

4. 異なる径の共軸ケーブル接合点の効果

外径の異なる共軸ケーブルを接続した場合に起る反射その他の量を二三の数値例について計算した。

5. 回轉抛物面反射鏡の指向特性

反射鏡にホイヘンスの原理を適用する一般的方法を示し、回轉抛物面反射鏡の焦点に双極子を置いた時の指向特性を求め特に切欠の影響を調べた。

6. 導波誘電棒

導波管末端に誘電体よりなる棒を延長し、輻射指向性に及ぼす影響を論じた。

補助員、内山龍雄は主として真空管内の問題の研究に
につぎはった。

上の数値計算には、細谷寅吉を煩すこと多く、又物理学科
学生に援助を受けた。

戦時研究員 永宮 健夫

戦時研究補助員 松原武生

1. 矩形導波管と共軸ケーブルとの連絡の理論 I

矩形導波管と共軸ケーブルとを十字形に結合した場合に波の透過が導波管端の反射波又は共軸ケーブル端の反射波の位置に如何に関係するかを調べた。それに当り、先づ一端を固定した弦とそれに無直~~角~~結ばつけたバネから成る力学系を考へ、この系の振動を調べて問題の電磁系の様子を類推した。次に電磁論の立場から理論を立て、力学系との類似の成立することを示した。

2. 同上 II

Iの電磁理論に従って反射板の位置と透過率その他との関係を詳細に調べた。実験との比較は定量的には合はない様であるが実験も理論の要求する様な純粹な條件の下に於てよく行はれぬないのが將來尚両方面からの研究が要であらう。

3. 矩形導波管の変曲部に於ける波の反射の計算 I

一つの型の波の入射波、反射波、透過波の外に無限に多くの他の型の波の反射波、透過波を夫々真直な部分及び曲った部分に於て考慮することによって、兩者の接ぎ目に於ける電磁界を滑らかに接続しそれによって反射係数、透過係数を求める方式を出した。実際に数値計算をした例については、反射は全く無視し得るといふ結果に達した。

4. 同上 II

遮断波長に近い波に対しては反射が大きく起るといふ予想から上述の理論をその場合に於てはめ了調べた。導波管の断面をxy面變曲の軸をz軸とするは H_{10} については反射は大きく起り H_{01} については然らず。併し變曲部と真直な部分との二つの接ぎ目が管内波長に比して小さければ、この二ヶ所に於ける反射は相殺して殆ど利かない。尚高次の波の遮断附近に於て高次波の反射又は透過の起る率を幾つか検討したが、その中には大きくなるものもある。併しその高次波が二つの中の何れかの接ぎ目で角のえの波を出して結局えの波の反射が大きい様になるといふことは、検討した範囲ではあり得ない。

5. 空洞共振器と共軸ケーブル又はLecher線との結合の理論

針金をループの形にして空洞内に入れることによつて表題の結合を作つたとき、結合がゆるく針金の太さがループの大きさに比して小さく、空洞にあけた孔が小さい(やはりループの大きさに比して)

といふ条件の下に、結合の強さ-或は結合点を出口としたときに
空洞が π の-を表はす式、その他を求める方式を立て、又實際
それらと計算する公式を出した。

6. 両端を固定した弦に二つのバネを垂直に結んだ力學的の
振動について

空洞に二つの送電線を入れた場合のモデルとして表題の問題
を委しく計算により調べた。

7. 導波管の歪による管内波長の変化について

導波管の断面が円とか矩形から多少歪んだ場合に管内
波長又は遮断波長が如何に変化するかを調べた。



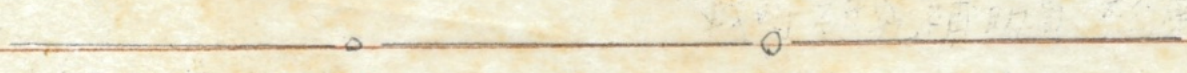
戦時研究員

高木 純一

計算図表

導波管並に空洞共振器内の電磁波の波型を同表
として作製した。

(高木研究員から概要報告未着に就き不取敢主任研究員
が書いた。)



戦時研究員

渡辺 三知夫

1. 計算図表

(A) 直方体並に円筒空洞共振器の共振波長を求むる計算
図表を作製した。

(I) 直方体空洞共振器

 E_{emn} ; H_{emn} 波の共振波長 λ

$$\lambda = \frac{2}{\sqrt{\frac{l^2}{a^2} + \frac{m^2}{b^2} + \frac{n^2}{c^2}}}$$

を求めた。但し a, b, c は各辺の長さ図表(1); $l = 1, 2; m = 1, 2; n = 0$

$$\lambda = 4.3 \text{ cm} \sim 20 \text{ cm}$$

図表(2); $l = 1, 2; m = 1, 2; n = 0$

$$\lambda = 8.2 \text{ cm} \sim 30 \text{ cm}$$

図表(3); $l, n = 1, 2; m = 1, 2$ ~~(II) 円筒~~ $\lambda = 6.6 \text{ cm} \sim 30 \text{ cm}$

(II) 円筒空洞共振器

 E_{emn} ; H_{emn} 波の共振波長 λ

$$\lambda_E = \frac{2}{\sqrt{(n/L)^2 + (y_{em}/\pi)^2/R^2}}$$

$$\lambda_H = \frac{2}{\sqrt{(n/L)^2 + (y_{em}/\pi)^2/R^2}}$$

を求めた。但し R は半径 L は筒の長さ図表(4); $n = 1, 2; l_m = (0, 1), (1, 1)$

$$\lambda = 8.2 \text{ cm} \sim 30 \text{ cm}$$

図表(5); $n = 1, 2; l_m = (1, 1), (2, 1)$

$$\lambda = 8.2 \text{ cm} \sim 30 \text{ cm}$$

(B) 矩形開口導波管が円形に曲った場合の遮断波長並びに電界強度の分布を求めた。但し波長は共振軸円筒空洞共振器に於て E_z, H_y のみを有し軸長に關係せぬ波型 E_{010} に相当する。遮断波長は円形に曲った導波管を共振軸円筒と見做す場合

$$\text{曲り零}; \quad \lambda_c = 2(r_2 - r_1)$$

$$\text{曲り最大}; \quad \lambda_c = 2.61(r_2 - r_1)$$

但し r_1, r_2 は円外円筒の各半径、電界強度の最大点は曲り零の場合

は導波管断面の中央にあるか曲りが大になるにつれて中央に近寄る。

2. 導波管の減衰の測定

直径 13.5 cm 長さ約 50 m の亜鉛引鉄板製の円筒導波管の両端を用い一端より導波管 (周期 50 KC. の) 衝撃波を送り、その反射波は鉱石にて検出し、廣帯域増幅器にて増幅し、ブラウン管にて各反射波の振幅を測定し減衰を求めた。

この場合送信管は磁電管 MX-11、発振波長約 20 cm 送信波型は H₁₁ 波であり遮断波長 = 23.1 cm である。

廣帯域増幅器の利得は最高 110 db にて特性は 50 KC ~ 2 MC まで平坦である。減衰の測定値は 0.7 db/100 m であつたが実験装置の不備の臭より導波管そのものによるものと遙かに大であることが考へられる。計算値は 0.62 db/100 m. 此理論と実験との不一致の臭は種々あるが次の如きはその主なるものであらう。

- (1) 送信系と通じて反射波が空間に輻射するが重視した。
- (2) 反射波が完全に進行波として鉱石に受取られなかつた。
- (3) 鉱石の検波特性が不明のため直線検波としたが実際は相当非直線であらう。
- (4) 導波管が引抜き銅管の如きものでない故 継目や導波管の軸の非直線性より減衰大となる。
- (5) 波長 20 cm に対しては管が細かつた故 管の凹凸等にて波の同軸性が起り得る故減衰が大となつた如き結果を生じさせる。

以上のことを考慮すると波長 20 cm 以下にては電波の伝送系として導波管はシッヘル線、共軸ケーブルより減衰の臭で勝つてゐると云へる。

3. 導波管の入力端の研究

導波管とダイポールアンテナ等の整合方法は種々考へられるがその一方法として導波管の送端をラッパ状にしてダイポールをラッパ内

に挿入せるに波長20cm付近の實驗にては導波管の送端側の出力は大となつた。之はダイポールの周囲が導波管の径より大となり自由空間に輻射するのに近いからであらうと思はれる。

4. 可変角空洞共振器の研究

扇形筒の扇形角を変じて共振波長を変化せしむる可変角空洞共振器をアルミ鑄物にて作り可変角装置はウオームギアとスパーギアの組合せにて作製した。波長約20cm以下にて實驗を行つたが可変角用の移動板と円筒の内面との接觸が完全にゆかす同調点の曖昧になる場合もあつたが概して鋭い同調を得た。

5. 曲つた導波管の研究

直径13.5cmの亜鉛引き鉄板製の導波管の内形に曲つた場合の遮断波長 電氣力線の回轉等を研究するためには三の曲率の内形に曲つた

導波管を作製したが未だ定量的結果は得ていない。然し定性的には次の事か分つた。H₁₁波にて波長約20cmの電波を送つた場合導波管の送端の電氣力線は直角に曲がらねた場合は異状偏光は生じなかつた。

6. 送信管と空洞共振器の組合せ法

送信管磁電管を直方形空洞共振器中に入れた場合を研究中であるが未だ定量的結果は得ていない。然し次の事か分つた。今迄に行つた送信管と空洞外に置く空洞を介して出力を用いる場合に比し空洞が接続せられる處を管の調整、取外しに難儀がある。

戦時研究員 松本 正

1. 平面波伝播の線路的考察

平面波となる横波、E波、H波等の伝播を表示する方程式は、電磁界と天々電圧及び電流に対するそれら依り分布定数線路の電信方程式或は伝送方程式と全く同形になる。この相似関係を利用して、各種物質とその中で傳播する電磁波に対して天々特有の特性インピーダンスと伝播定数とを有する伝送線路として表示し種々なる物質の組合せからなる複合層に対する反射吸収、透過、或は終端伝整合法等の問題をインピーダンスの概念にて説明した。

尚記の理論を多数の例を以て説明すると共に、線路表示の工学的考察、導波管が高域濾波器たる事の回路網的説明、平面波の平面境界への斜角入射の取扱法、吸収薄膜と利用する終端並に減衰装置の計算法等に就て説明を加へた。

2. 導波管、空洞共振器及び電磁ラッパ理論の統一的考察

導波管、空洞共振器及び電磁ラッパ等の理論を総合統一的に説明し加へ座標系に属する種々なる形の導波管、空洞共振器、電磁ラッパの相互間に存在する関係と明瞭に示した。尚導波管に対する減衰計算の一般或はSchelkunoffも示してあるが、空洞共振器の減衰に対しても計算の一般式を示し二三の例題を示して置いた。

3. ウルツブルグの極超短波伝送回路の解説

独乙空軍の電波標定機「ウルツブルグ」の極超短波伝送回路を理論的に調査研究した。特に其の「整合計増幅箱」の整理に就き理論的に回路解析をなし整合及び対稱化の動作機構を明に示した。

4. 立体回路の計算図表の作成

立体回路の計算図表の作成に就いては下記の事項を受持報告した。

- (1) 導波管に対する各種波型の勵振法
- (2) 導波管に対する終端装置及び出力取去法
- (3) 導波管減衰装置
- (4) 波型轉換装置

(5) 空洞共振器に對する力取出法の取出し法

0