

作業測定におけるVTR分析の応用

第3報

工藤市兵衛 鈴木達夫

The Application of VTR Analysis in Work Measurement.

Part. 3

Ichibei KUDO. Tatsuo SUZUKI.

This article describes a delay study from the application, which plays main part in the operation activity.

1. 緒言

現在の人間が得る情報量の94%は視聴覚方面から得ると言われる⁽¹⁾。それだけに企業においても従業員の企業教育面、生産管理、技術面、営業面等の能力開発による企業目的達成に産業視聴覚の活用が大きな効果を持つことが再認識され、最近、産業視聴覚メディアが脚光をあびていることは周知のとおりである。しかし、アメリカに比べても産業視聴覚の応用面では大きな格差があり、応用分野の拡大が急務とされている。

本学経営工学教室でも産業視聴覚の一分野であるVTRを生産管理面、技術面等に应用するための研究が続いているが今回はVTRを応用して、プレス工程の現場の生産の効率化への諸問題を多面的に解明し、特に作業員・設備・材料の三要素の関係を時間的、定量的に究明し、又、作業員の1年間（春・夏・秋・冬）を通じての作業行動と作業員意識について、調査研究することにした。したがって、本研究では、その第1段階としてプレス工程の稼働分析を月～土曜日までの1週間予備調査を行ったので作業測定のVTR分析の応用例として、ここに第3報として報告するものである。

2. VTRの稼働分析の応用

従来の稼働分析は大体2種類の手法があり、1つは連続観測（Continuous reading）で、特定の人や機械に数日間、つきっきりで作業中の行動と時間を記録して行く方法であり、今1つは瞬間観測法（Snap reading）で信頼度95%以上の精度を目標に算式から得た観測回数をあらかじめ決定した時刻に人や機械を瞬間的に見て記録して行く方法である。

このような観測の最大の欠点は非常に時間と労力を必要とし、又、後になって、人や機械の再現ができないことである。したがってこれからの作業測定では時間測定手段の機械化、自動化と標準時間を求める際の平準化の問題、さらにそれらのシステムのEDP化などが行なわれることになるであろう。

その事は内外の作業測定機器の急速の開発状況を見てもわかることである。

今回の調査においても、稼働分析、すなわち一日の就業時間中における作業員の種々雑多な間接作業的な行動の原因を探求するために観測手段を機械化、自動化し、稼働分析を設定手順に従い、VTRに自動的に録画させ、より精度のあるDATAを得ることを目的としている。

3. 録画配置と録画方法

本調査工場は図1、図2に示すような製造工程図により、形成されているが本研究で取り上げた工程はその中



写真1 プレス部門

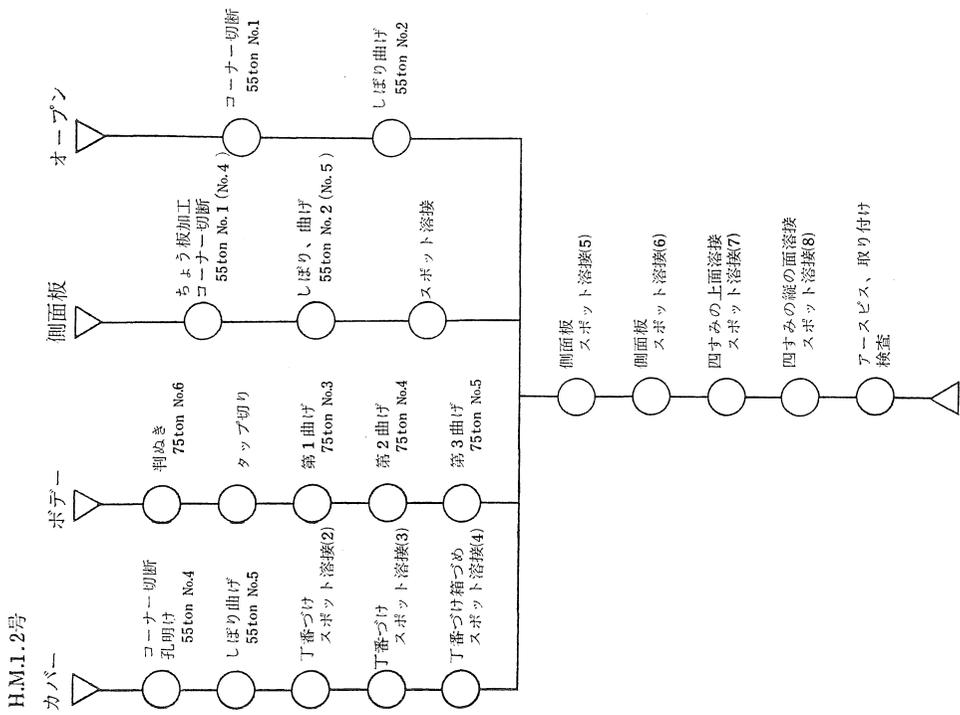


図2 製造工程図

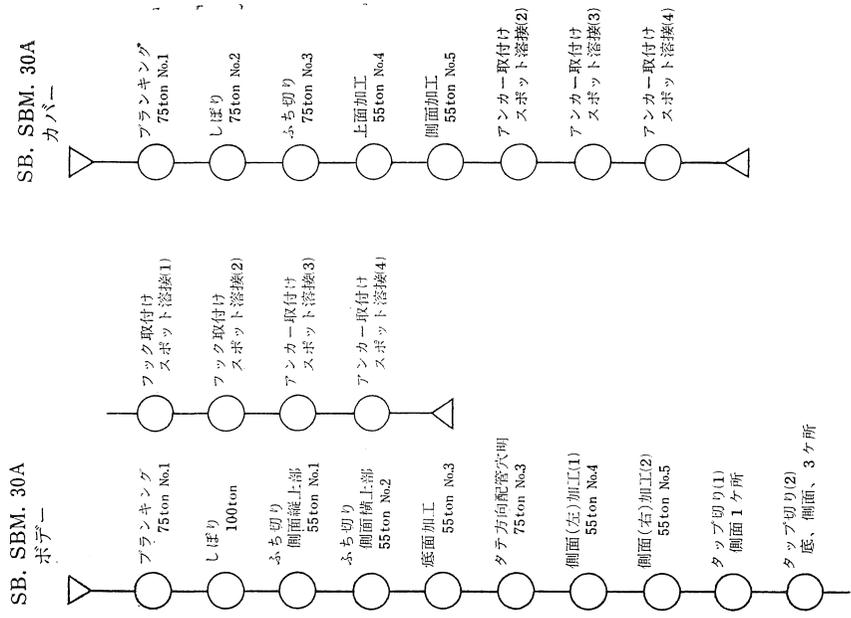


図1 製造工程図

の写真1で示すような、プレス部門である。

調査に使用した測定装置は SONY Video Tape Recorder PV-120 U型工業用装置一式である。

図3に示すような VTR システムにおいて図4に示す通り、録画配置を行なった。

1 隔の工具室に VTR 録画装置を設置し、延長コード

(20m) を使用することにより、A、B 2 台のカメラから映像信号をカメラ・リモートコントロールにて、工具室にて録画している。カメラ A は高さ 3 m のタワーより、プレス・コンベア全体の流れを録画し、カメラ B は 2 階のキューピクルの前より、カメラ A の死界に入るプレス作業員 3 人を個人別に録画する。

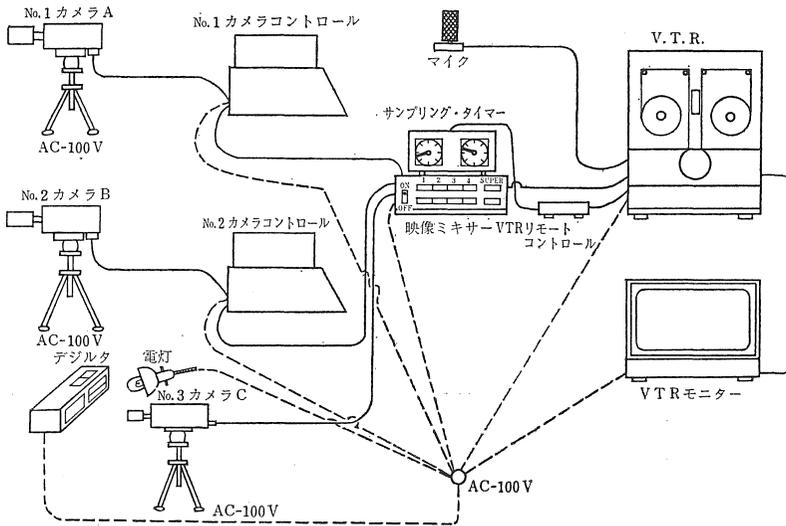


図3 VTR システム

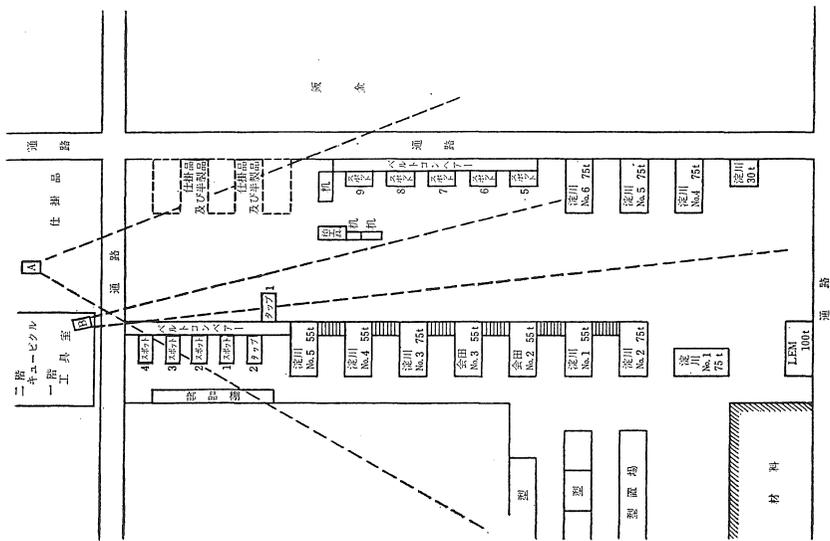


図4 VTR 録画配置

※ PV-120U型工業用 VTR の特性及び使用した測定装置は、愛工大研究報告、1968年、4号、工藤

・鈴木「作業測定に於ける VTR 分析の応用」第1報を参照されたい。

4. 分析結果と考察

稼働分析において、プレス部門の22人の作業員の一日の就業時間中の行動の発生現象を VTR のテレビモニ

表1 動作分類

分類	動作	記号	備考
補助作業 ⑩	段取り	K ₁	
	検査	K ₂	
	図さし図どり	K ₃	
	機械点検	K ₄	
	運搬	K ₅	
	他機段取り	K ₆	
	職長との打合せ	K ₇	
	修理中	K ₈	
	切り粉取除き	K ₉	
	道具片付け	K ₁₁	
	作業中考え込む	K ₁₂	
	スイッチ ON	K ₁₃	
	工具持ち	K ₁₄	
	作業中 中断 ⑪	持ちば入れ替え	L ₁
材料待ち		L ₂	
機械停止		L ₇	
談話		L ₉	
流れ待ち		L ₁₁	

用 達 ⑭	雑用・用達	M ₁	
	水のみ	M ₂	
	床掃除	M ₃	
	無作業	M ₅	
そ 他 ⑮	不在	N ₁	
	欠勤・早退	N ₂	

ターから、月～土曜日までを VTR 分析するわけであるが作業員の行動分類は表1に示すように分類した。

表1の動作分類から、分析した DATA が表2である。なお表2は土曜日の分析 DATA の一部分であるが月～土曜日までの集計 DATA が、表3、表4である。この表から、総合して以下、考察を進めることにする。

- ① 月～土曜日までの作業別から見た集計、DATA から言えることは補助作業全体を、100とした場合、段取りが30%、次が運搬の22.2%、他機段取りが15.7%、機械点検が11.7%、スイッチ ON が5%、検査が4.6%、修理中の3.6%、切り粉取除き2.0%、職長との打合せ1.8%、図面さし図取り1.3%、工具持ち1.3%、作業中考え込む0.6%、道具かたづけ0.2%となる。この結果から見ても段取の比重が1/3近く、占め、運搬と合わせると52.2%と補助作業の中で占めるわけである。
- ② 図5の時間帯別補助作業を見ても、8:00～10:56頃まで平行線であるが、11:55～11:56頃から上昇し、12:40～13:36頃多少減少するが、15:00～15:56頃急上昇している。
- ③ 作業の中断等の集計 DATA から、言えることは持

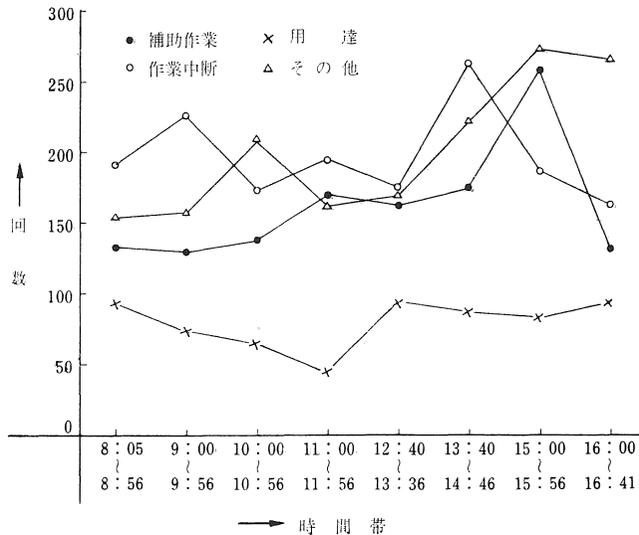


図5 時間帯別稼働分析

表2 土曜日の分析 DATA

昭和44年9月13日

作業者 時間	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7	W-8	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16	W-17	W-18	W-19	W-20	W-21	W-22	
8:05~06			L ₁		M ₅	M ₅		N ₁		M ₅	M ₅	M ₅	M ₅	M ₅			L ₉	M ₅	N ₁				M ₅
8:10~11			L ₉		K ₁	K ₁		∥				∥							∥				K ₁
8:15~12					∥	∥		∥				M ₁							∥				∥
8:20~21		L ₉			∥	∥		∥		M ₁		∥	M ₁	L ₉							M ₅		∥
8:25~26					∥	∥		∥		L ₉		M ₅	L ₉	L ₉		L ₉				∥	K ₄	N ₁	
8:30~31					M ₁	∥		∥					L ₁₁				L ₉				K ₄ /M ₅	K ₁	
8:35~36					K ₁	∥		∥									∥		L ₉		L ₉	∥	
8:40~41				K ₄	∥			K ₄		K ₅							∥						∥
8:45~46		K ₅			∥			N ₁											L ₉				∥
8:50~51				K ₄	∥						K ₁												∥
8:55~56					∥																	M ₅ /K ₄	∥
9:00~01			K ₁₄		M ₅					L ₉								L ₉					∥
9:05~06			L ₉		L ₉													∥			K ₅		∥
9:10~11	M ₅ /L ₉	L ₉		N ₁	∥											L ₉	∥				∥	N ₁	∥
9:15~16																						K ₄	∥

3:25~26	L ₉	L ₉			K ₁	K ₁				K ₉	K ₅		N ₁	K ₁		L ₉								
3:30~31		∥			N ₁	K ₅		N ₁		K ₅			K ₅	∥		∥	L ₉		L ₉					K ₁
3:35~36	L ₉	∥			∥	K ₁		∥		N ₁			K ₁	∥		∥	∥		∥				L ₉	∥
3:40~41	L ₉ /M ₁	L ₉			K ₅	K ₁₄				∥			∥	∥		∥	∥				L ₉	∥	K ₅	
3:45~46					K ₁	K ₁					K ₉			∥	∥							L ₁₁		
3:50~51	L ₉	L ₉	K ₇			N ₁				N ₁			N ₁	∥				K ₁₄					L ₉	
3:55~56	∥					K ₁				K ₁			K ₁	∥								L ₁₁	L ₉	
4:00~01	L ₁₁			L ₉ /L ₁₁	M ₅					M ₅			∥	∥								∥	L ₁₁	
4:05~06				L ₉		N ₁				∥		M ₁	∥	∥						L ₉	L ₉	L ₉		
4:10~11					N ₁	∥				∥			K ₂	∥		L ₁							∥	
4:15~16	L ₉	K ₅		L ₉	∥	∥		L ₉		N ₁			K ₁	∥		N ₁	L ₉				L ₉	∥		
4:20~21				∥	M ₁	M ₅				M ₅		M ₅	∥	∥		L ₁						L ₁₁		
4:25~26	L ₉				∥	∥				∥			∥									L ₁ /M ₁	L ₁	K ₈
4:30~31	L ₄	L ₉			∥	N ₁				N ₁				M ₈			L ₉					M ₁	L ₉	
4:35~36	K ₄ /L ₄	L ₁		K ₄	N ₁	∥				∥		L ₁								L ₁₁	L ₁ /K ₅	L ₁ /K ₅		
4:40~41	N ₁		L ₉	K ₂	∥	∥				K ₉												L ₉	L ₉	
4:45~46	M ₁			M ₁	M ₅	K ₉				∥	M ₅	M ₅		K ₁								M ₁	M ₁	

動作分類 時間帯	補助作業										計	作業の中断				計	用達				計	その他		合計					
	段取	検査	図面さし図取り	機械点検	運搬	他機段取り	職長との打合せ	修理	切り粉取除き	道具かたづけ		作業中考え込む	スイッチON	工具持ち	待ち		材料待ち	機械停止	談話	流れ待ち		雑用・用達	水の掃		床掃除	無作業	計	不欠	勤・早
40~46	3	1		1	4									10			8	2	10			1	4	5	8	5	13	38	
45~46	3			1			3			1				8	2		15	6	23			1	3	5	10	5	15	51	
50~51	1	1			5	1				1				9			12	1	13			3	3	6	10	5	15	43	
55~56	3	1	1		3	2								10			11	4	15			1	1	1	9	5	14	40	
14:																													
00~01	2		2	1	4	4								13			13	10	24			2	2	4	15	5	20	61	
05~06	2	3			5	2	1							13	1	1	9	6	17			1	7	8	9	5	14	52	
10~11		2	1	1	4	2	1							11			24	2	26			3	1	13	7	5	12	62	
15~16	4				1	2						1		8	2	14	11	3	30			1	5	6	17	5	22	66	
20~21	6				2									8			11	9	20			1	4	6	15	5	20	54	
25~26	5				1	2	1							9			14	10	24			2	10	12	11	5	16	61	
30~31	7	2			1	3	2			1		1		17			7	1	8			1	9	10	12	5	17	52	
35~36	9	1			1	5	1							17			8	8	16			1	4	5	15	5	20	58	
40~41	14				3	4								21			13	14	27				5	5	11	5	16	69	
45~46	15				3	3								21			7	3	10				3	3	10	5	15	49	
15:																													
00~01	4				2						1	15		22	1		24	1	26			1	19	20	31	5	36	104	
05~06	8			1	2	2								13			12	1	13			1	5	6	15	5	20	52	
10~11	13	1			1	5	2		1			1	1	25			10	8	18					13	5	18	61		
15~16	17	2			4	2								25			10	6	16			1	2	10	5	15	58		
20~21	14				1	4	2							21	1		10	2	13				8	8	16	5	21	63	
25~26	13		1		3	5	2		1					25	1		8	6	15			3	3	6	14	5	19	65	
30~31	12				4	6	2							24		1	14		15			3	1	4	12	5	17	60	
35~36	12				2	2	4							20	1		18	1	20			4	3	7	15	5	20	67	
40~41	7	1			1	5	4		1				1	20	1		22		23			4	11	15	23	5	28	86	
45~46	5	1			3	4	9							22			9	1	10			1	6	7	22	5	27	66	
50~51	6	1			4	8	1	2					1	23			9	1	11				5	5	25	5	30	69	
55~56	7	1			3	7								18			6	1	7			1	1	2	17	5	22	51	
16:																													
00~01	4	2			4	3								13			12	6	18			3	2	5	20	5	25	61	
05~06	4	1			1	4	3		1					14	2		11	3	16			7	4	11	23	5	28	69	
10~11	2	1			1	3	3							10	5		4	1	10			5	3	8	27	5	32	60	
15~16	3		1			3	4							11	4		12	2	18			1	9	10	23	5	28	67	
20~21	3	2				6	7	1						19	3		11	7	21			1	7	8	18	5	23	71	
25~26	2	2	1			6	5		1					17	5		13	5	23			2	2	5	7	20	5	25	72
30~31	1					5	5		1					14	1	1	6	6	14			3	4	2	9	22	5	27	64
35~36	1				3	6	3		1					14	3		9	5	17			2	1	2	5	27	5	32	68
40~41	2	1		3		4			1					11		1	12	3	16				1	4	5	21	5	26	58
45~46	1					5			1					8			8		8			4	22	26	16	5	21	53	
合計	391	60	17	148	295	205	23	47	25	3	7	65	16	1302	128	16	1069	341	1573	123	14	36	467	640	1110	515	1625	5140	

ちば入れ替えによる中断が8.1%，材料待ちが1.0%
 機械停止が1.2%，談話が68.0%，流れ待ちが21.7%
 の結果を得た。この中では談話が高水準を示しているがこの理由は第1にコンペア作業に比べて、比較的規制されず、自由度があるため、談話がしやすい面もある。又、この場合の談話は用談と雑談とが合計してあるので高い水準を示したものと思われる。

④ 時間帯別の作業中断を見てもコンペア作業の現象と同じく、始業時から1時間後の9：00～9：56頃中断が上昇し、午後は、13：40～14：46頃、急上昇している。

この理由はこの時間帯に作業者が疲労感、単調感を感じるためと思われる。

⑤ 用達等の集計 DATA から言えることは雑用・用達

が19.2%，水のみが2.2%，床掃除が5.6%，無作業が73.0%の結果を得た。この中で無作業が全体の7割近くを占めているのが注目される。

⑥ 時間帯別の用達のグラフの推移は始業時の8：00～11：56にかけて下降線を辿り、午後の作業から上昇している。

⑦ 補助作業，作業中断，用達，その他を100とした場合，補助作業が25%，作業中断が32%，用達が12%，その他31%という分析結果を得た。

5. 結 言

作業測定の VTR 分析の応用例として、プレス部門の稼働分析の事例について述べたが1年間を通じての調査研究のため、考察が簡明に終わったことについて、不十分

であることは認めなければならない。今後の調査研究によって、より詳細な DATA により、報告するつもりである。

参 考 文 献

- (1) 「脚光あびる産業視聴覚メディア」工場管理
10月号 1969 P6 参照
- (2) 横構「これからの作業測定」インダストリアル・エンジニアリング 昭和41年7月号 P564 参照