——高周波医療器と電波法——

後藤風雲堂製作所 榎 本 計 重

Highfrequency Therapeutic Apparatus and the Electric Wave Regulations

Keiju Enomoto Goto Fuundo Seisakusho, Ltd.

一. 電波法の趣旨

医療用として、高周波電流を発生して使用するものは特に小容量のもの他は全部電波法の制限を受け取締られる。

電波法の実施された趣旨については、既に御承知の様に電波の伝播路である空間に、何等の制限もなく各種の電波が発射せられるならば、勢い各電波間の混合によつて、電波本来の目的を充分果せない結果となる。

電波の公道である空間の交通整理として、電波を公平に且つ能率的に使用者に利用させることが電波法の趣旨であります。

現在電波を最もよく使用するのは、通信、放送などの業者で、昔から通信専用と考へられる程広く使用されてゐるのであります。

国の文化が進歩して来るに従つて、通信に使用される電波の種類も激増して来、各自勝手に何の制限もなく自分の好きな様に電波を使用すれば、混信、雑音障害のために遂には、この文化の利器も何等機能を發揮するに至らなくなるでせう。

これを防ぐため各国間で協定をして、使用出来る波長帯を各業務別に割当て、その波長帯の内部で各局にその使用する周波数を厳密な規正で割当ててゐるのであります。然し乍ら使用出来る波長帯は定まつてゐるのに、使用局の数は日々増加する一方でありますのでこゝに利用者間に迷惑のかゝらない様に充分の措置を講じながら最高度に利用するための法規の必要が生じて来、電波法の制定を見たわけであります。

翻つて我々の製作する医療用高周波装置を見るときには、空間に向けて、電波を発射する目的はなく、人体に発射することが目的でありますから、空間に電波が漏減しない事が理想的であります。

二. 高周波医療器との関聯

通信業者から見れば、高周波医療器から強力に電波が出ると通信（又は放送）の品位を害するので、防害電波発生源と考へるので、どうしても之に強い規正を

加へたく考へるのであります。

所で通信に障害を与へる雑音はひとり、高周波医療器だけでなく、電気機械の殆んどが大小の差はあれ障害を与へる可能性を持つております。然し乍ら之等は機械の運転中に附随して出て来る不必要波で、その勢力も弱く、医療器の如く発生せんとして発生した高周波とは根本的に異なり、この発生を極力少くし、又は之を絶無にすることが電気機械メーカーの努めでもありませう。

以上の様な理由から電波法では二方面から高周波医療器に制限を加へてゐるのであります。

その一つは電波の公平使用の意味から、之に三つの専用波長を与へてゐることであり、他はこの専用周波数以外の周波数を使用するものに対しては、その発生する漏減電界の強さに制限を加へてゐるのであります。之を具体的の数字で云ふと、前者として医療用、科学用には

13560	キロサイクル	(偏差 ±0.05%以内)
27120	キロサイクル	(偏差 ±0.6 %以内)
40680	キロサイクル	(偏差 ±0.05%以内)

を専用波長として割当てゝゐます。又後者の数値としては

医療器から漏減する空間電波の強度は 300米離れた位置で、毎米25マイクロボルト以下と規定されてゐる〔但し、現在この規準は暫らくの間多少緩和された暫定規準で規正されてゐるが、間もなく本規準又は之の改正されたものに切換えられる筈である。昭和28年 1月20日現在〕

所で現在高周波医療器の殆んど全部が以上の専用周波数を使用してゐないから必然的に漏減電界強度の制限で取締られることとなります。

三. 漏減電界とその遮蔽

然らば高周波医療器の漏減電界の強さはどの位かと云ふと、400 ワット級のものについて測定して見ると何ら遮蔽のない所では 300 米の点では毎米25マイクロボルト以上の強度がありこのまゝでは合格しない。

之をコンクリートの建物へ入れるとは、規準値位の値となつて合格する。之は建物とか地形によつて影響されることが大きいので一該には云へないが、一つの目安になると思ふ。従つて設置した場所の如何によつては改めて或る程度の遮蔽を考へねばならないことになる。

遮蔽の方向としては、電源を導はつて出て行くものと、空間に出て行くものと二つに分けて考へ、夫々適当に処置しなければならない。電源を介して出て行くものは電源フィルターの適当なものを入口に装置して防止することが出来る。

空間波の遮断は高周波電界を電磁的、静電的に遮蔽することであり、場所により大きさによつて種々と異なる工事方法を取らなければならないが、要は金網を以つて全体をカバーし、その各点を接地電位に保つことが必要である。

治療器の場合は装置そのものと患者を収納するに足る丈けの大きさで事足りるが、メスの時には手術室全体をも金網で覆ふ必要も出て来る、従つてこれに要する費用も大いに異なる。

今後高周波医療器の設置に対する経済的負担は大きくなると思はれるが之も前記の理由から、又やむを得ないから之に対する最も能率のよい遮蔽室について考究しておく必要がある。

現在迄確然と高周波医療器よりの雑音と決定した実例もあり、又遮蔽を施して之を解決した事例も多いのであるが、今後の状況を考へると更にこれが急増するものと思はれる。それは高周波医療器の使用周波数の多くは超短波帯であり、将来この周波数帯の使用が増加するからである。殊に日本でも懇々実施期に入つたテレビジョン放送を見ても120メガサイクル程度の V. H. F. に与へる超短波医療器の影響も数多く出て来ると思はれる。

四. 専用周波数

以上のことから考へて、遮蔽と無関係な装置とするには、前記の三波長を使用するより他はなく、ここで高周波医療器メーカーに望むのは将来の装置としては出来るだけ速かに前記波長のいづれかに切かへることである。

以下若干之について述べると、13560KC. (波長で約22米)、27120KC. (波長で約11米) 40680KC. (波長で約7.4米) の三波長は各国間で協定されたものであつて変更は難しいのだから医療器もこの内最も使用しよいものに波長を変更する必要がある。

波長丈について云ふと、40680KC. が現在の6米のものに近いので医療効果から云へば変更しても差支へ

はない。問題は周波数変動の範囲が $\pm 0.05\%$ と云ふ厳格なことで現状ではとうてい望み得ない。

現在使用されてゐる交流電圧そのまゝを三極極の陽極電圧に用ひ、フィラメント調節式のもので測定してみると $\pm 2\%$ が $\pm 5\%$ 程度の偏差があつて、如何に 0.05% と云ふ値と桁違ひに大きいかと云ふことがわかる。 0.05% と云ふ値は通信機器にとれば普通であるが医療器については実施上問題が多い。

之を使用するには周波数較正用として、水晶発振子を用ひ、その高調波を取り出して逐倍し、最後に出力管に入れねばならないので真空管数個必要となるし、陽極電源も直流だから整流装置を附属せなければならぬ。之等の製作費は現在のものの数倍乃至十数倍にもなるし、使用者にも多少の技術的素養を必要とする

この面から云つて27120KC. は幸ひに偏差が $\pm 0.6\%$ であるので、現在の約 $\frac{1}{10}$ 倍で水晶を使用せずすむ様である。勿論陽極電源に直流を使用しなければならないので、整流管、3波装置を必要とする。一般に発振用真空管はその波長が長くなると、出力を増加するから同じ出力の装置ではそれ丈小型のものを使用出来て、その費用を整流装置に向けられるが総合的に云つて相当のコスト高になることはいなめない。

五. 結 論

以上結論として装置そのものを現在のまゝとするならば遮蔽の必要があり、又専用周波数に波長を変更することは望ましいのであるが、技術的、経済的問題が大きい。

取締り当局である郵政省電波監理局では、今後益々増加傾向にある雑音の対策として、総合的、抜本的的政策を確立すべく努力中とのことで我々高周波医療器製作者としても全幅的に之に協力すべきが当然である

然し乍ら十数年の長い使用経歴を有する高周波医療器が不当に圧迫されることなく電波の公平利用の恩恵に浴し得る事も又当然であり、これが為にも電波法の趣旨に従つて装置の技術的向上を計ることこそ我々メーカーの勤めであると信ずる (28. 1. 20記)

あつく三寶を敬うべし

三寶とは仏法僧をいうなどと六ヶしいことをいわずに、配偶者職業及び住居の三つなりとする。夫は妻を妻は夫を愛敬すればその家は栄えること請合ひ。次は自分の職業に精出すこと、働くに追いつく貧乏なし、第三は自分の住居をないがしろにせず、たとえ借家であつても住む間は自分の生涯の一環であるから、出来るだけ住みよように工風することが肝腎、他をうらやむことは禁物。(清玄庵)