ニチアスの「断つ・保つ」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1回 低温配管用断熱サポートの設計で活用される伝熱CAE

液化天然ガス（LNG）の輸送のためには約－162℃の配管を保冷する必要があります。その高度な要求を満足するためには，配管の設置・運転環境に合わせて保温カバーや配管を支えるサポート材を用いた保冷仕様を設計する必要があります。この基本設計はJIS A9501（保温保冷工事施工標準）に基づいて行われますが，サポート部分は素材の熱物性が異なるカバーとの複合構造であり，一次元計算では伝熱の予測は困難です。

そこで当社では，伝熱CAE技術を用いて配管サポート部分の接合による表面および内部温度への影響を予測し設計を行うことで，より信頼性の高い保冷仕様をご提案しております。

対象製品概要

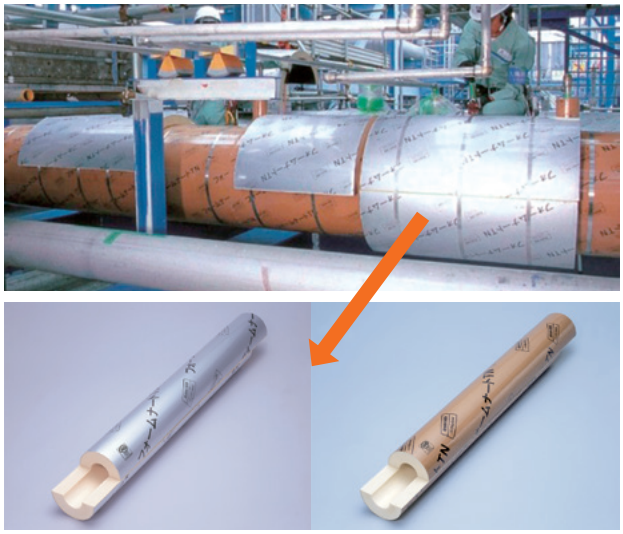
TOMBO™ No.5001-TN「フォームナート® カバー TNシリーズ」

当社のウレタンフォーム技術，保冷施工技術の経験より開発された保冷に優れた低温流体配管用断熱材です。

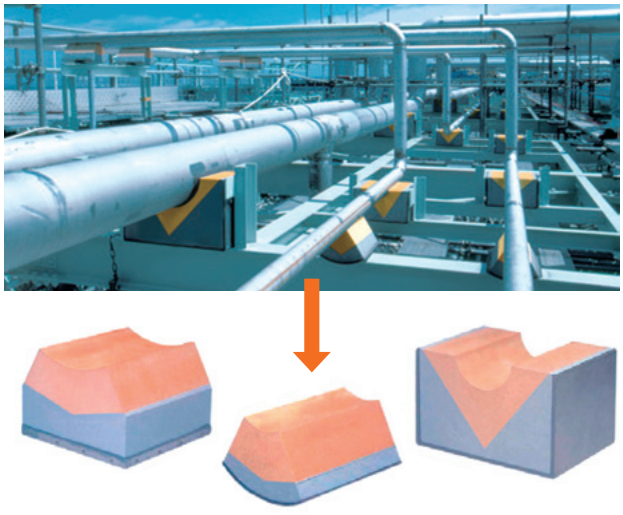
TOMBO™ No.5010「フォームナート® サポート」

高密度ウレタンフォームを基材とした低温流体配管用のサポートです。構造部材としての充分な強度に加え，優れた断熱性，耐候性を有しております。

LNGだけでなく，液化石油ガス（LPG），エチレン，アンモニアなどのさまざまな低温流体についても，仕様に応じた設計・施工が可能です。



ノンフロン硬質ウレタンフォーム断熱材
「フォームナート® カバー TN」



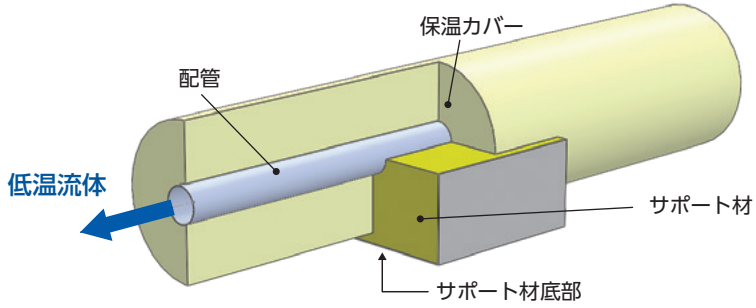
低温配管用断熱サポート
「フォームナート® サポート」

解析の目的

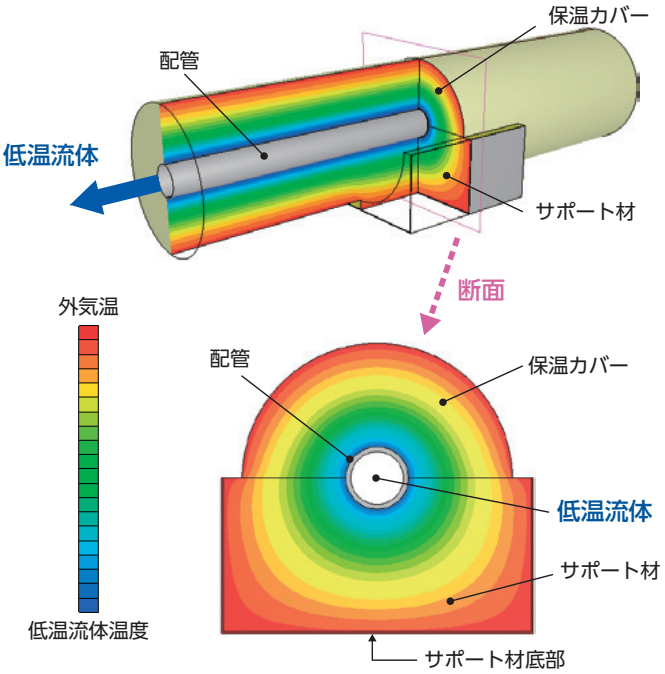
カバーとサポートは素材の熱物性が異なり，特にサポート部分は入熱しやすいため，この複合部分の温度を予測し，要求される保冷性能を満足できるサポート形状の選定と保冷仕様の設計を行う。

解析対象のモデル化

- 低温流体が流れる配管はフォームナート® カバー TN で断熱保冷されている
- 配管の支持が必要な箇所にはフォームナート® サポートが設置されている



CAE解析結果



保温カバーとサポート材の複合部分における温度分布を，3次元で予測・可視化できた

保温カバーよりも入熱しやすいサポート材部分でも，内部流体を保冷できる使用を設計・提案できた

最も要求の厳しいサポート材底部においても，保冷性能を満足していることが一目瞭然となった

ま と め

低温配管の保温カバーと配管サポート材は素材の熱物性が異なります。そのため，複合部分では仕様設計に必要な温度分布を一次元計算だけで予測することは困難です。特にサポート材は入熱しやすいため，保冷性能不足を防ぐために大きめに設計されることもあります。

一方，伝熱CAEを用いることで，

- サポート材形状やサイズを変更した際の影響予測が容易で，検討時間が短縮できます
- 材料サイズや施工スペースの無駄なく最適な仕様を設計できます
- 施工前に温度分布を可視化できることで，お客様への提案時にも分かりやすく説明できます

実際の施工後も，設計どおり順調に稼動しています。