

KR 情報がタイミングコントロールに及ぼす影響について

藤島 仁兵*, 松永 郁男*, 丸山 敦夫*,
高岡 治*, 鬼塚 幸一**, 古村 溝****

(1995年10月16日 受理)

Some Effects of Introducing Knowledge of Results on Timing Control

Jinpei FUJISHIMA, Ikuo MATSUNAGA, Atsuo MARUYAMA,
Osamu TAKAOKA, Kouichi ONITSUKA and Kou KOMURA

I. 緒 言

現代生活における一つの特徴として行動（動作）の時空的速度化が加速的に進み、合わせて行動（動作）の正確さというものが要求されるようになってきた。取分け、スポーツ競技においては合目的・合理的な運動達成のためにこれらの発達や習得が多いに望まれるところであり、特に、運動（行動）の正確さ、その中でも時間的な正確さは極めて重要な意味を持ち、その安定ある形成が期待される。そして我々は運動をこのように時系列的に観察、分析したり、評価したりする場合に通常タイミング Timing という言葉をキーワードにして用いている。

ところで、スポーツ運動において問題となる動作のタイミングは大別して、運動を行う身体自身の部分的な動作のタイミング、即ち、身体各部の動作を時間的に調和させようとするタイミングと自己の身体以外の物体に対するタイミング、即ち、外的事象に対し動作を一致させようとするタイミングに分類される。また、両者の中でも後者のタイミング反応は対象（物体）の知覚とその知覚に基づく身体の時空的行動調整、即ち、知覚系と運動系が深く関わるため、両者をより多く包含するスポーツ運動のタイミングに関する様々な問題を明らかにしようとする場合、かゝる観点に依拠した分析は必要で意義がある。そして、運動課題に即した正確でタイミングよい運動遂行は知覚系と運動系が適切に機能し、精微に調整された時に達成されるものと判断されるが、運動（行動）の合目的性、妥当性、整合性が主に時間的成分に依存する調整的な反応過程及び反応結果がタイミングコントロールと考えてよい。スポーツ運動においてかゝる意味を持つタイミングについて著者等はこれ迄にいくつかの基本的問題について検討を加えてきた。即ち、知覚系とタイミングとの関係

*鹿児島大学教育学部保健体育科

**鹿児島工業高等専門学校

***鹿児島経済大学社会学部

を明らかにするために、移動視標を Masking することによって変化する視標の明視範囲がタイミング反応に及ぼす影響や移動視標と被験者間の距離の遠近がタイミング反応に及ぼす影響等について分析検討した。また、運動系とタイミングとの関係を明らかにするために、運動系を代表するタイミング反応動作として、両脚前方踏み出し動作や形状の異なるボールを使用した投動作及び両手による打叩動作等を課題として呈示しながら、これらの動作とタイミングとの関係について追求してきた。

ところで、問題の性質上、これ迄の実験過程で対象にしてきたいくつかの動作についてもさることながら、スポーツ競技における運動技術の学習やその習得過程において大切なことは、より高度に、より完成されたものに近づくために、それらの特定された動作や運動技術を長期にしかも系統的に反復練習することの必要性である。そして、これらの反復練習過程において自己受容性の内在的フィードバック機構や外部からの情報に依拠した外在的フィードバック機構等が絶えず働いて、随意的、不随意的に表現した動作や運動技術の結果から様々な情報を収集し、それらの情報を参考にしながら次の運動や動作を修正し全体的な質を高めていくことになる。従って、より望ましい運動技術の学習やその習得及び特定動作の質的向上はフィードフォワードを含め、これらのフィードバック機構の関与の仕方や関与の程度が極めて重要な意味を持つことになる。特に、フィードバックとして中心的な位置を占める第三者の情報提供（運動技術や行動に対する結果の知識； KR, Knowledge of Results）はその後の運動技術や動作の発達及び習得に対して大きな影響を及ぼすものと考えられる。

本研究の目的は運動技術や動作の遂行において重要な意味を持つと考えられる時間的正確さ、即ち、タイミングに関する問題を KR (Knowledge of Results) 情報の有無やその呈示の仕方及びタイミング反応動作の差異等との関連から究明しようとするものである。即ち、タイミング反応における KR 情報の影響、効果を検討するため、①20回の反応課題試技中、全く KR 情報を呈示しないグループ、②20回の反応課題試技中、前半10回は KR 情報を呈示しないが、後半10回においては毎回、それぞれの試技間で KR 情報を呈示するグループ、③20回の反応課題試技中、各試技間全てにおいて KR 情報を呈示するグループの三つに区分し、群間の比較を通して、KR 情報の有無やその呈示の仕方等がタイミング反応にどのような影響を及ぼすか明らかにしようとした。また、タイミングと反応課題（動作）の差異との関連を検討するため、タイミング反応課題（動作）として、①両脚前方踏み出し動作、②ボールの投動作、及び③両手による打叩動作の三つを選択し、反応課題（動作）の差異とタイミングとの関係を究明しようとした。

II. 研究の方法

1) 実験装置

図1に今回の実験で使用したタイミング測定装置の正面図及び側面図の概要を示した。正面図の

藤島, 松永, 丸山, 高岡, 鬼塚, 古村: KR 情報がタイミングコントロールに及ぼす影響について

半円弧に見られるように, 長さ100cmの先端に取り付けた直径2.5cm, 長さ17cmの金属製の円筒を移動視標とし, これを図に示した定位置から落下させ, 紐の支点の直下に設置したタイミング点を移動視標が通過した瞬間, タイムインになり, 復路で再度タイミング点を通過する瞬間, タイムアウトできるようデジタイマーに接続した光電管1を装置した。そして, 予め, 往路から復路でタイミング点を移動視標が横切るのに要した時間を計測し, これを移動視標の基準所要時間 (1.127sec) とした。また, タイミング反応課題 (動作) に応じて光電管2や音センサーをデジタイマーに接続し, 移動視標がタイミング点に重なる瞬間, それにタイミング反応が同調できるよう調整された反応時間を計測した。そして, 移動視標の基準所要時間に対するそれぞれのタイミング反応の時間的ズレ (誤差) を求め, それをそれぞれの反応における時間的正確性 (タイミングコントロール) の指標とした。

2) 実験条件

各被験者はKR情報を一切呈示しない実験条件のもとで, 一つのタイミング反応課題を連続して20回行うグループと20回のタイミング反応のうち前半10回ではKR情報を呈示せず, 残り後半10回においてKR情報を各試技間で呈示し, その情報に基づいてタイミング反応を行うグループ及び一つのタイミング反応課題 (動作) に対して全ての試技間でKR情報を呈示し, その情報に基づいてタイミング反応を行うグループ等の1グループ3人から構成される3グループを編成した。次に, タイミング反応課題 (動作) として, ①両脚前方踏み出し動作, ②ボールの投動作, ③両手による打叩動作等の三動作を取り上げ, 移動視標に対する調整された正確な時間的同調を実験条件とした。即ち, 具体的なタイミング反応の測定は, 両脚前方踏み出し動作の場合, 移動視標が復路, タイミング点に重なる瞬間に同調できるよう, タイミング点より2m離れたフロア上に設置された光電管2を両脚で横切ることによって計測した。また, ボールの投動作においては, 同様に移動視標が復路タイミング点に重なる瞬間に同調できるよう, タイミング点の直下に設置された反応板に対して2.50m離れた位置からサッカーボールを両手で投げて命中させ, そこで発声する音をセンサーに反応させることによって計測した。更に, 両手による打叩動作においても移動視標に同調できるよう, 両手を叩くことによって発声する音をセンサーに反応させることによって計測した。

3) KR情報の呈示方法とタイミングに対する正確性の測度

KR情報の呈示は, 予め, 移動視標の基準所要時間 (1.127sec) に対して ± 0.05 secの誤差範囲, 即ち, (1.077~1.177sec)の範囲を一応好ましい反応結果として評価し, それぞれのタイミング反応の結果がこの範囲にあれば, 被験者に対して正確に具体的な反応時間を報告すると同時に“よい,”という言葉をもって結果に対する情報 (知識) を与えた。また, タイミング反応の結果がこの範囲より早かったり, 遅かったりした場合, 結果としての具体的な反応時間を指示すると同時に“早い,”

“遅い”という言葉で結果に対する情報(知識)を与えた。次に、タイミングの正確性、即ち、タイミング誤差の程度については移動視標の基準所要時間(1.127sec)とそれぞれのタイミング反応において要した時間とのズレ(誤差)から求めた。そして、タイミングの正確性を示す測度として絶対誤差(AE)、恒常誤差(CE)及び変動誤差(VE)を求めた。

4) 被験者及び実験期日、実験場所

本研究において対象とした被験者は鹿児島大学の一般女子学生27名で、各被験者のプロフィールを表1に示した。各被験者は三つのKR情報群と三つのタイミング反応課題群、合わせて9つの実験グループに3名ずつランダムに割り振られた。実験は平成7年7月20日、21日の2日間、鹿児島大学教育学部ダンス室で実施した。

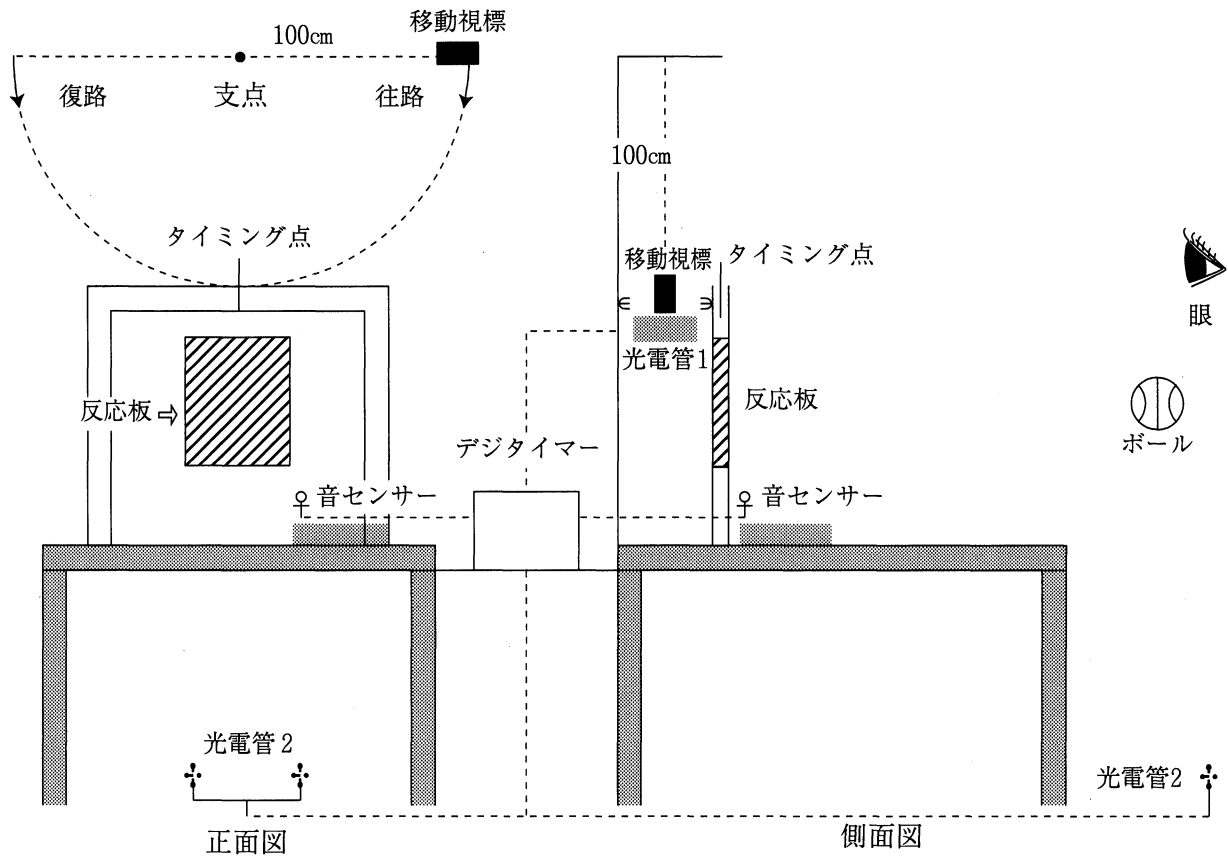


図1 実験装置

藤島, 松永, 丸山, 高岡, 鬼塚, 古村: KR 情報がタイミングコントロールに及ぼす影響について

表1. 被験者のプロフィール

氏名	性別・年齢	身長 cm	体重 kg	視力		氏名	性別・年齢	身長 cm	体重 kg	視力	
				右	左					右	左
M. Sueyosi	F・21	155	43	0.3	0.2	M. Yokoyama	F・19	159	55	0.8	0.8
M. Ichihara	F・20	156	42	1.0	1.0	T. Hirahata	F・20	163	56	1.2	1.2
Y. Kawano	F・21	162	52	1.0	1.0	E. Yoshida	F・20	154	54	1.2	1.2
M. Hirota	F・20	155	45	1.0	1.0	Y. Nagano	F・20	164	55	1.2	1.2
M. Takada	F・19	159	53	1.0	1.0	C. Cyuman	F・20	155	50	1.2	1.2
M. Kamijima	F・19	164	62	0.5	0.3	R. Hashimoto	F・21	158	50	1.0	1.0
T. Koga	F・19	159	51	0.7	0.7	N. Kurakake	F・21	152	43	0.6	0.4
A. Tokuzumi	F・21	159	50	1.2	1.2	M. Ueshima	F・19	163	61	1.0	1.0
Y. Kajiyama	F・21	158	45	0.3	0.2	Y. Ushirogata	F・20	157	47	0.7	0.7
I. Noro	F・20	148	52	0.9	0.1	Y. Sumi	F・19	164	60	0.7	1.0
K. Uematsu	F・18	156	52	1.2	1.5	M. Takada	F・19	158	53	0.7	0.7
M. Mochihara	F・20	153	48	1.5	1.5	R. Satou	F・22	162	61	2.0	2.0
H. Hikita	F・20	168	63	0.5	0.7	T. Nakamura	F・22	161	49	1.2	1.2
T. Harada	F・21	160	49	1.2	1.2						

Ⅲ. 結 果

(一) KR 情報の呈示方法の違いによるタイミングコントロールについて

表2, 図2は3種類の異なったKR情報の呈示の仕方がタイミングコントロールに対してどれいかなる影響を及ぼすか明らかにするために, タイミングの正確性の測度として利用した絶対誤差, 恒常誤差及び変動誤差の平均値及び標準偏差の結果をタイミング反応課題別に示したものである。KR情報を20回の全試技中全く呈示しないグループにおける絶対誤差, 恒常誤差及び変動誤差の平均値は, 両脚前方踏み出し動作においては, それぞれ, 0.226sec, 0.226sec及び0.060secであった。次に, 前半10回の試技中においてはKR情報は呈示しないが, 後半10回の試技間で全てKR情報を呈示するグループの絶対誤差, 恒常誤差及び変動誤差の平均値は, それぞれ0.135sec, 0.134sec及び0.078secであった。更に, KR情報を20回の全試技間で呈示するグループの絶対誤差, 恒常誤差及び変動誤差の平均値は, それぞれ0.090sec, 0.077sec及び0.073secであった。

同様に, KR情報を全試技中全く呈示しないグループ, 前半10回の試技ではKR情報を呈示しないが, 後半10回の試技間では全てKR情報を呈示するグループ及び20回の全試技間においてKR情報を呈示するグループ等の順序で, ボールの投動作及び両手による打叩動作の絶対誤差, 恒常誤差, 及び変動誤差の平均値を眺めた場合, ボールの投動作においては, それぞれ0.195sec, 0.188sec及び0.078sec; 0.136sec, 0.133sec及び0.068sec; 0.062sec, 0.034sec及び0.078secであり, また, 両手による打叩動作においては, それぞれ0.039sec, 0.014sec及び0.041sec; 0.051sec, 0.014sec及び0.056sec; そして, 0.035sec, 0.003sec及び0.044secであった。

表2. KR 情報呈示方法の差異に基づく絶対誤差, 恒常誤差及び変動誤差の平均値と標準偏差

	x, σ	20回の全試技間 KR なし			前半KRなし, 後半KRあり			20回全試技間 KR あり		
		絶対誤差	恒常誤差	変動誤差	絶対誤差	恒常誤差	変動誤差	絶対誤差	恒常誤差	変動誤差
両脚前方踏み出し動作	x	0.226	0.226	0.060	0.135	0.134	0.078	0.090	0.077	0.073
	σ	0.096	0.096		0.095	0.096		0.058	0.075	
ボールの投動作	x	0.195	0.188	0.078	0.136	0.133	0.068	0.062	0.034	0.078
	σ	0.122	0.132		0.073	0.078		0.061	0.080	
両手の打叩動作	x	0.039	0.014	0.041	0.051	0.014	0.056	0.035	0.003	0.044
	σ	0.028	0.046		0.039	0.063		0.028	0.044	

(単位…sec)

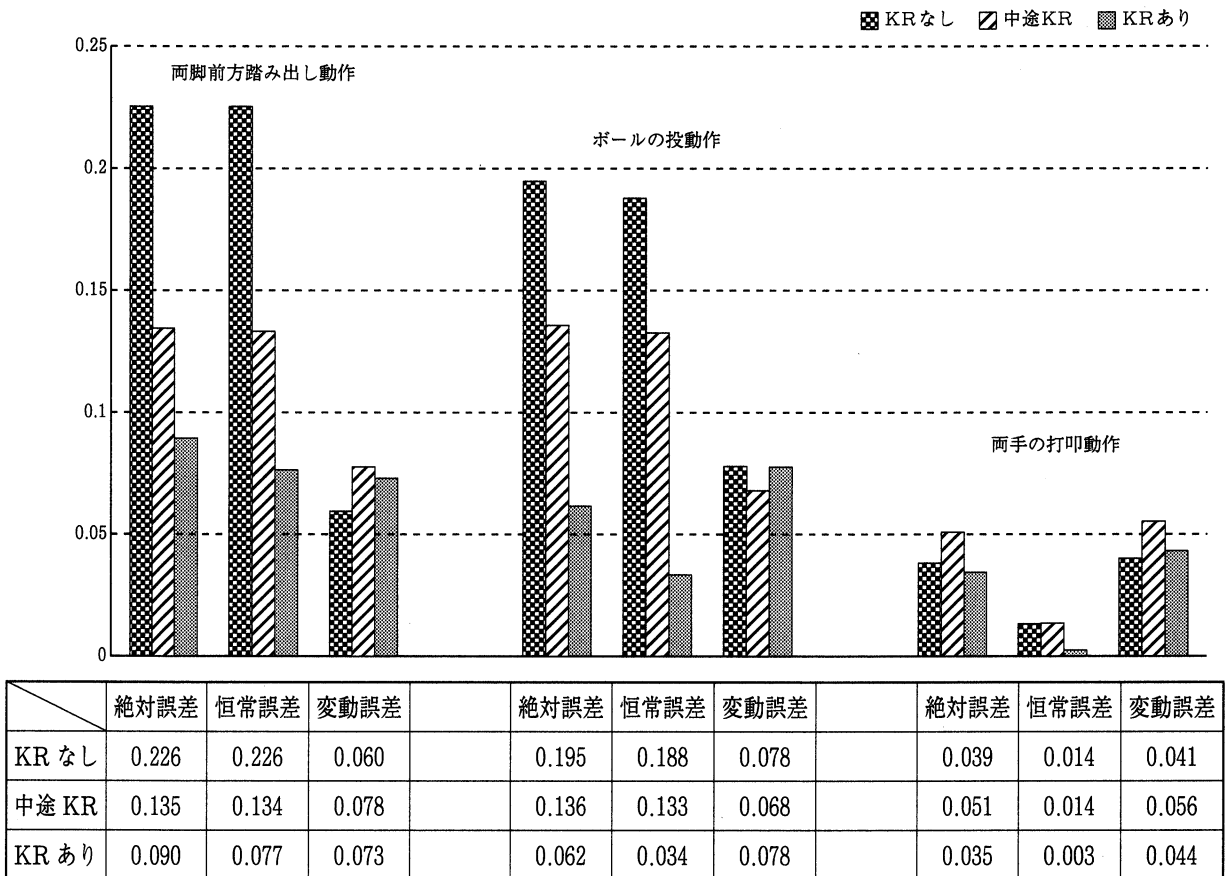


図2 KR 情報呈示方法の差異による絶対誤差, 恒常誤差及び変動誤差の平均値の差違

表3及び表4は異ったKR情報の呈示方法に基づく3種類のタイミング反応課題間の絶対誤差及び恒常誤差の平均値間の有意差検定を行った結果である。KR情報を呈示しない条件下での両脚前方踏み出し動作とボールの投動作, KR情報を前半においては呈示せず, 後半10回の試技間で全て呈示するという条件下での両脚前方踏み出し動作とボールの投動作, KR情報を全て呈示する条件下でのボールの投動作とKR情報を前半においては呈示せず, 後半10回の試技間で全て呈示す

