

複合数字抹消検査による全体・部分情報に対する注意配分特性

The Characteristics of Attentional Distribution to the Global/Local Level
Revealed by Compound Digit Cancellation Test

大橋智樹^{*} 行場次朗^{**} 大槻孝介^{**} 守川伸一^{*}

^{*}(株)原子力安全システム研究所, ^{**}東北大学文学部

Tomoki OHASHI^{*}, Jiro GYOBA^{**}, Kosuke OHTSUKI^{**} and Shin'ichi MORIKAWA^{*}

^{*}Institute of Nuclear Safety System, Incorporated, ^{**}Faculty of Arts and Letters, Tohoku University

1. はじめに

実務的視覚作業においては、部分情報（あるいは局所情報）への持続的注意集中は可能であるが、そのために全体情報（あるいは大域情報）への注意の配分がおろそかになり、しばしば重大なヒューマンエラーにつながる危険性が指摘されている。

そこで、全体情報と部分情報に対する注意の切り替えの個人内特性を検討するために小さな文字から大きな文字が構成される複合パターン(Navon, 1977)を用いた複合数字抹消検査(Compound Digit Cancellation Test, CDCT)を開発した。

例えば全体情報に重点を置いた情報処理を行う特性を持つ人は、複合数字抹消課題において部分数字に対する検出率が低くなることが考えられる。また、抹消すべきターゲットの全体数字あるいは部分数字が連続するとき、後続するターゲットの検出率は、直前のターゲットが全体数字か部分数字かによって変化すると考えられ、この検出率の差は注意の切り替え特性の個人差を反映する可能性がある。本研究では、これらの個人内特性がヒューマンエラーの生起といかなる関連性があるかを既存の性格検査との相関を分析しながら探ることを目的とする。

2. 方法

刺激と手続き：

全体数字の大きさは、検査用紙上 18×9 mm(視角にして約 2.4°× 1.2°)で、5 × 3 個のマトリックスをなす部分数字で構成された。部分数字の大きさは 4 × 2 mm (約 0.5°× 0.25°)で、ドットを全体数字と同じ配列に並べて作られた。検査用紙 1 頁には、横 18 列 × 8 行の複合数字が印刷された(Fig. 1)。被験者は、指定された 2 種類のターゲット数字が全体数字または部分数字のどちらかにあった場合に、その複合数字全体に斜線を引いてチェックする作業をできるだけ速く正確に行った。チェック作業の方略は、左か

ら右・上から下(横書き文章の読書方向)という作業順番を指示し、全ての被験者で統一した。また、あご台を使用して視距離を約 45cm に固定した。

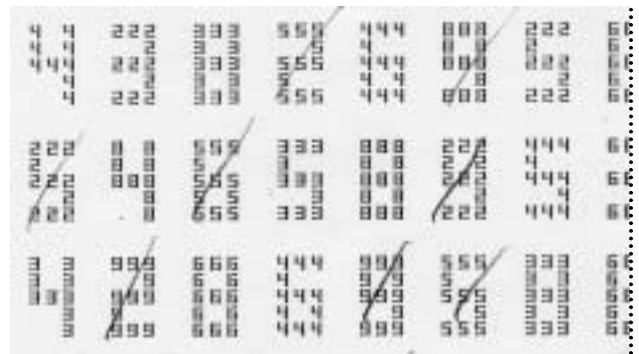


Fig. 1 : CDCT の検査用紙

1 頁全部をチェックし終わるごとに、1 分間の休憩を挟んだ。1 頁ごとの作業時間が測定され、6 試行(6 頁)が本試行として実施された。本試行の前後に、全体数字あるいは部分数字のみが印刷された検査用紙(Fig. 2)による統制試行を 2 試行ずつ行った。

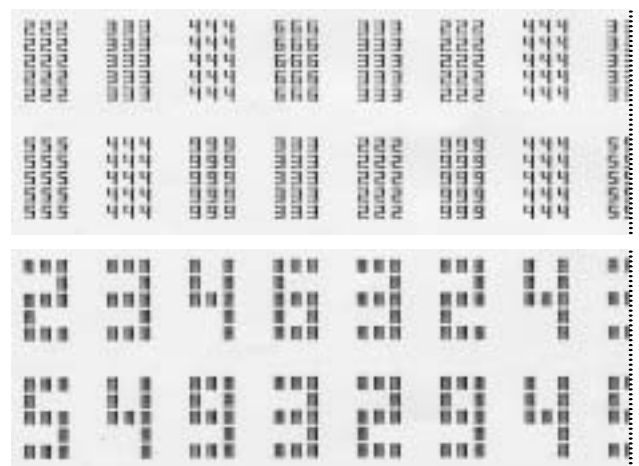


Fig. 2 : 統制条件の検査用紙

上：部分数字統制条件，下：全体数字統制条件

被験者：

正常視力をもつ 30 歳以下の大学生・大学院生 25 名。

対照検査：

CDCT で見出された個人内特性を考察する際に対照する検査データとして、今回は、矢田部・ギルフォード性格検査 (YG 性格検査) と Traffic Unsafety Personality Inventory (TUPI) を用いた。TUPI とは、東北大学と (財) 自動車事故対策センターとが共同で開発し、事故多発者を選別する目的で使用されている人格質問紙である (丸山, 1981)。感情の安定性 (E)・協調性 (C)・気持ちのおおらかさ (G)・他人に対する好意 (D) の各尺度および、これらの各尺度の総計で安全運転に関わる指標となる T 尺度、几帳面さの指標である A 尺度、さらに、職場や現在の境遇に対する満足度の指標となる S 尺度を、120 項目からなる質問紙によって測定する。

3. 結果

CDCT に関する分析：

一個の複合数字で部分数字と全体数字の両方もがターゲットとなるものを除いて、部分数字もしくは全体数字のどちらかのみがターゲットとなるもののみを対象として分析を行った。CDCT の分析の結果は Table 1 にまとめた。

Table 1 : CDCT に関するまとめ

	検出率 (%)				誤警報率	作業時間 (sec)
	平均	全体	部分	G-L		
Mean	85.97	84.76	87.17	-2.41	2.36	119.23
SD	8.35	8.95	9.48	7.79	5.33	29.13

a) CDCT の作業成績

CDCT における被験者全体の作業成績を見ると、ターゲットが全体数字にある場合 (G) でも部分数字にある場合 (L) でも検出率はほぼ同じだった ($t(24) = -1.55, p = .13, n.s.$)。全体統制試行と部分統制試行の検出率にも有意な差は見られなかった (全体統制：98.6%，部分統制：97.6%， $t(24) = 1.11, p = .28, n.s.$)。

直前の複合数字もターゲットである場合 (連続抹消条件)、わずかな差ではあるが前後にターゲットがない場合 (単独抹消) よりも検出率が有意に低下することが明らかになった (連続抹消：85.2%，単独抹消：87.4%； $t(24) = 2.24, p < .05$)。

b) 連続抹消の効果

また、連続抹消条件について、直前のターゲットと提示レベルが一致していたかどうか (レベル変化) と、直前のターゲットの提示レベル (初期レベル) とを要因とした二要因分散分析を行ったところ、レベル変化要因の主効果および交互作用が有意だった

(それぞれ、 $F(1, 24) = 26.9, p < .001$ ； $F(1, 24) = 7.309, p < .01$)。交互作用の下位検定では、初期レベルが全体・部分のどちらであってもレベル変化のある方の検出率が低いこと、レベル変化がある場合はターゲットが部分レベルに提示された場合の検出率が低いことが明らかになった。これらの関係を Fig. 3 に示す。

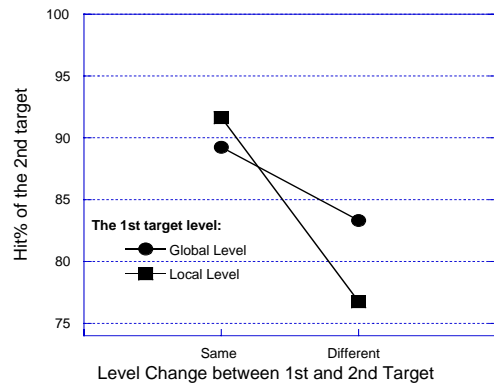


Fig. 3 : 連続抹消における直前ターゲットの影響

c) 検出率と作業時間の相関

作業時間は全体数字の検出率との間に、さらに部分レベルターゲットの後に全体レベルターゲットが提示された場合の検出率との間に、有意な正の相関をもち (それぞれ、 $r = 0.54$ ； $r = 0.58$)、全体数字に対する数字の切り換えに時間がかかることを示している。

d) 注意配分のレベル優位性

課題遂行中の注意配分のレベル優位性をあらわす指標として、全体レベルに対する検出率 (G) と部分レベルに対する検出率 (L) の差 (G-L) を算出した。

G-L を基準として被験者を分類し、上位 10 名と下位 9 名の二群について集計した CDCT の結果からは、注意配分のレベル優位性に個人差があることが明らかになった (Table 2)。各群内で全体レベルターゲットと部分レベルターゲットの検出率を比較すると、下位群ではそれぞれ 80.9%，89.4% と部分レベルの検出率が高く、上位群ではそれぞれ 90.7%，86.1% と全体レベルが高い有意な差を示した (それぞれ、 $t(9) = -6.65, p < 0.001$ ； $t(8) = 1.81, p < .1$)。したがって、下位群は部分優位型の注意配分を示し、上位群は全体優位型の注意配分を示すといえよう。

Table 2 : レベル優位性

		検出率 (%)				作業時間 (sec)
		平均	全体	部分	G-L	
局所優位群	Mean	85.13	80.87	89.4	-8.53	117.61
	SD	4.3	5.4	3.8	3.8	27.2
大域優位群	Mean	88.41	90.74	86.08	4.67	127.45
	SD	11.5	10.0	13.8	7.3	33.7

CDCT と他の検査との比較：

a) CDCTとYG性格検査の相関

YG 性格検査ではA・B・C・D・Eの各系統値を被験者ごとに算出し、CDCTのデータとの相関を求めた (Table 3) .

Table 3 : CDCT と YG 検査との相関係数(r)

	下線斜体は 1%水準で有意な相関を表す							
	検出率		連続検出率 (%)					
	平均	G	L	G-L	GG	GL	LG	LL
A系統値	0.03	0.12	0.08	-0.09	0.22	0.01	0.20	0.33
B系統値	-0.08	-0.12	-0.12	0.06	<i>-0.48</i>	-0.12	0.01	-0.14
C系統値	0.03	0.02	0.03	0.02	0.26	0.11	-0.20	-0.15
D系統値	-0.27	0.10	-0.09	<i>-0.42</i>	-0.03	0.05	-0.18	0.06
E系統値	0.20	-0.17	0.01	<i>0.43</i>	-0.13	-0.05	0.02	-0.27

この結果、CDCTのレベル優位性指標であるG-Lの値とYG性格検査のD系統値との間には有意な負の相関がみられ、逆にE系統値とは有意な正の相関をもつことが見出された。また、連続して全体情報処理しなければならない条件(GG)の検出率はB系統値と負の相関があることがわかった。

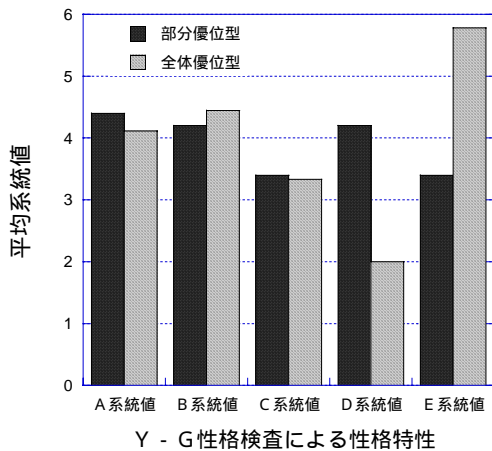


Fig. 4 : レベル優位性による YG 系統値の群間比較

CDCTのレベル優位特性によって分けられた全体優位群と部分優位群の二群との比較では、E系統値において両群の間に有意傾向がみられ(t(17)=-1.93, p<.1), D系統値では、有意差こそ認められないものの、両群の平均値に大きな開きがみられた (Fig. 4) .

b) CDCTとTUPIの相関

TUPI においては、一般に粗点をもとにした換算値によって評価を行うが、本研究では、粗点の方が個人差を反映しやすいことから、E・C・G・D・T・A・Sの各尺度の粗点を被験者ごとに算出して分析に用いた。CDCTとTUPIの相関をTable 4にまとめた。

TUPIとCDCTとの比較では、CDCTのレベル優位性指標とE尺度(感情の安定性)との間に有意な負の相関が見られた。また、レベル優位性指標は、C尺度(協調性)やT尺度(総点)などとの負の相関がみられた。

Table 4 : CDCT と TUPI との相関係数(r)

	下線斜体は 5%水準、斜体は 10%水準で有意な相関を表す							
	検出率 (%)		連続検出率 (%)					
	平均	G	L	G-L	GG	GL	LG	LL
E 尺度	0.03	-0.16	0.21	<i>-0.44</i>	0.20	0.20	-0.01	0.16
C 尺度	0.12	-0.06	0.26	<i>-0.38</i>	0.09	<i>0.36</i>	0.02	0.13
G 尺度	0.24	<i>0.35</i>	0.08	0.31	<i>0.38</i>	0.04	0.20	0.26
D 尺度	0.11	0.01	0.19	-0.22	-0.01	0.12	-0.01	0.06
T 尺度	0.12	-0.05	0.26	<i>-0.37</i>	0.23	0.27	0.04	0.20
A 尺度	0.28	0.08	<i>0.42</i>	<i>-0.42</i>	0.12	<i>0.40</i>	0.04	0.18
S 尺度	-0.22	<i>-0.35</i>	-0.06	-0.33	-0.18	-0.03	-0.32	-0.18

CDCTによる全体・部分優位両群の比較 (Fig. 5) では、E・C・T・A尺度において両群に有意な差がみとめられた (順に、t(17)=2.44, p<.05, t(17)=2.45, p<.05; t(17)=1.87, p<.1; t(17)=2.60, p<.05) .

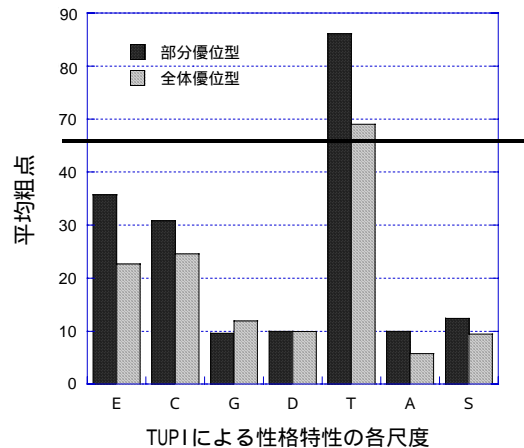


Fig. 5 : レベル優位性による TUPI 尺度の群間比較

4. 考察

CDCTの分析において、部分文字の検出率と全体文字の検出率に差がないことから、本検査において部分文字と全体文字の弁別難易度には差がないことがわかる。これは、統制条件の結果からも支持された。

しかし、ターゲットの直前に別のターゲットの抹消を行う連続抹消条件においては、直前のターゲットの提示レベルとの関係において効果がみられた。すなわち、注意の切り替えを必要とされる条件(GL および LG)においては、切り替えの必要ない条件(GGまたはLL)よりも検出が困難になったといえる。さらに、注意の焦点化サイズの拡張を必要とするLG条件の方が、

サイズの収縮を必要とする GL 条件よりも検出率の低下が大きいことがわかった。このことは、1 頁あたりの作業時間と LG 条件の検出率とに有意な相関があることから支持される。

しかし、一方で複合パタンを用いた Attentional Blink の研究では(大橋ら, 1999) 部分レベルから全体レベルへの注意の切り替えは比較的早く完了し、後に続く課題に影響を及ぼしにくいことが明らかになっており、本研究の結果と様相が異なる。今回の課題は持続的監視作業であり、このような課題の場合、全体を認知する過程には機能低下が起こりやすいことが報告されている(行場, 1986)。すなわち、視覚作業時間の長短によって注意の切り替え特性が変容することを示唆するものと考えられる。

全体と部分に対する注意配分の個人内特性に注目すると、レベル優位性指標(全体文字の検出率から部分文字の検出率をひいたもの)をもとにして被験者を二群に分けた分析では、注意配分に個人差があることが明らかになった。すなわち、全体数字の検出が得意で部分数字の検出が相対的に苦手な被験者と、その逆の傾向をもつ被験者が存在することが明らかになった。

両群の性格特性をみても、CDCT と YG 性格検査との分析から、全体優位群は情緒不安定・内向的であり、部分優位群は情緒が安定し外向的であることが推測される。したがって、D タイプでは部分に注意を集中し、逆に E タイプでは全体に注意を分散する傾向があると考えられる。

さらに、ブラックリストタイプと呼ばれる情緒不安定で外向的な性格を示す B 系統値と CDCT の連続抹消条件のうち GG 条件とに負の相関がみられることから、B タイプの人は、全体への注意を維持できない傾向があることが示唆される。

また、事故多発傾向を測定する TUPI と CDCT との分析からは、感情の安定性を示す E 尺度と CDCT のレベル優位性指標とに負の相関がみられ、レベル優位性指標の高い人、すなわち、全体に注意を分散する傾向をもつタイプの人は感情の安定性が低いことが確認される。さらに、協調性の尺度とされる C 尺度もレベル優位性指標と負の相関をもつことから、全体に注意を分散する傾向をもつ人は協調性が低めになる可能性がうかがえる。

また、TUPI において交通事故傾向者判断の指標となる T 尺度は、CDCT のレベル優位性尺度と負の相関をもつため、部分優位型の人は事故を起こしにくいと想定される特性を持つことが示唆される。

5. まとめ

われわれが開発した CDCT によって注意配分方

略の個人差を抽出できることが明らかになった。

注意配分方略の全体優位性・部分優位性は、性格においても正反対の特性を持ち、どちらかと言えば部分優位型の人の方が就職などでは好まれる性格特性をもつと言える。また、全体・部分に対する注意の切り替えに関しても個人内特性をみいだせる可能性が示された。

したがって、従来のテストで精神的に安定しているため安全傾向が高いと考えられてきた人は、部分優位型である傾向が強いと言えよう。これは持続的に監視をおこなうような作業が継続しても、部分情報に対する注意を維持できる生真面目さをあらわしていると思われる。

しかし、本研究の結果から、そのような生真面目さの代償として、部分・全体情報が混在するような状況では全体情報を見落としてしまう特性があり、これによってヒューマンエラーを生じる可能性も否定できない。したがって、従来のテストでは捕らえられてこなかったこのような側面を抽出できるという点で、CDCT はより適切な人員の配置などを考慮する際に有益な情報をもたらす新たな検査になりうる可能性がある。

今後は、全体・部分情報に対する優位性の個人差とエラーとの関連をより明確にするため、CFQ (Cognitive Failure Questionnaire, Broadbent et al., 1982; 石田ら, 1991; 山田, 1991) などの日常におけるエラー頻度を測定する検査との関連や、加齢にともなう CDCT パフォーマンスの変化などの検討も行う予定である。

6. 引用文献

- Broadbent, D. E., Cooper, P. F., Fitzgerald, P., & Parkes, K. R. (1982) The Cognitive Failures Questionnaire (CFQ) and its correlates. *British Journal of Clinical Psychology*, 21, 1-16.
- 行場次朗 (1986) パターンの知覚における全体と部分の優位性 電子通信学会技術研究報告, 86, 41-46.
- 石田多由美・白澤早苗・原口雅浩・箱田裕司 (1991) 認知的失敗と注意 日本語版 CFQ 作成の試み 九州心理学会第 52 回大会発表抄録
- 丸山欣哉 (1981) 心理適性診断による助言指導法 自動車事故対策センター
- Navon, D. (1977) Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- 大橋智樹・行場次朗・守川伸一 (1999) 複合パタンの高速系列提示における Attentional Blink 現象 基礎心理学研究, 18, 91-92.
- 山田尚子 (1991) CFQ (Cognitive Failures Questionnaire) に関する検討(1) 甲南女子大学大学院心理学年報, 9, 1-20