

磁気結合を用いた人体近傍通信の提案 ～ヒトの自然な動作を利用したニアフィールド通信技術～



Motivation どんな問題に取り組むのか？

近年、NFC(ニアフィールドコミュニケーション)といわれる磁界による近距離の無線通信が普及しています。一方でこの手法は通信距離が短いがゆえに端末をポケットなどから取り出してリーダーにかざす手間が必要です。本研究は、とりだす・かざすといった認証動作を不要にするNFC技術であり、私たちは、より少ない手間で行える通信の実現に取り組んでいます。

Originality 得られた結果はどう新しいのか？

受信機のループアンテナとして人体を用い、通信のオンオフを人体の動作で切り替えるモデルを提案します。手で電極に触れることで通信路が形成されるので、端末を取り出してかざす手間がありません。私たちは、本通信手法のモデルを考案し、このモデルから導かれる等価回路が原理的に妥当であることを実測に基づいて示すことに成功しました。

Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

従来のICカードのように、端末を取り出してリーダーにかざす必要がなくなり、より簡便なNFCの実現を可能にします。これにより、特に体の不自由な方、高齢者の方の負担を軽減できるなどヘルスケア分野での応用が期待できます。また触る・踏む・座るといったヒトの身体動作と結びつけた体感的な通信サービスの創造に貢献できると考えています。

図1 磁気結合を用いた人体近傍通信のモデル

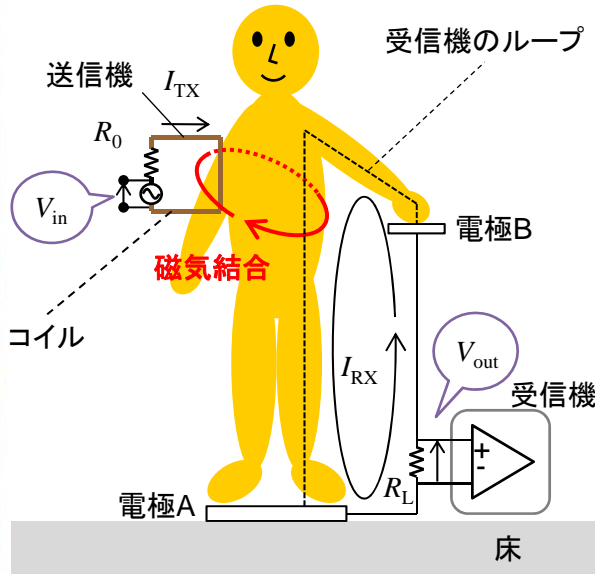
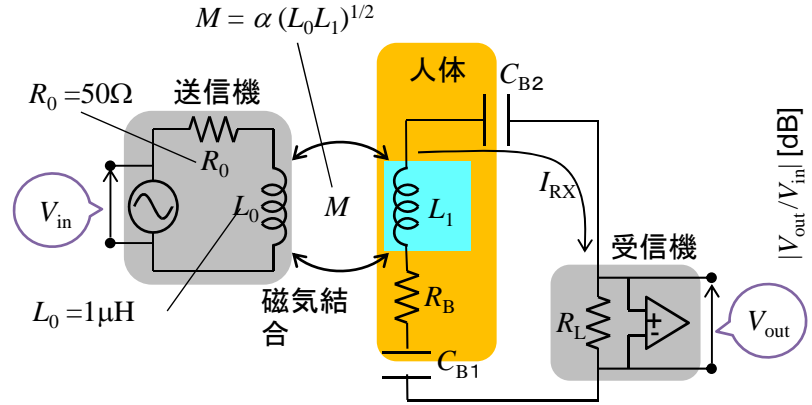


図2 等価回路

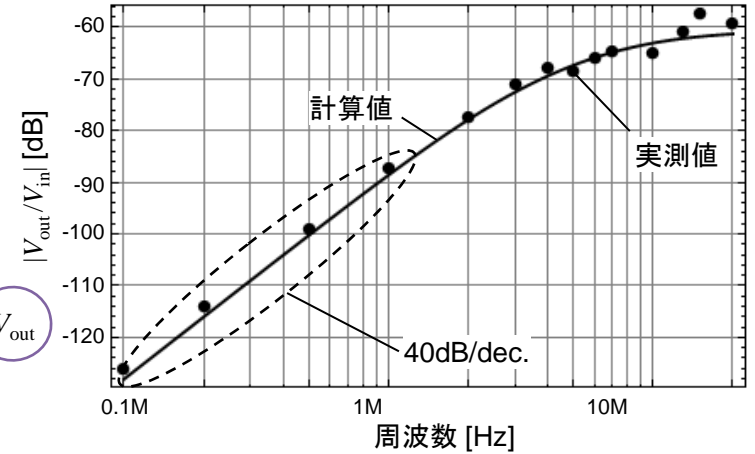


等価回路から導かれる伝達関数

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} \approx \frac{-\omega^2 M C_B R_L}{R_0 + j\omega\{L_0 + C_B R_0(R_B + R_L)\} - \omega^2 C_B\{L_1 R_0 + L_0(R_B + R_L)\}}$$

$$\approx \begin{cases} \frac{-\omega^2 M C_B R_L / R_0}{R_0} & 40\text{dB/dec. (低周波数)} \\ \frac{M R_L}{\{L_1 R_0 + L_0(R_B + R_L)\}} & \text{一定 (高周波数)} \end{cases}$$

図3 通信路の周波数特性 (伝達関数)



実測値をもとに等価回路の未知パラメータを抽出

$R_H = 500\Omega$, $C_{AB} = 90\text{pF}$,
 $L_1 = 76\text{nH}$, $M = 10\text{nH}$