

Aironet-1131AG-P 初期設定マニュアル 802.11abg Ver2.02a

ファームウェア:c1130-k9w7-tar.124-21a.JA1用

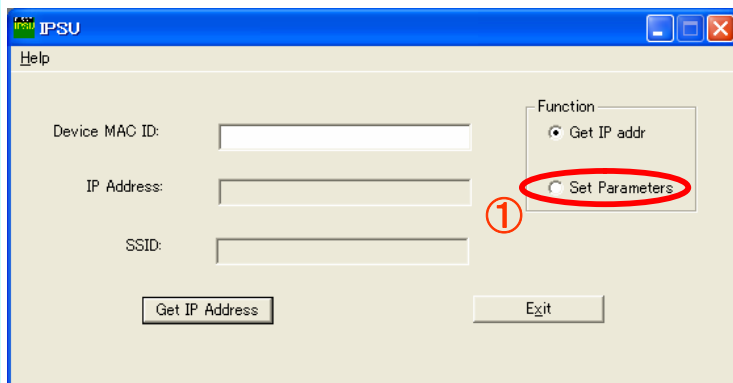
カシオ計算機株式会社

カシオ計算機で動作確認した場合の設定方法になります。
動作保証をするものではありません。
本マニュアルは1例として、固定WEPキー及びWPA-PSKの設定を行っております。

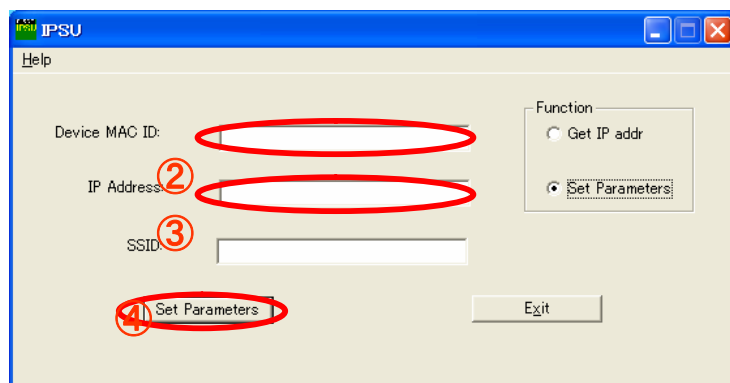
2014/7/25 改訂

初期設定①「APとの接続」

Aironet-1131AGは、初期状態では IPアドレスが設定されていません。最初にCisco社のWEBサイトより「IPSU」という設定ツールを入手して、APの初期設定を行ってください。IPSU は Cisco.com にてユーザ登録いただき Software Center からWireless > Cisco Aironet 1130 AG Access Point > IP Setup Utility (IPSU) にてダウンロードしてください。



①、IPSUを起動し、『Function』の『Set Parameters』を選択します。



②、本体裏に記載されているMACアドレスを入力します。
③、運用するIPアドレスを入力します。
④『Set Parameters』を選択します。
※SSIDの設定は別途行います。

この後、イントラネットにPCとAPを接続するか、接続しているPCのIPアドレス、サブネットマスクをAPと同じセグメントに変更して、改めてPCのブラウザからAPに設定したIPアドレスを入力して他の項目を設定します。

繋がらない場合には、一度下記の手順でAPを初期化してみてください。

1. アクセスポイントの電源を切断します。
2. MODEボタンを押しながら、アクセスポイントに電源を接続します。
3. そのままMODEボタンを2～3秒押し続け、ステータスLEDがオレンジに変わったらMODEボタンを離します。
4. 数分で、工場出荷状態で起動しますので、はじめから設定をやり直してください。

初期設定②「ブラウザによる設定」

- ①、APに設定したIPアドレスをブラウザのアドレスバーに入力します。
- ②、ユーザ名・パスワードを聞いてきますので、両方に『Cisco』を入力します。

The screenshot shows the Cisco Aironet 1130AG Series Access Point configuration page. The browser's address bar is circled in red with a '1' and contains the IP address 130.1.151.150. A login dialog box is open over the page, with the username and password fields circled in red and a '2' next to them. The dialog box title is '130.1.151.150 に接続'.

Home: Summary Status

Association

Clients: 0	Repeaters: 0
------------	--------------

Network Identity

IP Address	130.1.151.150
MAC Address	8863f55212d4a

Network

Interface	Transmission Rate
level_15_access	100 Mb/s
Rad	10 Mb/s
Rad	10 Mb/s

Event Log

Time	Message
Jan 23 03:37:01.429	Warning: No SSID configured. Dot11Radio0 not started.
Jan 23 03:37:01.429	Notification: Interface Dot11Radio0, changed state to reset
Jan 23 03:37:01.428	Error: Interface Dot11Radio0, changed state to down
Jan 23 03:37:01.235	Notification: Configured from http by Cisco on 130.1.151.38
Jan 23 03:37:01.235	Information: Interface Dot11Radio0, Deauthenticating Station 0013.e053.1942
Jan 23 03:10:31.905	Information: Interface Dot11Radio0, Station 0013.e053.1942 Associated KEY_MGMT[NONE]
Jan 23 03:10:31.902	Information: Interface Dot11Radio0, Deauthenticating Station 0013.e053.1942 Reason: Sending station has left the BSS
Jan 23 03:10:28.525	Information: Interface Dot11Radio0, Station 0013.e053.1942 Associated KEY_MGMT[NONE]
Jan 23 03:10:28.418	Notification: Line protocol on Interface Dot11Radio0, changed state to up

Refresh

Close Window Copyright (c) 1992-2008 by Cisco Systems, Inc.

ページが表示されました イントラネット

初期設定③-1「802.11bg利用時の無線LAN電源のON」

※初期状態ではDisable(無効)となっており、無線LANが使用出来ません。

- ①、『NETWORK INTERFACES』の『Radio0-802.11G』を選択します。
- ②、『SETTINGS』タブをクリックします。
- ③、『Enable Radio』を『Enable』にします。
- ④、『DefaultRadio Channel』を環境に合せたチャンネルに設定します。
- ⑤、『Apply』を選択し、設定を反映させます。

The screenshot shows the configuration page for a Cisco Aironet 1130AG Series Access Point. The browser window title is "Cisco IOS Series AP - Network Interfaces - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://130.1151.150/ap_network-if_802-11_c.shtml". The page title is "Cisco Aironet 1130AG Series Access Point". The "SETTINGS" tab is selected. The "Enable Radio" option is set to "Enable". The "DefaultRadio Channel" is set to "Channel 1 - 2412 MHz". The "Apply" button is highlighted.

Rate	Require	Enable	Disable
1.0Mb/sec	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.0Mb/sec	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.5Mb/sec	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 6.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 9.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
11.0Mb/sec	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 12.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 18.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 24.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 36.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 48.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
* 54.0Mb/sec	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

補足説明 「802.11bgチャンネル」について

■アクセスポイントが一つの場合

2.4GHz帯では、10mW以下の出力の電波は免許不要で利用可能な為、様々な機器で使用されており場合によっては思わぬ機器で電波干渉が発生する場合があります。(電子レンジ、セキュリティゲート、監視カメラやコードレス電話など)

802.11b/gで使用する2.4GHz帯の周波数を13のチャンネル(802.11bの場合は14)に分割しており、きめ細かく使用する事が可能です。

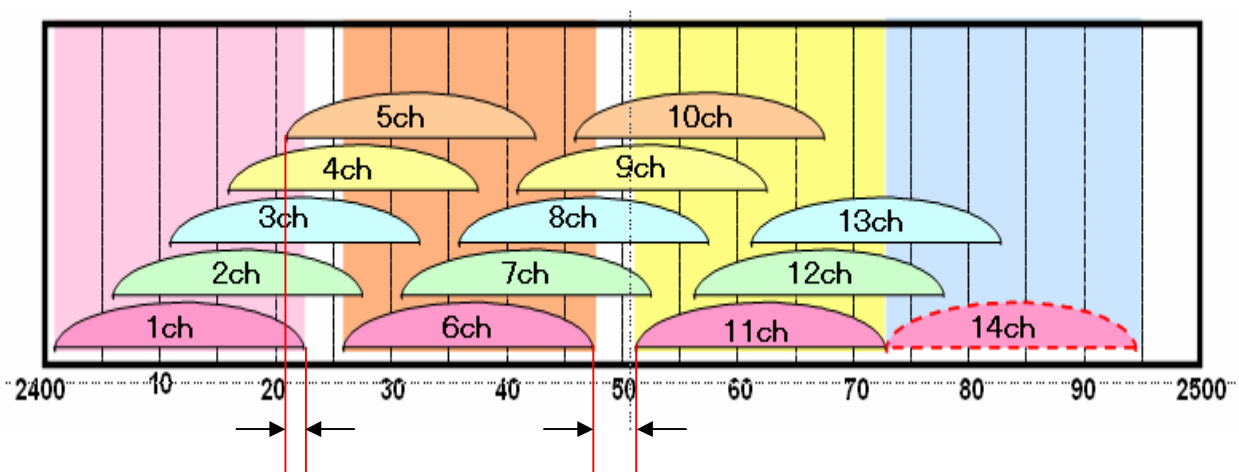
必ず事前に無線環境の調査・確認を行い、運用環境に合わせたチャンネル設定を行ってください。

■アクセスポイントが複数存在する場合

一つのチャンネルが使用する帯域は22MHzですが、隣り合うチャンネルの中心周波数の差は5MHzです。

隣り合ったチャンネルを同一の場所で使用すると、電波干渉が発生してしまいます。

そのため同一フロアに複数のアクセスポイントを設置する場合には隣り合うアクセスポイント同士で干渉が発生しないようにチャンネルを5ch(25MHz)以上離して設置する必要があります。



図のように、1chと5chの使用周波数帯域を見ると2MHzの重なりが発生します。逆に、6chと11chの使用周波数帯域を見ると、3MHzの空きがある事がわかります。

2.4GHz帯すべてを使用できる場合、1ch、6ch、11chと3チャンネルを同時に使用する事が可能です。

※802.11bの場合は、1ch、6ch、11ch、14chと、4チャンネルを同時に使用する事が可能です。

初期設定③-2「802.11a利用時の無線LAN電源のON」

※初期状態ではDisable(無効)となっており、無線LANが使用出来ません。

- ①、『NETWORK INTERFACES』の『Radio0-802.11A』を選択します。
- ②、『SETTINGS』タブをクリックします。
- ③、『Enable Radio』を『Enable』にします。
- ④、『DefaultRadio Channel』を環境に合せたチャンネルに設定します。
※1131AG-PはW52・W53(W56含まず)のチャンネルとなります。
- ⑤、『Apply』を選択し、設定を反映させます。

The screenshot displays the configuration page for a Cisco Aironet 1130AG Series Access Point. The browser window title is "Cisco IOS Series AP - Network Interfaces - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://1301.151.154/ap_network-if_802-11_c.shtml". The page title is "Cisco Aironet 1130AG Series Access Point". The "SETTINGS" tab is selected. The "Enable Radio" option is set to "Enable". The "DefaultRadio Channel" is set to "Channel 60 - 5300 MHz". The "Apply" button is highlighted.

Data Rates:	Best Range	Best Throughput	Default
6.0Mb/sec	<input checked="" type="radio"/> Require	<input type="radio"/> Enable	<input type="radio"/> Disable
9.0Mb/sec	<input type="radio"/> Require	<input checked="" type="radio"/> Enable	<input type="radio"/> Disable
12.0Mb/sec	<input checked="" type="radio"/> Require	<input type="radio"/> Enable	<input type="radio"/> Disable
18.0Mb/sec	<input type="radio"/> Require	<input checked="" type="radio"/> Enable	<input type="radio"/> Disable
24.0Mb/sec	<input checked="" type="radio"/> Require	<input type="radio"/> Enable	<input type="radio"/> Disable

補足説明 「802.11a」について

■802.11a規格について

802.11aで利用できる周波数帯規格が複数存在します、機器においては対応していない規格があり注意が必要です。周波数規格はJ52・W52・W53・W56となります。先頭文字のJは国内(日本)規格・Wは国際規格を示し、2桁数字は中心周波数帯を示します、W52では国際規格・中心周波数5.2GHzとなります。DT-5300a規格対応モデルで利用できる規格はW52・W53・W56となります。

■DFS/TPCについて

W53・56は各種レーダーとの干渉を回避する義務があります。W53は気象レーダーとの干渉、W56は船舶・軍事用の各種レーダーとの干渉を避ける必要があります。アクセスポイントでこれらの電波を感知した場合には使用している周波数チャンネル・送信出力が自動的に変更します。無線設計者の意図しないチャンネルに変更される可能性があります。

●DFS: Dynamic Frequency Selection (動的電波周波数選択)

●TPC: Transmit Power Control (送信出力制御)

W53・56を使用する場合には、意図しないチャンネル変更や通信途絶等が起こる可能性があります。W52では上記の動作は必須になっていませんが、移動体衛星通信システムが利用している周波数のため屋外使用は電波法で禁止されています。

802.11a規格一覧表

規格	中心周波数	チャンネル番号	チャンネル数	DFS/TPC	アドホック	屋外利用	DT-5300	電波法改正年度
J52	5.2GHz	34・38・42・46	4	不要	可能	禁止	利用不可	2005年5月以前
W52	5.2GHz	36・40・44・48	4	不要	可能	禁止	利用可能	2005年5月以降
W53	5.3GHz	52・56・60・64	4	必須	禁止	禁止	利用可能	2007年～
W56	5.6GHz	100・104・108・112・116・120・124・128・132・136・140	11	必須	禁止	可能	利用可能	2007年～

■干渉について

802.11a規格の周波数帯は5GHzとなり、802.11b規格は2.4GHzとなりますのでa規格とb規格の干渉はありません。802.11a規格の同じチャンネル同士は干渉します。また、J52とW52では干渉する可能性があります。J52・W52は5.15GHz～5.25GHz、W53は5.25GHz～5.35GHz、W56は5.47GHz～5.725GHzの帯域。

■DT-5300のabgの同時運用について

DT-5300のa対応機種ではabg全ての規格を利用可能とする設定ができます。またaからb/gへ、b/gからaにローミング可能です。しかしながらスキャン対象のチャンネルが増えるとローミング対象のサーチに時間がかかります。この為使用するチャンネルが絞り指定(11b/g:1・6・11、11aW52など)することをお勧めいたします。

初期設定④「IPアドレス」「Aironet Extension」

- ①、『EXPRESS SET-UP』をクリックします。
- ②、IPアドレスが、設定した値であることを確認し、必要に応じて『IP Subnet Mask』『Default Gateway』を設定します。
- ③、利用する無線規格のRadio0-802.11G／Radio1-80.211Aの『Aironet Extension』を『Disable』にします。
- ④、『Apply』をクリックします。

The screenshot displays the Cisco Aironet 1130AG Series Access Point configuration interface. The browser window title is "Cisco IOS Series AP - Express Set-Up - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://130.1.151.150/ap_express-setup.shtml". The page title is "Cisco Aironet 1130AG Series Access Point". The hostname is "ap" and the uptime is "1 hour, 12 minutes".

The configuration page is divided into several sections:

- Express Set-Up:** Host Name: ap, MAC Address: 0019.5521.2d4a. Configuration Server Protocol: DHCP, Static IP. IP Address: 130.1.151.150, IP Subnet Mask: 255.255.255.0, Default Gateway: 0.0.0.0. SNMP Community: defaultCommunity, Read-Only, Read-Write.
- Radio0-802.11G:** Role in Radio Network: Access Point, Repeater, Workgroup Bridge, Universal Workgroup Bridge, Client MAC: [empty], Scanner. Optimize Radio Network for: Throughput, Range, Default, Custom. Aironet Extensions: Enable, Disable.
- Radio1-802.11A:** Role in Radio Network: Access Point, Repeater, Workgroup Bridge, Universal Workgroup Bridge, Client MAC: [empty], Scanner. Optimize Radio Network for: Throughput, Range, Default, Custom. Aironet Extensions: Enable, Disable.

At the bottom right, there are "Apply" and "Cancel" buttons. The "Apply" button is circled in red.

初期設定⑤「WMM」

WMN (WiFi MultiMedia) を無効にします。

- ①、「SERVICES」を選択します。
- ②、「QoS」を選択します。
- ③、「ADVANCED」タブを選択します。
- ④、利用する無線規格の「Radio0-802.11G」「Radio1-802.11A」のチェックを外します。
- ⑤、「Apply」をクリックします。

The screenshot shows the configuration interface for a Cisco Aironet 1130AG Series Access Point. The browser window title is "Cisco IOS Series AP - Services - QoS - Microsoft Internet Explorer". The page title is "Cisco Aironet 1130AG Series Access Point". The left sidebar contains a menu with "SERVICES" and "QoS" highlighted. The main content area shows the "ADVANCED" tab selected for "QoS POLICIES". The "Services: QoS Policies - Advanced" section includes "IP Phone" (QoS Element for Wireless Phones: Disable), "IGMP Snooping" (Snooping Helper: Enable), "AVVID Priority Mapping" (Map Ethernet Packets with CoS 5 to CoS 6: No), and "WiFi MultiMedia (WMM)" (Enable on Radio Interfaces: Radio0-802.11G and Radio1-802.11A are unchecked). The "Apply" button is highlighted at the bottom right.

セキュリティの設定①(固定WEP)

- ①、『EXPRESS SECURITY』をクリックします。
- ②、『SSID』を入力します。
- ③、『Broadcast SSID in Beacon』の設定はお客様のポリシーに合わせて設定してください。
※チェックを入れると、どのPCからもSSIDが見えるようになります。
- ④、『Static WEP Key』にチェックを入れ、『Key』を選択します。
- ⑤、WEPキー長を『40bit』『128bit』から選択します。
- ⑥、WEPキーを16進数で入力します。
- ⑦、『Apply』をクリックします。

CISCO Cisco Aironet 1130AG Series Access Point

Hostname ap ap uptime is 49 minutes

Express Security Set-Up

SSID Configuration

1. SSID **②** [*****] **③** Broadcast SSID in Beacon

2. VLAN

No VLAN Enable VLAN ID: [] (1-4094) Native VLAN

3. Security

④ No Security Static WEP Key EAP Authentication WPA

Key 1 [] **⑥** [] **⑤** [128 bit]

RADIUS Server: [] (Hostname or IP Address)
RADIUS Server Secret: []

RADIUS Server: [] (Hostname or IP Address)
RADIUS Server Secret: []

⑦ [Apply] [Cancel]

SSID Table

SSID	VLAN	Encryption	Authentication	Key Management	Native VLAN	Broadcast SSID

セキュリティの設定 固定WEP(付録)

※ご参考

【ASCIIコード一覧表】

上位3ビット→ ↓下位4ビット	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	SP	0	@	P	`	p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAC	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF/NL	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	¥	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

※ご参考

WEP64bit ASCII: 5文字

16進数: 10文字

WEP128bit ASCII: 13文字

16進数: 26文字

例) WEP64bit ASCII「CaSio」を設定する場合

CaSio

436153696f

を入力します。

※ご参考

【キーインデックス対応表】

AP1131AG	DT-X7/X8/5200/5300/10/IT-300	DT-5100/870/950
Key 1	1	0
Key 2	2	1
Key 3	3	2
Key 4	4	3

セキュリティの設定②(WPA-PSK)「暗号方式」

- ①、『SECURITY』の『Encryption Manager』をクリックします。
- ②、利用する無線規格のRADIO0-802.11G/RADIO1-802.11Aを選択します。
- ③、「Cipher」で、暗号化の指定を行います。
TKIPを使用する場合は、「TKIP」を選択します。
AESを使用する場合は、「AES CCMP」を選択します。
- ④、『Apply-Radio0』『Apply-Radio1』又は『Apply-All』をクリックします。

The screenshot shows the configuration page for a Cisco Aironet 1130AG Series Access Point. The page title is "Cisco Aironet 1130AG Series Access Point". The left sidebar shows the navigation menu with "SECURITY" expanded and "Encryption Manager" selected. The main content area is titled "Security: Encryption Manager - Radio0-802.11G". The "Encryption Modes" section has "Cipher" selected, and the "TKIP" option is chosen in the dropdown menu. The "Encryption Keys" section has four keys, each with a radio button and a key size dropdown (40 bit or 128 bit). The "Global Properties" section has "Broadcast Key Rotation Interval" set to "Disable Rotation" and "WPA Group Key Update" options. The bottom of the page has "Apply-Radio0", "Apply-Radio1", and "Cancel" buttons.

セキュリティの設定③ (WPA-PSK) 「ESSID」

- ①、『SECURITY』の『SSID Manager』を選択します。
- ②、『SSID』を入力します。
- ③、『Interface』の利用する無線規格の『Radio0-802.11G』/『Radio1-802.11A』にチェックを入れます。
- ④、『Client Authenticated Key Management』にて『Key Management』を『Mandatory』を選択します。
- ⑤、『Enable WPA』に「レ」を入れ、「WPA」を選択します。
- ⑥、『WPA Pre-shared Key』を入力します。
- ⑦、「Apply」をクリックします。

The screenshot displays the configuration page for a Cisco Aironet 1130AG Series Access Point. The left sidebar shows the navigation menu with 'SSID Manager' highlighted. The main content area is titled 'Security: Global SSID Manager' and contains the following sections:

- Current SSID List:** A table with a 'NEW' button.
- SSID Properties:** Fields for SSID (circled 2), VLAN (set to <NONE>), Backup 1, 2, and 3, Interface (Radio0-802.11G and Radio1-802.11A are checked, circled 3), and Network ID (0-4096).
- Key Management:** A dropdown menu set to 'Mandatory' (circled 4).
- WPA Settings:** 'Enable WPA' is checked (circled 5) and 'WPA' is selected from the dropdown.
- WPA Pre-shared Key:** A text field containing 12 dots (circled 6).
- Multiple BSSID Beacon Settings:** A sub-section with 'Apply' and 'Cancel' buttons (circled 7).

Two callout boxes provide additional information:

- A yellow callout box points to the 'Apply' button in the Multiple BSSID Beacon Settings section, stating: "こちらのボタンではありません" (This is not the button).
- A white callout box points to the 'WPA' dropdown menu, stating: "端末側でWPAを設定している場合はWPAまたはWPA1を、端末でWPA2を設定している場合はWPAまたはWPA2を選択してください。" (If WPA is configured on the device side, select WPA or WPA1. If WPA2 is configured on the device side, select WPA or WPA2).

制約事項・注意事項一覧

- ①、「Aironet Extension (Cisco AP 拡張機能)」設定を外してください。
通信が切断されたり、APが近くにあるにも関わらず接続できないことがあります。
※P8参照
- ②、Aironet-1131AGのWEB画面のデータレート設定変更で、設定画面にある全レートの「Require」にチェックを入れて設定を行うと通信接続が出来なくなります。
データレートの設定は、お客様の環境に合わせて最適なデータレートを設定してください。
- ③、Aironet-1131AGのWEB画面での各種設定後は、HTをリセットしてからご使用下さい。リセットを行わないと、再接続・IP情報更新 (IPアドレスの再取得) が出来なくなる場合があります。
また、再設定後はHT⇒APに接続し、IP更新できるまで30～60秒かかる場合があります。
- ④、無線LANとIrDA (IO-BOX経由) での通信を同時に行うとIO-BOXの通信が中断されます。送信側のポートが干渉し合い、優先度の低い側が切断されたことによるもので仕様の為、制約とします。
- ⑤、まれに「CommunicationError」が発生する場合があります。
カシオでのエージング中に「CommunicationError」が発生する場合がありますでしたが、発生頻度も非常に低く、発生後もロックやファイルの破損等もなく通信を継続していることから、制約とします。
- ⑥、無線環境の構築には、「外部ノイズの影響」「最適なCH設計・設定」「業務として必要なスループットの見極め」「無線運用ポリシーの確立」「無線運用ポリシーに則った運用」などを考慮する必要があります。
詳しくは、カシオ計算機の営業にお尋ね下さい。
- ⑦、電源をOFFにしたAPをネットワークに繋がらないで下さい。HUBとの相性によっては、PingLossやネットワークダウンを起こすことがあります。この現象はCisco社のWEBサイトで案内されております。
※P15、16参照
- ⑧、HUBやルータなどの相性の問題も起き得る可能性もありますので、十分動作確認を行ってから設置してください。

Aironet-1131AGの接続に関して①

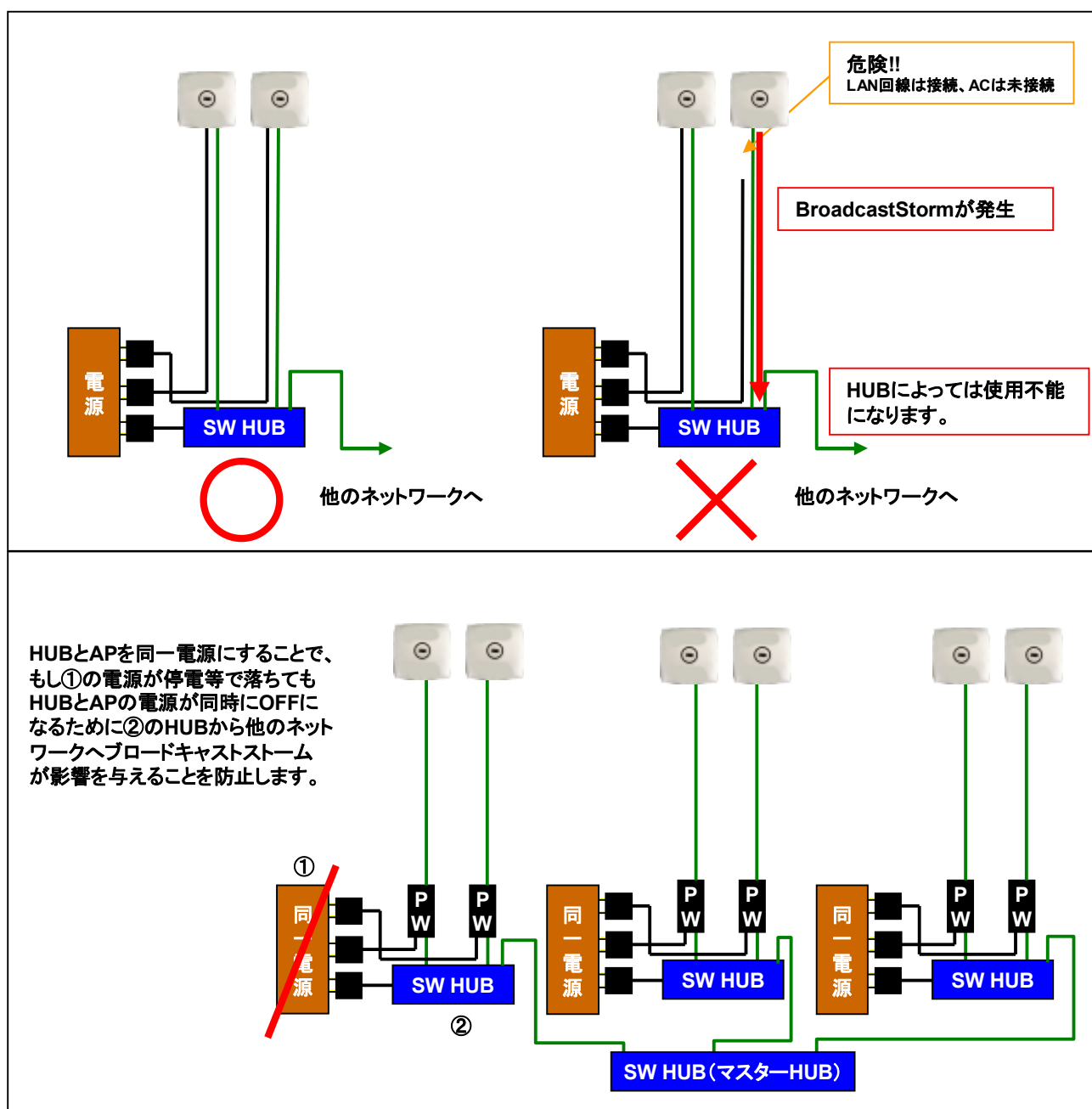
【注意事項】

電源OFFのAironet-1131AGをHubに繋いだ場合、電源供給の為にHub側から送信される信号をAP側がフィルタリングせずにHub側へ応答の信号を返します。その際にHub側で信号を処理出来ない場合にブロードキャストストームが発生し、ネットワークダウンやPing Lost等の不具合を引き起こす事があります。

電源OFFのAironet-1131AGを有線LANネットワークに接続しないで下さい。

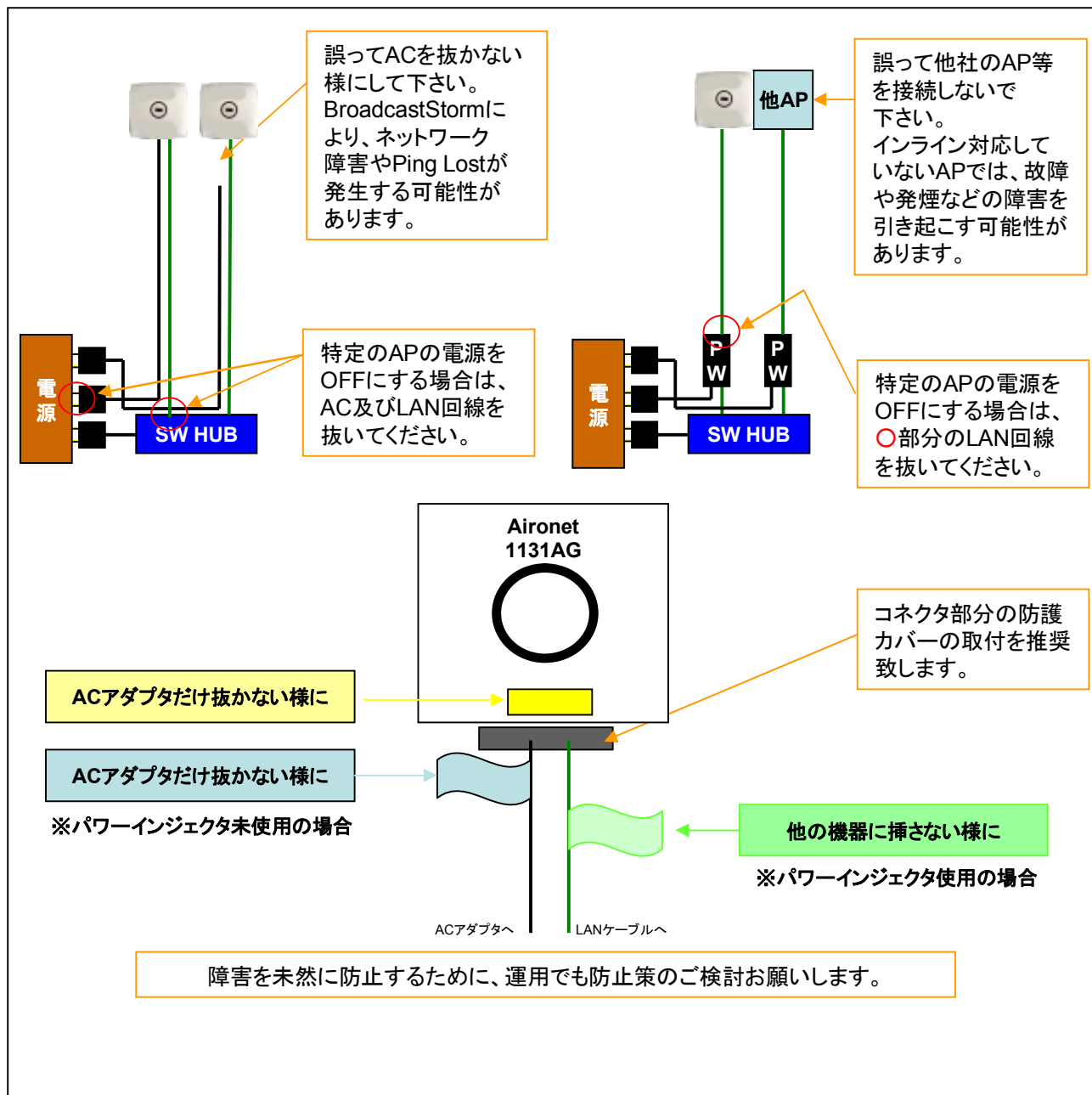
【接続の1例】

動作保証をするものではありません。回避策の1例を下記にご案内します。



Aironet-1131AGの接続に関して②

【運用上のご注意】



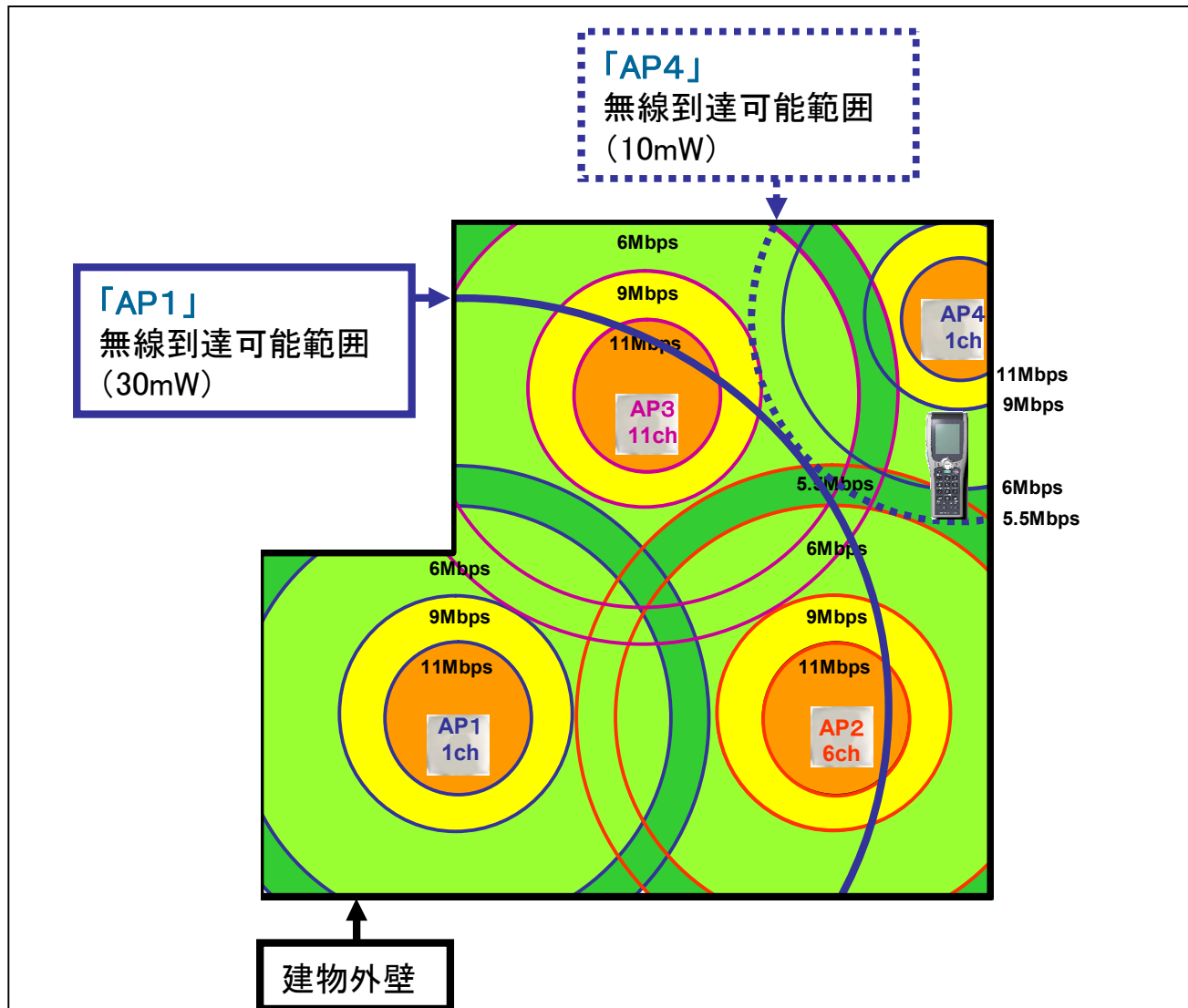
導入以前に「ネットワーク管理者」と相談の上、十分評価をしてからご導入お願いします。「リンクテスト/ノイズテスト」終了後に設置をお願い致します。

以上

【ご参考】無線セル設計に関して

【APの設定】

Ciscoのアクセスポイントは、出力を設定することによりセルを小さくすることが可能です。



右上の端末地点で「AP4」をデフォルトの出力「30mW」で設定すると、「AP1」の無線到達範囲と被ってしまうために、干渉してしまいます。

Aironet-1131AGで無線の出力を設定することにより、建物全域をカバーする事が可能です。

上記の設定は、干渉電波(ノイズ)があり無線チャンネルを3~4チャンネル設計できない場合に有効です。

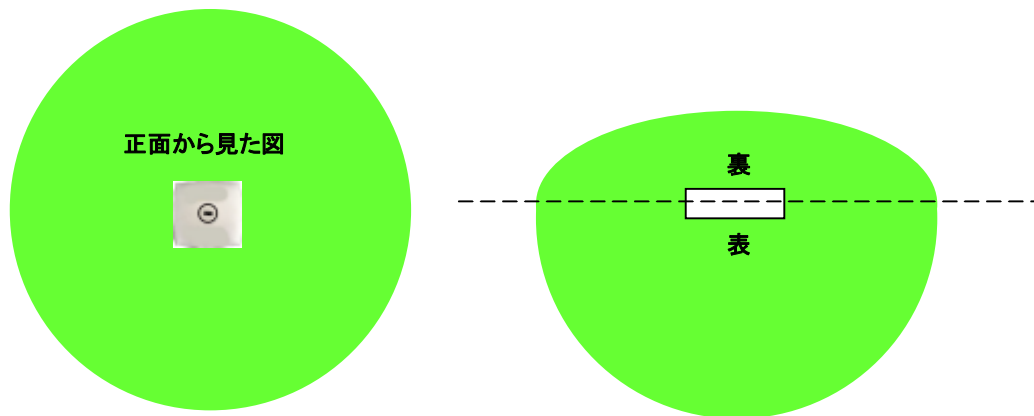
※上記の設定は、理論上の動作になります。実際の環境では、反射などによるマルチパスにより、上記のように設計できない場合もあります。実地での検証を行ってください。

【ご参考】アンテナ特性と取り付け方法

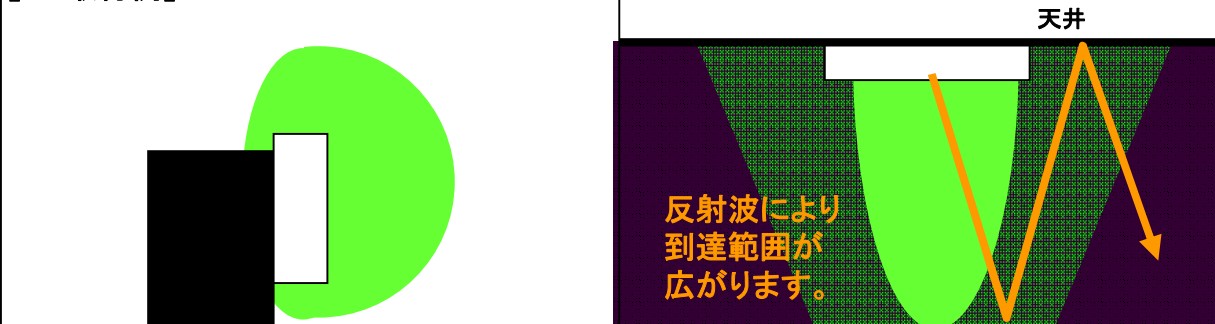
【Aironet-1131AG アンテナ特性】

全方向アンテナが搭載されていますが、裏面方向は比較的感度が落ちる特性となっています。
※下にアンテナ特性のイメージ図を示します。

正確には、Cisco社のWEBサイトに掲載されているアンテナリファレンスガイドをご覧ください。

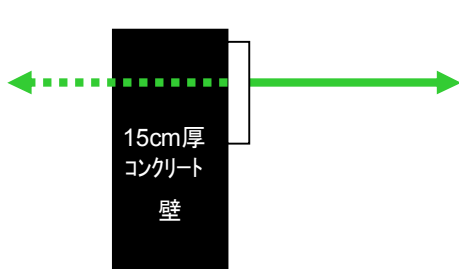


【AP取付例】



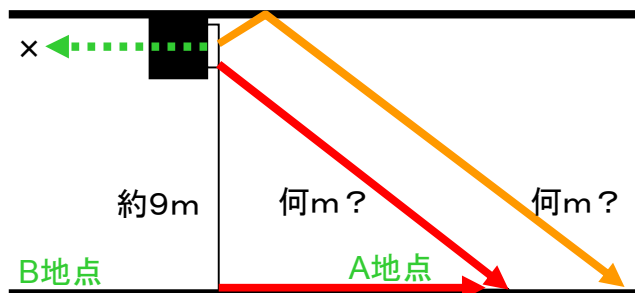
【注意を要する取り付け方法】

『コンクリートに取り付けた場合』



形状、位置により変わりますが、15cm厚のコンクリート壁をはさむと11dB～19dBの減衰との測定例があるようです。
(インターネット検索からの情報)
この値は鉄筋量などコンクリート壁の構造により変動するため参考としてください。

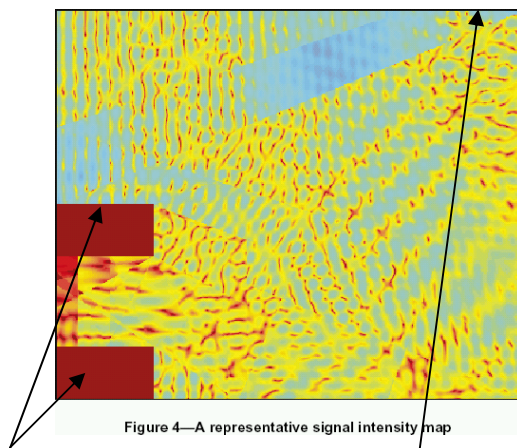
『左記状態で高い天井に取り付けた場合』



- ①、通常、屋内での無線LAN運用距離は約30mとされています。
- ②、地上で使用する際には、ダイレクトパスではなくマルチパス(反射波)にて使用している場合が多いと考えられます。
(より大きい範囲で輻輳を起こす可能性があります)
- ③、梁の片側に取り付けられたAPの電波は反対側には到達していないと考えられます。
よって、A地点とB地点で同一APに接続している場合に電波強度・質は異なります。

【ご参考】技術資料～無線LANの環境は常に変化しています～

【無線LANの環境は常に変化しています】



鉄製の机

ドア

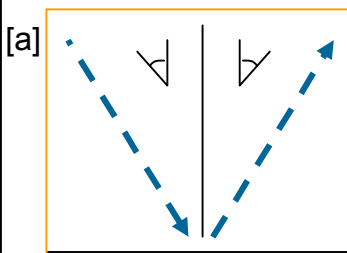
左図 (Figure4) は2.4GHzの電波がある室内において、反射波の影響を受けて、電波の強弱が発生している様子を視覚的に表したものです。この図は静的に捕らえた電波強度ですが、室内にある物体の移動により動的に変化します。

ANSI/IEEE Std 802.11, 1999 Editionによると、同じ位置においても電波強度は動的に絶えず変化をしている、とあります。(青→黄→赤と弱くなります。)
(ANSI/IEEE Std 802.11, 1999 Editionより抜粋)

「2.4Ghz帯という特性上、10数センチ単位※1の波で電波の強い部分、弱い部分が交互にあるために、APIに近くても必ずしも近くのAPIにつながりっぱなしになるわけではなく遠くのAPIにつながる場合もあり、その為、交互にAPIにローミングする可能性がある」

※1: 約30万Km(電波長) ÷ 2.4Ghz = 約12.5cm

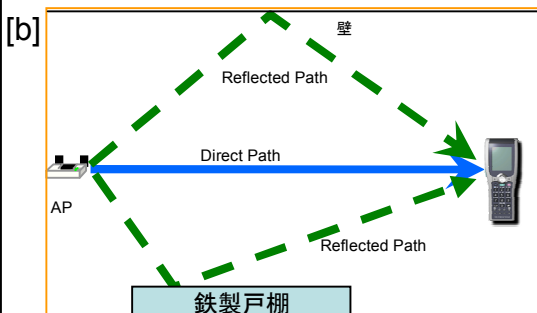
【反射波の補足】



《1》Reflection

電波物体に当たると入射角と同じ角度で反射します。反射に関しては下記3つの物体で影響が異なります。

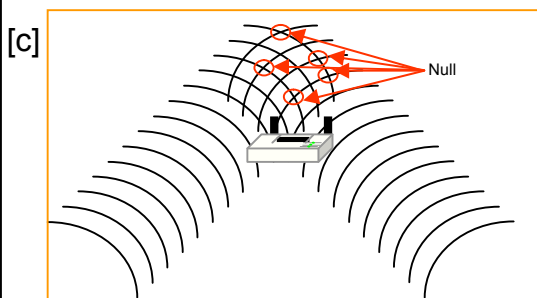
- ・コンクリート: 無線エネルギーが吸収・熱変換されるため反射した無線エネルギーは弱くなります。
- ・鉄板: ほぼ同等の無線エネルギーが反射します。
- ・水分: 無線エネルギーは吸収され、反射しません。



《2》MULTIPATH

APからSTAに信号を送る場合、最初に届くのは「Direct Path」になります。その後、壁やパーティション等から反射した「Reflected Path」が届きます。その結果、STAは同じ信号を3度受けることになります。STA側で「Direct Path」と「Reflected Path」の判別がつかなければAP—STA間のデータデータ転送は化ける可能性もあります。

MULTIPATHにより悪影響を受ける場合も多いですが、MULTIPATHのお陰で、電波が届く場合もあります。



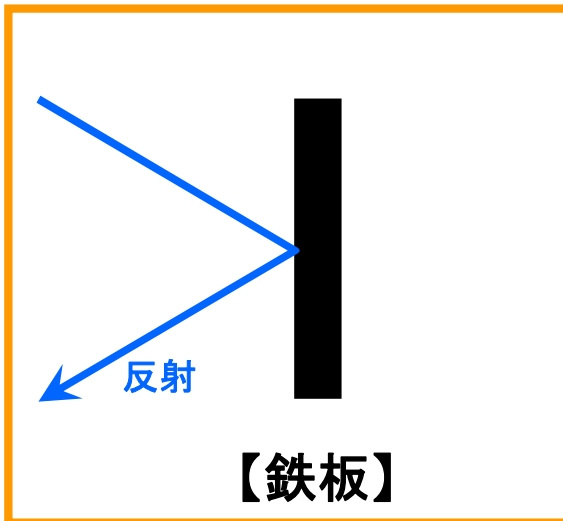
異なるAPからの反射波が横切るMulti Pathには[c]のような問題もあります。反射波同士が交わった「山」と「谷」では、お互いの信号を打ち消し合います。

(「Nulls」や「Loss of Signal」になります。)
「Nulls」のポイントでは明確な障害物が無い場合でも無線の弱い所や隙間が存在する部屋の中の「Dead Spot」になります。

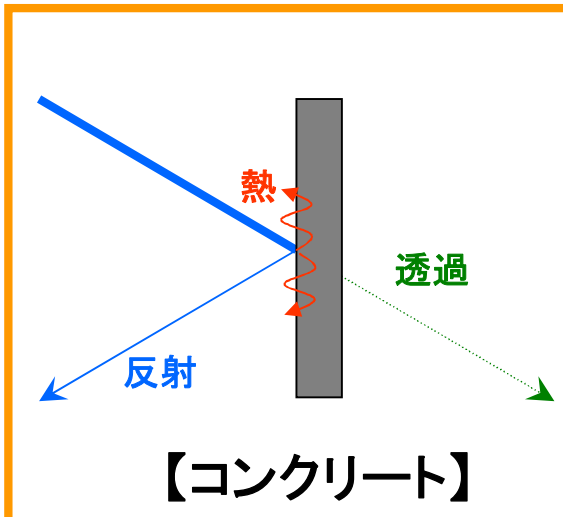
図C: 反射波同士が交わった「山」と「谷」の部分が「Nulls」になります。

【ご参考】技術資料～反射～

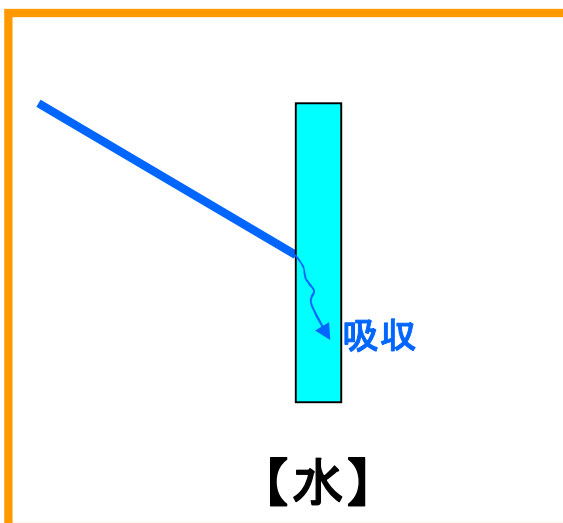
反射に関しては下記の3つの物体で影響が異なります。



【鉄板】
ほぼ同等の無線エネルギーが
反射します。



【コンクリート】
無線エネルギーが吸収・透過・
熱変換されるため反射した
無線エネルギーは弱くなります。



【水分】
無線エネルギーは吸収され、
反射しません。
人間の体は水分が非常に多い
ために、動線によっては、
影響を受けます。

【ご案内】無線LANサイトサーベイについて

無線LANを安定して運用するために、事前に運用環境の調査(サイトサーベイ)を行う事をお勧めします。

カシオ計算機では、無線LANの環境を構築する際にあたって、無線サイト調査サービス(サイトサーベイ)を行っています。

料金などに関しては、担当営業にご確認ください。