

表 B3 発電所における交流機および発電機からの磁束密度。参考値を超えた測定値は斜体で、また頭部や胴体への潜在的な曝露の位置において参考値を超える場合は太字で示す。

発電所	種類	発生源または場所	有効参考値 (μT)	曝露の領域	磁界密度 (μT)
2	石炭火力	交流機	500	体肢 全身	790 120
3	石炭火力	永久磁石発電機	430	体肢	140
		発電機	500	体肢	93
		交流機ビット	500	四肢 頭部	670 560
4	石炭火力	直流発電機	500	全身	100
		交流発電機	380	体肢 胴体	390 120
		交流機ビット外側	500	体肢	700
5	石炭火力	交流機	500	四肢 胴体	1000 340
		交流機ビット外側	500	四肢 胴体	960 520
7	石炭火力	発電機	440	体肢	140
		交流機	440	体肢	180
		交流機ビット	500	体肢	410
8	石炭火力	交流機	500	体肢	1130
			500	全身	<100
9	石炭火力	永久磁石発電機	340	四肢	<50
		交流機 ブラシギア	230	四肢	71
		交流機	470	頭部	410
10	石炭火力	交流機	470	体肢	200
		交流機ビット	340	四肢 胴体	1000 570
11	石油火力	発電機	450	体肢	340
14	ガスタービン	交流機	500	体肢 胴体	790 180
15	複合サイクルガスタービン	発電機 (ガスタービン)	380	体肢	330
		発電機 (蒸気タービン)	470	体肢 全身	1350 400
16	複合サイクルガスタービン	交流機	500	四肢	250
17	複合サイクルガスタービン	交流機 (蒸気タービン)	500	体肢	67
		交流機 (ガスタービン)	500	体肢	120
18	複合サイクルガスタービン	交流機 (蒸気タービン)	500	体肢	220
		交流機 (ガスタービン)	500	体肢	480
19	水力発電	発電機	310	体肢	30
		交流機 ブラシギア	360	体肢 全身	410 10
20	水力発電	発電機	360	体肢	290
21	水力発電	交流機	500	体肢 全身	500 200
22	水力発電	交流機	500	体肢 全身	530 <200

表 B4 発電所における整流器、変圧器および変電所からの磁束密度。参考値を超えた測定値は斜体で、また頭部や胴体への潜在的な曝露の位置において参考値を超える場合は太字で示す。

発電所	種類	発生源	有効参考値 (μT)	曝露の領域	磁界密度 (μT)
1	石炭火力	発電機	500	全身	100
2	石炭火力	ユニット発電機	500	体肢 全身	680 300
3	石炭火力	ユニット発電機	500	胴体	950
		変電所	500	全身	25
4	石炭火力	発電変圧器	500	体肢	220
		変電所	500	全身	20
5	石炭火力	整流器	280	四肢	47
		計器用変圧器	500	頭部	460
		変電所	500	全身	23
7	石炭火力	発電変圧器	500	体肢	350
8	石炭火力	整流器	170	体肢 胴体	310 190
9	石炭火力	整流器	120	体肢 全身	150 74
		発電変圧器	500	体肢 胴体	5200 320
10	石炭火力	整流器	270	四肢	120
		整流器 分離器	250	四肢	230
11	石油火力	発電変圧器	500	全身	34
14	ガスタービン	変電所交換機械室	500	体肢	780
			500	頭部	310
15	複合サイクルガスタービン	発電変圧器	500	体肢	70
16	複合サイクルガスタービン	発電変圧器	500	四肢	270
17	複合サイクルガスタービン	VT 変圧器機械室	500	四肢	150
		発電変圧器 (蒸気タービン)	500	体肢 全身	750 130
		発電変圧器 (ガスタービン)	500	体肢 全身	520 120
18	複合サイクルガスタービン	整流器キャビネット	170	体肢	100
		ユニット変圧器	500	体肢	360
19	水力発電	発電変圧器	500	体肢	25
20	水力発電	アース分離変圧器	500	体肢	17
21	水力発電	33kV 変電所	500	四肢	200
22	水力発電	33kV 変電所	500	体肢 四肢	1600 400

表 B5 発電所における、コンダクタ、ブスバー、スイッチギアおよび架空送電線からの磁束密度。参考値を超えた測定値は斜体で、また頭部や胴体への潜在的な曝露の位置において参考値を超える場合は太字で示す。

発電所	種類	発生源または場所	有効参考値 (μT)	曝露の領域	磁界密度 (μT)
1	石炭火力	励磁機ブスバー	230	胴体	1200
		スイッチギア	500	全身	160
		415V コンダクタ	500	体肢	1500
		送電線	500	胴体	200
4	石炭火力	発電機コンダクタ	500	四肢	1090
		275kV 送電線	500	胴体 全身	310 5
5	石炭火力	発電機ブスバー	500	四肢	400
		400kV 送電線	500	全身	40
7	石炭火力	交流機コンダクタ	500	体肢	1650
				胴体	640
8	石炭火力	励磁コンダクタ	170	体肢	2500
		メインコンダクタ	500	体肢	6200
				頭部	510
9	石炭火力	メイン励磁機コンダクタ	210	四肢	320
				胴体	45
10	石炭火力	メインコンダクタ	500	頭部	1380
14	ガスタービン	11kV メインコンダクタ	500	体肢	6000
				頭部	1000
15	複合サイクルガスタービン	励磁機ブスバー	150	体肢	100
		スイッチギア	500	体肢	63
		400kV バンキング装置	500	全身	9
16	複合サイクルガスタービン	メインコンダクタ	500	頭部	56
		変圧器コンダクタ	500	四肢	640
				全身	400
17	複合サイクルガスタービン	メインコンダクタ	500	体肢	480
		HV スwitchギア機械室	500	体肢	200
18	複合サイクルガスタービン	位相コンダクタ	170	体肢	5000
				全身	380
		400kV バンキング装置	500	全身	42
19	水力発電	415V ブスバー	310	頭部	340
		スイッチギア	310	体肢	60
20	水力発電	スイッチギア	500	四肢	31
21	水力発電	発電機ケーブル	500	四肢	640
				全身	400
23	風力発電	メインコンダクタ	500	体肢	86
		690V 位相コンダクタ	200	体肢	160
		埋設コンダクタ	500	全身	<0.4

資料 B

物理的要因（電磁場）に起因するリスクへの
労働者の曝露についての健康および安全の
最低要求事項に関する

2004 年 4 月 29 日付

欧州議会・理事会指令 2004/40/EC

(指令 89/391/EEC の第 16 条(1)の意味での第 18 個別指令)

正誤表

物理的要因（電磁場）に起因するリスクへの労働者の曝露についての健康および安全の最低要求事項に関する 2004 年 4 月 29 日付 欧州議会・理事会指令 2004/40/EC（指令 89/391/EEC の 16 条(1)の意味での第 18 個別指令）の正誤表

(2004 年 4 月 30 日付 欧州連合官報 L 159)

指令 2004/40/EC は、次のとおりである。

物理的要因（電磁場）に起因するリスクへの労働者の曝露についての健康および安全の最低要求事項に関する

2004 年 4 月 29 日付

欧州議会・理事会指令 2004/40/EC

(指令 89/391/EEC の第 16 条(1)の意味での第 18 個別指令)

欧州議会および欧州連合理事会は、

欧州共同体を設立する条約、特に第 137 条(2)を考慮して、

労働安全衛生健康対策諮問委員会 (Advisory Committee on Safety, Hygiene and Health Protection at Work) との協議の後に提示された欧州委員会からの提案⁽¹⁾を考慮して、

欧州経済・社会委員会の意見⁽²⁾を考慮して、

地域委員会との協議に従い、

同条約の第 251 条で規定された手続きに従い行動して、以下の理由からこの指令を採択した。⁽³⁾

説明条項：

(1) 同条約のもとで欧州理事会は、労働者の健康と安全の保護のレベル向上のため、特に労働環境の改善を促進するための最低要求事項を、指令として採択することができる。その指令は、中小規模の

事業の設立・発展を妨げるような行政上・財政上・法律上の制約を課すことは避けるべきである。

(2) 労働者の基本的社会権に関する共同体憲章の実施にかかわる行動プログラムに関する欧州委員会からの通達は、物理的要因から生じるリスクへの労働者の曝露に関する健康および安全の最低要求事項の導入を定めている。1990 年 9 月、欧州議会は、この行動プログラムに関する決議⁽⁴⁾を採択し、特に騒音と振動によるリスク、その他労働現場の物理的要因によるリスクに対する個別の指令を起草するよう、欧州委員会に要請した。

(3) 第一段階として、欧州議会および欧州理事会は、物理的要因（振動）に起因するリスクへの労働者の曝露についての健康および安全の最低要求事項に関する 2002 年 6 月 25 日付指令 2002/44/EC（指令 89/391/EEC の 16 条(1)の意味での第 16 個別指令）を採択した⁽⁵⁾。続いて、2003 年 2 月 6 日、欧州議会および欧州理事会は、物理的要因（騒音）に起因するリスクへの労働者の曝露についての健康および安全の最低要求事項に関する指令 2003/10/EC（指令 89/391/EEC の 16 条(1)の意味での第 17 個別指令）を採択した⁽⁶⁾。

(4) 現在、電磁場が労働者の健康と安全に与える影響を鑑み、電磁場に関わるリスクから労働者を保護する対策の導入が必要であると考えられている。

⁽¹⁾ 欧州連合官報 C 77, 18.3.1993, 12 頁, 欧州連合官報 C 230, 19.8.1994, 3 頁

⁽²⁾ 欧州連合官報 C 249, 13.9.1993, 28 頁

⁽³⁾ 1994 年 4 月 20 日の連合議会の意見 (欧州連合官報 C 128, 9.5.1994, 146 頁)、1999 年 9 月 16 日了承 (欧州連合官報 C 54, 25.2.2000, 75 頁)。2003 年 12 月 18 日の理事会共通見解 (欧州連合官報 C E 66, 16.3.2004, 1 頁)、2004 年 3 月 30 日の欧州議会見解 (欧州連合官報では未発表)、2004 年 4 月 7 日の理事会決定

⁽⁴⁾ 欧州連合官報 C 260, 15.10.1990, 167 頁

⁽⁵⁾ 欧州連合官報 L 177, 6.7.2002, 13 頁

⁽⁶⁾ 欧州連合官報 L 42, 15.2.2003, 38 頁

ただし、時間変化する電場、磁場、電磁場には、因果関係を確立できる決定的な科学的証拠がなく、これらへの曝露による発癌作用の可能性など、長期的な影響はこの指令では扱われていない。労働者保護の対策は、個人レベルとして労働者の健康と安全を守るためだけでなく、すべての共同体の労働者保護の最低基準を設置して、競争がゆがめられる可能性を排除することも意図している。

- (5) この指令は、最低要求事項を定めるものであり、加盟各国には労働者の保護のためにより好ましい規定を維持または採択する選択肢が与えられている。特に、電磁場に関する対策値または曝露限界値について、より低い数値を設定することが可能である。この指令の実施は、すでに加盟各国で実施されている状況の逆行を正当化するために利用されるべきではない。
- (6) 電磁場に対する防護制度は、加盟各国が同等の方法で最低要求事項を適用できるよう、過剰な詳細を付けずに、達成すべき目標、従うべき原則、適用されるべき基本的価値観の定義のみに限定されるべきである。
- (7) 電磁場への曝露のレベルは、予防対策を作業環境の設計に組み入れること、および発生源でのリスク削減を優先して作業機器・手順・方法を選択することにより、効果的に削減することができる。したがって、作業機器および方法に関する規定も、関係する労働者の保護に寄与するものである。
- (8) 雇用者は、電磁場への曝露リスクに関する技術の進歩や科学的知見に照らして、労働者の安全・健康の保護の向上を目指して、改善を行わなければならない。
- (9) この指令は、就労中の労働者の健康および安全の改善を促進する手段の導入に関する 1989 年 6 月 12 日付の欧州理事会指令 89/391/EEC⁽⁷⁾ の第 16 条 (1) の意味における個別指令であるため、この指令に含まれているより厳格またはより具体的な規定を棄損することなく、同指令が電磁場に対する労働者の曝露に適用される。
- (10) この指令は、城内市場の社会的側面の提起に向けた現実的な手段である。

(11) この指令の実施に必要な方策は、欧州委員会に与えられる実施権限の行使に関する手続きを定めた 1999 年 6 月 28 日付欧州理事会指令 1999/468/EC⁽⁸⁾ に従って、採択されなければならない。

(12) 曝露限界値および対策値の順守により、電磁場への曝露から生じうる立証された健康影響については高いレベルの保護が得られるが、一方で、金属製の人工装具、および心臓ペースメーカー、除細動器などの医療機器、人工内耳その他の埋め込み式器具に対する障害、またはこれらの機能への影響を必ずしも回避できない可能性がある。特にペースメーカーの支障となる問題は、対策値より低いレベルでも発生する可能性があるため、適切な警告と予防対策の対象とすべきである。

以下の指令を採択した：

セクション I

一般規定

第 1 条

目的と適用範囲

- この指令は、指令 89/391/EEC の第 16 条(1)の意味での第 18 個別指令であり、就労中の電磁場 (0 Hz から 300 GHz) への曝露に起因する、または起因する可能性の大きい健康および安全へのリスクから労働者を保護するための、最低要求事項を定めるものである。
- この指令は、誘導電流の循環およびエネルギー吸収、接触電流を原因とする人体への既知の短期的悪影響による、労働者の健康および安全へのリスクを扱う。
- この指令は、示唆されている長期的影響は扱わない。
- この指令は、通電導体との接触によるリスクは対象としない。
- 指令 89/391/EEC は、この指令に含まれているより厳格またはより具体的な規定を棄損することなく、上記 1 に定められているすべての分野に対し完全に適用される。

⁽⁷⁾ 欧州連合官報 L 183, 29.6.1989, 1 頁。欧州議会および欧州理事会の規則 (EC) No. 1882/2003 で改定された指令 (欧州連合官報 L 284, 31.10.2003, 1 頁)

⁽⁸⁾ 欧州連合官報 L 184, 17.7.1999, 23 頁

第2条 定義

この指令の目的のために、以下の定義を適用する。

- (a) 「電磁場」とは、周波数 300 GHz までの静磁場および時間変動する電場・磁場・電磁場を意味する。
- (b) 「曝露限界値」とは、立証された健康影響および生物学的考慮を直接根拠とした、電磁場への曝露の制限を意味する。この制限の順守により、磁場に曝露する労働者は、既存のすべての健康への悪影響から確実に保護される。
- (c) 「対策値」とは、電場強度 (E)、磁場強度 (H)、磁束密度 (B)、電力密度 (S) で規定される、直接測定可能なパラメーターの大きさと、この指令の具体的な対策が講じられるべき値を意味する。この値の順守により、関連する曝露限界値の順守が確保される。

第3条 曝露限界値および対策値

1. 曝露限界値を、付属書の表 1 のとおり定める。
2. 対策値を、付属書の表 2 のとおり定める。
3. 電磁場への労働者の曝露の評価・測定・計算については、欧州電気標準化委員会の統一欧州基準がすべての関連の評価・測定・計算の条件を網羅するまで、各加盟国はその他の科学的根拠のある基準またはガイドラインを使用することができる。

セクション II 雇用者の義務

第4条 曝露の判定とリスクの評価

1. 指令 89/391/EEC の第 6 条(3)および第 9 条(1)に定められた義務を行うにおいて、雇用者は、労働者が曝露する電磁場のレベルを、評価または、必要に応じて、測定または計算しなければならない。この評価・測定・計算は、欧州電気標準化委員会の統一欧州基準がすべての関連の評価・測定・計算の条件を網羅するまで、第 3 条に定められている科学的根拠のある基準またはガイドラインに沿って行うことができる。また、該当する場合、関

連の共同体指令で扱われている機器については、機器の製造者が提供する放出レベルを考慮することによって、行うこともできる。

2. 上記 1 に沿って行われた電磁場レベルの評価について、第 3 条で定められている対策値を上回っている場合、雇用者は曝露限界値を上回っているかどうかを、評価または必要に応じて計算しなければならない。
3. 上記 1 および 2 で定められている評価・測定・計算は、評価が既に一般市民の電磁場 (0 Hz から 300 GHz) への曝露の制限に関する 1999 年 7 月 12 日付理事会勧告 1999/519/EC⁽⁹⁾ に従って実施され、同勧告で特定された制限が労働者について順守され、安全上のリスクが排除されている限りにおいて、一般に公開されている作業環境では行われる必要はない。
4. 上記 1 および 2 で定められている評価・測定・計算は、適切な間隔で、能力のある部局または個人が計画・実施する。この際、必要とされる能力のある部局または個人および労働者との協議と参加に関する指令 89/391/EEC の第 7 条および第 11 条の規定を適切に考慮しなければならない。曝露レベルの評価・測定・計算から得られたデータは、後の協議に利用できるような、適切な形式で保存しなければならない。
5. 指令 89/391/EEC 第 6 条(3)に従って、雇用者は、リスク評価を行う際に以下に特別の注意をしなければならない。
 - (a) 曝露のレベル、周波数スペクトル、曝露時間、曝露の種類
 - (b) この指令の第 3 条で定められている曝露限界値、対策値
 - (c) 特定のリスクにある労働者の健康と安全に関する影響
 - (d) 間接的な影響、たとえば、
 - (i) 医療電子装置および機器 (心臓ペースメーカー、その他の移植機器を含む) の妨害

⁽⁹⁾ 欧州連合官報 L 199, 30.7.1999, 59 頁

- (ii) 磁束密度 3 mT 以上の静磁場にある強磁性体
からの放射リスク

- (iii) 電気式起爆装置（雷管）の起爆
- (iv) 誘起磁場、接触電流、火花放電から生じる火花による易燃性物質の着火から生じる火災または爆発
- (c) 電磁場への曝露レベル低減に設計された代替機器の存在
- (f) 可能な限り、公表された情報を含む、健康調査から得られる適切な情報
- (g) 複数の曝露発生源
- (h) 複数の周波数磁場への同時曝露
6. 雇用者は、指令 89/391/EEC の第 9 条(1)(a)に沿ったリスク評価を入手し、この指令の第 5 条および第 6 条に沿って、どのような対策を講じる必要があるかを特定しなければならない。リスク評価は、国内法および慣例に従って、適切な媒体に記録すること。電磁場への曝露の性質と程度から、それ以上の詳細なリスク評価は必要ないと雇用者が判断した根拠を添えてもよい。リスク評価は、定期的に更新しなければならない。特に、評価が無効になるような重大な変更があった場合、または健康調査の結果リスク評価の必要性が明らかになった場合は、評価の更新が必要である。

第 5 条

リスク回避または低減のための規定

1. 技術的進歩と発生源でのリスク管理の手段の利用可能性を鑑み、電磁場への曝露に起因するリスクを排除または最小に低減しなければならない。

電磁場への曝露に起因するリスクの低減は、指令 89/391/EEC に定める一般的な予防原則にもとづくものとする。

2. 第 4 条で定められているリスク評価にもとづき、第 3 条で定められている対策値を上回った場合には、第 4 条(2)に沿って行われた評価によりが曝露限界値を超えておらず、かつ安全上のリスクが排除できることが立証されているのでない限り、曝露限界値を超える曝露を防止するための技術的・組織的対策からなる行動計画を策定・実施しなければならない。その際、特に以下を考慮すること。

- (a) 電磁場への曝露が少ない別の作業法
- (b) 作業内容を考慮した上で、電磁場の放出が少ない機器の選択
- (c) 電磁場の放出を低減する技術的対策。必要に応じて、連動保護装置やシールド、または類似の健康保護機構の使用を含む。
- (d) 作業機器、作業場所、作業ステーションシステムの適切な保守計画
- (e) 作業環境および作業ステーションの設計及びレイアウト
- (f) 曝露の期間と強度の制限
- (g) 十分な個人用保護具が利用できること

3. 第 4 条で定められているリスク評価にもとづき、労働者が対策値を超える電磁場に曝露する可能性がある作業環境については、第 4 条(2)に沿って行われた評価により曝露限界値を超えておらず、かつ安全性のリスクが排除できることが立証されているのでない限り、就業中の安全・保健に関する揭示の提供に関する最低要求事項を定めた 1992 年 6 月 24 日付理事会指令 92/58/EEC (指令 89/391/EEC の第 16 条(1)の意味での第 9 個別指令)⁽¹⁰⁾に沿って、適切な揭示でその旨を示さなければならない。問題になるエリアを特定し、曝露限界値を超えるリスクがある場合には、技術的に可能であり、そのエリアへの立ち入りを制限しなければならない。
4. いずれの場合も、労働者は曝露限界値を超えて曝露してはならない。

雇用者がこの指令を順守するための対策を講じたにもかかわらず曝露限界値を超えた場合、雇用者は曝露を限界値以下に低減するための措置を即座に講じなければならない。なぜ曝露限界値を超えたかの理由を明らかにし、二度と限界値を超えないよう、しかるべく保護・予防対策を改善しなければならない。

5. 指令 89/391/EEC の第 15 条にもとづき、雇用者はこの指令で定められている対策を、実際のリスク

⁽¹⁰⁾ 欧州連合官報 L 245, 26.8.1992, 23 頁

にさらされている労働者の必要に適合させなければならない。

第6条

労働者への情報と研修

指令 89/391/EEC の第 10 条および第 12 条を棄損することなく、雇用者は、就労中に電磁場のリスクに曝露する労働者またはその代表者に対し、この指令の第 4 条(1)に定めるリスク評価の結果に関して、必要な情報と研修の機会を与えなければならない。特に以下についての情報と研修が必要である。

- (a) この指令を実施するための対策
- (b) 曝露限界値および対策値の値と考え方、および関連するリスクの可能性
- (c) この指令の第 4 条に沿って実施された電磁場への曝露レベルの評価・測定・計算の結果
- (d) 曝露の健康への悪影響の探知の方法、およびその報告の方法
- (e) 労働者が健康調査を受ける権利を得られる条件
- (f) 曝露リスクを最小化するための安全な作業慣行

第7条

労働者との協議および参加

この指令で対象としている問題に関して、労働者またはその代表者との協議およびその参加が、指令 89/391/EEC の第 11 条に沿って実施されなければならない。

セクション III

雑則

第8条

健康調査

1. 電磁場への曝露による健康への悪影響を予防および早期に探知する観点から、指令 89/391/EEC 第 14 条に従って、適切な健康調査を実施しなければならない。

限界値を超える曝露が探知されたときには、いかなる場合も、国内法および慣例に従って、当該の

労働者に健康調査を受ける機会を与えなければならない。その曝露の結果として健康被害が検知された場合には、雇用者は第 4 条に従ってリスク評価を行わなければならない。

2. 雇用者は、健康調査に責任を負う医師または医療専門家が第 4 条で定められているリスク評価の結果を入手できるよう、適切な措置を講じなければならない。
3. 後日協議ができるよう、健康調査の結果は、秘密保持要件を考慮して、適切な形で保存しなければならない。個々の労働者は、希望すれば、自分自身の健康記録を入手できなければならない。

第9条

制裁措置

加盟各国は、この指令に従って採択された国内法規への違反があった場合の適切な制裁措置を定めなければならない。制裁措置は、有効かつ相応で、抑止効果のあるものであること。

第10条

技術的改定

1. 付属書に定める曝露限界値および対策値の変更は条約第 137 条(2)に規定する手続きに従い、欧州議会および欧州理事会の承認を得なければならない。
2. 極めて技術的な性格の強い付属書の改定は、以下に従って行う。
 - (a) 作業機器・作業環境の設計・構築・製造・建設に関する、技術的統一および標準化の分野における指令の採択
 - (b) 電磁場に関する技術の進歩、最も関連が深い統一欧州基準または使用における変化、および新しい科学的知見

第 11 条(2)に言及する規制手続きに従って採択しなければならない。

第11条

委員会

1. 欧州委員会は、指令 89/391/EEC 第 17 条で定められている委員会の支援を受けるものとする。

2. この項を参照する場合、指令 1999/468/EC 第 5 条および第 7 条を適用し、同第 8 条を考慮するものとする。

指令 1999/468/EC 第 5 条(6)で定められている期間は、3 ヶ月とする。

3. 委員会はその手続き規則を採択するものとする。

セクション IV 最終規定

第 12 条 報告

加盟各国は、5 年ごとに、この指令の実際の施行に関して、欧州委員会に報告を行い、社会的パートナーの意見を示さなければならない。

欧州委員会は、5 年ごとに、これら報告書の内容、当該分野における進展の評価、および新しい科学的知見に照らして保証されうるイニシアチブがあれば、とく

第 14 条 効力の発生

この指令は、欧州連合官報 (Official Journal of the European Union) での公表の日をもって発効する。

第 15 条 対象者

この指令は、加盟各国を対象とする。

2004 年 4 月 29 日、ストラスブルグ

欧州議会を代表して議長
P. COX

欧州理事会を代表して議長
M. McDOWELL

に静磁場への曝露について、欧州議会、欧州理事会、欧州経済社会委員会、労働安全衛生健康対策諮問委員会に報告しなければならない。

第 13 条 各国での実施

1. 加盟各国は、遅くとも 2008 年 4 月 30 日までに、この指令を実施するために必要な法律、規則、および管理規定を施行しなければならない。加盟各国は、施行後ただちに、これを欧州委員会に通知しなければならない。

加盟各国がこれらの規定を採択する際には、この指令への参照指示を含むか、またはそれらを公式の刊行物とする際には、同様の参照指示を添付しなければならない。この参照指示をどのように行うかは、加盟各国が決定すること。

2. 加盟各国は、この指令が管理する分野において採択する、またはすでに採択している国内法の規定を、欧州委員会に通知しなければならない。

付属書

電磁場に関する曝露限界値および活動値

電磁場への曝露を表現する際には、以下の物理量を使用するものとする。

人体と物体間の接触電流 (I_c) は、アンペア (A) で表す。電場にある伝導性物体は、場によって帯電する可能性がある。

電流密度 (J) は、人体またはその一部などの容積導体における電流方向と垂直の単位横断面中を流れる電流として定義され、平方メートルあたりのアンペア数 (A/m^2) で表す。

電場強度は、その空間中の運動に関係なく、荷電粒子に働く力に相当するベクトル量 (E) である。メートルあたりのボルト数 (V/m) で表す。

磁場強度はベクトル量 (H) であり、磁束密度とともに、空間上の任意の一点の磁場を特定する。メートルあたりのアンペア数 (A/m) で表す。

磁束密度はベクトル量 (B) であり、運動をしている電荷に作用する力となる。テスラ (T) で表す。自由空間および生物学的物質内では、磁束密度と磁場強度は $1 A/m = 4\pi 10^{-7} T$ という等式で変換可能である。

電力密度は、人体への浸透深さが低い非常に高周波について使用される量である。表面に垂直の放射力を表面積で割ったものであり、平方メートルあたりのワット数 (W/m^2) で表す。

比エネルギー吸収量 (SA) は、生物組織の単位量あたりに吸収されたエネルギーとして定義され、キログラムあたりのジュール数 (J/kg) で表す。この指令においては、パルスマイクロ波放射からの非熱的効果を制限するために使用される。

全身または人体の部分について平均化された比エネルギー吸収率 (SAR) は、人体組織の単位量あたりに吸収されたエネルギーの割合として定義され、キログラムあたりのワット数 (W/kg) で表す。全身 SAR は、不都合な熱的効果を無線周波 (RF) 曝露と関連づけるために広く用いられている測定単位である。全身平均 SAR のほかにも、局所 SAR 値も、特定の曝露条件から生じる人体の小部分における過剰なエネルギー付与を評価・制限するために必要である。そのような条件の例としては、低 MHz 帯の RF に曝露した接地した個人や、アンテナの近接場で曝露した個人が考えられる。

磁束密度、接触電流、電場・磁場強度、電力密度の量は、直接測定することができる。

A. 曝露限界値

周波数によって、電磁場の曝露限界値を特定するために以下の物理量を使用する。

- 1 Hz までの時間変動電磁場については、心臓および中枢神経系への影響を防止するため、電流密度について曝露限界値を規定する。
- 1 Hz から 10 MHz まででは、中枢神経機能への影響を防止するため、電流密度について曝露限界値を規定する。

- 100 kHz から 10 GHz までは、全身の熱応力および組織の局所的過熱を防止するため、SAR について曝露限界値を規定する。100 kHz から 10 MHz の範囲では、電流密度と SAR の両方について曝露限界値を規定する。
- 10 GHz から 300 GHz までは、体表および体表近辺の組織の過熱を防止するため、電力密度について曝露限界値を規定する。

表 1
曝露限界値 (第 3 条(1)) 全条件が満たされなければならない。

周波数帯	頭部および胴体部の電流密度 J (mA/m ²) (rms)	全身平均 SAR (W/kg)	局所 SAR (頭部および胴体部) (W/kg)	局所 SAR (体幹部) (W/kg)	電力密度 S (W/m ²)
~1 Hz	40	—	—	—	—
1~4 Hz	40/f	—	—	—	—
4~1000 Hz	10	—	—	—	—
1000 Hz~100 kHz	f/100	—	—	—	—
100 kHz~10 MHz	f/100	0.4	10	20	—
10 MHz~10 GHz	—	0.4	10	20	—
10 GHz~300 GHz	—	—	—	—	50

注：

1. 「f」は、単位ヘルツで表した周波数である。
2. 電流密度についての曝露限界値は、人体の頭部および胴体部の中枢神経組織への急性曝露効果を防止する意図がある。1 Hz から 10 MHz の周波数帯の曝露限界値は、立証された中枢神経系への悪影響にもとづいている。こうした急性効果は本質的に瞬間的なものであり、短期間の曝露について曝露限界値を改定する科学的な理由はない。しかしながら、この曝露限界値が中枢神経系への悪影響を対象としているため、これらの曝露限界値は、同じ曝露条件なら体組織においては中枢神経系よりも高い電流密度が許容される。
3. 人体の電気的不均等性のため、電流密度は電流方向に直角の断面 1 cm² の平均値として計算すること。
4. 100 kHz までの周波数については、電流密度のピーク値は、rms 値に(2)^{1/2}をかけて求められる。
5. 100 kHz までの周波数およびパルス磁場については、パルスに付随する最大電流密度は、立上り/立下り時間と磁束密度の最大変化率から計算できる。すると誘導電流密度を、適切な曝露限界値と比較することができる。持続時間 t_p のパルスについては、曝露限界値に適用される等価周波数は、f=1/(2t_p)として計算する。
6. すべての SAR 値は、任意の 6 分間の平均とする。
7. 局所 SAR 平均化質量は、任意の連続的な組織 10 g とする。得られた最大 SAR を、曝露を推定するために使用する値とする。この 10 g の組織は、ほぼ均質の電気特性を持つ連続した組織量であると想定する。連続した組織の特定において、この概念は計算上の線量には使用できるが、直接の物理的測定には問題が生じる可能性があることが認識されている。立方体組織のような単純な形状は、計算による線量測定が曝露ガイドラインに比較して控えめな値であるならば、使用が可能である。
8. 0.3 から 10 GHz の周波数帯におけるパルス曝露、および頭部の局所的曝露については、熱弾性膨張によって生じる聴覚効果を制限・回避するために、追加の曝露限界値を設定することが推奨ましい。すなわち、SA は 10 g の組織の平均で 10 mJ/kg を超えてはならないというものである。

9. 周波数が高くなると徐々に浸透深さが浅くなることを補正するために、電力密度は、曝露面積 20 cm^2 あたりの任意の $68/f^{0.05}$ 分間の平均 (f の単位は GHz) とする。 1 cm^2 あたり平均の空間最大電力密度は、 50 W/m^2 の 20 倍を超えてはならない。
10. パルス磁場または過渡電磁場に関して、または一般に複数の周波数への同時曝露に関して、波形の特徴と生物学的相互作用の性質を分析できる評価・測定・計算の適切な方法を、Cenelec が策定した欧州統一基準を考慮して、適用する必要がある。

B. 対策値

表 2 に示す対策値は、国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) が非電離放射線への曝露を制限するガイドライン (ICNIRP 7/99) において使用した根拠にもとづく曝露限界値から得られる。

×

表 2
対策値 (第 3 条(2)) (非振動 rms 値)

周波数帯	電場強度 E (V/m)	磁場強度 H (A/m)	磁束密度 B (μT)	等価平面波電力密度 S_{eq} (W/m^2)	接触電流 I_C (mA)	体肢誘導電流 I_L (mA)
0~1 Hz	—	1.63×10^5	2×10^5	—	1.0	—
1~8 Hz	20,000	$1.63 \times 10^5/f^2$	$2 \times 10^5/f^2$	—	1.0	—
8~25 Hz	20,000	$2 \times 10^4/f$	$2 \times 10^4/f$	—	1.0	—
0.025~0.82 kHz	$500/f$	$20/f$	$25/f$	—	1.0	—
0.82~2.5 kHz	610	24.4	30.7	—	1.0	—
2.5~65 kHz	610	24.4	30.7	—	$0.4 f$	—
65~100 kHz	610	$1,600/f$	$2,000/f$	—	$0.4 f$	—
0.1~1 MHz	610	$1.6/f$	$2/f$	—	40	—
1~10 MHz	$610/f$	$1.6/f$	$2/f$	—	40	—
10~110 MHz	61	0.16	0.2	10	40	100
110~400 MHz	61	0.16	0.2	10	—	—
400~2,000 MHz	$3f^{1/2}$	$0.008f^{1/2}$	$0.01f^{1/2}$	$f/40$	—	—
2~300 GHz	137	0.36	0.45	50	—	—

注：

- f は、周波数帯の列に示した単位による周波数である。
- 100 kHz から 10 GHz までの周波数では、 S_{eq} 、E、H、B および I_L は、任意の 6 分間の平均とする。
- 10 GHz を超える周波数では、 S_{eq} 、E、H および B は、 $68/f^{0.05}$ 分間の平均 (f の単位は GHz) とする。
- 100 kHz までの周波数では、場強度のピーク対策値は、rms 値に $(2)^{1/2}$ をかけて求められる。持続時間 t_p のパルスについては、対策値に適用される等価周波数は、 $f=1/(2t_p)$ として計算する。

100 kHz から 10 MHz までの周波数では、場強度のピーク対策値は、関連する rms 値に 10 をかけて求める。この場合、 $a = (0.665 \log(f/10) + 0.176)$ f の単位は Hz である。

10 MHz から 300 GHz の周波数では、ピーク対策値は、対応する rms 値に 32 をかければ場強度について、1,000 をかければ等価平面波電力強度について求められる。

5. パルス磁場または過渡電磁場に関して、または一般に複数の周波数への同時曝露に関しては、波形の特徴と生物学的相互作用の性質を分析できる評価・測定・計算の適切な方法を、Cenelecが策定した欧州統一基準を考慮して、適用する必要がある。
 6. パルス変調電磁場のピーク値は、10 MHzを超える搬送周波数については、パルス幅の平均の S_{eq} は S_{eq} 対策値の1,000倍を超えてはならないこと、または、場強度は搬送周波数の場強度対策値の32倍を超えてはならないことが示唆される。
-

資料 C

物理的要因（電磁場）に起因するリスクへの

労働者の曝露についての健康および安全の

最低要求事項に関する

指令 2004/40/EC

（指令 89/391/EEC の 16 条 (1) の意味での第 18 個別指令）

を改定する

欧州議会・理事会指令の提案

（欧州委員会 提出）



COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES

ブリュッセル 2007 年 10 月 26 日

COM (2007) 669 最終版

2007/0230 (COD)

物理的要因（電磁場）に起因するリスクへの労働者の曝露についての健康および安全の最低要求事項に関する指令 2004/40/EC（指令 89/391/EEC の 16 条(1)の意味での第 18 個別指令）を改定する

欧州議会・理事会指令の提案

(欧州委員会 提出)

説明用覚書

1) この提案の背景

● この提案の根拠と目的

この提案の目的は、物理的要因（電磁場）に起因するリスクへの労働者の曝露についての健康および安全の最低要求事項を定める 2004 年 4 月 29 日付 欧州議会・理事会指令 2004/40/EC¹の国内実施期限を、2012 年 4 月 30 日まで延期することである。

2006 年、医学界から同指令の実施に対する懸念が欧州委員会に表明された。同指令に定める曝露限界値は、現在複数の疾患の診断・治療に不可欠の手段となっている電磁共鳴映像法（MRI）の使用・開発に、過度の制限を加えることになると主張するものである。その後、他の複数の産業分野からも、それぞれの活動に対して同指令が与える影響の懸念が表明された。

これらの懸念に対応するため、欧州委員会も多くの対策を講じてきた。透明性の確保の観点から、欧州委員会は加盟各国および欧州議会に連絡をとり、計画段階から各対策について通知した。この流れの中で、欧州委員会は、同指令の実施に関わる問題点を報告するよう加盟各国に依頼した。また、MRI を使用した医療手順に同指令が与える影響を評価する調査も開始した。この研究の結果は 2008 年前半に出る予定で、加盟各国および欧州議会にも送付されることになっている。

一方で、英国政府が実施した「電磁共鳴映像法（MRI）機器周辺の電磁場の評価」の結果、およびオランダ保健委員会（Gezondheidsraad）が、ベルギーの同等機関と協力してまとめた「EU 指令の実施による MRI 制限の可能性に関する意見」が、先日発表された。これら 2 件の高レベルの科学文書は、同指令で定められている限界値が MRI を使用する医療手順を妨げる可能性を追認する内容になっている。

さらに、国際非電離放射線防護委員会（International Commission for Non-ionising Radiation Protection、ICNIRP）は現在、指令が根拠の見直しを進めている。いずれにしても、新しい勧告は、低周波磁場に関して、同指令に定められているものよりも緩い限界値を規定すると予想される。こうした変更は、同指令の採択以降に実施されている複数の新しい研究によっても裏付けされる可能性が高い。ICNIRP の新しい勧告は、それぞれ 2007 年 11 月と 2008 年秋に発表が予定されている。

世界保健機構（WHO）もまた、最新の科学研究を反映させるため、電磁場に関する環境

¹ 欧州官報 L184, 24.5.2004, 23 頁

保健基準 (Environmental Health Criteria、EHC) を現在見直している。

加盟各国が指令 2004/40/EC を国内法に移行しなければならない期限は、2008 年 4 月 30 日である。上記のようなこれまでの経緯を鑑み、以下の目的のため、この期限は 4 年間延期されるべきである。

- 同指令で定める曝露限界値が MRI の医療上の使用に与える負の影響に関して、欧州委員会が開始した調査も含め、各種調査の完全な分析が行う時間的余裕を得るため
- ICNIRP の勧告の検証結果が出るまで、人体の健康に対する電磁場の影響に関して、同指令の採択以降に発表された最新の科学的調査にもとづく WHO の電磁場の環境保健基準を考慮するため
- 労働者の健康・安全の保護と、電磁場を使用した医療および産業活動の継続・発展との両方を高レベルで保障する目的で、同指令の規定の徹底的な影響解析を実施し、指令の改正を提案するため

● 一般的背景

指令 2004/40/EC は、就労中の労働者の健康と安全の改善を推進する対策の導入に関する 1989 年 6 月 12 日付け 理事会指令 89/391/EEC 第 16 条(1)の意味での、第 18 番目の個別指令であり、労働者の健康と安全に関する電磁場への業務上の曝露の短期的有害性を扱うものである。

同指令の規定は最低要求事項であり、加盟各国にはより厳格な規則を定める自由がある。

同指令は、周波数 0 から 300 GHz²の時間変動する電場、磁場および電磁場に関して、曝露限界値を定めている。労働者は、健康への影響と生物学的考慮にもとづいて定められたこの限界値を超えて曝露してはならない。

同指令は、時間変動磁場および静磁場について対策値も定めている。この対策値は、直接測定可能な数値で表現されており、それを超えた時点で雇用者が同指令に定められた活動をひとつ以上行わなければならない閾値を示すものである。この対策値の順守により、関連する曝露限界値を確実に順守することができる。

同指令が課している限界値は、ICNIRP の出す勧告にもとづいて定められている。ICNIRP は、この種の放射線による健康影響の評価に関する権威として域内で認知されている組織

² 300 GHz は、3,000 億 Hz のこと。ヘルツ (略号は Hz) は、周波数の国際単位。

であり、WHS、ILO、IRPA、ISO、CENELEC、IEC、CIE、IEEEなどの関連の国際機関すべてと密接に協力している。

同指令は、枠組み指令 89/391/EEC の中でより総括的な表現で定められている予防の理念に立脚している。

- 活動の分野にかかわらず、同じリスクに曝される労働者はすべて、同じ保護を受ける権利を有する。
- 雇用者はリスクの特定と評価を行う義務が課される。
- 特定されたリスクの排除（可能な場合）または最小化
- 当該の労働者のための具体的な情報、研修、および相談
- 適切な医学的調査

同指令は例外なくすべての活動分野に適用され、2008年4月30日までに国内法規に移行しなくてはならない。

同指令の採択に先立つ討議の過程で、医療用の共鳴映像法の具体的な事例が欧州理事会と欧州議会の両方で詳細に検討された。国立放射線防護委員会（NRPB 英国）や国立安全保障研究所（INRS フランス）、フィンランド労働衛生研究所（FIOH フィンランド）、ドイツ連邦放射線防護局（BfS ドイツ）などの機関から参加した各国の専門家が、欧州理事会での交渉に技術的支援を提供した。また、理事会議長は、複数の機会を捕えて ICNIRP の意見を求めた。

悪影響を裏付ける証拠がない中で、この共同の立法者たちは理事会が当初提案した限界値に一定の変更を加えた上で、指令を採択した。特に、MRI に不可欠な要素である静磁場に関する曝露限界値については、指令がまさに採択されようとしていた時に明らかになった最新の科学的所見に照らして、この数値が改定される場所であったため、設定は見送られた。

● 欧州連合の他の方針および目的との整合性

この提案は、市民と事業者の利益のため、欧州連合の他の方針、特に明瞭でわかりやすく最新で利用者にやさしい二次的共同体法本文の策定を目指した、規制上の枠組みの改善に関する方針と一致している。指令 2004/40/EC の国内レベルでの実施に関する報告が入手