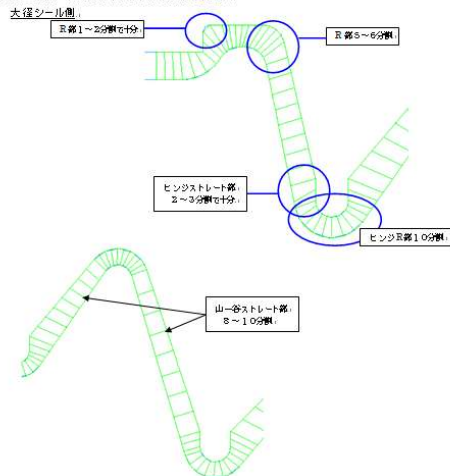
面の分割線は通常の解析に準じ、4角形の各角ができる限り90度に近づくようにする。

概要は次のようになる。



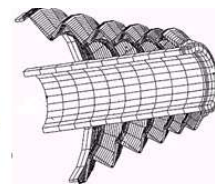


要素分割は、本プログラムの解析時間に最も影響を与える因子である為、詳しく説明する。  
分割数は極力、下記説明の小さい方を採用のこと。



開発者の簡易解析の為  
正式なメッシングではない

→MECHANICAL,  
→FIXED\_DISPLACEMENT,  
→NODE·ADD,  
→Enter\_node\_list: 1/2断面の,  
NODEを全て選択する。  
(覚書ファイル cry30-2.mud 保存)



G 自動モデル作成プログラム2 (プロシジャー2) を実行する。

UTIL (下のバー) →PROCEDURE-ECECUTE→  
→Enter\_Proc\_File\_Name: /disk2/user/cry30-12.proc

H 解析用ファイルの保存。

MARC形式: FILES→MARC·WRITE.  
→Enter File Name: FILE\_NAME.dar (OK TO Create? Y)  
MENTAT形式: FILES→MODEL·SAVE\_AS.  
→Enter File Name: FILE\_NAME (OK TO Create? Y)

I 解析準備。

vi エディタによる解析用ファイルの調整。  
剛体としてカップ等は、定義済みなのでカップ等のマージは不要。  
資料→解析ファイルの調整を参照し、ファイルを変える。

J 解析の実行。

① 解析の実行。  
marck2003 -jdd file\_name -b n.  
注) バージョンを MARC2003 とすること。

80

## 効率化施策

### 1) CADの自動化

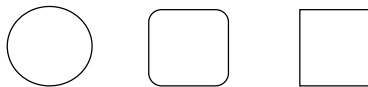
実用面で考えると、

・製品群後毎 ・影響の大きいところから

⇒ 如何にまとめるかがカギとなる。

類似ですよ

半径＝正方形の1辺の長さ／2 ⇒ 円  
フィレットRの大きさをゼロにすれば ⇒ 正方形



CAD言語の理解から設計検討資料とのリンクで自動化可能。

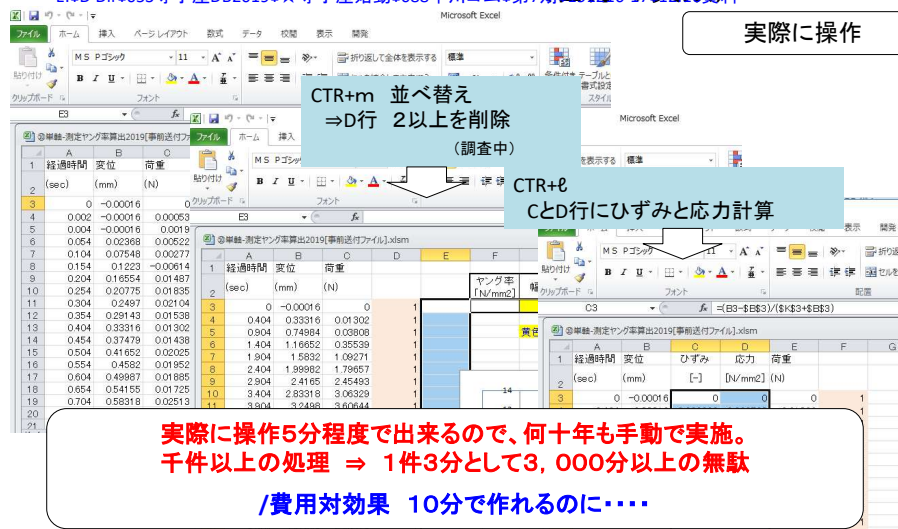
・費用対効果  
・画面を観察すること  
⇒スクリプトから見える

EXCELと組み合わせて作成できる  
⇒寸法計算も

# 人間の習慣

単純な作業、1分で出来ると思うと自動化しないことも・・・

(自分の失敗)

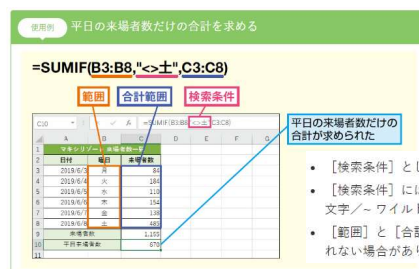


## 一般的な効率化ツール

集計する ...四則演算/合計Sum

## SUMIF関数で条件を指定して数値を合計する

VLOOKUP  
LOOKUP 参照



諸々検索するといろいろなヒントが  
なんでもかんでも聞いてみる

書籍では計算してくれると・・・

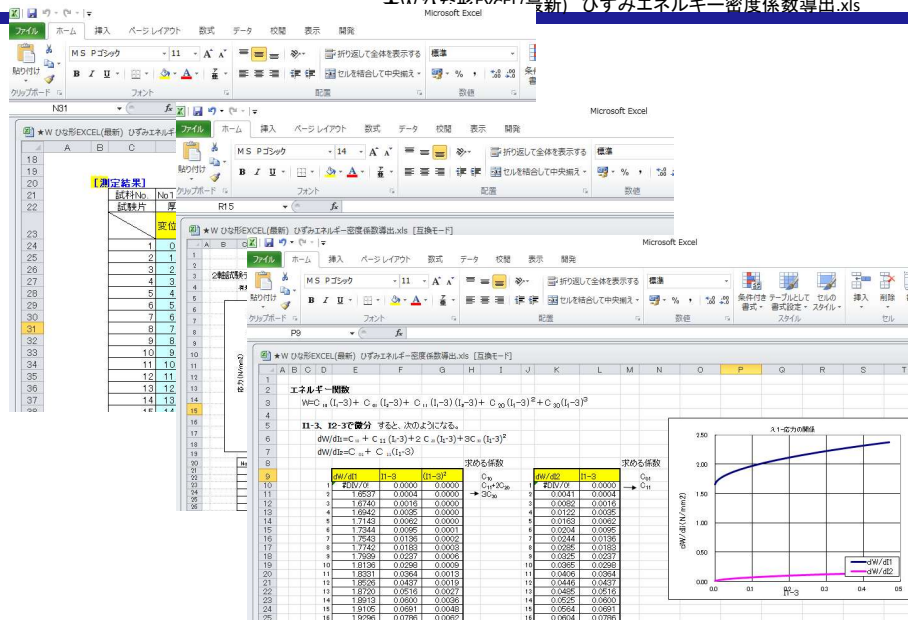




## 雛型

E:¥D Dir¥053寺子屋DB2019¥★寺子屋始動¥088早川ゴム¥第7期¥191216-17¥12.16資料

最新) ひずみエネルギー密度係数導出.xls



OCR …画像から文字起こし

## 手書き書類を電子化

音声認識

## Diff ファイル比較

## 膨大なデータ

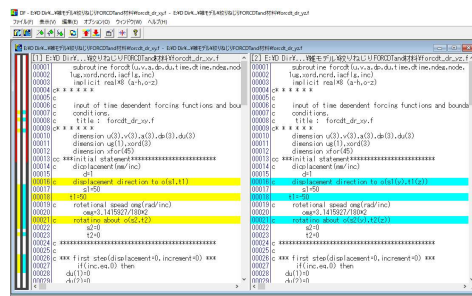
データマイニングも

## 無料OCRソフト6選

OCRとして知られる、光学文字認識は、イメージを含むタイプ/手書き/プリントのテキストを電子テキストに変換するテクノロジーです。請求書、名刺、銀行利用明細、パスポート、雑誌記事、PDFの契約書、その他の書類などのイメージをスキャンできます。これらの書類をデジタル化する必要があるとしましょう。何時間も費やして、すべてをタイプしなおしますか？無料のOCRソフトウェアを使えば、この作業に時間を無駄にせず、簡単にデジタル化を行うことができます。

## Top 6 Free OCR Software You Should Try

- [LightPDF](#)
- [OCR.Space](#)
- [iZOCR](#)
- [NewOCR.com](#)
- [To-Text OCR Converter](#)
- [OCRConvert.com](#)



## 自動音声入力

音声議事録システム (無料) - ユーザーローカル ([userlocal.jp](https://voice-dashboard.userlocal.jp/))  
<https://voice-dashboard.userlocal.jp/>

どこまで安全か？

User Local 音声議事録システム

マイクON  
 User709  
 (08:37:14)User709:印刷物複合体の同定  
 (08:37:22)User709:手順書新潮特性  
 (08:37:34)User709:ゴムの短冊複合体コ  
 (08:37:44)User709:複合体の合成同定に  
 (08:37:50)User709:実際

テキスト ファイル ウィザード - 2 / 3

フィールドの区切り文字を指定してください。[データのプレビュー] ボックスには区切られたデータが表示されます。

区切り文字

- ☒ タブ(E)  
☐ セミコロン(M)  
☐ コンマ(C)  
☐ スペース(S)  
☒ その他(O): |

☐ 連続した区切り文字は 1 文字として扱う

文字列の引用符(Q): "

データのプレビュー(E)

|    | A       | B      | C      | D              | E | F |
|----|---------|--------|--------|----------------|---|---|
| 1  | マイクON   |        |        |                |   |   |
| 2  | User709 |        |        |                |   |   |
| 3  | (08     | 37 14) | User70 | 印刷物複合体の同定      |   |   |
| 4  |         |        |        |                |   |   |
| 5  | (08     | 37 22) | User70 | 手順書新潮特性        |   |   |
| 6  |         |        |        |                |   |   |
| 7  | (08     | 37 34) | User70 | ゴムの短冊複合体コーディング |   |   |
| 8  |         |        |        |                |   |   |
| 9  | (08     | 37 44) | User70 | 複合体の合成同定にあたり手  |   |   |
| 10 |         |        |        |                |   |   |

### I 文書作成の効率化、自動化

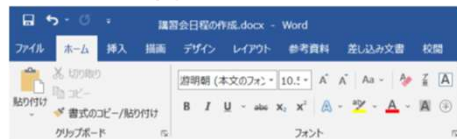
### I 文書作成の効率化、自動化

議事録やちょっとした文書の作成に

お困りではないでしょうか？

Google

効率化の1つの方法



- 講習会日程の作成
1. ゴムの解析の基本
  2. 間違えやすい粘弾性解析

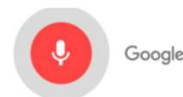
COPY&PAST

Google で検索または URL を入力

日程の作成 noder フォトブック ショートカット

#### 1) Googleの音声認識

講習会日程の作成



Google

講習会日程の作成

A4 1枚、どのように書くか

より長い文章でも1文なら

私は800字程度、5分程度で書けた。今は？

Excelなど、簡単なものはひな型も作らない。  
 しかし、200データを処理する経験から・・・

すべて 画像 ニュース 動画 書籍 もっと見る

約29,100,000件 (0.41秒)

広告・<https://www.asana.com/schedule>

予定表 共有 無料 - 無料で始めよう

リスト、カンバンボード、カレンダー、ガントチャートなど、好きな方法で...

チームスケジュールを把握

チームカレンダーを作成 スケジュールとタスクを管理

製品をご覧ください



教育、導入時のお手伝いします。

### FEM解析システム構築例

モデル化

FreeCAD  
MENTAT

無料

メッシング・条件設定

解析

MARC

公共機関

兵庫県工業試験場  
秋田県工業試験場  
広島イノベーションセンター

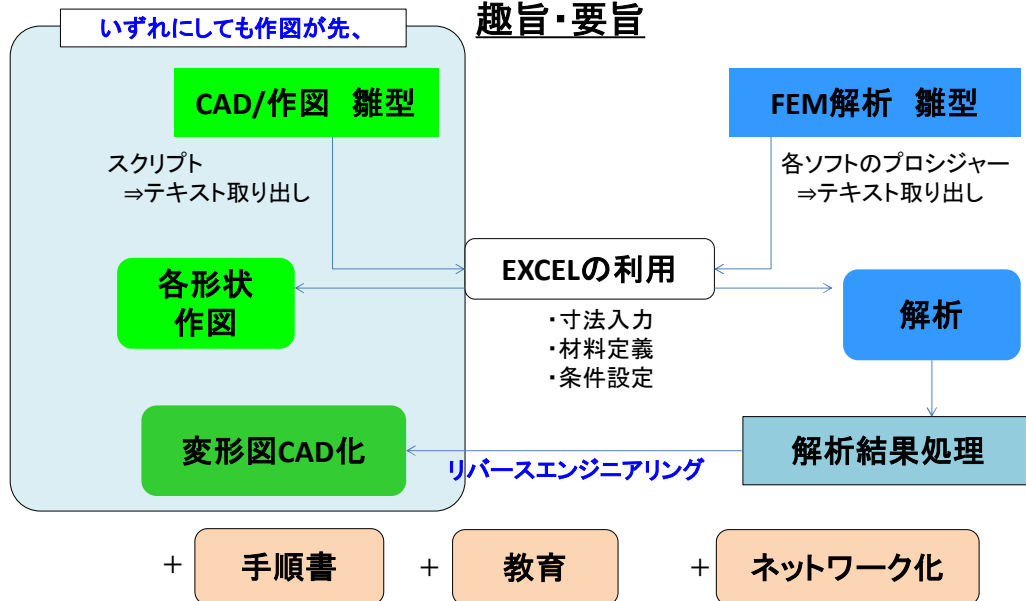
導入費用ゼロ

年間保守費用  
ゼロ

導入時の運用立ち上げ、解析予測精度向上  
自動化、効率化  
全てお手伝いします。

113

### 趣旨・要旨



設計者・開発担当自身での実務推進

## M A R C解析を公共機関で修得しませんか

だれでもできる解析・C A Dの自動化/効率化  
これとの組み合わせで1日で修得可能です。

CAE/FEM解析効率化、導入・運用コスト削減  
お手伝いします。

誰でもできる

業務の効率化 - 文書作成、CDA描画、FEM解析 自動化お手伝い

I 文書作成の効率化、自動化

II CAD描画、FEM解析の自動化

III 導入費ゼロで始める解析

寺子屋代表 自己紹介です。  
ゴムの解析のお手伝いします。

[https://youtu.be/fpEvkk\\_wow8](https://youtu.be/fpEvkk_wow8)

(ゴムの解析勉強会をスタートするにあたって)

自力で効率化可能なノウハウを提供します。ご自身で作成するため、費用は僅かで済みます。

寺子屋/CAE解援隊

URL <https://terakoya2018.com>

連絡先 [hagi@terakoya2018.com](mailto:hagi@terakoya2018.com)  
080-2230-8785