3

コンピュータ端末の元祖になった電信機「テレタイプ」

Telegraph Terminal “Teletype” Used as the First Computer Terminal

安岡孝一

1. はじめに

およそ70年にわたるテレタイプの歴史は，電気通信とコンピュータの両方に大きな影響を与えた．

1910年代，タイプライタ式電信機の草分けとして登場したテレタイプは，それまでモールス一辺倒だったアメリカの電信機を，ほぼすべて置き換えてしまうに至った．また，ディジタル符号の送受信機であったテレタイプは，コンピュータの登場によって，ディジタル符号の入出力機，すなわち入出力端末としての地位を確保した．ところが，1970年代にCRT端末が台頭すると，あっという間にテレタイプは駆逐されてしまった．

本稿では，テレタイプの歴史を概観し，それが現代のコンピュータにどのような影響を与えたかについて述べる．

2. れい明期のテレタイプ

1910年，シカゴのモークラム社（Morkrum Company）は，「モークラム印刷電信機」を完成した．「モークラム印刷電信機」は，送信機と受信機が同一の形状（図1[1]，ただし受信機はキーボード不要）であり，送信機側のキーボードで入力した文字列が，そのまま受信機側にも印字されるという点で，いわば遠隔タイプライタともいうべき電信機だった．通信可能な文字は，アルファベット大文字26字種，数字10字種，記号18字種（空白を含む）であり，これらの文字と「FIG」「REL」「CAR RET」「LINE FEED」のキーが，QWERTY配列（アメリカのタイプライタにおける標準的なキー配列）を模して並べられていた（図2）．

なお，「FIG」キーは数字・記号への切換（Shift-Lock）を意味し，「REL」キーはアルファベットへの切換（Shift-LockのRelease）を意味する．ただし，ピリオドと空白は，「FIG」でも「REL」でも切り換えられない．「CAR RET」（Carriage Return）キーは印字ヘッドを行

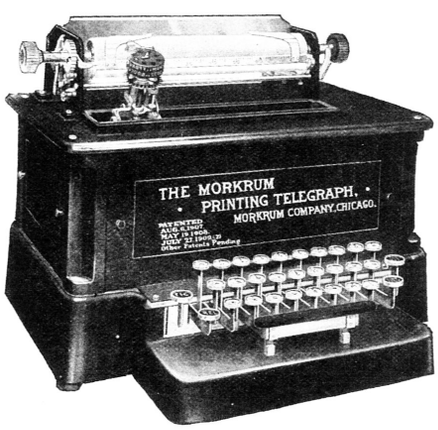

図1 「モークラム印刷電信機」の外観[1]　送信機側で入力した文字列が，そのまま受信機側にも出力されるという点で，いわば遠隔タイプライタといえるものだった．

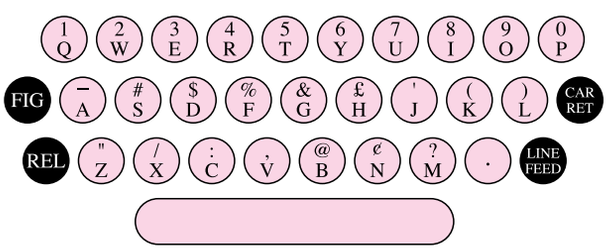

図2 「モークラム印刷電信機」のキー配列　当時のタイプライタにおける標準的なキー配列（QWERTY配列）を模している．

安岡孝一　正員　京都大学人文科学研究所附属東アジア人文情報学研究センター
E-mail　yasuoka@kanji.zinbun.kyoto-u.ac.jp
Koichi YASUOKA, Member (Institute for Research in Humanities, Kyoto University, Kyoto-shi, 606-8265 Japan).
電子情報通信学会誌　Vol.93 No.1 pp.12-16 2010年1月
©電子情報通信学会 2010

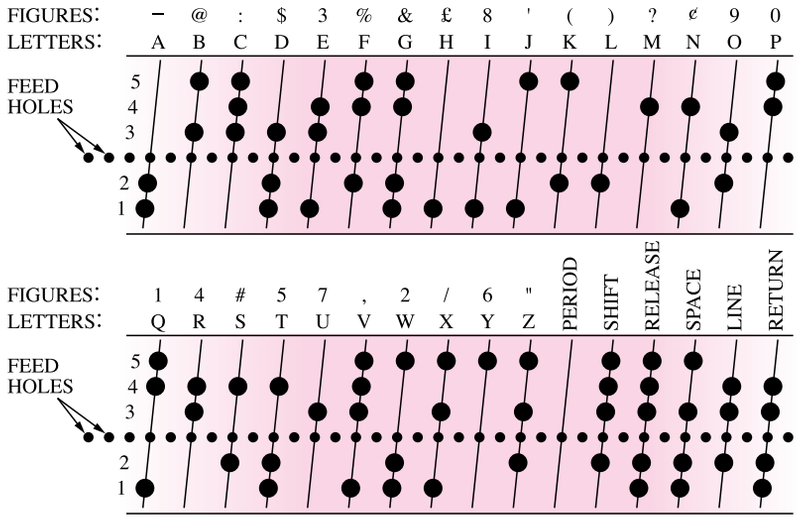

図3 「モークラム印刷電信機」における文字コード割当ての一例[2]　1とQ，2とW，3とEなど，同じキーを共有する文字には，同じ文字コードが割り当てられており，「FIG」(SHIFT)と「REL」(RELEASE)とで切り換える．

図4 「テレタイプ」の外観[3]　カット紙ではなく紙テープに印字する機構となっている．

頭に戻し，「LINE FEED」キーは紙を1行分進める．これら32個のキーには，それぞれのキーとダイレクトに対応する形で5単位（今でいう5ビット）の文字コードが割り当てられていた．割当ての一例を図3[2]に示す．

タイプライタ式電信機の小形化を進めるモークラム社は，1919年，「テレタイプ」を発表した（図4[3]）．商標の「テレタイプ」(Teletype）は，遠隔タイプライタを意味するteletypewriterから取ったものだった．モークラム社は，1925年の会社合併でモークラム・クラインシュミット社になり，1928年，社名をテレタイプ社(Teletype Corporation）へと変更した．1930年，AT&Tに買収されたテレタイプ社は，ベル・システム系列のウェスタン・エレクトリック社の子会社となり，アメリカにおけるタイプライタ式電信機製造のほぼすべてを独占する会社となった．これにより，そもそもは商標だった「テレタイプ」も，タイプライタ式電信機を指す一般名詞へと変わっていった．

3. テレタイプとITA2

1931年，AT&TはTWX (TeletypeWriter eXchange）という電信サービスを開始した．TWXとは，それまで固定回線で1対1に行われてきたテレタイプ通信を，手動交換機を介して，どこのテレタイプにも接続できるようにするものであり，のちにテレックスと呼ばれるようになるサービスである．TWXサービス開始に際し，テレタイプ社が発表したのが「テレタイプ・モデル15」だった（図5[4]）．

AT&TのTWX開始に先立って，CCIT (Comité Consultatif International des Communications Télégraphi-

図5 「テレタイプ・モデル15」を操作するジョージ・アーサー・ロック[4]　TWXのサービス開始により，アメリカ中のテレタイプが自由に接続可能となった．

ques，国際電信通信諮問委員会，現 ITU-T）は，「テレタイプ・モデル 15」とほぼ互換な 5 単位の文字コードを， ITA2（International Telegraph Alphabet No.2，国際電信アルファベット第 2）として勧告した．来るべき国際テレックス時代に備え，遠隔タイプライタ式電信機の文字コードを，国際的に統一するためだった．

TWX 網の普及は，電信分野のみならず，ディジタル計算機の分野にまで，テレタイプの用途を拡大していった．その嚆矢（こうし）が，ベル電話研究所の「Model I」ディジタル計算機である． 1940 年にベル電話研究所が開発した「Model I」は，約 400 個のリレーと 10 個のクロスバスイッチからなるディジタル計算機で，3 台の入出力端末が接続されていた．これら 3 台の端末はテレタイプを改造したものであり， TWX 回線と同等の通信線によって「Model I」に接続されていた．すなわち，接続に TWX 回線を用いることで，遠隔から「Model I」に計算を投入することが可能となっていた．このシステムは，この年 9 月のアメリカ数学学会で公開され，ハノーバーのダートマス大学とニューヨークのベル電話研究所とをつないで，複素数演算のデモンストレーションが行われている[5],[6]．この実験を契機として，リレー計算機や，あるいは「EDSAC」以降のコンピュータは，テレタイプを入出力端末として用いるようになっていった．

4. テレタイプと ASCII

1963 年，テレタイプ社は「テレタイプ・モデル 32・33・35」を相次いで発表した（図 6[7]）．「テレタイプ・モデル 32」は，それまでの ITA2 互換路線を踏襲する機種で，結果的に，5 ビットの文字コードを搭載したテレタイプとしては最終機となった．「テレタイプ・モデル 33」とその上位機種にあたる「テレタイプ・モデル 35」は，同年制定の ASCII（図 7[8]）を，通信用の文字コードとして搭載したテレタイプだった．というよりは，

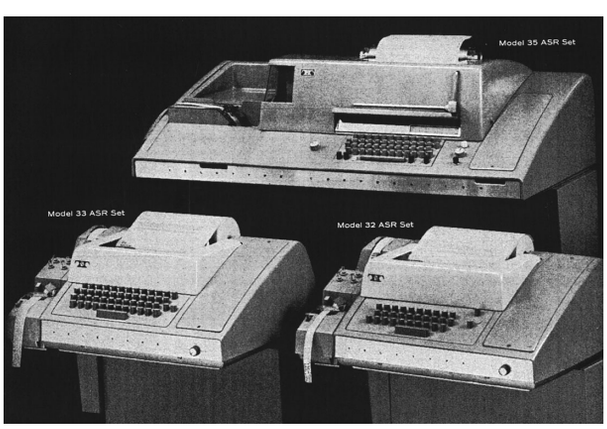

図 6 「テレタイプ・モデル 32・33・35」の外観[7]　「テレタイプ・モデル 32」は ITA2 互換，「テレタイプ・モデル 33・ 35」は ASCII 準拠だった．

	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NULL	DC_0 ①	ъ	0	@	P	UNASSIGNED	
0001	SOM	DC_1	!	1	A	Q		
0010	EOA	DC_2	"	2	B	R		
0011	EOM	DC_3	#	3	C	S		
0100	EOT	DC_4 (STOP)	$	4	D	T		
0101	WRU	ERR	%	5	E	U		
0110	RU	SYNC	&	6	F	V		
0111	BELL	LEM	'	7	G	W		
1000	FE_0	S_0	(	8	H	X		
1001	HT/SK	S_1	)	9	I	Y		
1010	LF	S_2	*	:	J	Z		
1011	V_{TAB}	S_3	+	;	K	[		
1100	FF	S_4	,	<	L	\		ACK
1101	CR	S_5	−	=	M	]		②
1110	SO	S_6	.	>	N	↑		ESC
1111	SI	S_7	/	?	O	←		DEL

図 7　1963 年制定の ASCII[8]　7 ビットの文字コードで小文字はなく， CR（Carriage Return）や LF（Line Feed）はテレタイプを意識したものだった．

ASCII の方がテレタイプを意識して設計された，といっていいだろう．例えば， ASCII の CR と LF は，テレタイプでの Carriage Return と Line Feed を意味する制御文字である．あるいは， ASCII の記号は!"#$%&'( ) の順に並んでいるが，これは，テレタイプのキーボード上で 1 と!，2 と"，3 と#，4 と$，5 と %，…を同じキーにする（図 8[9]）ために， 123456789 の文字コードと，それぞれ 1 ビット違いになるようにしたからである．

1967 年，ASCII が改正されて小文字が追加されると，テレタイプ社も「テレタイプ・モデル 37」を発表した．そのキー配列（図 9[10]）は，「テレタイプ・モデル 33・35」を基本的に踏襲しており，加えて小文字を打てるように設計されていた．

「テレタイプ・モデル 33・35・37」は，本来は通信機器として開発されたものだったが， ASCII に対応していることから，コンピュータの入出力端末にも数多く流用された．最も有名な例としては， UNIX の開発に用いられたベル研究所の「PDP-11」が挙げられる．この「PDP-11」には，「テレタイプ・モデル 33」が 2 台接続されており（図 10[11]），加えて「テレタイプ・モデル 37」も接続された．そして，それらは結果的に， teletype の中 3 文字を取った「tty」というコマンドを， UNIX 初版（1971 年）及びその後継 OS に残すこととなった．

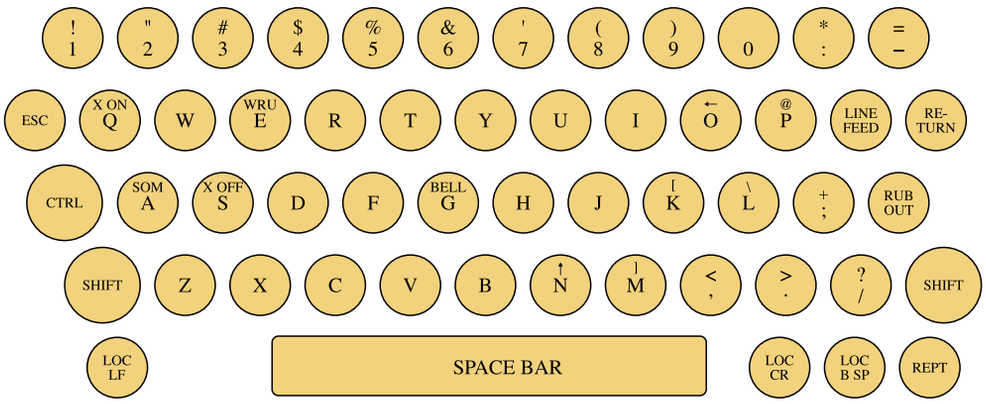

図8 「テレタイプ・モデル35」のキー配列[9]　小文字は搭載されていない．シフト側の記号はすべて，ASCIIで1ビット違いの文字コード．

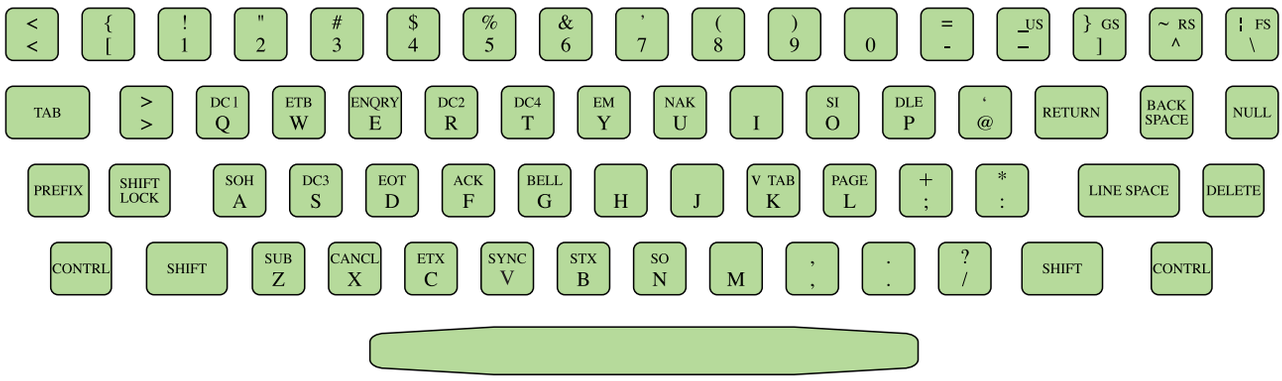

図9 「テレタイプ・モデル37」のキー配列[10]　小文字も搭載されており，1967年版のASCIIに対応している．

図10 「PDP-11」でUNIXを開発するデニス・リッチーとケン・トンプソン[11]　2台の「テレタイプ・モデル33」のうち1台をトンプソンが叩いている．

5. テレタイプの終えん

しかし1972年には，「Hazeltine 2000」や「Tektronix 4010」などのCRT端末が続々と発売され，コンピュータ端末としてのテレタイプの地位を脅かし始めた．これに対しテレタイプ社は，1974年，「テレタイプ・モデル40」を発表，CRT付きのタイプライタ式端末という路線を探ったが，それも「VT52」や「Tektronix 4014」そして「VT100」の前にあえなく敗れ去ってしまった．

そして，1979年の「テレタイプ・モデル43」を最後に，テレタイプ社は事実上，新機種の開発を断念．1984年，AT&Tの分割再編と同時に，ウェスタン・エレクトリック社が解体され，テレタイプ社も整理対象となった．結局，AT&Tテクノロジーズの一部門として吸収されるに至り，テレタイプ社は70年余の歴史の幕を閉じた．

6. おわりに

テレタイプ社は歴史のかなたに消え去ったものの，テレタイプの遺産は，21世紀の現在も，電気通信分野とコンピュータ分野に色濃く残っている．ITA2は，1931年の勧告以来80年近くを経た今日においても，国際テレックス用ITU-T S.1として現役の文字コードである．ASCIIについてはいうまでもない．また，日本のキー配列規格JIS X 6002は，元々は「テレタイプ・モデル37」を手本に作られたものであり，日本のパソコンは，今もテレタイプのキー配列をそのまま踏襲しているわけである．

本稿では，テレタイプ70年余の歴史をたどるととも

に，それにまつわる文字コードやキー配列の歴史を，かなり駆け足で紹介した．なお，テレタイプと文字コードの歴史を更に詳しく知りたい読者は，拙著「文字符号の歴史 欧米と日本編」（共立出版）を，テレタイプとキー配列の歴史を更に詳しく知りたい読者は，拙著「キーボード配列 QWERTY の謎」（NTT 出版）を，それぞれ参照されたい．

文　　献

（1） D. Murray, “The Morkrum printing telegraph,” Post Off. Electr. Eng.’ J., vol.6, pt.2, pp.175-182, July 1913.

（2） “The Morkrum printing telegraph system,” Telegraph and Telephone Age, no.782, pp.575-576, Dec. 1915, no.783, pp.17-18, Jan. 1916, no.784, pp.35-36, Jan. 1916, no.785, pp.65-66, Feb. 1916, no.786, pp.89-90, Feb. 1916, no.787, pp.111-112, March 1916.

（3） J.O. Carr, “The development of printing telegraphy,” Journal of the Western Society of Engineers, vol.26, no.3, pp.116-138, March 1921.

（4） G.A. Locke, “Nation-wide teletypewriter service,” Bell Lab. Rec., vol.10, no.5, pp.145-149, Jan. 1932.

（5） “The summer meeting in Hanover,” Bulletin of the American Mathematical Society, vol.46, no.11, pp.859-868, Nov. 1940.

（6） E.G. Andrews, “A review of the Bell laboratories’ digital computer developments,” AFIPS Joint Computer Conferences, pp.101-105, Dec. 1951.

（7） “When should you send and receive automatically?,” Instrum. Control Syst., vol.37, no.7, pp.26-27, July 1964.

（8） S. Gorn, R.W. Bemer, and J. Green, “American standard code for information interchange,” Commun. ACM, vol.6, no.8, pp.422-426, Aug. 1963.

（9） F.W. Smith, “New American standard code for information interchange,” Western Union Technical Review, vol.18, no.2, pp.50-61, April 1964.

（10） F.W. Smith, “Revised U.S.A. standard code for information interchange,” Western Union Technical Review, vol.21, no.4, pp.184-190, Nov. 1967.

（11） E.S. Raymond, The Art of UNIX Programming, Addison-Wesley, 2004.

（平成 21 年 7 月 31 日受付　平成 21 年 9 月 24 日最終受付）

安岡　孝一（やすおか　こういち）（正員）

昭 63 京大・工・情報卒．平 2 同大学院修士課程了．現在，京大人文科学研究所附属東アジア人文情報学研究センター准教授．文字コードやキー配列などコンピュータの歴史研究に従事．京大博士（工学）．