

第一部 電磁界暴露の健康影響評価に関する国際機関および諸外国の動向調査結果

本報告は、平成17年度のWHO及び諸外国の電磁界の健康影響に関する動向についての報告である。第一部の構成は以下の通りである。

1.1 WHO国際諮問委員会1

1.1.1 報告・討議内容

1.1.2 WHO、国際機関、協力機関からの報告

1.1.3 WHOと基準

1.1.4 超低周波電磁界への職業暴露

1.1.5 WHO共催ワークショップの概要

1.1.6 研究の総括

1.1.7 科学的事実報告（ファクトシート）、情報文書等の概括

1.1.8 事務連絡

1.1.9 プロジェクト計画と進捗状況

1.1.10 環境保健基準 静磁界

1.1.11 環境保健基準 超低周波電磁界

1.1.12 WHO法律モデル

1.2 WHOワークショップ

1.3 WHO国際諮問委員会2

1.3.1 概要

1.3.2 推進すべき課題と優先順位

1.3.3 各協力国からの年次報告

1.3.3.1 基準と法令

1.3.3.2 国民の関心

1.3.3.3 公報活動

1.4 セミナー、ワークショップ、学会開催

1996年から始まった「WHO国際電磁界プロジェクト」では本部に専任の担当者数名を置くとともに、協力機関を設置している。日本では国立環境研究所が協力機関となっている。また世界中の専門家による国際諮問委員会が設置され、委員会を各地で開催するとともにテーマを定めたワークショップを同時に開催している。

2005年6月にはジュネーブのWHO本部にて2日間にわたる第10回国際諮問委員会と2日間のワークショップ、およびワークショップのまとめと5班に分かれての今後の研究への提言検討会が最終日に行われた。ワークショップのテーマは「携帯電話基地局とそのネットワークからの電磁波暴露と健康影響」であった。招待講演、シンポジウムが行われ、日本の参加者からも追加発表があった。

2006年6月にはジュネーブで第11回国際諮問委員会が開催される。2006年以降のプロジェクト運営資金確保が困難であり、2006年の諮問委員会が最後となる見通しであるとの報告

がこのプロジェクトの責任者である Repacholi 氏からあった。

1.1 WHO国際諮問委員会1

1.1.1 報告・討議内容

第10回諮問委員会は、4名のWHO本部担当者、各国からの68名の専門委員、国際がん研究機構（IARC）から1名が出席し、ワークショップに先立つ2日間と、ワークショップの総括として1日間行われた。日本からの参加者は国立成育医療センター 齋藤友博（WHO国際電磁波プロジェクト諮問委員会メンバーである国立環境研究所 兜真徳氏の共同研究者）であった。また、WHO本部職員として大久保千代次氏が出席した。最初の2日間の委員会の議題を表1.1.1に示した。表に次いで、それぞれの内容のまとめを簡単に記した。なお、最初のRepacholi氏による「プロジェクト計画と進捗状況」はこの項の最後にその大略を記述した。

第1日

1.1.2 WHO、国際機関、協力機関からの報告

挨拶

まず、本国際プロジェクトコーディネーターのRepacholi氏が歓迎の意を述べ、フランスのVeyret氏が議長に、中国のHe氏が副議長に選出された。Repacholi氏はこれまでの進捗状況を詳述したが、その内容をこの報告書用に要約したものはこの項の最後に別途記載する。この1年間に新たにプロジェクトに参加することになった国と地域はバーレーン、ギリシャ、レバノン、パレスチナおよびポルトガルであったと報告された。

WHOによる静磁界健康影響評価の経過報告

オランダのVan Rongen氏が進捗状況について報告した。当初、今回発行するWHOの環境保健基準 Environmental Health Criteria (EHC) は静磁界および超低周波 (ELF) 双方を対象にする予定であったが、文献調査を通じて静磁界のデータベースがかなり膨大となることが判明したため、ELFと静磁界についてそれぞれEHCを発行することに変更した。静磁界のタスクフォースグループの会議は2005年12月に開催され、EHCの科学面のチェック、文献や語彙のチェックはほぼ終了し、要約と勧告部分の数ヶ国語への翻訳作業が進んでいる。

WHOによる超低周波 (ELF) 電磁界健康影響評価 (EHC) の経過報告

WHOのvan Deventer女史はELFのリスク評価の進捗状況を報告した。EHC発行に向けて2005年10月にタスクフォースグループの会議があり、2006年の早い時期にEHCが発行される予定となっている。EHCは神経行動、神経内分泌、神経変成、循環器、免疫、造血、生殖、悪性腫瘍等、疾病単位の影響評価があり、このほか発生源、暴露線量評価、体内での電界干渉、生物物理的作用、そして健康影響評価および予防対策があり、まとめと勧告が付けられている。委員会では最終原稿への意見が求められ、メール等での意見交換が提議された。

表 1.1.2 世界保健機関 (WHO) 国際諮問委員会 1 (International Advisory Committee)
国際電磁界プロジェクト第 10 回諮問委員会議事
2005 年 6 月 13 - 14 日、ジュネーブ、スイス

6 月 13 日 (月)		
9:00	開会 挨拶 議長・副議長選出 / 議事の採択 プロジェクト計画と進捗状況	M Repacholi
10:00	WHO による静磁界健康影響評価の経過報告	E van Rongen
11:00	WHO による極低周波電磁界健康影響評価の経過報告	E van Deventer
11:30	国際機関の活動報告 ICNIRP (国際非電離放射線防護委員会) ICES (国際電磁安全委員会) IEC (国際電気工学委員会) HPA - RPD 協力機関の活動報告 オーストラリア放射線核安全庁 (ARPANSA) (日本) 国立環境研究所	P Vecchia R Bodemann M Bourdaques A McKinlay C Roy T Saito
14:00	WHO と基準 電磁界暴露基準作成への WHO の枠組みと進捗状況 法律モデル 予防施策構築案とその進捗状況 討議	E van Deventer T McMnus E van Deventer
16:00	超低周波電磁界への職業暴露 WHO・NIOSH (米国職業健康研究所) からの報告 EU 指令 討議	M Repacholi KH Mild
6 月 14 日 (火)		
9:00	WHO 後援ワークショップの要約 小児と電磁界 (イスタンブール) 電磁界過敏症 (プラハ) 携帯帯電話と健康 (モスクワ) 生物学的影響から法制定へ (スロベニア)	M Repacholi KH Mild Y Grigoriev P Gajsek
10:30	研究 昨年の研究総括 フランス・ロシアの共同研究プロジェクト進捗状況 携帯電話コホート研究進捗状況 INTERPHONE 研究	B Veyret M Repacholi A Ahlbom E Cardis
13:30	科学的事実報告 (ファクトシート) の概括	C Ohkubo
14:30	連絡事項	

WHO刊行物とホームページ	E van Deventer
EU作成の無線通信に関する自治体用パンフレット	C Roy
研究データベース	C Ohkubo
研究データベース	HG Neuse
世界各国の基準に関するデータベースの更新	D Simunic
16:00 事務連絡	M Repacholi
開催予定の会議・研究会	
今後の行動予定	
運営資金の状況	
次回委員会	

国際機関および協力機関からの経過報告

国際電子技術委員会 (International Electrotechnical Commission)

カナダの Bourdage 氏は、技術委員会が 300 MHz - 3 GHz の無線通信機器によるヒト頭部での SAR (Specific Absorption Rate) 値測定法の手順の検討を行っているとした。また、同委員会は暴露基準 (電界強度、磁束密度、電力密度) の測定および計算法についての基準を開発中であるが、これらの測定および算定基準は一般化されたもので、どんな暴露基準にも適用できるようになっている。しかし、当委員会は暴露基準を定める立場にはないことを明確にした。低周波帯での均一でない電界の効果を評価する方法や 2 次元、3 次元の人体モデルを用いた誘導電流の計算法も開発中である。高周波数帯では電磁界や SAR の測定法、誘導電流や SAR 計算法、暴露基準適合性の検証法などの標準的方法を開発している。

国際電磁安全委員会 (International Committee for Electromagnetic safety)

ドイツの Bodemann 氏は、当委員会および電気電子技術者協会 (Institute of Electrical and Electronics Engineers) の標準化へ向けた活動の目標は、いかなる団体へも開かれた透明で意見の一致によるプロセスを経て国際的基準の調和を目指すものであると述べた。3 kHz - 300 GHz のラジオ波電磁界への人の暴露に関する安全レベルについての草稿を作成した。この改訂された暴露基準値は国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) のものと合致している。一般住民への 100 GHz までの許容暴露限界値 (Maximum Permissible Exposure) は国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) の基準値と一致している。RF 波の安全に関する推奨プログラムを作成している。

国際非電離放射線防護委員会 (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, ICNIRP)

当委員会は 2004 年 5 月に前メンバーの任期が切れ、新たな委員が就任した。イタリアの Vecchia 氏は、当委員会はすべての周波数を対象としており、ラジオ波 (RF) の物理、線量、生物学、疫学分野の広範な文献調査、静磁界の指針改定、100 kHz までの低周波の電界および磁界の指針改訂、台頭する新たな技術による健康影響への見解表明などに取り組んでいることを述べた。100 kHz - 300 GHz の RF 波電磁界の指針改定も視野に入っているが、優先

度は高くないとのことである。

英国保健庁放射線防護局 (Radiation Protection Division of the UK Health Protection Agency)

2005年4月に国立放射線防護委員会(National Radiation Protection Board, NRPB)は保健庁(Health Protection Agency)と合併し放射線防護局となった。2004年5月にNRPBは電磁界暴露に関してはICNIRPの指針を採用することを勧告した。McKinlay氏は進行中の研究として、RFのネズミの空間認知機能への影響、暴露線量理論と実験を上げた。また、非電離放射線防護独立諮問委員会(Independent Advisory Group on Non-Ionising Radiation Protection)の進行中の課題として、静磁界暴露、超音波および超低周波不可聴音、ラジオ波および電力周波数電磁界を上げた。

豪州放射線防護原子力安全庁 (Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, ARPANSA)

Roy氏は、政府は2009年まで電磁界エネルギー(EME)研究予算を計上すると述べた。この予算はラジオ波の健康影響の研究と広報のためのもので、電磁エネルギー公衆衛生問題委員会と協調してARPANSAによって使用される。INTERPHONEのオーストラリアでの研究は終了し、その結果は学術誌へ投稿中である。

(日本) 国立環境研究所 (National Institute for Environmental Studies, NIES)

Saito氏は、小児白血病とELF電磁界の日本の症例対照研究はInt J Cancerに掲載受理されたと述べた。また、小児の家庭電気製品や配電線などからの磁界暴露評価研究の結果を紹介した。

1.1.3 WHOと基準

Van Deventer 女史は「WHOの健康面に立脚した基準作成への枠組み(WHO Framework for Developing Health-Based EMF Standards)」の改訂案を示した。WHOは健康影響評価は行うが、暴露基準値の作成は行わないことを述べた。国際暴露基準値はICNIRPが行い、WHOのEMF国際プロジェクトではそれに対する各国の合意形成を促進する役割を果たす。基準作成の枠組み作りの意義について説明し、その鍵となる主要な要件について論じた。

WHOの囑託であるアイルランドのMcManus氏は「電磁界のモデル法律(WHO Model EMF Legislation)」草案を提示した。草案は3つの要素からなっている。(1)0Hz - 300GHzの電磁界への一般住民の暴露を制限するための法律の制定に政府が取り組むのを容易にするためのモデル法律の提示。(2)法律のもとでその理念、目的、適用、暴露基準、遵守法などを詳述した規則の提示。(3)法律や規則制定への取り組み方についての解説。草案の詳細、すなわち理念、目的、概観、定義、原理、基準、遵守、施行、文書、公告について解説した。

Repacholi氏は「予防施策の枠組み(Precautionary Framework)」の改訂案について説明した。「予防施策の枠組み」という表題は「科学的不確実性下での公衆衛生施策指針作成の枠組み(Framework to Guide Public Health Policy in Areas of Scientific Uncertainty)」へと変更

されたことをまず述べた。この枠組みは妥当で現実的な選択肢を設けることを促すためのものである。この枠組みでは、科学的不確実性下では費用便益の便益を定義することが困難なため費用効果という視点からの検討と、絶えざる度重なる評価と利害関係者(stakeholders)の広範な参画が求められている。この枠組み案は2005年7月のオタワでのワークショップで最終案となり、2005年末に決定稿となる。

1.1.4 超低周波電磁界への職業暴露

Repacholi氏はWHO/NIOSHの報告文書を提示した。米国職業衛生安全研究所(The US National Institute of Occupational Safety and Health)は「電磁界の職業暴露管理(Managing EMF Workplace Exposure)」の作成を支援している。この報告書は9章からなる。序(理念、目的、対象、動機)、物理的性質と相互作用、暴露測定、職業暴露指針、職業暴露状況、暴露低減指針、管理手順、責務、結論である。初稿が2005年中に回覧され、意見を集約して印刷される予定である。

スウェーデンのMild氏は、物理環境である電磁界による職業暴露のリスクに関する健康安全最低許容基準についてのEU指令(2004/40/EC)を提示した。欧州では2008年までに職場従事者への防護策を導入することが必要となる。しかし、この指令には長期暴露影響には言及されていない。防護策は個人への健康と安全対策のみではなく、全従業員に対する最低許容基準への視点も含まれている。

第2日

1.1.5 WHO共催ワークショップの大要

小児と電磁界 2004年6月、イスタンブール

Repacholi氏が報告した。若年層小児の電磁界への暴露、特に中枢神経、免疫系その他感受性の高い器官の発達成熟期では健康に有害である可能性があるという報告がある。しかも、小児は今後長い生涯にわたって電磁界に曝される。青少年による携帯電話の使用には英国のStewart委員会などで懸念が表明された。このワークショップの目的は、小児の電磁界暴露と健康への影響に関する現在までの知見の評価より得られる結論を提示し、不足する知見を埋めるため今後求められる研究を提案することであった。小児はより健康影響を受けやすいと結論づけできないが、確たる結論を得るための十分な科学的な証拠は存在しない。焦点を定めた研究が必要である。ICNIRPの指針は住民対象の暴露基準の安全係数が大きいので小児の防護にも有効と考えられる。

電磁界過敏症 2004年10月、プラハ

スウェーデンのMild氏が報告した。電磁界への過敏は一般的に電磁界過敏症、あるいは電気過敏症と呼ばれてきた。頭痛、倦怠感、ストレス、睡眠障害などの神経系症状、チクチク感や火照り、発疹などの皮膚症状、筋肉の痛み、その他多くの症状がある。この病気を訴える人にとっては生活に支障が出るほどなのであるが、それらの人の住環境の電磁界レベルは通常のものと同

わからない。国際的に容認されている許容基準値の数桁以下である。このワークショップの目的はそれまでの知見を再検討し、参加者の討議を通じて今後の対処を探ることであった。ワークショップの結論は、症状は人によってさまざまに異なる非定型的なものだが、確かに症状は出ていて重症度も変化する。生活を変えなければならない人もいる。ワーキンググループは、電気過敏症という用語はこれらの症状の発症と電磁界に因果関係があると認めていることになるので「電磁界に帰因する特発性環境不耐症 (Idiopathic Environmental Intolerance (IEI) with attribution to EMF)」と変更することが提案された。実験室での刺激誘発試験ではこれらの人はそうでない人同様、EMF 刺激を認識できなかった。十分な計画のもとに行われた二重盲検試験でも症状発現はEMF 暴露と関連していなかった。

携帯電話と健康 2004年9月、モスクワ

ロシアの Grigoriev 氏が報告した。住民への健康影響を評価する場合、基地局周辺の暴露線量を確実に十分に計測し、それを国内および国際基準と比較検討する必要があるが、この点についてかなりの議論が交わされた。また、各国の基地局への対応の違いも論議された。以下の結論が得られた。電磁界の安全暴露基準は科学的に受け入れられた基準に基づくべきこと。ロシアと国際基準の間には大きな隔たりがあり、この調整への努力が必要であること。絶え間ない無線通信の発展に対応して、さらなる研究、国際協調、意見交換を促進すべきこと。研究の必要性や優先順位を判断する際にはWHO国際プロジェクトの計画を考慮すること。ロシアの科学者がこの計画の進展に積極的に参画することが求められること。

生物学的影響から法制定へ 2004年11月、スロベニア

スロベニアの Gajsek 氏が報告した。会の目標は、現在のEMF 基準が電磁界暴露からの防護策として十分なものであるかという最も基本的な社会からの質問へ回答することであった。この質問は、新たな加わったEU加盟国あるいは加盟候補にあがっている国々がより低い暴露基準値あるいは法的規制を採用していることから重要なものである。一方、科学的不確実性下すなわち十分に確実な根拠不足のなかにあって、予防施策採用への強い動きがある。いくつかの国では暴露許容基準を定めた科学的方法へ挑戦するかのようやり方で予防施策を採用しようとしているともいえる。演者らは、EMF 指針の基盤となった科学的方法の信頼性について論じ、EMF の問題にどう対処すべきか各国からの政府代表者への助言的メッセージを伝えた。また、EU加盟国および加盟候補国間の基準不一致のさらなる議論とその調整に関する会議を開催することを決めた。この会では以下の結論が導かれた。これまでの科学的検証によればICNIRPの基準以下では健康への悪影響が認められないといえる。EU加盟国と加盟候補国は許容暴露に関する自国の基準作成およびその遵守にあたって、国際基準およびWHOの基準作成の枠組みに依って進めるべきである。科学的方法に基づいた指針をないがしろにしない限りにおいて追加的予防施策は採用できる。対策にはEMF 発生レベルを低減する技術的方法や発生レベルの制限規制を含めることができるが、この場合でも暴露基準を修正すべきではない。

1.1.6 研究の総括

フランスの Veyret 氏は、疫学研究と過敏症を除く全周波数帯にわたる査読雑誌に発表された昨年のすべての研究発表の概括を行った。総括として、WHOの研究計画に述べられているほとんどすべての分野の研究が行われていた。ラジオ波の暴露評価システムの改善への取り組みが認められた。実験研究の約半数は再現性の検討であった。電磁波の医療的治療効果に関する研究が増えていた。

Repacholi 氏は電磁界健康リスク評価に関するWHOの研究計画について述べた。昨年は小児感受性のワークショップと静磁界のEHC文書に関する推奨研究を提案した。ELFに必要な研究は2005年10月のタスクフォース会議にて更新される。RFでは2003年と2004年に更新されているが、次の更新作業は2006-7年にかけて行われる。

Repacholi 氏は仏露研究に言及した。ソビエト連邦時代に行われた研究によればラットにマイクロ波を照射したところ脳組織の抗原性に変化があったという。この一連の研究がソビエトのマイクロ波の暴露基準の基盤となっており、現在でのロシアと中国の基準の根拠ともなっている。これらの研究の再現性確認の研究が仏露共同で2005年半ばから1年かけて行われることになり、研究計画の合意はできず研究費も付いた。WHOはその監理をすることになっている。

スウェーデンの Ahlbom 氏は携帯電話使用による健康への悪影響を調査するコホート研究の実現可能性を検討するために開始されたパイロット研究について報告した。この結果に基づきコホート研究の計画を作成中である。250,000人の18歳以上の携帯電話使用者について、交信記録とアンケートによりその使用形態を頻回に調査し、健康状態と交絡因子に関する基礎データを収集、当初は5年間追跡、その後は疾病死亡登録およびアンケート調査で健康状態を把握する。デンマーク、フィンランド、ドイツ、スウェーデン、英国の5カ国が参加する。

IARCの Cardis 女史はINTERPHONE研究の最新情報について報告した。また、小児を対象としたINTERPHONE版を提案し、そのパイロット研究の必要性を述べた。

1.1.7 科学的事実報告(ファクトシート)、情報文書およびホームページの概括

WHOの Ohkubo 氏は科学的事実報告書および情報文書の概括を行った。科学的事実報告書は科学的事実のみを列記しており、事務総長レベルでの公的な承認を経ている。情報文書は科学的事実と各国政府当局向けの提言から成り、部門部長レベルの承認を経ている。これらの事実報告書は15の言語に翻訳されており、昨年は新たにスロバキア語、ギリシャ語、アラビア語、スペイン語に翻訳された。情報文書は昨年中にWHO国際プロジェクトのホームページに掲載された。電磁界の環境への影響、長中波帯(intermediate frequency、300Hz - 10MHz)および電子レンジについてである。これらはアラビア語、日本語、スペイン語など数カ国語に訳されてい

る。昨年の活動に基づく新たな科学的事実報告書すなわち R F 波への過剰暴露による医学的反応、小児と電磁界、電気過敏症、携帯電話基地局とネットワークが準備中で近々掲載される。

WHO の van Deventer 女史は WHO 発行文書とホームページの更新状況を説明した。昨年は 6 遍の科学論文を発表した。リスクハンドブックがオランダ語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、ロシア語、スペイン語に翻訳されホームページに掲載されている。電磁界プロジェクトについてのパンフレットが改訂され、これもホームページに掲載されている。また、参加各国の問い合わせ先および活動状況も更新した。

オーストラリアの Roy 氏は 1999 年の WHO/EURO 版の改訂となる地方自治体向けの無線通信パンフレットの草稿について説明した。要約、電磁界および放射線、一般市民の懸念の背景、ラジオ波と健康、規制、ラジオ波への自治体の対処、一般市民への暴露源、典型的な事例、勧告、Q & A , 技術面の付録から成っている。

WHO の Ohkubo 氏は WHO の研究データベースについて説明した。これは研究者への情報提供であり、国際プロジェクトに関連する進行中の研究および今後必要な研究を知らせるためのものである。ドイツの研究団体である FGF との協力のもと定期的に更新している。8 の分野のうち主なものである暴露線量、疫学、動物実験、細胞研究、人誘発試験について言及した。2005 年 5 月までに 1199 の研究が報告され、611 遍が学術雑誌に掲載された。

上記のドイツ FGF の Nuese 氏はデータベースについて追加説明を行った。161 の研究が進行中と報告されたが、2004 年 5 月に精査したところ、この時点で登録されていた 894 の研究のうち 170 が進行中と明示されていた。そこで研究費提供機関および主任研究者へ更新を行うよう要請し、再度精査したが、100 研究は確認できたが 70 では確認ができなかった。

クロアチアの Simunic 女史は世界の基準に関するデータベースの更新状況を説明した。50 カ国以上が自国の基準表を提示していた。3 分の 1 の国は ICNIRP 指針を提示していた。そこで各国独自の文書を提出し、できれば英語に訳したものを掲載するよう要請した。データベースの約半数の国は電磁界ハンドブック、報告書、パンフレット、科学的事実報告文書の形で情報提供をしていた。

1.1.8 事務連絡

Repacholi 氏は、2005 年末までに 9 つの研究会議が予定されていること、数刊の書籍が来年刊行予定であること、ネット遠隔学習プログラムが企画されていることを報告した。また、現在のプロジェクト資金状況が報告され、残り少なくまもなく枯渇するので、走っている活動を完了させるためには一致協力して資金獲得努力をする必要があることを強調した。次回の諮問委員会は 2006 年 6 月に予定されている。

1.1.9 プロジェクト計画と進捗状況

2004年7月 2005年6月の進捗状況 10周年記念諮問委員会 - 国際諮問委員会 第1日
Repacholi 氏の報告の概要 -

● 概括

この国際プロジェクトは1996年5月に始まった。0 - 300 GHz の電磁界の健康影響に関して科学的評価に基づく勧告を提言するために、中心的な役割を担う国際および各国機関や研究所の協力と援助を得て進めた。その活動は科学論文を独立して評価する作業が中心で、以下の目標を立ててきた。

1. 電磁界暴露の生物学的影響に関する学術論文を検証する。
2. 健康影響評価をより信頼できるものとするために必要な研究を見極める。
3. 焦点を定めた質の高い研究を奨励する。
4. 研究作業終了後には健康へのリスクを評価する。
5. 国際的調和と統一のある各国に受容される基準を勧奨する。
6. リスク認識、リスクコミュニケーション、リスク管理に関する情報を提供する。
7. 国レベルの施策や非政府機関の方策に資する提言を行う。

国際諮問委員会(International Advisory Committee)は国際機関、研究機関、参加各国政府からの代表者で構成され、年に1回会合を開き、監理の責務を負う。

この10年、ほぼ当初の計画に沿ってほとんどの活動は進み、すべての健康リスク評価は2008年までに発刊されることになっている。

1.1 参加資格

プロジェクトはWHO加盟国すべての国に開かれており、現在60カ国が参加している。昨年には11の国や自治領が加わった。これは中東地域での携帯電話と健康への関心の高まりからWHO地中海地域国への参加呼びかけによるところが大きい。

1.2 協力

プロジェクトには2つのタイプの協力機関がある。国際機関と科学研究機関である。一時的に他の機関や個人の協力を得ることもある。今年には ICNIRP の Paolo Vecchia 氏とアルゼンチンの Jorge Svarka 氏に特にお世話になった。

8国際機関がプロジェクトに拘わっているが、会議開催、文書作成、研究などで、今年特に支援を受けた機関は以下である。ICNIRP、IARC、UNEP、ILO、EC、ITU、IEC、NATO、IEEEである。

協力研究機関はWHOと正式な契約を結び年次報告を行っている。会議開催、文書作成、研究活動などで今年連携のあった機関は、Brooks Air Force Base (USA)、ARPANSA (Australia)、BFS (Germany)、FDA (USA)、Karolinska Institute (Sweden)、NIES (Japan)、NIEHS (USA)、NIOSH (USA)、NRPB / HPA (UK)である。2機関から新たに申請があった。カナダのオタワ大学 McLaughlin Center for Population Health Risk Assessment とスペインの Spanish Association Against Cancer である。

1.3 事務局

WHOはプロジェクトの事務局としての役割を果たす。プロジェクトは人環境保護局 (Department of Protection of the Human Environment) 内の電離および非電離放射線のすべてを管轄する放射線環境保健部 (Radiation and Environmental Health Unit, RAD) の一部である。

Mike Repacholi 氏がRADの責任者で1995年にこのプロジェクトをWHOに提言し、以降統括している。Emilie van Deventer 女史はプロジェクトのほとんどを監理し、基準と施策の枠組み作りをはじめとし、ワークショップの内容を論文として発表している。Chiyoji Ohkubo氏は2005年5月から加わり、一般市民からの質問への対応、基地局に関する科学的事実文書の改訂、自治体向け小冊子作成などを担当している。Richard Saunders氏は2004年3月-2005年2月英国放射線防護局から派遣され、静磁界と超低周波の環境保健基準 (EHC) 作成を担当した。帰国後も環境保健基準 (EHC) 完成への作業を続けている。Leeka Kheifets 女史は2004年12月まで静磁界、超低周波のモニタリング作成、携帯電話コホート研究の調整、ワークショップの科学面のプログラムなどを担当した。Eric van Rongen氏は非常勤として静磁界モニタリングや超低周波環境保健基準 (EHC) 作成を担当している。Sarah Bullock 女史は事務およびホームページを管理した。

WHOは加盟国への要請に応えることを優先しており、各地の会議等に参画し、発表も行った。

財源

プロジェクトの財源はすべて加盟国や参加機関など外部からの寄付によっている。非政府組織からの寄付は厳しく制限され監査される。

加盟国からの人的援助があり、オーストラリアからのColin Roy氏、オランダのEric van Rongen氏、アイルランドのTom McManus氏、ペルーのVictor Cruz氏、パレスチナのAdnan Lahham氏などが無償で文書作成や翻訳に携わった。加盟国政府、EC、スウェーデン放射線防護研究所 (SSI)、ドイツのFGFなどが主催、共催、後援などによって学術集会を経済的に支援した。

予算の約半分は政府関係から、残りの半分は非政府機関という目標があるが、政府からの予算が減りつつある。2004年7月から2005年6月までの収支では収入が\$1,220,850で支出が\$880,644であった。支出の多くは事務局員の給与で、額の上では非事務局員の旅費、活動費 (会議等)、事務局員の旅費、事務局運営費と続く。WHOの

予算は2年度制で先1年の給与を確保しておく内規がある。支出が収入に比べて低いのは主にこのためである。

一定割合の活動および資金を地方事務局へ移行させるというWHOの新しい規則ができ、ヨーロッパ事務局へ一部の活動を移すことを検討している。もちろん他の事務局へ、特に南アメリカ事務局への一部移行要請は高い。

● リスク評価と科学的活動

プロジェクトの科学的目標は以下のとおりである。

1. 0 - 300 GHz 電磁界の健康影響評価の研究成果に基づき環境評価基準 (E H C) 文書を発行する。
2. 科学論文の検討を通じて今どこに位置しているかを明らかにする。
3. 確かな健康影響評価をする上で不足している知識と今後必要な研究を明確にする。
4. 研究助成機関や科学団体とともに定めた研究プログラムの遂行を推奨する。
5. 電磁界暴露による健康影響に対する国際協調に基づいた対応策を提言する。

2.1 健康リスク評価

WHOから発行される環境保健基準 (E H C) は独立した科学研究会議で作成されるが、原稿は専門家の意見を取り入れた後に、WHOの監理局長 (Executive Director) によって任命されたさまざまな分野や地域の代表と原稿作成代表者から成るタスクフォースで検討される。WHO職員はこのメンバーにはならないが、会議には臨席する。

環境保健基準は各国政府ならびに国際機関の意志決定に役立つよう発行されるもので、リスク評価であるものの、決して規制や基準値作成の勧告ではない。後者は各国政府がその権限を有する。

静磁界

静磁界に関するこれまでにない広範な文献調査が行われた結果、超低周波とは別途モノグラフを発行することになった。2004年9月に専門家からの意見を取り入れる会合が開かれ、12月にはタスクグループ最終稿を作成した。その後オランダの保健委員会で科学面と用語のチェックがされ、2005年夏には発行される手筈となった。この間の van Rongen 氏、Saunders 氏、Roy 氏の多大なる貢献に深謝する。要約と勧告はフランス語、スペイン語、ロシア語に翻訳されている。

超低周波

2005年2月に環境保健基準 (E H C) 作成のための最終会議があり、最終稿は Kheifets 女史と Saunders 氏の助力によって完成した。5月に意見を求めて専門家へ配布され、タスクグループ会議が10月に開催される。

ラジオ波

モノグラフ原稿が準備中で、健康影響部分に関する検討がICNIRPによって進められている。次いで英国の政府機関HPA-RPDによって再検討され、最終的に2006年末か2007年に発行前の最終会議が開かれる。この最後の会議はINTERPHONE研究の結果発表、ECの助成による主要研究、IARCの発がん性検討完了時期を睨んだものである。

2.2 科学的評価

WHOワークショップ

昨年2つのWHO主催ワークショップが開催された。

電磁界への小児の感受性 (2004年6月9 - 11日、イスタンブール)

小児は成人より感受性が高いかが検討された。EMF-NET、SSI, EPRI, COST 281、FGF、ICNIRP、トルコのガザ大学が共催した。結果とまとめは以下に見ることができる。

1. ワークショップ報告(T McManus):

http://www.who.int/peh-emf/meetings/children_turkey_june2004/en/index1.html

2. 特別掲載論文: Bioelectromagnetics Journal の2005年末
3. 科学論文: Pediatrics 2005 (Kheifets L, Repacholi M, Saunders R, van Deventer E)
4. WHO科学的事実文書: 2005年末

電磁界過敏症 (2004年10月25 - 27日、プラハ)

EMF-NET、COST 281、EC、チェコ共和国保健省が共催した。電磁界に過敏なため暴露により症状を呈する人たちについての科学的検証が目的であったが、結論としては、これらの反応や症状が電磁界によるという科学的証拠はないというものであった。結果とまとめは以下に見ることができる。

1. ワークショップ報告 (Mild KH):

http://www.who.int/peh-emf/meetings/hypersensitivity_prague2004/en/index1.html

2. ワーキンググループ報告:

http://www.who.int/peh-emf/meetings/hypersensitivity_prague2004/en/index1.html

3. WHO Proceedings: 発表者から十分な原稿が提出された場合。
4. WHO科学的事実文書: 2005年末の予定
5. 科学論文: 準備中

WHO共催の他のワークショップ、研究会

BEMS 2004年6月、ワシントン

この研究会は、研究の途中経過報告、方法論、研究計画などを論議する場である。WHOはこの会議を重要なものと考え、発表された研究計画が完了することを期待している。

携帯電話と健康：医学、生物学、社会的問題 2004年9月20 - 22日、モスクワ

暴露基準と進行中の研究が討議された。東ヨーロッパの基準の科学的根拠に焦点が当てられた。2003年にロシア保健省から出された携帯電話の暴露限界は遠方界として測定され、線量測定の基本に誤解があるのではとされた。そこで2005年12月に近傍界暴露とSAR測定が論議されることとなった。

電磁界の生体影響の国際ワークショップ 2004年10月4 - 8日、コスタリカ
2年毎に開催され、研究成果と施策が論じられる。

生物学的影響から施策へ 2004年11月8 - 9日、リュブリャナ

この会議では科学的根拠が論じられ、新たなEU参加国への国際基準や予防に関する施策を紹介することでもあった。WHO国際プロジェクトのネットワークを広げる機会でもあった。

電磁界の生物学的影響の生理および病態 2005年3月1 - 5日、アルメニア

0 - 300 GHzの生物学的影響について、生理・病理学的な学問的既知および仮説としての説を論じた。仮説については実験での検証の可能性が議論された。

どちらかと言えば、上記のワークショップや会議は多くの研究があるもののその結果が英語以外で発表されており、必ずしも広く知れわたっていない国で開催された。国際プロジェクトにこれらの成果を取り入れるよい機会となった。

2.3 研究の協調と調整

研究データベース

研究者への情報提供としてWHOの以下のサイトにて進行中の研究についてCOST 281およびFGFの支援を得て更新されている。

<http://www.who.int/peh-emf/research/database/en/index.html>

研究計画

1997年から研究計画を作成し、以下のサイトで定期的に更新している。不十分な研究領域と推進すべき研究、追試が必要な研究などを提示している。

<http://www.who.int/peh-emf/research/agenda/en/index.html>

昨年にはWHOの小児に関するワークショップと静磁界の環境保健基準の完了に伴い、以下の研究課題が提起された。

小児の研究

小児はより感受性が高いかについて、現在特にそれを示すデータはないが、確固たる結論を得るためには十分なデータがあるとは言えない。そこで今後必要な研究分野が示された。
<http://www.who.int/peh-emf/research/children/en/index.html>

静磁界

静磁界の環境保健基準モノグラフで提起された今後必要な研究がWHOホームページに示されているが、2 T以上に的を絞った研究はほとんどないことが指摘された。医療機器のMRIなどこれ以上の強度の技術が登場している。

超低周波

この分野で必要な研究については2005年10月に更新される。現時点での問題は、実験研究では発ガン性を示す結果が得られないのに、なぜ疫学研究では小児白血病との関連を示しているかである。

ラジオ波

2003年に専門家会議で改訂され、その後2004年のイスタンブールワークショップ後に小児の感受性に関する研究の必要性が追加された。いくつかの研究は開始された。

- **パイロットコホート研究**

十分なコホート研究が遂行可能か数カ国でパイロット研究が行われ、実施可能とされ企画中である。

- **露仏究**

ソビエト連邦時代のラットへの照射実験で脳組織の抗原性に変化を来すとされた。これがロシアと中国の暴露基準の根拠となっているが、この研究の追試が露仏共同で計画され2005年半ばから始まる。

研究助成機関へのWHOの働きかけ

必要な研究や助成に関してWHOから国際助成機関や各国政府へ働きかけを行っている。

- **欧州委員会 (European Commission)**

静磁界の健康影響研究を優先分野としてECの第7調査枠組みへ推奨した。5年前の第5回研究枠組みではWHOの研究計画をその基盤に据え2千万ユーロを投入した。

- **MTHR**

英国のMobile Telephone Health Research (MTHR)への働きかけによってWHOの研究計画を広く取り入れた研究に1800万ポンドが投入された。これまでに行われなか

った研究や追試のなかった研究の結果が学術誌発表される予定となっている。学術会議が2004年11月と2005年1月にロンドンで開催された。

リスク管理

このプロジェクトでのリスク管理上の目的は以下の3点である。

1. 国際的に受け入れられる基準作成の推進援助
2. リスク認識・コミュニケーション・管理についてモノグラフ作成と各国政府等への情報提供
3. 各国政府その他の機関、一般市民、関係業務従事者に危険性があればその危険性に関しておよび軽減措置に関する情報提供。

3.1 基準の調整

このプロジェクトが各国関係者を一同に集め、科学的根拠に基づいた基準と施策の枠組みを形成することによって、世界中すべての人が同等の健康防護策を受けられるよう促すのが目標である。WHOは1998年のICNIRP基準を強く推奨するが、独自の基準を設ける必要性を感じている国もある。このWHOの枠組みは、各国の諮問・規制機関がその基準の根拠、また基準値や安全係数などを再検討するためのものである。いかに科学的根拠に基づいた暴露基準を形成するかへの助言とも言える。

現在、この枠組みは出版へ向けて最後の編集段階にある。

3.2 法律モデル

国際諮問委員会の委員から法律モデル作成の必要性が提起されていた。モデル提示が各国での法作成を促進するという考えからである。

モデル法律は国際諮問委員会委員、WHO法務職員の意見を取り入れつつワーキンググループが作成した。モデルは各国の法制担当者に広い範囲の選択肢を提供している。すべての国民にも、一部の集団にも、すべての場所にも、特殊な場所にも適用可能で、科学的不確実性下追加措置をとることもできるよう設計されている。どの部分を採用するかは各国の裁量に任されており、WHOはこの点に関して何の勧告もしないが、取り入れられた部分に関してはその定める手順に従うよう求めている。

モデルは制定法から管轄官庁などが政令、規則、規定、条例などの形での措置ができるようになっている。示したモデルでは制定法と2つの補足的な規則から成っている。

このモデルでは暴露基準としてICNIRPの基準を、発生源からの線量規制レベルはIECおよびIEEEの国際基準を採用している点が強調される。

3.3 “予防” 枠組み

これまで使用されてきた「予防施策」という用語は「科学的不確実性下での施策選択指針の枠組み」に変更された。略して「施策選択枠組み」である。この変更は枠組みが企図している

点への誤解を避け、「予防」という言葉が、予測できないあるいは正当化できない結果が起こるといった前提を置いている誤解を払拭するためである。（この点についてヨーロッパの委員から、この変更には何か別の意図があるのでないかとの質問が出た。これに対しRepacholi氏は、precautionary という言葉を別の言語に翻訳した場合、ある言語では障害があるので予防が必要という意味にもなってしまう、この枠組みは最終的には各国政府の承認を得る必要があり、そのためにも変更が必要と説明した。）

この枠組みは意志決定者が理に叶い科学に基づいた施策を策定するための指針であり、不十分な科学的根拠のもと、妥当で費用効果の高い方策を選択するための用に供するものである。

科学的不確実性のために用心深い方策をとる国がいくつかあるが、科学的不確実性は科学者、政策決定者、国民にとってよい挑戦機会でもあり好機とも言えるが、一歩間違えば混乱を招く。

加盟国の要望への対応として、2003年2月にルクセンブルグで3日間開かれた「予防原則の電磁界への適用」という会議でこの枠組みは作成され、その後内外からの意見を反映させ、超低周波およびラジオ波の事例研究も重ねられた。2004年10月から2005年1月までWHOのホームページにて一般からの意見も募ったが、さまざまな分野のグループから50以上の意見が寄せられた。これらも参考に2005年4月ワーキンググループによって、電磁界に適用する枠組み作成に加え、より一般的な公衆衛生問題への枠組みとして発展させることが決められた。後者の実用性、有用性および適用性を論ずるためのワークショップが2005年7月にオタワで開催される。その後電磁界への枠組みが発行され、一般的な枠組みはWHO内部での検討に供される予定となっている。

3.4 基準データベース

国際電磁界プロジェクトには世界の電磁界基準のデータベースが用意されている。Simunic 女史の助力で更新を続けている。

<http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Worldmap5.htm>

3.5 職業上暴露の管理

協力機関である米職業安全保健研究所（NIOSH）とともに「職業上暴露管理」の草稿を練っている。この分野のEC指令およびフィンランド職業保健研究所（FIOH）のモノグラフも参考にし、最終稿は国際労働機関（ILO）との共同発行とする予定である。最初の原稿は2005年末に完成し、広く意見を求めることになっている。

3.6 各国への照準

2002年に始まった各国の活動への支援業務として、技術的、会議資金などの面での要請に答えている。昨年はアルゼンチン、バーレーン、ブラジル、中国、エジプト、ギリシャ、オランダ、ポルトガル、ロシア、スペインを訪れた。

● リスクコミュニケーション活動と情報提供

4.1 照会

一般市民、メディア、政府機関から多数の問い合わせが寄せられる。通常、照会はWHOのスタッフが対処するが、人不足のため Foster 氏が数ヶ月間支援された。現在は Ohkubo 氏が担当している。

Repacholi 氏はブラジル、アイルランド、日本、ペルーでテレビ出演し、多くのプログラムで報告をされた。van Deventer 女史はスロベニアの新聞、ギリシャの地方テレビ局、スイスラジオ局に登場した。

4.2 ホームページ <http://www.who.int/emf/>

WHO全体のホームページはアラビア語、中国語、英語、フランス語、ロシア語、スペイン語の6カ国語になっているが、このプロジェクトでも英語以外の2、3の言語に翻訳されている。このホームページはWHOの最も訪問数の多い一つに入っており、昨年一年間の訪問ヒット数は次第に増え、最大600/日から最大1800/日となった。

WHOへの問い合わせの中には特定の国に関する質問も多い。そこで、ホームページには参加各国に関する情報と問い合わせ先が載せてある。目的は3つある。政府、研究機関など窓口となる問い合わせ先を示すこと、各国の情報に関するリンク先を示すこと、主要な活動内容や動向を示すことである。

<http://www.who.int/peh-emf/project/mapnatreps/en/>

4.3 WHO刊行物

このプロジェクトのすべての刊行物は国際諮問委員会で検討され、刊行にはWHO管理局の承認を経る。

リスクハンドブック

2002年に政府機関、非政府組織、個人へ向けた使い勝手を重視した「電磁界のリスクに関する対話の確立」(ISBN 92 4 154571 2)を発行した。ホームページ上では現時点で英語からフランス語、スペイン語、ドイツ語、イタリア語、日本語、オランダ語、ロシア語、ポルトガル語に翻訳されている。英語、イタリア語、ロシア語版は出版されているが、日本語版はない。

電磁界パンフレット

A3サイズの電磁界プロジェクト概要を紹介したものが2000部印刷された。

科学的事実文書および情報文書

科学的事実文書では科学的事実のみが列記され、事務総長レベルの承認を経ている。情報文書には科学的事実と政府への推奨事項があり、局長レベルの承認を経ている。

昨年は電子レンジ、電磁界の環境影響、長中波領域(300Hz - 10MHz)の健康影響の情報文書が掲載された。スロベニア語、ギリシャ語、アラビア語、スペイン語、日本語に翻訳されている。次の情報文書が掲載準備中である。ラジオ波高度暴露の医学的反応、小児と電磁界、電気過敏症、携帯基地局と無線ネットワークである。

スタッフによる科学論文

van Deventer 女史(3遍)、Kheifets 女史(3遍)を筆頭とする印刷中含め6遍の論文が2004年以降発表されている。

学会会議・集会

2004年7月から2005年5月までにスタッフが参加したものは18ある。(日時、場所、テーマなどは1.4参照)。

● 今後の活動

5.1 公衆衛生管理

数テーマの文書がこの先1年で準備予定となっている。

1. 「電磁界管理の公衆衛生(Public Health Management of EMF)」が職業暴露管理冊子の補完的文書として、各国の事業や環境保健基準(EHC)の特に施策選択の部分を参考にして作成される。この文書作成への支援をWHO協力機関へ要請している。
2. WHO欧州事務局へ向けた電磁界を広範に扱った冊子の改訂にWHO/EUROと共にこのプロジェクトの下で取り組んでいる。元の版は1999年に発行され、一般市民や地方自治体向けに書かれており、物理的性質、生物学的影響、基準、防護策などについて分かりやすいカラーの図表を多用して詳細に説明している。
3. 携帯基地局と無線ネットワークに関する同様の冊子が2005年6月のこのテーマでのWHOワークショップ終了後に出版される計画である。基地局設置に関して地方自治体に必要とされる情報をすべて盛り込む企画となっており、現在使用されるすべてのラジオ波のレベルや暴露に関する情報提供も視野に入っている。C Roy氏とA McKinlay氏の助力を仰いでいる。

5.2 国際勧告

電磁界の基準、防護、安全に関する勧告冊子はこの国際プロジェクトに参画している他の国際機関からも出される。WHOの文書は2006年の上四半期に発行される予定である。

5.3 インターネット遠隔教育

今後の視程としてインターネット遠隔教育がある。テーマとしては、健康リスク評価に有用となる研究の質に関する基準、電磁界に関するこども向けサイトである。協力機関にその開発の支援を求めている。教材の数カ国後への翻訳も考慮している。

5.4 今後予定のワークショップ、セミナー

携帯基地局と無線通信 ジュネーブ 2005年6月15 - 17日

このテーマに関するすべての面に関する問題が討議される。全発表の講演集を発行し、WHO科学的事実文書、情報文書、学術論文としてまとめる。

科学的不確実性下での公衆衛生施策への指針 オタワ 2005年7月11 - 13日

このワークショップの目標は、実施例の事例研究と討議を通じて、施策枠組み案の検討、施策形成方法の探索、利害関係者への影響を検討することである。

第4回電磁界の生物学的影響国際セミナー クンミン、2005年9月12 - 16日

電磁界基準の国際化と中国の基準の今後が討議される。

蛋白と転写科学の電磁界研究への適用 ヘルシンキ、2005年10月30 - 11月1日

細胞下レベルで電磁界の影響を検索するためのハイスループットスクリーニングの利用について検討する。

ラジオ波の健康影響と防護への施策選択 メルボルン、2005年11月17 - 18日

このWHOワークショップはオーストラリア放射線防護局(ARPS)と共催により、ラジオ波の健康影響と科学的不確実性下で摂るべき追加対策、一般市民とのリスクコミュニケーションが論じられる。南東アジア地域への情報提供のよい機会でもある。

注: 2005年9月予定であったブラジルでの電磁界健康影響に関するWHO地方事務局ワークショップはキャンセルとなった。

1.1.10 環境保健基準 静磁界

静磁界に関する環境保健基準についてオランダの van Rongen 氏がほぼ完成した草案の説明を行い、質疑が行われた。目次を表1.1.10に示す。

表 1.1.10 環境保健基準 静磁界 (Environmental Health Criteria)

WHO 国際電磁界プロジェクト、ジュネーブ、スイス、2005年6月

1．概要と今後の検討課題の提言	
1．1 要約	7
1．2 今後の検討課題の提言	11
2．物理的性質	11
2．1 量と単位	13
3．自然環境および人為的発生源と暴露	13
● 自然環境電界および磁界	
● 人為的電磁界	14
4．静電界および静磁界の測定	20
● 電界	20
● 磁界	21
5．相互作用のメカニズム	
5．1 電気力学的相互作用	22
5．2 磁気工学的相互作用	26
5．3 遊離基再結合確率	28
5．4 生物源磁鉄鉱	29
5．5 機械的共因子とその他の機構	30
● 物理的検知上の制約	31
● 結論	31
6．線量	32
6．1 静電界	32
6．2 静磁界	32
6．3 MRIでの運動誘導効果 motion induced effects	33
6．4 個人暴露評価	37
6．5 結論	38
7．細胞および動物研究	39
7．1 In vitro 研究	39
7．2 In vivo での静磁界影響研究	64
8．人の反応	105
8．1 実験研究	105
8．2 疫学研究	116
9．健康リスク評価	126
9．1 静電界影響	126
9．2 静磁界影響	129
9．3 結論	131
10．各国政府への提言	131
10．1 暴露基準と指針	131
10．2 機器基準	132

10.3	防護策と副次障害	132
10.4	副次障害：埋め込み式医療器具	132
10.5	職場静磁界環境での最適労働効率	133
10.6	予防施策	133
10.7	MRIへの患者暴露	133
10.8	防護プログラム	133
10.9	許認可	
10.10	研究	
補遺	静磁界暴露の国際基準	135
11	文献	137
12	用語集	171

1.1.11 環境保健基準 超低周波電磁界

超低周波電磁界の環境保健基準の最終稿がWHOの van Deventer 女史から説明され、質疑が行われた。目次を表 1.1.11 に示す。

表 1.1.11 環境保健基準 超低周波電磁界

(Environmental Health Criteria: Extremely low frequency fields)

WHO 国際電磁界プロジェクト、ジュネーブ、スイス、2005年6月

目次	頁
序	8
1. 概要と今後の検討課題の提言	14
2. 発生源、測定および暴露	15
2.1 電磁界	15
2.2 電磁界の測定と計算	20
2.3 変動磁界の発生源：自然環境	23
2.4 磁界の発生源：人為的	25
2.5 磁界への暴露	48
2.6 電界	57
2.7 疫学研究での暴露評価	59
3. 体内線量測定	66
3.1 序論	66
3.2 人体および動物でのモデル化	67
3.3 電界線量評価	67
3.4 磁界線量評価	69
3.5 接触電流	71

3.6	多様な暴露の比較	71
3.7	微視的線量評価	71
3.8	結論	72
4	生物物理学的メカニズム	91
4.1	序論	91
4.2	蓋然性の概念	92
4.3	誘導電流と電磁界	93
4.4	電磁界のその他の直接効果	98
4.5	電磁界の間接影響	100
4.6	まとめ	103
4.7	暴露反応	104
4.8	結論	105
5	神経行動科学的反応	108
5.1	電気生理学的視点	108
5.2	志願者実験研究	110
5.3	疫学研究	121
5.4	動物実験	124
5.5	結論	133
6	神経内分泌系	135
6.1	志願者実験研究	135
6.2	動物実験	139
6.3	結論	147
7	神経変成疾患	149
7.1	アルツハイマー病	149
7.2	筋萎縮性側索硬化症	150
7.3	パーキンソン病等	155
7.4	考察と結論	159
7.5	提言	161
7.6	最終評価	163
8	心臓血管疾患	168
8.1	電磁界暴露による人での心臓血管系への影響	168
8.2	疫学	172
8.3	結論	178
8.4	提言	178
9	免疫および血液系	179
9.1	免疫系	179
9.2	血液系	183
9.3	結論	185
10	生殖および発達	186

10.1	疫学	186
10.2	哺乳動物への影響	188
10.3	非哺乳動物への影響	191
10.4	結論と評価	192
11	癌	196
11.1	IARC 2002年評価の概要	196
11.2	疫学研究	197
11.3	実験動物での発ガン	239
11.4	疫学および動物研究での量反応解析	249
11.5	In vitro 癌研究	262
11.6	結論	280
12	健康リスク評価	281
12.1	発生源と暴露	281
12.2	超低周波線量評価と相互作用メカニズム	282
12.3	生理学的反応	284
12.4	生殖および発達への影響	284
12.5	心臓血管系および神経変成疾患	285
12.6	癌	287
12.7	最終評価	287
13	予防対策	288
13.1	序論	288
13.2	保健政策における一般的問題	289
13.3	電磁界政策での科学的背景	293
13.4	WHOの枠組み	293
13.5	各国政府への提言	299
	文献	343
	付録 疫学研究での量反応解析	

1.1.12 WHO法律モデル

WHOのEMF国際プロジェクト国際諮問委員会で、住民の電磁界への暴露を制限するためのモデル法律を策定する必要性が述べられ、このようなモデル法律があれば、住民や労働者のEMF暴露による健康被害の可能性に対して適切な方策を導入する際に多くの国にとって大いに参考になるものと思われるとのことから法律モデル案を作成することになり、WHOワーキンググループがWHOの法務部門との協議、国際諮問委員会での検討、インターネットを通じての意見聴取など経て改訂を重ねてきた。この案は2005年3月時点の改訂3版、修正5回案である。

このモデル法律は広範囲の選択肢を包含しており、法律家が取舍選択できるようになっている。その結果、このモデル法律は、すべての人にも、一定の限定された集団にも適用できるようになっており、どこにでも、あるいは限定された地域への適用もでき、予防施策を組み込むことも、そうしないことも可能である。どの構成部分を採用するかは、これを利用する側が決めればよい。

WHOはどの構成部分を採用すべきかとか、あるいは除外すべきかに関して何の勧告もしないが、ある構成部分を採用した場合にはそこで提示されている方策に従うことが強く勧められる。この報告書での紙面が限られているので個々の条文は省略するが、表 1.1.12 に法律の骨格と、法律モデル案を理解する上で有用と思われる条文を当研究報告者が拾い上げたものを列記する。項目内容の概略を示した場合は括弧書き（ ）とした。当研究報告者は法律の知識を有しないので、用語、条文の日本語訳には不十分な点があることをあらかじめお断りしておく。

表 1.1.12 法律モデル 改訂3版 修正5版 (Model Legislation)

この文書は次の5構成から成る。

1. 法律モデル序文
 2. 周波数0 Hzヘルツから300 GHzの電磁界への住民の暴露を規制する規定や法律を当局が策定するのを容易とするためのモデル法律
 3. 法の下に電磁界への住民暴露を制限する際に必要な目標、適用、暴露基準、遵守手続きなどの詳細な規定。
 4. 機器や装置からの電磁界(EMF)放射レベルを制限する規定
 5. 法律や規定制定への取り組み方に関する説明
-

モデル法律

序文および総則

1. 名称 電磁界法
2. 理念と目的
 - 2.1 この法律の理念はいかなる設備、機器、製造物から生じた電磁界暴露に対しても人々の健康を守ることである。
 - 2.2 (理念の達成)
 - 2.3 (達成方法)
3. 範囲と適用
 - 3.1 (この法律は理念達成の最低限の必要条件を定めている。)
 - 3.2 - 3.6 省略
 - 3.7 (科学的不確実性下での法的行為)
 - 3.9 (経済活動や医学的研究の志願研究も対象とする。)
4. 定義

(行動レベル)(健康への悪影響)(監督機関)(認可)(遵守)(機器)(住居)(電磁界)(電磁界干渉)(電子医療機器)(放射許容 Emission limit)(装置)(暴露)(暴露限界)(健康)(障害)(監査人)(設置・架設)(大臣)(職業暴露)(予防施策)(規定品)(一般住民)(一般暴露)(雇用者責任)(放射源)(特定放射源)(監視)(環境管理者)(型認定検査)(志願者)(勤労者)
5. 原則
 - 5.1 省略

- 5.2 (小児、高齢者、傷病者を含む一般住民には職場勤労者よりもより安全な基準が必要)
- 5.3 (妊婦、金属装具者、ペ - スメーカー・除細動装置装着者、医療電子機器装着者などに勤労者には特別の予防施策的措置が必要)
- 5.4 (商業施設、公共交通機関など一般市民と同一環境での勤労者は一般住民と同等の防護策)
- 5.5 省略
- 5.6 (病院、保育所、幼稚園、学校などでは同一のより高度の防護策が必要)
- 5.7 省略
- 5.8 (法が準拠する科学的事実は査読雑誌掲載論文に基づき形成される)
- 5.9 - 5.11 省略

第二部 暴露基準と監査

6. 暴露基準

- 6.1 (大臣が暴露基準を定める)
- 6.2 - 6.3 省略

7. 監査

- 7.1 (大臣は監督機関を指定する)
- 7.2 (監督機関の責任範囲)
- 7.3 - 7.7 省略

8. 報告義務

第三部 施行

9. 責務

- 9.1 9.2 省略
- 9.3 志願者の保護 (一定の条件下で一定の手続きを経れば基準値を超える暴露も許容できる)
- 9.4 予防施策

10. 施行

- 10.1 10.4 省略

11. 記録簿

- 11.1 - 11.2 省略

12. 施行日

モデル暴露基準規則

序文と総則

- 1. 名称 電磁界暴露基準規則
- 2. 理念と目的
 - 2.1 - 2.2 省略
- 3. 範囲と適用
 - 3.1 省略
 - 3.2 (適用除外：診断、治療下の患者、軍事組織)
 - 3.3 省略
- 4. 定義 (モデル法律に同じ)
- 5. 原則

第二部 暴露基準と監査

6. 暴露基準

- 6.1 (暴露限界値：超えてはいけない値だが、測定は難しい；
行動レベル：測定しやすい実用上の値で、超えることが容認される。)

6.2 - 6.5 (暴露基準値表)

7. 遵守と監査

7.1 7.10 省略

8. 測定と報告義務

8.1 8.12 省略

第三部 責務と施行

9. 責務

9.1 9.2 省略

9.3 (雇用者の測定義務)

9.4 (測定義務免除)

9.5 省略

9.6 (暴露基準値超過暴露者の検査法確立義務)

9.7 9.8 省略

10. 施行

10.1 10.2 省略

11. 記録簿

11.1 - 11.4 省略

12. 施行日

附則

装置・機器からの放射基準規則

- 序文と総則

1. 名称 電磁界放射機器規則

2. 理念と目的

2.1 - 2.2 省略

3. 範囲と適用 省略

4. 定義 (モデル法律に同じ)

5. 原則 省略

- 暴露基準と監査

6. 規定装置・機器への暴露基準

6.1 - 6.2 省略

6.3 (大臣はこの規則適用除外機器を指定できる)

7. 遵守と監査

7.1 7.4 省略

8. 測定と報告義務

8.1 8.3 省略

第三部 責務と施行

9. 責務と任命

9.1 9.4 省略

10 . 遵守	
10 . 1	10 . 6 省略
11 . 記録簿	
11 . 1 - 11 . 2	省略
12 . 施行日	
附則	

1.2 WHOワークショップ

ワークショップのテーマは「携帯電話基地局と無線通信ネットワーク」であった。招待講演およびシンポジウムの題および発表者を表1.2に示す。

世界各国から172名とWHO本部から4名、国際機関から2名の参加があった。

携帯電話および基地局を中心とする電磁波の種類と物理的特性、強さ、測定法、予防策、施策、一般住民の反応とリスクコミュニケーション、健康影響などが論じられた。

表 1.2 世界保健機関 (WHO) ワークショップ

国際電磁界プロジェクトワークショップ：基地局とネットワーク
2005年6月15 - 16日、ジュネーブ、スイス

6月15日(水)	
午前の部	座長：M Repacholi
9:00 開会	
目的と展望	M Repacholi
9:30 教育講演	
携帯電話の革新的進歩	M Walker
無線通信技術の国際標準化と電磁界	K Hughes
家庭と職場における無線通信機器からの電磁界 暴露評価	N Kuster
Modukated ラジオ波のエネルギー工学からみた 健康影響	P Valverg
午後の部	
13:30 健康影響	
ラジオ波電磁界の非熱生体影響の概括	B Veyret
基地局と電磁界過敏症に関する研究の概括	E Fox
携帯電話基地局とその他の電気通信塔に関する研究	A Ahlbom
基地局に関する疫学研究に際しての線量基準	G Neubauer
ラジオ波への個人暴露評価	J Wiart
ラジオ波個人暴露測定器の実験的および人的試験研究	S Mann
ビルや家屋屋上の基地局アンテナへの職業暴露	KH Mild
17:00 討議	R Matthes
6月16日(木)	
午前の部	座長：A Bottger
8:30 政策選択	

	基地局の規制に関する5カ国の比較検討	O Borraz, DSalomon
	各国政府の対応	
	ロシア	Y Grigoriev
	スイスの法規制と適用	J Baumann
	ニュージーランド・オーストラリアの対応	D Black
	イタリア	P Vecchia
	各国での意志決定と選択肢	P Vecchia
11:00	納税者・利害関係者の視点	
	ECの協調行動EMF NETと基地局の健康影響問題	P Ravazzani
	携帯電話基地局の影響に関する疫学研究	N Leitgeb
	無線通信ネットワークの規制のあるべき姿	J Rowley
	携帯電話と無線通信の社会基盤への住民の受容の必要性	E Marsalek
12:00	政策選択：パネルディスカッション	A Peralta
	午後の部	
14:00	リスク認識、リスクコミュニケーション	座長：S Chong
	予防措置と勧告に対する住民の反応への理解	J Barnett
	基地局に関するリスクコミュニケーションでの方策	O Renn
15:00	討議	
16:00	パネルディスカッション：総括と提言	M Repacholi
17:00	閉会	

1.3 WHO国際諮問委員会2

1.3.1 概要

ワークショップの総括と今後の研究の方向性について、5班に分かれて討議が行われた。疫学研究班(Epidemiology)、人および動物実験研究班(Human and animal studies)、組織細胞病態研究班(Cellular studies and mechanisms)、暴露線量測定班(Dosimetry)、社会科学研究班(Social issues)が編成され、今後推進すべき研究課題とその優先順位、およびその理由や根拠が討論された。この最終結論は委員会終了後もメールにて討論を続けた後に公表することになった。それぞれの分野の課題と優先順位の最終案を示す(表1.3.2)。これらの資料は世界中で行われる研究の重複を減らし、大規模な国際研究を組織する上で参考になる。

この研究課題の検討は1997年から毎年行われてきた。RFについては2003年に専門家を招聘しての委員会で大幅な見直しが行われたが、その後このテーマに関してイスタンブール、プラハ、ジュネーブと3回のワークショップが開催され更なる改訂の必要性が認識された。

この間指摘されたのは小児の脳腫瘍発生および認知機能への影響研究の必要性であった。いわゆる電磁界過敏症(EMF hypersensitivity)はこれまでの研究で因果関係が明らかにならなかったという理由で更なる研究は推奨されなかった。また、携帯電話基地局の研究も優先順位が低いとされた。この理由には健康リスクの可能性が低いと考えられることと、長期にわたる暴露を想定した研究は困難でもあり得られるところが少ないだろうという点もある。

高い優先順位というのは今後の健康影響評価に大きく貢献すると思われるという意味である。

人への健康影響を評価する際により重みが置かれるべきという視点から各研究分野の順を並べてある。疫学や人対象の実験研究は評価指標が直接的で意義が高いが、動物や細胞レベルの研究は因果関係や生物学的説明に重要ではある。暴露線量研究はすべての分野において重要な位置を占める。社会科学的研究は今回初めて検討されたが、リスク認識、リスクコミュニケーション、リスク管理を理解し有効に進めるために必要である。

1.3.2 推進すべき課題と優先順位

表 1.3.2 推進すべき課題と優先順位

ワーキンググループによる推進すべき研究の提言
 WHOワークショップ：RF波の健康影響；
 ジュネーブ（スイス）、2005年6月17日

I．疫学研究

現在進行中のもの

INTERPHONE：日本を含む13カ国が参加する脳腫瘍と耳下腺腫瘍のリスク研究。いくつかの国の結果は公表され、2006年中には全結果が解析される予定。職業暴露情報も収集されている。

携帯電話使用者のコホート研究：欧州の数カ国で開始。

小児の脳腫瘍症例対照研究：欧州の数カ国で計画中。

RF波の一定集団対象暴露調査研究用の個人モニター計の開発と評価試験：携帯電話と基地局双方

テレビ、ラジオ電波送信塔近辺居住小児の悪性腫瘍のコホート内症例対照研究：ドイツで実施中。英国では携帯基地局周辺小児対象に同様研究デザインで実施中。

13歳を対象とし携帯電話使用小児の認知および聴力機能3年間追跡コホート研究：オーストラリアで開始予定。

優先順位の高いもの

携帯電話使用と疾病発生および死因に関する大規模長期前視方コホート研究：欧州で計画されているが国際共同研究として規模をより大きくする。選択および記憶バイアスを最小にできる。

携帯電話使用と青少年の脳腫瘍に関する症例対照国際大規模研究：実施可能性を検証するパイロットを先行させる。INTERPHONEでは小児対象となっていない。

その他必要な研究

高暴露職種の大規模コホートならびに既存の大規模症例対照研究データの解析

携帯電話使用青少年の認知機能、睡眠に関する大規模前視方コホート研究

すべてのRF波発生源への全人口暴露状況調査研究：地域、転居、性、年齢、職業別の相違。疫学研究立案に有用。

II．人および動物実験研究

人の研究：最近終了および進行中のもの

RF波暴露小児での神経反応および記憶への影響：2研究終了

認知機能および熱生理学的研究：成人（英国、フィンランド）小児（オーストラリア、フ

インランド)

自覚症状、生理学的反応、注意力、遂行能力、睡眠への影響：スウェーデン

成人での脳波、脳血流、睡眠への影響：スイス

成人での認知機能、気分の変化、自覚症状：TNO研究の追試含む；英国、スイス、デンマーク、日本

聴覚機能：フィンランド、ドイツ、英国、トルコ、イタリア、フランス、ロシア、ポーランド、ギリシャ、リトアニア、日本

成人でのTETRAデジタルの影響：英国、デンマーク

過敏自覚者の反応検査：ドイツ

優先順位の高いもの

小児での認知機能、脳波への急性的影響：倫理的承認を得て実施。英国の小児の携帯電話使用制限勧告の是非の検証。

その他必要な研究

進行中の研究結果を待つ。

動物実験：最近終了および進行中のもの

ネズミでの大規模バイオアッセイ研究：欧州、米国、日本

多世代多目的研究：ドイツ

ネズミでの発ガンおよび発ガン促進作用：追試および新研究

GSMおよびUMTS携帯電話のネズミ内耳機能への影響

ネズミでの行動（迷路）研究：追試

免疫機能への影響：ロシアの研究の追試による確認

血液脳関門透過性および神経病理研究：追試による再現性検討

若年動物への長期暴露と行動および形態からみた中枢神経発達への影響

若年動物を用いた免疫機能への影響

優先順位の高いもの

遺伝子毒性評価を含む生理学的、形態学的、分子生物学的方法による未成熟動物および胎児期、乳幼児期動物を用いた中枢神経の発達と成熟ならびに造血、免疫系の発達への影響

その他必要な研究

進行中の研究結果を待つ。

III . 組織細胞病態研究

病態に関する仮説構築へのよいヒントを与え、動物実験や疫学研究の研究立案に役立つ。遺伝子毒性やアポトーシスの最近のいくつかの研究では影響を認めなかった。2005年ヘルシンキで開催されたWHO共催の蛋白化学と転写のワークショップでも環境ストレスがどんな生物学的反応を示すのかに寄与する可能性があり、研究技術を発展させ電磁界の標的となる分子の同定の望まれる。

優先順位の高いもの

低レベル(2W/kg)あるいは変調、間欠性波のHSP(熱ショック蛋白質)やDNA損傷への影響：最近の報告の追試だが、SARレベルや周波数の影響も探求する。

その他必要な研究

骨髄造血細胞の分化への影響、培養神経細胞や脳組織切片を用いた神経発達への影響

病態研究

現時点で確立されているのは温度上昇、誘導電流および電磁誘導による生体影響である。進行中の研究ではRF波への生体反応が非線形でELF電流を生じるといもの、カルシウムイ

オンの動きを重視するもの、フリーラジカル濃度変化を追うもの、分子振動や蛋白質の立体構造変化を見ているものなどがある。

その他必要な研究

進行中研究結果を待つ。

IV．暴露線量測定

正確な線量照射と暴露レベル測定は実験研究に欠かせない。

進行中の研究

動物への一時的照射線量や一日照射量を大規模でできる装置の開発。

動物の年齢などによる組織の誘電性変化に基づく定量的モデル化。

1 小児や妊婦のSAR値分布

優先順位の高いもの

急速に変化進歩している技術や利用形態の把握と複数の発生源からの電磁界への胎児、小児を含む各身体部位の暴露評価

年齢別の小児や妊婦の暴露評価および動物を用いた人へのさまざまな器官への暴露モデルの開発

その他必要な研究

新たな展開を生む可能性のある細胞や細胞レベル以下での暴露線量測定法の開発

V．社会科学研究

科学的根拠に基づいたリスク管理が大切だが、リスク認識、リスクコミュニケーションの研究は少ない。紛争解決、施策の理解などに重要で、リスク認識に影響を与える要因の解明が必要である。

進行中の研究

一般住民のRF波のリスク評価と認識調査（数カ国）

リスク評価とリスク認識の国際比較研究

科学的根拠と科学的不確実性を含むリスク認識に関連する社会要因

リスク評価に関連する信条や姿勢

紛争管理における利害関係者の参画および意思疎通の方策

必要な研究（優先順位は設けない）

個人のリスクへの思い込みや信念の形成過程

利害関係者（stakeholders）や一般市民の科学技術、政策への信頼形成因およびリスクコミュニケーション、リスク管理戦略の国際比較

予防的施策が一般住民の関心に与える影響および任意あるいは強制的施策との関係

リスク認識、リスク管理施策に深い影響を持つ健康の定義を含む重要な概念の役割の検討

無線通信が与える主に精神的健康への有益な側面の定量的評価

一般市民や利害関係者のリスク管理への参画を企図したプログラムの評価

1.3.3 各協力国からの年次報告

国際諮問委員会では、国際プロジェクトの各参加協力国からの年次活動報告書が提出された。25ヶ国からの提出があった。報告書では法的整備、暴露基準、国民の関心、公報活動、研究についてのこの1年の主な活動経過や動向の報告を求められていたが、見るべき活動のなかった国や、指定とおりの報告ではなかった国もあった。その主な概要を抜粋という形で表1.3.3.1から

1.3.3.3 にまとめた。

研究についてはすでに結果が発表されたもの、進行中のもの、計画中のもの等が記載されているが、必ずしもそのすべてが記載されてはならず、国によって違いがあった。各国の個々の研究の発表済みのものについては文献調査の報告書に譲ることとする。また、進行中のもの、計画中のものうち主要のものは諮問委員会2の「推進すべき研究と課題」に紹介されており、この報告では省略する。

1.3.3.1 基準と法令

まず、法的整備と暴露基準についてだが、焦点が当てられているのは超低周波（ELF）とラジオ波（RF）の基準である。暴露基準についてはICNIRP（International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection）の基準をそのまま適用している国、それに準拠した基準を設けている国、独自に基準を設定している国、基準のない国がある。それぞれのグループ内でも、現在改訂を協議している国が多い。

規制に関しては、法的規制のある国、条例のようなものや政府の通達のある国、各種団体が規制している国、規制のない国がある。

基準や規制は予防原理（Precautionary principle）に基づいた考え方や施策を検討している国が増えつつある。

なお、表はあくまで各国の参加代表者のWHO諮問委員会への報告のまとめと抜粋であり、その国の基準や法令のまとめではない。また、昨年報告があったが今年はない国、昨年はないが今年はない国、法令や基準、国民の関心、広報などについて、昨年は記載されていたが今年はいずれかが省略されていたり、昨年は記載なかったが新たに加えられたりとまちまちでもあるので、よりよい理解のためには昨年の報告書も参照されることが望ましい。さらに、疑問な点が残ればWHOのホームページにある国別の基準や法令のデータベースで参照確認をすることが勧められる。

表 1.3.3.1 基準と法令

オーストラリア	オーストラリアRFの最大暴露基準が2003年に改訂され、携帯電話の基盤施設に関する規範が予防施策の観点から改訂された。運営会社には規範に合致しているかの確認が求められる。また、基地局からの一定間隔の距離における暴露レベルを定められた方法で推定することが求められる。新たなELFの基準案が作成され、2005年末には公聴会にかけられる。数十の基地局周辺のRFレベルの測定が行われ、住宅地のELFレベル分布調査が計画されている。これまでの調査では小児の生活地域で0.4 μT以上であった家屋は12%にも達している。
オーストリア	オーストリアではELF、RFの基準があり、全周波数帯に及ぶ改訂が2005年末には終了する。暴露基準はICNIRPの基準に準拠する。基準は行政指導などで使用されるが法的な強制力はない。

ベルギー	ベルギーの基準はWHOのEMFホームページに掲載されている通りである。
ブラジル	ブラジルでは9kHz - 300GHz周波数、特に基地局からのRF波の規制案を作成中である。また、0 - 300GHzの暴露基準作成にも取り組んでいる。これらはWHO/ICNIRPに準拠している。
ブルガリア	ブルガリアでは一般住民の暴露基準に関する政令案が完成し、利害関係者からの意見を求めている。予防施策の視点が議論されている。基地局に重点を置いたデータベースが作成され、1400あまりについて暴露レベル調査が行われた。
カナダ	カナダでは工業省によって1999年に定められたRFの暴露基準を改定中である。
チェコ	チェコでは2001年からICNIRPの基準の基づく法規制が導入されている。携帯基地局建設に際してはこの基準値を超えないことを示す必要がある。その他の電磁波を生じる施設や機器の運用者も何人にも基準値を超えた暴露を与えないよう措置することが求められている。
フィンランド	フィンランドでは2002年にEUの一般住民への暴露基準が採用された。また、2004年にはEUの物理作用物質に関する指令の職業暴露基準が採用された。基地局近辺での職業暴露レベルの調査プロジェクトが進行している。
ギリシア	ギリシャでは基地局アンテナによるRF波の一般住民に対する暴露防護法、およびすべての低周波電界および磁界発生装置による一般住民への暴露防護法が制定された。0 - 300GHzではECの基準値が採用されたが、携帯基地局からの一般住民への暴露基準値に限ってはそれらの80%と厳しい値が採用された。
ハンガリー	ハンガリーでは2004年に0 - 300GHzの一般住民への暴露基準が法令となった。これは1999年のECの法令の内容に完全に一致するもので、以前のより厳しい法令は無効となった。2004年のEUの職業暴露基準は2年以内に法制化される。2003年からラジオ局設置に際しては住宅地に建設される場合には専門家による測定値の報告が必要となっているが、2004年に一部改正された。
マレーシア	マレーシアではICNIRPの基準が採用されWHOの勧告に従っている。予防施策の視点を取り入れる傾向にある。
パレスチナ	パレスチナでは暴露基準・防護に関する法律はないが、国際的な指針を取り入れる方針ではある。携帯電話基地局の建設に際しては提供された技術資料に基づき政府関連機関が実地検証を行い、学校などの既存施設場所も参考に建設許可を出す。運用時には自治体の認可があれば基準に照らし合わせて承認をする。政府機関の運用の安全に関する仕様手順がある。

ポーランド	<p>ポーランドでは2001年には職業暴露について、2003年には一般住民および生活環境について暴露基準および安全基準が政令として制定された。0.1 300MHzおよび300MHz - 300GHzに関するもので、短期暴露、長期暴露について定められ、リスクを勘案したより予防的見地に立った指針を作成、いずれも最大許容暴露値はICNIRPの基準よりもかなり低く設定されている。政府の監督機関や委員会はないが、ポーランド学術アカデミーの委員会が研究、調整、広報活動を担っている。生活圏での最大許容暴露値が定められた。</p>
ポルトガル	<p>ポルトガルでは2004年に1999年のEC勧告が採用された。携帯電話基地局設置については2003年から法制化されており、法に準拠しているかを確認して市長が認可をする。国の機関が監督と監視および測定を担当する規制案が作成されている。ELFについては送電線の位置の規制があり、110kV以上では環境アセスメントが義務づけられ、ECの勧告に合致している必要がある。</p>
韓国	<p>韓国では2002年に携帯電話の暴露基準の政令が発効したが、SAR値以外は強制力はない。SAR値はユーザーに提供されている。2006年にはこの法改正に着手し、職業暴露でのSAR値、携帯電話のSAR値基準の変更、接触電流値の基準への導入が検討されている。2006年中に基地局設置に関する規制案ができる予定となっている。</p>
ロシア	<p>ロシアではRFについての独自の基準があるが国際基準とは大きく違っている。このためセミナー、国際会議などを通じてその調和へ向けての意見交換と努力が重ねられている。</p>
スペイン	<p>スペインでは2001年に0Hz - 300GHzの1999年EU指令の基準値以下では健康に悪影響を及ぼすことはないという専門家を含む政府機関の委員会で結論が出され、これが政令および施行規則となった。その後これらは2002年に一部改訂がなされた。政府は新たな施設の審査、認可、環境測定、監理を行っており、定期的に報告する義務が課せられている。2003年までの報告では基準を超えた報告はなかった。自治政府をもつ地域では新たな施設建設に関して個別に独自の条件を設けているところもあり、自治体と利害関係者の間に法廷闘争も起こっている。2003年にはラジオ波に関する新たな電気通信法が制定され、健康問題を論じる機関の設置が謳われている。このほかにも官民の団体が基準等に関して検討している。</p>
スイス	<p>スイスでは政府内に検討委員会が設置され、その検討結果を国会に報告した。</p>
スウェーデン	<p>スウェーデンではマイクロ波による乾燥技術に関してより厳しい改訂案が出た。この技術を用いた機器についての報告義務を課すことになる。政府関係委員会は1996年の送電線からの電磁界に対する予防施策に基づく対策の改訂案を発表した。1999年からの国の環境に関する予防施策法や最新の研究結果を取り込んでいる。北欧5カ国で構成する機関が携帯電話と健康に関する文書を発表し、携帯電話通信システムが健康に悪影響を与える科学的証拠はないが、確たるものとは言い切れないので、携帯電話機の使用には予防施策的考えを保持するのがよいとしている。</p>

1.3.3.2 国民の関心

次いで国民の関心だが、各国とも送電線や電気製品からのELF、携帯電話や基地局からのRF、こどもの携帯電話使用の是非についての関心やその変化についての報告が多い。各国の報告のうち特に目をひく報告について以下に列記する。

表 13.3.2 国民の関心

オーストラリア	オーストラリアでは苦情に関する中央対応機関を設けたが、2004年が28件、2005年は1件のみであった。ELFの発生源に関してが12件、基地局と基盤施設が10件、携帯電話8件等で、レーダー、溶接、MRIなどが1件ずつあった。国民の関心としては市民団体の活動が目立ち、3G機器の導入、子どもの携帯使用、高圧送電線と小児白血病が主なものである。
オーストリア	オーストリアでは携帯電話基地局や新たな送電線建設への関心はあるが、携帯電話機の使用への不安はほとんどない。
ブルガリア	ブルガリアでは不安を抱いている国民が多いが、情報は少なく企業に対して不信感を抱いている。
カナダ	カナダでは基地局への関心が引き続き高い。こどもによる携帯電話使用に関してメディアがよく取り上げた。超低周波(ELF)では春先の転居シーズンに送電線に近いと資産価値低下の懸念から関心が高まる。大都市周辺の送電線電圧を上げる案は住民の不安から再検討されている。送電線と乳ガンや、変電所とがん発生率などの研究が求められている。古くなった電子レンジからの漏洩が心配されている。
チェコ	チェコでは電磁界暴露への反対は一部の市民団体に限定され騒ぎは収まってきた。電気過敏症(こう呼ぶことになった)の存在は否定されたが、それらの人たちは必ずしも納得していない。かつてICNIRPの基準値より100倍も低い基準値を独自に設定しており、テレビ放送塔などの建設が環境省により禁止されたこともあったが、2001年からのICNIRP基準採用後は抗議運動も沈静化している。
ギリシア	ギリシャでは電磁界暴露へかなり敏感で関心が高い。携帯基地局、携帯電話、高圧送電線が主な対象だが、電子レンジ、パソコンスクリーン、テレビからのものへの関心も低くはない。
ハンガリー	ハンガリーでは引き続き関心が高い。携帯電話基地局、次いで通常ビルの地階や1回に設置される変電所への懸念が国民の間にある。変電所からの磁界は数十 μ T以上にもなる。

イスラエル	イスラエルでは送電線や建物内に設置されている変圧器からの電磁界の一般住民の暴露が論じられている。電磁界レベルによって不動産の価値が下がった場合の保証も論じられ、RF波では基地局による場合には携帯電話会社はその80%を負うという案ができた。ELFやRFの測定は政府機関および政府に承認された機関が無料で行い、前者ではELFでは300カ所、RFでは6500のすべての基地局の測定を行った。これらの測定を通じてRF波の急な高暴露を認めた職業が見つかりその予防措置が勧告され、ELFでは床の暖房システム、地階の変電装置、高圧配電線からの高暴露が観察された。
イタリア	イタリアでは基地局の設置に関して政府と自治体がそれぞれの役割と責任を明記した取り決めが2003年に作成された。また携帯電話通信会社の責任についても明確に述べられている。
ヨルダン	ヨルダンでは国民の関心に対応して関係各省から成る委員会ができて対応している。
マレーシア	マレーシアでは引き続き電磁界暴露の健康影響への関心が高い。携帯電話と脳腫瘍や小児の脳認知機能への影響への懸念がある。送電線、変電所、変圧器からの極低周波の健康影響にも関心が高い。政府機関は基地局周辺、送電線周辺での環境測定を行っている。
パレスチナ	パレスチナでは携帯電話基地局が主な関心事であり、建設反対運動も増えている。携帯電話機や電子レンジへの関心が次ぐ。超低周波(ELF)への関心はきわめて低い。
ポルトガル	ポルトガルでは携帯電話機、基地局への関心がここ数年高まり、医療機器への影響も関心が持たれている。送電線からの距離にも不安を抱いている。
韓国	韓国ではRFおよびELFへ関心はきわめて高く、政府への陳情も80前後となっている。75%は携帯電話基地局に関するもので、行政官、運営会社、研究者からなるチームが個別に対応している。送電線や変電施設に関する陳情は過去3年で180件で、これには電力会社の連合体が対応し、リスクコミュニケーションにも力を入れている。2002年から政府、企業、研究機関合同でホームページが開設され、質問にも答えている。また、ニュースレター発行やビデオ作成も行っている。
ロシア	ロシアでは基地局建設に際し多くの争議が起きている。
スペイン	スペインでは携帯電話基地局建設に伴う健康リスクへの関心が高く、ビルの所用者の反対で建設に支障が出ていると運営会社は表明している。民間の調査専門機関の最近の調査でRF波とガン発生とは関連がないとの結論を得たが、同時に一般住民、とくに基地局アンテナに近い住民は関連があると信じているという結果を発表した。
スウェーデン	スウェーデンでは第3世代携帯電話への移行が急速に進む一方、これに反対する運動も盛んであったが、やや下火になりつつある。

1.3.3.3 広報活動

報告活動については、多くの国で公的機関、各種団体、民間が公報活動を行い、冊子の作成

やホームページ作成がその中心となっている。

表 1.3.3.3 公報活動

オーストラリア	オーストラリアでは放射線防護担当政府機関がホームページで科学情報文書を掲載しており、現在 12 のテーマについての説明と解説がある。
オーストリア	オーストリアでは政府によって科学者を中心とした委員会が設置され、携帯電話に関する WHO や ICNIRP の基準値以下では健康への悪影響はないという見解が出された。携帯電話や電気機器関連会社が広報機構を組織し広報冊子作成配布、シンポジウムなどによる広報活動を行っている。
ベルギー	ベルギーでは 1995 年に創設された非政府機関が情報提供と広報活動を行っている。ホームページを開設し最新の情報を提供するとともに一般からの質問にも答えている。
ブラジル	ブラジルでは政府機関が市民や自治体からの問い合わせに応じており、基地局や放送局の位置や測定値のデータベースが構築されつつあり、公表されることになっている。
ブルガリア	ブルガリアではリスクコミュニケーションおよびリスク管理に関する対応が練られている。
カナダ	カナダでは Health Canada という組織がホームページを含む数多くの公報活動を行っている。電子レンジ、EMF と発がんなどの文書を作成している。基地局設置に関して政府の委員会から文書が出された。ELF に関して政府機関から改訂版が出された。
チェコ	チェコでは個別の対応が重要と考え、測定の実験家を多く抱えて測定や情報提供を強化しており、メディアによって掻き立てられた騒ぎは収まった。欧州議会が 2004 年に ICNIRP 基準採用の指令を出してからは一層沈静化した。
ギリシャ	ギリシャでは一般市民は各種ホームページ、本や冊子、新聞、雑誌、ラジオやテレビ番組、一般市民のみでなく教員や生徒を対象とした説明会やシンポジウムなどから情報を得ている。
ハンガリー	ハンガリーでは携帯電話基地局からの RF 波の暴露についての小冊子が政府機関から発刊された。また、学校へポスターが配布されている。1000 以上の主に携帯電話基地局周辺の測定値が政府関係の研究機関のホームページで公開されている。
イスラエル	イスラエルでは政府機関および政府が承認した機関によって測定されたすべての携帯電話基地局周辺の電磁界レベルと、300 を超す地域での ELF 測定データが環境省のホームページで公開されている。
イタリア	イタリアでは公報に費やすべき予算が 50 万ユーロと法に規定されているが、実行に移されてはいない。政府と民間の合同機関で全国のラジオ波レベルが 2 - 3 週間連続モニターされ結果がホームページで公開されている。WHO のすべての文書、ICNIRP の指針が翻訳され印刷配布されている。
日本	日本では総務省や経済産業省に属する機関が公開セミナーやシンポジウムを行い、ホームページで情報を提供している。総務省では一般市民、自治体へ向けた小冊子を配布しホームページを設け個別の質問にも応じている。

ヨルダン	ヨルダンでは政府内に委員会が設置され住民からの質問や苦情を受け付けている。電磁界に関する研究は行われていないが、近い将来に開始する計画がある。
マレーシア	マレーシアでは政府の委員会が英語のみならずマレー語の小冊子、刊行物も配布している。セミナーを開催し、E L FとR Fに関する指針を作成中である。
パレスチナ	パレスチナでは大学を中心とした研究機関がWHO文書などをアラビア語に翻訳して冊子作成し一般市民、自治体などに提供している。独自の冊子も作成し、ホームページで公表している。
スウェーデン	スウェーデンでは2004年と2005年に政府機関が自治体に対する1週間の研修コースを実施した。また、新世代3Gの携帯電話に関し、利害関係者、自治体、企業、NGOを対象とした3日間のセミナーを開催した。技術面に関し、国立研究機関が職場での電磁波測定法の4日間の研修コースを開催した。このほか政治家を含む自治体職員向けの情報提供の会議等を開催している。
タイ	タイでは主にWHOの文書や英国の政府機関の文書を用いて公報活動を行っている。
アメリカ合衆国	アメリカ合衆国では食品薬品局(FDA)がホームページにて携帯電話に関する公報活動を行っている。

1.4 セミナー、ワークショップ、学会開催

2004年6月以降および2005年開催のもの、2006年に開催予定の電磁界に関するセミナー、ワークショップ、学会を表1.4に列記した。これらはいずれも電磁界に関する事項がテーマとなっているものであり、WHO本部職員が参加したものおよび予定のものである。昨年報告した2004年開催のものも考慮すると、2005年にはかなり減少した。

表1.4 WHO、その他の機関によるセミナー、ワークショップ、学会
(2004年および2005年に予定されているものに限定)

年月	場所	テーマ
2004年		
6月	イスタンブール(トルコ)	小児の感受性
7月	イスブラ(イタリア)	リスクコミュニケーション
9月	モスクワ(ロシア)	携帯電話と健康影響
9月	ローザンヌ(スイス)	携帯電話と基地局の基準
9月	ブリュッセル(ベリギー)	携帯電話と健康影響
10月	コス(ギリシャ)	電磁界の生物学的影響
10月	カイロ(エジプト)	健康と環境保護への情報通信科学の役割
10月	プラハ(チェコ)	電磁界過敏症
11月	リュブヤナ(スロベニア)	生物学的影響から法制化へ
11月	パトラス(ギリシャ)	電磁界と健康影響
11月	モスクワ(ロシア)	電離および非電離放射線研究と防御
11月	リスボン(ポルトガル)	電磁界

11月	ブラジリア(ブラジル)	携帯電話と健康影響
12月	パリ(フランス)	ラジオ波と健康

2005年

2月	ブリュッセル(ベルギー)	リスクと予防施策
2月	チューリッヒ(スイス)	電磁波周波数と波形
3月	エレバン(アルメニア)	生物学的メカニズム
5月	ビルトーベン(オランダ)	健康リスクと影響評価
5月	シュツツガルト(ドイツ)	携帯電話のリスク管理・日独フォーラム
6月	ジュネーブ(スイス)	基地局とネットワーク
7月	オタワ(カナダ)	政策策定
9月	クンミン(中国)	生物学的影響
9月	ニュールンブルグ(ドイツ)	生物物理
10月	ニューデリ(インド)	国際無線通信科学
10月	ヘルシンキ(フィンランド)	蛋白化学と転写
11月	メルボルン(オーストラリア)	電磁波防御学会
12月	モスクワ(ロシア)	ラジオ波の線量評価

2006年

3月	ベルリン(ドイツ)	暴露基準
3月	ケンブリッジ(アメリカ)	電磁波研究の進捗状況
4月	グラーツ(オーストリア)	EMF技術の進歩
4月	マデイラ島(ポルトガル)	電磁界環境と健康
5月	パリ(フランス)	放射線防御
6月	カンクン(メキシコ)	電磁界生物学
8月	ニューヨーク(アメリカ)	医生物学分野の工学的技術革新
9月	パリ(フランス)	環境疫学と暴露評価
