

〈新製品紹介〉

LNG 船防熱用2次防壁材

T/#8990 「ニチアスフレックスバリア[®]」

工事業本部 船舶防熱事業開発チーム

1. はじめに

クリーンエネルギーとして注目を集めている天然ガスは、日本をはじめ世界各国で、重要なエネルギー源としての地位を確固たるものとしてきており、今後ますますその需要が拡大するものと予測されています。天然ガスの輸送形態は、大別するとパイプラインとLNG船によるものにわけられますが、世界的な天然ガス需要の高まりにつれ、LNG船による輸送が増大しています。

LNG船には、カーゴタンクの構造により、独立球形タンク方式（モス方式）、メンブレン方式（GT96、テクニガスマークⅢ、CS-1方式）、独立方形タンク方式（SPB方式）があります。近年、LNGの払出基地、受入基地の整備が進んだことや、輸送コストの面からLNG船の大型化が進んでおり、メンブレン方式LNG船は、他方式にくらべ大型化に適しているため、その建造数が増え

てきています。

T/#8990「ニチアスフレックスバリア」（写真1）は、メンブレン方式のうちテクニガスマークⅢ方式LNG船のカーゴタンク防熱構造に組み込まれる2次防壁材料であり、アルミ箔（バリア性を担保）をガラスクロスでサンドイッチすることで強度、耐熱衝撃性を担保した構造となっています。2次防壁材とは、LNGと直接接する1次防壁材（厚さ1.2mmのステンレス製メンブレンであり、低温時の収縮を吸収するため、コルゲーションと呼ばれる折り曲げ加工がなされている）が何らかの原因により損傷し、LNGが漏洩した場合に機能する部材であり、LNGの漏洩を2次的にシャットアウトすることで、船体へLNGが接することによる船体の脆性破壊を防ぐ重要な役割を担っています。

この2次防壁材に要求される主な性能は、単に極低温における強度、バリア性のみではなく、LNGを積み込み－払い出しする際の熱衝撃を繰り返し受けても、その性能を保持することが求められています。

テクニガスマークⅢ方式は、フランスのGTT社（ガストラנסポート&テクニガス社）が開発した方式であり、GTT社が各造船会社へライセンスを供与して建造が行われています。テクニガスマークⅢ方式のLNG船に使用される材料は、GTT社のさまざまな要求項目を全て満足し、GTT社から材料認証を得た材料でなければなりません。2次防壁材は、主に船内施工用として使用されるフレキシブルタイプと、防熱パネルの製



写真1 T/#8990 「ニチアスフレックスバリア」



写真2 ガストランスポート&テクニガス社認証書

造時に使用されるリジッドタイプの2種類があります。フレキシブルタイプでGTT 認証を取得した製品は、これまでフランスのメーカーの製品1つのみでしたが、T/#8990「ニチアスフレックスバリア」は、GTT社の厳しい要求項目をクリアし、本年6月に世界で2番目となる材料認証を取得しました(写真2)。

なお、T/#8990「ニチアスフレックスバリア」は、日東紡績(株)殿との共同開発品です。

2. 製品紹介

2.1 構造

T/#8990「ニチアスフレックスバリア」は、厚さ70 μ mのアルミ箔の両面にガラスクロスを接着した3層構造となっています。

2.2 特長

①耐極低温性

LNG温度(-162℃)においても優れた性能を保持します。

②高气密性

液体、気体の透過性はありません。

③高強度

GTTの基準を十分満足する強度を有しています。

④柔軟性

柔軟性に優れておりコーナー部への貼り付け施工にも適しています。

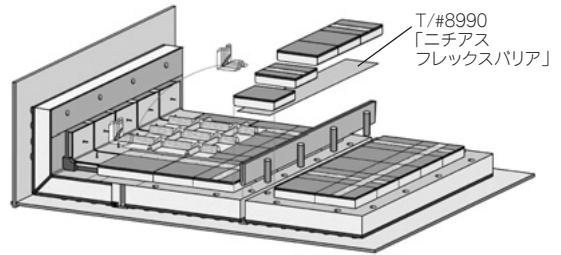


図1 Mark-III方式 LNG 船防熱構造

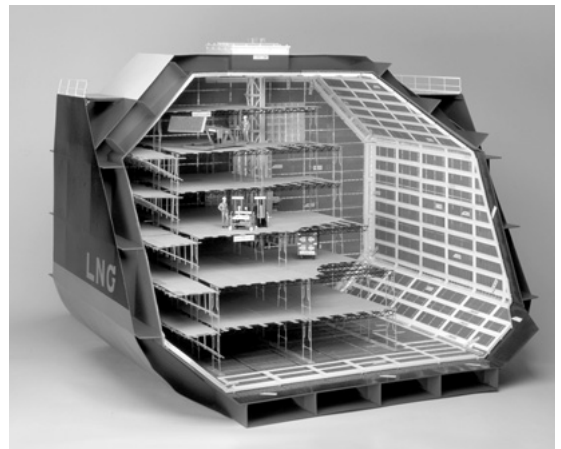


写真3 Mark-III LNG タンク断面

⑤GTTの材料認証を取得しています。

2.3 用途

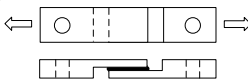

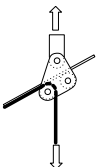
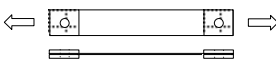
GTT社テクニガスマークⅢ方式のLNG船カーゴタンク防熱構造を図1および写真3に示します。

今般開発し、認証を取得したT/#8990「ニチアスフレックスバリア」はフレキシブルタイプの2次防壁材であり、主に防熱パネル間の目地部に現地(船内)施工されるものです。LNGの積み込み-払い出しに伴う温度変化による防熱パネルの伸縮に対応するために柔軟性を持たせたものとなっています。現地施工時には、防熱パネルのリジッドタイプの2次防壁材上に、エポキシまたはウレタン接着剤を塗布したのち、T/#8990「ニチアスフレックスバリア」を貼り付け、エアバックにより圧縮、硬化させます。

2.4 機械的、物理的特性

T/#8990「ニチアスフレックスバリア」の機械

表1 T/#8990「ニチアスフレックスバリア」の機械的・物理的特性値とGTTの要求値

Item	Test specimen, Test method *According to GTT specification MH1101	Homologation Test Data	GTT specification (MH1101)
Shearing strength	Size : 50mm × 50mm Test Speed : 1.3mm/min 	Warp @ +20 deg C : 7.7MPa @ -170 deg C : 17.9MPa Woof @ +20 deg C : 7.4MPa @ -170 deg C : 17.5MPa	@ +20 deg C and -170 deg C : ≥ 3.5MPa
Perpendicular tensile strength	Section : 2,500mm ² 	@ +20 deg C : 7.4MPa @ -170 deg C : 16.6MPa	@ +20 deg C and -170 deg C : ≥ 3.0MPa
Peeling strength	Size : 250mmL × 25mmW Test Speed : 100mm/min 	@ +20 deg C : 192.2N/25mm @ -170 deg C : 112.2N/25mm	@ +20 deg C and -170 deg C : ≥ 34N/25mm
Tensile strength	Size : 400mmL × 50mmW Test Speed : 5mm/min 	Warp @ +20 deg C : 180,507N/m @ -170 deg C : 286,480N/m Woof @ +20 deg C : 137,040N/m @ -170 deg C : 259,937N/m	@ +20 deg C : ≥ 88,000N/m @ -170 deg C : ≥ 196,000N/m

※本表の物性値は測定値であり保証値ではありません

的、物理的特性値をGTTの要求値と共に表1に示します。

2.5 品質管理

テクニガスマークⅢ方式LNG船の2次防壁材には、その担保すべき機能から、非常に厳しい品質管理が要求されます。T/#8990「ニチアスフレックスバリア」は、全17工程においてGTT社およびロイド船級協会からの指導を受け、品質・検査要領書をはじめとした各種要領書やチェックシートを作成し、原材料受入検査から出荷まで、これらの要領書にもとづいた厳格な品質管理を行います。

3. おわりに

T/#8990「ニチアスフレックスバリア」は、GTT社認証の他に、英国の船級協会であるロイド船級協会(LR)からの認定も取得しています。今後アメリカ船級協会(ABS)、ビューロー・ベリタス(BV)、デット・ノルスケ・ベリタス(DNV)など各国の船級協会の認定取得も進めていく予定です。弊社は、T/#8990「ニチアスフレックスバリア」以外にも、GTT社の認証取得材

料として、ガラス繊維補強硬質ウレタンフォーム(R-PUF) T/#5002-GR「フォームナート®GR」、難燃性低密度ウレタンフォーム T/#5002-FR「フォームナート®FR」、防熱パネル接着用途のウレタン接着剤 T/#9845-UL-1「エラストボンドUL-1」、GT96タイプLNG船向け防熱箱製造用一液性ウレタン接着剤 T/#9845-IB「エラストボンドIB」など、LNG船向け防熱材料のラインアップを揃えています。弊社は、これらの防熱材料の供給のみならず、防熱パネルへの加工や、取り付け工事に至るまでの一貫したLNG船防熱事業を展開していく予定です。ユーザー各位のご意見ご要望をお聞かせいただければ幸いです。

なお、本製品に関するお問合せは、工事業本部船舶防熱事業開発チーム(TEL: 03-3433-7258)までお願いします。

参考文献

- 1) LNG船防熱用ガラス繊維補強硬質ウレタンフォーム T/#5002-GR「フォームナート®GR」、ニチアス技術時報 No.4, 2004