



# CAEを利用した新製品の開発期間短縮

新郊パイプ工業株式会社

# 新郊パイプ工業株式会社

## ◆会社概要

### Company profile

会社名	新郊パイプ工業株式会社
創業	1953年10月10日
創立	1960年6月12日
資本金	3,000万円
従業員数	154名(グループ企業含) ※2022年12月
売上高	2,797百万円 (2021年度)

営業品目	産業車両部品加工 建設車両部品加工 自動車用パイプ加工 建築金物製作 ゴムホース成形型製作
------	---

### 主要取引先

株式会社豊田自動織機  
ウメトク株式会社(コマツ)  
帝金株式会社  
トヨタ紡織株式会社  
住友ナコフォークリフト株式会社  
日比野工業株式会社  
株式会社三五  
三菱ロジスネクスト株式会社

### 取引先銀行

日本政策金融公庫	十六銀行
商工組合中央銀行	名古屋銀行
岡崎信用金庫	碧海信用金庫
愛知銀行	三菱東京UFJ銀行
京都銀行	

# 新郊パイプ工業株式会社

## ◆会社沿革 Company History

1953.10	新郊パイプ工業創業	1984.5	NCベンダー導入
1957.8	荒川板金工業所向け取引開始(現トヨタ紡織) 荒浜工場建設	1986.3	NC旋盤導入(切削製品加工を開始)
1958.11	豊田自動織機向け取引開始	1989.12	本社工場本館建設
1960.6	新郊パイプ工業(株)創立 立脇工場建設	1996.5	三次元CO2レーザー加工機導入 豊田自動織機向けHG生産開始
1961.4	異形パイプ曲げ加工機の開発・設計・製作着手 異形パイプ曲げ加工着手	2004.4	大高工場稼働開始 ウメトク(コマツ)向け取引開始
1969.5	本社南工場建設	2006.5	鳴海工場稼働開始
1973.8	太物パイプ,異形パイプ曲げ加工事業を集約 本社北工場建設	2014.4	大高新工場建設
1975.2	油圧配管用パイプ曲げ加工事業を集約	2016.12	5軸マシニングセンター導入
1981.12	電算システム化に着手	2018.10	多度工場稼働開始
		2020.5	ベトナム工場建設

# 新郊パイプ工業株式会社

## ◆所在地 Location

### ▶国内 In Japan

#### 【本社工場 Headquarters】

〒457-0076

名古屋市南区道全町2-45

TEL 052-821-5101 FAX 052-822-0415

#### 【鳴海工場 Narumi Factory】アイテイ技研株式会社

〒458-0801

名古屋市緑区鳴海町長田79-1

TEL 052-892-5517 FAX 052-846-8155



# 新郊パイプ工業株式会社

## ▶国内 In Japan

### 【大高工場 Odaka Factory】エム・テイ技研有限会社

〒489-8001

名古屋市緑区大高町川添84

TEL 052-623-9091 FAX 052-613-7006



### 【多度工場 Tado Factory】エステイ技研株式会社

〒511-0102

三重県桑名市多度町香取390-1

TEL 0594-49-5666 FAX 0594-49-5665



# 新郊パイプ工業株式会社

▶ 海外 over seas

【ベトナム工場 Vietnam Factory】

**Shinko Pipe Corporation Vietnam**

Lot CNVN 04-08, Dong Van III IZ, Hanam Province, Vietnam

TEL +84-226-3888-612 FAX+84-226-3888-626



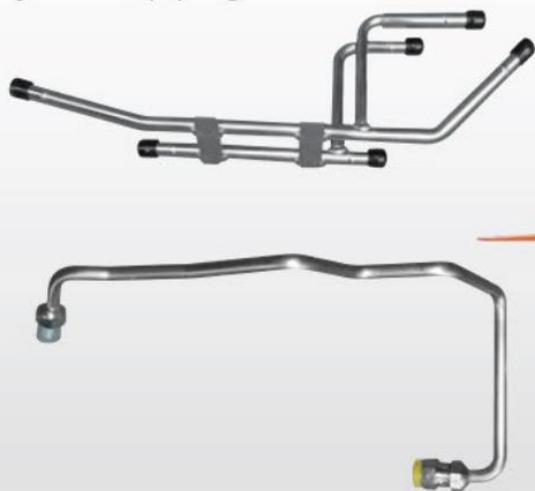
# 製品紹介

## 産業車両部品(フォークリフト)

### 油圧・排気配管

Hydraulic / exhaust piping

油圧配管  
Hydraulic piping



排気配管  
Exhaust piping



曲げ加工  
Bending

CO<sub>2</sub>溶接組付け  
CO<sub>2</sub> welding assembly

### ヘッドガード

Head guard



ヘッドガード  
Head guard

ピラー  
pillar

# 製品紹介

## 建設車両部品

### キャビンフレーム Cabin processing



### 多種異形管加工 Deformed pipe processing



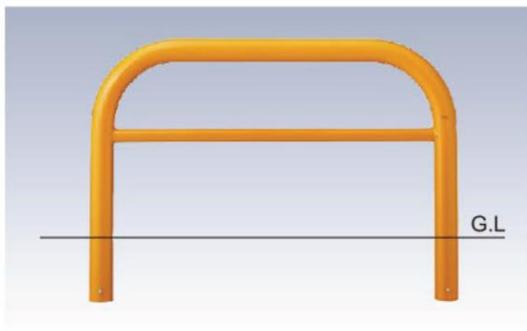
# 製品紹介

## 建設金物部品

テント建物フレーム  
Tent / building frame



車止めポール (バリカー)  
Car stop pole



## 自動車部品

シートフレーム  
Seat frame



# 製品紹介

## ゴムホース曲がり管成形金型（マンドレル）



# 新郊パイプ工業株式会社

## 油圧配管



# 新郊パイプ工業株式会社

## 排気配管



# 新郊パイプ工業株式会社

## ヘッドガード



# 新郊パイプ工業株式会社

## シートフレーム



# 新郊パイプ工業株式会社

## マンドレル



新郊パイプ工業株式会社



SHINKO

<https://shinko-pk.com/>

# CAEを利用した新製品の開発

- 溶接レス配管構造 M K ジョイント

特許第7095883



# CAEを利用した新製品の開発

## ■ 溶接レス配管構造 MK ジョイント



開発のねらい

加工方法の課題

従来の開発とCAEを利用した開発の比較

シミュレーションと試作結果

その他CAEを利用したこと

# 開発のねらい



溶接接続

## ・溶接部からの油漏れ検査

- ・水中リークテスト
- ・ヘリウムリークテスト
- ・探傷検査

# 開発のねらい

## ■ 従来品



溶接接続

### ・溶接部からの油漏れ検査

- ・水中リークテスト
- ・ヘリウムリークテスト
- ・探傷検査



## ■ 新製品 (MK ジョイント)



パイプ先端を鍛造加工

溶接レス

### ・溶接部からの油漏れ検査 不要

- ~~・水中リークテスト~~
- ~~・ヘリウムリークテスト~~
- ~~・探傷検査~~
- ・溶接不要
- ・漏れ検査不要
- ・接合部の信頼性向上

# 加工方法の課題

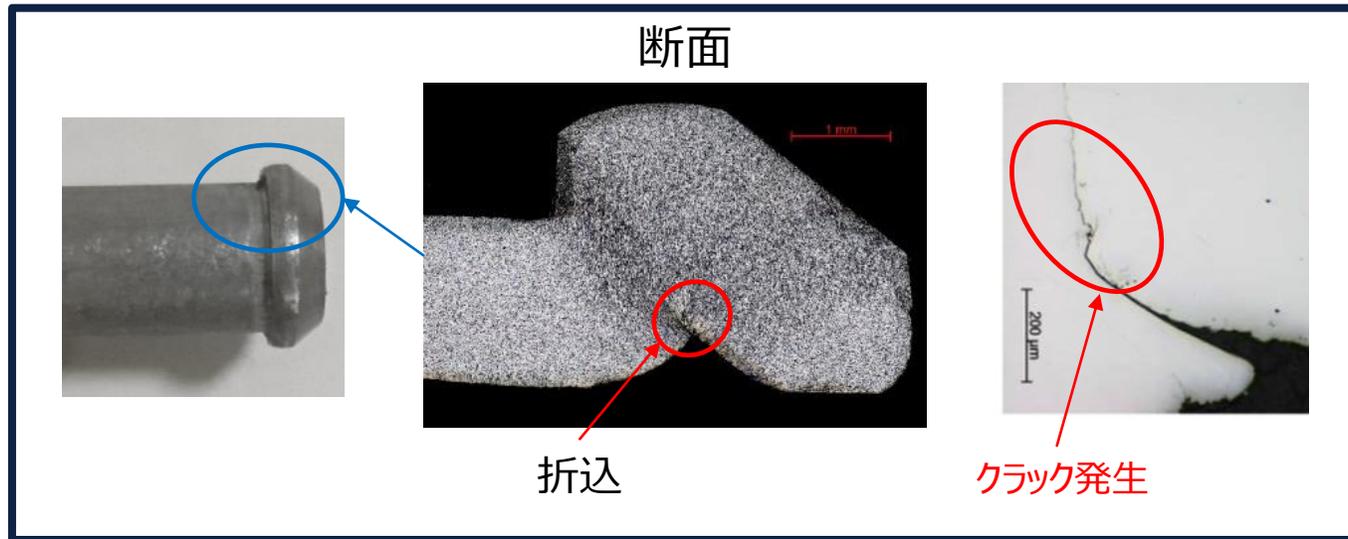
## パイプ鍛造加工の難しさ

名古屋工業大学共同研究



## 加工方法の課題

### パイプ鍛造加工の難しさ【なぜ座屈を抑えたいのか】



- 座屈が発生すると、『折込み』の原因になる。
- 『折込み』は振動などによって、クラックを発生し不具合のもととなる。

➡ **座屈を抑えながら加工することが重要**

# 加工方法の課題

## 成形プロセス

一気に所望の形状を目指して加圧すると、折込みが発生しやすくなるので、多工程に分けて鍛造加工をする。



1工程



多工程



1工程ごとに金型を製作して、成形トライ。工程ごとに折込みの有無を確認する。



1工程



2工程



3工程



4工程



5工程



6工程

# 従来の開発とC A Eを利用した開発の比較

## 従来



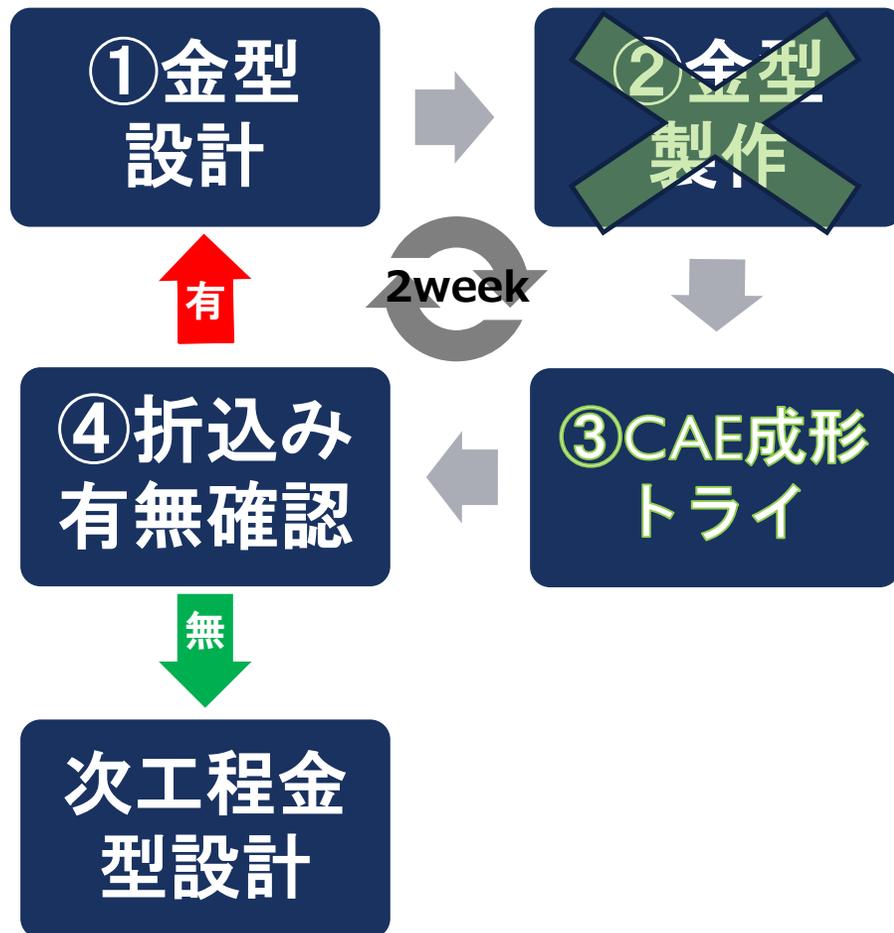
- 1サイクル：最低でも1ヶ月は必要 (1工程)
- トライ&エラーを繰り返す  
座屈が発生するかどうかは、成形してみないと全く分からない

↓

実際には6工程で成形するのに2年以上の期間がかかった

# 従来の開発とCAEを利用した開発の比較

## CAE



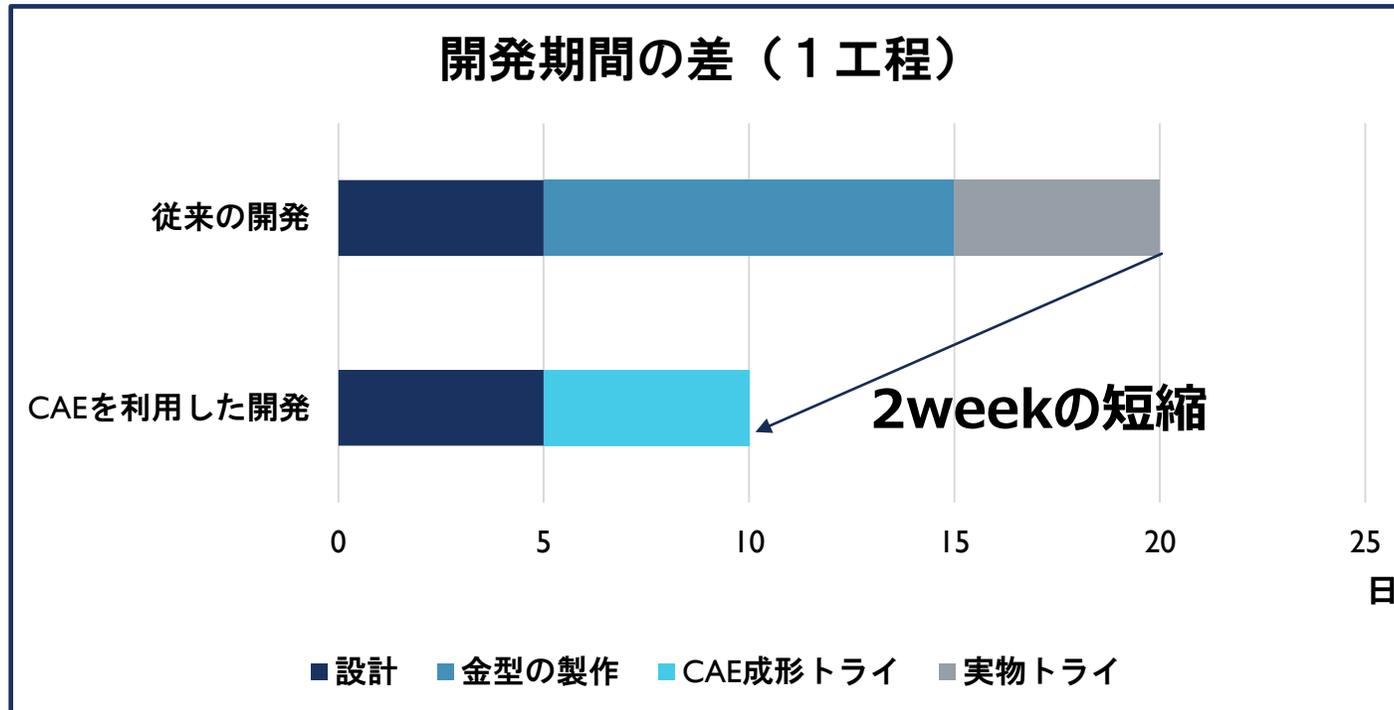
- ・1サイクル：CAEを利用して2weekで（1工程）シミュレーションが可能
- ・折込みの有無も検討しながら実施が可能  
※トライ&エラーをCAE上で実施

6工程で折込みの無いシミュレーションを3ヶ月程度で実施 ※条件設定も含む

CAEの結果をもとに実物で成形トライ(3ヶ月)を実施し、6工程を計6カ月で成形完了

# 従来の開発とCAEを利用した開発の比較

## 開発期間の差（1工程のみ）



### 従来の開発

実際に試作品を製作してみないと折込みが発生しているかわからない為、金型を製作して試作トライを複数回繰り返すことが必要

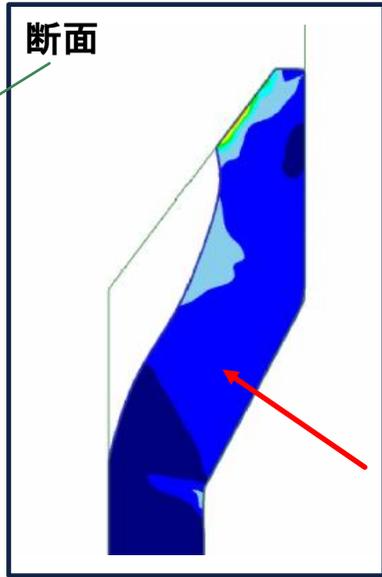
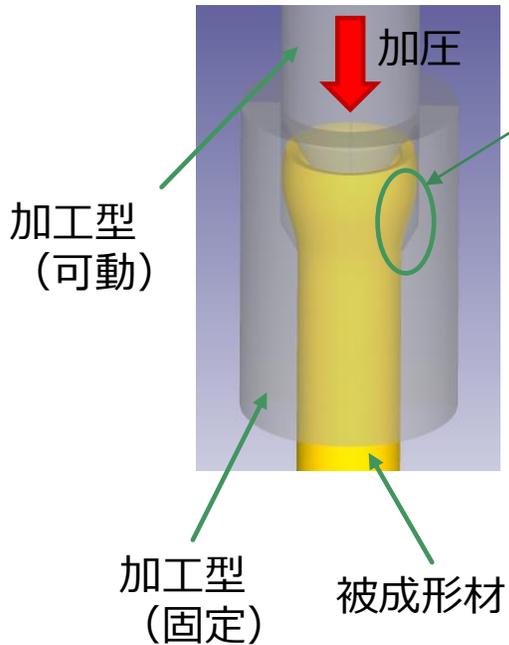
### CAEを利用した開発

CAE上で折込みの有無がある程度判別できる。金型製作不要。

※注意：最終的には実物トライを必ず実施することが重要。

# シミュレーションと試作結果

## CAE上のパラメータ設定



当初のFEM解析  
根元部分から増肉

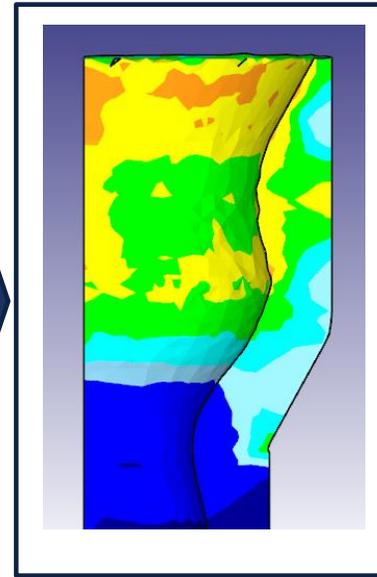
## ・まずは現実とシミュレーション上での違いを調査

協力：名古屋工業大学

実際の試作品



試作形状  
根元が増肉せず、  
上部から増肉



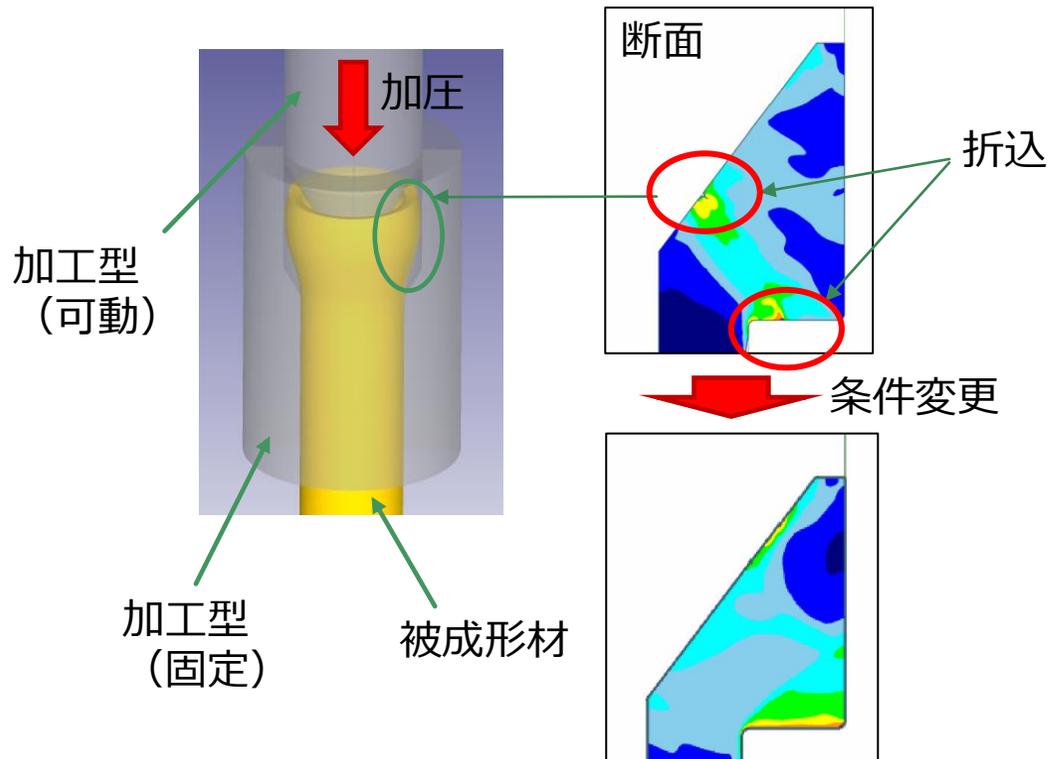
条件修正 F E M解析  
試作とほぼ、同じ傾向に  
条件調整



早い段階でパラメータ  
の設定を調整する必要  
がある

# シミュレーションと試作結果

## CAE上での成形トライ（折込み有無の把握）



- ・折込みが発生しないように、CAE上で解析  
※主に金型の形状

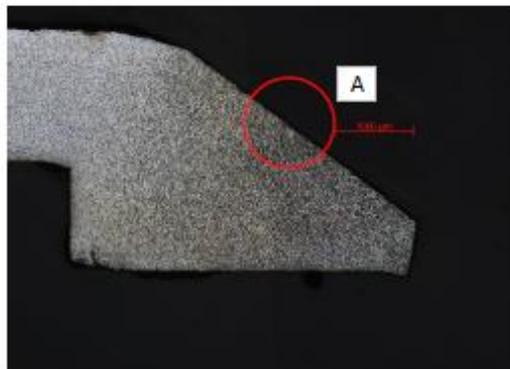
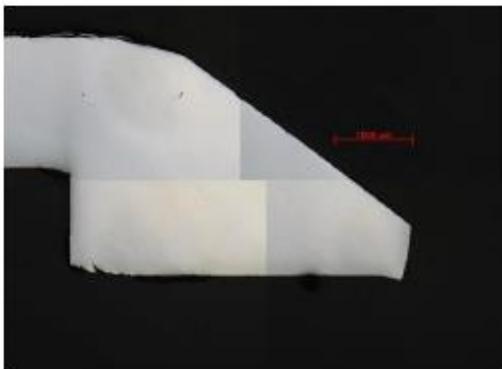
- ・試作を作成して折込みの有無を確認

※目視ではわからない部分があるため、顕微観察が必要

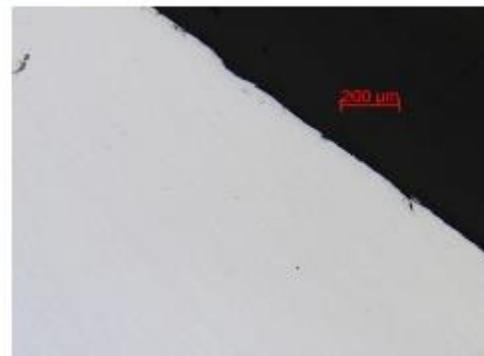
# シミュレーションと試作結果

## 試作した結果 折込みの有無

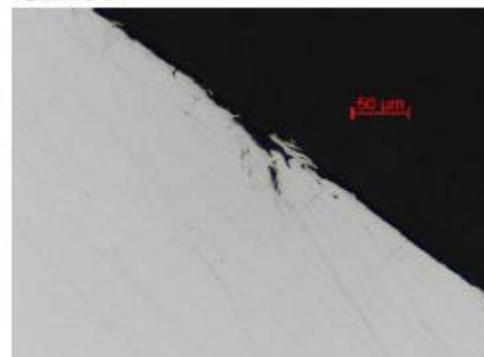
協力：産業技術センター



A部拡大



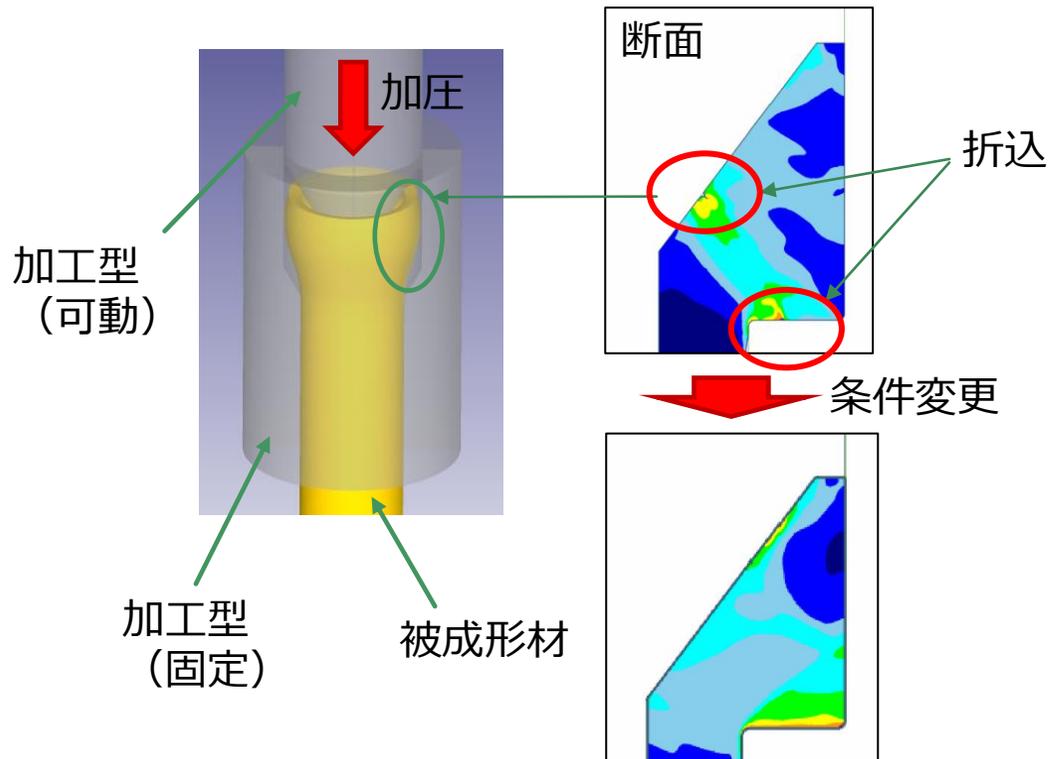
①部拡大



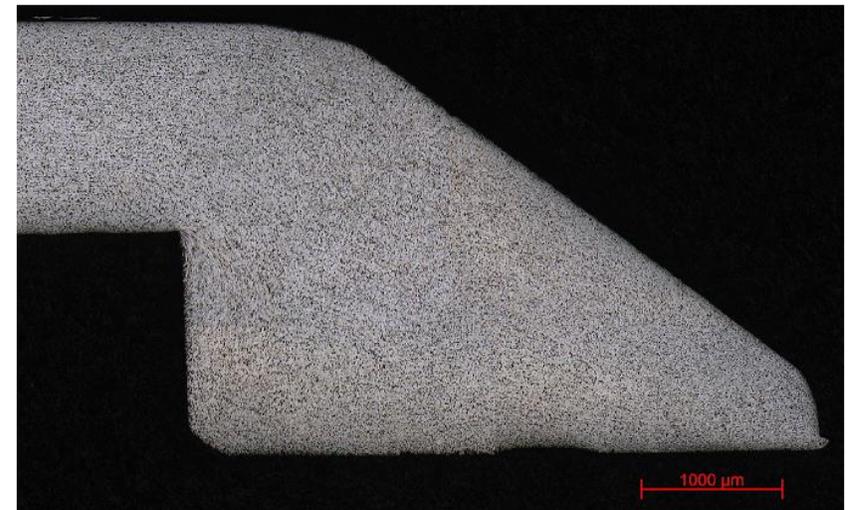
深さ：50 μm

# シミュレーションと試作結果

## CAE上での成形トライ（折込み有無の把握）



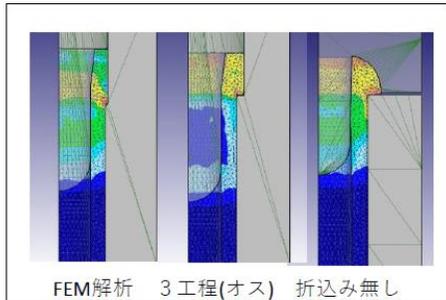
- ・結果的に折込みが発生したが、折込み易い部分がCAEと一致
- ・金型を修正して再トライ 折込みが解消



# その他CAEを利用したこと

## 工程数低減

FEM解析



解析加工応力

1工程	75kN
2工程	96kN
3工程	177kN

FEM解析で折込み無しを実施

※最大加工荷重：177kN

加工トライ



加工応力

1工程	54kN
2工程	90kN
3工程	77kN

※目視にて折込み等異常なし

原価低減のために、CAEを利用して工程数を極限まで低減する。



※最終的には6工程を3工程まで低減

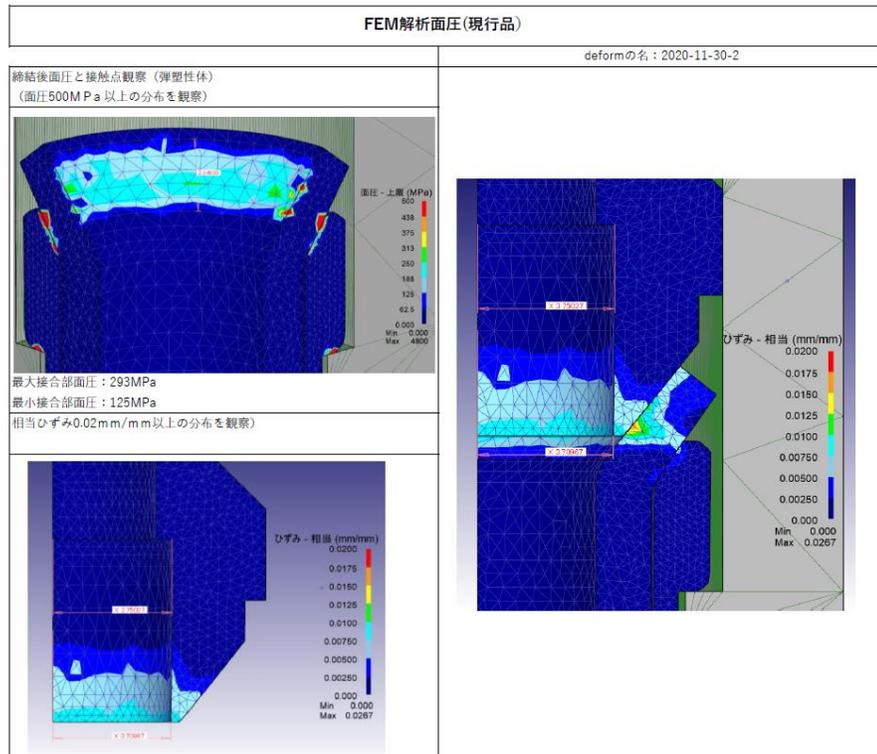
・折込みが発生しない条件をCAE上で解析  
加工応力もCAEで算出

※試作の際には想定された加工力を目安に加工を行う。  
→ 過剰な加工力が出た場合は、金型や設備の破損につながるため、注視しながら実施

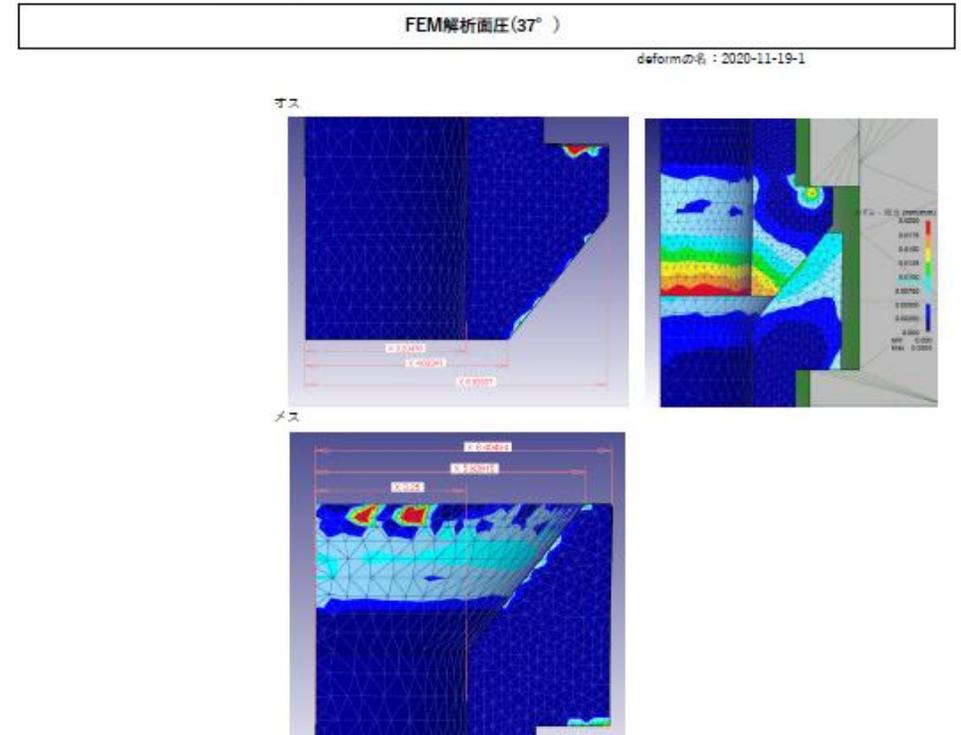
# その他CAEを利用したこと

## 接合部分の耐圧性能 (面圧分布、ひずみ分布)

### 現行品



### MKジョイント



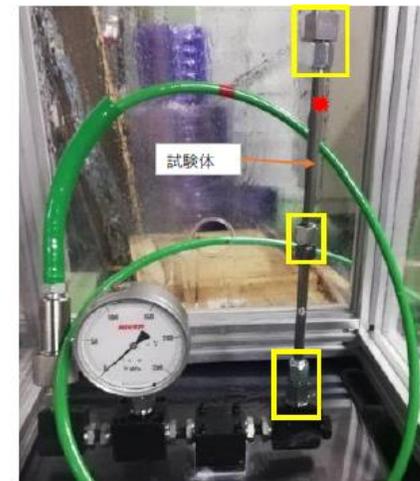
# その他CAEを利用したこと

## 接合部分の耐圧性能 (実物試験)

### 現行品



### MKジョイント



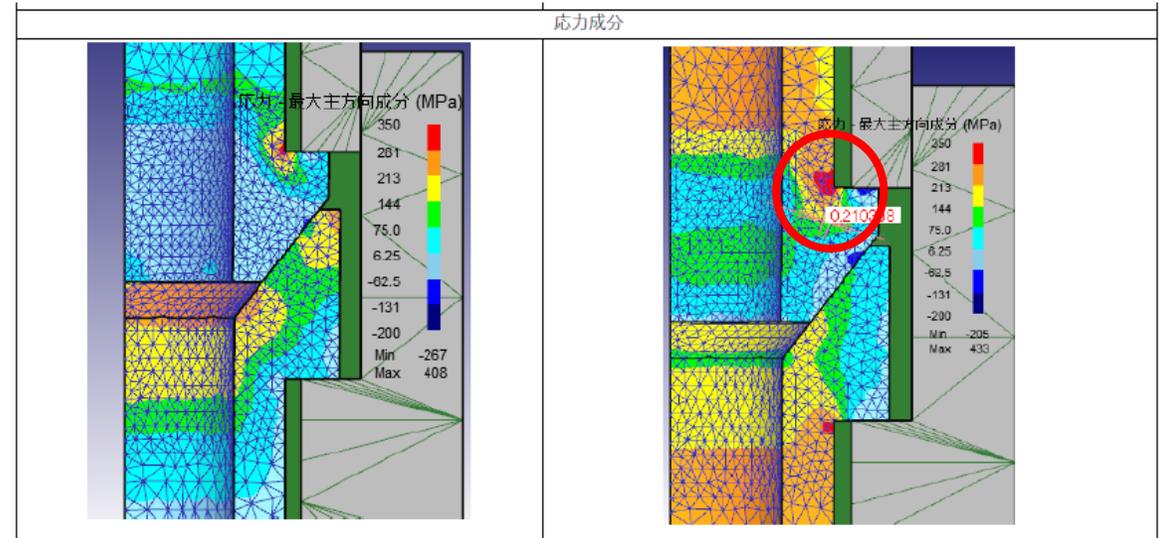
# その他CAEを利用したこと

## 疲労破壊の解析

### 現行品



### 解析結果



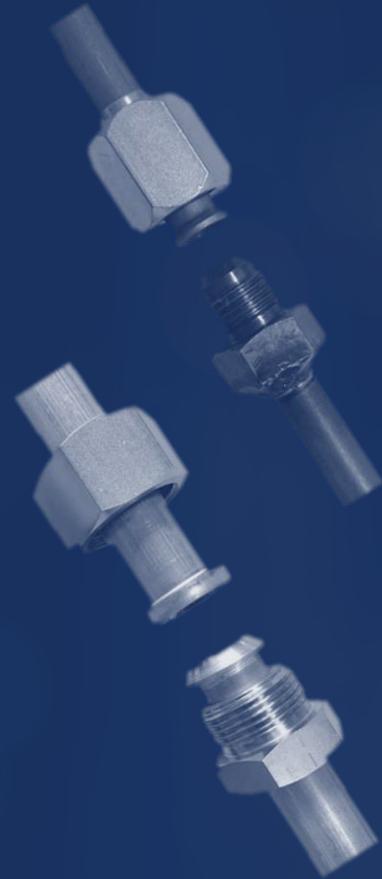
# まとめ

## □ CAEを利用するメリット

- 期間短縮
  - 従来と比べて半分以下の開発期間 4week→2 week
- 金型費用の削減
  - 試作トライはCAE上でできる為、金型費用の削減になる
- 技術的な要点の可視化
  - 座屈や座屈に至るプロセスを可視化することができる

## □ CAEを利用する留意点

- パラメータの設定
  - シミュレーションと現実との比較や違いは初期段階で調査する
- 試作の実施
  - シミュレーションを行った結果は必ず試作を実施してみる





ご清聴  
ありがとうございました



新郊パイプ工業株式会社  
<https://shinko-pk.com/>