

# 小型アンテナとループ・ラジアル



ハムフェア 2023  
イベントコーナー 講演会  
2023年8月20日(日) 13:00 ~ 13:50

## BUDの会

- ・ 根日屋 英之 (JE1BQE)
- ・ 小暮 裕明 (JG1UNE)
- ・ 山村 英穂 (JF1DMQ)
- +
- ・ 小林 秀 (JH1GNU)

小形アンテナと小型アンテナは、アンテナ研究者の間では

- ・ 放射素子が小さいアンテナ ⇒ 小形アンテナ
- ・ 大きさが小さいアンテナ ⇒ 小型アンテナ (HF帯アンテナに比べたUHF帯アンテナなど)

[注] 実際には小形アンテナと小型アンテナは同義として使われている。

はじめに

このセミナーは、YouTube で視聴できます。

<https://www.youtube.com/watch?v=ZKRnBk8PD2E>

または

BUDの会

検索



資料の  
ダウンロード

YouTube の  
ライブ配信

更新情報・お知らせ

- 2023/08/20 8月20日（日）の私たちの講演「小型アンテナとループ・ラジアル」の資料のダウンロードは、[【コチラ】](#) から **New**
- 2023/08/19 8月20日（日）の私たちの講演「小型アンテナとループ・ラジアル」が、[【YouTube】](#) でライブ配信されます。 **New**
- 2023/07/31 8月19日（土）～20日（日）に東京ビッグサイトで開催されるアマチュア無線の祭典「ハムフェア 2023」で私たちが 講演 します。

<http://amplet.tokyo/bud>

# 小型アンテナとループ・ラジアル

ハムフェア 2023 セミナー

2023年8月20日(日) 13:00~



## [演題]

- ① JE1BQE 根日屋 英之 : 「スパイラルリングアンテナ」
- ② JG1UNE 小暮 裕明 : 「マグネチックループアンテナ (MLA)」
- ③ JH1GNU 小林 秀 : 「ループ・ラジアル (その1)」
- ④ JF1DMQ 山村 英穂 : 「ループ・ラジアル (その2)」





# 本セミナーの担当講師

<http://amplet.tokyo/bud/>

## BUDの会:

JE1BQE 根日屋英之

JG1UNE 小暮裕明

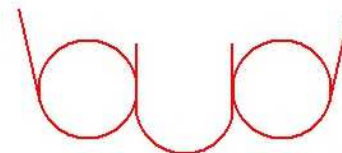
JF1DMQ 山村英穂



CQ Ham Radio (2014年1月号)

+

JH1GNU 小林秀 (特別ゲスト)

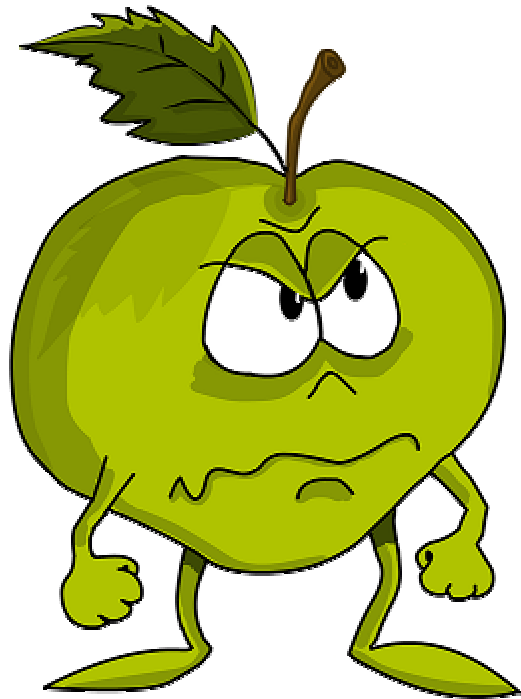


BUDの会  
2013年11月25日設立



アマチュア無線家に知られている著書

# 1. スパイラルリングアンテナ



**JE1BQE**

根日屋 英之

# 根日屋 英之 (JE1BQE) の自己紹介

**NEBIYA Hideyuki, JE1BQE**

## 根日屋英之のアマチュア無線局

### JE1BQE (関東地方で3局)

- ・ 東京都台東区 (200W)
- ・ 神奈川県川崎市多摩区 (1kW)
- ・ 千葉県いすみ市 (50W)

( <http://je1bqe.amplet.com/> )

### JA9QZH (富山県魚津市 / 100W)

( <http://ham.amplet.com/ja9qzh.html> )

### JD1BOO (小笠原諸島 / 1kW)

( <http://ham.amplet.com/jd1boo.html> )

**Since 1971**



第1級アマチュア無線技士  
博士(工学)：小型アンテナ  
アンプレット通信研究所 所長  
日本大学大学院 特別講師

## アマチュア無線の海外運用

- ・ JE1BQE/DL (西ドイツ)
- ・ DL/JE1BQE (ドイツ <http://ham.amplet.com/dk0ra.html>)
- ・ W6 / JE1BQE (米国 <https://www.qrz.com/db/W6/JE1BQE>)
- ・ KH0/JE1BQE (サイパン <https://www.qrz.com/db/KH0/JE1BQE>)
- ・ HL3ZCG (韓国 <http://ham.amplet.com/hl3zcg.html>)



著書のご紹介

# 小形アンテナとは

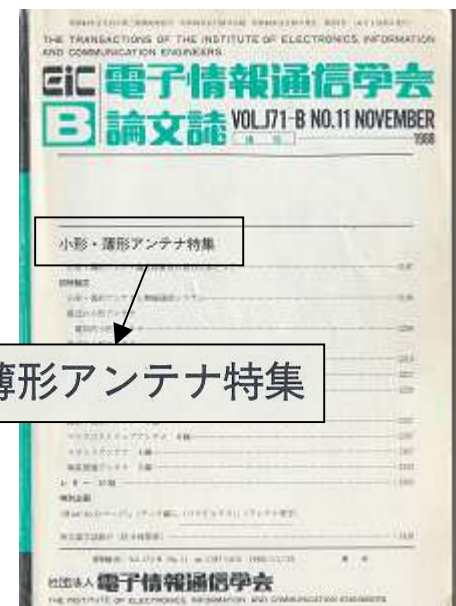
<http://amplet.tokyo/bud/>

## 小形アンテナの分類及び定義

- (1) 電気的小形アンテナ (Electrically Small)\* 1
- (2) 物理的制約付き小形アンテナ (Physically Constrained Small)
- (3) 機能的な小形アンテナ (Functionally Small)\* 2
- (4) 物理的小形アンテナ (Physically Small)

( \* 1 ) アンテナの小形化

( \* 2 ) 電子回路との融合によるアンテナシステムの小型化



小形・薄形アンテナ特集

アンテナ研究者の間では、小形アンテナというと、(1) 電気的小形アンテナ を指す。

電気的小形アンテナの提案例 : 使用波長との対比による

- 1. アンテナ寸法  $< \lambda / (2\pi)$  — H. A. Wheelerの提案 ← 多くのアンテナ研究者が用いている。
- 2. アンテナ寸法  $< \lambda / 10$  — R. W. P. King の提案
- 3. アンテナ寸法  $< \lambda / 8$  — S. A. Schelkunoff や H. T. Friisの提案



# スパイラルリングアンテナを提案 (1999年)



CQ ham radio (1999年3月号)



QEX-Japan (2013年9月号)

電子情報通信学会論文誌, 1999年1月, Vol.J82-B No.1, pp.1~9

スパイラルリングアンテナ——1波長ループアンテナの指向性を保持して——  
.....根日屋英之 長谷部 望 長澤 総 88

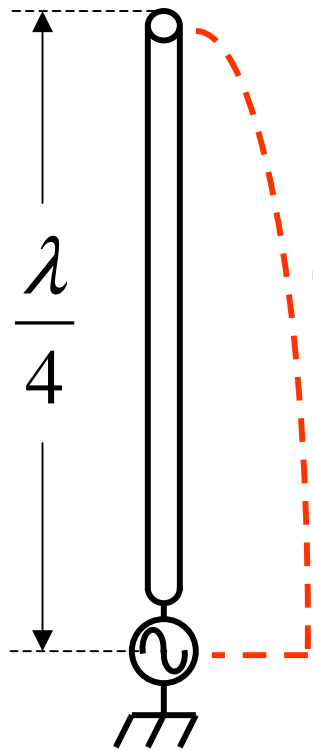
# 1-1. ループアンテナの小型化



# ホイップアンテナの小型化

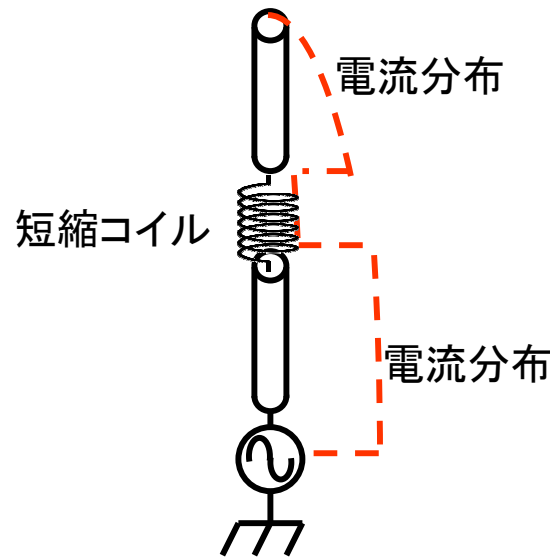
アンテナを小型化すると

- ・ 利得が低くなる。
- ・ 放射抵抗が小さくなる。  
(給電点インピーダンスが低くなる。)
- ・ 帯域が狭くなる。



電流分布

ホイップアンテナ

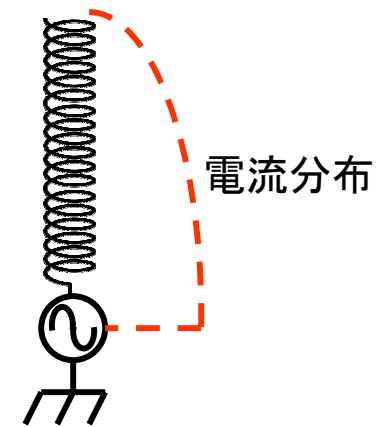


短縮コイル

電流分布

電流分布

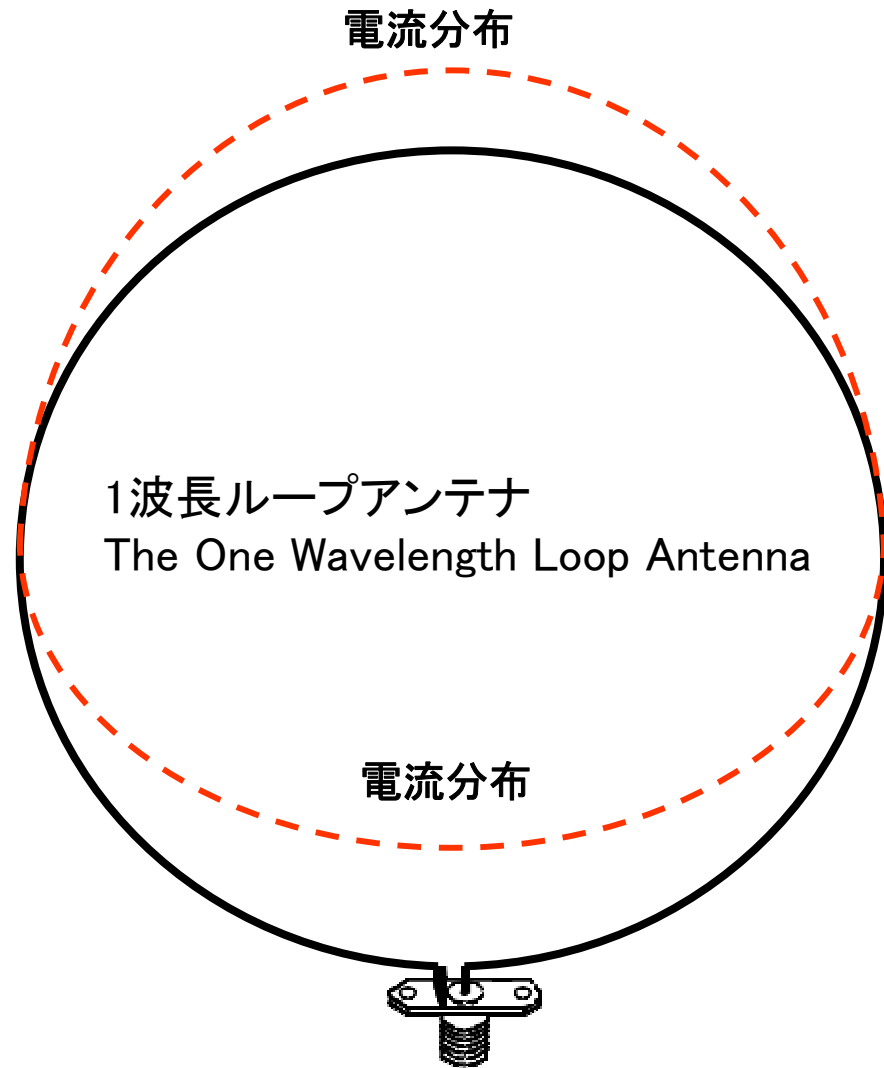
ローディングホイップアンテナ



電流分布

ヘリカルホイップアンテナ

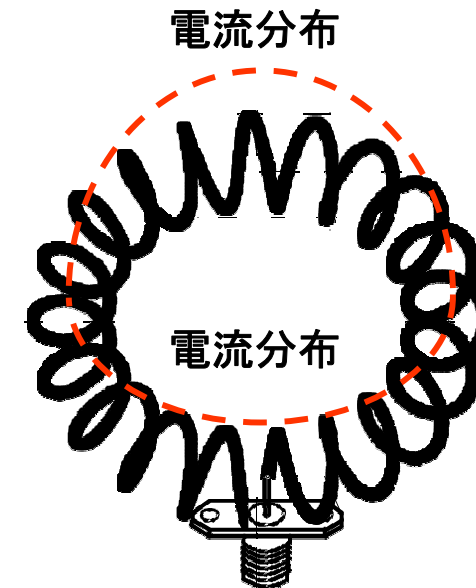
# 1波長ループアンテナの小型化



## 1波長ループアンテナの魅力

- ・ 給電点インピーダンスは約  $110\Omega$
- ・ グラウンド板は不要で単体で動作する。
- ・ バランは不要
- ・ 利得は 4dBi 程度

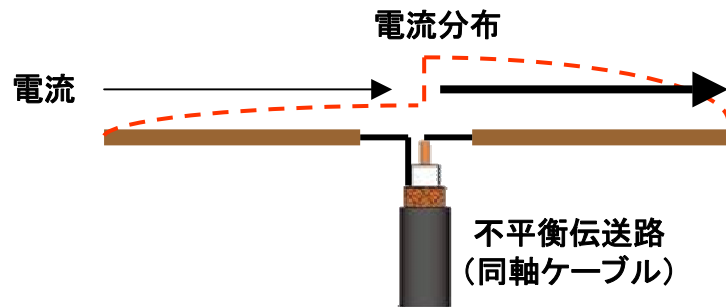
小型化



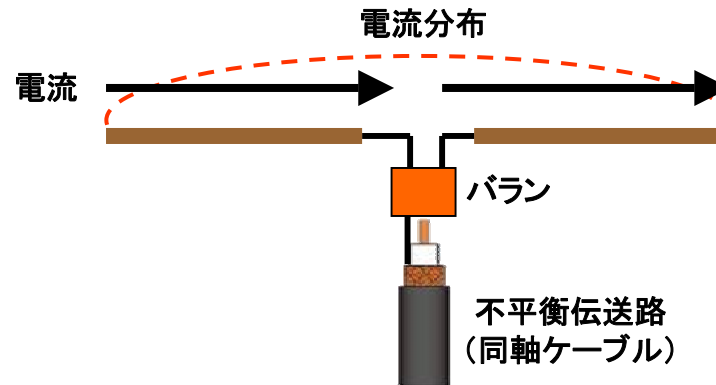
スパイラルリングアンテナ  
~~The Herical Loop Antenna~~  
⇒ The Spiral Ring Antenna



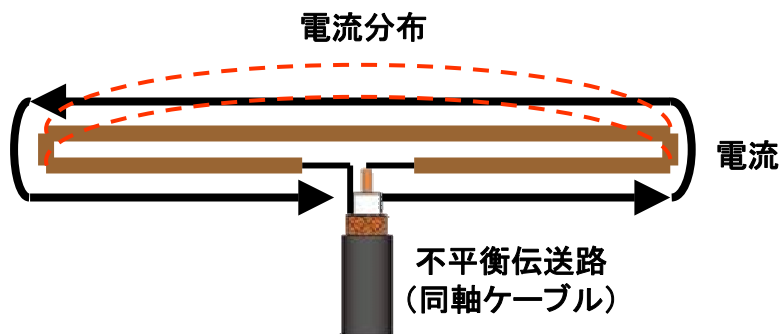
# ループアンテナにはバランは無くて良い



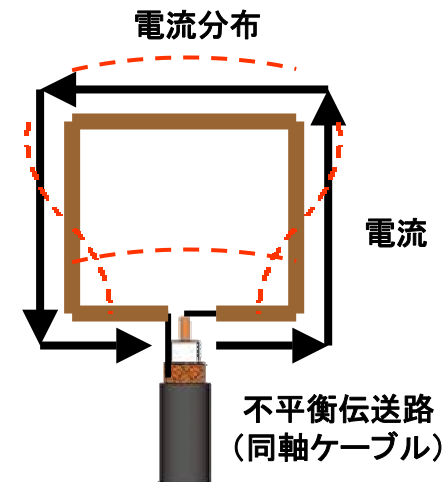
バランをいれないときの  
ダイポールアンテナの電流分布



バランをいれたときの  
ダイポールアンテナの電流分布

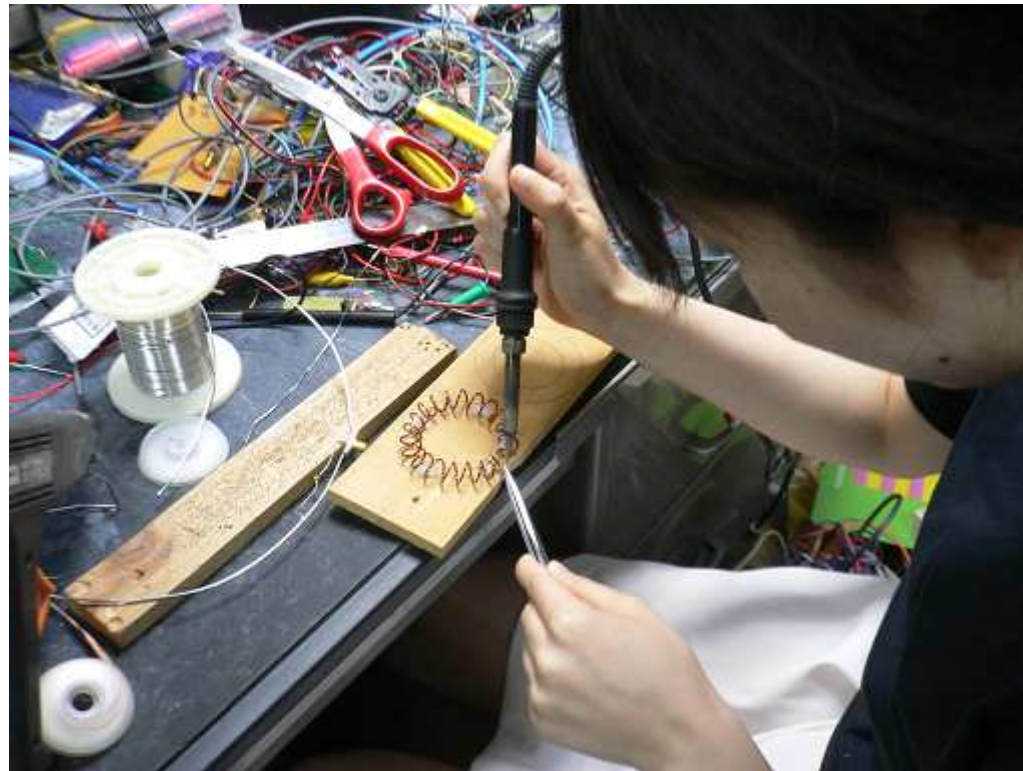


バランをいれないときの  
折り返しダイポールアンテナの電流分布



バランをいれないときの  
ループアンテナの電流分布

# 1-2. スパイラルリングアンテナの魅力 ( The Spiral Ring Antenna )



# 50 Ω 同軸ケーブルで直接給電可能 (バランは不要)な スパイラルリングアンテナの設計

Resonant Frequency (設計周波数) :  $f$  [MHz]

Length of Wire (電線の長さ) :  $L$  [m] =  $480 \div f$

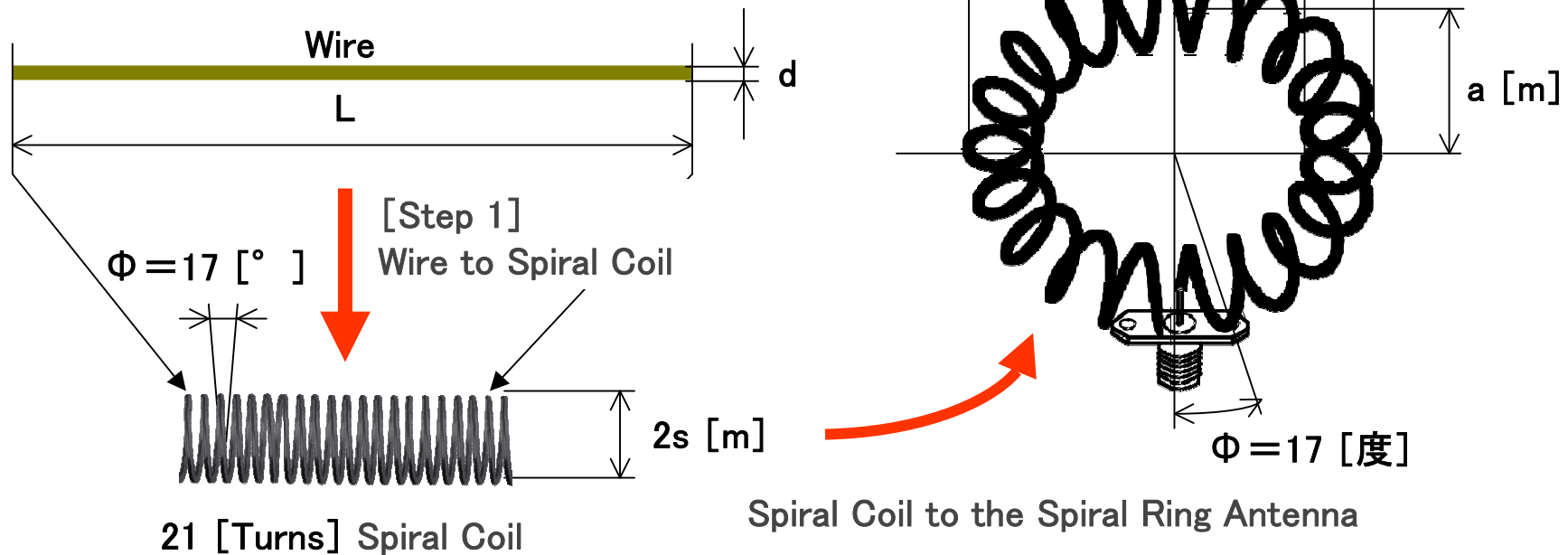
Diameter of Wire (電線直径の目安) :  $d$  [mm] =  $520 \div f$

Number of Turns (コイルの巻き数) : 21 [Turns]

Pitch Angle (ピッチ角) :  $\Phi = 17$  [度]

Radius of Spiral Coil (コイルの半径) :  $s$  [m] =  $L \div 132.2$

Radius of Ring (リングの半径) :  $a$  [m] =  $L \div 21.52$



# 1-3. スパイラルリングアンテナの特性 ( 435MHz )

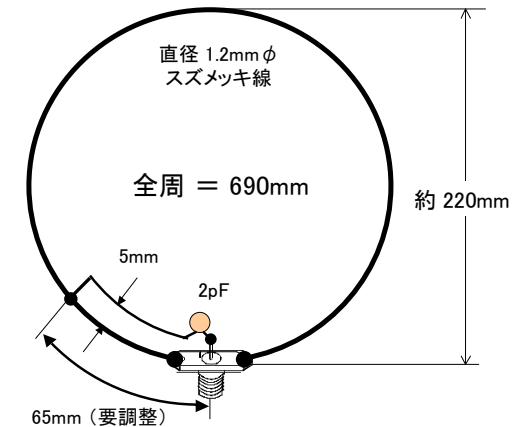




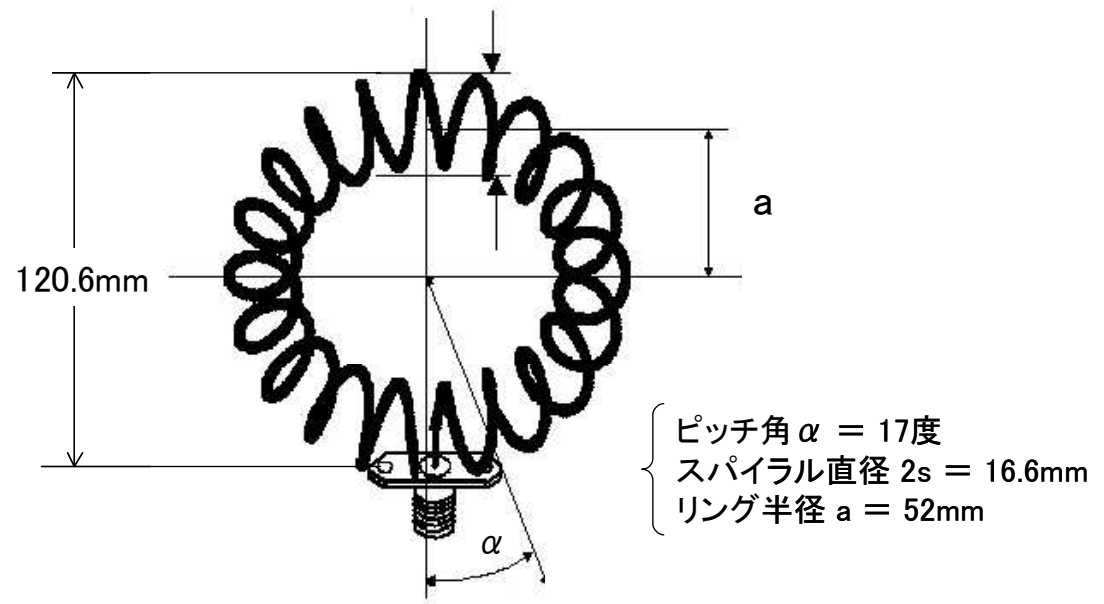
# 435MHz用 スパイラルリングアンテナ

## スパイラルリングアンテナの実測特性

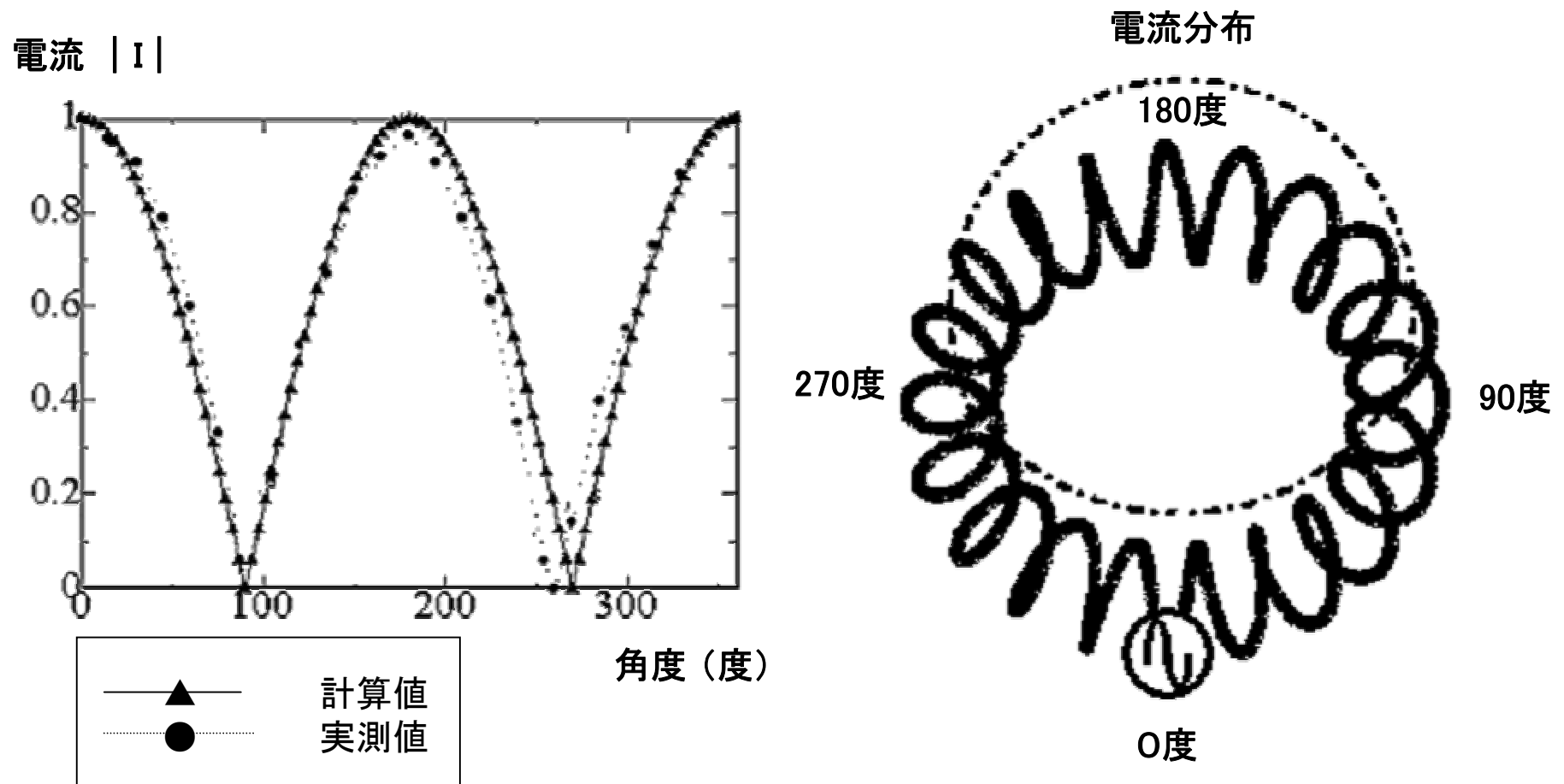
- ・ 1波長ループアンテナとほぼ同じ放射パターン特性
- ・ 50Ω同軸ケーブルで直接給電可能（ balan は不要）
- ・ グラウンド板は不要で単体で動作する。
- ・ 外形最大寸法：0.178λ
- ・ 利得：1.94 dBi（実測値）
- ・ 放射効率  $\eta$ ：95.5%（実測値）
- ・ 帯域幅：4.2%（SWR < 2）



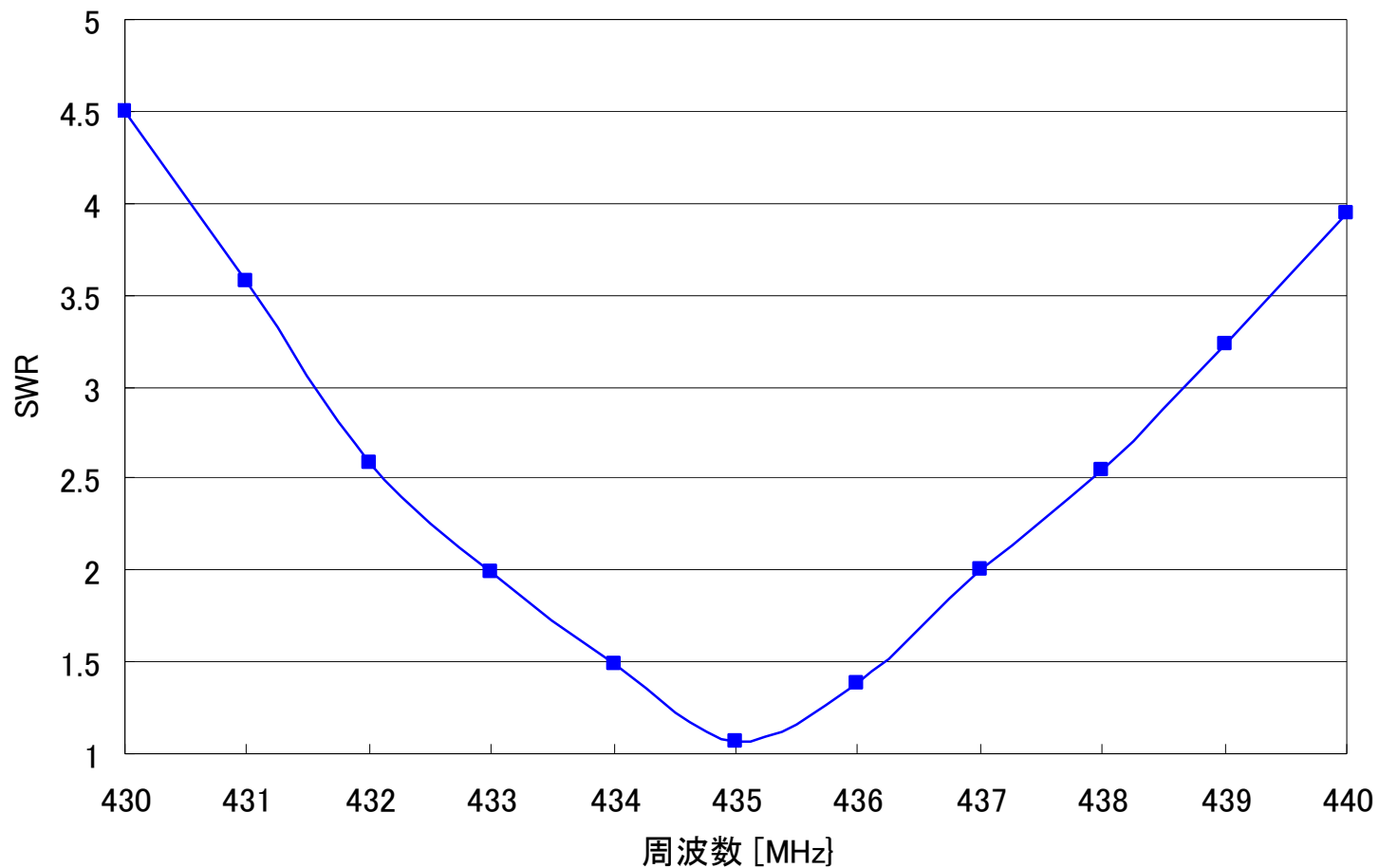
2s 435MHz 1波長ループアンテナ



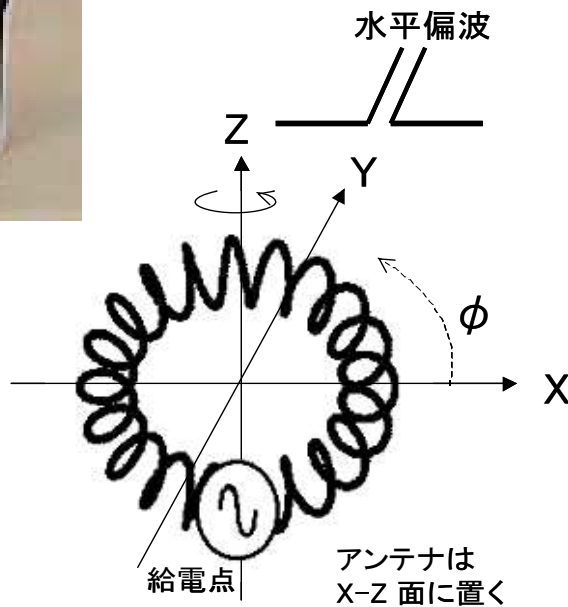
# スパイラルリングアンテナの電流分布



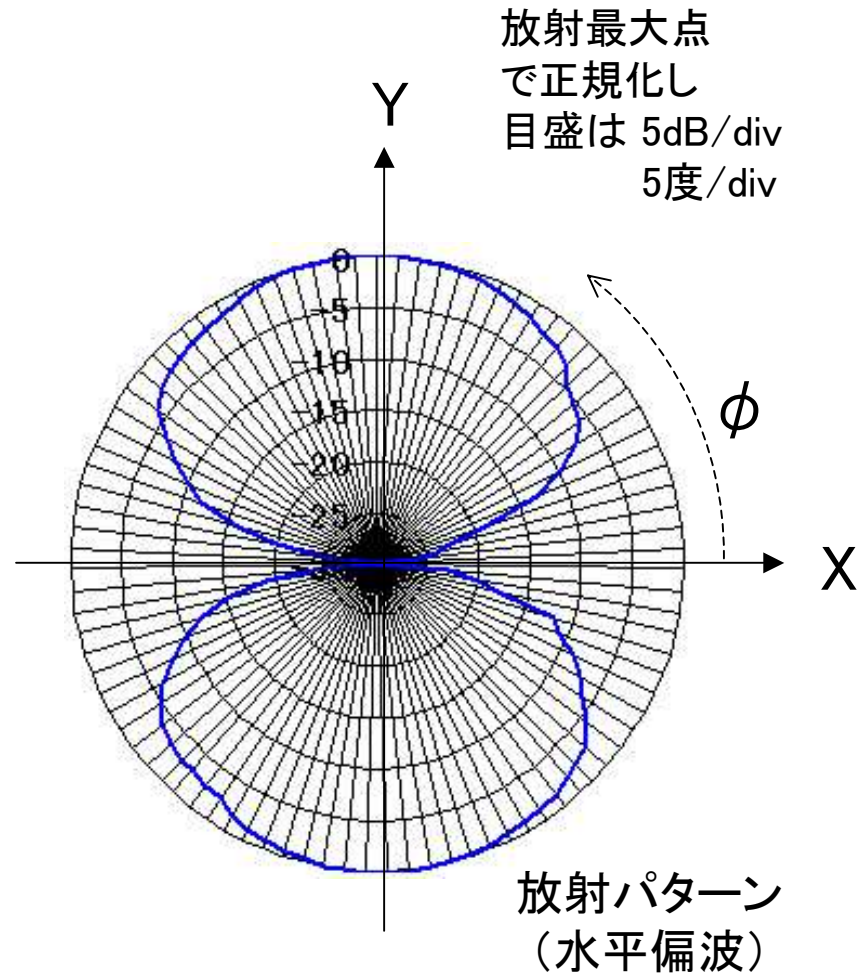
# スパイラルリングアンテナのSWR特性



# スパイラルリングアンテナの放射パターン（水平偏波）



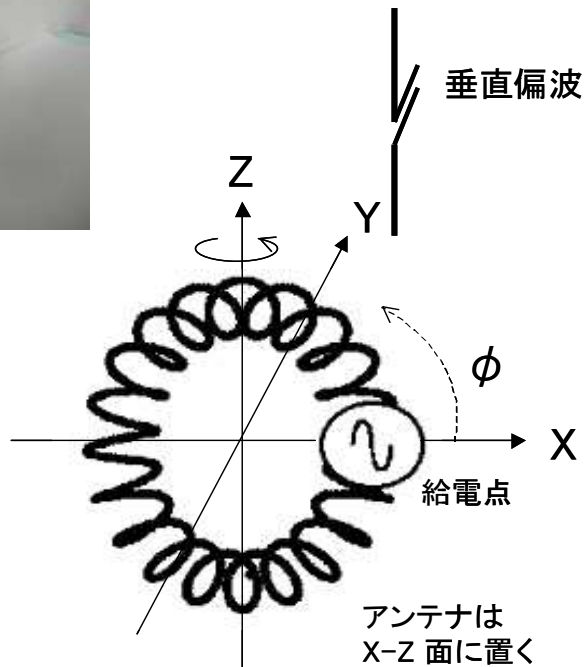
測定の座標系



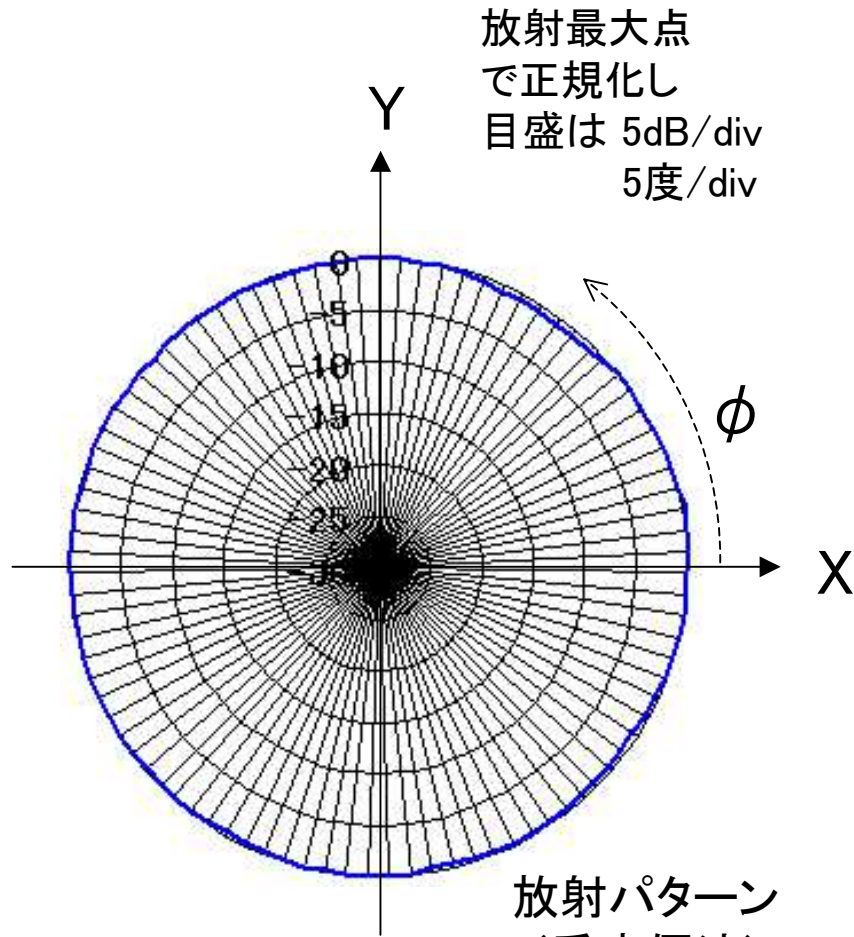
実測利得 : -0.2dBd (1.94dBi)



# スパイラルリングアンテナの放射パターン（垂直偏波）



測定の座標系



実測利得 : -0.2dBd (1.94dBi)