

# 自動車はタイヤを履いたスマートフォン

TDU



アンブレット通信研究所  
博士(工学)  
根日屋 英之

2017年9月21日

ACL Confidential

1

## 車載アンテナの変遷

2017年9月21日

ACL Confidential

2

## 車載用アンテナの事例

TDU



上の写真は昌騰有限会社 (MAXWIN) 様のご好意で、以下のからの転載をご了承いただきました。  
<http://www.maxwin.jp/content/antenna/dan11a.html> <http://www.maxwin.jp/content/antenna/dan20.html>

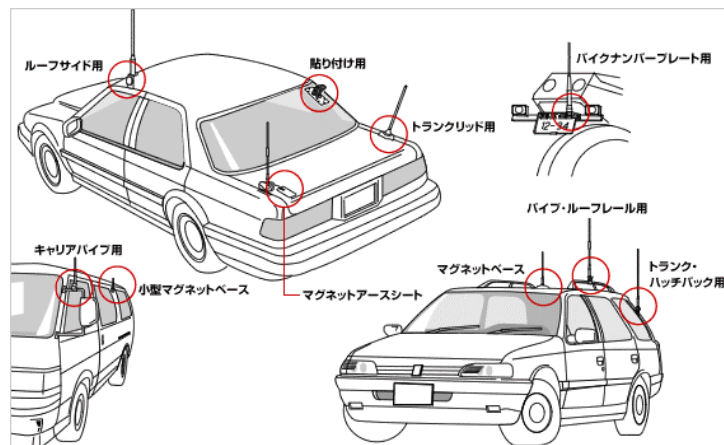
2017年9月21日

ACL Confidential

3

## 車載用アンテナの設置事例

TDU



上図は第一電波工業株式会社 (ダイヤモンドアンテナ) 様のご好意で、  
[http://www.diamond-ant.co.jp/product/ama/stand/stand\\_index.html](http://www.diamond-ant.co.jp/product/ama/stand/stand_index.html) からの  
 転載をご了承いただきました。

2017年9月21日

ACL Confidential

4

## 車載アンテナの変遷

TDU

1971年 サバンナ・クーペ (ロッドアンテナ)



2014年 デミオ (ルーフアンテナ)



2012年 CX-5 (シャークフィンアンテナ)



写真は、マツダ株式会社様のご好意で  
[http://blog.mazda.com/archive/20160107\\_01.html](http://blog.mazda.com/archive/20160107_01.html)  
 「マツダ公式ブログ」からの転載をご了承をいただきました。



CX-5 に搭載されたシャークフィンアンテナ

2017年9月21日

ACL Confidential

5

## ホイップアンテナをシャークフィンアンテナに交換する

TDU



シャークフィンアンテナ  
に交換する。

既存のモノポール  
アンテナを取り外す。

- ・ 洗車のときも安心
- ・ 風きり音が小さい。
- ・ 車庫などの天井でアンテナを折らない。
- ・ アンテナ利得は低下

Visual Garage 社  
シャークフィンアンテナの事例



2017年9月21日

ACL Confidential

6

これからの自動車は情報端末機器。  
スマートフォンにタイヤをつけた！

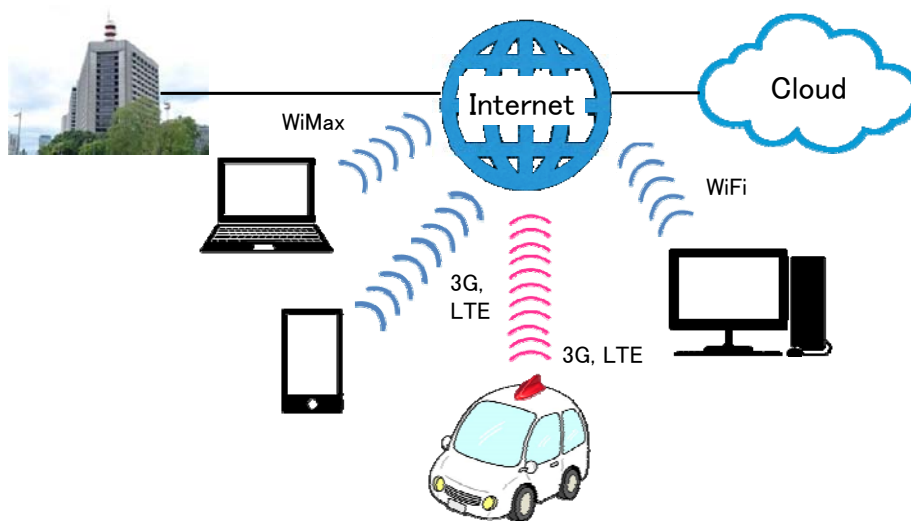
2017年9月21日

ACL Confidential

7

## 自動車はネットワークに繋がる

TDU



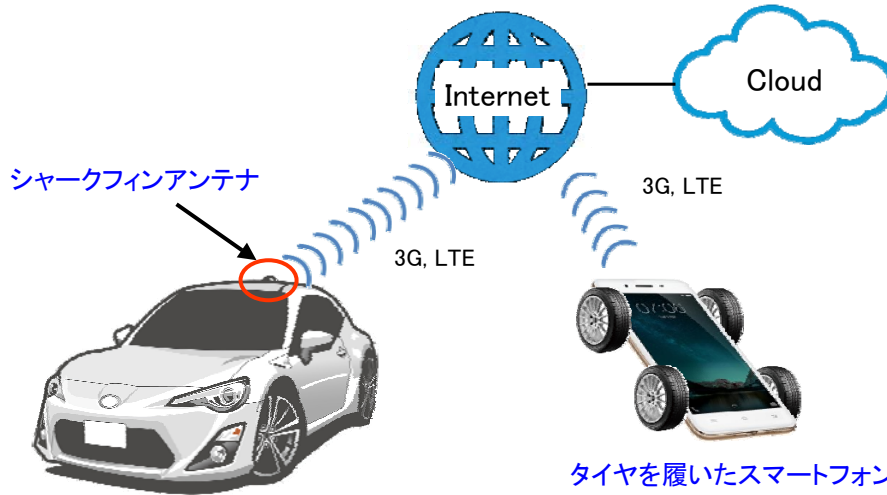
2017年9月21日

ACL Confidential

8

# 自動車はタイヤを履いたスマートフォン

TDU



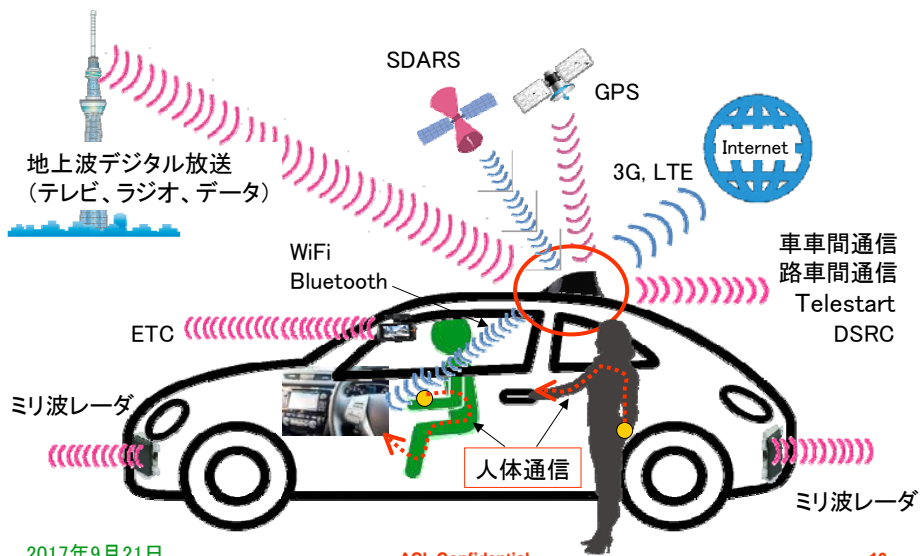
2017年9月21日

ACL Confidential

9

# 自動車に用いられる無線システムの事例

TDU



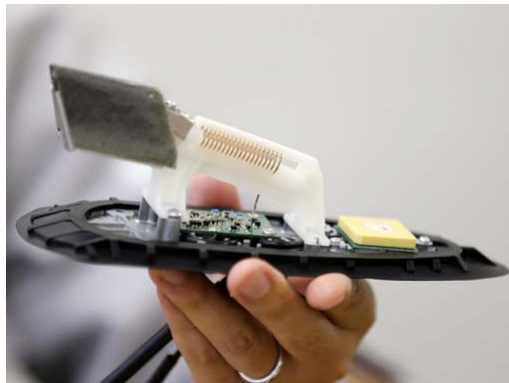
2017年9月21日

ACL Confidential

10

## シャークフィンアンテナの内部はアンテナの集合住宅

TDU



写真は、マツダ株式会社様のご好意で  
[http://blog.mazda.com/archive/20160107\\_01.html](http://blog.mazda.com/archive/20160107_01.html)  
 「マツダ公式ブログ」からの転載をご了承いただきました。

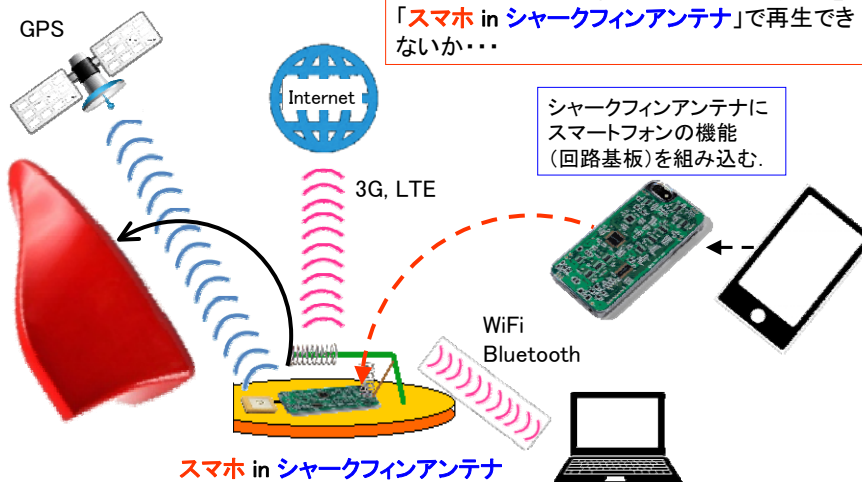
2017年9月21日

ACL Confidential

11

## シャークフィンアンテナにスマートフォンを押し込む

TDU



2017年9月21日

ACL Confidential

12

## シャークフィンアンテナの内部はアンテナの集合住宅

TDU



周波数帯域 : GPS 1575MHz $\pm$ 3MHz  
利得 : 3dbi 以上

周波数帯域 : GSM 890-960MHz, 1710-1990MHz  
利得 : 2.15dbi

周波数帯域 : 76-110MHz (FM), 525-1700MHz (AM)  
利得 : +20dB (FM), +5dB (AM)  
電源電圧 : 10 ~ 14V

周波数帯域 : DVB-T 174 ~ 240MHz/470 ~ 860MHz  
利得 : 3dB  
電源電圧 : 3.3V 又は 5V  
電流 : 10mA 以下

G-antetech 社  
GA-GPS/ GSM/ FM/ TV-H07032

GPS, GSM, FM/AM, DVB-T Functions 4 in 1

2017年9月21日

ACL Confidential

13

## 線状アンテナの設計

2017年9月21日

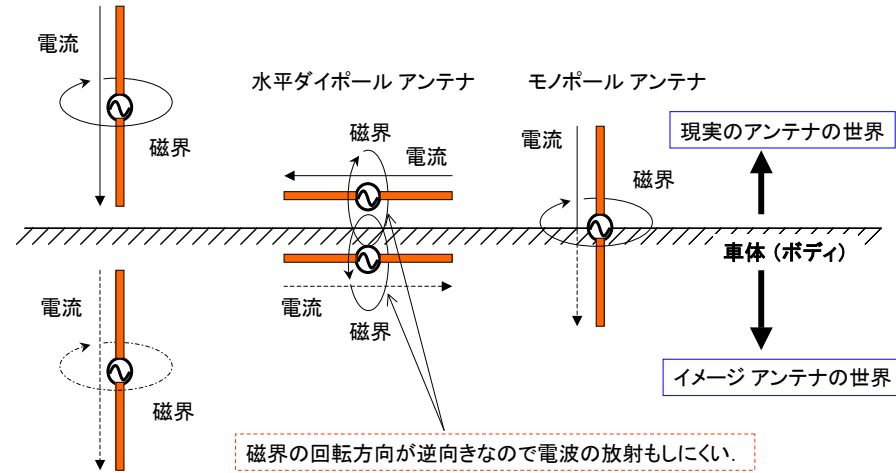
ACL Confidential

14

# ダイポール(モノポール)アンテナと車体の関係

TDU

垂直ダイポール アンテナ



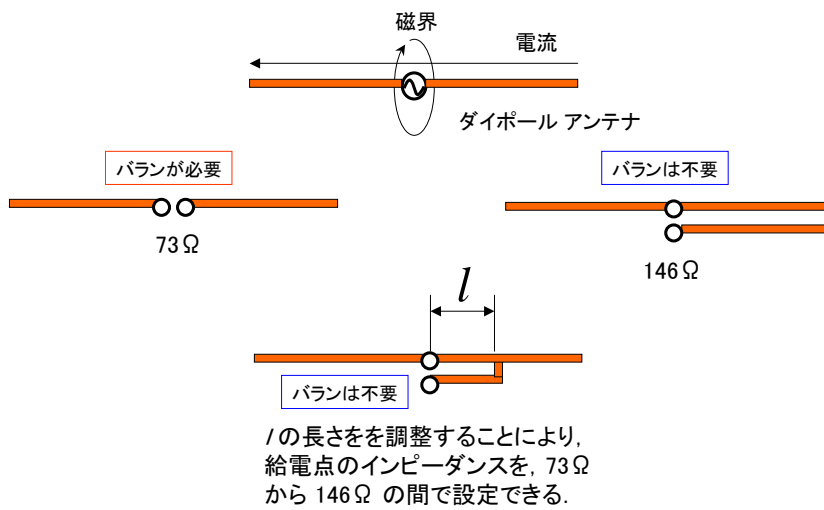
2017年9月21日

ACL Confidential

15

# ダイポールアンテナ(平衡型アンテナ)の給電点インピーダンス

TDU



2017年9月21日

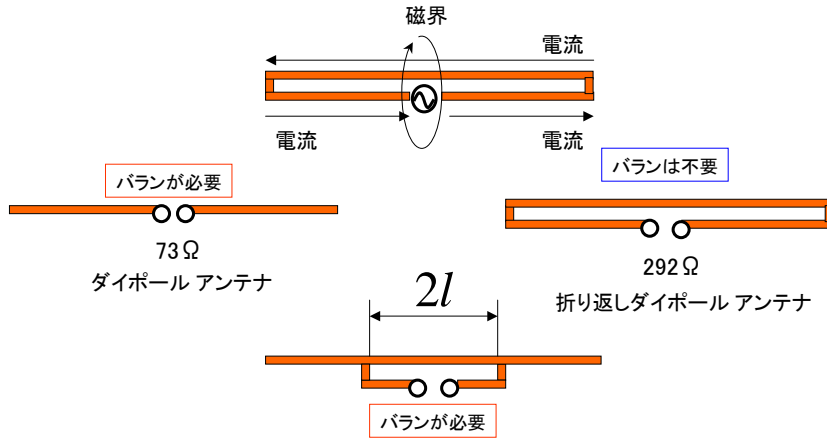
ACL Confidential

16



## ダイポールアンテナ(平衡型アンテナ)の給電点インピーダンス

TDU



$2l$ の長さを調整することにより、  
給電点のインピーダンスを、 $73 \Omega$   
から  $292 \Omega$  の間で設定できる。

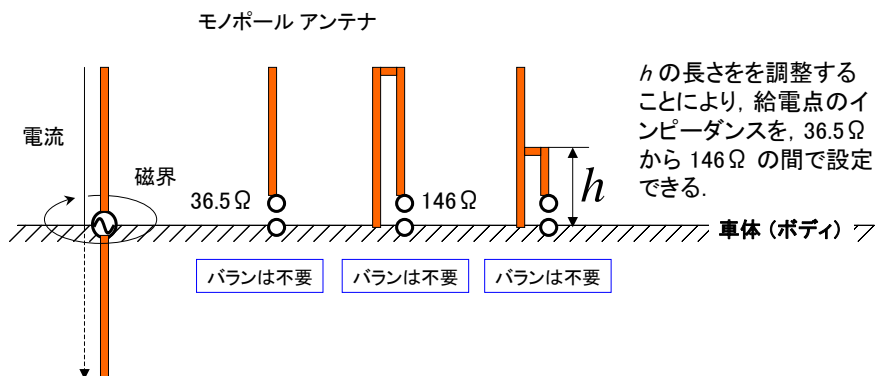
2017年9月21日

ACL Confidential

17

## モノポールアンテナ(不平衡型アンテナ)の給電点インピーダンス

TDU



$h$ の長さを調整する  
ことにより、給電点のイ  
ンピーダンスを、 $36.5 \Omega$   
から  $146 \Omega$  の間で設定  
できる。

2017年9月21日

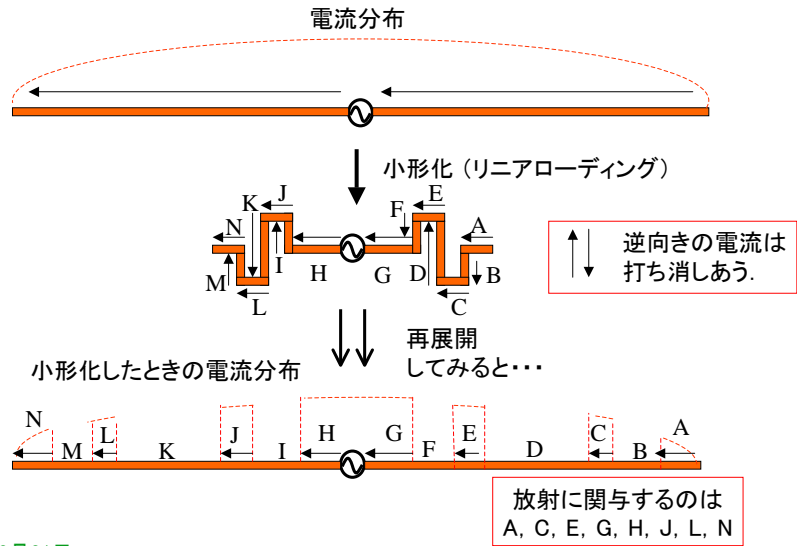
ACL Confidential

18



# アンテナの小形化の概念

TDU



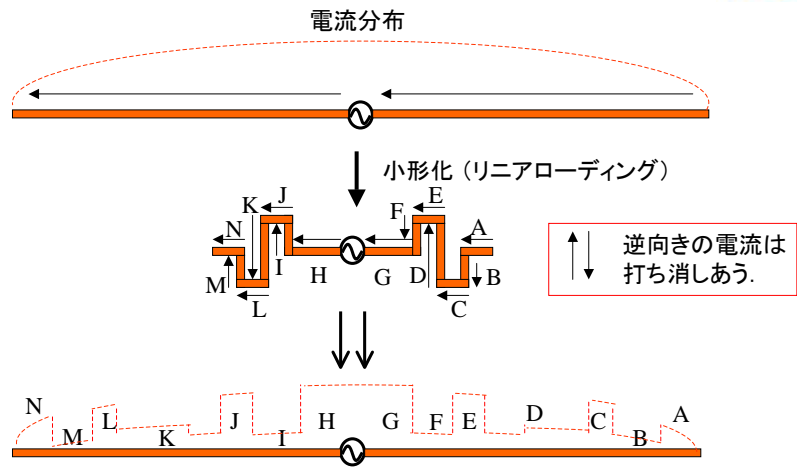
2017年9月21日

ACL Confidential

21

# アンテナの電流分布は現実的には...

TDU



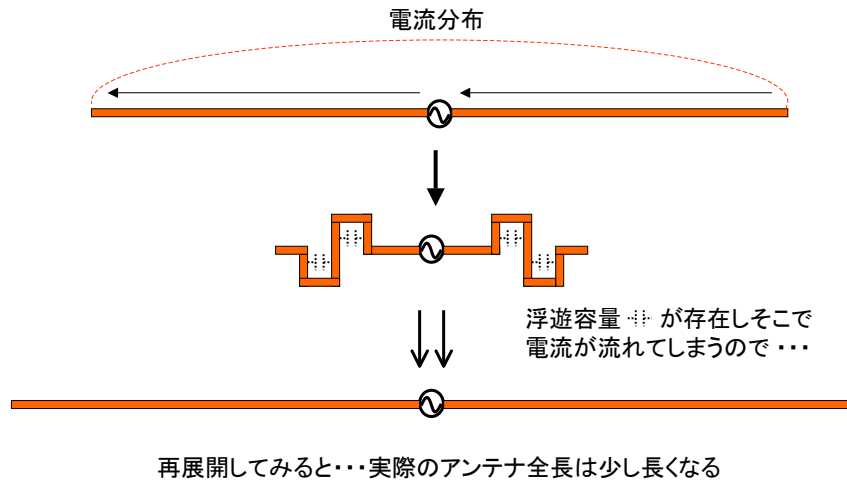
2017年9月21日

ACL Confidential

22

# アンテナの小形化・・・現実のアンテナ長

TDU



2017年9月21日

ACL Confidential

23