

映像による模擬犯罪現場の事前呈示が
P300 を指標とした虚偽検出に及ぼす影響

平成15・16年度科学研究費補助金

基盤研究 (C) (2)

課題番号 15530483

研究成果報告書

平成17年3月

研究代表者

福山大学人間文化学部心理学科

平 伸二

目 次

1. 研究目的	1
2. 研究計画	2
3. 名称と研究課題	4
4. 研究組織	4
5. 研究経費	4
6. 研究成果	4
(1) 研究論文	4
(2) 学会報告	4
7. 研究成果の概要	6
(1) 実験 1	6
(2) 実験 2	11
(3) 実験 3	14
8. 参考文献	18
9. 資料	22

1. 研究目的

日本の虚偽検出は情報検出に基づいており、犯人の記憶を判定対象としている。このことから、情報処理過程の”ものさし”といわれる事象関連電位による虚偽検出が実験的に検討されてきた。特に、P300と呼ばれる事象関連電位は、有意味な刺激に対する情報処理を反映するため、国内外ですでに10以上の論文が掲載され、すべての研究で有効な指標となることが認められている。これらの研究の特徴は、検査直前に模擬窃盗課題などで実験協力者が選択した物を検出対象としている点である。

しかし、実際の犯罪捜査での虚偽検出は、犯行の日に検査することは極めてまれである。過去の統計では事件発生後、1ヶ月経過後の検査が51%を占めている。そこで、本研究では、模擬窃盗課題を実施してから1ヶ月以上経過した時点（1ヶ月後と1年後）で検査を行い、P300による虚偽検出が犯罪捜査場面でも適用可能かを検討する。

次に、模擬窃盗を実施した部屋を撮影したビデオを事前呈示し、長期間経過後の虚偽検出に及ぼす促進効果について検討する。目撃証言に関する記憶研究では、事件現場の周囲の状況を再構成（現場臨場による再体験、写真・映像の呈示、イメージによる想起など）する事で、事件現場の心的復元から記憶想起が促されるという、記憶の文脈効果が知られている。したがって、ビデオによる事前呈示は、P300による虚偽検出に促進効果を与えることが期待される。また、P300によりこの仮説が実証されれば、従来の末梢神経系による虚偽検出にも同様のビデオ呈示の有効性が示されると考えられる。

現行の虚偽検出は、呼吸・皮膚電気活動・脈波という末梢神経系の活動を指標としている。自律神経系の支配を受ける呼吸・皮膚電気活動・脈波は、呈示する質問と犯人の記憶が一致した場合、有意味情報に対する定位反応に加えて、発覚の恐怖やウソの返答による情動反応を生起させる。しかし、末梢神経系の反応潜時は長く、反応形態も様々であり、認知要因で生起する反応成分と動機づけ・情動要因で生起する反応成分を、分けてとらえることができない。

これに対し、事象関連電位は時間分解能が非常に高く、特定の情報処理成分に対する潜時、極性、頭皮上分布が明確であるため、動機づけ・情動要因から認知要因を分離してとらえることが可能である。このことは、質問によって生起した波形が特異であると記述していた従来法に比較して、生起した波形の意味まで記述できる点で優れている。また、多種多様な情動要因と認知要因を分離することで、虚偽検出の客観性も向上し、証拠としての科学性をさらに高めると考えられる。したがって、本研究で長期間経過した記憶に対する有効性が認められれば、P300による虚偽検出の実務導入への動きを加速化すると考えられる。

ところで、日本は情報検出に基づく虚偽検出を犯罪捜査に活用している代表的な国である。その方法は GKT (guilty knowledge test) という質問法であり、American Psychological Association (APA) 及び Society for Psychophysiological Research (SPR) の会員へのアンケート調査からも、諸外国で主に実施されている CQT (control question test) よりも、心理学の理論に基づく科学的な方法であるという結論が得られている。

CQT が「宝石店で盗みをした犯人はあなたですか」と直接質問するのに対し、GKT は「盗まれたのが指輪なのを知っていますか」「盗まれたのがブローチなのを知っていますか」「盗まれたのがブレスレットなのを知っていますか」「盗まれたのがイヤリングなのを知っていますか」「盗まれたのがネックレスなのを知っていますか」というように、多岐質問法（1 つだけ犯罪事実が入っている）の形式で、事件への関与を間接的に質問する。GKT は、被検者が犯人でない場合、どの質問が犯罪事実なのか不明であるため、どれだけ緊張していても犯罪事実のみ生理反応が生起することはない。つまり、間違っ て犯人を作ることがない優れた検査として評価が高く、SPR 会員の多くは諸外国が日本のシステムを学ぶべきだと述べている。

P300 による虚偽検出は、基本的には GKT のパラダイムと同一であるため、日本の犯罪捜査へ導入される可能性は高い。本研究は、日本の犯罪捜査への導入を促すとともに、諸外国の研究者からも犯罪捜査へ応用できる新たな虚偽検出法として注目されるであろう。したがって、本研究の成果を海外の学会、特に虚偽検出の学問的背景となる SPR で公表していくことも目的としている。

2. 研究計画

【平成 15 年度】

P300 と呼ばれる事象関連電位を測定し、長期間経過した記憶の検出可能性を、被験者間要因で検討した。実験協力者の課題は、別室に用意された 5 つの貴金属の中から 1 つを選び、選んだ物を隠し通すという模擬窃盗課題である。選んだ貴金属のことを裁決項目、その他の貴金属のことを非裁決項目と呼ぶ。実験協力者は模擬窃盗課題直後に検査を受ける群（直後群）と模擬窃盗課題後 1 ヶ月以上経過して検査を受ける群（遅延群）に分かれた。実験協力者はいずれか一方の群にのみ配置した。

実験協力者は直後群 10 名、遅延群 20 名である。遅延群のうち 10 名は 1 ヶ月後群、10 名は平成 16 年度に実施する 1 年後群とした。検査は Fz, Cz, Pz から脳波を測定しながら、5 つの貴金属の画像をランダムな順序でディスプレイへ呈示した。刺激呈示間隔は 2000ms とし、加算平均回数は 20 回である。画面への注視を義務づけるため、実験協力者

にはすべての刺激に対し、できるだけ速くボタン押しをするように教示した。同時に、「事象関連電位の検査によって、選んだ貴金属を検出されないように努力してください。」と教示した。

実験計画は、項目（裁決・非裁決）×検査時期（直後・遅延）×部位（Fz・Cz・Pz）であり、裁決項目に対する P300 振幅が、直後群でも遅延群でも非裁決項目に比較して有意に増大するかを検討した。すでに、実験協力者を直後条件と遅延条件の両方に配置する within-subjects design では、裁決項目に対する P300 の有意な振幅増大が両条件で得られており（Hira, Furumitsu, Saito, & Furedy, 2002）、本研究は between-subjects design での追試となる。

事象関連電位の測定は、日本光電製誘発電位検査装置（MEB-5504）、画像刺激の呈示は日本光電製音声・画像刺激装置（AAA-15234）を使用した。また、実験結果の統計分析に関しては、SPSS シリーズで繰り返しのある測定データに関する分散分析を行った。

また、アメリカのシカゴで開催される 43rd annual meeting of the Society for Psychophysiological Research へ参加し、日本で GKT が犯罪捜査に使用されている実態と、GKT と同じ方法論を用いている P300 による虚偽検出の実務応用の可能性について、シンポジウムで公表した。

【平成 16 年度】

まず、前年度に模擬窃盗課題を実施していた遅延群 10 名（1 年後群）に対して、1 年経過後に連絡を取り、P300 による虚偽検出検査を行い、長期間経過による影響をさらに検討した。

長期間経過後の実験では、検査開始前に実験者が「事象関連電位の検査によって、選んだ貴金属を検出されないように努力してください。」という教示だけで検査を実施した。これに対し、映像の事前呈示を問題とする平成 16 年度では、検査開始前に模擬窃盗課題を行った部屋を撮影したビデオを鑑賞させて実験を行った。なお、統制群として、ビデオ鑑賞せずに検査を受ける実験と、模擬窃盗課題とは無関係の中立的ビデオを観賞後に検査を受ける実験の 2 つを行った。

目撃証言の研究から、事件現場の周囲の状況を再構成（現場臨場による再体験、写真・映像の呈示、イメージによる想起など）する事で、事件現場の心的復元から記憶想起が促されるという、記憶の文脈効果が知られていることを応用し、裁決項目に対する P300 振幅の増大が認められるかを検討した。

P300 の測定手続は、ウソの返答が無く、刺激呈示だけであるため、従来法よりも実験協

力者の記憶喚起を促す方法が必要となる。実験協力者に実験装置を装着した後に、効率よく映像を呈示するために、デジタルビデオカメラレコーダーとプロジェクターを使用した。

事象関連電位の測定は、日本光電製誘発電位検査装置(MEB-5504)に加え、TEAC製携帯型多用途生体アンプ(Polymate AP1524)を使用した。また、実験結果の統計分析に関しては、SPSSシリーズで繰り返しのある測定データに関する分散分析を行った。

3. 名称と研究課題

平成15・16年度科学研究費補助金

基盤研究(C) (2)

課題番号 15530483

4. 研究組織

研究代表者：平 伸二（福山大学人間文化学部教授）

研究協力者：古満伊里（東亜大学医療工学部教授）

研究協力者：John J. Furedy（トロント大学心理学部教授）

5. 研究経費

平成15年度 1,000 千円

平成16年度 700 千円

計 1,700 千円

6. 研究成果

(1) 研究論文

平 伸二

虚偽検出に対する心理学の貢献と課題 心理学評論（2005年掲載予定）

(2) 学会報告

Shinji Hira

The P300-based guilty knowledge test: Does it stand the test of time?

Symposium 7: The concealed information test: Theory and applications.

43rd Annual meeting of the Society for Psychophysiological Research
Chicago, USA. October 29 - November 2, 2003.

Psychophysiology, **40**, 10-11(Supplement 1).

平 伸二・古満伊里

模擬窃盗課題から長期間経過後の P300 による虚偽検出

中国四国心理学会論文集, **36**, 2.

広島大学 2003 年 11 月 15 日・16 日

平 伸二・古満伊里

模擬窃盗課題直後と 1 ヶ月経過後の P300 による虚偽検出

生理心理学と精神生理学, **22**, 181.

仁愛大学 2004 年 5 月 29 日・30 日

平 伸二

映像による模擬犯罪現場の事前呈示が虚偽検出に及ぼす影響

日本心理学会第 68 回大会発表論文集, 372.

関西大学 2004 年 9 月 12 日 - 14 日

Shinji Hira, Isato Furumitsu, and John J. Furedy

Between-subjects manipulation of crime-test time in a P300 guilty
knowledge test suggests the relevance of motivation rather than
memorial difficulty.

44th Annual meeting of the Society for Psychophysiological Research
Santa Fe, USA. October 20-24, 2004.

Psychophysiology, **41**, 89(Supplement 1).

平 伸二・古満伊里

模擬窃盗課題直後, 1 ヶ月及び 1 年経過後の P300 による虚偽検出

第 23 回日本生理心理学会大会

愛知学院大学 2005 年 5 月 28 日・29 日 (発表予定)

平 伸二

映像による模擬犯罪現場の事前呈示が虚偽検出に及ぼす影響(2)

日本心理学会第 69 回大会

慶應義塾大学 2005 年 9 月 10 日~12 日 (発表予定)

Shinji Hira, Isato Furumitsu, and John J. Furedy

The effect of the crime scene video before the P300-based GKT.

7. 研究成果の概要

(1) 実験1: P300による虚偽検出の長期間経過後の有効性

1980年代から、事象関連電位による虚偽検出の研究が注目を集めている。CNV(平・中田・松田・柿木, 1989), N400(Boaz, Perry, Raney, Fischler, & Shuman, 1991)を指標とした研究もあるが、最も有効な成分として研究が多いのはP300である(平, 1998)。P300は有意味(meaningful)でまれ(rare)に呈示される刺激に対し、潜時300-900msの区間でPz優位に出現する陽性電位である。P300は5-20 μ Vと振幅が大きく、自動処理を含み随意統制が困難で(Lykken, 1998)、情動よりも認知過程の指標であることから虚偽検出の指標に最も多く取り上げられている。

また、P300を指標とする理由として、P300を測定する標準的オッドボール(oddball)課題と、GKTの質問構成の類似性が指摘できる。GKTは犯罪に関連した裁決項目1問と犯罪と無関係の非裁決項目4問で構成される(Lykken, 1998)。つまり、被検者が犯人ならばGKTの裁決項目は低頻度呈示刺激、非裁決項目が高頻度呈示刺激となる。これに対し、被検者が無実であれば、裁決項目と非裁決項目の区別がつかないため、裁決項目が低頻度呈示刺激になることはない。したがって、犯人だけに裁決項目に対するP300の出現が期待される(Farwell & Donchin, 1991)。P300振幅は呈示される刺激の出現確率に反比例し、被検者の課題への関連性に比例して生起するため、裁決項目に対するP300振幅の増加は、被検者が裁決項目を事件に関連した刺激として認識している証拠となる。

P300を指標とした研究は、いずれも虚偽検出の有効な指標となることを支持している。表1は、P300を指標とした研究の有罪条件における検出率をまとめたものである。表1の10研究から得られた検出率は88.3% (159名/180名)であり、Ben-Shakhar and Furedy (1990)がまとめた、末梢神経系を指標とした10研究から得られた検出率83.9%を若干上回っている。現行の末梢神経系の指標との差はわずかではあるが、P300は情報処理過程に対応した意味づけが可能であるため、鑑定内容の高度化が期待できる。

表 1 有罪条件における P300 による虚偽検出の正検出率

研 究	正検出率
Allen and Iacono(1997)	86.7%
Farwell and Donchin(1991)	90.0%
Farwell and Smith(2001)	100.0%
Johnson and Rosenfeld(1992)	76.5%
三宅ら(1986)	87.5%
音成ら(1991)	100.0%
Rosenfeld et al. (1987)	90.0%
Rosenfeld et al. (1988)	100.0%
Rosenfeld et al. (1991)	92.3%
佐々木ら(2001)	87.9%
10 研究の平均	88.3%

ところで、1998年8月から1999年7月までの1年間に、大阪府警察本部科学捜査研究所で「事件の記憶あり」と判定した390例のうち、事件発生から検査実施までの期間が1ヶ月を過ぎている例が半数以上あった(松田, 2004, p. 223)。それにもかかわらず、表1にまとめた研究は、いずれも記憶課題と検査までの期間が2日以内であった。このことから、Hira et al. (2002)は、模擬窃盗課題直後と1ヶ月及び1年経過後のP300をwithin-subjects designで測定した結果、1ヶ月経過後及び1年経過後でも非裁決項目に比較して、裁決項目に対するP300振幅が有意に増大していることを確かめた。しかし、within-subjects designの場合、協力者は3回同じ検査を受けていることになり、直後検査の影響が1ヶ月後及び1年後の検査で現れていることが考えられる。

そこで、本実験では、between-subjects designで、模擬窃盗課題直後、1ヶ月及び1年経過後のP300による虚偽検出の可能性について検討した。

方法

協力者 実験に同意した大学生。直後群、1ヶ月後群、1年後群ともに10名を処理の対象とした。

模擬窃盗課題 協力者は実験室の机上にある5段のレターケースの所へ行き、引き出しを1回だけ開け、その中にある貴金属を取り出し、布袋に入れて隠すように求められた。用意した貴金属はイヤリング、ブローチ、指輪、ネックレス、時計である。協力者は布袋へ入れた貴金属を実験者(脳波測定による検査を行わない者)の所へ持っていき、500円の図書券と交換した。

刺激 5つの貴金属をデジタルカメラで撮影し、ディスプレイ上に10×10cmの画像刺激

として呈示した。呈示時間は 300ms、呈示間隔は 2500ms で、各刺激が 20% ずつランダムになるように呈示した。裁決項目と非裁決項目の加算回数が 20 回に達するまで継続した。

装置 事象関連電位と反応時間の測定には誘発電位検査装置（日本光電工業製 MEB-5504）、刺激呈示には音声・画像刺激装置（日本光電工業製 AAA-15234）を用いた。脳波は両耳朶を基準部位として Fz, Cz, Pz から測定した。

手続き 直後群は模擬窃盗課題後直ぐに脳波測定による検査を行った。1 ヶ月後群は模擬窃盗課題から 1 ヶ月以上たった時点で、1 年後群は模擬窃盗課題から 1 年以上たった時点で協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。協力者に脳波測定用の電極を装着した後、ディスプレイに呈示される貴金属の画像を注視して、全ての刺激呈示に対しできるだけ速くボタン押しすること、盗んだ品物を検出されないように努力することを教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

なお、図 1 に模擬窃盗課題の部屋、図 2 に机上のレターケースを撮影した画像を示す。



図1 模擬窃盗課題を実施した部屋の状況.



図2 貴金属を入れたレターケースの状況.

結果

図3は、直後群、1ヶ月後群、1年後群のPzにおけるP300振幅の最大値（刺激呈示後300ms-600ms間の最大値）の平均である。

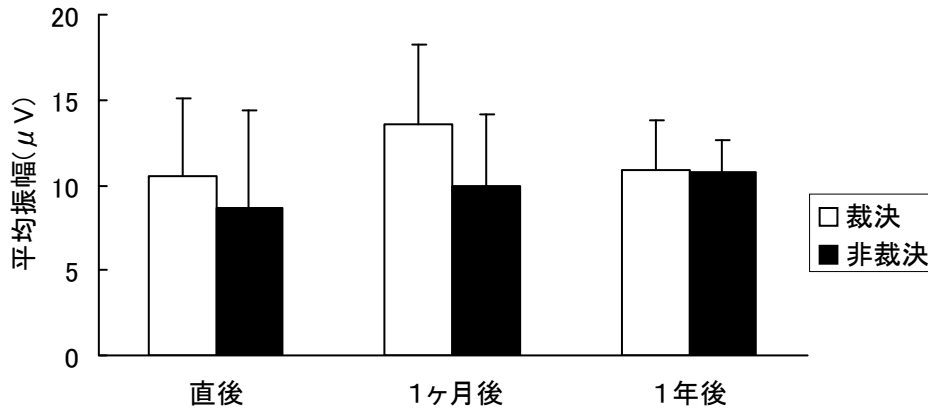


図3 直後群、1ヶ月後群、1年後群のPzにおけるP300振幅の最大値。

P300振幅は、直後群と1ヶ月後群では、非裁決項目よりも裁決項目で大きくなっているが、1年後群では両刺激の差は見られない。期間（直後・1ヶ月後・1年後）×刺激（裁決・非裁決）の反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因の主効果（ $p<.01$ ）が有意であり、期間要因の主効果は認められなかった。なお、期間要因と刺激要因の交互作用に傾向が認められたため（ $p<.10$ ）、下位検定を行った結果、1ヶ月後群で有意差（ $p<.01$ ）、直後群で傾向（ $p<.10$ ）が認められた。

考察

模擬窃盗課題直後、1ヶ月後、1年後におけるP300振幅は、1ヶ月後では非裁決項目よりも裁決項目で有意に大きくなった。すなわち、本実験の結果は模擬窃盗課題から1ヶ月後でも、P300による虚偽検出が可能であることを明確にした。しかしながら、本実験の結果は、Hira et al.(2002)の結果と異なり、1年後ではP300による虚偽検出が困難であることを示唆した。但し、本実験の模擬窃盗課題は、実験場面での非常にマイルドな状況での記憶課題であるため、実際の犯罪場面とは課題時の情動喚起などが大きく異なることが予想される。その結果、1年後の再認が喚起されなかった可能性が高い。それを裏づける資料として、1年後では10名中5名が盗んだ品物を正しく再認できなかった。今後は、模擬犯罪課題時に協力者の作為や情動を喚起する手続きを導入して、長期間経過後の検出率を確かめる実験が必要である。なお、1ヶ月後群でも10名中2名が、盗んだ品物を正しく再

認できなかった。この問題に対しては、模擬窃盗課題の現場を画像呈示するなど、再認促進のための事前手続きの開発が必要である。

(2) 実験2：映像による模擬犯罪現場の事前呈示が虚偽検出に及ぼす影響(1)

実験1では、模擬窃盗課題直後、1ヶ月経過後、1年経過後にP300による虚偽検出を実施した。その結果、1ヶ月後群でも、裁決項目に対するP300振幅が有意に増大していることが見出された。しかしながら、1年後群では裁決項目に対するP300振幅は、非裁決項目と比較して有意差がなく、再認課題でも10名中5名が盗んだ品物を正しく再認できなかった。また、1ヶ月後群でも10名中2名が、盗んだ品物を正しく再認できなかった。したがって、長期間経過後の検査において、犯行時の記憶をより鮮明に喚起させる方法の必要性が示唆された。

目撃証言に関する記憶研究では、事件現場の周囲の状況を再構成(現場臨場による再体験、写真・映像の呈示、イメージによる想起など)する事で、事件現場の心的復元から記憶想起が促されるという、記憶の文脈依存効果が知られている。つまり、ビデオによる模擬犯罪現場の事前呈示は、課題遂行時の再認を促し、P300による虚偽検出に促進効果を与えることが期待される。そこで、本実験では、模擬窃盗を実施した部屋を撮影したビデオを事前呈示し、長期間経過後の虚偽検出に及ぼす促進効果について検討する。

方 法

協力者 実験に同意した大学生20名(映像無し群10名、映像呈示群10名)。映像無し群の2名が盗んだ品物を正しく再認できなかったため、結果処理は再認できた8名(女子1名、男子7名、平均年齢21.8歳)で行った。また映像呈示群では1名が脳波へのアーチファクトの混入が多く加算回数が得られなかったため、結果処理は9名(女子1名、男子8名、平均年齢20.6歳)で行った。

模擬窃盗課題 協力者は実験室の机上にある5段のレターケースの所へ行き、引き出しを1回だけ開け、その中にある貴金属を取り出し、布袋に入れて隠すように求められた。用意した貴金属はイヤリング、ブローチ、指輪、ネックレス、時計である。協力者は布袋へ入れた貴金属を検査者(脳波測定による検査を行わない者)の所へ持っていき、500円の図書券と交換した。

刺激 5つの貴金属をデジタルカメラで撮影し、ディスプレイ上に10×10cmの画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が20%ずつランダムになるように呈示した。裁決項目と非裁決項目の加算回数が20回に達するまで継続した。

装置 事象関連電位と反応時間の測定には誘発電位検査装置(日本光電工業製MEB-5504)、

刺激呈示には音声・画像刺激装置(日本光電工業製 AAA-15234)を用いた。脳波は両耳朶を基準部位として Fz, Cz, Pz から測定した。

手続き 1ヶ月以上たった時点で、協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。映像呈示群は、脳波測定前に1ヶ月前の模擬窃盗課題を実施した現場の映像を、プロジェクターで呈示した。映像内容は犯罪現場の全体と机上のレターケースのズーム撮影で人物は登場しない。なお、映像は2分40秒であり、現場の説明をする音声は含まれていない。協力者に脳波測定用の電極を装着し、映像呈示群は犯罪現場の映像を見た後、映像無し群は映像による手続きを省略して直ぐに脳波測定による検査を行った。協力者には、ディスプレイに呈示される貴金属の画像を注視して、全ての刺激呈示に対しできるだけ速くボタン押しすること、盗んだ品物を検出されないように努力することを教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

なお、図4に協力者の前方の壁面にプロジェクターを用いて、模擬窃盗課題の部屋の画像を事前呈示している状況を示す。



図4 模擬窃盗課題を行った部屋のビデオ画像による事前呈示状況.

結果

図5は、映像無し群と映像呈示群のPzにおけるP300振幅の最大値（刺激呈示後300ms-600ms間の最大値）の平均である。

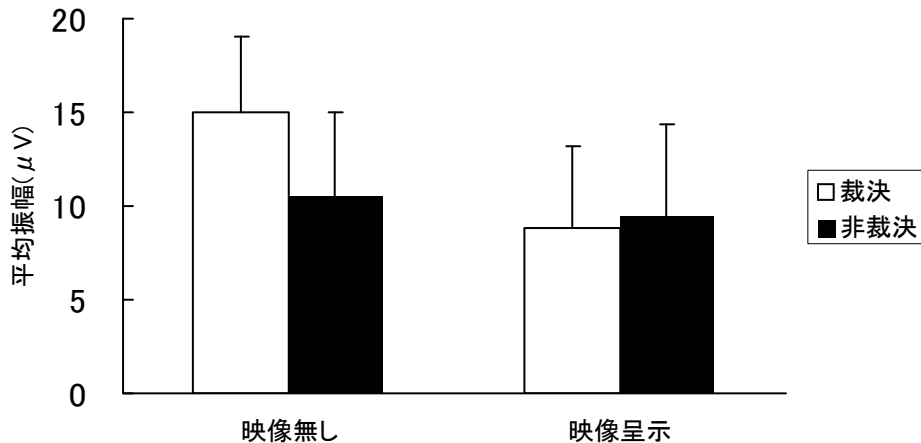


図5 映像無し群と映像呈示群のPzにおけるP300振幅の最大値。

P300振幅は、映像無し群では非裁決項目よりも裁決項目で大きくなったが、映像呈示群ではほとんど差は見られなかった。また、予想に反し、P300振幅は、映像呈示群よりも映像無し群で振幅が大きくなった。群（映像無し・映像呈示）×刺激（裁決・非裁決）による反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因の主効果（ $p<.001$ ）ならびに群要因と刺激要因の交互作用が有意であった（ $p<.001$ ）。なお、群の主効果は認められなかった。

考察

模擬犯罪現場の映像による事前呈示は、P300による虚偽検出に対して促進効果がなく、裁決項目に対する振幅の減少をもたらしていることが見出された。

一方、映像無し群では2名の協力者が裁決項目を再認できなかったのに対し、映像呈示群では全員が再認できたことから、記憶の促進効果は認められた。したがって、映像呈示群で裁決項目に対するP300振幅の減少が認められたことは、映像による裁決項目の再認が課題完了感や慣れの過程を促進した可能性も示唆する。すなわち、映像呈示群では、検査が始まる前に2分40秒間の模擬窃盗場面の映像を鑑賞した。これに対し、映像無し群では、教示終了後速やかに検査が始まった。映像呈示群の鑑賞時間の2分40秒は、模擬窃盗場面の部屋を十分に観察できる反面、検査前の手続きとしては冗長であった。つまり、このような手続き上の問題点を統制した実験が必要である。

（3）実験3：映像による模擬犯罪現場の事前呈示が虚偽検出に及ぼす影響（2）

実験2では、映像呈示群では裁決項目と非裁決項目に有意差がないのに対し、映像無し群では有意差が認められた。実験2では、検査前に映像呈示が2分40秒間ある群と映像呈示が全くない群を設けたため、協力者が検査に望む構えが大きく異なっていたと考えられる。そこで、模擬窃盗を実施した部屋（犯罪場面）と大学の風景（大学風景）を撮影した1分間のビデオを作成し、検査前にいずれかのビデオを事前呈示し、長期間経過後の虚偽検出に及ぼす効果について検討する。

方法

協力者 実験に同意した大学生20名の協力を得た。この20名をランダムに犯罪場面群10名（女子4名、男子6名、平均年齢20.7歳）、大学風景群10名（女子3名、男子7名、平均年齢19.6歳）に振り分けた。

模擬窃盗課題 協力者は、同意書を書いた部屋を出て、非常勤講師控室へ行き、部屋の机の上にある5段のレターケースから貴金属を取り出し、一度身に付けた後に紙箱へ収め、部屋の中にある洗面台の下に隠すよう指示された。隠した後、協力者は元の部屋へ戻り、約1ヶ月後に連絡して検査することを知らされた。なお、レターケースの中の貴金属は、すべての協力者が指輪となるようにした。

刺激 下向きの矢印画像（↓）と5つの貴金属画像（指輪、イヤリング、ブローチ、ネックレス、時計）を、1m離れたディスプレイ上に視野角5°の画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が25%ずつランダムになるように呈示した。矢印画像が標的の刺激、指輪が裁決項目、その他の貴金属が非裁決項目であり、各々60回呈示した。3刺激とも加算回数は20回以上であった。

装置 事象関連電位と反応時間の測定にはTEAC製携帯型多用途生体アンプ（Polymate AP1524）を用いた。脳波は両耳朶を基準部位としてFz、Cz、Pzから測定した。

手続き 1ヶ月以上たった時点で、協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。犯罪場面群は脳波測定前に、1ヵ月前の模擬窃盗課題を実施した現場の映像をプロジェクタで呈示した。一方、大学風景群には、模擬窃盗課題とは無関係である大学キャンパス内の風景を呈示した。なお、映像はともに約1分であり、音声は含まれていない。協力者には、ディスプレイに呈示される画像を注視して、矢印に対しては利き手に持ったボタン、貴金属の画像に対しては非利き手に持ったボタンを押すように教示した。また、盗んだ品物を検出されないように努力することも教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

なお、図6に模擬窃盗課題の部屋、図7に机上のレターケースと指輪、図8に協力者の前方の壁面にプロジェクターを用いて、模擬窃盗課題の部屋の画像を事前呈示している画

像を示す。



図6 模擬窃盗課題を実施した部屋の状況.



図7 レターケースの中の指輪.

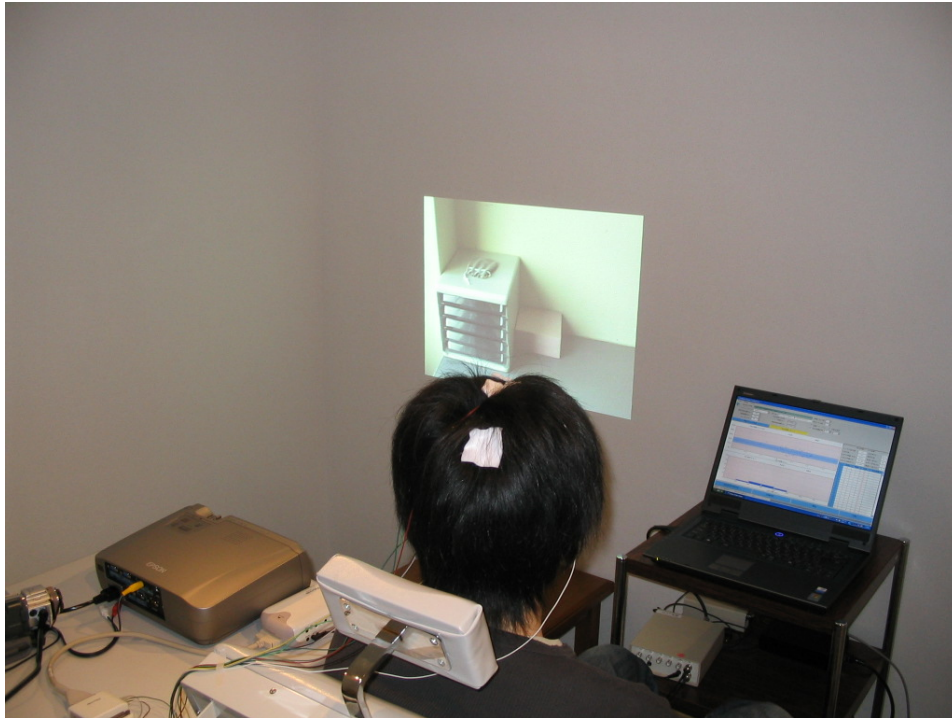


図 8 模擬窃盗課題を行った部屋のビデオ画像による事前呈示状況.

結果

図 9 は，犯罪場面群と大学風景群の Pz における P300 振幅の最大値（刺激呈示後 300ms - 600ms 間の最大値）の平均である。

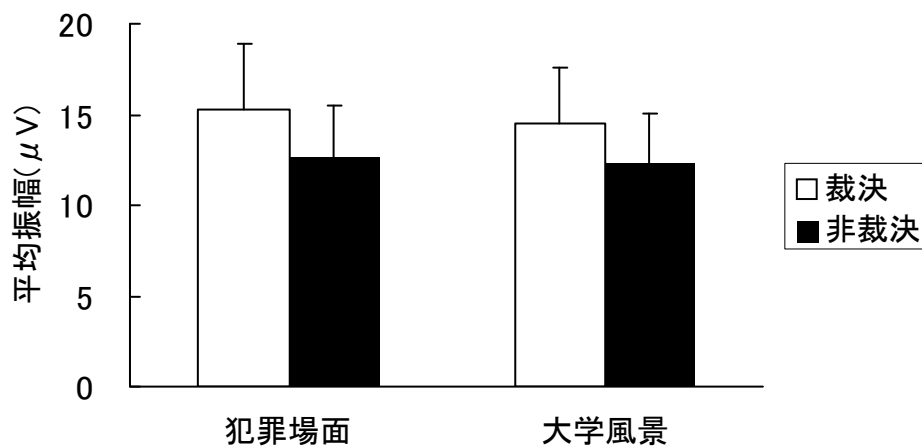


図 9. 犯罪場面群，大学風景群の平均 P300 振幅 (Pz) .

P300 振幅は，犯罪場面群と大学風景群ともに，非裁決項目よりも裁決項目で大きくなった。裁決項目に対する P300 振幅は，犯罪場面群 (15.3 μ V) の方が大学風景群 (14.6 μ V) より

も大きくなったが、わずか $0.73\mu V$ の差であった。群（犯罪場面・大学風景）×刺激（裁決・非裁決）による反復測定のある 2 要因分散分析の結果、刺激要因の主効果 ($p < .001$) のみが認められ、群要因の主効果、群要因と刺激要因の交互作用はともに認められなかった。

また、協力者毎に裁決項目の P300 振幅が、非裁決項目よりも大きい場合を検出成功とした場合、犯罪場面群は 10 名中 9 名、大学風景群は 10 名中 8 名が正しく検出された。 χ^2 検定の結果、両群の検出率に有意差は認められなかった。

なお、両群ともに指輪の再認率は 100% であった。しかし、「貴金属は上から何段目に入っていましたか」「模擬窃盗課題を行った時間はいつですか」という質問に対する再認率は、大学風景群（各々 10%、50%）よりも犯罪場面群（各々 40%、90%）の再認率が優れていた。

考察

犯罪場面と大学風景という映像の事前呈示は、裁決項目に対する P300 振幅に群間の有意差を認めなかった。本実験では、両群のすべての協力者が、高い確信度で指輪を再認（模擬窃盗課題時に指輪を身に付けさせた）できたことが、その原因と考えられる。但し、個別判定の検出成績及び他の事柄に対する再認率が犯罪場面群で優れていたことは、犯罪場面の事前呈示が記憶の促進効果として働く可能性を示唆する。特に、犯罪捜査では 1 年を超える検査も実施されており、より長期間経過後の検査時には検出率の向上に寄与する可能性が期待できる。

つまり、実験 2 のように長時間の事前呈示は、被検者の課題完了間や慣れの現象を引き起こす可能性が考えられるが、1 分程度の短時間の事前呈示は再認を促進し、長期間経過後の実務検査においてはその効果が期待できる。さらに、連続窃盗などの累犯の場合には、映像呈示によりどの現場の検査であるかを特定する上で効果的と考えられる。

今後、模擬犯罪課題時に協力者の作為や情動を喚起する手続きを導入したり、複数の模擬窃盗課題を行わせた中の 1 つの検査を行うなど、より実務検査場面に類似した設定での実験で映像の事前呈示の効果を検討する必要がある。

8. 参考文献

- Adachi, K. 1995 Statistical classification procedures for polygraph tests of guilty knowledge. *Behaviormetrika*, **22**, 49-66.
- Allen, J.J., & Iacono, W.G. 1997 A comparison of methods for the analysis of event-related potentials in deception detection. *Psychophysiology*, **34**, 234-240.
- Allen, J.J., Iacono, W.G., & Danielson, K.D. 1992 The identification of concealed memories using the event-related potential and implicit behavioral measures: A methodology for prediction in the face of individual differences. *Psychophysiology*, **29**, 504-522.
- Ben-Shakhar, G., & Doley, K. 1996 Psychophysiological detection through the guilty knowledge technique: Effects of mental countermeasures. *Journal of Applied Psychology*, **81**, 273-281.
- Ben-Shakhar, G., & Elaad, E. 2003 The validity of psychophysiological detection of information with the guilty knowledge test: A meta-analytic review. *Journal of Applied Psychology*, **88**, 131-151.
- Ben-Shakhar, G., & Furedy, J.J. 1990 *Theories and applications in the detection of deception: A psychophysiological and international perspective*. New York: Springer-Verlag.
- Boaz, T.L., Perry, N.W., Raney, G., Fischler, I.S., & Shuman, D. 1991 Detection of guilty knowledge with event-related potentials. *Journal of Applied Psychology*, **76**, 788-795.
- Bradley, M.T., MacLaren, V.V., & Carle, S.B. 1996 Deception and nondeception in guilty knowledge and guilty actions polygraph tests. *Journal of Applied Psychology*, **81**, 153-160.
- Christianson, S-Å. 1992 Emotional stress and eyewitness memory: A critical review. *Psychological Bulletin*, **112**, 284-309.
- Duncan-Johnson, C.C., & Donchin, E. 1977 On quantifying surprise: The variation of event-related potentials with subjective probability. *Psychophysiology*, **14**, 456-467.
- Elaad, E., & Ben-Shakhar, G. 1989 Effects of motivation and verbal response type on psychophysiological detection of information. *Psychophysiology*, **26**,

442-451.

Elaad, E., & Ben-Shakhar, G. 1991 Effects of mental countermeasures on psychophysiological detection in the guilty knowledge test. *International Journal of Psychophysiology*, **11**, 99-108.

Farwell, L.A., & Donchin, E. 1991 The truth will out: Interrogative polygraphy ("lie detection") with event-related brain potentials. *Psychophysiology*, **28**, 531-547.

Farwell, L.A., & Smith, S.S. 2001 Using brain MERMER testing to detect knowledge despite efforts to conceal. *Journal of Forensic Science*, **46**, 135-143.

Ganis, G., Kosslyn, S.M., Stose, S., Thompson, W.L., & Yurgelun-Todd, D.A. 2003 Neural correlates of different types of deception: An fMRI investigation. *Cerebral Cortex*, **13**, 830-836.

Gustafson, L.A., & Orne, M.T. 1963 Effects of heightened motivation on the detection of deception. *Journal of Applied Psychology*, **47**, 408-411.

Gustafson, L.A., & Orne, M.T. 1965 The effects of verbal responses on the laboratory detection of deception. *Psychophysiology*, **2**, 10-13.

Heuer, F., & Reisberg, D. 1990 Vivid memories of emotional events: The accuracy of remembered minutiae. *Memory and Cognition*, **18**, 496-506.

平 伸二 1998 表出行動とウソ発見の心理学 多賀出版

平 伸二 1998 事象関連脳電位による虚偽検出 日本鑑識科学技術学会誌, **3**, 21-35.

Hira, S., & Furumitsu, I. 2002 Polygraphic examination in Japan: Application of the guilty knowledge test in forensic investigations. *International Journal of Police Science and Management*, **4**, 16-27.

平 伸二・松田 俊 1998 画像刺激の系列提示による虚偽検出課題における随伴陰性変動(CNV) 心理学研究, **69**, 149-155.

Hira, S., Furumitsu, I., Saito, K., & Furedy, J.J. 2002 Psychophysiological (P300 latency and amplitude) and performance (reaction-time) indicators in a laboratory model of cataract-induced, perceptually-related deficits in cognitive functioning of the aged. *Psychophysiology*, **39**, 42(Supplement 1).

平 伸二・中田美喜子・松田 俊・柿木昇治 1989 事象関連電位 (P3 及び CNV) を指標とした虚偽検出 生理心理学と精神生理学, **7**, 11-17.

平 伸二・中山 誠・桐生正幸・足立浩平 (編著) 2000 ウソ発見—犯人と記憶のかげ

らを探してー 北大路書房

- Horneman, C. J., & O'Gorman, J. G. 1985 Detectability in the card test as a function of the subject's verbal response. *Psychophysiology*, **22**, 330-333.
- Iacono, W. G., & Lykken, D. T. 1997 The validity of the lie detector: Two surveys of scientific opinion. *Journal of Applied Psychology*, **82**, 426-433.
- 今村義正 1953 嘘発見の歴史 科学と捜査, **5**, 178-186.
- 今村義正 2000 ポリグラフ検査の日本への導入 平 伸二・中山 誠・桐生正幸・足立浩平 (編著) ウソ発見ー犯人と記憶のかけらを探してー 北大路書房 Pp. 60-69.
- Johnson, M. M., & Rosenfeld, J. P. 1992 Oddball-evoked P300-based method of deception detection in the laboratory II: Utilization of non-selective activation of relevant knowledge. *International Journal of Psychophysiology*, **12**, 289-306.
- 桐生正幸 2000 多様なウソ発見の質問方法 平 伸二・中山 誠・桐生正幸・足立浩平 (編著) ウソ発見ー犯人と記憶のかけらを探してー 北大路書房 Pp. 69-81.
- Kircher, J. C., & Raskin, D. C. 1992 Polygraph techniques: History, controversies, and prospects. In P. Suedfeld & P. E. Tetlock(Eds.), *Psychology and social policy*(pp.295-307). New York: Hemisphere.
- Kugelmass, S., Lieblich, I., & Bergman, Z. 1967 The role of "lying" in psychophysiological detection. *Psychophysiology*, **3**, 312-315.
- Kugelmass, S., Lieblich, I., Ben-Ishai, A., Opatowski, A., & Kaplan, M. 1968 Experimental evaluation of galvanic skin response and blood pressure change indices during criminal interrogation. *The Journal of Criminal law, Criminology and Police Science*, **59**, 632-635.
- Langleben, D. D., Schroeder, L., Maldjian, J. A., Gur, R. C., McDonald, S., Ragland, J. D., O'Brien, C. P., & Childress, A. R. 2002 Brain activity during simulated deception: An event-related functional magnetic resonance study. *NeuroImage*, **15**, 727-732.
- Lee, T. M. C., Liu, H. L., Tan, L. H., Chan, C. C. H., Mahankali, S., Feng, C. M., Hou, J., Fox, P. T., & Gao, J. H. 2002 Lie detection by functional magnetic resonance imaging. *Human Brain Mapping*, **15**, 157-164.
- Lieblich, I., Naftali, G., Shmueli, J., & Kugelmass, S. 1974 Efficiency of GSR detection of information with repeated presentation of series of stimuli in

- two motivational states. *Journal of Applied Psychology*, **59**, 113-115.
- Lykken, D.T. 1974 Psychology and the lie detector industry. *American Psychologist*, **29**, 725-739.
- Lykken, D.T. 1998 *A tremor in the blood: Uses and abuses of the lie detector*. New York: Plenum Trade.
- MacLaren, V.V. 2001 A qualitative review of the guilty knowledge test. *Journal of Applied Psychology*, **86**, 674-683.
- 松田 俊 (編著) 2004 科学的虚偽検出の最前線 多賀出版
- 松田 俊・平 伸二・中田美喜子・柿木昇治 1990 事象関連電位に対する自己名の影響—事象関連電位 (P3 及び CNV) を指標とした虚偽検出 (2)— 生理心理学と精神生理学, **8**, 9-18.
- Miller, A.R., & Rosenfeld, J.P. 2004 Response-specific scalp distributions in deception detection and ERP correlates of psychopathic personality traits. *Journal of Psychophysiology*, **18**, 13-26.
- Miyake, Y., Mizutani, M., & Yamamura, T. 1993 Event-related potentials as an indicator of detecting information in field polygraph examinations. *Polygraph*, **22**, 131-149.
- 三宅洋一・沖田庸嵩・小西賢三・松永一郎 1986 虚偽検出指標としての事象関連脳電位 科学警察研究所報告, **39**, 132-138.
- Nakayama, M. 2002 Practical use of the concealed information test for criminal investigation in Japan, In M. Kleiner(Ed.), *Handbook of polygraph testing*. London: Academic Press. Pp.50-86.
- 中山 誠 2003 生理指標を用いた虚偽検出の検討 北大路書房
- 音成龍司・黒田康夫・柿木隆介・藤山文乃・鏝田 勝 1991 視覚刺激による課題非関連性事象関連電位：電子スチル写真を用いた新しい刺激法の提案 脳波と筋電図, **19**, 25-31.
- Obermann, C.E. 1939 The effect on the Berger rhythm of mild affective states. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, **34**, 84-95.
- 大平英樹 2000 ウソ発見から記憶研究への広がり 平 伸二・中山 誠・桐生正幸・足立浩平 (編著) ウソ発見—犯人と記憶のかげらを探して— 北大路書房 Pp.210-219.
- 沖田庸嵩 1989 事象関連電位と認知情報処理—選択的注意の問題を中心として— 心理学研究, **60**, 320-335.

- Podlesny, J.A., & Raskin, D.C. 1977 Physiological measures and the detection of deception. *Psychological Bulletin*, **84**, 782-799.
- Rosenfeld, J.P., Angell, A., Johnson, M., & Qian, J. 1991 An ERP-based, control-question lie detector analog: Algorithms for discriminating effects within individuals' average waveforms. *Psychophysiology*, **28**, 319-335.
- Rosenfeld, J.P., Matthew, S, Gregory, B., & Andrew, R. 2004 Simple, effective countermeasures to P300-based tests of detection of concealed information. *Psychophysiology*, **41**, 205-219.
- Rosenfeld, J.P., Nasman, V.T., Whalen, R., Cantwell, B., & Mazzeri, L. 1987 Late vertex positivity in event-related potentials as a guilty knowledge indicator: A new method of lie detection. *International Journal of Neuroscience*, **34**, 125-129.
- Rosenfeld, J.P., Cantwell, B., Nasman, V.T., Wojdac, V., Ivanov, S., & Mazzeri, L. 1988 A modified, event-related potential-based guilty knowledge test. *International Journal of Neuroscience*, **42**, 157-161.
- 佐々木 実 2002 心理的カウンタメジャーがP3を指標に用いたGKTに及ぼす影響 生理心理学と精神生理学, **20**, 39-47.
- 佐々木 実・平 伸二・松田 俊 2001 事象関連電位を用いた虚偽検出における心理的カウンタメジャーの効果 心理学研究, **72**, 322-328.
- Spence, S.A., Farrow, T.F.D., Herford, A.E., Wilkinson, I.D., Zheng, Y., & Woodruff, P.W.R. 2001 Behavioural and functional anatomical correlates of deception in humans. *Neuroreport*, **12**, 2849-2853.

9. 資料

資料の掲載順序は「6. 研究成果」に従った。

【謝辞】本研究の実験1のデータ収集に関し永井豊大君、実験1及び実験2のデータ収集に関し服部稔君の協力を得た。ここに記して感謝の意を表します。

SPR 43rd Annual Meeting

Symposium 7

The Concealed Information Test: Theory and Applications

The P300-based guilty knowledge test:
Does it stand the test of time?

University of East Asia

Shinji Hira

Field polygraph examinations in Japan

- The GKT has been the main method of polygraph examination by the Japanese police
- Japanese police polygraphers only engage in polygraph examinations and do not investigate criminal cases
- The Japanese Supreme Court submitted a decision regarding the admissibility of polygraph evidence in 1968
- The automatic diagnosis system for the GKT is being tested in field practice by police polygraphers

Hira & Furumitsu 2002 Polygraph examinations in Japan: Application of the guilty knowledge test in forensic investigations. *International Journal of Police Science and Management*, 5, 16-27.

Changes of polygraph device in Japan

Lafayette polygraph



16ch digital polygraph system



National Research Institute of
Police Science, Japan

The validity of the detection of deception using P300

Study	Number of participants	Percent of correct decision
Allen & Iacono(1997)	60	86.7%
Farwell & Donchin(1991)	20	90.0%
Ellwanger et al.(1996)	27	88.9%
Ellwanger et al.(1997)	14	82.4%
Johnson & Rosenfeld(1992)	17	76.5%
Miyake et al.(1986)	8	87.5%
Neshige et al.(1991)	9	100.0%
Rosenfeld et al.(1987)	10	90.0%
Rosenfeld et al.(1988)	7	100.0%
Rosenfeld et al.(1991)	13	92.3%
Sasaki et al.(2001)	33	87.9%
Weighted average	221	87.8%

Features of previous GKT laboratory studies using P300

✧ The interval between a memory task and GKT examination was relatively short

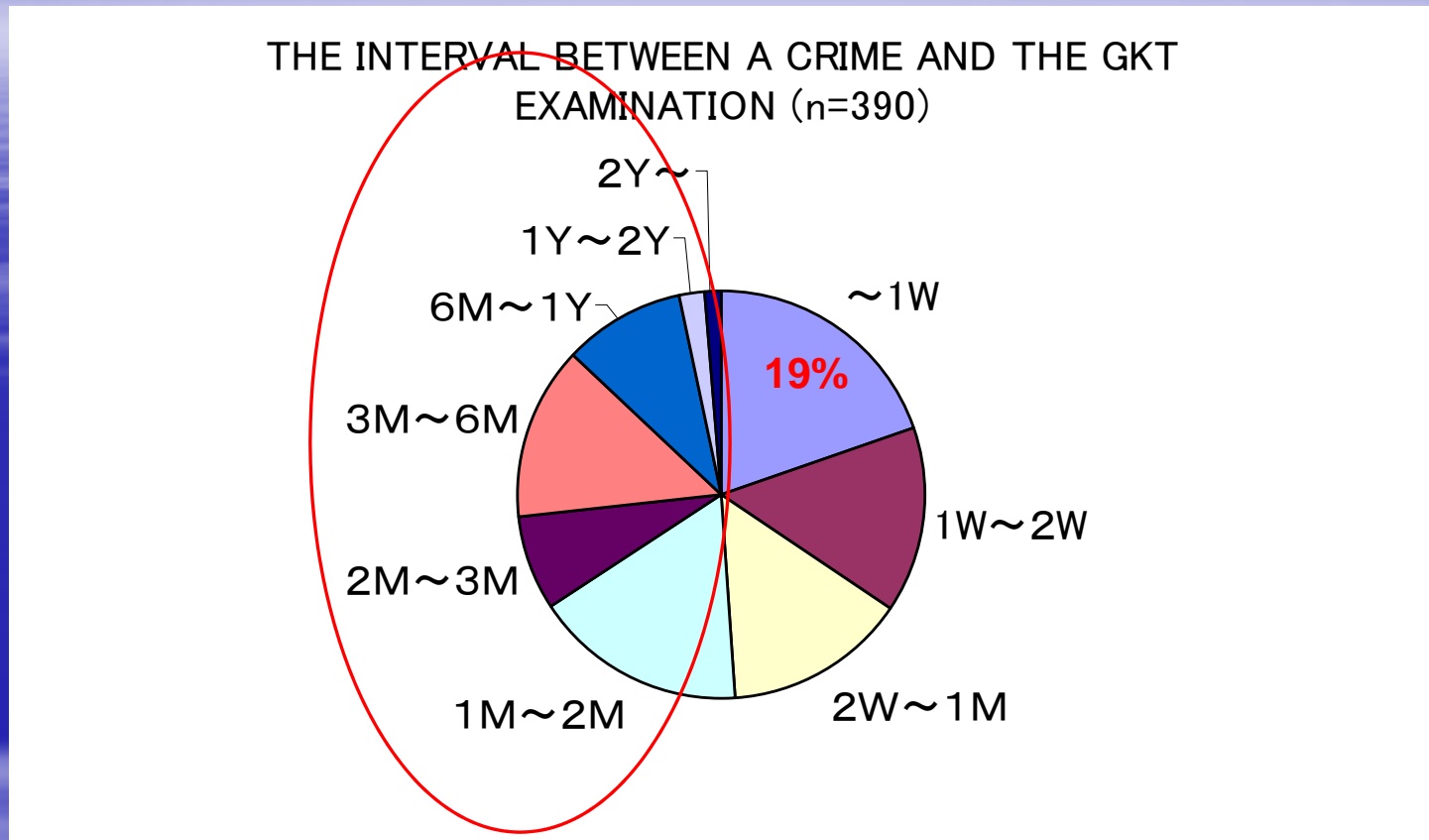
1 Rosenfeld et al.(1988)

➤ The examination was carried out immediately after a memory task.

2 Farwell & Donchin(1991)

➤ The examination was carried out on the next day of a memory task.

Features of GKT in a real-life criminal examination



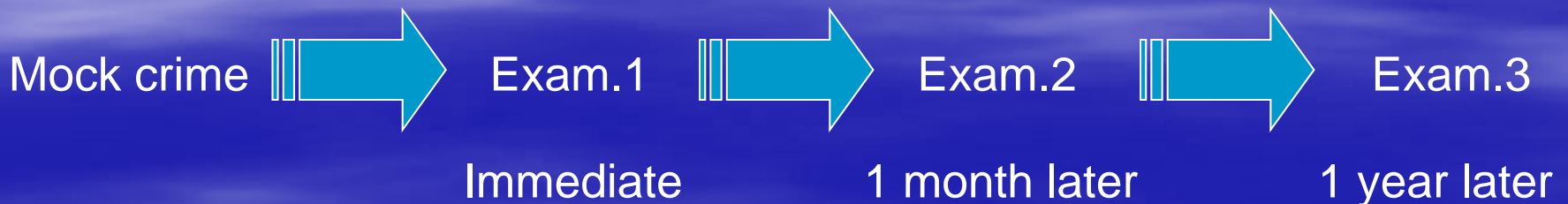
✧ The interval between a crime and the GKT examination is usually more than a week

- More than **51%** (199/390) of the GKT examinations were carried out at least one month after the criminal investigation had begun. (The Osaka Police Headquarters; August, 1998 - July, 1999)

The effects of retention intervals on detection of deception using P300

✧ Does it stand the test of time?

- The P300-based GKT examination was carried out once immediately after the commission of the mock crime, and then repeated one month and one year after the commission of the crime.



Method

1. Participants

- Five undergraduate students (2 female, 3 male)
- Informed consent was obtained from all participants

2. Apparatus

- Polygraph (Nihon Koden EEG-7410)
- InstEP System (INSTEP)
- Display (Nanao FlexScanT550)

3. Dependent Measures

- EEG (Fz, Cz, Pz)
- RT

Method (continued)

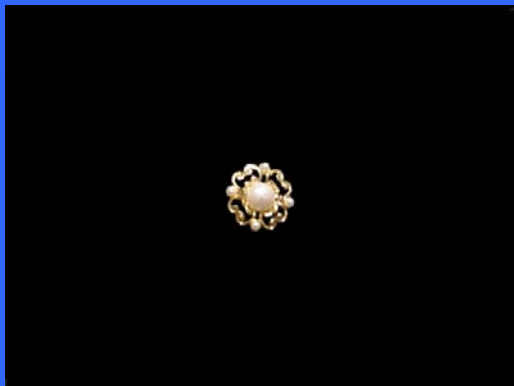
4. Procedure

- Mock Crime
 - All participants were instructed to steal one of the five precious goods (Earrings, Brooch, Ring, Necklace, Watch) in another room.
- Instructions for EEG measurement
 - When a picture is presented on a computer screen, please push a button as quickly as possible. Please make an effort not to reveal the item you stole during the examination.

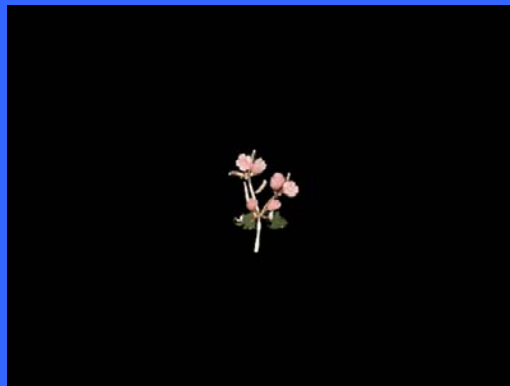
5 Stimuli

- Five Pictures: 10 × 10cm
- Duration: 300ms
- ISI (interstimulus interval): 2500ms
- Stimulus repetition: 80 times for each stimulus at random

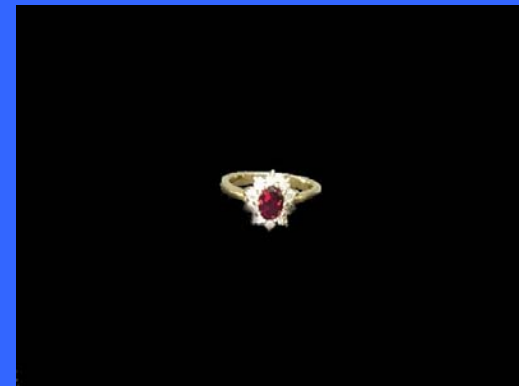
Five pictures used in this experiments



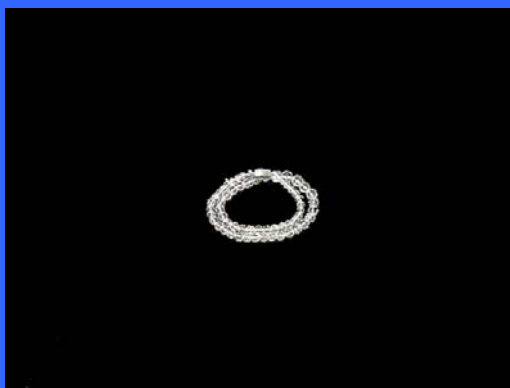
Earrings



Brooch



Ring



Necklace



Watch

Method (continued)

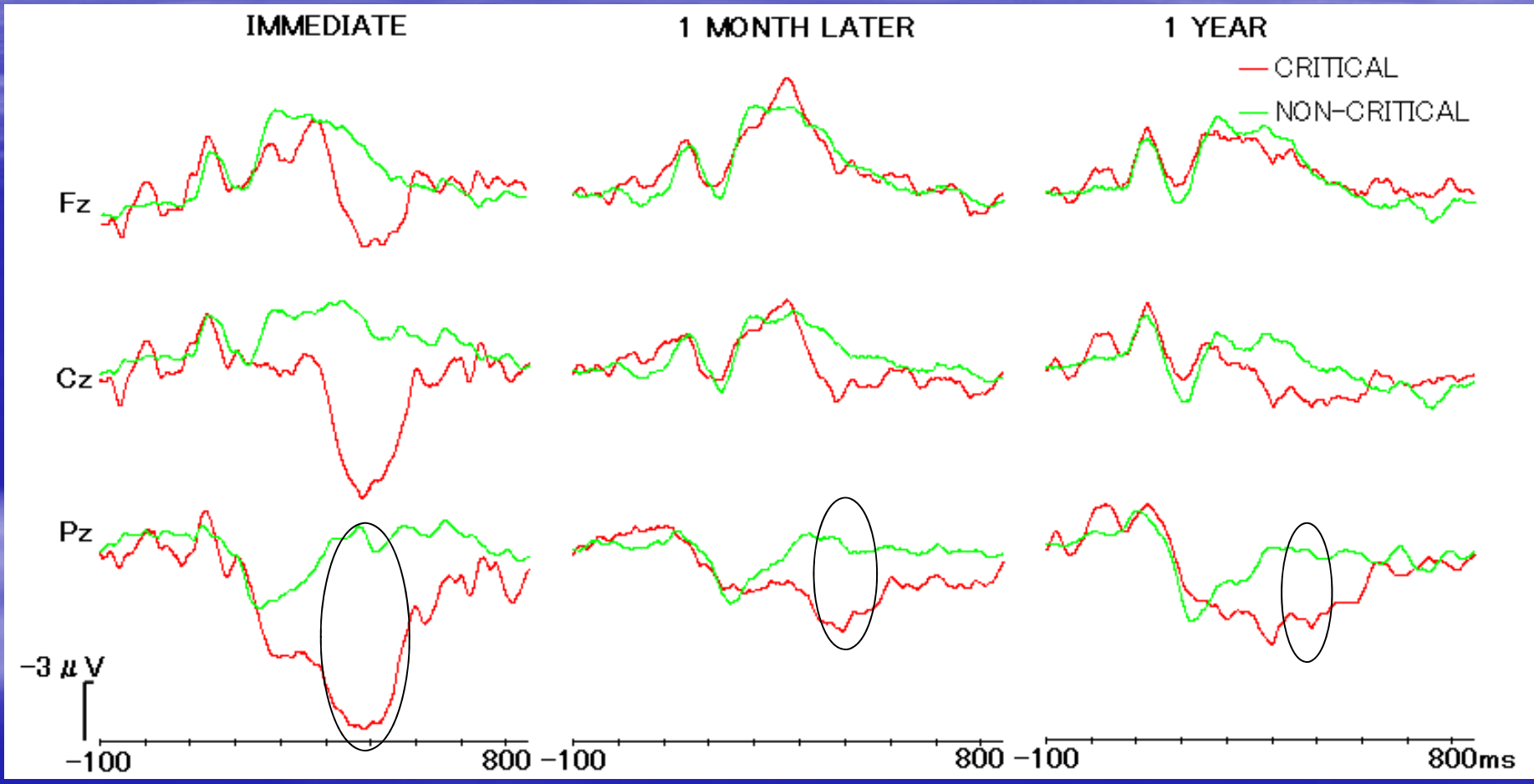
6 Experimental Design (within-subjects)

- Immediate Condition
- 1 Month Later Condition
- 1 Year Later Condition

7 Data Analysis

- Grand average of P300 peak amplitudes (n=5)
 - Peak amplitudes were evaluated by ANOVA with the factors Intervals (immediate, 1 month, 1 year), Item(critical, non-critical) and Site (Fz, Cz, Pz) as repeated measures.
- Criterion for individual classification
 - If the largest Pz-recorded P300 was observed to the critical item, it was concluded that the subject was correctly classified.

Grand average waveforms contrasting critical/non-critical items at the Fz, Cz, and Pz (n=5)



The individual classification by the Pz-recorded P300 amplitude

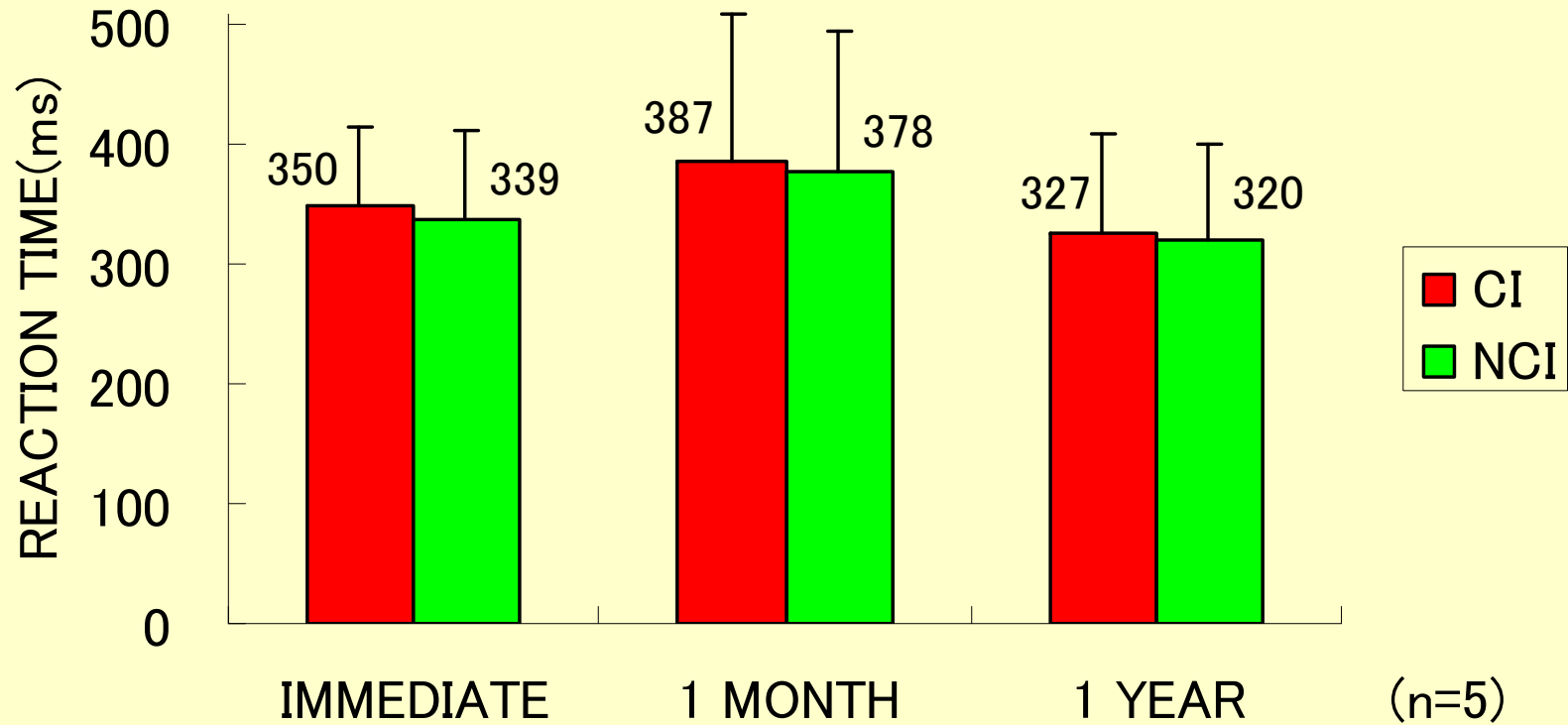
Picture	Participant 1			Participant 2			Participant 3		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
1	3.6	0.1	5.7	0.8	1.5	0.9	0.1	-2.0	0.7
2	-0.8	-3.9	2.9	0.9	-0.7	4.5	19.2	9.7	6.0
3	-3.1	0.5	5.3	11.9	4.8	11.7	-1.3	1.6	1.1
4	11.9	3.9	7.0	-0.7	0.1	1.3	-0.3	4.3	-2.5
5	3.3	1.5	4.9	0.9	0.0	1.2	0.7	-0.7	-2.0
Decision	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Picture	Participant 4			Participant 5		
	1st	2nd	3rd	1st	2nd	3rd
1	12.1	4.4	6.7	-0.3	-3.5	0.8
2	2.0	-0.1	0.0	0.9	-3.8	3.4
3	-1.5	1.4	3.6	8.2	9.3	9.7
4	4.3	1.1	3.1	-9.3	-1.3	-2.1
5	-5.2	2.2	1.8	-3.1	0.7	-1.0
Decision	○	○	○	○	○	○

Red: critical item

○: correct decision

The reaction time of the immediate condition and the both later conditions (CI: critical item, NCI: non-critical item)



The P300-based GKT has high reliability

1. The P300-based GKT was effective even 1 month and 1 year after the commission of the mock crime. This result suggests that field applications (that have considerable delays between the commission of crime and the administration of the GKT) may be feasible, with P300 as the dependent variable.
2. Our results with the new polygraph system might accelerate the use of P300-based GKT examination in forensic scene in Japan.

Does it stand the test of time?

“Yes”

Prospective efficiencies of using the P300-based GKT examination in field application

1. Improvement of test objectivity and reliability
2. Improvement of the correct detection rate
3. Advancement and elaboration in judgment of test results because the P300 components are specifically time locked to the critical items (a true feature of a crime)
4. Counteracting countermeasures

模擬窃盗課題から長期間経過後の P300 による虚偽検出

○平 伸二
(東亜大学・総合人間・文化学部)

古満伊里
(東亜大学・工学部)

実務での虚偽検出は、犯行直後に実施されることはまれで、約半数は犯行から1ヶ月後に実施されている。それにも拘わらず、P300による虚偽検出の実験は、模擬窃盗課題と同一日に実施している場合が多い。Hira et al. (2001)は、模擬窃盗課題直後と1ヶ月経過後のP300をwithin-subjects designで測定した結果、1ヶ月後条件でも非裁決項目に比較して、裁決項目に対するP300振幅が有意に増大していることを確かめた。しかし、within-subjects designの場合、協力者は直後の検査の影響を受けていることが考えられる。そこで、模擬窃盗課題直後に検査を実施せず、1ヶ月後のみに検査を実施して、長期間経過後のP300による虚偽検出の可能性について検討した。

【方法】

協力者：実験に同意した大学生10名。

模擬窃盗課題 協力者は脳波測定の前に、1人で貴金属を盗む課題を遂行した。協力者は実験室の机の上にある5段のレターケースの所へ行き、引き出しを1回だけ開け、その中にある貴金属を取り出し、布袋に入れて隠すように求められた。用意した貴金属はイヤリング、ブローチ、指輪、ネックレス、時計である。協力者は布袋へ入れた貴金属を検査者(脳波測定による検査を行わない者)の所へ持っていき、500円の図書券と交換した。

刺激 5つの貴金属をデジタルカメラで撮影し、ディスプレイ上に10×10cmの画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が20%ずつランダムになるように呈示した。裁決項目と非裁決項目の加算回数が20回に達するまで継続した。

装置：事象関連電位と反応時間の測定には誘発電位検査装置(日本光電工業製MEB-5504)、刺激呈示には音声・画像刺激装置(日本光電工業製AAA-15234)を用いた。脳波は両耳朶を基準部位としてFz、Cz、Pzから測定した。

手続き：模擬窃盗課題後、1ヶ月以上たった時点で、協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。協力者に脳波測定用の電極を装着した後、ディスプレイに呈示される貴金属の画

像を注視して、全ての刺激呈示に対しできるだけ速くボタン押しすること、1ヶ月前に盗んだ品物を検出されないように努力することを教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

【結果及び考察】

10名中2名が盗んだ品物を正しく再認できなかったため、結果処理は再認できた8名(女子1名、男子7名、平均年齢21.8歳)で行った。

Figure 1はFz、Cz、Pzにおける各協力者のP300振幅の最大値(刺激呈示後300ms-600ms間の最大値)の平均である。P300振幅はすべての部位において、非裁決項目よりも裁決項目で大きくなった。また、従来の報告通り、Pz優位にP300振幅の増大が見られた。刺激(裁決・非裁決)×部位(Fz、Cz、Pz)の反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因と項目要因の主効果(ともに $p < .001$)、両要因の交互作用($p < .05$)が有意であった。ライアン法による多重比較の結果、すべての組み合わせで有意差が認められた($p < .05$)。つまり、Pzで裁決項目と非裁決項目の振幅差が最大となる、正の交互作用が認められた。本実験の結果は、Hira et al. (2001)の結果を支持するものであり、模擬窃盗課題を遂行して1ヶ月後でもP300による虚偽検出が可能であることを明確にした。

今後、模擬窃盗課題の現場を画像呈示するなど、再認促進のための事前手続きの開発が必要である。

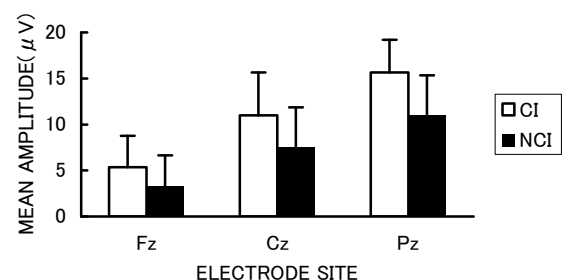


Figure 1. 裁決(CI)と非裁決(NCI)のP300振幅.

【謝辞】本研究は平成15年度科学研究費補助金(課題番号15530483)の助成を受けて行った。また、本研究の実施にあたり、東亜大学総合人間・文化学部永井豊大君、服部稔君の協力を得た。

模擬窃盗課題直後と1ヶ月経過後のP300による 虚偽検出

○平 伸二 (福山大学 人間文化学部)
古満伊里 (東亜大学 医療工学部)

実務での虚偽検出は、犯行直後に実施されることはまれで、約半数は犯行から1ヶ月後に実施されている。それにもかかわらず、P300による虚偽検出の実験は、模擬窃盗課題と同一日に実施している場合が多い。Hira et al. (2001)は、模擬窃盗課題直後と1ヶ月経過後のP300をwithin-subjects designで測定した結果、1ヶ月後条件でも非裁決刺激に比較して、裁決刺激に対するP300振幅が有意に増大していることを確かめた。しかし、within-subjects designの場合、協力者は直後の検査の影響を受けていることが考えられる。そこで、直後群と1ヶ月後群のbetween-subjects designで、長期間経過後のP300による虚偽検出の可能性について検討した。

【方法】

協力者：実験に同意した大学生。直後群12名、1ヶ月後群10名に協力を求めた。

模擬窃盗課題 協力者は実験室の机上にある5段のレターケースの所へ行き、引き出しを1回だけ開け、その中にある貴金属を取り出し、布袋に入れて隠すように求められた。用意した貴金属はイヤリング、ブローチ、指輪、ネックレス、時計である。協力者は布袋へ入れた貴金属を実験者（脳波測定による検査を行わない者）の所へ持っていき、500円の図書券と交換した。

刺激 5つの貴金属をデジタルカメラで撮影し、ディスプレイ上に10×10cmの画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が20%ずつランダムになるように呈示した。裁決刺激と非裁決刺激の加算回数が20回に達するまで継続した。

装置：事象関連電位と反応時間の測定には誘発電位検査装置（日本光電工業製MEB-5504）、刺激呈示には音声・画像刺激装置（日本光電工業製AAA-15234）を用いた。脳波は両耳朶を基準部位としてFz、Cz、Pzから測定した。

手続き：直後群は模擬窃盗課題後直ぐに脳波測定による検査を行った。1ヶ月後群は模擬窃盗課題から1ヶ月以上たった時点で、協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。協力者に脳波測定用の

電極を装着した後、ディスプレイに呈示される貴金属の画像を注視して、全ての刺激呈示に対しできるだけ速くボタン押しすること、盗んだ品物を検出されないように努力することを教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

【結果及び考察】

直後群で12名中2名がアーティファクトにより加算回数が基準に達しなかった。また、1ヶ月後群で10名中2名が盗んだ品物を正しく再認できなかった。したがって、結果処理は直後群10名、1ヶ月後群8名で行った。

Figure 1は、直後群と1ヶ月後群のPzにおけるP300振幅の最大値（刺激呈示後300ms-600ms間の最大値）の平均である。P300振幅は両群ともに、非裁決刺激よりも裁決刺激で大きくなった。また、P300振幅は、直後群よりも1ヶ月後群で振幅が大きくなった。期間（直後・1ヶ月後）×刺激（裁決・非裁決）の反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因の主効果($p < .01$)が有意であり、期間要因の主効果及び期間要因と刺激要因の交互作用はともに認められなかった($p > .10$)。すなわち、本実験の結果は、Hira et al. (2001)の結果を支持するものであり、模擬窃盗課題を遂行して1ヶ月後もP300による虚偽検出が可能であることを明確にした。

今後、模擬窃盗課題の現場を画像呈示するなど、再認促進のための事前手続きの開発が必要である。

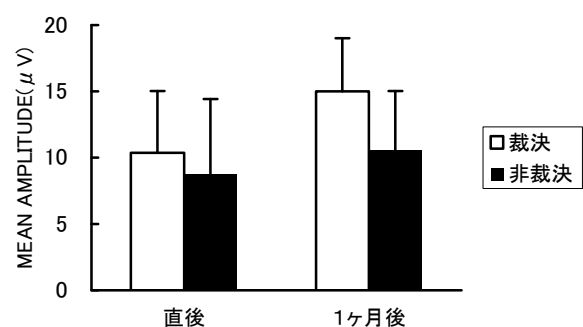


Figure 1. 両群の裁決刺激と非裁決刺激のP300振幅(Pz).

【謝辞】本研究は平成15年度科学研究費補助金（課題番号15530483）の助成を受けて行った。また、本研究の実施にあたり、東亜大学総合人間・文化学部永井豊大君、服部稔君の協力を得た。

映像による模擬犯罪現場の事前呈示が虚偽検出に及ぼす影響

平 伸二

(福山大学 人間文化学部)

key words: 虚偽検出、P300、文脈依存効果

【序 論】

日本の虚偽検出は情報検出に基づいており、犯人の記憶を判定対象としている。このことから、情報処理過程の”ものさし”といわれる事象関連電位による虚偽検出が実験的に検討されてきた。特に、P300は有意な刺激に対する情報処理を反映するため、虚偽検出の有効な指標となることが認められている(平, 1998)。

ところで、実務での虚偽検出は、犯行直後に実施されることはまれで、約半数は犯行から1ヶ月後に実施されている。それにもかかわらず、P300による虚偽検出の実験は、模擬窃盗課題と同一日に実施している場合が多い。この問題に対し、Hira et al. (2002)は、模擬窃盗課題直後、1ヶ月経過後、1年経過後に再検査法でP300による虚偽検出を実施した。その結果、1ヶ月後条件と1年後条件でも、裁決刺激に対するP300振幅が有意に増大していることが見出された。しかしながら、裁決刺激に対するP300振幅は直後条件が最大で、時間経過とともに振幅の減少が見られた。したがって、長期間経過後の検査において、犯行時の記憶をより鮮明に喚起させる方法の必要性が示唆された。

目撃証言に関する記憶研究では、事件現場の周囲の状況を再構成(現場臨場による再体験、写真・映像の呈示、イメージによる想起など)する事で、事件現場の心的復元から記憶想起が促されるという、記憶の文脈依存効果が知られている。つまり、ビデオによる模擬犯罪現場の事前呈示は、課題遂行時の再認を促し、P300による虚偽検出に促進効果を与えることが期待される。そこで、本実験では、模擬窃盗を実施した部屋を撮影したビデオを事前呈示し、長期間経過後の虚偽検出に及ぼす促進効果について検討する。

【方 法】

協力者: 実験に同意した大学生20名(映像無し群10名、映像呈示群10名)。映像無し群の10名中2名が盗んだ品物を正しく再認できなかったため、結果処理は再認できた8名(女子1名、男子7名、平均年齢21.8歳)で行った。また映像呈示群では10名中1名が脳波へのアーチファクトの混入が多く加算回数が得られなかったため、結果処理は9名(女子1名、男子8名、平均年齢20.6歳)で行った。

模擬窃盗課題: 協力者は実験室の机上にある5段のレターケースの所へ行き、引き出しを1回だけ開け、その中にある貴金属を取り出し、布袋に入れて隠すように求められた。用意した貴金属はイヤリング、ブローチ、指輪、ネックレス、時計である。協力者は布袋へ入れた貴金属を検査者(脳波測定による検査を行わない者)の所へ持っていき、500円の図書券と交換した。

刺激: 5つの貴金属をデジタルカメラで撮影し、ディスプレイ上に10×10cmの画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が20%ずつランダムになるように呈示した。裁決刺激と非裁決刺激の加算回数が20回に達するまで継続した。

装置: 事象関連電位と反応時間の測定には誘発電位検査装置(日本光電工業製MEB-5504)、刺激呈示には音声・画像刺激装置(日本光電工業製AAA-15234)を用いた。脳波は両耳を基

準部位としてFz、Cz、Pzから測定した。

手続き: 1ヶ月以上たった時点で、協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。映像呈示群は脳波測定前に、1ヵ月前の模擬窃盗課題を実施した現場の映像をプロジェクタで呈示した。映像内容は犯罪現場の全体と机上のレターケースのズーム撮影で人物は登場しない。なお、映像は2分40秒であり、現場の説明をする音声は含まれていない。協力者に脳波測定用の電極を装着し、映像呈示群は犯罪現場の映像を見た後、映像無し群は映像による手続きを省略して直ぐに脳波測定による検査を行った。協力者には、ディスプレイに呈示される貴金属の画像を注視して、全ての刺激呈示に対してできるだけ速くボタン押しすること、盗んだ品物を検出されないように努力することを教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

【結果及び考察】

Figure 1は、映像無し群と映像呈示群のPzにおけるP300振幅の最大値(刺激呈示後300ms-600ms間の最大値)の平均である。P300振幅は、映像無し群では非裁決刺激よりも裁決刺激で大きくなったが、映像呈示群ではほとんど差は見られなかった。また、予想に反し、P300振幅は、映像呈示群よりも映像無し群で振幅が大きくなった。群(映像なし・映像呈示)×刺激(裁決・非裁決)による反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因の主効果($p < .001$)ならびに群要因と刺激要因の交互作用が有意であった($p < .001$)。なお、群の主効果は認められなかった。すなわち、模擬犯罪現場の映像による事前呈示は、P300による虚偽検出に対して促進効果がなく、裁決刺激に対する振幅の減少をもたらしていることが見出された。映像無し群では2名の協力者が裁決刺激を再認できなかったのに対し、映像呈示群では全員が再認できたことから、記憶の促進効果は認められた。したがって、映像呈示群で裁決刺激に対するP300振幅の減少が認められたことは、映像による裁決刺激の再認が課題完了感や慣れの過程を促進した可能性も示唆する。今後、さらに映像の種類を操作した実験が必要である。

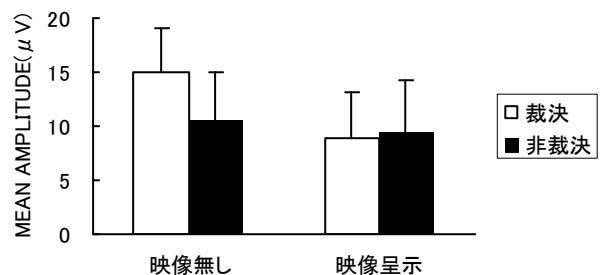
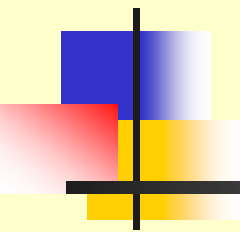


Figure 1. 映像無し群、映像呈示群のP300振幅(Pz)。

【謝辞】本研究は平成15年度科学研究費補助金(課題番号15530483)の助成を受けて行った。また、本研究の実施にあたり、東亜大学総合人間・文化学部服部稔君の協力を得た。(HIRA Shinji)



BETWEEN-SUBJECTS MANIPULATION OF CRIME-TEST TIME IN A P300 GUILTY KNOWLEDGE TEST SUGGESTS THE RELEVANCE OF MOTIVATION RATHER THAN MEMORIAL DIFFICULTY

Shinji HIRA (Fukuyama University)

hira@fuhc.fukuyama-u.ac.jp

Isato FURUMITSU (University of East Asia)

John J. FUREDY (University of Toronto)

This research was partially supported by the Ministry of Education, Science, Sports and Culture, Grant-in-Aid for Scientific Research (C), 15530483, 2004. The assistance of Minoru Hattori in data collection is gratefully acknowledged.

Features of previous GKT laboratory studies employing P300

✧ The interval between a memory task and GKT examination was relatively short

1. Rosenfeld et al.(1988)
 - The examination was carried out immediately after a memory task.
2. Farwell & Donchin(1991)
 - The examination was carried out on the next day of a memory task.

These short intervals are rare in investigations, where intervals are weeks or months.

→ See Figure 1



✧ The P300-based GKT has considerable accuracy in a within-subject design

1. Hira et al. (2001)
 - The P300-based GKT was accurate even 1 month after the commission of a mock crime.
2. Hira(2003)
 - The P300-based GKT was accurate even 1 month and 1 year after the commission of a mock crime. → See Figure 2

One participant took part in the P300-based GKT examination three times.



Features of GKT in a real-life criminal investigation

- ✧ The interval between a crime and the GKT examination is usually more than a week.
- More than 51% (199/390) of the GKT examinations were carried out at least one month after the criminal investigation had begun. (The Osaka Police Headquarters; August, 1998 - July, 1999)

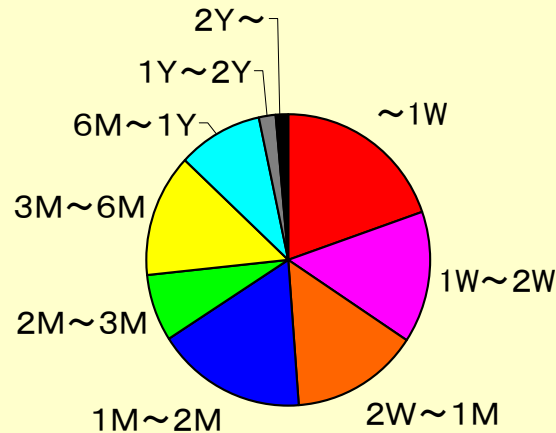


Figure 1. The interval between a crime and the GKT examination (n=390)

The effects of retention intervals on the GKT effect using P300 (within-subjects design)

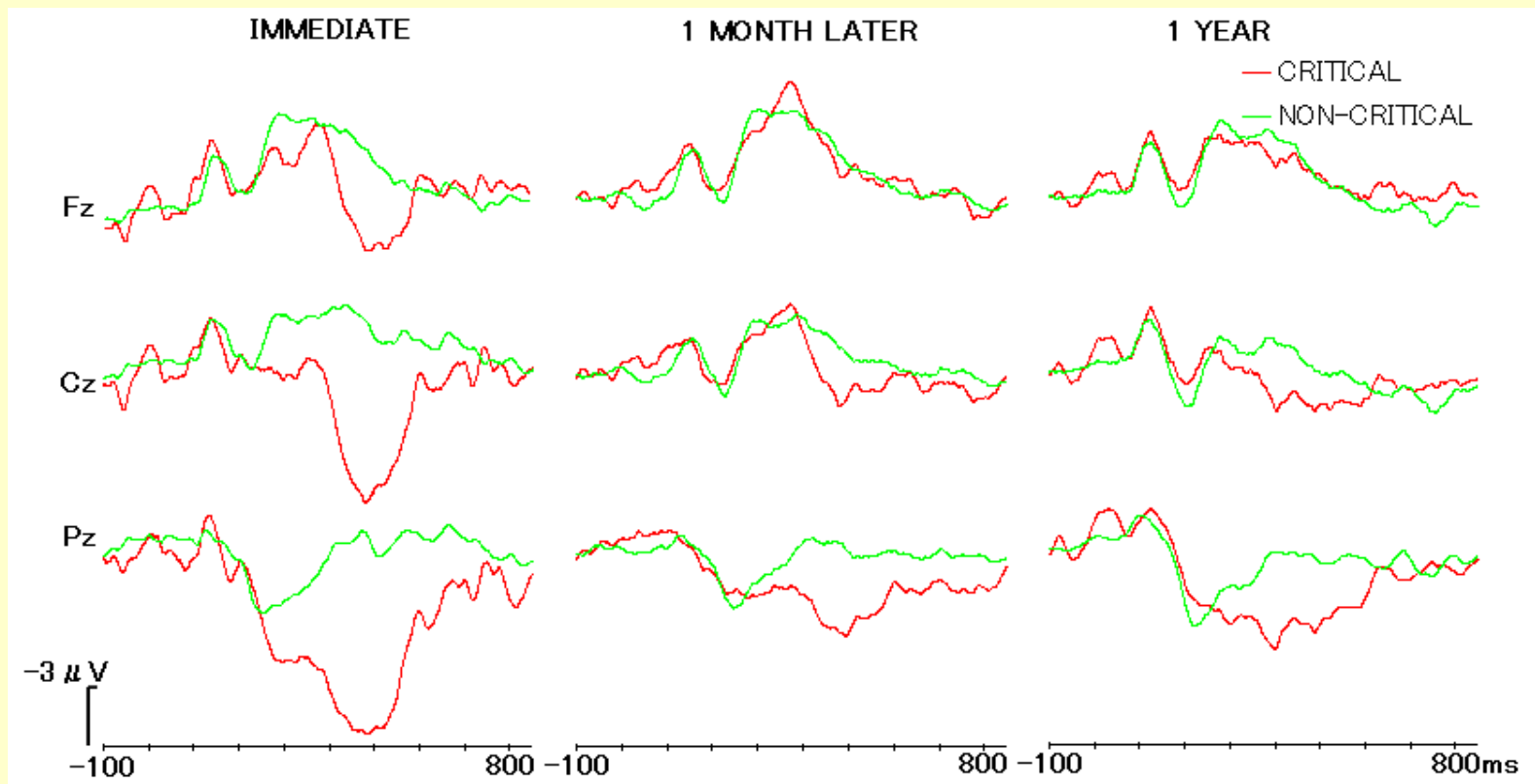


Figure 2. Grand average waveforms contrasting critical/non-critical items at the Fz, Cz, and Pz (n=5)



The purpose of the present study

✧ The participants in the Hira's 2003 within-subjects study experienced the GKT examination three times so that the first GKT might affect the outcome of the second and third one.

✧ This methodological confound can be eliminated by using a less sensitive between-subjects design to vary the factor of the interval between the mock crime and the GKT examination.





Method

1. Participants

- Immediate Group: Twelve undergraduate students (1 female, 9 male, Mean age: 21.2)
- One month later Group: Ten undergraduate students (1 female, 7 male, Mean age: 21.8)
- Informed consent was obtained from all participants.

2. Apparatus

- Evoked potential/EMG measuring system (Nihon Koden MEB-5504)

3. Dependent Measures

- EEG (Fz, Cz, Pz)
- EOG
- RT (reaction time)



Method (continued)

4. Stimuli

- Five Pictures: 10 × 10cm
 - Earrings, Brooch, Ring, Necklace, Watch
- Duration: 300ms
- ISI(interstimulus interval): 2500ms
- Presentations: Each of the five pictures was presented in a quasi random at the rate of 0.2.

5. Procedure

- Mock Crime
 - All participants were instructed to steal one of the five precious goods(Earrings, Brooch, Ring, Necklace, Watch) in another room.
- Instructions for EEG measurement
 - When a picture is presented on a computer screen, please push a button as quickly as possible. Please make an effort not to reveal the item you stole during the examination.



Method (continued)

6. Experimental Design

- Immediate Group
 - GKT immediately after the commission of the mock crime (low memorial difficulty)
- One month later Group
 - GKT one month or more after the commission of the mock crime (high memorial difficulty)

7. Data Analysis

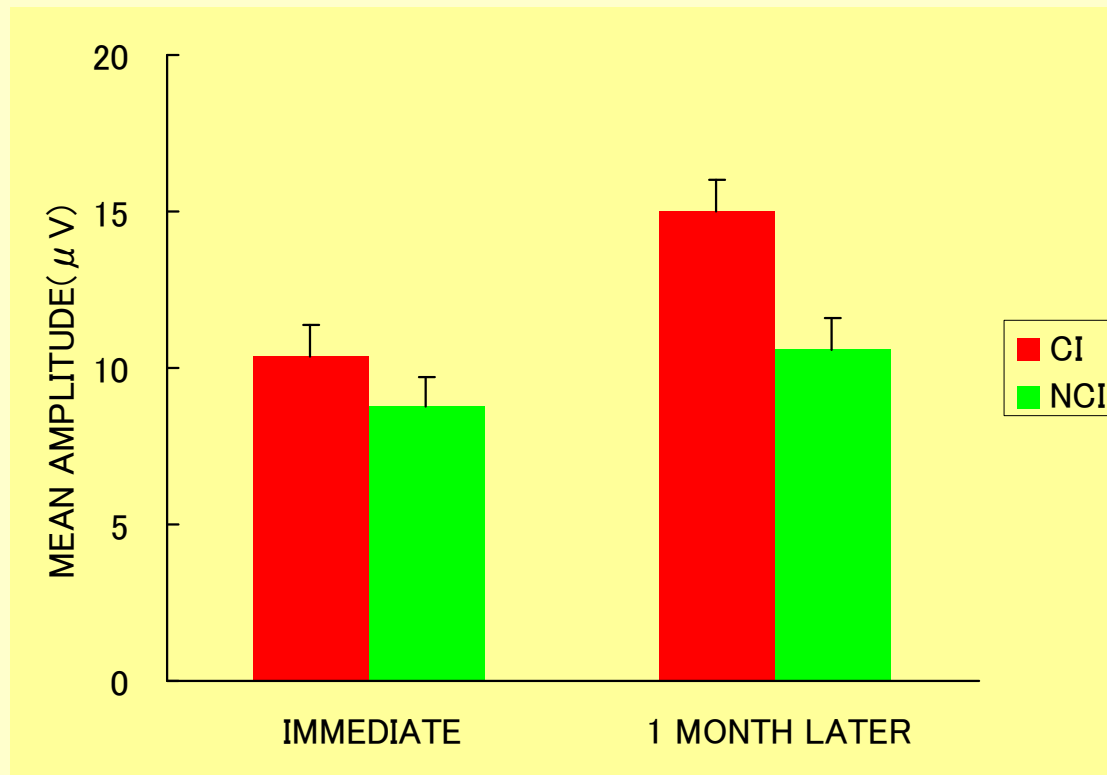
- Memorial-manipulation effect
 - Peak amplitudes were evaluated by ANOVA with the factors of Period (immediate, one month), Item(critical, non-critical) and Site (Fz, Cz, Pz).
- Criterion for individual classification
 - If the largest Pz-recorded P300 was observed to the critical item, it was concluded that the participant was correctly classified.



Results

1. In the both groups, critical items elicited significantly larger P300s than non-critical items ($p < .001$), and this effect was especially marked at the Pz location.
2. However, a significant interaction was observed between the type of items (critical/non-critical) and the intervals (immediate/1 month later) on the P300 amplitudes ($p < .05$), which showed a **smaller** critical/non-critical difference in the immediate group than in the 1 month later group.
3. Correct detection rate by Pz-recorded P300 was 100 % (8/8) in the 1 month later group and 60% (6/10) in the immediate group.

The Pz-recorded P300 amplitudes of the immediate group and the 1 month later group (CI: critical item, NCI: non-critical item)





Discussion



- ✧ The GKT by P300 was effective even one-month after the commission of the mock crime. This result suggests that field applications may be feasible, with P300 as the dependent variable.
- ✧ Not only did accuracy not decrease, but there was a significant increase in the one month group both with respect to mean P300 amplitude and individual classification (from 60% to 100% accuracy in the immediate and one month group, respectively).
Results suggest a motivational rather than a cognitive, memorial-difficulty interpretation. This can be checked by comparing EEGs during immediate and one-month GKT exams (more alpha in former?), or, in later studies, comparing respective skin conductance levels.





Further Studies

- ✧ The effect of a longer interval (more than a month) between a commission of a mock crime and the P300-based GKT administration should be examined.



We are analyzing such a study that includes a one-year-later group. However, half the participants failed to recognize the critical items, suggesting that memorial difficulty can be a problem at these long intervals.

- ✧ It is sometimes easier to recognition if he/she is in the same place or context as that in which the encoding of the information took place (context dependent memory).



We have started a procedure where participants watch the crime scene video before the P300-based GKT is administered.

模擬窃盗課題直後、1ヶ月及び1年経過後の P300による虚偽検出

○平 伸二 (福山大学 人間文化学部)

古満伊里 (東亜大学 総合人間・文化学部)

実務での虚偽検出は、犯行直後に実施されることはまれで、約半数は犯行から1ヶ月後に実施されている。それにもかかわらず、P300による虚偽検出の実験は、模擬窃盗課題と同一日に実施している場合が多い。Hira(2003)は、模擬窃盗課題直後と1ヶ月及び1年経過後のP300をwithin-subjects designで測定した結果、1ヶ月及び1年経過後でも非裁決刺激に比較して、裁決刺激に対するP300振幅が有意に増大していることを確かめた。しかし、within-subjects designの場合、協力者は直後の検査の影響を受けていることが考えられる。そこで、between-subjects designで、模擬窃盗課題直後、1ヶ月及び1年経過後のP300による虚偽検出の可能性について検討した。

方法

協力者 実験に同意した大学生。直後群、1ヶ月後群、1年後群ともに10名を処理の対象とした。

模擬窃盗課題 協力者は実験室の机上にある5段のレターケースの所へ行き、引き出しを1回だけ開け、その中にある貴金属を取り出し、布袋に入れて隠すように求められた。用意した貴金属はイヤリング、ブローチ、指輪、ネックレス、時計である。協力者は布袋へ入れた貴金属を実験者(脳波測定による検査を行わない者)の所へ持っていき、500円の図書券と交換した。

刺激 5つの貴金属をデジタルカメラで撮影し、ディスプレイ上に10×10cmの画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が20%ずつランダムになるように呈示した。裁決刺激と非裁決刺激の加算回数が20回に達するまで続した。

装置 事象関連電位と反応時間の測定には誘発電位検査装置(日本光電工業製 MEB-5504)、刺激呈示には音声・画像刺激装置(日本光電工業製 AAA-15234)を用いた。脳波は両耳朶を基準部位としてFz、Cz、Pzから測定した。

手続き 直後群は模擬窃盗課題後直ぐに脳波測定による検査を行った。1ヶ月後群は模擬窃盗課題から1ヶ月以上たった時点で、1年後群は模擬窃盗課題から1年以上たった時点で協力者に再度連絡を取り、脳波測

定の実験への協力を求めた。協力者に脳波測定用の電極を装着した後、ディスプレイに呈示される貴金属の画像を注視して、全ての刺激呈示に対してできるだけ速くボタン押しすること、盗んだ品物を検出されないように努力することを教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

結果及び考察

図1は、直後群、1ヶ月後群、1年後群のPzにおけるP300振幅の最大値(刺激呈示後300ms-600ms間の最大値)の平均である。P300振幅は、直後群と1ヶ月後群では、非裁決刺激よりも裁決刺激で大きくなっているが、1年後群では両刺激の差は見られない。期間(直後・1ヶ月後・1年後)×刺激(裁決・非裁決)の反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因の主効果($p < .01$)が有意であり、期間要因の主効果は認められなかった。なお、期間要因と刺激要因の交互作用に傾向が認められたため($p < .10$)、下位検定を行った結果、1ヶ月後群で有意差($p < .01$)、直後群で傾向($p < .10$)が認められた。すなわち、本実験の結果は、Hira(2003)の結果と異なり、1年後ではP300による虚偽検出が困難であることを示唆した。但し、本実験の模擬窃盗課題は、実験場面での非常にマイルドな状況での記憶課題であるため、協力者の検出回避の動機づけや情動を喚起する状況での実験が必要である。

なお、1ヶ月後群で10名中2名、1年後では10名中5名が盗んだ品物を正しく再認できなかった。今後、模擬窃盗課題の現場を画像呈示するなど、再認促進のための事前手続きの開発も必要である。

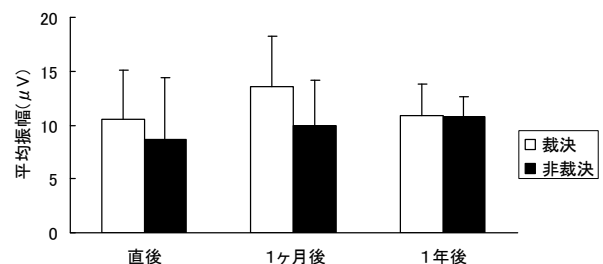


図1. 3群の裁決刺激と非裁決刺激のP300振幅(Pz).

【謝辞】 本研究は平成16年度科学研究費補助金(課題番号15530483)の助成を受けて行った。また、本研究の実施にあたり、広島大学総合科学部、服部稔君の協力を得た。

映像による模擬犯罪現場の事前呈示が虚偽検出に及ぼす影響(2)

平 伸二

(福山大学 人間文化学部)

key words: 虚偽検出, P300, 文脈依存効果

実務での虚偽検出は、犯行直後に実施されることはまれで、約半数は犯行から1ヶ月後に実施されている。また、Hira (2003)は、模擬窃盗課題直後、1ヶ月経過後、1年経過後に再検査法でP300による虚偽検出を実施した。その結果、1ヶ月後条件と1年後条件でも、裁決刺激に対するP300振幅が有意に増大していることが見出された。しかしながら、裁決刺激に対するP300振幅は直後条件が最大で、時間経過とともに振幅の減少が見られた。したがって、長期間経過後の検査において、犯行時の記憶をより鮮明に喚起させる方法の必要性が示唆された。

目撃証言に関する記憶研究では、事件現場の周囲の状況を再構成(現場臨場による再体験、写真・映像の呈示、イメージによる想起など)する事で、事件現場の心的復元から記憶想起が促されるという、記憶の文脈依存効果が知られている。つまり、ビデオによる模擬犯罪現場の事前呈示は、課題遂行時の再認を促し、P300による虚偽検出に促進効果を与えることが期待される。そこで、模擬窃盗を実施した部屋(犯罪場面)と大学の風景(大学風景)を撮影したビデオを作成し、検査前にいずれかのビデオを事前呈示し、長期間経過後の虚偽検出に及ぼす効果について検討する。

方法

協力者: 実験に同意した大学生20名の協力を得た。この20名をランダムに犯罪場面群10名(女子4名、男子6名、平均年齢20.7歳)、大学風景群10名(女子3名、男子7名、平均年齢19.6歳)に振り分けた。

模擬窃盗課題: 協力者は、同意書を書いた部屋を出て、非常勤講師控室へ行き、部屋の机上にある5段のレターケースから貴金属を取り出し、一度身に付けた後に紙箱へ収め、部屋の中にある洗面台の下に隠すよう指示された。隠した後、協力者は元の部屋へ戻り、約1ヶ月後に連絡して検査することを知らされた。なお、レターケースの中の貴金属は、すべての協力者が指輪となるようにした。

刺激: 下向きの矢印画像(↓)と5つの貴金属画像(指輪、イヤリング、ブローチ、ネックレス、時計)、1m離れたディスプレイ上に視野角5°の画像刺激として呈示した。呈示時間は300ms、呈示間隔は2500msで、各刺激が25%ずつランダムになるように呈示した。矢印画像が標的刺激、指輪が裁決刺激、その他の貴金属が非裁決刺激であり、各々60回呈示した。3刺激とも加算回数は20回以上であった。

装置: 事象関連電位と反応時間の測定にはTEAC製携帯型多用途生体アンプ(Polymate AP1524)を用いた。脳波は両耳を基準部位としてFz、Cz、Pzから測定した。

手続き: 1ヶ月以上たった時点で、協力者に再度連絡を取り、脳波測定の実験への協力を求めた。犯罪場面群は脳波測定前に、1ヵ月前の模擬窃盗課題を実施した現場の映像をプロジェクタで呈示した。一方、大学風景群には、模擬窃盗課題とは無関係である大学キャンパス内の風景を呈示した。なお、映像はともに約1分であり、音声は含まれていない。協力者には、ディスプレイに呈示される画像を注視して、矢印に対しては利き手に持ったボタン、貴金属の画像に対しては非利

き手に持ったボタンを押すように教示した。また、盗んだ品物を検出されないように努力することも教示した。実験終了後、模擬窃盗課題の再認検査を行った。

結果

図1は、犯罪場面群と大学風景群のPzにおけるP300振幅の最大値(刺激呈示後300ms-600ms間の最大値)の平均である。P300振幅は、犯罪場面群と大学風景群ともに、非裁決刺激よりも裁決刺激で大きくなった。裁決刺激に対するP300振幅は、犯罪場面群(15.3 μ V)の方が大学風景群(14.6 μ V)よりも大きくなったが、わずか0.73 μ Vの差であった。群(犯罪場面・大学風景)×刺激(裁決・非裁決)による反復測定のある2要因分散分析の結果、刺激要因の主効果($p < .001$)のみが認められ、群要因の主効果、群要因と刺激要因の交互作用はともに認められなかった。

また、協力者毎に裁決刺激のP300振幅が、非裁決刺激よりも大きい場合を検出成功とした場合、犯罪場面群は10名中9名、大学風景群は10名中8名が正しく検出された。 χ^2 検定の結果、両群の検出率に有意差は認められなかった。

なお、両群ともに指輪の再認率は100%であった。しかし、「貴金属は上から何段目に入っていましたか」「模擬窃盗課題を行った時間はいつですか」という質問に対する再認率は、大学風景群(各々10%、50%)よりも犯罪場面群(各々40%、90%)の再認率が優れていた。

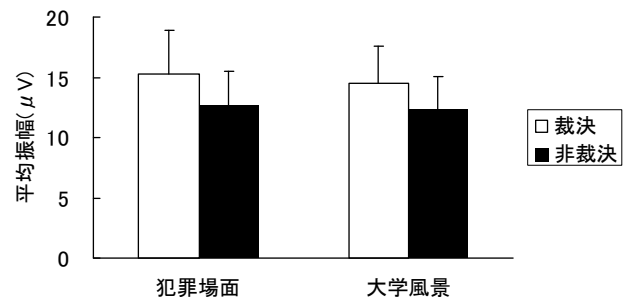


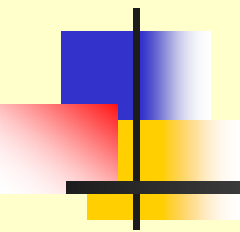
図1. 犯罪場面群、大学風景群の平均P300振幅(Pz).

考察

映像の事前呈示は、犯罪場面群と大学風景群との間に有意差は認められなかった。本実験では、両群のすべての協力者が、高い確信度で指輪を再認(模擬窃盗課題時に指輪を身に付けさせた)できたことが、その原因と考えられる。但し、個別判定の検出成績及び他の再認課題が犯罪場面群で優れていたことは、犯罪場面の事前呈示が記憶の促進効果として働く可能性を示唆する。特に、現場では1年を越える検査も実施されており、より長期間経過後の検査時には検出率の向上に寄与する可能性が期待できる。

【謝辞】本研究は平成16年度科学研究費補助金(課題番号15530483)の助成を受けて行った。

(HIRA Shinji)



REFRESHING MEMORY FOR DETAILS OF A
MOCK CRIME DOES NOT ENHANCE
ACCURACY OF A P300 GUILTY KNOWLEDGE
LABORATORY TEST

Shinji HIRA (Fukuyama University)
Isato FURUMITSU (University of East Asia)
John J. FUREDY (University of Toronto)

This research was partially supported by the Ministry of Education, Science,
Sports and Culture, Grant-in-Aid for Scientific Research (C), 15530483, 2004.

Features of previous GKT laboratory studies employing P300

✧ The interval between a memory task and GKT examination was relatively short

1. Rosenfeld et al.(1988)
 - The examination was carried out immediately after a memory task.
2. Farwell & Donchin(1991)
 - The examination was carried out on the next day of a memory task.

These short intervals are rare in field investigations, where intervals are weeks or months. → See Figure 1

✧ The P300-based GKT has considerable accuracy in within-subject-design laboratory experiments. For example:

1. Hira et al.(2001)
 - The P300-based GKT was accurate even 1 month after the commission of a mock crime.
2. Hira(2003)
 - The P300-based GKT was accurate even 1 month and 1 year after the commission of a mock crime. → See Figure 2

This experiment showed a smaller critical/non-critical difference in the both delay conditions than in the immediate condition.



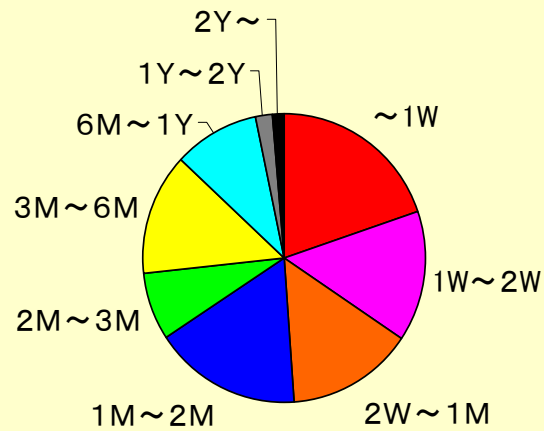


Figure 1. The interval between a crime and the GKT examination ($n=390$)

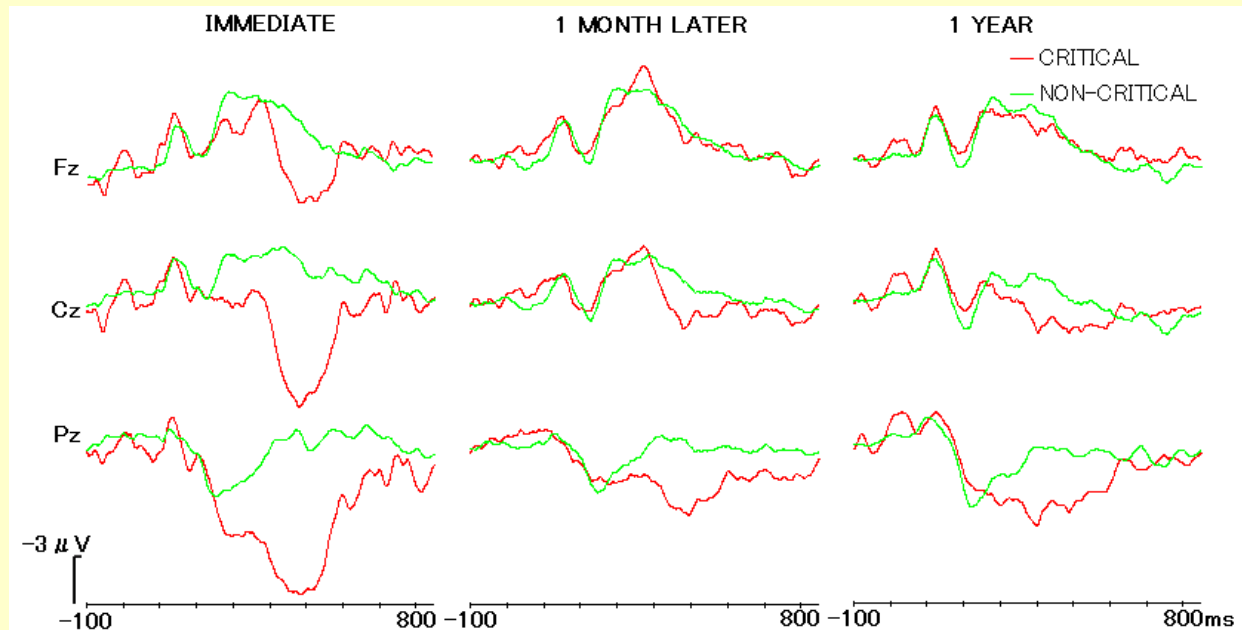


Figure 2. Grand average waveforms contrasting critical/non-critical items at the Fz, Cz, and Pz ($n=5$)

Rationale and purpose of the present study

Rationale

- ✧ The P300 amplitudes showed a smaller critical/non-critical difference in the both later conditions than in the immediate condition (See Figure 2).
- ✧ It is sometimes easier to recognition if he/she is in the same place or context as that in which the encoding of the information took place (context dependent memory).



Purpose

The present study, with P300 as the dependent variable, was designed to test whether refreshing memory about lab mock-crime details just before the administration of the GKT would enhance GKT accuracy.



Method

1. Participants

- RM (refresh-memory) group: Ten undergraduate students (4 female, 6 male, Mean age: 20.7)
- NRM (no-refresh-memory) group: Ten undergraduate students (3 female, 7 male, Mean age: 19.6)
- Informed consent was obtained from all participants.

2. Apparatus

- Polymate Multi-purpose Portable Bio-amplifier (TEAC AP1524)

3. Dependent Measures

- EEG (Fz, Cz, Pz)
- RT (reaction time)



Method (continued)

4. Stimuli

- Six Pictures
 - Earrings, Brooch, Necklace, Watch (non-critical) , Ring (critical)
 - Downward arrow (target)
- Duration: 300ms
- ISI(interstimulus interval): 2500ms \pm 25%
- Presentations: Each of the six pictures was presented in a quasi random order with the same presence probability(1/6).

5. Procedure

- Mock Crime
 - The mock crime involved entering a room, and stealing an item (ring) from one of five desk drawers.
- The P300-based GKT: administration time and instructions:
 - The GKT was administered about a month after the mock crime.
 - “When a picture is presented on a computer screen, please push a button as quickly and accurately as possible. Please make an effort not to reveal the item you stole during the examination.”



Method (continued)

6. Experimental Design

- RM group
 - Just before the GKT, the participants viewed a video which depicted the room in which they had committed the mock crime about a month ago.
- NRM group
 - Just before the GKT, the participants viewed a video of the same length that depicted scenes from other parts of the college.

7. Data Analysis

- Refresh-memory effect
 - Peak amplitudes were evaluated by ANOVA with the factors of Group (RM, NRM), Item (target, critical, non-critical) at Pz site as repeated measures.
- Criterion for individual classification
 - If larger Pz-recorded P300 was observed to the critical item than the non-critical items, it was concluded that the participant was correctly classified.



Results

1. In the both groups, critical items elicited significantly larger P300s than non-critical items (Bonferroni, $p < .05$), and this effect was especially marked at the Pz location. However, mean P300 amplitude did not differ between the two groups.
→ See Figure 3, 4
2. The reaction time measure is good one to detect guilty knowledge. There was significant difference between critical and non-critical items (Bonferroni, $p < .05$). However, mean P300 amplitude did not differ between the two groups.
→ See Figure 5
3. Correct detection rate by Pz-recorded P300 was 90 % (9/10) in the RM group and 80%(8/10) in the NRM group. GKT accuracy did not differ between the two groups.
→ See Table 1, 2

Grand average waveforms of the RM group and the NRM group (CI: critical item, NCI: non-critical item)

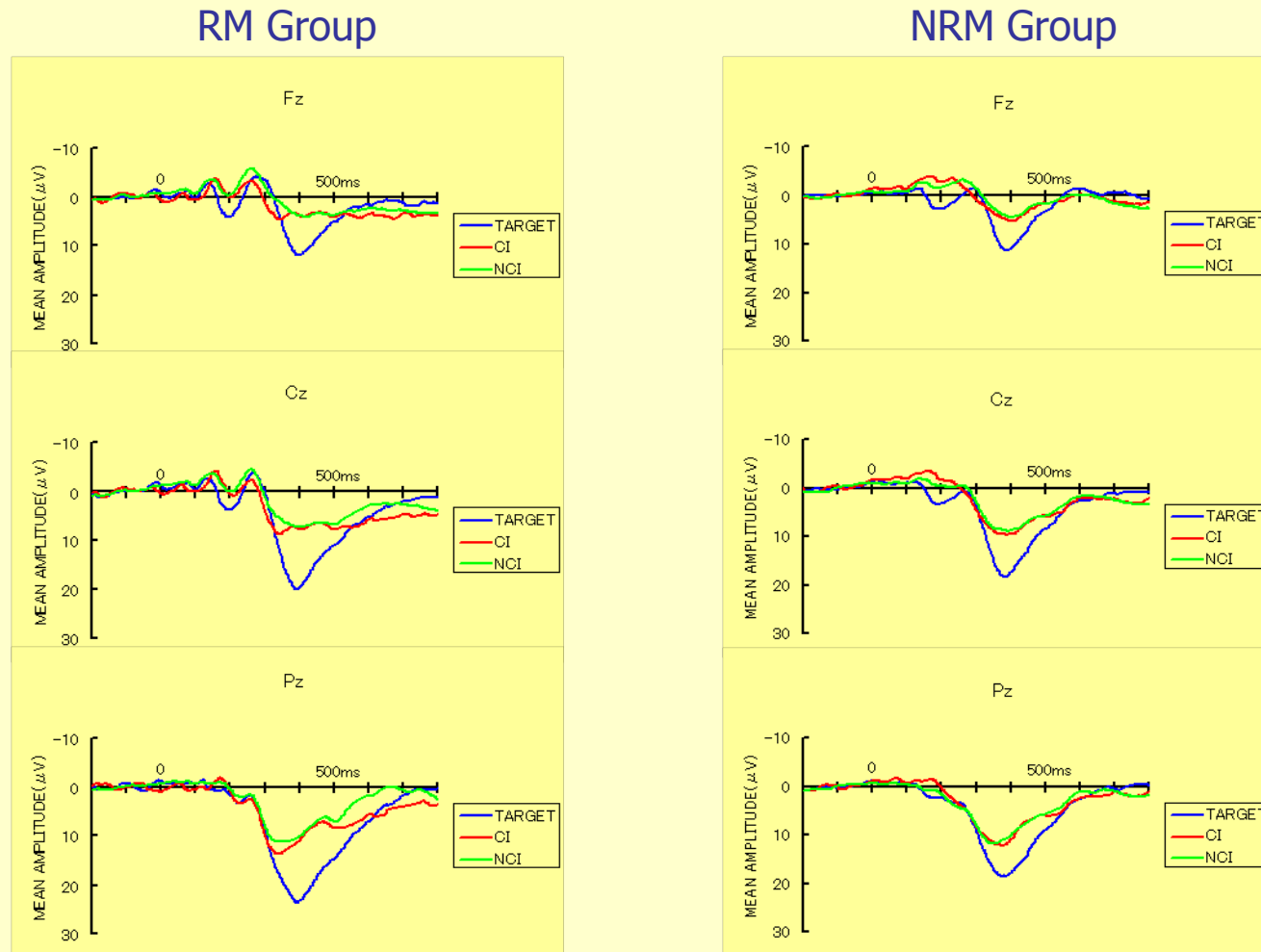


Figure 3. Grand average waveforms of the RM group and the NRM group.

The Pz-recorded P300 amplitudes and the RT of the RM group and the NRM group

(Target, CI: critical item, NCI: non-critical item)

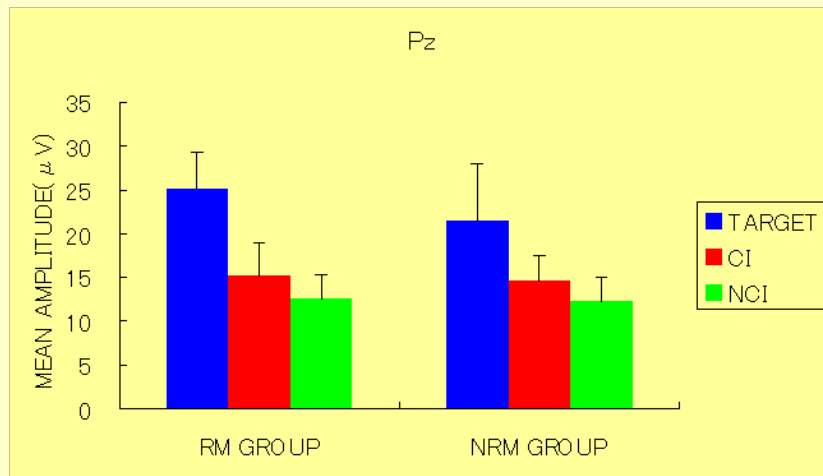


Figure 4. The Pz-recorded P300 amplitudes of the RM group and the NRM group.

Main Effect of Item: $F(2,36)=87.209, p<.001, \epsilon=.723$
Main Effect of Group: $F(1,18)=0.921, n.s.$
Interaction: $F(1,15)=F(2,36)=2.187, n.s., \epsilon=.723$

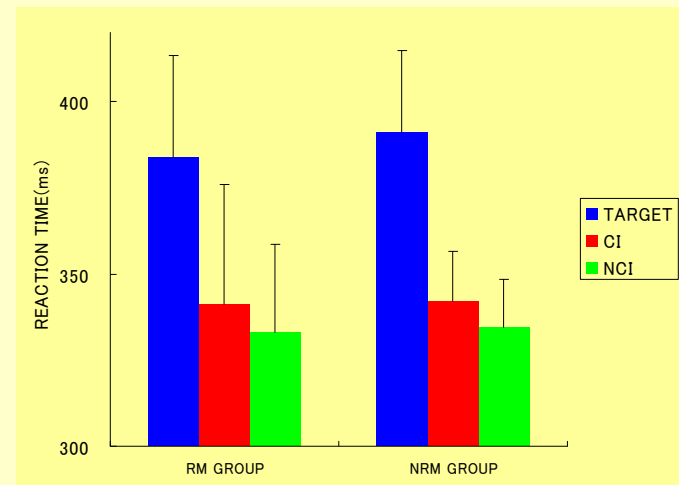


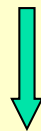
Figure 5. The reaction time of the RM group and the NRM group.

Main Effect of Item: $F(2,34)=75.595, p<.001, \epsilon=.677$
Main Effect of Group: $F(1,17)=0.083, n.s.$
Interaction: $F(1,15)=F(2,34)=0.318, n.s., \epsilon=.677$

The individual classification by the Pz-recorded P300 amplitude(μV) of the RM group and the NRM group (CI: critical item, NCI: non-critical item)

Table 1. The individual classification by the Pz-recorded P300 amplitude(μV) of the RM group

Participant	RM GROUP		
	CI	NCI	DECISION
1	18.5	13.2	○
2	16.6	14.6	○
3	16.1	15.6	○
4	12.6	10.4	○
5	18.1	16.9	○
6	12.4	10.7	○
7	15.8	11.1	○
8	17.4	13.5	○
9	6.4	6.7	×
10	18.9	13.6	○
MEAN	15.28	12.63	
SD	3.65	2.81	

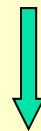


○ : correct decision

90%(9/10)

Table 2. The individual classification by the Pz-recorded P300 amplitude(μV) of the NRM group

Participant	NRM GROUP		
	CI	NCI	DECISION
1	14.4	15.6	×
2	19.1	13.7	○
3	12.2	10.1	○
4	13.1	12.6	○
5	15.9	10.5	○
6	20.3	18.2	○
7	11.9	12.3	×
8	11.1	9.7	○
9	15.5	12.0	○
10	12.0	8.5	○
MEAN	14.55	12.32	
SD	2.99	2.78	



80%(8/10)



Discussion

- ✧ GKT accuracy in both groups was high, with the critical-item pictures eliciting greater P300s than the non-critical pictures, and the P300 measure identifying 17 of the 20 subjects correctly as guilty. However, GKT accuracy did not differ between the two groups.
- ✧ The GKT by P300 was effective even one-month after the commission of the mock crime. This result suggests that field applications may be feasible, with P300 as the dependent variable.
- ✧ Future studies will test the hypothesis that to enhance GKT accuracy in the lab, one must not only cognitively refresh subjects' memories, but also motivate them to pay more attention the details of their mock crime. This distinction between cognitive and motivational functions is important for living organisms, though not for computers or for information-processing, computer-metaphorical models of psychological functions that are the fruits of current “cognitive” psychology.

