

調剤の作業分析とその自動化^{*1)}

東京女子医大病院^{*2)} 小清水敏昌^{*3)} 内田雅啓^{*3)} 杉原正泰^{*3)}
 東京大学病院分院^{*4)} 福 沢 敬 之^{*5)} 西谷篤彦^{*5)} 飯塚正三^{*5)}
 唯岡知徳^{*5)} 岩崎由雄^{*5)}

病院薬局における調剤、製剤、薬品管理などでの合理化は種々試みられ多くの報告がある。特に、調剤工程での「計数調剤」と称される作業についてはいろいろ検討され、患者待ち時間の短縮化、少人数で効率のよい作業などの改善がなされている。

また最近、自動錠剤調剤（計数・包装）機（以下（ ）内は略す）が開発¹⁾され調剤業務に利用されるようになってきた²⁾。著者らは薬学会第93年会で初めて発表された自動錠剤調剤機を導入し、作業の合理化、標準化³⁾などを目的として入院調剤業務に用いている。

そこで今回、従来行なわれている手作業と本調剤機による調剤方式との作業分析を試み、調剤のシステム化への一つとして検討したので報告する。

実 験 方 法

今回実験に用いた自動錠剤調剤機について述べてみる。本機はエレクトロニクスを応用したもので、1台で52品目の薬剤を収納し、5処方分を記憶することができる。1処方せんに処方される薬剤数が6品目以内であればインプットすることができ、1包当りの錠数は最大15錠まで包装可能である。また、スペアケースを入れ替えることにより何種でもインプットできる。さらに作動中異常が生じた場合は、アラームランプもしくはストップランプがディスプレイパネルに点灯し、異常箇所が示され、機械は自動的に停止する。

今回は、糖衣錠であること、日常業務上繁用される薬剤であること、比較的直径の大きめなもの、さらに調剤機用タブレットケースと手作業用タブレットフィーダーの両者に用いられている薬剤について検討を行なった。その結果、表1のような6品目の薬剤を選定し、それぞれの薬剤について測定した。rは直径（単位mm）、gは重量（単位グラム）、hは厚さ（単位mm）を示し、Sは標準偏差である。これらの薬剤を用い、表2のようなモ

デル処方を設定し2種類の実験を行なった。表中の数字は1日量の錠数を示し、1日3回、7日分の処方とした。

表 1

	r	g	h
KCl	10.1	0.54	5.7
Tathion	10.2	0.48	6.0
Gammalon	10.6	0.57	6.5
Juvela	10.6	0.51	6.0
Ronicol Timespan	11.0	0.44	5.6
E A	11.6	0.65	5.9
$\bar{x}$	10.7	0.53	5.95
s	0.5	0.07	0.83

表 2

	Ex.1						Ex.2		
	Rp.1	2	3	4	5	6	1	2	3
KCl	6	6	6	6	6	6	9	6	3
Tathion	6	6	6	6	6		9	6	3
Gammalon	6	6	6	6			9	6	3
Juvela	6	6	6				9	6	3
Ronicol Timespan	6	6					9	6	3
E A	6								
	36	30	24	18	12	6	45	30	15

表2に示す実験1の目的は処方する薬剤の品目数に関して、本機による調剤と手作業による場合との関係を検討した。そこで、1処方当り6品目までインプットできる性能から、6品目を最大錠数としRp.1と定め、順次品目数を減じ、最小は1処方1品目のRp.6とした。また、実験2では、1包中に収納する薬剤の数量について検討するために、Rp.1を最大錠数45錠となるようにし、Rp.2を30錠、Rp.3を最小錠数15錠、とそれ

*1)「病院薬局における調剤業務管理に関する研究」
 （第1報）第4回日病薬関東学術大会で発表

*2) 東京都新宿区市谷河田町10

*3) 東京女子医大病院薬剤部

*4) 東京都文京区目白台3-28-14

*5) 東京大学病院分院薬剤部

ぞれ設定した。

以上9種類のモデル処方について、タブレットフィーダーによる調剤、一般的に行なわれているヒートシール調剤、自動錠剤調剤機による調剤、の三つの調剤作業についてタイムスタディによる測定を行なった。

結 果

実験計画法における分割実験法⁴⁾の応用を試みた。表3はタブレットフィーダーによる調剤所用時間を秒で示したものである。縦に実験者を示し、4人の調剤作業者が1処方当り2回繰返しを行なった。横は9種類のモデル処方を取り、ルーチンワークと同様な作業を測定した。

表 3

Rp.	1	2	3	4	5	6	1	2	3
M ₁₁	183	154	129	97	67	48	214	126	92
M ₁₂	181	161	156	91	71	42	209	145	100
M ₂₁	201	191	146	97	81	40	237	149	80
M ₂₂	168	143	132	108	70	41	214	143	78
M ₃₁	141	118	126	105	58	35	185	124	89
M ₃₂	135	119	95	77	57	33	172	132	93
M ₄₁	131	113	108	107	51	37	214	146	102
M ₄₂	169	136	103	109	55	37	201	147	103

表 4

Rp.	1	2	3	4	5	6	1	2	3
M ₁₁	58	55	44	34	21	11	66	63	44
M ₁₂	61	53	51	33	21	10	65	52	41
M ₂₁	83	59	45	34	23	12	70	49	48
M ₂₂	54	67	45	39	22	8	77	63	47
M ₃₁	59	52	40	39	26	12	90	61	45
M ₃₂	57	49	44	30	19	11	65	67	49
M ₄₁	84	54	42	33	26	8	75	54	46
M ₄₂	62	58	39	32	21	13	64	61	47

表 5

Rp.	1	2	3	4	5	6	1	2	3
M ₁₁	86	83	81	81	76	74	85	83	81
M ₁₂	85	80	84	82	76	75	86	81	81
M ₂₁	87	87	87	82	82	73	80	84	84
M ₂₂	88	87	80	85	76	75	83	80	81
M ₃₁	86	80	83	76	81	78	84	85	77
M ₃₂	82	82	81	79	75	76	81	80	77
M ₄₁	80	85	82	82	78	71	84	81	78
M ₄₂	80	83	81	77	82	74	83	78	79

測定終了時間はパイルパッカー機が包装を終り、完全に機械が停止した時とした。表4は一般的にみられるヒートシールによる場合の結果である。この場合も4人の実験者が1処方につき2回繰返し、秒単位で示したものである。測定方法は調剤を始めるところから、処方中の最後の薬剤を薬袋に入れ終えた時までを測定した。表5は自動錠剤調剤機による調剤作業の結果である。数値は秒単位で示す。測定方法は通常の状態を測定し、終了時間は包装出口より21包目が落ちる時として測定した。

以上三つの異なる調剤方式による所用時間を測定し

表 6

	s.s.	d.f.	m.s.	F
A	285	3	95	0.53
E ₁	715	4	179	0.94
B	322	5	64.4	0.30
A×B	2856	15	190.4	0.89
E ₂	4295	20	214.7	
	8473	47		

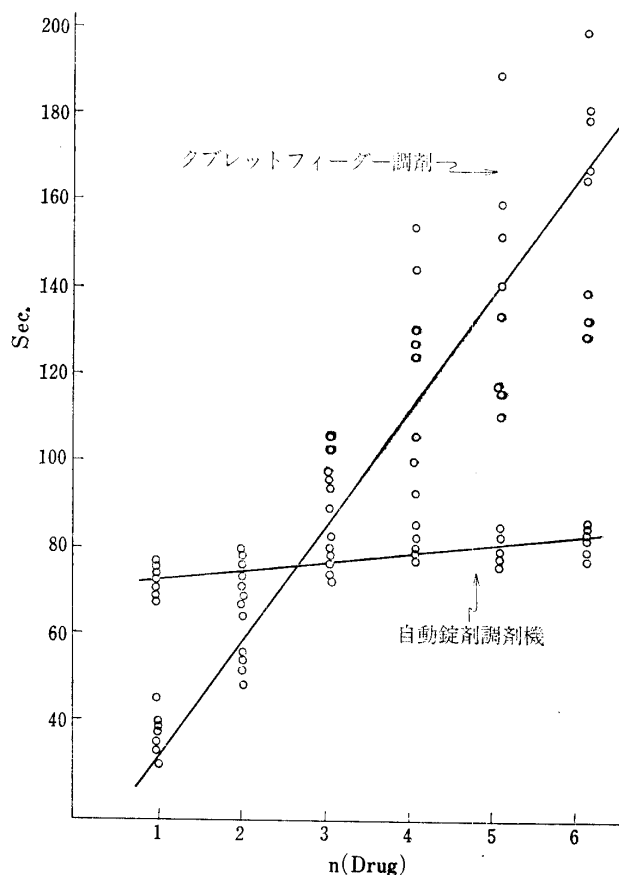


図1 実験1における1処方中の品目数と調剤作業時間の相関

た。そこで、1 処方中の薬剤の品目数が調剤作業時間にどのような影響をおよぼすか検討するため、計数調剤の代表的なヒートシールによる調剤について解析を行なった。

表3の測定結果から統計的解析手法を行ない分散分析表としたものが表6である。表中でのAは調剤作業、Bはモデル処方を示す。E₁は要因Aに誤差項があるかをみるために設けたもので、この値は1より小となるので有意ではないかといえる。E₂は同様にして要因Bと交互作用A×Bに関して検討したもので、E₁とE₂の不偏分散比は0.84となり有意差はない。

図1は実験1におけるタブレットフィーダーによる所用時間と自動錠剤調剤機による所用時間をプロットしたものである。縦軸にタイムをとり、横軸には品目数を示した。グラフ中の2本の直線は、勾配の大きい方がタブレットフィーダーによる調剤の回帰直線で、小さい方は本調剤機による回帰直線である。2本の直線がクロスしているところが、2種の調剤方法の分岐点を示している。すなわち、処方薬剤が1品目や2品目の場合では手作業による調剤の方が早い、3品目以上処方された場合には、本調剤機による方が顕著な能率化を示していると思

われる。このことは、本調剤機を導入する目的である「作業の標準化」が最も示されているのではないかとと思われる。

考 察

自動錠剤調剤機による調剤と従来からの調剤とを統計的手法を用い作業分析したわけであるが、図1に示されるように、作業の標準化、能率化などについては現時点では十分とはいえないが、ほぼ予期された結果を得た。従来調剤作業は作業者の経験が支配的であったが、本調剤機の導入はワークスタディにおける作業標準の設定とその実施の一致を示していることがうかがえる。

しかし、今回の場合はある程度範囲をしばり検討したわけであり、本調剤機がすべて万能であるとはいえない。したがってさらに問題点を解明し、調剤のシステム化のために検討を加えたいと考えている。

文 献

- 1) 沢ノ井政美, 大西 昇, 石田定広, 奥田陽子, 三浦康彦, 平岡栄一: 月刊薬事, 16, 695 (1974).
- 2) 田中美雄: 医薬ジャーナル, 10, (8), 110 (1974).
- 3) ワークスタディ便覧: 日本生産性本部 (1960).
- 4) 新しい統計手法: 日科技連 (1969).