

広帯域デジタル信号解析技術を用いた 無線設備試験法の提案

事務局

平成24年8月30日

技術試験事務「超広帯域デジタル信号解析技術を用いた無線設備試験法に係る調査」

目的

広帯域デジタル測定器を用いて、広帯域な無線設備の特性を正確に把握する測定方法について検証を行い、無線設備の新たな試験方法を確立する。これにより、高度化する無線設備に対応する試験方法として、技術基準適合証明のための無線設備の特性試験方法(総務省告示)の策定に資する。

実施体制等

- ① 実施期間：平成21年度～平成23年度(3カ年)
- ② 実施体制：アジレント・テクノロジー(株)と契約し、調査検討会を設置して実施

試験評価項目

周波数偏差
占有周波数帯幅
スプリアス発射又は不要発射の強度
空中線電力の偏差
隣接チャンネル漏洩電力

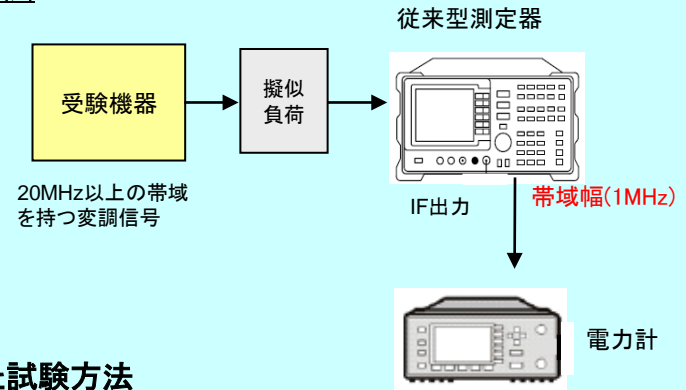
実測試験の対象無線設備

無線LAN (IEEE802.11b / 11g / 11a)
bluetooth (IEEE802.15.1)
Mobile WiMAX (IEEE802.16e(上り))

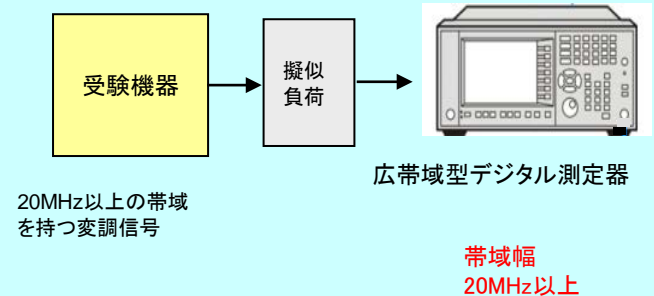
イメージ図

(空中線電力を測定する場合)

現行の試験方法



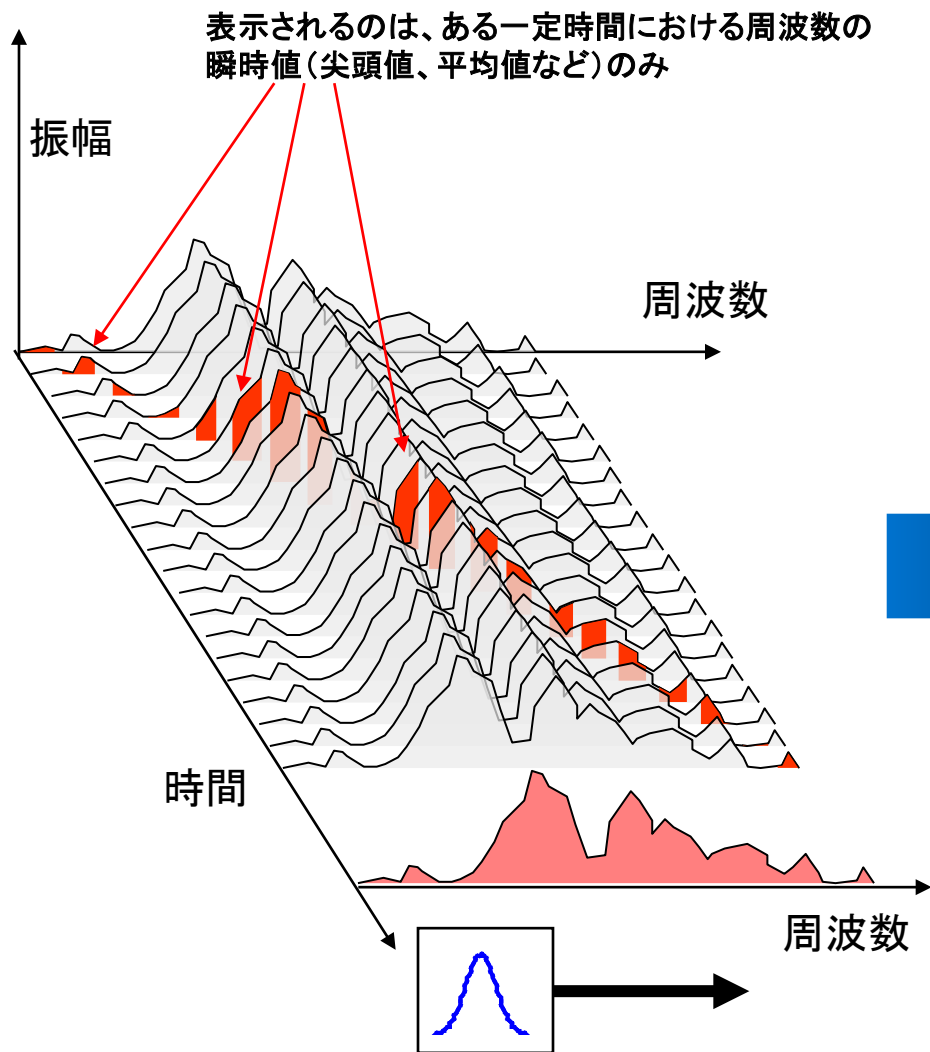
新しく検討した試験方法



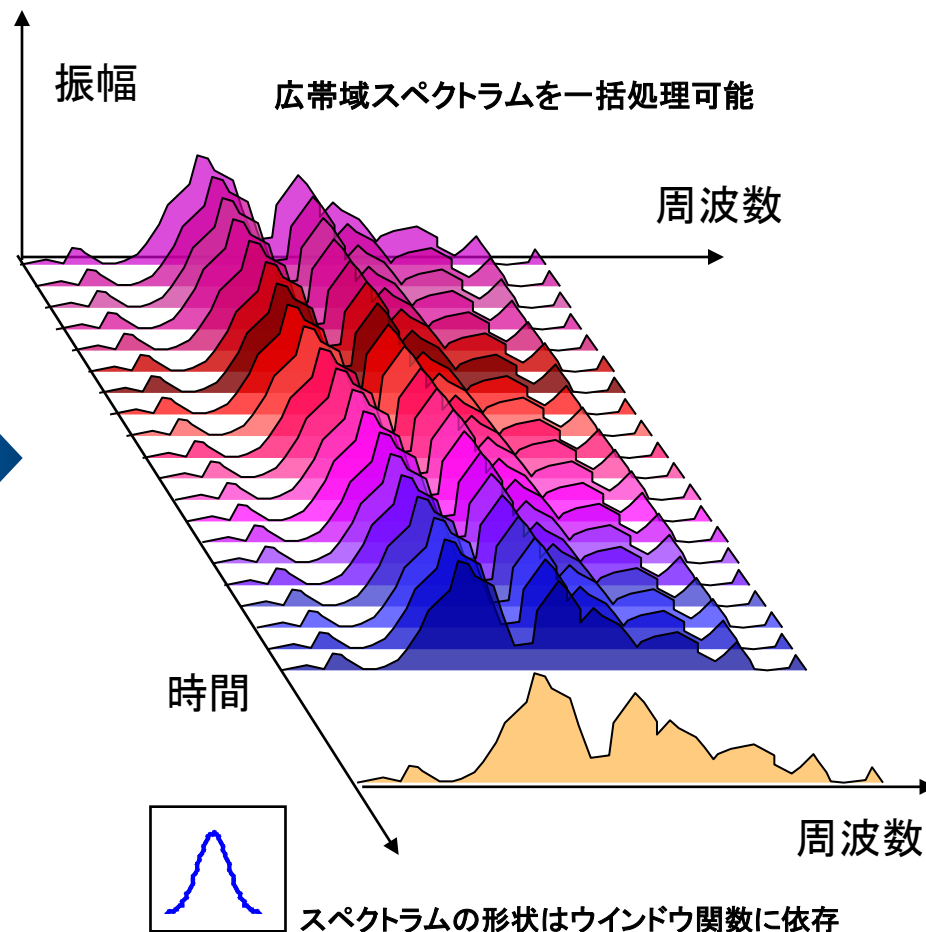
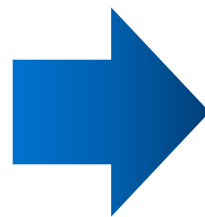
IEEE802.11acについては直接の試験対象とされていないが、他の無線LANの結果を踏まえると、一定の検証の下、条件設定することで特性試験に適用可能と考えられる。

無線LAN等の広帯域な無線設備の電波の特性を把握するためには、従来の測定技術を前提とした試験方法では、適合性の確認について長時間に渡るとともに、次第に困難になりつつある。

従来のアナログ測定器に対し、広帯域デジタル測定器（いわゆるリアルタイムスペアナ）においては広帯域の信号を直接取得し、そのままデジタル処理(FFT処理)する。



ガウス形状をもつIFフィルタが掃引



種別		定義と特徴	試験方法	メリット	デメリット
従来型測定器	アナログ型	<ul style="list-style-type: none"> • ミキサのローカル信号が掃引することにより、広帯域に周波数観測を実現 • 中間(IF)周波数で狭帯域フィルタを通った信号を包絡線検波し、信号を検出する 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>広帯域信号を全て取り込むには何度も掃引を繰り返す必要がある</u> • 電力計で最終値を測定するため、入力値とIF値の関係を得る必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> • これまで広く一般的に使用されてきた • 電力計で最終値を測定するために、アナライザそのものの性能は問われない 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>広帯域な信号の解析には測定時間を要する</u> • <u>機種によりフィルタの形状が異なるため、測定値にばらつきが生じる可能性あり</u>(等価雑音帯域幅により補正)
	デジタル型	<ul style="list-style-type: none"> • 旧来のモデルはIFフィルタがアナログだが、最近ではIFフィルタがデジタル化されたものが主流 	<ul style="list-style-type: none"> • 広帯域信号を全て取り込むには何度も掃引を繰り返す必要がある • IF値として信号を取り出すことができず、スペアナの機能による電力測定値を最終値として採用する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> • IF段のアナログ回路の不確かさがなくなり、かつデジタル的に補正できるために振幅確度が$\pm 0.2 \sim 0.5 \text{dB}$もの高確度を持つモデルがある 	<ul style="list-style-type: none"> • 電力計とスペアナの指示値が同等であることを確認する必要がある
広帯域デジタル測定器 (リアルタイムスペアナ)		<ul style="list-style-type: none"> • 中間(IF)周波数でADコンバータによりデジタルサンプリングを行い、FFT演算により波形表示 • 周波数解析幅は高速ADコンバータのサンプリング速度に依存 • 窓関数により周波数分解能や振幅確度性能などが著しく変わる 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>広帯域信号を、指定したバーストの時間分だけ取り込むことで処理が終わる</u> • IF値として信号を取り出すことができず、スペアナの機能による電力測定値を最終値として採用する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> • アナログ回路の不確かさがなくなり、かつデジタル的に補正できるために、振幅確度が$\pm 0.2 \text{dB} \sim 0.5 \text{dB}$もの高確度を持つモデルがある 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>機種により窓関数の種類が異なる</u> • <u>機種によりFFTポイント数、FFT時間の設定可能範囲に差があるため、RBWと解析時間やスパンの関係に制限がある場合もある</u> • 電力計とスペアナの指示値が同等であることを確認する必要がある