

最近の電子化電話機

New Electronic Telephone Sets

従来、電話機といえば家庭内では黒電話機、事務所用ではグレーの電話機、という地味で堅実なイメージのものが大部分であった。近年電子技術の進歩により、電話機の抵抗、コイル、コンデンサなどの回路部品や送話器、受話器などの変換器も、半導体部品や固体電子部品が使われるようになってきた。それに伴い、機器の小形化、デザインの多様化や機能の向上が図られ、利用者の多様化、高度化する要求に対応して新機種が続々と出現している。

ここでは、電話機の動向及び回路の電子化による機能向上を図った多数の電話機シリーズの中から、代表的な4機種の特長、機能について紹介する。

高木 勲* Isao Takagi
 山上 翼** Yoku Yamagami

1 緒言

現在では、電話は申し込めばすぐ取り付けられるようになった。昭和30年代から40年代には、電話加入申込数が年度末で150万~290万と積滞し^{1),2)}、申し込んでも架設まで相当期間待たされる状態であった。それが日本電信電話公社の第5次5箇年計画の仕上げとなる昭和52年に至り積滞がようやく解消され、電話の需要と供給のバランスがとれるようになった。

現在一般家庭や事務室の電話機の大部分は回転ダイヤル式の電話機で、いわゆる黒電話と称されるものである。昭和45年にプッシュホンが発売され、昭和57年の料金改訂からプッシュホンの増加が著しい^{1),2)}。

我が国での電話回線の利用については、公衆電気通信法により、基本的には日本電信電話公社が一元的に管理する仕組みになっており、一般の電話機器利用者は日本電信電話公社から機器を借用(レンタル)して使うようになっている。一部特別な条件のもとに、一般の電話機器利用者が自分で機器を購入して利用(自営)することもできる。この措置は通話の品質を全国どこでも一定水準以上に保つことが目的であった。近年になって、

(1) 電話機の製造技術が著しく向上し、日本電信電話公社の技術基準を満足することが容易にできるようになった。

(2) 利用者の要求も多様化してきた。

ため、日本電信電話公社の独占的供給時代から、基準に合格した電話機ならどれを取り付けてもよい、という時代、いわゆる「本電話機開放」が近々行なわれることとなった。

以下、電話機能の動向と電子化された各種電話機の特長、機能仕様について紹介する。

2 電話機の機能動向

電話に対する利用者の要望はデザイン面、機能面などに多様化、高度化してきている³⁾。特に住宅用については設置環境に合ったデザインと機能をもったものが要求されてきている。

日立製作所は過去50年余にわたって電話機を製造してきた経験を生かし、このような多様化、高度化しつつある利用者の要求を、いち早く電子技術を取り入れることにより実現するとともに、今後急激に膨らむと予想される電話機需要の転換期に対応してゆくつもりである。

従来利用されてきた電話機と日立製作所が最近商品化した

ものものを、デザイン面と機能面から位置づけたものを図1に示す。

日立製作所では50年余にわたり作り続けてきた回転ダイヤル式電話機に代わり、半導体技術を利用しダイヤル部分を電子化したタッチパッド式電話機を数年前から一部民需向けに開発し、販売を始めた。これは電話機操作上はプッシュホンと同様にダイヤル数字を押すだけで、ダイヤル発信ができる点と、回転ダイヤル回線をそのまま使えるため、利用料金がプッシュホンよりも安いという点から便利に使われている。このため最近、民需向け電話機にこのタッチパッド式電話機の占める割合が年々大きくなっている。そのほかにベル着信

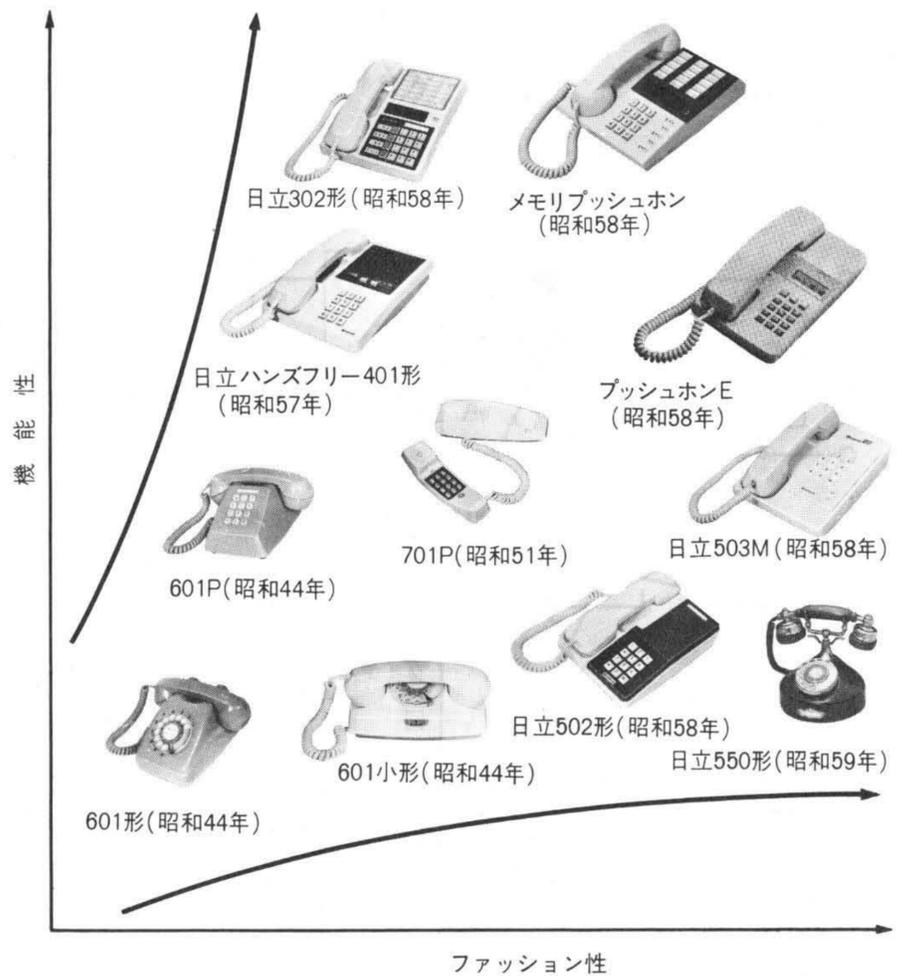


図1 電話機の機能動向 従来の電話機と、日立製作所が最近商品化した電話機の機能動向を示す。

* 日立製作所情報通信システム事業部 ** 日立製作所戸塚工場

回路、通話回路なども逐次電子化されてきている。また電子化することにより、デザインもファッショナブルなもの、小形・軽量なものが実現でき、機能的にも種々の機能を付加できるようになった。

3 新形電子化電話機

電話機の基本機能を大別すると、発信、着信、通話の三つに分けられる。電話機的基本的なブロック構成を図2に示す。

従来のいわゆる黒電話は、発信は文字盤に数字が10個配置された回転ダイヤルで行ない、着信は金属製のベル、通話は炭素粉を用いた送話器と電磁振動板による受話器で行なってきた。主要回路を電子化することにより、これらの基本機能に種々の機能が容易に付加でき、新しいサービスが提供できるようになった。各種のサービス機能⁴⁾の一般的なものをまとめて表1に示す。

電話機の機種展開を図る際に、現在まで積み重ねてきた技術、ノウハウを駆使し、基本機能の上に各種サービス機能を効果的に取り入れるとともに、一方では、ファッション性、インテリア性をも加味して、利用者の要求にこたえてゆくようにしている。

最近日立製作所で開発した電子化電話機のうち、代表的な例について以下に紹介する。

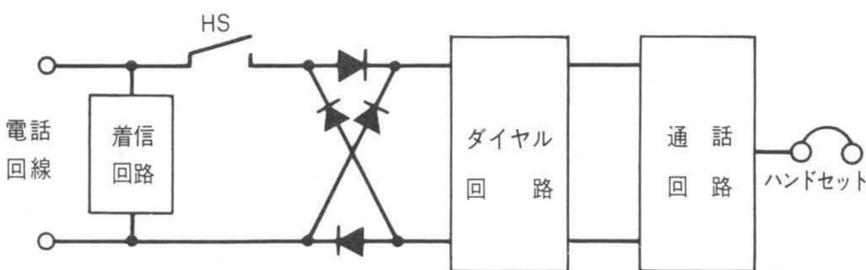
4 最近の電話機

4.1 502形電子電話機

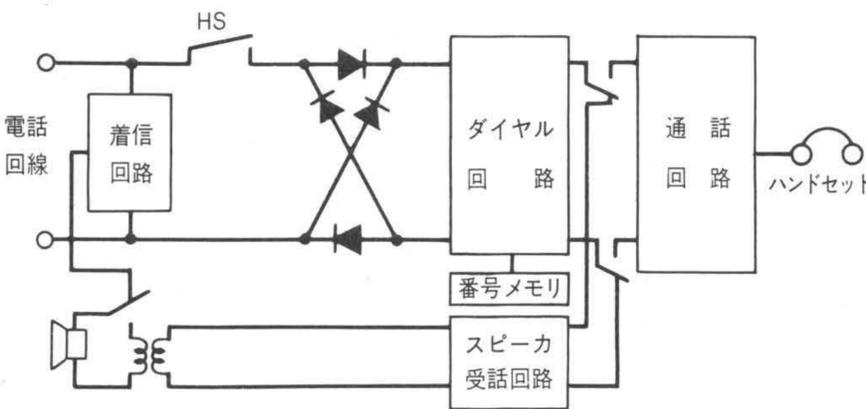
(1) 概要と特長

電話機の基本機能の中で、発信及び受信機能に着目し、これの使いやすさを実現するために電子化した電話機で、デザイン面でもユニークさを出している。そのため、オフィスの標準機能用内線電話機として好評を得ている。この電話機は次のような特長をもっている。

(a) オフィスのインテリアとなる新しい感覚のデザインである。



(a) 標準機能電話機の基本回路構成



(b) 高機能電話機の基本回路構成

注：略語説明 HS(Hook Switch)

図2 電話機の基本回路構成 着信時は着信回路のベルが鳴り、発信時はダイヤル回路からダイヤル信号を送出し、通話時は、ハンドセットへ通話回路によってレベル配分する。(a)は最も標準的な電話機の、(b)は電子化され高機能を備えた電話機の基本回路構成を示す。

表1 一般的なサービス機能説明 電子化により付加されたサービス機能名と、その概要説明を示す。

機能名	概要説明
タッチパット (又はアウトパルス)ダイヤル	ボタンを押すことでダイヤル操作ができ、電話回線への信号出力が回転ダイヤルと同じパルス信号となっているダイヤルのこと。外観形状はプッシュホンと同様である。
リダイヤル	ダイヤルしたときの番号が、その都度メモリに更新記憶され、相手が話中などで再度ダイヤルするときには、あらかじめ定めた記号ボタンを押すことにより、ワンタッチで同じ番号を送出できる。
オンフックダイヤル	スピーカによるモニタと組み合わせて、ハンドセットをかけたままでダイヤルできる。
スピーカ受話	オンフック発信時又は通話中に、オンフック (又はスピーカ) ボタンを押すことにより、相手からの音声を電話機に内蔵のスピーカから聞くことができる。また、テレホンサービスを多数の人が同時に聞くことができる。
電子着信音 (トーンリング)	従来の電話機の電磁的にたたくベルと異なり、電子回路を発振させてトーン周波を作り、16 Hzの基本周波数と組み合わせて、スピーカを鳴らす。軟らかい音が特長で、回路定数を変えて音色を変えたり、音量調節も容易である。
ワンタッチダイヤル	数十箇所の電話番号を、あらかじめ電話機内のICメモリに記憶させておき、ワンタッチで送出手続きできるようにしている。
ダイヤル番号表示	ダイヤルした番号を表示器に表示する。
通話時間表示	ダイヤルパルス送出後、一定時間経過後又はリバース信号検出時にタイマをスタートさせ、通話時間をカウントして表示器に表示する。
ハンズフリー通話	電話機に内蔵したマイクロホンとスピーカを使い、ワンタッチでハンドセットをもちずに通話ができる。

(b) タッチパット式ダイヤルにしたので、発信機能であるダイヤル操作が簡単になった。

(c) 電話回線に出るダイヤル信号が回転ダイヤル式と同じであるので、従来の電話機と互換性がある。

(d) 簡単なメモリをもたせ、リダイヤルがワンタッチでできる。

(e) ベルが電子着信音(トーンリング)になっているので、ソフトな音色であり更に音色と音量を好みにより変えられる。

(f) 電話交換機によって定まるダイヤルパルス速度が、スイッチにより10pps又は20ppsに簡単にえられる。

(g) ベージュ、グリーン、ブルー、オレンジの4色のカラーパネルにより、雰囲気合った電話機が選べる。

(2) 機能仕様

502形電話機の外観を図3に、主要な機能仕様を表2に示す。

4.2 503形電子電話機

(1) 概要と特長

この電話機はホームユースを指向して商品化を図ったもので、デザイン、色、操作性を家庭内の設置場所(居間、台所、個室、玄関など)に十分マッチングするように配慮している。そのため本体を小形、軽量、薄形化してシンプルでスマートなデザインとするとともに、送受器(ハンドセット)を小形化して女性にも持ちやすい構造とした。また購入しやすさを考え、標準機能を備えた普及形と更に便利な機能を付加した高級形の2機種をそろえ、需要に幅広くこたえられるようにした。この電話機の特長は次のようなものである。

(a) 電子化部品を大幅に採用し、小形、軽量、薄形とした。

(b) 標準電話機のイメージを保ちながら多様な機能として、20箇所のメモリ、オンフックダイヤル、リダイヤルなどを



図3 502形電話機の外観 オフィスのインテリアとなる新しい感覚を盛ったデザインの電話機である。



図4 503形電話機の外観 小形でシンプルなデザインの電子化電話機である。

表2 502形電話機機能仕様 新しい感覚のデザインで登場した電子化電話機である。

項目		機種	HIT-502	HIT-502HK	HIP-502	HIP-502HK
トーンリング	音量	最大	72dB SPL以上		72dB SPL以上	
		音量差	6 dB以上		6 dB以上	
		音量切替	3段階		3段階	
	音色切替	3種類		3種類		
ダイヤル	タッチパット	インパルス速度	10±0.8 20±1.6 pps(切替式)		—	
		メーク率	33%±3%		—	
		ミニマムポーズ	600ms以上		—	
	プッシュダイヤル	信号低群	—		697, 770, 852, 941Hz	
	信号高群	—		1,209, 1,336, 1,477Hz		
	信号周波数偏差	—		信号周波数の±1.5%		
フッキング機能		—	500ms	—	500ms	
インピーダンス		600Ω平衡		600Ω平衡		
通話品質	送話 RE	11.5dB以下		11.5dB以下		
	受話 RE	0.5dB以下		0.5dB以下		
	側音 RE	7 dB以上		7 dB以上		
寸法		長さ215×幅170×高さ91(mm)		長さ215×幅170×高さ91(mm)		
重量		1 kg		1 kg		

注：略語説明 RE(Reference Equivalent)

盛り込んだ。

(c) 7色のカラーをそろえた。

(d) 卓上、壁掛のどちらでも使える。

(e) 電話機本体コード、ハンドセットコード共、着脱可能なモジュラー式とし、移動性、保守性を向上させた。

(f) 全部品底板実装とし、組立、保守を容易にした。

(g) 包装を外部から見やすい透明な合成樹脂製パック式とした。

(h) ベル、ダイヤル方式は502形と同様とし、基本的使用方法の一貫性を保った。

(2) 機能仕様

503形電話機の外観を図4に、仕様を表3に示す。

4.3 302形多機能電話機

(1) 概要と特長

オフィスオートメーションの一環として、能率良く電話をかけることが要求され、それに対応して従来は電話機に付属して使用されていた自動ダイヤル装置など各種機能を、電子化技術により電話機に組み込み、一体化したものができるようになった。いわゆる多機能電話機で、オフィスの高級用途向けとして特に発信機能の利便化が図られている。基本的な回路構成を図5に示す。

表3 503形電話機の機能仕様 個室にマッチするようにスマートなデザインと色展開によりインテリア性を十分もたせた503形電話機である。

項目		機種	HIT-503M	HIT-503A	HIT-503AHK	HIP-503A	HIP-503AHK
トーンリング	音量	最大	72dB SPL以上		72dB SPL以上		
		音量差	6 dB以上		6 dB以上		
		音量切替	3段階		3段階		
	音色切替	3種類		3種類			
ダイヤル	タッチパット	インパルス速度	10±0.8 20±1.6 pps(切替式)		—		
		メーク率	33%±3%		—		
		ミニマムポーズ	600ms以上		—		
	プッシュダイヤル	リダイヤル	○	○	○	—	—
	短縮メモリ	○	—	—	—	—	
ダイヤル	プッシュダイヤル	信号低群	—		697, 770, 852, 941Hz		
		信号高群	—		1,209, 1,336, 1,477Hz		
		信号周波数偏差	—		信号周波数の±1.5%		
拡声受話		○	—	—	—	—	
フッキング機能		—	—	500ms	—	500ms	
インピーダンス		600Ω平衡		600Ω平衡			
通話品質	送話 RE	9.75dB以下		9.75dB以下			
	受話 RE	0.24dB以下		0.24dB以下			
	側音 RE	12.58dB以上		12.58dB以上			
寸法		長さ217×幅155×高さ90(mm)			長さ217×幅155×高さ90(mm)		
重量		0.8kg	0.7kg	0.7kg	0.7kg	0.7kg	

この電話機は、マイクロプロセッサ、数字表示器、ダイヤルボタン、自動ダイヤルボタン、機能ボタン、トーンリング、スピーカ、LED(発光ダイオード)素子などを実装し、しかもコンパクトな形状で商品化することができた。

この電話機の特長は次に述べるとおりである。

(a) 電話機と46箇所のワンタッチ自動ダイヤル機能が一体化されている。

(b) ダイヤル番号、通話時間が表示されるので、かけ間違いが防止され、通話料金の目安が得られる。

(c) オンフックダイヤル、リダイヤル、スピーカ受話ができる。

(d) PBX(Private Branch Exchange: 私設電話交換機)内線に接続した場合、昼間に外線使用時必要な“0”発信を夜間直通にした場合に削除して発信できる切換スイッチを設けたので、夜間直通にしても自動ダイヤル機能を使える。

(e) 停電時には最少限の機能である手動発信、着信、通話ができる。

(f) 自動再呼(2回)機能も付いている。

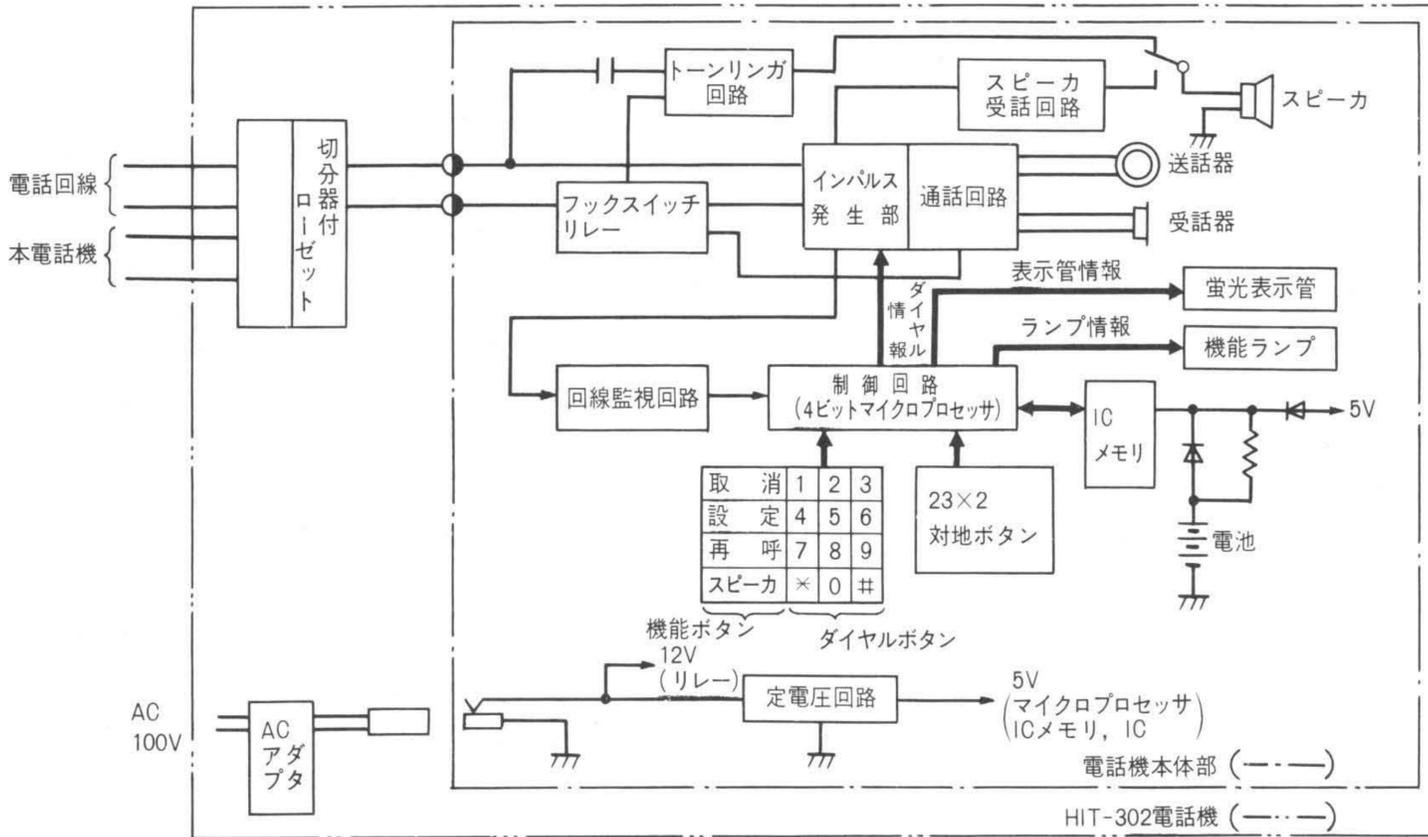


図5 302形多機能電話機の基本回路構成 発信機能の利便化を図った多機能電話機のブロック構成を示す。



図6 302形多機能電話機の外観 各種機能をコンパクトな形状に組み込んだ多機能電話機である。



図7 401形ハンズフリー電話機の外観 オフィスオートメーションの一環となるハンズフリー電話機である。

(2) 機能仕様

この電話機の外観を図6に示す。

4.4 401形ハンズフリー電話機

(1) 概要と特長

これも前項の302形電話機と同様、OA(オフィスオートメーション)機器の一つである。電話機内部にマイクロホンとスピーカを内蔵し、機能ボタンを押すことにより、ハンドセットをもたなくても通話ができる(ハンズフリー)電話機である。これも電子化技術により内部回路を大幅にIC化して実現できたものである。

この電話機の特長は次に述べるとおりである。

- (a) マイクロホンとスピーカを使って、ハンドセットをもたずに通話ができる。
- (b) マイクロホンとスピーカを使って、数人の電話会議ができる。
- (c) オンフックダイヤル、リダイヤル、スピーカ受話ができる。
- (d) ハンドセットを上げれば、普通の電話機と同じように使える。

(2) 機能仕様

この電話機の外観を図7に示す。

5 結 言

ここで紹介した電話機は、音声通話を扱う電話機の基本構成部品の電子化という、いわば第一世代の電子化が実現したものである。今後更にLSI化など集積化がますます進むとともに、ホームエレクトロニクス化、デジタル化の時代を迎え、電話機も音声ばかりでなく、種々の情報の伝達手段としての役割も果たすことになってくる。これからはニーズの多様化に伴い今までの数倍のテンポで、高機能化、多機能化、複合化の方向へ進むと考えられるので、今後ともニーズにマッチした商品開発へ向け努力を続けるつもりである。

参考文献

- 1) 日本電信電話公社：監査報告書，p. 1～24(昭和57年度版)
- 2) 通信工業統計資料集：p. 39～56，昭和56年度実績
- 3) 日本電信電話公社：電子化電話機，通研月報，36-11，p.6～9(1983)
- 4) 日本電信電話公社：メモリダイヤル電話機の概要，施設35-2，p. 86～91(1983)