

点火装置による妨害電波及びその排除法

大阪大学工学部 熊谷三郎
 大阪府立工業奨励館 柴田 晃 福慶泰一
 大阪市立大学理工学部 平井平八郎
 K. K. 福島電機製作所 浅田英直

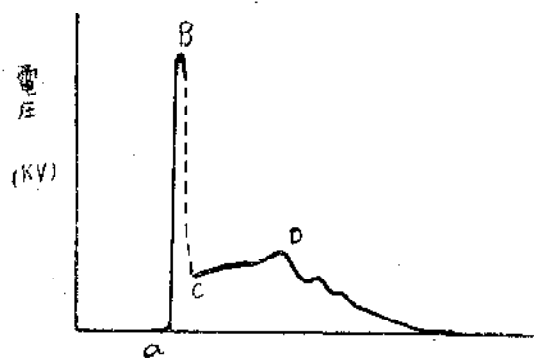
1. 緒 言

点火装置から高周波電気雑音を発生して無線通信に妨害を及ぼすことは周知のことであるが、近年無線通信はとどまる所を知らぬ勢で発展しその上テレビジョンが普及してきたので妨害電波の問題は看過されない状態になってきた。点火装置による妨害電波は配電器及び点火栓における火花放電によつて発生し、その波長は広範囲に分布している。最近この妨害電波を防止する方法が色々研究され、安価で有効な妨害電波防止用抵抗器が用いられるようになった。以下妨害電波の特性とその防止方法及び防止用抵抗器について簡単に紹介する。

2. 妨害電波

点火栓間隙に電圧を加え火花を飛ばすと火花電圧は第1図のようになる。図のB-C間及びC-D間はそれぞれ容

第 1 図



量放電及び誘導放電であり、これらの部分から妨害電波が輻射される。妨害電波の電界強度を実験で測定した結果次のような結論がえられた。(i) エンジン速度による電界強度の変化は大きくない。(ii) 距離による電界強度の減衰特性は、大体短波帯は距離に逆比例し、超短波帯は距離の2乗に逆比例する。(iii) 水平面内の指向特性は大体一様な無指向性をもっている。(iv) 周波数分布は周波数の低い所も高い所も同様である。

3. 妨害電波防止法

妨害電波の防止或は軽減方法には妨害電波発生源に対

策を施す方法と受信側に施す方法とがある。前者による防止方法としては (i) 遮蔽による方法、(ii) 妨害電波防止濾波器を使用する方法、(iii) 妨害電波防止用抵抗器を使用する方法、等がある。

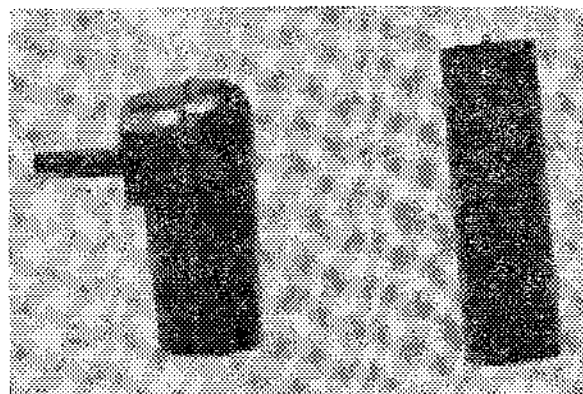
遮蔽による方法はエンジン全体を完全遮蔽すれば理想的でありそのような構造がとられつゝあるが、今の所高圧配線を遮蔽する方法が用いられ効果をあげている。この場合静電容量が大となり火花電圧が低下することがある。妨害電波防止濾波器は点火コイルの一次側に挿入して火花放電の高周波分を除去する。最も簡単で安価でしかも有効な方法は昨今盛んに用いられている妨害電波防止用抵抗器(以後雑音防止器という)である。

4. 雑音防止器

雑音防止器は抵抗体とその保護部からなり、これを点火栓端子や配電器の点火コイル側に接続して使用する(これを外部装着型防止器という)、点火栓の絶縁体端子内に抵抗を挿入したものもある(これを抵抗挿入点火栓という)。またその端子を遮蔽したものもある(これを遮蔽型抵抗挿入点火栓という)。

外部装着型の抵抗体は温度の限界が100°C迄であるから樹脂と炭素と充填剤とを混合した樹脂系のものと捲線型のものがある。点火栓に挿入する抵抗体は300°C迄の耐熱性を要求されるのでセラミック系が用いられている。

(写真は雑音防止器)



5. 雑音防止用抵抗体の電氣的特性

(1) 高周波特性 高い周波数においては妨害電波を阻止するためには実効抵抗が高いことが望ましいが、一般に抵抗値は低下する。直流抵抗値10KΩ及び20KΩの抵抗体各9ケについてQメーターで10MC/Sで測定した実効抵抗値の平均と、レフヘル線で100MC/Sで測定した実効抵抗値の平均と抵抗体の分布容量の平均値とについて第1表のような結果がえられた。10MC/Sでは抵抗値は直流抵抗値の70~80%に低下するが100MC/Sでは40%に低下している。

(2) 高電圧における抵抗値(電圧係数) 抵抗体に2000V~8000Vのバルス電圧(立上りの時間3マイクロ秒、バルス巾30マイクロ秒)を印加して求められた抵抗値は製品による差異はあるが一様に電圧が高くなるに従

って低下している。

(3) 衝撃高電圧印加による抵抗値の安定度 抵抗体に衝撃高電圧(点火コイルの二次電圧、15~20KV)を加えると抵抗値は急速に低下し10分乃至1時間の後に安定する。したがって実際の製品には使用状態の2倍に近い衝撃電圧を長時間印加して抵抗値を安定させている。

(4) 温度特性 抵抗体の常温における抵抗値をR₀、100°C~300°Cで1時間以上保つたときの抵抗値をR_Tとすれば温度係数αは

$$\alpha = \frac{R_T - R_0}{R_0} \times \frac{1}{T - T_0} \times 100\% \quad 1/^\circ\text{C}$$

で表わされる。或会社製の樹脂系の抵抗体のR_T=100°Cにおける温度係数は(3~6)×10⁻⁴ 1/°C程度になっているが、捲線型は抵抗値が殆んど変っていない。セラミック系の抵抗体では200°Cまでは温度係数は負の値を示

第 1 表

種 別	直流抵抗値 R _{dc} (KΩ)	10MC/S (Qメーター法)			100MC/S(レフヘル線法)		
		抵抗値 R ₁₀ (KΩ)	$\frac{R_{10}}{R_{dc}} \times 100$ (%)	静電容量 (P.F.)	抵抗値 R ₁₀₀ (KΩ)	$\frac{R_{100}}{R_{dc}} \times 100$ (%)	静電容量 (P.F.)
10KΩ 9ケの平均	10.66	7.53	70.7	0.39	4.49	42.1	0.478
20KΩ 9ケの平均	21.35	17.69	83.0	0.45	9.35	43.7	0.356
U.S.A. 製33KΩ	34.94	34.6	99.0	0.69	15.82	45.0	0.363

し、-7~-9×10⁻⁴ 1/°Cであるが、200°Cを超え300°Cになると温度係数が正の値に反転する。

6. 雑音防止効果

点火栓系統の模型装置に防止器を挿入して雑音の電界強度を測定した結果傾向的に減少しており、10KΩのものを4ケ所に用いたときは最大20dbの効果を与えている。防止器は1ケ所に入れるより分割して入れた方がよい。実際の自動車に装備して測定した結果、点火栓のみに用いた場合は10db、コイル側に併用すると更に7db位効果が増大する。高圧配線を遮蔽すれば更に効果は顕著になり、防止器と併用すればその効果は20~30dbになる。しかし点火栓、配電器のみの遮蔽は殆んど効果がない。防止器を装置する場合は防止効果の要求度に応じて取付個

数を増す。例えば配電器に取付ける場合、コイル側に1ケ取付けた場合より、点火栓側の各端子全部にも取付けた方が効果があがる。更に配線や点火系全体の遮蔽をすると一層効果が顕著になる。

7. 結 言

自動車の数が年々増加すると共に、一方無線通信が発達し、テレビジョンが普及してきたため妨害電波防止の研究が各方面で行われている。大阪府総合科学技術委員会の自動車電装品専門委員会においてもこの問題が取上げられ綿密に研究された。筆者等は該委員会の御厚意により資料の提供を頂き本文を纏めることができたことを感謝すると共に委員会の諸賢に厚く謝意を表す。

科学ニース

果汁製造

H. W. Schwarz (Ind. Eng. Chem, 40 938, 2028, 1948) オレンジジュース製造として12%生果汁より真空蒸発罐により65°F以下圧力10mmで濃縮、500ミクロン以下の減圧下で噴霧乾燥により粉末状に得ている。

Schroeder (Ind. Eng. Chem. 40 803-1948) オレンジジュースの脱水に12%より50%含水物としてそれより

5%含水物にするのに5倍の時間を要するが凍結乾燥せしめる場合2倍まで短縮し得る。

Eskew R. K (Ind. Eng. Chem. 43 2397-1951) は林檎ジュース製造にされて蒸溜初期に芳香分をとり単用効用罐を3段階に使用して濃縮、後芳香分を添加する。

Moyer J. E. (Ind. Eng. Chem 43 1875, 1951) は1分間1ガロン能力のトマトジュース製造に於ける製造工程につき説明している。

Mojoner Bros, Co. (Food Eng. 28, 2 73, 1953) 従来の26%濃度のトマトペーストに替り更に濃縮度を高め

(以下52頁へ続く)