

# ニチアスの「断つ・保つ」<sup>®</sup> 技術を支えるCAE

CAE (Computer Aided Engineering) は製品・工程をコンピュータ上で擬似的に再現し、さまざまな検討を支援する技術です。ニチアスでは、研究・開発、設計および製造までのあらゆる工程で CAE を取り入れ、品質やサービスの向上に努めています。ここでは、弊社の CAE 技術について事例を通してご紹介します。

## 第7回

## 金属保温材の断熱設計で活用される熱流体CAE

金属保温材は発じん性、施工性、機械的強度および耐食性に優れた断熱材であり、その特徴的な断熱特性から、施工時の放射線被ばく低減や放射性廃棄物低減が要求される原子炉発電所において長年にわたって採用されています。

ごく稀ではありますが、標準仕様品では対応できない特殊仕様品をお客さまから求められることがあります。その際は、再度、断熱設計をやり直すこととなります。断熱設計には設計→試作→検証のサイクルが必須となりますが、費用と時間を要します。

そこで弊社では、熱流体CAE技術を用いて金属保温材の熱伝導率を短時間で予測し、お客さまの要求性能に合わせた改良・開発に活用しております。

### 対象製品概要

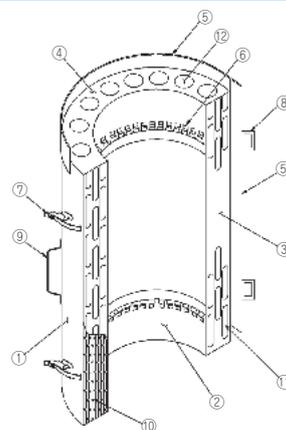
#### 「金属保温材」

金属保温材は、鏡面仕上げの外板と内部の金属箔によりふく射熱を反射するオール金属製の保温材です。ワンタッチ式バックルで着脱が容易にできることで取り付け時間の短縮が可能になります。原子炉圧力容器をはじめとする、さまざまな装置、配管に使われ、発じんもなく長期に使用できます。

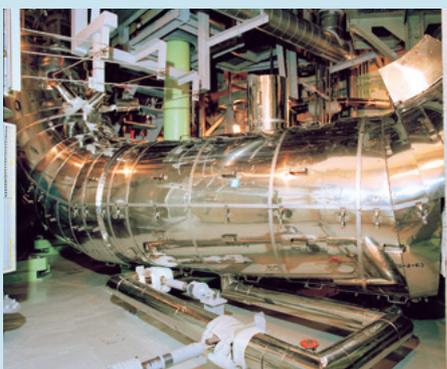


配管用金属保温材

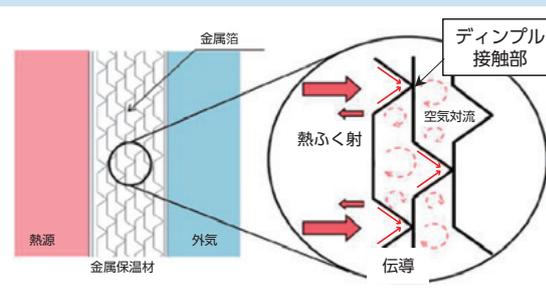
No.	品名
1	アウタープレート (外板)
2	インナープレート (内板)
3	サイドクロージャ (側板)
4	エンドクロージャ (端板)
5	オーバーラップ
6	Zスペーサー
7	バックル (オス)
8	バックル (メス)
9	ハンドル
10	ステンレス箔
11	ステンレス箔 (千鳥穴閉止用)
12	ステンレス箔 (丸穴閉止用)



反射型金属保温材の構造



金属保温材の施工例



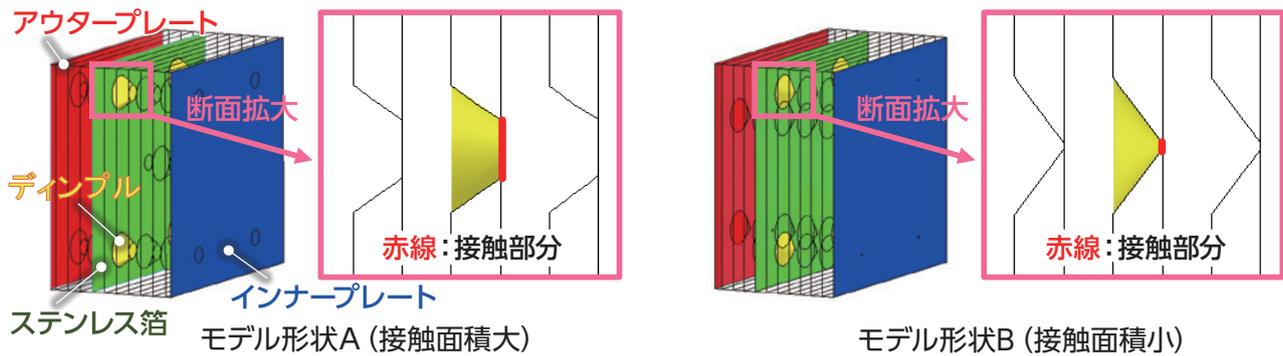
金属保温材内部の伝熱イメージ

## 解析の目的

金属保温材の断熱設計のために、保温材の充填材（ステンレス箔）のディンプル（保温材構造を維持するための凹凸形状）の接触面積を変更したことによる伝熱量を予測すること。

## 解析対象の形状と条件

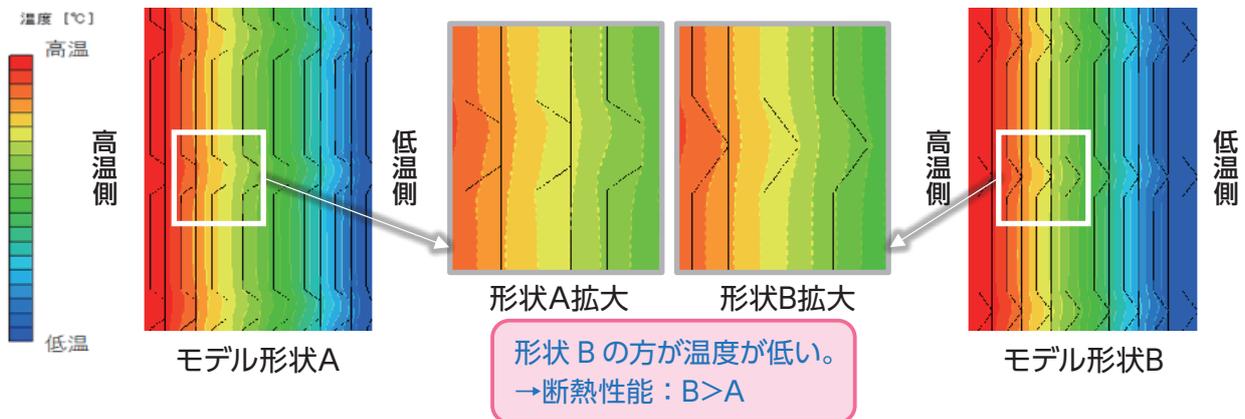
- 検討する金属保温材は平板形状とし、構成部品はアウタープレート、インナープレート、ステンレス箔のみとする
- 加熱面および冷却面をそれぞれ所定温度に設定
- 金属保温材の内部は形状以外に熱ふく射と対流による伝熱を考慮



## 解析結果

ディンプルの形状と位置を設定し、CAEによる熱流体解析を実施しました。解析結果の一例として、2種類のディンプル形状における断面の温度コンター図\*を示します。

\*コンター図：温度の高低の分布を色で示した図



ディンプル接触面積を変化させた場合の所定温度における伝熱挙動を可視化し、予測しました。伝熱量で比較すると、接触面積が小さい形状Bの方が約10%小さくなりました。

## まとめ

特殊仕様の保温材の熱伝導率を測定するには時間と労力がかかります。また、性能のマーゲンを取るために過剰な設計になることもあります。

熱流体CAEを用いることで、さまざまな構造による性能予測が容易となり、金属保温材の断熱設計が短時間でできます。

\* ®が付されている名称はニチアス株の登録商標です。