

TOSHIBA

2.4GHz帯無線LAN等の技術基準見直しアドホックグループ

Bluetooth

'22.11.29 東芝

Bluetoothとは

- 名前の由来

- 10世紀にデンマークとノルウェーを無血統一したデンマーク王ハラルド・ブロタン(Harald Blåtand)から。Blåtandを英語に音訳すると「Blue Tooth」。当時の「2ヶ国の統合」を現在の「通信の世界とコンピュータの世界の統合、さまざまな国籍の企業の統合」に喩えてつけられた。

- 1998年5月にPromoter 5社 – Ericsson、Nokia、Intel、IBM、東芝 – でBluetooth SIGを設立

- Promotor、Associate、Adopterから構成される

- Promotorは現在7社 – Apple、Ericsson、Intel、Microsoft、Lenovo、Nokia、東芝

- 仕様策定とロゴ認証を行う

- 1999年7月 Bluetooth Classic (Basic Rate; BR)策定
- 2004年11月 Enhanced Data Rate (EDR)策定
- 2009年4月 High Speed (HS) (Alternate MAC/PHY; AMP)策定 (IEEE 802.11のMAC/PHY層を利用)
⇒ v5.3で廃止
- 2010年6月 Low Energy (LE)策定

cf. IEEE 802.11は1990年9月設立、1997年6月に2.4GHz帯DSSS/FHSS/IR方式策定

Bluetoothの特徴と仕様

- 特徴
 - 免許不要近距離無線通信規格
 - 各種機器を無線で接続するための標準ワイヤレス技術を提供。利用シーンを想定した仕様「Profile」も策定
 - ペアリング後は自動接続が可能
- 技術的条件と関係するBluetooth Core Specification v5.3の記載箇所
<https://www.bluetooth.com/ja-jp/specifications/specs/core-specification-5-3/>
 - Volume 2: BR/EDR Controller ← Basic Rate (BR)、Enhanced Data Rate (EDR)
 - Part A: Radio Specification
 - Part B: Baseband Specification
 - Volume 6: Low Energy Controller ← Low Energy (LE)
 - Part A: Physical Layer Specification
- 対象国の2.4GHz帯技術的条件を全て満足するように開発していることが想定される

技術的条件

第2世代無線LAN及びBluetooth等					
用途	データ通信				
周波数	2,427-2,470MHz	2,400-2,483.5MHz			
通信方式	単向通信方式、単信方式、複信方式、半複信方式又は同報通信方式				
変調方式	FH/複合方式	複合方式SS方式 (DS、FH、複合)	OFDM		その他のデジタル 変調方式
拡散率	5以上	5以上	-		
空中線電力	3mW/MHz	10mW/MHz以下	10mW/MHz以下	5mW/MHz以下	10mW以下
空中線利得	12.14dBi以下				
空中線電力の許容偏差	+20%、-80%以内				
占有周波数帯幅	26MHz以下(拡散帯域幅:500kHz以上)※	26MHz以下※	26MHz~40MHz※	26MHz以下	
不要輻射電力	2,387MHz ≤ f < 2,400MHz 及び 2,483.5MHz < f ≤ 2,496.5MHz : 25µW以下 2,387MHz > f 及び 2,496.5MHz < f : 2.5µW以下				
副次的に発射する電波 の限度	1GHz未満 : 4nW以下 1GHz以上 : 20nW以下				
キャリアセンス	-		要	-	
混信防止機能	主として同一の構内において使用される無線局の無線設備であつて、識別符号を自動的に送信し、又は受信するものであること				

技術的条件との比較

特に注意を要する条件に関しては**太字**で表示

技術的条件	BR	EDR	LE
用途(データ通信)	<要求なし> 常識の範囲内でBT機器であれば通常できると考えられる		
周波数(2,400-2,483.5MHz)	満足 (BR/EDR: Vol 2, Part A, Sec 2, LE: Vol 6, Part A, Sec 2)		
通信方式(単向通信、単信、複信、半複信、同報通信)	<要求なし> 常識の範囲内でBT機器であれば通常できると考えられる		
変調方式(複合方式SS方式(DS、FH、複合))	満足 (BR/EDR: Vol 2, Part B, Sec 2, LE: Vol 6, Part A, Sec 1)		
拡散率(5以上)	<要求なし> AFH(オプション機能)適用の場合など、全てのチャンネルを利用するわけではないため、確認が必要		
空中線電力(10mW/MHz以下)	技術的条件を超過 技術的条件を満足するよう注意する必要あり		
空中線利得(12.14dBi以下)	<要求なし> 技術的条件を満足するよう注意する必要あり		
空中線電力の許容偏差(+20%、-80%以内)	<要求なし> 技術的条件を満足するよう注意する必要あり		
占有周波数帯幅(FH方式は83.5MHz、拡散帯域幅500kHz以上)	占有は満足 (BR/EDR: Vol 2, Part A, Sec 2, LE: Vol 6, Part A, Sec 2)、 拡散は確認要		
不要輻射電力	各国・地域の規制に従うよう記載 技術的条件を満足するよう注意する必要あり		
副次的に発射する電波の限度(1GHz未満: 4nW以下、1GHz以上: 20nW以下)	<要求なし> 技術的条件を満足するよう注意する必要あり		
キャリアセンス	非該当		
混信防止機能	<要求なし> 常識の範囲内でBT機器であれば通常できると考えられる		

AFH: Adaptive Frequency Hopping (干渉のあるチャンネルを避ける機能)

他の技術的条件

- 周波数許容偏差(設備・第5条、別表第1号)
±50×10⁻⁶以内
⇒ BR/EDRは満足するが、LEに関しては条件を超過。ただし、水晶の精度からは通常問題ないと想定
- 滞留時間(設備・第49条の20)
FHでは0.4s以下(屋外模型飛行機の無線操縦の送信装置では0.05s以下)、かつDS又はOFDMとの複合方式を除くFHでは、0.4sに拡散率を乗じた時間内で任意の周波数での周波数滞留時間の合計が0.4s以下
⇒ 満足
- 周波数の切替等(施行・第6条の2)(設備・第9条の4)
利用者による周波数の切替又は電波の発射の停止が容易にできること
⇒ 要求はないが、常識の範囲内でBT機器であれば通常できると考えられる
- 識別符号(端末・第9条)、(告示・平成6年第424号)
識別符号を有すること
識別符号の符号長は、48ビットで構成するものとする
⇒ 満足
- 使用する電波の周波数が空き状態にあるとの判定方法(端末・第9条)(告示・平成6年第424号)
他の無線局から発射される電波を検出し、又は受信信号と拡散のための信号を演算し信号レベルを検出することにより判定を行う。ただし、通信品質劣化時に通信路(自通信リンク)の切断を行う機能を有するものにあつては、通信路(自通信リンク)の正常性を確認することにより判定を行うことができる
⇒ AFHを適用していれば実施される。AFHを適用していない場合は、通信が継続できないと判断して通信路を切断することは常識的な動作であり、その場合も満足すると考えられる
- 電気通信回線設備とのインタフェース条件
電気通信回線設備とのインタフェース条件は、端末設備等規則に定める技術基準(第一種電気通信事業者が定める技術的条件を含む。)に適合したものであること
⇒ 要求なし。技術的条件を満足するよう注意する必要あり
- 筐体(設備・第49条の20)(端末・第9条)(告示・平成6年第424号)
使用される無線設備は、一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることができないこと。ただし、次の条件を満たすものは、一の筐体に収めることを要しない。
ア 次の条件を満たす無線設備
① 空中線系を除く高周波部及び変調部は容易に開けることができないこと。
② 識別装置は容易に取り外しできないこと。
イ 次に掲げる無線設備の装置
① 電源装置、送話器及び受話器
② 受信専用空中線
③ 操作器、表示器、音量調整器その他これに準ずるもの
⇒ 要求なし。技術的条件を満足するよう注意する必要あり
- 技術基準適合証明に係る表示(技適・第8条)
無線設備の見易い箇所に規定された様式の技術基準適合証明に係る表示を行うこと
⇒ 要求なし。技術的条件を満足するよう注意する必要あり
- 端末機器の技術基準適合認定に係る表示(端末技適・第10条)
電気通信回線設備に接続するものは、無線設備の見易い箇所に規定された様式の端末機器の技術基準適合認定に係る表示を行うこと
⇒ 要求なし。技術的条件を満足するよう注意する必要あり