

# 視野と刺激の条件がパス反応時に及ぼす影響について

藤島仁兵\*・古村 溝\*\*・鬼塚幸一\*\*\*

(1988年10月 5日 受理)

## Effects of the Field of Vision and a Condition of Stimulus to the Reaction Time of Passwork

Jinpei FUJISHIMA, Kou KOMURA, Kouichi ONITSUKA

### I. 緒 言

球技「集団運動系技術」において、プレイの目的や課題に応じてボールを有効な位置に適切なタイミングで調整し、それらの目的や課題にうまくマッチングさせる能力は、球技を効果的、発展的に成立させるための基本的条件と云える。とりわけPassは、相対的關係の中で、しかも事態や状況が急変する中で、それらの事態や状況の適切な認知と判断に基づく反応の早さ（刺激の受容から動作終了まで）及びその正確性等が前述した能力の構成要因として重要な意味を持つ。

このような技術的特性は、Whiting<sup>32)</sup>の云う開放的スキル\* (open skill) として捉えられ、これは知覚性の運動スキル (perceptual motor skill) に基づく。即ち、このことは、playing displayからの情報を、特に視覚的に受容し (input), その情報が脳皮質の知覚領で解釈され、このような知覚過程に基づいて適切な反応パターンの選別と意志決定がなされパフォーマンスの表出 (output), 即ち、課題に即した実行指令が筋反応系に与えられる。従って、球技の技術的特性やcoaching methodを追求し確立しようとする場合、知覚性の運動スキルという観点に立脚し、知覚とパフォーマンスとの関連の中で明らかにしていかなければならない。特に、球技における意志決定とプレイング行動の多くは複雑な外部環境に対する事態や状況を視覚を通して認知し、その外部環境に対応させて実際の行動 (スキル) を具現化するため、外部環境の情報受容と密接な関係を持つ視野や一定の合目的反応パターンに影響を及ぼす中心視、周辺視及び選択的注視点\*\*等は、球技におけるプレイング行動の起点であると考えられるため、かかる内容とスキルフルな筋反応系を包括したアプローチが有効であり实际的であろう。

---

\* 鹿児島大学教育学部体育科 (運動学)

\*\* 鹿児島経済大学社会学部

\*\*\* 鹿児島工業高等専門学校

\* 開放というのはスキルを導くための情報が主としてディスプレイからやってくるもの。

\*\* プレイングディスプレイの特定な部分に注意の焦点をあてる。

ところで、これまでも知覚（視覚）とパフォーマンス（筋反応）との関連について様々な観点から検討が加えられ報告されてきた。その中で、視覚情報としての光刺激を単一的または複数の組み合わせで呈示し、反応（運動）課題を身体の一部または全身に求めて、特定の動作を素早く完了させることを目的とした、いわゆる反応時間系<sup>3)4)5)10)11)12)20)27)28)29)30)31)36)39)</sup>の測定に関するものがあるが、そこでは主に、情報の受容から動作が表出されるまでの中枢への情報伝達に要する時間（動作開始時間）及びその情報に基づく筋反応系の実行に要する時間（筋収縮時間）等の究明が主要な関心事であった。また、視覚情報に対する意識集中が反応に及ぼす影響<sup>23)</sup>や視覚情報の受容と反応課題間のサイクルを繰り返し練習させ、その学習効果を検討<sup>14)15)18)19)</sup>したもの等も散見できる。さらに、球技における一連の課題遂行の中で、情報受容の重要性という立場から、研究の力点を中心視反応と周辺視反応に置き両者を比較検討したもの<sup>12)21)</sup>や視力と反応との関係を分析<sup>2)25)26)38)</sup>したもの、また、動体視力とタイミング動作との関連を追求<sup>7)8)9)37)</sup>したものがある。これらの研究は、知覚（視覚能力、視野等）とパフォーマンス（筋反応）とを内的関連要因として包括し分析しながらも、基本的には、ヒトのBasicなPhysical Resourcesとしての知覚や反応を問題にしたものと云えよう。

次に、注視点に関する研究は、古村<sup>17)</sup>、鯛谷<sup>22)</sup>、水田<sup>34)35)</sup>等の報告に見られるが、それぞれの著者はいずれもアイマークレコーダーを使用し、バスケットボールにおける基礎技術を遂行する過程で注視点にどのような特徴が認められるか、また、プレイの展開に沿ってそれがどのように変化していくか、熟練者と非熟練者間で検討を加えている。また、岩田<sup>6)</sup>等は、選択的刺激に対する反応時間（動作を起すまでの神経伝達時間）、ステップ時間及びボールのピックアップ時間を測定し、運動種目間で比較検討している。これらの研究は、知覚とパフォーマンスとの関連をLaboratoryからFieldへと転じアプローチしたものであり、比較的实际面との関連を強調した研究と云える。

以上、球技における技術的特性やcoaching methodを研究しようとする場合、知覚とパフォーマンスとの関連を重視したアプローチの必要性と、これらに関して著者が渉猟した範囲での研究の動向について触れてきたが、視野とパフォーマンスとの関連、特に、視覚情報（光刺激）の呈示位置（視野）及び刺激の量とプレイング行動（パス）との関連をField的に追求したものは見当たらない。

本研究の目的は、竹井式二選択反応測定器及びビデオカメラを用いて、視覚情報に対する実験条件として、視野の差異を前景にした7段階の光刺激呈示位置及び刺激呈示の量（単一、二光刺激）を用意し、これらの実験条件のもとにおける反応（パス）の速さ（動作開始時間・筋収縮時間・ボールの飛球時間）と正確性について熟練者群と非熟練者群間で検討し、視野角度及び光刺激量の差異がパフォーマンスに与える影響を究明しようとするものである。また同時に、パスにおける反応臨界域を探ろうとするものである。

## II. 研究の方法

本研究は、知覚（視覚）とパフォーマンスとの関連を究明するために、視覚情報としての光刺激の呈示条件、即ち、刺激呈示距離間隔（視野）の差異や単純・選択的刺激呈示の差異によってパスの反応時間（動作開始時間・筋収縮時間及びボールの飛球時間）がどのように影響を受けるか明らかにするものであった。これらの問題を分析検討するために、次のような実験手続を用意した。

### 1. 被験者

本研究の被験者は、鹿児島大学女子バスケットボール部員、熟練者3名及び非熟練者3名の合計6名である。（被験者のプロフィールを表1に示す）

### 2. 実験期日及び場所

本実験は昭和63年7月13日、14日の2日間、鹿児島大学第1体育館で実施した。

### 3. 実験方法及び実験条件

実験方法—本実験は竹井式二選択反応測定器を用いて、コントロールボックスの刺激発生装置のキーを操作することによって呈示される光刺激に対して、被験者がその直前に置かれたボール固定台のボールを素早くピックアップし、刺激発生部の直下にセッティングされた反応測定板に対して、できるだけ早く且つ正確に試投することによって、刺激発生からボールが反応測定板をヒットするまでの全所要時間を計測した。また、パス反応における刺激発生から反応（動作）が生起するまでに要する時間（動作開始時間）やボールをピックアップしリリースするまでに要する時間（筋収縮時間）、さらに、リリース後ボールが反応測定板に到達するまでの所要時間（ボールの飛球時間）等を分析するために、2台のビデオカメラでそれぞれの試投を撮影した。尚、視覚情報としての光刺激とビデオによるそれぞれの動作に要した時間を計測する上において必要な光源を同調させた。次に、刺激呈示距離間隔（視野）の差異及び単純・選択的刺激呈示の差異がパス反応時間にどのような影響を及ぼすか検討するために次のような実験条件を用意した。

実験条件—まず、光刺激呈示位置を正面一箇所限定し、単一光刺激（赤色ランプ）に対するパス反応（1方向単純反応）を5回試投させ、つづいて光刺激呈示位置は前者と同様にして、ランダムに呈示される二光刺激（赤、緑色ランプ）の中から指定された刺激（赤色ランプ）に対する反応、即ち、1方向選択反応（10回の刺激呈示中5回の指定ランプに対する試投）を行わせた。次に、光刺激呈示位置を二箇所（両刺激と被験者を結ぶ直線の交点がなす角度を30度、60度、90度、120度、130度、140度の6段階に区分）とし、それぞれの角度において2方向単純反応（単一光刺激左右選択）を左右それぞれ5回、2方向選択反応（二光刺激左右選択反応）に対しては左右それぞれ10回試投させた。尚、それぞれの条件における被験者から刺激及び反応測定板までの距離は全て5mとした。また、反応測

定板は1m正方の大ききで、中央部に50cm正方のマークを設け、中央部にボールがヒットした場合2点、周辺部にヒットした場合1点、そして測定板にボールが当たらなかった場合は0点として得点化し正確性を評価した。実験情况及び装置の概要を図1に示す。

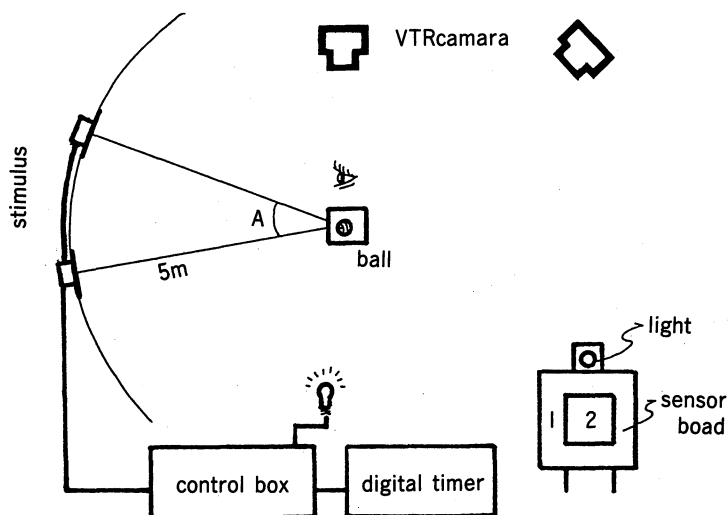


図1. 実験状況及び装置

#### IV. 結果と考察

##### (一). 被験者のプロフィール

表1は、各被験者の身長、体重、バスケットボールの経験年数、視力及び視野計を用いた左右単眼視野の測定結果を示したものである。プレイの経験年数は熟練者ABCにおいて9～11年、非熟練者DEFにおいては3～6年であり、両者間に若干の差異が認められる。視力においても熟練者群に比較して非熟練者群の数値は低くなる傾向を示すが、光刺激を認知する上において支障はなかった。また、左右単眼視野とその合計については各被験者間に顕著な差異は認めなかった。

表1. 被験者のプロフィール

	height	weight	expericnce	eyesight the range of vision				
				right	left	right	left	both
	cm	kg	years					degrees
A	153	47	11	1.2	1.2	78	81	159
B	157	52	9	1.5	1.5	80	84	164
C	155	50	9	1.5	1.5	88	82	170
D	158	48	3	1.0	0.3	83	79	162
E	168	59	3	1.2	1.2	85	79	164
F	161	54	6	0.6	0.8	83	84	167

藤島, 古村, 鬼塚: 視野と刺激の条件がパス反応時に及ぼす影響について

## (二). 各視野角度別にみた熟練者群及び非熟練者群のパス反応時におけるトータルタイムの差について

表2及び図2は、各視野角度別にみた単一光刺激(単純反応)に対するパス反応時のトータルタイムとそれを構成する動作開始時間、筋収縮時間及びボールの飛球時間等の差違を熟練者群と非熟練者群別に示したものである。まず、熟練者群と非熟練者群を比較した場合、パス反応時のトータルタイムはいずれの視野角度においても熟練者群が早くなる傾向を示す。図3は、両群間のトータルタイムについてそれぞれの視野角度において有意差検定した結果であるが、全ての視野角度において5%から1%のレベルで両群間に有意差が認められた。次に、熟練者群においては、どの視野角度に対しても1.1秒程度の比較的一定したトータルタイムで試投が完了しているということから、少なくとも単一光刺激呈示(単純反応)に対しては、視野角度の広がりパフォーマンスに対して決定的な影響を及ぼす要因になるとは考えられない。しかしながら、非熟練者群のトータルタイムは1.1秒から1.2秒の範囲であり、視野角度90度以降、若干の遅延傾向が認められることから非熟練者群においては、この辺りから視野角度がパフォーマンスに対して何らかの影響を及ぼすものと推察される。熟練者群、非熟練者群別にパスの反応時におけるトータルタイムに対して有意差検定を行った結果、図3にみられるように、非熟練者群における0度のトータルタイムと120度、130度、140度のトータルタイムとの間に5%レベルで有意差が認められた。また、図2からも明らかなように、筋収縮時間及びボールの飛球時間においては動作開始時間に対

表2. 視野角度別にみた熟練者群及び非熟練者群のパス反応時間の差違(単一光刺激呈示)

		視 野 角 度								
		0	30	60	90	120	130	140		
熟 練 者 群	トータルタイム	$\bar{x}$	1.079	1.072	1.080	1.081	1.104	1.086	1.110	
		$\sigma$	0.045	0.046	0.077	0.045	0.059	0.076	0.113	
	動作開始時間	$\bar{x}$	0.295	0.356	0.371	0.350	0.383	0.397	0.398	
		$\sigma$	0.034	0.040	0.056	0.036	0.060	0.054	0.055	
	筋収縮時間	$\bar{x}$	0.181	0.195	0.186	0.196	0.189	0.180	0.190	
		$\sigma$	0.031	0.023	0.035	0.023	0.028	0.028	0.040	
	飛球時間	$\bar{x}$	0.603	0.517	0.523	0.536	0.535	0.512	0.523	
		$\sigma$	0.048	0.042	0.073	0.033	0.037	0.026	0.066	
	非 熟 練 者 群	トータルタイム	$\bar{x}$	1.124	1.137	1.138	1.156	1.196	1.207	1.180
			$\sigma$	0.045	0.046	0.065	0.089	0.097	0.100	0.075
		動作開始時間	$\bar{x}$	0.349	0.412	0.417	0.401	0.452	0.476	0.464
			$\sigma$	0.057	0.056	0.043	0.046	0.048	0.059	0.050
筋収縮時間		$\bar{x}$	0.223	0.288	0.208	0.216	0.217	0.205	0.205	
		$\sigma$	0.034	0.029	0.029	0.037	0.046	0.050	0.050	
飛球時間		$\bar{x}$	0.553	0.521	0.515	0.543	0.519	0.539	0.518	
		$\sigma$	0.095	0.087	0.086	0.061	0.072	0.045	0.051	

比し、群間の差違や視野角度間の差違は小さく、特に、筋収縮時間における差違は殆んど認められない。このことから、群間及び視野角度間に対してトータルタイムに差違を招いたのは動作開始時間の差違に基づくものと考えられる。

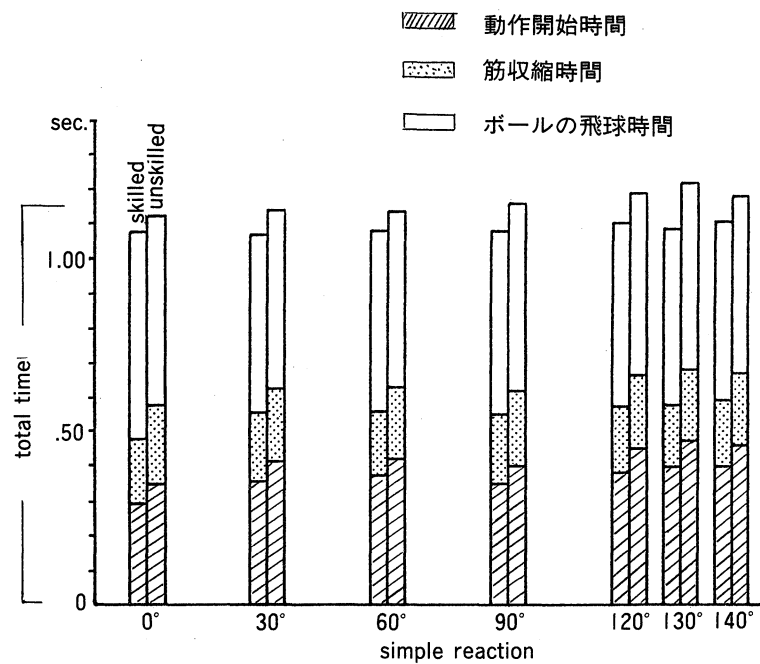


図2. 視野角度別にみた熟練者群及び非熟練者群のパス反応時間の差違 (単一光刺激呈示)

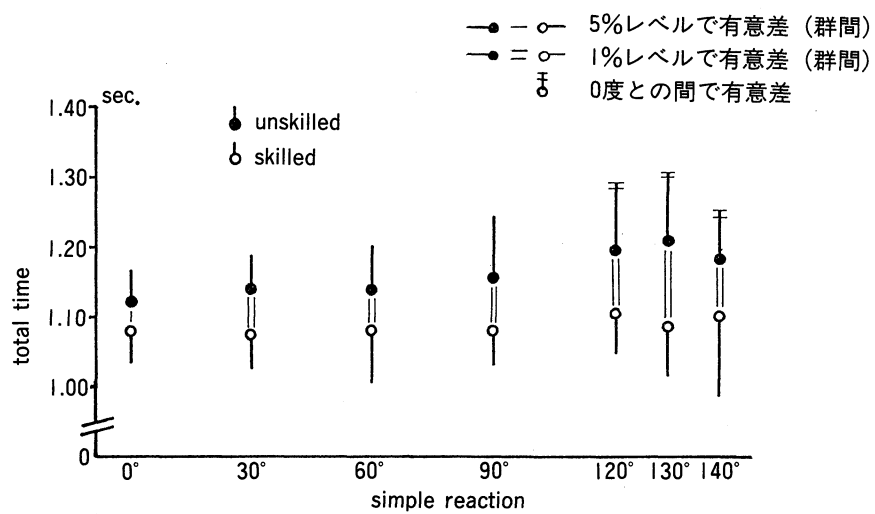


図3. トータルタイムに対する群間及び視野角度間の有意差検定結果 (単一光刺激呈示)

藤島, 古村, 鬼塚: 視野と刺激の条件がパス反応時に及ぼす影響について

次に, 表3及び図4は各視野角度における二光刺激呈示(選択反応)に対するパス反応時のトータルタイムとそれを構成する動作開始時間, 筋収縮時間及びボールの飛球時間等の差違を熟練者群と非熟練者群別に示したものである。単一光刺激呈示に対するトータルタイムの結果と全く同様に, いずれの視野角度においても熟練者群のトータルタイムは非熟練者群のそれに対比して早くなる傾向を示す。図5は, それぞれの視野角度におけるトータルタイムについて群間で有意差検定した結果である。60度と90度において群間に有意な差は認められなかったが, その他の視野角度においては5%から1%のレベルで群間に有意差が認められた。また, 両群共に, 単一光刺激呈示のトータルタイムに対比し, 二光刺激呈示におけるトータルタイムはそれぞれの視野角度において大巾に遅延する傾向を示す。この遅延傾向は図2と図4を比較することによって明らかのように, 動作開始時間の遅延が大きく影響しているが, 特に, 二光刺激呈示においては, 呈示された光刺激を課題に沿って中枢で弁別し適切な意志決定を下す過程(知覚-意志決定過程)における外乱要因(刺激量)の増加が動作開始時間の遅延を引起したものと推察される。

扱て次に, 視野角度との関連から二光刺激呈示におけるトータルタイムを検討すると, 熟練者群においては視野角度90度までは角度の増加に伴い序々に遅延する傾向を示すが, その後120度, 130度, 140度においては殆んど変化は認められない。また, 非熟練者群においては視野角度120度まで熟練者群と同様に遅延傾向を示し, その後, 130度, 140度においてはむしろ短縮する傾向にある。図5に示した視野角度間の有意差検定の結果, 熟練者群においては, 0度と90度, 120度,

表3. 視野角度別にみた熟練者群及び非熟練者群のパス反応時間の差違(二光刺激呈示)

		視 野 角 度								
		0	30	60	90	120	130	140		
熟 練 者 群	トータルタイム	$\bar{x}$	1.118	1.099	1.152	1.250	1.224	1.232	1.237	
		$\sigma$	0.053	0.050	0.125	0.104	0.071	0.124	0.089	
	動作開始時間	$\bar{x}$	0.339	0.387	0.439	0.503	0.508	0.522	0.523	
		$\sigma$	0.058	0.050	0.067	0.094	0.074	0.093	0.074	
	筋収縮時間	$\bar{x}$	0.183	0.191	0.178	0.195	0.185	0.192	0.202	
		$\sigma$	0.026	0.029	0.028	0.050	0.031	0.045	0.039	
	飛球時間	$\bar{x}$	0.596	0.522	0.514	0.551	0.531	0.504	0.513	
		$\sigma$	0.031	0.063	0.049	0.064	0.030	0.038	0.042	
	非 熟 練 者 群	トータルタイム	$\bar{x}$	1.164	1.179	1.194	1.279	1.357	1.323	1.317
			$\sigma$	0.031	0.061	0.056	0.111	0.137	0.115	0.107
		動作開始時間	$\bar{x}$	0.410	0.463	0.479	0.530	0.597	0.571	0.602
			$\sigma$	0.063	0.061	0.046	0.081	0.079	0.065	0.095
筋収縮時間		$\bar{x}$	0.197	0.196	0.206	0.205	0.221	0.210	0.202	
		$\sigma$	0.025	0.029	0.035	0.037	0.054	0.051	0.036	
飛球時間		$\bar{x}$	0.556	0.522	0.508	0.533	0.553	0.549	0.514	
		$\sigma$	0.080	0.077	0.083	0.063	0.086	0.089	0.056	

130度, 140度との間において, また, 30度と60度, 60度と90度との間において, それぞれ5%から1%のレベルで有意差が認められた。一方, 非熟練者群においては, 0度と60度, 90度, 120度, 130度, 140度との間で, また, 60度と90度, 90度と120度との間で, それぞれ5%から1%のレベルで有意差が認められた。

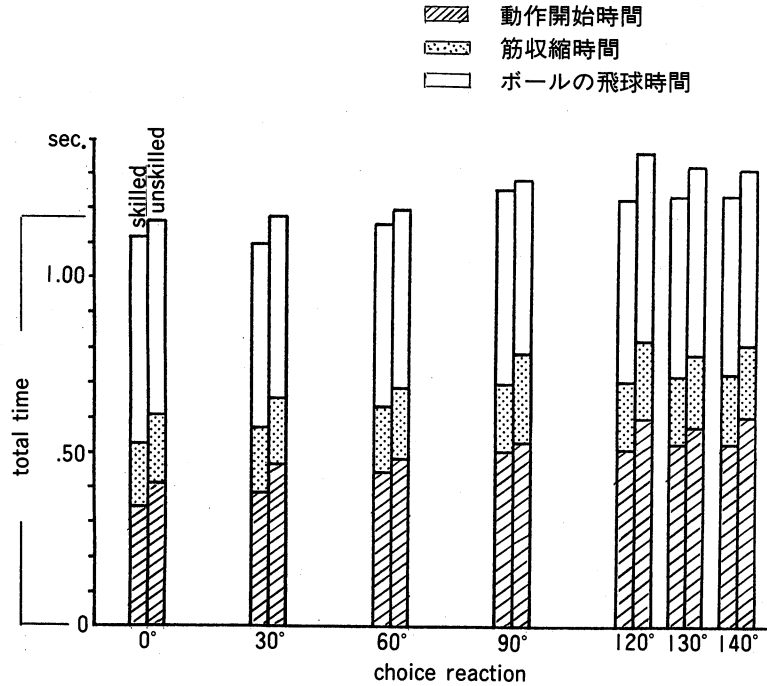


図4. 視野角度別にみた熟練者群及び非熟練者群のパス反応時間の差違 (二光刺激呈示)

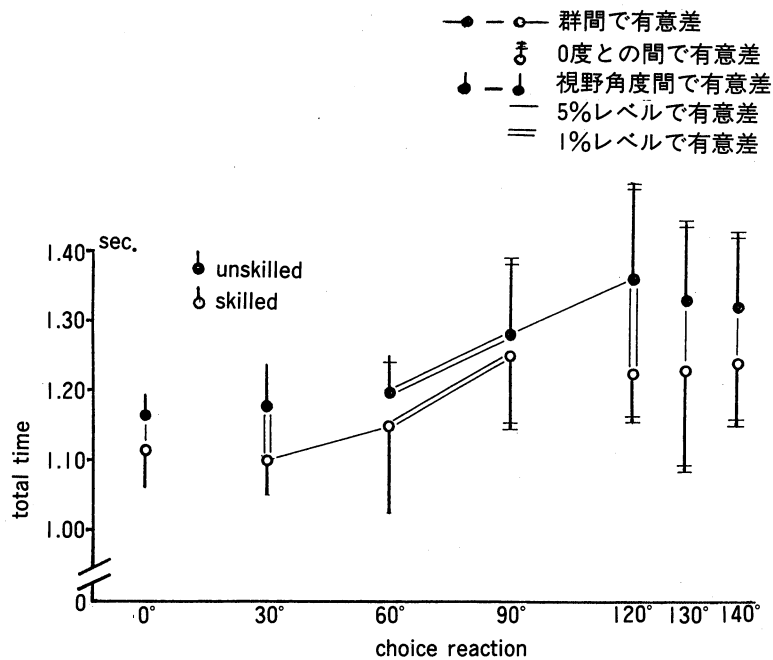


図5. トータルタイムに対する群間及び視野角度間の有意差検定結果 (二光刺激呈示)



