

スポーツルールの研究 (I)

—陸上競技における決勝審判の誤判定について—

高橋 哲雄*

I 序 論

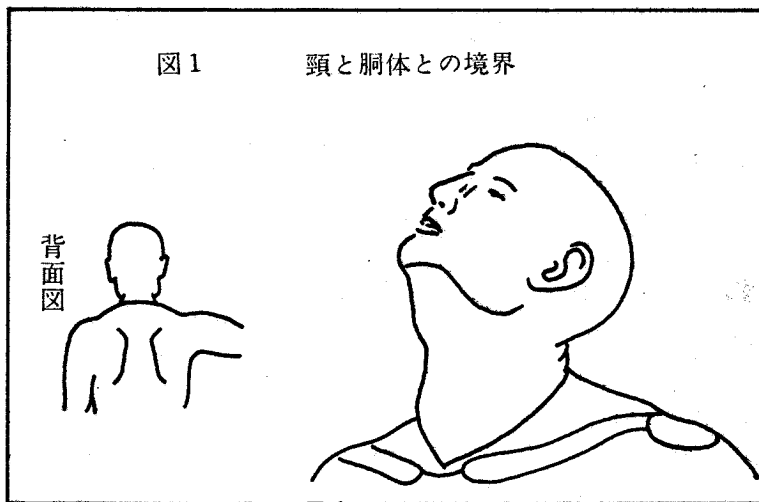
あらゆるスポーツでの記録は日進月歩で、人類には限界がないように思える。これらの進歩の原因はいろいろ考えられる。用具や施設の改善、技術の進歩、栄養・生活環境の改善による選手の体位の向上、スポーツの普及など。しかし、それにもまして最も重要なのは選手が科学の力を利用して、組織的に訓練するようになったことである。やがては選手自身の努力よりも、研究者の努力の方が重視され、コンピューターが選手を常に監視するようになるであろう。

こうした時代背景のもとに、個人競技の審判が省力化と簡素化の方向で検討されるようになってきている。特に陸上競技はモントリオールのオリンピックを境に大幅なルール改正が予想されている。

わが国においても、昨年度から決勝審判の補助機器としてVTRの併用が規則化されたのである。つまり、競技者の勝敗の順位は、そのトルソー（胴体）のいずれの部分が決勝線のより近い端を含む垂直面に到達したかを判断するための妥当性を求めているためである。

日本陸連審判委員会では、図1にみられるような境界線を設けて判定している。即ち、胴体と頸との境界は、胸骨上部の凹んだ部分と第7頸椎の突起部を結んだ線とし、胸との境界は肩胛骨の外端とするのである。

図1 頸と胴体との境界



* 岩手大学教育学部

従来、審判員の権威の重視と大会運営の点から前述の事項を含んだ誤判定を公開することがなかった（抗議時間の設定で運営）。

しかし、いつかの機会にこれらの点を謙虚に検討することが大切だと考えていた。幸い岩手国体の際の関係資料が研究室に保管されてあったので、機会を逸しない今日、公にしながら審判技術向上と教科教育の一助としたいものと考えたのである。

Ⅱ 研究の目的

実験的に作成したものでなく、最も自然な状態を分析し、検討するためには、実際時の運動現象を客観的に把握することであると考える。そのための資料を国民体育大会に求め、実際に判定資料となった決勝審判順位判定用紙、計時審判記録用紙さらに高速カメラがとらえた運動現象（フィニッシュ動作）を比較しながら、人間の審判能力の限界を理解することと、競技者のフィニッシュ動作の重要性を検討することを目的としたものである。

従来この種の報告は皆無であることを付言しておきたい。

Ⅲ 研究方法

1. 測定項目および対象人数は表1の通りである。

2. 期日と場所・大会名

- ・昭和45年10月11日から15日（5日間）
- ・岩手県営運動公園陸上競技場
- ・第25回国民体育大会秋季大会

3. 研究方法

写真1は、高速カメラがとらえたゴールのフィニッシュ動作である。その場合の決勝審判員の記録した順位判定の結果は、図2の通りである。その場合の競技者のゼッケン番号は図3の通りである。

その場合、審判員A.Nが誤判定（2-9）していたことが言える。正しい判定は2-18である。この誤判定を、1回と数えた。

さらに、写真1と図2を比較する場合、次の観点から分析してみた。

①着位判定用紙から、各レースにおける誤判定の回数と率を調べる。

②誤判定の傾向を次の点から調べる。

②着順位による誤判定。

①コースによる誤判定。

表1 測定項目（種目）と人数

種目	区分	参加人数	写真枚数
100m	高校女子	78	10
	教員女子	59	8
	教員男子	54	7
	青年男子	63	8
200m	高校男子	78	10
	教員男子	64	8
	一般男子	80	10
	一般女子	72	10
ハードル	高校男子	64	8
	教員男子	30	6
	高校女子	53	8
4×100メートルリレー	一般・教員女子	62	8
	一般・青年男子	64	8
	教員・高校男子	80	10
計	14	901	119

- ③成功したフィニッシュ動作
- ④手動計時と電気計時の誤差

写真1 高校女子100m予選5組のゴール

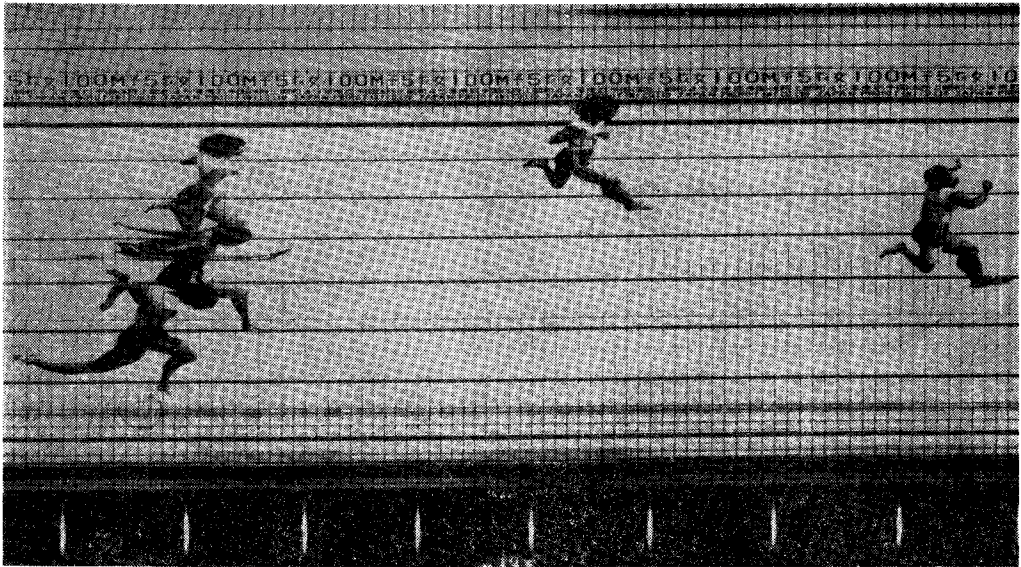


図2 写真1の順位判定用紙

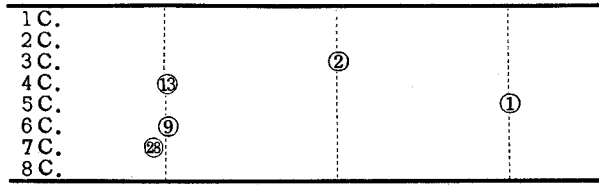
競走歩競技術順位判定用紙

種目 100m 5組・決勝

学校長署名 UM
昭和46年10月18日

Z. O	/					
T. K	/	2				
A. N		2	9			
B. K			18	9		
R. M				9	28	
K. H					9	
K. S						
H. T						
M. A						
		1①	2③	18④	9⑥	28⑦
		/	2	18	9	28
		/	2	18	9	28

図3 ゴールにおける走者のゼッケン番号



IV 結果と考察

1. 全種目における誤判定の回数と率について。(表2参照)

①予選の場合

72レース(613回)のうちで、50回の誤判定を記録している。その全判定に対する率は、約8.2%であり、1レース当りの率では0.7回の誤判定をしていることになる。

予選レースだけに、力の分散も大きく、判定し易いものと考えられるのであるが、事実は予想以上に誤判定していることがいえる。

表2 誤判定の回数

種目	区	分	予選	準決勝	決勝	計	
100m	高校(女)	レース数	6	3			
		判定数	58	27	9	94	
	教員(女)	レース数	5	2			
		判定数	29	17		46	
	教員(男)	レース数	4	2			
		判定数	34	16	9	59	
	青年(男)	レース数	5	2			
		判定数	43	16	9	68	
	200m	高校(男)	レース数	6	3		
			判定数	48	25	8	81
		教員(男)	レース数	5	2		
			判定数	42	20	8	70
一般(男)		レース数	6	3			
		判定数	46	23		69	
一般(女)		レース数	6	3			
		判定数	46	24		70	
ハードル		高校(男)	レース数	5	2		
			判定数	48	18	9	75
		教員(男)	レース数	3	0		
			判定数	21	0	9	30
	高校(女)	レース数	5	2			
		判定数	42	19	11	72	
			誤判定数	1	3	6	10

リレー 4×100m	一般・教員(女)	レース数	5	2		
		判定数	43	18		61
		誤判定数	0	6		6
	一般・青年(男)	レース数	5	2		
		判定数	41	18		59
		誤判定数	0	0		0
	教員・高校(男)	レース数	6	3		
		判定数	50	25	8	83
		誤判定数	4	5	1	10
合 計	レース数	72	31	9	112	
	判定数	613	266	79	958	
	誤判定数	50	54	23	127	

* 決勝は資料散逸のため

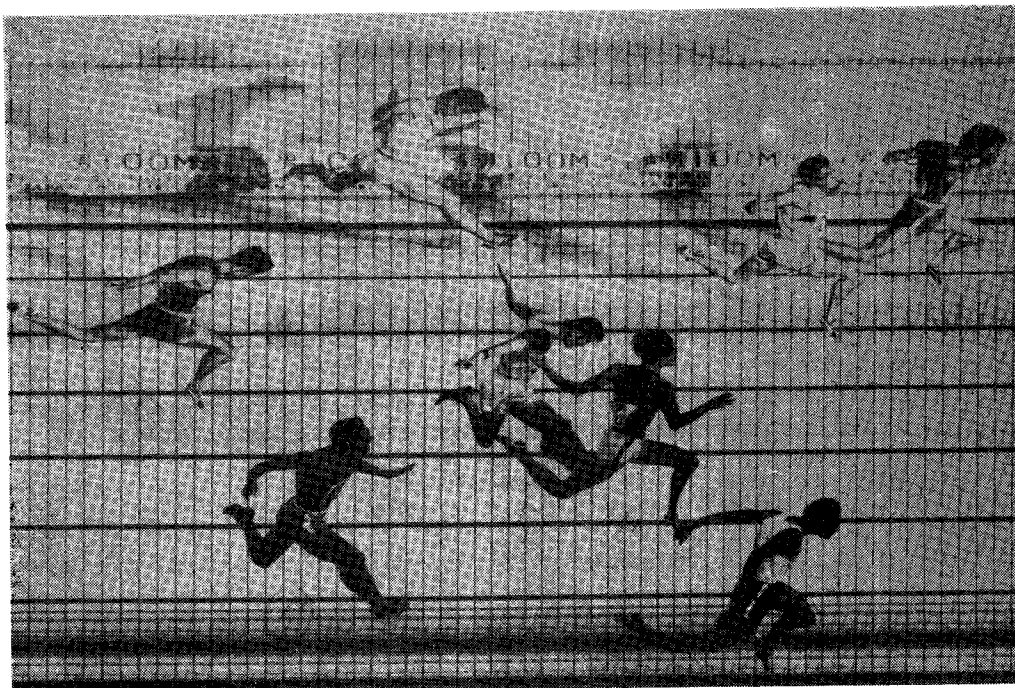
また、種目別に分析してみると、表3の通りであり、最高スピードを競う100mレースにおける誤判定率の高いことがわかる。次いでハードル競走、200mレースというようにスピードがその順を示しているとも考えられる。

このことは、フィニッシュの際のスピードが誤判定に関係していることや、フィニッシュ動作そのものが決勝審判員の視覚を惑わしているものと考えられる。つまり、写真2から考察できるように0.5秒という瞬時に8人の選手がゴールするという場面判定の困難さである。

表3 予選時の種目別誤判定数と率

種 目	レース数	判定数	誤判定数	誤判定数 判定数	誤判定数 1レース
100m	20	154	21	13.7%	1.1回
200m	23	118	8	6.8	0.3
ハードル	13	111	8	7.2	0.6
リレー	16	134	4	3.0	0.2

写真2 0.5秒内に8人がフィニッシュした瞬間



②準決勝の場合

31レース（266回）のうちで、54回の誤判定を記録している。その全判定に対する率は、20.3%であり、1レース当りの率では1.7回の誤判定をしていることになる。

予選の場合に比較すると、かなり率が高くなっており、決勝進出を決定づける瞬間との関連から、競技者と審判員の身体的、心理的窮地の結果とも考えられる。

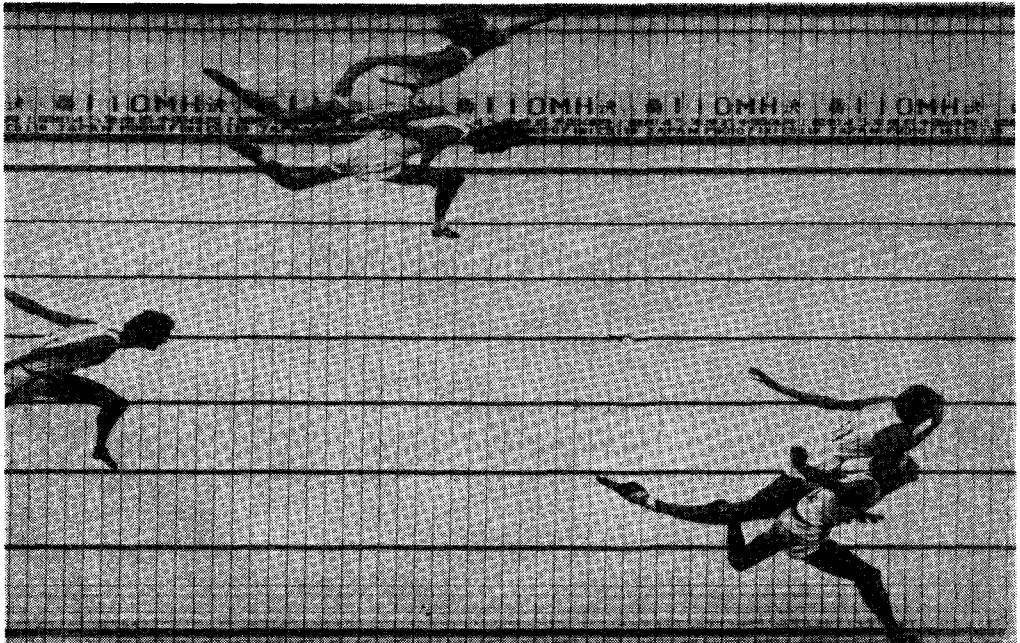
また、種目別に分析してみると、表4の通りであり、予選の場合同様に、100mやハードル競技の種目に誤判定が多い。さらには、1レースの平均1.7回（審判員8～11人中、1.7人が該当）の誤判定は、レース判定の困難度をそのまましめしている。

表4 準決勝時の種目別誤判定数と率

種目	レース数	判定数	誤判定数	誤判定数 判定数	誤判定数 1レース
100m	9	76	18	23.7	2
200m	11	92	18	19.6	1.6
ハードル	4	37	7	18.9	1.8
リレー	7	61	11	18.0	1.6

特に、準決勝というレースの性格から生起するラストスパートとフィニッシュ動作の連繋から、日頃のトレーニングのなかにフォームとして体得させておくことの必要性があるといえる。それを実証的に示しているのが写真3である。

写真3 ラストスパートとフィニッシュ動作の連繋



③決勝の場合

9レース（79回）のうちで、23回の誤判定を記録している。1レース当りの率では約1.7回

の誤判定をしていることになる。

予選、準決勝の場合に比較し、誤判定の高くなっているのは、スピードが接近してきていること、競技者同士が種々心的に苦慮していることをフィニッシュとしての運動現象にまとめ上げている結果とも考えられる。もちろん、審判員の人間的限界であることも見逃せない事実である。

種目別に分析してみると、表5が示している通り、前述同様の考察はできるし、特に、ハードル競技に3.3回の高率を示しているのは、種目とフィニッシュの特異性とも考えられる。(写真3の前傾動作参照)。

表5 決勝時の種目別誤判定数と率

種目	レース数	判定数	誤判定数	誤判定数 判定数	誤判定数 1レース
100m	3	27	8	30.0	2.7
200m	2	16	4	25.0	2.0
ハードル	3	29	10	34.5	3.3
リレー	1	8	1	12.5	1.0

また、フィニッシュ動作としては、写真4の手前から2人目の選手のようなフィニッシュ動作が効果的と考える。すなわち、図4のようなひねりによるストライドの伸びや、最大疾走速度を得るための足の引っかけと膝の引きつけを動作としてまとめ上げたフォームの重要性ということである。

写真4 100m決勝のフィニッシュ動作効果

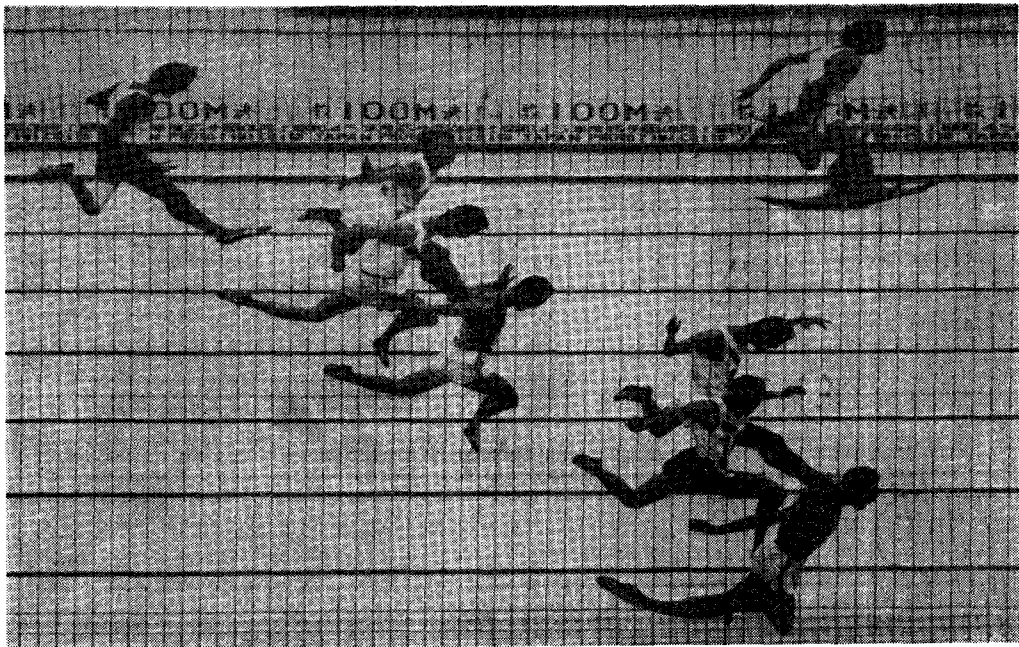
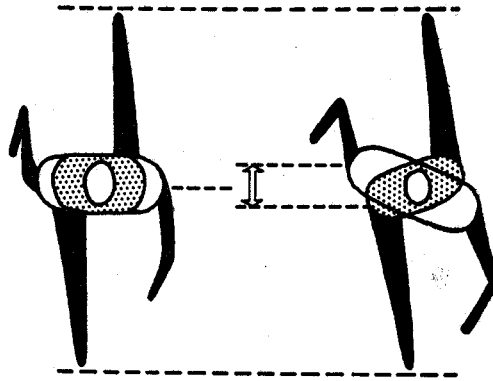


図4 ひねりによるストライドの伸び



2. 種目別にみた誤判定について (表6参照)

種目別の誤判定の特徴を把握するために予選、準決勝そして決勝までの審判員の判定結果をまとめたのが表7である。次に種目別に要約してみたい。

表6 種目別にみた誤判定数

種目	区分	予選	準決勝	決勝	計
100m	レース数	20	9	3	32
	判定数	154	76	27	257
	誤判定数	21	18	8	47
200m	レース数	23	11	2	37
	判定数	118	92	16	226
	誤判定数	17	18	4	39
ハードル	レース数	13	4	3	20
	判定数	111	37	29	177
	誤判定数	8	7	10	25
リレー	レース数	16	7		23
	判定数	134	61	8	203
	誤判定数	4	11	1	16

表7 全種目の誤判定数

着順	100m	200m	ハードル	リレー	計(%)
1~2	5	1	5	2	13(11)
2~3	10	2	3	2	17(14)
3~4	10	12	3	3	28(23)
4~5	9	5	9		23(19)
5~6	8	6	2	6	22(18)
6~7	2	8	1	2	13(11)
7~8	3	2	1		6(4)

①100mの場合

予選から決勝までの判定数に対する誤判定の率は、18.3%で、1レースにおいて約1.5回の誤判定をしていることになる。

この種目は、既述の通りの特徴からくる競技者特有のフィニッシュ動作を的確に判定することの困難さのためであると考えられる。(写真4参照)

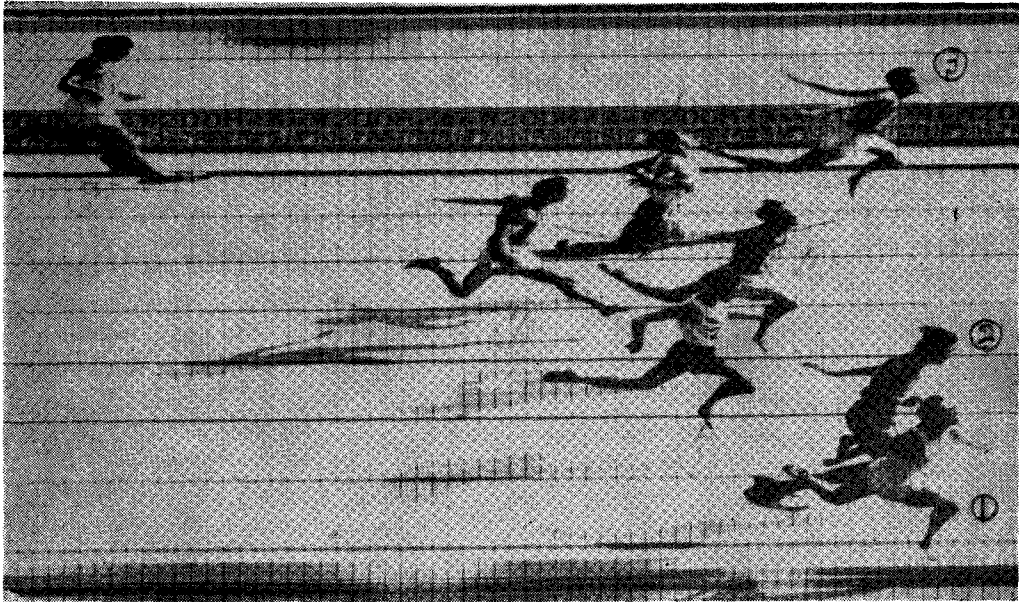
②200mの場合

100mレースに比較して誤判定は少ないが、それでも、17.2%の率であり、1レースでの誤判定回数は約1.1回ある。

この種目の特徴としては、予選、準決勝そして決勝と進むにつれて誤判定率が高くなっていることである。それは、スピードの持久性を競うレース的特性からとも考えられる。

200mは、動きの前傾がかなり影響してくるし、ラストスパートに入った際のスピードの差が、100mの場合より大きく作用しているの、フィニッシュ動作も写真5にみられるようにより大きいのが特徴である。

写真5 200mのフィニッシュ動作



③ハードルの場合

誤判定率が、14.1%で100mや200mの場合より少い傾向にあるが、1レースでの誤判定回数が1.3回で100mレースに次いで多いのが特徴である。

それは写真3から考察されるように、最終ハードルとゴールの距離的条件とより技術を必要とする競技であることから生起する異常な前傾角度のフィニッシュ動作による判定の困難さからくる結果と考えられる。

④リレーの場合

誤判定率が、約7.9%、1レースにおける誤判定の回数は、0.7回であり、他種目に比較し少い。

それは、チーム力を競うという特性からくる競技のため、接戦しても、というより多くの場合は、競ることなくして追い越し、追い越される現象が生じ易く、その結果が数値となっているものと考えられる。

3. 着順別にみた誤判定について

ここで問題にしているのは、審判員が何着を判定する場合に誤判定が多いかを分析してみたものである。

その着順を判定する場合、次の7ランクに区分してみたものである。すなわち、1-2着、2-3着、3-4着、4-5着、5-6着、6-7着、7-8着の区分である。

①全種目の場合

表7から考察されるように、誤判定の一番多いのは、3-4着を判定する場合であり、次いで4-5着、5-6着となっている。

このことは、3-4着決定という着順的特性から生じた結果と考える。つまり、競技会運営上の観点からみた場合の border line が3着になっていることが多いために生じた現象と考

えられる。

予選や準決勝では、次への進出ラインであり、決勝では上位入賞ラインという特殊性による心理的、身体的な自己表現の結果が審判員を困惑させ、誤判定を生じさせているためと考える。

写真5は、200m決勝のゴール瞬間を高速度カメラがとらえたものである。わずか、0.3秒間に7人の選手がなだれ込んでいるだけに、その困難さがわかる。

②予選の場合

表8が示しているように、3-4着の誤判定が約30%で最も多く、次いで5-6着、4-5着となっており、前述通り、予選通過ラインによる審判員と競技者の心理的、技術的困難度が示した結果と考える。

③準決勝の場合

表9が示しているように、4-5着の誤判定が23%で最も多く、次いで3-4着、5-6着となっている。このことは、準決勝の通過ラインが、3組2着+2、または、2組4着という大会運営の条件による結果の現象と考えられる。

特に、100mの2-3着の誤判定が、その種目の約30%を示していることは、如実に通過ラインにおける誤判定の率の高さを示している。

④決勝の場合

表10が示しているように、上位入賞(3位)のラインに誤判定が多い(20%)ことは、予選、準決勝の進出ラインの場合と同じように考えることができるし、また、決勝種目は9レースと少いのであるが、審判員と競技者の緊張度が誤判定となってあらわれたものとする。

なお、ハードル競技に誤判定の多いのは、フィニッシュ動作の特殊さにあるものと考えられる。

4. コース別にみた誤判定について

ここで問題にしているのは、誤判定が、審判員自身どのような観点でなされている点に原因があるのか。つまり、2コースの選手が実際は早くゴールしていたのに、8コースの選手を早いと判断していることがある。これらを審判員側からみて、選手の走るコースの遠近という観点から論述したい。

表8 予選種目の誤判定数

着順	100m	200m	ハードル	リレー	計(%)
1~2			1	1	2(4)
2~3	3	1	1	2	7(16)
3~4	5	8			13(29)
4~5	6		2		8(18)
5~6	5	4	1	1	11(24)
6~7		2			2(4)
7~8	2				2(4)

表9 準決勝種目の誤判定数

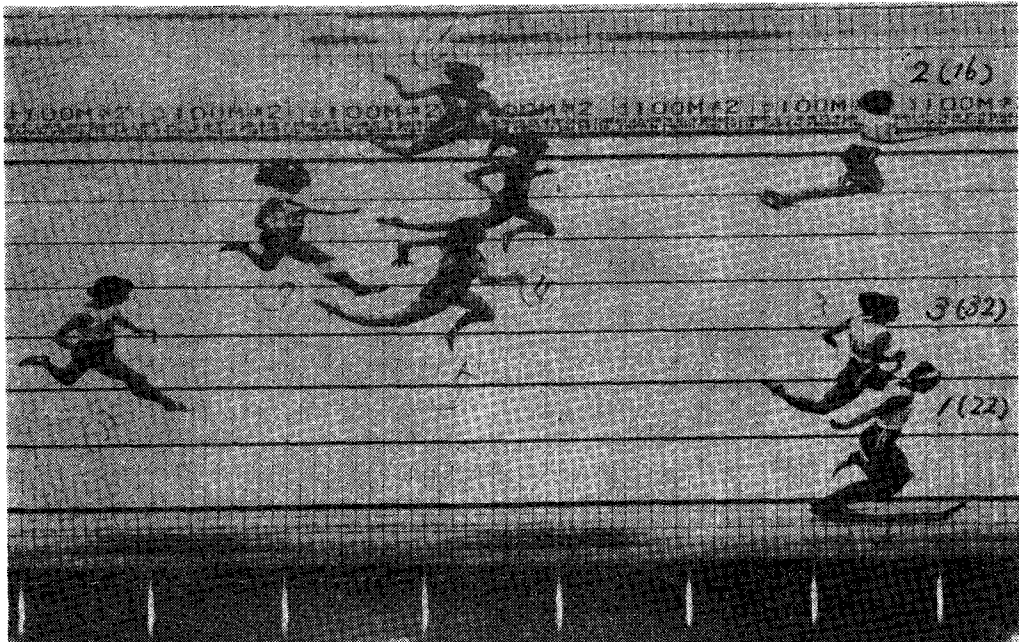
着順	100m	200m	ハードル	リレー	計(%)
1~2	3	1	2	1	7(13)
2~3	6				6(11)
3~4	3	4		3	10(19)
4~5	3	5	4		12(23)
5~6	2	2		5	9(17)
6~7	1	3		2	1(11)
7~8		2	1		3(6)

表10 決勝種目の誤判定数

着順	100m	200m	ハードル	リレー	計(%)
1~2	2		2		4(20)
2~3	1	1	2		4(20)
3~4	2		1		3(15)
4~5			3		3(15)
5~6	1				1(5)
6~7	1	3			4(20)
7~8	1				1(5)

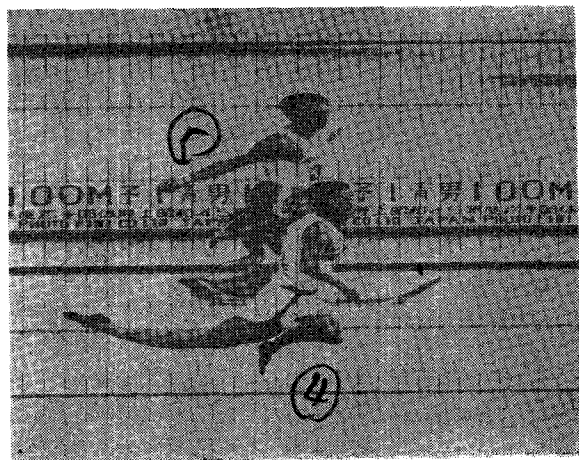
写真6は、100m準決勝における上位3人の選手が胸一つで判定された微妙な状態を撮ったものである。この場合、2-3着を判定する審判員が、32-16と判定している。実際は写真通り16-32が正しいのである。2着は2コース、3着は7コースで、2選手の間には4コース分の距離がある。ほぼ同時にゴールした際に、選手間のコースの開きが影響しているように思う。例えば、アウトコースを走った選手の方が、インコースを走った選手より早くゴールしたと判断する要因となっているのではないかと考えられる。この場合の選手同志のコースの開きを①

写真6 アウトコースの走者を上位と誤判定した場面



2コース分の開き(写真7)②3コース以上の開き(写真8)の二つに分けて分析してみたい。コースのアウトとインという観点で誤判定の傾向を調べてみたのである。

写真7 近コースの誤判定の瞬間



①インコースの選手の方が、アウトコースの選手より早くゴールしたと判定した場合の誤判定数を示したのが表11-aである。つまり、誤判定(127回)の中で、約32%が遠近コースの結果生じた数ということ

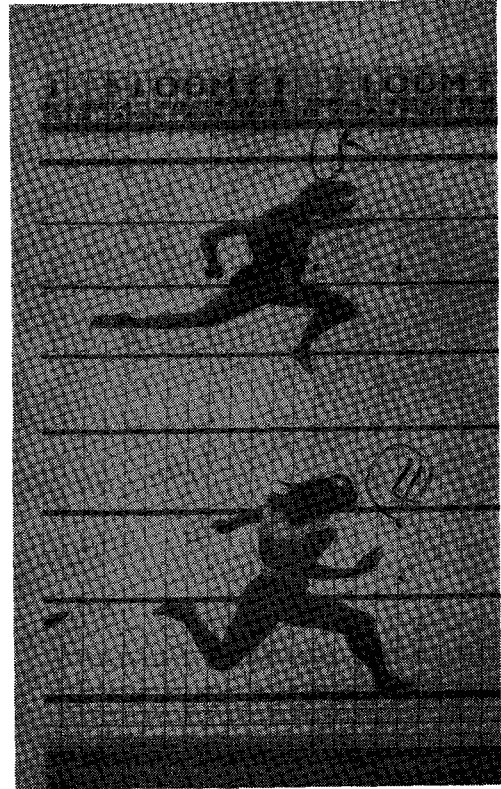
表11-a コース別の誤判定数

種目	(1) 近コース (2コース分)	(2) 遠コース (3コース以上)
100m	6	7
200m	5	8
ハードル	4	2
リレー	4	4
計	19(15%)	21(17%)

表11-b コース別の誤判定数

種目	(1) 近コース	(2) 遠コース
100m	13	19
200m	9	12
ハードル	9	6
リレー	0	6
計	31(24%)	43(34%)

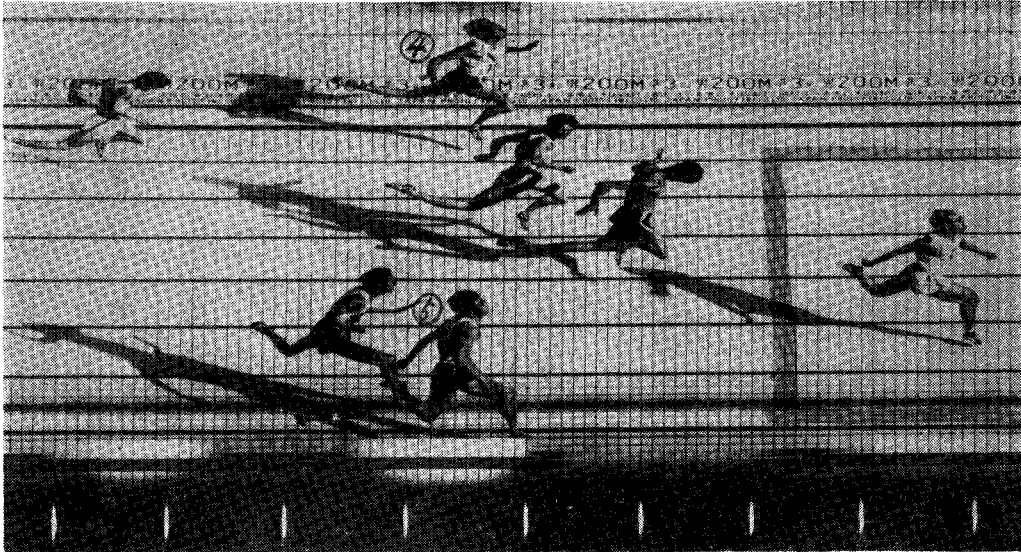
写真8 遠コースの誤判定の瞬間



になる。特に遠コース(コースの離れ)の方が、それだけ誤判定の多いことが言える。これらは写真7と8にみられるように0.01秒差であり、全くの瞬間判定の困難さがわかる。

②アウトコースの選手の方がインコースの選手より早くゴールしたと判定した場合の誤判定数を示したのが表11-bである。つまり、誤判定の約58%を示している。インコースの選手の方が早かったと判定しているものより、約2倍の率を示しているのである。写真9は、一般男子200m準決勝のゴールであるが、4-5着の判定に3人の審判員が、5着の選手を勝ちとしている。これは遠コースの例である。尚、写真3の1,2位と3,4位は①の近距離の例であり、フィニッシュ動作が誤判定にかなり微妙に関係していることが考えられる瞬間をしめした写真である。

写真9 アウトコースを上位と誤判定した瞬間(4着と5着)



以上の点から、2選手の間隔、コースが離れていなければならないほど、その誤判定の率が高くなることを示している。そこにはフィニッシュの動作や、追い込み、逃げ込みなどの相対的なスピードの要因が、その中に入り込んでくるように考えることができる。

なお、審判員は、ほぼ同時にゴールした場合は、アウトコースを走った選手を勝ち、と誤判定しているのが全誤判定の2/3を占めていることがわかった。

次に、その要因について考えてみる。

まず第一は、先入観によるものが多いことである。

審判員の技術研究における一つのテクニックとして、混戦した場合には、アウトコースを走った選手が速く見えるので「アウトの勝」と判定することが多いと言われている。しかし、実際は、「アウトの勝」との判定が、誤判定の約60%を示している。従って、この通念が、判定の一つの落とし穴になっているように考える。あくまでも正しい審判技能を駆使していくことが、要求されるべきである。

また「インの勝」との判定も、誤判定の約30%を示している。ここに人間の力(視覚)による正しい判定の限界のあることが推察される。つまり、ゴールにおけるフィニッシュ動作や追い込み、逃げ込みなどの条件が重なり合って誤判定となっている事実である。

この限界(ゴールの瞬間)を再現したり、より正確に判定するためにVTRの使用が必要条件になるし、フィニッシュ動作が決定的因子となることが考えられる。

写真10の2着と3着は、「アウトの勝」の誤判定を実証した資料であり、写真11はその全く逆の例を示したものである。また、写真12と13からは高速度カメラかVTRを使用しないで、審判員自身が自信をもって判定し、選手自身も納得できない運動現象であることがわかる。しかも、フィニッシュ動作の型が審判員を幻惑させ、誤判定へ誘導していることが考えられる。

写真10 「アウトの勝」と誤判定された2着と3着

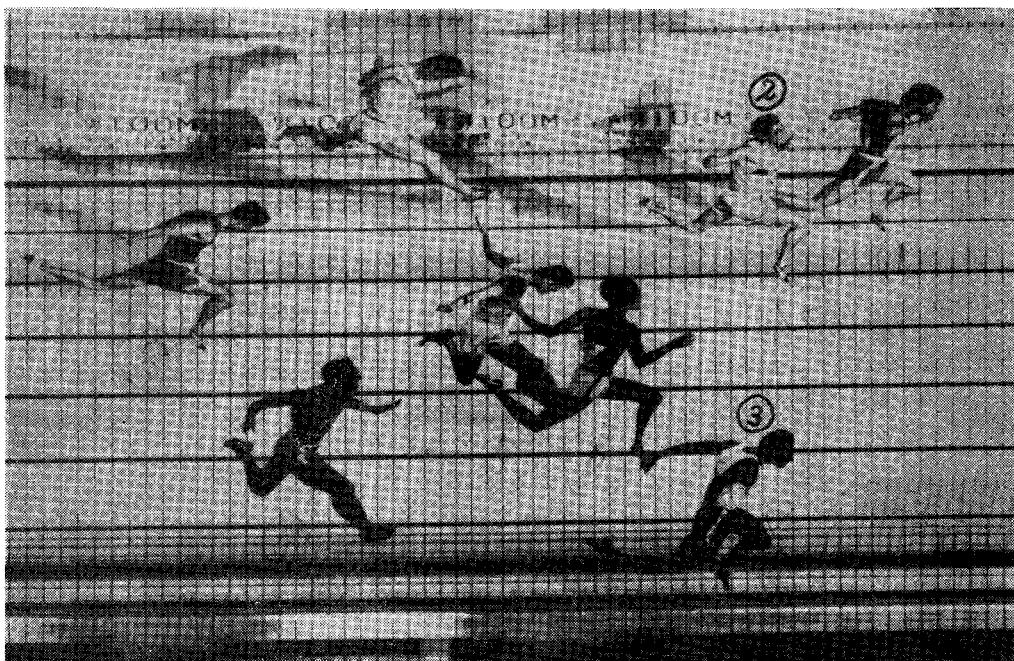


写真11 「インの勝」と誤判定された1着と2着

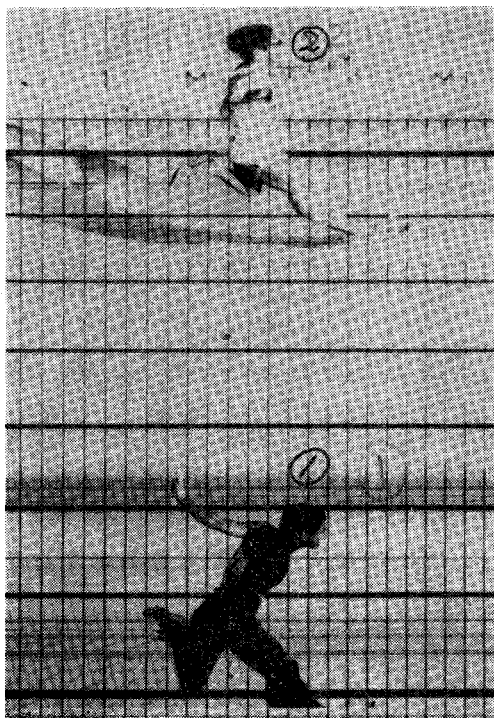


写真12 写真なしでは判定できない異型フィニッシュ

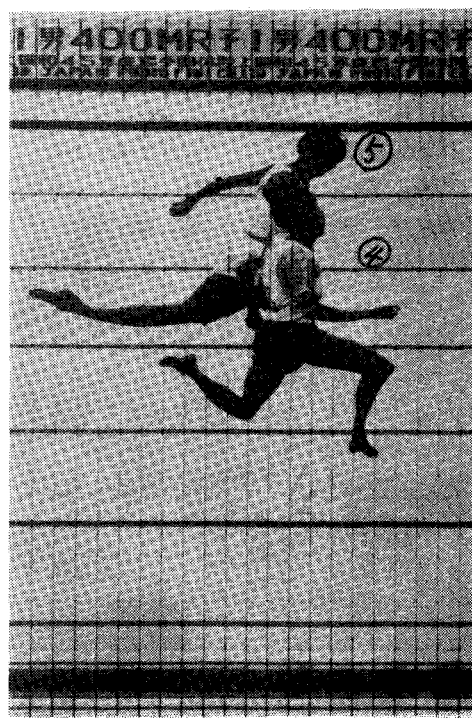


写真13 写真なしでは判定できない近距離の同型フィニッシュ

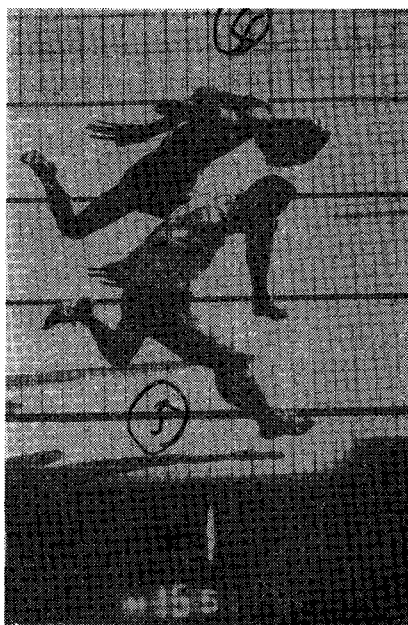
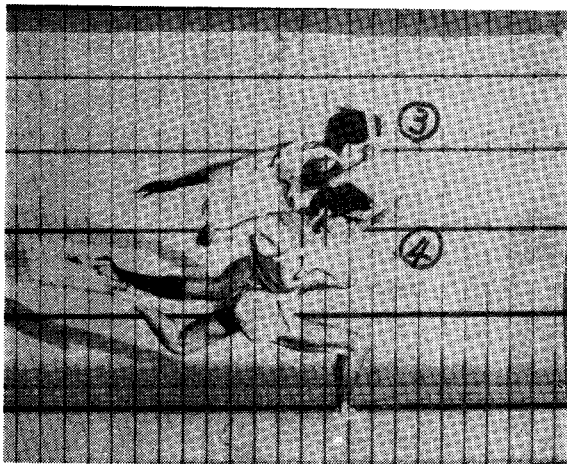
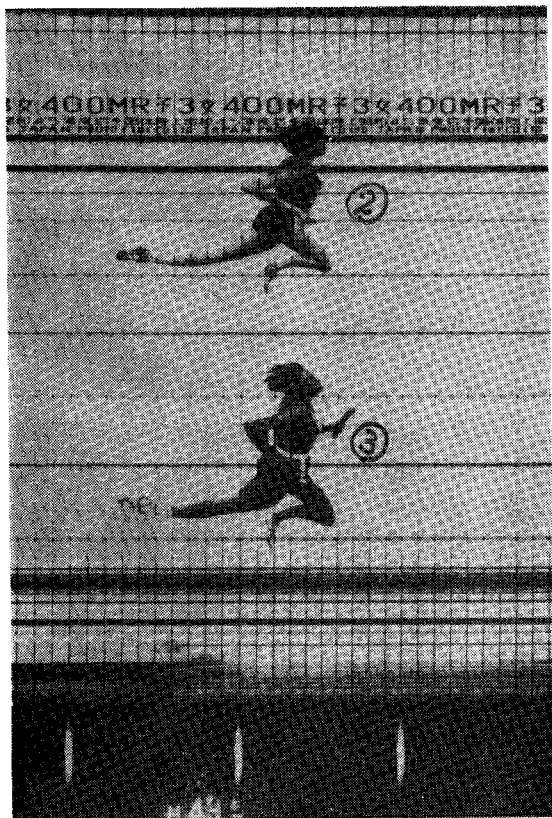


写真14 写真でも苦しい判定となる遠距離の同型フィニッシュ



第二は、視覚的にアウトコースの方が速くみえることである。

審判員が審判台から両眼を決勝柱(線)に固定したとき、その視野は約120度、つまり、ゴールラインから約17mまで見えることになる。実際的には、この程度の距離を重点に判定している場合が多い。しかしながら、目を決勝線に固定して判定することよりは、ゴールに向かってくる走者(対象物)の動きを追いながら判定することが技能的により易いし、正確さもある。なお、このような技術的方法のなかでも、一方では、ゴールラインに目を固定させながら運動現象を切断して判定するという心理も働いていることは事実である。(目一頭系から像一網膜系への移行)。このことは、眼筋が異常に疲労することが考えられるし、また、審判員からみた近コース、遠コースは、縦の差と横の差が関係し、相対的に二

選手が離れていると知覚され、眼球のバランスの調整が困難となり、錯覚としてあらわれるものと考えられる。つまり、遠コース（アウトコース）の選手に目を収縮するために、近コースの選手の知覚が相対的に薄れてしまい、アウトコースの選手の方がより知覚されるため、「アウトの勝」と判定しているのではないかと推測されるのである。また、小さいものの方が速く知覚（見える）されることから考えると、遠コース（アウトコース）のものが等速度の範囲であると速く見えるのである。そのことが、錯覚したのではないとも言える。

しかし、「インの勝」と判定しているものが、約30%を示している点を考えると、「アウトの勝」という錯覚を逆に利用することも必要となる。

5. 成功したと考えられるフィニッシュ動作について

誤判定に関連して。残されている問題は、フィニッシュ動作と審判員や高速度カメラとの関係である。ここでは、既述の考察を踏まえながら、成功したと考えられるフィニッシュ動作についてふれてみたい。

フィニッシュ動作は、写真15から22にみられるようにいろいろであるが、性別や種目別にパターンがある。すなわち、男子に多いのは写真15の型であり、女子は写真19の型である。また、種目別では、ハードル競技の特殊性から写真18の型がほとんどである。

写真15



写真16

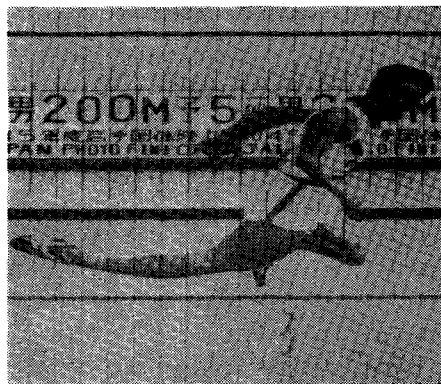


写真17

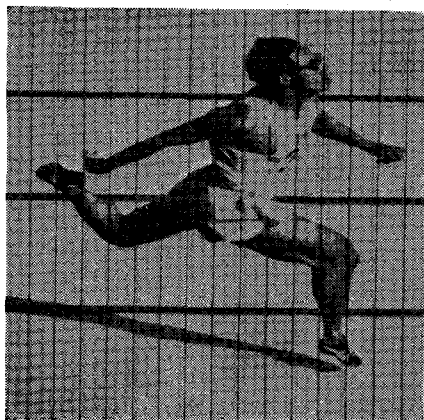
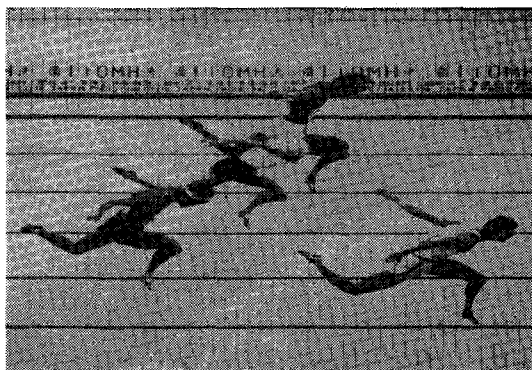


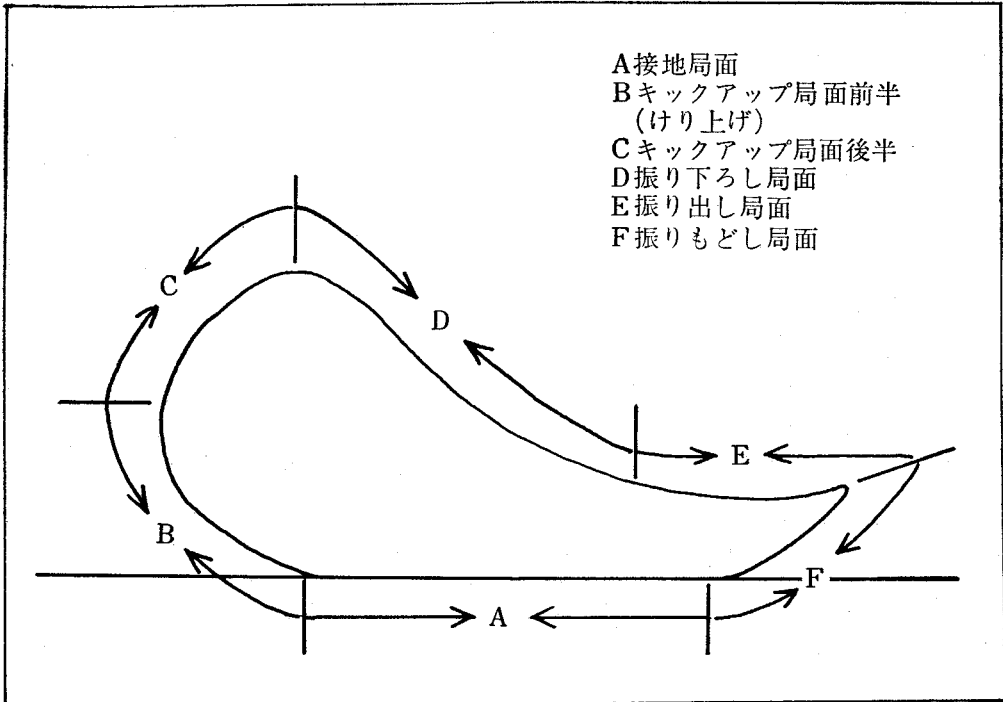
写真18



しかし、接戦したレースで成功している動作としては、男子では写真17、女子では写真21の型であることが言える。

つまり、フィニッシュと言えども、速く走るための腕や脚の動き（軌跡）を乱さないことを主としたフィニッシュ動作であるべきである。図5と写真19は、この点を論述するために必要

図5 足先の軌跡



な軌跡を図解したものである。

写真19から理解できるように、スピードが増加するにつれて、足先の軌跡と、下腿の重心の軌跡の厚みが増してくる。一方、5,000m走の場合の軌跡と100m走の場合の軌跡から、速く走るためには、高いキックアップ（図5参照、B、C局面）高い位置からの振りもどし（F局面）が重要であることがわかる。

また、ランニングにおける膝から下の重心および前腕の重心の動きをみると、足先の軌跡と同ように、疾走の速度が速くなる

写真19

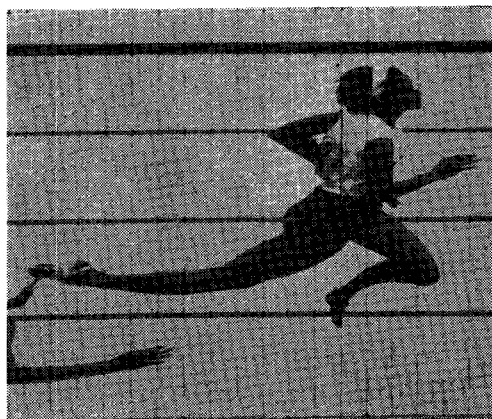


写真19ランニングにおける足先・手首・肘の軌跡（金原による）

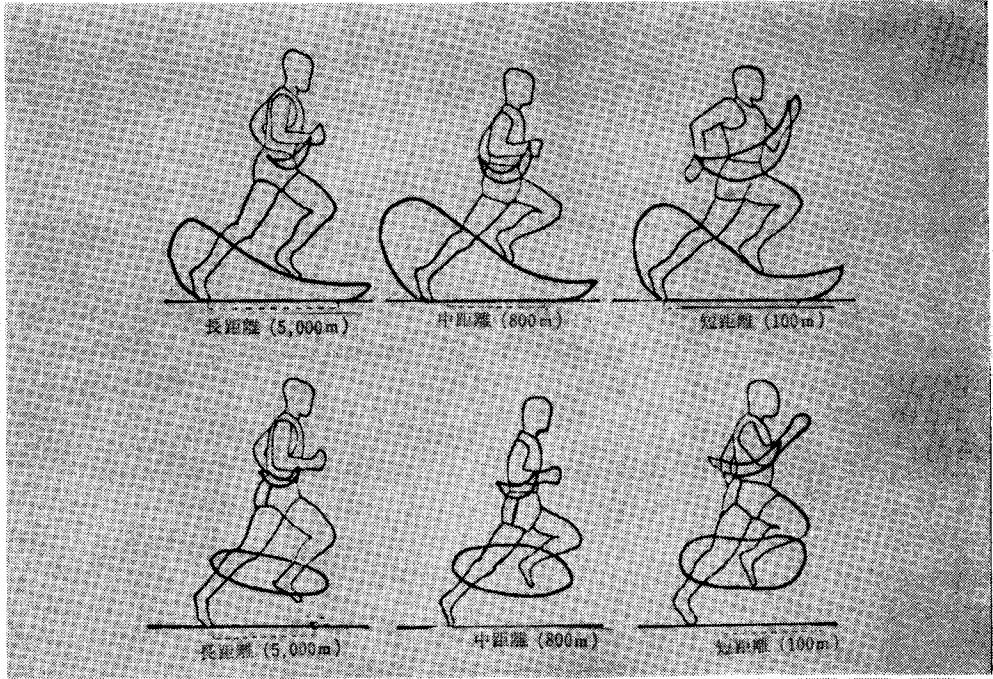
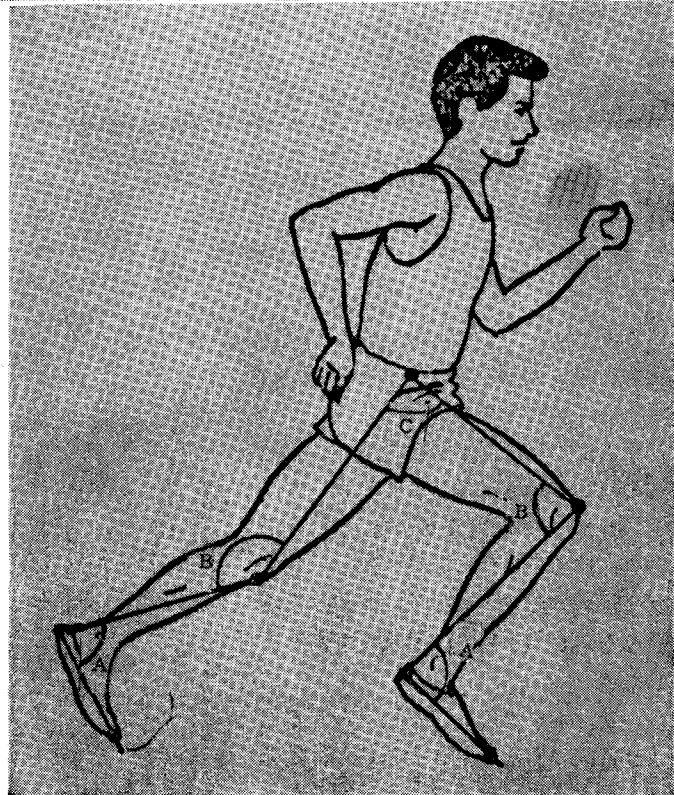


写真20 測定ポイント



につれて、下腿の重心、および前腕の重心の軌跡はともに楕円型に近くなっていく。力学的には、速度のついた物体の軌跡は円に近くなるのが望ましい(軌跡の厚み)。一方疾走速度が遅い場合には、その振れ幅が小さい。それは、力学的効率よりは、むしろエネルギーの消費を少なくするという生理的効率に重点を置くためである。これらは、空中時間と着地時間についても言える。つまり、疾走速度が高まるに従い、空中時間の占める割合が長くなり、一步に要する時間は短縮されていると考えられている。ストライドは、スピード変化に伴い多少の変動はあるものの、ピッチの差ほど大きくはない。これらのことは、速く走るための示唆として、ピッチを如何に速めるかにその鍵が握られていると言える。

脚の動きに最も関係の深いのが、腕振りの役割である。最大の疾走速度を得るためには、着地中に足先がいかに速く後に送れるかという、その速度によってきめられる。それを調整するのが腕の動きである。

以上のことを踏まえながら、男子の成功した型と考えられる写真17について述べると、最大疾走速度を得るために必要な、キックアップや振りもどしなどの動作を生かした最小限にスピードロスを抑えるために、片腕(写真の右腕)を活動している点の優位性がわかる。また女子の成功した型と考えられる写真21についても男子同様の考察ができる。特に側面に大きく胴体をひねってのフィニッシュは女子の特異性とも考えられる。これは、一般に女子はヒップが大きく、腕振りの実態としては、腕部にクロスする振り方がフィニッシュという動作として極端に表われたものと考えられる。

フィニッシュ動作を胴体にとらわれすぎると、キックアップでない後方への蹴り離し動作(写真16, 19参照)になってしまうことの不利さである。特に写真22にみられるような上体と後方への蹴り動作は最悪のフィニッシュ動作である。なお、女子が胸部

写真20

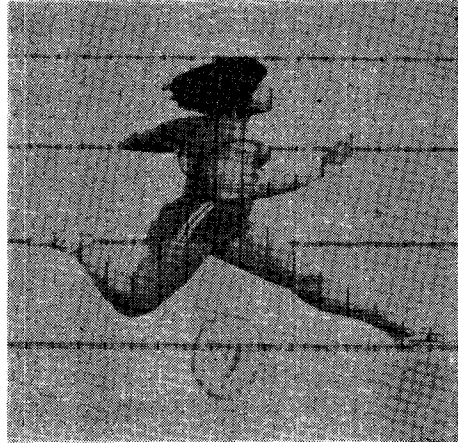


写真21

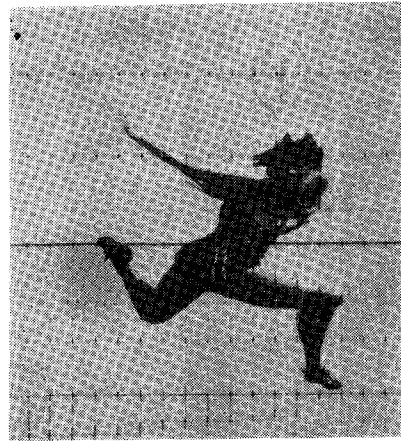
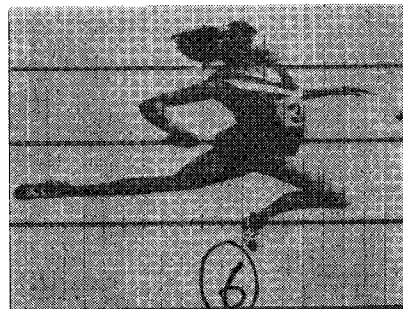


写真22



で腕をクロスするような動作を改めないと、写真20にみられるような膝下の伸びや足首の伸びとなってしまうことが多いように考えられる。フィニッシュ動作こそ最高の疾走フォームを形成すべきである。そのための膝の引きつけ、足首の角度（直角）をうまく生かした引っかけなど忘れてならないポイントである。

6. 手動計時と電気計時について。

前述は、決勝審判を中心にして直接関係している分野についての事項だったのであるが、ここでは、それらに対応しての計時審判に関係した記録事項である。これは、審判技能に関係する点が多い、そこで、先ず手動計時によるタイムと、写真に記録されたタイム、つまり電気計時によるタイムを比較する中で、論述したい。

先ず始めに、手動計時と電気計時のタイムの誤差を調べ、次にその原因と今後のあり方について考察することにする。

一般的には、手動計時と電気計時を比較する際は、手動計時は、0.1~0.2秒早く記録されていると理解されている。昨年から決勝審判でVTRが使用されるようになり、一方計時審判では、1/100秒計まで記録されるようになった。そのために生じた今日の課題は、過去の手動計時オンリーで記録された公認記録の取り扱いをどうするかという点である。

これらをも含めて、当問題を考えた場合、陸上競技の本質に触れる点も多いのは当然である。

①手動計時と電気計時の誤差。

電気計時のタイムから手動計時のタイムを引き、その差を表12の7段階に区分してみた。例えば、カとキの-0.1秒、-0.2秒は、電気計時の方が手動計時より良いタイムを示した場合を示している。それを各種目別にみたのが表14であり、その割合を示したのが、表13である。

表12 手動計時と電気計時のタイム差

段階	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ
秒差	0	0.1	0.2	0.3	0.4	-0.1	-0.2

表13 全計時数からみた各段階の率

段階	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ
各計時	26	50	21	1.5	0.15	1.2	0.15
全計時(%)	97.0(%)		1.65(%)		1.35(%)		
計	97.0(%)		1.65(%)		1.35(%)		

表14 種目別にみた各段階の差数

種目	種別	㊶	㊷	㊸	㊹	㊺	㊻	㊼
100M	高校(女)	22	31	12				
	教員(女)	6	31	10				
	教員(男)	9	23	16	2		1	
	青年(男)	12	31	14				
	(小計)	49	116	52	2		1	
1100M	高校(男)	11	21	14	1	1		
	教員(男)	18	20	13	2		1	
	一般(男)	16	35	20	1			1
	一般(女)	12	38	19	2			
	(小計)	57	114	66	6	1	1	1

ハードル	高校(男)	12	27	12	2				
	教員(男)	4	2	2					
	高校(女)	14	35	5					
	(小計)	30	64	19	2		1		
4×100M リレー	教・高(男)	19	35	12			4		
	一・青(男)	14	30	4			1		
	一・高・教(女)	9	11	3					
	(小計)	42	76	19			5		
400M	教員(男)	12	9	2			1		
計		190	379	158	10	1	9	1	748

それによると、同タイムが26%、0.1~0.2%と秒は71%を示している。特に0.1秒は50%と半分を示しており、全国大会のために訓練した審判員の成果が伺われ、注目に値する。カとキ段階の1.35%は、全体からみて数が少く、計時の際の順位判定との相違に関係あるものと考えられる。

なお、同順位について0.3秒の開きのあった場合は、主任段階での記録調整を、前後の記録から検討することの要あることは、テクニカルレベルとして必要であると考え。その意味では、アからウの97.0%は賞讃に値する。

②手動計時と電気計時との誤差の原因。

計時員の反応時間は、0.15~0.25秒かかるといわれている。勿論、訓練によって縮めることは可能であるが、生理的限界は、0.1秒と考られている。平均的には、0.2秒遅れて手動計時がなされており、さらに、ゴールにおける胴体到達の確認で時計を押すと、その停止は0.15~0.25秒遅れて止まる。このことから、スタートとゴールの反応時間が相殺されるとして、手動計時においては、電気計時より、同時かまたは0.1秒位の差が生じてくることになる。しかし、計時員個々の押し方(平均0.2秒程度)が多様で断言できないのが現実である。

一般的には、ゴール時の停止は、0.1秒位早く押す傾向がある。この点が電気計時活用に当たって問題となる点である。表13の結果からみても、同時か、0.1秒の差が、約76%を示していることから、国体時の計時員の技倆の高さを伺い知ることができる。つまり、訓練効果とみることができ。

また、計時員の技能も直接関係していることから、決勝審判と対比してみると場所が全く反対側になることから、前述の同着に対するアウトコース優位の判定(2/3)が、インコース優位に変るわけである。

岩手国体(1970)では、電気計時はピストルが発射されてから0.05秒遅れて始動していた。しかし、1972年以降、ピストル発射と同時に、電気計時が行われていることから、手動計時との差が、さらに、拡がることが考えられていた。それが今日の改正になったものと言える。

V 要 約

誤判定の分析から、次のような結果を得た。

1. 着順判定について。

- ①スピードの高い競技種目ほど誤判定が多い。
- ②1レースにおいて約1.1回の誤判定が行われている。
- ③予選から準決勝、決勝と進むにつれて誤判定の率が高くなっている。
- ④3～4着の判定において誤判定の率が高い傾向にある。
- ⑤視覚による錯覚と考えられる、「アウトコース優位」という誤判定が2/3程度ある。
- ⑥フィニッシュ動作によって誤判定されることが多い。
- ⑦フィニッシュ動作で成功したと考えられるのは、前方振り出しの脚の膝が高く、着地直後の膝の伸展が速く、しかも大きいこと。さらにキック後の股関節の伸展が小さく、膝関節の屈曲（折りたたみ）が速くしかも大きいことである。

2. 計時について。

- ①手動計時と電気計時との誤差は、0～0.2秒において全体の97%を示している。
- ②0.1～0.2秒の差は、人の力としての限界のように考えられる。

参 考 文 献

- 1) 金原勇：短距離疾走フォームの実験的研究，東京教育大学体育学部スポーツ研究所報5：43-55，1967。
- 2) 村瀬豊他：陸上競技選手と非鍛練者とにみられる走行中の足の動きの速さについて，体育学研究16(5)：273-279，1963。
- 3) 金子公有他：100m疾走中のスピード変化に間係する要因のキネシオロジ的分析，体育の科学25(2)1975。
- 4) 古藤高良：走の科学，不味堂新書，1975。
- 5) 日本陸上競技連盟：1976年陸上競技規則書。
- 6) 日本陸上競技連盟編：審判ハンドブック，1976。
- 7) 多和健雄：スポーツルールの窮極にあるもの，体育の科学26(1)，1976。
- 8) 大島鎌吉他：図説陸上競技事典，講談社，1971。
- 9) 全国高等学校体育連盟陸上競技部，全国高等学校体育連盟指導者協議会編，高校陸上トレーニング方式，講談社，1973。
- 10) ベルノー・ウイッシュマン著，陸上競技の方法，ベースボールマガジン社，1965。
- 11) Track and field sports, Vol.22, Encyclopaedia Britannica,
- 12) 体育大辞典，不味堂。