

国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP)ガイドライン2010の概要に ついて

渡辺(NICT)

ICNIRPガイドライン(2010)策定経緯

1. ICNIRPによる関連研究のレビュー(ICNIRP Reviewの発行;2003年)
2. IARCによる発がん性評価(IARC Monographの発行;2002年)
3. WHOによる健康リスク評価(WHO/EHCの発行;2007年)
4. ICNIRPによるガイドライン改定(2010年)

ICNIRPガイドラインの一般概念(1)

- 健康の定義はWHOより限定的
 - ICNIRP: 病理的な条件、相当な苦痛や不快感
 - WHO: 単に病気や疾病がないことだけではなく、肉体的、精神的、社会的な観点からの完全な安寧状態(well-being)であること。
- 不確かさを考慮
 - データベース、外挿
- 人々の多様性
 - 電波ばく露への耐性、同時ばく露

ICNIRPガイドラインの一般概念(2)

- ばく露許容値
 - 人体内における影響に関連した実効的な指標:
基本制限
- 安全側にたった簡略化
 - 人体外の基本制限に関連した評価可能な実用的な指標:参考レベル

ICNIRPガイドライン(2010)で防護対象 となる人々の分類



公衆ばく露
全世代
様々な健康状態
無意識なばく露

職業的ばく露

成人

既知のばく露条件
職業活動によるばく露
意識下のばく露



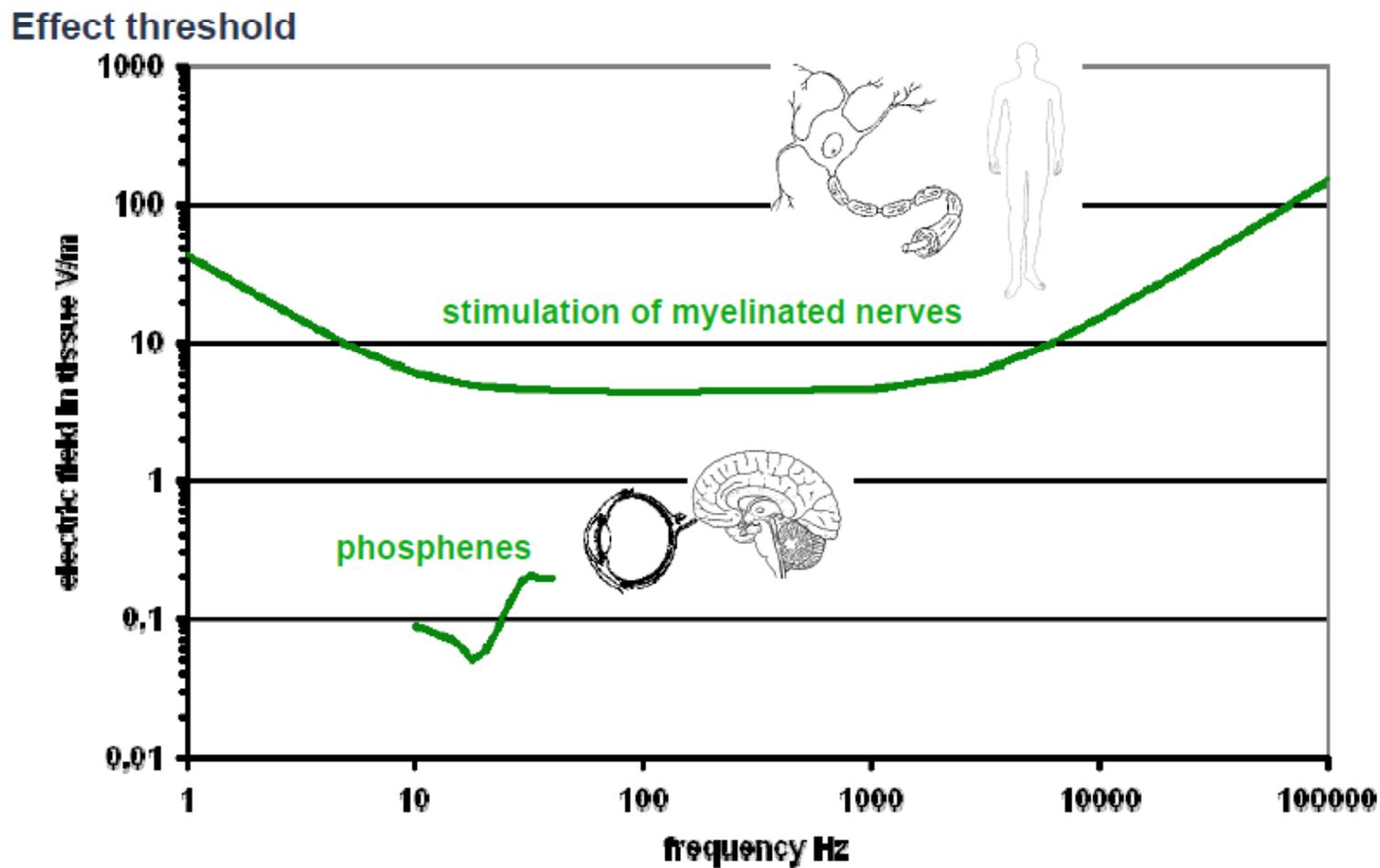
**管理された環境での
ばく露**

指導と訓練
自主的かつ意図的
過渡的な影響を許容

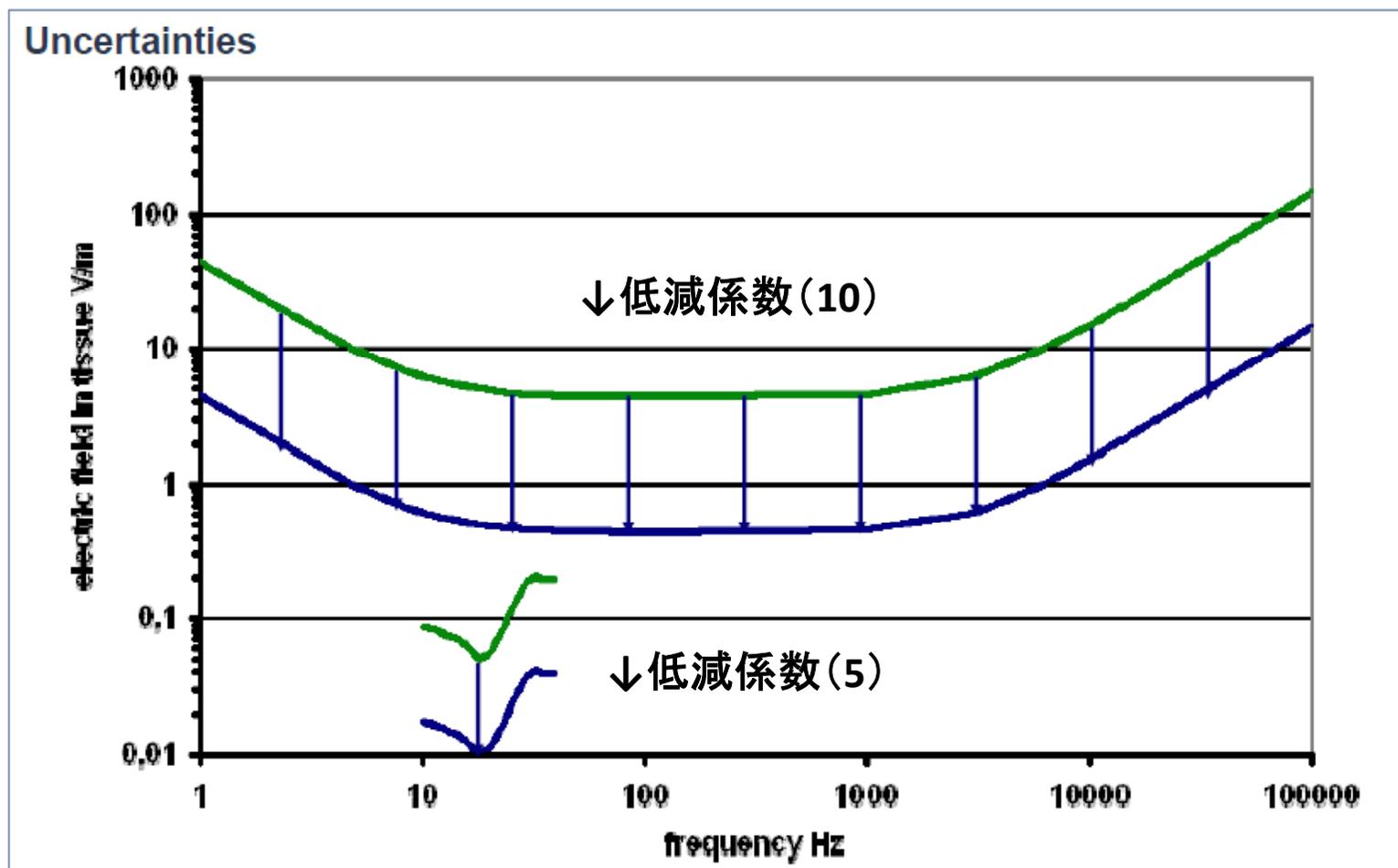
ICNIRPガイドライン(2010)で考慮されている健康影響

- 表面電荷効果(知覚閾値は2-5kV/m)
- 接地導体との火花放電(痛覚閾値は5kV/m)
- 絶縁導体と接地人体間の放電
- 誘導電界による神経生理学的影響
- 発がん
 - IARCは低周波磁界の発がん性を2Bと評価
 - しかし、ICNIRPは低周波磁界の発がん性については定量的な曝露許容値の根拠にはならないと結論
 - 低周波磁界の発がん性は各国のリスク管理において考慮してもよい

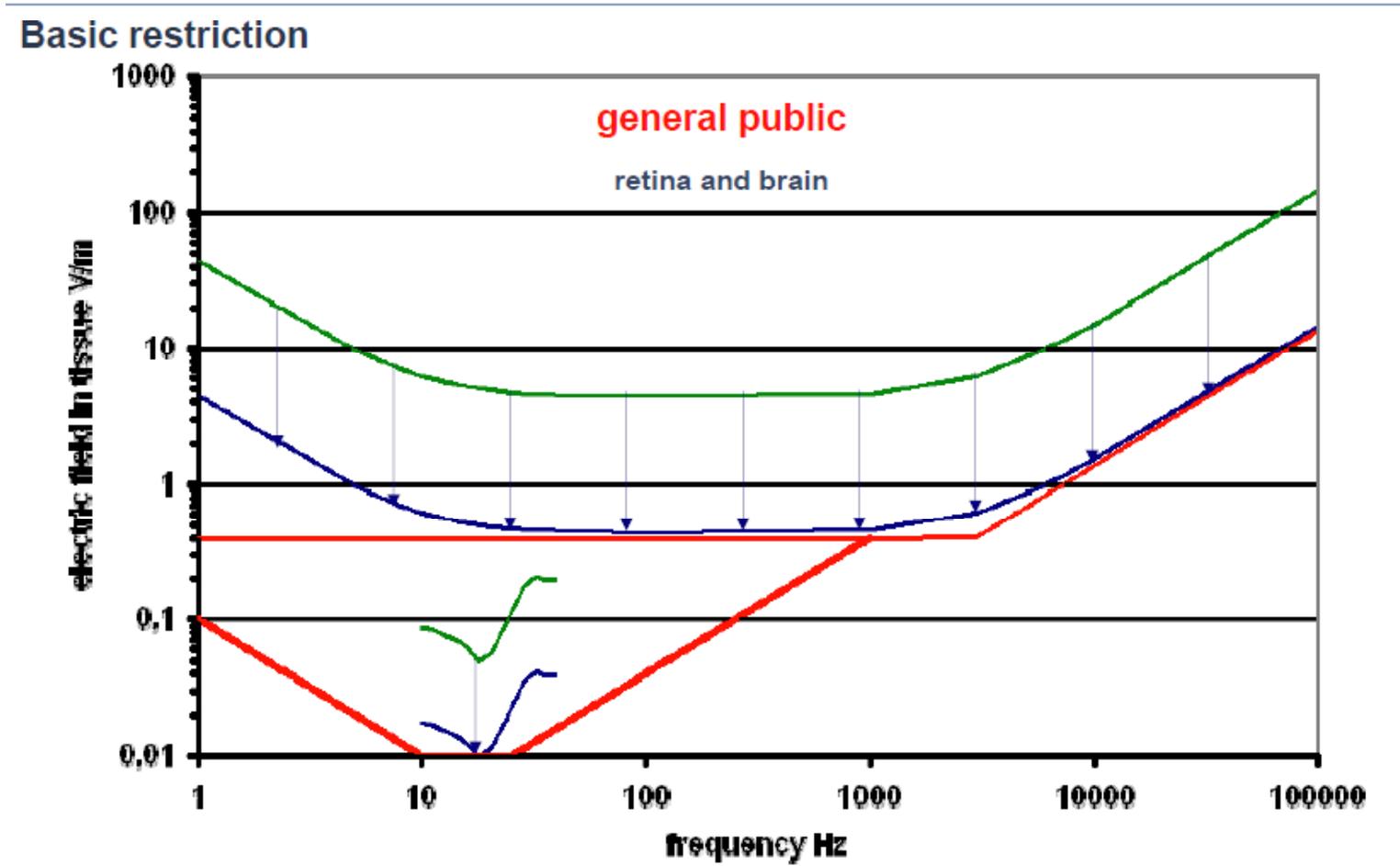
健康影響閾値



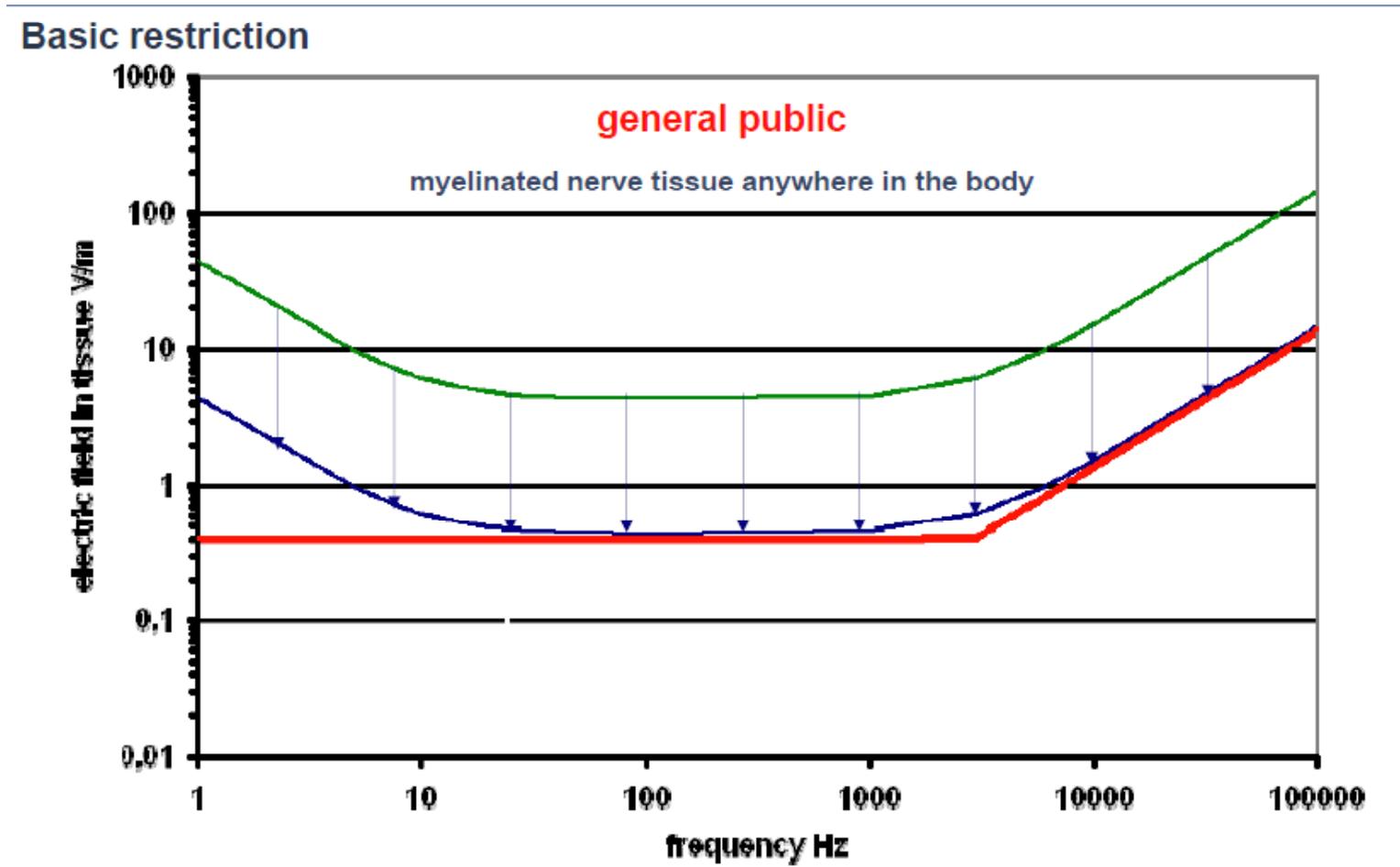
職業人に対する低減係数



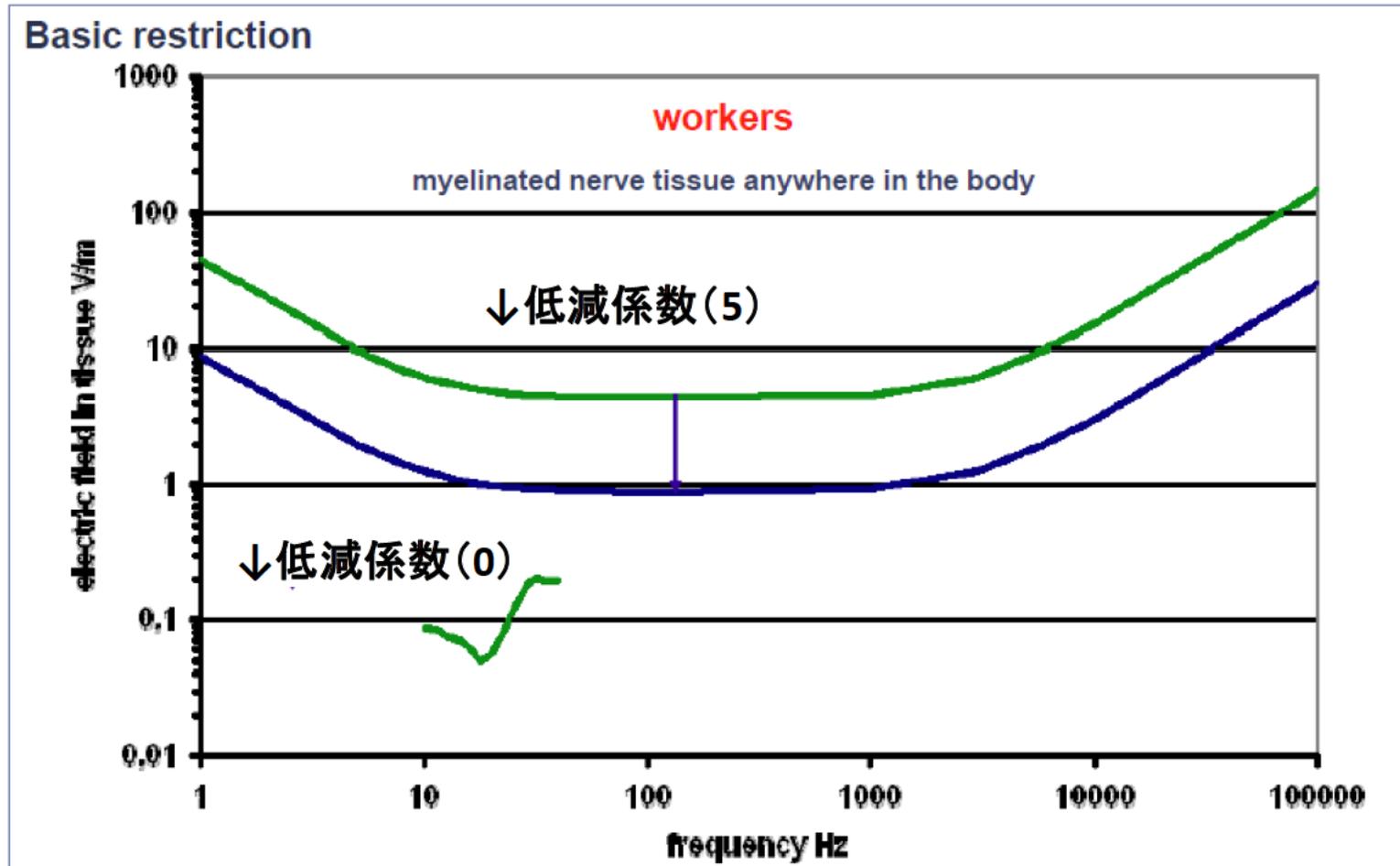
基本制限(公衆ばく露) 〈脳と網膜の中樞神経〉



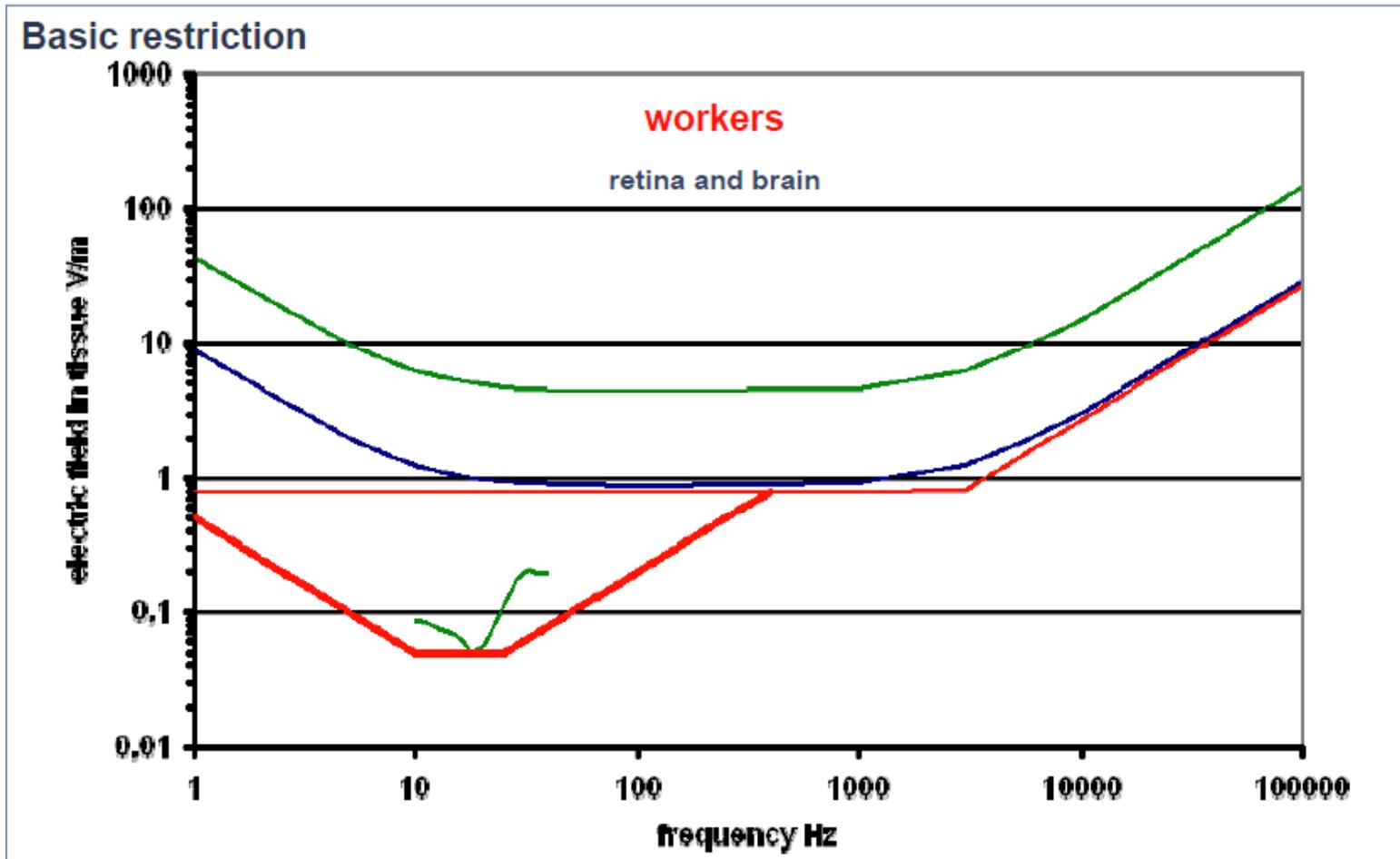
基本制限(公衆ばく露) 〈体内全身の末梢神経〉



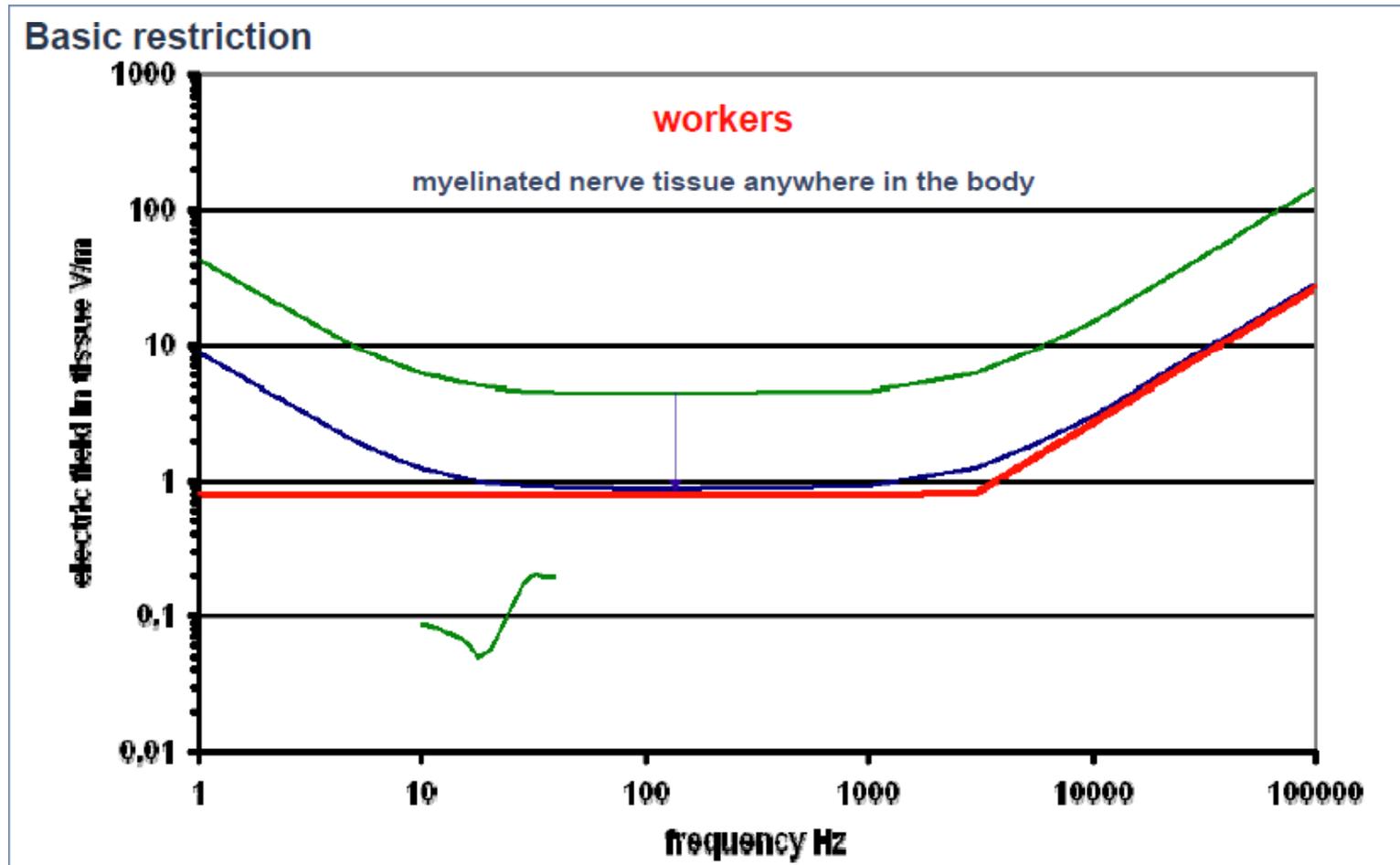
職業人に対する低減係数



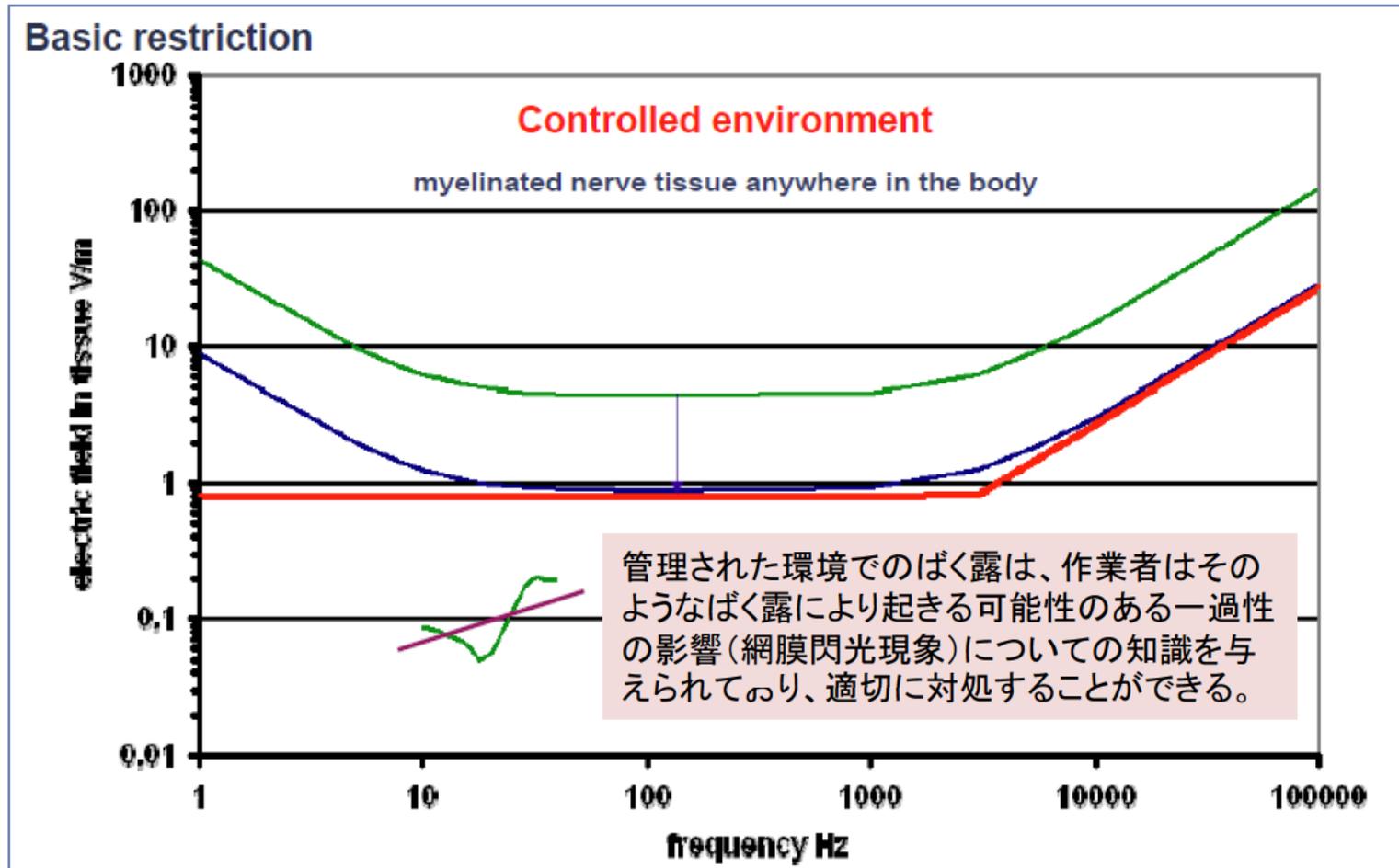
基本制限(職業的ばく露) ＜脳と網膜の中樞神経＞



基本制限(職業的ばく露) 〈体内全身の末梢神経〉

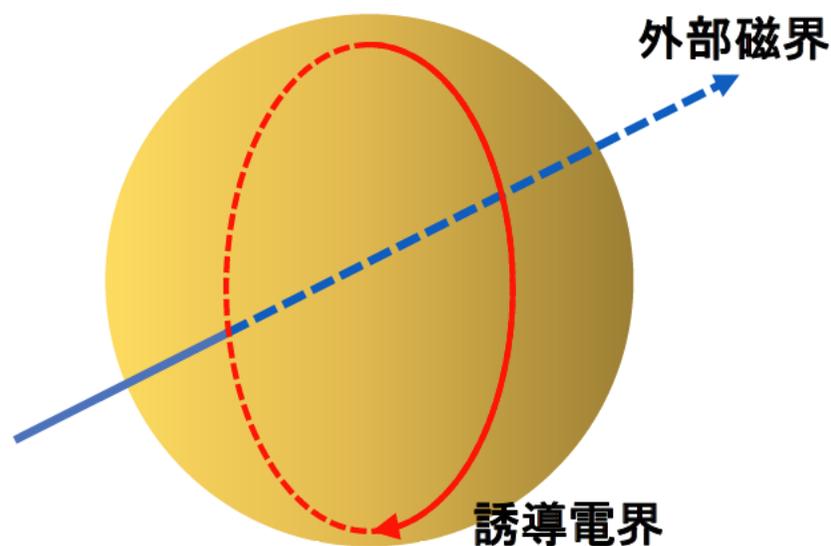


基本制限(管理された環境でのばく露) <体内全身の末梢神経のみを対象>

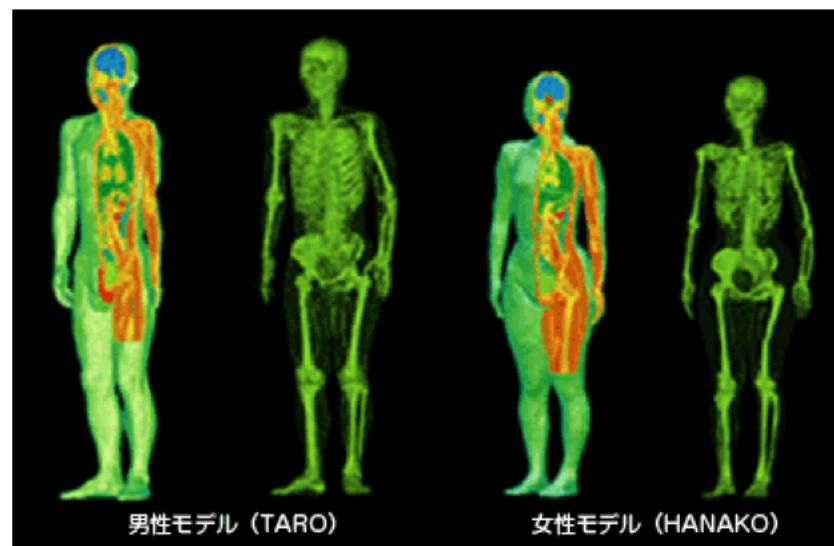


参考レベルの決定

- 対外の電磁界強度と体内誘導電界強度（基本制限値）との関係から決定する。

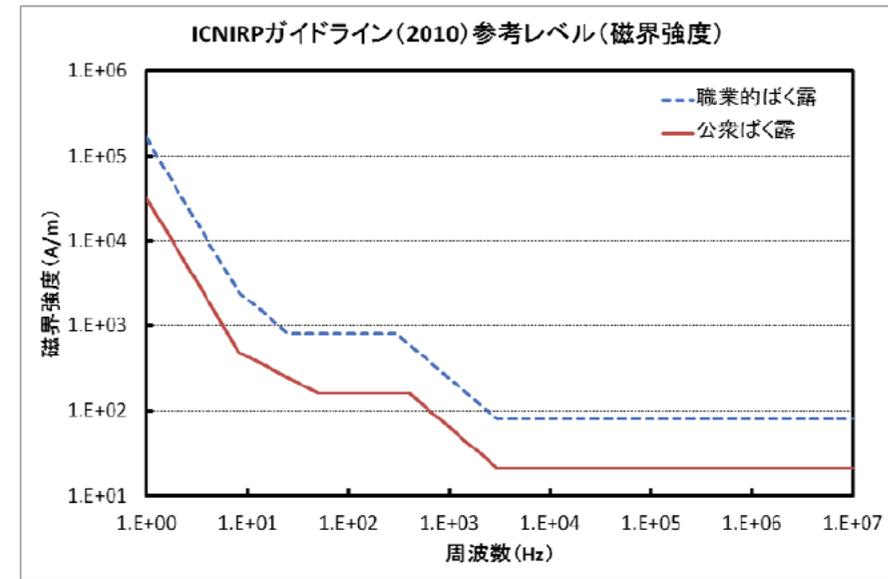
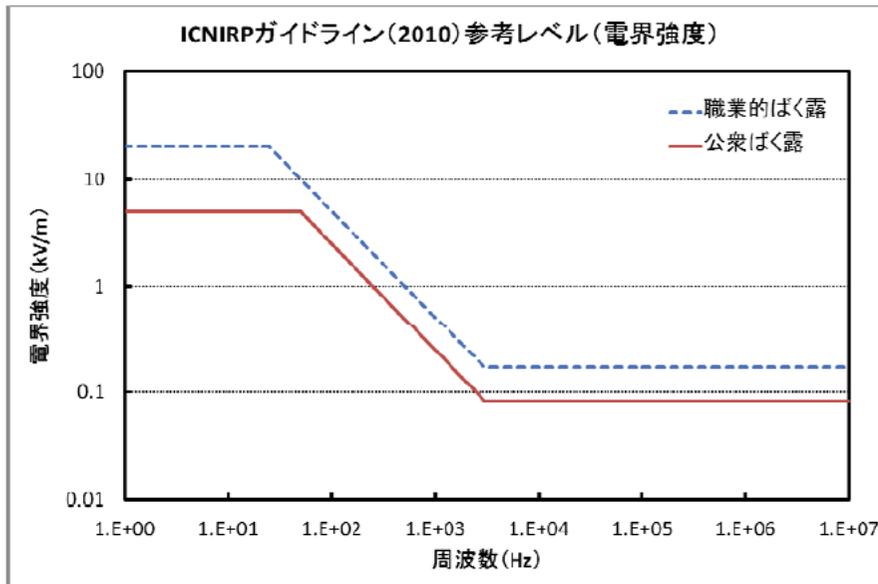


旧ガイドライン



新ガイドライン

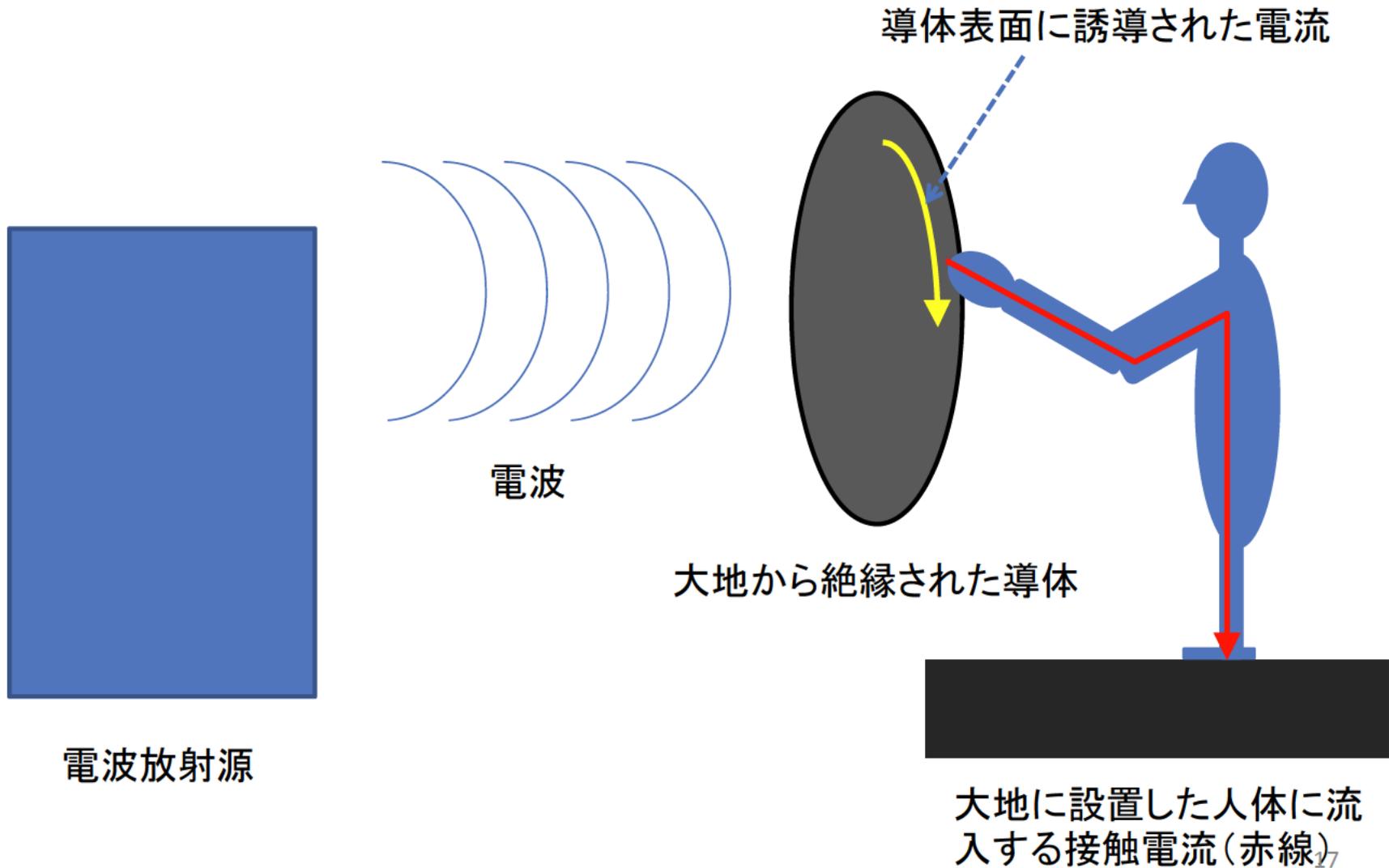
参考レベル



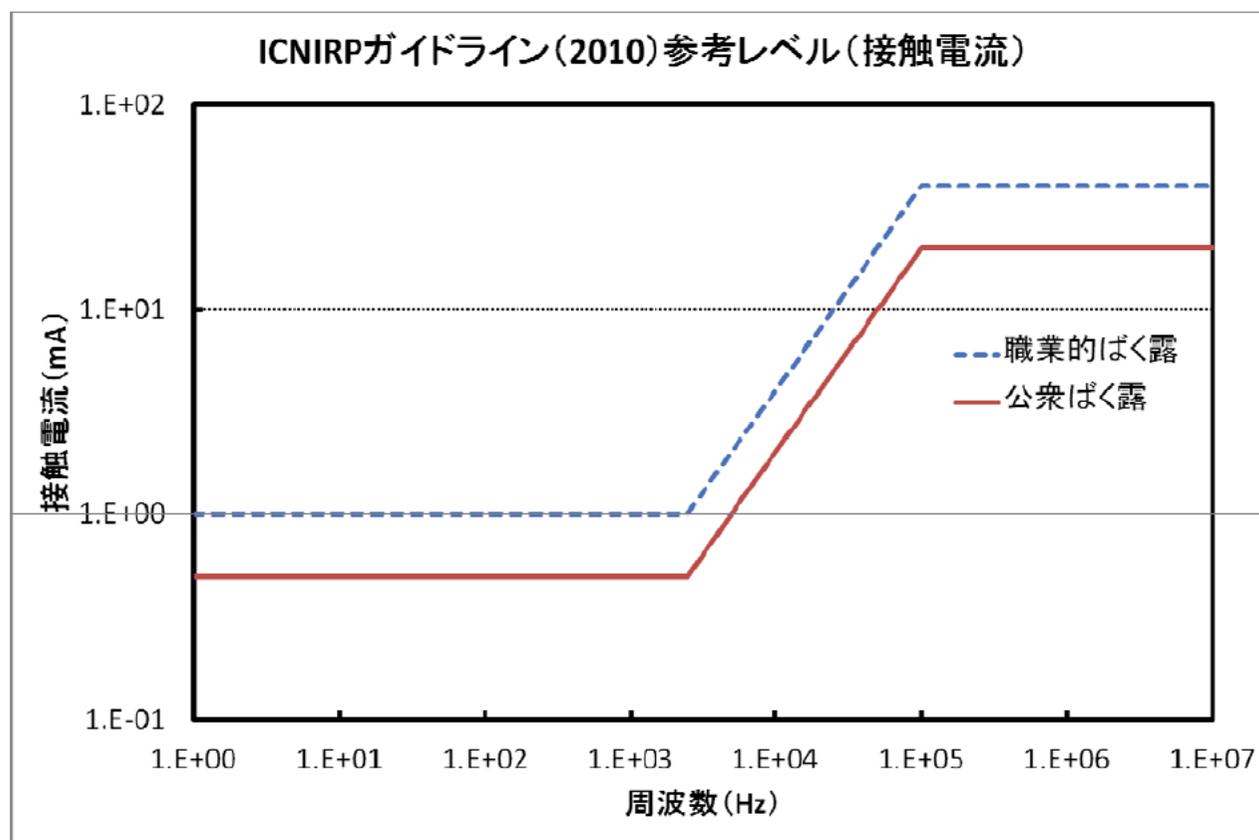
10MHzまでの公衆ばく露に対する電界の参考レベルはばく露された人の90%以上に対して有害な間接影響(電撃と熱傷)を防止する。さらに50Hzまでの参考レベルは大半の人において表面電荷作用による知覚も防止する。

数値ドシメトリにより、脳内(中枢神経)および全身(末梢神経)に誘導される電界強度と入射磁界強度との関係から、参考レベルを決定。ドシメトリの不確かさを考慮して低減係数(3)を追加。

間接影響（接触電流）



参考レベル(接触電流)

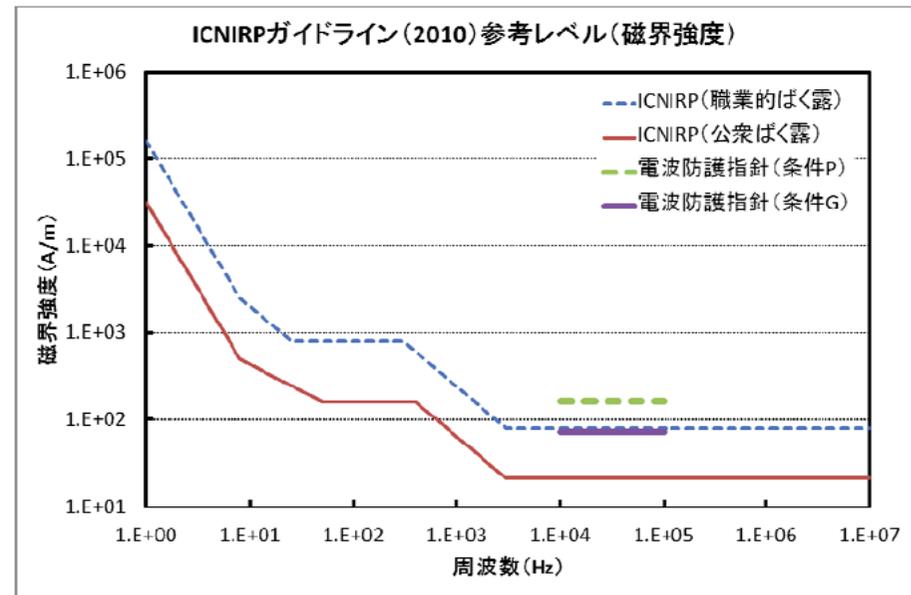
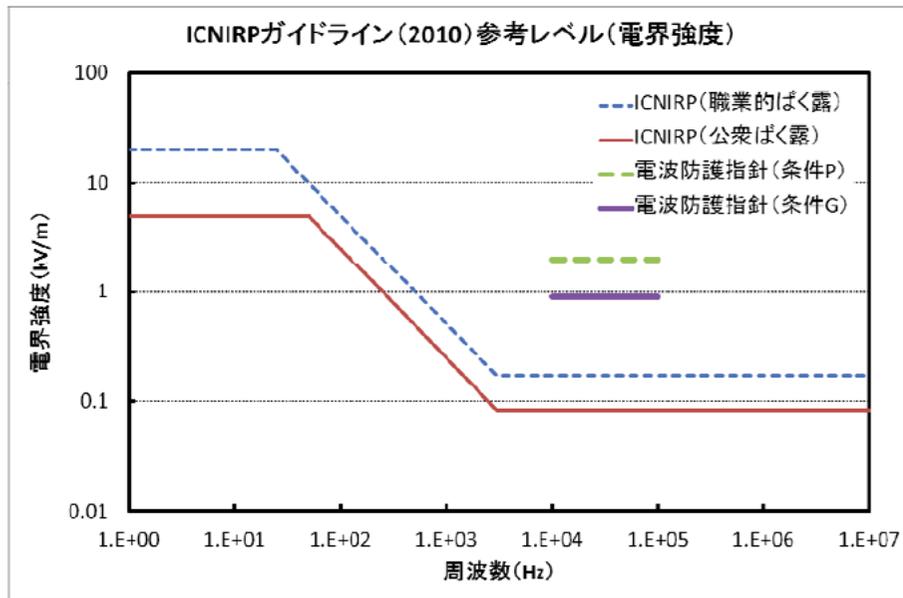


電撃および熱傷のハザードを防止するため、最悪条件となる点接触での接触電流に対する参考レベルを示している。公衆ばく露に対しては職業的ばく露に対して低減係数(2)が考慮されている。参考レベルは知覚の防止ではなく、電撃による痛み(痛覚)の防止を意図しているため、知覚による不快感が生じる可能性がある。

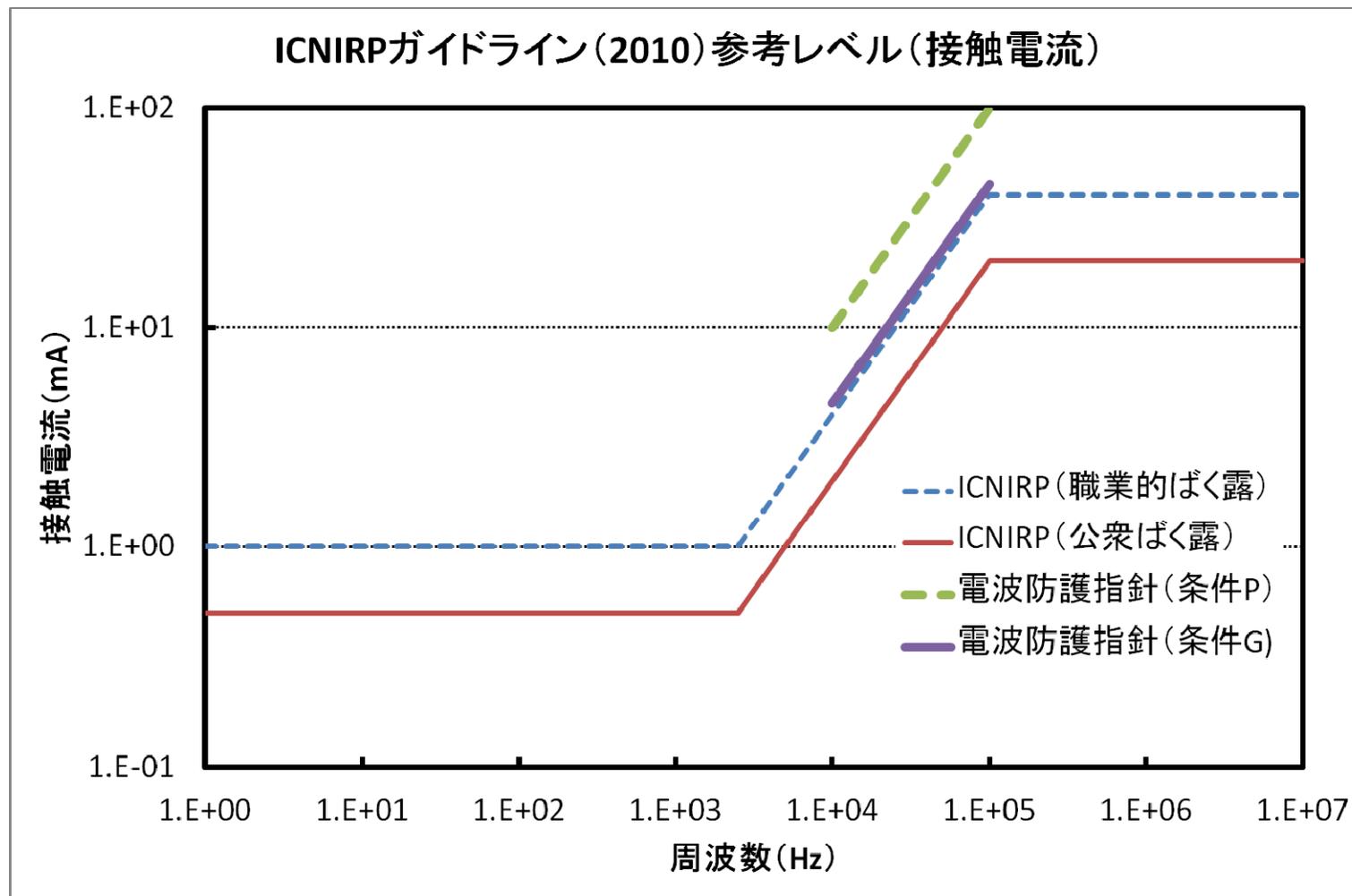
その他の技術的事項

- 時間平均
 - 基本制限値は瞬時値であり時間平均を考慮していない。
- 誘導電界強度の空間平均
 - 2mm角の連続する同一組織領域におけるベクトル平均
 - 皮膚および網膜では隣接する組織を含んでもよい
- 外部入射磁界の空間平均
 - 局所的なばく露に対しては参考レベルは過剰に厳しすぎる可能性がある→基本制限による評価
 - 外部入射磁界の空間平均は概ね20cm以上離れた波源からのばく露に対して適用すべき
- 電界ばく露と磁界ばく露の重ね合わせ
 - 電界と磁界によるばく露で同一ヶ所で誘導電界強度が最大となることは稀なので、両者を加算的に考慮する必要はない。

電波防護指針との比較(参考レベルと電磁界強度指針値)



電波防護指針との比較(接触電流)



電波防護指針との比較の考察

- 刺激作用に基づく電波防護指針値はICNIRPガイドライン(2010)に比べて高い値に設定されている。
- これは電磁界強度指針値を決定する際に用いた人体モデルの違い(球体vs数値人体モデル)等が影響している。
- ICNIRPガイドライン(2010)が対象とする周波数領域(~10MHz)では、RF/EASや無線電力伝送等の電波利用が拡大している。
- 電波防護指針をICNIRPガイドライン(2010)に整合させるための改定作業の是非について検討する必要がある。
- 熱作用に基づく高周波電磁界(~300GHz)のICNIRPガイドライン(1998)は改定作業中であり、2015~2016年度頃の発行が見込まれる。