

情報検出課題としてのストループテスト¹⁾

小野修一²⁾・福田 廣

Stroop Test as Information Detection Task

Shuichi ONO and Hiroshi FUKUDA

(Received September 26, 2008)

問題及び目的

現在日本における犯罪捜査では、ポリグラフ検査である GKT (Guilty Knowledge Test: 有罪知識検査) が導入されている。この GKT は「対象者がウソをついているかどうか」検査可能なものではない。GKT とは、「対象者が犯罪に関連した犯人だけが知り得るような情報・知識を有しているかどうか」を検査することが出来るものである。具体的には、犯罪に関連した刺激である裁決 (critical) 刺激に対してのみ特異な反応が現われるかどうかを分析するものである。また、犯罪に関連しない刺激は非裁決 (non-critical) 刺激と呼ばれている。GKT は実務場面において、主に 3 つの生理指標を用いている。その 3 つの生理指標とは、皮膚コンダクタンス・呼吸運動・脈波である。これらは、随意統制が困難な自律神経系の活動を反映する特性を持っている。

しかし、近年になってそのような生理指標以外の、新たな指標を求める研究が行われている。Seymour・Seifert・Mosmann・Shafto (2000) は、反応時間 (ボタン押し) を用いた GKT の可能性について検討しており、反応時間のような行動指標でも GKT が可能であると示唆している。また、小川・松田・廣田・高澤 (2005) は、カード検査課題を用いて反応時間測度の有効性の検討を試みている。その結果、裁決刺激に対する反応時間が、非裁決刺激に比べて有意に長い傾向が認められたことを報告している。このような新指標は、従来の指標に比べ、時間的・経済的コストが低いという利点があるだけでなく、新指標の持つ特性により、GKT における裁決刺激への反応発現モデルの確立の可能性がある。

本研究では、上記に挙げた GKT のように「何らかの生理的・心理的指標により、ある対象者が秘匿している知識や情報を特定することのできる課題」を“情報検出課題”と呼ぶことにする。情報検出課題という情報とは、「対象者の裁決刺激の知識 (記憶) の有無」である。本研究でこのように定義をした理由は、GKT などの既存の枠組みでは、新たな課題や指標を用いることが困難であるからである。また、課題や指標を制限しないことで、より多角的に GKT などの反応発現モデルの解明が可能になると考えられるためである。

そこで、新たな情報検出課題としてストループテスト (stroop test/task、以下 ST とする)

-
- 1) 本研究は、第一著者が提出した平成19年度山口大学教育学部卒業論文を加筆・修正したものであり、その一部は中四国心理学会第64回大会において発表した。
 - 2) 山口大学大学院教育学研究科

を提案する。STは、ストループ干渉と呼ばれる複数の認知機能の干渉を測るものである。ストループ干渉とは、青色のインクで書かれた「あか」という文字のように、色名を表す文字とインクの実際の色が一致していない語（色・色名不一致語）のインクの色名を口頭で答えようとするとき、単なる色紙の色名呼称の場合に比べて反応が遅れることをいう。箱田・平井・椎名・柳井（2000）は、集団用ストループ検査を用いて、STの成績と語彙や英語のテスト、また言語的情報への注意力とに相関があることを報告している。つまりSTは、複数の認知機能の干渉を測定しているだけでなく、人間の何らかの情報処理過程を反映している課題だといえる。もしSTによる情報の検出が可能ならば、GKTにおける反応発現モデルに対する重要な情報が得られると考えられる。

よって本研究では、情報検出課題としてのSTの有効性について実験的検討を行う。全実験において共通して、裁決刺激の設定を「任意のカードを引かせること（刺激選択）」によって行う。そして、裁決刺激を設けた群と設けていない群との比較から、STの情報検出課題としての有効性を検討する。よって、全体を通しての仮説を、「裁決刺激を設けた条件（以下C条件とする）と、裁決刺激を設けていない条件（以下N条件とする）のST成績では、何らかの差がある。」とする。この仮説は、反応時間測度を指標とした先行研究（Saymourら、2000）の結果を参考にした。裁決刺激に対する反応時間が遅くなったという結果から、STにおける裁決刺激に対しても同様に、課題遂行に要する時間が長くなると考えられる。課題遂行に要する時間が長くなれば、全体の成績の達成率・正答率が比例して下がると予測される。しかし、単純に課題が同一であるとは断言できないため、仮説を「何らかの差がある」とした。

第1実験

目 的

第1実験では、新ストループ検査II（トーヨーフィジカル製）を用いて、裁決刺激の設定がSTの成績に及ぼす効果について実験的検討を行う。もしSTの成績において、C条件がN条件と比べて有意に低ければ、情報検出課題としてのSTの有効性が支持できる可能性がある。また、実際には計測していないが、生理指標を計測する機器を実験参加者に取り付け、さらに実験参加者と2人1ペアでSTを行わせることで、STへの動機付けを高めた。

方 法

実験参加者 正常な視力・矯正視力を持つ大学生ペア10組、計20名（男性12名、女性8名、平均年齢21.05歳、 $SD = 1.57$ ）をC条件とした。なお、すべてのペアは知り合い同士であった。N条件は、新ストループ検査IIの20代の標準データ71名分を用いた。

実験計画 刺激選択条件C/Nの1要因2水準計画（between計画）とした。従属変数は、全4種類ある課題の各正答率及び、それらから算出されるストループ干渉率（I2）・逆ストループ干渉率（I1）である。各干渉率の計算方法は、

$$I2 = (\text{課題3の正答数} - \text{課題4の正答数}) / \text{課題3の正答数} \times 100$$

$$I1 = (\text{課題1の正答数} - \text{課題2の正答数}) / \text{課題1の正答数} \times 100$$

である。

課 題 検査は、次の4つの課題（条件）からなっており、課題条件の内容と実施方法は

次の通りである。

課題1 (統制条件1) : 黒インクで書かれた文字が意味する色をその右側の5種の色パッチの中から選び印を付ける。

課題2 (逆ストループ条件) : 色・色名不一致語の語が意味する色をその右側の5種の色パッチの中から選び印を付ける。

課題3 (統制条件2) : 色パッチのインクの色に対応する色名語に印を付ける。

課題4 (ストループ条件) : 色・色名不一致語のインクの色に対応する色名語に印を付ける。

課題1・課題2・課題3・課題4ともに、総刺激数は100刺激(裁決刺激20刺激、非裁決刺激80刺激)である。各課題前にルールを確認し、練習試行(10秒間)を行い、そして本試行(60秒間)を行う。

手続 主に刺激選択フェイズとSTフェイズから構成され、実験参加者2名を1ペアとして、ペア毎に行わせた。

- ① **刺激選択フェイズ** 刺激選択は、2人に有色(赤色・黄色・緑色・青色・黒色)のカードを引かせることで設定した。一方に有色のカード1枚、もう一方に無色のカード1枚が入った2枚の封筒を呈示し、紙袋に入れ、「有色のカードを引いた方は、課題への反応や生理反応からカードを引いたことがばれないように」と教示を与え、1人1枚ずつカードを引かせ、実験者及びもう一人の実験参加者に見えないようカードを確認させた。なお紙袋の中には底板が敷いてあり、その下に実験者の任意の有色カードが入った封筒2枚が用意され、実験参加者は確実に、C条件になるように操作されていた。
- ② **生理指標測定機器の取り付け** 利き手と逆の手の人差し指と中指に、生理指標を測定する機器を取り付けた。
- ③ **STフェイズ** まず課題1のルールを確認後、練習試行(10秒)に移る。次に本試行(60秒)を行い、続いて、課題2のルール確認を行う…と、課題4まで順に行う。また実験室は、STを行う機の中央に、非透過性のスモークガラスの仕切りを置き、2人の実験参加者がお互い見えないようにした。
- ④ **デブリーフィング** 全ての課題終了後、内省を聞き、デブリーフィングを行った。

結果及び考察

各課題の正答率及び各干渉率の平均値を Table 1 に示す。

Table 1 課題1～4の正答率及びI1・I2の平均値(SD)

	課題1	課題2	課題3	課題4	I1	I2
C条件	66.60 (6.85)	57.10 (6.16)	48.15 (2.85)	44.25 (3.65)	13.99 (7.84)	8.05 (6.53)
N条件	64.28 (8.46)	54.41 (10.23)	45.58 (6.55)	42.15 (7.2)	15.19 (12.61)	7.32 (10.60)

干渉率に関してのみ、角変換を行った。それぞれについて、対応のないt検定を行ったところ、課題2 ($t(52.8) = 3.92, p < .01$)・課題3 ($t(75.0) = 5.21, p < .01$)・課題4 ($t(64.3) = 3.87, p < .01$)

の正答率において、C条件とN条件で有意な差が見られた。

有意差が見られた課題の正答率は、全てC条件が高い数値となっている。この結果は、仮説と逆方向の結果である。この理由として考えられるものは、①裁決刺激の設定が実験参加者に課題成績の促進効果を及ぼした、②実験事態が半競争事態であった為に、社会的促進の効果が現れた、という2つが挙げられる。また課題1に関して有意な差が見られなかった理由として、課題の困難度の低さが考えられる。つまり、天井効果が見られた可能性がある。

第2実験

目 的

第2実験では、第1実験でのC条件とN条件の差が、裁決刺激の設定によるものなのか、それとも、半競争状態による社会的促進によるものなのかを検討する。そのため実験参加者が1人ずつSTを行い、within計画で、裁決刺激がST成績に及ぼす効果についての検討を行う。

また、新ストループ検査IIの課題2のみを用いる。課題2のみを用いた理由は、実験1において有意な結果が確認されたことに加えて、課題の困難度が最も適していると考えたためである。C条件とN条件を同一実験参加者に課し、条件間で達成率・正答率に差が表れるかを検討する。

方 法

実験参加者 第1実験とは異なる、正常な視力もしくは矯正視力を持つ大学生20名。(男性8名、女性12名、平均年齢21.05歳、 $SD = 0.83$)

実験計画 刺激選択条件C/N (within計画) の1要因2水準計画とした。従属変数は、課題2の達成率及び正答率である。なお、実験参加者内で順序のカウンターバランスをとり、半数をC条件→N条件、もう半数をN条件→C条件に割り振った。

課 題 新ストループ検査IIの課題2を用いた。ルールは第1実験の課題2と同様である。

手 続 き 第2実験も第1実験と同様、主に刺激選択フェイズとSTフェイズから構成され、実験参加者1人毎に行わせた。各条件の間に最低12時間をはさみ、慣れや学習の効果が及ばないように配慮した。

- ① **刺激選択フェイズ** 刺激選択は、有色(赤色・黄色・緑色・青色・黒色)のカード1枚が入った封筒5枚を呈示し、それらを紙袋の中に入れランダムに1枚引かせることで設定した。その際、「この実験の目的は課題への反応と生理反応から引いたカードの色を当てることである」と教示した。次に、実験者に見えないようにカードを確認させた。なお第1実験同様、紙袋の中には底板が敷いてあり、その下に実験者の任意のカードが入った封筒5枚が用意され、実験参加者は確実に、C条件もしくは、N条件になるように操作されていた。
- ② **生理指標測定機器の取り付け** 第1実験と同様に利き手と逆の手の人差し指と中指に、生理指標を測定する機器を取り付けた。N条件時にも、生理指標を測定する機器は取り付けられた。
- ③ **STフェイズ** 課題2のルール確認後、練習試行(10秒)を行い、続いて本試行(60秒)を行った。

④ デブリーフィング 課題終了後、内省等を聞き、デブリーフィングを行った。

結果及び考察

各条件の課題2の達成率と正答率を Table 2 及び 3 に示す。

Table 2 課題2の達成率と正答率の平均値 (SD)

	達成率	正答率
C 条件	60.90 (4.51)	60.45 (4.47)
N 条件	62.80 (4.85)	61.55 (5.02)

Table 3 順序別にみた課題2の達成率と正答率の平均値 (SD)

		達成率	正答率
C → N 順序	C 条件	59.00 (4.37)	58.40 (4.09)
	N 条件	64.40 (5.02)	62.40 (5.80)
N → C 順序	C 条件	62.80 (3.97)	62.50 (4.01)
	N 条件	61.20 (4.34)	60.70 (4.24)

達成率・正答率それぞれで、対応のある t 検定を行った。達成率・正答率ともに、有意な差は見られなかった。次に、C → N 順序、N → C 順序でそれぞれ達成率・正答率に対して対応のある t 検定を行った。C → N 順序での達成率 ($t(9) = 5.64, p < .01$)・正答率 ($t(9) = 5.62, p < .01$) に有意な差が見られた。

C → N 順序での t 検定の結果から、2 回目に行った ST の成績が上昇している。しかし、N → C 順序では成績の上昇が見られないことと総合して考えると、C 条件の ST 成績は、N 条件の ST 成績と比べて、抑制されている可能性が考えられる。

第3実験

目 的

これまでの2つの実験は、between 計画と within 計画、半競争状態と非競争状態というように実験方法に違いがあり、両者で一貫した結果が得られていない。第3実験では、これまでの実験結果の再確認のため、C 条件と N 条件の比較による刺激選択が ST の成績に及ぼす効果の検討に加え、刺激選択が各刺激の中でどの刺激に影響を及ぼしているかの検討も行う。

さらに、より GKT に近い事態を設定し、反応時間を指標とした GKT について実験的検討を行っている小川ら (2005) の実験を参考にした。GKT に近い事態というのは、C 条件においてのみ裁決刺激と非裁決刺激との間に差が見られ、N 条件においては、裁決刺激 (実際には、C 条件の裁決刺激に該当する刺激) と非裁決刺激との間に差が出ないかどうかを確認する実験計画であることを意味する。つまり、もしそのような差が確認されれば、裁決刺激という情報を、ST の結果から検出することが可能であるといえる。

方 法

実験参加者 第1・第2実験と異なる、正常な視力もしくは矯正視力を持つ大学生20名（男性12名、女性8名、平均年齢21.05歳、 $SD = 1.57$ ）をC条件10名・N条件10名に割り振った。

実験計画 刺激選択条件C/Nの1要因2水準計画（between計画）とした。従属変数は、裁決刺激・非裁決刺激・標的刺激の達成率・正答率である。

課題 新ストロープ検査IIの課題4を参考に著者自身で作成した課題を用いる。基本的なルールは第1実験の課題4と変わらないが、課題の刺激等に変更を加えた。

まず、裁決及び非裁決刺激は、色・色名不一致語の“あか”“きいろ”“みどり”“あお”のひらがな文字、計84刺激であった。新たに組み込まれた標的刺激は赤色・黄色・緑色・青色のインクで印刷された“まる”のひらがな文字、計16刺激であった。裁決及び非裁決刺激に対しては、左の文字が書かれているインクの色に当たる言葉を選んでチェックし、標的刺激に対しては、左の文字のインクの色に関係なく“まる”の上にチェックする。標的刺激は、裁決刺激及び非裁決刺激とは異なる処理を行わせる刺激を加えることで、実験参加者をSTの刺激一つ一つに注目させるという目的で設定した。

また、1つの刺激に要する時間をメトロノームで約1.5秒に制限し、100刺激を全て行わせた。1つの刺激に要する時間を制限した理由は2つある。まず、全ての実験参加者が行う刺激数を一致させることで、各刺激同士の比較を可能にするためである。次に、実験参加者や刺激によって要する時間を統一し、全て時間の上で等質な刺激とするためである。

Table 4 第3実験課題例（“✓”は正答）

あ か*	あ か	ま る	みどり	あ✓お	きいろ
ま る**	みどり	きいろ	あ か	あ お	ま✓る

*青インクで書かれた“あか” **黄インクで書かれた“まる”

手続き 第1・第2実験同様に、主に刺激選択フェイズとSTフェイズから構成され、実験参加者1人毎に行わせた。

- ① **刺激選択フェイズ** 実験参加者に赤色・黄色・緑色・青色・白色の5枚のカードを提示し、カード全てを紙袋の中に入れた。次に、紙袋の中からカード1枚をランダムに引かせるが、もしその色が有色（赤色・黄色・緑色・青色）の場合は、その色を忘れないよう覚え（C条件）、もしその色が無色（白色）の場合は、特に何もする必要がないことを教示し（N条件）、目を閉じた状態でカードを引かせ、カードの色を確認させた。なお、第1・第2実験同様、紙袋の中には底板が敷いてあり、その下に実験者の任意（C条件：赤色、N条件：白色）のカードが入った封筒5枚が用意され、実験参加者は確実にC条件もしくは、N条件になるように操作されていた。そしてC条件にのみ、これから行う課題の休憩中と全試行が終わった後にカードの色の確認を行うことを伝えた。
- ② **STフェイズ** 1試行は25刺激であり、試行毎に休憩をはさみ、全4試行計100刺激を行わせた。
- ③ **デブリーフィング** 全ての課題終了後、内省等を聞き、デブリーフィングを行った。

結果及び考察

各刺激（裁決・非裁決・標的）で達成率・正答率（分母を各刺激数とした）を算出し、その平均値を Figure 1 及び 2 に示す。

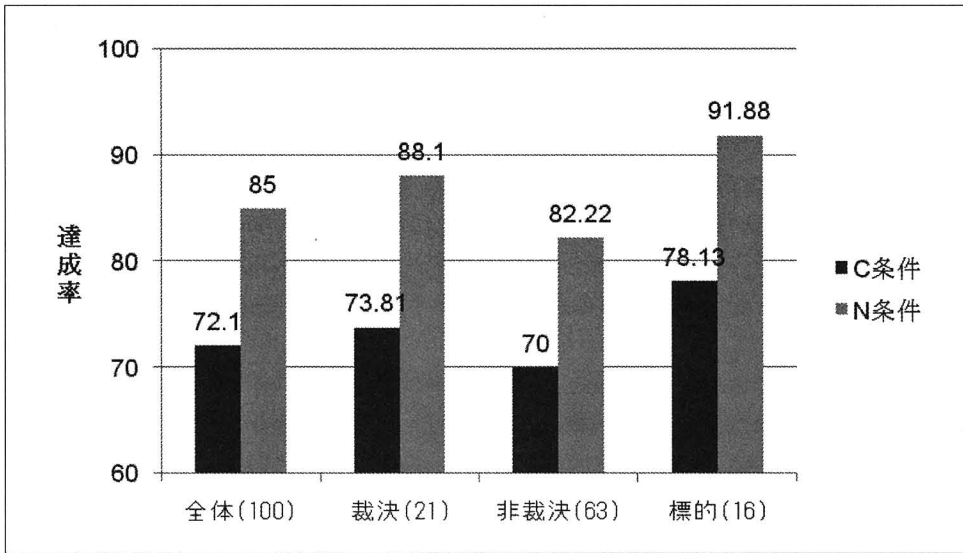


Figure 1 各刺激の達成率の平均値 (刺激数)

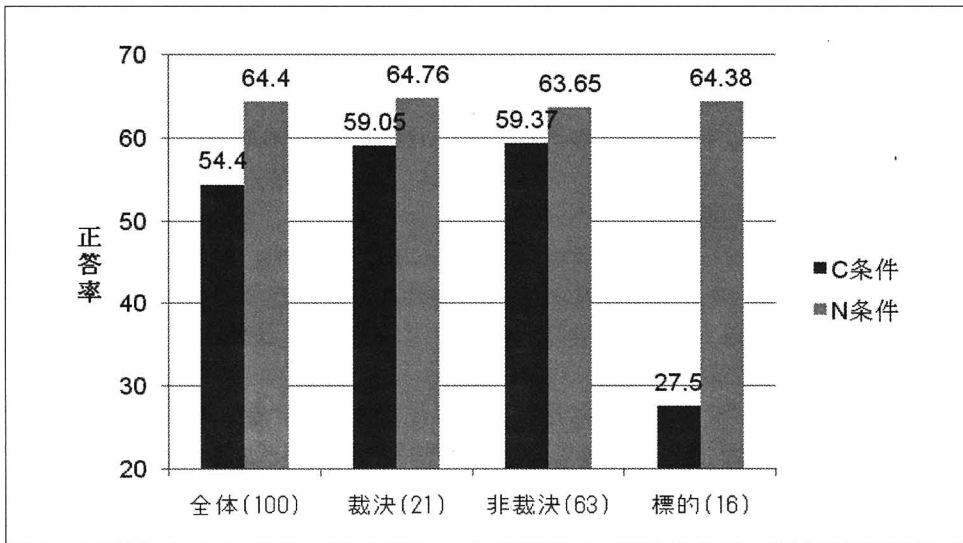


Figure 2 各刺激の正答率の平均値 (刺激数)

各変数について角変換を行った後、達成率及び正答率の全体で、対応のない t 検定を行った。その結果、達成率の全体 ($t(14.0) = 2.64, p < .05$) で条件間に有意な差が見られた。

次に、刺激選択条件 C/N (between 計画) × 刺激の種類：裁決刺激/非裁決刺激/標的刺激 (within 計画) の 2 要因分散分析を、達成率及び正答率で行った。N 条件における裁決刺

激は、C条件における裁決刺激に該当する刺激であり、実際には裁決刺激としての操作は行われていないので、刺激の種類における主効果は論文内では扱わない。

その結果、達成率では条件の主効果 ($F(1, 36) = 9.34, p < .01$) が認められた。また正答率では、条件の主効果 ($F(1, 36) = 8.01, p < .05$) が認められ、交互作用 ($F(1, 36) = 14.28, p < .01$) も認められた。単純主効果の検定から、条件要因における標的刺激 ($F(1, 54) = 28.11, p < .001$) の単純主効果が有意であり、またC条件における刺激の種類 ($F(2, 36) = 31.00, p < .001$) の単純主効果が有意であった。下位検定の結果から、裁決刺激と標的刺激 ($t(36) = 6.87, p < .001$) に、非裁決刺激と標的刺激 ($t(36) = 6.77, p < .001$) に有意な差が認められた。

刺激選択がSTの成績に及ぼす効果の検討では、C条件に対して、N条件のほうが全ての刺激で達成率・正答率が高い数値となっている。これは第2実験の結果と同様であり、裁決刺激の設定が抑制的な働きをしていると考えられる。裁決刺激が各刺激の中でどの刺激に影響を及ぼしたかを見てみると、標的刺激の正答率がより強く裁決刺激の影響を受けていることがわかる。

また、C条件においてのみ標的刺激の正答率がその他の刺激の正答率と比べて低く、裁決刺激と非裁決刺激での差はなかった。つまりST成績は、裁決刺激を設けたことによる影響が特定の刺激にみられるのではなく、全体的に抑制的な影響を受けているといえるだろう。

総合考察

本研究では、「何らかの生理・心理的指標により、ある対象の秘匿している知識や情報を特定することの出来る課題」を“情報検出課題”とし、STが情報検出課題として有効であるか3つの実験によって検討を行った。

第1実験では、標準的なST成績との比較から、刺激選択(裁決刺激の設定)がST成績に及ぼす効果について検討した。標準データ(N条件)と比較して、C条件の課題2・課題3・課題4において、有意に成績が高かった。

第2実験では、逆ストループ干渉条件に注目し、within計画で、刺激選択がST成績に及ぼす効果について検討した。その結果、N条件とC条件に有意な差は見られなかった。しかし、実施順序別の分析結果から、第1実験とは異なり、C条件がN条件に比べて、課題の成績が抑制されている可能性が示唆された。

この2つの実験結果の矛盾を確認するために、第3実験では、反応時間を指標とした先行研究を基に、課題に標的刺激を加えた状態で、刺激選択がST成績に及ぼす効果について検討した。また各刺激の種類同士の比較も行い、より情報検出課題に近付いた状態でのSTの有効性についての検討も同時に行った。

その結果第3実験でも、第2実験と同様に、N条件に比べて、C条件の成績が有意に低かった。これは刺激選択、つまり、裁決刺激を設けたことがST成績に対して、抑制的な効果を及ぼすことを示している。刺激へ対する注意から、抑制的な効果を及ぼすと考えられるが、ある特定の刺激に対して抑制的な効果を及ぼしているのではなく、全体的に抑制的な効果を及ぼしている。そしてC条件において、裁決刺激と非裁決刺激の間に有意な差が見られなかったため、本研究の実験からは情報検出課題としてのSTの有効性は確認できなかったと結論できる。

しかし第3実験で、C条件における裁決刺激と非裁決刺激の間に有意な差が見られなかった

理由は、個々の刺激に対する注意、つまり、刺激の識別が行われなかった可能性が考えられる。通常の GKT では裁決刺激の情報を有した対象者のみが、裁決刺激と非裁決刺激を識別可能であり、その結果として、裁決刺激に対する特異反応が認められると考えられている。第3実験では、1つの刺激に対する時間制限に加え、標的刺激という困難な刺激の存在により、実験参加者が、十分に各刺激を識別していなかった可能性が考えられる。

そこで今後は、課題の困難度を下げ、各刺激の識別が可能な事態を設定した実験を行うことで、情報検出課題としての ST による裁決刺激という情報の検出が可能であるか検討できると考える。例えば、実験計画を刺激選択条件 C/N の 1 要因 2 水準計画 (within 計画) とし、従属変数は、裁決刺激・非裁決刺激の達成率・正答率・干渉率とする。そして、用いる課題は新ストループ検査Ⅱの課題 1・2・3・4 で、基本的なルールは通常のものと同じだが、1つの刺激に対する時間を制限して行うことが考えられる。

【引用文献】

- 箱田裕司・佐々木めぐみ (1991) 「新ストループ検査」における二種の干渉と反応様式 九州大学教養部カウンセリング学科カウンセリング学科論集第5輯 69-81
- 箱田裕司・平井洋子・椎名久美子・柳井晴夫 (2001) 学業成績と認知能力の関係について — 注意能力、学力試験、論述式課題の相互関係を中心として — 大学入学者選抜試験としての総合試験の開発的研究 平成11～13年度科学研究費補助金基盤研究(B)研究成果報告書(代表者 柳井晴夫) 大学入試センター研究開発部 57-67
- 平伸二・中山誠・桐生正幸・足立浩平 (2000) ウソ発見 犯人と記憶のかけらを探して 北大路書房
- 小川時洋・松田いづみ・廣田昭久・高澤則美 (2005) 秘匿情報検査における反応時間測度の有用性に関する予備的検討 第17回法科学会 191
- Saymour, T.L., Seifert, C.M., Mosmann, A.L., and Shafto, M.G. (2000) Using response time measures to assess "Guilty Knowledge". *Journal of Applied Psychology*, 85(1), 30-37