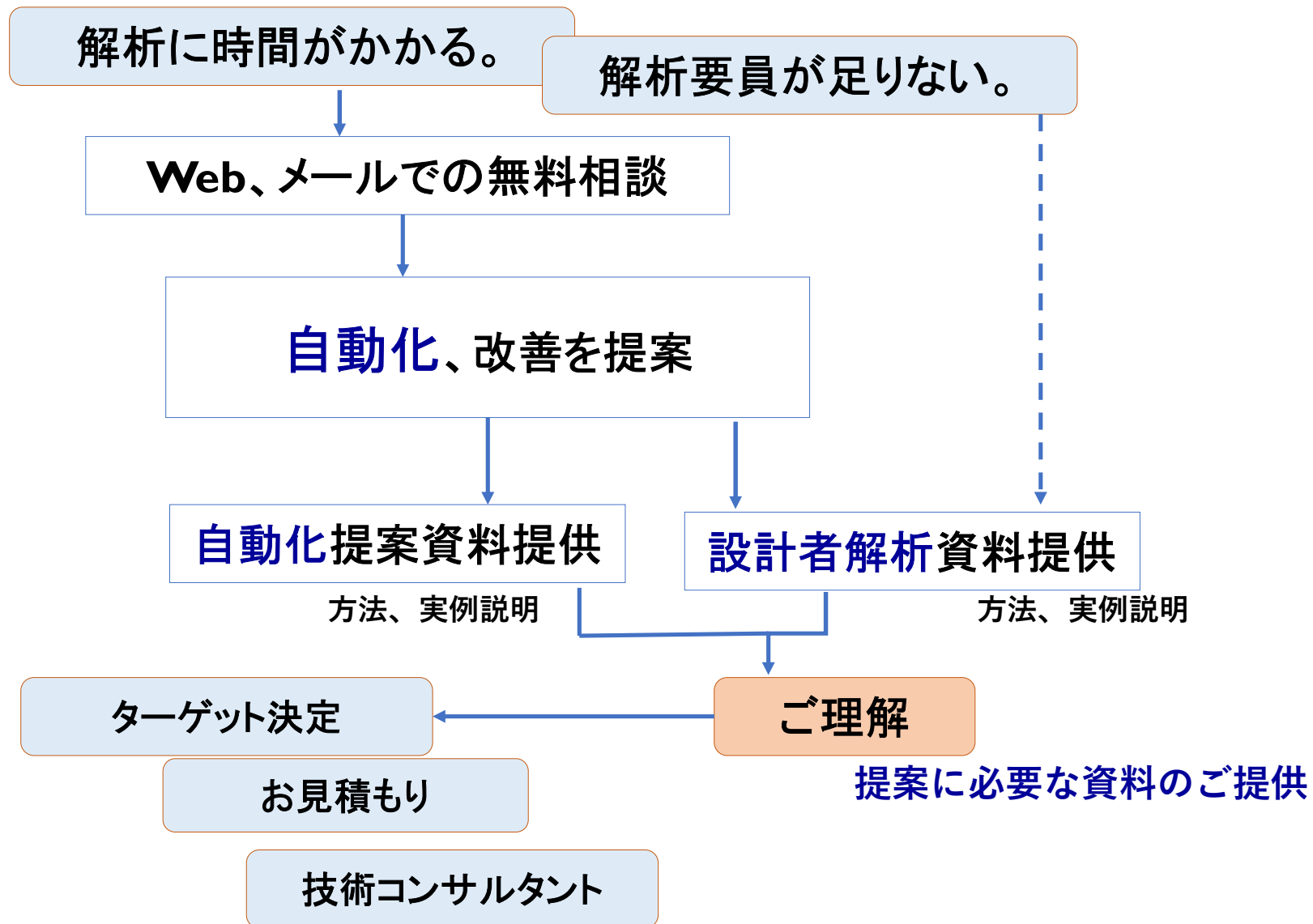
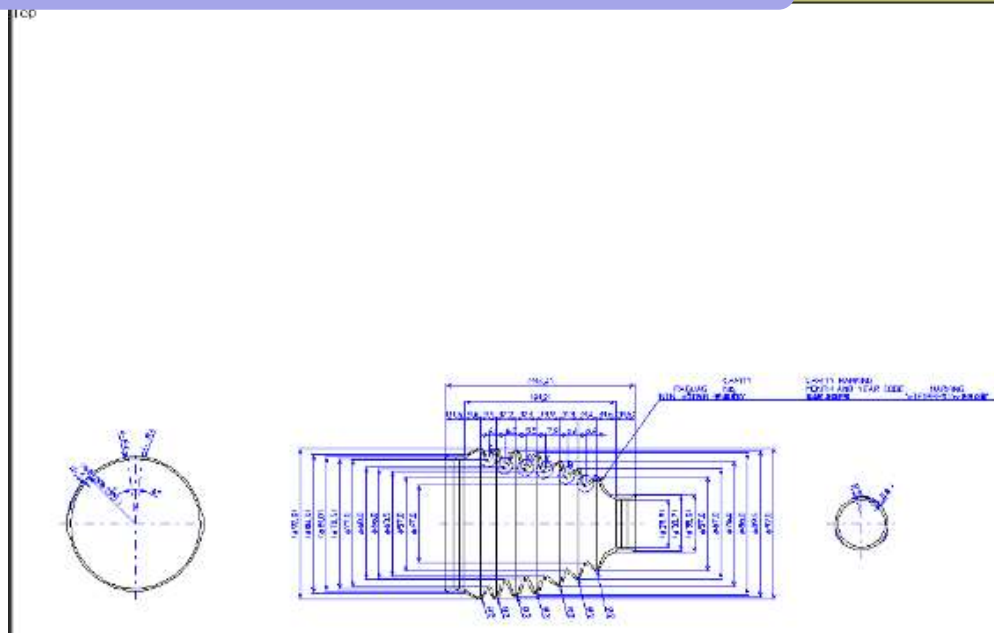




CADの自動化例：等速ジョイントブーツ



2分で寸法入り作図可能

初心者でもミスなく同じ工数

1 形状45分（作図） → 2分（95%工数削減）
慣れると1分以内

コマンド	ファイル 1	操作	時間
コマンド	図面が-2	作図	2分
コマンド	子図が-2	寸法	2分
基準点同じ		リボン	
コマンド		テキスト	2分
コマンド		アライ	2分
コマンド	全て	アライ	
コマンド	圧縮 M	図形編集	2分
コマンド	DMG	アライ	2分
コマンド	DMG	初期設定	2分
コマンド	VRML	ジオ M	2分
コマンド		属性情報	2分
コマンド	表示使用	リボン	
コマンド	表示使用	終了	
コマンド	デス外作	全て	
コマンド		確認	
コマンド		消去	
コマンド		編集	
コマンド		ジオ M	
コマンド		MEIO 終了	
コマンド		下書き全削除	
コマンド	旧削除	削除	
コマンド	追加	編集	
コマンド	デス外	アライ	
コマンド		アライ	
コマンド	関連図	SD	
コマンド		ネジ部品等	
コマンド	画面操作	画面操作	
コマンド	再描画	選択指定	
コマンド	拡大	表示指定	
コマンド	縮小	下書き線	
コマンド	中心	リボン	
コマンド	設定 1	計算	
コマンド	設定 2	ビューポート	
コマンド	設定 3	グリッド	
コマンド	カット 1	特殊化/数	
コマンド	カット 2	特殊化/数	

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

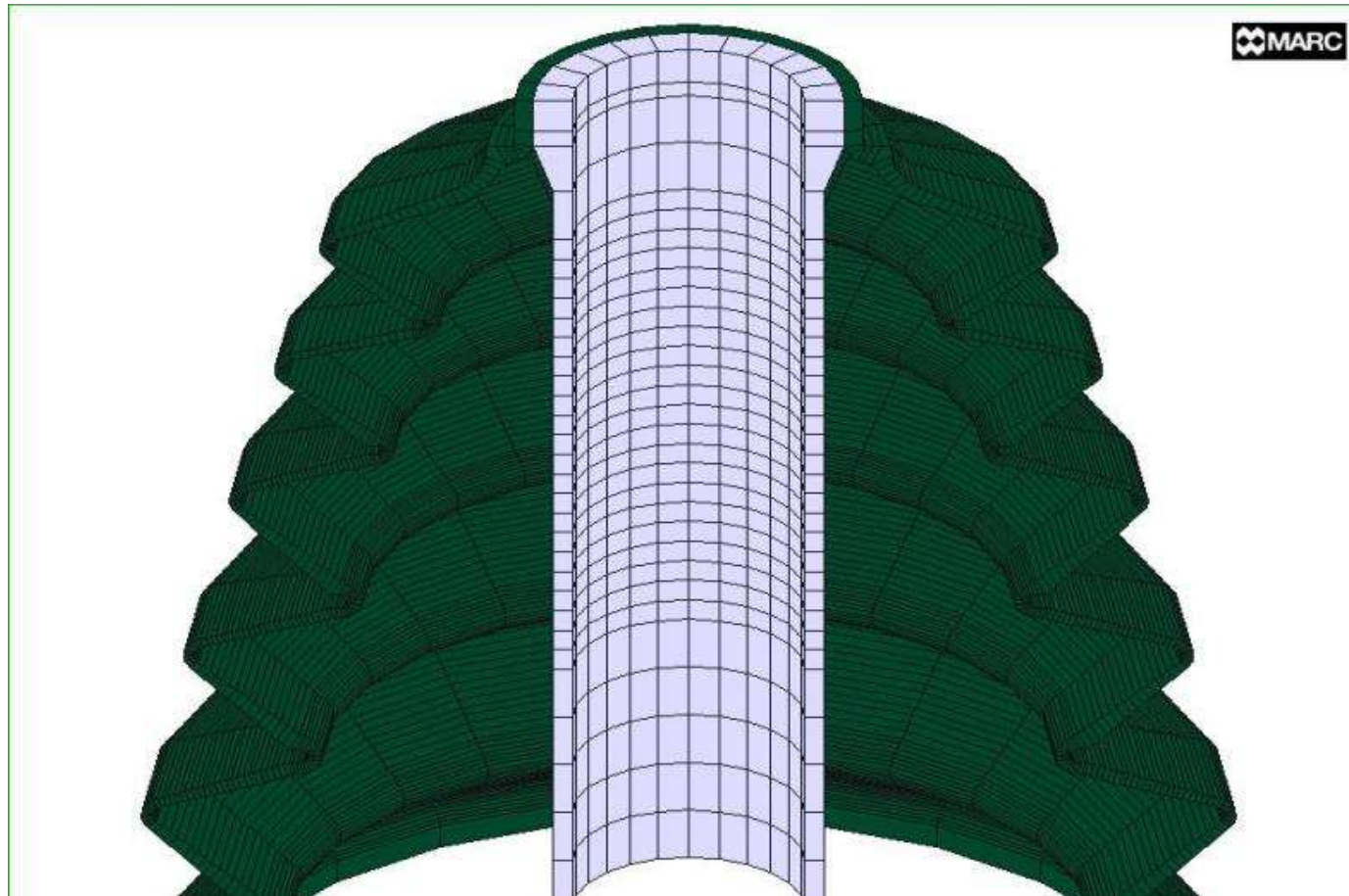
③考える時間の捻出

単純作業時間を削減、より深く考える時間の創出

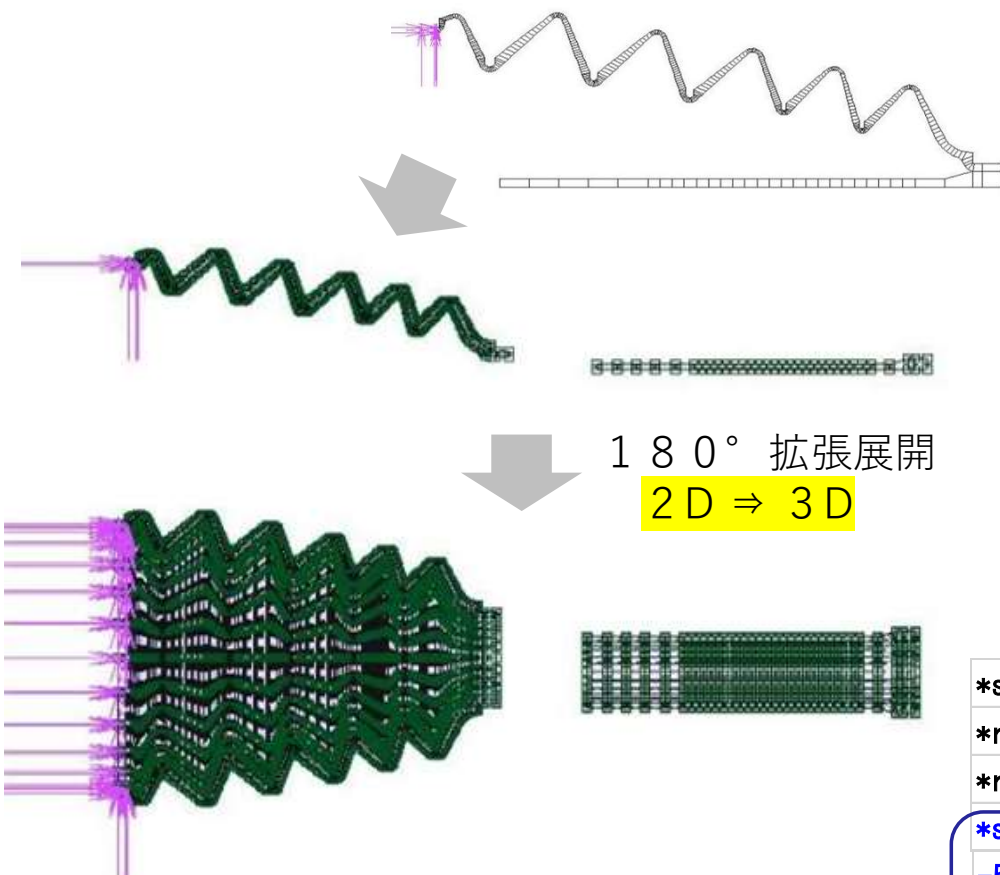
手順書、教育のシステム化から
スキルアップ、裾野知識を広げ開発に役立つ

人間の行動心理・・・失敗は繰り返しやすい
効率化から時間の捻出

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1モデルの解析可能



180° 拡張展開
2D ⇒ 3D

	A	B	C	D
1				
2		revolve180deg.proc		
3				
4		Version : MENTAT2005		
5		*reset_view		
6		*fill_view		
7		*set_sweep_tolerance		
8		0.01		
9		*sweep_all		
10		*remove_unused_nodes		
11		*remove_unused_points		
12		*set_expand_rotations		
13		-5 0 0		
14		*set_expand_repetitions		
15		36		
16		*expand_elements		
17		all_existing		
18		*fill_view		
19		*sweep_all		

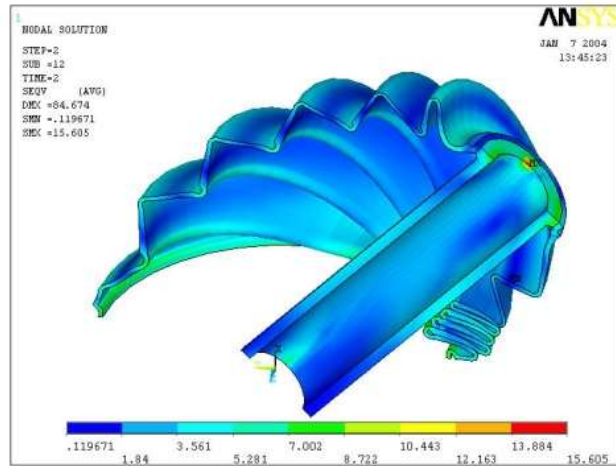
*sweep_all
*remove_unused_nodes
*remove_unused_points
*set_expand_rotations
-5 0 0
*set_expand_repetitions
36
*expand_elements
all_existing

別シートで入力・計算⇒参照

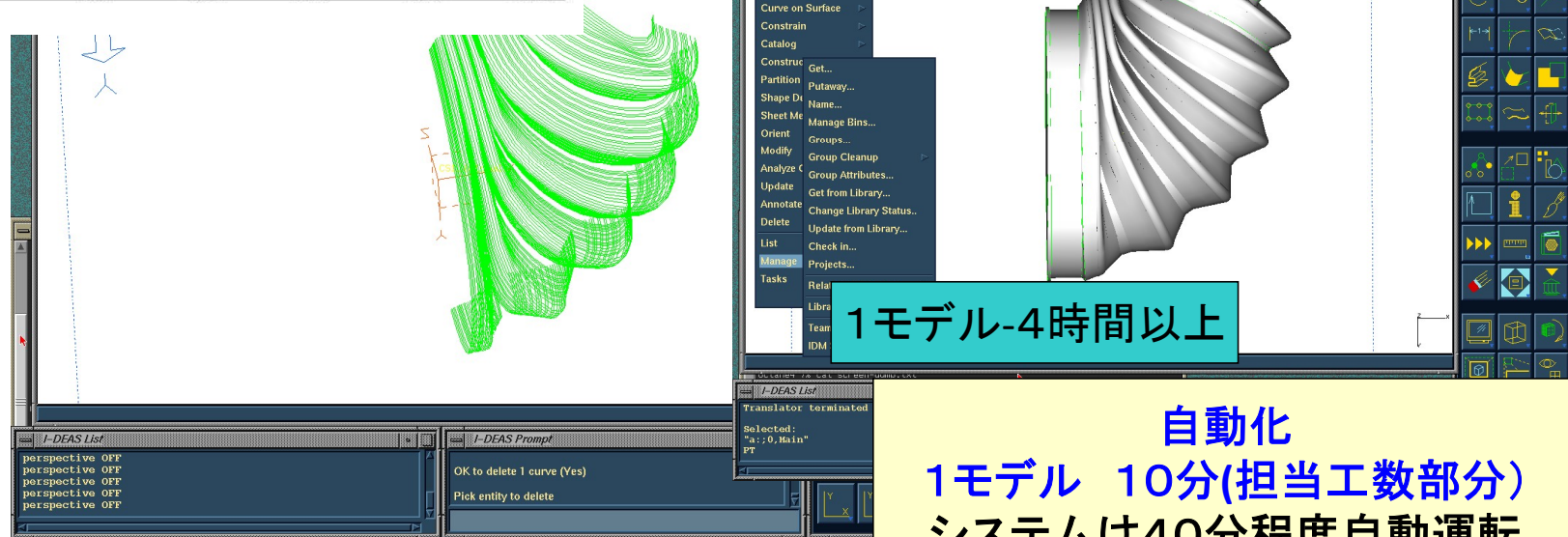
180° 拡張/2D⇒3D					
X軸回り	Y軸回り	Z軸回り	毎拡張		
-5	0	0°	(マイナス) モデルを作る側/断面が見える側		
拡張繰り返し数 ← 計算値					
36			10		

計算=180/上の角度(-5)

リバース解析と設計検討

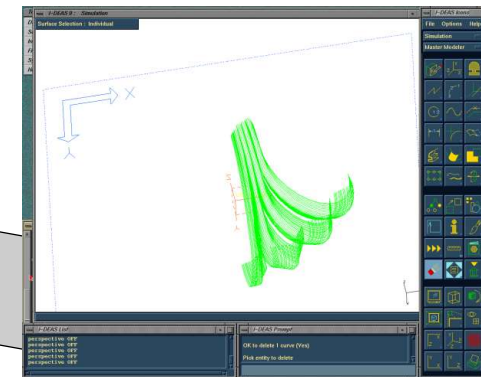
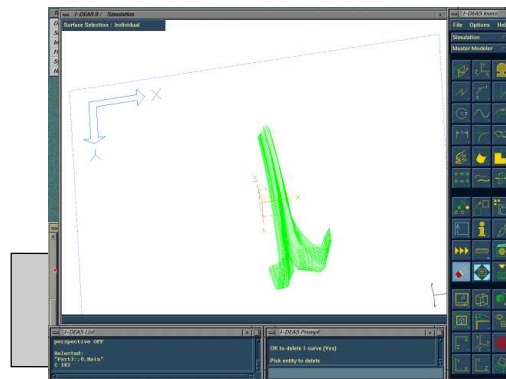
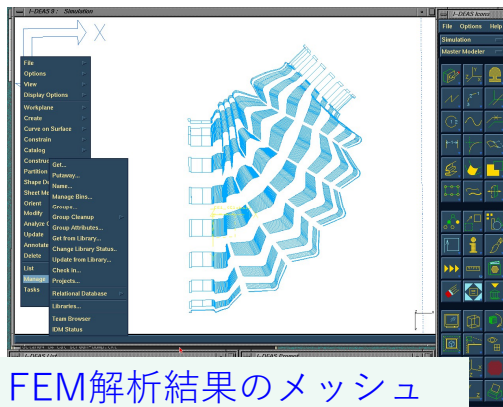


変形結果からCAD形状へ

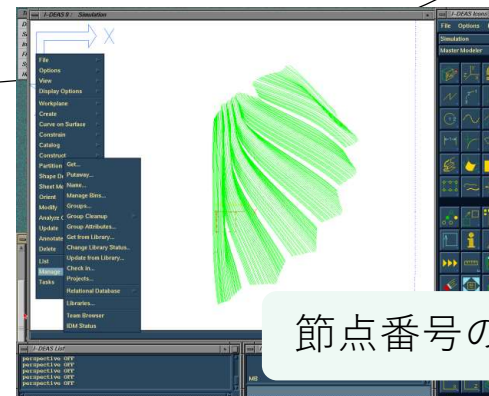
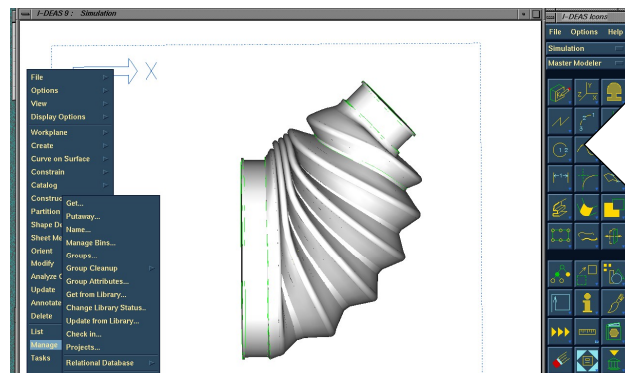


リバーエンジニアリング：等速ジョイントブーツ

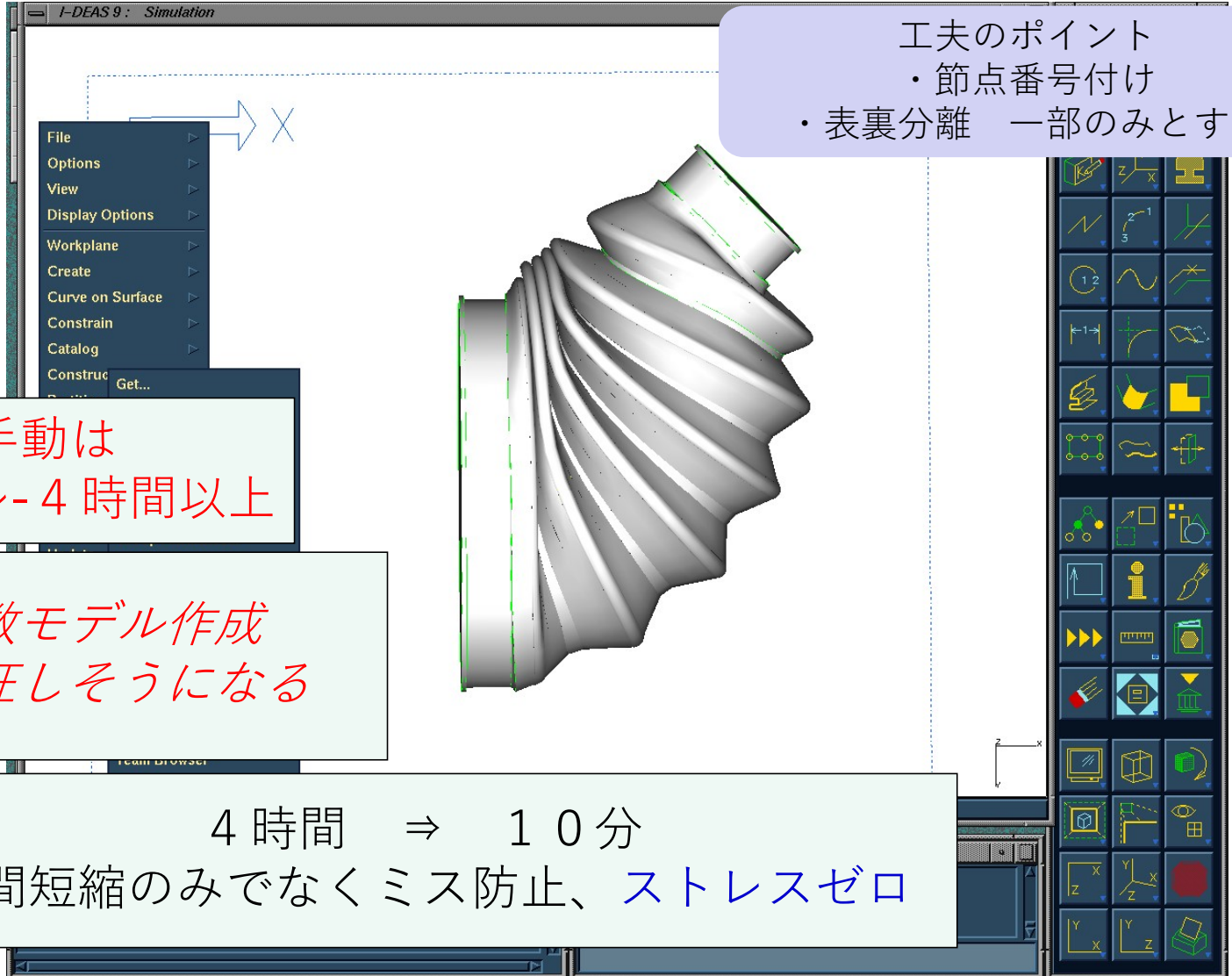
解析結果から3D-CAD作成の自動化



自動スプライン



結果処理→3D-CADの自動化



工夫のポイント

- ・ 節点番号付け
- ・ 表裏分離 一部のみとする

手動は
1 モデル-4 時間以上

数モデル作成
発狂しそうになる

4 時間 ⇒ 10 分
時間短縮のみでなくミス防止、**ストレスゼロ**

効率化の概要

材料データ・解析予測精度を基本として、自動化の推進、教育・マニュアル化により効率化が可能。

CADモデリング

材料データ構築

解析
結果処理まで

開発・設計者解析
マニュアル&教育

メッシング
(自動メッシュに依存)

リバースエンジニアリング

解析予測精度/基本（ベース）

手順書を使用して教育、開発者自身で解析

予測精度向上、自動化&効率化を前提
絶景・開発者解析

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、簡易的に蛇腹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、若干誤差を含んだ蛇腹間の折りたたまみ状況を確認する為のものとする。

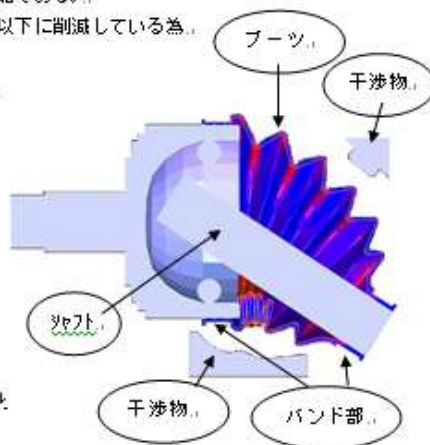
変形状態は、通常の解析と同様にそれほどの誤差が無く表現可能である。
よって、変形状態とその後の干渉チェックは可能である。
しかし、解析時間短縮のためメッシュを1/2以下に削減している為、
各部の応力は適正な値を出力していない。

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、
手順書に順ずるが、
・ 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・ME10にて作成

原則については、CVJ解析マニュアル（AKO策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、必要な拘束節点を考えてモデル化すること。

※ 過去トラ資料（文書番号：REF03730、配布済み）参照として、拘束条件による変形の差を生じさせないこと。資料は大径部について示したが、当然小径側についても十分考慮が必要である。

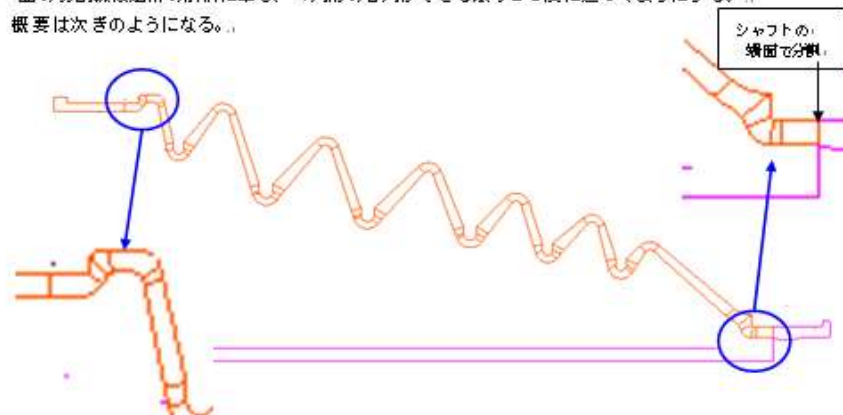


要素分割の為の面分割を行う。

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。

大径シール側

R部1～2分割で十分

R部5～6分割

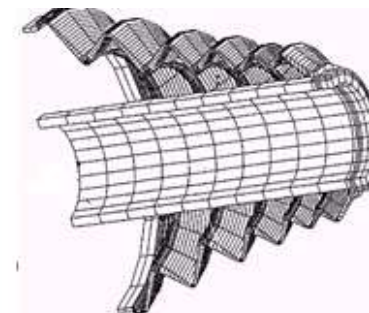
ヒンジストリート部
2～3分割で十分

ヒンジR部10分割

山～谷ストリート部
8～10分割

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 cvj30-2.mud 保存)



G 自動モデル作成プログラム2 (プロシージャ2) を実行する。

UTIL (下のバー) → PROCEDURE-EXECUTE →
→ Enter Proc File Name: /disk2/user/cvj30-12.proc

H 解析用ファイルの保存

MARC形式: FILES → MARC · WRITE
→ Enter File Name: FILE_NAME.dat (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。

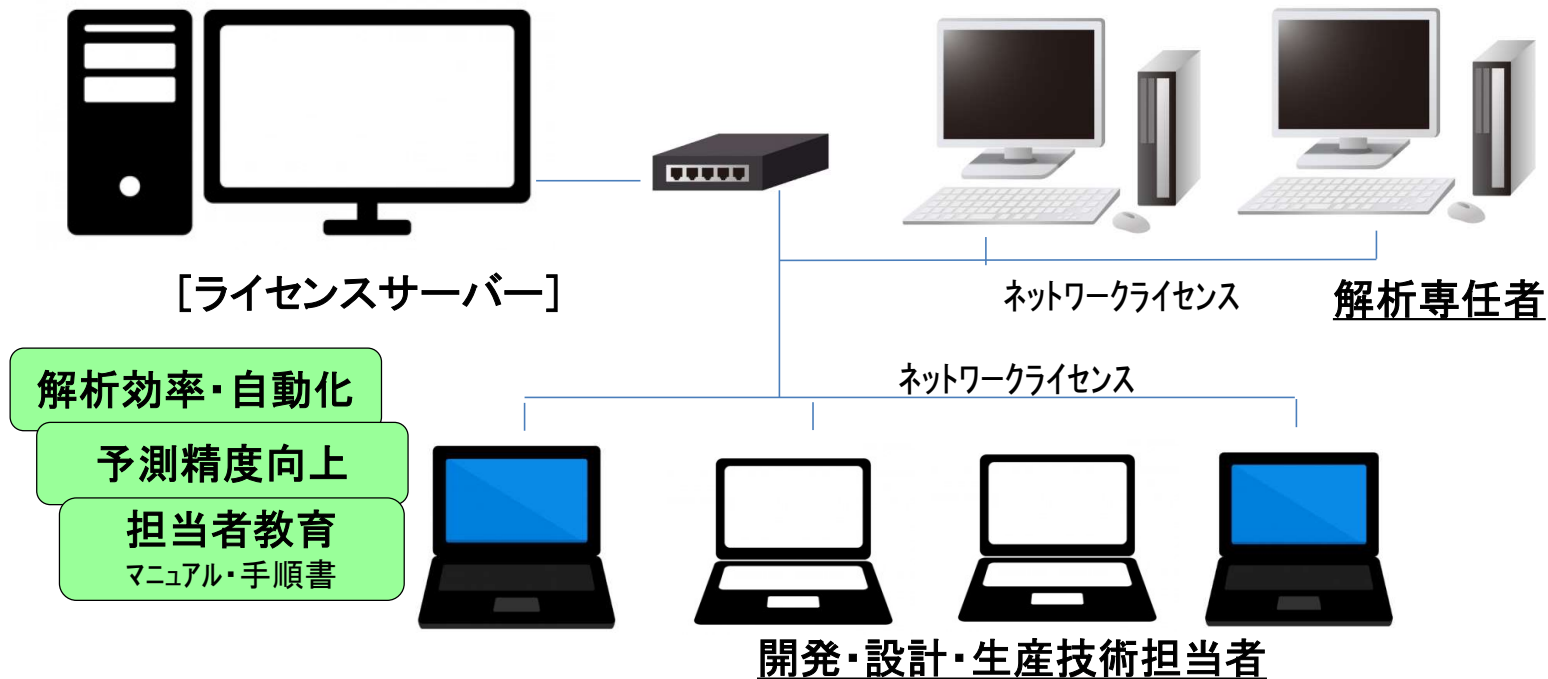
資料1: 解析ファイルの調整を参照し、ファイルを変える。

5 解析の実行

① 解析の実行

marck2003 -jldfile_name -b n
(注) バージョンを MARC2003 とすること。

解析環境の整備から開発担当者による解析



様々な受託解析

1社目

2人体制で月数百モデル

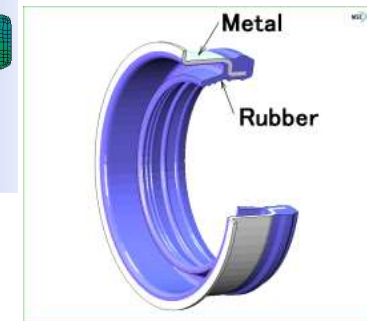
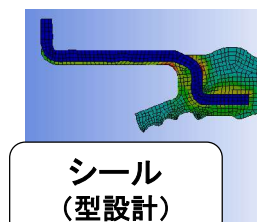
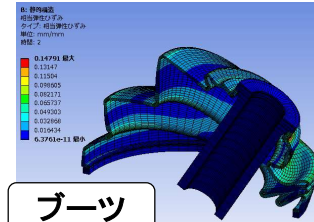
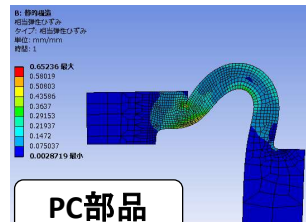
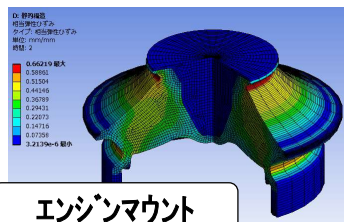
自動化・マニュアル・教育
設計・開発者解析
⇒開発的時間の捻出

2社目

7名で1日数モデル

材料データ新
予測精度確保

自動化の推進



解析予測精度向上と自動化により

開発・設計担当者が30分程度で解析可能な環境を整えられます。