

電界結合方式 (CPT) の理論式の導出と比較

電界結合方式の特徴

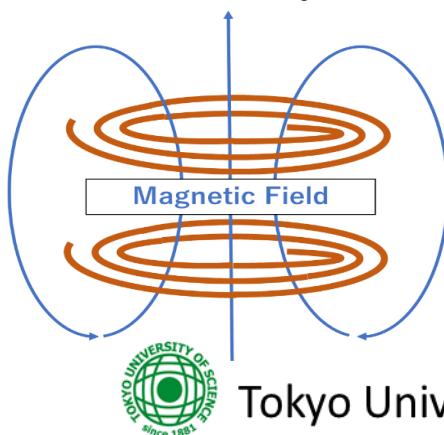
磁界結合方式 (IPT)

利点

- 電界結合方式に比べ大きな電力が送れる

欠点

- 金属遺物の介入に弱く送電効率の低下や異物発熱のリスクが伴う
- リップ線やフェライトを用いるのがほとんど→高価で重たくなる。



Tokyo University of Science IMURA Lab.

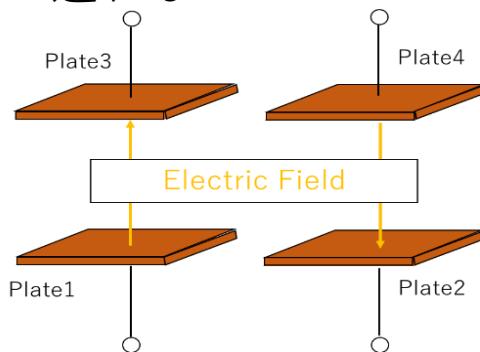
電界結合方式 (CPT)

利点

- 金属異物による効率低下や発熱のリスクがない
- 位置合わせに自由度が高い
- 金属板のみなので安価で軽い

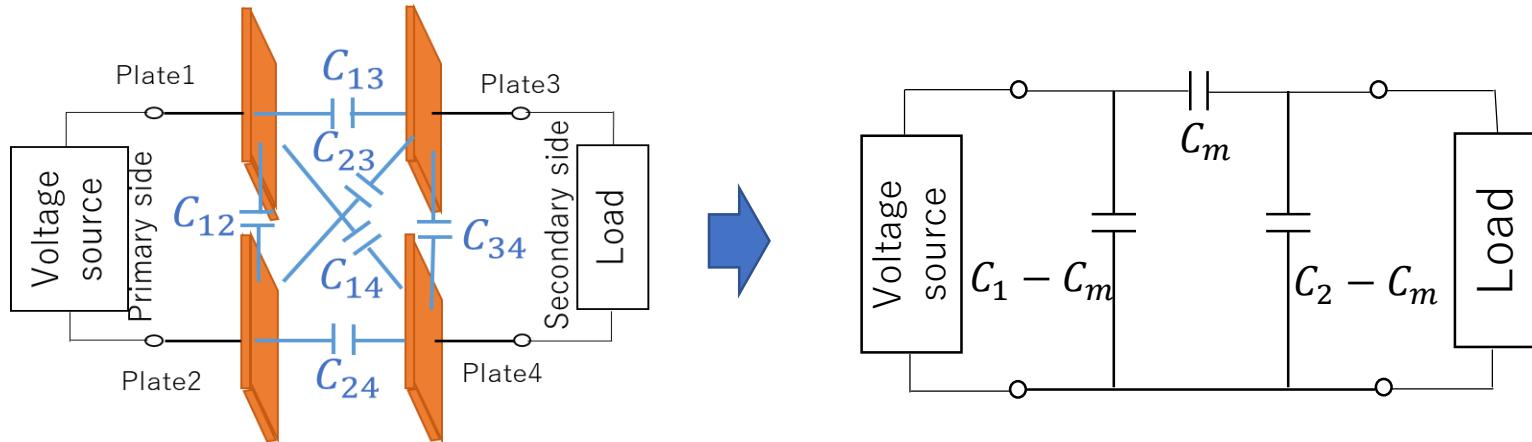
欠点

- 耐圧の関係で磁界結合方式に比べ大きな電力が送れない



電界結合方式 (CPT) の理論式の導出と比較

電界結合方式の等価回路



$$C_1 = C_{12} + \frac{(C_{13} + C_{14})(C_{23} + C_{24})}{C_{13} + C_{14} + C_{23} + C_{24}}$$

$$C_2 = C_{34} + \frac{(C_{13} + C_{14})(C_{23} + C_{24})}{C_{13} + C_{14} + C_{23} + C_{24}}$$

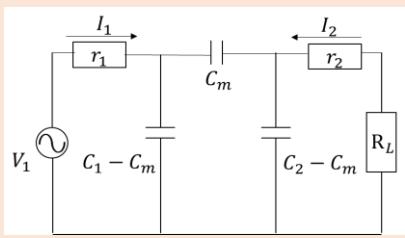
$$C_m = \frac{C_{24}C_{13} - C_{14}C_{23}}{C_{13} + C_{14} + C_{23} + C_{24}}$$

- 比較的新しい研究分野のため IPT に比べあまり研究が進んでいないのが現状である。
- 電界結合方式の代表的な 5 つの回路について比較を行った。

電界結合方式 (CPT) の理論式の導出と比較

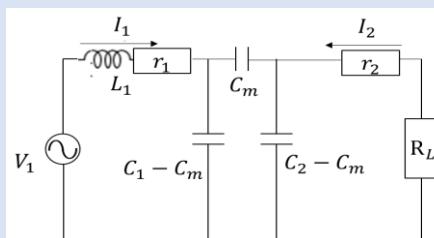
対象とする5つの回路

非共振結合回路

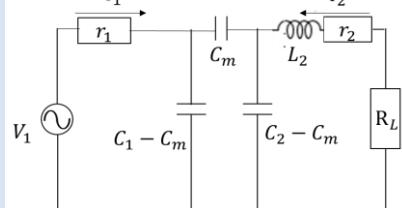


N-N

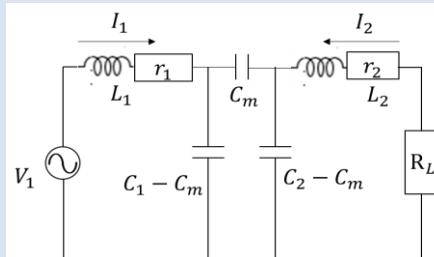
共振結合回路



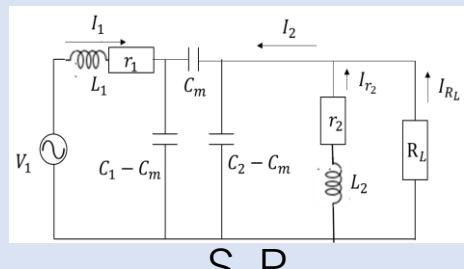
S-N



N-S

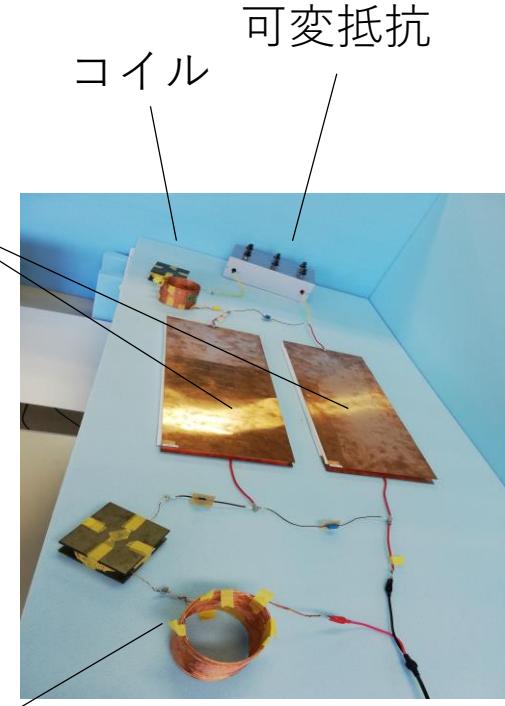


S-S



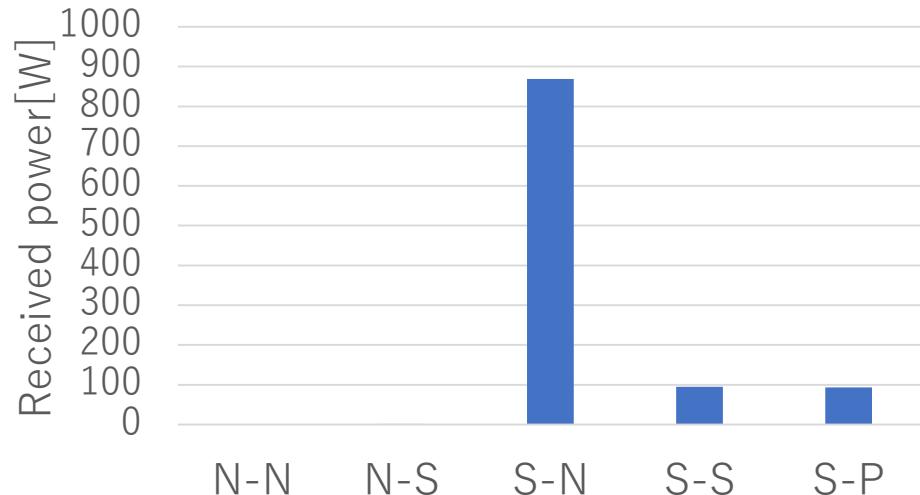
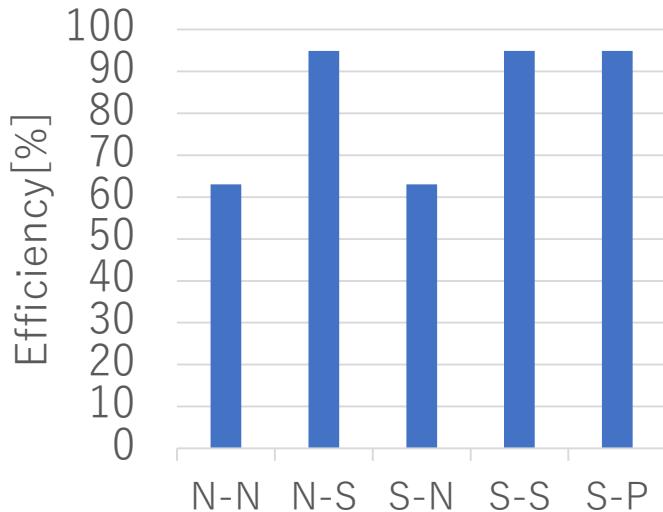
S-P

電極部分



電界結合方式 (CPT) の理論式の導出と比較

結果



- 一次側に共振構造がある場合、大電力になる
- 二次側に共振構造がある場合、高効率になる
- S-SとS-Pは100W程度の電力伝送を高効率で行える
- CPTでは他の回路に比べS-SとS-Pが優れていることが分かった