

## 2025 年国内競技会競歩種目における判定種別のロスオブコンタクトタイム分析

三浦 康二<sup>1)</sup> 佐藤 高嶺<sup>2)</sup> 高橋 直己<sup>3)</sup> 川向 哲弥<sup>4)</sup>

1) 株式会社大塚製薬工場 2) 至学館大学 3) 茨城キリスト教大学

4) 株式会社エモーションテック

### Time analysis of Loss of Contact on Japanese major road competition of race walking

Koji HOGA-MIURA<sup>1)</sup> Takane SATO<sup>2)</sup> Naoki TAKAHASHI<sup>3)</sup> Tetsuya KAWAMUKAI<sup>4)</sup>

1)Otsuka pharmaceutical factory Inc.,

2)Shigakkan university,

3)Ibaraki Christian university,

4)Emotiontech Inc.

### Abstracts

This article aimed to report evaluation analyses on race walking judgement of loss of contact on major competitions in Japan. Research group of scientific research committee of JAAF has conducted video analysis for loss of contact with high-speed video camera (240fps) on six domestic major competitions of race walking events (20kmW, 35kmW, Full-MarathonW, Half-MarathonW). Averaged time of continuous four steps of loss of contact was calculated from the division of frame numbers of loss of contact by frame rates (240fps). On this article, authors presented averaged value and standard deviations of loss of contact time on category-groups of Judgement (NoYellow-NoRed, NoRed, Within2Red, Over3Red) for each event and competitions.

### 1. 背景と目的

2022 年までの本連盟科学委員会による競歩種目国内トップ競技者のバイオメカニクス支援は、主要競技会および合宿などでの 2 次元動作分析とクイックフィードバックを主な手法として行ってきた（三浦ほか、2021, 2023, 2024）。

しかし、2023 年以降の国際競歩審判員の研修・選任にあたって、ロスオブコンタクトおよびベントニーの明確な数値基準が提示されたことから、2024 年以降の本連盟科学委員会による競技者支援は WA 基準に準拠したロスオブコンタクトタイムの分析とフィードバックを行うようになった。

2020 年の新型コロナウイルス・パンデミックに伴う各国間の移動制限は、レベル II（大陸内資格）・レベル III（世界資格）国際競歩審判員の移動の制限によって、これら審判員の判定を条件とする WRK 競技会の開催の制限要因となった。世界陸連(WA)は、これら制限要因の解決のために 2023 年から世界競

歩審判員 (WARWJ) の拡充を行ったが、約 300 名の国際審判員が体制によって大きな判定基準のばらつきを生んだ 2002 年以前の体制に戻ってしまうのを避けるために、Hanley ほか (2019) によるレベル III 国際審判員を対象とした判定実験の結果に基づいて、WARWJ の研修及び試験に際してロスオブコンタクトとベントニーの基準を示している。

実験では、オリンピック、世界選手権などで判定を行う 2022 年までの制度でのレベル III 国際競歩審判員 (IRWJ) を対象者とし、実験室内における国際競技会と同等のスピードで歩く競技者に対して判定を行わせた。その結果、0.04 秒以下のロスオブコンタクトタイムはどの IRWJ も肉眼ではロスオブコンタクトとして判定せず、0.06 秒以上のロスオブコンタクトタイムはどの IRWJ もロスオブコンタクトとして判定した。

WA ではこの結果に準じて WARWJ 試験の基準を設定し、「誰が見ても肉眼でわかる」基準として 0.06 秒以上のロスオブコンタクトをレッドカード相当と

して動画研修資料などの中で示している (Salvage, 2024)。

本連盟科学委員会では、競技運営委員会と協力し、2024年以降の国内競歩審判員 (JRWJ) 研修に際して情報提供を行っている。その際、WAの基準に準拠して「判定ふりかえり」として国際・国内競技会の度に解説を行っているが、本報告では2025年に行われた国内競技会の判定ふりかえりで提示した方法について報告を行う。

## 2. 方法

### 2.1 データ収集

2025年はTable 1に示した各大会 (日本選手権男子・女子20km競歩、日本選手権男子・女子35km競歩、全日本競歩能美大会男子・女子20km競歩、全日本競歩高島大会男子・女子フルマラソン競歩、高島競歩ハーフマラソン競歩) にてデータ収集を行い、開催日から3週間後をめぐりにオンラインにてJRWJを対象とした振り返り会を実施した。その際、強化スタッフおよび競技者にも参加を呼び掛けた。

各競技会での撮影はコース上の一か所にて、撮影者が手に持ったカメラをカメラスピード240fpsに設定して、できるだけ全ての競技者を撮影できるようにランダムに撮影した。

### 2.2 分析対象者

各大会の終了後、大会主催者から競歩審判集計表とリザルトを受け取り、判定結果を確認して分析可能な撮影ができた競技者の中から分析対象者を以下の基準に準じて選定した。

①イエローパドル (YP)・レッドカード (RC) とともに受けなかった競技者

: 各大会の参加標準記録以内でフィニッシュした競技者

② RCは受けていないがYPを受けた競技者

: 各大会の参加標準記録以内でフィニッシュした競技者

③ 2枚以下のRCを受けた競技者

: 各大会の参加標準記録以内でフィニッシュした競技者

④ 3枚以上のRCを受けた競技者

: 全ての競技者

### 2.3 分析対象地点

選定した分析対象者について、判定グループごとに以下のように分析地点を分けた。

① 1kmラップタイムが最も速かった区間の1地点の動画

YP、RCともに受けなかった競技者 (No Yellow No Red)

② 最初にYPを受けた区間の1地点の動画

RCは受けていないがロスオブコンタクト (LC) のみのYPを受けた競技者 (No Red (LC Yellow))

RCは受けていないがLCとベントニー (BK) の両方のYPを受けた競技者 (No Red (Mix Yellow))

RCは受けていないがBKのみのYPを受けた競技者 (No Red (BK Yellow)) :

③ 最初にRCを受けた区間の1地点の動画

LCのみでYPと2枚以下のRCを受けた競技者 (Within 2 Red (LC Yellow and Red))

LCとBKの両方でYPと2枚以下のRCを受けた競技者 (Within 2 Red (Mix Yellow and Red))

BKのみでYPと2枚以下のRCを受けた競技者 (Within 2 Red (BK Yellow and Red))

Table 1 Analysed competitions

Competition	Venue	Date	Event	Table
Japan National Championships in Athletics	Kobe	Feb.16 2025	Men20kmW	Table 2
			Women20kmW	
Japan National Championships in Athletics	Nomi	Mar.16 2025	Men35kmW	Table 3
			Women35kmW	
All Japan Race Walk	Nomi	Mar.16 2025	Men20kmW	Table 4
			Women20kmW	
All Japan Race Walk	Takahata	Oct.26 2025	Men FullMarathonW	Table 5
			Women FullMarathonW	
Takahata Race Walk	Takahata	Oct.26 2025	Men HalfMarathonW	Table 6
			Women HalfMarathonW	

LC のみで YP と 3 枚以上の RC を受けた競技者 (Over 3 Red (LC Yellow and Red))

LC と BK の両方で YP と 3 枚以上の RC を受けた競技者 (Over 3 Red (Mix Yellow and Red))

BK のみで YP と 3 枚以上の RC を受けた競技者 (Over 3 Red (BK Yellow and Red))

## 2.4 データ分析

Salvage (2024) で示された WA の分析方法に準じて分析を行った。前項で示した地点の動画をコンピュータ画面上に映し出し、対象者 (被写体) を真横から撮影しているシーンを基準として、任意の連続する 4 歩のロスオブコンタクトフレームをコンピュータ上でカウントし、フレーム数に 1/240 秒を乗じて各歩のロスオブコンタクトタイムを算出した。本報では WA の分析方法と同様に 4 歩の平均を各対象者のロスオブコンタクトタイムとした。

## 3. 結果

Table 2-6 に各大会後との男女別、判定グループ別のロスオブコンタクトタイムを平均値と標準偏差で示した。各グループの人数が大会、種目、男女ご

とに異なるほか、そもそも人数が少ないことで統計的な処理には適していないが、Hanley ほか (2019)、Salvage (2024) が示した数値基準に基づいて以下に特徴的な点を示す。

女子種目については、種目を問わずロスオブコンタクトは WA 基準より短いケースがほとんどで、Hanley ほか (2019) における「誰もロスオブコンタクトと判定しなかった」0.04 秒以内だったケースも多かった。

男子種目については、神戸と能美の各大会・各種目で 3 枚以上のレッドカードを受けた場合は WA の基準である「誰もがロスオブコンタクトと判定した」0.06 秒を平均値で超えていたが、能美の 20km のように WA の基準を超えていてもイエローパドル、レッドカードを受けていない「Under Judging」のケースもあり、WA 基準との不一致がみられた。しかし、高島ではイエローパドル、レッドカードを受けていないあるいはレッドカードを受けていないグループは基準以内に収まっており、能美のような Under Judging のケースは平均値では見られなくなっていた。

Table 2 Loss of Contact time on Men and Women 20km in Japan National Championships

Cometition	Venue	Event	Category	Nuber of Subject	Loss of Contact Time (sec)	
					Mean	SD
Japan National Championships	Kobe	Men 20kmW	NoYellow No Red	1	0.049	-
			No Red (LC Yellow)	5	0.056	0.001
			No Red (Mix Yellow)	0	-	-
			No Red (BK Yellow)	0	-	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	15	0.062	0.008
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	10	0.052	0.009
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	1	0.046	-
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	3	0.060	0.015
			Over 3Red (Mix Yellow and Red)	5	0.050	0.007
		Over 3Red (BK Yellow and Red)	0	-	-	
		Women 20kmW	NoYellow No Red	3	0.034	0.010
			No Red (LC Yellow)	2	0.050	0.016
			No Red (Mix Yellow)	1	0.045	-
			No Red (BK Yellow)	1	0.030	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	3	0.044	0.008
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	6	0.027	0.018
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
Over 3Red (Mix Yellow and Red)	0		-	-		
Over 3Red (BK Yellow and Red)	0	-	-			

Table 3 Loss of Contact time on Men and Women 35km in Japan National Championships

Cometition	Venue	Event	Categy	Nuber of Subject	Loss of Contact Time (sec)	
					Mean	SD
Japan National Championships	Nomi	Men 35kmW	NoYellow No Red	0	-	-
			No Red (LC Yellow)	5	0.057	0.009
			No Red (Mix Yellow)	1	0.056	-
			No Red (BK Yellow)	0	-	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	3	0.051	0.015
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	3	0.051	0.012
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	0	-	-
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	-	-	-
			Over 3Red (Mix Yellow and Red)	-	-	-
		Over 3Red (BK Yellow and Red)	1	0.044	-	
		Women 35kmW	NoYellow No Red	4	0.036	0.017
			No Red (LC Yellow)	1	0.047	-
			No Red (Mix Yellow)	0	-	-
			No Red (BK Yellow)	0	-	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	3	0.037	0.007
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	0	-	-
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	1	0.025	-
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
Over 3Red (Mix Yellow and Red)	0		-	-		
Over 3Red (BK Yellow and Red)	0	-	-			

Table 4 Loss of Contact time on Men and Women 20km in All Japan Race Walk, Nomi

Cometition	Venue	Event	Categy	Nuber of Subject	Loss of Contact Time (sec)	
					Mean	SD
All Japan Race Walk	Nomi	Men 20kmW	NoYellow No Red	1	0.065	-
			No Red (LC Yellow)	8	0.055	0.010
			No Red (Mix Yellow)	1	0.049	-
			No Red (BK Yellow)	0	-	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	2	0.052	0.007
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	5	0.053	0.016
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	0	-	-
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	2	0.055	0.020
			Over 3Red (Mix Yellow and Red)	3	0.063	0.016
		Over 3Red (BK Yellow and Red)	0	-	-	
		Women 20kmW	NoYellow No Red	10	0.039	0.008
			No Red (LC Yellow)	1	0.050	-
			No Red (Mix Yellow)	0	-	-
			No Red (BK Yellow)	0	-	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	1	0.048	-
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	1	0.063	-
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	1	0.042	-
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
Over 3Red (Mix Yellow and Red)	0		-	-		
Over 3Red (BK Yellow and Red)	0	-	-			

Table 5 Loss of Contact time on Men and Women Marathon Race Walk in All Japan Meet, Takahata

Cometition	Venue	Event	Categy	Nuber of Subject	Loss of Contact Time (sec)	
					Mean	SD
All Japan Meet	Takahata	Men Marathon	NoYellow No Red	1	0.033	-
			No Red (LC Yellow)	1	0.050	-
			No Red (Mix Yellow)	2	0.049	0.007
			No Red (BK Yellow)	1	0.001	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	2	0.044	0.010
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	1	0.025	-
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	3	0.031	0.007
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
			Over 3Red (Mix Yellow and Red)	0	-	-
		Over 3Red (BK Yellow and Red)	2	0.019	0.011	
		Women Marathon	NoYellow No Red	0	-	-
			No Red (LC Yellow)	1	0.032	-
			No Red (Mix Yellow)	1	0.025	-
			No Red (BK Yellow)	2	0.002	0.007
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	0	-	-
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	0	-	-
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
			Over 3Red (Mix Yellow and Red)	0	-	-
Over 3Red (BK Yellow and Red)	0		-	-		

Table 6 Loss of Contact time on Men and Women Half-Marathon Race Walk in All Japan Meet, Takahata

Cometition	Venue	Event	Categy	Nuber of Subject	Loss of Contact Time (sec)	
					Mean	SD
All Japan Meet	Takahata	Men Half Marathon	NoYellow No Red	3	0.048	0.004
			No Red (LC Yellow)	13	0.044	0.007
			No Red (Mix Yellow)	4	0.038	0.007
			No Red (BK Yellow)	0	-	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	7	0.045	0.010
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	8	0.051	0.008
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	0	-	-
			Over 3Red (LC Yellow and Red)	3	0.057	0.006
			Over 3Red (Mix Yellow and Red)	3	0.058	0.012
		Over 3Red (BK Yellow and Red)	0	-	-	
		Women Half Marathon	NoYellow No Red	5	0.025	0.006
			No Red (LC Yellow)	3	0.041	0.012
			No Red (Mix Yellow)	2	0.014	0.012
			No Red (BK Yellow)	0	-	-
			Within 2Red (LC Yellow and Red)	0	-	-
			Within 2Red (Mix Yellow and Red)	0	-	-
			Within 2Red (BK Yellow and Red)	0	-	-
Over 3Red (LC Yellow and Red)	0		-	-		
Over 3Red (Mix Yellow and Red)	0	-	-			
Over 3Red (BK Yellow and Red)	0	-	-			

#### 4. 文献

- Hanley, B., Tucker, C.B. and Bissas, A. (2019) Assessment of IAAF Racewalk Judges' Ability to Detect Legal and Non-legal Technique. *Frontiers in Sports and Active Living*, 1, 1-12. DOI:10.3389/fspor.2019.00009
- 三浦 康二, 蔭山 雅洋, 黒阪 翔, 津野 天兵, 渡辺 圭佑 (2021) 特集 ハイパフォーマンススポーツを対象とした医・科学支援の実例—ハイパフォーマンス・サポート事業の活動を例に. フィールドにおける2次元動作分析法による前額面・矢状面内動作の簡易的分析とクイックフィードバック. *Journal of High Performance Sport*, 7, 58-70.
- 三浦 康二, 佐藤 高嶺, 川向 哲弥, 高橋 直己 (2023) 2022年国内主要競歩レースにおける国内シニア・U20上位競技者の地面反力および下肢関節トルクの推定. *日本陸連科学委員会研究報告 陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2022*, 21, 207-214.
- 三浦 康二, 松林 武生, 景行 崇文, 後藤 晴彦, 杉田 正明, 佐藤 高嶺, 高橋 直己, 川向 哲弥, 今村 文男, 谷井孝行 (2024) 世界一流日本人男子競技者における競歩中地面反力のフォースプラットフォームによる計測値と重心加速度・全身角運動量による推定値との比較. *日本陸連科学委員会研究報告 陸上競技の医科学サポート研究 REPORT2023*, 22, 168-176.
- Salvage, J. (2024) 2024 Coach's Debrief. *Materials of WARWJ Webinar (Feb. 3 2024)*