明　細　書

発明の名称 ： 情報発信装置、情報発信方法

技術分野

[0001] 本発明は、無線で情報を発信する情報発信装置に係り、特に、新たにホワイトスペースで動作を開始しようとする無線装置に対してその準備動作の助力を行う情報発信装置および情報発信方法に関する。

背景技術

[0002] 免許事業のテレビ放送と同じ周波数帯を使用する、そのような免許不要で運用できる無線通信規格が検討されている。これらの規格では、テレビ事業者を１次ユーザとして、１次ユーザの免許周波数帯が使用されていない場合に限り、その周波数帯（使用されていない免許周波数帯＝ＴＶホワイトスペース；ＴＶＷＳ）で２次ユーザが無線通信を運用することを容認する。

[0003] この環境下で使用される無線装置（例えばアクセスポイント装置や端末）は、電源がオンとされたとき、例えば、ＴＶ信号が存在しない運用可能なすべての周波数帯（チャンネル）をセンシングして見つけそのどこかの周波数帯で、運用を開始することになる。このようなセンシングは、センシングの対象となる周波数帯域が非常に広いため、膨大な時間を要すると考えられる。

[0004] そこで、利用可能なチャンネルの情報を、放送のように常時発信し続ける情報発信局を設けこれを運用することが考えられる。これによれば、各無線装置はこの情報を受信できさえすれば、センシングのような膨大な負担から解放される。一方、このような情報発信局は、発信する情報が多大であると考えられるため無線装置にとって利用しやすい効率的な情報発信になっていることが好ましいと考えられる。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献1：石津健太郎、ほか４名、「アウトバンドパイロットチャネル方

式を実装した周波数共用型コグニティブ無線システムの設計」、電子情報通信学会ソフトウェア無線研究会、２０１０年３月、１０９巻、４４２号、３７－４４頁

非特許文献2：石津健太郎、ほか３名、「アウトバンドパイロットチャネルによる規制情報の通知と環境情報の端末間共有」、電子情報通信学会ソフトウェア無線研究会、２０１０年５月、１１０巻、４１号、５７－６４頁

非特許文献3：石津健太郎、ほか２名、「周波数共用型コグニティブ無線システムにおけるアウトバンドパイロットチャネル機構の試作評価」、電子情報通信学会ソフトウェア無線研究会、２０１１年１月、１１０巻、３９８号、ＳＲ２０１０－８１、７３－８０頁

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、新たにホワイトスペースで動作を開始しようとする無線装置に対してその準備動作を効率的に行わせることができる情報発信装置および情報発信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するため、本発明の一態様である情報発信装置は、地域を所定の細かさである第１の細かさで分けた第１種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第１の情報を保持する第１の手段と、前記地域を前記第１の細かさよりも細かい第２の細かさで分けた第２種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第２の情報を保持する第２の手段と、前記第１の情報と前記第２の情報とを、該第２の情報と該第１の情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように、または該第２の情報より該第１の情報が時間軸方向に頻度高く繰り返されるように多重化して多重化情報を生成する第３の手段と、前記多重化情報を無線発信する第４の手段とを具備する。

[0008] すなわち、この情報発信装置から発信される情報は、地理的に粗に分けられた各部分領域での利用可能なチャンネルの情報と、それよりは密に分けら

れた各部分領域での利用可能チャンネルの情報とが、多重された情報になっている。そして、前者は後者と同じ頻度か、またはそれよりも高い頻度で繰り返し発信されるようになっている。前者は相対的に情報量が小さく、後者は相対的に情報量が大きい。

[0009] この情報発信装置から情報を受けた無線装置は、自身の位置情報を基準にして、まず前者の情報に照らして利用可能なチャンネルの情報を得ることができる。これは短時間かつ簡易な処理で済む。前者では利用可能なチャンネルとはされない場合でも、それは地理的に粗に分けられている部分領域に関して余裕を見て示されている可能性があるので、無線装置の側は、必要に応じて後者の情報に照らして、さらに、利用可能なチャンネルの情報を得ることができる。これは、相対的に長時間かつ非簡易な処理になるが、いつも生じるわけではない。全体として、無線装置はその準備動作を効率的に行うことができる。

[0010] また、本発明の別の態様である情報発信方法は、地域を所定の細かさである第１の細かさで分けた第１種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第１の情報を保持し、前記地域を前記第１の細かさよりも細かい第２の細かさで分けた第２種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第２の情報を保持し、前記第１の情報と前記第２の情報とを、該第２の情報と該第１の情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように、または該第２の情報より該第１の情報が時間軸方向に頻度高く繰り返されるように多重化して多重化情報を生成し、前記多重化情報を無線発信する。

[0011] この情報発信方法は、上記の情報発信装置の構成に対応して行うことができる方法である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、新たにホワイトスペースで動作を開始しようとする無線装置に対してその準備動作を効率的に行わせることができる情報発信装置および情報発信方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施形態である情報発信装置の構成を示す機能ブロック図。

[図2]図１中に示した情報保持部１１が保持する情報の構成例を示す説明図。

[図3]図２に示したものに加えて、図１中に示した情報保持部１１が保持する情報の構成例を示す説明図。

[図4A]図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図。

[図4B]図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図。

[図4C]図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図。

[図5]図２、図３に示したものとは異なる、図１中に示した情報保持部１１が保持する情報の構成例を示す説明図。

[図6A]図４Ａ、Ｂ、Ｃに示したものとは異なる、図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図。

[図6B]図４Ａ、Ｂ、Ｃに示したものとは異なる、図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図。

[図6C]図４Ａ、Ｂ、Ｃに示したものとは異なる、図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図。

[図7]図４Ａ、Ｂ、Ｃ、図６Ａ、Ｂ、Ｃに示したものとは異なる、図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の実施態様として、前記第１の手段が、前記地域をメッシュ化した各メッシュを前記第１種部分領域のそれぞれとして扱って、前記第１の情報を保持しており、前記第２の手段が、前記地域を、前記メッシュより細かいメッシュでメッシュ化した各メッシュを前記第２種部分領域のそれぞれとして扱って、前記第２の情報を保持している、とすることができる。

[0015] 地域をメッシュに分けて各メッシュを部分領域とするのは、地域の分け方

として、分かりやすく抜けのないひとつの分け方である。メッシュには、例えば正方形や長方形の通常のメッシュのほか、平面を敷き詰めることができる三角形のメッシュや六角形のメッシュを採用することも考えられる。メッシュは幾何学的形状と捉えられ得るから、一般に、その大小に関して関係の把握が容易である。したがって、上記の第１、第２の情報における、それらの情報量の関係も分かりやすい関係になる。例えば、地域をｎ×ｎ個に分割して配列された正方形メッシュであれば、地域全体の情報量はｎ^{2}に比例した関係になる。これは、第１、第２の情報の多重化において、多重化の設計を容易にする要因になる。

[0016] また、実施態様として、前記第１、第２の情報が、利用可能なチャンネルの一覧のほか、当該利用可能であるチャンネルのそれぞれに関して利用条件が付帯された情報である、とすることができる。第１、第２の情報には、最低限、利用可能なチャンネルの一覧を含めるが、それ以外にも、必要に応じて情報発信装置として負担が重くなり過ぎない程度に種々の情報を付帯させることができる。そのひとつとして利用条件に関する情報、例えば、利用できる最大送信電力や利用できる時間帯の情報を付帯させれば、よりきめの細かいサービスになる。

[0017] また、実施態様として、前記第１の手段が、前記地域を行政区分に準拠して分けた各部分領域を前記第１種部分領域のそれぞれとして扱って、前記第１の情報を保持しており、前記第２の手段が、前記地域を、前記行政区分より細かい行政区分に準拠して分けた各部分領域を前記第２種部分領域のそれぞれとして扱って、前記第２の情報を保持している、とすることができる。

[0018] 地域を行政区分に準拠して分けて各部分領域とするのは、地域の分け方として、分かりやすく抜けのないもうひとつの分け方である。放送電波などの電波を管理する行政との整合性にも寄与すると考えられる。

[0019] また、実施態様として、前記第３の手段が、前記第１の情報と前記第２の情報とを時間分割多重、周波数分割多重、またはコード分割多重して前記多重化情報を生成する、とすることができる。多重化情報の生成には、考え得

る多重化手法を使用することができるが、例えば、時間分割多重、周波数分割多重、コード分割多重はそれぞれ代表的な多重化手法である。

[0020] また、実施態様として、前記第１の手段が保持する前記第１の情報に冗長性を持たせるように該第１の情報を符号化して、第１の符号量を有する第１の符号化情報を生成する手段と、前記第２の手段が保持する前記第２の情報に冗長性をもたせるように該第２の情報を符号化して、前記第１の符号量と同等の符号量である第２の符号量をもたせるように第２の符号化情報を生成する手段と、をさらに具備し、前記第３の手段が、前記第１の符号化情報と前記第２の符号化情報とを、該第２の符号化情報と該第１の符号化情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように多重化して前記多重化情報を生成する、とすることができる。

[0021] 第１、第２の情報は、冗長性を持たせるように符号化情報に変換して取り扱うこともできる。符号化して情報発信すると、受信側ではその冗長性を利用して誤り検出および訂正を行うことが可能である。発信側から受信側へ情報を正確に送るという観点でいうと、繰り返し数を犠牲にしてもこのように符号化して送った方が、よい成績になることも考えられる。なお、第２の符号化情報と第１の符号化情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるようにしているのは、各符号化情報が同等の符号量になっているからであり、このように符号量を揃えれば、送信の単位という観点で容易な設計が可能になり、さらに送信システム上での取り扱いも容易になると考えられる。

[0022] 以上を踏まえ、以下では本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。図１は、本発明の一実施形態である情報発信装置の構成を示す機能ブロック図である。図１に示すように、この情報発信装置１０は、情報保持部１１、多重化情報生成部１２、無線発信部１３を有する。

[0023] この情報発信装置１０が発信するチャネル（周波数帯）をコグニティブパイロットチャネル（ＣＰＣ）と以下では称する。ＣＰＣは、新たにホワイトスペースで動作を開始しようとするアクセスポイント装置２００やその端末２１０などの無線装置に対して、その周波数帯（チャンネル）選択などの準

備動作を助力するために存在する。ＣＰＣは、パイロットチャネルとして、２４時間放送のように常時発信され続けているものとする。

[0024] また、この情報発信装置１０は、情報発信に必要な情報を得るため、計算サーバ１００とのアクセスが可能にされていることを前提とする。その間の通信には、例えば、インターネットを含む通信網を活用することができる。

[0025] ＣＰＣにより情報を得た無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）は、例えばＧＰＳを利用した自身の位置特定を行い、これをＣＰＣにより得た情報に照らすことにより、自らが利用可能なチャンネルを選択することができる。

[0026] 情報保持部１１は、地域を所定の細かさで分けた部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む情報（第１の情報）を保持する。また、情報保持部１１は、上記の地域を上記よりも細かい細かさで分けた部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む情報（第２の情報）も保持する。ここで「利用可能」とは、２次ユーザとして利用可能の意味である。これらの情報は、計算サーバ１００からこの情報発信装置１０に向けて供給されたものである。計算サーバ１００は、部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルが時間的に変化する可能性があることに鑑みて設けられている。

[0027] 上記の第１、第２の情報について、図２、図３を参照して例を挙げ説明する。図２、図３は、それぞれ、図１中に示した情報保持部１１が保持する情報の構成例を示す説明図である。図２は、地域を所定の細かさで分けた部分領域（この場合は正方形メッシュ）のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を含む第１の情報について説明している。図３は、この地域をさらに細かい細かさで分けた部分領域（より細かい正方形メッシュ）のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を含む第２の情報について説明している。

[0028] 図２に示すように、例えば、地域を２×２の細かさで分けた部分領域のそれぞれにおいて、ある特定のチャンネルＣＨ１３が利用可能かどうかを第１の情報は含んでいる。図示するように、１次ユーザ保護領域に一部でも重な

るようにその部分領域が存在すれば、余裕を見てその部分領域においてその特定のチャンネルＣＨ１３は利用不可として規定される。そしてこの第１の情報は、ＣＨ１３の場合と同様の構成で、選択の対象となり得るすべてのチャンネルについても同様の情報を有している。この第１の情報のことを、２×２の細かさで地域を分けたときに関する情報であることを考慮して、以下では「Ｖ２」で表わす。

[0029] また、図３に示すように、例えば、上記と同じ地域を４×４の細かさで分けた部分領域のそれぞれにおいて、ある特定のチャンネルＣＨ１３が利用可能かどうかを第２の情報は含んでいる。図示するように、１次ユーザ保護領域に一部でも重なるようにその部分領域が存在すれば、余裕を見てその部分領域においてその特定のチャンネルＣＨ１３は利用不可として規定される。そしてこの第２の情報は、ＣＨ１３の場合と同様の構成で、選択の対象となり得るすべてのチャンネルについても同様の情報を有している。この第２の情報は、上記で説明した定義により「Ｖ４」と表わされる。一般に、Ｖｎの情報量はn^2に比例する。

[0030] ＣＰＣを利用する無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）は、自身の位置を例えばＧＰＳを利用して特定し、これにより、ＣＰＣから得た図２（場合により図３）に示すどのメッシュに自身が位置しているかを判断する。

[0031] 図１を参照する説明に戻り、情報保持部１１に保持された第１、第２の情報は、多重化情報生成部１２に渡される。多重化情報生成部１２は、第１の情報と第２の情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように、または第２の情報より第１の情報が時間軸方向に頻度高く繰り返されるように第１、第２の情報を多重化して多重化情報を生成する。

[0032] 図４Ａ、Ｂ、Ｃを参照して、図２、図３で説明したような第１の情報としての「Ｖ２」と第２の情報としての「Ｖ４」との場合を例に挙げ、多重化情報生成部１２が行う機能を説明する。図４Ａ、Ｂ、Ｃは、図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図である。

[0033] 図４Ａは、Ｖ２とＶ４とを時間的に交互に繰り返すように多重して多重化情報を得た場合である。この場合、Ｖ２とＶ４とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されているが、Ｖ２はＶ４の１／４の情報量であり時間方向にもこれが反映されることになる。そこで、これを受信した無線装置は、ほとんどの場合、Ｖ４の受信に必要な時間より短い時間でＶ２の受信を完了できるため、素早くＶ２に照らして利用可能なチャンネルの情報を得ることができる。Ｖ２に照らして適当な利用可能チャンネルを見つけられない場合には、Ｖ４に照らしてさらに利用可能なチャンネルの情報を得るようにする。

[0034] 図４Ｂは、Ｖ２の繰り返し信号とＶ４の繰り返し信号とを層状に多重した場合を示している。この場合の多重は、時間分割多重、周波数分割多重、コード分割多重などの周知の多重化手法を採用できる。周波数分割多重およびコード分割多重の場合は、図示により十分理解できると思われる。時間分割多重の場合は、例えば、Ｖ２、Ｖ４の第１クオータ、Ｖ２、Ｖ４の第２クオータ、Ｖ２、Ｖ４の第３クオータ、Ｖ２、Ｖ４の第４クオータ、のシーケンスをひとまとまりとして、これを繰り返すようにすればよい。または、Ｖ２、Ｖ４ともにもっと細かい同じ情報量を有する情報素に分解して、そのＶ２情報素、Ｖ４情報素を繰り返すようにしてもよい。

[0035] 図４Ｂに示す場合も、これを受信した無線装置は、Ｖ４の受信に必要な時間より少ない時間でＶ２の受信を完了できるため、素早くＶ２に照らして利用可能なチャンネルの情報を得ることができる点は、図４Ａに示した場合と同じである。Ｖ２に照らして適当な利用可能チャンネルを見つけられない場合には、Ｖ４に照らしてさらに利用可能なチャンネルの情報を得るようにする。

[0036] なお、図４Ｃは、Ｖ２、Ｖ４に加えてさらにＶ６も層状に多重化した場合を示している。多重化の手法については、図４Ｂでの説明と同様である。このように多重化がなされている場合、これを受信した無線装置は、素早くＶ２に照らして利用可能なチャンネルの情報を得ることができ、Ｖ２に照らして適当な利用可能チャンネルを見つけられない場合には、次にＶ４に照らし

て利用可能なチャンネルの情報を得るようにし、Ｖ４に照らしても適当な利用可能チャンネルを見つけられない場合には、Ｖ６に照らして利用可能なチャンネルの情報を得るようにすることができる。

[0037] 図４Ｃに示したような多重化は、さらに一般化してＶｎ（つまり第３、第４、…の情報）をさらに多重化することができるのは言うまでもない。

[0038] 図１を参照する説明に戻り、多重化情報生成部１２で生成された多重化情報は、無線発信部１３に渡される。無線発信部１３は、渡された多重化情報をＣＰＣとして無線発信する。ＣＰＣにより情報を得た無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）は、例えばＧＰＳを利用した自身の位置特定を行い、これをＣＰＣにより得た情報に照らすことにより、自らが利用可能なチャンネルを選択することができる。

[0039] 以上説明したように、本実施形態によれば、以下の作用、効果を奏する。すなわち、この情報発信装置１０から発信される情報は、地理的に粗に分けられた各部分領域での利用可能なチャンネルの情報と、それよりは密に分けられた各部分領域での利用可能チャンネルの情報とが、多重された情報になっている。そして、前者は後者と同じ頻度か、またはそれよりも高い頻度で繰り返し発信されるようになっている。前者は相対的に情報量が小さく、後者は相対的に情報量が大きい。

[0040] この情報発信装置１０から情報を受けた無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）は、自身の位置情報を基準にして、まず前者の情報に照らして利用可能なチャンネルの情報を得ることができる。これは短時間かつ簡易な処理で済む。前者では利用可能なチャンネルとはされない場合でも、それは地理的に粗に分けられている部分領域に関して余裕を見て示されている可能性があるので、無線装置の側は、必要に応じて後者の情報に照らして、さらに、利用可能なチャンネルの情報を得ることができる。これは、相対的に長時間かつ非簡易な処理になるが、いつも生じるわけではない。全体として、無線装置はその準備動作を効率的に行うことができる。

[0041] なお、地理的な地域をメッシュに分けて各メッシュを部分領域とするのは

、地域の分け方として、分かりやすく抜けのないひとつの分け方である。メッシュには、例えば正方形や長方形の通常のメッシュのほか、平面を敷き詰めることができる三角形のメッシュや六角形のメッシュを採用することも考えられる。メッシュは幾何学的形状と捉えられ得るから、一般に、その大小に関して関係の把握が容易である。したがって、上記の第１、第２、…の情報における、それらの情報量の関係も分かりやすい関係になる。これは、第１、第２、…の情報の多重化において、多重化の設計を容易にする要因になる。

[0042] また、第１、第２、…の情報については、これらに、利用可能なチャンネルの一覧のほか、当該利用可能であるチャンネルのそれぞれに関する利用条件を付帯させてもよい。これは、必要に応じて情報発信装置１０として負担が重くなり過ぎない程度に行う。そのひとつとして、例えば、利用できる最大送信電力や利用できる時間帯の情報を付帯させれば、よりきめの細かいサービスになる。

[0043] 次に、図５を参照し、情報保持部１１が保持する情報の、別の構成例について説明する。図５は、図２、図３に示したものとは異なる、図１中に示した情報保持部１１が保持する情報の構成例を示す説明図である。

[0044] この例では、地域をメッシュ化した各メッシュを、利用可能なチャンネル情報が示される単位としての部分領域として扱うことに代えて、地域を行政区分に準拠して分けた各領域を、利用可能なチャンネル情報が示される単位としての部分領域として扱うようにしている。

[0045] 例えば、図５に示すように、もっとも粗な分割による「Ｖ地方」、次に粗な分割による「Ｖ都道府県」、より密な分割による「Ｖ市区町村」の各情報がそのような例である。「Ｖ地方」の情報単位（＝部分領域）は例えば１０個程度、「Ｖ都道府県」の情報単位は例えば５０個程度、「Ｖ市区町村」の情報単位は例えば５００個程度とすることができる。

[0046] 情報保持部１１にこのような情報が保持される場合であっても、これに続く処理を行う多重化情報生成部１２、無線発信部１３については、すでに述

べた説明に準拠することができる。地域を行政区分に準拠して分けて各部分領域とするのは、地域の分け方として、分かりやすく抜けのない別の分け方であり、放送電波などの電波を管理する行政との整合性にも寄与すると考えられる。

[0047] 図５に示すような構成の情報が発信される情報発信装置１０が運用される場合には、ＣＰＣにより情報を得た無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）は、例えばまずＧＰＳを利用した自身の位置特定を行い、これをＣＰＣにより得た情報に照らすことになるが、その場合に自身の位置（つまりその緯度、経度）がどの部分領域に当たるのか知っておく必要が出てくる。これについては、例えば、緯度、経度と部分領域との対応表をあらかじめ備えておくなどの方法を採ることができる。

[0048] 次に、図６Ａ、Ｂ、Ｃは、図４Ａ、Ｂ、Ｃに示したものとは異なる、図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図である。

[0049] 図６において、「Ｅｎ」は、Ｖｎを符号化（冗長化）した情報を示している。一般に符号化すると、ある符号量になって見かけの情報は増加する（時間方向に長くなる）。しかしながら冗長化しているゆえに受信側で誤り検出、訂正が可能である。このような符号化情報の生成と多重化情報の生成とを多重化情報生成部１２で行う。情報保持部１１に保持された情報は、このように、冗長性を持たせた符号化情報に変換して取り扱うこともできる。発信側から受信側へ情報を正確に送るという観点でいうと、繰り返し数を犠牲にしてもこのように符号化して送った方が、よい成績になることも考えられる。

[0050] 図６Ａは、図４Ｂに示した態様の変形例であり、Ｖ２、Ｖ４のうち情報量の小さいＶ２のみ符号化してＥ２として多重化した態様である。この多重化情報を受け取った無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）は、Ｖ４の参照に及ぶことなくＥ２の参照のみに留まる可能性の方がより高いと考えられるので、Ｖ２をＥ２として雑音耐性を高くしておけば、多く

の場合は信頼性の高い情報提供態様となる。

[0051] もちろん、図６Ｂに示すように、Ｖ２、Ｖ４ともに符号化してＥ２、Ｅ４のようにしてもよい。図６Ｂに示す場合は、両者に共通した符号化を施した場合を示しており、この場合、図示するように、もとのＶ２、Ｖ４の情報量に応じて符号化後も同じ時間方向の倍率関係を維持する。なお、両者で異なる方式や冗長性付加の符号化を施してもよいことは言うまでもない。その場合には、一般に、Ｅ２とＥ４とのタイミング関係は、図示するような時間方向の同期関係ではなくなる。

[0052] 図６Ｃは、図６Ｂの場合で特に、Ｅ２とＥ４とのタイミングがずれている態様を示している。このようにＥ２とＥ４とのタイミングに特に制限はなく、このようにしても図６Ｂの場合と、得られる効果という意味では同じである。

[0053] 次に、図７は、図４Ａ、Ｂ、Ｃ、図６Ａ、Ｂ、Ｃに示したものとは異なる、図１中に示した多重化情報生成部１２が行う多重化の態様例を示す説明図である。

[0054] これは、情報保持部１１が保持する情報Ｖ２、Ｖ３、Ｖ４にそれぞれ冗長性を持たせるようにこれらを符号化して、同じ一定の符号量を有する符号化情報（Ｅ２、Ｅ３、Ｅ４）を生成し、これにより、これらの符号化情報を時間軸方向に等しい頻度で繰り返すように、多重化したものである。このような符号化情報の生成と多重化情報の生成とを多重化情報生成部１２で行い、この多重化情報を無線発信部１３に渡すことで、ＣＰＣとして無線発信がなされる。

[0055] 図７に示すように各符号化情報を同等の符号量とする場合、各符号化情報が時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように多重化することが容易である。すなわち、このように符号量を揃えれば、送信の単位という観点で容易な設計が可能になり、さらに情報発信装置１０で必要とされる送信システムとしての取り扱いも容易になると考えられる。

[0056] 以上、実施形態を説明したが、これらの説明では、情報発信をＣＰＣの利

用により行うとした。これ以外にも運用方法が考えられる。例えば、電源オン時に最初に無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）が情報を得るためにＣＰＣを利用するとしても、その後利用可能チャンネルでの２次ユーザの通信が開始された後は、インターネット上のサーバを発信元として通常のＩＰ通信で同様の情報提供を行うことができる。無線装置（アクセスポイント装置２００やその端末２１０）は、これを利用し利用可能チャンネルの探索を常時維持することができる。

[0057] 以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これらの新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0058] １０　情報発信装置

１１　情報保持部

１２　多重化情報生成部

１３　無線発信部

１００　計算サーバ

２００　アクセスポイント装置

２１０　端末

請求の範囲

[請求項1] 地域を所定の細かさである第１の細かさで分けた第１種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第１の情報を保持する第１の手段と、

前記地域を前記第１の細かさよりも細かい第２の細かさで分けた第２種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第２の情報を保持する第２の手段と、

前記第１の情報と前記第２の情報とを、該第２の情報と該第１の情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように、または該第２の情報より該第１の情報が時間軸方向に頻度高く繰り返されるように多重化して多重化情報を生成する第３の手段と、

前記多重化情報を無線発信する第４の手段と

を具備する情報発信装置。

[請求項2] 前記第１の手段が、前記地域をメッシュ化した各メッシュを前記第１種部分領域のそれぞれとして扱って、前記第１の情報を保持しており、

前記第２の手段が、前記地域を、前記メッシュより細かいメッシュでメッシュ化した各メッシュを前記第２種部分領域のそれぞれとして扱って、前記第２の情報を保持している

請求項１記載の情報発信装置。

[請求項3] 前記第１、第２の情報が、利用可能なチャンネルの一覧のほか、当該利用可能であるチャンネルのそれぞれに関して利用条件が付帯された情報である請求項１記載の情報発信装置。

[請求項4] 前記第１の手段が、前記地域を行政区分に準拠して分けた各部分領域を前記第１種部分領域のそれぞれとして扱って、前記第１の情報を保持しており、

前記第２の手段が、前記地域を、前記行政区分より細かい行政区分に準拠して分けた各部分領域を前記第２種部分領域のそれぞれとして

扱って、前記第２の情報を保持している

請求項１記載の情報発信装置。

[請求項5] 前記第１の手段が保持する前記第１の情報に冗長性を持たせるように該第１の情報を符号化して、第１の符号量を有する第１の符号化情報を生成する手段と、

前記第２の手段が保持する前記第２の情報に冗長性をもたせるように該第２の情報を符号化して、前記第１の符号量と同等の符号量である第２の符号量をもたせるように第２の符号化情報を生成する手段と、をさらに具備し、

前記第３の手段が、前記第１の符号化情報と前記第２の符号化情報とを、該第２の符号化情報と該第１の符号化情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように多重化して前記多重化情報を生成する

請求項１記載の情報発信装置。

[請求項6] 地域を所定の細かさである第１の細かさで分けた第１種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第１の情報を保持し、

前記地域を前記第１の細かさよりも細かい第２の細かさで分けた第２種部分領域のそれぞれで利用可能なチャンネルの一覧を少なくとも含む第２の情報を保持し、

前記第１の情報と前記第２の情報とを、該第２の情報と該第１の情報とが時間軸方向に等しい頻度で繰り返されるように、または該第２の情報より該第１の情報が時間軸方向に頻度高く繰り返されるように多重化して多重化情報を生成し、

前記多重化情報を無線発信する

情報発信方法。