

エディタ設計のためのユーザ・インタフェース評価
— インテリジェント・エディタCLOEの開発 —

2G-1

倉橋 裕紀* 籠 浩昭* 村岡 洋一* 芝野 耕司**
*早稲田大学理工学部 **日本アイ・ビー・エム株式会社
サイエンスインスティテュート

1. はじめに

本論文では、フルスクリーンエディタ核のユーザ・インタフェースを、コマンドのキーボード割り付けに限定して評価した実験について報告する。

本研究の目的は、一般学生を対象とした計算機入門教育の場で用いるエディタの設計時における、代替案の評価にある。

2. 実験の概要

本実験では、プロトタイプエディタから、ブロック操作機能を除いたエディタ核について、キーボード割り付けの違いによるエディタ利用者の振舞の差を分析する。

エディタ核は、カーソル移動(文字・語・行単位)、挿入、削除、スクロール(画面・行単位)をフルスクリーンで行う機能をもつ。

本実験のために、このエディタ核に入力されたコマンド種別/文字と入力時間(直前のコマンド入力からの経過時間)を0.5マイクロ秒単位で計測し記録するモジュールを付加した。

このエディタ核の機能を、カーソルキー・後退キー・削除キー等の特殊キーに割り付けたカーソルキー配列のエディタ(X)と、コントロールキーにより修飾した通常の英数字キーに機能を割り付けたコントロールキー配列のエディタ(Y)の2種のエディタについて、実験を行った。

Pascalプログラムの入力を行う予備実験と通常の英文の入力を行う入力についての本実験、Pascalプログラムの修正を行う修正についての本実験の3回の実験を行った。なお、修正タスクについては、被験者にプログラムの修正箇所の指示を与えた。

被験者としては、初めて計算機またはワープロに触れる全くの初心者となんらかの経験をもつ学生の二つの層の被験者を選んだ。被験者の数は14人であり、のべ45回の実験を行った。

本論文では、このうちより均質な被験者層である経験をもつ学生に限定して分析を行う。この層の被験者は、標準的な学部学生利用者と考えられる。各被験者について各エディタ毎に、入力/編集の2種類のタスクについての実験を行った。

3. データの解析

収集したデータは、コマンド種別/文字とその入力時間である。このデータをもとに、入力時間についての10パーセンタイルでの頻度と、コマンド/文字入力の回数Nと平均入力時間MEAN、および入力時間についての変動係数CVを計算した。平均、変動係数の計算については、第10十分位を除き集計を行った。これは、第10十分位のデータには、エディタに固有の性質による時間以外に思考時間等が主に含まれていると考えられるからである。

集計は、カーソルキー配列(X)とコントロールキー配列(Y)の2種類のエディタの相違による入力時間の違いを解析するために、以下の観点から行った。

第1の観点は、タスクの差異に注目するものである。すなわち、タスクの差によるエディタ操作の違いとエディタのキーボード割り付けの相違がどのような関連をもつかを分析する。

第2の観点は、コマンド入力と文字入力の切り換え点に注目し、エディタの操作性を分析する。コマンド入力をCとし、文字入力をPとして、連続する二つの入力をCC, CP, PC, PPの四つの遷移カテゴリーに分類して集計を行う。

第3の観点は、エディタコマンドの入力で頻繁に見られる同じコマンド/文字の連続入力と異なったコマンド/文字の連続入力の二つに遷移を分類して集計を行う。これは、エディタ操作中で、異なったコマンド/機能を選択する時の利用者の反応時間の差を分析するものである。キー入力の遷移で、同一コマンド/文字の連続入力をS(Same)で表し、異なったコマンド/文字への遷移をNS(Not Same)で表す。

4. 結果とその解釈

10パーセンタイルによる分析(表1)について見ると、入力タスクでは、Xのピークが第1, 8十分位に、Yのピークは第6, 10十分位にある。中央寄りのピークは、主にPの入力であり、特にXで第1十分位が多いのは、左右1文字のカーソル移動が多いことによる。これに対して、修正タスクでは、Xは第1, 6, 10十分位に、Yは第1, 7, 10十分位にそれぞれピークがある。第1十分位はXのピークが、第10十

分位はYのピークが顕著である。これは、カーソルキーの方がコントロールキーよりも抵抗が少ないことを示している。

X, Y両者について、NSとSによる違い(表2)を見ると、NSのピークは、入力では第8十分位、修正では第10十分位にあり、Sのピークは両者とも第1十分位にある。これは、Sについては思考時間を要さないために早く、NSのピークのずれは入力より修正に時間を要することを示す。

これについて、XとYの差を考慮すると、CC, CP, PC, PPのそれぞれについて、同様の傾向が認められる(表3)。まず、両タスクにおけるXのSの第1十分位のピークが顕著であり、CCの遷移の影響が大きい。これは、入力/修正が行われるときに被験者の思考の切り換えがおこることから、Xの優位性を示すと考えられる。

CPでは、Xは遅い方に、Yは早い方に、分布の山がずれているが、これは、Pの位置がXとYとに共通なので、Xの方が、ホームポジションに手を戻す時間だけ大きくなっている。これに対して、PCでは、XとYとが逆になっているが、手の移動の時間よりコマンド入力のための判断の時間の影響が大きいためとされると思われる。

次に、表4を見ると、平均はXの方が小さいが、回数と変動係数はYの方が小さい。この傾向は、入力タスクより修正タスクの方に強く現れている。

5. おわりに

今回の実験評価は、範囲を限定したという点では、不十分であるが、エディタに対する初心者のユーザに対するカーソルキー入力の有用性と、コマンド・インタフェースの1つの評価法を示す点で有益である。

参考文献

- [1] 芝野、村岡、Cooperative Workstation Editor - CLOE、情報処理学会第32回全国大会、2H-3
- [2] Roberts, T.L., and Moran, T.P. The Evaluation of Text Editors: Methodology and Empirical Results. Comm. ACM 26,4 (April 1983) 265-283.

表3. 10 PERCENTILE による分析

TASK RANK	EDITOR	X				Y			
		N				N			
		CC	CP	PC	PP	CC	CP	PC	PP
入力	1	1110	11	0	477	146	13	0	494
	2	235	18	1	995	139	17	0	723
	3	273	11	2	976	93	12	0	833
	4	102	21	4	1048	93	10	1	913
	5	115	30	9	1157	112	28	4	1088
	6	109	44	26	1233	73	36	24	1171
	7	64	51	83	1341	52	43	58	1146
	8	75	59	83	1492	60	40	70	1046
	9	86	81	92	1206	55	47	67	952
	10	123	171	182	926	144	118	125	811
修正	1	1816	0	0	25	528	0	0	25
	2	898	0	0	43	397	0	0	45
	3	712	0	1	50	415	1	0	30
	4	265	0	0	55	256	1	0	40
	5	209	1	1	51	170	3	0	36
	6	259	5	3	46	104	2	1	40
	7	225	22	5	57	161	4	4	30
	8	154	33	15	50	104	18	10	44
	9	144	28	34	48	140	33	19	27
	10	295	76	91	53	265	42	69	28

表1. 10 PERCENTILE による分析

TASK RANK	EDITOR	X				Y			
		N				N			
		C	P	C	P	C	P	C	P
入力	1	1598	1110	488	653	146	507		
	2	1249	236	1013	879	139	740		
	3	1262	275	987	938	93	845		
	4	1175	106	1069	1017	94	923		
	5	1311	124	1187	1232	116	1116		
	6	1412	135	1277	1304	97	1207		
	7	1539	147	1392	1299	110	1189		
	8	1709	158	1551	1216	130	1086		
	9	1465	178	1287	1121	122	999		
	10	1402	305	1097	1198	269	929		
修正	1	1841	1816	25	553	528	25		
	2	941	898	43	442	397	45		
	3	763	713	50	446	415	31		
	4	320	265	55	297	256	41		
	5	262	210	52	209	170	39		
	6	313	262	51	147	105	42		
	7	309	230	79	199	165	34		
	8	252	169	83	176	114	62		
	9	254	178	76	219	159	60		
	10	515	386	129	404	334	70		

表2. 10 PERCENTILE による分析

TASK RANK	EDITOR	CHTRANS	
		NS	S
		N	N
入力	1	978	1273
	2	1622	506
	3	1746	454
	4	1938	254
	5	2306	237
	6	2538	178
	7	2759	79
	8	2858	67
	9	2540	46
	10	2557	43
修正	1	63	2331
	2	63	1320
	3	70	1139
	4	117	500
	5	135	336
	6	153	307
	7	206	302
	8	336	92
	9	370	103
	10	804	115

表4. KEY入力のタイプ別データ

TASK	EDITOR					
	X			Y		
	TIME			TIME		
	N	MEAN	CV	N	MEAN	CV
入力	7181	0.49	92.40	6992	0.51	90.35
修正	3006	0.30	139.56	1906	0.48	112.14