

平成27年2月1日発行(毎月1回1日発行)

2月号 第63巻第2号

ISSN 0289-4343

エネルギー・化学・プラントの総合誌

● ジェティ
JETI
Japan Energy & Technology Intelligence

Vol.63 No.2

2015 / 2

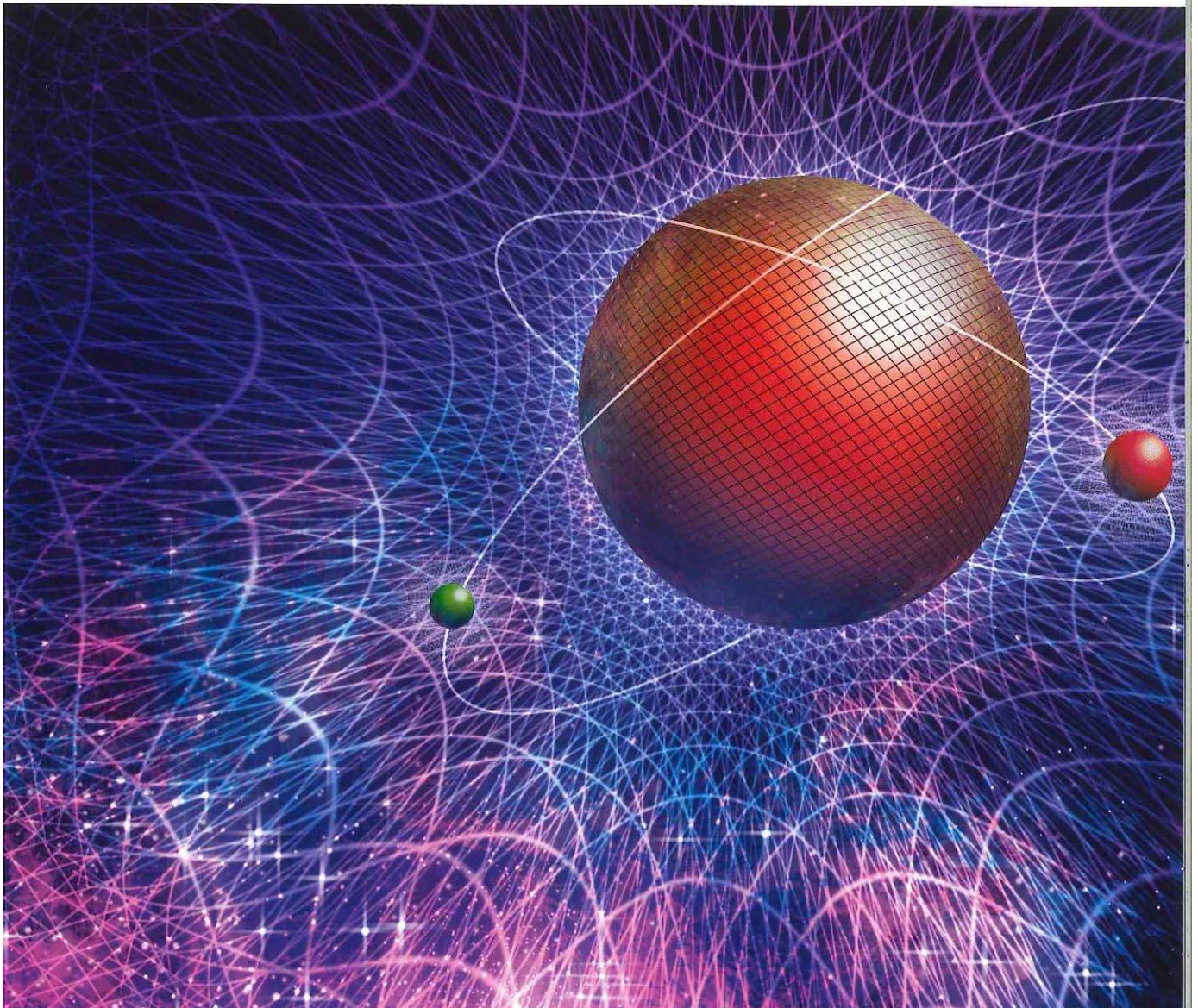
〈特集〉 建築材料の最前線

三菱樹脂／発泡スチロール協会(油化三昌建材)／

サイペイントジャパン／エスケー化研／三洋化成工業

〈特集〉 自動車関連技術の最新動向

〈特集〉 2015年エネルギーの展望と課題



建築材料としてのビーズ法ポリスチレンフォーム(EPS) —環境性、省エネ性に優れた EPS の特性—

小浦 孝次 (こうら・こうじ)

発泡スチロール協会 EPS建材推進部
(油化三昌建材㈱ 開発部長)

はじめに

地球温暖化対策・省エネ化が叫ばれる中、国でも様々な諸施策の展開が始まっている。例えば「生産性向上設備投資促進税制」では、従来補助対象であった生産設備だけでなく工場建屋や事務所、オフィスビル、店舗なども対象とし、断熱等により省エネ性を高めることにより税制優遇が受けられる制度を展開中である。また大阪府では「ヒートアイランド対策普及支援事業」として、新築や改築、大規模修繕を実施しようとする事業所において、一定のヒートアイランド対策技術（建物の外断熱化等）を盛り込んだ投資計画の場合、府と連携した関係金融機関からの借入利率の優遇や低利な長期固定金利が活用できる制度が運用されている。これら制度の対象断熱材であり、環境性に優れたビーズ法ポリスチレンフォーム（以下 EPS と略す）の特性をまとめた。

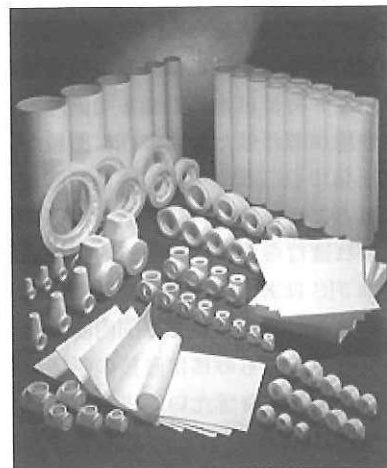
1. EPS とは

EPS は 1951 年にドイツで生まれ、1954 年には日本国内で使用された。さらに 1958 年には JIS A 9511「フォームポリスチレン保温材」が制定され本格的に配管用断熱材として利用されるようになったプラスチック系の中で最も歴史の古い断熱材である。現在では梱包材や魚箱としても利用されているが、配管断熱、建築、土木用に利用されている JIS A 9511 適合製品には火災危険性を考慮して単体では燃焼を続けられない「自己消火性」(着火源がなくなると自然に火が消える性能)が付与されている。

製造法は第一段階（予備発泡）としてあらかじめ

め発泡剤や添加剤を加えた直径 1mm 程度のポリスチレンビーズを加熱蒸気等で直径 5～10mm 程度に発泡させる。さらに第二段階として発泡させた粒子を型内に充填し、再度蒸気加熱する事により粒子同士を融着させ製品を製造する。

EPS は平板として利用される他、様々な複雑形状を製造できる数少ない断熱材としてプラント断熱材に止まらず、エアコン部品、エコキュート貯湯タンク、浴槽断熱材、住宅用断熱材等、広く身近に利用されている。

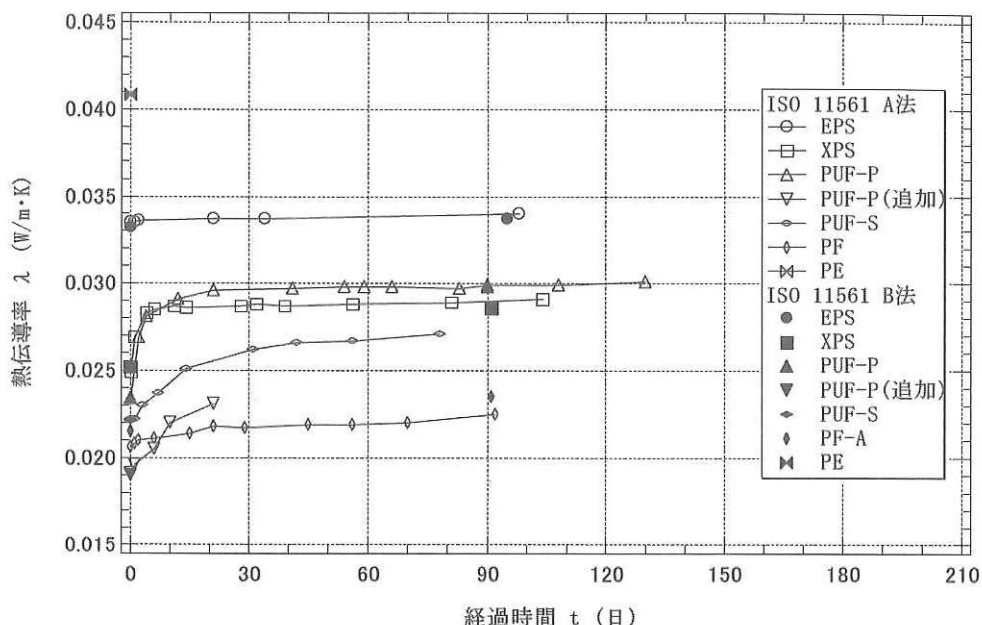


第 1 図 各種 EPS 成形製品例

2. EPS の特性

2.1 断熱性能

断熱材の性能は JIS で規定されている。しかしながら JIS 規格値は初期性能を示しているに過ぎない。特に発泡プラスチック系断熱材は一般的な



第2図 促進劣化試験 (ISO 11561) 経過時間と熱伝導率の関係

条件で保存されても長期に性能変化する可能性があることが知られている。そのため (独) 新エネルギー・産業技術総合開発機構では促進劣化試験による検証を実施する^{1), 2)}と共に、シミュレーションにより省エネ性能の評価を行っている³⁾。

第2図のようにEPS (○, ●) は性能変化が小さい。さらに本実験は800日まで継続され、EPSは性能変化しにくいことが分かった。また、南極基地で実際に使用された断熱材を40年後に回収し検証した結果、あるいは国内で実験のため設置された瓦下地材を30年後に回収し計測した場合も現在の製品と遜色ない断熱性能が維持されていることが認められた。

また、住宅を想定したシミュレーション計算により、EPSを使用することにより大きなエネルギー削減効果が得られることが確認された。

2.2 機械的強度

一般的に発泡プラスチックの強度は弱いと考えられているが、使用法によっては高い強度を発現する材料である。特にEPSは海外では40年以上、国内においても30年弱、土木・建築分野で裏込め材として利用され、高速道路や空港の地下で構造物を支えている。EPSの圧縮許容応力度を表に示す。第1表のように軟弱地盤に比べ高い圧縮許容力を持っていることが分かる。

2.3 他材料に対する影響

どんなに省エネ性を向上できる材料であっても、他の材料に対し悪影響を及ぼしてしまう材料は使うことが困難である。EPSは配管用、建築用断熱材や保護材として使用されているが、欧米に比べ島国である日本においては内陸部まで塩分による腐食の影響が出やすいことから、塩分から配

第1表 EPSブロックと許容圧縮応力度⁴⁾

種別		D-12	D-16	D-20	D-25	D-30
密度	kg/m ³	12	16	20	25	30
許容圧縮応力度	kN/m ²	20	35	50	70	90
	t/m ²	2.0	3.5	5.0	7.1	9.1

第2表 各種断熱材がおよぼすステンレス応力腐食割れ試験への影響⁵⁾

鋭敏化処理	検査項目	GW	RW	PUF	EPS
有り	錆	発生	発生	着色	無し
	孔食	発生	発生	無し	無し
	応力腐食割れ	発生	発生	無し	無し
無し	錆	発生	発生	着色	無し
	孔食	発生	発生	無し	無し
	応力腐食割れ	発生	発生	1カ所発生 ^{注1)}	無し

試験方法：ASTM C692 準拠 滴下水は 200ppmCl⁻水溶液

注1) 絶縁不良の端面より1カ所

管材料、止め付け材等を保護できることも望まれている。一般的にさびにくいと言われているステンレス鋼であっても塩分の影響を受け応力腐食割れを発生することは広く知られている。通常使用される配管用断熱材を用いて塩分の影響を調べた結果を第2表にしめす。

第2表のようにEPSを使用することによりステンレス鋼を塩素イオンから保護できることが分かる。

おわりに

EPSは国内で最も古くから使用されている発泡プラスチック系断熱材である。最近の研究で“使用することにより高い省エネ性能を発揮し環境に優しい材料であること”，“長期に使用しても性能変化が小さいこと”，“使用法を選ぶことにより高い機械的特性を示すこと”，“他材料に対する影響が少ない安定し

た材料であること”等が確認され、再評価が始まっている。今後、いろいろな分野で、さらにEPSの利用が広がることを期待している。

参考文献

- 1) 平成17年度「断熱材の長期断熱性能評価に関する標準化調査 成果報告書」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構。
- 2) 平成19年度「断熱材の長期断熱性能評価に関する標準化調査 成果報告書」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構。
- 3) 平成20年度「断熱部材 LCCO2 評価・算出法の標準化調査 成果報告書」(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構。
- 4) 発泡スチロール土木工法開発機構 技術資料。
- 5) ステンレス協会 配管システム普及委員会「ステンレス鋼と保温材に関する調査」報告書。

トピックス

JSR

3Dプリンター用フィラメント材料を発売

JSRは3Dプリンター用フィラメント材料として、独自のポリマー技術をいかして開発した「FABRIAL(ファブリアル)」シリーズを上市した。製品の第1弾として、ポリ乳酸(PLA)系で強靭さを高めた材料「FABRIAL P」シリーズの販売を開始する。

フィラメントは3Dプリンターの方式の中で熱溶解積層方式に使用する樹脂材料。熱溶解積層方式の3Dプリンターは工業用途から個人用途まで幅広く使用されており、この方式に使用される材料であるフィラメントは3Dプリンティングの可能性を左右するものとして注目を集めている。

第1弾として販売する「FABRIAL P」シリーズは従来のPLA系やABS系の材料に比較して、靱性を高く設計したフィラメント材料。実用製品として十分耐えられる強度の造形物の制作が可能となると、従来は強度不足により形状・デザイン・組み付けなどを確認する試作品の制作に制限されていた3Dプリンターを、実製品の生産に使用することが可能になる。