運動学習における練習の多様性効果に関する研究

筒 井 清 次 郎 (精華女子短期大学)

杉 原 隆 (東京学芸大学)

(昭和60年 4 月26日受付)

The study of the practice variability in the motor learning

Seijiro Tsutsui¹

Takashi Sugihara²

Abstract

The purpose of this study was to re-examine the effects of the practice variability in motor learning. The practice variability effects were analysed also with reference to two viewpoints: one is whether test target is contained in practice or not, the other is the test-task difficulty.

Subjects were 120 ten years old elementary school children. The task administered was to hit the tennis ball rolled from about three meter away with a field hockey stick aiming at the targets which were placed five meter away from hitting point. The targets were set at the angles of ten to ninety degrees from the ball rolling direction. Numbers of learning trials were eighty, and two test blocks consisted of twenty trials each. Subjects were divided into four groups according to learning condition:

- 1) one-target (test target) group
- 2) one-target (non-test target) group
- 3) four-target (test target contained) group
- 4) four-target (non-test target) group

The results were as follows:

1. Four variability groups were superior to one target groups. Especially, in the case of easier task, this tendency was more evident.

2. Test target practice groups seemed to get higher score than non-experience groups. But there were no significant differences between them.

3. When two variability groups were compared, there was no difference between test target contained group and test target uncontained group.

These results support the schema theory. But, about the formation of motor response schema, this study could not make clear the role of test target practice.

(Seijiro Tsutsui and Takashi Sugihara, "The study of the practice variability in the motor learning", *Jap. J. Phys. Educ.*, 30—4 : 263—71, March, 1986)

1 Seika Women's Junior College, Minami Hachiman, Hakata, Fukuoka City (816)

2 Tokyo Gakugei University, Nukuikita, Koganei City, Tokyo (184)

目 的

1971年, Adams は刺激反応理論に対する批判から運動学習の closed loop 理論を発表した¹⁾。この理論は、一般的な学習理論を運動学習に応用したものではなく、「運動学習」を説明するために構築された理論であり、また、理論が経験的に検証可能なように操作的に仮説構成体を定義したこともあって、運動学習研究に極めて大きな影響を与えた。その最大のものは、彼の closed loop 理論に対する批判として提出された Schmidt の schema 理論である¹⁵⁾。以来、closed loop 理論が正しいのか schema 理論が妥当なのかをめぐって、両者^{2), 16)}を含めて、非常に多くの研究者が検証実験を展開し、近年の運動学習研究の中心的課題になってきた。

本論文でとり上げた practice variability 問題は、両理論の重要な論争点の一つである。すなわち、closed loop 理論では、誤差検出のさいに、reference mechanism として働く perceptual trace と運動反応を選択し開始する役目をもつ memory trace は、過去の運動反応によって残された痕跡の中心傾向として形成されるとするのに対して、schema 理論における運動再認 schema と再生 schema は、初期条件(initial conditions)、反応明細(response specifications)、感覚経過(sensory consequences)、反応結果(response outcome)の間の関係についての抽象的なルールとして形成されると仮定する。このことは、closed loop 理論によれば、学習には目標とする正しい運動反応の経験が不可欠であることになるのに対して、schema 理論では、ルールが形成されるような経験があれば正しい反応の経験は必要でないことを意味している。

この問題は、運動学習の理論上の争点であるだけでなく、運動指導における実践的な見地からみても、極めて興味ある重要な問題である。なぜなら、closed loop 理論が正しいならば、できるだけ運動の幅をせまくし、目標とする正しい運動を経験させるよう練習させなければならないのに対して、schema 理論が正しいのなら、動きの幅を広

げ、多様化し、再認 schema と再生 schema がつくりあげやすいように、多様な練習を計画しなければならないといういわば対照的な指導法が導き出されるからである。

この問題は、以上のような理論的背景と実践的関心に支えられて、練習の多様性 (practice variability) のテーマの下に、かなり多くの研究を生み出してきた。schema 理論との関連で、practice variability の問題を最初にとり上げたのは、Newell and Shapiro¹³⁾である。彼らは、大学生を対象に ballistic な timing 課題を用いて、practice variability が新しい転移試行の performance を促進する傾向があることを見出した。その後、同じような timing 課題を用いた McCracken and Stelmach¹⁰⁾, Wrisberg and Ragsdale¹⁹⁾も、同様の結果を得ている。また、Adams が closed loop 理論の構築に用いた linear positioning 課題を使った Williams and Rodney¹⁸⁾, 長山¹²⁾, Magill and Reeve⁸⁾, Margolis and Christina⁹⁾らも、schema 理論を支持する結果が得られたと報告している。

以上の研究は、practice variability の有効性を認めたものであるが、否定的な結果を得ている研究もある。大学生を対象に ballistic なタイミング課題を用いた Zelaznik²⁰⁾は、多様性練習群と単一練習群の間に有意な差を見出していない。また、同じく大学生を対象に linear positioning 課題を用いた Reeve¹⁴⁾の研究では、多様性練習群が単一練習群を含む他の三群より有意に劣っていた。

数の上からすれば、practice variability の効果を認め、schema 理論を支持している研究が圧倒的に多い。しかし、支持している研究でも、その支持が条件つきであったり、限定的であるものもかなりある (Newell and Shapiro¹³⁾, Magill and Reeve⁸⁾, Williams and Rodney¹⁸⁾など)。このように schema 理論に対する実験的証拠が必ずしも強力でないのは、上述のような運動課題に対する schema をすでにかんりの程度発達させてしまっている成人を対象としているからではないかと考えられる。

このような考えに立って、運動経験が少なく

schema が十分発達していない幼児や児童を対象としていくつかの研究がなされている。Kerr and Booth^{6),7)}の2つの研究と Carson and Wiegand³⁾はお手玉の正確投げを、Kelso and Norman⁴⁾は linear positioning を、Moxley¹¹⁾はシャトルコック投げを、それぞれ課題として使っており、幼児・児童を対象とした場合、各研究ともかなり明確に practice variability が有効であることを示している。

以上の概観から明らかなように、固定された一定の動きを練習するよりは、動きに多様性をもたせた方が、学習は効果的に行われることが実験的にはほぼ確かめられたといえてよい。そこで次に問題になるのが、どのように多様性をもたせればより効果的であるかということである。

この点に関して実践的にまず考えられるのが、多様性の中に目標とする運動（基準課題）を含めた場合の効果である。従来は、closed loop 理論か schema 理論かというかたちで研究がなされてきたので、実践的に重要な意味を持つ practice variability の中に含まれた基準課題の効果については、まったく研究がなされていない。さらに、Newell and Shapiro³⁾らによって指摘されているように、多様性練習の順序効果も基本的な問題のように思われる。そこで、本研究は、動いているボールの方向を変えるという、子供にとって新奇性のある大筋の運動課題を用いて、以下の問題点を明らかにすることを目的として計画された。

1. 練習の多様性が有効かどうかを明らかにする。
2. 多様性がある練習に、基準課題を含めると、効果が増すかどうかを明らかにする。
3. 練習順序の構造は、どのようにするとより効果的であるかを明らかにする。

方 法

あらかじめ、小学校四年生20名を対象として予備実験を行い、実験装置の精度（ボールのころがる時間、平均1.86秒、標準偏差0.078秒）、実験法、得点のパラッキ（平均7.9度）、試行数（80試行で一時的な ceiling 効果がみられる）、試行ブロック

の設定、設定角度などを検討した後、本実験におけるさまざまな条件を決定し、実施した。

1. 日時

昭和58年10月—11月

2. 場所

茨城県新治郡桜村桜南小学校グラウンド

3. 被験者

桜南小学校四年生（右きき）男子68名、女子52名、計120名

4. 課題

図1に示すように、右斜め前方45度の方向からころがってくる硬式テニスボールを、左斜め前方の地点（10度—90度）へフィールドホッケーのスティックを用いて打ち返す。この課題は、子供にとって興味のもてる運動であること、体育・スポーツの場で行なわれる大筋の運動であること、対象となる年齢の子供がそれまでにあまり経験していない運動であることなどの条件を満たすものとして工夫されたものである。

5. 装置

この実験装置は、本研究のために考案作成されたものである。長さ1.6mのV字型のスチール材を25度の角度で斜めに固定し、V字型の溝を1.5mにわたってボールをころがせるようなスタンドを製作した。このスタンドの底辺は1.44m、高さは0.67mとなった。なおスチール材のV字の一辺は4cmでV字の角度は90度である。スタンドの下部から1.4mの地点に打球点を設定した。すなわち、

図1. 実験の配置図

ボールは斜面を1.5m, 地面を1.4m ころがった点で打たれることになる。この距離は、予備実験において空振り数が5%以下となる距離として設定した。ボールがころがり始めてから打球点に到達するまでの時間は約1.86秒である。

目標物としては、目標角度の+2度と-2度の地点に、それぞれ木片（被験者の側からみると幅4cm と高さ7.5cm）を置き、被験者はその中を通すように教示された。

6. 練習試行の実験計画

練習試行において、被験者を男女別にランダムに、次の四群にふり分けた（表1, 2）。

(1) 基準角度（50度）のみを行う群（以後 V1TC と略す）

(2) 基準以外の一角度のみ（20度か80度のどちらか）を行う群（以後 V1NT と略す）

(3) 基準を含む四角度を行う群（以後 V4TC と略す）

(4) 基準以外の四角度を行う群（以後 V4NT と略す）

四角度を行う群（V4TC 群と V4NT 群）においては、20度から80度へと角度が増していく人数と、80度から20度へと角度が減っていく人数を等しくして、練習順序の効果を分離できるようにした。

表1 練習試行の実験計画

	基準経験あり	基準経験なし
単一性練習	V1TC	V1NT
多様性練習	V4TC	V4NT

表2 各群の練習試行で行なう角度

群	第1ブロック (試行1-20)	第2ブロック (試行21-40)	第3ブロック (試行41-60)	第4ブロック (試行61-80)	人数
V1TC	50度	50度	50度	50度	33
V1NT	20度	20度	20度	20度	16
	80度	80度	80度	80度	16
V4TC	20度	40度	50度	80度	7
	20度	50度	60度	80度	6
	80度	50度	40度	20度	7
	80度	60度	50度	20度	7
V4NT	20度	40度	60度	80度	14
	80度	60度	40度	20度	14

表3 第1試行ブロックにおける角度別の平均値

角度	人数	平均値	分散
20	44	9.71	13.84
50	33	8.93	3.35
80	43	9.83	12.60
合計	120	9.54	10.50

練習試行数は80試行で、20試行毎を1ブロックとして、それぞれ第1, 第2, 第3, 第4試行ブロックとする。

7. テスト試行の実験計画

テスト試行数は40試行で、基準角度（50度）を20試行と、転移角度（90度または10度）を20試行からなり、それぞれ、第5, 第6試行ブロックとする。第6試行ブロックを行う時、各群で、90度の転移角度を行う者と10度の転移角度を行う者にランダムにふり分けた。

8. 得点化

打ったボールの目標角度からの、角度のずれ（誤差）を、一度単位で求めた。練習試行、テスト試行とも、20試行（1ブロック）の誤差の平均値をブロックの得点とした。

結 果

基準角度の成績に及ぼす練習試行の効果

各練習条件が基準角度の成績に及ぼす効果を推測するために、第1試行ブロックと第5試行ブロックの平均得点を各群（V1TC 群, V1NT 群, V4TC 群, V4NT 群）別に図2に示した。

平均得点の差が最も多い V4NT 群で約2度、最も少ない V1TC 群で約1度と、すべての群で誤差の減少がみられた。いずれにしても、多様性練習群の方が、単一練習群よりも大きな学習効果を示している。

第1試行ブロックと第5試行ブロックの平均値の差の検定の結果、すべての群で、5%水準の有意差がみられ、学習が生起しているものと認められる。

基準テスト課題における条件差

第5試行ブロックについて、基準の有無（TC, NT）と多様性の有無（V1, V4）別に、基準テス

図2. 第1試行ブロックと第5試行ブロックの平均値

図3. TC, NTにおけるV1群, V4群の平均値

ト(50度)の平均得点を示したのが、図3である。

多様性練習群の方が、基準経験の有無にかかわらず、単一練習群よりも少ない誤差を示した。また、基準経験群の方が、多様性の有無にかかわらず、基準経験のない群よりも少ない誤差を示した。この傾向は、単一練習群においてより顕著にみられる。そして、基準のみを行った群(V1TC群)と基準以外の多様性練習群(V4NT群)を比べると、群間にはほとんど差がなかった。

そこで、第1試行ブロック得点を共変量とした、多様性(2)×基準(2)の共分散分析を行ったところ、多様性の主効果に、5%水準で有意差がみられた。しかし、基準の主効果及び交互作用には有意な差はみられなかった。すなわち、多様性練習群の方が正確さにすぐれているといえる。

転移テスト課題における条件差

第6試行ブロックについて、検査角度(10度、

図4. 10度, 90度におけるV1群, V4群の平均値

90度)と多様性の有無(V1, V4)別に、平均得点を示したのが図4である。

90度条件群の方が、多様性の有無にかかわらず、10度条件群よりも約2度くらい誤差が少なくなっている。また、多様性練習群の方が、10度条件、90度条件どちらにおいても、単一練習群よりわずかながら誤差が少ない傾向がみられる。

そこで、第1試行ブロック得点を共変量とした、多様性(2)×検査角度(2)の共分散分析を行ったところ、検査角度の主効果に0.1%水準で有意差がみられた。また、10%水準ではあるが、交互作用に差がみられるので、10度条件群、90度条件群それぞれにおける、多様性練習群と単一練習群の差を検定した。10度条件群においては有意差はみられなかったが、90度条件群においては、多様性練習群の方が0.1%水準で有意に単一練習群よりも良かった。多様性の主効果には、有意な差はみられなかった。すなわち、90度のテスト課題の方が、10度のテスト課題よりも難度が低い。そして難度の低いテスト角度90度において、多様性練習群のほうが正確性にすぐれているといえる。

基準テスト課題における練習系列効果

多様性練習群(V4TC群, V4NT群)は、練習試行で行う角度の順序によって、それぞれ、上昇系列(容易な課題から困難な課題へ)と下降系列(困難な課題から容易な課題へ)に分けられる。そこで、テスト課題(第5, 6試行ブロック)の得点を練習系列に着目して分析してみた。

第5試行ブロックについて、練習系列(上昇、

図5. TC, NTにおける上昇系列群, 下降系列群の平均値

下降)と基準の有無(TC, NT)別に平均得点を示したのが図5である。

基準経験群においては、練習系列による差はほとんどみられなかったが、基準を経験しない群においては、困難な課題から容易な課題へと練習した方が、逆の順序で練習した方よりも誤差が少なかった。

しかしながら、第1試行ブロック得点を共変量とした、練習系列(2)×基準(2)の共分散分析の結果は、交互作用およびいずれの主効果にも有意な差はみられなかった。

転移テスト課題における練習系列効果

第6試行ブロックについて、練習系列(上昇, 下降)と検査角度(10度, 90度)別に平均得点を示したものが図6である。

図6. 10度, 90度における上昇系列群, 下降系列群の平均値

テスト角度90度の方が、どちらの順序で練習した群においても、テスト角度10度より約2.5度誤差が少ない。また、困難な課題から容易な課題へ練習した方が、どちらのテスト角度においても、逆の順序で練習した方より約0.5度誤差が少ない。

第1試行ブロック得点を共変量とした、練習系列(2)×検査角度(2)の共分散分析を行ったところ、検査角度の主効果に有意差がみられ、テスト角度90度の方がテスト角度10度より良い成績であったといえる。しかし、練習系列の主効果および交互作用には有意な差がみられなかった。

考 察

最初に、練習における学習効果を検討してみる。第1試行ブロックと第5試行ブロックの平均得点の差をみると、すべての群で有意な誤差の減少がみられ、学習が生じたといえる。しかしながら、学習の量はあまり大きくはない。

次に、練習における多様性効果を検討してみる。本研究では、練習範囲内と範囲外の二つのテスト課題が設定されている。それぞれについて、練習の多様性効果を検討する。

練習範囲内のテスト課題においては、単一練習と多様性練習に有意な差がみられ、多様性練習は単一練習よりも効果的であることを示している。これは、Schmidt¹⁵⁾の多様性仮説を支持するものである。すなわち、今まで主として実験室的な課題において支持されていた多様性効果が、体育・スポーツの場で行われる運動においても支持されることを示したものであり、応用という点で重要な意味をもつものである。この多様性効果はテスト課題を経験していない群においても顕著であり、多くの先行研究の結果とも一致している。

一方、練習範囲外のテスト課題を全体としてみた場合には、単一練習と多様性練習に有意な差がみられなかった。しかし、ここで検査角度に難易差がみられることが問題である。そこで、練習範囲外のテスト課題を、練習より難度の高い課題(10度)と練習より難度の低い課題(90度)に分けて考察してみる。実験計画時には、テスト角度90度の方がテスト角度10度よりも困難度が高いと考え

図7. テスト課題の角度

図8. 必要な変換角度

ていた。その理由は、図7に示すように、テスト角度90度は135度（90度+45度）変換しなければならないが、テスト角度10度は55度（10度+45度）変換するだけで良い、と考えていたからである。しかし、子供の運動方法を観察してみると、出てくるボールを打ち返すというよりも、ボールの進行方向を変えるという意識がはたらいていると思われる。すなわち、図8において、角度Aよりも角度Bが重要であると思われる。その考えによれば、テスト角度10度が125度の変換を、テスト角度90度が45度の変換を必要とする。これが、テスト角度90度の成績がテスト角度10度の成績よりも明らかに良かった理由であると思われる。そこで、テスト角度90度を練習より難度の低い課題、テスト角度10度を練習より難度の高い課題として結果を検討することにした。

難度の高い角度10度においては、多様性効果はみられなかったが、難度の低い角度90度においては、有意な多様性効果が認められた。このことから、練習範囲よりも難度が低い時、練習範囲外でも多様性効果が現われやすいと考えられる。練習範囲よりも難度が高い時は、多様性効果は現われにくく、さらに練習試行数を増して検討してみる必要がある。

次にとりあげておかねばならないのは、練習における基準経験の効果である。Adams¹⁾の closed loop 理論によれば、基準課題経験群の方が経験しない群よりも基準テスト課題において良い成績を示すはずである。本研究においては、基準経験群が経験をしない群よりも良い成績を示す傾向がみられたが、有意な差は認められず、closed loop 理論は支持されなかった。多様性練習群の中で、基準を経験した群（V4TC 群）と経験しない群（V4NT 群）を比較したが、わずかな差しかみられなかった。したがって、基準課題を含む多様性練習が最も効果的であると思われるが、明らかでない。このことは、実践的な意味でも、練習において必ずしも正反応を全て必要としていないことを示しているといえる。

Kerr⁴⁾は大人を対象とした研究において、基準課題を含まない多様性練習は基準課題のみの練習と同じくらい効果的であると報告している。一方、子供を対象とした Carson and Wiegand²⁾と Kerr and Booth^{6),7)}は、多様性練習は基準のみの練習よりも効果的であるという結果を得ている。

子供の運動スキルは、練習によって運動反応シエマ（運動に関する抽象的なルール）が発達させられるために、練習の多様性によって影響されやすい。しかし、大人では、今まで報告された実験において用いられたような比較的簡単な課題に対するシエマをすでに発達させているため学習効果が少ない、ということを意味していると思われる。

本研究においては、基準を含まない多様性練習と基準のみの練習が同程度効果的であることが示された。これは、運動学習には基準課題を経験することが必要であるとする closed loop 理論を否定するものであり、基準課題を経験しなくても練習の多様性と量が確保されれば運動学習は生起するとする schema 理論を支持するものである。

子供を対象としたにもかかわらず、基準を含まない多様性練習がより効果的とならなかったのは、本研究の課題が先行研究より複雑な課題であり学習効果が小さかったためと考えられる。さらに試行数を増し学習効果が大きくなるようにすれ

ば、シェマがより発達するので、練習方法の差が出てくるのではないと思われる。

最後に、練習順序の効果について検討してみる。Newell and Shapiro¹³⁾は、速いタイミング課題を用いた実験で、練習範囲外のテスト課題(180 msec)において、70msec 練習後130msec 練習を行った群の方が、逆の順序で練習を行った群よりも良い成績を示したと報告している。

この結果から二つの理由が考えられる。第一は、練習試行の順序はテスト課題に接近していくように構成した方が逆よりも効果的であるという考えであり、第二は、課題の難度の高い方から低い方へと構成した方が逆の順序よりも効果的であるという考えである。もちろん、両方の効果が重なり合うことも考えられる。

そこで、本研究では、テスト課題として練習範囲よりも難度の高い角度と低い角度を設定した。そして、練習順序もそれぞれ難度の高い角度から低い角度へ行う群と逆の順序で行う群を組み合わせた。これにより、練習範囲外の両テスト角度に対して近づいていく群と遠ざかっていく群が構成されたことにもなる。

ころがってくるボールを異なる方向へ打ち返す課題を用いた本研究では、どちらのテスト角度においても、難度の高い角度から低い角度へ練習した群の方が良い成績を示した。しかし、その差は有意な水準に達していない。このことは、練習順序としては、テスト課題に接近していくように組んだ方法が効果的なのではなく、難度の高い方から低い方へと組んだ方法が効果的であることを示唆していると思われるが、今後さらに検討を必要としている。

結 論

運動学習における練習の多様性効果を検討するために、小学校四年生を対象として、ころがってくるボールを異なる方向へ打ち返す課題を用いて実験が行われた。以下のような結果が得られた。

1. 練習範囲内や、練習範囲外でも難度の低い場合は、多様性練習は効果的であったが練習範囲外で難度の高い場合は、多様性練習は有効でなかつ

た。

2. 基準課題を含む練習は基準課題を含まない練習よりも良い成績を示す傾向がみられたが、有意な差は認められなかった。

3. 多様性練習に基準課題を含ませたが、有効な差はみられなかった。

4. 基準経験の効果と多様性効果に差がみられなかった。

5. 練習順序に関しては、難度の高い課題から低い課題へと組む方が、逆の順序で組むよりも良い成績を示す傾向がみられたが、有意な差は認められなかった。

引用・参考文献

- 1) Adams, J.A., "A closed-loop theory of motor learning," *Journal of Motor Behavior*, 2: 111-49, 1971.
- 2) Adams, J.A., "Issues for a closed-loop theory of motor learning," in Stelmach, G.E. (Ed.), *Motor control*, Academic Press: New York, 1976. pp. 87-107.
- 3) Carson, L.M. and Wiegand, B.M., "Motor schema formation and retention in young children," *Journal of Motor Behavior*, 11: 247-51, 1979.
- 4) Kelso, J.A.S. and Norman, P.E., "Motor schema formation in children," *Developmental Psychology*, 14: 153-56, 1978.
- 5) Kerr, R., "Practice variability," *Perceptual and Motor Skills*, 54: 219-24, 1982.
- 6) Kerr, R. and Booth, B., "Skill acquisition in elementary school children and schema theory," *Psychology of Motor Behavior*; 2: 243-47, 1977.
- 7) Kerr, R. and Booth, B., "Specific and varied of motor skill," *Perceptual and Motor Skills*, 46: 395-401, 1978.
- 8) Magill, R.A. and Reeve, T.G., "Variability of prior practice in learning and retention of a model motor response," *Perceptual and Motor Skills*, 46: 107-10, 1978.
- 9) Margolis, J.F. and Christina, R.W., "A test of Schmidt's schema theory of discrete motor skill learning," *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 52: 474-83, 1981.
- 10) McCracken, H.D. and Stelmach, G.E., "A test of the schemas theory of discrete motor learning," *Journal of Motor Behavior*, 9: 193-201, 1977.
- 11) Moxley, S.E., "The variability of practice hypothesis," *Journal of Motor Behavior*, 11: 65-70, 1979.
- 12) 長山くるみ, 練習の多様性の効果の検討, 筑波大学卒業論文, 1979.
- 13) Newell, K.M. and Shapiro, D.C., "Variability of

- practice and transfer of training," *Journal of Motor Behavior*, 8: 233—43, 1976.
- 14) Reeve, T.G., "Error detection and variability of practice in learning a motor skill," in Landers, D.M. and Christina, R.W. (Eds.), *Psychology of motor behavior and sports*, Human Kinetics: Champaign, 1977. pp. 44—50.
- 15) Schmidt, R.A., "A schema theory of discrete motor skill learning," *Psychological Review*, 82: 225—60, 1975.
- 16) Schmidt, R.A., "The schema as a solution to some persistent problems in motor learning theory," in Stelmach, G.E. (Ed.), *Motor control*, Academic Press: New York, 1976. pp. 41—65.
- 17) Shapiro, D.C. and Schmidt, R.A., "The schema theory: recent evidence and developmental implications," in Kelso, J.A.S. and Clark, J.E. (Eds.), *The development of movement control and co-ordination*, John Willey and Sons Publisher: New York, 1982. pp. 113—50.
- 18) Williams, I.D. and Rodney, M., "Intrinsic feedback interpolation and closed-loop theory," *Journal of Motor Behavior*, 10: 25—36, 1978.
- 19) Wrisberg, C.A. and Ragsdale, M.R., "Further tests of Schmidt's schema theory," *Journal of Motor Behavior*, 11: 159—66, 1979.
- 20) Zelaznik, H.N., "Transfer in rapid timing tasks," in Lander, D.M. and Christina, R.W. (Eds.), *Psychology of motor behavior and sports*, Human Kinetics: New York, 1977. pp. 36—43.
-