



ハイテン材のスプリングバック低減に向けた Compensation toolの活用

鈴木工業株式会社
CIM推進室
鈴木修一

- 会社紹介
- 成形解析への取り組みについて
- スプリングバック見込み解析
- 結論と課題
- 最後に

● 鈴木工業株式会社

● 所在地 : 群馬県太田市西新町135-8

● 創業 : 昭和39年5月

● 資本金 : 1000万円

● 従業員数 : 24名

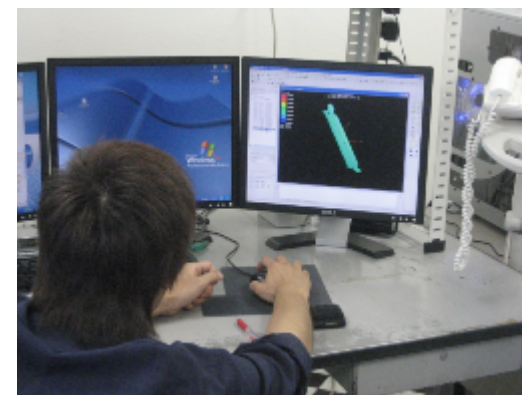


● 設備

- 油圧プレス : 2500×4500 1000t 1台
 : 1500×2500 500t 1台
- メカプレス : 1500×2200 400t 1台

- 3D CAD・CAM : TOOLS 2台
 : thinkdesign 1台

- CAE : PAM-STAMP 2G
 : Compensation tool



◎ 解析への取り組みの歴史

◎ 2002年にPAM-STAMP2G導入

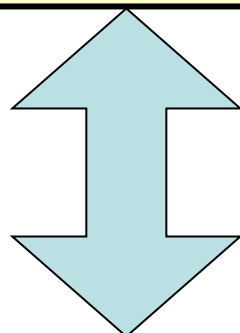
- ◎ われ、しわ対策に活用
- ◎ スプリングフォワード法を活用してのスプリングバック解析

◎ 2006年にCompensation tool導入

- ◎ スプリングバックの金型見込みに活用

◎ 解析結果を評価する上での考慮

- ◎ 型の仕上げ具合や型の剛性によって成形結果は左右される
- ◎ 鋼板材料には、ばらつきがある



- ◎ 成形解析では型の仕上げにばらつきは無く、型がたわむこともない
- ◎ 解析上の鋼板は、ばらつきがない

◎ 鋼板材料物性値に関する考慮

◎ 成形解析のデータベースに入っている値をそのまま用いない

- ◎ 同じ鋼種であっても特性が大きく違っていることは多い
- ◎ トライアルや量産で使う鋼板の特性値を調べ解析に入力することが理想
- ◎ それが出来ないまでも解析と実機との鋼板の特性の差を踏まえて解析結果を分析することが必要

● 解析条件を入力する上での考慮

- 解析上の仮想のプレス機は正確無比で無限の加圧力を出す
- 金型はCADデータ通りの正確な形状であり、たわむ事も無いため、上下型のクリアランスは狂わない

しかし現場はこのような理想状態ではない

例えば

- この差を補正するテクニックとしては解析上で下死点まで型を降ろすのではなく、極わずか手前 (0.1mm~0.2mmといったレベル) で止めて押しを甘くすることが有効

スプリングバック見込み解析

- ◎ Step1: スプリングバック解析
- ◎ Step2: Compensation toolによる見込み
- ◎ Step3: 見込みの効果の確認

スプリングバック見込み解析

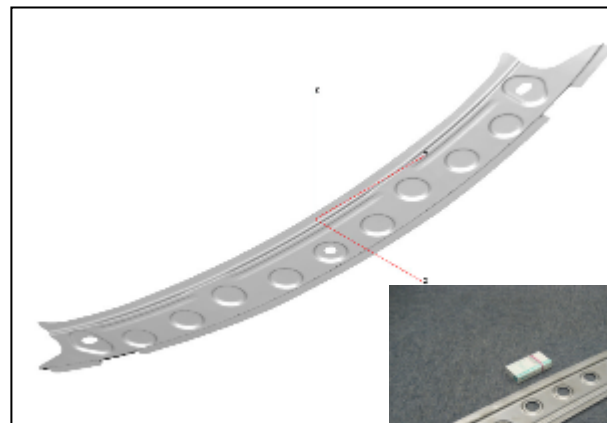
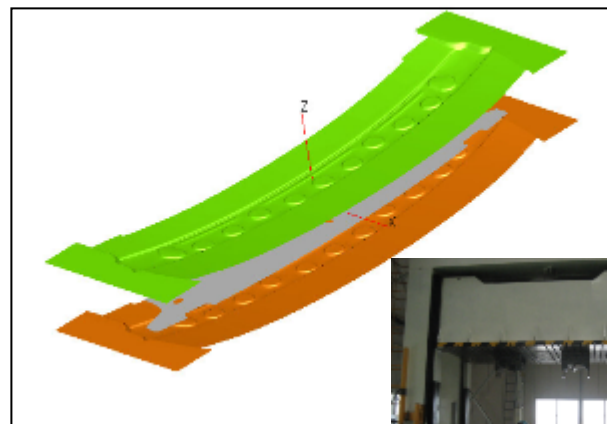
Step1: スプリングバック解析

スプリングバック見込み解析

Step1:スプリングバック解析

● 加工条件 / 解析条件

- 方案 : フォーム成形
- 材料 : 590Mpa 級ハイテン材
- Solver : PAM-STAMP (Ver.2007.1)
- パラメータ : 板厚 1.0mm
初期メッシュサイズ 3.0mm
Refinement level 2
加工速度 2.0m/sec



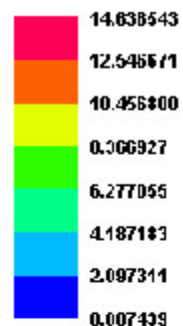
※ 諸事情により両端を切り落としています

スプリングバック見込み解析

Step1:スプリングバック解析

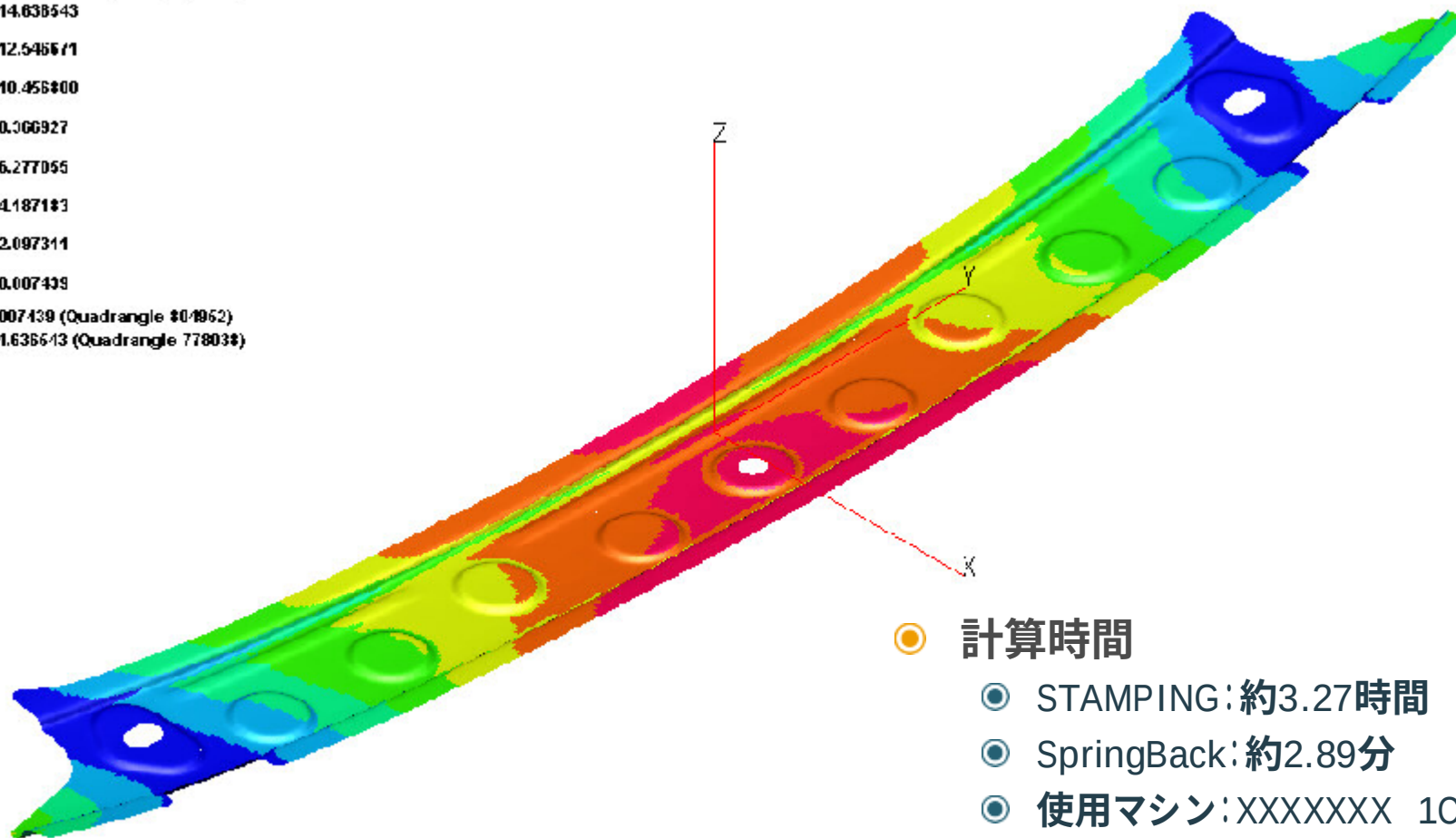
● スプリングバック量解析結果

Distance Between objects (physical)



Min - 0.007439 (Quadrangle #04952)

Max - 14.636543 (Quadrangle 778038)



● 計算時間

● STAMPING: 約3.27時間

● SpringBack: 約2.89分

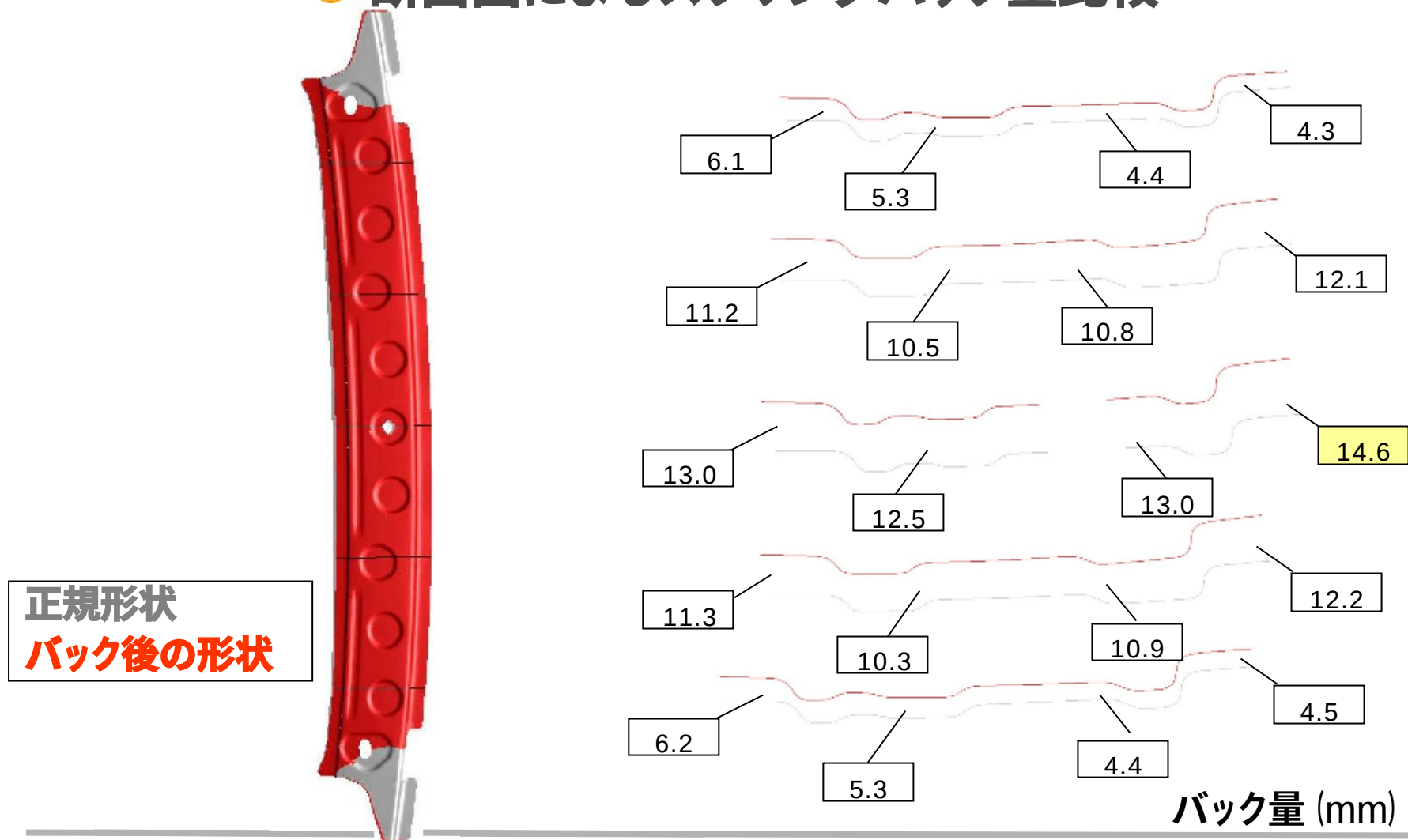
● 使用マシン: XXXXXXXX 1CPU

※ Distance between objectにてバック前後のパネル間の距離を比較

スプリングバック見込み解析

Step1:スプリングバック解析

◎ 断面図によるスプリングバック量比較

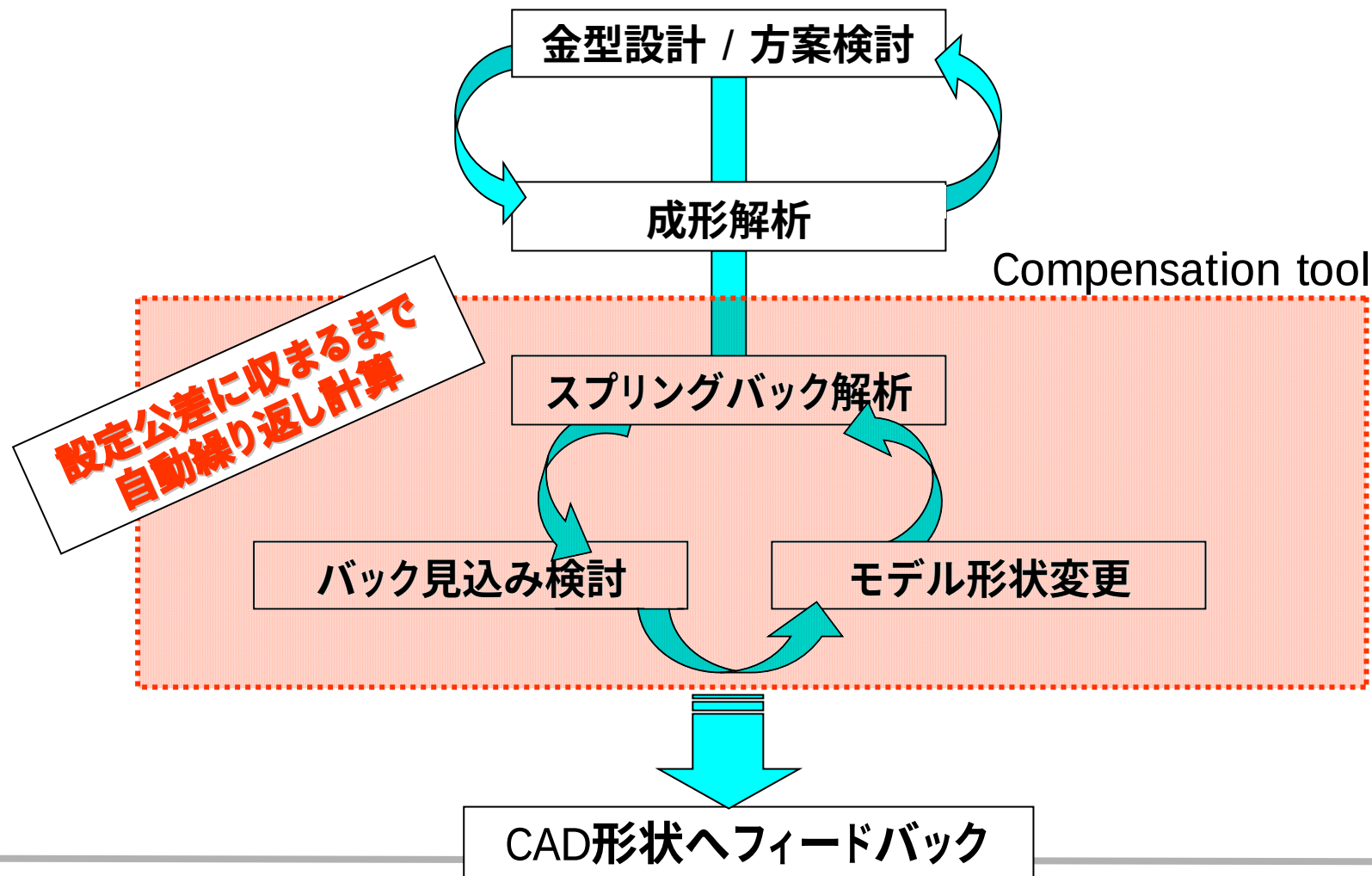


Step2: Compensation toolによる見込み

スプリングバック見込み解析

Step2: Compensation toolによる見込み

● Compensation toolについて

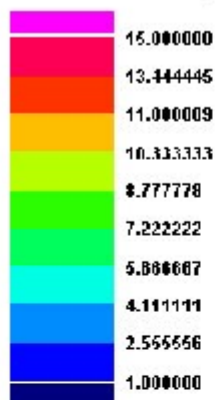


スプリングバック見込み解析

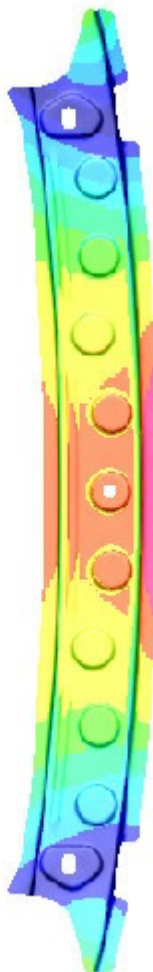
Step2: Compensation toolによる見込み

◎ Compensation toolによる見込み履歴

Distance between objects (physical)

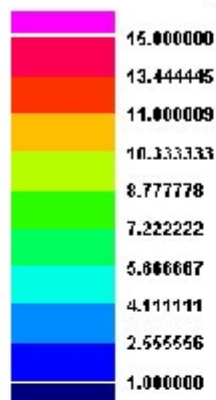


Min = 0.007430 (Quadrangle 804952)
Max = 14.636543 (Quadrangle 778036)



フィジビリティ

Distance between objects (physical)

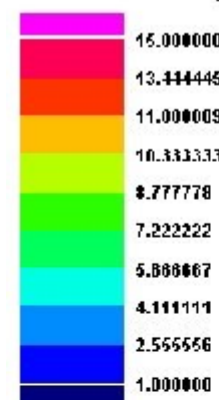


Min = 0.003237 (Quadrangle 516995)
Max = 3.213041 (Quadrangle 551090)



見込み一回目

Distance between objects (physical)



Min = 0.000324 (Quadrangle 629246)
Max = 1.073624 (Quadrangle 600310)

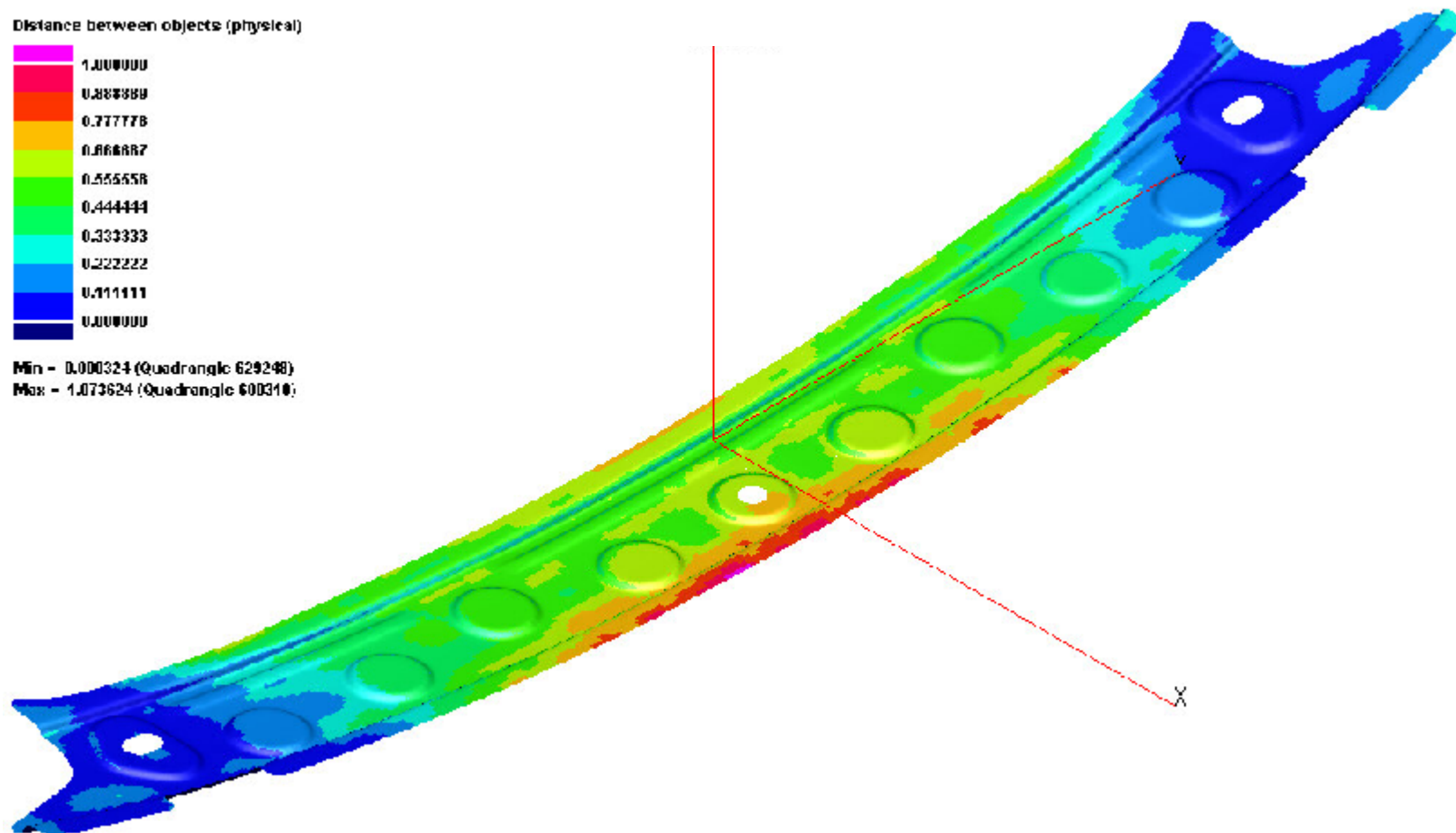


見込み二回目

スプリングバック見込み解析

Step2: Compensation toolによる見込み

○ スプリングバック後パネルのターゲット形状との乖離量



スプリングバック見込み解析

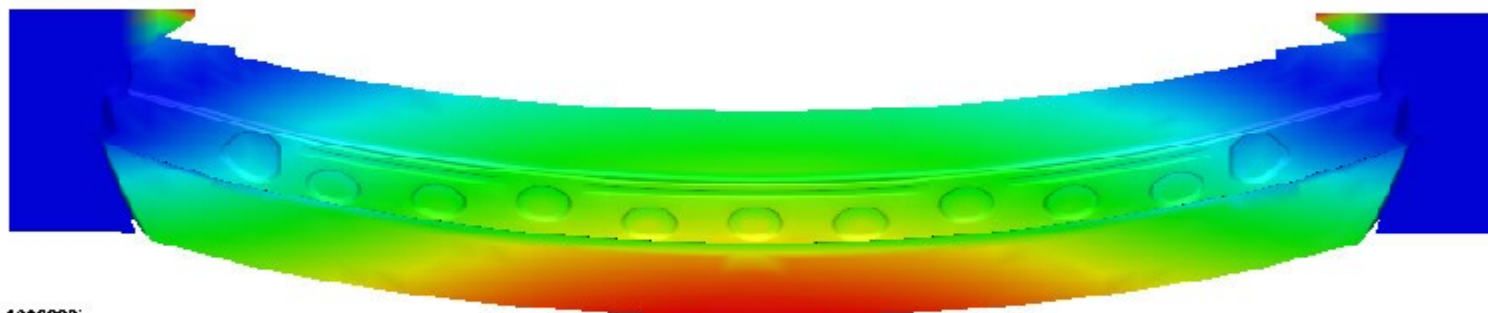
Step2: Compensation toolによる見込み

● 金型見込み量

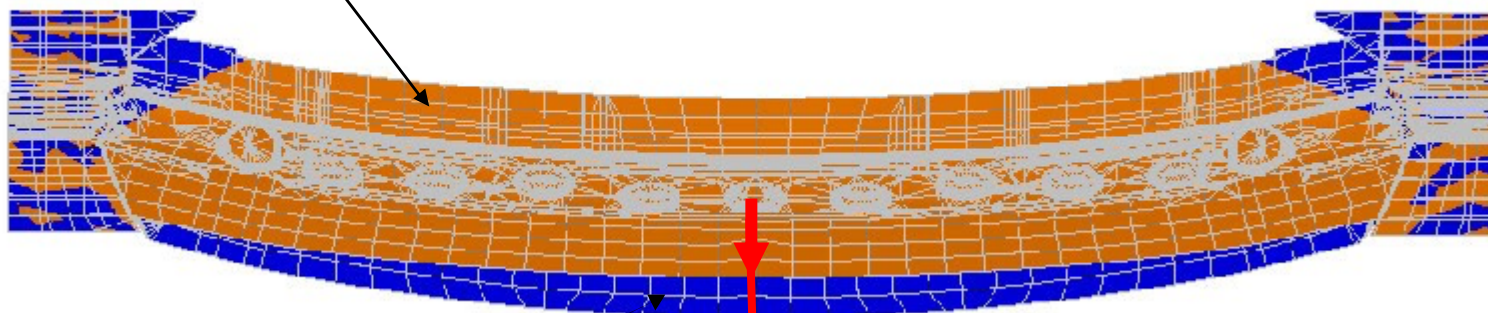
Distance between objects (physical)



Min - 0.000000 (Node 1299363);
Max - 12.691610 (Node 1299783);



見込み前の金型形状



見込み後の金型形状



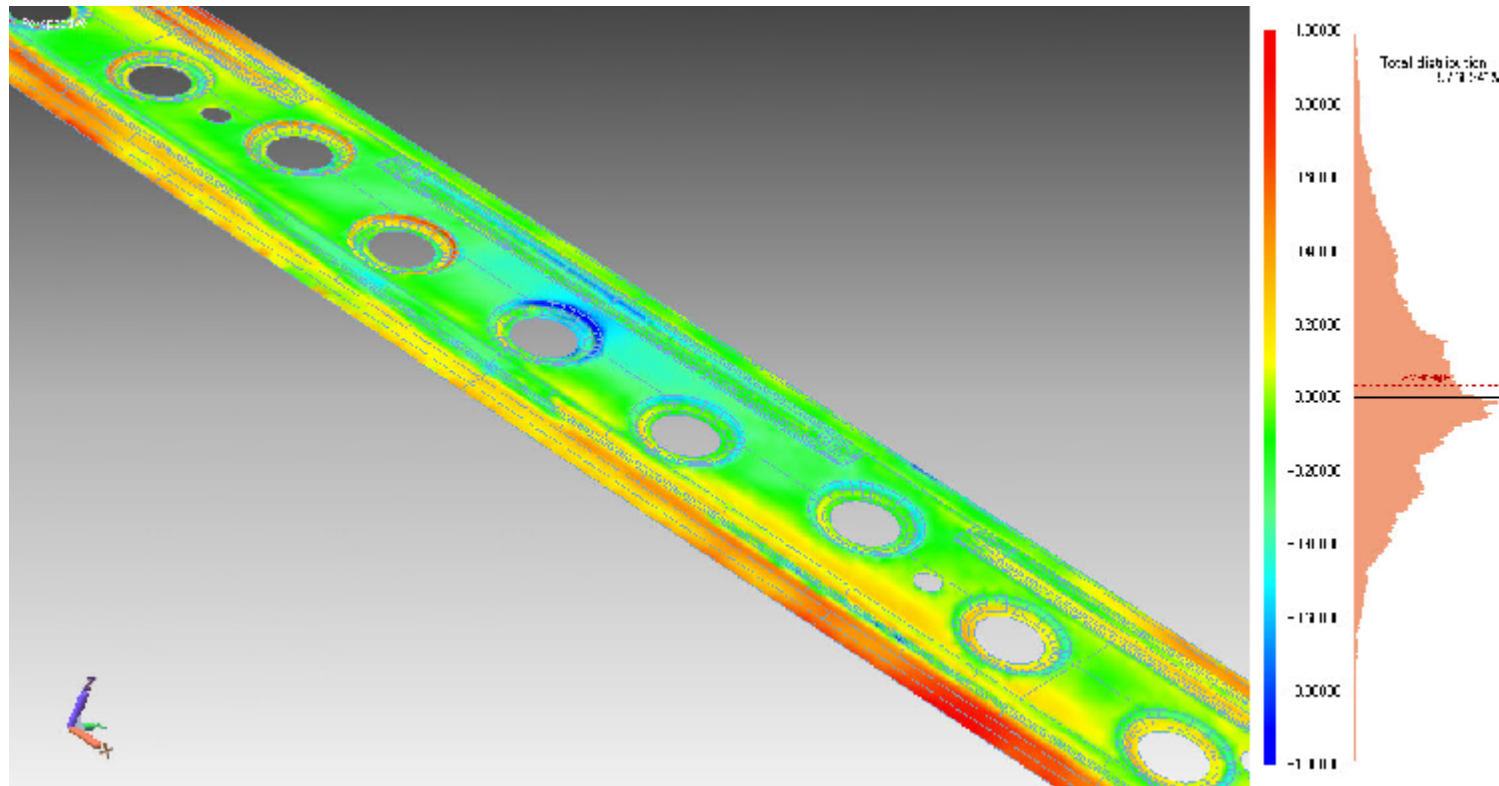
最大見込み量: 約40mm

Step3: 見込みの効果の確認

スプリングバック見込み解析

Step3: 見込みの効果の確認

◎ 見込み入り金型で打ったパネルの精度

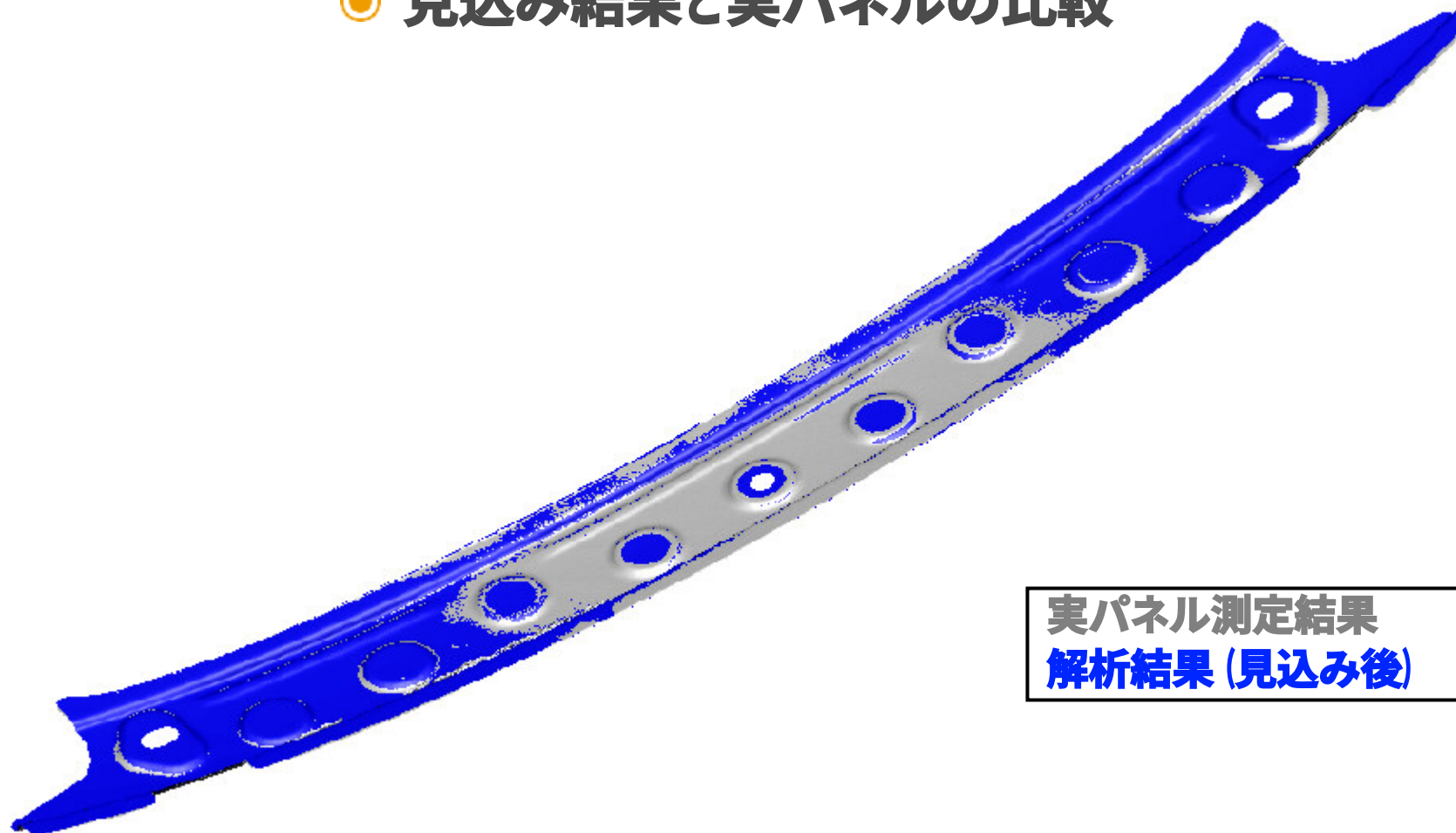


全体の97.6%が±1mmに収まった

スプリングバック見込み解析

Step3: 見込みの効果の確認

● 見込み結果と実パネルの比較

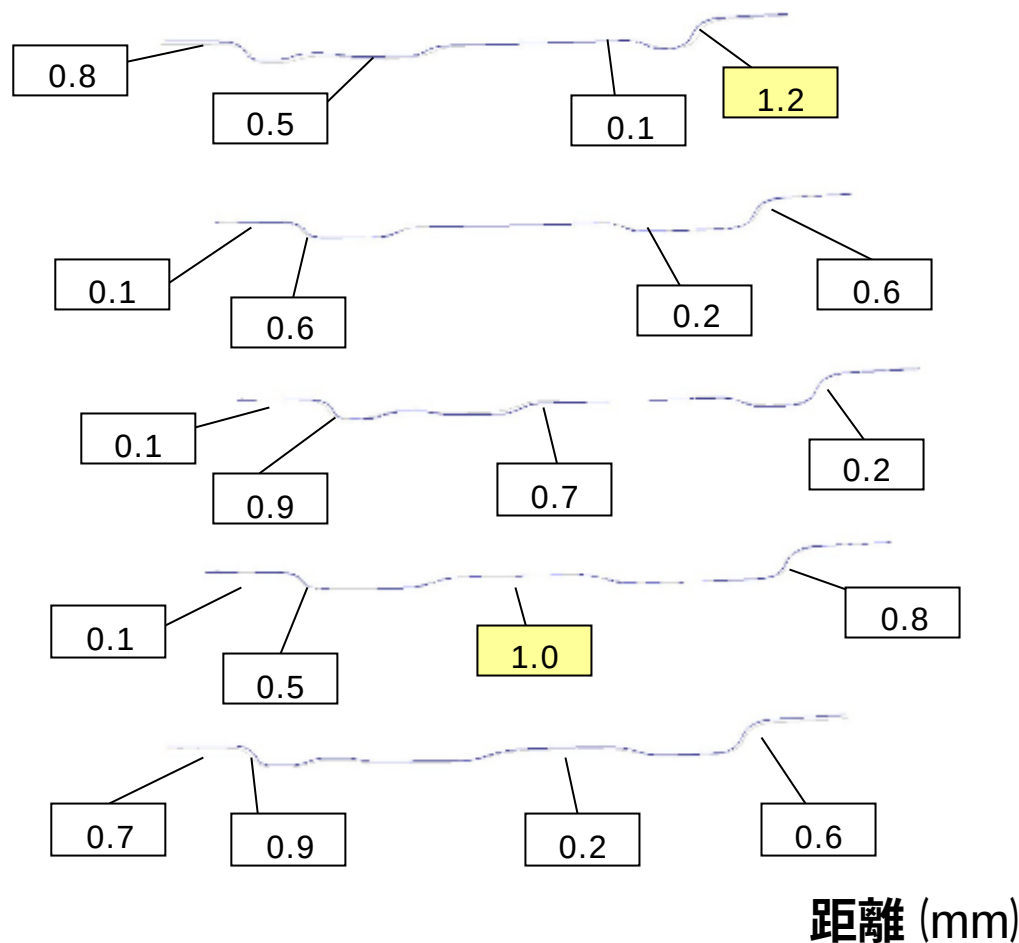
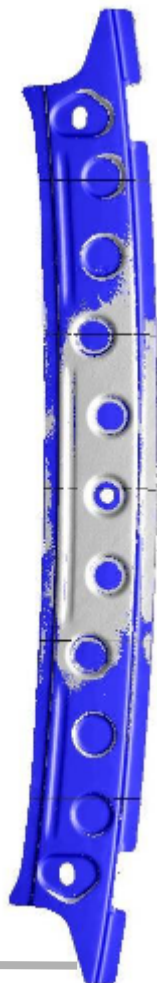


実パネル測定結果
解析結果 (見込み後)

スプリングバック見込み解析

Step3: 見込みの効果の確認

● 実パネル測定結果と解析結果の比較



結論と課題

● 結論

- Compensation toolを用いることにより、約40mmもの見込みを一発で決めることができた
- 見込んだ金型で成形した所、全体の97.6%が±1mm以内に収まる好成績であった

● 課題

- 正確な材料物性値を用意できない場合の解析精度
- Compensation toolの複雑工程への適応

最後に

● 金型のご用命は・・・

鈴木工業株式会社

連絡先電話番号：0276-33-9533

メールアドレス：CIM@suzuki-kg.com

...まで