

無反動推進の宇宙開発への影響

久保田英文著

はじめに.....	2
実現した場合の超伝導電磁エンジンの利点.....	3
超伝導電磁エンジンの実現可能性.....	5
社会・産業への貢献の可能性.....	6
宇宙への敷居を下げる効果.....	7
まとめ.....	7

Copyright © Hidefumi Kubota 2006

All Rights Reserved

各位

拝啓 時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。宇宙開発の夢の実現のための努力、ご苦労様です。私は、超伝導電磁エンジンの発明者、久保田英文です。

宇宙開発の夢の実現のために、革命的宇宙推進システムである超伝導電磁エンジンを実現したいと思っています。そのために、宇宙オープンラボ制度を利用して、超伝導電磁エンジンの原理確認の実験を行いたいと思っています。そして、原理確認後は、優秀な日本の科学者・技術者にエンジンとして早急に実用化していただけるものと考えています。この文書は、超伝導電磁エンジンが与える素晴らしい可能性を理解していただいて、宇宙オープンラボの共同研究に参加していただく、もしくは側面から支援していただけるように書き下ろしたものです。

はじめに

超伝導電磁エンジンは、船体外部と相互作用せずに駆動する慣性駆動エンジンであり、無反動推進を行えます。電磁気力の推進力への変換と反作用の打ち消しを原理とし、推進剤・反動質量を伴わない推進方法なので、従来のエンジンよりも遥かに優れています。高い信頼性とコストパフォーマンスを持たせることができます。このため、新型有人宇宙船を容易に建造できます。新型有人宇宙船とは、「地球と宇宙を何度でも往復でき、飛行機のように繰り返し飛べる有人宇宙船」のことです。「分かりやすい超伝導電磁エンジン」の第9章で説明されている飛翔体を宇宙空間でも人間と装置を保護できるようにするとともに、宇宙空間の航法装置を装備させます。この飛翔体を各専門分野の科学者・技術者の力が加わって、より強力で完成されたものにした宇宙船が新型有人宇宙船です。これが実現すれば、例えば、次のような有人の月探査が可能になります。

2010年。

超伝導電磁エンジンを装備した新型有人宇宙船を建造して、試験飛行と慣熟飛行が済んでいます。

新型有人宇宙船が地球上で資材と人間を乗せて地球を離陸して月に向かいます。

新型有人宇宙船は、大気圏を離脱し宇宙空間を飛行して月に到達。月面に着陸します。

人間は月面に下りて資材を利用して探査活動を行います。

その間、新型有人宇宙船はベースキャンプとして機能します。

探査活動終了後、新型有人宇宙船は人間と必要な資材を乗せて月を離陸します。

宇宙空間を飛行し、大気圏内をゆっくり降下して、新型有人宇宙船と人間がそのまま地球に帰還します。

整備後、同じ新型有人宇宙船を使用して、この活動を繰り返し何度でも行えます。

このようなことも可能となると考えます。月面基地の建設も無論可能です。

超伝導電磁エンジンは、このような活動を可能とする性質を持つエンジンなのです。JAXA が世界初に超伝導電磁エンジンの実用化を行えば、上の活動を日本が主体となって行うことも可能となると考えられます。超伝導電磁エンジンの原理確認の実験に協力していただけないでしょうか。

実現した場合の超伝導電磁エンジンの利点

以下、従来のエンジンと比較して優れている点を具体的に列挙して説明します。

(1) 大推進力も得ることができ、推力の制御が容易である

超伝導電磁エンジンに流す脈流の強さを制御することにより、ごく小さい推進力から、数万トン以上の推進力を得ることができます。また、脈流の流れる方向を逆転させることにより、推進力の方向を 180 度逆転させることができます。脈流という電流を制御することにより、推力を制御するので、推力制御は容易であるとともに、一定値の推力を安定的に供給できます。複数の超伝導電磁エンジンを組み合わせて使用することもでき、これにより、より大きな推力を獲得することができます。また、複数の超伝導電磁エンジンを電子制御することによって、360 度の軌道変更が可能となります。

(2) 安全性・安定性・静音性に優れている

推進剤を燃焼させて噴射するのではなく、電磁気力を直接、推進力に変換し燃焼を伴わないため、安全です。エンジン自体の構造がシンプルなため、安定的に機能すると共に、保守が容易です。原理が確認されれば、その物理学的原理に基づいて、安定的に機能します。また、超伝導電磁エンジンは、推進剤を燃焼させるのではなく、電気エネルギーを直接、推進力に変換するので、静音性に優れています。

(3) 経済性・持久性・効率に優れている

「ロケット最大の貨物が自らを宇宙空間まで運ぶ推進剤である」という矛盾した事実が解消されます。超伝導電磁エンジンは、電磁気力の推進力への変換と反作用の打ち消しを原理とし、推進剤の噴射を伴わないため、推進剤が不要だからです。推進剤を必要としないため、極めて経済性に優れています。また、電気を推進力のエネルギー源とするので、発電装置から電気を供給することにより、長期間にわたって、安定した推進力を連続して得ることができます。

他のエンジンと比べた効率について述べます。超伝導電磁エンジンの推力の理論値については、「分かりやすい超伝導電磁エンジン」の 7 章と 9 章で示してあります。その計算においては、鉄の電気抵抗率に見られるように厳しい数字を用いているにもかかわらず、素晴らしい結果が出ています。また、冷却に必要な電力についても、冷凍機冷却超伝導マグネット (CSM) を念頭において、私の調べた数値を考慮に入れてあります。超伝導電磁エンジンは、電磁気力を直接推進力に変換しています。そして、低消費電力で大磁界を維持できる超伝導磁石を使用しています。これらのことから、実現すれば、従来のエンジン

よりも効率が優れているのは、理論的に自明のことだと考えます。また、超伝導電磁エンジンの原理が確認されれば、理論値を大きく違えるような要素もありません。

(4) 再利用可能であり、有人宇宙船を容易に建造できる

その構造から、通常のロケットのように使い捨てする必要がありません。何度でも、繰り返し使用できます。加えて上の三つの特徴から地球と宇宙を何度でも往復できる有人宇宙船を容易に建造できます。宇宙からの帰還に際しては、超伝導電磁エンジンにより反重力の力を得て、宇宙船をゆっくり降下させればよく、スペースシャトルのような耐熱タイルを無しにすることができます。飛行機のように繰り返し飛べる宇宙船を容易に建造できます。

(5) 従来型のエンジンとの組み合わせも可能である

従来型のエンジンとの組み合わせ例を挙げます。

高性能飛行機

超伝導電磁エンジンを装備して浮力を得ると共に垂直離着陸を行い、前方への推進をジェットエンジンで行う高性能飛行機を実現できます。超伝導電磁エンジンにより、浮力を得ることができるので、大変経済的です。この高性能飛行機が従来の飛行機に取って代わり、空港で垂直離着陸を行い、高空に達してからジェットエンジンをふかすようにすれば、空港騒音は解消できます。

高性能無人探査機

超伝導電磁エンジンを一台装備してメインエンジンとします。そして、従来の宇宙用エンジンを用いて、姿勢制御・方向転換等を行います。超伝導電磁エンジンを装備しているので、大きな推力を長期間安定的に得ることができるとともに、従来の宇宙用エンジンを姿勢制御・方向転換等に用いるので、小型化・軽量化できます。衛星の打ち上げについて、超伝導電磁エンジンを衛星に装備して、その超伝導電磁エンジンの力で、衛星を打ち上げることは想定していません。新型有人宇宙船の貨物として打ち上げるか、「分かりやすい超伝導電磁エンジン」19頁の「具体的利用例 3 衛星の打ち上げ」で述べている方法で打ち上げることを想定しています。すなわち、このメインエンジンは、衛星の打ち上げに使用するのではなくて、宇宙空間の飛行に使用するものです。

超伝導電磁エンジンの実現可能性

技術的実現可能性

第一に、原理確認の実験が成功する必要があります。超伝導電磁エンジンの原理は、「運動量秩序の研究」に詳述されています。私は、超伝導電磁エンジンの原理は、物理と超伝導の基本原則に則っており、現代物理学に矛盾せず整合的であり、成功するものと確信しています。原理確認後は、優秀な日本の科学者・技術者にエンジンとして早急に実用化していただけるものと考えています。超伝導電磁エンジンの要素技術は既に確立されたものばかりであり、それらを新しい考え方に基づいて、組み合わせて画期的効果を得るものだからです。

・超伝導電磁エンジンの実用化について

超伝導磁石は既に実用化された技術です。超伝導電磁エンジンが利用する高周波電流は、VHF（超短波）、UHF（極超短波）であり、アナログテレビ放送に利用されています。その他、電流を制御する電気・電子技術や電源の技術は確立されています。常伝導体に用いる鉄鋼も製鉄産業により、望みのものが手に入ると考えられます。制御プログラムも発達したコンピュータ技術が、提供してくれます。

・超伝導電磁エンジンを装備した宇宙船の建造について

超伝導電磁エンジンが実用化されれば、有人宇宙船の建造も容易と考えます。建造に当たって注意すべき各点は、「分かりやすい超伝導電磁エンジン 第9章 電磁エンジンの産業上の利用可能性」(18頁)をご覧ください。ここで説明されている飛翔体は、宇宙船と同じように人間と装置を保護できるようにするとともに、宇宙空間の航法装置を装備すれば、直ちに宇宙に行くことができ、宇宙旅行にも使用できます。建造に必要な要素技術は既にJAXAにより、研究準備されているものと考えます。新たに必要なものは、超伝導電磁エンジンによる推進力を船体に伝える丈夫な骨格の構造計算と建築方法などだと考えます。

事業採算見込み

原理確認の実験は、本制度の提供する費用で十分可能です。半年内に確認できます。超伝導電磁エンジンの実用化は、数億円で可能と考えます。これも半年でできると考えます。超伝導電磁エンジンを利用した宇宙船の建造は数十億円で可能と考えます。宇宙船建造には一二年必要と考えます。原理確認から三年内に、総計、百億円未満で、地球と宇宙を何度でも往復でき、飛行機のように繰り返し飛べる有人宇宙船が建造可能となります。

社会・産業への貢献の可能性

超伝導電磁エンジンが実用化されれば、JAXA の長期ビジョンを早期に確実に実現できます。

(1) 宇宙航空技術を活用することで、安全で豊かな社会の実現に貢献する

地球と宇宙を何度でも往復でき、飛行機のように繰り返し飛べる有人宇宙船を利用して、頻繁に低コストで衛星を打ち上げることができます。これにより、「自然災害などへの対応に役立つシステム」と「地球環境問題への対応に役立つシステム」を早期に低コストで建設できます。

(2) 宇宙の謎と可能性を探求することで、知の創造と活動領域の拡大に貢献する

「新型有人宇宙船」を使用して、有人の月探査、有人の火星探査などの太陽系内探査が、低コストかつ短期間かつ安全に実施できます。将来的には、他星系の有人探査も実現できます。超伝導電磁エンジンを一台装備した「高性能無人探査機」を宇宙空間まで新型有人宇宙船に載せて運び、そこから自力で目的の宇宙空間まで飛行して、「銀河やブラックホールの観測、金星や水星の探査、月探査及び太陽系外探査などを目的とした、多くの宇宙探査」を行うミッションを効率的に実現できます。新型有人宇宙船に大型望遠鏡を積載して宇宙空間に行き、そこで様々な宇宙観測を行えます。新型有人宇宙船で人と資材・物資を運び、月面に恒久的な基地を建設できます。月面に天文台を建設することもできます。以上により、「日本を世界のトップ・サイエンスセンター」にできます。

(3) 世界最高の技術により、自在な宇宙活動能力を確立する

新型有人宇宙船等を利用して、「宇宙輸送システム」を建設できます。超伝導電磁エンジンを利用して、「世界最高の信頼性と競争力を有する軌道間輸送機」を実現できます。新型有人宇宙船は「安全に人が乗れる宇宙輸送システム」にすることができます。新型有人宇宙船の建造・運航により、「有人宇宙飛行技術の蓄積」を行い、早期に「独自の有人宇宙活動の実現」が達成できます。新型有人宇宙船を利用した宇宙活動により、「新しい宇宙利用を創出する技術基盤の拡充」が実現できます。

(4) 自立性と国際競争力をもつ宇宙産業への成長に貢献する

超伝導電磁エンジンを利用した新型有人宇宙船の製造は、新たな基幹産業になることが可能です。また、それに関連する知的財産権を日本が抑えることにより、日本の宇宙産業は優位に立てます。それとともに、新型有人宇宙船により、宇宙活動が極めて活発になり、既存の宇宙産業もその刺激を受けて、活発に成長すると考えられます。以上により、「宇宙産業を日本の基幹産業へと押し上げ」ることが可能になります。

(5) 航空産業の成長への貢献と将来航空輸送のブレークスルーをめざす

高性能飛行機は、「国際市場で受けられる魅力のある国産旅客機」とすることができます。この高性能飛行機は、超伝導電磁エンジンにより浮力を得るので、機体形状の設計に対する制約が少なくなり、極超音速を容易に実現できます。従って、「マッハ5クラスの極超音速実験機で、太平洋を2時間で横断できる極超音速機」で、垂直離着陸により空港騒

音の悩みの無い高性能飛行機を実現できます。以上により、「航空機製造を日本の基幹産業として復活」させることが可能になります。

宇宙への敷居を下げる効果

超伝導電磁エンジンが実現した場合、「地球と宇宙を何度でも往復でき、飛行機のように繰り返し飛べる有人宇宙船」(新型有人宇宙船)を建造して、利用することにより、宇宙への敷居が極めて下がります。新型有人宇宙船を利用して、直ちに地球周辺での宇宙旅行が可能となります。新型有人宇宙船は、何度でも再利用できるので、宇宙旅行の費用は大いに低下します。近い将来には、月、火星などの太陽系内の観光旅行が可能となります。超伝導電磁エンジン・新型有人宇宙船の活動により、活発な宇宙探査と宇宙観測が行われ、その報道により宇宙が極めて身近に感じられるようになるでしょう。超伝導電磁エンジン・新型有人宇宙船を利用した宇宙開発の迅速な進展により、人々はフロンティアとしての宇宙に大いに希望を託せるようになるでしょう。

まとめ

以上の詳述してきた意義に鑑み、超伝導電磁エンジンは、実験により可能性が100%否定されない限り、宇宙開発の夢のために実現が追及されるべきものと考えています。できるなら、自分の手で実験しています。しかし、私は、研究と執筆に主力を傾注してきたため資力がありません。超伝導磁石一つを購入するにも1000万円以上します。その他にもかなりの金額が必要です。とても、購入できません。私は、研究機関や企業に所属していません。また、つてもありません。それらの力に頼ることもできません。そして、私は理系の学部ではなく、法学部出身なので、そのための困難もあります。超伝導電磁エンジンの実験に協力してくれる研究機関はなかなか現れません。

私の提案する実験は、JAXAの技術力でなくてはならないというものではありません。他の研究機関でも可能です。既に確立された技術を要素として新しい考え方に基づいて組み合わせ、画期的な効果を得るものです。しかし、JAXAならば、宇宙開発の夢のためには、既成概念やしがらみにとにとらわれず、超伝導電磁エンジンの原理確認の実験に協力していただけるものと考えて宇宙オープンラボに応募しました。JAXAが宇宙開発という夢を追い、そのために先端的な技術を積極的に取り入れる進歩的な機関であることを期待しました。宇宙オープンラボのその公募が厳密な意味で正義にかなっている事を期待しました。超伝導電磁エンジンが実現すれば、宇宙開発の夢が実現することを理解していただいて、宇宙開発の夢の実現のために、超伝導電磁エンジンの実験に協力していただくことを期待したのです。

ですから、JAXAが宇宙開発という夢を追い、そのために先端的な技術を積極的に取り入

れる進歩的な機関であるならば、そのことを最も必要としているのが私の発明した超伝導電磁エンジンです。超伝導電磁エンジンは革命的な宇宙推進機関です。実現すれば、宇宙開発の夢を実現する現実的な力となります。

超伝導電磁エンジンは無反動推進であるのに対して、JAXA の今までの研究がすべて反動推進であることは承知しています。しかし、超伝導電磁エンジンは無反動推進であるので、実現すれば、従来のエンジンよりも遥かに優れています。したがって、実現すれば超伝導エンジンが、宇宙推進機関の主流となることが予想されます。宇宙開発に素晴らしい可能性が開かれますが、反動推進機関の研究者の方々のかなりの部分は、無反動推進機関の研究や無反動推進実現により活性化した他の研究にシフトすることを強いらられるでしょう。しかし、超伝導電磁エンジンの素晴らしい可能性をご理解いただいて、素晴らしい可能性に賭けていただけないでしょうか。

宇宙オープンラボのような門戸を開放した公募は少ないので、大いに期待して応募しました。宇宙開発の夢の実現のために協力していただけないでしょうか。JAXA に断られても、私は超伝導電磁エンジンの素晴らしい可能性を確信していますので、超伝導電磁エンジンを実用化するための努力を決して止めません。他のところで、超伝導電磁エンジンが実現して、後追いを強られるよりも、自ら超伝導電磁エンジンの実験を行って、世界をリードする方が、日本の宇宙開発にとって、遥かによいことではないでしょうか。

超伝導電磁エンジンの実験を行って成功させれば、JAXA がすべてをリードすることも可能です。超伝導電磁エンジンの原理確認の実験に協力していただけるよう、どうか宜しくお願い致します。

敬具

久保田英文