

チカラン中継所における送信空中線傾きの影響について

1. 送信空中線の傾き角度の測定
送信空中線長 4.56m 外径 70mm 傾き 外径の4倍 約3.5度
2. チカラン中継所の位置
S 06.15.20.5
E 107.59.54.5 海拔 13m 送信空中線高 80m 合計 93m
3. PEKAYON
S 06.15.22.2
E 106.59.04.4 海拔 40m 空中線高 2m 合計 42m
4. チカランより PEKAYON 方位角度 270度
距離 18.8Km
仰俯角 俯角 0.2度
空中線傾きとの合計角度 3.7度
5. 送信空中線の半値角度 6.0度 1/2 3.0度 3dB ダウン値
3.7度 に対する減衰量 約 10dB 以上推定 (ヌルー角度 8度)
6. チカラン中継所諸元
送信出力 35w 同軸避雷器 OUT 45.44dBm
同軸ケーブルロス 変換ロス 合計 3.6dB
空中線利得 10dB
空中線よりの放射電力 51.84dBm
7. チカラン中継所～PEKAYON 自由空間損失
距離 18.8Km
周波数 850MHz
116.54dB
8. PEKAYON における受信入力電界
 $(51.84 - 10) - 116.54 = -74.7 \text{ dBm}$
土地計数 Corrective Value 10dB
回析損失 Shadow Loss 15dB
入力電界予想 -99.7 dBm $13.3 \text{ dB } \mu\text{V}$
回析損失を 15dB と仮定したがそれ以上の場合 (20～30dB)は
入力電界は -104.7 dBm ～ -114.7 dBm
 $8.3 \text{ dB } \mu\text{V}$ ～ $-1.7 \text{ dB } \mu\text{V}$ と予想される
9. これらの計算より 送信空中線の傾きによる 10dB ダウンは PEKAYON 地点
における入力電界に大きな影響を与える要素と思います。

下り方向の コントロールチャンネルを捕捉が第一前提であります。

PEKAYON の 180度反対側方向は (PEBAYURAN) は Vertical Pattern の上側を使用し俯角 0.2度と俯角になる方向となりますので PEKAYON 方向とは条件は違います。

チカランより西方向が全体的に 入力電界が弱いのは(不安定)はこの問題の起因する要素と考えられます。

このコーリニア空中線の特徴は水平指向性をシャープする為 半値角度を狭くしてますその為ヌルーポイントの角度も狭く 取付不備(垂直角度)ではこの様な問題も起こります これを改善するには 携帯電話会社では鉄塔上の空中線は 最低でも3方向に分配し空中線取付しその方向に必要なチルトを掛る方式をとってます

又鉄塔からの空中線の隔離距離は最低2M となっております

10. チカラン中継所より 15Km.20Km.25Km.30Km での標準受信電界を計算

10Km 自由空間損失 110.04dB -83.2dBm 29.8dB μ V

20Km 自由空間損失 117.24dB -90.4dBm 22.6dB μ V

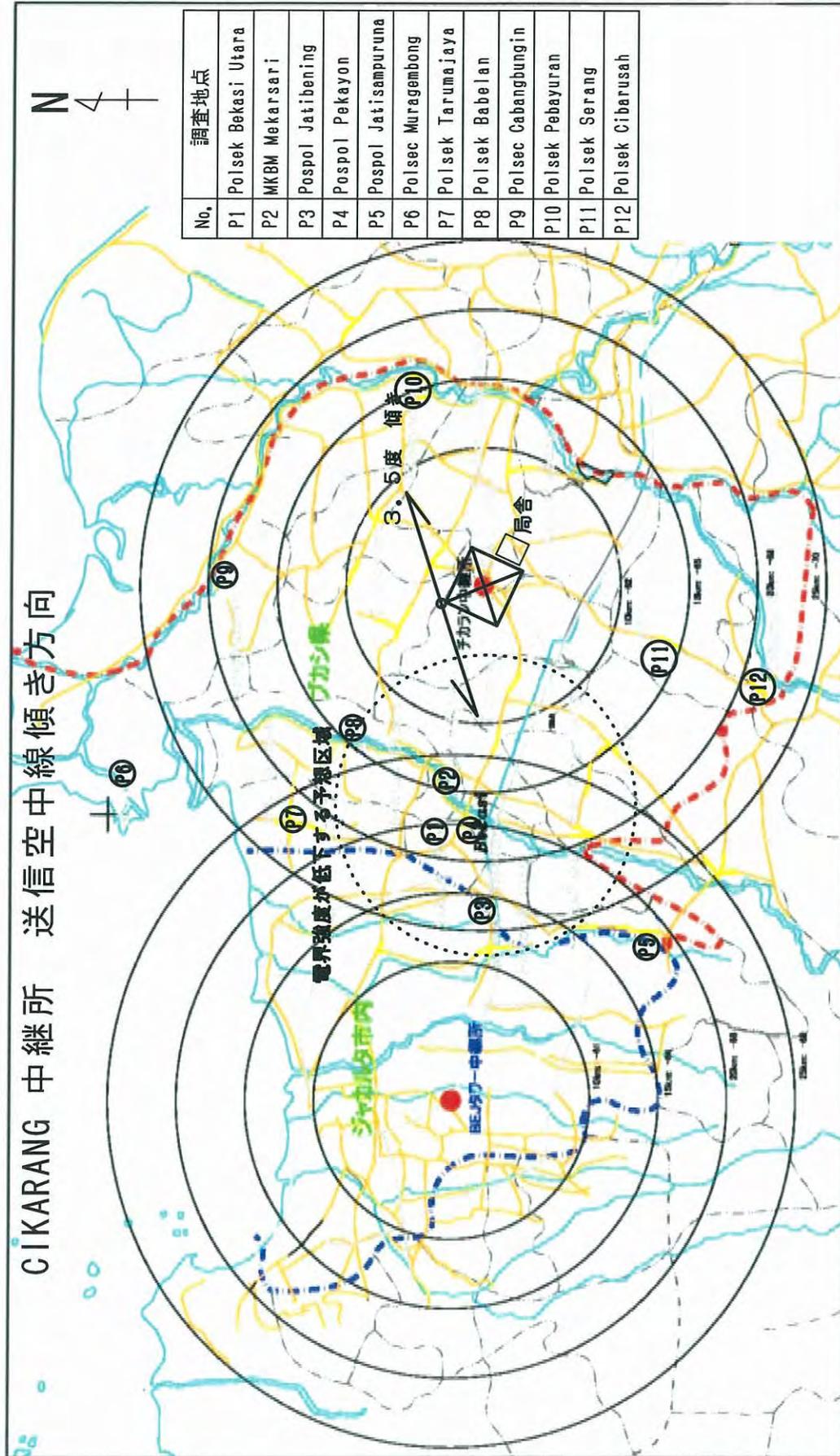
25Km 自由空間損失 118.99dB -92.15dBm 20.85dB μ V

30Km 自由空間損失 120.58dB -93.74dBm 19.26dB μ V

この受信入力電界値は空中線を正常に垂直に設置した時の値でその場所での条件の違いでは5dB~15dB ダウンとなります

CIKARANG 中継所 送信空中線傾き方向

N



No.	調査地点
P1	Polsek Bekasi Utara
P2	MKBM Mekarsari
P3	Pospol Jatibening
P4	Pospol Pekayon
P5	Pospol Jatisampuruna
P6	Polsec Muragembong
P7	Polsek Tarumajaya
P8	Polsek Babelan
P9	Polsec Cabangbungin
P10	Polsek Pebayuran
P11	Polsek Serang
P12	Polsek Cibarusah

Product Data Sheet for 10017-3

Super Stationmaster™ Omni Fiberglass Antenna

These center-fed collinear antennas ensure consistent gain and impedance across the operating frequency band and are specifically designed to meet various omnidirectional requirements for mobile radio services in the 806-960 MHz bands. Copper alloy radiating elements are encased in a weatherproof fiberglass low loss housing and permanently attached to a 6061-T6 aluminum support pipe. A 7/8" EIA flange is available on some models. Contact Applications Engineering for specific pattern requirements.



Product Specifications

Frequency Band	Cellular (824-849, 869-894 MHz)
Horizontal Pattern	Omnidirectional
Antenna Type	Fiberglass Omni
Electrical Down Tilt Option	Fixed
Gain, dBi (dBd)	12.14 (10)
Frequency Range, MHz	845.5-880.5
Connector Type	N Female
Connector Location	Bottom
Mount Type	Fixed
Electrical Downtilt, deg	0
Orientation	Upright
Mounting Hardware	46 Clamp set
Rated Wind Speed, km/h (mph)	160 (100)
Gain (Omni), dBi (dBd)	12.14 (10)
Bandwidth for 1.5:1 VSWR, MHz	35
Vertical Beamwidth, deg	6
Polarization	Vertical
Maximum Power Input, W	500
Lightning protection	Direct Ground

RADIO FREQUENCY SYSTEMS



www.rfsworld.com

Americas +1 203 630 3311 / Mercosur +55 11 7961 2433 / Europe, Mid East, Africa +49 511 676 2520 / North Asia +86 21 5774 4500 / South Asia +61 3 9751 8400

Product Data Sheet for 10017-3 (Cont.)

Super Stationmaster™ Omni Fiberglass Antenna

Flexible Extensions	Optional
Overall Length, m (ft)	4.36 (14.29)
Element Housing Length, m (ft)	3.75 (12.29)
Support Pipe Diameter, m (in)	0.07 (2.75)
Support Pipe Length, m (ft)	0.61 (2)
Weight, kg (lb)	11 (24)
Radiating Element Material	Copper
Element Housing Material	Fiberglass
Support Pipe Material	Aluminum Alloy
Max Wind Loading Area, m ² (ft ²)	0.181 (1.95)
Bend Mom @ Rated Wind 1" Below Top of Mt Pipe, N m (ft lbf)	659 (486)
Side Thrust @ Rated Wind, N (lbf)	347 (78)
Shipping Weight, kg (lb)	20.4 (45)
Packing Dimensions - HxWxD, m (ft)	5 x 0.1 x 0.1 (16.4 x 0.33 x 0.33)
Shipping Mode	Common Carrier

Features/Benefits

- Fiberglass construction
Protects radiating elements in hostile environments.
- Copper radiating elements
Minimizes possible generation of intermod products.
- Center-fed design
Eliminates beamswing across the band.

RADIO FREQUENCY SYSTEMS



www.rfsworld.com

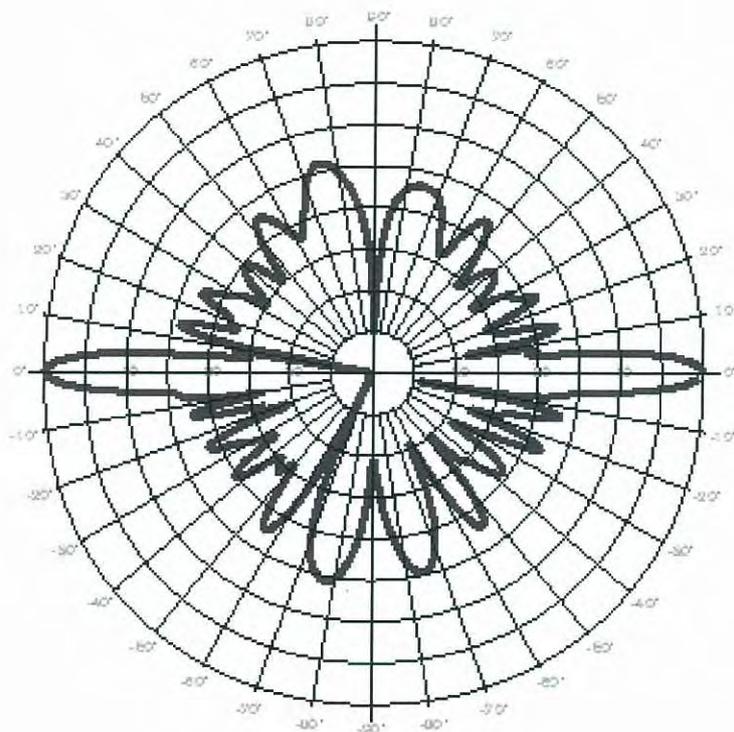
Americas +1 203 630 3311 / Mercosur +55 11 7961 2433 / Europe, Mid East, Africa +49 511 676 2520 / North Asia +86 21 5774 4500 / South Asia +61 3 9751 8400

Product Data Sheet for 10017-3 (Cont.)

Super Stationmaster™ Omni Fiberglass Antenna

Vertical Pattern

(This is a general representation of the antenna family pattern. For the latest detailed pattern contact Applications Engineering. You may also download the CELplot(TM) pattern reader and antenna pattern data fields from our website.)



RADIO FREQUENCY SYSTEMS



www.rfsworld.com

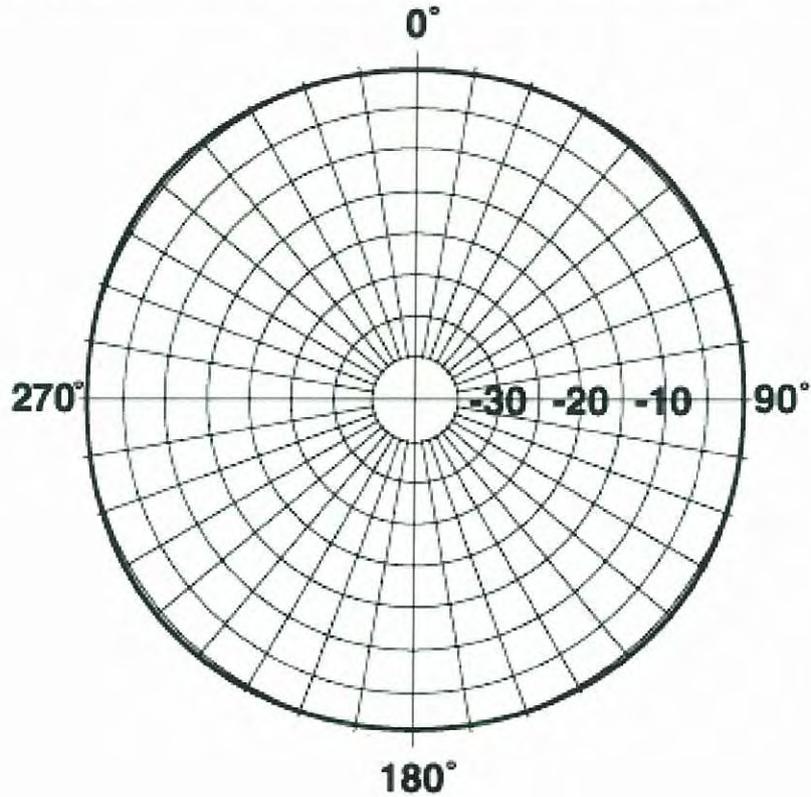
Americas +1 203 630 3311 / Mercosur +55 11 7961 2433 / Europe, Mid East, Africa +49 511 676 2520 / North Asia +86 21 5774 4500 / South Asia +61 3 9751 8400

Product Data Sheet for 10017-3 (Cont.)

Super Stationmaster™ Omni Fiberglass Antenna

Horizontal Pattern

(This is a general representation of the antenna family pattern. For the latest detailed pattern contact Applications Engineering. You may also download the CELplot(TM) pattern reader and antenna pattern data fields from our website.)



RADIO FREQUENCY SYSTEMS



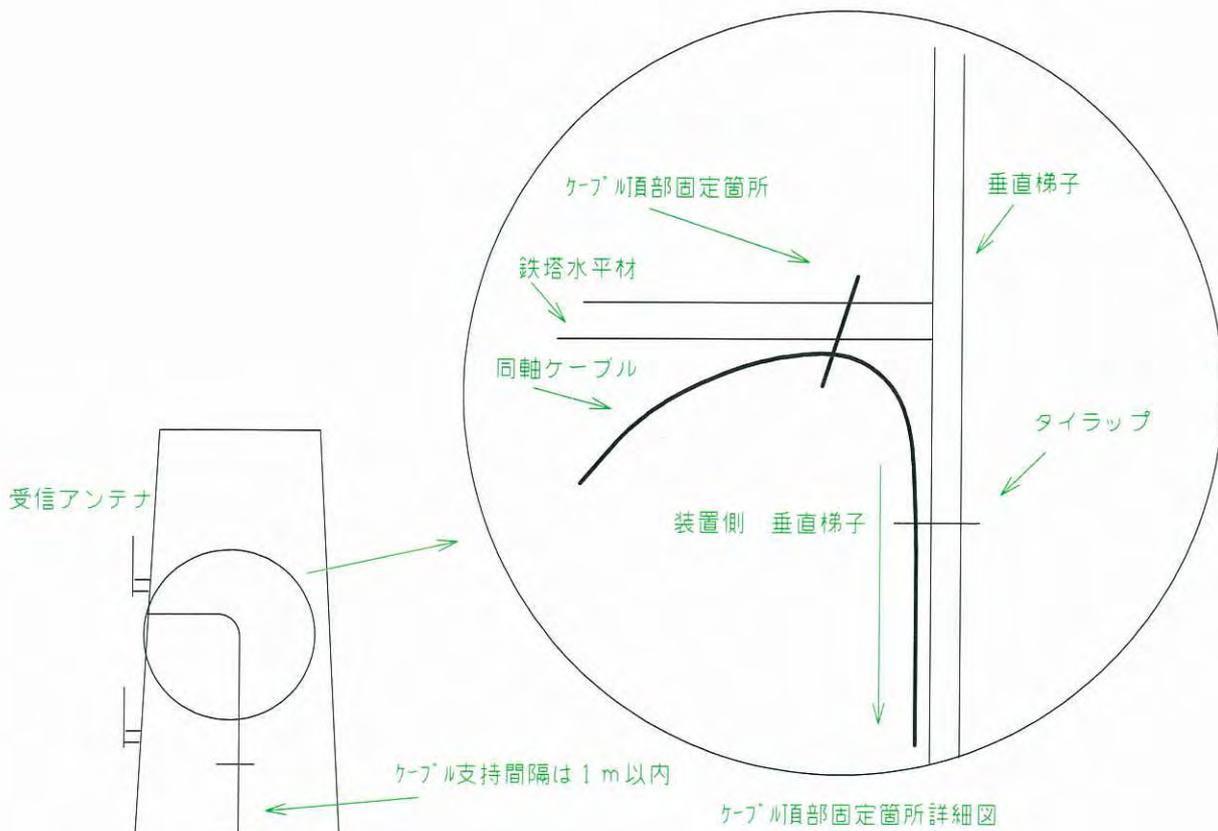
www.rfsworld.com

Americas +1 203 630 3311 / Mercosur +55 11 7961 2433 / Europe, Mid East, Africa +49 511 676 2520 / North Asia +86 21 5774 4500 / South Asia +61 3 9751 8400

チカラン鉄塔上同軸ケーブルの曲げ半径及び同軸ケーブル支持間隔

一部への字の様な曲げになっていたためメジャーで正確には計れなかったが、150～200r くらいの曲げと推定。ケーブルは、曲げを吸収するため波付きになっている（写真参照）。曲げの限界の判断基準として（経験上）曲げ半径がきついと、内側に皺がより、外側は皺がなくなる状態になり、それ以上になるとケーブルが折れる。今回は外皮の皺がなくなりかけて来ていることから、曲げ半径が150～200位と判断した。針金の結び跡からの推測になるが、現地の状況から、同軸ケーブル布設時に使用したものを忘れて撤去しなかった可能性が否定できない。その後、残っていた針金を一度ほどいて細いケーブルと一緒に結んだようである。現在首吊り状態であり、補修の必要はあると考える。

ケーブル支持間隔は、通常屋外1m以内、屋内2m以内。今回の場合は、現地の状況から屋外1.5m位の支持までなら問題がない範囲と見て差し支えないが、実際は別添10で報告した通り、既設部分の支持間隔が広い。



ケーブル頂部固定箇所詳細図

チカラン鉄塔

BEJ 中継所空中線系目視点検

東邦通信株式会社

BEJ 中継所の空中線系（給電線、トップアンプ、空中線）目視点検結果

1, 受信系統（無償供与）

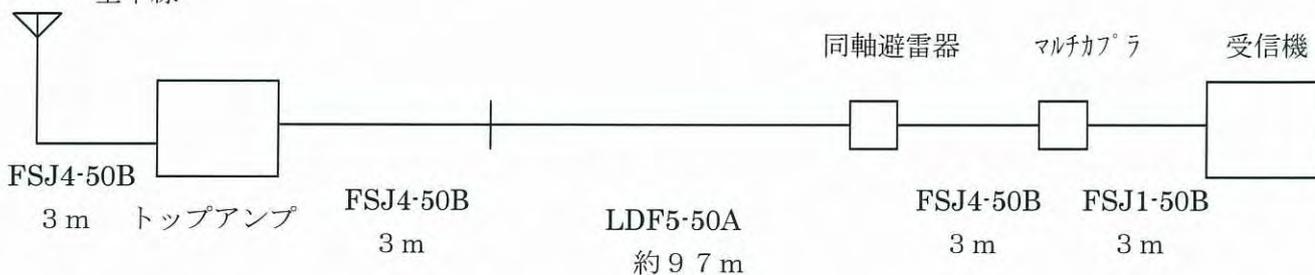
- ・ 受信アンテナ

周波数範囲 800～836MHz

製造番号 M572910010

- ・ 受信系統図

空中線



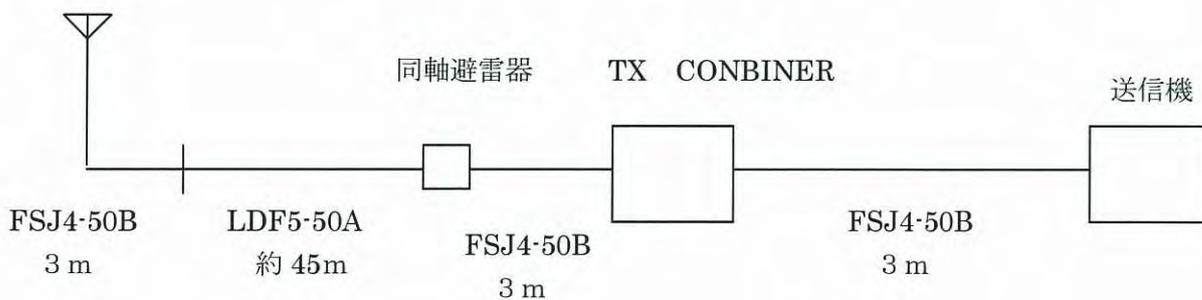
2, 送信系統図

- ・ 送信アンテナ No1（既設）

周波数範囲 確認出来ず

製造番号 確認出来ず

- ・ 送信系統図

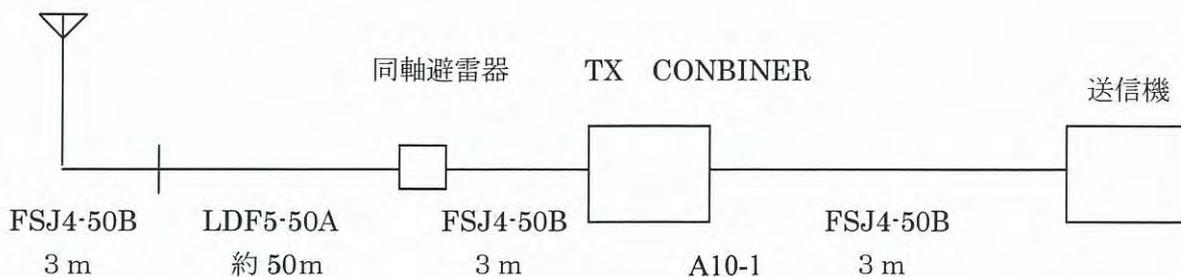


- ・ 送信アンテナ No2（既設）

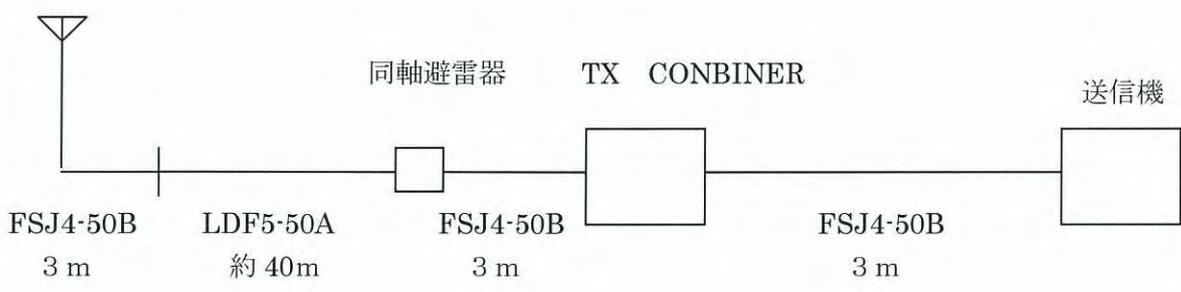
周波数範囲 確認出来ず

製造番号 確認出来ず

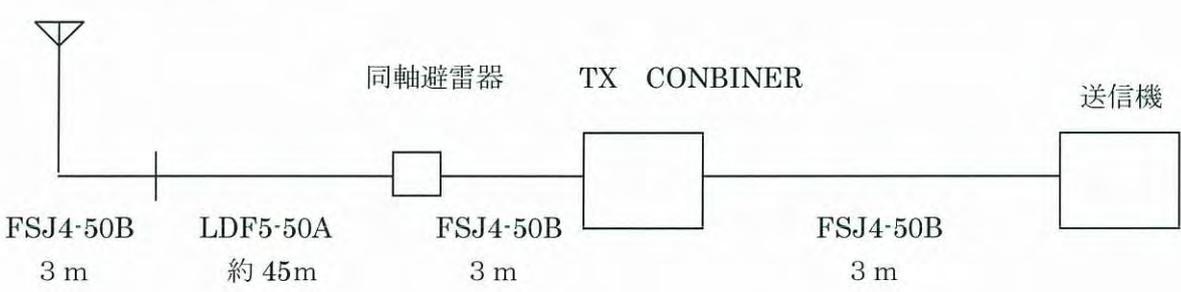
- ・ 送信系統図



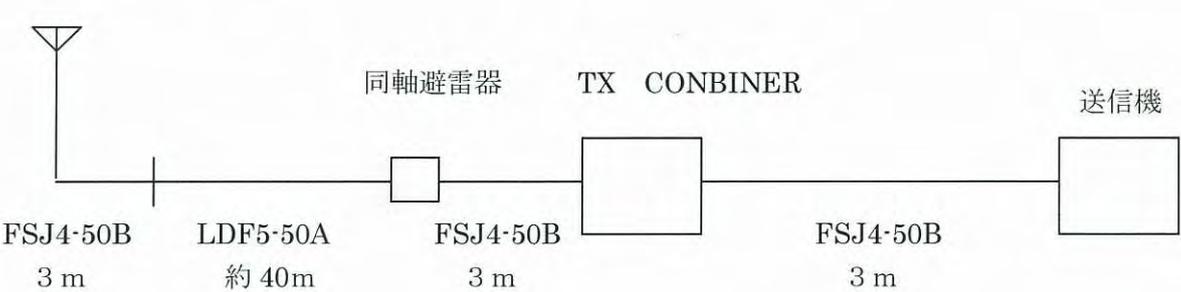
- ・送信アンテナ No 3 (既設)
周波数範囲 確認出来ず
製造番号 確認出来ず
- ・送信系統図



- ・送信アンテナ No 4 (既設)
周波数範囲 確認出来ず
製造番号 確認出来ず
- ・送信系統図



- ・送信アンテナ No 5 (新設アンテナ、現在使用していない) (無償供与)
周波数範囲 8 4 5.5 ~ 8 8 0.5 MHz
製造番号 M576520006
- ・送信系統図



3, 問題点

- (1) 既設送信アンテナ No3 のアンテナ先端が約 80 cm 傾いている。(北東方向に約 11 度傾き)
アンテナの傾きの為、方向により電界強度の強弱が生じることが予想される。
現在のアンテナ取付金物の取付方法は不適格。
- (2) 鉄塔と送信アンテナが接近(1 m位)しているため、指向特性に影響を与え、各方向に均一な電波が輻射されずサービスエリア内の電界強度に影響があると予想される。(既設部分、無償資金協力で調達した部分)
- (3) 給電線変換部分の防水処理要確認。(3M 収縮チューブを使用しているが、チューブ内部の防水確認が必要)
(既設部分、無償供与部分)
- (4) 給電線の支持間隔が長い為(系統によっては 3 m ~ 5 m)、風によってケーブルが鉄塔に叩かれケーブルの損傷及び VSWR 劣化が予想される。(既設部分、無償資金協力で調達した上部分)
現在、給電線支持に使用されている、タイラップ等は紫外線に対する実験結果浅く、又締め付け力が現在の支持方法では弱いため長期の使用には適さない。(既設部分、無償供与部分) ステンレスバンドにビニールチューブを被せる工法で固定するのが望ましい

4, 改善方法

上記の問題点から次の改善が必要。

- (1) 既設アンテナ支持金物を新たに作成するか、もしくは現状の支持金物を補強する。
作業は停波しなくとも可能
- (2) 送信アンテナの設置場所は頂部が望ましいが、鉄塔上のスペースから受信アンテナは鉄塔頂部とし送信アンテナは鉄塔からできるだけ、跳ね出して設置するのが望ましい。(最低 2M)
(既設部分、無償資金協力で調達した部分)
- (3) VSWR、LOSS 及び絶縁試験の際に変換部分の防水処理を確認する。(既設部分、無償資金協力で調達した部分)
- (4) 支持間隔を 1.5m以内とし (既設部分)、給電線支持をステンレスバンドなどで長期の使用に耐える材料にする。(既設部分、無償資金協力で調達した部分)

平成18年7月22日

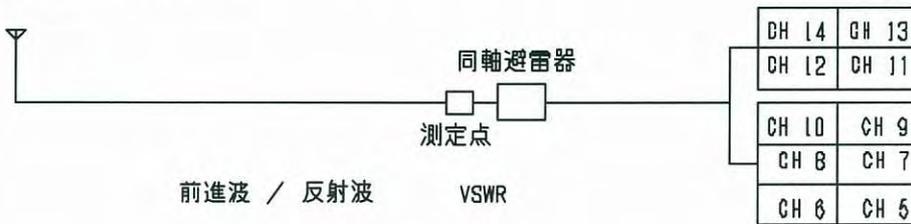
BEJ局空中線系試験(送信)

No1 送信空中線(既設)



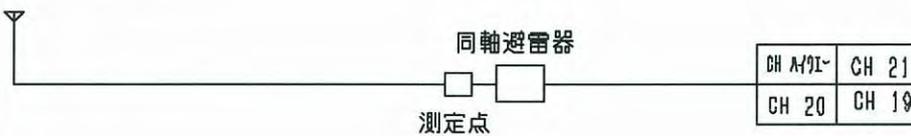
前進波 / 反射波 VSWR
 30 / 0.5 1.25

No2 送信空中線(既設)



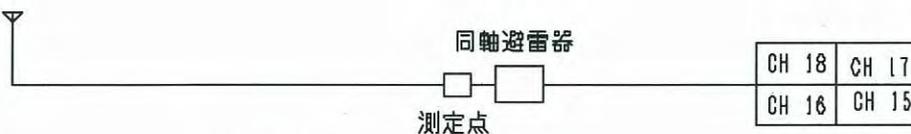
前進波 / 反射波 VSWR
 21 / 1.5 1.72

No3 送信空中線(既設)



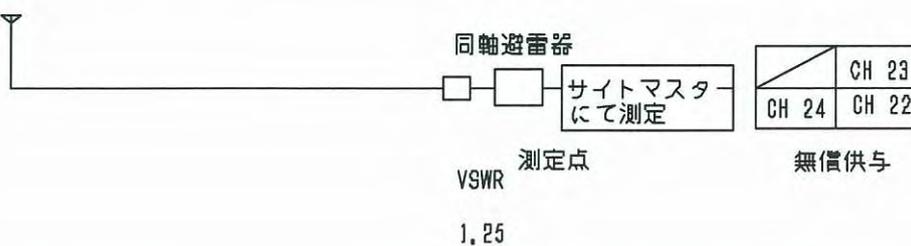
前進波 / 反射波 VSWR
 24 / 0.5 1.33

No4 送信空中線(既設)



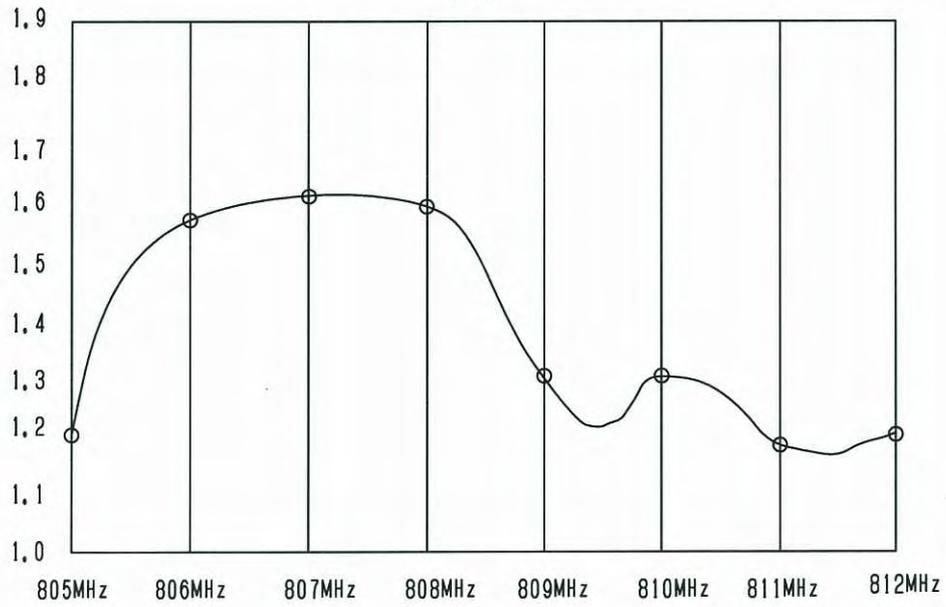
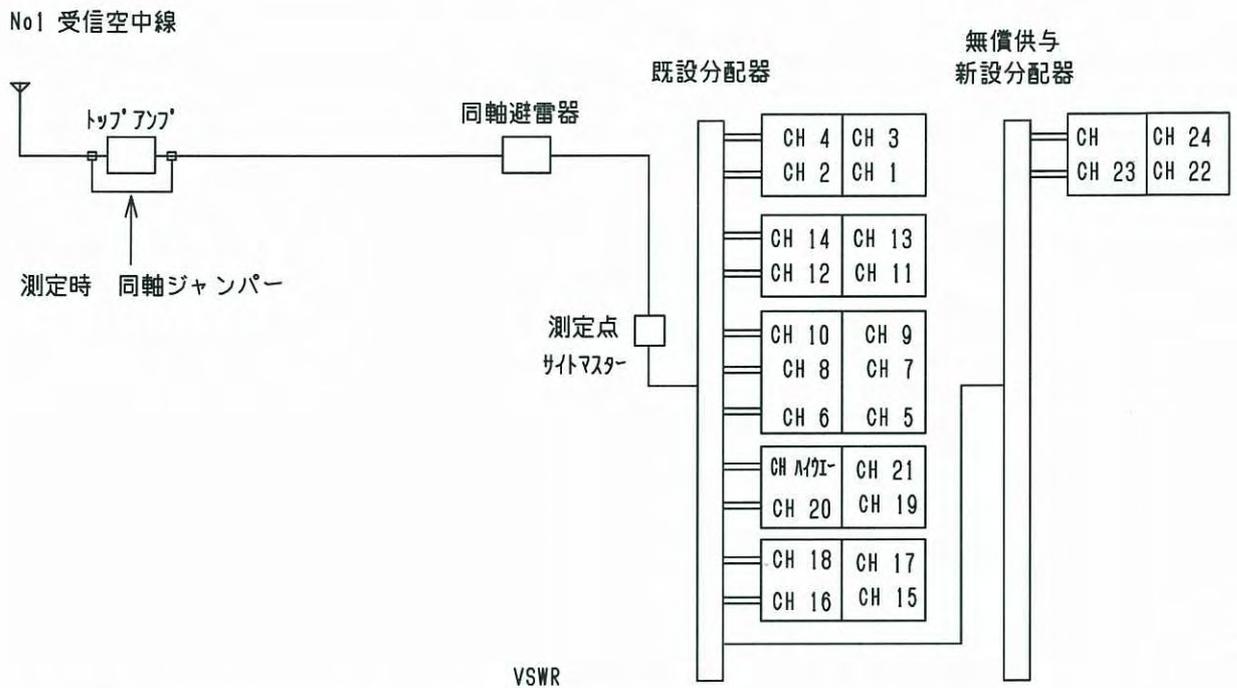
前進波 / 反射波 VSWR
 30 / 0.5 1.29

No5 送信空中線(無償供与)



VSWR
 1.25

BEJ局空中線系試験(受信)



絶縁試験

250V 10Mオーム

BEJ局機器収容使用周波数状況

CH 19 TX 851.0625 RX 806.0625	CH 20 TX 852.0625 RX 807.0625		CH 17 TX 853.1125 RX 808.1125	CH 21 TX 853.0625 RX 808.0625
CH 4 TX 858.1125 RX 813.1125	CH 8 TX 855.1125 RX 810.1125		CH 16 TX 852.1125 RX 807.1125	CH 12 TX 857.0625 RX 812.0625
CH 3 TX 857.1125 RX 812.1125	CH 7 TX 854.2125 RX 809.2125		CH 15 TX 851.1125 RX 806.1125	CH 11 TX 858.0625 RX 811.0625
CH 2 TX 856.1125 RX 811.1125	CH 6 TX 880.1125 RX 815.1125		CH 14 TX 859.0625 RX 814.0625	CH 10 TX 855.0625 RX 810.0625
CH 1 TX 855.1125 RX 810.1125	CH 5 TX 859.1125 RX 814.1125	CH 18 TX 854.1125 RX 809.1125	CH 13 TX 858.0625 RX 813.0625	CH 9 TX 856.2125 RX 811.2125

既設送信機

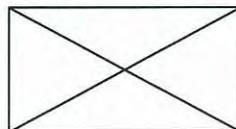
CH ハイパー TX 855.0875 RX 810.0875

既設送信機

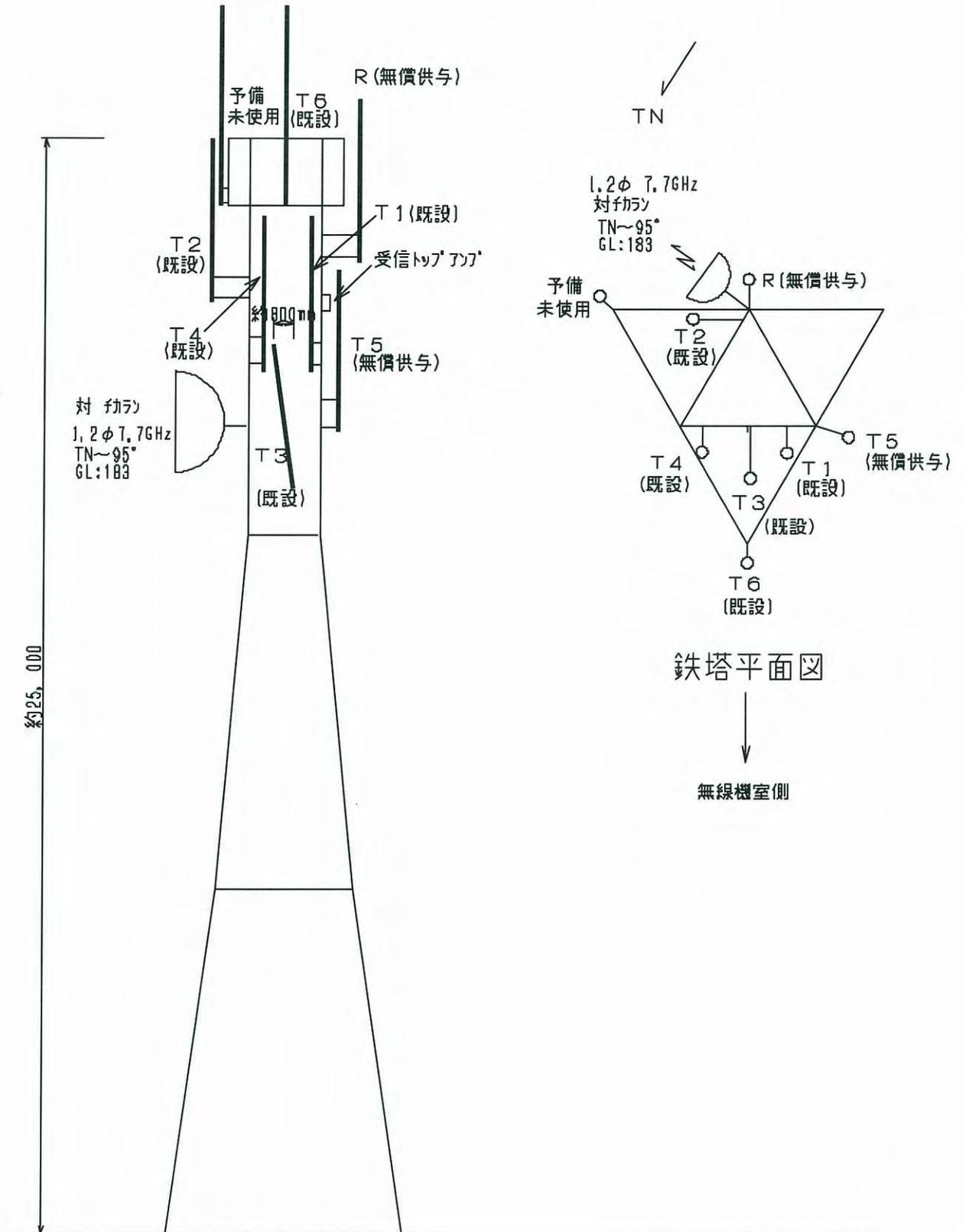
CH 24 TX 858.1625 RX 808.1625
CH 23 TX 852.1625 RX 807.1625
CH 22 TX 851.1625 RX 806.1625

無償供与3ch

凡例



現在使用せず



铁塔立面図

BEJ アンテナ配置図

車載同軸ケーブル損傷の可能性について

現在、車載無線機に使用している同軸ケーブルの引き込みが不適切なため、同軸ケーブルが引き込み箇所（ドアと車体の間）に挟まれ、ケーブルが潰されて性能に影響を与える恐れがある。（現在、移動1班、移動2班の車載ケーブルを確認したところ、両班ともケーブルが潰れかけていた。）

下の写真（車載ケーブル引き込み箇所）は移動1班が使用した車両だが、移動2班も同様に同軸ケーブルが引き込まれており、他の車両も同様に施工していると考えられる。

次に、車載のアンテナ系（アンテナ及びケーブル）をCM計（前進波・反射波を測定する測定器）で測定したところ、移動1班の車載では、進行波8.5W 反射波0.2W VSWR 1.36、移動2班では、進行波11W 反射波0.5W VSWR1.54と比較的高い値が出た。（一般的にはVSWR1.5以下を目安に使用している）

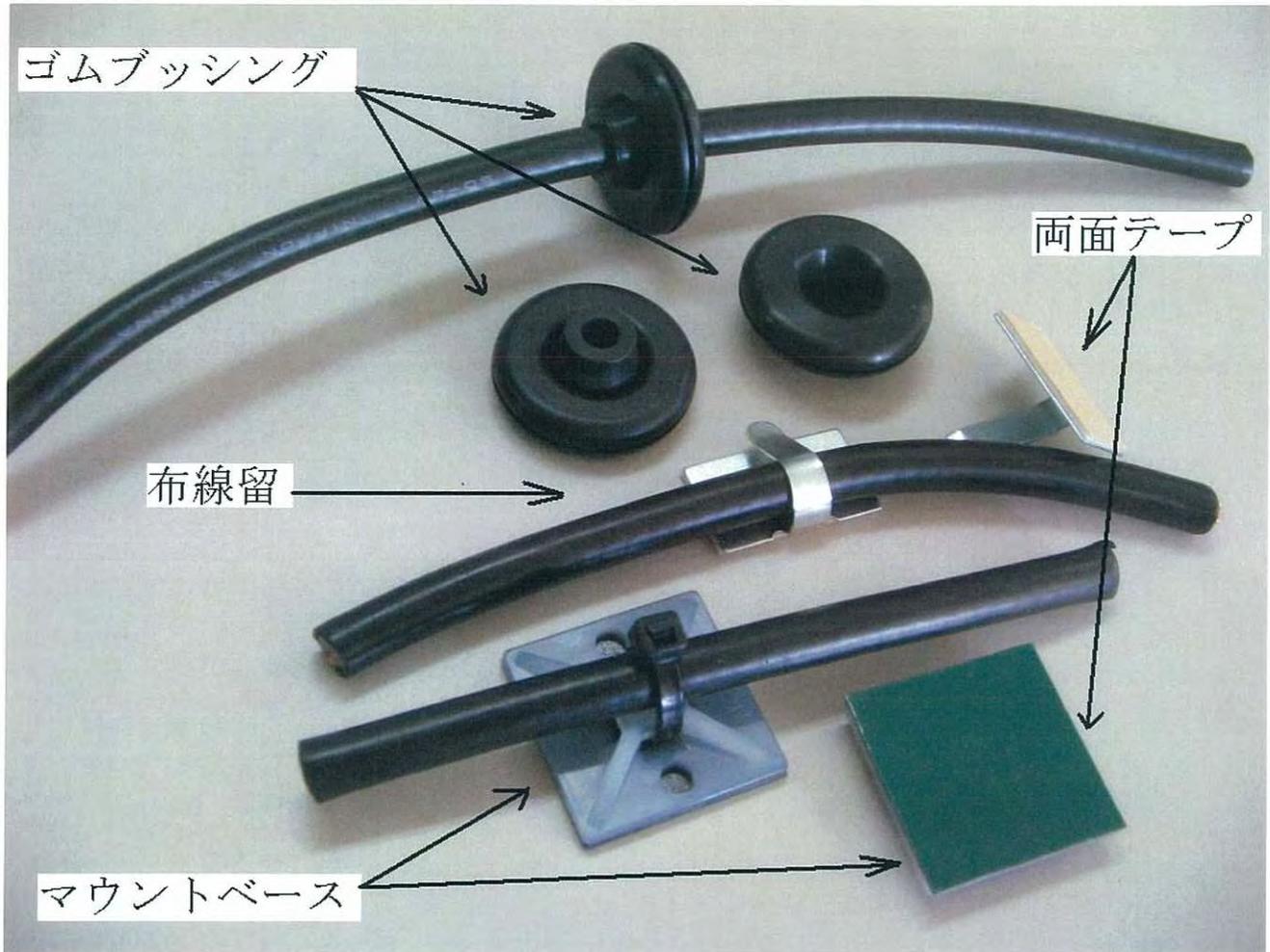
理想な値としては、反射波0W VSWR1.0が理想の値だが、反射が多い理由としては、同軸ケーブルの損傷以外にアンテナの調整不良など他の原因も考えられるが、この同軸ケーブルの潰れによる損傷もVSWR低下の理由の一つと考えられる。

対策としては別紙の様に、ルーフサイドを布線留で固定してボンネットの一部をホルソーで穴を明けて車体に引き込む方法がある。

また、使用材料としては、2頁目の写真（使用材料）を参考に提示する。



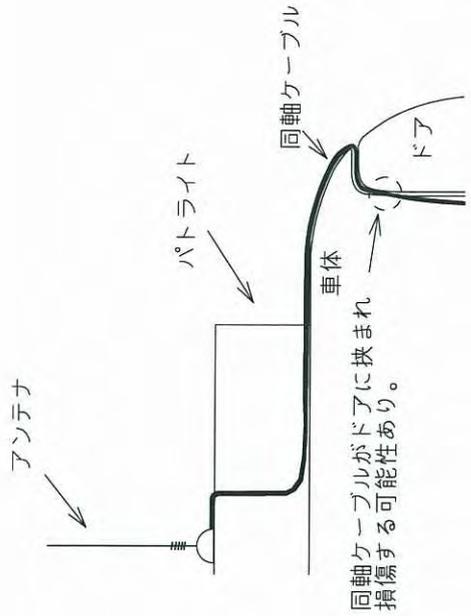
車載ケーブル引き込み箇所



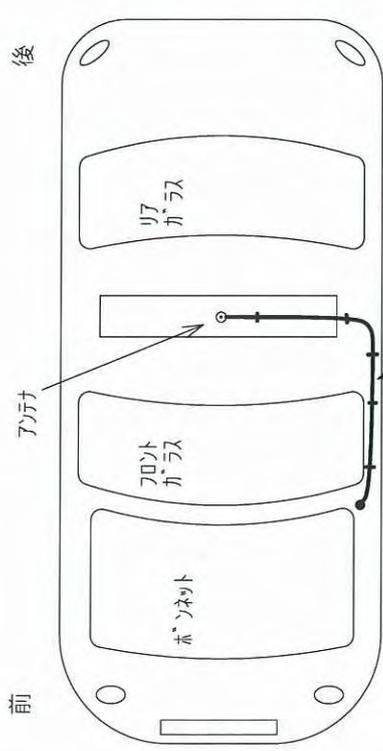
使用材料

使用材料と価格

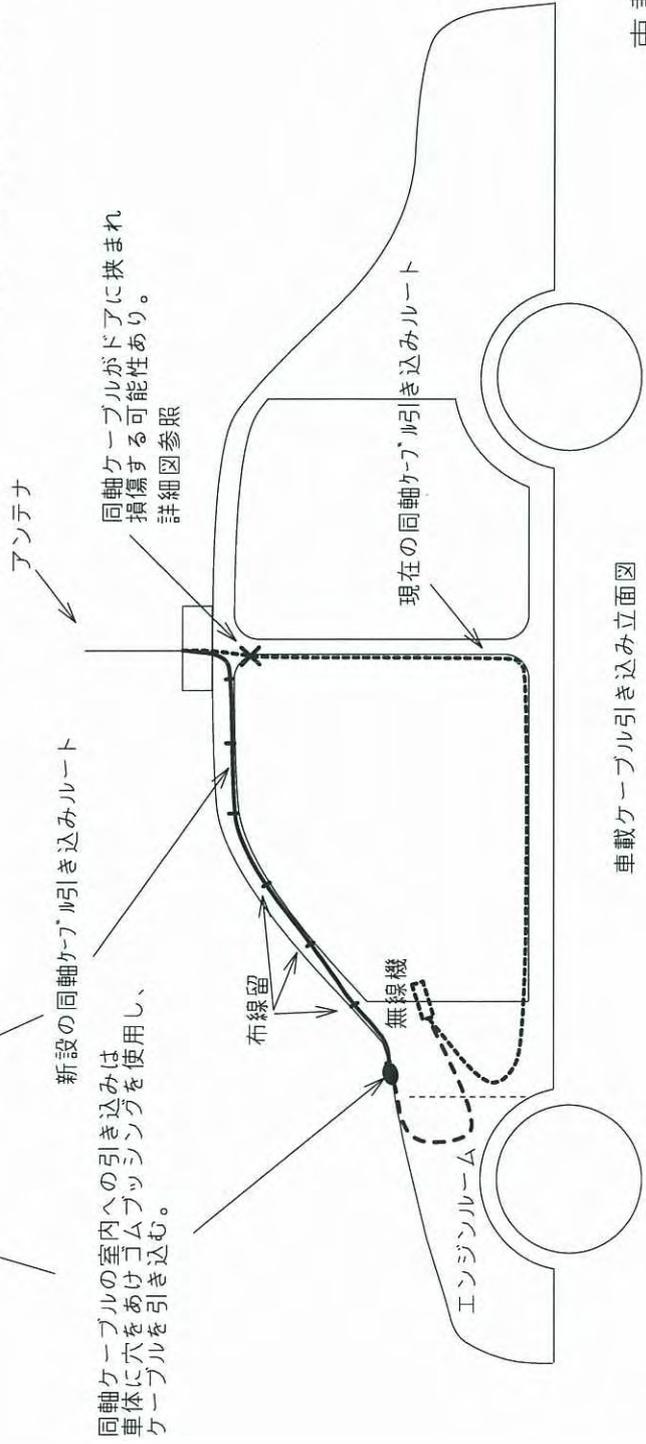
ゴムブッシング	1個	約220円
布線留	1個	約30円
マウントベース	1個	約35円
(但し日本の値段)		



同軸ケーブル引き込み箇所詳細図



車載ケーブル引き込み平面図



車載ケーブル引き込み立面図

車載ケーブル引き込み図

交番専用固定無線機及び空中線の新設(案)

