B-スターテストチャートによる 掃引作業時間特性の検討

○水落秀樹、松橋正彦、小池 勉、安食 浩、江袋林蔵
(日本電気精器株式会社)

A BCO SWEEPING TIME ON THE B-STCs

H. MIZUOTI, M. MATUHASI, T. KOIKE, H. AJIKI, R. EBUKURO

(NIPPON ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.)

1. はじめに

BCR-WAND(BCRW)によるP-STAR TEST CHART(P-STC)の指点作業時間特性もISOで提示したTDWの関係式¹⁾に適合することが認められた²⁾。

しかし、STC上にバーコード(BCO)を配置したB-STAR TEST CHART(B-STC)では、STC円周C上の幾何学的構成が異なるため、運指の際のねらいの付け方や手の動かし方に影響がありP-STCの場合とは異なる作業特性を持つことが考えられている³⁾。ここではB-STCにおけるTDWの関係式の適合性を調べ、この異なる作業時間特性につき詳細に検討する。

2. B-STC掃引作業特性

2.1 B-STCの概要⁽⁴⁾ 直径Dxの異なる2種類のSTC〔D₁=228.6mm(B-STCL), D₂=152.4mm(B-STCS)〕の13点からなるP-STCの指点指示点P上にBCOの中心を合せて図1(b)のようにBCOを配置してB-STCとした。

2.2 掃引作業評価法 図1で見るとP-STCとB-STCとではSTC円周C上に配置された指点指示対象が異なる。P-STC上のBCRWの打点位置は指点指示点Pで規定され、作業難易度Iを指点指示点Pと指点位置P'との距離rを用いて $W=2r$ としても次のTDWの関係式は成立した^{2) 3)}。

$$I = \log_2 [(D+W)/W] \cdots (1)$$

B-STCの場合、指点基準として走査基点P₀を与えなかったためP-STCで与えた指点指示点Pのような目標点がなく、BCOが掃引読取りできれば良いという範囲に指点される。指点の範囲は、BCO内に指点ができず、おおよそ

図2に示すBCO左側の斜線部となる。斜線部分の領域は、BCOの幅 h_{BCO} と長さ l_{BCO} により定まる。このため(1)式で示す作業難易度Iは、指点範囲Wが予め指定されている場合におおよそ相当し、一B-STCにおいて一つの値を取るものと考えられる。ここではBCOの幅 h_{BCO} をWとし、TDWの関係式の成立について検討した。

図1. STC円周C上の構成

図2. BCOによる指点P'の範囲

3. 掃引作業の調査

3.1 調査項目 ①掃引作業時間；BCRWの出力信号をレコーダに記録し測定した。②指点分布；B-STCの下にカーボン紙を敷き、BCRWによる掃引痕跡により指点分布を求めた。

3.2 検討項目 指点分布と運指時間から $W=$

h_{bco} 。とすることの妥当性及びTWDの関係式の適合性を調べる。

3.3 実験の条件 ①実験の作業環境；文献(5)
②BC0の大きさ；表1に示す。

表1．BC0の大きさ

B-STCLのBC0 (L-BC0)	$h_{bco} \times l_{bco} = 40 \times 31.5 \text{ (mm)}$
B-STCSのBC0 (S-BC0)	$h_{bco} \times l_{bco} = 7 \times 31.5 \text{ (mm)}$

3.4 実験手順 ①作業に先だってB-STC を被験者に提示し、符番の順序でできる限り早く掃引するよう指示を与えた。②掃引の際、読取り確認音の合図で次の符番のBC0 を掃引し、確認音のない場合は、同符番のBC0 を再び掃引するように指示を与えた。③掃引開始の赤ランプ点灯合図により、被験者が最も良いと思うリトラクト点より、円周上の各BC0 を掃引させた。④上記作業を各々5回行った。

3.5 実験結果

(1) 掃引作業；掃引作業により得られた出力波形の一例を図3に示す。 (250ms/DIV, 5V/DIV)

図3．掃引作業によるBCRW出力波形
以上の信号波形より測定した作業時間³⁾ 平均値及びBC0の幅 h_{bco} を W としたときの各B-STCにおける作業難易度 I を表2に示す。

表2．掃引作業時間と作業難易度 I ($t_{rec} = 0.03 \text{ sec}$)

種 類		B-STCL (I=2.7)				B-STCS (I=4.5)			
指点番号		T01(sec)		T02(sec)		T01(sec)		T02(sec)	
作業要素		tacc	tscan	t'acc	tscan	tacc	tscan	t'acc	tscan
被 験 者 番 号	No.1	0.55	0.32	0.47	0.28	0.62	0.36	0.54	0.35
	No.2	0.80	0.34	0.37	0.22	0.68	0.47	0.49	0.41
	No.3	0.55	0.31	0.61	0.25	0.71	0.36	0.70	0.33
	No.4	0.48	0.17	0.58	0.17	0.54	0.26	0.59	0.24
	No.5	0.50	0.37	0.53	0.24	0.80	0.46	0.50	0.34
	No.6	0.59	0.12	0.34	0.10	0.71	0.17	0.34	0.14
	No.7	0.69	0.25	0.37	0.18	0.66	0.26	0.39	0.20
	No.8	0.91	0.21	0.50	0.20	0.94	0.29	0.48	0.22
	No.9	0.50	0.20	0.34	0.16	0.78	0.24	0.46	0.25
	No.10	0.98	0.38	0.85	0.32	0.98	0.52	0.81	0.40
	No.11	0.71	0.21	0.39	0.17	0.81	0.29	0.50	0.25
平 均		0.66	0.26	0.49	0.21	0.75	0.34	0.53	0.29
標準偏差		0.17	0.09	0.15	0.06	0.13	0.11	0.13	0.09

(2) 指点分布率；表3 各BC0の幅 h_{bco} 及び図2に示す斜線の内側の指点分布率を示す。

表3．指点分布率

	図2斜線内	BC0の幅 h_{bco} 内
S-BC0	98.4 %	89.8 %
L-BC0	100.0 %	99.9 %

4．実験結果の検討

(1) 作業時間；表2 アンダーラインで示すように個性はあるものの全体としては、作業難易度 I の高い方が掃引作業時間が長くなった。
(2) B-STCの運指時間 t'_{acc} の σ ；先の実験のP-STCの σ と同様ほぼ同じであった²⁾。
(3) 指点分布率；①BC0の幅 h_{bco} の狭い方が指点分布率が10% 低い。②図2斜線内に指点する確率は、98%以上である。

5．考察

(1) ①図2斜線部を指点範囲とした場合、BC0の形状に関係なく指点分布率は高く、斜線領域内を目標とし、指点していると思われる。
(2) BC0の幅 h_{bco} を指点範囲とした場合、BC0の幅 h_{bco} が短くなると指点分布率は低下する傾向にあるが、90% 程度を示し、また作業難易度 I の大きい方が運指時間の長くなる傾向が見られ、 $W=h_{bco}$ 。とすること及びTDWの関係式の妥当性が示唆されているがさらに多くのサンプルにつき調査確認の必要がある。

6．結論

指点分布率と作業難易度 I により求められる運指時間の関係から $W=h_{bco}$ 。とすること及びTDWの関係式の妥当性が示唆されたがさらに多くのサンプルにつき調査確認の必要がある。

参考文献

- 1) WORKING DOCUMENT ISO TC 159 SC41/WG3, VISUAL DISPLAY TERMINALS (VDT'S) USED FOR OFFICE TASKS-ERGONOMIC REQUIREMENTS, PART 9 NON-KEY BOARD INPUT DEVICES, P.28, (8 AUG. '90)
- 2) 松橋 正彦他，P-スタートテストチャートによる指点作業時間特性の検討，本予稿集，1991.6
- 3) 江袋 林蔵他，スタートテストチャートによるバーコード掃引作業評価法の検討，本予稿集，1991.6
- 4) 小池 勉 他，バーコード用リード評価用スタートテストチャートの設計，本予稿集，1991.6
- 5) 安食 浩 他，P-スタートテストチャートによる指点分布特性の検討，本予稿集，1991.6