

タクシー用無線機について

Radio Telephone Equipment for Taxi Use

佐々木一彦*
Kazuhiko Sasaki

内容梗概

近時タクシー会社で経営合理化および顧客に対するサービス向上のためタクシー、ハイヤーに無線機を取り付けて営業所と無線電話を行うことが広く行われている。

本文はそれら「タクシー用無線」として使用される無線機の概略と特長を説明し、次いでタクシー会社数社が一つの電波を共用するために使用する選択呼出装置の説明とこれに関する試作機の紹介を行った。

1. 緒言

タクシー会社において近時その経営合理化と顧客へのサービス向上の目的に超短波移動無線電話装置を利用することの効果に着目し、大中都市のタクシー会社で広く使用される傾向にある。

日立製作所はいち早く名古屋カスミタクシー、福井本町タクシー、そのほかにタクシー用超短波無線を納入してきたが、昭和33年に150 Mc 帯 40 kc, 60 Mc 帯 30 kc セパレーション方式の実施をみるにあたり、電波監理局の技術基準に合格したタクシー用FM無線機を新たに設計製作し、北海道交通、近鉄タクシー、そのほか全国タクシー会社に納入した。以下その概要を紹介し、また近くタクシー無線用として採用される選択呼出装置についての説明を行うこととする。

2. タクシー用無線電話装置の概要

2.1 タクシー用無線の効果

タクシー無線の効果は

- (1) 車が車庫へもどるのを待たずに配車できるから早く客の求めにこたえられ、サービスの向上となる。
- (2) 客の多い地域を営業所より無線車に教えることができるので実車の率が大幅に増す。

- (3) 自社タクシーの稼動状態を確実に把握できる。
- (4) 以上により、車水揚げ増加、ガソリン費の節減を図ることができる。

などにより会社経営の合理化、客へのサービス向上を行うことができる。

2.2 タクシー用無線機に要求される条件

タクシー用無線は次のような設計上の条件が必要である。

- (1) 小形軽量で乗用車に適合すること。

タクシー用無線機の構造および寸法は、乗用車の限られたスペース内に機器を取り付けなければならないから、小形軽量であり、かつ各種乗用車の荷物入れ、計器盤などに容易に取り付け可能でなければならない。

- (2) 電力消費が少ないこと。

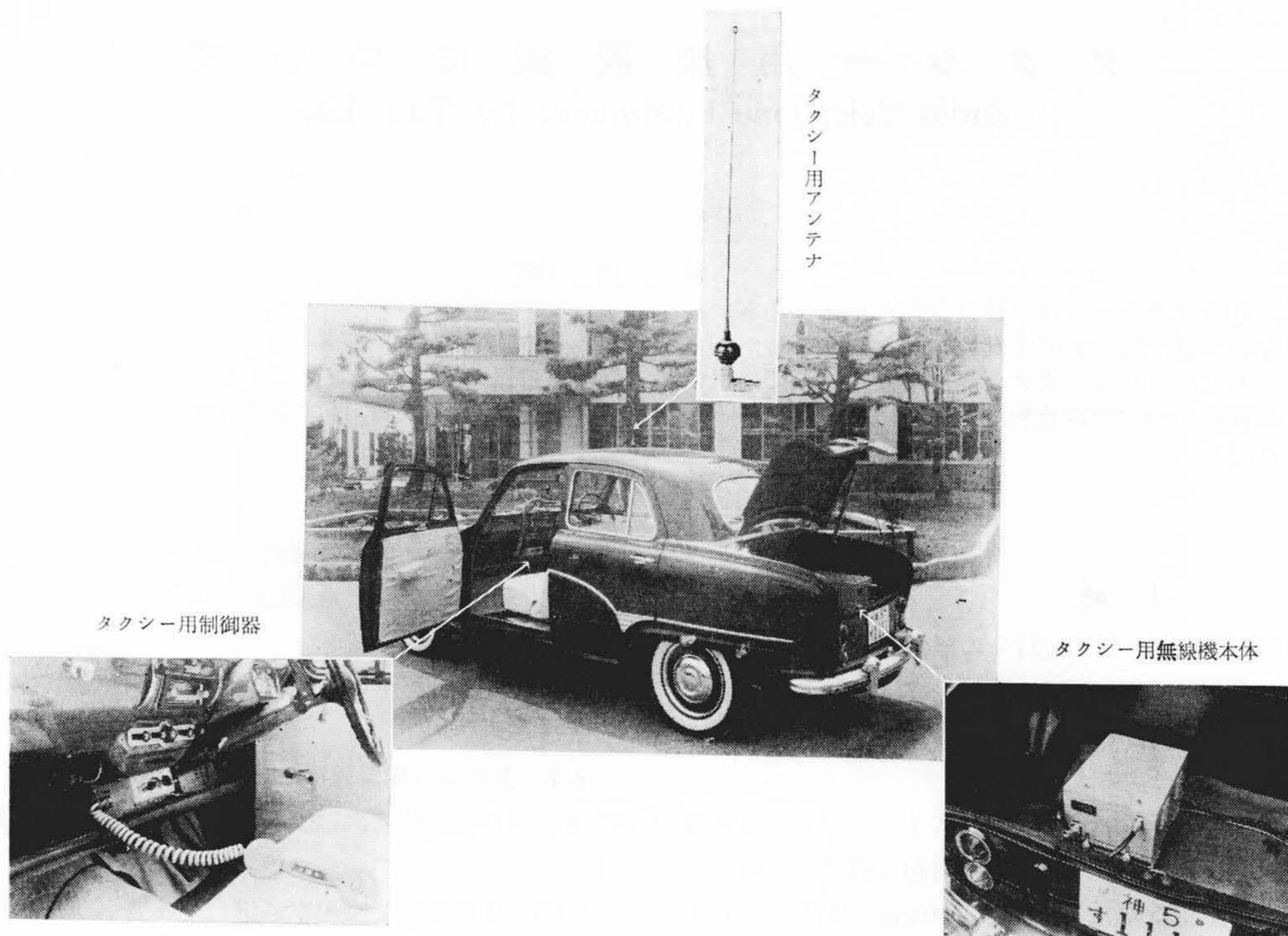
タクシー用無線機の電源は自動車の蓄電池を共用するので電力消費の少ないことが絶対必要である。

自動車電装品（ダイナモ、蓄電池）の容量は自動車に使用するヘッドライトなどに必要な電力を差し引くと余裕が少ないので、無線機を設備する場合はその電力消費が大きいと蓄電池が連続使用に耐へ得なくなるおそれがある。したがってわれわれは無線機の電力消費を極力低減せしめるように設計を行ったが、近い将

第1表 タクシー無線用機器一覧表

区分	送信出力	使用周波数	使用電源	無線機本体	空中線	制御器	選択呼出装置	備考
基地局用	10W	150 Mc 帯	AC 100V または 200V	SEF-102 形	18形ブラウン	SCF-9形	SSB-8 形	選択呼出装置を取付ける場合はSCF-9 形制御器は不要となる
		60 Mc 帯		SEF-105 形	26形ブラウン			
移動局用	5W	150 Mc 帯	DC 6V	SEM-051 形	20形または 36形ホイップ または 37形J 形	SCM-9A形	SCM-11 形	
			DC 12V	SEM-051A 形				
			DC 24V	SEM-051B 形				
		60 Mc 帯	DC 6V	SEM-054 形	29形ホイップ			
			DC 12V	SEM-054A 形				
			DC 24V	SEM-054B 形				

* 日立製作所戸塚工場



第1図 タクシー無線機器取付状況

来にはトランジスタの採用によって電力消費のさらに少ないタクシー無線が実用化されることが期待される。

(3) 安定な機器であること。

タクシー無線では使用者がタクシー運転手で通信機に関しては素人であり、日常の保守も多くは望めないこと。終日連続に振動状態で使用されることなどの苛酷な条件があるため機器は特に安定化する必要がある。

(4) 価格の安いこと。

3. 機器の説明

3.1 構成

タクシー用無線機としては出力10W(または5W)の固定局装置と、出力5Wの移動局装置とから成るのが普通である。機器は無線機本体と、これを操作するに必要な制御器および空中線とで構成されている。

日立製作所における標準構成一覧表は第1表のとおりである。選択呼出装置を必要とするときは、固定局側へ“SSB-8形固定局用選択呼出装置”を、移動局側へ“SCM-11形移動局用選択呼出装置”を追加すればよい。

3.2 構造

(1) 10W固定局用装置(SEF-102形, SEF-105形)
第3図の外観写真に示すように横形筐体内に交流電

源部, 送信機, および受信機を組み込み筐体前面に制御部と接続用コネクタを取り付けてある。構造はSEF-102形(150 Mc帯用)とSEF-105形(60 Mc帯用)とは送受信機パネルが異なる以外はまったく同一の設計となっている。外形寸法は第4図に示すとおりこの種無線機としてきわめて小形化されているので, 事務机の上そのほか適当な場所を選んで容易に据付けを行うことができる。

(2) 5W移動局用装置(SEM-051形, SEM-054形)

第5図の外観写真および第6~8図の構造図に示すように横形筐体内に送受信機を一体として組み込んであり, コンバータ電源部は別シャーシに組み立てて筐体内に取り付ける構造としてある。直流入力電源電圧6Vの場合, 12Vの場合, あるいは24Vの場合など, 自動車の種別により各種の要求が起る場合は送受信機部はそのままとして, コンバータ電源部のみを交換すればよい構造としてある。

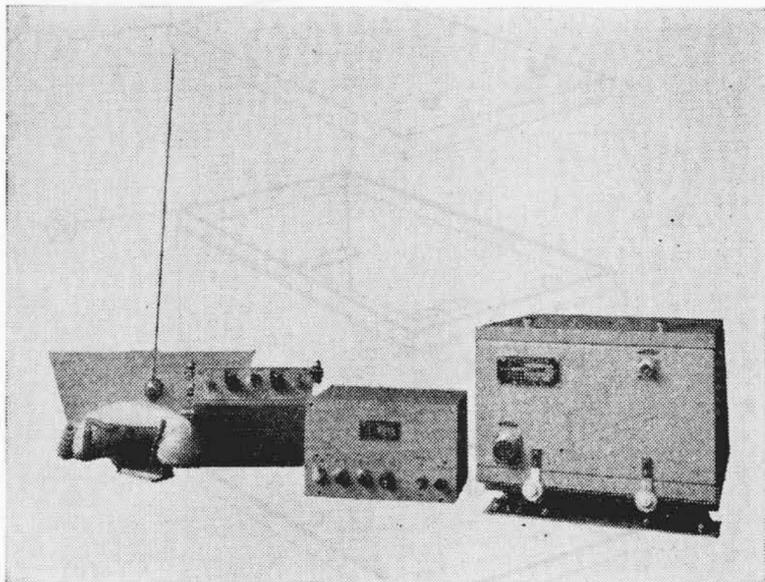
本装置はさきに述べたところのタクシー無線としての必要条件から, 次の点に注意して設計してある。

(a) 小形軽量かつ乗用車に適合する。

第1図にその取付け状況を示してあるが, 無線機本体を自動車後部荷物入れに据え付けた場合, その体積が小さいので片隅に容易に取付可能であって, 予備タイヤの着脱そのほか荷物の積載に支障がない。体積は

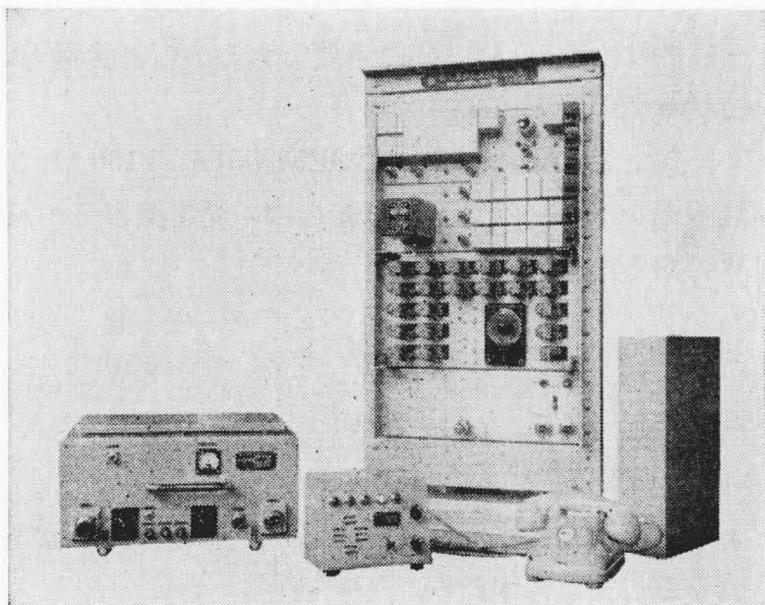


第2図 タクシー無線通話状況



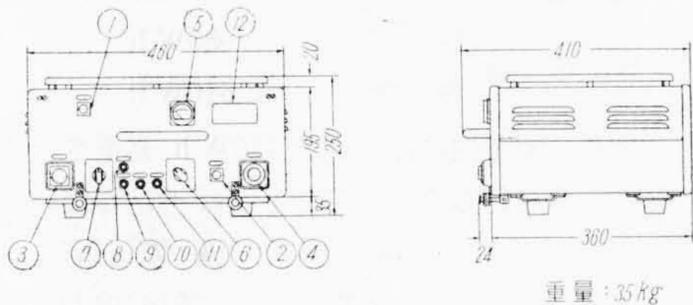
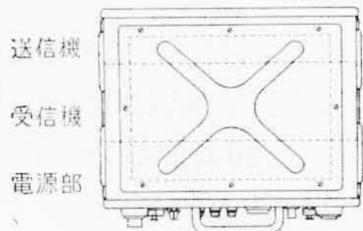
(右より SEM-051 形 5 W 無線機, SCM-11 形 選択呼出装置, SCM-9 A 形 制御器, 移動用空中線および送受器)

第5図 タクシー無線移動局用装置



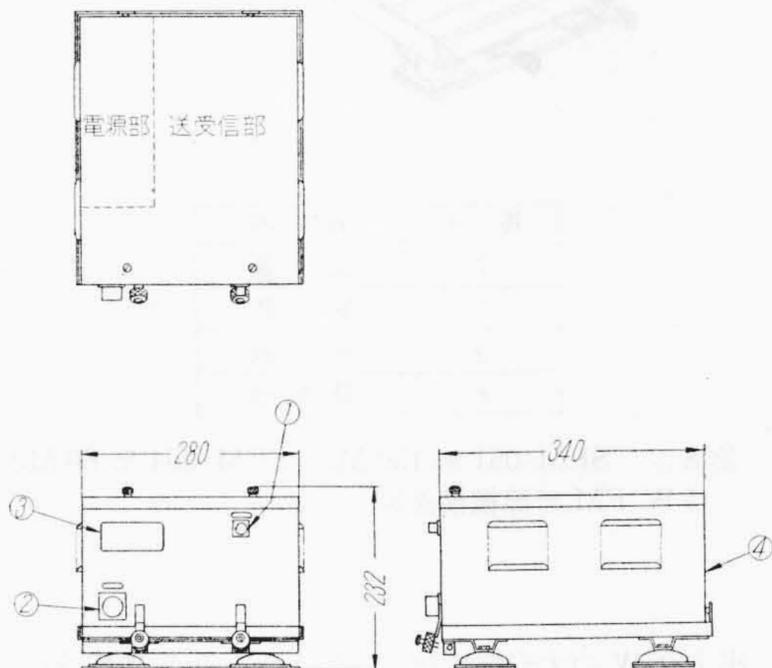
(左より SEF-102 形 10 W 無線機, SSB-8 形 選択呼出装置制御器, 本体および電話機)

第3図 タクシー無線固定局用装置



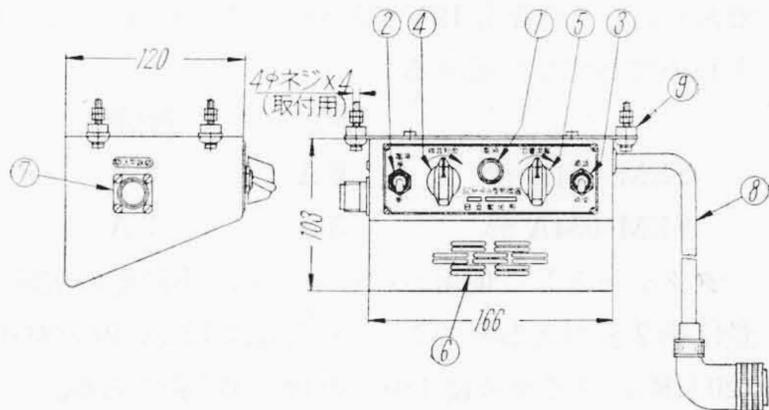
- ① 空中線用接栓座
- ② 送受器用4心接栓座
- ③ 制御器用10心接栓座
- ④ 電源用2心接栓座
- ⑤ 電源電圧計
- ⑥ 電源電圧切換スイッチ
- ⑦ 送受信機調整メータ
- ⑧ 送受信機調整メータ
- ⑨ 送受信機調整メータ
- ⑩ 送受信機調整メータ
- ⑪ 送受信機調整メータ
- ⑫ 送受信機調整メータ

第4図 SEF-102 形 150 Mc, SEF-105 形 60 Mc 10 W 固定局用無線機本体外形寸法図



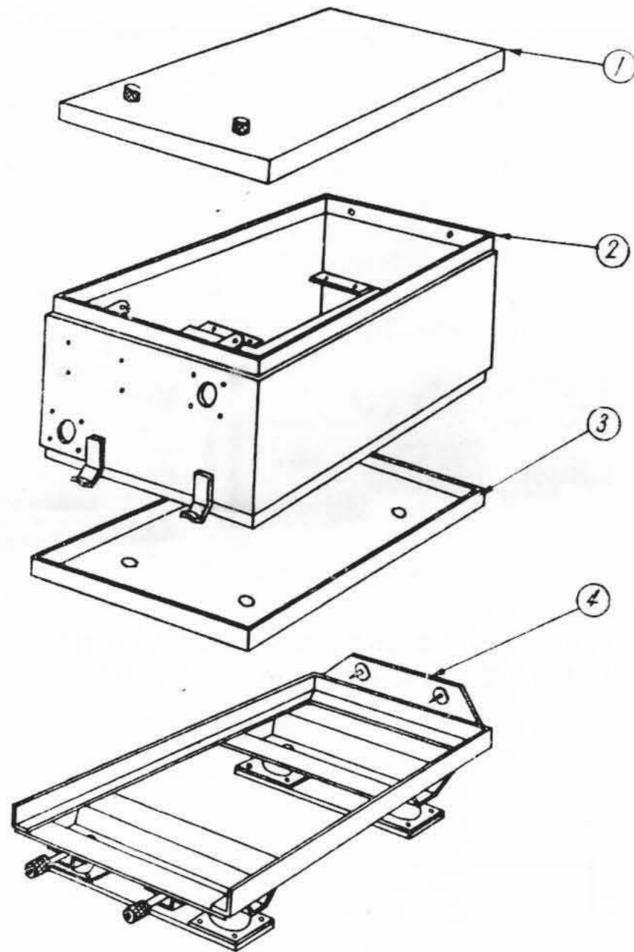
- ① 空中線用接栓座
- ② 制御器用10心接栓座
- ③ 機銘板
- ④ 電源コード入口

第6図 SEM-051 形 150 Mc, SEM-054 形 60 Mc 5 W 移動用無線機本体外観図



- ① 電源表示パイロットランプ(緑)
- ② 電源スイッチ
- ③ 通話切換スイッチ
- ④ スケルチ制御
- ⑤ 音量調整
- ⑥ スピーカ(3.5吋)
- ⑦ 送受器用4心接栓座
- ⑧ 制御ケーブル
- ⑨ 防振ゴム

第7図 SCM-9A 形 移動用無線電話装置制御器外観図



番号	名称
1	上蓋
2	筐体
3	底板
4	防振台

第8図 SEM-051形 150 Mc, SEM-054形 60 Mc 5W FM無線機構造図

出力25Wの大形機に比して約55%、重量は約50%である。

(b) 電力消費の節減、複合管の使用、電流消費の少ない真空管6BH6の使用、あるいは回路の簡易化により、使用真空管数は、SEM-051形(150Mc帯用)では19本、SEM-054形(60Mc帯用)では17本と最小であり、電力消費も12V電源の場合次のとおりでありきわめてわずかで足りる。

	待受時	送信時
SEM-051A形	6A	8A
SEM-054A形	5A	7A

タクシーとして使用される中形車、小形車の電源容量は第2表のとおりであり、蓄電池は12V、40~50Ah(20HR)、ダイナモは170~200Wの容量である。

一方自動車の消費電力としては、前照灯45W×2、テール灯12W、ライセンス8W、イグニッション6W、そのほかワイパ、ホーン、フラッシュ、スタータなどがある。今、夜間無線車が走行している場合の全消費電力を計算すると、

第2表 代表的自動車の電源設備

項番	名称	蓄電池電圧容量	ダイナモ	備考
1	トヨペットクラウン	12V 55Ah(20HR)	180W	
2	トヨペットコロナ	12V 32Ah(20HR)	175W	
3	トヨペットRH形	6V 80Ah(20HR)	150W	1954年製
4	オースチン	12V 43Ah(20HR)	180W	
5	ダットサン1000CC	12V 40Ah(20HR)	200W	
6	ダットサン800CC	6V 80Ah(20HR)	140W	1957年以前

	待受時	送信時	
① SEM-051A形	72W	96W	
② 前照灯	90W	90W	
③ テール	12W	12W	
④ イグニッション	6W	6W	
⑤ ライセンス	8W	8W	
合計	188W	212W	となる。

昼間は上記②,③,⑤は不要であるから消費電力は、待受時78W、送信時102Wとなる。

一例としてオースチンにSEM-051A形150Mc5W無線機を取り付けたときは走行中の発電機容量が180Wであるから、

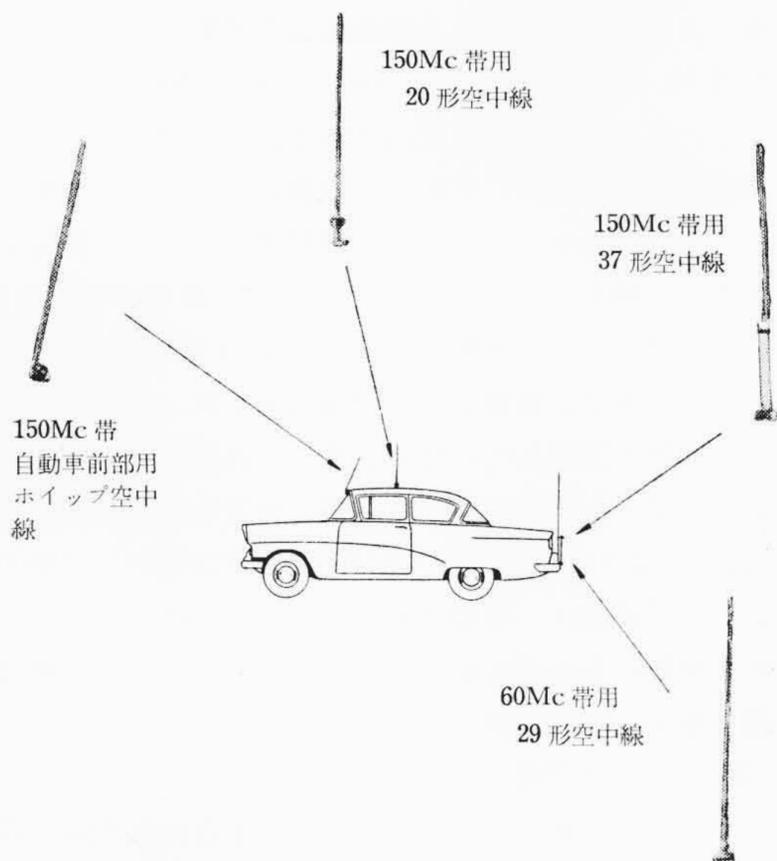
	昼間	夜間
待受	+102W	-8W
送信	+78W	-32W
電源断	+180W	+64W

となる。+は蓄電池に充電され、-は電池より放電される電力を意味する。

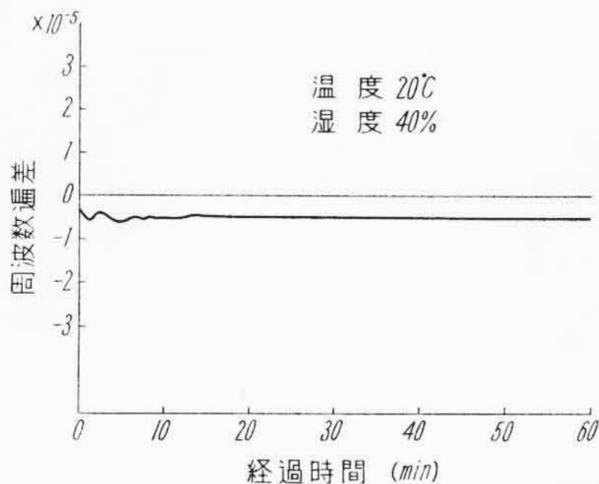
タクシー無線は運用上実車時は無線機電源を切る場合も多い。あるいは走行中も停車、低速、高速の切換えをしばしば行うものであるから、ダイナモも常時定格出力が得られているわけではないなどから、実用時の電源状態を推断することはやや冒険ではあるが一仮定として、1日20時間(昼間12時間、夜間8時間)稼動してその間無線機を連続使用し、昼間30分間、夜間30分間送信したとする。また20時間稼動中15時間走行したという仮定をたてて計算すると、

充電量	180W × 15 = 2,700Wh
放電量	昼間 980Wh
	夜間 1,610Wh

となり、蓄電池は差し引き110Wh充電されることになる。すなわち電源容量としては不足しないといえることができる。ただ昼間走行しないで蓄電池が相当放電している状態から夜間稼動して無線機を使用する場合などには、当然蓄電池の電圧降下をきたし、一時無線機の使用を停止する必要が生ずることもありうる。また冬期ヒータ(35W)をつけて暖房車とする場合などにはさらにそれだけ電源容量は不足し、夜間に無線機を停止しなければならぬことも起きやすくなる。そこで通信量の少ない場合、あるいは実車時などに電



第9図 各種乗用車用空中線取付位置図



第10図 SEM-051形 150 Mc 5 W FM 送信機 送信周波数偏差経時特性

力消費を節約するため、送信機ヒータ電流を断にすることができるよう方式を採用している。

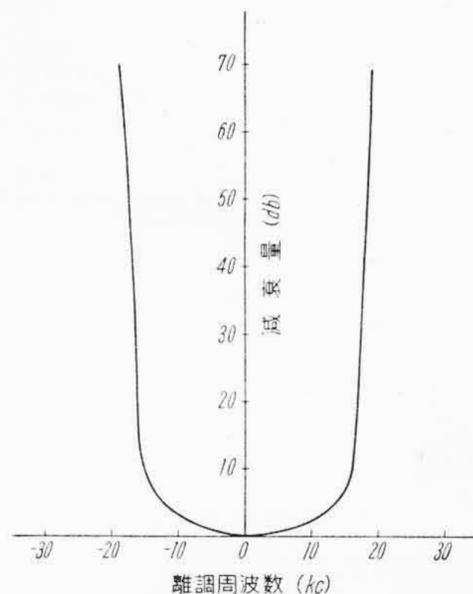
(c) 使用部品の標準化および量産を考慮した構造設計、回路の簡易化などにより原価の低減を計ってある。

(3) タクシ-無線用空中線

基地局、移動局とも無指向性空中線(利得 0 dB)を使用する。基地局用空中線 150 Mc 帯用 18 形、60 Mc 帯用 26 形はいずれも折返し地線付のブラウンアンテナで、移動用空中線 150 Mc 帯用 20 形、36 形、60 Mc 帯用 29 形空中線はいずれも耐振構造のホイップアンテナであり、150 Mc 帯用 37 形空中線は $\frac{3}{4}$ 波長の J 形アンテナである。自動車取付けは第 8 図のとおり各種空中線は乗用車の天井、あるいは後部に取り付ける。

3.3 電氣的性能

送受信機の性能は電波法(昭和33年11月改正)の性能を完全に満足している。新電波法の技術基準および最近の



第11図 SEM-051形 150 Mc 5 W FM 受信機 一信号選択度特性

第3表 SEM-054形 60 Mc 5W FM 送信機スプリヤス輻射特性

通倍次数 N=12	周波数 (Mc)	基本波に対する強度比 (dB)	
		5	W
N/2	29.85	-80 以下	
2N/3	39.79	不感	
N-2	49.74	不感	
N-1	54.72	-80 以下	
N+1	64.66	-80 以下	
N+2	69.64	不感	
3N/2	89.54	不感	
2 N	119.38	-	76
3 N	179.07	不感	

超短波無線機の性能に関しては本誌上で紹介されている(2)-(4)ので、ここでは SEM-051 形 150 Mc, SEM-054 形 60 Mc 移動用無線機について、代表的な特性を第 10 ~ 13 図および第 3 表に示すにとどめる。

4. タクシ-用選択呼出装置

4.1 概要

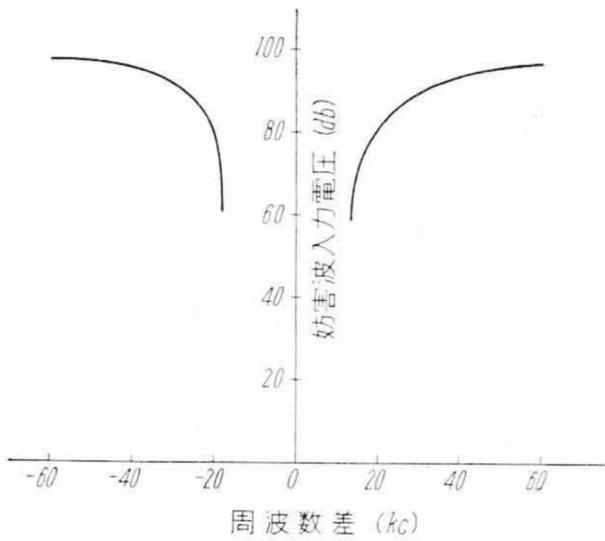
選択呼出装置は数社(10社以内)のタクシ-会社が同一無線周波数を共用する目的の信号装置で、SSB-8 形、SCM-9 形選択呼出装置は電波監理局技術基準に従って設計したものである。信号は基地局、移動局間、および数社の基地局相互間でトーン方式(多周波方式)により共用無線周波を使用して伝送される。

4.2 方式説明

基地局を「親局」、移動局を「子局」、同じタクシ-会社所属の親局と子局の集合体を「群」と呼ぶこととする(ブロックダイヤグラム 第 14 図参照)。

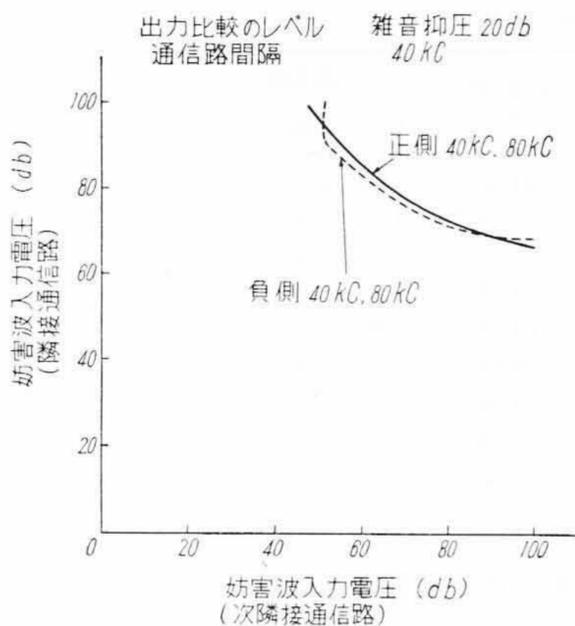
(1) 選択呼出方式(第 15 図参照)

選択呼出方式は群選択方式で、たとえば A 社が通話中は A 群の親局、子局とも全部ロック解除されて通話可能であり、他社(B 群、C 群、.....)は A 社の親局より発射されるロック信号 (fL) により、親局子局とも



20 db 雑音抑圧する希望波強度 5 db
出力比較のレベル 雑音抑圧 20 db

第12図 SEM-051形 150 Mc 5 W FM受信機
感度抑圧実測値

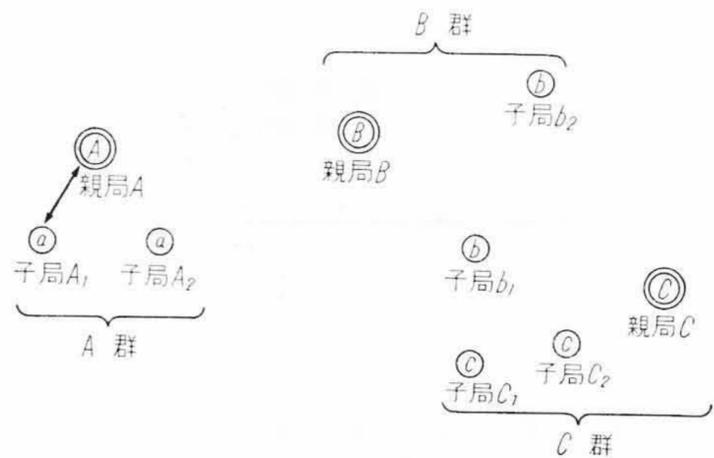


第13図 SEM-051形 150 Mc 5 W FM受信機
相互変調特性

ロックされて通話の傍受，送信機の起動とも不能となる。A群ロック解除はA群親局より発射される群呼出信号 (f_{GA}) によりA群の子局のロックが解除される。すなわち通話の初めに親局は群呼出信号 (f_{GA}) とロック信号 (f_L) を同時に発射して自群の子局のロックを解除し，他群をロックする。A群が通話終了し，親局が送受器を降ろす（あるいは通話持時間30秒が切れる）と，A群親局より空線復帰信号 (f_R) を瞬時発射して，自群子局および他群を空線状態にもどす。空線状態とはどの群も通話していない状態で，送信機については親局子局とも呼出用の信号（親より子呼び出す信号 f_{GA} ，子より親呼び出す信号 f_{CA} ）電波発射が可能であり，受信機は，親局は動作状態，子局は音声出力が断の状態にあることをいう。信号方式については第15図を参照して御了解いただけたらと思う。

(2) ロック方式

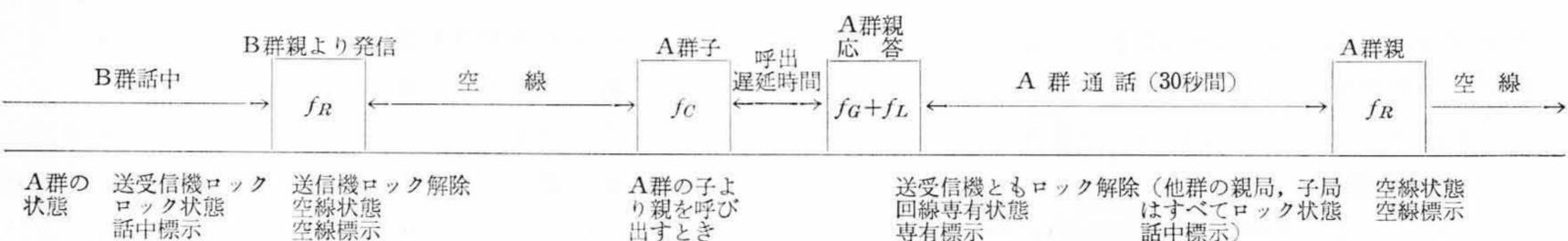
インバースロックになっている。すなわち子局が電源を入れたときはロック状態にあり， f_G を受信してロ



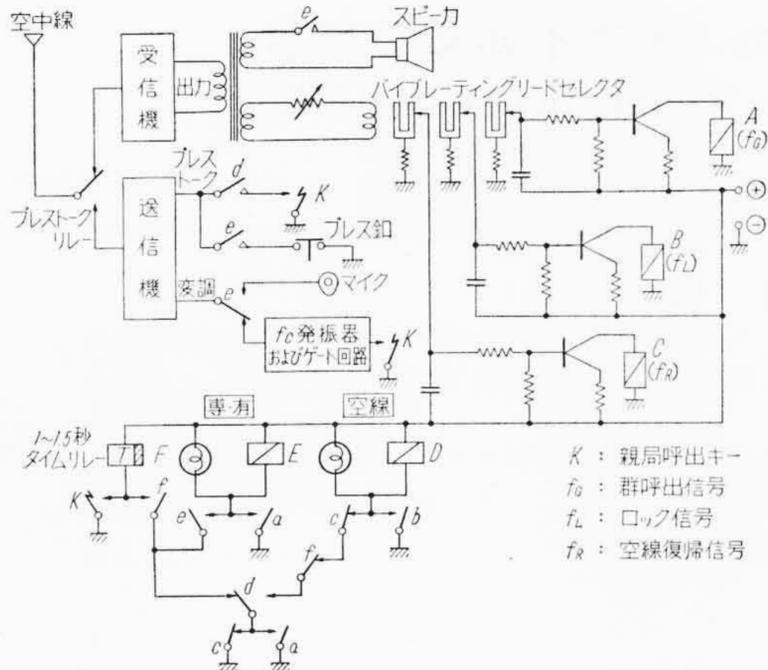
第14図 選択呼出装置説明図 (各群別系統図)

種類	記号	作用		発信時	長さ	得られる情報
		親局	子局			
ロック信号	f_L	送信機ロック 受信機音声出力ロック	送信機ロック 受信機音声出力ロック ただし f_G といっしょのときは無効	通話開始時	1~1.5秒	話中を知る
ロック解除信号	f_R	送信機ロック解除 受信機音声出力ロック 空線状態となる	送信機ロック解除 受信機音声出力ロック 空線状態となる。	通話終了時	1~1.5秒	空線状態
群呼出信号	f_G	作用なし	送受信機ともロック解除 回線専有状態となる。	通話開始時	1~1.5秒	回線専有状態
親局呼出信号	f_C	空線時は $f_G + f_L$ を応答 ロック時は作用なし	空線時のみ f_C 発射可能 f_C 送信後 f_G の応答なければ送信機ロックされる	子局より親呼出時 (押ボタン)	1~1.5秒	親局は子局よりの呼出を知る

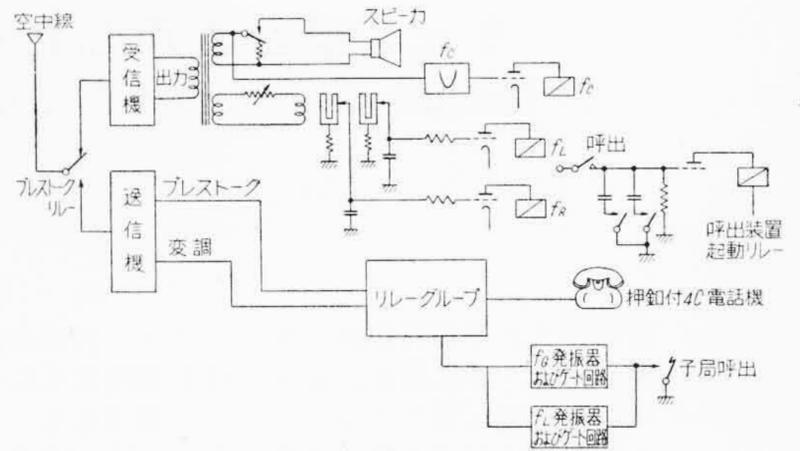
A群に着目した場合の各時状態



第15図 選択呼出装置信号方式説明図



第16図 SCM-11形移動局用選択呼出装置系統図



リレーグループにより

1. 呼出遅延時間の(CR時定数)切換
 2. f_G, f_L 発射時間制御
 3. ロックおよびロック解除およびその標示
 4. 空線状態, 回線専有状態への切換およびその標示
 5. 通話持時間(タイムリレーによる)の計算
- など一切の操作を行う

第17図 SSB-8形基地局用選択呼出装置系統図

ック解除となり, 次に f_R を受けて初めて空線状態となる。親局, 子局ともロック解除されて通話可能な状態を回線専有状態と呼ぶこととする。子局のロックおよびロック解除は親局からの信号で行われ, 親局のロックおよびロック解除は他群の親局からの信号で行われることとなる。

(3) 呼出遅延時間

呼出遅延時間は各社に通話の機会を均等に与えるために設けられるもので, 3, 2, 1, 0秒の4段階からなり, 通話終了時は3秒が与えられ空線復帰信号(f_R)を受信するごとに順に 2, 1, 0秒→3秒と移行する。親より子あるいは子より親を呼び出す呼出装置の起動は遅延時間がいずれにあっても可能であるが, 起動後電波を発射するまでの遅延時間内に他群が呼出を起動してロック信号を受信したときは呼出回路は復旧し, 遅延時間は空線復帰信号を受信するまでは, もとの位置にとどまることとなる。

(4) 通話持時間

最大30秒間とする。親局側(SSB-8形)にタイムリレーを設けて回線専有状態が30秒を越えたときは, 親局はただちに自動的に空線復帰信号(f_R)を送り出して, すべての群を空線状態に復帰させる。

4.3 信号周波数

信号周波数は電波監理局技術基準(案)により次のとおり定められている。

ロック信号 (f_L)	412.5 c/s
空線復帰信号 (f_R)	397.5 c/s
群選択信号 (f_G)	427.5 c/s ~ 547.5 c/s 間

15 c/s ごとの8波を群別に割当
子局より親呼出 (f_C) 1,900 c/s より 200 c/s 間隔
で各群に割当

L_1 および f_R は各群共通とし, f_G および f_C は群別に割り当てられる。

周波数偏差については f_L, f_R, f_G は ± 0.5 c/s 以内, f_C は ± 60 c/s 以内と規定されているが, SSB-8形, SCM-11形選択呼出装置では f_L, f_R, f_G にはトランジスタを使用した音叉発振器を使用して周囲温度 $-10^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$ において ± 0.1 c/s 以内という安定な発振周波数が得られている。

なお, f_G, f_L および f_R の受信にはバイブレーショングリッドセレクタを使用している。

5. 結 言

150 Mc 帯, 60 Mc 帯における 40, 30 kc セパレーション方式の実施およびタクシー無線用選択呼出装置に関する電波監理局技術基準に基づいて新たに設計されたタクシー無線用超短波無線電話装置につき, その概要と特長を簡略ながら述べた。おおかたの御批判をいただければ幸甚とする次第である。擱筆するにあたり種々御指導をいただいた電波監理局陸上課, 電波研究所機器検定課の関係各位ならびに日立製作所関係各位に深謝いたします。

参 考 文 献

- (1) 今西ほか3名: 日立評論 38, 1035 (昭31-8)
- (2) 今西, 鈴木: 日立評論 39, 1037 (昭32-9)
- (3) 野瀬, 鈴木: 日立評論 別冊 No. 27 83 (昭33-11)
- (4) 今西, 鈴木: 日立評論 別冊 No. 18 51 (昭31-12)