

<トピックス>

「第 18 回 LCA 日本フォーラム表彰」LCA 日本フォーラム奨励賞受賞

管理本部 経営企画部 金子 一郎

1. はじめに

当社は、「第 18 回 LCA 日本フォーラム表彰」（2022 年 1 月 28 日に大手町サンケイホールで開催）にて、**穀類を原料・燃料とした無機保温材の開発**（バイオマス利用けい酸カルシウム保温材「ダイパライト-E」）、当該製品のライフサイクル CO₂ 排出量等の定量化活動、当該開発を契機とした社内啓発活動が評価され、LCA 日本フォーラム奨励賞を受賞しました。

(URL : <https://lca-forum.org/commendation/>)

表彰式に引き続いて開催された記念講演では、1000℃の耐熱性を有する「けい酸カルシウム保温材 ダイパライト-E」の製造で、ベトナム工場では、水熱合成（加熱合成）と脱水成形した成形体の乾燥に使用する蒸気を得るための燃料として穀類を使用し、さらに燃焼後の残渣をケイ酸質原料として活用していること、CO₂ 排出量が国内品に比して半減できること、加えて穀類利用によって CO₂ 削減効果が得られること等について発表しました。

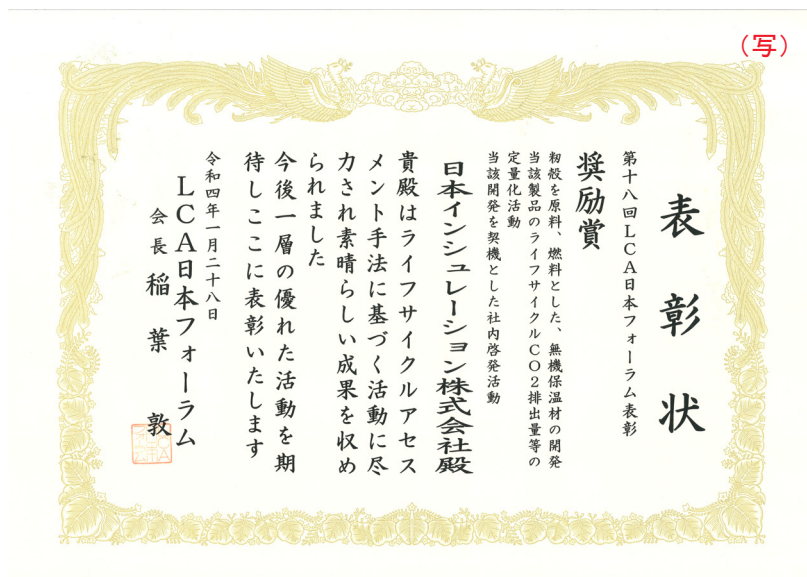
今般の奨励賞の受賞では、もみ殻を燃料として製造エネルギーをバイオマスから得て、かつその残渣を原料としたけい酸カルシウム保温材の製造を行っていること、当該製品の炭酸ガス排出量について、原料からの排出量を含んだ形で算定し、これを 2021 年版 CSR 報告書にて公表し

たこと、さらに、これらの活動を契機に、社内で全社員が参加するサステナビリティ勉強会を開催したことを評価いただきました。

2. 保温材の役割

近年、カーボンニュートラルへの対応をめぐって、再生エネルギーや水素・アンモニア燃料等に関する技術開発が盛んになってきています。しかし、地球温暖化対策として、省エネルギーをより徹底していくことは、最も早く、かつ確実な方法です。

生活を支える電力、鉄鋼、プラスチック、ガソリン、紙パルプなどの基礎素材産業では、製造のために多くのエネルギーが使用されており、プラントにおける保温は不可欠の技術となっています。省エネルギーに欠かせない当社製のけい酸カルシウム断熱材（保温材）は、写真1のように、空隙率を大きくし、固体伝導を下げ、熱伝導率の低い空気を利用して断熱性を確保していますが、高温域では、特にふく射による熱の移動の影響が大きくなります。具体的には、図1のように、温度が低ければ比重の小さい保温材の方が相対的に断熱性能は優れており、温度が200℃以上にもなると、比重の大きい保温材の方が断熱性に優れていることがわかります。



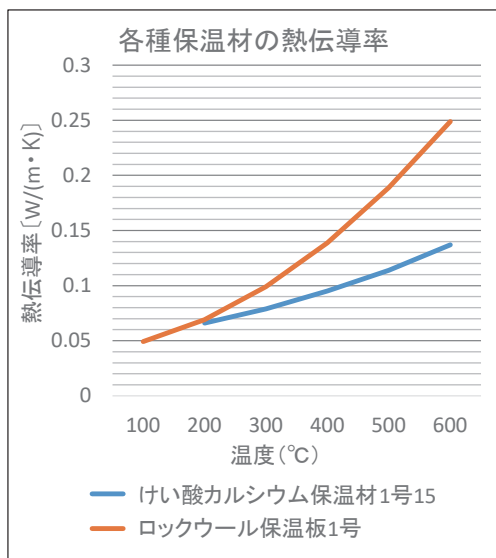


図1 各種保温材の熱伝導率¹⁾

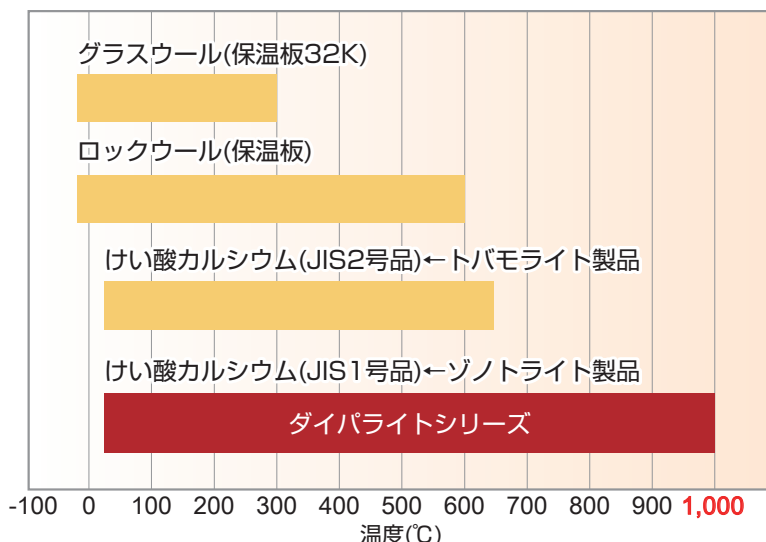


図2 各種保温材の最高使用温度の比較²⁾

けい酸カルシウム保温材は、図2のように、各種保温材の中でも耐熱性に優れており、高温域での熱伝導率が相対的に低く、高温になる部位の保温に適しています。このため、プラント向けの高耐熱性断熱材として、高温になるボイラー、タービン、配管等から熱が放散されるのを防ぐ目的で使用されています。

3. もみ殻を原料、燃料とした、無機保温材の開発

保温材の製造工程では、化学反応や製品乾燥のための燃料の燃焼で排出されるCO₂、そして原料となるけい石、石灰のサプライヤーが排出するCO₂を削減していかなければ、脱炭素社会の実現の阻害要因ともなります。

そこで、当社では、SDGs7（エネルギーをみんなに、そしてクリーンに）、SDGs13（気候変動に具体的な対策を）の達成に貢献する製品として、もみ殻の燃焼で得られるエネルギーを製造工程で使用し、残渣であるもみ殻灰をケイ酸質原料として製造する保温材（ダイパライト-E）を開発しました。

イネ科植物では、他の植物よりもケイ素をより多く吸収し、イネでは地上部に10%ものケイ素を蓄積していることが知られています³⁾。東南アジアの中でも、ベトナム社会主義共和国（以下、ベトナム）の南部には、世界的に有名な穀倉地帯であるメコンデルタが広がっています。ベトナムの米の生産量（もみ量）は約4,243万ton/年であり⁴⁾、この20%がもみ殻とすると約850万ton/年もの大量のもみ殻が発生していることとなります。これらは一部燃料等で使用されていますが、未利用のもみ殻は不法投棄される例もあるといえます。

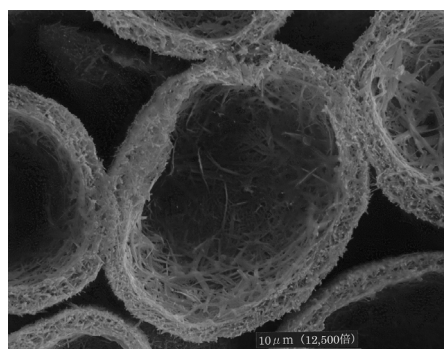


写真1 けい酸カルシウム保温材の断面写真



写真2 けい酸カルシウム保温材の取付け状況



写真3 ベトナム工場

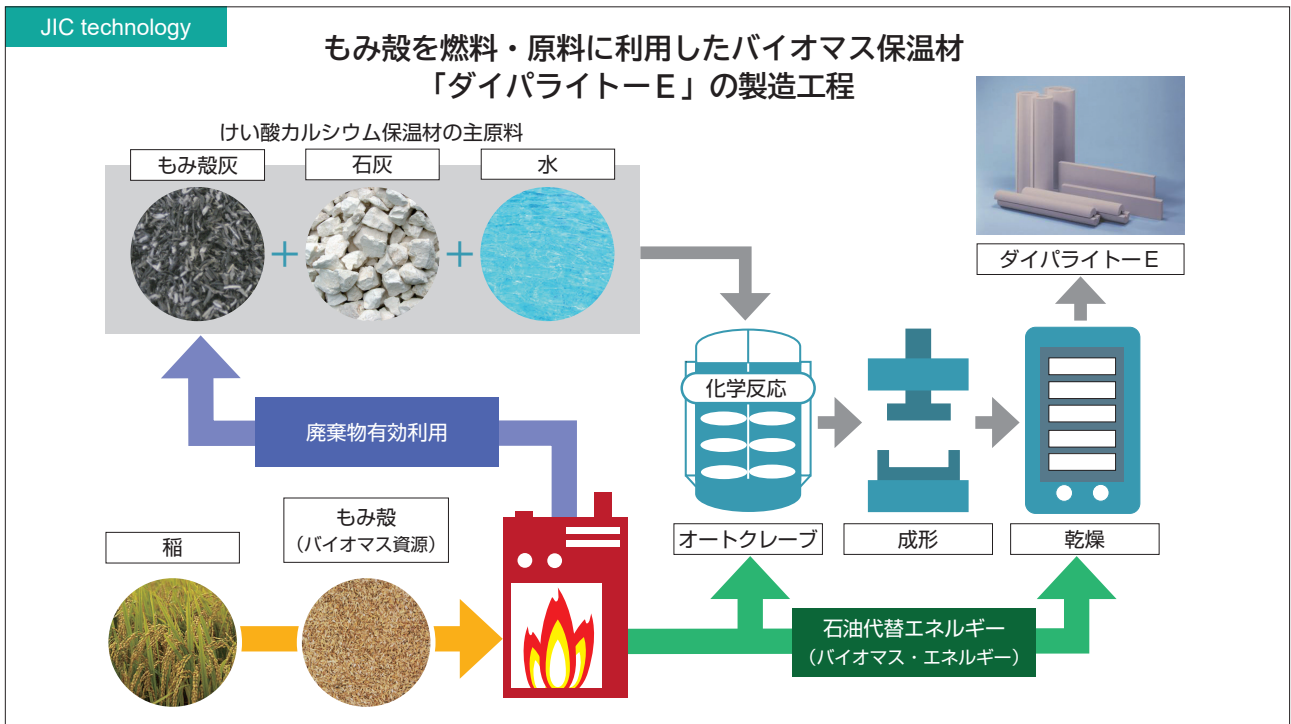


図3 ダイパライトーEの製造工程⁵⁾

このような背景の下、当社では、独自の製法によるけい酸カルシウム合成のノウハウを活かし、ベトナム・アンザン省フータン県に工場を建設し、けい酸カルシウム保温材ダイパライトーEの出荷を2017年10月に開始し、東南アジアを中心に供給しています。

1) 未利用のバイオマスエネルギーの活用

製造プロセスは図3のとおりで、オートクレーブ（水熱合成）→成形→乾燥という基本的な製造フローは国内工場と同じですが、オートクレーブによる高温高圧下でのけい酸カルシウムの合成工程、および脱水成形後の乾燥工程に使用している蒸気熱をもみ殻の燃焼エネルギーから得ています。

2) 廃棄物の資源化

従来、けい酸カルシウムの合成には主にけい石をケイ酸原料として用いていましたが、本プロジェクトではもみ殻燃焼後の残渣であるもみ殻灰を利用し、廃棄物の削減に貢献しています。もみ殻を燃焼させるとその重量の10～20%がもみ殻灰として残ります。その大部分が二酸化ケイ素（SiO₂）であり、燃焼の温度や時間等の条件によって、この二酸化ケイ素の結晶性および含有率、未燃成分の含有率等が大きく変わるので、けい酸カルシウムの合成に適したケイ酸質原料が得られるような燃焼条件に調整しています。

ベトナム工場でのもみ殻灰からのケイ酸質原料の生産

は、バイオマスを使用している点、また、現地で収穫される膨大なもみ殻を「地産地消」できることからロジスティックに関しても考慮しないで済むため、LCAの観点からも優れたシステムといえます。

なお、本プロジェクトは、ベトナム・アンザン省政府によって環境配慮型事業として認定され、現地法人のジェイアイシーベトナム有限会社（当社の完全子会社）は環境配慮優遇税制を受けています。また、この技術は国際連合工業開発機関（UNIDO）東京投資・技術移転促進事務所（東京事務所）の環境技術データベース「STePP」に登録されています。

4. 当該製品のライフサイクル CO₂ 排出量等の定量化活動

ダイパライトーEの炭酸ガス排出量について、自社の製造工程で排出されるCO₂排出量のほかに、原料からの排出量を含んだ形で、一般社団法人日本LCA推進機構の指導を受けながら、算定しました。これを2021年版当社サステナビリティ報告書（CSR報告書）にて公表し、関係のステークホルダーに配布し、インターネットにも掲示して広く情報を開示しました。

ダイパライトーEの炭酸ガス排出量は、従来品の約半分に削減され、また、バイオマス燃料を使用することで、製造時の炭酸ガス排出量の2倍に相当する炭酸ガス削減効果があると試算されました。

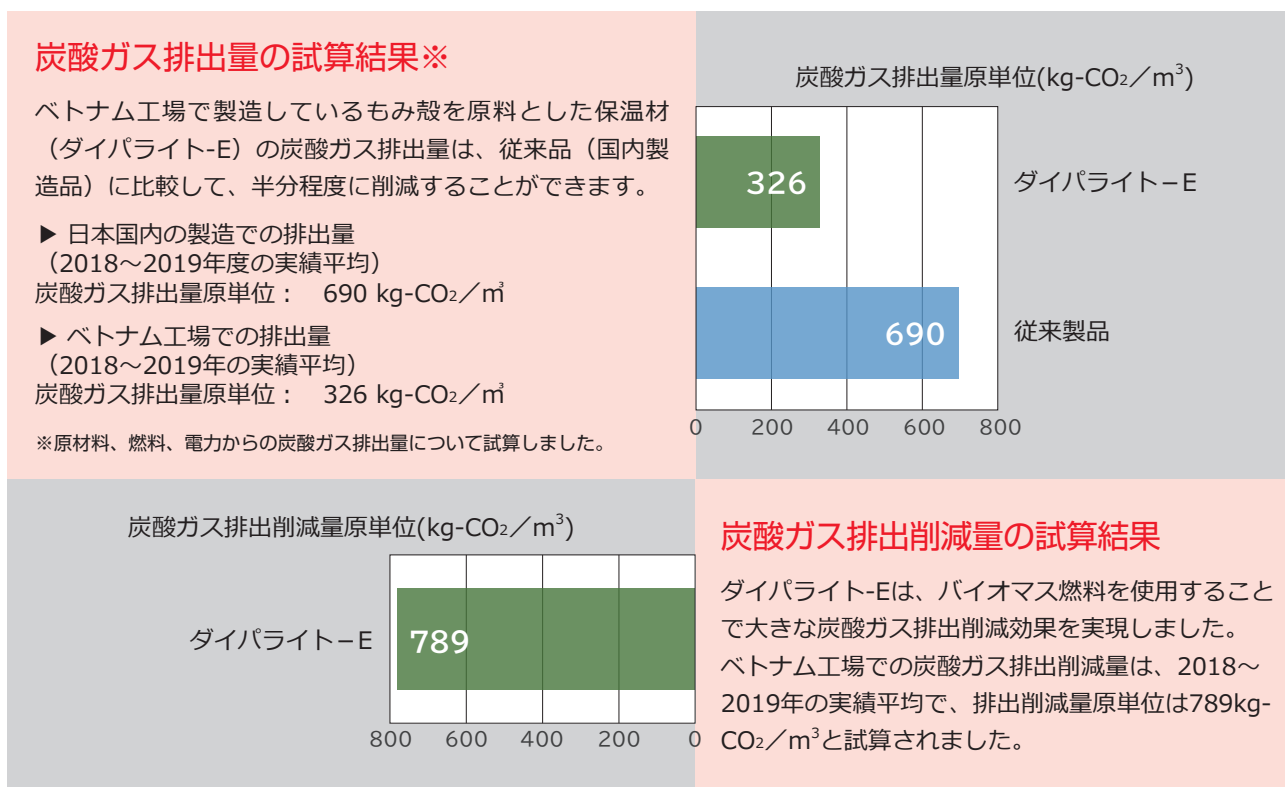


図4 ダイパライト-Eの炭酸ガス排出量及び排出削減量の試算⁵⁾

5. 当該開発を契機とした社内啓発活動

ダイパライト-Eの開発を契機にして、当社社員全員にサステナビリティ経営の視点を与えて、さまざまな考え方を経営に取り入れようとする企画を実施しました。

全社展開に先立ち、2021年1月に日本経済研究所から講師を招き、幹部社員に対して教育し、その後、社内全部署の課長クラスを対象に社内勉強会を開催し、さらに、各部署内の所属員に対して研修を受けた課長が講師となって、社内で全社員が参加するサステナビリティ勉強会を開催しました。今後は、マテリアリティ特定を行い、経営計画に反映していく予定です。

6. おわりに

太陽光発電などの再生可能エネルギー技術を太陽（サンシャイン）に、保温などの省エネルギー技術を月（ムーンライト）に例えることがあります。保温技術は、高度成長期から続くエネルギー使用合理化の流れの中で、完成された技術として注目を集めることは少ないもので、それゆえ、新人や若手の方々には馴染みの少ないものであるかもしれません。

しかし、冒頭でも述べましたように、これから研究開発投資を行って開発される非化石燃料技術だけではなく、ベーシックな保温材は投資に応じて確実に炭酸ガス排出削減に

貢献できるものです。地味ではありますが、非常に重要なものであり、カーボンニュートラルの実現に欠かせない資材であると自負しています。

当社では工場見学も行っていますので、ぜひ社員教育の一環としても活用していただければ幸いです。最近では、コロナ禍で移動が難しくなっていることもありますが、リモートでの見学も受け付けていますので活用いただければと思っています。

【参考文献】

- 1) ”保温 JIS 解説” 2019.5.13, 一般社団法人日本保温保冷工業協会
- 2) ”けい酸カルシウム保温材” 2017.3, けい酸カルシウム保温材協会
- 3) JIC sustainability report 2018, 日本インシュレーション株式会社, 2018年8月
- 4) Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) - FAOSTAT - Production, Crops, Rice, Paddy, 2016
- 5) JIC sustainability report 2021, 日本インシュレーション株式会社, 2021年6月