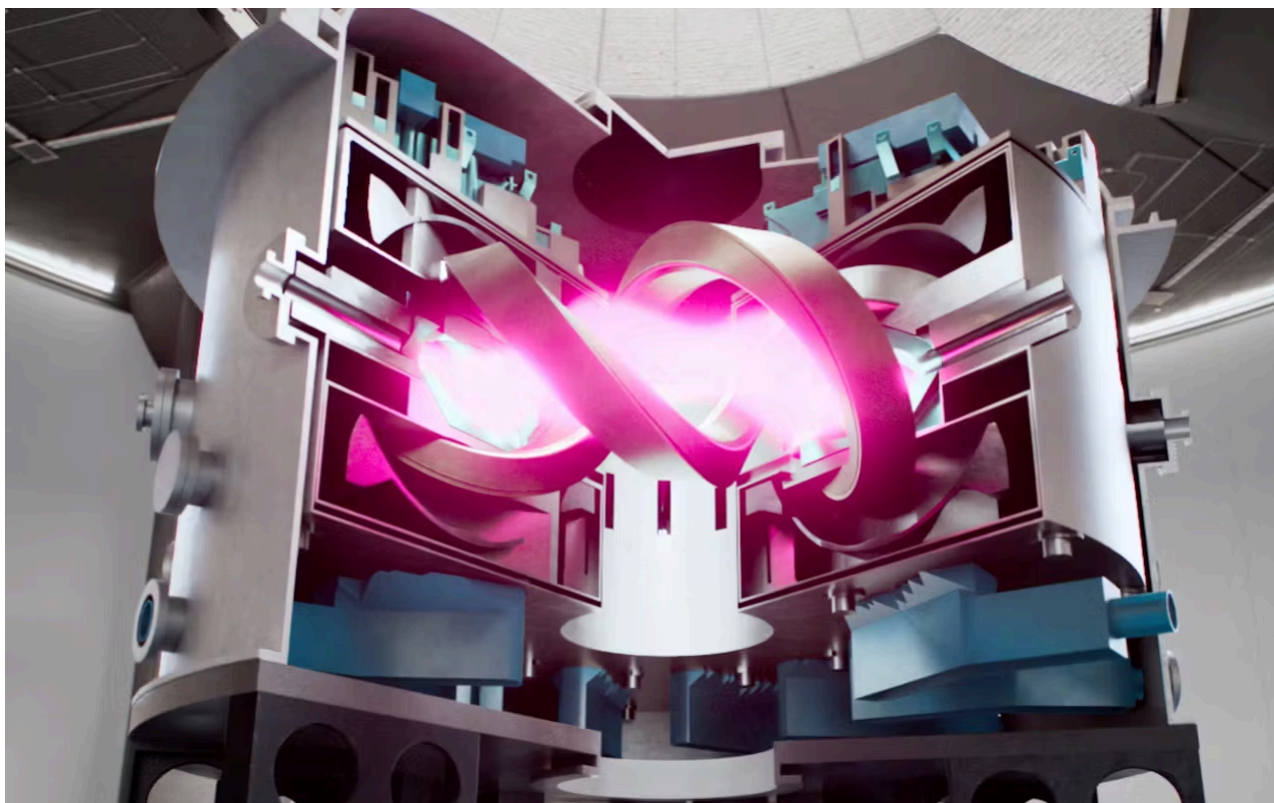


ヘリカルフュージョン、高温超電導のコイル開発 核融合の維持へ一歩

2025/10/27 13:21 | 日本経済新聞 電子版



ヘリカルフュージョンが開発する核融合炉の中心部のイメージ

ヘリカルフュージョン（東京・中央）は27日、核融合発電に欠かせない「超電導コイル」を開発し、実際の炉の環境に近い試験装置で超電導の維持に成功したと発表した。ヘリカルフュージョンは2030年代に商用レベルの発電実証を目標にしており、達成に向けて一歩前進した。

核融合発電は燃料となる原子の核同士を融合し、発生するエネルギーを発電に利用する手法だ。核融合を起こすにはセ氏1億度を超えるプラズマ状態を作り出す必要がある。プラズマ状態は非常に不安定で、維持には莫大なエネルギーを必要とする。

ヘリカルフュージョンはプラズマ維持に欠かせない超電導コイルを開発した。材料を電気抵抗がゼロになる超電導の状態にすると、大量の電気を流して高磁場を作り出せる。プラズマの制御には高磁場を発生させ、精密に操作する必要がある。

線材大手の[フジクラ](#)から調達した高温超電導の素材を使い、超電導コイルを開発した。外部磁場の強い核融合炉を模した装置内に入れてセ氏マイナス258度に冷却し、40キロアンペア

の電流を流して、超電導状態の維持に成功した。またコイルを曲げやすい形状にし、複雑な構造を必要とするヘリカル型の核融合炉でも使えるようにした。



超電導の線材を束ねてケーブルにしてコイルをつくった

ヘリカルフュージョンの田口昂哉最高経営責任者（CEO）は「実用発電を見据えた核融合発電の研究では、今回の開発で世界のトップに躍り出たと解釈している」と話した。

また核融合実証炉の建設にも着手をしたと発表した。今回開発した超電導コイルを十数本束ねたコイルや発生する中性子を受け止めるブランケットを統合した装置で、実際にプラズマを発生させて長時間維持する。その後に開発する発電可能な実証炉の開発につなげる。

超電導コイルは「磁場閉じ込め方式」と呼ばれる核融合の手法には欠かせない技術だ。ヘリカルフュージョンは複雑な形状でプラズマを制御する、ヘリカル型という方法で核融合発電の実現を狙う。一方、国際協力で開発の進む国際熱核融合実験炉（ITER）が採用するトカマク型も磁場閉じ込め方式の一種だ。

ITERや日本で開発の進むJT-60SAといった装置は、超電導の素材にニオブスズを使う。セ氏マイナス255度以下に冷却して超電導状態にする。すでに技術が開発されており、技術的にも扱いやすい。一方、発生させられる磁場の強さに限界があるほか、冷却に莫大なコストがかかる。

高温超電導を使えば、小型の炉でもより強力な磁場を発生させられる。冷却に液体窒素のような安価な材料が使える可能性もある。建設や運転にかかるコストを抑えられるため、スタートアップを中心に高温超電導を使って核融合を実現しようという動きが進む。



開発した超電動コイルを持つ田口CEO（27日、東京・千代田）

米スタートアップのコモンウェルス・フュージョン・システムズ（CFS）は、超電導コイルの開発に取り組む。資金調達額は累計約4000億円に達し、世界最大だ。

日本からも[三井物産](#)や[三菱商事](#)など日本の企業連合12社が数十億円を出資した。CFSのボブ・マムガードCEOは超電導コイルの開発状況について、「すべてのコイルの製造はほぼ完了しており、これからそれらをスパーク（建設中のCFSの実験炉）に組み込んで稼働させる予定だ」としている。

核融合発電に欠かせない高温超電導コイルの開発は各国で競争になっている。さらに今後の実際の炉の建設には数千億円規模の金額が必要となり、官民による支援が欠かせない。

【関連記事】

- ・ [核融合発電のヘリカル、実験用部品を公開 愛知の金型会社と開発](#)
- ・ [核融合発電のヘリカルフュージョン、22億円調達 設備開発の一部に](#)