

E-WPT (任意送受電素子間効率計算)

効率計算ソフト

入力データ



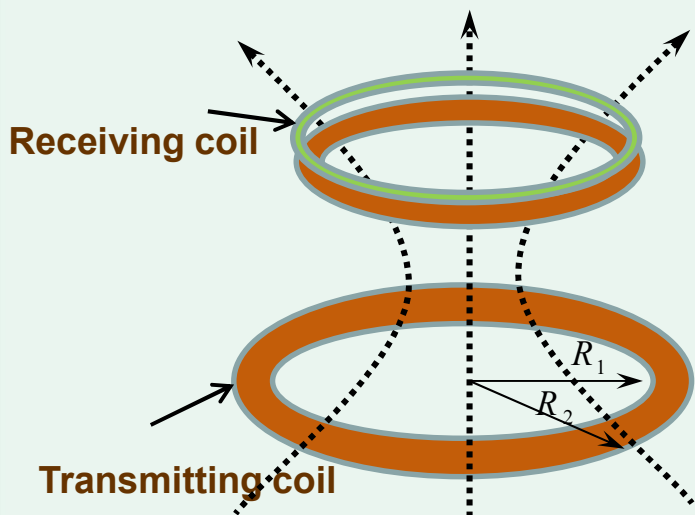
- Sパラメータ
(測定・電磁界解析ソフトtouchstoneデータ可)

計算結果

- 効率
- 最大効率
- 最適源・負荷インピーダンス
- 整合回路

MIMO-WPTへの拡張はE-MIMO

応用例



本計算ソフトが2016年電子情報通信学会ソサイティ大会WPTワイヤレス結合器コンテストに様々な結合器間の効率計算に大活躍した。

特徴

- 任意形状・任意距離・任意周波数・任意方式に適用

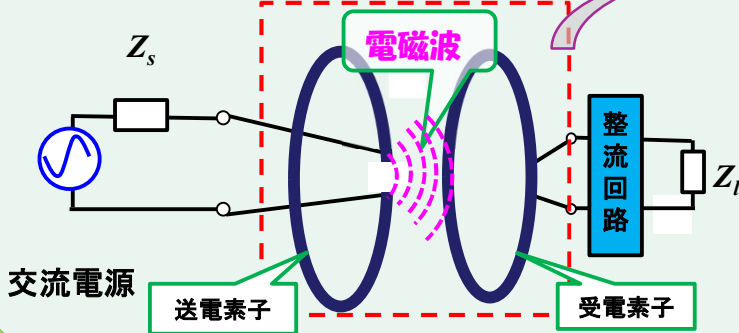
本効率計算手法が2008年の電子情報通信学会総合大会(袁 巧微, 宇野 亨, 陳 強, 澤谷 邦男, “Wireless Power Transfer Efficiency between Helical Coils,” 電子情報通信学会 2008年総合大会講演論文集, B-1-214, 2008年3月.)に発表された。現在はその手法に基づいたソフトを無料配布中です。然し、そのソフトを使用した解析結果を論文発表際にE-WPTを使用した旨を記述していただくと大変励みになります。

袁研究室

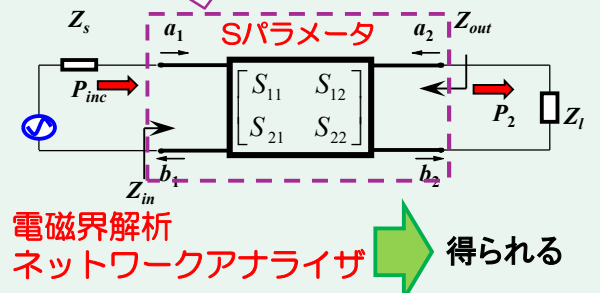
YUAN Lab.

E-WPTの原理と計算例

無線電力伝送システム図



等価回路



等価回路のS(Z)パラメータから効率計算

効率：負荷消費電力 P_2 と入力電力 P_1 の比

$$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{|b_2|^2 - |a_2|^2}{|a_1|^2 - |b_1|^2} = \frac{(1 - |\Gamma_l|^2) |s_{21}|^2}{|1 - s_{22}\Gamma_l|^2 - |s_{11} - \Delta\Gamma_l|^2}$$

$$\Delta = s_{11}s_{22} - s_{12}s_{21}$$

Γ_p ($p=s, l, in, out$)はそれぞれ源、負荷、ポート1の入力、端子2の出力インピーダンス $Z_s, Z_l, Z_{in}, Z_{out}$ に関する反射係数である。
 Z_0 は特性インピーダンスである。

$$\Gamma_p = \frac{z_p - z_0}{z_p + z_0} \quad (p = s, l, in, out)$$

入力電力 P_1

$$P_1 = \frac{1}{2} a_1 a_1^* - \frac{1}{2} b_1 b_1^* = \frac{1}{2} (1 - |\Gamma_{in}|^2) \frac{|a_s|^2}{|1 - \Gamma_s \Gamma_{in}|^2}$$

負荷消費電力 P_2

$$P_2 = \frac{1}{2} b_2 b_2^* - \frac{1}{2} a_2 a_2^* = \frac{1}{2} (1 - |\Gamma_l|^2) |b_2|^2$$

効率計算ソフトE-WPT無料配布中

最大効率

最大効率

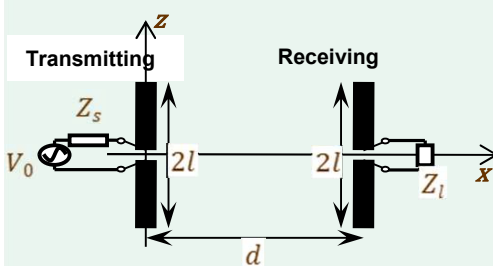
$$\eta_{max} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{|b_2|^2 - |a_2|^2}{|a_1|^2 - |b_1|^2} = \frac{(1 - |\Gamma_l^{opt}|^2) |s_{21}|^2}{|1 - s_{22}\Gamma_l^{opt}|^2 - |s_{11} - \Delta\Gamma_l^{opt}|^2}$$

最大効率条件⇔整合条件

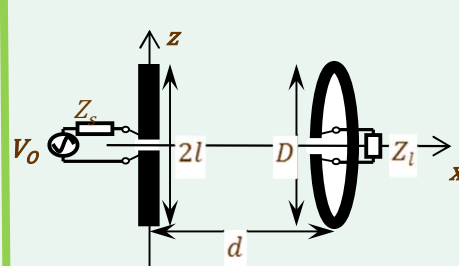
$$Z_s = Z_{in}^*, \quad Z_l = Z_{out}^*$$

$$\Gamma_s^{opt} = \Gamma_{in}^*, \quad \Gamma_l^{opt} = \Gamma_{out}^*$$

計算例



2-Dipoles



Dipole & Loop

