

# 視覚的ディスプレイにおける Scanning Pattern の検討\*

塹 江 清 志・植 村 康 一\*\*

経営工学科  
(1974年9月11日受理)

The research of the scanning pattern in the visual display

Kiyoshi HORIE and Koichi UEMURA

*Department of Management Engineering*  
(Received September 11, 1974)

In monitoring task of detecting particular dials (signal dials) on the panel arranged by many dials, it has been found that the spatial position of the dial decided the detectability.

Lincoln et al. (1956) found that the detectability was the greatest in the top-left quadrant, the second in the top-right quadrant, and the worst in the bottom-right quadrant of the panel.

Therefore, they suggested that the scanning pattern was as follow, i. e., the top left-the top right-the bottom left-the bottom right.

On the other hand, Murai et al. (1965) using Japanese observers found the scanning pattern, top right-top left-bottom right-bottom left.

In this study, however, using Japanese observers and RT measure the scanning pattern was found to be top left-top right-bottom right-bottom left.

The difference of the results between Murai et al. (1965) and this study seemed that Murai's results was contaminated by the STM effect.

(序)

<はじめに>

人間の精神的・身体的諸機能の特性を把握し、これに適合した作業環境(広い意味での)を設定することによってより合理的な労働を追求するのが人間工学の目的である。作業環境を構成する要素としては、機械(道具)、作業環境(狭い意味での)、作業条件の3つが挙げられるが、やはり機械が主要な要素と考えられる。したがって、人間-機械系において、人間に要求されている諸機能に関してそのメカニズムを理解し、そのメカニズムに適合した機械設計を行うことが特に重要となる。産業の

近代化に伴う労働の質的変容によって、現実の作業場面での人間-機械系においては、「注意力」、「検知力」、「判断力」などと呼ばれるような精神的機能により多くの作業負荷がかかっているのである。換言すれば、作業場面に対して、高い「注意」の状態(Vigilance Level)でもって臨み、ある特定の事態を「検知」し、それに対して何等かの「判断・決定」を下し、「処置(反応)」を行うといういわゆる情報処理機能の行使が強く要求されているのである。この一連の情報処理過程のどの部分がどの程度に強調されるかは、個々の作業場面の性質に依存するわけであるが、いずれにしても、人間の情報処理機能のメカニズムの解明は重要な課題であろう。

\*本論文は卒業研究(1973年度)に際しての植村康一による実験資料に基づくものである。

\*\*現在豊田織機勤務

### ＜ディスプレイ・チェック＞

人間の情報処理過程内の知覚（認知，認識）過程に関連した現実の問題としては，多数の計器が配列された計器盤を監視し，ある特定の状態の生起を示している計器を検知（発見）するという「ディスプレイ・チェック」の問題がある。本論文は，この「ディスプレイ・チェック」の問題に関して一考察を行うものである。

### ＜「空間的位置」の効果＞

ディスプレイ・チェックにおいて，計器の発見しやすさを規定する要因の1つとして「空間的要因」，即ち，パネル上に配列された計器群の中での発見されるべき問題の計器の「空間的位置」の効果が以下の研究において確認されている。

Lincoln and Averbach (1956) は，4行×4列にパネル上に配列された16個の計器を4個ずつの4象限に分け，各象限より1個ずつ計4個の計器を毎試行組み合わせを変えて抽出し，それらの計器においては，指針の位置が正常な位置（水平方向）より15度ずれて（指針が振れて），ある一定時間（0.35秒，0.70秒，1.40秒）被験者に提示され，その後「針の振れた」計器を被験者に答えさせている。そして，象限毎の正答率を求め，左上，右上，左下，右下の順に正答率が低下したと報告している。即ち，「空間的位置」の発見率への効果を確認している。

村井，小牧，明石（1965）は，Lincoln等（1956）と同じような手続で実験を行い，右上，左上，右下，左下の順に発見率が低下したと報告している。

### ＜Scanning Pattern＞

前述したような「空間的要因」のメカニズムとして，Lincoln等（1956）は，パネル上の計器を被験者が探索していくときの探索順序を規定するScanning Pattern（以後SPと略記する。）を挙げている。つまり，各被験者はあらかじめ固有のSPを持っており，視覚空間を探索するときはこのSPに従って行うわけで，ディスプレイ・チェックに際しても，SPによって規定された探索順序でパネル上の計器群を走査（Scan）していくのである。したがって，このSPによって規定される探索順序において後になる程，発見される迄の所要時間は大となるので，提示時間が短い場合は未走査のままになる場合が多くなるので発見率が低下するとし，それ故，発見率からSPを推定出来るとしている。一方，SPそれ自体は新聞などを通じて形成される「読書習慣」によって規定されるものであり，したがって，英語の場合は「左から右へ，そして，上から下へ」のSPが形成されるはずであるとし，発見率より推定されるSPはこの考えを実証しているとしているのである。村井等（1965）もこのような考えに沿って日本人の場合は「上から下

へ，そして，右から左へ」のSPが形成されていると考えたが，発見率より推定されるSPは「右から左へ，そして，上から下へ」というものであった。

### ＜「ディスプレイ・チェック」と「記憶」＞

「指針のふれた」計器をも含んだ計器群を走査することによって，情報をインプットし，しかる後に再生す（答え）るという一連の情報処理過程は，心理学的には知覚（認知，認識）という観点より論議するのが従来からのやり方である（村井等，1965）。しかし，この場合情報をインプットし，例えば数秒と云えどもしかるべき時間的経過を経て情報が再生されているわけで，インプットされた情報が再生される以上，そのプロセスにおいては与えられた時間内で，インプットされた情報の処理，処理された情報の保持，保持された情報の再生という一連の過程が介在したはずである。これら一連の過程は「記憶過程」と見なすことが出来るものであり，したがって，従来「知覚」の過程とみなされていたものの中に「記憶過程」の介在を指摘出来るのである。この場合の「記憶」はいわゆる普通一般に云われている「記憶（長期記憶）」ではなく「短期記憶（Short Term Memory, 以後STMと略記する。）」の方である。「STM」というのは，刺激提示から再生迄の経過時間が短い場合には2分の1秒長くても数秒迄の場合の「記憶過程」を指すものであり，ディスプレイ・チェックの場合などまさにSTMが介在していると云える。

### ＜SPとSTM＞

Lincoln等（1956），村井等（1965）の研究においては，「指針の振れた」計器は4つであり，被験者は，パネル上の計器群の見取り図が印刷してある用紙に筆記用具でもってチェック・マークを付すことによって再生しているのである。保持し・再生されるべき情報が4つであることは，保持過程・再生過程の各々においてインプットされた情報間での干渉作用（Interference）の可能性を示唆するものであり，インプット（走査）されたにもかかわらずSTMの過程で消失し再生され得ない場合があり得ることを意味する。又，再生されるべき情報が4つでしかも筆記用具を用いて再生していることは再生迄の時間的経過を増大せしめ，時間的経過（2分の1秒位迄の間）に対して急速に消失していくSTMの特徴を考えると，インプットされた情報がSTMの過程で消失し再生され得ない場合があり得ることを意味する。したがって，以上のことから前述の2つの研究では，インプットされた情報を何等かの形で歪ませるような事象がSTMの過程で生じた疑いがある。それ故，発見率にはSPの効果とSTMでの事象の効果の2つが混入した可能性がある。又，提示時間を限定していることは，走査され得なかった問題の計器が2つ以上ある場合は，

それらの間でのSPにおける順序は発見率に反映されない。それ故、これらのことから、彼等の用いたような手続で得られた発見率から推定されたSPには疑問が生ずるのである。

#### ＜本研究の目的＞

前述のことより、STMでの事象の効果が除去される手続で「ディスプレイ・チェック」におけるSPを検討することが本研究の目的である。

STMでの事象の効果を除去する手続として以下の方法を用いる。「針の振れる」計器は各試行1個ずつとし再生は、発見すると直ちに反応Keyを押すことにより行うことにし、提示時間を10秒(従来は最大で1.5秒)とする。したがって、反応時間(Reaction Time, 以後RTと略記する。)を測定することにより発見に要する迄の時間の長さを測ることになる。

### 実験 I

#### (目的)

RTを測定することにより「空間的位置」と「発見に要する迄の時間の長さ」即ち、「発見しやすさ」との関係を検討し、この関係を規定すると考えられるSPを上述のような手続で得ることが目的である。

#### (方法)

##### ＜被験者＞

名古屋工業大学の経営工学科の学生20名を被験者として使用した。

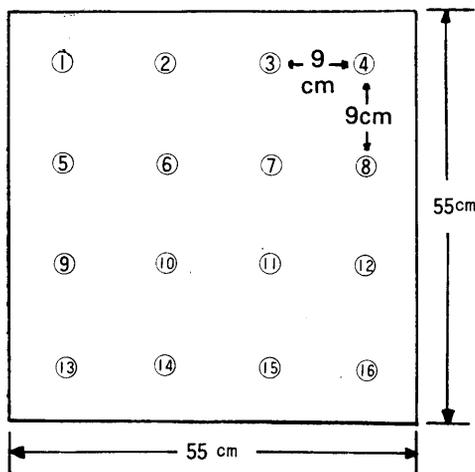


Fig. 1. Schematic Drawings of Panel Circles within the square represent the location of each dial. Number in circle indicates dial number.

#### ＜装置＞

装置としては、計器の配列されたパネル(図1)、反応Key、時間間隔調節装置を使用した。パネル上の計器(図2)は交流電圧計(F-45型)で、指針の0の位置は垂直軸から左30度であり、「指針が振れた」状態のときは、指針は「垂直方向」を指すようにした。尚、計器の文字盤は消してあった。

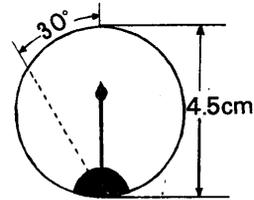


Fig. 2. F-45type AC-V meter

#### ＜手続＞

一試行の手順は以下の通りであった。

1. 実験者の「用意」の合図
2. 1秒後に、16個の計器の内の1つの計器において、「指針が振れた」状態になる。この状態は10秒間持続し、この時間間隔は時間間隔調節装置で制御した。
3. 被験者は「指針の振れた」計器を発見すると直ちに反応Keyを押す。このとき、「指針が振れた」状態が始ってから発見される迄のRTが得られる。
4. 被験者は反応Keyを押すとすぐにその計器がどれであるかを答える。これは被験者が本当に「指針の振れた」計器を発見していたか否かを確認する為である。

各被験者に対して160試行を施したが、16試行を1ブロックとする10ブロックに分け、1ブロックにおいて、16個の計器の各々が1回ずつ「指針が振れた」状態になるようにした。各試行において「指針が振れた」状態になる計器は予め決定しておいた。そのスケジュールを示すと表1ようになる。このスケジュールは全被験者に対して同じく適用された。

#### (結果)

16個の計器の各々が、各被験者に対して、10回ずつ「指針が振れた」状態になったわけで、したがって、10個のRTが測定されたのである。これら10個のRTの平均を求め、各被験者の各計器に対する平均RT、及び、各計器に対する被験者全体からの平均RTを表2に示した。表2の各計器に対する被験者全体からの平均RTを図示すれば図3ようになる。図3より、計器番号、即ち、計器の「空間的位置」によって、その計器の「指針が振れた」ときのRT、即ち、発見される迄の所要時間

**Table 1.** Presentation Schedule

O \ R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	9	14	10	15	5	2	7	12	16	6	4	8	13	3	11	1
2	16	11	9	5	7	15	8	10	1	6	14	13	3	4	12	2
3	4	12	16	1	2	15	8	6	14	5	11	3	9	7	13	10
4	7	10	13	2	9	11	15	1	16	8	14	5	4	12	6	3
5	2	12	11	8	4	3	7	15	1	10	6	5	13	16	14	9
6	3	5	12	4	11	6	10	2	13	8	14	1	7	9	16	15
7	8	11	16	4	12	15	13	5	6	14	2	9	10	1	3	7
8	12	2	6	1	3	15	9	7	11	13	4	14	8	10	5	16
9	7	15	6	5	3	16	4	11	2	12	13	14	9	1	10	8
10	6	16	13	5	11	3	15	8	7	10	14	2	1	4	12	9

B: trial block O: trial order Number in table indicates dial number.

**Table 2.** mean RT to each dial (sec.)

S <sub>s</sub> P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1.772	0.882	0.869	2.129	1.408	0.568	0.593	0.554	2.550	0.618	0.630	0.648	2.479	2.451	2.585	1.918
2	0.589	0.535	0.483	0.565	0.569	0.451	0.470	0.701	1.687	0.699	0.468	1.148	2.851	2.037	2.312	1.386
3	1.333	0.927	0.873	1.746	0.861	0.520	0.544	0.885	1.025	0.532	0.494	0.625	2.449	0.811	1.420	0.717
4	0.783	0.583	0.540	1.239	0.616	0.482	0.499	0.520	0.687	0.683	0.501	0.541	0.906	1.079	0.855	0.505
5	0.524	0.959	0.804	2.257	1.042	0.651	0.501	0.778	1.824	0.571	0.490	0.897	1.902	1.671	2.019	1.147
6	0.851	0.555	0.556	1.114	0.516	0.493	0.498	0.527	0.671	0.519	0.474	0.529	2.110	1.129	0.783	0.847
7	0.507	0.476	0.462	1.128	0.426	0.421	0.417	0.438	0.459	0.428	0.448	0.497	1.371	0.646	0.768	0.666
8	2.305	0.516	0.974	1.542	0.880	0.452	0.465	0.442	0.553	0.719	0.427	0.776	2.184	1.478	1.470	0.897
9	1.622	1.399	1.594	1.997	0.570	0.624	0.545	0.604	0.712	0.583	0.594	1.375	2.937	1.483	2.094	1.503
10	0.890	0.590	0.841	1.344	0.859	0.572	0.544	0.548	0.734	0.757	0.588	0.696	1.605	1.490	1.940	1.288
11	1.477	0.555	1.184	1.196	1.410	0.522	0.496	0.690	2.428	1.037	0.669	0.932	2.334	1.555	1.578	1.012
12	0.714	0.632	0.661	1.597	0.621	0.503	0.487	0.553	2.197	0.913	0.556	1.478	2.337	1.573	1.463	0.937
13	0.881	0.909	0.715	1.641	0.595	0.580	0.633	0.919	0.619	0.693	0.579	1.711	1.445	1.146	1.350	0.881
14	0.523	0.499	0.500	0.957	0.806	0.540	0.466	0.814	0.612	0.470	0.492	0.928	1.730	1.686	1.316	1.273
15	1.059	0.602	0.725	1.570	0.596	0.516	0.524	0.672	1.588	0.652	0.575	0.911	1.998	1.561	1.177	1.144
16	0.690	0.685	0.762	0.564	0.493	0.465	0.493	0.611	0.523	0.579	0.474	0.835	2.016	1.015	0.913	0.703
17	1.105	0.677	0.935	1.273	0.643	0.550	0.554	0.842	1.306	0.556	0.575	0.692	2.134	1.337	1.819	9.595
18	1.885	0.593	0.895	2.297	0.586	0.432	0.439	0.959	0.991	0.473	0.478	1.313	2.357	1.527	1.235	2.041
19	1.111	0.835	0.901	1.032	0.884	0.574	0.599	0.565	1.460	0.743	0.640	0.802	2.248	2.257	1.817	1.909
20	0.512	0.545	0.549	0.834	0.513	0.475	0.497	0.766	0.934	0.515	0.516	0.650	1.238	1.096	1.202	1.191
mean RT	1.057	0.698	0.791	1.451	0.745	0.520	0.513	0.670	1.178	0.637	0.533	0.899	2.032	1.451	1.506	1.128

P : dial number S<sub>s</sub> : Subjects

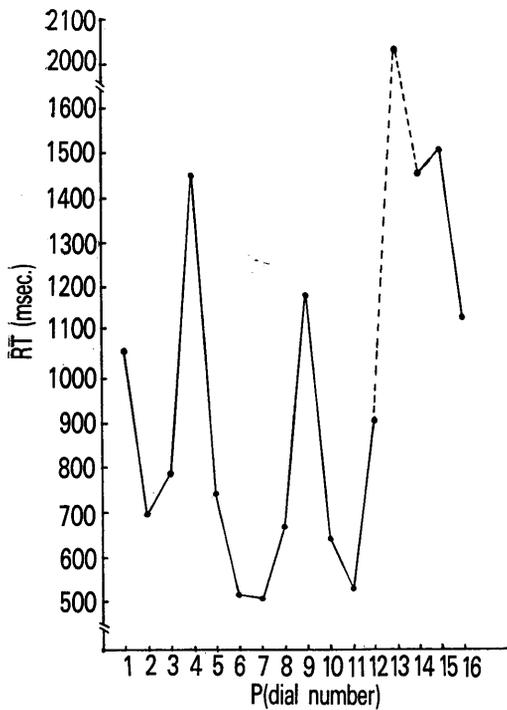


Fig. 3. RT to each dial

の大きさが変化していることが分る。表2, 図3より, RTの小さい計器, 即ち, 発見される迄の時間が小である計器より順番に並べてみると, 計器番号で記して, 7, 6, 11, 10, 8, 2, 5, 3, 12, 1, 16, 9, 4, 14, 15, 13の順になる。ある計器の「指針が振れた」ときの発見される迄の所要時間 (RT) が小であることは, パネル上の計器群が探索 (走査) される際に早期に探索 (走査) されると考えられるので, 各計器に対するRTの大小関係より, 探索 (走査) される順位が推定出来る。とすれば, 上述の順番で, 計器群が探索 (走査) されたと考えられるのでSPはこの順序で示されるようなものであったと考えられる (図4)。

前述した探索順位が統計的に意味を持ち得るかを検討する為に表2に基づき分散分析を行ったところ表3のようになった。表3より, 計器の「空間的位置」の要因が有意であることが分るので, 全般的に云って計器群の探索 (走査) に際しての探索順位が存在したと云える。又, 後半 (第6ブロック~第10ブロック) の方が前半 (第1ブロック~第5ブロック) よりRTが小であると云えるが, これは「練習」に伴う「習熟効果」によるものと思われる。次にRTに関して個々の計器間に差がみられるか否かを検討する為に各計器に対する被験者全体からの平均RTに基づき, t検定で対比較を行ったところ表

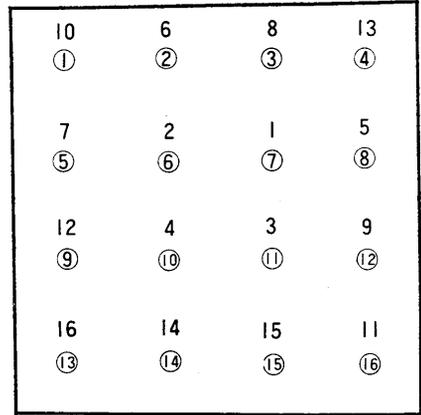


Fig. 4. Scanning Sequence  
Number on each circle indicates scanning sequence.

Table 3. Analysis of Variance

Source of Variance	S S	df	MS	F
B	14459.0	1	14459.0	5.313*
P	807387.4	15	53825.8	60.404**
Ss	270017.5	19	14211.4	
B×P	7823.6	15	521.6	1.081
B×S	51705.8	19	2721.4	
P×S	253951.3	285	891.1	
誤差	137511.6	285	482.5	
Total	1542856.2	639		* 5% significant level ** 1% significant level

B : trial blocks, P : dial number, Ss : Subjects

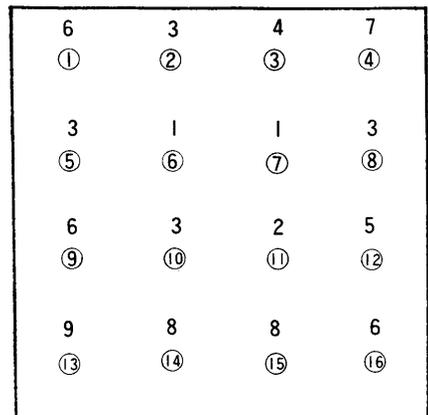


Fig. 5. Scanning Sequence  
Number on each circle indicates scanning sequence.

Table 4. One-pair Comparison (t-test)

P	7	6	11	10	8	2	5	3	12	1	16	9	4	14	15	13
7																
6																
11	○	○														
10	●	●	●													
8	●	●	●													
2	●	●	●													
5	●	●	●													
3	●	●	●	○	○	○										
12	●	●	●	●	●	●	○									
1	●	●	●	●	●	●	●	●								
16	●	●	●	●	●	●	●	●								
9	●	●	●	●	●	●	●	●								
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●						
14	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
15	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
13	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

○ : 5% Significant level  
 ● : 1% Significant level

P: dial number

4のようになった。表4より、RTに関して小さい順に並べると計器番号で記して、7と6、11、10と8と2と5、3、12、1と16と9、4、14と15、13の順になる。したがって、探索(走査)順序もこの順であり、この順序で示されるようなSP(図5)が存在していると考えられる。全体として、「中心部の4ヶの計器から周辺部の12ヶの計器へ」そして、各部では「上から下へ」のSPであると図5より云える。

(考察)

本研究においては上述のようなSPが推定されたが、(序)の個所で述べたような理由で、Lincoln等(1956)村井等(1965)の得たSPよりも正確なものであると考えられる。

村井等(1965)の研究において得られた発見率より探索(走査)順位を推定し、本研究でのそれと比較すると

表5のようになる。得られるに当たっての手続が異なるにもかかわらず、表5は両研究での結果がかなり類似していることを示している。村井等(1956)は16個の計器を4個ずつの4象限に分け象限間で発見率を比較することによってSPを推定しているの、本研究でも4個ずつの4象限に分けた場合にはどうなるかを検討してみる。各被験者の各象限でのRTをその象限に属する4つの計器の各々に対するRTを平均することによって求めると表6のようになった。表6に基づき分散分析を行うと表7のような結果になった。表7より象限の効果が有意であることが分るので、象限間の一対比較をt検定で行うと表8のようになった。表8より、本研究の場合、「左上、右上、右下、左下」の順の探索(走査)順位になるようなSPであると云える。村井等(1965)は「右上、左上、右下、左下」であった。

Table 5. Scanning Sequence

P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
E																
Horie	10	6	8	13	7	2	1	5	12	4	3	9	16	14	15	11
Murai	10	5	7	12	8	1	2	6	13	3	4	10	16	14	9	15

E: experiment P: dial number

Table 6. RT to each quadrant (sec.)

Ss \ Q	I	II	III	IV
1	1.158	1.038	2.025	1.445
2	0.536	0.805	1.819	1.329
3	0.910	1.012	1.204	0.814
4	0.616	0.670	0.839	0.601
5	0.794	1.085	1.492	1.138
6	0.604	0.674	1.107	0.658
7	0.458	0.611	0.726	0.595
8	1.038	0.856	1.234	0.893
9	1.054	1.185	1.429	1.392
10	0.728	0.819	1.147	1.128
11	0.991	0.892	1.839	1.048
12	0.618	0.825	1.755	1.109
13	0.741	0.977	0.976	1.130
14	0.592	0.684	1.125	1.002
15	0.693	0.873	1.450	0.952
16	0.583	0.608	1.033	0.731
17	0.744	0.901	1.333	0.920
18	0.874	1.150	1.337	1.267
19	0.851	0.774	1.677	1.292
20	0.511	0.662	0.946	0.890
mean RT	0.7547	0.85505	1.32465	1.0167

Q: quadrant Ss: Subjects  
 I: dial number 1, 2, 5, 6 II: 3, 4, 7, 8  
 III: 9, 10, 13, 14 IV: 11, 12, 15, 16

Table 7. Analysis of Variance

SV	SS	df	MS	F
Quadrant	3725757	3	1241919	8.54**
Subjects	3354179	19	176535.74	1.21
Residual	8292811	57	145487.91	
Total	15372747	79		

\*\* 1% significant level

本研究で得られたRTに関するデータより探索順位に従ってRTが増加して行く関係が分るように図示すると図6のようになる。探索順位が1番である計器(計器番

Table 8. One-pair Comparison

Q \ Q	I	II	III
IV	.	.	.
III	.	.	
II	.		

• 1% Significant level

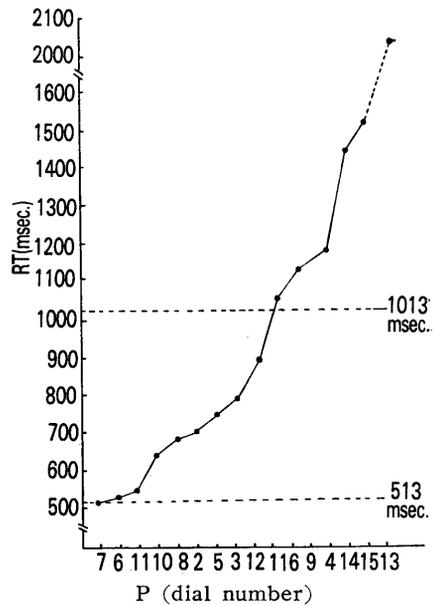


Fig. 6. Scanning Sequence and RT

号7)に対するRTにはこの計器が探索される迄に要した時間は含まれていないように考えられる。何故ならば、探索順位が1番であるということは、被験者はパネルの探索(走査)に際してその計器から開始して行くわけで、視線をその計器に向けた状態から走査を開始して行くと思われるので、その計器が走査される迄に要した時間はほぼ0と考えられるからである。したがって、探索順位が1番である計器に対するRTは、計器に視線が向けられた後の情報処理過程とKey押し反応に要した時間と考えられる。この時間は、すべての計器に対して等しいはずであるから、各計器に対するRTより探索順位が1番である計器に対するRTを引いたものは、各計器が走査される迄(即ち、視線が向けられる迄)に要した時間を示すことになる。とすれば図6より明らかなように、今、刺激提示時間(「指針が振れた」状態の時間)が0.5秒とすれば探索順位が後の計器は走査される以前にすでに提示時間が終了していることになる。したがっ

て、発見率は0となるはずである。しかるに、Lincoln等(1956)の提示時間0.35秒、村井等(1965)の0.5秒のときのデータを調べると、彼等の用いたような条件ですら、発見率が0あるいはそれに近いような場合は見られないのである。このことを如何に説明するかが問題となる。

## 実験 II

### (目的)

実験 I の(考察)の個所で指摘された問題に対する考察を行う為に実験 I と全く同じ条件で、唯一のちがいは

提示時間が0.5秒ということだけの条件で、発見率を求めることであり、発見率が0あるいはそれに近いような場合が見られるかどうかを検討することである。

### (方法)

上述した時間条件と被験者が10名であったこと以外は実験 I と全く同じであった。

### (結果)

各被験者の各計器に対する発見率(10分の正再生数)及び被験者全体からの各計器に対する平均発見率を求めると表9のようになった。表9から明らかなように、提示時間が0.5秒の場合でも、発見率が0となるような場合は見られないことが分る。

Table. 9 Detection Probability to each dial (%)

Ss \ P	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	100	80	100	80	100	100	100	100	100	100	100	100	90	100	100	100
2	80	100	90	70	100	100	100	100	90	100	100	100	70	80	80	100
3	80	80	70	70	100	80	100	80	100	100	100	90	50	40	70	70
4	70	100	90	70	100	100	100	100	100	100	100	90	70	100	90	90
5	70	100	70	80	90	100	100	100	90	90	100	80	70	80	80	80
6	80	100	90	100	90	100	100	90	80	100	100	90	50	70	90	100
7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	30	100	100	100	100	100	100	100	100	60	100	80	100
9	100	100	90	50	100	100	100	100	100	100	100	90	60	90	70	100
10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	70	80	100
mean	88	96	90	75	98	98	100	97	96	99	100	94	71	83	84	94

P: dial number Ss: Subjects

### (考察)

実験 I で求められたRTと計器の「空間的位置」との関係から、提示時間が0.5秒である場合の発見率を予測すると、探索順位が後になる計器は発見率が0あるいはそれに近い値になる場合があり得ると考えられた。しかるに、実験 II の結果はこの予測を否定するものであった。この矛盾に対して筆者は以下のように解釈したい。実験 II の場合も、実験 I で推定されたようなSPが作用していた。即ち、SPによって探索順位が成立して各計器はこの順位に従って探索(走査)されたものと考えられる。とすれば、前にも述べたように順位の後計器が探索(走査)される時にはもはや提示は終了していたと考えられる。しかし、再生される以上情報はインプットされていたわけである。この矛盾を解釈するには、STM に関する Spring (1969) の主張したモデルの

考え方で考えればよいと思われる。彼はSTMの過程を以下のように考えている。

1. 物理的刺激がある一定時間の間(短いときは数ミリ秒、長くても1秒)被験者に提示されたとき、被験者の視野内に存在する刺激(視覚的)はしゅん間的に被験者の内部にインプットされて、一度「視覚的情報貯蔵(Visual Information Storage, 以後VISと略記する。)」という形で貯えられる。

2. VISとして外部から取り込まれた刺激(情報)が、VISより「読み出され(read out)」(コンピュータ用語的に表現して; Spring (1969)はScan(走査)されるという語を用いている。)て次の過程に送られる。

3. VISからScanされた情報が解読されて(Springの言葉では、「認知」される)、いわゆる「知覚」がこの段階で成立する。この過程はRecognition-Me-

memory System (従来より適当な訳なし) で行なわれる。

4. 「知覚」された情報が、リハーサルされて「聴覚的情報貯蔵 (Auditory Information Storage, 以後 AIS と略記する。)」として貯えられる。いわゆる「STM」がここで成立する。

1. から 4.迄の過程が STM の成立過程であり、インプットされた情報が処理される過程である。そして、一度 AIS として成立した STM は時間経過に伴って消失するので、それを防ぐ為に、AIS 中の情報はフィードバックされて再度 Scan—リハーサル—AIS の過程をくり返す。これが STM の保持過程である。再生は、AIS 中の情報が Scan されることによって行なわれる。

今述べたような Spering の考え方の中の VIS の構想が、本論文にとって特に大切である。VIS は網膜的残像みたいなものとして考えられており、外的な物理的視覚的刺激が消失した後もある短時間持続 (条件によって異なるが 0.5 秒位) し、これを Scan することによって、すでに消失した刺激に対する「知覚」を成立させ得るとされている。したがって、本論文が問題としているような状況下にこの VIS を適用すれば前述の矛盾は説明可能になる。即ち、パネル上の計器群を探索 (走査) することによって情報をインプットして行くわけであるが、探索 (走査) 開始後 0.5 秒経過した時に視線が向けられていた計器を中心として視野内のパネルの状況が VIS としてインプットされ、パネル上の刺激状況が消失しても VIS の持続時間を利用して VIS を Scan することによって探索 (走査) 可能になる。それ故、発見率が 0 になるようなことはあり得ないと説明出来るのである。

VIS の時間消失を考えると提示時間が 10 秒である場合に比べて発見率が多少低下するのは当然であると考えられるのである。実験 I における RT の小さい順に並べたときの計器の序列と実験 II における発見率の大きい順に並べたときの計器の序列との類似性は上述の考えを支持する 1 つの根拠になるものと考えられる。

#### 参 考 文 献

- Lincoln, R. S., and Averbach, E. Spatial factors in check reading of dial groups. *J. appl. Psychol.*, 1956, 40, 105-108.
- Mudd, S. A., and McCorick, E. J. The use of auditory cues in a visual search task. *J. appl. Psychol.*, 1960, 44, 184-188.
- 村井忠一, 小牧純爾, 明石克雄 視覚的ディスプレイにおけるダイアル配置の問題 名工大学報 1965, 17, 405-410.
- Spering, G. A model for visual memory tasks. *Information-processing approaches to visual perception*, Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 18-31, 1969.
- Spering, G. Successive approximation to a model for STM. *Information-processing approaches to visual perception*, Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York, 32-37, 1969.