

プレス・リリース

先進的なテーラード・テンパリング技術を誇る

独ダイムラーの AutoForm 活用事例

スイス チューリッヒ 2013 年 5 月 16 日

燃料消費量と CO₂ 排出量の低減に取り組む自動車メーカー各社にとって、車体の軽量化が重要なテーマとなっています。特にホワイトボディに関しては、適切な材料を用いて理にかなった工程で製造すれば、大幅な軽量化が見込めます。その実現のための鍵となるのが、高張力鋼板（ハイテン材）や超高張力鋼板（超ハイテン材）のテーラード・テンパリングです。独ダイムラー（Daimler AG）は、AutoForm Engineering（以下、AutoForm）のシミュレーション・ソフトウェアを活用して、同工程における数多くの複雑な課題を解決しました。

成形金型の形状を検討したり、テーラード・テンパリング工程計画の詳細を決定したりする作業には困難が伴い、材料挙動、熱流量、相変態動力学に関する包括的な知識が必要です。また、テーラード・テンパリング工程を解析・制御するには材料の構造変化を深く理解しなければなりません。こうした複雑な工程計画こそ、コンピュータによるシミュレーションが得意とする領域です。シミュレーション・ソフトウェアに求められるのは、熱間プレス工程やクエンチング工程をより現実的に表現することに加え、最終的な部品特性を信頼できる精度で予測し、その結果として、この特殊なタイプの熱間プレスに即した金型製作ノウハウを提供することです。AutoForm はこの困難な課題の解決を目指し、熱機械連成モデルを含むソフトウェア、AutoForm-ThermoSolver の開発に成功しました。

AutoForm-ThermoSolver を使えば、プレス部品のどの部分においても温度履歴を確認することができ、熱間プレス成形中の材料挙動、特にクエンチングに関する材料挙動を詳細に見ることができます。十分な予測精度を得るためには、関連するすべての現象とその相互関係をモデル化する必要があります。熱に関しては、ブランク、金型、そして周囲環境の間の熱流量が関係し、放射やシート内の熱伝導も考慮しなければなりません。機械面については、プレス成形による塑性変形はもちろん、冶金学の観点から冷却による相変態も考慮する必要があります。

実験と検証の結果、AutoForm は熱機械冶金モデルを実証し、その他の決定的なパラメータも特定しました。ダイムラーの協力で試験用金型を作成し、エアランゲン・ニュルンベルク大学の生産技術研究所で分析的な試験を実施。AutoForm は AutoForm-ThermoSolver のパイロット版を提供しました。この共同研究により、工程を決定するパラメータと最終的な材料特性の依存関係などを含む、基礎的な専門知識の開発が進みました。

ダイムラーはこの実験結果を最新の実部品生産に適用し、シミュレーションの品質を確認するために B ピラーの金型を作成。そして小ロットの B ピラーをジンデルフィンゲン工場で生産し、機械特性を精密かつ広範囲に検証しました。部品のさまざまな箇所からサンプルを取得して引張試験を行い、その結果について両社の専門家が徹底的に議論を重ねました。結果の精度を決定づける物理的要因は、すべてシミュレーション・モデルに取り込まれました。また二次的な要因を除外したことにより、計算速度の面で良い結果を得ることができました。両社は試験期間を通じて、冷却工程中には潜熱を考慮する必要があるという結論に達しました。それによって極めて高い精度で最終部品特性を計算できるようになりました。AutoForm-ThermoSolver では、引張強度、引張延伸、板厚、応力分布のほか、硬さやマルテンサイト含有量等の結果がグラフィカルに表示されます。テーラード・テンパリング工程の計算時間は、従来の成形と比較して平均 5%ほど増加します。この比較的軽度の負担は、工程をより深く理解できるという利点によってご納得いただけることでしょう。

ダイムラーと AutoForm は、当初設定した共同研究の目標を達成しました。1 年間の試験期間を経て、ダイムラーは 2012 年から AutoForm-ThermoSolver を効果的に利用しています。同社はシミュレーションの品質確保に力を入れています。複雑な工程戦略についても、AutoForm-ThermoSolver による計算が可能で、部品生産中の材料挙動に対する熱機械の影響をより良く検討できるようになったといえます。また、冶金の計算モデルに関する情報が追加されたことによってシミュレーションの妥当性と情報量が増えています。

最後になりましたが、もう一つ重要な成果があります。テーラード・テンパリング工程を徹底的に研究したことで、従来の加工硬化についても理解を深めることができたのです。その結果、熱変形の計算に関してさらなる開発が必要であることが分かり、過去数カ月にわたって集中的に研究を行いました。この共同研究の次のステップは、最新

の開発結果の実用性を検証すること、そして将来、AutoForm-ThermoSolver の新しいバージョンとしてリリースすることです。

AutoForm-ThermoSolver について

AutoForm-ThermoSolver は、プレス関連メーカーにおける熱間プレス部品（側面補強部材、A/B ピラー、フロントおよびリアのバンパー・サポートなど）の開発や工程の検討を可能にします。このソフトウェアは直接・間接の加工硬化をシミュレーションし、テールード・テンパリング工程をサポートします。このため、局部的に事前定義された強度特性を持つプレス成形部品の開発が可能になります。熱間プレス成形部品の現実的な強度分布を考慮するため、衝突シミュレーションの精度も向上します。AutoForm-ThermoSolver では、板厚分布や応力分布と同じように硬さやマルテンサイト含有量などの最終部品特性がグラフィカルに表示されます。そのためエンジニアは材料の構造変化に対する深い理解を得ることができ、より良い制御が可能になります。

オートフォームについて www.autoform.com

オートフォームは、金型設計およびプレス成形業界のプロセス・チェーン全体にわたるソリューションを提供しています。業界に精通した社員 250 名を擁し、製品の製造、工具・原料費計算、ダイフェース設計、バーチャル・プロセス最適化に特化したソフトウェアのリーディング・カンパニーとして高く評価されています。自動車 OEM トップ 20 社および大多数のサプライヤが AutoForm を利用しています。スイスのチューリッヒを本拠として、その拠点網はドイツ、オランダ、フランス、スペイン、イタリア、アメリカ、メキシコ、ブラジル、インド、中国、日本、韓国に広がっています。この他 15 カ国以上に代理店を設けています。ウェブサイト www.autoform.com も併せてご覧ください。

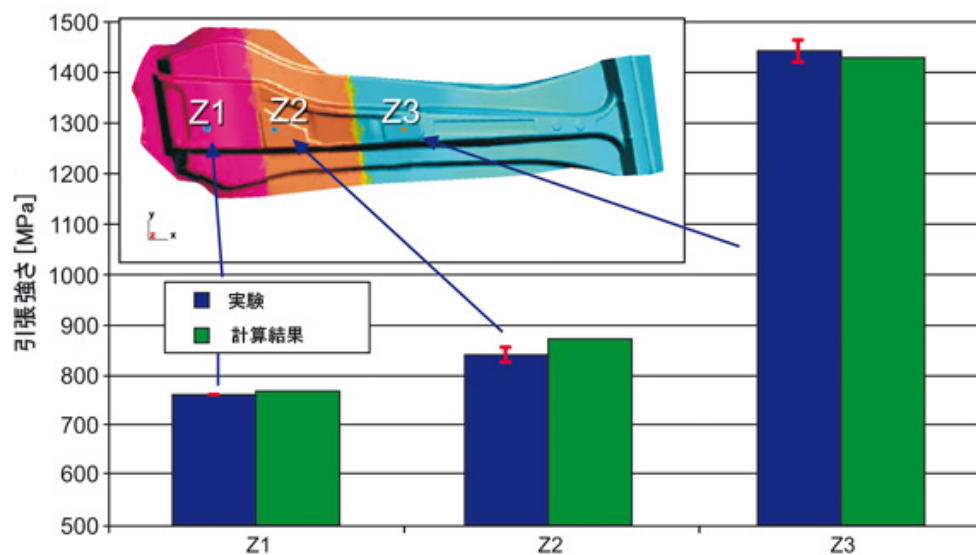
会社名、製品名はそれぞれ各社の商標または登録商標です。

当リリースに関するお問合せ先:

オートフォームジャパン株式会社
ビジネス・ディベロップメント
藤川 敏弘
電話: 03-6459-0881
E-mail: info@autoform.jp



メルセデス・ベンツ新型 E クラスは、その製造における高張力鋼板や超高張力鋼板(超ハイテン材)の使用量によって、その優越性を誇ります。



実際の寸法とシミュレーション結果を比較することで、AutoForm-ThermoSolver が引張強さを正確に計算していることがわかります。

高解像度の画像データが必要な方はお問い合わせください。