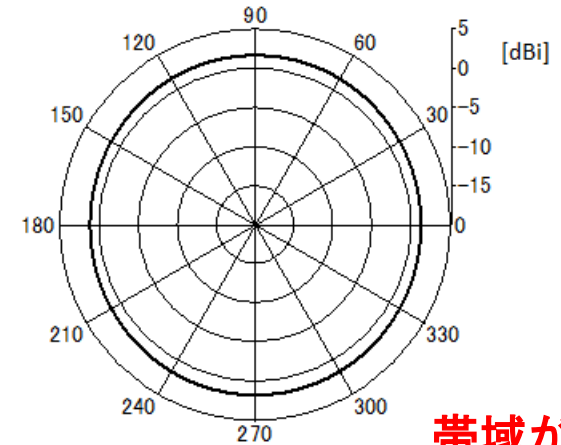
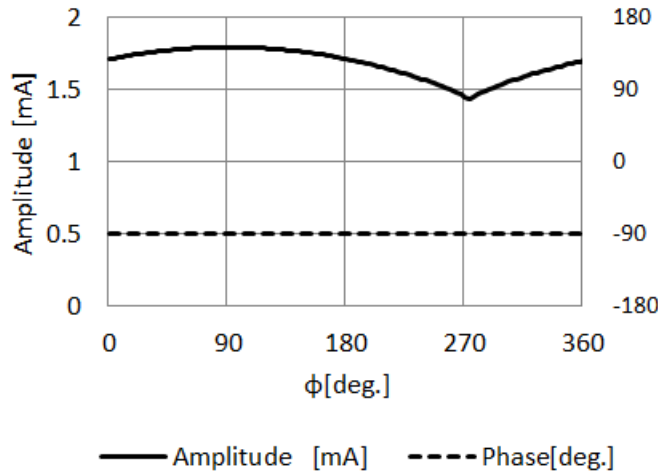
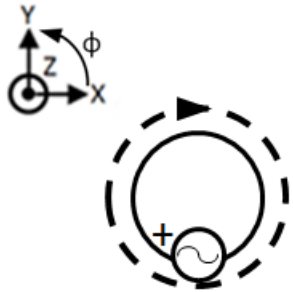


移動体通信用水平偏波無指向性 アンテナに関する研究

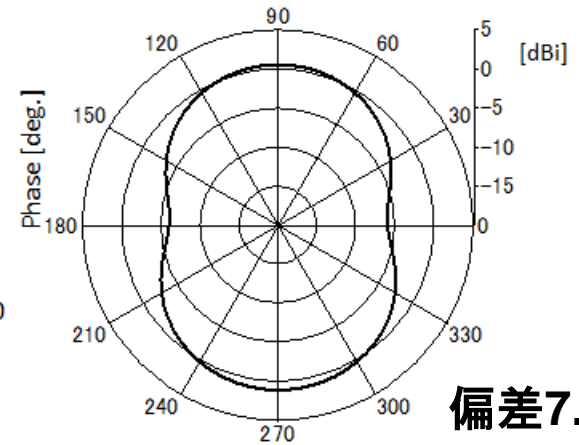
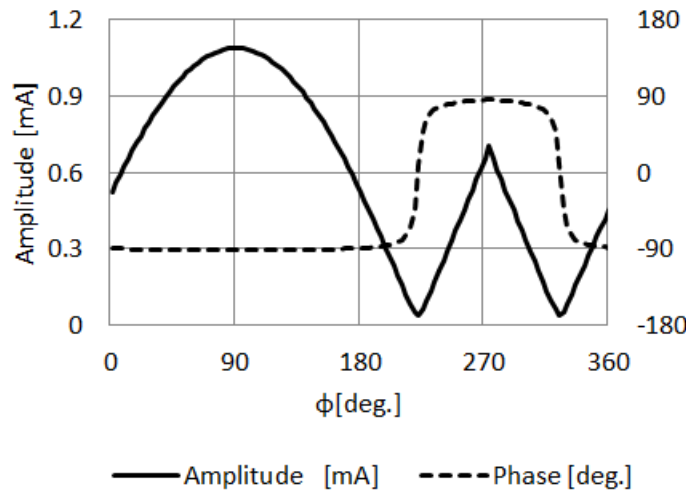
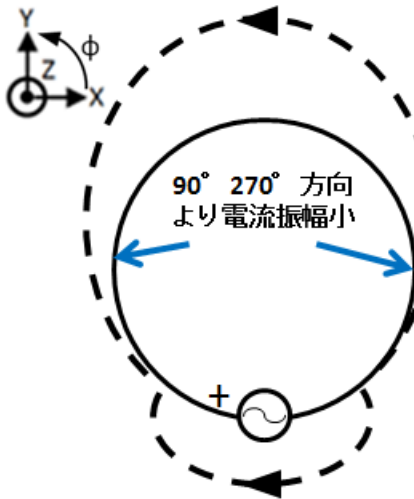
提案する基本構造の基礎検討

水平偏波のオムニアンテナとしては微小ループアンテナ



帯域が狭い

(a) 微小ループ(0.2λ)の電流分布とx-y面指向性



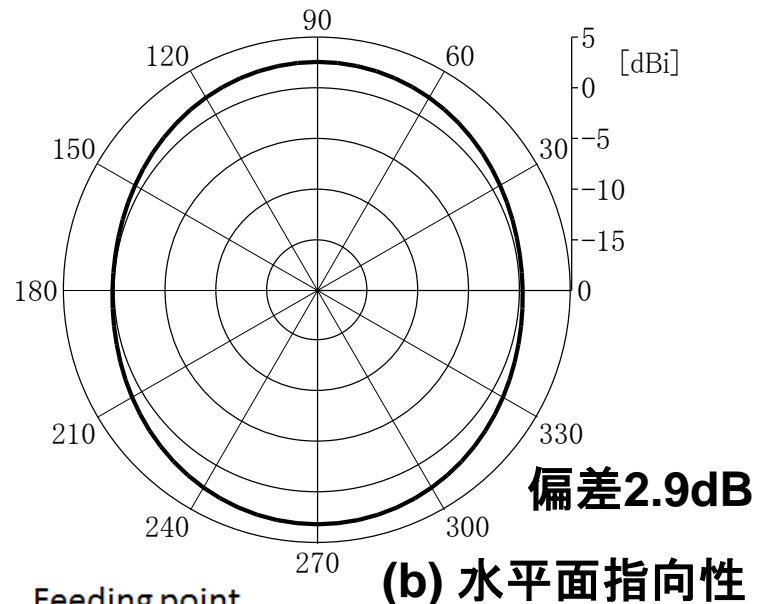
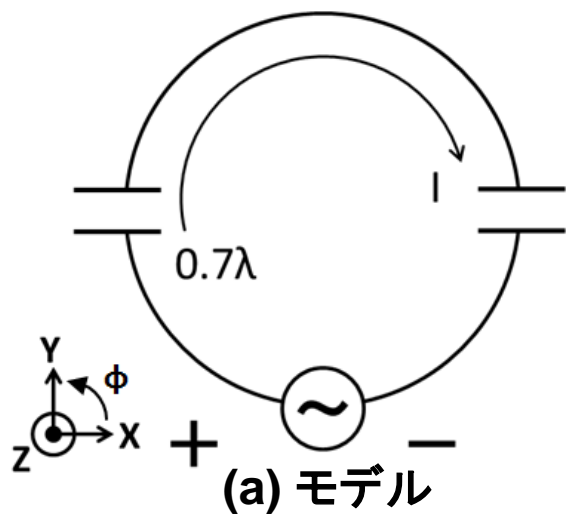
偏差7.1dB

電流一様度が崩れる

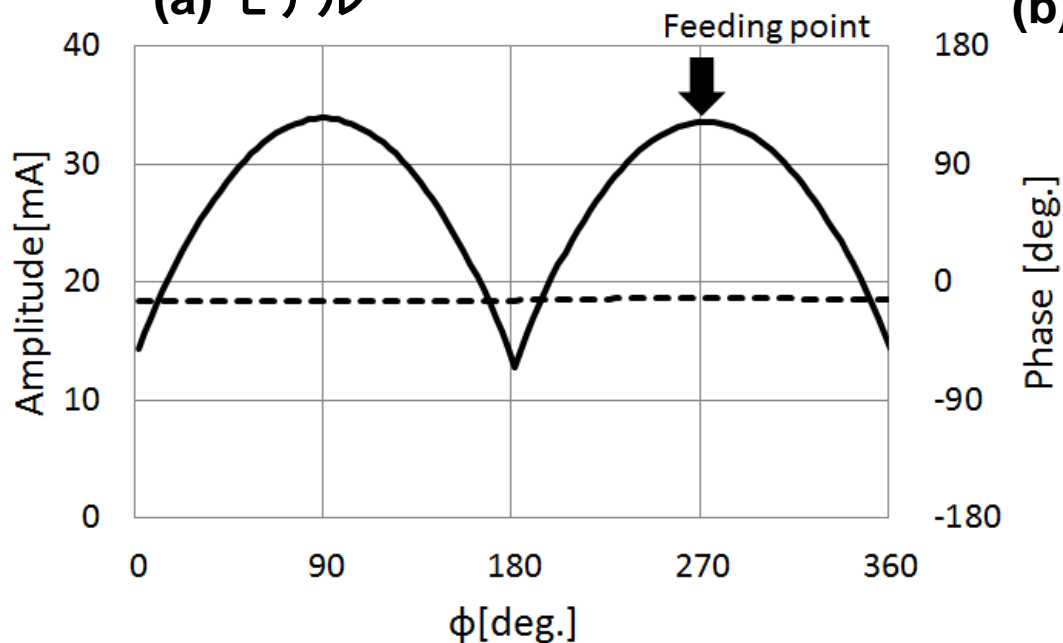
(b) 周囲長0.7λの電流分布とx-y面指向性

図 ループアンテナの特性

提案する基本構造の簡易モデル



帯域を広げて
電流一様を両立
するために、
C装荷モデルを検討



— Amplitude [mA] ---- Phase [deg.]

(c) 電流分布 (C=0.0175pF)

図 C装荷0.7λ長ループアンテナ

C装荷ループの動作原理1

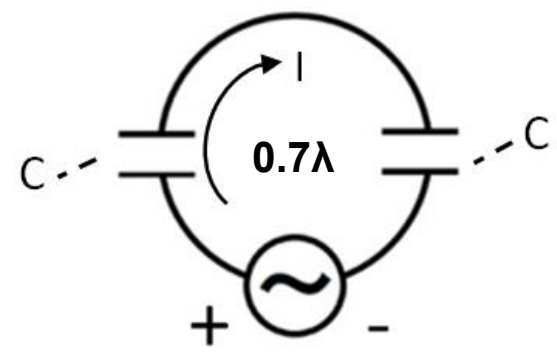


図 C装荷ループの簡易モデル

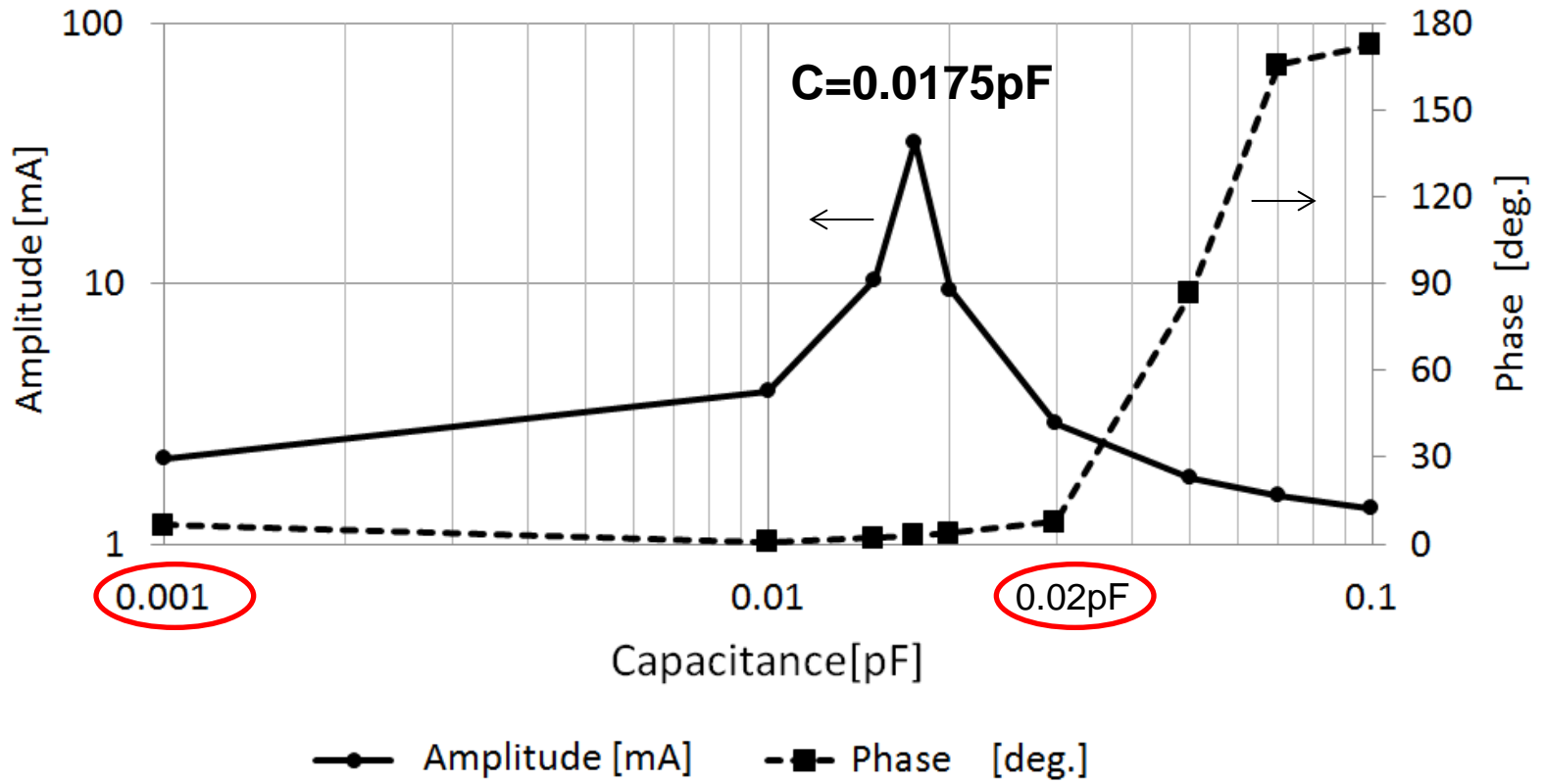
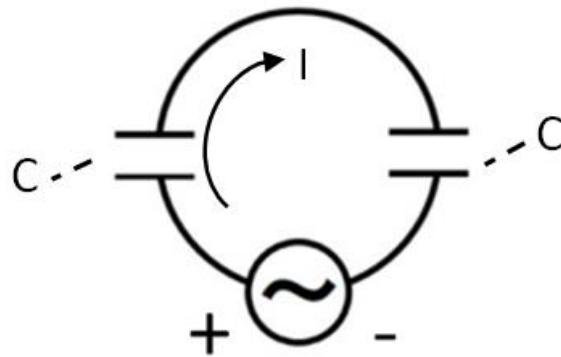
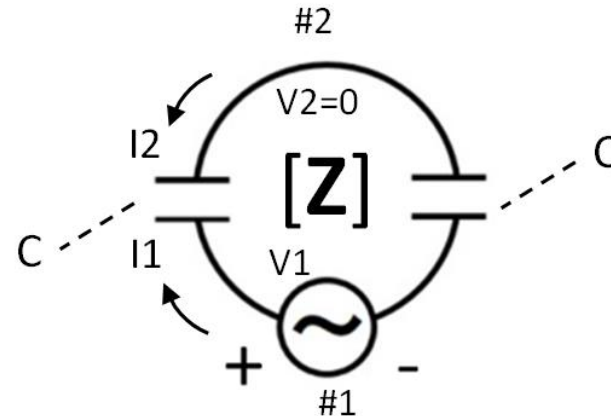


図 容量Cを変化させた際のループ上の電流及び位相

C装荷ループの動作原理2



(a) C装荷ループの簡易モデル



(b) インピーダンス行列での等価回路

図 簡易モデルのインピーダンス行列による等価回路への置き換え

可逆性を考えると $Z_{12}=Z_{21}$. 上下対称の構造なので $Z_{11}=Z_{22}$ である.

$$Z = \begin{pmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{12} & Z_{11} \end{pmatrix} \quad (2-1)$$

#2ポートは短絡なので、以下の式が成り立つ.

$$\begin{cases} V_1 = I_1 Z_{11} + I_2 Z_{12} & (2-2) \\ 0 = I_1 Z_{12} + I_2 Z_{11} & (2-3) \end{cases}$$

この式より I_1 と I_2 を求める.

$$\begin{cases} I_1 = \frac{Z_{11}}{Z_{11}^2 - Z_{12}^2} V_1 & (2-4) \end{cases}$$

$$\begin{cases} I_2 = \frac{Z_{12}}{Z_{12}^2 - Z_{11}^2} V_1 = -\frac{Z_{12}}{Z_{11}^2 - Z_{12}^2} V_1 & (2-5) \end{cases}$$

Z_{11} と Z_{12} が互いに近い値の場合、お互いにほぼ逆相の電流が流れ、一様な同相電流が流れる.

提案する基本構造

R: Radius of outer conductors
 R_{in} : Radius of the inner conductor
L: Length of the L-probe

L_h : Height of the L-probe
g: Gaps between outer conductors
h: Height of the element

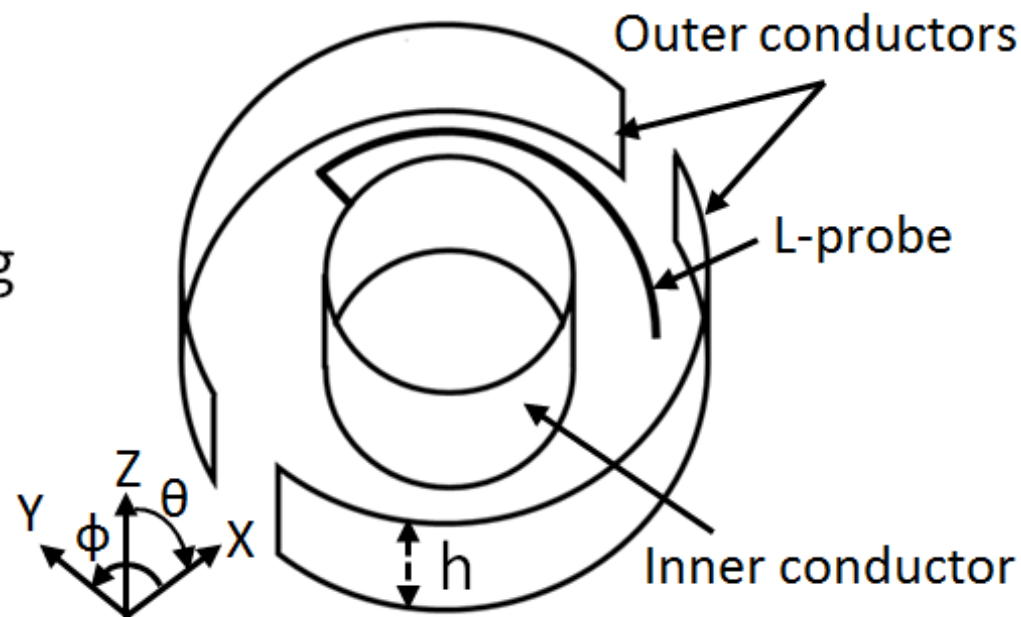
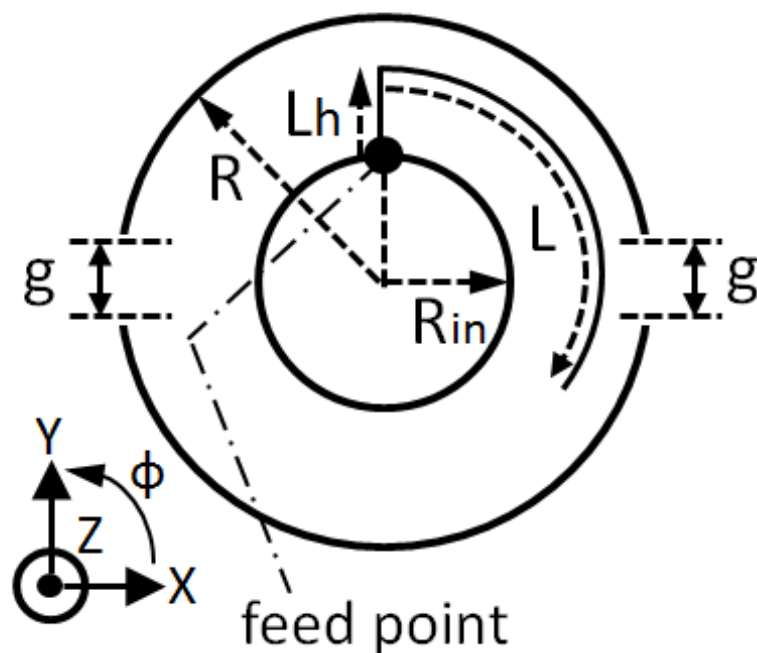


図 提案素子構造

基本構造の動作特性1

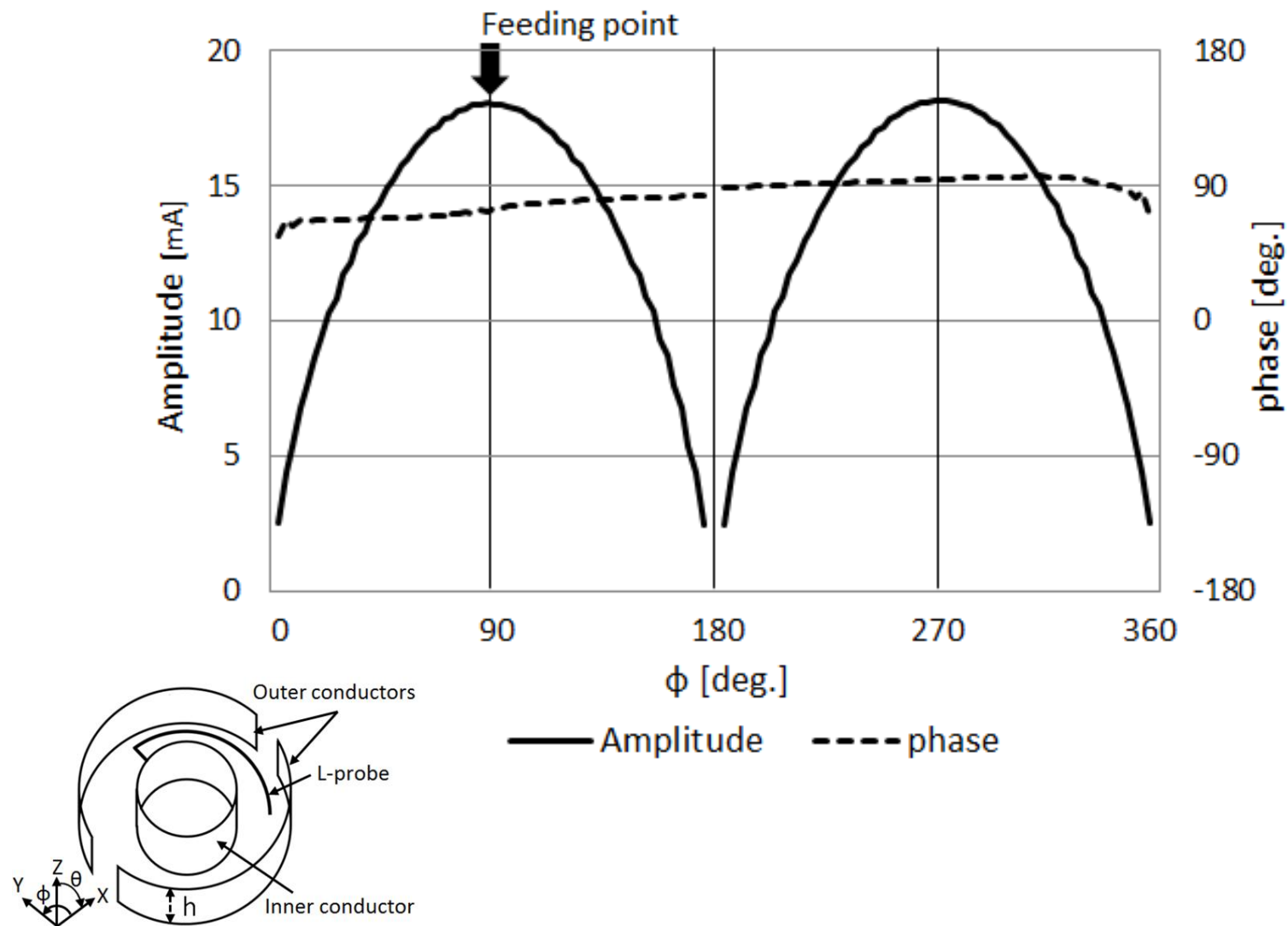
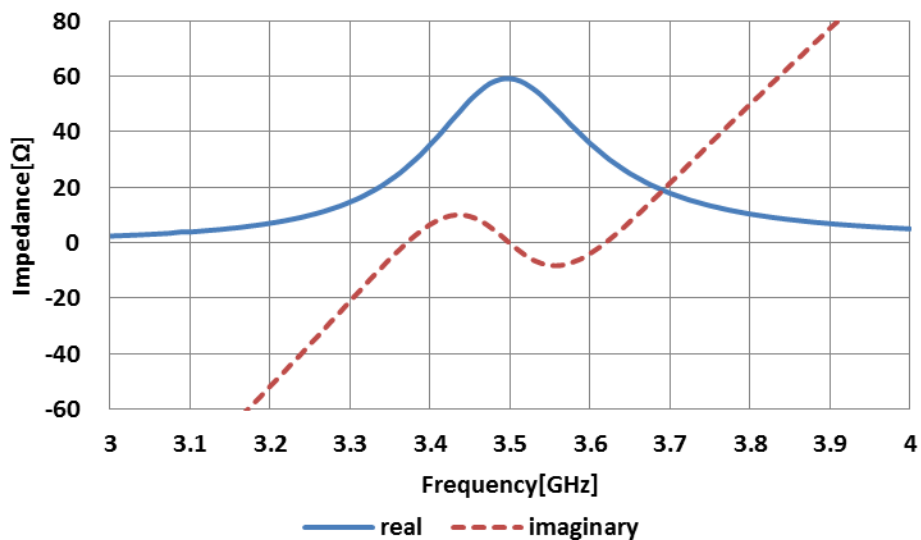
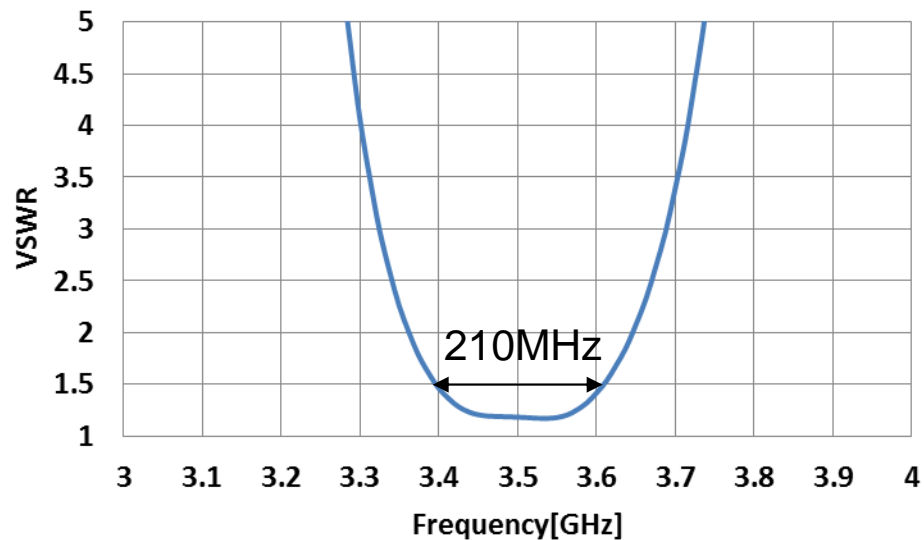


図 提案素子の外部導体上を流れる電流分布

基本構造の動作特性2



(a) 入カインピーダンス



(b) VSWR

図 基本構造の周波数特性

試作構造と解析モデル

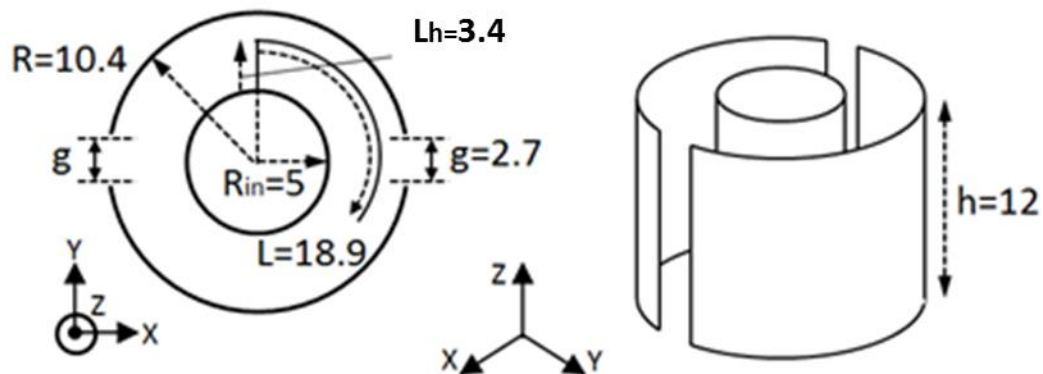
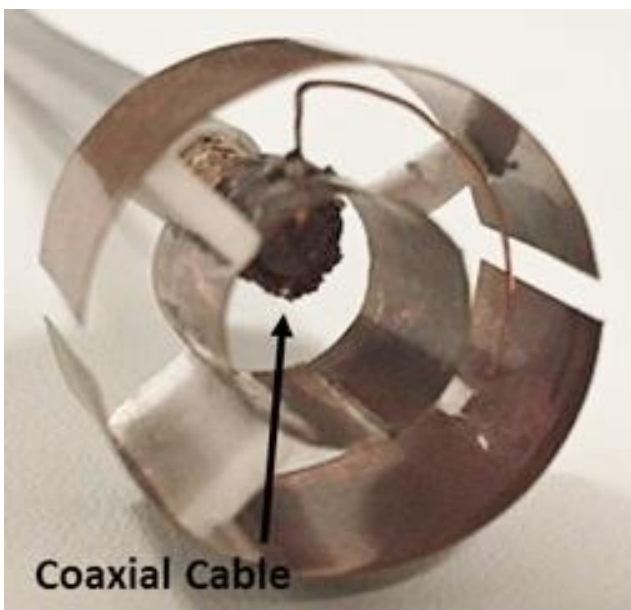
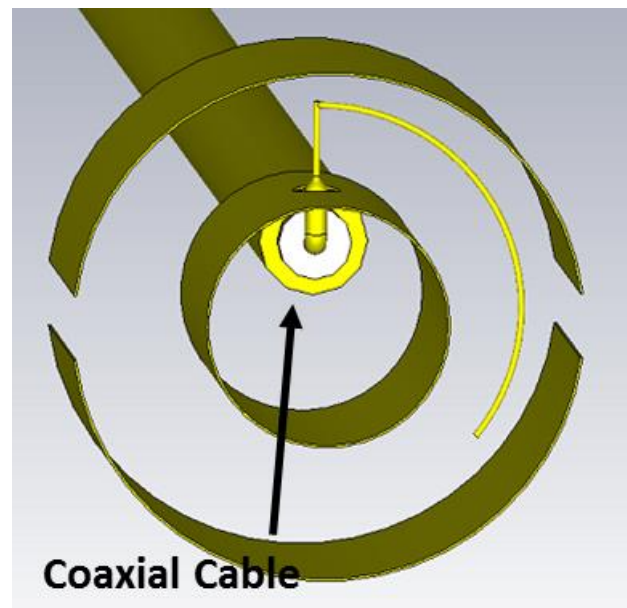


図4.1 試作構造の寸法



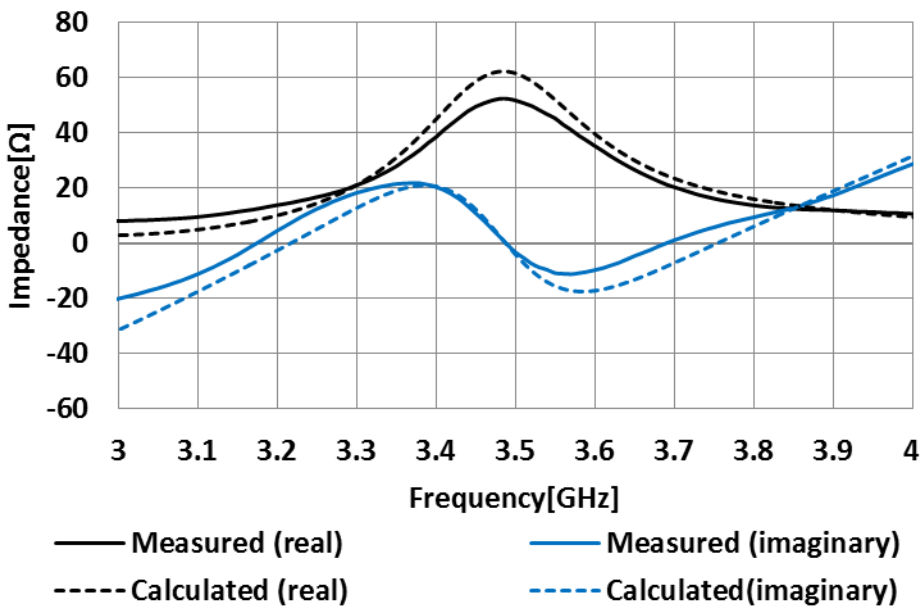
(a) 試作構造
測定ケーブル長260mm



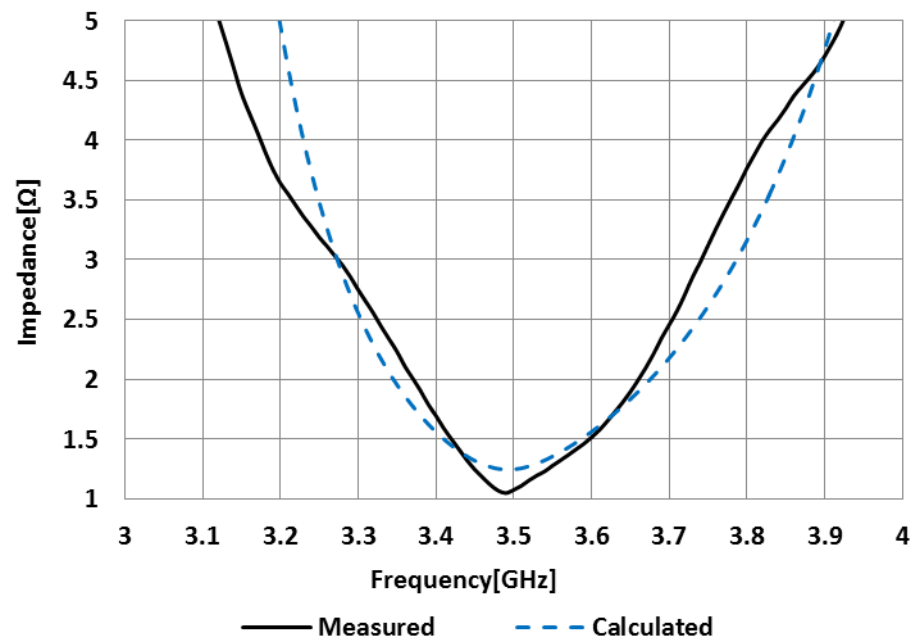
(b) 解析モデル
測定ケーブル長260mm

図 試作構造と解析モデル

試作構造と解析モデルとの特性比較



(a) 入力インピーダンス

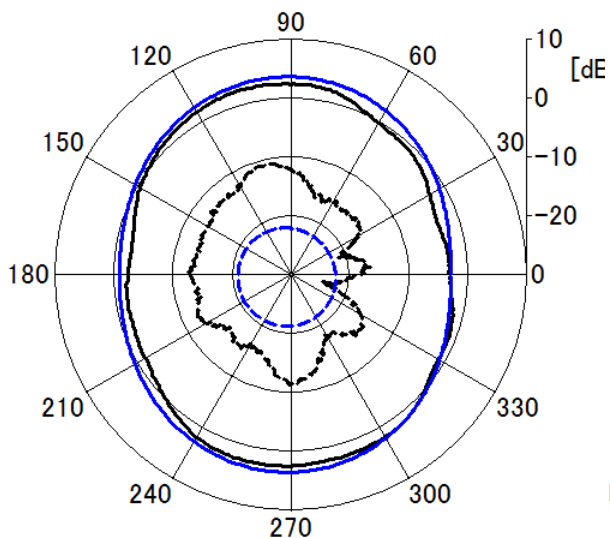


(b) VSWR

図 試作構造と解析モデルとの特性比較

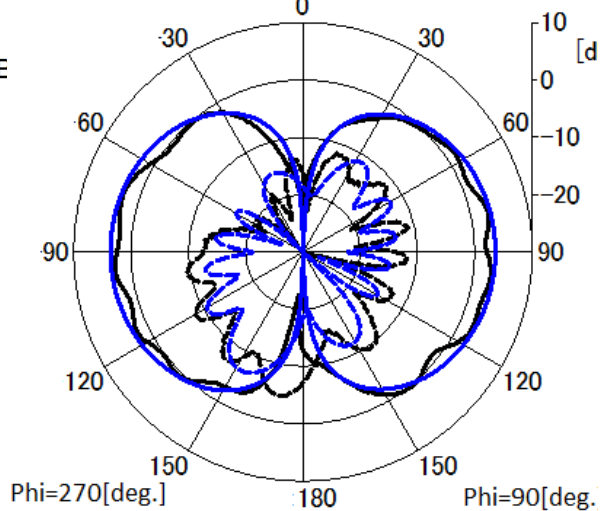
試作と解析との指向性比較

— Measured-phi
- - - Measured-theta
— Calculation-phi
- - - Calculation-theta



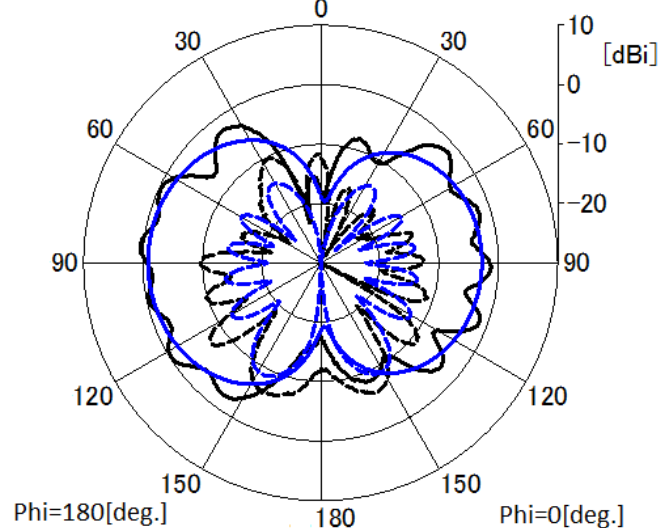
(a) x-y plane

— Measured-phi
- - - Measured-theta
— Calculation-phi
- - - Calculation-theta



(b) y-z plane

— Measured-phi
- - - Measured-theta
— Calculation-phi
- - - Calculation-theta



(c) z-x plane

図 試作と解析との指向性比較

2素子アレー化モデル(ループ90° 回転の導入による指向性改善)

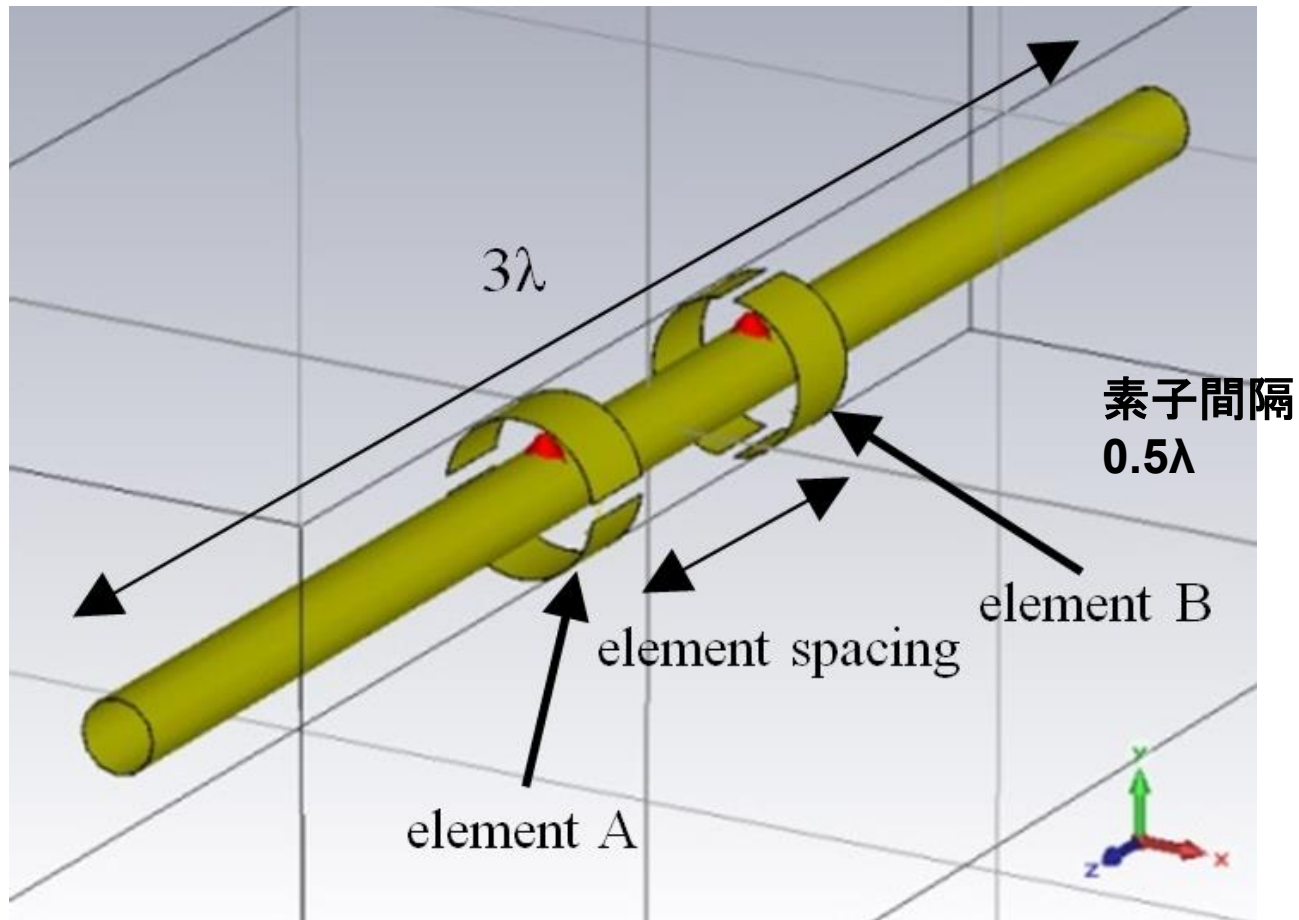
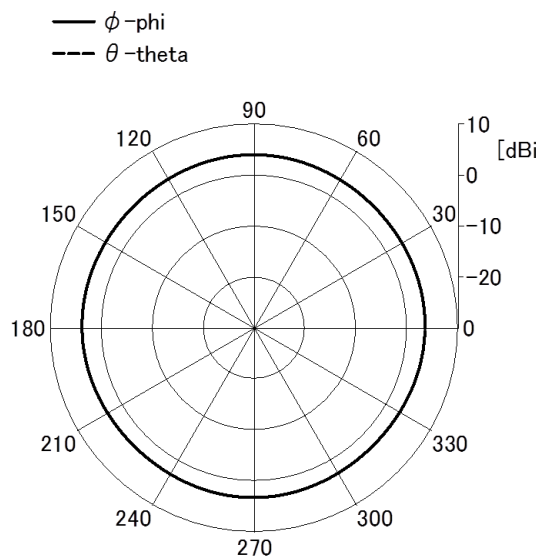
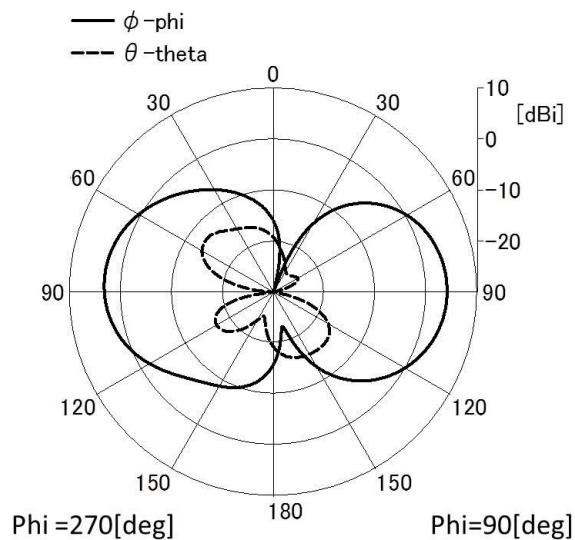


図 2素子アレーモデル

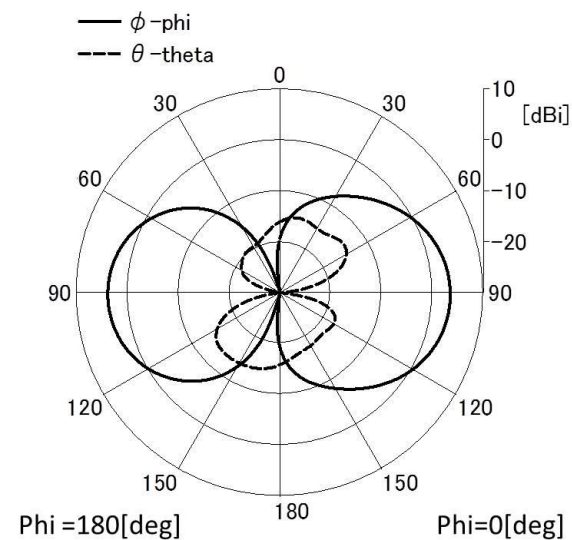
2素子アレー化の指向性



(a) x-y plane



(b) y-z plane



(c) z-x plane

図 素子間隔 0.5λ の指向性