

# 艦艇用磁気ギアードモーターに関する研究



ATLA

防衛装備庁長官官房装備開発官(艦船装備担当)付艦船装備第3開発室

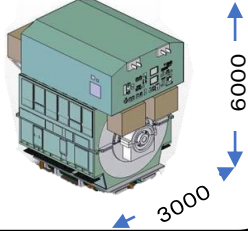
## 研究の目的

船体の大型化を抑制しつつ機動力の向上を図るため、小型化、高出力化に適した磁気ギアードモーターを用いた潜水艦用主電動機の開発に資する技術資料を得る。

### 潜水艦用主電動機に求められる特性

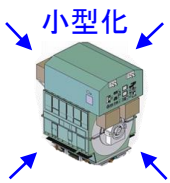
現行モーターと同等の体格で高出力化、低回転・大トルクを図る。

現行潜水艦用主電動機



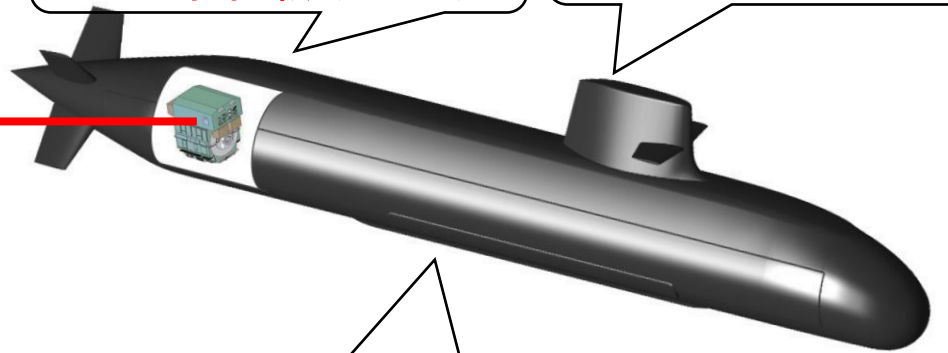
要求に合わせて柔軟に設計可能

現行モーターと同等の出力で小型化を図る。



プロペラ雑音の抑制  
⇒ 低回転・大トルク

船体大型化の抑制  
⇒ 小型・高出力



隠密性の確保  
⇒ 低振動・低雑音

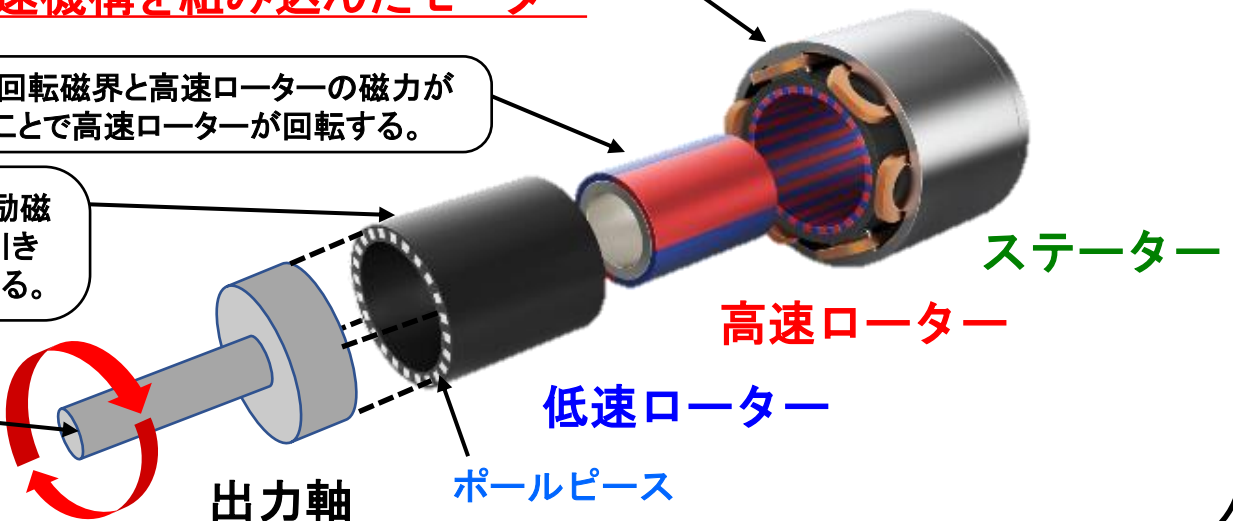
## 磁気ギアードモーターとは

**永久磁石同期モーターに磁気減速機構を組み込んだモーター**

②ステーターの回転磁界と高速ローターの磁力が引き付け合うことで高速ローターが回転する。

③高速ローターが低速ローターのポールピースを励磁し、ポールピースの磁力とステーターの磁石が引き付け合うことで**低速ローターが減速されて回転する**。

④低速ローターに接続させた出力軸から回転出力を得る。



## 磁気ギアードモーターの特性

### ○低回転・大トルク

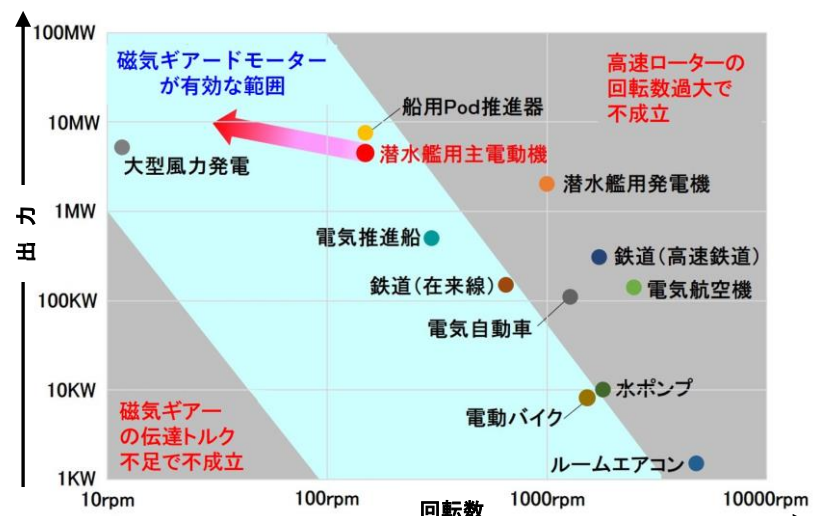
組み込まれた磁気減速機構により、低回転・大トルク化が可能

### ○小型・高出力

磁気減速機構を筐体内に組み込むことにより、小型化・高出力化が可能

### ○低振動・低雑音

機械的な減速機構を持たないため静粛性に優れる



○磁気ギアードモーターは国内で実用例はなく先進的なモーター技術であり、潜水艦のみならず水上艦船、鉄道、自動車等にも幅広く適用可能である。

# 艦艇用磁気ギアードモーターに関する研究

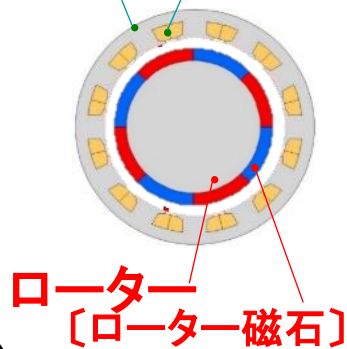


ATLA

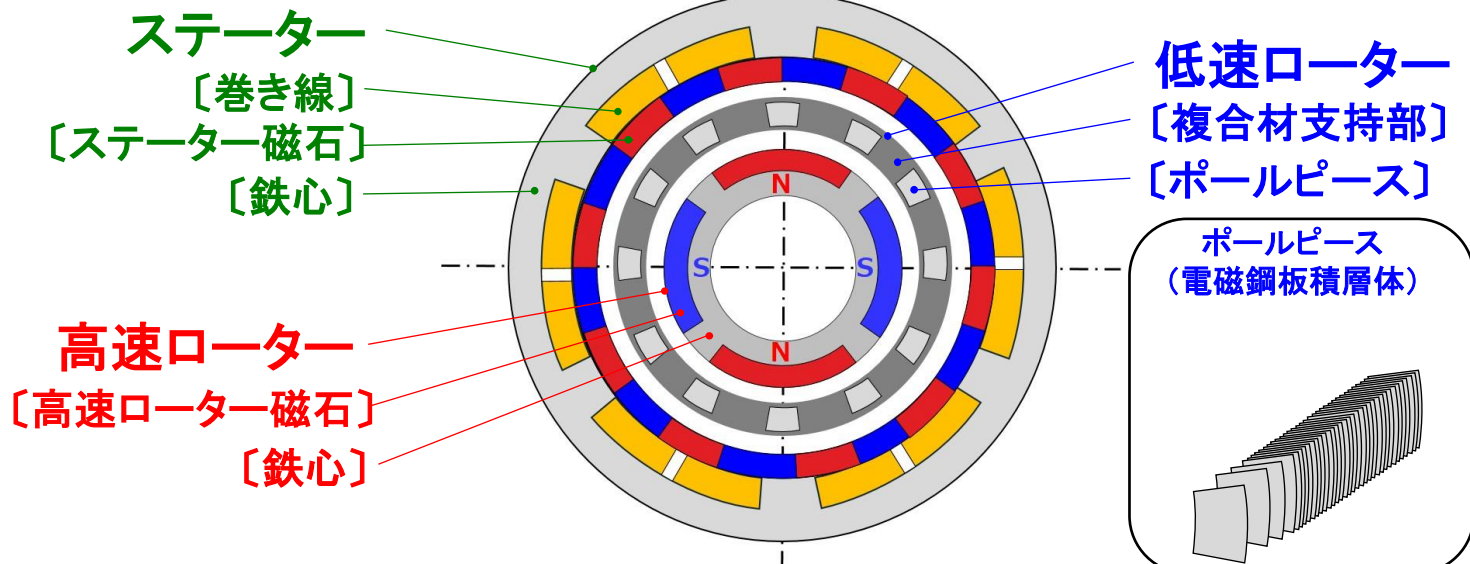
## 磁気ギアードモーターの構造

通常のモーター  
〔ステーターとローターの  
2重構造〕

ステーター  
〔巻き線〕

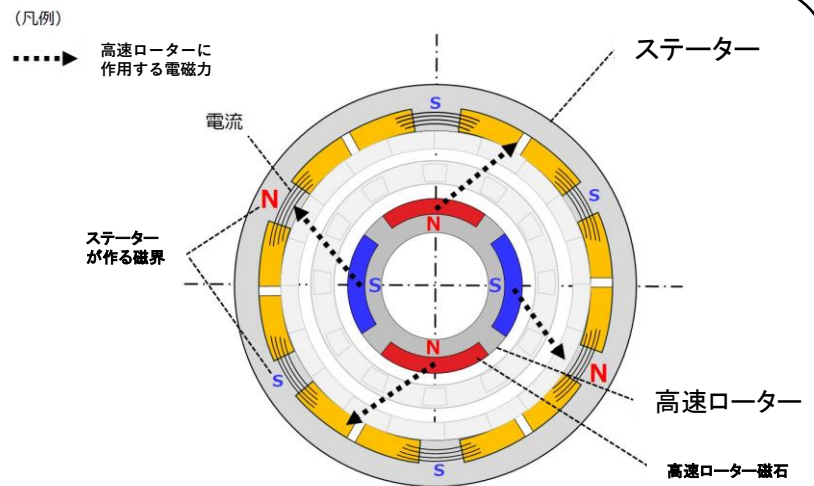


磁気ギアードモーター  
〔ステーター、低速ローター、高速ローターの3重構造〕

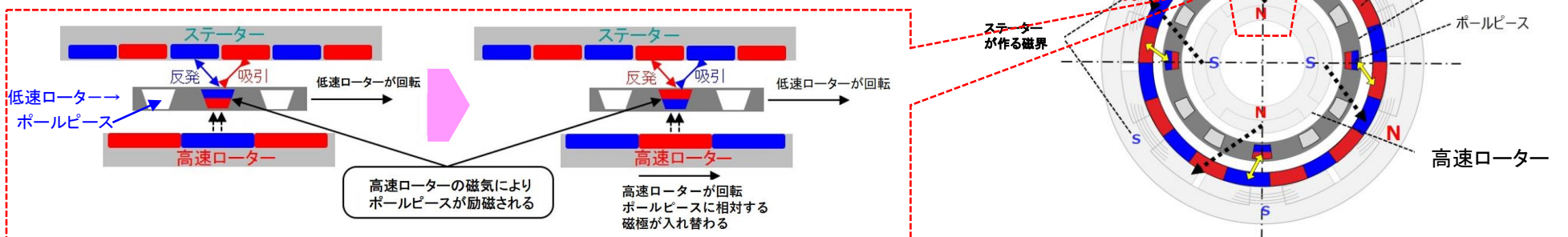


## 磁気ギアードモーターの動作原理

①ステーターの巻き線に電流を流すと、ステーターが電磁石となり、ステーターに磁界が発生、ステーターに発生した磁界と、高速ローター磁石が磁氣的に引き合うため、この電磁力によって高速ローターにトルクが作用し、高速ローターが回転する。



②回転する高速ローターの磁力に引かれて低速ローターも回転が始まり、ポールピースとステーター磁石が噛み合いながら、高速ローターよりも低い回転数で回転する。



③低速ローターは、高速ローターに対し、ギアー比分減速されて回転する、この減速作用によりトルクが増幅された回転出力を得る。

$$\text{減速比} = \frac{\text{低速ローター極数}}{\text{高速ローター対極数}}$$

$$\text{出力トルク} = \text{入力トルク} \times \frac{1}{\text{減速比}}$$

