

マイクロ波可聴による 音声伝送は可能か

テクノロジー犯罪被害ネットワーク
2018年2月24日
電磁波バイオエフェクトコンサルタント
三浦正悦

もくろみ

- * 巷に「レーダを用いたマイクロ波可聴を利用してヒトの脳に直接音声信号を伝送できる」「レーダを用いたマイクロ波可聴を利用して誰かが、意図的に、私の脳に直接的に音声による指示を送ってくるこうした電磁波攻撃にさらされている。」
「統合失調症と言われる病気の原因はレーダを用いたマイクロ波可聴である」という説がある

もくろみ

※この説が技術的に、科学的に、
実現がほとんど不可能であることを
多くの論証をもって、まとめてみる

※注：マイクロ波可聴以外の、私のまったく
知らない技術で、隣人等に「電磁波等で
音声信号等を送信」が可能かもしれない
そうした領域のことは、本論の範囲外とする
但し、超音波に関しては若干、論及する

- ※1: はじめに 基礎的な情報
- ※2: マイクロ波可聴(フレイ効果)
- ※3: フレイ効果を利用した機器の特許
- ※4: 判定と対応
- ※5: 超音波を利用した音声通信
- ※6: 判定と対応
- ※7: 最後に

1. はじめに

基礎的な情報等



音声と音： 定義

- ※ 音声・音声信号：
普通に会話をしたり、意味のある、話し声
「いしばしさん・・・」「例：あいうえお」等
- ※ 音：
言語としての意味は持たない、判読できない
単純な音。太鼓の「ドン・ドン」という音
ドアをノックする「コン・コン」という音

音声と周波数

なぜ日本語がよく聞こえるの？



引用：産経新聞 2018-1-13 補聴器の広告頁

<電話は300Hz～3000Hzの音だけを伝送>

音声と周波数

言語ごとに優先的に使用されている周波数

| 言語 | 主な周波数(パスバンド) |
|----------------------|-----------------|
| 日本語 | 125～1,500ヘルツ |
| 英語 (アメリカン・イングリッシュ) | 750～5,000ヘルツ |
| 英語 (ブリティッシュ・イングリッシュ) | 2,000～12,000ヘルツ |
| イタリア語 | 2,000～4,000ヘルツ |
| ドイツ語 | 125～3,000ヘルツ |
| ロシア語 | 125～8,000ヘルツ |

引用：「日本語のチカラ」言語学関係のサイト



音声と周波数：人間の音声認識

- ・人間が音声を認識する際には音の周波数ではありません。人間は相対音感で話しているのである周波数を聞く事は得意ではありません
- ・近代科学により音声認識もかなり解明されてきました。人間は音声の周波数を聞いて認識するのでなく音のストリームの動的変化を分析しているようです

引用：<http://間違いの英語学習.press/passband/>



音声と周波数：人間の音声認識

- ・つまり言語の音声認識は記憶にある音と聞いた音の特徴を照合しています
- ・英語話者が日本語の「掘った芋をほじるな。」を聞くと“*What time is it now?*”に聞こえるのは自分の記憶にある音と照合している証拠です
- ・周波数などはほとんど関係ないのです

引用：<http://間違いの英語学習.press/passband/>

<音声の伝送、認識は難しい>



音声の無線伝送の基礎

・発信側

搬送波(マイクロ波等)に音声信号を乗せる
＝搬送波を音声信号で特定の約束に基づき
変調する

・受信側

搬送波から音声信号を取り出す
＝受信して、特定の約束に基づいて、受信した
電波から、音声信号を復元(復調)する

<発信・受信側に共通の既知の約束が必要>

特許の限界

- ※特許は、記載された記述の実現性や、記述された効能を、特許庁が保証するものではない
- ※特許は20年程度の有効期限しかない
20年以上の長期間独占したい発明は、特許には出さない。例:コカ・コーラの製造方法
- ※特許は申請すると内容が公開される
公開すると競合者は対応策を検討できる
よって真に秘匿するような重要な軍事技術は
特許申請しないであろう

2. フレイなどによる マイクロ波可聴の研究



レーダの近くで音が聞こえる

✧ Airborne Instruments Laboratory (1956)
Proc. IRE, Vol. 44, p. 2A

- ・1947年頃にさかのぼる
- ・私たちAILの人が大きなレーダのアンテナに関して仕事をしていた
- ・アンテナのホーン(ラツパ状)の近くに立つとレーダのレピティション値(繰り返し率・反復値)を聴くことができる、ということを発見した



レーダの近くで音が聞こえる

- ・音は聞こえるが、多くは高周波の成分、そして基本周波数(注:低い周波数)成分はほとんどない
 - ・複数の違う人々のテストにおいて聴覚が約5kHzより高い周波数を聞く能力が低下しているふたりは、少なくとも15kHzまで聞くことができる観測者よりもマイクロ波曝露における反応・検知は少ない
- <聞こえる音の周波数は5kHzより高い>



フレイの研究:1961


- ※タイトル: Auditory System Response to Radio Frequency Energy
 - ※研究者: A. H. Frey
 - ※掲載誌: Aerospace Medicine 1961 Dec.
- ・Freyが2つの無線局(パルス波のマイクロ波を発信しているレーダ局)の近くで音が聞こえることを確認したもの




フレイの研究:1961

- ・レーダのアンテナはレーダドームの中で回転しており、その回転に合わせて、被験者のいる方向にレーダ波が照射された時に、頭部で音を感知した
- ・頭部の下の部分(歯等)をシールドしてもこの音は聞こえる
- ・頭部の上の部分をシールドすれば、この音は聞こえなくなる

<全文は未読>



フレイの研究:1962

- ※タイトル: Human auditory system response to Modulated electromagnetic energy.
変調された電磁波エネルギーに対する人間聴覚システムの反応
 - ※研究者: ALLAN H Frey
 - ※掲載誌: J. Appl. Physiol. 17(4):689-692. 1962
- ・普通の人だけでなく、耳の聞こえない人にも音の知覚が誘発された
- 

フレイの研究:1962

- ・ピーク電力密度は最も重要な要素であり
約80デシベルの周囲音響雑音下では
425メガヘルツと1310メガヘルツの搬送波で
知覚を誘発するためには、ピーク電力密度と
して、約275マイクロワット/cm²が必要
- ・高周波曝露時に音を検知することにおける
最も重要な要素は、平均電力密度ではなく
ピーク電力密度である

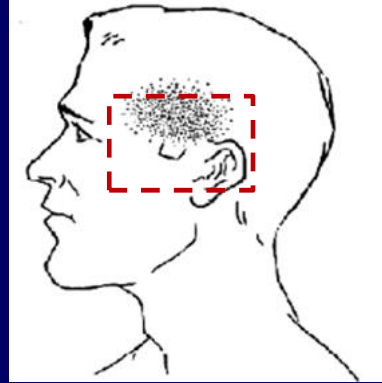
〈うるさい環境でも音が聞こえた〉

フレイの研究:1962

- ・騒音の少ない静かな環境下で実験を行えば
3 μ W/cm²という低いレベルの高周波電磁界
の曝露でも音を感知できるかもしれない、と
Freyはこの論文では「推定」している
- ・Freyは3 μ W/cm²で音が検知できることの
実験は行っていない
- ・数年後のFreyの研究で、これは誤りであること
が判明。低電力曝露では可聴音なし

フレイの研究:1962

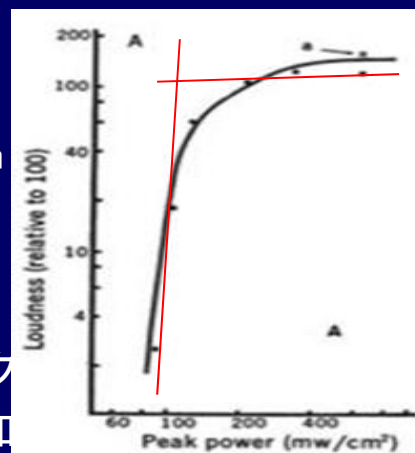
- ・点画の部分を2インチ四方のハエ取り用の金網で覆うと、完全にこの高周波電磁界による音を遮断することができた



＜簡単に音を聞こえなくすることができる
極めて重要な点＞

フレイの研究:1973年

- ※掲載誌: Science. 1973
Jul 27;181(4097):356-8.
- ※タイトル: Human perception of illumination with pulsed ultrahigh-frequency electromagnetic energy
- ・200 μ W/cm²以上のピーク電力曝露時にのみ音検知



＜音の大きさの区別不可能 カリカリ カリカリ＞

フォスターの研究:1974年

※掲載誌: Science Vol.185 19 July 1974

※タイトル: Microwave Hearing: Evidence for Thermo-acoustic Auditory Stimulation by Pulsed Microwaves.

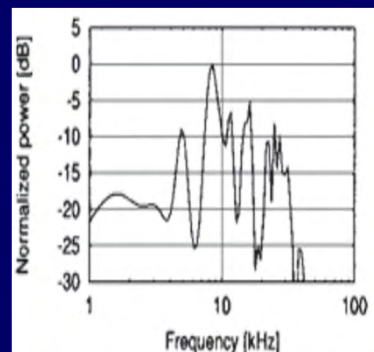
- ・ヒトの頭部にパルス性マイクロ波エネルギーが当たると個々のマイクロ波パルスに同調して「クリック音」が感知される
- ・パルスは中程度の強度、一般的には頭部表面で(0.5から5W/cm²)なければならない

渡辺らの研究:2000

※掲載誌: IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, VOL. 48, NO.11, NOVEMBER 2000

※タイトル: FDTD Analysis of Microwave Hearing Effect

- ・脳内に発生する音波は8kHzといった高い周波数

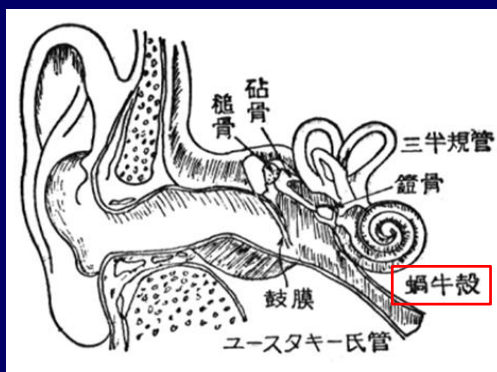


Elderらの研究 : 2003

✧ 掲載誌 : Bioelectromagnetics Supplement 6:S162-S173 (2003)

✧ タイトル ; Auditory Response to Pulsed

・ 蝸牛殻の内部か
その周辺で
マイクロ波エネルギーが
音波エネルギーに変換



Elderらの研究 : 2003

・ マイクロ波可聴音の周波数はマイクロ波の周波数によらず、頭部の大きさによって決まる

＜きわめて重要＞



・ マイクロ波の周波数 仮に210MHzと220MHzに交互に変えても 同じ可聴音

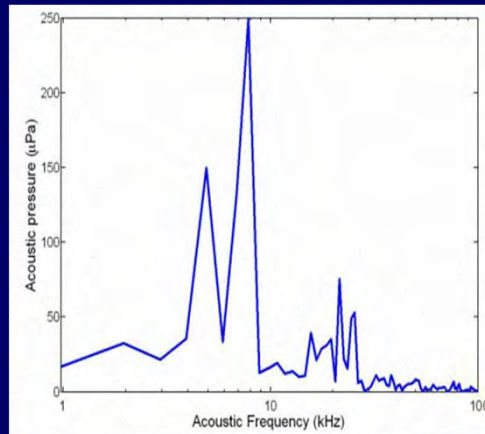
・ 大きな頭の人と小さな頭の人では聞こえる音が異なる

Yitzhakらの研究:2014

✧掲載誌: Medical and Applied Physics Thursday, February 13, 2014)

✧タイトル: Numerical Analysis of the Microwave Auditory Effect

・脳で発生する主な音声周波数は約8kHzである



定見: ICNIRP 1998

✧時間変化する電界、磁界及び電磁界による曝露を制限するためのガイドライン(300GHzまで)


✧発行: 1998年4月

✧国際非電離放射線防護委員会

・この中のマイクロ波可聴に関する定見が記述




定見:ICNIRP 1998

- ※ パルス及び振幅変調された波形に関する問題
 - ・組織における平均エネルギー蓄積率が同じ場合パルス変調マイクロ波電磁界は連続波に比べて一般的に生物学的応答を生じるのにより効果的であり特に閾値のはっきりした影響においてそうである
 - ・良く知られている例は、いわゆる「マイクロ波ヒアリング」効果である(Frey 1961; Frey and Messenger 1973;)
 - ・正常な聴力の人、約200MHzから6.5GHzの間の周波数のパルス変調電磁界を感知することができる
- 



定見:ICNIRP 1998

- ・この聴覚感覚は電磁界の変調特性によってブーブー、ピチピチあるいはポンポンという音としていろいろに記述されている
 - ・マイクロ波ヒアリング効果は、脳の聴覚皮質における熱弾性的相互作用に起因するものとされておりパルス幅30 μ s未満のパルスで変調された2.45GHzの場合では、感知閾値は約100–400mJ/m² (4から16mJ/kgのSARに相当する)である
 - ・マイクロ波聴覚効果にくり返し又は長時間曝露することはストレスになり、有害である可能性もある
- 

中間のまとめ: フレイ効果

- * パルス性マイクロ波で、ピーク電力値が大きい場合は、頭部で音を感知する
- * 音は、脳内における電磁波吸収による熱膨張にかかわる音波発生による
- * マイクロ波周波数を変えても音の周波数は不変
- * 頭の大きさによって発生する音の周波数は変化
- * 音の周波数は5kHz以上
- * 頭を簡単な金属でシールドで防護できる

着目点

音が発生することは確定した事実

それでは

脳で単なる「音」ではなく

日本語の音声の周波数帯域などを考慮して
会話などの「音声」を聞くことは可能か？

音声の伝送: 1975年

- ✧ 掲載誌: American Psychologist 1975 March
- ✧ タイトル: Microwaves and Behavior
- ✧ 研究者: D. R. Justesen

・この論文に、Guyの研究とSharpらの研究が紹介されている

Guyの研究

- ・Guyの研究では、彼の父親が準備した退職した鉄道関係の電信技術者がオン・オフした電信機キーに合わせてマイクロ波パルスを発信した彼の頭部に向けて照射させた時、Guyは複雑な大陸式モールス符号を受信することができた

↓ ↓ ↓
カリカリ カリ カリカリカリ
あ い う とすれば可能

Lopatinらの1999年報告

✧ Psychotronic War and the Security of Russia
マインドコントロール戦争とロシアの安全保障

✧ by V.N Lopatin and V.D. Tsygankov

✧ Moscow, 1999

✧ by Cheryl Welsh, Director

✧ Citizens Against Human Rights Abuse, Cahra

✧ September 2001 ロシア語を英訳


Lopatinらの1999年報告

| 症状 | 科学的な確認 | 科学的な可能性と 軍事的な関心度 |
|---|---------------------------------------|----------------------|
| マイクロ波可聴 FreyやLinの研究 | YES | YES |
| 電磁波を使った脳 へ言葉の直接伝送 | NO | YES 研究資金の ためのレビュー |
| 宇宙からのヒトの 行動の沿革操作: ロシア連邦宇宙開 発科学技術会議 | NO: 1960年代 のロシア兵器 開発予算に記 録なし | YES |




Lopatinらの1999年報告

※1976年11月22日

- ・去る3月に政府内で配布されたアメリカ国防省のエージェンシ(局)の報告には、anti-personnel usesを変更できる生体効果はマイクロ波可聴と言われる現象であると書かれていた
 - ・脳内に発生させる音と、**もしかして言語(音声)**を非常に低い平均電力密度で信号を変調することによって誘起することができる と
- 



SharpとGroveの研究

- ・彼らは、1から10の数字からなるそれぞれの単音節の言葉をテープに録音した
 - ・音声で変調されたマイクロ波照射でSharpとGroveは**9つの単語を聞いて、聞き分けられた**
 - ・さらに複雑な単語による通信や文章の通信は試みなかった。なぜならば、**より長い文章の通信するために必要な平均電力密度は10mW/cm²の現行安全基準値にぎりぎりな状態になるからである** <注:現在は1mW/cm²>
- 



2006年アメリカ陸軍公開文書

以下の文書が情報公開制度によって入手され
WEBに公開されている

- ✧ DEPARTMENT OF THE ARMY アメリカ陸軍部
- ✧ DEC 13 2006
- ✧ Freedom of Information 情報公開
- ✧ Mr. Donald Friedman フリードマン氏殿



2006年アメリカ陸軍公開文書

- ✧ 無力化の影響: マイクロ波の聴覚 NPO 訳
- ・ マイクロ波による加熱は、人間の観測者によると、頭部の内部または後頭部で発生する耳鳴り、カチカチ音、スースー音、ノック音の感覚として表現される現象である。通常の音のように空気中を伝播する音は発生しない。この技術を最も単純な形態で用いると、注意散漫になる。
改良した場合、モールス信号やその他のメッセージ体系、あるいは音声通信により、入質や拘束者と直接対話する場合に用いることも可能になる。




2006年アメリカ陸軍公開文書


※原文: Incapacitating Effect: Microwave Hearing:

Microwave hearing is a phenomenon described by human observers, as, the sensation of buzzing, ticking, hissing, or knocking sounds that originate within or immediately behind the head. There is no sound propagating through the air like normal sound.

This technology in its crudest form could be used to distract individuals: **if refined, it could also be used to communicate with hostage or hostage takers directly by Morse code or other message systems, possibly even by voice communication.**



2006年アメリカ陸軍公開文書

- ・請求人(フリードマン氏)はシークレットサービスによって彼と彼の家族が、特殊な電子兵器により攻撃を受けていると感じている人の様である
 - ・そのために、彼はアメリカの情報公開請求制度を利用して、アメリカ陸軍に対して、関連する情報の開示を求め、その結果、アメリカ陸軍の1998年の報告書が開示されたものとみられる
- 

2006年アメリカ陸軍公開文書

if refined, it **could** also be used to communicate with hostage or hostage takers directly by Morse code **or** other message systems, possibly even by voice communication.

疑問1: IfとCouldに着目。仮定法過去という用法

疑問2. 技術的に可能なモールス符号方式と

不確定なその他のシステムをorで結ぶのも

不可思議

2006年アメリカ陸軍公開文書

※IfとCouldに着目。仮定法過去という用例

※「もし……ならば、……できたであろう」という

婉曲な表現で、願望などを表し、

意識すれば、「できなかった」ということになる

例; **If** I have much money, I **could** help you.

直訳: もし私が多くの金をもっていれば、あなたを助けることができるのだが。〈願望を表す〉

意識: 私は金を持っていないので、あなたを助けることはできない

2006年アメリカ陸軍公開文書

三浦の訳: 無力化の効果: マイクロ波可聴

マイクロ波可聴は、人間の観測者によると、頭部の内部または後頭部で発生する耳鳴り、カチカチ音、スー
スー音、ノック音の感覚として表現される現象である。通常
の音のように空気中を伝播する音は発生しない。未熟な形
でのこの技術は、群衆をけちらすために用いられることが
できた。もし改良されたならば、この技術は、モールス符
号かもしくは音声通信も可能かもしれないその他のメッセ
ージ方式で、人質や人質の取扱者と直接通信を行うため
に用いることができたのであろうが。

<意識すると、「この技術は改良されず、……直接通信
を行うことができなかった」という意味になる。>

2006年アメリカ陸軍公開文書

※ They were Refined and it could also be used to communicate with hostage or hostage takers directly by Morse code and other message systems such as by voice communication.

であれば

※ その技術は改良された。そして、モールス符号及び音声通信と言ったその他のメッセージ方式で、人質や人質の取扱者と直接通信を行うために用いることができた

という明確な情報となる




Binhi2007年マインドコントロール

- ✧ タイトル: Electromagnetic Aspect of Mind Control: A Scientific Analysis
- ✧ 著者: Vlad N. Binhi
- ✧ 所属: General Physics Institute of the Russian Academy of Sciences

- ・発行年は不詳
 - ・類似の本が2009年に出版
- 



Binhi2007年マインドコントロール

- ✧ インタネットにある情報によれば
1970年代のアメリカNASAによる研究は
マイクロ波可聴は低電力密度で起こることを
見出している
しかし、具体的な電力レベルや情報源は
記述されてない
＜NASAはどのような研究をした？？？＞
- 

Binhi2007年マインドコントロール

- ・何人かはこの効果をマインドコントロールに用いていると考えている
- ・筆者 (McMurtrey 2005) はマイクロ波被害と思われる個人の頭の周辺で音声の録音の方法と実験を記述している


<音声の録音は可能??? 要詳細調査>

Binhi2007年マインドコントロール


- ※ アメリカ空軍研究所は1994年から少なくとも2002年に終わるまで、マイクロ波可聴に関する研究作業をサポートした

SBIR契約F41624-95-C-9007の中の作業はマイクロ波可聴を利用した通信という題の基で行われ、そしてこの作業の成果は現在でも**機密指定**されている。アメリカ空軍は、1999年に情報開示に対して、そのように回答している

<さて、どの様な研究を行ったか???>

 **Binhi2007年マインドコントロール**

- ✧ ElderとChouによる2003年のレビューによれば、このマイクロ波可聴の効果がある有効な周波数は2.4MHzから10GHzであり、脳に誘起される音の基本周波数は電磁波の周波数には無関係で、頭部の大きさと個々の特性によって定まる
- ✧ この理由から、このマイクロ波可聴と言う方法で脳内へ**言葉や文節を伝送することは極めて低い可能性である**



 **アメリカ空軍研究所報告: 2009**

- ✧ 筆者: Ronald L. Seaman
- ✧ タイトル: Review of Literature on High Power Microwave Pulse Biological Effects
- ✧ 掲載誌: AFRL-RH-BR-TR-2009-0068: Air Force Research Laboratory; August 2009
- ✧ 3.1 Microwave Hearing
 - ・マイクロ波可聴に関する研究結果をまとめた
 - ・アメリカ空軍がマイクロ波可聴を利用した兵器を開発した・・・といった類の記述なし



未確認情報

✧ THE INVISIBLE THIRD WORLD WAR

✧ BY W.H. Bowart and Richard Sutton

- Sounds and even words can be made to appear within the human brain, when broadcast from EMR neurological controls at a military base (53).

53. Maire ! ST CS 01 103 71. June 1971. DIA, BIOLOGICAL HAZARDS OF INFRASONIC AND ULTRASONIC WARSAW PACT NOISE OF MILITARY SIGNIFICANCE

軍事基地で電磁神経コントロール装置から送信された時、ヒトの脳内に音と話し声も聞こえた



3: フレイ効果を」
利用した機器の特許

アメリカのストックリン特許

- ・この特許では人が発声した音声を、20程度の周波数帯に分割します
〈説明を簡略化: ヒトが「あいう」と発声(100Hzの「あ」、400Hzの「い」、1kHzの「う」)〉
- ・周波数帯ごとにマイクロ波周波数を変えて発信
〈例: 210MHz、220MHz、230MHzで発信〉
- ・頭部では「あいう」と聞こえる
〈頭部では「カリ・カリ・カリ」という音は発生しても、「あいう」という音声は再生しない。実現不可特許〉

アメリカ空軍の特許2002・2003

- ✧ 公告番号; US6470214 B1 通信方法
- ✧ 公開日; 2002年10月22日
- ✧ 出願日; 1996年12月13日
- ✧ 手数料のステータス: 失効
〈2005年に4年分を支払い。その後の支払いがなく、2010年特許としては失効〉
- ✧ 発明者: James P. O'Loughlin, Diana L. Loree
- ✧ 出願人: The United States Of America

アメリカ空軍の特許2002・2003

- ✧ 公告番号: US6587729 B2 送信機の特許
- ✧ 公開日; 2003年7月1日
- ✧ 出願日; 2002年4月24日
- ✧ 手数料のステータス: 失効
 <2006年に4年分支払、その後の支払いなく
 2011年に特許としては失効>
- ✧ 発明者; James P. O'Loughlin, Diana L. Loree
- ✧ 出願人; The United States Of America

アメリカ空軍の特許2002・2003

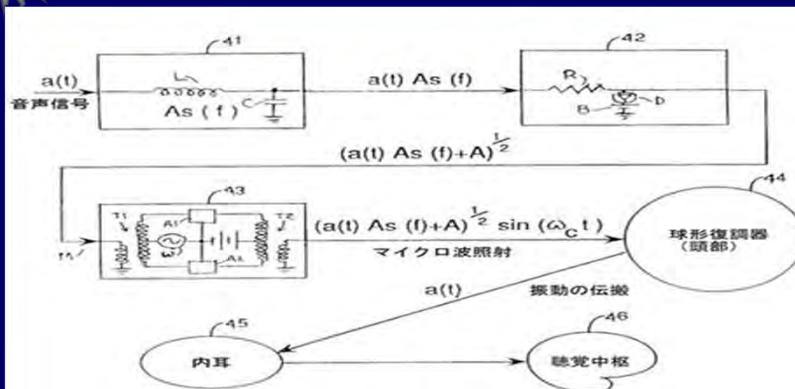


FIG. 4

音声信号を変調してマイクロ波で発信する
 この変調方式に工夫を凝らした発明

アメリカ空軍の特許2002・2003

- ・結果として、受信者は会話信号が送られたと事前に連絡を受けているときに、送られてきたメッセージが「会話である」と認識できる
- ・しかしながら、受信者が送られてきたメッセージの内容を知らないときは音声信号は不明瞭となる

＜この点を如何に解釈するか？＞

＜この特許も不確実な、実効性？の特許＞

アメリカ空軍の特許2002・2003

兵器として製品化した場合
敵兵に対する効果は？

敵兵が鉄製ヘルメットをかぶっていれば
マイクロ波可聴による敵兵の脳
の錯乱は、不可能になる
この程度で防護されるような
兵器を製品化する???



中間のまとめ: 音声伝送は可能?

- ・マイクロ波可聴効果を利用して
- ・音声信号を工夫して、対象者の頭部に直接その音声信号を送信できるような動き(過去の情報)はある

しかし

現実的には、実現不可能な様に見える

中間のまとめ: 音声伝送は可能?

※特許の技術の追試が肝要・必須

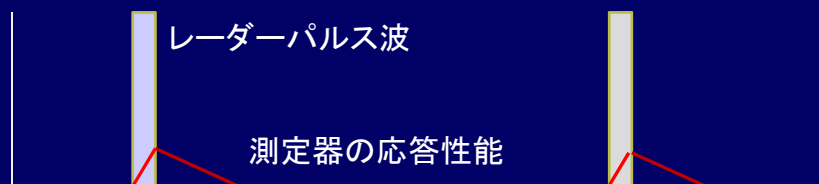
- ・ストックリン特許、アメリカ空軍特許でマイクロ波可聴による「音声通信」が可能と期待するのであれば、追試を試みるべし
 - ・特許は失効しているので誰にも遠慮なく実験や機器を作って販売さえできる
- 1m位の距離での実験では巨大なレーダは不要

4. 判定と対策



判定

- ※ マイクロ波可聴効果を利用した音声通信を受信しているとするば
1. その周辺には強いマイクロ波電波が存在
パルス波なので、レーダーパルス波に対応した電波測定器を使用すれば、測定は可能



判定

※ マイクロ波可聴効果を利用した音声通信を受信しているとするれば

2. 基本的に、他の人も同時に音声信号を受信できるはずである
個人を限定できる何かがあるとしても
他人は「音声は聞こえなくても」
「カリカリといった音」は聞こえるはずである

対応策

※ フレイの研究にもある陽に簡単に金属でシールド（防護）が可能

- ・横方向からの照射対応：左右の耳から少し上の頭部に、金属製鍋の蓋を当てる
- ・天井方向からの照射対応：頭がすっぽり入る段ボール箱にアルミホイルを貼り付けて、かぶる
- ・床下方向からの照射対応：床に寝て
先述の頭がすっぽり入る段ボール箱をかぶる

＜これらの方法で防護できれば
マイクロ波可聴であると言える だろう＞

その他に考えられること

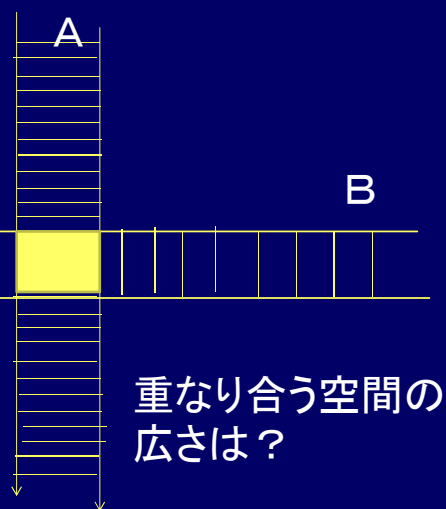
5. 超音波を利用した音声通信

- ・超音波は普通のヒトには聞こえない
- ・ネズミは超音波が聞こえるという話もある
- ・コウモリは超音波レーダーを使っているという話

超音波による局所音声通信

- ※ 2か所(A・B)から異なる周波数の超音波を発信

- ※ 重なり合った限定された空間でのみ可聴周波数の音波が発生



超音波による局所音声通信

※判定

- ・限定された空間では誰でも音声聞くことが可能
- ・音声はボイスレコーダなどに録音可能
- ・耳をふさげば、聞こえなくなる

上記の3条件をすべて満たすのであれば
超音波による音声伝達の可能性がある

超音波による局所音声通信

※対応

- ・超音波はたぶん、測定器による測定が可能。
2方向に、音波の基を探っていく。
- ・耳をふさぐ。耳栓をする。



7:最後に

- ※脳内に音声が聞こえる
- ※原因1:マイクロ波可聴効果によるもの でない
- ※原因2:超音波を利用したもの でない
とすると
他に？

三浦の能力・知識からは **わかりません**

おわり

- ※ご清聴に感謝いたします

