

オーバーサイズ円形導波路内における超音波無線電力伝送

Ultrasonic Wireless Power Transmission in Oversized Cylindrical Waveguide

岡大院自然 ○田所 正昭, 坪内 和也, 藤森 和博, 鶴田 健二, 深野 秀樹

Okayama Univ. ○Masaaki Tadokoro, Kazuya Tsubouchi, Kazuhiro Fujimori, Kenji Tsuruta,

Hideki Fukano

E-mail: en421435@s.okayama-u.ac.jp

1. 背景

これまで著者らは, 高変換効率のトランスデューサ開発, 弾性波無線電力伝送システムを評価し, 60%以上のエネルギー伝送効率を達成してきた^[1]. 無線電力伝送の応用を鑑みれば, 導波路内における伝搬特性の把握と制御は極めて重要な課題であると考えられる. そこで今回は, 波長に対してオーバーサイズの円形導波路内における弾性波伝搬について主として実験的に検討したので報告する.

2. 実験系と調査内容

本実験では円形導波路として長さ 50cm, 半径 2.5cm の塩化ビニル管を用い, 半径 22mm, 11mm のトランスデューサをそれぞれ送電側, 受電側に使用した. この実験系を図 1 に示す. この時のパラメータは受電トランスデューサの管端における位置となっており, 管断面におけるどの部分の伝搬が優勢かを調査している.

3. 実験結果

表 1 に実験的に得られた伝送効率を示す. 効率は, 管を置かない場合を 100%として規格化している. この結果より, 半径 2.5cm の管の場合には, 管を置かない場合に比べ高い効率が観測された. また, 管を挟んだ場合, 送電トランスデューサの真正面に置いた時より, 端に置いた時の方が高い効率が観測された.

4. まとめ

以上の結果より, オーバーサイズの管内では,

拡散する弾性波が管内壁で反射しながら伝搬していくことが予測される. また, 管内壁に沿った位置での効率が, 断面中心より高くなる場合があり, 表面波のように伝搬する波が存在することを示唆している. 講演では, 管内の弾性波伝搬を可視化するための解析結果を交え, より詳細なデータの報告を行う.

謝辞

本研究は科研費・挑戦的萌芽研究(25600132)の補助のもと実施しました.

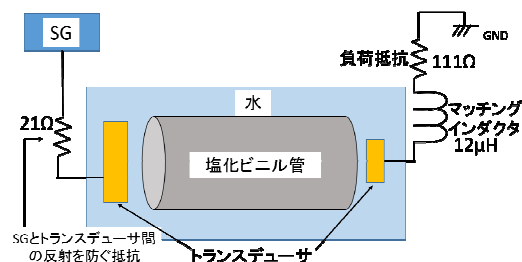


図 1 実験系

表 1 実験結果と送受信

管	受電TD	伝送効率
無し	送電TDの真正面	100%(規格化)
	送電TDの端	98.4%
有り	送電TDの真正面	100.4%
	送電TDの端	103.7%

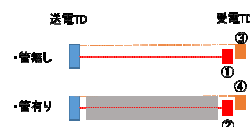


図 2 送受電 TD と管の位置関係

参考文献

[1] 堀祐貴, 藤森和博, 鶴田健二, 野木茂次: "超音波無線電力伝送のための高効率なトランスデューサの設計と開発" 電気学会論文誌C 132, 337 (2012).