

# 「ゲームチェンジングテクノロジー」による低炭素社会の実現

研究開発課題名 銅損9割低減可能な新パルス駆動永久磁石同期モータ (MRM)

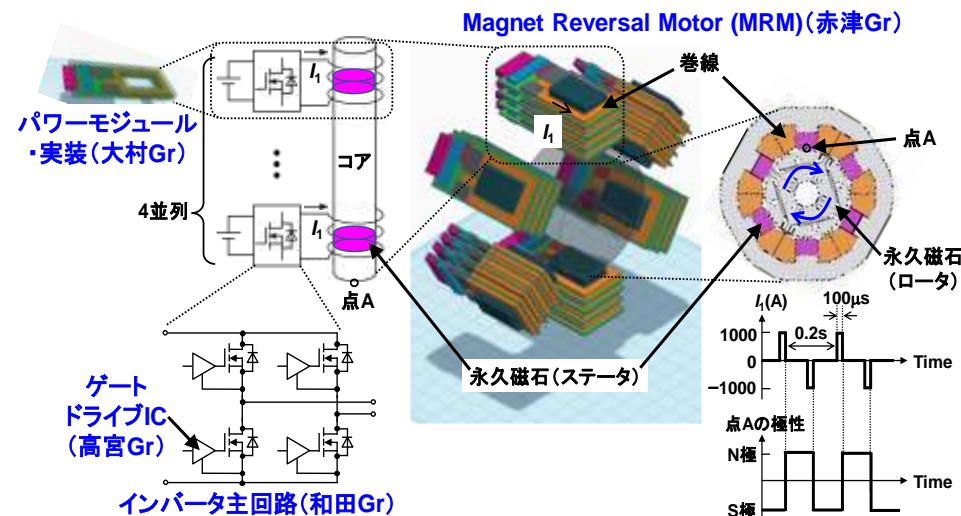
研究開発代表者： 赤津 観・横浜国立大学 工学研究院 知的構造の創生部門・教授

共同研究機関：九州工業大学・東京大学・東京都立大学



**目的：**CO<sub>2</sub>の大幅削減を目的とした油圧システムの高効率化を達成すべく、銅損を大幅に低減可能な新規モータおよびその駆動システムを実現する。銅損を従来モータの1/5とする10kW MRMを実現し、500Aパルスドライブによる連続駆動実験によってMRMの銅損低減を実証する。

**研究概要：**MRM(Magnet Reversal Motor)は永久磁石同期モータにおいて、ステータ（固定子）巻線に正弦波電流を通電して回転磁界を発生させる代わりに、ステータ永久磁石の周囲に巻いた巻線に正負の短パルス大電流を流すことにより、永久磁石のS極・N極を周期的に切り替えて回転磁界を発生させるという、全く新しい原理によって動作する革新的モータである。従来の正弦波電流を短パルス電流で代替することによりモータの銅損を低減し、高効率なモータを実現することができる。本提案ではMRM本体だけでなく、MRMの実現に必須の短パルス大電流発生に必要なインバータ主回路、パワーモジュール/実装技術/パワーデバイス、ゲートドライブの専門家が結集し、MRMを垂直統合的に開発する。本提案が成功した暁には、2050年に日本のCO<sub>2</sub>排出量の4%に相当するCO<sub>2</sub> 46百万トン削減するというハイインパクトな効果が期待される。



目標：効率40%の油圧をMRMで電動化し効率90%に  
→インパクト：日本のCO<sub>2</sub>排出量の4%を削減

# Realization of a low carbon society through game changing technologies

Magnet Reversal Permanent Magnet Motor (MRM) Driven by High Current Pulse Injection.

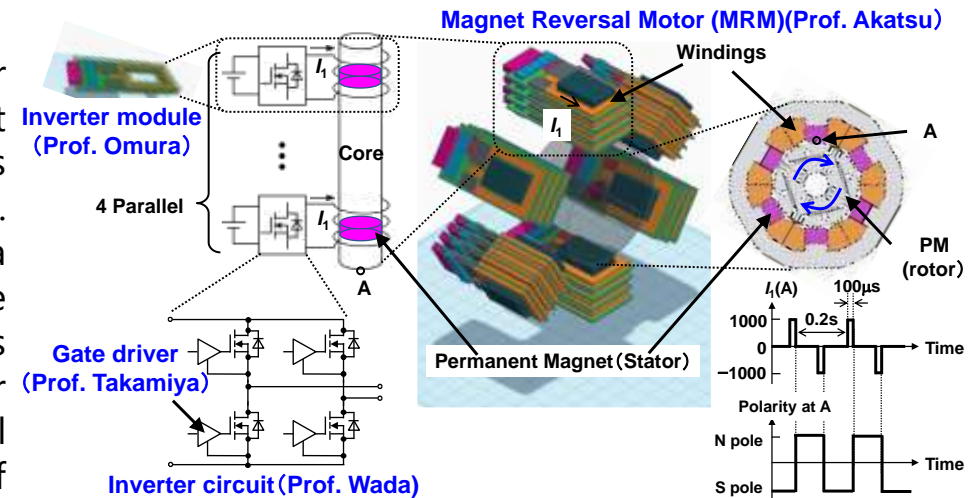
**Project Leader :** Kan Akatsu  
Professor, Faculty of Engineering, Yokohama National University

**R&D Team :**  
Kyushu Institute of Technology, University of Tokyo, Tokyo Metropolitan University



## Summary :

MRM (Magnet Reversal Motor) is an innovative motor operated by a completely new principle. Stator has a magnet which polarity is periodically switching the S pole and N poles to generate a rotating magnetic field by adding current pulse. By replacing the conventional sine wave current drive with a short pulse current, the copper loss of the motor can be reduced, and a highly efficient motor can be realized. In this proposal, not only the MRM structure but also the inverter main circuit, power module, and gate drive which are essential for realizing MRM to make high current pulse are developed. If this proposal is successful, it is expected to have a high impact effect of reducing CO<sub>2</sub> emissions by 46 million tons by 2050, equivalent to 4% of Japan's CO<sub>2</sub> emissions.



## Target:

Improve the efficiency of hydraulic actuator from 40% to 90% by using MRM.

## Impact:

4% CO<sub>2</sub> output reduction.