

# 日本視覚学会 2006 年冬期大会 抄録集

1 月 25 日 (水)

一般講演

5o01

ガボール要素からなるグローバル運動刺激による運動統合メカニズムの解析

西田眞也<sup>1</sup>, 天野 薫<sup>1,2</sup>, Mark Edwards<sup>3</sup>, David R. Badcock<sup>4</sup> (NTT コミュニケーション科学基礎研究所<sup>1</sup>, 東京大学大学院新領域創成科学研究科<sup>2</sup>, School of Psychology, Australian National University<sup>3</sup>, School of Psychology, University of Western Australia<sup>4</sup>)

運動統合研究には、異なる方位エッジの一次元運動の二次元運動への統合と、局所運動信号の全体運動への空間統合という二つの流れがある。しかし、この二種類の運動統合がどのような関係にあるのかはよく分かっていない。多数のガボール要素を並べ、ランダム方位のキャリアを特定の二次元ベクトルに一致する速度で運動させると、全体的かつ剛体的な運動が知覚された。このような観察から、一次元運動が方位と空間の両方の次元で同時統合されうることが示唆された。しかし、二次元のプラッド要素からなるグローバル運動刺激を用いた実験からは、局所的な信号統合が全体的な信号統合に優先するという結果が得られた。運動統合の様式は固定されたものではなく、刺激によって柔軟に使い分けられているのかもしれない。

5o02

刺激の運動による色誘導効果へおよぼす刺激呈示条件の影響

河原勇美, 内川恵二 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

色と運動の相互作用を明らかにすることは物体知覚メカニズムを解明する上で重要な課題である。我々は過去に運動が色知覚へ影響をおよぼす新しい色誘導現象を報告した。CRT 面上に速さが異なる赤と緑のランダムドット群を呈示し、黄の正方形のテスト刺激をどちらかのランダムドット群と同一の速度で運動を行うように呈示すると、テスト刺激に対する色誘導 (色同化) 効果は同一速度運動のランダムドット群による効果の方が異なる速度運動のドット群による効果より強く生起する。この色誘導現象の定量的測定を行ったところ、運動条件では静止条件よりもテスト刺激に対する色誘導が有意差を持って増大することが示された。本実験では、運動条件における眼球運動の有無、運動速度などの刺激呈示条件が色誘導効果におよぼす影響を調べることで、および運動条件における色誘導効果と単一色ドット刺激による色誘導効果を比較することを目的とする。

5o03

運動残効による触運動知覚の研究—視覚・触覚における運動知覚の相違—

渡邊淳司<sup>1,2</sup>, 林 政一郎<sup>3</sup>, 梶本裕之<sup>3</sup>, 舘 暉<sup>3</sup> (科学技術振興機構 さきがけ<sup>1</sup>, NTT コミュニケーション科学基礎研究所<sup>2</sup>, 東京大学大学院 情報理工学系研究科<sup>3</sup>)

運動残効現象は脳内の運動情報処理メカニズムを非侵襲で解析する重要なツールであり、これまで視覚における運動残効現象は 1 世紀以上にわたり研究がなされてきた。一方、触感覚の運動残効現象についての研究は数少なく、明瞭な触運動の運動残効はこれまで報告されていないかった。これまでの研究において明瞭な運動残効が確認できなかったのは、順応刺激を提示した後に残効のテスト刺激を提示せず、指表面に残る運動感覚を報告していたためと考えられる。テスト刺激を提示し

ない条件で残効が生じないからといって、触覚の運動残効が存在しないとは言いきれない。そこで本研究では、順応刺激を提示した後に適切なテスト刺激を提示することで、触覚における運動残効現象の有無を調べた。その結果、触覚においても、視覚における運動残効現象と同様に残効現象が生じることが確認された。

5o04

運動刺激への能動的関与による Flash-lag effect 低減は手と刺激間の運動方向の一致に依存する

一川 誠<sup>1</sup>, 政倉祐子<sup>2</sup> (山口大学工学部<sup>1</sup>, 産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門<sup>2</sup>)

観察者が手で制御するマウスに連動する運動刺激に対しては Flash-lag effect が小さくなる (Ichikawa & Masakura, VSS2004)。この Flash-lag effect の低減が手と運動刺激との運動方向関係に依存するのかが検討した。机上で被験者近く (遠く) から遠ざける (近づける) 方向のマウス運動に対して、通常の PC 使用時と同様、下から上 (上から下) への視覚刺激運動と対応させた方向一致条件と、上から下 (下から上) への視覚刺激運動と対応させた方向不一致条件、これらの条件の全試行における刺激移動の平均速度で刺激を自動運動させた条件で Flash-lag effect を測定した。方向一致条件と方向不一致条件とで課題の主観的難易度は同程度であったものの、能動運動による Flash-lag effect の低減は方向一致条件に限られていた。

1月26日(水)

一般講演

6o01

上下視野に非対称な空間周波数特性をもつ長距離相互作用

田中靖人<sup>1</sup>, 宮内 哲<sup>1</sup>, 三崎将也<sup>1</sup>, 太城敬良<sup>2</sup> (情報通信研究機構脳情報グループ<sup>1</sup>, 友愛大学文学部心理学科<sup>2</sup>)

ガボール信号の検出促進によって示される長距離相互作用は、上下視野において、その範囲が異なり、下視野に比べて上視野において範囲が広いことが見出された。(Tanaka et al. 2005, Neuroscience research)。こうした広範囲に渡る長距離相互作用の空間周波数特性を調べるため、高空間周波数 (8 cpd)、中空間周波数 (4 cpd)、そして低空間周波数 (2 cpd) のガボール刺激をそれぞれ 3 つ用いて、水平方向の長距離相互作用を上下視野別に測定した。ターゲットガボール刺激は、垂直子午線上 3.2 度の偏心度に配置された。左右視野に隣接するガボール刺激のターゲットからの距離は、各々視角 2 度、4 度、8 度であった。ターゲットの検出は、上視野において、高周波数の方が、低周波数に比べて促進が大きかった (average 0.07 vs. 0.35 log units)。下視野においては、高低周波数間で差はなかった。逆転めがねによる、上下視野反転視界に 1 週間、順応することにより、この傾向が上下視野において逆転した。これは、視覚系の周波数特性が、可塑的に変化したことを表し、初期視覚系の大規模な神経連絡の変化を示唆する。

6o02

単眼呈示マスキング縞刺激が同眼あるいは異眼に呈示されるテスト刺激の方向検出感度に与える影響

津野賢裕, 篠森敬三 (高知工科大学)

本研究ではマスキング縞刺激 (グレーティング) を用いて、視野上の異なる位置に存在する、方位・空間周波数に反応するチャンネル間の相互作用 (マスキング効果) における方位選択性を調べ

た。さらに、マスク刺激とテスト刺激の同一眼条件と異眼間条件の実験を行い、相互作用における両眼融合よりも高次の処理の可能性を調べた。マスク刺激には垂直縞（4 cpd で固定）、テスト刺激には垂直、水平、右斜め、左斜めの4種類の縞刺激（1.5 cpd, 4 cpd）を用いた。同一眼条件にてマスクとテスト刺激の空間周波数がともに4 cpd のとき、被験者3名のうち2名の垂直縞に対する検出感度が選択的に顕著に低下した。逆に残りの1名は垂直縞に対する検出感度のみが低下しなかった。その一方、1.5 cpd のテスト刺激の場合は方位選択性が見られなかった。同一空間周波数での垂直縞テスト刺激の検出感度の特異的相違は、このマスク効果の方位選択性を示している。また、異眼間条件では感度の変化は微弱で方位選択性も見られなかった。これらのことから、感度低下の主要因は視覚情報処理の初期の段階にあることが示唆された。

#### 6o03

### The Effect of Transient Stimuli on Stream/Bounce Perception in Cyclopean and Luminance-defined Displays

Philip Grove, 櫻井研三 (Graduate School of Human Informatics, Tohoku Gakuin University)

When two luminance-defined objects move toward one another, coincide and move apart, observers predominantly perceive the two objects as bouncing off of one another if a tone or other transient is presented at or near the moment of coincidence (e.g. Sekuler et al. 1997). Using dynamic random dot stereograms, we tested whether a similar bias is observed for cyclopean targets and luminance defined targets. Observers viewed both cyclopean and luminance-defined motion sequences in the presence or absence of three types of transients: (1) an auditory tone 0, 2 or 4 frames before or after the moment of coincidence; (2) a visual flash at the moment of coincidence; (3) target pause for 1, 2 or 4 frames at the moment of coincidence. All transients biased observers' perceptions towards bouncing in cyclopean and luminance-defined displays. Furthermore, temporal manipulations of auditory tone timing and pause duration also had similar effects in both displays.

#### 6o04

### Bi-stable Motion Perception and Occlusion

Gerard Remijn, 伊藤裕之 (九州大学大学院芸術工学府視覚情報部門)

When two identical objects move towards each other, coincide, and then move away from each other, the objects can be seen either as moving through each other ('streaming') or as bouncing off each other ('bouncing'). Although the streaming percept is commonly dominant, incidence of the bouncing percept increases considerably when fixed objects partially occlude the trajectories of the moving objects. Partial occlusion thus can change the perceived motion direction of an object. Here we discuss a number of possible explanations for the bounce-inducing effect of occlusion. These concern low-level processes and attentional processes in visual motion perception.

#### 6o05

### 運動方向弁別を用いた視覚的注意の空間解像度の測定

佐々木 亮, 宇賀貴紀 (順天堂大学)

注目すべき小さな対象物 (target) の周辺に無視すべき邪魔者 (distracter) が存在すると, target の検出能力が落ちる (crowding). この知覚現象の脳内メカニズムを探るため, 本研究ではドットの

運動方向を弁別する課題を用いて distracter が target 弁別に及ぼす影響を調べた。被験者は偏心度 10 度において、中心円（3 度）内のドットが上下どちらに動いているかを答え、周囲の円（3, 4.5, 6, 9, 12 度）内に存在するランダムノイズを無視するよう指示された。すると、ランダムノイズの提示領域が 4.5, 6 度の場合、ランダムノイズがない場合に比べて弁別閾値は高くなったが、ランダムノイズの提示領域が 6 度を超える（9, 12 度）と、6 度の場合に比べて弁別閾値が逆に低下した。この結果は、無視すべき領域がある大きさを超えると運動方向弁別の空間解像度が良くなっている可能性を示している。

6o06

#### 注意移動モデルの動画への適用の試み

服部和成<sup>1</sup>, 塩入 諭<sup>2</sup>, 矢口博久<sup>3</sup> (千葉大学大学院自然科学研究科<sup>1</sup>, 東北大学電気通信研究所<sup>2</sup>, 千葉大学工学部情報画像工学科<sup>3</sup>)

視覚的注意および視線移動は視覚認識にとって重要な役割を果たしている。そのメカニズムを理解するため、また映像情報や視環境の評価のためには、注意移動のモデルを構築することが重要である。Koch & Ullman (1985) は、注意の移動について、低次の画像特徴から生成される誘目性の強い位置に向くというモデルを提唱した。この考えに基づき静的な特徴を用いたモデルがこれまでに提案されているが、特徴の時間変化が誘目性に与える影響については十分検討されていない。そこで本研究ではコントラスト感度の時空間特性を考慮し、時間変化する刺激に対する注意移動のモデルを構築した。モデルでは時空間特性の異なる 2 つのチャンネルを用い、それらの誘目性の相対的な重みは、サッカード眼球運動による評価実験により決定した。

6o07

#### モード移行輝度の色度特性メカニズムの解析

福屋貴之, 内川恵二 (東京工業大学大学院総合理工学研究科物理情報システム創造専攻)

発光していない物体表面には可視域の各波長において反射率が 1 以下という物理的制限があり、表面の色度毎にこの制限によって決まる異なる最大輝度が存在する。この輝度を超える輝度を持つ表面は必ず発光していなくてはならないことから、視覚系もこの輝度を判断基準にして表面色モードと発光色モードの移行を決定している可能性が考えられる。そこで異なる色度のテスト刺激に対してモードの移行輝度を測定すると、その輝度は表面の物理的 maximum 輝度と色度特性が一致していることがわかった (T. Fukuya and K. Uchikawa, OSA Vision Meeting 2005)。表面の物理的 maximum 輝度の計算には照明光および表面の反射率の分光情報を知らなければならないため、視覚系はそれとは異なる方法でその色度特性を決定しているはずである。そのメカニズムについて調べるために、モードの移行輝度を錐体空間にプロットして解析を行った。

6o08

#### 群閃光の実効光度へのパルス光 ON・OFF 時間の影響

田辺智得, 今泉勇樹, 中山昌春 (東京理科大学理工学部電気電子情報工学科)

今日、航空や海上交通で用いられている明滅信号は、安全上の面で重要な役割を担っている。明滅信号で最近用いられている群閃光については、定常光と同一の明るさに見える実効光度の定式化が急務とされている。実効光度式としては、過去に Allard, Blondel-Rey, Schmidt-Clausen 等による提案式が報告されているが、発光時間 (ON 時間) が短い場合については、適用できないことが既に

知られている。本研究では、パルス光の個数と ON・OFF 時間の各種発光モードに対応した実効光度の定式化を目的とした。実験では、光源として、LED を用い、単発パルス光および群閃光と定常光の明るさを比較し、同定評価を行った。閃光の波形は全て方形波である。その結果、群閃光としての明るさと、群閃光中の単発パルス光との明るさの比は、群閃光中の個々のパルスの時間間隔（OFF 時間）が増加するにつれ、指数関数的に減少する。実験結果に基づいて、実効光度式を導出し、検証したところ、提案式による実効光度値は、定常光光度との誤差が約 20% 以内で評価することができた。

## 6o09

### エイムズの歪んだ部屋を用いたエンメルトの法則の妥当性の検証

今村真理子<sup>1</sup>、中溝幸夫<sup>2</sup>（九州大学大学院人間環境学府<sup>1</sup>、九州大学大学院人間環境学研究院<sup>2</sup>）

大きさの異なる 3 種類のエイムズの“歪んだ”部屋（奥行：27 cm, 54 cm, 81 cm）を用いて、残像に関するエンメルトの法則の妥当性を調べた。エイムズの部屋は、観察窓から部屋の正面の壁に位置する 2 つの窓までの物理距離は異なるが、同じ距離に知覚される。23 人の被験者（成人男女）は、2 つの窓の知覚された横幅をテープで再生した。その結果、すべての部屋において 2 つの窓の横幅に差は見られなかった。次に、被験者は、視角 2° の円形の残像を形成し、各部屋の 2 つの窓に残像を投影してその大きさをノギスで再生した。分散分析の結果、各部屋の 2 つの窓に投影された残像の大きさに差は見られなかった。また、2 つの窓の中央までの見かけの距離をテープで再生し、見かけの距離の関数として残像の見かけの大きさをグラフにプロットしたところ、その回帰直線は理論直線 ( $y=0.034x$ ) と差が見られなかった。このことから、残像の見かけの大きさは残像の見かけの距離に比例するというエンメルトの法則の妥当性が確認された。

## 6o10

### 身体認識とその倒立効果の年齢比較：7 歳から成人まで

片山純一<sup>1</sup>、井上康之<sup>1</sup>、板倉昭二<sup>2</sup>、北崎充晃<sup>3,4</sup>（豊橋技術科学大学大学院工学研究科<sup>1</sup>、京都大学大学院文学研究科<sup>2</sup>、豊橋技術科学大学未来ビークルリサーチセンター<sup>3</sup>、豊橋技術科学大学インテリジェントセンシングリサーチセンター<sup>4</sup>）

身体認識について、ポーズを自分が行うことが可能か不可能かの判断とその倒立効果を異なる年齢群で検討した。健常者 26 名（7-10 歳群 6 名、11-14 歳群 7 名、21-24 歳 13 名）が実験に参加した。可能ポーズ 10 種類と不可能ポーズ 10 種類から各 1 つが対提示され、被験者はできるだけ正確に早くどちらのポーズが行うことが可能かを判断した。身体回転条件として、0 度：正立、90 度、180 度：倒立を設定した。背景回転条件として、床なし、足下床、頭上床を設定し、床あり条件では木目の床を同時提示した。その結果、正答試行の反応時間は、7-10 歳群が他 2 群よりも有意に長い。11-14 歳群と 21-24 歳群に差はなく、10 代前半において成人とほぼ同じ認識速度がみられた。全年齢群において身体回転の効果がみられ、正立条件は他 2 条件よりも有意に早く認識された。身体回転と背景回転の交互作用に有意傾向があり、90 度回転身体においては、床が足下にある方が頭上にあるよりも成績がやや向上した。この交互作用傾向は、7-10 歳群においてやや強かった。ゆえに、7 歳くらいまでには身体ポーズの可能・不可能の認識能力は備わっており、重力方向と背景方向に影響を受ける倒立効果の可能性が示唆された。

6o11

### 視覚面特徴の時間的捕捉

本吉 勇 (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)

緩やかに時間変化する視覚特徴が、短時間提示される面刺激の内部で捕捉される現象を報告する。例えば、緩やかに色に変化する背景の上に Kanizsa 図形を短時間提示すると (50–300 ms), 図形内部は背景よりも遅れた時刻の色に見える。また運動格子パターンを背景とした場合には、図形の内部で格子が静止したように見え、さらに格子の空間周波数が frequency doubling の影響を受けずに低く見える。変化特徴と提示図形の様々な組み合わせについて、現象の生起を分析した。Flash-lag (Nijhawan, 1994), Asynchronous binding (Cai, 2002), Object updating (Moore & Enns, 2005) との関連とともに、この錯視の機序を論じる。

6o12

### ウェーブレットを用いた錯視の研究

新井仁之 (東京大学大学院数理科学研究科)

本講演では、離散ウェーブレットを用いて行った明暗あるいは色の錯視に関する研究結果を報告する。まず、初期の視覚情報処理を模して設計した新しい数理モデルについて述べる。これはウェーブレット・フィルタバンクをベースにし、視覚のある非線形的な情報処理をモデル化して組み入れることにより構成したものである。次にこのモデルを用いて行ったいくつかの明暗の錯視と色に関する錯視の発生の計算機シミュレーションを示す。また、その分析についても述べる。講演中にウェーブレットと視覚の関連、ウェーブレットを用いるメリットなどにも触れたい。

6o13

### 静止画が動いて見える錯視に及ぼすフリッカーとまばたきの効果

北岡明佳<sup>1</sup>, 蘆田 宏<sup>2</sup>, 村上郁也<sup>3</sup> (立命館大学<sup>1</sup>, 京都大学<sup>2</sup>, 東京大学<sup>3</sup>)

静止画が動いて見える錯視の新しい刺激提示法として、フリッカーを用いる方法とまばたきを用いる方法を検討する。フリッカーを用いる方法とは、2 フレームからなる動画を刺激として用いるもので、第1のフレームには刺激が描かれ、第2のフレームはブランクである。この場合、刺激条件によっては、フリッカーだけでなく、錯視的運動を観察できる。その条件のいくつかは、静止画が動いて見える錯視のいくつかのタイプ (最適型フレイザー・ウィルコックス錯視や中心ドリフト錯視) が持つ刺激特性と共通の特性を持つ。一方、まばたきを用いる方法は、「周辺ドリフト」錯視 (Faubert and Herbert, Perception 1999) として既に知られているが、その最適化について紹介し、他の錯視との関係を考察する。単に静止画が動いて見える錯視、フリッカーを用いる方法、まばたきを用いる方法の3種類には知覚において共通した特徴があるだけでなく、互いに異なる特性もいくつかある。

6o14

### 静止画が動いて見える錯視に及ぼす固視微動の効果

村上郁也<sup>1</sup>, 北岡明佳<sup>2</sup>, 蘆田 宏<sup>3</sup> (東京大学<sup>1</sup>, 立命館大学<sup>2</sup>, 京都大学<sup>3</sup>)

静止画が動いて見える錯視のうち、「蛇の回転」錯視として知られる、非対称輝度勾配からなる図形にみられる動き印象をとりあげ、固視中の眼球運動量との相関を調べた。錯視量の推定値として、錯視を相殺するのに必要な反対方向の実際運動速度をとった。また固視微動量の推定値として、固視

中ドリフト成分の眼球運動速度の標準偏差をとった。同時計測した心理物理・生理データからこれらの統計量を導出して被験者間相関をみたところ、固視微動量と錯視量との間に有意な正の相関を見出した。さらに、視覚刺激を呈示画面上で固視微動様に揺らして錯視量の系統的变化を調べた結果、個人内において、微動量の増大にしたがって錯視量が増大した。したがって、今回調べた錯視においては、刺激観察中の固視微動に由来する網膜像運動が主要な誘発要因であると考えられる。

6o15

#### 1才未満の乳幼児の眼球運動を較正する新しい試み

古賀一男（名古屋大学・環境医学研究所）

眼球運動の正確な計測や記録には「較正」という手続きが不可欠である。較正手続きは通常言語的コミュニケーションを通して行なわれる。しかし修学前期の幼児で言語によるコミュニケーションがあっても較正を十分に行なうことは非常に困難である。ましてそれがほとんど不可能なケース、例えば1才未満の乳幼児、あるいは何らかの障害をもったような被験者、あるいは動物や昆虫、魚類などの眼球運動を計測しようとする場合、較正はほぼ不可能であると言っても構わない。今回は乳幼児を被験者とした場合、どのようにして正確な較正を行なうかということについて新しい方法を提唱する。

1月27日（金）

一般講演

7o01

#### V1における両眼視差と眼間時差の統合符号化の計算論的モデルの検証

勝又詩織、酒井 宏（筑波大学大学院システム情報工学研究科）

第1次視覚野には、両眼からの入力を受け、その両眼視差と眼間時差の情報を統合的に符号化する複雑型細胞が存在する。その細胞による物体の奥行きと運動の決定のメカニズムを、計算論的モデルを構築することで明らかにする。以前の研究では、生理学的見地から構築したモデルを用いて、物理的に曖昧な刺激を呈示するシミュレーション実験を行ない、その結果が心理物理実験結果や物理現象と一致することが示された。本研究では、そのモデル細胞の集団による運動や奥行きを決定を検証する。これらの細胞の反応を統合し、特徴を決定するためのポピュレーションモデルを提案する。細胞の反応統合では、 $\Delta x$  と  $\Delta t$  に選択性をもつ細胞が類似した特徴をもつ細胞同士がプールされていることを提案する。物体の速度と奥行き決定では、異なる性質に選択性をもつ細胞への相互抑制などの簡単な決定メカニズムを導入することで実現できることを提案する。

7o02

#### Alpha ringing を利用した位相同期仮説の検証

成瀬 康<sup>1</sup>、眞溪 歩<sup>1,2</sup>、早川友恵<sup>2,3</sup>、藤巻則夫<sup>2</sup>（東京大学<sup>1</sup>、情報通信研究機構<sup>2</sup>、帝京大学<sup>3</sup>）

刺激に対する脳反応である誘発反応を EEG を用いて計測できる。その誘発反応の形成仮説として誘発反応仮説と位相同期仮説があり、どちらが正しいかの議論が続いている。そこで、刺激提示時の  $\alpha$  波位相による誘発反応の変化を調べ、いずれの仮説に基づいて誘発反応が形成されているかを検討した。刺激提示時の  $\alpha$  波位相による誘発反応変化を調べるためには刺激提示時の  $\alpha$  波位相に従った試行分類を行う必要があるが、その分類法には任意性がある。我々はその任意性に関して alpha ringing を用いて解決を試み、刺激提示時の  $\alpha$  波位相に従った誘発反応変化を明らかにした<sup>1)</sup>。

その結果から、フラッシュ刺激時の長潜時成分は位相同期仮説、短潜時成分は誘発反応仮説に基づいて形成されているのではないかと推察した。

1) 成瀬康, 眞溪歩, 早川友恵, 藤巻則夫: 刺激提示前の  $\alpha$  波から Alpha Ringing へのシームレスさが誘発反応に与える影響, VISION, Vol. 17, No. 4, pp. 243–253 (2005)

#### 7o03

刺激提示前の注意による低次視覚野の変化と作業パフォーマンスの高い相関関係

山岸典子<sup>1</sup>, Daniel Callan<sup>1</sup>, 郷田直一<sup>2</sup>, Stephen Anderson<sup>3</sup>, 川人光男<sup>1</sup> (ATR 脳情報研究所<sup>1</sup>, 自然科学研究機構生理学研究所<sup>2</sup>, Aston University<sup>3</sup>)

注意をある空間に向けることでその場所での作業パフォーマンスを上げることができる。また、この空間注意の変化が視覚刺激提示前であっても低次視覚野の神経活動の変化としてみられることがあり、この変化が作業パフォーマンスと関連している可能性がある。本研究ではこの可能性を調べるため、空間注意の変化による低次視覚野の変化と作業パフォーマンスとの関係を脳磁場計測を用いて行った。被験者には毎回、指示に従い注意を右視野か左視野に向けてもらい、注意を向けた視野内での視覚課題を行ってもらった。その際、課題の正解・不正解を記録し、脳磁場データからは ICA を用いて低次視覚野 (calcarine cortex) の活動を取り出し、時間周波数解析を行った。脳磁場計測の結果から、視覚刺激提示前に注意が向けられた視野に対応する低次視覚野内でアルファ波と呼ばれる周波数帯の活動が抑制されることが示された。また、このアルファ波の抑制の程度と被験者の作業パフォーマンスは高い相関を示した。抑制が大きい被験者ほど高い正答率を示した。このことから、刺激提示前の注意による低次視覚野の神経活動変化が作業パフォーマンスに大きな影響を与えていることが示唆された。

#### 7o04

Motion induced spatial conflict と脳内振動周波数の関係

天野 薫<sup>1</sup>, Derek Arnold<sup>2</sup>, Alan Johnston<sup>3</sup>, 武田常広<sup>1</sup> (東京大学大学院新領域創成科学研究科<sup>1</sup>, The University of Sydney<sup>2</sup>, University College London<sup>3</sup>)

色差のみによって定義された境界は、物理的に等速度で運動する、輝度差によって定義された境界よりも遅く知覚される。これらの境界を空間的に近い位置に配置すると、色差によって定義された境界が jitter して知覚されることが知られている (motion induced spatial conflict: MISC, Arnold and Johnston, 2003)。本研究では、知覚される jitter の周波数を物理的に jitter する刺激を用いた調整法で測定すると共に、錯視知覚時の脳活動を magnetoencephalography (MEG) を用いて計測した。その結果、jitter 周波数は 10 Hz 程度であり、対応する周波数帯 (アルファ波帯) における jitter 知覚時の MEG 強度が、jitter を知覚しないコントロール条件に比べて有意に増大することが明らかになった。また、illusory jitter を模した物理的 jitter 刺激では、アルファ波帯の増大が見られなかった。これらの結果から、知覚速度の違いによって生じた色境界と輝度境界の空間的な位置ずれを、視覚系が脳内の振動周波数に基づいて補正しているとの仮説が支持された。

7o05

### Fast fMRI Adaptation to First-order and Second-order Motion

Hiroshi Ashida<sup>1,2</sup>, Angelika Lingnau<sup>2,3</sup>, Matthew B. Wall<sup>2</sup>, Andrew T. Smith<sup>2</sup> (Kyoto University<sup>1</sup>, Royal Holloway, University of London, UK<sup>2</sup>, University of Trento, Italy<sup>3</sup>)

視覚心理物理学において活用されてきた選択的順応を非侵襲的脳機能計測法の一つである BOLD fMRI に応用することで、fMRI の空間解像度の制約を越えてニューロン群の機能的分化を示しうる (例 Boynton & Finney, 2003, J Neurosci.). 効果は数秒の順応で観察可能なので、事象関連デザインとの併用により柔軟な実験条件設定が可能となる。本研究では、この手法を用いて 1 次運動 (輝度変調) と 2 次運動 (コントラスト変調) の処理メカニズムの独立性を検討した。Nishida ら (2003, J Neurosci) はブロックデザインにおける方向選択的順応効果から、1 次、2 次の運動がともに 1 次視覚野から処理されることを示した。しかし、我々の実験結果から、V5 野 (hMT/MST) においても 1 次-2 次運動間の相互順応は見られなかった。この結果は、2 種類の運動の処理メカニズムはある程度まで独立していることを示している。

1 月 25 日 (水)

### ポスターセッション

5p01

#### NIRS によるヒト視覚野のレチノトピー構造観測の試み

田谷修一郎, 前原吾朗, 小島治幸 (金沢大学社会環境科学研究科)

近赤外分光分析法 (NIRS) を用いて、ヒト視覚野の網膜部位対応 (レチノトピー) 構造の観測を試みた。刺激は 8 Hz の周期で明暗が反転する直径 12 度の放射状チェッカーパターンであり、刺激呈時前後の後頭部のヘモグロビン (Hb) 濃度変化を、後頭結節を基準に左右対称に配置した 24 チャンネルで測定した。測定は、扇形の刺激を上下左右の 4 分割視野に呈示する条件と、円盤状の刺激を中心視野にのみ、または円環状の刺激を周辺視野にのみ呈示する条件で行われた。この結果、下半視野に刺激を呈示した条件では、刺激の呈示位置と反対側の脳部位に酸化 Hb 濃度の増加と還元 Hb 濃度の減少が認められた。一方上半視野に刺激を呈示した条件では、ほとんどのチャンネルに賦活が認められなかった。また、中心視野と周辺視野では、前者に刺激を呈示した条件でより顕著な Hb 濃度変化が観測されたが、刺激の呈示位置との対応は認められなかった。

5p02

#### MEG に対する Integrator モデルによる redundant signal effect の検討

大久保達夫<sup>1</sup>, 天野 薫<sup>2,3</sup>, 小林明裕<sup>2</sup>, 西田真也<sup>3</sup>, 武田常広<sup>1,2</sup> (東京大学工学部計数工学科<sup>1</sup>, 東京大学大学院新領域創成科学研究科<sup>2</sup>, NTT コミュニケーション科学基礎研究所<sup>3</sup>)

我々は、コヒーレント運動のオンセットに対する単純反応時間 (Simple Reaction Time: SRT) と magnetoencephalography (MEG) を同時計測し、SRT の変動が、MEG 強度の時間積分が閾値を越えた時刻 (検出時刻) の変動と定量的に一致することを示した (Integrator モデル, 05 年夏季大会)。本研究では、視覚刺激と聴覚刺激を時間的に同期して与えた際の SRT が、視覚刺激単独、聴覚刺激単独のいずれの場合よりも有意に短くなる現象 (Redundant Signal/Target Effect: RSE/RTE) に着目し (Hershenson, 1962)、視覚単独、聴覚単独、視聴覚同時の三条件における SRT と MEG を計測した。その結果、視聴覚同時条件における MEG 強度が他の二条件に比べて大きくなり、RSE を Integrator モデルによって説明できる可能性が示唆された。

5p03

回転ランダムドットシリンダーを用いた奥行き手がかり統合に関わる脳活動の MEG 計測  
大脇崇史, 武田常広 (東京大学新領域創成科学研究科)

複数の奥行き手がかりの統合に関わる脳活動を調べることは、奥行き知覚過程の全体像を明らかにする上で重要な課題である。本研究では、奥行き手がかりのうち運動視差と両眼視差に着目し、MEG を用いてこれらの統合に関わる脳活動の計測を試みた。被験者に呈示した視覚刺激は、ランダムに配置したドットを水平方向に正弦波状に運動させるとともにそれらのドットに正弦波の位相に応じた両眼視差を与えたもので、被験者には回転するシリンダーが知覚される。シリンダーの、右または左への回転 (1 秒間) と静止 (2-4 秒間) が 1 試行であり、被験者は 1 試行毎にシリンダーの回転方向を回答した。両眼視差はゼロ視差を含む 3 種類とした。シリンダーの回転開始前後の MEG を計測し、回転方向・両眼視差量と MEG との関係を検討した。

5p04

平面画像の両眼固視で知覚される奥行き不連続  
光藤宏行 (ATR 人間情報科学研究所)

視覚認識における生態学的要請の一つに、固視方向 (眼位) が変化しても奥行き構造が変化しないことが挙げられる。この不変性の成立は直感的には自明であり、また日常場面でも見る方向によって物体の三次元形状が変わることはまずない。本研究では、しかしながら、奥行き構造が固視方向の影響を大きく受ける錯視を報告する。具体的には、円弧より構成される平面図形を、眼位を変化させて両眼固視する場合、(a) 極端な上方または下方固視で安定した奥行き不連続が知覚され、(b) 奥行き方向は上方・下方固視で反転し、(c) 固視角度が一定の値 (下方固視の場合、約  $40^\circ$ ) を超えると奥行き量は急激に増加することを発見した。知覚される奥行き構造は、眼位変化によって引き起こされる回旋両眼網膜像差の水平誤対応に基づく予測と一致した。これらの特性は、両眼回旋が立体視に最適化されている固視範囲は十分に広いけれども、明確な限界をもつことを示唆する。

5p05

色情報との対応付けによる奥行き知覚の変化  
上田弘樹, 金子寛彦 (東京工業大学像情報工学研究施設)

ランダムドットからなる四角形を細い帯に分割し、部分毎にドットを別方向に運動させると、各部分の奥行きは運動方向によって異なって知覚されるが、どちらが手前に見えるかは曖昧である。本研究では、両眼視差による明確な奥行きと色情報を関連付ける学習により、奥行き知覚における学習の働きを検討した。部分毎にドットを赤または緑で塗り分け、両眼視差を用いて赤は手前 (奥)、緑は奥 (手前) と関連付けた刺激を呈示する学習パートと、片眼だけに赤緑の刺激を呈示するテストパートを交互に織りませ、学習による奥行き知覚の変化を調べた。その結果、両眼視差を付けていないテストパートの奥行き知覚にも、学習パートでの色と奥行きの対応付けによるパイアスが見られた。

5p06

視野闘争時における抑制強度の時間的変移—再検討—  
高瀬慎二<sup>1</sup>, 行松慎二<sup>2</sup>, 鬢櫛一夫<sup>2</sup> (中京大学大学院心理学研究科<sup>1</sup>, 中京大学心理学部<sup>2</sup>)

左眼に水平、右眼に垂直な直径  $1^\circ$  の正弦波刺激 (3.0 cpd) を呈示し、視野闘争を生じさせた。そして左眼刺激が優勢もしくは抑制されてからさまざまな潜時 (20~400 ms) でガボールパッチ (SD

半径  $\pm 6.8'$ , 方位  $45^\circ$ ) を, 左眼刺激の中心から右か左に瞬間呈示 (60ms) し, そのコントラスト閾値を変形上下法により測定することで視野闘争時の抑制強度の時間的な変移を検討した.

その結果, 視野交替後 20ms では抑制が強く 100ms までは抑制は単調に減少し, それ以降でほぼ一定となった. このことは抑制の初期段階において視野抑制を生起させるための強い抑制力が働いていることを意味し, 従来のように視野闘争中の抑制の強度は一定である (Fox & Check, 1972) という結果とは一致しない. これは視野闘争時において抑制を生起させるメカニズムと維持するメカニズムが異なることを意味しているかもしれない.

## 5p07

### 運動方向の視野闘争知覚過程の階層性

篠崎隆志<sup>1</sup>, 宮脇陽一<sup>2</sup>, 武田常広<sup>1</sup> (東京大学大学院新領域創成科学研究科<sup>1</sup>, 理化学研究所脳科学総合研究センター<sup>2</sup>)

左右眼にそれぞれ異なる運動方向を持つグレーティングパターンを提示した場合, 個々の運動が別々に知覚され視野闘争が生じる場合 (component motion) と, 2つの運動方向のベクトル和方向の単一運動のみが知覚される場合 (pattern motion) の2種類の運動形式が知覚されうる (Andrew & Blakemore, 2002). この知覚過程は, 眼間の刺激闘争に加え, 運動形式の闘争を含む2重の闘争過程となっているが, 先行研究においては前者の観点からしか考察されてこなかった. 本研究では両闘争過程の相互関係を各運動形式の知覚に対する反応時間計測によって検討した. その結果, pattern motion と component motion に対する反応時間は, 単純運動検出の反応時間に比べて, それぞれ約 400ms, 750ms 遅かった. また併せて行った MEG による脳活動計測では, この遅延時間と一致する潜時帯において優位な脳活動の差異が検出された. この結果は, 運動形式の闘争のほうが眼間の闘争よりも早く解決されるという, 運動方向の視野闘争知覚過程の階層的な処理構造を示唆している.

## 5p08

### 両眼視野闘争時の優位判断によるコントラスト感度関数の測定

森井政仁, 内川恵二, 瀬川かおり (東京工業大学総合理工学研究科)

両眼視野闘争時において, 抑制されている刺激が優位になるために必要な刺激条件を調べることは, 脳内の視覚情報選択性を知る上で重要である. 本研究においては, ミラーステレオスコープを用いて一方の眼にホワイトノイズ, 他方の眼にガボール刺激をそれぞれ呈示し, ガボール刺激が抑制から優位に丁度変化する時点でのコントラスト閾値を様々な空間周波数において測定した. ここで, ホワイトノイズを用いたのは, 全ての空間周波数成分を含んでいるためである. また, 比較のためにガボール刺激のみを呈示した時のコントラスト閾値も測定した. 視野闘争時のコントラスト閾値がどのように変化するかを見て, ガボール刺激が意識に上るための特性について考察した.

## 5p09

### 視野闘争する色刺激の見えに対して先行刺激が与える影響

阿部 悟, 木村英司, 御領 謙 (千葉大学文学部)

一方の眼に赤, 他方の眼に緑の検査刺激を呈示すると視野闘争が生じるが, 赤や緑の先行刺激を呈示することによって, 闘争時の見えを変化させることができる. 本研究では, 刺激の呈示時間および ISI を系統的に変化させてこの現象について検討した. その結果, 先行刺激の影響は呈示時間が比

較的長い条件（500ms以上）で顕著であり、多くの場合にその影響は刺激属性に固有のものであった（例えば先行刺激が緑の場合には、呈示眼にかかわらず緑の検査刺激の見えが阻害され、赤の知覚が優勢となった）。ただし、検査刺激の呈示時間が短く（30ms）、ISIも短い（<50ms）場合には呈示眼に固有の影響も認められた（例えば先行刺激を右眼に呈示した場合には、右眼の検査刺激の見えが阻害された）。同様の現象は検査刺激を単眼呈示した場合には生じなかったため、先行刺激による検査刺激の見えの変調は、視野闘争の基礎となる両眼間相互作用を反映していると考えられる。さらに本研究の結果は、この相互作用の性質が、刺激の時間特性に応じて変わることが示唆している。

## 5p10

### 凝視面周辺における両眼立体視にかかる時間

大塚聡子（埼玉工業大学心理学科）

凝視面に対して、ゼロ、交差および非交差の台座視差上に両眼視差（テスト視差）刺激を提示し、台座視差とテスト視差それぞれから奥行きが知覚される時間を測定した。実験では両眼刺激により凝視面上に枠を提示し、その中央に、枠に対して台座視差をもつ3本の縦線を提示した。このうち中央の線をテスト刺激、左右の線を比較刺激とする。比較刺激に対するテスト刺激の視差を半分の確率で交差視差またはゼロとした。刺激の提示時間は16.7msecから500msecまで6段階に設定した。観察者は、3本の線が枠と同じ、手前または奥のどの位置にあるか、および、中央の線が左右の線より手前にあるかどうかを強制選択した。実験の結果、台座視差に比べてテスト視差による奥行き知覚に要する時間が長い傾向がみられた。台座視差による奥行き知覚に要する時間は、ゼロ、交差、非交差視差の順に長くなった。テスト視差における結果は台座視差に依存した。この結果をもとに物体間視差と物体内視差の処理の関係について考察する。

## 5p11

### 両眼立体視と両眼間運動の関係についての検討

池宮城 匡<sup>1</sup>、丸谷和史<sup>2,3</sup>、佐藤隆夫<sup>1</sup>（東京大学大学院人文社会系研究科<sup>1</sup>、日本学術振興会<sup>2</sup>、東京慈恵会医科大学<sup>3</sup>）

両眼立体視は左右の眼に時間差が伴っても成立すると知られている。一方、仮現運動の刺激を左右別々の眼に提示しても運動が生じる。これは両眼間運動と呼ばれる。この二つの現象は、刺激が左右の眼に時間的、空間的なずれを伴っているという点では同一である。これまでこの二つの現象についての研究は少ない（Sato, 1988）。今回の実験では1cpdのナローバンドフィルターをかけたランダムドットステレオグラムを用い、刺激の提示時間とSOAを操作し、時間的な成立要因について検証した。その結果、SOAが約40ms以下であれば提示時間が短くとも両眼立体視が成立した。一方、両眼間運動が成立するためにはSOAが約40ms以上必要であった。このことから両眼間運動が成立するためには、両眼立体視が成立する時間ずれ以上のSOAが必要であり、両眼間運動には両眼立体視の時間特性が大きく関与することが明らかになった。

## 5p12

### 残効を利用した両眼立体視に関する研究

福本純久、石井雅博、田村宏樹、唐 政（富山大学工学部知能情報工学科）

両眼立体視を成立させるために両眼視差を持つように描かれた左右一対の平面図形のことをステレオグラムと言う。一方、ある明るさの刺激を注視した後にその刺激が消失すると同形の輝度が反

転した像が知覚出来る現象を残効と言う。本研究ではステレオグラムの方の画像を残効像に置き換えても両眼立体視は成立するかを調べた。実験の結果、全ての被験者が片眼の残像ともう片眼に呈示された静止画像刺激を用いての立体視が可能であった。次に残像を用いて立体視を行った時の特性を調べた。通常の輝度残像の知覚持続時間と残像を用いた立体視による奥行き感の知覚持続時間の比較を行った。その結果、残像を用いて立体視を行った際の奥行きを知覚する時間の方が残像のみの持続時間よりも長いという結果が得られた。次に片眼に残像を用いた際の奥行き知覚量と両眼ともに静止画像を呈示したステレオグラムでの奥行きの知覚量について比較を行った。その結果、残像を用いた際の奥行き知覚量は静止画像を用いた時よりも少ないという結果が得られた。

#### 5p13

##### ノニアス (Nonius) を用いたホロプター計測における刺激提示時間の影響

井口敏史<sup>1</sup>、石井雅博<sup>2</sup>、田村宏樹<sup>2</sup>、唐 政<sup>2</sup> (富山大学大学院理工学研究科知能情報工学専攻<sup>1</sup>、富山大学工学部知能情報工学科<sup>2</sup>)

経験的ホロプターを計測する方法の1つとしてノニアス線を用いるものがある。ノニアス線とはステレオスコープを用い提示される刺激のことで、片眼の上視野ともう片眼の下視野のそれぞれに提示される線分から構成される。このノニアスを用いる計測は被験者に中心視で固視点を注視してもらいながら、周辺視野に提示されたノニアス線が一直線に並ぶように位置を調整してもらう。この手法では周辺視野に刺激であるノニアス線があるため、固視点の注視が不十分で計測精度に問題がある。そこで本研究は被験者の眼球運動の影響を減少させるため、ノニアスを用いる計測法において被験者にノニアス線の提示位置を調整させるという手法ではなく、提示位置はあらかじめ決めておきノニアス線を短時間提示しホロプターを計測する。被験者には上下に提示されたノニアス線の位置関係を応答させた。このときの刺激提示時間を変更し、提示時間によって実験精度に変化があるかを調べた。そして調整法による実験結果と本手法による実験結果の比較を行った。

#### 5p14

##### 視対象の方向知覚における両眼視差の効果

才村一矢<sup>1</sup>、石井雅博<sup>2</sup>、田村宏樹<sup>2</sup>、唐 政<sup>2</sup> (富山大学大学院理工学研究科<sup>1</sup>、富山大学工学部知能情報工学科<sup>2</sup>)

対象を両眼で観察した時、左右の網膜上には、視対象の方向によって異なる水平、および垂直視差が生じる。この視差の垂直方向成分が方向知覚に与える影響について Banks ら (2002) が実験を行っている。その結果は、両眼視差の垂直方向成分は方向の知覚に強い影響を与えないことを示している。Banks らの実験では、Oculomotor cue の効果が極めて強く、Cue integration の過程で、両眼視差の cue が抑圧されている可能性がある。そこで本研究では、Oculomotor cue の影響の排除を目的として、残像を利用して同様の実験を行った。視差を持たせた刺激を被験者に数十秒提示し、輝度残像として任意の網膜位置に固着させた。この残像は、視差を持つ両眼像として被験者に呈示される。この刺激を用いて、垂直視差が方向知覚に与える影響を調べた。

#### 5p15

##### 単眼両眼視野境界における補完面の形状と異方性

藤井芳孝、金子寛彦 (東京工業大学情報工学研究施設)

我々のこれまでの研究から、両眼視野から単眼視野にかけての広域にランダムドットステレオグ

ラムによる sin 波状の奥行きパターンを呈示すると、単眼視野において、両眼視野における両眼視差手がかりの影響を受けて奥行き面が補完され知覚されることがわかった。しかし、知覚された形状は両眼視差手がかりを延長した sin 波形状とは大きく異なっていた。

そこで本研究では、単眼視野における補完に用いられる手がかりが、視野境界付近のローカルな範囲の奥行きパターンによるものなのか、周期的な sin 波のグローバルなパターンによるものなのかを検討した。さらに、両眼視野における両眼視差による奥行き面と、単眼視野における補完面の形状の関係についての数式モデルを作り、両眼視野における両眼視差による奥行き形状を変化させてモデルの妥当性について検証した。

## 5p16

### 盲点をはさむ線分の整列効果におよぼす補完の影響

蘭 悠久<sup>1</sup>、中溝幸夫<sup>2</sup>（九州大学大学院人間環境学府<sup>1</sup>、九州大学大学院人間環境学研究院<sup>2</sup>）

盲点をはさむ 2 本の線分が実際には整列していないにもかかわらず、1 本の連続した直線として補完されて知覚される場合がある。この線分を盲点境界から離すと、補完と整列効果は消失する（Ramachandran, 1992）。このため補完が生じる線分は生じない線分よりも整列効果が大きいと予測される。そこで、本研究は盲点補完が線分の整列効果に影響を与えているのかどうかを調べるために、整列効果が生じうる線分間の最大のずれの量を、恒常法を用いて調べた。0° から ±2.4° ずれている 2 本の線分が 200 ミリ秒間、盲点領域をはさんで提示された。線分条件は補完が生じるのに十分な線分の長さをもつ Completion 条件と補完が生じない、線分の長さが短い Short 条件あるいは盲点境界に線分が接しない Gap 条件の 3 種類であった。被験者の課題は 2 本の線分が整列して見えるかどうかを判断することであった。6 名の被験者の結果は Completion 条件における線分間の最大のずれの量は Short 条件より大きかったが、Gap 条件と変わらなかった。この結果から補完が生じる線分は補完が生じない線分よりも整列効果が大きいとはいえない。

## 5p17

### 空間定位における視覚的／聴覚的エゴセンターの位置

助宮 治<sup>1</sup>、中溝幸夫<sup>2</sup>、花田カヲル<sup>3</sup>、吉松政春<sup>3</sup>（九州大学大学院人間環境学府<sup>1</sup>、九州大学大学院人間環境学研究院<sup>2</sup>、福岡県立福岡高等盲学校<sup>3</sup>）

本研究では、視聴覚機能の健全な成人を対象とした視覚および聴覚定位課題を用いて、自己中心座標の原点（視覚的／聴覚的エゴセンター）の位置を推定し、感覚モダリティの違いとエゴセンターの位置との関係を調べた。実験 1 では、正中面に対して左右 30° 方向に提示された標準刺激（光点あるいは音源）と比較刺激との方向一致判断結果に基づいて、視覚的ならびに聴覚的エゴセンターの位置を推定した。その結果、エゴセンターの位置は、感覚モダリティの違いにかかわらず両眼軸中点とほぼ一致することが分かった。実験 2 では、音源の提示範囲を正中面から左右 150° まで拡大し、音源の位置が聴覚的エゴセンターの位置に及ぼす影響を調べた。その結果、音源が視野辺縁部に相当する左右 60° よりも後方に位置する場合には、聴覚的エゴセンターは後方へと偏位し、頭部中心（両耳軸中点）とほぼ一致した。これらの結果は、視空間座標の原点は両眼軸中点、聴空間座標の原点は頭部中心にあるが、視野中心窩領域（正中面から左右 30° 範囲）においては視空間座標が優位に機能するといった、視聴覚インタラクションに基づく空間表象メカニズムが存在することを示唆している。

5p18

#### 視・聴・力覚が提示可能なマルチモーダルインターフェースの感性的評価

須佐見憲史<sup>1</sup>, 吉田俊介<sup>1</sup>, 橋田康皇<sup>1,2</sup>, 野間春生<sup>1</sup>, 保坂憲一<sup>1</sup> (ATRメディア情報科学研究所<sup>1</sup>, 大阪工業大学情報科学部情報メディア学科<sup>2</sup>)

本報告では、刺激提示装置として視・聴・力覚情報が提示可能な Sumi-Nagashi (情報処理学会論文誌, 64, 7, 1571-1581, 2005) を用いた。A: 視覚, B: 視覚 + 力覚, C: 視力 + 聴覚, D: 視覚 + 聴覚 + 力覚の4条件をランダムに提示した。被験者は、マウスを使って自由に描画し、各条件が終了した後、SD方法を使って印象を評価した。26人の評定を因子分析し、4因子を抽出した(親和性, 洗練性, 新規性, 力動性)。各因子を軸として分析した結果、視覚情報のみの場合は他の条件に比べ評定値が低いこと、親和性-力動性プロットでは、視・聴・力覚情報の組み合わせが評価値が高かった。この結果は、視・聴・力覚情報の提示が、よりアトラクティブな効果を示している。更に本データを詳細に分析し、より感動を増すマルチモーダルな刺激提示方法を提案した。本研究は情報通信研究機構(NICT)の研究委託“超高速ネットワーク社会に向けた新しいインタラクションメディアの研究開発”により実施した。

5p19

#### 探索における線形分離性の視覚-触覚間比較

横井健司<sup>1</sup>, 和氣典二<sup>2</sup>, 和氣洋美<sup>3</sup>, 齋田真也<sup>4</sup> (産業技術総合研究所<sup>1</sup>, 中京大学<sup>2</sup>, 神奈川大学<sup>3</sup>, 防衛大学校<sup>4</sup>)

多数の刺激群からなる視覚探索においては、刺激の特徴空間内でターゲットがディストラクタから線形に分離できる場合には容易に探索可能だが、線形に分離できない場合には探索が困難になることが知られている。この線形分離性は色度・大きさ・曲率など様々な特徴量に対して働くことが報告されていることから、特定の刺激特徴に依存したプロセスではなく、高次認知プロセスの基本的性質であるとも考えられる。そこで本研究では、この線形分離性が視覚以外のモダリティにおいても作用するのかどうか検討するために、触覚ディスプレイを用いた探索実験を行った。触覚ディスプレイは32×32ピンから構成され、その上に大きさの異なる正方形を提示することで種々のセットサイズに対する探索時間を測定した。視覚と触覚による探索時間の比較から、線形分離性とモダリティの関係について検討した。

5p20

#### 映像と音の等価知覚 - 中心視野と周辺視野における比較 -

小野雅博<sup>1</sup>, 中根 哉<sup>1</sup>, 長谷川光司<sup>2</sup>, 春日正男<sup>1</sup>, 阿山みよし<sup>1</sup> (宇都宮大学大学院工学研究科<sup>1</sup>, 宇都宮大学工学部<sup>2</sup>)

先行研究では、中心視野及び周辺視野において提示された視覚刺激の大きさに対して等価に知覚される音圧レベル(等価音圧レベル)を求めた結果、中心視野よりも周辺視野の方が音をより強く感じる事が示された(小野ら, 2005, 冬季大会)。この原因の一つとして、中心視野と周辺視野における視覚の空間解像度の違いが考えられる。そこで本研究では、周辺視野で知覚される視覚刺激を再現したばけ画像を実験刺激に加え、中心視野及び周辺視野において視聴覚刺激を様々な大きさと音圧レベルで提示した際の映像と音の知覚についての調査を行った。実験はパトカーの静止画像(ばけ有り, ばけ無し)各5種類, パトカーのサイレン音9種類を用いて、視聴覚共に正常な20代男性5名を対象に行った。実験刺激の提示位置は被験者正面(視野角0°)と左右21.8°の計3ヶ所

である。映像と音でどちらの刺激が強く感じるかを強制選択法で評価した結果から、中心視野と周辺視野の等価音圧レベルの差異と視覚の空間解像度の関係について検討を行ったところ、周辺視野における聴覚の相対的感度上昇は、視覚の空間解像度の低下だけでは説明できない結果となった。

5p21

**視聴覚刺激観察時の能動的操作が快適感に及ぼす効果**

豊野智穂<sup>1</sup>，一川 誠<sup>2</sup>（山口大学理工学研究科<sup>1</sup>，山口大学工学部<sup>2</sup>）

先行研究（豊野，一川，VSJ2005）では、色彩の点滅と音楽のテンポが一致すると、音楽の軽快感、活動感が高められたが快適感が高められなかった。本研究では、視聴覚刺激の快適感を高める要因を特定することを目的とし、観察者による刺激への能動的関与の効果に注目した。運動刺激にいくつかの色彩条件を設け数種類のビーブ音と共に提示し、刺激の運動を能動的に操作する条件と、自動的に運動する刺激を観察する条件において被験者に印象評価を行わせた。観察時の能動的操作が、色彩と音を組み合わせた視聴覚刺激の快適感を高める要因として有効か、快適感への効果において色彩条件や音条件と能動的操作の相互作用があるかについて報告する。

5p22

**内発的な運動情報が姿勢制御に及ぼす影響**

妹尾武治，佐藤隆夫（東京大学人文社会系研究科）

本実験では内発的な運動刺激の姿勢制御への影響について検討した。具体的には、走っている人の静止画のように、運動物体が特定の方向の運動情報を示唆する刺激（implied motion 刺激と呼ばれる）の姿勢制御への影響を調べた。1秒間の duration をもつ静止画を連続的に60秒間呈示した。結果、implied motion 刺激は重心位置を示唆される運動方向に移動させた。静止画の示唆する運動方向の左右がランダムに呈示されるような刺激を用いた統制実験の結果では、先の効果は認められなかった。加えて、画像が切り替わる際に生じる輝度の運動成分の干渉が考えられた為、静止画間にISIを1秒入れ輝度運動の干渉を無くす実験を行った。結果、その場合にも重心位置が移動することがわかった。さらに、その場で歩行するアニメーション刺激を呈示した場合、歩行の進行方向に重心位置が移動するという結果を得た。これらは内発的な運動刺激が姿勢制御に影響を及ぼすと言う結果であると言える。

1月26日（水）

ポスターセッション

6p01

**刺激の形状，色，サイズ等が数量比較に与える影響**

原口大仁郎，篠森敬三（高知工科大学 工学部 情報システム工学科）

本研究では二種類の刺激を視野内に同じ数ずつ数十個提示した場合に、刺激の大きさや形状の相違により、どちらか一方が多く存在するように感じられるなど、知覚される数に違いが生じるかどうかを調べた。実験では、最初の段階として同色同形の大きさのみ異なる二つの刺激を50個ずつ視野内（視角：16.7度×12.4度）に配置したものを1つの刺激パターンとし、その配置を変えて10種類用意した。そしてこれらの刺激パターンを単眼で二秒間ずつランダムに提示して行き、それぞれのパターンごとにどちらの刺激が多く見えたのかを調べた。灰色の背景上の白い大円（1.3度）と白い小円（0.6度）を用いた実験では、画面中心からの半径（5度）内にどちらの刺激が多いかとい

うことに大きく依存し、サイズ自体には影響されない結果を得た。今後、この画面中心での優勢が数量の知覚に与える影響について、形状や色、あるいはそれらを含めたサイズの相違の場合についても同様な結果になるかどうかを検証する。

6p02

#### 円とその残像の知覚的ポリゴン化

伊藤裕之（九州大学大学院芸術工学研究院視覚情報部門）

円は幾何学的には最も単純な図形であるが、錯視図形でもある。1点を凝視して周辺視で円を数秒間見ているとやがて円ではなく、六角形のような多角形に見えてくる。さらにその後、円が消失したときに見える陰性残像も多角形であり、網膜を刺激したはずの円形とは大きく異なる。曲線の知覚は網膜上で静止すると崩壊し、よりスケールの大きな直線で近似され、残像の見えはその直線近似されたものに従うのである。これらの現象は、視覚野における線分の検出器と曲線知覚の関係について、さらに残像が生じるメカニズムについて重要な手がかりを与えると考えられる。

6p03

#### 行動を意識する大きさ判断における学習の影響

羽原啓史<sup>1</sup>、安藤広志<sup>1,2</sup>、金子寛彦<sup>1</sup>（東京工業大学理工学研究科附属像情報工学研究施設<sup>1</sup>、ATR人間情報科学研究所<sup>2</sup>）

我々の過去の研究から行動を意識する大きさ判断に身体的特徴に依存した基準を用いている可能性が示唆された。そこで本研所では、行動を意識する大きさ判断に用いられる基準の学習による影響を検討した。

学習期間において、被験者の右手と同じ形状の模型が右手が実際には曲がらない方向（右方向）に被験者の右手と連動して正中面に対して対称に動いた。

被験者を2つのグループに分け、1つのグループはこの模型の動きと自分の右手の動きとの関係を学習し、もう1つのグループは単にこの模型の動きの観察学習をした。そして各々の学習による行動を意識する大きさ判断への影響を比較、検討した。

6p04

#### 周辺視野での形状認識へおよぼす視覚的注意の影響

武田二郎<sup>1</sup>、瀬川かおり<sup>2</sup>、内川恵二<sup>2</sup>（東京工業大学工学部情報工学科<sup>1</sup>、東京工業大学大学院総合理工学研究科物理情報システム専攻<sup>2</sup>）

視覚的注意を視野中心に集中している時は視野全体的に向けている時と比べ、周辺視野における刺激検出可能な範囲は狭くなる。本実験では、このような視覚的注意による視野範囲の縮小が周辺刺激の形状認識においてどのように起こるかを調べることを目的とした。実験では、周辺視野に呈示される丸に斜線と四角に斜線の4種類の刺激の同定のパフォーマンスを二つの注意の状態で測定した。一つは注意を視野全体に向ける条件で周辺刺激の同定のみを行う。もう一つは中心視野に2重リング課題を課して注意を中心視野に集中させる条件で周辺刺激の同定を行った。また、注意を集中し始めてからの時間によって、形状認識可能な視野範囲に変化が出るかどうかを調べた。

6p05

#### 周辺視野における概形知覚の学習効果

沖井徹也<sup>1</sup>，小島治幸<sup>2</sup>（金沢大学大学院文学研究科<sup>1</sup>，金沢大学文学部<sup>2</sup>）

我々の空間解像度は中心窩から周辺視野に向かうにつれて急激に低下することが知られている。しかし、ある特定の刺激に対して繰り返し訓練を行なうことで周辺視野における標的の弁別パフォーマンスが向上しうる。本研究では5文字のアルファベットからなる文字列の弁別課題を用いて周辺視野、特に文の読みへの重要な関与が示唆されている傍中心窩において、訓練が観察者の弁別能力を向上させるかどうかを調べた。訓練の結果、文字列の弁別のみを行なう単一課題条件と、中心窩に呈示されたアルファベットの読み上げと文字列の弁別を行なう二重課題条件の両方において観察者のパフォーマンスに向上が見られた。単一課題と二重課題共に、訓練された網膜部位から訓練されていない網膜部位への一貫した効果の転移はみられなかった。しかしながら、訓練した課題から訓練していない課題への効果の転移が両方の課題に対して生じた。

6p06

#### 周辺視野における刺激検出に対する熟練効果の測定

庄司将章，瀬川かおり，内川恵二（東京工業大学大学院総合理工学研究科）

視覚的注意には学習効果があることが報告されている。Green（2003）は過去6ヶ月にビデオゲームをしたことのない被験者がaction gameを数日間行なうと、周辺視野のターゲットの方位を検出する有効視野が拡大するということを報告した。本研究では、周辺視野で検出課題を長期間続けていくと有効視野が拡大し、その効果が長期間残るかどうかという熟練効果の有無について調べた。被験者として心理物理実験に経験のない者を選んだ。刺激はターゲットといくつかのディストラクタからなり、被験者はターゲット探索検出を行う。刺激は60°×46.8°の視野範囲に呈示される。被験者はこの課題を長期間続け、その間での被験者の検出視野範囲の変化を測定した。

6p07

#### フリッカ運動残効における色情報の両眼間転移

中里陽一<sup>1</sup>，矢口博久<sup>2</sup>，塩入 諭<sup>3</sup>（千葉大学大学院自然科学研究科<sup>1</sup>，千葉大学工学部情報画像工学科<sup>2</sup>，東北大学電気通信研究科<sup>3</sup>）

一般的に様々な特性の違いから運動残効は2種類に分類される。ひとつは静止したテスト刺激に対する運動残効、もうひとつがフリッカするテスト刺激に対する運動残効である。本研究では両眼間速度差に基づく奥行方向のフリッカ運動残効を測定し、両眼間転移の影響を調べた。呈示刺激には色情報のみを変調させたグレーティング刺激を用いた。順応刺激は一方の眼に呈示され、1Hzから10Hzの間の3条件で左右に運動させた。テスト刺激は静止条件を含む0Hzから10Hzの間の4条件でフリッカさせた。もし両眼間転移が100%ならば両眼間速度差が生じないために、奥行方向の運動残効は検出されない。更に水平方向の運動残効を測定することにより、色情報刺激を用いたフリッカ運動残効の時間周波数特性を調査した。

6p08

#### フリッカ誘引盲

河邊隆寛<sup>1</sup>，三浦佳世<sup>2</sup>（九州大学ユーザーサイエンス機構<sup>1</sup>，九州大学人間環境学研究院<sup>2</sup>）

フリッカするリングや物体を、周辺視野に固定された目標刺激付近に提示した場合、しばらくた

つと目標刺激が主観的に消失する現象（フリッカ誘引盲）を見いだした。本研究ではその時空間特性について報告する。フリッカしないリングや物体を提示した場合には消失現象の生じなかったことから、トロクスラー効果のような充填現象では説明できない。目標刺激とフリッカ物体とが接している場合に消失が生じなかったことからメタコントラストマスクングの可能性も排除できる。リングでなくフリッカする4つのドットを提示した場合にも同様の効果が認められたことから、輪郭成分の時空間的相互作用である可能性も低い。以上の結果を踏まえ、フリッカによって誘導される注意の役割および視覚の再帰的処理を考慮にいたした説明を試みる。

6p09

#### Cast shadow の物理的整合性とそれが物体の見かけの運動に与える影響

佐々木より子, 中内茂樹（豊橋技術科学大学情報工学系）

我々はこれまで、cast shadow の形状が軌跡と整合している状態で動的に変化する場合、物体の見かけの動きに影響を与えることを示した（2005年冬季大会）。本研究では、cast shadow の軌跡、形状変化の大きさ、軌跡と形状変化の時間位相をそれぞれ操作し、視覚系がこれらの間の物理的な整合性をどこまで考慮しているかを検討した。軌跡および形状変化は、床面が正弦波状に波打っている場合をシミュレートしたものをを用い、物体は床面を対角線上に移動させた。軌跡と形状変化の大きさの関係を調べた結果、これらが物理的に矛盾する場合であっても、形状変化の大きさは物体の見かけの運動に影響を与え、その影響は矛盾が大きくなるにつれて若干弱まった。さらに、形状変化の時間位相についても、軌跡との整合性が失われるにつれて影響は若干弱まるものの、物体の見かけの動きに影響を与えた。以上の結果は、cast shadow の形状変化は軌跡との物理的整合性にあまり左右されず、物体の見かけの動きに影響を与えていることを意味している。

6p10

#### 眼間時差情報から生じる速度知覚

荻谷光晴, 酒井 宏（筑波大学大学院システム情報工学研究科）

初期視覚では、奥行きと運動速度が同時に処理されていることが生理実験により明らかにされている。心理物理実験からは、ヒトが幅1 pixelのスリットを通してRandom Dot Stereograms (RDS)の運動を観測すると、眼間時差の情報からその奥行きを知覚できることが明らかにされている。理論的には、眼間時差情報だけでは奥行きと速度を同時に決定することができないため、速度知覚が正しく行われなことが予測される。本研究は、幅1 pixelのスリットの背後に呈示されるRDS刺激の速度が正しく知覚されるかどうかを心理物理学的に検討した。具体的には、明示的な速度が与えられたリファレンス刺激との速度比較実験を行った。実験の結果、速度が正しく知覚されないことが明らかになった。このことは、生理実験の結果と矛盾しない。つまり初期視覚では、奥行きと運動速度が同時に処理されているということを示唆する。

6p11

#### 運動透明視と運動からの構造復元の関係

細川研知, 佐藤隆夫（東京大学大学院人文社会系研究科）

運動からの構造復元（運動立体視）が可能なランダムドットキネマトグラム（RDK）を複数重ねて提示すると、異なる奥行きを持つ透明な面が複数知覚される。ただし、この現象は「まずドットの奥行きが定まり、同じ奥行きを持つドットを結んで面を形成する」のか「まず同じ運動速度を持

つドットを結んで面を形成し、面間の奥行きを定める」のかがはっきりしなかった。

本研究では、通常の運動透明視実験の手法を用い、それを運動立体視が可能であるように配置し、そのような状況における面の透明視の成立条件を調べた。刺激として周期的速度勾配を持つRDKを用い、周期的速度勾配の空間周波数を操作した。その結果、空間周波数が2.5 c/degより高いときに透明視を知覚した。これは運動透明視の成立条件に概ね一致する。

この結果は、運動立体視における面の透明視は、まず運動速度による面形成が行われ、その後奥行きが知覚されることを示唆する。

## 6p12

### Pseudo-plaid 運動における時空間特性

中嶋 豊, 佐藤隆夫 (東京大学大学院人文社会系研究科)

二次的な属性は一次的な属性よりも処理時間が長いことが知られている (Yo and Wilson, 1992; Sutter and Graham, 1995)。また、運動統合では局所的な運動から大域的な運動を統合する二段階の処理の存在が示唆されている (Adelson and Movshon, 1982; Movshon, Adelson, Gizzi and Newsome, 1985)。本研究では、疑似プラッド刺激の提示時間、パターンを構成するガボールパッチの時空間周波数を変化させ、運動統合の時空間特性について検討を行った。その結果、提示時間が長くなるにつれ、局所的な運動が知覚される割合が増加し、その傾向は低い空間周波数 (0.7 c/d) で顕著であった。しかし、同一空間周波数でガボールパッチのサイズを大きくした条件では、長い提示時間においても統合された運動が知覚されることがわかった。

## 6p13

### 先行ガボール刺激による方位弁別促進効果の検討

竹井成和<sup>1,2</sup>, 横澤一彦<sup>1</sup>, 竹内龍人<sup>2</sup> (東京大学大学院人文社会系研究科<sup>1</sup>, NTT コミュニケーション科学基礎研究所<sup>2</sup>)

視覚的注意の操作には、従来、先行手がかりが用いられてきた。先行手がかりの例として一様な輝度を持つ円や線分などがあげられるが、こうした手がかりでは関係した空間周波数を限定して議論することができない。本研究では外因的先行手がかりとしてガボール刺激を用い、刺激する空間周波数を限局することで、空間周波数チャンネル間の時間的相互作用が視覚的注意による促進効果とどのような関係にあるのかについて検討した。実験では妨害刺激として垂直のガボール刺激、ターゲット刺激として左右いずれかに傾いたガボール刺激を提示し、ターゲット刺激の方位を二肢強制選択させた。手がかりとして垂直方向のガボール刺激を提示し、中立手がかり条件では8つの刺激位置すべてに、有効手がかり条件ではターゲット位置のみに手がかりを提示した。実験の結果、手がかりとターゲット刺激の空間周波数が異なるとき、手がかりによる促進効果が得られなかった。

## 6p14

### 移動体の不可視領域通過事象における時間的整合性

和田雅義, 岡嶋克典 (横浜国立大学)

移動体の回避や捕捉は、スポーツを主とした人の日常生活において多く見られる。移動体の知覚や判断には、距離・速度・時間などの複数の要素が関連していると考えられるが、そのメカニズムには多くの疑問が残されている。そこで本研究では、一定の運動を続ける移動体が遮蔽物によって見えなくなり (不可視)、再出現する際の時間的整合性、またそれらに影響を与えるパラメータを、

視覚系の予測の観点から検証することを目的とする。実験では、不可視領域通過前の軌道を本来のものとし、その本来の軌道から再出現する際の時間に、いくつかの時間差を与え、その際の違和感の有無を被験者に2AFC法で評価させた。それを複数回行った結果を確率で比較・検討した。実験結果から、人の時間的整合性には許容範囲があることが確認できた。

6p15

SAT課題を用いた2次属性で定義された輪郭線形成の時間特性の測定

丸谷和史<sup>1,2,3</sup>, 中嶋 豊<sup>4</sup>, 佐藤隆夫<sup>4</sup> (日本学術振興会<sup>1</sup>, 東京慈恵会医科大学<sup>2</sup>, 東京大学 IML<sup>3</sup>, 東京大学人文社会系研究科<sup>4</sup>)

刺激内に存在するオブジェクトを切り出すためには、輪郭線の検出・処理が必要となる。この輪郭線はある属性の値が空間上で不連続に変化する部分に存在すると定義できるが、このときの属性の種類によって輪郭線形成に必要な処理時間は変化するはずである。より具体的には、2次属性と呼ばれる運動方向・方位といった輝度変調を伴わない属性変化で定義された輪郭線の形成は、輝度変化によって定義される輪郭線の形成よりもより大きい処理時間を必要とするはずである。これは自明であるように思われるが、具体的な検討はほとんど行われていない。本研究ではSAT (Speed Accuracy Tradeoff) 課題を用いて、輝度定義、方位定義、運動方向定義の3種類の属性で定義された輪郭線の処理時間について検討した。

6p16

周辺ドリフト錯視図形における時間的な背景輝度変化の効果

富松江梨佳<sup>1</sup>, 伊藤裕之<sup>2</sup>, 須長正治<sup>2</sup> (九州大学大学院芸術工学府<sup>1</sup>, 九州大学大学院芸術工学研究院<sup>2</sup>)

徐々に暗から明へ変化する扇形を組み合わせた静止刺激を周辺視で観察すると動きが見える (Fraser & Wilcox, 1979)。その見える動きの方向は暗から明であるとされた (Faubert & Herbert, 1999, Naor-Raz & Sekuler, 2000)。この刺激を簡略化した刺激を用い、その背景だけを時間的に暗から明に変化させると、刺激配列の暗から明の方向に動きが観察できる。また背景を明から暗に変化させると、刺激配列の明から暗の方向に動きが観察できる。本研究では、この Fraser & Wilcox の刺激を四段階の輝度に簡略化した刺激と、静止状態において錯視量が大きい、ブラック、ダークグレー、ホワイト、ライトグレーの順で配列された Kitaoka & Ashida (2003) の刺激を比較し、背景輝度の時間的な変化がそれぞれの刺激配列における錯視が起こる方向に及ぼす影響について検討する。

6p17

視覚的注意の有無の「見られている感」への影響

椎橋哲夫, 内川恵二 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

一般に視覚的注意があまり向けられていないと、弁別や検出感度が低下し、複雑なタスクはできないと考えられている。しかし、著者らは、視覚的注意があまり向けられていない時にも、周辺に呈示された顔写真の視線弁別は高い正答率で行えることを報告した<sup>1)</sup>。この実験では左・正面・右に視線を向けた3枚の顔写真を用いたが、複数の被験者から正面に視線を向けた刺激は分かりやすい、視線を感じるという内観報告を得た。実際に正面に視線を向けた刺激は高正答率であり、「見られている感」が視覚的注意に対して何らかの促進効果を及ぼした可能性も考えられる。そこで本研究では、見られてる感とは何であるのか、視覚的注意の有無によって見られている感はどう変化する

るのかどうか調べた。

1) 椎橋哲夫, 内川恵二, 視覚的注意の視線弁別課題に及ぼす影響, *Vision*, 17, p 87-88, 7p17, 2005.

6p18

視覚的注意課題負荷に伴う周辺視野におけ運動方向弁別の時空間特性の変化

瀬川かおり, 内川恵二 (東京工業大学 大学院総合理工学研究科)

本研究は, 中心視野における視覚的注意の負荷の有無における注意の分布特性の違いを運動方向の側面から明らかにすることを目的とした. 刺激は, 二重同心リング (中心注意課題) と, 一樣な背景上にランダムに分布した複数の円形刺激 (ディストラクタ) により構成される. 運動方向は, 縦, 横, 放射状の3種類である. ターゲットは中心注意課題に対して SOA = -500, 0, 500 ms において, ディストラクタと異なる方向に運動する. 被験者は刺激中心の点を固視しながら, 2ヶ所欠けているリングの個数とターゲットの位置を応答した. ターゲットの呈示開始位置は応答が正答した場合は外側へ, 誤答した場合は内側へ変化し, 4回の折り返しのうち最後の2回を閾値とした. 結果から, 中心視野への視覚的注意の負荷に伴う, 運動方向弁別が可能な視野範囲の変化について検討した.

6p19

Object Substitution Masking on the Fly

葭田貴子, Patrick Cavanagh (Vision Sciences Lab., Department of Psychology, Harvard University)

We tested the relative contributions of local interactions and position-independent analyses to object substitution masking by embedded the target and mask in an attentive tracking task. The speed was varied, and the target-mask combination was presented on one untracked item while all items were still in motion. A blank ISI was also inserted between target offset and mask onset to assess the mask integration time. Classic object substitution masking was seen and neither the masking nor integration time was affected by the rotation speed, suggesting that object-based, position independent masking was more important than any local interactions.

6p20

視覚探索におけるサッカードの軌跡と過去の注視位置の関係

十河宏行, 武田裕司 (産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門)

指定された位置にサッカードによって視線を動かす時に, 軌跡の近傍に視線を向けないように抑制されている領域が存在すると, その領域を避けるようにサッカードの軌跡が曲がるのが知られている. 自由に視線を移動させている時にもこの現象が起こるならば, 系列的な注意の移動制御機構の研究手段としてサッカード軌跡の曲がりを利用できると考えられる. 今回, 8×8のグリッド上にランダムに配置された16個のアイテムの中からターゲットの有無を判断する課題を遂行中の眼球運動を記録した. サッカード回数が多くなるターゲット無しの試行に注目してサッカード軌跡の曲がりと過去の注視位置の関係を分析した結果, 過去の注視点は軌跡が曲がった方向の反対側に多い傾向があることが明らかになった. また, この傾向は直前の注視位置について顕著で, 二個前, 三個前の注視位置に遡るにつれて弱くなり, 四~五個前の注視位置ではほぼ消失することが示された.

6p21

### 若年者と高齢者の反復による二重課題遂行能力の推移

河本健一郎, 和氣典二 (中京大学心理学部)

反復による二重課題遂行能力の変化を20代前半の若年者10名と60から70代の高齢者4名について測定した。実験は中心と周辺に検出課題を与えた二重課題実験であり、中心課題は高速連続提示(RSVP)中の輝度が異なる平仮名の刺激の検出、周辺課題はRSVPに続く周辺6°に環状に提示された12種の平仮名の内、異なる色に見える1種の平仮名の検出であった。6から7週に渡り、週1回1時間216試行の実験を行った。結果、若年者では反復による周辺課題の正答率の上昇傾向が強かった。一方高齢者では正答率の上昇が見られないか、見られても若年者に比べ緩やかな傾向が認められた。また中心刺激に対する周辺刺激の方向に依存した正答率は、若年者では上下左右方向にまんべんなく正答率が上昇する傾向が強かったが、高齢者の場合は左右のみの上昇傾向が顕著であった。本結果は受容時の方略を含めた年齢別の視覚情報受容能力の違いについて示唆を与えるものと考えられる。

6p22

### 物体の新奇性が左右脳機能の視点依存性に与える影響—事象関連電位による検証—

打尾健太<sup>1</sup>, 中内茂樹<sup>2</sup> (豊橋技術科学大学大学院工学研究科情報工学専攻<sup>1</sup>, 豊橋技術科学大学情報工学系<sup>2</sup>)

視野分割提示法を用い、3次元物体認識のパフォーマンスとERP波形の関係を調べた。被験者は連続的に呈示される2枚の物体画像が同じであったかどうか、可能な限り早く正確に回答するように教示された(シーケンシャルマッチング課題)。familiar object (実験1)を用いた場合、呈示した2枚の3次元物体の視点の変化の有無によって、左脳刺激時には反応時間に大きな差は見られなかったのに対し、右脳刺激時は統計的に有意な差が見られた( $p < 0.01$ )。同様の左右差はERP波形においても観測され、反応時間に差が見られなかった左脳刺激時においても、100–200 [ms]付近で後頭部を中心として脳活動に違いが見られた。一方、novel object (実験2)に対しては、左脳刺激、右脳刺激によって反応時間のパターン、ERP共に左右差は認められなかった。これらの結果から、物体認識において駆動されるメカニズムは左右脳半球で異なり、左脳刺激時における視点非依存的な処理は比較的早いタイミングで行われていることが示唆される。また、こうした左右差はfamiliar objectに対してのみ観測されることから、左脳の意味統合処理機能が物体認識における視点非依存性と関連している可能性が示唆される。

1月27日(金)

ポスターセッション

7p01

### 色による形状知覚と色弁別の色度分布特性の比較

永井岳大, 内川恵二 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

我々は輝度エッジだけではなく色をまとめることによっても形状を知覚することができるが、色による形状知覚の色度特性はほとんど分かっていない。そこで本研究では、多色テクスチャにおける色度分布の違いによる形状知覚の色度特性を調べた。実験で用いたテクスチャ刺激はランダム形状の薄片から構成され、テスト領域と周辺領域に分かれていた。各領域内の薄片色はDKL空間の等輝度平面上の異なる色度分布から選ばれた。被験者は色度分布の違いによりテスト領域の形状を切

り出し、テクスチャ内の2つのテスト領域形状の違いの有無を判断した。その結果、色弁別閾値程度の色差では形状知覚には至らないことが明らかとなった。またDKL空間内の方向による閾値変化特性は色弁別閾値と異なっていた。この結果から、形状知覚を担う色覚メカニズムには、色弁別とは異なる色度特性を持つものが存在することが示唆された。

7p02

#### 知覚的等色が成立した異種照明下でのメタメリック等色条件

山内泰樹<sup>1</sup>，河原勇美<sup>2</sup>，内川恵二<sup>2</sup>（富士ゼロックス（株）技術開発本部<sup>1</sup>，東京工業大学大学院総合理工学研究科<sup>2</sup>）

異なる表示媒体間で知覚的に等色が成立したときにも、それらの三刺激値が必ずしも一致しないことが知られている。この原因として、等色関数が実際の観察者では異なることや刺激呈示条件の影響などが考えられる。本研究では刺激呈示条件の影響に着目し、知覚的に等色である異なる照明下に白い色票を周辺刺激として呈示し、その中央に設けられた開口部を通じて観察する参照刺激とテスト刺激間での等色実験を行った。参照刺激側は蛍光灯で照明され、テスト刺激側はDLPを用いて白色が等色するように被験者が調整を行った。参照、テスト刺激にはそれぞれ色票、CRTを用い、テスト色としては7色を用いた。参考条件として、同一の実験装置を用いて、照明条件や周辺刺激呈示条件を変えて同様の等色実験を行った。3名の被験者の結果の違いや、参考条件からの結果等に注目して、知覚的に等色する異種照明が及ぼすメタメリック等色条件に対する影響に関して考察する。

7p03

#### 輝度と彩度の相関に基づく複色色相のテクスチャー弁別

齋藤晴美<sup>1,2</sup>，竹内龍人<sup>2</sup>，佐藤隆夫<sup>1</sup>（東京大学大学院人文社会系研究科<sup>1</sup>，NTTコミュニケーション科学基礎研究所<sup>2</sup>）

視覚系は、自然場景内に生じる輝度と彩度の相関関係を色恒常性の実現のための情報として利用している。本研究では、テクスチャー要素の輝度と彩度の相関関係を操作したテクスチャー弁別課題を行うことで、視覚系が輝度と彩度の相関関係の情報を直接利用することができるかどうかについて検討した。結果、輝度と彩度の相関関係の違いによりテクスチャーが弁別されることが分かった。また、複数の色相の要素からなるテクスチャーでは、単色のテクスチャーの場合よりもテクスチャーの弁別閾が高くなることが示された。加えて、テクスチャー要素が空間的に連続していない場合にはテクスチャーの弁別ができなかった。これらの結果は、人間の視覚系が輝度と彩度の相関の情報を利用し、色相選択性および空間的に広い受容野を持つものであることを示すものである。

7p04

#### 金色知覚を生起する色度範囲の測定

西澤孝史，内川恵二，瀬川かおり（東京工業大学大学院総合理工学研究科物理情報システム）

金色知覚は表面の光沢が関係するので色度点だけからは決められない。しかし、金色を表現することは表面の質感を調べる上で重要である。そこで、本実験では、表面にある光沢を与えて色度を変化させた時、どのような色度範囲で金色と知覚されるかを測定した。コンピュータグラフィックスを用いて照明光による鏡面反射と拡散反射の割合をそれぞれ変化させて複数の光沢を帯びた物体表面を作製した。実験は暗室で行い、視距離は57cmである。被験者は調整法により表面の色度を

変化させて金色に知覚される色度範囲を求めた。

7p05

#### 動画における色弁別特性

渡邊直孝<sup>1</sup>，矢口博久<sup>2</sup>（千葉大学大学院自然科学研究科<sup>1</sup>，千葉大学工学部情報画像工学科<sup>2</sup>）

我々は日常生活において，色情報をはじめとする様々な情報を含んだ画像に触れる．それら画像を構成する要素に対する人間の観察能力を評価するには，空間・時間周波数ごとのコントラスト感度を測定するのが有効であり，それに対する研究が行われてきた．

本研究では，特に空間周波数特性に注目した．色覚モデルの処理過程と同様に，画像データを錐体レベルの次の段階にあたる輝度・R/G 反対色・Y/B 反対色チャンネルに分解し，フィルタリング，逆変換を行うことで変調画像を作成した．

用いるフィルタはガウス波形状の低域通過型のものを作成し，その $\sigma$ をパラメータとし，それぞれのチャンネルにおいて空間周波数成分を操作した．その変調画像を用い，静止画像と動画画像，それぞれに対する色弁別特性を調査した．

7p06

#### 反射光プロファイルの時空間特性に依存する光沢感

永田雅人<sup>1</sup>，岡嶋克典<sup>1</sup>，大住雅之<sup>2</sup>（横浜国立大学<sup>1</sup>，オフィス・カラーサイエンス<sup>2</sup>）

近年，自動車や携帯電話等の複雑な形状表面に光沢色塗装が用いられているが，人間の高度な知覚特性に基づく光沢感の定量化は確立されておらず，そのメカニズムについても不明な点が多い．変角測定可能な分光光度計を用いることで空間的な反射光分布を測定することはできるが，その測定結果と実際の光沢感が一致しないことも多く，光沢感の定式化による効率化が求められている．そこで本研究では，人間の視覚系が物体表面の複雑な光分布情報から瞬時に光沢感を生成・知覚するメカニズムを明らかにするために，光沢物体の2次元画像から得られる反射光プロファイルの微分値を画像処理により系統的に操作し，人工的に生成した画像刺激を用いて光沢感評価実験を行った．実験では輝度分布・一階微分・二階微分のプロファイルを変化させた刺激を被験者に呈示し，マッチング法により光沢感を測定した．また時間的特性にも注目し，刺激の呈示時間を変化させたときの光沢知覚への影響についても検討した．

7p07

#### 二色型色覚異常者の赤緑方向照明変化に対するカテゴリカル色恒常性の測定

鳴海翔太，瀬川かおり，内川恵二（東京工業大学 大学院総合理工学研究科）

二色型色覚異常とはL，M，S錐体のうちの1つの錐体の欠損によって生じ，色弁別が劣化することが知られているが，二色型色覚異常者におけるカテゴリカルカラーネーミングの実験結果では，かなりの程度色の分類をすることができるということが報告されている．

これまでの研究では，黄青方向の照明変化に対する二色型色覚異常者のカテゴリカル色恒常性の研究が行われている．本研究では，液晶プロジェクターを用いて赤緑方向に照明を変化させ，赤緑方向の照明変化に対する二色型色覚異常者のカテゴリカル色恒常性を調べた．刺激にはOSA色票を用いて，各色票に対して基本11色のカテゴリカルカラーネーミングを行なった．被験者は顎台で頭部を固定し，刺激を見る角度を一定とした．

7p08

### 自然画像の色弁別における物体認識の影響

中林大樹, 矢口博久 (千葉大学自然科学研究科視覚工学研究室)

色再現の評価について, 単色間の評価方法を複雑な画像においての色弁別モデルとして扱うには様々な問題があり, 視覚特性や空間周波数特性などの影響を考慮にいたした色差式の研究が進んでいる。しかし, 他の影響についてはあまり調査されていない。そこで本研究では, 物体認識の影響について着目した。自然原画像にモザイク加工を加え, 主要となる対象物が容易に認識できる画像から, モザイクが荒く全く物体を判別できないパターン画像まで弁別実験をおこなう。また, モザイク細かさ毎に色の配置をシャッフルした画像でも弁別実験を行う。モザイクのみの原画像ではモザイクの升目が荒くなるにつれて物体認識の手掛かりが少なくなっていくが, モザイクかつシャッフルされた原画像では荒さにかかわらず手掛かりは変わらない。よって, 二種類の弁別結果を比較すれば, 物体認識の影響の有無を判別できると考えられる。

7p09

### 自然画像における色の見えの評価

金 ジュウン, 矢口博久 (千葉大学自然科学研究科視覚情報工学教育研究室)

現状の色差式は単色に対するもので自然画像にそのまま適応したときの有効性については不明である。自然画像に対する色差の評価方法を確立するため, SHIPP 標準画像を用いて色弁別の測定を行った。CIELAB 色空間の軸に沿って画像を変調させ, その閾値を測定した。この実験から自然画像に適する色差式として CIE94 (20:3:5) が決定した。L\* 軸変調において自然画像が弁別しにくい傾向がみられた。次に, 画像と単色での色弁別能の違いを調べるために, マクベス・カラーチャートを用いて比較実験を実験を行った。その結果, 自然画像とは違い, L\* 軸変調において弁別しにくい傾向は見られなかった。自然画像特有の性質が色弁別能に影響を与えていることが示唆される。

7p10

### 輝度分布が不均一な視環境における視認性の定量化

松本哲士, 岡嶋克典 (横浜国立大学工学部)

均一背景下における視認性は順応輝度 (背景輝度) に影響されることが知られており, 定式化も行われている。しかし, 複雑な視環境が動的に変化する際の視認性については, 特性も明らかにされておらず, 定式化も行われていない。そこで本研究では, 動的に変化する実際の視環境の輝度を計測し, 視環境変化が視認性に与える影響の定式化を試みた。被験者には, 視環境データに基づく順応刺激を呈示し, そのときの視認性を測定した。順応刺激は, (イ) 様々な輝度の均一画像, (ロ) 視環境の輝度分布を正確に再現した不均一画像, (ハ) 視環境計測画像を画像処理して平均輝度を変化させた不均一画像である。これらの結果を相互比較することで, 視認性に与える効果に対する不均一画像と均一画像の対応関係を分析し, 不均一な視環境における視認性の定量化を検討した。

7p11

### 色のついたカフェウォール図形の錯視量

齊藤浩一, 鶴飼一彦 (早稲田大学大学院理工学研究科)

カフェウォール錯視とは, 2次元矩形波模様を水平に切断し, 上下の図形を左右に半波長ずらし, 切断面に, 明るい縞と暗い縞の中間の輝度の線 (モルタル線) を入れた図形である。この水平な線

は、傾いて知覚される。この傾き量は、図形の輝度、コントラスト、大きさ等によって変化することが報告されている。パターンの明暗の縞のかわりに、色がこの錯視に影響を与える可能性については、ほとんど研究されていない。本実験では、無彩色のカフェウォール錯視のモルタル線の傾きと、それと全く同じ輝度分布でかつ、有彩色のカフェウォール錯視におけるモルタル線の傾きを測定し、色の影響を調べた。結果、色により、明らかに傾きが変化することを確認した。また、パターンの輝度及び色度を様々に組み合わせた各実験を比べる事で、異なる種類の錐体間の相互作用について考察した。

7p12

## 2次元複合ドリフト正弦波格子に対する運動知覚と焦点調節応答特性

鈴木康之，松井利一（群馬大学大学院工学研究科）

視覚系の運動検出機構と焦点調節機構の関係を明らかにする為の一貫として、複数の異なる運動視知覚が生じる運動刺激（Moving Plaid pattern）に対する眼の焦点調節応答特性を実測した。運動刺激は、空間周波数と運動方向が異なる2種類のドリフト正弦波を重ね合わせた2次元複合ドリフト正弦波であり、注意する運動成分に依存して生じる3種類の運動視知覚（運動透明視、運動把捉、コヒーレント運動）と提示条件の関係を調べると同時に、各運動知覚が生じている最中の焦点調節応答を赤外線オプトメータを用いて実測した。その結果、運動透明視状態と運動把捉状態では異なる焦点調節状態が誘導されていること、および、コヒーレント波の空間周波数の低下に伴い焦点調節誤差が増加傾向を示すことがわかった。この結果は、焦点調節機構が成分運動を検出する局所運動検出機構と関連しているだけでなく、成分運動の統合によるコヒーレント運動検出機構とも関連していることを示唆する。

7p13

## 擬似中間調静止画像知覚に於ける焦点調節応答特性

鯉沼成暢，松井利一（群馬大学大学院工学研究科）

擬似中間調画像観測時に於ける視覚系の復調機能の所在を検討する為に、擬似中間調画像に対する見え方の違いと焦点調節応答の対応関係を調べた。提示画像は、正弦波画像と数字画像を誤差拡散法により2値化した画像（擬似中間調画像）であり、画素構造又は画素集合で表現された信号成分を注意している最中の焦点調節応答を赤外線オプトメータを用いて実測した。その結果、以下の特性が明らかとなった。(1) 注意する画像成分に依存して異なる焦点調節誤差が誘導され、信号成分を注意した方が焦点調節誤差は増加する。(2) 信号成分注意の場合、正弦波空間周波数の低下又は文字の拡大に伴い焦点調節誤差は増加する。(3) 上記結果は視距離に関係なく成立する。(4) 調節安静位の特異点としての特徴は現れない。以上の結果は、焦点調節機構と脳内画像処理機構が互いに関連しあうこと、及び、擬似中間調画像の見え方の違いは焦点調節誤差の変化がその一因となっていることを示唆する。

7p14

## 映像酔いに対する提示サイズと観察者属性の効果

氏家弘裕<sup>1</sup>，斎田真也<sup>2</sup>（産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門<sup>1</sup>，防衛大学校応用物理学科<sup>2</sup>）

運動酔いについて、性差や年齢の影響が報告されているが、いわゆる映像酔いについてそうした影響はあまり知られていない。本研究では、映像酔いを起こしやすいことが知られている20分間の

ビデオ映像を、異なる提示サイズを用意して、合わせて138名の観察者に提示し、提示サイズと観察者属性の効果を調べた。観察者は年齢19~71歳で、女性98名、男性36名であった。また、刺激は4種類のサイズ(11×8, 15×11, 23×17, 34×26 deg)の液晶ディスプレイに提示され、1mの観察距離とした。観察者の主なタスクは、映像観察中2分おきの不快度評価と映像観察の前後のSSQとを行うことであった。その結果、特に2種類の大きな提示サイズでは、サイズの増加によってSSQのスコアの有意な上昇がみられた。また男性より女性のスコアが高く、さらに、50歳以上、40代、30代、30歳未満の年齢区分では、30歳未満が最もスコアが高かった。こうした観察者属性の影響は、運動酔いで報告と対応する。

7p15

#### Combined Rotations and Translations and the Effect on Visually-induced Motion Sickness

Cyriel Diels, Peter A. Howarth (VISERG, Department of Human Sciences, Loughborough University)

Twelve seated participants were exposed to visual oscillating rotational motion (roll), translational motion (fore-and-aft), and a combination of the two. The latter condition was hypothesised to induce the highest level of visually-induced motion sickness (VIMS) due to a visual-semicircular canal as well as a visual-otolith conflict. Participants provided ratings of their motion sickness symptoms at 1-min intervals during the 20-min exposures. Unexpectedly, the combined rotational and translational motion did not result in a higher VIMS incidence compared to the isolated single-axis motion patterns. These results suggest that there is no simple additive effect of sensory conflict on VIMS.

7p16

#### 画像提示の3次元性が映像酔いに及ぼす影響—自動車運転場面での実画像を用いて—

中村信次 (日本福祉大学情報社会科学部)

近年動画コンテンツの多様な利用のされ方が普及するにつれ、画像観察に伴う動揺病類似症状(“映像酔い”)の発症が深刻な問題として指摘されるようになってきた。本研究では、立体映像として撮影された運転者視点での実際の自動車運転場面の映像観察が、観察者の映像酔いにどのような影響を及ぼすのかを検討した。刺激条件として、画像の3次元提示(時分割式両眼立体視により実現)の有無、および、カメラのピッチ運動(周期:約1Hz, 振幅:約20度)の有無を設定し、被験者に刺激提示の期間中一定時間経過ごとに、その時点での主観的不快感、および、眼精疲労の程度、刺激の3次元提示のリアリティ等の報告を求めた。13名の被験者(すべて大学生)が参加した実験の結果、各測定指標が画像条件や画像提示の時間経過に伴って類似した変化を示すことが明らかとなった。

7p17

#### 光点顔の表情知覚におけるフレーム数と点の数の効果

松崎直幸<sup>1</sup>, 佐藤隆夫<sup>2</sup> (東京大学大学院新領域創成科学研究科<sup>1</sup>, 東京大学大学院人文社会系研究科<sup>2</sup>)

光点で表現した顔から表情の知覚ができる事が知られている。これは、眉や口などがはっきりと見えなくても、動きを使って表情が知覚できる事を示唆している。本研究では、光点からの表情知覚に必要なフレーム数と点の数について検討した。刺激は、点の数が眉、目、口を表す18点、あるいはランダムに配置した30または100個であり、フレーム数が15または2枚、提示時間は500ミ

り秒であった。刺激のフレーム数が多いほど顔の細かな表情変化まで表現でき、点の数が多いほど顔全体の動きを表現できると考えられる。被験者は、各刺激について6表情（怒り、喜び、悲しみ、驚き、恐れ、嫌悪）それぞれの強度を評定した。その結果、フレーム数の影響はなかった事から、表情知覚には大まかな動きが利用されている事が示唆された。また、表情毎に点の数の影響は異なっていた事から、表情によって利用される情報が異なる事が示唆された。

7p18

#### 視線からの興味の抽出

青木美奈，勝本道哲（独立行政法人情報通信研究機構）

筆者らは視線によって観察者の興味を判断し、それに応じてストーリーが変化していくインタラクティブデジタルシネマを開発した。本報告では、その有効性を確認するために視線の動きと観察者の興味がどのような関係にあるのかを調べた実験について報告する。

実験には、アニメーションから抜粋した44画面および動物や景色の写真画像20画面を用いた。被験者は5秒間呈示される画像を観察する。1.5秒後の画面消去ののち、同じ画面が再び現れるので、ペンタブレットによって5秒間の観察時にどこに興味をもっていたのかを自由に回答する。実験終了後に、興味をもったと回答した場所と5秒間観察時の視線の関連を調査した。その結果、興味を持ったと回答した場所を見るタイミングは被験者、画像によって様々であり、他の部分との視線の移動を繰り返すのが一般であることがわかった。視線によって興味を抽出するための条件や、視線を用いたユーザーインターフェースとしての応用について検討する。

7p19

#### 頭部と視線の方向一致性が視線方向判断に及ぼす影響の視線方向依存性について

土居裕和，植田一博（東京大学大学院総合文化研究科広域システム科学系）

頭部方向と視線方向の一致性が、視線方向判断の効率に一定の影響を及ぼすことが、Langton (2000) により報告されている。しかし、頭部方向と視線方向の一致性の効果に、視線方向依存性があるかどうかについては検討されていない。そこで、本研究では、頭部方向と視線方向の一致性が、straight gaze と averted gaze の知覚に及ぼす影響について、ストループ干渉課題を用いて検討した。実験では、頭部方向と視線方向の一致性（一致 - 不一致）× 視線方向（straight-averted）= 4 条件の刺激を提示し、視線方向判断に要する反応時間を測定した。その結果、straight 条件では、不一致条件に比べて一致条件において有意に判断が速くなったが、averted 条件では、一致性の効果は認められなかった。このことは、straight gaze と averted gaze の知覚には、異なる処理過程が関与している可能性を示唆している。

7p20

#### 仮想経路の移動シミュレーションにおける時空間の評価

岡東 崇<sup>1</sup>，関口啓貴<sup>1</sup>，北島律之<sup>2</sup>（長崎総合科学大学大学院工学研究科電子情報学専攻<sup>1</sup>，長崎総合科学大学工学部機械工学科情報制御工学コース<sup>2</sup>）

我々は5面型CAVEを使用して、仮想経路での移動シミュレーションによる距離評価の実験を行った。その結果、周囲物体の多さで距離評価に歪みが生じることがわかった。特に経路の周囲に配置された物体の密度と、移動距離に交互作用が顕著にあらわれた。ところで距離は、計算上では時間と速度の積により求められるが、距離の評価も同様の関係が成立するかどうかはわからない。もし

成立するのであれば、進行時の速度や時間を評価したときも、距離評価時と同様の傾向が見られると考えられる。そこで進行速度、時間についても同様の条件で評価した。その結果、速度評価、時間評価には周囲物体の密度と移動距離との交互作用は見られなかった。これは距離評価が、必ずしも速度及び時間の評価に基づいていないことを示唆する。

7p21

#### ドライビングシミュレータ運転操作の負荷とドライバーの眼球運動特性

林 秀彦<sup>1</sup>，林 豊<sup>1</sup>，三好哲也<sup>2</sup>，鈴木大介<sup>2</sup>，中易秀敏<sup>1</sup>（甲南大学知的情報通信研究所<sup>1</sup>，豊橋創造大学<sup>2</sup>）

自動車を安全に運転するためには、運転者は交通状況内に含まれる事故促進因子として総称されるハザード（Lalleey 1983, Brown & Groeger 1988）を重要性に応じて知覚し、ハザード情報を認知する作業が求められる（Soliday 1974, 蓮花 1998）。そして、そのために必要な情報の約 90% は視覚から得ている（藤森 1998）。本研究ではドライビングシミュレータと眼球運動計測装置を用いて、ドライバーの運転特性と眼球運動特性を解析した。被験者は 500 Hz のサンプリングレートを持つ眼球運動計測装置（EyeLink II, SR Research 社製）を装着し、ドライビングシミュレータ（DA-DOO, ホンダ製）は、6 軸のサーボシリンダーにより、加速時やコーナリング時、ブレーキング時のクルマの動きをシミュレートでき実車に近い運転感覚を作り出すことが可能なシステムで実験した。

7p22

#### 右折時の間隔受け入れ判断に両眼網膜非対応が及ぼす影響

鈴木雅洋，金子寛彦（東京工業大学大学院理工学研究科附属像情報工学研究施設）

ある行動を遂行するためある間隔（時間，空間）を受け入れるか否か判断することを間隔受け入れ判断（gap acceptance）という。右折においては運転者は対向車までの間隔を受け入れるか否か判断しなければならない。本研究においてはこのような右折時の間隔受け入れ判断に両眼網膜非対応が及ぼす影響を検討した。装置はドライビングシミュレータ，刺激は右折待機場面を模擬した CG 動画であった。右折時の間隔受け入れ判断の閾値に関して，両眼網膜非対応を与えた 3-D 条件と与えなかった 2-D 条件とを比較したところ，対向車の速度が低速の条件において 3-D 条件が 2-D 条件よりもわずかに小さかった。このような結果は両眼立体視の時間特性と対応し，右折時の間隔受け入れ判断に関する二段階モデル（鈴木・金子，2005, 2006）においては  $S_{min}$ （対向車の速度とは無関係に受け入れないと判断する空間の閾値）の違いによって説明することができる。