

ADSTEFAN
導入の主な
産学連携例



①(株)日立製作所 ガスタービンの翼
②筑波ダイカスト工業(株) 携帯電話の筐体
③(株)テラダイ 燃料電池用金属セパレータ
④ヤマハ発動機(株) オートバイ用2気筒エンジン部品
⑤水沢工業(株) 草刈機用Mg合金製エンジン部品

産学連携のための基礎データ

主な研究テーマ

- 鋳造CAEシステム「ADSTEFAN」の開発
- 溶融金属の流動性に関する研究
- 金属製カップを用いた半凝固鋳造用スラリー製造法に関する研究
- 湯流れを考慮したマクロ偏析シミュレーション法の開発
- 粒子法による次世代鋳造CAEの開発

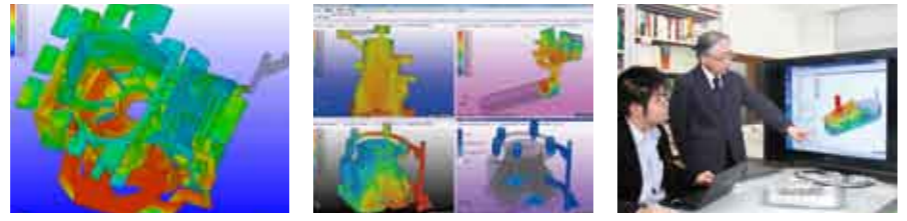
最近のトピックス

- 1992年 安齋助教も加わりコンソーシアムとして「鋳造CAE研究会(STEFAN)」立ち上げ
- 1999年 (株)東北テクノアーチ(TLO)を通して「3次元鋳造シミュレーションシステム」を(株)日立製作所に技術移転(第一号の移転成果)。「ADSTEFAN」の名で製品化
- 2000年 鋳造CAE研究会メンバーも含めて「ADSTEFANユーザー会」結成
- 2010年 次世代鋳造技術の開発を行う「アドステファン・キャストリング・ソリューションセンター(ACSセンター)」開設
- 2010年 「産学連携功労者表彰」文部科学大臣賞(鋳造CAEシステム「ADSTEFAN」の開発/ (株)日立製作所、茨城日立情報サービス(株))
- 2011年 鋳造・鍛造・加工技術の新連携による「東日本大震災復興プロジェクト」立ち上げ



ACSセンターの開設

湯流れを3次元シミュレーションしてみれば
鋳型の形状や素材の適性が歴然と見えてくる



■ADSTEFANを使えば、湯流れ、凝固・ひけ巣形状、スリーブ内溶湯挙動、気液二相流、熱応力、凝固組織予測、金型温度、周期的定常熱収支などの解析ができる

このADSTEFANを使えば、3次元画面上で、対象となる成形物の形をそのまま取り込み、それを鋳造していくための鋳型のモデルをつくり、溶融した金属(湯)がどのように流れていくかをシミュレーションすることができます。

どんな金属を使った、どんな複雑な形状の機器でも画面上では、それを成形するための鋳型モデルをつくることができます。その鋳型の中を上から、下から、横から、斜めから、どのようでも湯を流し込むことができ、どのような湯流れにすれば空気を上手に押し出し、凝固せず、隅々まで流れこんでいくかを見ることが出来ます。そして、その結果を基に、鋳型の形や素材を自在に変え、トライ&エラーを繰り返して、より軽量より強度・高信頼性・低コストな鋳造モデルを得ることが出来ます。

これまで、このソフトを利用した企業では、たとえば、高温に耐えなければならぬ①ガスタービンの翼や、薄くて軽い②携帯電話の筐体や③燃料電池用セパレータ、環境負荷が小さく、エネルギー消費も少なければならぬ④オートバイ用エンジン、などの成形のための鋳造モデルがつかわれています。

半凝固鋳造技術、接合鋳造技術、ソルト中子etc.
連携は、鋳造技術や素材提案にまで深化



■東北大学大学院工学研究科ACSセンター ■半凝固鋳造技術で鋳造された風鈴 ■ソルトコアと1気筒エンジン部品

その後、教授の研究、産学連携の取り組みは、より高度で、信頼性の高い鋳造に資するため、鋳造技術の開発へ、鋳型をつくる素材の開発へと向かいました。

たとえば、(株)タナワ電波工業との連携で「半凝固鋳造技術」を開発し、亜鉛ダイカスト部品をアルミダイカスト化することに成功。DVDなどの光ピックアップ部分の鋳造を、より簡便なものにしました。この方法から、(株)香川ダイカスト工業との連携で、国内初のアルミ風鈴「アマカサキブランド風鈴」などのユニークな製品も送り出しています。

また、鋳型の新しい素材として、セラミックスや砂に代わるものとして塩に着目。不純物を取り除くことによって、複雑な形に加工しやすい上、金属には付着せず、鋳造が終われば熱水で簡単に溶かすことができる「ソルトコア」を開発。この素材を使った金型開発を進行中であり、(株)東北テクノアーチを通しての製品化を目指しています。

並行して、次世代鋳造技術の開発を行う「アドステファン・キャストリング・ソリューションセンター(ACSセンター)」、鋳造・鍛造・加工技術の新連携による「東日本大震災復興プロジェクト」を開設するなど、産学連携を拡大していく道を模索しています。



○工学研究科・工学部教授
○アドステファン・キャストリング・ソリューションセンター長

金属材料成形に不可欠の鋳造法について
高速3次元シミュレーションする技術から
その鋳造モデル製作まで徹底して

安齋浩一

1999年、安齋教授は、「3次元鋳造シミュレーションシステム」を開発。(株)東北テクノアーチを通して(株)日立製作所に技術移転し、「ADSTEFAN」の名で(株)日立製作所日立研究所で製品化され、茨城日立情報サービス(株)から販売されました。

(株)東北テクノアーチは、東北における技術移転機関(TLO)として1998年に設立されたものですが、この鋳造システムが、第1号の移転成果となったのです。

ADSTEFANとは、「Advanced Stefan」の略で、実は、教授が助教時代に参画して1992年頃に立ち上げた「鋳造CAE研究会(STEFAN)」にちなんだネーミングです。この会では、鋳造に関する20余社が参加して鋳造技術についての研究、コンサルティングなどに取り組んでいましたが、その成果を技術移転するにあたって「AD」を加えた名称にしたのです。

これまで、金属成形において鋳型内の溶融金属の流入(湯流れ)の様子や凝固の過程は全くブラックボックスで、勤と経験に頼った試行錯誤的な方法で鋳造するしかないものでした。教授は、これを、コンピュータ上で3次元で視覚的にシミュレーションするソフト(Stefan3D)を開発。ダイカスト鋳造をはじめとする豊富な鋳造方法に対応し、圧倒的な解析速度で、多彩な解析が可能なものとしたのです。

教授は、(株)日立製作所勤務時代、流体力学、伝熱工学などを駆使して鋳造欠陥の研究に携わっていました。その経験の上に、大学における材料学の基礎を加え、企業の幅広い知恵も組み合わせることで成果が生まれたと、教授は考えています。

教授が開発した「3次元鋳造シミュレーションシステム」は、開発後まもなくパッケージ化され、定価をつけて販売。その購入者から保守料を得てバージョンアップしていくという方法が採られました。これによって、企業は特許利用と同じような形で、しかも比較的low価格でソフトを利用し、研究開発費のコストダウンを図りながら独自の鋳造欠陥改善に応用していくことができるのです。産学連携の新しい方向とも言えるでしょう。

2011年現在、すでにバージョン2011まで進んでいます。

