

ゼロヘルツで心が共鳴する直流 kQ 理論

Zero Hertz Offers a Comfortable Gateway to the Realm of kQ Theory

大平 孝

Takashi OHIRA

豊橋技術科学大学 未来ビークルシティリサーチセンター

Research Center for Future Vehicle City at Toyohashi University of Technology

米国MITが2007年にデモ実験を発表したことを契機として世界各地でワイヤレス電力伝送(WPT)の研究が本格化した。MITの発表題目に「Resonance」の一語があったため、その後しばらく「共鳴」がWPTを成功させる特効薬かのように思われていた。実は共鳴させる以前に考慮すべき必須ファクタがある。その必須ファクタこそが「 kQ 」である。まず kQ を高める工夫が第一優先である。その上で共鳴させて初めて高い効率が達成できる。

kQ において、 k が結合度を意味することは正しく認識されている。問題は Q である。 Q =共鳴という偏った先入観があると正しい理解に到達できない。本講演では kQ と共鳴が別の話であるということ説く。その手段として、最も分かりやすい周波数=ゼロヘルツすなわち直流での kQ を導く。直流では共鳴はおろか電磁誘導さえ生じないことは明らかである。それでも kQ は存在するのだ。この直流 kQ 理論は初めて kQ の理解を目指す学生君たちにとって心地よい入り口となる。

This talk stimulates young engineers working in the field of power transfer by offering a simple problem on a resistive two-port system. A black box having input and output ports is excited by a DC voltage source, and loaded with a resistor. Starting with its voltage and current relation, we introduce an elegant kQ formulas with regard to the four resistance parameters. To help understand the result, we also show a graphical approach to an intuitive comprehension on how kQ behaves. This is an easy-to-enter gateway to the basic concept of kQ and will be an effective bridge to practical power transfer engineering as well.

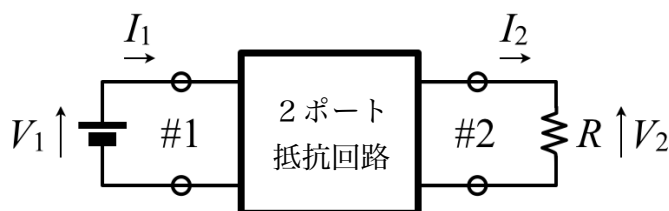


図1 電池と抵抗だけから構成される直流電力伝送回路

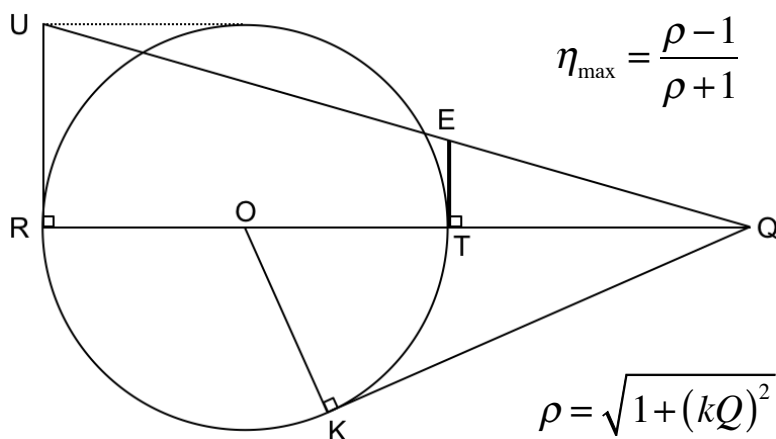


図2 kQ 積と $\eta_{\max}$ の関係が視覚的に把握できる単位円チャート