

## ■鉄道路線沿いの頻繁に変動する磁場



鉄道電線（接触・電力供給線）からの磁場は相当に変動する。機関車が加速ないし停止すれば、電流が増加して磁場が強化される。混雑した路線ほど曝露水準が高い。

### 鉄道電線からの電場

スイスの鉄道はほとんど周波数 16.7 ヘルツの交流電流で運行されている。つまり鉄道に沿って発生する電磁場もその周波数を持っている。

鉄道電線の直下（たとえば踏み切り）での電場強度は約 1500 ボルト毎メートルであり、距離がませばそれは小さくなる。したがって、スイスで 16.7 ヘルツの電場に適用される曝露基準値である 10000 ボルト/メートルは、容易に遵守される。また鉄道電線の電圧は、運行の程度とは関係なくいつも一定しているので、電場もまた磁場とは違って変動することはない。

### 磁場の大きな変動

鉄道電線はいつも一定の電流を流すとはかぎらないので、鉄道路線付近の磁場は相当に変動しうる。機関車や電車が加速したり、あるいは停止して電気を戻したりするときには、電流が増加し、そして磁場も増加する。また機関車は、上り坂のときや重い貨車を引くときにも、多くの電気を必要とする。

通常電流は、25 から 30 キロメートルごとにある中継点で、接触線に供給される。2 点の間を通る列車がなければ、電流は流れず、したがって磁場も生成されない。ここであげられている図でいえば、午前 1 時から午前 4 時 30 分までの間がそれにあたる。しかし運行している列車があれば、それが電気を供給されている区間全体にわたって磁場が存在する。鉄道路線沿いの曝露は、各供給区間内の交通量と各列車の位置、および変動する機関車の電気要求量に応じて変化する。

公共給電体系と鉄道電力供給とでは磁場の周波数が異なるので、それらの強度を直接に

比較することはできない。健康への悪影響を引き起こす磁場強度の基準値は、周波数によって異なる。短期効果から保護するために ONIR に規定されている曝露基準値は、周波数 50 ヘルツのときには 100 マイクロテスラであるが、16.7 ヘルツのときには 300 マイクロテスラである。

#### ◆鉄道電力供給の特性

公共給電体系と同様に、スイスの鉄道路線の大部分は交流電流により運行されている。しかしこの共通性にもかかわらず重要な相違もあり、それは鉄道送電線付近の磁場にも影響をあたえている。

#### 低い周波数

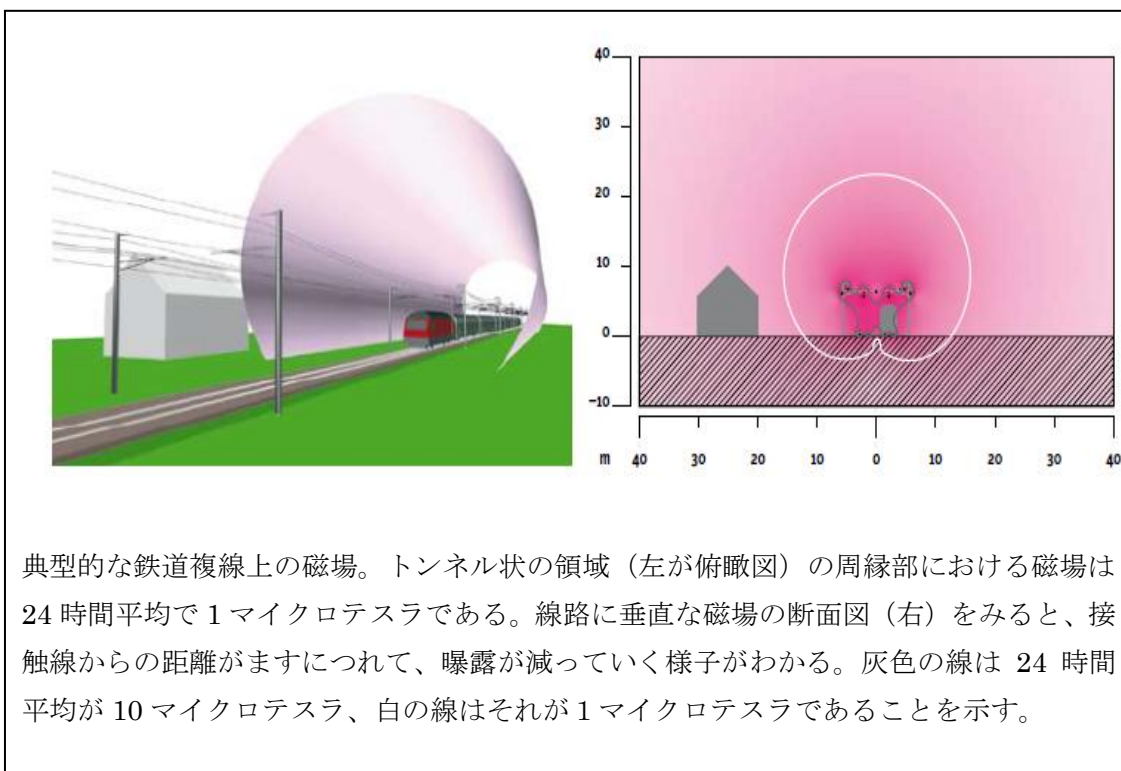
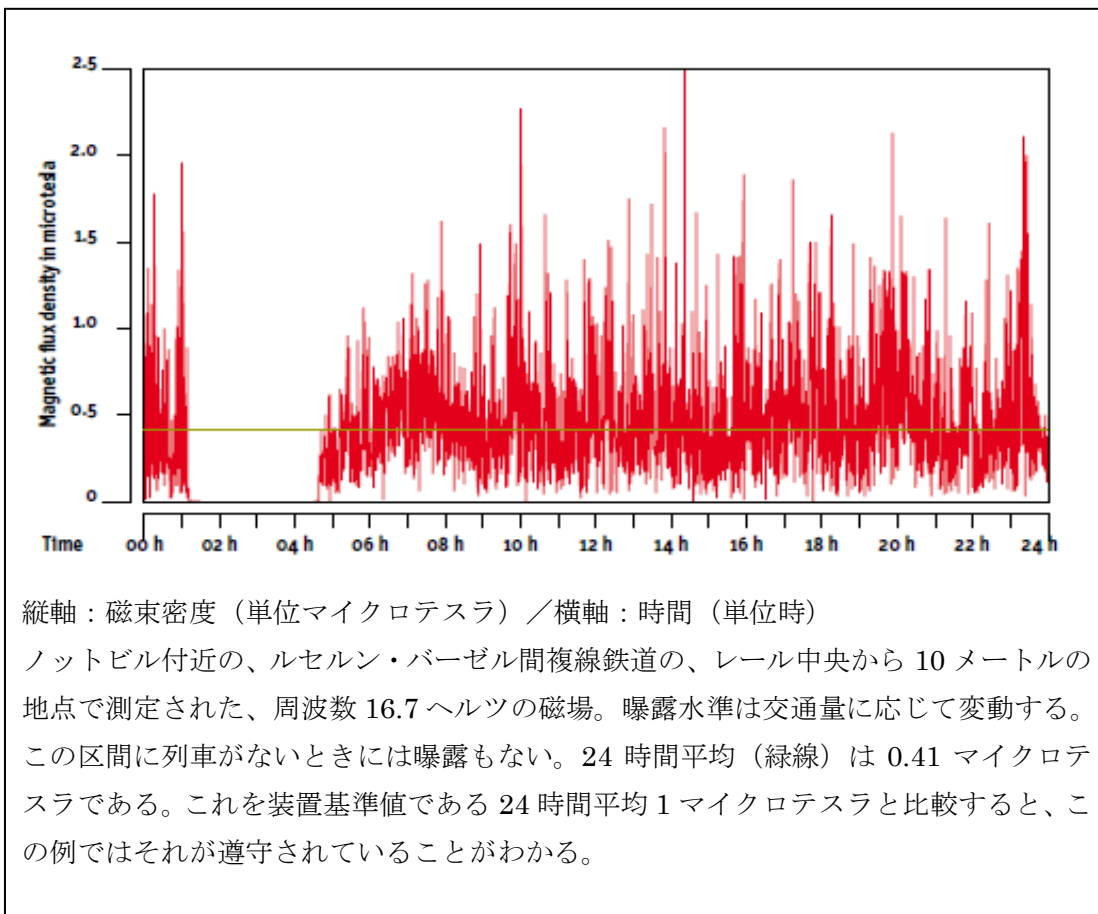
公共給電体系の周波数が 50 ヘルツであるのに対して、鉄道電力供給の周波数は 16.7 ヘルツである。この相違は、初期の列車用モーターが、順調に機能するために、可能なかぎり低い周波数を要求したからである。そのため 20 世紀初頭に、スイスをふくむヨーロッパ諸国は、試行錯誤ののち、今日でも採用されている 16.7 ヘルツを墨守することで合意した。この決定により、鉄道のために独立した給電体系を建設・運転することが必要になり、スイス連邦鉄道のような主要な鉄道会社は、独自の発電所と送電網を所有することになった。しかし鉄道会社はそれにくわえて、公共送電網からの 50 ヘルツ交流電流を、周波数変換器で 16.7 ヘルツに変換して使用することもある。発電所で生成された電力は、132 キロボルトの独立した高圧送電線をとって、鉄道変電所におくられる。そこで電圧は、機関車が要求する 15 キロボルトに下げられる。

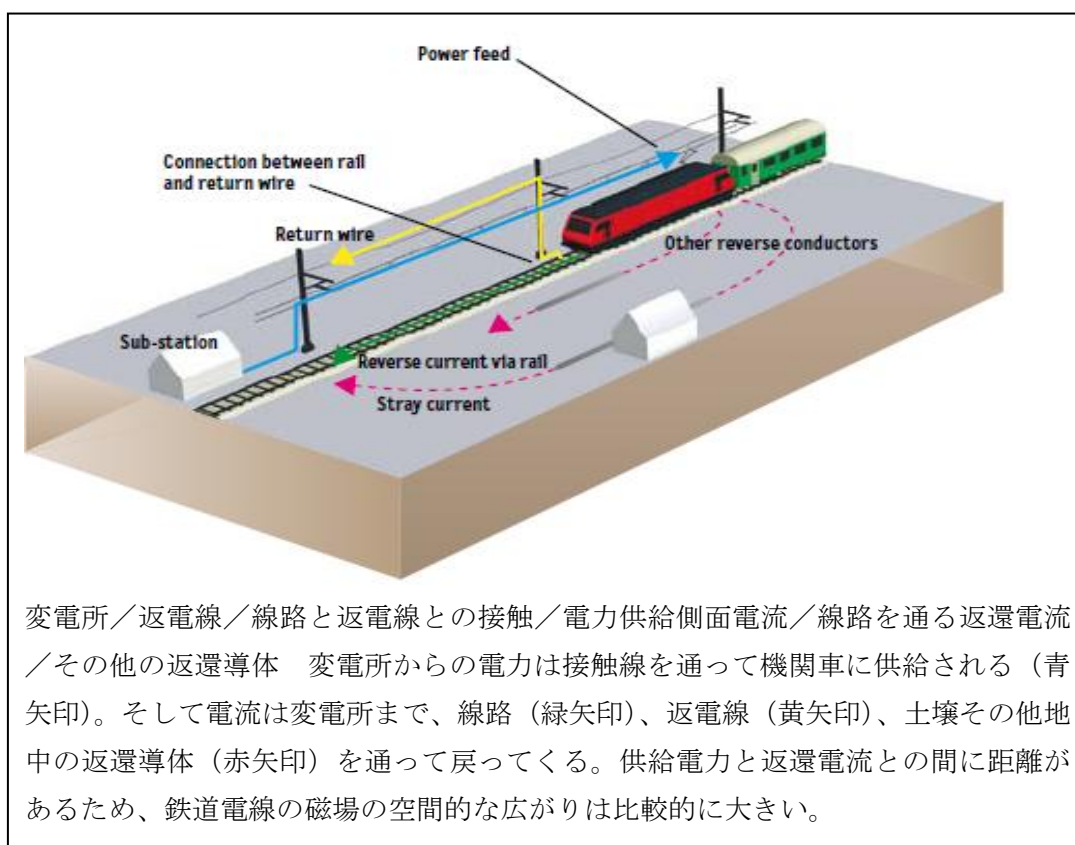
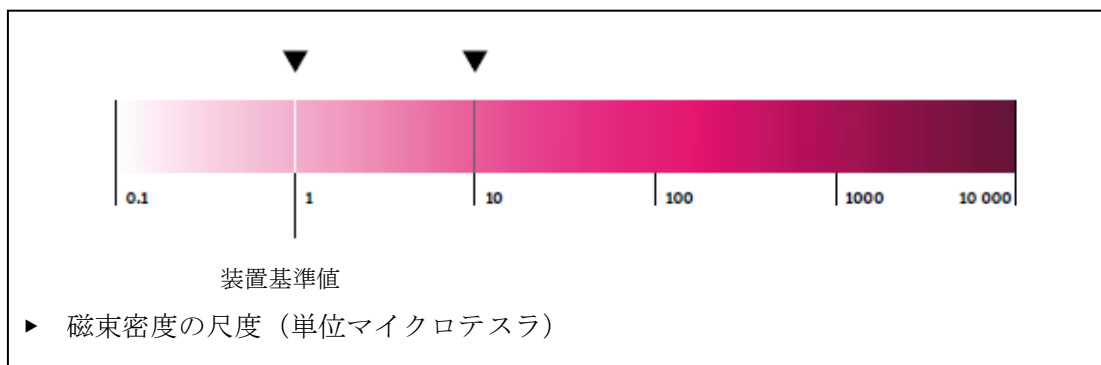
#### 少ない通電線

公共給電では三相交流がおこなわれており、回路は 3 本の導線により構成されている。それに対して鉄道給電では、往路と復路の導線のみが使用され、いずれもいつも通電している。機関車が要求する電力は、鉄道路線そのものと並行する接触線を通じてのみ供給されており、復路電流はレール・返還線および地面をとる。

#### 動く電力消費者

電気機器は固定した場所で使用されるのが原則であるが、鉄道給電網で給電される機関車はたえず動いている。機関車は電気ブレーキを使用することによりみずから発電さえしうる。つまり、モーターがブレーキのエネルギーを電力にかえる発電機になり、その電気が給電網にもどっていく。





### 返還電流に焦点をあてる

鉄道送電体系による磁場の強度を考慮する際に重要なもうひとつの点は、供給電流と返還電流とが相当に離れたところにあることである。接触線を通して電気が供給されるのに

対して、返還電流は線路や返電線を通して流れる。しかし線路と地面とは接触しているの  
で、返還電流の一部は土壌や、ガスや水道などの金属管も通る。この種の側面電流は相当  
な距離にわたって伝播し、変電所の付近でしか線路に戻らない。

電流が同じならば、供給電流と返還電流が離れているほど、磁場は遠くまで到達する。  
接触線に最も近いのは返電線であるから、磁場の広がりを減らす最善の方法は、返還電流  
をできるだけ多く返電線に流すことである。

## ONIR の予防的規制

ONIR に規定されている、鉄道送電体系からの放射の予防的規制は、その装置が新しいか、  
改良されているか、古いかによって異なる。

新しい装置：これには新たな鉄道路線や、再敷設された路線の高架送電体系が含まれる。  
高感度使用の場所においては、1 マイクロテスラの装置基準値の遵守が要求される。これは  
24 時間平均で計測される。たとえば複線ならば、交通量によって違うが、通常接触線から  
10 メートルから 25 メートルの間のところ、規定された装置基準値が遵守されねばなら  
ない。ある種の例外的な状況下では、装置基準値が超過されることを、関係当局が許容する  
ことがある。

改良された装置：ONIR においては「改良」という用語は、既存の鉄道路線に軌条を付加す  
ることを意味する。予定されている変更の以前に、すでに装置基準値が超過されていた高  
感度使用の場所においては、磁場強度の増加があってはならない。それ以外の高感度使用  
の場所では、装置基準値が遵守されねばならない。新たな装置に関しては、ある種の状況  
下で、規定された要求が緩和されることがある。

古い装置：この用語は、改良されていないか、あるいは既存のものを修理した高架送電体  
系を意味する。高感度使用の場所で装置基準値が超過されているばあいには、接触線の可  
能なかぎり近くに地上返電線を設けなければならない。今日の鉄道路線のほとんどは、す  
でにこれに従っている。ONIR は古い装置に関して、それ以上なんの要求もしていない。

## 列車内の曝露

列車の中にも磁場には曝露する。その磁場は高架送電体系や線路によっても生成さ  
れるが、照明・暖房・空調の目的に必要な車内の送電によっても生成される。この車内の  
電力供給は、機関車に電源を持ち、各客車の下部を通して列車全体に通じている、特殊な  
被覆電線で構成されている。

ベルン・チューリッヒ間をはしる二階建て列車で行われた計測では、旅行中に磁場は相当に変動し、また列車の違う部分では磁場もかなり異なることがわかった。寝台についてみると、機関車の近くで磁場が最も強かった。座席においては、中央値は4マイクロテスラで、短期極値は10マイクロテスラまで記録された。この位置では、磁場の主要な源泉は各客車の下の電力供給線であり、その影響は、機関車からの距離が増すにつれて低下した。機関車直後の1号車2階と、最終号車の1階と2階とでは、磁場強度はほとんどかわらず、全旅程平均値が0.7マイクロテスラ、短期極値は3.5マイクロテスラ以下であった。

列車は高感度使用の場所の定義に含まれていないので、客車内の磁場には予防的制限は適用されない。



## 自動車は代わりにならない

だが列車内に磁場があるからといって、交通手段を変えればよいということにはならない。自動車の車内でも磁場は発生しているのだ。その磁場は車内の電気体系にも起因するが、車輪のリムやタイヤの鉄製ベルトから生成することもありうる。走行中の車内で行われた測定によると、乗客の足の付近および後部座席上で、曝露は最高になる。水準は車種によってちがうが、列車内の曝露と同じ範囲にある。



#### 直流電流交通体系

路面電車・トロリーバス及びある種の狭軌鉄道は直流電流により運行されており、これらの体系は静的な（直流）電場・磁場を生成する。ONIR は直流磁場について40000 マイクロテスラを曝露基準値と制定しているが、これはいつも悠々と遵守されている。

日常生活で遭遇する直流場が潜在的な健康への悪影響に関連しているとする研究はないので、ONIR は直流交通体系については装置基準値を制定していない。

## ■増え続ける携帯電話からの高周波放射



全国どこにいても携帯電話で通信できるのは数千の基地局のおかげである。その一方で多数のアンテナがあることにより、全国で高周波放射が増えている。携帯電話基地局の付近では、曝露水準は1日のうちでも、転送される通話数に応じて変動する。しかし携帯電話は頭部付近で使用されるので、使用者の曝露水準が、どの基地局のそれよりもはるかに高い。



通話するときに頭部の付近で使用する携帯電話による曝露の水準は、基地局アンテナによるそれに比べると、はるかに高い。

## 移動体通信の流行

今ではスイス住民の多くが携帯電話を所持しており、9000以上の基地局が全国どこからでも通話ができることを保証している。1993年以降、GSM移動通信規格が既存の「ネイタルC通信網」を次第におきかえ、携帯電話の流行に寄与した。2002年には第三世代通信網であるUMTSの導入が開始された。だが移動通信の操業範囲がひろがり需要が成長し続けると、高周波電磁波への曝露も増えることになる。電力供給においては放射は望まれない副産物であるのに対して、移動通信では放射は、電線なしに情報を伝達する手段として意図的に使用される。

**GSM** : GSM（移動通信全国体系）規格はスイスで1993年以来使用されてきた。GSM通信網は、900メガヘルツ（GSM900）と1800メガヘルツ（GSM1800）のふたつの周波数で運用されている。）

**UMTS** : UMTS（汎用移動通信体系）は第三世代の移動通信規格である。2002年に導入がはじまったUMTS通信網は、1900から2200メガヘルツの、ふたつのギガヘルツ周波数帯で運用されている。これはGSMよりもはるかに大量の情報を伝達できるので、動画を送受信することもできる。

## 通信網の構造

移動通信網は多数の操業域により構成される。各操業域にはアンテナがあって、それが付近の電話機との無線通話を可能にする。各地域には通常複数の操業域があり、地域内のすべてのアンテナが基地局を構成する。

基地局は、標準的なケーブルないし極超短波通信によって、通信網交換センターにつながっている。各基地局はセンターから発信を受け取り、それを操業域内の携帯電話に転送する。各基地局はそれとは逆に、操業域内の携帯電話からの発信を交換センターに転送もしている。

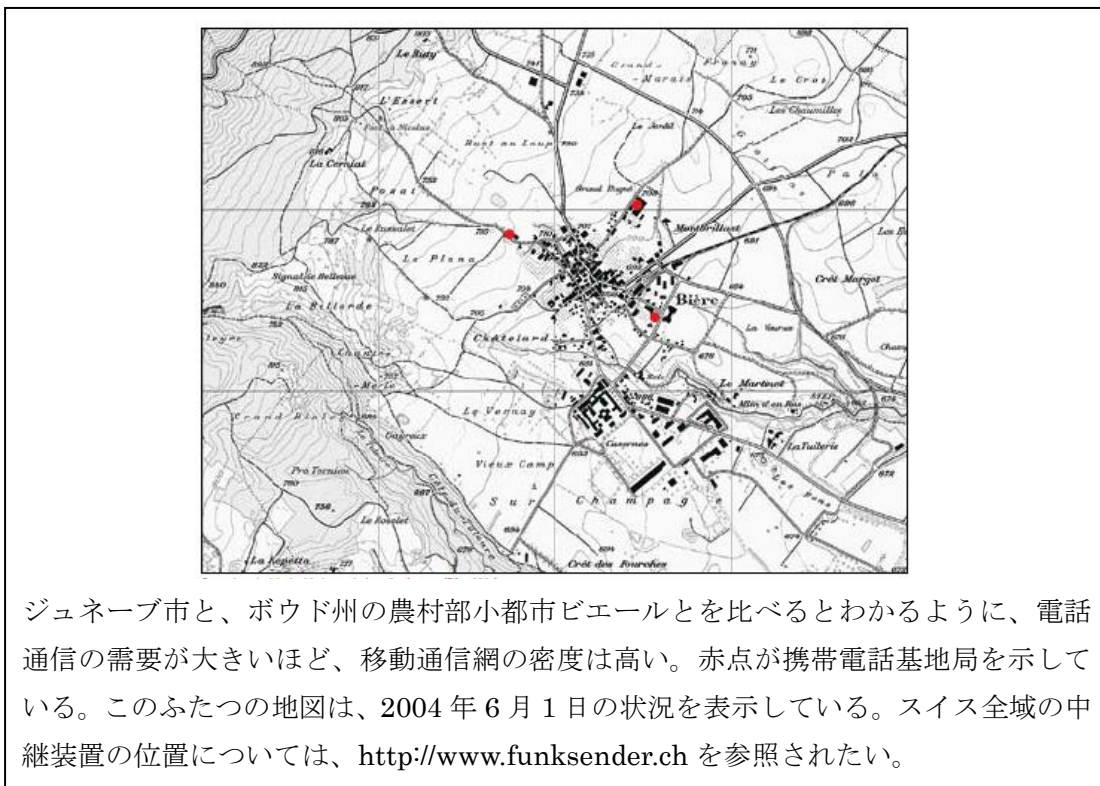
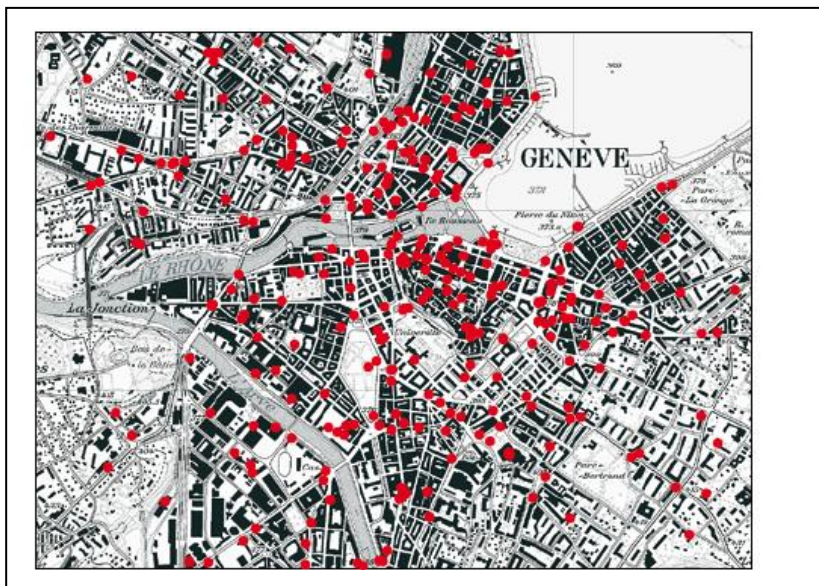
各操業域は限られた数の発信しか転送できない。そこで各操業域の範囲は、使用頻度によって決定されることになる。携帯電話がまばらにしかない農村地域では操業域は数キロメートルに及ぶが、都市の中心ではその範囲は数百メートルにすぎない。そして市街地の中心部でしばしば用いられるマイクロ操業域はさらに小さい。それは、発信数が特に多いところ、あるいは建造物が密集して広範囲への適用が困難であるところで用いられる。そして最後に、範囲がわずかに数十メートルで、建造物内の通信を可能にするピコ操業地域があげられる。

アンテナの送信出力は、操業域の周縁にある携帯電話にも信号を送信できる程度には、強くなくてはならない。しかし他方では、他の操業地域内の信号と混信してはいけないか

ら、出力は強すぎてもならない。小さな操業域のアンテナは、より低い出力で運転されるので、生成する放射による曝露もまたより低い。より多くのアンテナが必要になるものの、少なくとも都市部においては、すべての基地局からの放射の総計は、より高くなるのではなく、より低くなる。地域を細かく分けた通信網では、送信出力の総計をより小さくしながら、より多数の送信を転送することさえ可能である。



移動通信アンテナ（頂上）と極超短波通信アンテナ（円筒状）がついたアンテナ柱。後者は基地局と交換センターをつないでいる。



ジュネーブ市と、ボウド州の農村部小都市ビエールとを比べるとわかるように、電話通信の需要が大きいほど、移動通信網の密度は高い。赤点が携帯電話基地局を示している。このふたつの地図は、2004年6月1日の状況を表示している。スイス全域の中継装置の位置については、<http://www.funksender.ch> を参照されたい。

**◆単位と次元**

携帯電話アンテナは、高周波数非電離放射線とも呼ばれる、高周波数の電磁波ないし放射を生成する。

**周波数**：これは 1 秒あたりの電磁波の振動回数のことで、ヘルツ・メガヘルツまたはギガヘルツで計測される。

1 ヘルツ = 1 秒あたり 1 回振動

1 キロヘルツ = 1000 ヘルツ

1 メガヘルツ = 1000000 ヘルツ

1 ギガヘルツ = 1000000000 ヘルツ

スイスの移動通信体系は、900 メガヘルツ (GSM900)、1800 メガヘルツ (GSM1800) あるいは 1900 から 2200 メガヘルツ (UMTS) で運用される。

**送受信出力ワット**：これは単位時間内にアンテナに供給されるエネルギーを表す。1 方向あたりの典型的な水準は、1000 分の数ワットから 40、50 ワットの間である。これは 1 日の間に、移動通信体系の作業量に応じて変動する。

**等価放射出力 (ERP) ワット**：送受信出力のもうひとつの表現である ERP もワットで表示される。これは曝露を計算するのに使用され、スイスでは携帯電話基地局に免許を供与する際にも参照される。ERP は送受信出力に比べるとかなり大きい。典型的な基地局アンテナでは、その差は約 30 倍になる。このことは、アンテナからの放射は全方向に均一にではなく、一部分に集中してなされるという事実を反映している。送受信出力とは違って、ERP は主要放射範囲内部の状況を表す。このような状況は照射灯に例えられる。照射灯は 1 方向にむいているので、同じ出力をもつ通常の白熱電球よりもかなり明るく見える。この例えに従えば、ERP は、放射範囲内で照射灯と同等の明るさを得るために、白熱電球に供給することが要求される電力に相当する。

**電場強度**：これは放射の強さを表しボルト毎メートルで計測される。

**電力束密度**：これも放射の強度を表現する。これは、垂直面を単位時間内に通過するエネルギーを表現するもので、ワット毎平方メートルないしマイクロワット毎平方センチメートルで表示される。電力束密度は電場強度から計算されるが、その逆も成り立つ。電力束流密度は電場強度の 2 乗に比例する。これらの変数はいずれも、アンテナの放射出力と直接に関連している。

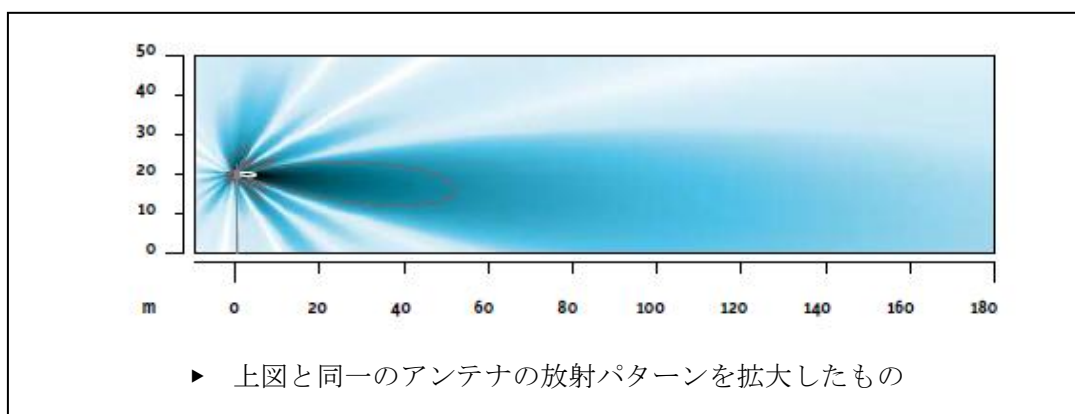
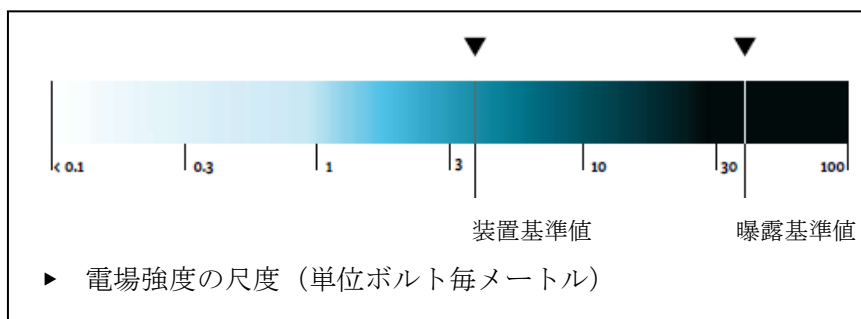
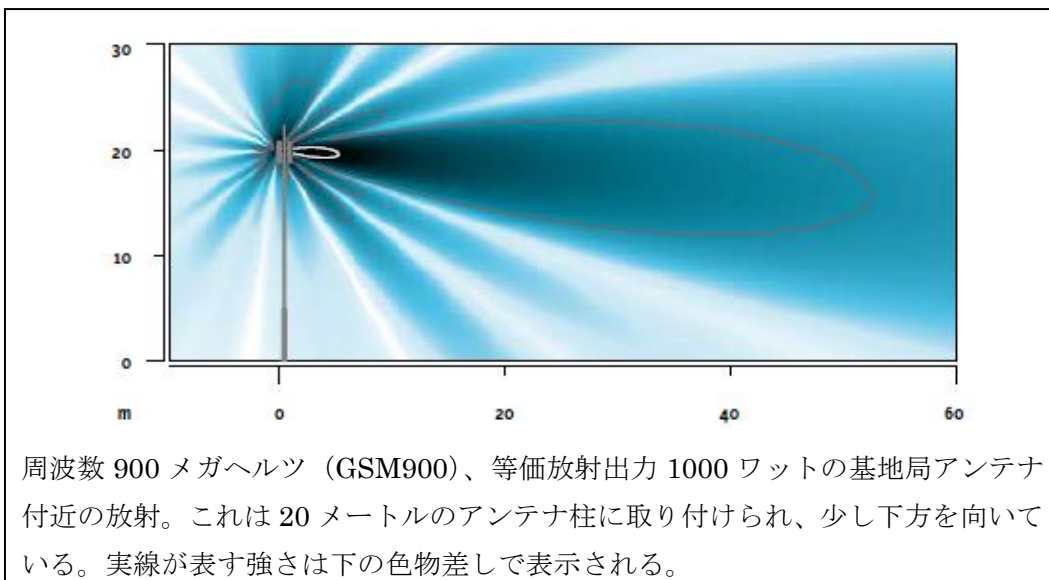
電力束密度は放射出力に直接に比例する。つまり放射出力が 2 倍になれば、電力束流密度もまた 2 倍になる。それに対して、電場強度は電力束密度の平方根にしか比例しない。放射出力が 2 倍になっても、電場強度はルート 2 倍、つまり 41 パーセントしか増えない。

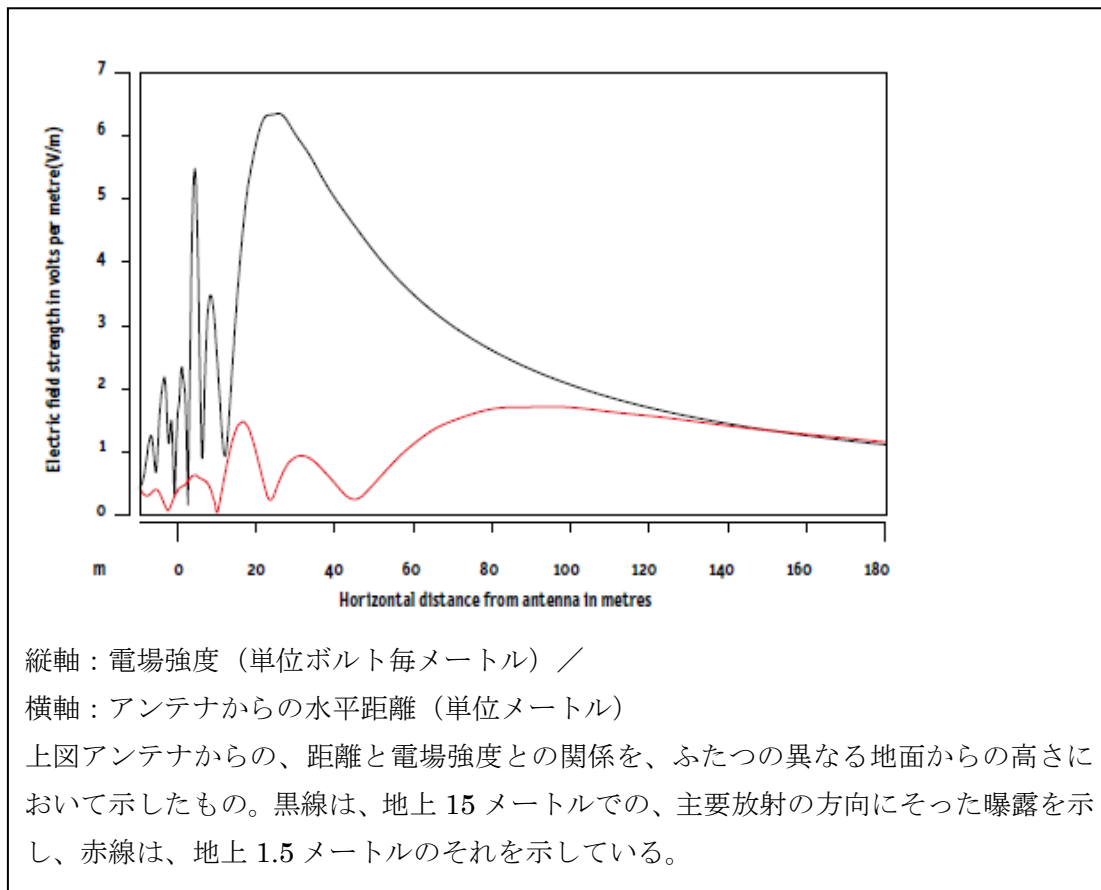
この物理法則は、ふたつの同一出力のアンテナが異なる方向から、同じ地点にむけて放射するという状況を考える際にも重要である。ここでもまた、電場強度は 2 倍にはならず、41%増えるだけなのだ。電場強度を 2 倍にするためには、同一出力のアンテナ 4 個が特定方向に放射することが必要であり、電場強度を 10 倍にするには 100 個のアンテナが必要とされる。



基地局に設置されたアンテナは、その到達範囲内の携帯電話とのやりとりを可能にする

電場強度 (ボルト毎メートル)	力流密度 (ワット毎平方メートル)	力流密度 (マイクロワット毎平方センチ)
61.4	10	1000
33.6	3	300
19.4	1	100
10.6	0.3	30
6.1	0.1	10
3.4	0.03	3
1.9	0.01	1
1.1	0.003	0.3
0.6	0.001	0.1
0.3	0.0003	0.03
0.2	0.0001	0.01





## 携帯電話基地局の付近における放射

携帯電話基地局の付近における放射の強度は多様な要因に依存する。計画中の施設に起因する曝露を認可当局が計算する際には、これらの変数すべてが考慮される。

**等価放射出力（ERP）**：その施設の放射出力がおおきいほど、付近の放射強度も高い。

**アンテナの空間的な放射パターン**：基地局のアンテナはすべての方向に均一に放射するわけではない。それはむしろ、照射灯と同様に照準をしばり、望ましい主要方向に放射するのである。その範囲から外れても放射は存在するが、非常に弱くなる。主要方向の側面には、葉状の放射範囲（ローブ）が認められる。

**アンテナからの距離**：電場強度はアンテナからの距離の 2 乗に比例して減少する。これは主要放射については特によく当てはまる。しかし地面においては状況はより複雑である。アンテナのすぐ近くでの曝露は、主として側面のローブに起因している。ローブの影響圏外では、主要放射からの影響が卓越するので、距離がまずにつれて電場強度も次第にます。上図の例では、距離 90 メートルのときに強度が最高になり、それ以降になってようやく減っていく。

**壁と屋根による減衰**：壁や屋根は外部から建造物に到達する放射を減衰させる。このことはアンテナが設置されている建造物にも当てはまる。天窓のないコンクリートの屋根があれば、ほとんどの放射は遮蔽される。しかし放射は、タイルや木材の屋根や、遮光されていない窓は容易に通過する。

## 携帯電話と基地局はどう機能するか

ひとつの操業域で複数の人々が通話するのを可能にするために、GMS では 8 人までの使用者が同一の周波数チャンネルを共有している。各使用者は、送信のための時間の 8 分の 1 ずつを割り当てられている。通話データは持続時間 577 マイクロ秒のパッケージに分割され、4.6 ミリ秒ごとに送信される（図 1 参照）。そのため携帯電話は、1 秒につき 217 回脈動する放射を生成する。

GMS 携帯電話には、動的な出力調整の仕組みが備わっている。接続を確立しようとしているときには、電話機は最大の放射を出力する。だがその水準はやがて、基地局との適切な連絡を保つのに十分なところでまで落とされる。

基地局の方では、放送調整チャンネルおよび交通チャンネルに送信する。

放送調整チャンネルでは、8 個の時間わりあてすべてを最大出力で送信する（図 2 参照）。各時間わりあての間には短い空白が生じる。ある時間割り当ての中では、たとえば接続を確立したり維持したりするのに必要な、技術的なデータが送信される。他の時間割り当ては、通話を伝達するのに使用されたり、あるいは人工的に空白のデータで埋められたりする。

放送調整チャンネルだけではもはやすべての通話を処理しきれないときには、交通チャンネルが起動される。これは実際に必要なときにだけ放射を送信し、出力は可能なかぎり低くなるように調整されている（図 3 参照）。交通チャンネルの時間的な送信パターンは、送信される通話数と、接続の質によってかわる。ここで示した例では、2 番と 4 番の時間割り当てが異なる出力で運用されており、1 番と 5 番から 8 番までの割り当ては起動されていない。

図 1・携帯電話

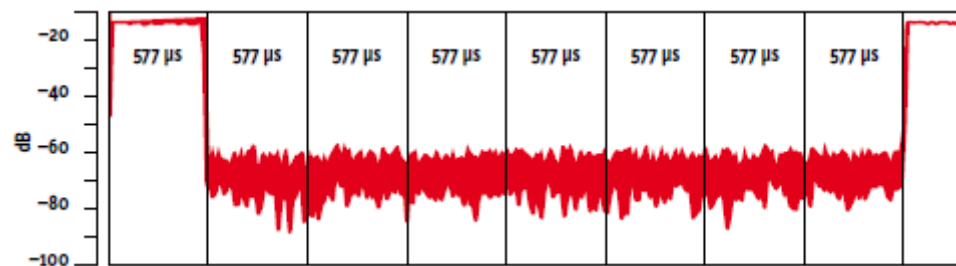


図 2・基地局：放送調整チャンネル

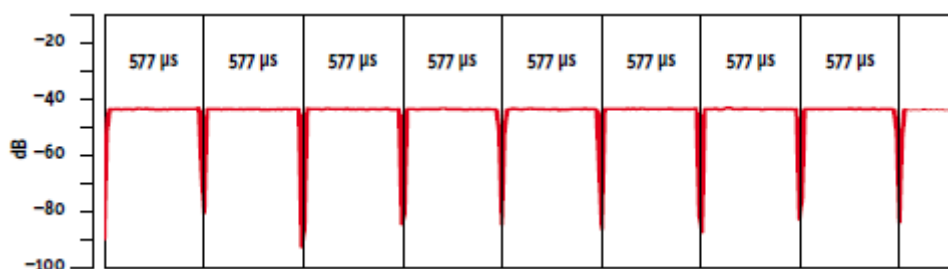
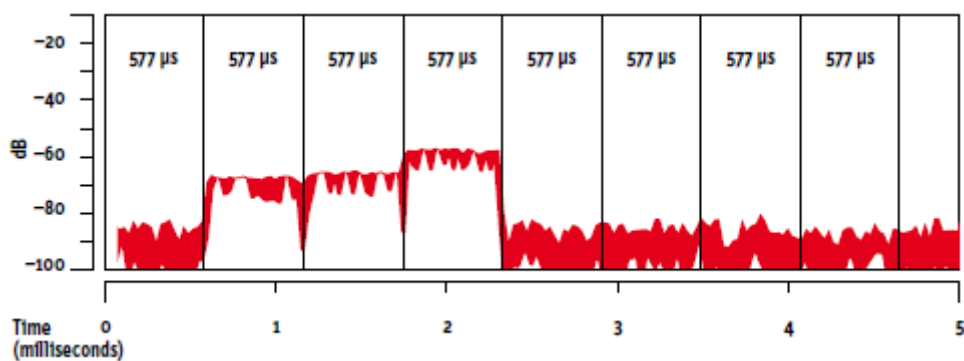


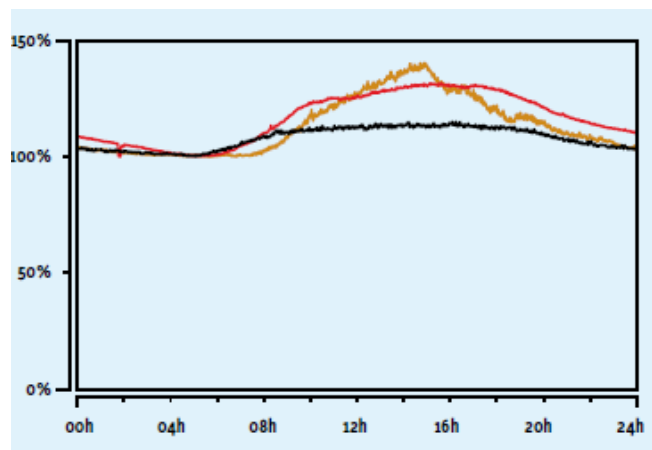
図 3・基地局：交通チャンネル



縦軸：デシベル／横軸：時間（単位ミリ秒）

携帯電話（上）および基地局（中・放送調整チャンネル、下・交通チャンネル）の時間的送信パターン。デシベルは対数を用いた単位であり、たとえば 20 デシベルの差は、送信出力で 100 倍、電磁場強度で 10 倍の違いを意味する。

基地局付近での1日の電場強度の変動



3軒の異なる基地局からの放射曝露の、24時間の変動。最低水準を100としたときの、電場強度の変動を示した。最低水準では調整チャンネルのみが送信している。

携帯電話基地局の付近では、送信される通話数に応じて、曝露水準は1日のうちに変動する。夜間には、曝露は実際には調整チャンネルからのみくる。午前中には、通話数も増えて交通チャンネルも起動されるので、曝露水準が上昇し、そして午後あるいは晩にかけて、曝露水準は極致を迎える。

とりわけ夜間に、時間的に平均してみると、放射曝露の実際的水準は、数学的な予測あるいは承認された計測で示されるものよりも低くなるが、それはこれらが、実際には滅多に実現しない、可能なかぎり最大の仕事を前提としているからである。

## ONIR の予防的規制

高感度使用の場所においては、携帯電話基地局は、ONIRに制定されている装置基準値を遵守することが要求されている。これは住宅地・学校・表印・事務所・運動場に適用される。1個の装置は、同一のアンテナ柱ないし同一の建造物に取り付けられるか、あるいは他の方法で近くにまとめられた、すべての携帯電話アンテナから構成される。制定された装置基準値は、再大容量のもとで、すなわち最大出力にあつて最大の通話数・データ量が送信されたときに、遵守されねばならない。以下の装置基準値が適用される。

- －GSM900 装置には 4 ボルト／メートル
- －GSM1800、UMTS 装置では 6 ボルト／メートル
- －GSM900／1800、UTMS を組み合わせた装置では 5 ボルト／メートル

主要放射方向において、建築構造物による減衰がないときには、アンテナからの距離について、以下の基準値が要求されている。

方向あたり等価放射出力 (ERP)	主要放射方向において装置基準値に関して遵守されるべき距離	
	GSM900	GSM1800・UMTS
10 ワット	5.5 メートル	3.7 メートル
100 ワット	18 メートル	12 メートル
300 ワット	30 メートル	20 メートル
700 ワット	46 メートル	31 メートル
1000 ワット	55 メートル	37 メートル
2000 ワット	78 メートル	52 メートル

主要放射から外れているか、あるいは放射が建造物に遮蔽されているときには、これらの距離は相当に短くなり、地域データ表の数値的予想は 30 分の 1 にも減る。

## 携帯電話基地局の認可と監督

ほとんどの携帯電話基地局には建設許可が必要とされている。この手続きには州により、その内容と実施に関してちがいがあがるが、基本原則はどこでもおなじである。

**建設許可の申請・地域データ表の提出：**携帯電話基地局の運営者は、地方政府の関連当局に、建設許可申請書を提出することを義務づけられている。要求されている書類には地域データ表が含まれるが、そこでは運営者は、アンテナの送信出力や主要放射方向などの詳細を報告し、施設の付近で予想される放射量を計算することになっている。州の建設監督局はまた、計画されているような構造のアンテナ柱が、計画されている地域で必要かどうかを決定もする。

**申請の公表・反対意見：**関係地方政府は、建設許可申請書を公表することを義務づけられている。ほとんどの州では、申請書を検討して反対意見を述べる機会が、住民に認められている。住居と施設との間の距離がどの程度までの住民に反対が認められるのかは、地域データ表に示されている。

**申請と反対意見の実態調査：**関係当局は申請を検討し、必要であれば州の非電離放射線諮問事務所の助力をあおぐ。地域データ表に含まれるすべての細目と計算が検討されるが、ときに実地調査が必要なこともある。反対意見もまた吟味され、公聴会の終了後に、建設許可に関する決定がなされる。

**建設許可と訴訟の可能性：**計画されている携帯電話基地局が、ONIR に規定されている基準値を遵守し、適用されるべき建築規制にも適合していれば、関連当局はこれを認可しな

なければならない。建設許可に関する決定はそこで、申請者および、反対しうるすべての住民に伝達される。反対する住民には、関連の州裁判所に提訴し、連邦裁判所での最終審まで争う選択肢が認められている。

装置基準値の 80 パーセント以上が記録された場合、装置の運転後でも放射水準を計測することを、関係当局は要求する。そのとき当局は、施設が装置基準値を、紙面で、および実際に遵守しているかどうかを検査する。

#### ◆携帯電話使用者への助言

携帯電話使用者は、以下の勧告を遵守することにより、放射への曝露を減らすことができる。

##### —低放射携帯電話

可能なところでは低放射携帯電話を使用すること。特異吸収率（SAR）が低いほど、通話中に頭部に吸収される放射は少ない。携帯電話の SAR に関する詳細については、<http://www.topten.ch> および <http://www.handywerte.de>（ドイツ語）を参照されたい。

##### —ハンドフリー機器

ハンドフリー機器をもちいれば、携帯電話アンテナからの距離が増えるので、頭部に吸収される放射が減る。頭部以外の敏感な部分を保護するためには、ハンドフリー機器を使用するときには、携帯電話は、心臓付近のポケットや、ズボンの前ポケットに、入れておいてはならない。

##### —送受信の質

基地局への接続の質がよければ、携帯電話は低出力で送信する。したがって、たとえば封鎖された部屋や地下室からの送信を避けるなどして、送受信の水準が高い場所から通話するようにすれば、曝露量を減らすことができる。

##### —車内からの通話を避けること

自動車の車体は放射を非常に減衰させるので、車内の送受信は貧弱である。携帯電話は車内では、もし用いるとしても、車体に外部アンテナが装着されているときにのみ用いるべきである。運転中に携帯電話を使用すれば、運転者は路上に十分に注意できなくなるので、事故の危険が増すということは、多くの研究で示されている。安全上の理由により、車内からの通話は、ハンドフリー機器を使用できるときにのみすべきである。

##### —通話を確立する

携帯電話は、送信の瞬間に最大出力となる。番号入力したのちには、接続がなされるまで、携帯電話は頭部から離しておくべきである。そうすれば、放射を減らすことができる。

##### —通話を短くする

携帯電話を用いた通話が短いほど、放射は少ない。

## 基地局と携帯電話からの放射の比較

携帯電話には基地局アンテナよりも相当に低い出力しかないのに、通話中の端末からの曝露は、最も強力な基地局からのそれに比べても非常に大きい。基地局アンテナから数メートル以内にくることはほとんどないが、携帯電話は頭部に大変近いところで使用するから、というのがその理由である。基地局からは遠く離れていて、全身が同一強度の放射に曝露しているのに対して、携帯電話においては、放射は主として頭部に集中している。

もうひとつの違いは、基地局が絶えず放射しているのに対して、携帯電話は通話中にだけ放射するということである。たとえば待機状態など通話がなされていないときには、スイッチの入った携帯電話は、最近の基地局から管理信号を受信するものの、所在を報告するための短い信号を数秒ごとに送信するにすぎない。GSM においては異なる形態の信号もある。携帯電話からの放射は 217 ヘルツの周期で脈動する。基地局の放送管理チャンネルは、短い空白信号だけを継続して送信している。交通チャンネルの信号は通話数に応じて変化するが、もし交通チャンネルも活性化されていれば、基地局の信号全体は複雑に変動するものになる。

---

### 基地局

### 携帯電話

---

より強い放射

より弱い放射

人々から相当な距離

頭部に非常に近い

全身に均一な曝露

頭部に局所的な曝露

低い吸収出力

頭部に高い吸収出力

恒常的に存在する放射

通話中にのみ存在する放射

GSM 放射は複雑な信号形態をもつ

GSM 放射は周期 217 ヘルツで規則的に脈動

---

## 携帯電話における特異吸収率（SAR）

スイスでも適用されている携帯電話のための国際基準においては、特異吸収率の基準値は、体重 1 キログラムあたり 2 ワットと勧告されている。特異吸収率は、通話中にどれほどの放射が、体内に吸収され熱に変換されるかを示すものである。特異吸収率が低いほど、放射の水準も低い。



携帯電話使用中の頭部における放射曝露の計算例。被験者の特異吸収率は0.61ワット／キログラムである。外層の白／黄領域で曝露は最高になる。内部に進むにつれて曝露は急速に減少する。黒領域では外層の100,000倍も曝露が小さい。

（画像はチューリッヒの連邦技術研究所、IT・IS財団の提供による。）

## ■放送電波の大半は居住地の外で放射される



ラジオ・テレビ放送のための送信機は、通常は住宅地域の外部の、地表から高いところに置かれている。アマチュア無線送信機は住宅地域内にあるが、かぎられた時間に使用されるだけである。2点間マイクロ波通信網はごく狭い範囲にしか送信しない。

### 放送

放送用送信装置は、ラジオ・テレビ番組を送信する目的に使用される。それは通常は、丘陵や山間など、地表から高いところに設置されている。ラ・ドール、シャセラル、リギ、センティス、モンテ・サン・サルバトーレなど、大規模な装置のなかには、それが位置する山頂にちなんで命名されたものがあるが、その他にも多数の、より小さな装置がある。スイスではおよそ 400 のラジオ局と 600 のテレビ局が番組を放送している。それらの位置と、出力および放送番組に関する詳細については、<http://www.funksender.ch> を参照されたい。



シュウィツ州リギ（左）およびベルン州バンティジェル（上）の放送局。塔下部の方向皿は、局を他の送信機と連絡させるものである。テレビ・ラジオ放送用のアンテナは塔の頂上にある。

#### ◆ラジオ

ラジオ番組は多様な周波数で放送されている。各周波数領域は対応する波長で呼ばれている。

**中波：**中波とは 300 キロヘルツから 3 メガヘルツまでの範囲を指すものである。この周波数帯は、1920 年代にスイスで最初にラジオ番組が放送されたときに使用されたものであり、のちにベロミュンスター、ソッテンズ、モンテ・セネリなどの国営放送局によっても使用された。VHF の導入後に、音質が劣るため中波は廃れ始めた。1990 代中期以降に中波を使用している放送局は、「オプションミュージック」と「ムジークベレ 531」のふたつにすぎない。

**超高周波数（VHF）：**今日ではほとんどのラジオ番組は VHF で放送されている。この周波数領域は 30 から 300 メガヘルツであり、そのうち 87.5 から 108 メガヘルツがラジオ番組に当てられている。スイスでは VHF は 1950 年代から使用されている。その音質は中波よりも優れており、またステレオで放送することができる。

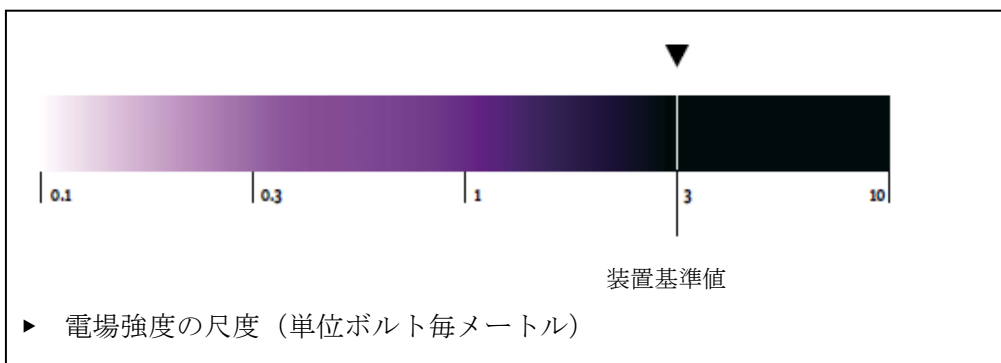
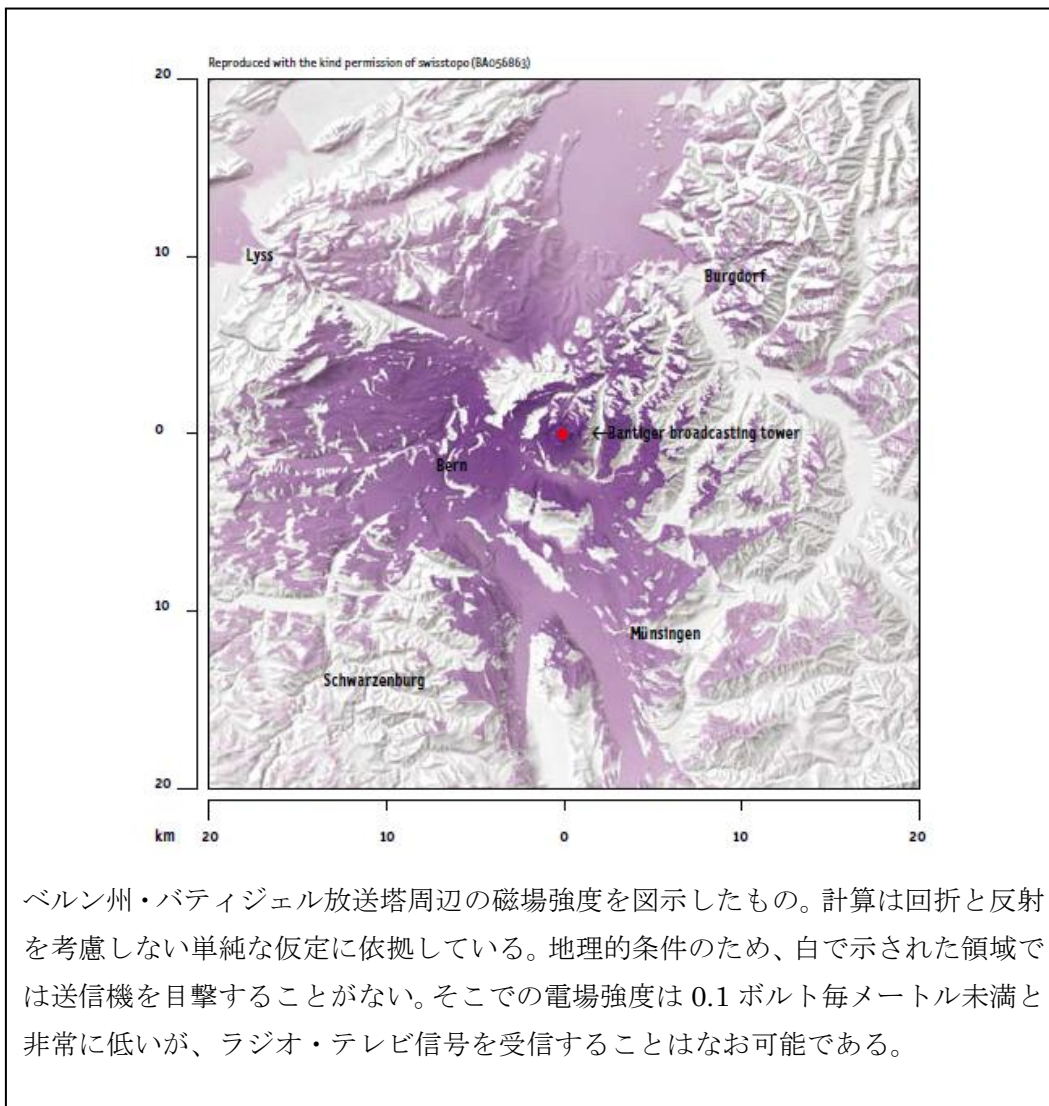
**T-DAB デジタルラジオ**：これは VHF の中期的な拡張として意図されたものである。T-DAB は地上デジタルオーディオ放送を意味する。スイスでは 1999 年に導入された。デジタルラジオ番組は、衛星およびケーブルを通じても放送されている。DAB では音波信号は放送前にデジタル化、つまり音楽 CD にデータを貯蔵する方法と同様に、1 と 0 からなる数字の列に変換される。そして受信機がデジタルデータをまた言葉や音楽に戻す。この技術のおかげで、車内でも障害なしにラジオを聴くことができる。DAB は主として 223 から 230 メガヘルツの VHF 領域で使用される。

## 送信出力

広い領域を覆う放送施設は大きな送信出力を持つ。スイスの地理的条件により、そういう高出力体系のほとんどは地表から高いところに位置しているため、それらのすぐ近くに住居建造物があるということは通常はない。それらの送信機からの放射は、垂直には狭い範囲に焦点づけられ、わずかに下に向けられているものの、水平方向には自由に向きが変えられる。低出力アンテナ群を通じて峡谷に送信する、差し込み式送信機というものもある。

都市や市街地の外部では、通常は放送用送信機が、高周波数背景放射の最大部分を占める。しかし人工密集地域においては、携帯電話基地局アンテナからの信号が卓越することも少なくない。

送信技術のアナログからデジタルへの変化が放射曝露に及ぼす影響を、評価することは現在のところ困難である。一定数のテレビ番組を送信するのに必要な周波数は、デジタル技術を用いればアナログのときより減るのは確かであるが、この利点も、将来無線技術を用いてより多くの番組が送信されるなら失われてしまう。同一程度に良質な受信をするのに必要な出力は、デジタル送信においてはアナログ送信よりも小さいが、この利点もまた、空中アンテナ等を用いた固定屋外受信ではなく、小さなアンテナをつけた携帯屋内テレビのために送信されるのであれば、失われることになる。その場合、建造物外壁による減衰が、より高い送信出力を用いることにより相殺されねばならない。デジタルテレビが、より低い送信出力と放射曝露に結びつくかどうかは、したがって、将来送信される番組の数と、受信の質に関連する要求に依存している。



種別	波長	周波数	スイスで使用される 周波数
長波	1-10 キロ	30-300 キロヘルツ	なし
中波	10-100 メートル	300 キロヘルツ -3 メガヘルツ	531 キロヘルツ -1.5 メガヘルツ (中波ラジオ)
短波	10-100 メートル	3-30 メガヘルツ	2004 年末現在廃止
超高周波数	1-10 メートル	30-300 メガヘルツ	47-68 メガヘルツ (アナログテレビ) 87.5-108 メガヘルツ (VHFラジオ) 現在：アナログテレビ・ デジタルラジオ 将来：デジタルの ラジオ・テレビ
マイクロ波	1 ミリ-1 メートル	300 メガヘルツ -300 ギガヘルツ	470-862 メガヘルツ 現在：アナログテレビ 将来：デジタルテレビ 1452-1492 メガヘルツ 将来：地方デジタル ラジオ番組 送信を検討

#### ◆テレビ

今日ではほとんどのテレビ番組は、ケーブルあるいは衛星を通じて受信される。しかしスイスのテレビ番組はまた、VHF（47 から 68 メガヘルツと、174 から 230 メガヘルツ）や、より高い周波数領域（470 から 862 メガヘルツ）を用いた、地上送信機を通じても放送されている。

**DVB-T**：2001 年末には、通常アナログテレビ技術が DVB-T（デジタルビデオ地上放送）に変わるといふ変化もあった。この新技術は音声と画像の質を良くするほか、追加的な情報を放送できるという利点をもつ。この技術はまた、周波数をより効率的に利用する。たとえば DVB-T では、ひとつの通常アナログチャンネルを用いて、受信の質によって違うが、2 から 6 のデジタル番組を同時に送信することができる。

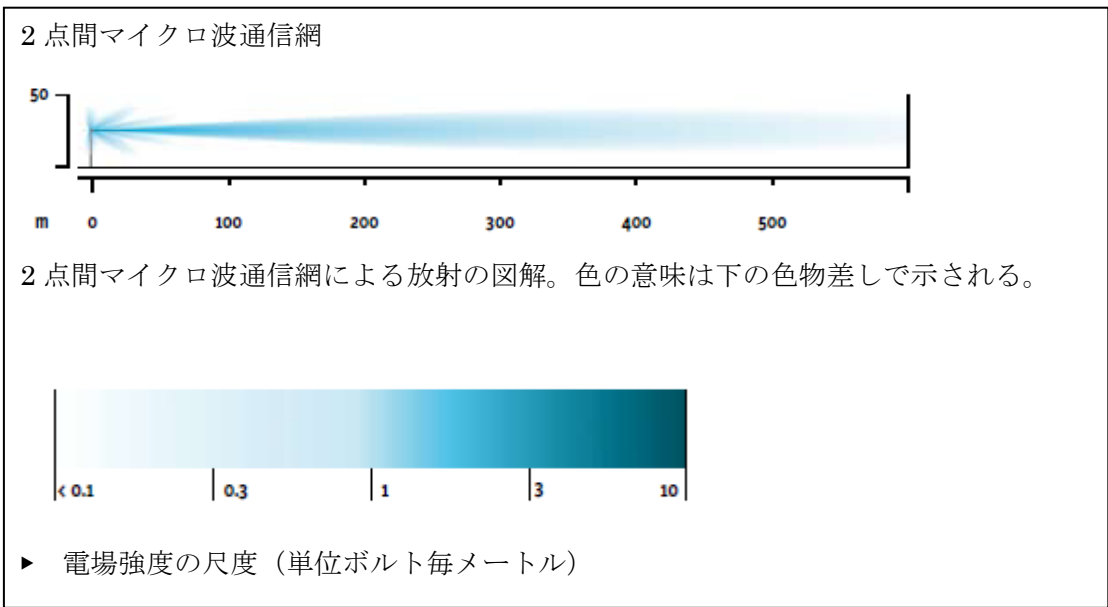
## ONIR の予防的規制

高感度使用の場所においては、放送用送信施設は、ONIR で規定されている装置基準値を、遵守することが要求されている。同じ柱についているか、あるいは互いに近接しているすべてのアンテナは、ひとつの装置を構成しているとみなされる。

装置基準値は最大出力において遵守されねばならない。基準値は以下のとおり。

- －中波送信機においては 8.5 ボルト／メートル
- －その他すべての装置においては 3.0 ボルト／メートル

大部分の放送用送信機は住宅地の外部に位置しているため、通常は装置基準値は困難なく遵守される。例外となるのは、送信機付近に位置する、山地の食堂やケーブルカー・鉄道の駅ぐらいである。そこでは基準値が超過されることもありうる。携帯電話基地局が装置基準値の遵守を義務づけられているのに対して、ある種の状況下では、放送用送信機が基準値を超過することを、当局が許可することもある。





グリソنز州ヤコブスホルンにあるこれらの方向アンテナは、携帯電話基地局と比較的短距離を統括する切り替えセンターとを連絡している。

## スイスにおける2点間マイクロ波通信網

スイスには全国的な2点間マイクロ波通信網があり、その送受信アンテナ間の典型的な距離は50から70キロメートルである。その距離は4から13ギガヘルツの周波数で連絡されている。必要とされる放物線アンテナは、数メートル以下の直径を持ち、通常は丘陵など、戸外の場所にある高い塔に設置されている。

全国的な通信網に加えて、より短い距離をむすぶ2点間マイクロ波通信網も、ますます多く使用されるようになってきている。これは携帯電話基地局と、切り替えセンターとを連絡するのにも用いられる。数百メートルから数キロメートルの短距離を結ぶのには、18から38ギガヘルツの周波数が使用される。放物線アンテナの直径も数十センチメートルと、距離に応じてより小さくなる。

## 強く焦点づけられた放射

放物線アンテナは放射を集中して、送信局と受信局の間であまり広がらず、直線的に伝播するようにする。この性質のおかげで2点間送信機は、放送用送信機に比べて非常に低い出力で作動することができる。比較的に長い距離でも、周波数につき数百ミリワットしか要求されないし、距離が短くなれば、10から100ミリワットで済む。一般に、2点間マイクロ波装置は脈動信号を送信せず、むしろ出力が一定で連続した信号を送信する。

はじめに信号を狭くしぼっているとはいっても、受信アンテナに着くまでにはやはりい

くらかは広がる。つまり目標とされた放物線アンテナよりは相当に広い領域を、電波が覆ってしまう。ふたつの局が離れていればいるほど、より広い範囲が覆われることになる。

放物線アンテナは主要放射とは別に、側面ローブと呼ばれる、比較的弱い多様な二次的放射を生成する。これは主要放射とは異なる角度からアンテナを出るので、アンテナの側面ないし下部の地面にも到達しうる。全国通信網に使用されている高出力アンテナの付近で行われた計測によると、周辺の放射水準は 0.03 から 0.15 ボルト／メートルであった。2 点間送信アンテナの近辺で曝露が計測されたとすれば、それは側面ローブのせいかもしれない。

## 2 点間マイクロ波送信機の基準値

固定した 2 点間送信装置は ONIR の適用を受ける。それらは曝露限界地を遵守しなければならないが、通常はそれは困難ではない。唯一例外になりそうなのは、誰かがアンテナの近くの、主要放射の中に立っているという状況である。そのような場合、人体が信号を相当に減衰させたり、遮蔽したりさえするかもしれないので、この状態は運用面から見ても望ましくない。そこで 2 点間マイクロ波通信アンテナは、高いところに置かれるか、あるいは必要なら、誰も通信を遮らないように柵で囲われたりしている。そういうことは曝露基準値が遵守されるよう保証するのにも有用である。ONIR は 2 点間送信装置には装置基準値を制定していない。

### ◆2 点間マイクロ波通信網

2 点間マイクロ波通信網は、直接の視覚的接触がある 2 点間の、電話通話、データおよびラジオ・テレビ番組の無線送信に利用される。これはケーブル通信網を通じてデータ送信を支援・補完する。入り組んだ地形にあっては、これの運用は、ケーブルを使うよりも容易かつ経済的である。2 点間マイクロ波体系は送信と受信の 2 個の放物線アンテナからなる。

## アマチュア無線

アマチュア無線使用者はスイスには約 5000 人おり、世界では 100 万人をこえる。必要な装置は個人の住居に設置されることが多いが、無線機を自動車・船舶・航空機のなかで作動させることも可能である。アマチュア無線においては、長波からマイクロ波にいたる広範囲の周波数が利用可能である。

必要なアンテナは屋根か、あるいはそのすぐ近くにしばしば設置される。この趣味では自作・実験的な性格が強いので、いろいろと違った工作が行われている。低周波数では固定導線アンテナが、中波では垂直空中アンテナや指向性アンテナが、通常使用されているのに対して、VHF とマイクロ波においては、指向性アンテナ・垂直空中アンテナおよび放

物線アンテナが一般的である。

携帯電話通信や放送とは対照的に、アマチュア無線システムは恒常的に使用されているわけではなく、よって実際に送信しているときにしか放射を出さないから、恒常的な放射を生成することもない。アマチュア無線免許があれば出力 1000 ワットまで許可されるが、実際にはほとんどの装置は 100 ワット以下の出力しかない。

アンテナはしばしば住宅地に位置しているのも、それと他の住宅との間の距離は比較的に短い。この理由によりアマチュア無線装置は、その使用中には、そのすぐ付近での高周波放射の曝露の主要な原因になることがある。あらゆる固定的な装置は ONIR の規制対象であり、規定された基準値を遵守しなければならない。



アマチュア無線用空中アンテナは大変違った形態をとりうる。  
これは屋根にとりつける方式の八木社の空中アンテナである。



アマチュア無線装置

## アマチュア無線の周波数

---

周波数帯	スイスでアマチュア無線に使用される周波数
長波	135.7-137.8 キロヘルツ
中波	1.81-2 メガヘルツ
短波	3.5 から 29.7 メガヘルツの間の 数個の周波数帯
VHF	50-52 メガヘルツ、144-146 メガヘルツ
マイクロ波	430 メガヘルツから 250 ギガヘルツの間の 数個の周波数帯

---

## アマチュア無線装置の基準値

アマチュア無線装置は、ONIR に制定された曝露基準値を遵守しなければならない。それは周波数によって違うが、28 から 87 ボルト毎メートルの間にある。しかし装置が年に 800 時間以上稼働していないかぎり、装置基準値は遵守される必要はない。この条件は趣味の使用者にはほとんどすべてあてはまる。だがもしこの規準を超過しているならば、装置は慎重な対応を要する場所に適用される装置基準値を遵守しなければならない。その基準値は、長波・中波送信機では 8.5 ボルト／メートル、それ以外の周波数帯では 3.0 ボルト／メートルである。州ないし自治体はその領域内のアマチュア無線への ONIR の適用に責任を持つ。

## ■家庭内にもさらに小型の送信機がある



コードレス電話、無線ヘッドホン、ベビーモニター、およびインターネットに無線接続できる WLAN 親機など、屋内で使用される無線機器もますます増えている。送信出力は比較的に低いことが多いものの、それらの機器は屋内の高周波数放射において大きな割合を占めることもある。曝露をできる限り低くするために、それらの機器は、寝室・居間・書斎・子ども部屋など、人々が長時間を過ごす場所から、適切な距離を保ちながら使用しなくてはならない。

### 建造物内の無線機器

高周波の放射源になるのは、携帯電話基地局や放送用送信機その他、屋外で使用される無線機器だけではない。無線ネットワーク (WLAN)・コードレス電話・ベビーモニターなど、ますます多くの種類の無線機器が屋内でも使用されている。そのような技術のなかには、移動通信体系と同程度の周波数を用いているものもあるし、より高い周波数を用いているものもある。それらは比較的に低い送信出力で運用されるが、使用されるのが室内であるので、住人に頻繁に占拠される場所に大変近いところに位置していることも少なくない。この種の技術の多くはパルス送信を採用しているがパルスの形態は相当に多様である。

### コードレス電話

コードレス電話は、固定電話網に接続された親機と、1 個ないし複数のコードレス子機により構成される。今日の機器のほとんどは DECT 規格に依拠しており、1880 から 1900 メガヘルツの周波数帯で作動する。DECT とはデジタル増強コードレス電話通信のことである。

信号は周期 100 ヘルツで脈動する。単一波動の送信中の出力は 250 ミリワットであるが、平均送信出力は 10 ミリワットである。GSM 携帯電話では、受信状況が不良のとき、単一

波動を 1000 から 2000 ミリワットで送信し、平均出力は 125 から 250 ミリワットであるから、それより出力は低いことになる。しかしコードレス電話とは違い、携帯電話は送信出力を受信状態に応じて調整することができ、理想的な状況では出力は 1000 分の 1 にも減ることがある。

DECT 親機からの送信出力も、波動に対しては 250 ミリワットであり、接続している子機に対する平均送信出力も 10 ワットである。市販されている DECT 親機には、子機を 6 個まで付けることができる。

子機が通話中にのみ送信するのに対して、DECT 親機は、通話が行われていないときでさえも、絶えず送信している（その場合の平均出力は 2.5 ミリワットである。）。曝露を最小化するためには、ベッド・椅子・机など人々が長時間を過ごす場所から、親機はできるだけ遠ざけておかなければならない。

DECT 電話に代わるものとして、CT1 プラス規格に依拠したコードレス電話も市販されている。そういう電話では、親機は通話中にしか送信せず、信号はパルス信号ではない。しかしこの種の電話で使用されている周波数帯は、2005 年末に携帯電話に割り当てられることになっている。つまり状況が悪ければ混信を避けることができなくなる。携帯電話と混信しうる CT1 プラス電話は、廃止されなければならない。

#### コードレス電話の技術データ

	DECT 親機	DECT 子機	CT1+親機	CT1+子機
周波数	1880-1900MHz	1880-1900MHz	930-932MHz	885-887MHz
脈動	100Hz	100Hz	なし	なし
最大送信出力	250mW	250mW	10mW	10mW
通話中				
平均送信出力	10mW	10mW	10mW	10mW
	(子機あたり)			
通話外				
平均送信出力	2.5mW	0mW	0mW	0mW
	(子機あたり)			
送信状態	永久的に 送信	通話中のみ 送信	通話中のみ 送信	通話中のみ 送信
送信範囲	屋内約 50 メートル		屋外約 30 メートル	

## DECT 親機からの曝露計算結果（連邦通信局による）

DECT 親機からの距離	時間平均電場強度の計算結果
0.5 メートル	0.7－4.9 ボルト/メートル
1.5 メートル	0.2－1.6 ボルト/メートル
3 メートル	0.1－0.8 ボルト/メートル
7 メートル	0.05－0.4 ボルト/メートル



通常の有線電話とはことなり、DECT コードレス電話とその親機はパルス放射を生成する。

## 無線ネットワーク－WLAN

WLAN は局所的無線ネットワークを意味する。この技術は、被覆電線なしに、複数のコンピュータを接続するのに使用される。この技術ではまた、プリンター・スキャナー・プロジェクターなどの周辺機器に、データを転送することができる。建造物内や公的地帯内で接続をしたり、インターネットや社内ネットに無線接続できるようにしたり、することもできる。

**ホットスポット**：公的地帯内での WLAN 使用の例としては、鉄道駅・空港・食堂・大学など、多くの人々が訪れる場所からの、無線でのブロードバンド・インターネット接続があげられる。そのような場所では、卓上機が無線カードを通じて送受信局に連絡され、サーバーからインターネットに接続されている。そういう WLAN 基地局はアクセスポイントと呼ばれる。インターネット接続に対する料金は、場所によって、徴収したりしなかったりする。

**家庭と職場での WLAN**：無線インターネット接続は家庭でもできる。そこでは WLAN 基地局は、電話線やテレビケーブルを通じて連絡される。会社ではコンピュータや周辺機器が、アクセスポイントを通じて、インターネットや社内ネットに接続されている。

アクセスポイントを通じて運営される WLAN 装置はインフラ・ネットワークと呼ばれている。アクセスポイントがないときには、末端機器を直接に連絡して、一時的なネットワ

ークを形成することもできる。

## 送信出力

スイスでは WLAN 機器は、当該規格に応じて、2.4 あるいは 5.2 から 5.7 ギガヘルツの周波数帯で運用されている。

アクセスポイントはデータ送信中にだけでなく、待機中にも送信をする。待機中の管理信号は 10 から 100 ヘルツでパルス送信している。データ送信中にはアクセスポイントとコンピュータ通信カードの両方が信号を送信するが、その脈動周波数は 250 ヘルツ以下でよりたかく、無線接続の質や関連基地局の数によって異なる。

WLAN の最大送信出力は 100 ミリワット、200 ミリワットないしは 1 ワットで、しばしば DECT 基地局あるいは電話のそれよりも高い。WLAN のコンピュータ無線カードは通常は使用者に近接して使用されるので、それによる放射曝露は通例、WLAN 基地局（アクセスポイント）によるそれよりも高い。

### WLAN：技術的データ

規格	IEEE802.11b	IEEE802.11h
周波数	2.4-2.4835 ギガヘルツ	5.15-5.35 ギガヘルツ 5.47-5.725 ギガヘルツ
最大送信出力	100 ミリワット	200 ミリワット-1 ワット (出力調整が必要)
待機中の脈動	10-100 ヘルツ	10-100 ヘルツ
データ送信中の脈動	10-250 ヘルツ	10-250 ヘルツ
到達範囲	屋内 30 メートル以下 屋外 300 メートル以下	屋内 30 メートル以下 屋外 300 メートル以下

WLAN：曝露計測結果

-----  
 公的な場所のアクセスポイント（100ミリワット／200ミリワット）  
 -----

アクセスポイントへの距離	計測された最大電場強度
1メートル	0.7－3 ボルト/メートル
2メートル	0.4－1.5 ボルト/メートル
5メートル	0.1－0.7 ボルト/メートル
10メートル	0.05－0.4 ボルト/メートル

-----  
 家庭内のアクセスポイント（100ミリワット／200ミリワット）  
 -----

アクセスポイントへの距離	計測された最大電場強度
1メートル	0.7－1.3 ボルト/メートル
5メートル	0.1－0.3 ボルト/メートル

-----  
 コンピュータのWLAN無線カード（100ミリワット／200ミリワット）  
 -----

アクセスポイントへの距離	計測された最大電場強度
50センチメートル	1.1－4.9 ボルト/メートル
1メートル	0.7－2.8 ボルト/メートル

-----



公衆に使用可能な固定 WLAN 装置は、ONIR に制定された曝露限界値を遵守しなければならない。送信出力が小さいので、これはすでに守られているのが普通である。携帯電話基地局とは対照的に、ONIR は WLAN に対しては、予防的な基準値をなんら設けていない。

## ブルートゥース

ブルートゥースは、たとえばコンピュータと印刷機の間など、より短距離に使用される無線データ通信の規格である。これは、到達範囲がより短いことと、ことなる転送規約を用いていることで、WLAN とは違っている。データ転送のためにブルートゥースは、2.4 ギガヘルツ周辺の 74 個のことなる周波数チャンネルを使用している。周波数は 1 秒間に 1600 回変更されているので、脈動の周波数は 1600 ヘルツである。

ブルートゥースには、最大送信出力が 1 ミリワット、2.5 ミリワットおよび 100 ミリワットの 3 種類のものがあり、その出力は DECT や WLAN よりもひくい。



ブルートゥース機器は比較的到低出力で使用されるが、そのために曝露もまた低水準である。

ブルートゥース：技術的データ

周波数	送信出力	脈動周波数	到達範囲
2.4-2.4835GHz	1mW	1600Hz	約 10m
2.4-2.4835GHz	2.5mW	1600Hz	約 15m
2.4-2.4835GHz	100mW	1600Hz	約 100m

ブルートゥース：曝露計算結果

送信出力 (出力調整が必要)	距離 50 センチメートル での最大電場強度	距離 1 メートル での最大電場強度
1 ミリワット	約 0.4 ボルト/メートル	約 0.2 ボルト/メートル
2.5 ミリワット	約 0.6 ボルト/メートル	約 0.3 ボルト/メートル
100 ミリワット	約 3.5 ボルト/メートル	約 2 ボルト/メートル

## ベビーモニター

ベビーモニターは音響を使用して乳幼児を監視する機器である。送信機がマイクを通じて音を拾い上げ、受信機へと送信された音がスピーカーで再生される。送信機と受信機は、専用ケーブル・家庭用送電網・無線のいずれでも接続されうる。無線ベビーモニターは 27.8 もしくは 40.7 メガヘルツで運用される。恒常的に作動し、したがって放射を出し続けるものもあるが、音が発せられたときにだけ放射するものもある。適切な機器を選択することにより、電磁スモッグ曝露は減少させられうる。

－送電網を通じて音を伝達するベビーモニターは、電磁スモッグを多量に生成することはない。

－無線モニターのなかでは、音がしたときにのみ送信するものが、放射曝露が最も低い。

－機器の種類にかかわらず、無線モニターは、最低 1.5 から 2 メートルは、乳幼児から離すべきである。

### 無線ベビーモニターの技術的データ

周波数	送信出力	到達範囲
27.8 メガヘルツ	100 ミリワット	約 400 メートル
40.7 メガヘルツ	10 ミリワット	約 400 メートル

