

## 固定化処理プラントで回収 SF<sub>6</sub> ガスから高純度蛍石生成に成功 — 年間 2 トン処理・温室効果ガス削減を実現し実用化へ —

### 【発表のポイント】

- ・年間 2 トンの回収 SF<sub>6</sub> ガス (\*1) を処理する大型プラントを製作
- ・2026 年 4 月より大型プラントの立ち上げを開始し、実用化稼働を目指す

### 【概要】

住友電設株式会社（取締役社長：谷 信）と名古屋工業大学電気・機械工学類の安井晋示教授は共同で、名古屋工業大学内に回収 SF<sub>6</sub> ガスから蛍石を生成する固定化処理を行うミニプラントを構築し、実験と検証を重ねてきました。その成果をもとに、高压電力設備や特別高压電力設備の電力遮断器内に使用される絶縁ガスである SF<sub>6</sub> ガス及び不要となった回収 SF<sub>6</sub> ガスを処理する大型プラントの設計・製作を行いました。現在も実用化に向けた研究を継続しています。

今回の実験では、回収 SF<sub>6</sub> ガスと水素ガスを混合させたガスを 1,000~1,200°C に加熱後、炭酸カルシウムを充填した低温固定化炉 (200°C) 中を通過させると蛍石 CaF<sub>2</sub> (\*2) が生成できることを確認しました。そこで蛍石の原料となる炭酸カルシウム (寒水石) を日本各地から取り寄せ、分析を実施し、国内産の高純度炭酸カルシウムの選定を行いました。

その結果、回収 SF<sub>6</sub> ガスから半導体材料やフッ素樹脂コーティングなどの原料となる純度 99% 以上の高純度蛍石の生成に成功しました。大型プラントでは、年間 2 トンの回収 SF<sub>6</sub> ガスから年間約 3.2 トンの蛍石を生成することが可能で、国内資源として有効活用できます。

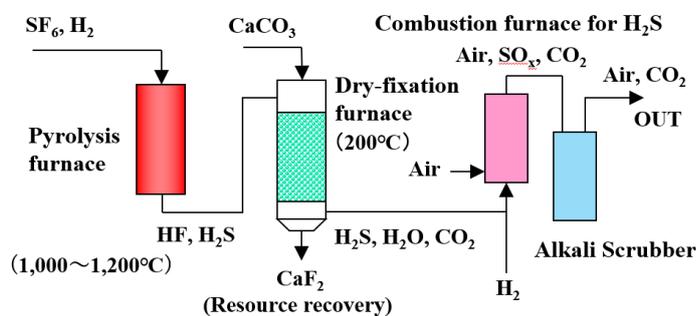


図1 ミニプラントフロー図



図2 大学内に構築したミニプラント

### 【研究の背景】

SF<sub>6</sub>（六フッ化硫黄）は温暖化係数が非常に高く、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP3 京都議定書にてSF<sub>6</sub>ガスは温室効果ガスに指定）から国際的にも削減が求められているガスです。また、処理工程で得られる蛍石は、日本ではほぼ輸入に依存しており、安定供給が課題となっています。

さらに、このSF<sub>6</sub>ガス処理プラントでは、高濃度の硫化水素（H<sub>2</sub>S）が発生することが課題でした。

### 【研究の内容・成果】

固定化処理プラントを使用した今回の実験・研究では、回収SF<sub>6</sub>ガスを処理することで、高純度の蛍石が製造できることを確認しました。さらに、SF<sub>6</sub>ガス処理プラントで発生する硫化水素を無毒化するために、硫化水素燃焼装置を開発しました。本装置では、地球温暖化の原因となる温室効果ガスのN<sub>2</sub>O（\*3）の発生を検出限界値以下に抑制し、排ガス中の亜硫酸ガスをスクラバー処理することで、安全な排ガスとしてCO<sub>2</sub>のみに変えることに成功しました。これにより、SF<sub>6</sub>の安全処理と資源化を同時に実現し、地球温暖化の抑制への貢献も期待されます。

さらに、今回の処理により、温暖化係数がCO<sub>2</sub>の約23,500倍とされるSF<sub>6</sub>ガスから、CO<sub>2</sub>（約1倍）へと大幅に低減することに成功しました。加えて、固定化処理プラントはフロンガスにも適用可能であり、高純度蛍石の生成及び排ガスをCO<sub>2</sub>へ変換する処理も実現できます。

### 【社会的な意義と今後の展望】

今後、2026年4月より富山県高岡市において大型プラントの組み立てを開始し、試運転を経て本格運転を目指します。固定化処理プラントが普及することで、回収SF<sub>6</sub>ガスおよびフロンガスから高純度の蛍石が安定的に国内生成できるようになるとともに、温室効果ガスの排出低減に資する技術として、地球温暖化対策への大きな貢献が期待されます。

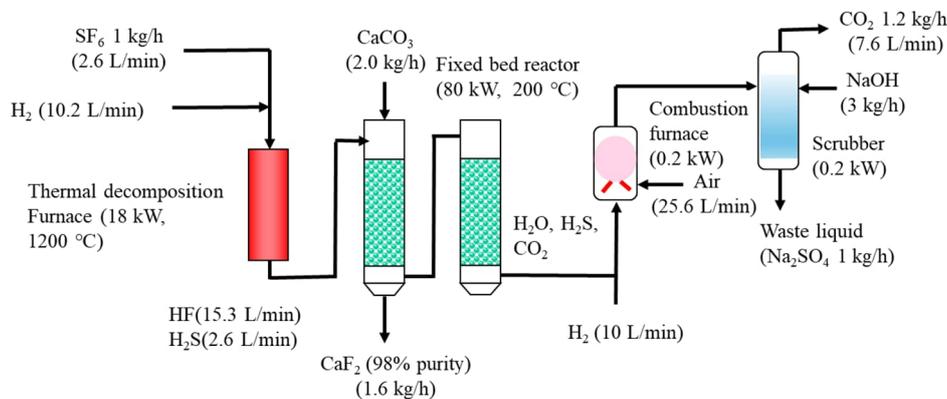


図3 大型プラントフロー図

### 【用語解説】

#### (\*1) SF<sub>6</sub>ガス

SF<sub>6</sub>（六フッ化硫黄）ガスは高絶縁性・消弧性能に優れ、安全性も高いガスとして電気・電子分野で広く利用されている。しかし、非常に高い温室効果や大気中残存性により、漏えい防止・回収・再生などの環境管理が重要である。そのため近年では代替技術の開発も進んでいる。

(\*2) 蛍石 :  $\text{CaF}_2$

$\text{CaF}_2$  (フッ化カルシウム) はカルシウムとフッ素からなる無機化合物で、組成式  $\text{CaF}_2$ 、白色のイオン結晶。天然では蛍石として産出し、フッ素化合物の原料となる。

(\*3)  $\text{N}_2\text{O}$

$\text{N}_2\text{O}$  は亜酸化窒素で窒素酸化物の 1 種である。ヒトが吸入すると、陶酔させる作用があることから、笑気ガスとも言い、笑気と略されることもある。また麻酔作用もあるため、全身麻酔で医療用途に用いており、世界保健機関においては必須医薬品の一覧にも載せられている。工業用途では燃料の発火促進のために使われる。地球の大気に放出されると、紫外線によって分解されて一酸化窒素を生成し、オゾン層を破壊する作用がある。

【本件へのお問い合わせ先】

(住友電設株式会社 事業及び広報に関すること)

住友電設株式会社 電力本部 産業システム事業部 事業部長

執行役員 竹下 晃治

TEL : 06-6537-3650

E-mail : takeshi.ta.kouji@sem.co.jp

(研究に関すること)

名古屋工業大学 電気・機械工学類

教授 安井 晋示

TEL : 052-735-5427

E-mail : yasui.shinji@nitech.ac.jp

住友電設株式会社 技術本部 カーボンニュートラル推進室

室長 岩本 弘行

住友電設株式会社 電力本部 産業システム事業部 変電システム部

主席 炭元 伸公

(広報に関すること)

名古屋工業大学 企画広報課

TEL : 052-735-5647

Email : pr@adm.nitech.ac.jp