

2025 年度競技会における男女 400m 走のレース分析

山中 亮¹⁾ 高橋 恭平²⁾ 小林 海³⁾ 大沼 勇人⁴⁾ 岩崎 領⁵⁾ 後藤 晴彦⁶⁾ 小泉 潤⁶⁾
松林 武生⁶⁾

1) 久留米大学 2) 熊本学園大学 3) 東洋大学 4) 神戸女子大学 5) 阪南大学
6) 国立スポーツ科学センター

1. はじめに

今年度は、1999 年東京大会および 2007 年大阪大会以来となる、日本国内での世界陸上競技選手権大会が東京・国立競技場で開催された。本大会は、世界トップレベルの競技者が集う舞台として大きな注目を集め、日本陸上界にとっても重要な節目となった。男子 400m 走では、中島佑気ジョセフ選手（富士通）が、日本勢として前回の世界陸上東京大会で高野進氏が成し遂げて以来となる決勝進出を果たし、6 位入賞という快挙を達成した。さらに、予選（44.44 秒）・準決勝（44.53 秒）・決勝（44.62 秒）のいずれのレースにおいても立て続けにこれまでの日本記録（44.77 秒：佐藤拳太郎選手）を更新するという、極めて稀有なパフォーマンスを示したことは特筆に値する。中島選手の活躍は、国内男子短長距離界の競技力向上を象徴する成果と言える。一方、女子 400m 走では、フロレスアリエ選手（日本体育大学）が静岡国際陸上競技大会において、日本記録を上回る 51.71 秒の好タイムをマークし、十数年間破られていない日本記録の更新に、期待が一層高まった。

本稿では、今年度に測定対象とした競技会における男女 400m 走のパフォーマンス分析結果を提示し、今年度の競技会におけるパフォーマンスの傾向について検討した（なお、世界陸上競技選手権大会については、活動許可が得られなかったため分析データには含まれない）。

2. 方法

2-1. 対象競技会

対象競技会は、下記 4 競技会とした。

- ・第 40 回静岡国際陸上競技大会（5 月 3 日、静岡）

（以下、「静岡国際」）

- ・セイコーゴールデングランプリ陸上 2025（5 月 18 日、東京）（以下、「GGP」）
- ・クミ 2025 アジア陸上競技選手権大会（5 月 27-31 日、韓国クミ）（以下、「アジア選手権」）
- ・第 109 回日本陸上競技選手権大会（6 月 4-6 日、東京）（以下、「日本選手権」）

2-2. 対象選手

対象選手は、400m 走において、静岡国際に出場した男女日本人選手（男子 4 名、女子 3 名）、GGP に出場した男子トップレベル選手 5 名（外国人選手 1 名、日本人選手 4 名）、アジア選手権の男女トップ選手（男子 3 名；うち外国人選手 1 名、女子 1 名）、日本選手権の決勝に進出した男女トップレベル選手（男子 5 名、女子 4 名）とした。

2-3. 撮影方法

400m 走のレース時には、3-4 台のデジタルビデオカメラ（Lumix DC-GH5S, Panasonic, Japan, もしくは、Lumix DC-GH6, Panasonic, Japan, 59.94fps）を用いて、スタートピストルの閃光または発煙を撮影した後に、全選手をカメラの画角内に収めながらパンニング撮影を実施した。400m 走における 4 台のカメラの設置場所は、第 1 曲走路の中央付近、バックストレート中央付近、第 4 曲走路付近、およびホームストレートのフィニッシュライン付近の各スタンドであった。400m 走のレースの撮影を 3 台のカメラで対応する場合、上記 4 カ所から、第 4 局走路付近のスタンドからの撮影地点を除いた 3 カ所で実施した。また、後述する分析に用いるために、400m 走に関しては 400m ハードル（400mH）走の全 10 台のハードル設置位置の映像および静止画像を、同様の 3-4 カ所の設置場所から撮影した。

表 1. 静岡国際陸上競技大会 2025 男子 400m 走における通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率

選手名	記録	上段: 50m毎通過タイム [s]												走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		0-45m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	150-185m	200m (185-220m)	250m (220-255m)	300m (255-290m)	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)	100m毎 (100-200m)		100m毎 (200-300m)	100m毎 (300-400m)	200m毎 (200-400m)	前後半差	
平川慧 (東洋大)	45.28	-	6.13	11.07	16.25	-	21.63	27.14	-	32.89	38.95	45.28	20.23	10.56	11.26	12.39	23.65	2.02	
	-	6.13	4.94	5.18	-	5.38	5.51	-	5.75	6.05	6.33								
	7.98	10.23	9.94	9.54	9.37	9.12	9.04	8.74	8.36	8.16	7.83								
佐藤風雅 (ミズノ)	45.50	-	6.17	11.25	16.57	-	22.04	27.66	-	33.38	39.24	45.50	15.32	10.78	11.34	12.12	23.46	1.43	
	-	6.17	5.08	5.31	-	5.47	5.62	-	5.72	5.86	6.26								
	7.93	9.99	9.62	9.32	9.20	9.00	8.81	8.78	8.60	8.46	7.88								
林申雅 (筑波大)	45.65	-	6.24	11.26	16.38	-	21.67	27.21	-	33.02	39.08	45.65	18.90	10.41	11.35	12.63	23.98	2.30	
	-	6.24	5.02	5.12	-	5.29	5.54	-	5.81	6.05	6.57								
	7.84	10.03	9.86	9.71	9.54	9.26	8.87	8.63	8.39	8.13	7.49								
吉津拓歩 (ミキハウス)	45.74	-	6.22	11.42	16.77	-	22.22	27.79	-	33.47	39.35	45.74	13.60	10.80	11.26	12.27	23.52	1.31	
	-	6.22	5.20	5.35	-	5.45	5.57	-	5.69	5.87	6.39								
	7.89	9.71	9.49	9.28	9.24	9.02	8.95	8.81	8.63	8.39	7.69								

2-4. 分析方法

映像分析には、映像再生・編集ソフト (Kinovea, オープンソースソフトウェア, <https://www.kinovea.org/>) を用い、全ての地点から撮影した映像を基にスターターの閃光もしくは発煙をゼロフレームとなるように編集した動画を用いた。400m 走の分析には、400mH 走のハードルの設置位置 (45m, 80m, 115m, 150m, 185m, 220m, 255m, 290m, 325m および 360m 地点) およびフィニッシュライン (400m) の計 11 地点を分析ポイントとして用いた。

通過タイムは、各分析ポイントを選手の胴体部分が通過した時点のフレーム数を、編集した映像および 400mH 走 (400m 走分析用) の静止画像から読み取り、撮影のサンプリングレート数で除することによって算出した。また、50m 毎の通過タイムを、各地点を挟む前後 2 つの分析ポイントにおける通過タイムを用いて、時間と距離の直線回帰式にその地点の距離を内挿することによって推定値として算出した (持田ら 2007, 山中ら 2018, 山中ら 2019, 山中ら 2020, 山中ら 2021, 山中ら 2023)。150m 地点の通過タイムのみ、400m 走においては 400mH 走の 4 台目のハードルの地点の通過タイムを用いた。また、400m 走における 400m 地点の通過タイムは公式記録を用いた。さらに、400m 走においては、100m および 200m 毎の区間タイムを算出した。また、走速度低下の評価指標として、400m 走ではレース前半と後半の 200m 区間タイムの差 (以下、「前後半差」) を算出した。

各分析ポイント間 (分析区間) の平均走速度 (m/秒) は、各分析ポイントの通過タイムから各分析区間に要した時間を算出し、分析区間の距離をその区間に要した時間で除することで求めた。また、400m 走においては、先行研究 (持田ら 2007, 山中ら 2018, 山中ら 2019, 山中ら 2020, 山中ら 2021,

山中ら 2023) に倣い、全分析区間における平均走速度の最高値 (最高走速度) から 325-360m 区間の平均走速度を引いた値を最高走速度で除し、100 を乗ずることで、走速度低下率を算出した。

二変量間の関係性を検討するために、ピアソンの相関係数を用いて分析した。統計的有意水準は 5% 未満とした。

3. 結果と考察

各対象競技会における男子 400m 走の分析ポイントでの通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率を表 1-4 (表 1: 静岡国際男子, 表 2: GGP 男子, 表 3: アジア選手権男子, 表 4: 日本選手権男子) に示した。また、女子 400m 走における同様の変数を表 5-7 (表 5: 静岡国際女子, 表 6: アジア選手権女子, 表 7: 日本選手権女子) に示した。分析対象となった全選手において、最高走速度は 45-80m 地点で出現した。

400m 走の記録と前半・後半 200m タイム, および最高走速度との関係を検討した結果、男子では、記録と前半 200m タイム ($r = 0.524, p < 0.01$) および後半 200m タイム ($r = 0.581, p < 0.01$) との間に有意な正の相関関係が認められた。また、記録と最高走速度との間には有意な負の相関関係 ($r = -0.461, p = 0.018$) が認められた (図 1)。一方、女子においても同様の傾向がみられ、記録と前半 200m タイム ($r = 0.848, p < 0.001$) および後半 200m タイム ($r = 0.633, p = 0.02$) との間に有意な正の相関関係, 記録と最高走速度との間に有意な負の相関関係 ($r = -0.752, p < 0.001$) がそれぞれ認められた (図 2)。男女とも、400m 走の記録と前半・後半 200m タイムに有意な相関が認められたことから、400m 走の記録と 100m 毎のラップタ

表 2. セイコーゴールデンングランプリ陸上 2025 男子 400m 走における通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率

選手名	記録	上段: 50m毎通過タイム [s]			中段: 50m毎区間タイム [s]			下段: 35m毎区間平均速度 [m/s]					走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		(0-45m)	50m (45-90m)	100m (90-115m)	150m (115-150m)	(150-185m)	200m (185-220m)	250m (220-255m)	(255-290m)	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)		(100-200m)	100m毎 (200-300m)	(300-400m)	200m毎 (200-400m)	前後半差
Reece HOLDER (AUS)	44.76	-	6.06	10.94	15.95	-	21.17	26.67	-	32.33	38.25	44.76	19.74	10.23	11.16	12.43	23.59	2.42
	-	6.06	4.88	5.01	-	5.22	5.50	-	5.66	5.92	6.51							
	8.07	10.32	10.15	9.91	9.71	9.28	8.97	8.87	8.62	8.28	7.55							
佐藤風雅 (ミズノ)	45.23	-	6.11	11.27	16.54	-	21.95	27.53	-	33.24	39.04	45.23	12.39	10.67	11.29	11.99	23.28	1.34
	-	6.11	5.16	5.27	-	5.40	5.59	-	5.70	5.80	6.19							
	8.04	9.72	9.62	9.44	9.34	9.04	8.89	8.76	8.72	8.52	7.97							
佐藤拳太郎 (富士通)	45.76	-	6.26	11.36	16.54	-	21.91	27.48	-	33.26	39.33	45.76	17.41	10.55	11.35	12.50	23.85	1.94
	-	6.26	5.10	5.18	-	5.37	5.57	-	5.78	6.07	6.43							
	7.83	9.83	9.77	9.59	9.42	9.09	8.89	8.70	8.37	8.12	7.69							
吉津拓歩 (ミキハウス)	46.06	-	6.22	11.36	16.60	-	22.06	27.71	-	33.52	39.51	46.06	16.60	10.70	11.47	12.54	24.00	1.95
	-	6.22	5.13	5.24	-	5.46	5.65	-	5.82	5.99	6.55							
	7.88	9.83	9.61	9.50	9.26	8.95	8.78	8.60	8.51	8.19	7.51							
今泉堅貴 (内田洋行AC)	46.06	-	6.20	11.29	16.45	-	21.87	27.60	-	33.49	39.57	46.06	18.38	10.58	11.62	12.57	24.19	2.33
	-	6.20	5.09	5.17	-	5.41	5.73	-	5.90	6.08	6.49							
	7.90	9.90	9.74	9.66	9.38	8.93	8.60	8.49	8.38	8.08	7.62							

表 3. クミ 2025 アジア陸上競技選手権大会男子 400m 走における通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率 (上段: 決勝, 中段: 準決勝, 下段: 予選)

選手名	記録	上段: 50m毎通過タイム [s]			中段: 50m毎区間タイム [s]			下段: 35m毎区間平均速度 [m/s]					走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		(0-45m)	50m (45-90m)	100m (90-115m)	150m (115-150m)	(150-185m)	200m (185-220m)	250m (220-255m)	(255-290m)	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)		(100-200m)	100m毎 (200-300m)	(300-400m)	200m毎 (200-400m)	前後半差
Ammar Ismail Y Ibrahim (QATAR)	45.33	-	6.58	11.90	17.13	-	22.46	27.88	-	33.40	39.16	45.33	11.34	10.56	10.94	11.93	22.87	0.42
	-	6.58	5.32	5.24	-	5.32	5.42	-	5.52	5.77	6.17							
	7.45	9.28	9.58	9.54	9.45	9.26	9.20	9.10	8.85	8.49	8.02							
佐藤拳太郎 (JAPAN)	45.50	-	6.34	11.55	16.78	-	22.10	27.57	-	33.26	39.19	45.50	14.51	10.55	11.16	12.24	23.40	1.31
	-	6.34	5.21	5.24	-	5.31	5.48	-	5.68	5.93	6.31							
	7.73	9.62	9.58	9.54	9.45	9.32	9.00	8.81	8.63	8.23	7.85							
佐藤風雅 (JAPAN)	45.59	-	6.33	11.59	16.95	-	22.41	27.96	-	33.55	39.36	45.59	11.47	10.82	11.14	12.04	23.18	0.76
	-	6.33	5.26	5.36	-	5.46	5.54	-	5.60	5.80	6.23							
	7.75	9.54	9.45	9.28	9.20	9.04	9.00	8.97	8.80	8.44	7.92							
佐藤拳太郎 (JAPAN)	46.19	-	6.38	11.60	16.98	-	22.53	28.13	-	33.90	39.86	46.19	13.58	10.93	11.37	12.29	23.66	1.14
	-	6.38	5.22	5.38	-	5.54	5.61	-	5.77	5.96	6.33							
	7.68	9.62	9.49	9.20	9.04	8.97	8.89	8.70	8.46	8.32	7.80							
佐藤風雅 (JAPAN)	45.74	-	6.25	11.55	16.95	-	22.46	28.08	-	33.81	39.68	45.74	11.60	10.91	11.35	11.93	23.28	0.82
	-	6.25	5.31	5.40	-	5.51	5.62	-	5.73	5.87	6.06							
	7.86	9.49	9.32	9.24	9.12	8.97	8.85	8.74	8.63	8.39	8.22							
佐藤拳太郎 (JAPAN)	46.58	-	6.42	11.72	17.07	-	22.56	28.27	-	34.15	40.15	46.58	12.60	10.84	11.59	12.43	24.02	1.46
	-	6.42	5.30	5.35	-	5.49	5.71	-	5.89	5.99	6.43							
	7.64	9.45	9.41	9.32	9.16	8.97	8.63	8.49	8.43	8.26	7.66							
佐藤風雅 (JAPAN)	46.40	-	6.29	11.61	16.98	-	22.54	28.27	-	34.12	40.09	46.40	11.94	10.93	11.58	12.28	23.86	1.32
	-	6.29	5.32	5.37	-	5.56	5.73	-	5.85	5.97	6.31							
	7.82	9.41	9.37	9.28	9.08	8.81	8.67	8.56	8.46	8.28	7.84							

タイムとの関係をさらに検討した。その結果, 男子では, 全区間における 100m タイムと記録との間に有意な相関関係 (0-100m: $r = 0.414$, $p = 0.035$; 100-200m: $r = 0.561$, $p < 0.01$; 200-300m: $r = 0.686$, $p < 0.001$; 300-400m: $r = 0.419$, $p = 0.033$) が認められた (図 3)。一方, 女子では, 300-400m 区間を除く 3 区間で記録との間に有意な相関関係 (0-100 m: $r = 0.796$, $p < 0.001$; 100-200m: $r = 0.854$, $p < 0.001$; 200-300m: $r = 0.647$, $p = 0.017$) が認められたが, 300-400m 区間の 100m タイムとは有意な関係は認められなかった ($r = 0.451$, $p = 0.122$; 図 4)。

女子においては, これまでの報告と同様の傾向が確認された。一方で男子では, 400m 走の記録と最高走速度との相関係数がこれまで報告されてきた値よりも低い傾向を示した。さらに, 記録と 200-300m の後半区間における 100m タイムとの間に強い相関関係が認められた。これらの結果は, レース序盤よりも中盤から後半にかけての区間 (特に 200-300 m) における平均走速度が 400m 走の好記録に重要であるとする先行研究 (佐藤ら 2024) を支持するものである。

表 4. 日本陸上競技選手権大会男子 400m 走における通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率 (上段: 決勝, 下段: 予選)

選手名	記録	上段: 50m 毎通過タイム [s]			中段: 50m 毎区間タイム [s]			下段: 35m 毎区間平均速度 [m/s]					走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		(0-45m)	50m (45-90m)	100m (90-135m)	150m (115-150m)	(150-185m)	200m (185-220m)	250m (220-255m)	(255-290m)	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)		(100-200m)	100m 毎 (200-300m)	(300-400m)	200m 毎 (200-400m)	前後半差
今泉堅貴 (内田洋行AC)	45.29	-	6.18	11.27	16.42	-	21.80	27.44	-	33.24	39.12	45.29	14.41	10.54	11.44	12.05	23.49	1.69
	-	6.18	5.09	5.15	-	5.39	5.64	-	5.80	5.87	6.17							
	7.93	9.88	9.76	9.68	9.41	9.00	8.78	8.62	8.57	8.46	8.01							
田邊奨 (中央大)	45.39	-	6.43	11.77	17.18	-	22.64	28.12	-	33.63	39.30	45.39	7.70	10.88	10.99	11.76	22.75	0.10
	-	6.43	5.34	5.41	-	5.47	5.48	-	5.51	5.67	6.09							
	7.63	9.39	9.34	9.20	9.15	9.13	9.13	9.09	8.97	8.67	8.11							
吉津拓歩 (ミキハウス)	45.40	-	6.31	11.48	16.69	-	22.11	27.68	-	33.36	39.15	45.40	11.80	10.64	11.24	12.04	23.29	1.17
	-	6.31	5.17	5.21	-	5.43	5.56	-	5.68	5.79	6.25							
	7.77	9.68	9.66	9.57	9.28	9.05	8.95	8.81	8.72	8.54	7.88							
中島佑気 ^シ ヨセ ⁷ (富士通)	45.81	-	6.35	11.45	16.59	-	21.95	27.56	-	33.36	39.35	45.81	16.27	10.50	11.41	12.45	23.86	1.91
	-	6.35	5.10	5.14	-	5.36	5.61	-	5.80	5.99	6.46							
	7.71	9.83	9.76	9.71	9.45	9.06	8.81	8.65	8.46	8.23	7.63							
田邊奨 (中央大)	45.41	-	6.42	11.69	17.03	-	22.48	28.03	-	33.63	39.33	45.41	8.87	10.78	11.15	11.78	22.93	0.46
	-	6.42	5.28	5.34	-	5.44	5.55	-	5.60	5.71	6.08							
	7.64	9.49	9.45	9.32	9.24	9.06	8.97	8.95	8.87	8.65	8.13							
今泉堅貴 (内田洋行AC)	45.66	-	6.13	11.13	16.22	-	21.62	27.29	-	33.12	39.22	45.66	19.67	10.49	11.50	12.54	24.04	2.43
	-	6.13	5.00	5.10	-	5.39	5.67	-	5.83	6.11	6.44							
	7.99	10.03	9.97	9.75	9.43	8.93	8.74	8.63	8.33	8.05	7.70							
佐藤拳太郎 (富士通)	46.36	-	6.29	11.54	16.84	-	22.31	27.92	-	33.77	39.90	46.36	15.98	10.77	11.46	12.59	24.05	1.74
	-	6.29	5.25	5.30	-	5.47	5.61	-	5.85	6.13	6.46							
	7.81	9.56	9.47	9.41	9.22	8.97	8.87	8.58	8.29	8.03	7.67							
吉津拓歩 (ミキハウス)	45.57	-	6.20	11.28	16.43	-	21.77	27.36	-	33.16	39.16	45.57	16.83	10.49	11.39	12.41	23.80	2.03
	-	6.20	5.09	5.15	-	5.34	5.59	-	5.80	6.01	6.41							
	7.91	9.87	9.76	9.69	9.47	9.14	8.81	8.65	8.44	8.21	7.71							
中島佑気 ^シ ヨセ ⁷ (富士通)	45.88	-	6.40	11.55	16.83	-	22.26	27.91	-	33.72	39.63	45.88	14.86	10.71	11.46	12.16	23.62	1.37
	-	6.40	5.15	5.28	-	5.43	5.66	-	5.80	5.91	6.25							
	7.64	9.83	9.55	9.44	9.30	8.98	8.74	8.62	8.55	8.37	7.92							

表 5. 静岡国際陸上競技大会 2025 女子 400m 走における通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率

選手名	記録	上段: 50m 毎通過タイム [s]			中段: 50m 毎区間タイム [s]			下段: 35m 毎区間平均速度 [m/s]					走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		(0-45m)	50m (45-90m)	100m (90-135m)	150m (115-150m)	(150-185m)	200m (185-220m)	250m (220-255m)	(255-290m)	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)		(100-200m)	100m 毎 (200-300m)	(300-400m)	200m 毎 (200-400m)	前後半差
アリス アリエ (日本体育大)	51.71	-	6.97	12.75	18.59	-	24.69	31.04	-	37.62	44.48	51.71	17.41	11.93	12.93	14.09	27.02	2.33
	-	6.97	5.79	5.84	-	6.09	6.35	-	6.58	6.86	7.23							
	7.04	8.67	8.60	8.55	8.29	8.01	7.78	7.63	7.41	7.16	6.86							
松本奈菜子 (東邦銀行)	52.14	-	6.65	12.35	18.25	-	24.43	30.87	-	37.49	44.55	52.14	22.55	12.08	13.06	14.65	27.71	3.28
	-	6.65	5.70	5.90	-	6.18	6.44	-	6.62	7.07	7.59							
	7.39	8.85	8.67	8.39	8.19	7.86	7.71	7.60	7.31	6.86	6.53							
岩田優奈 (スズキ)	53.20	-	6.86	12.72	18.67	-	24.93	31.63	-	38.62	45.76	53.20	18.60	12.21	13.69	14.58	28.27	3.34
	-	6.86	5.87	5.94	-	6.26	6.70	-	6.99	7.14	7.44							
	7.17	8.56	8.46	8.39	8.13	7.66	7.34	7.16	7.04	6.97	6.66							

表 6. クミ 2025 アジア陸上競技選手権大会女子 400m 走における通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率 (上段: 決勝, 下段: 予選)

選手名	記録	上段: 50m 毎通過タイム [s]			中段: 50m 毎区間タイム [s]			下段: 35m 毎区間平均速度 [m/s]					走速度低下率 [%]	区間タイム [s]				
		(0-45m)	50m (45-90m)	100m (90-135m)	150m (115-150m)	(150-185m)	200m (185-220m)	250m (220-255m)	(255-290m)	300m (290-325m)	350m (325-360m)	400m (360-400m)		(100-200m)	100m 毎 (200-300m)	(300-400m)	200m 毎 (200-400m)	前後半差
松本奈菜子 (JAPAN)	52.17	-	6.76	12.72	18.82	-	25.08	31.41	-	37.90	44.76	52.17	16.78	12.36	12.81	14.27	27.09	2.01
	-	6.76	5.95	6.10	-	6.26	6.33	-	6.48	6.86	7.41							
	7.29	8.46	8.31	8.15	8.01	7.93	7.87	7.74	7.55	7.04	6.68							
松本奈菜子 (JAPAN)	52.24	-	6.79	12.81	18.94	-	25.22	31.64	-	38.16	44.92	52.24	13.45	12.41	12.94	14.08	27.02	1.79
	-	6.79	6.02	6.13	-	6.29	6.42	-	6.52	6.76	7.32							
	7.27	8.36	8.23	8.13	8.01	7.83	7.77	7.68	7.56	7.23	6.74							

まとめ

走のレースを分析した。主な結果は以下のとおりである。

本稿では、2025 年度における国内外の男女 400m ① 男子 400m 走では、記録と最高走速度およ

表 7. 日本陸上競技選手権大会女子 400m 走における通過タイム, 区間タイム, 区間平均走速度, および走速度低下率 (上段: 決勝, 下段: 予選)

選手名	記録	上段: 50m毎通過タイム [s]		中段: 50m毎区間タイム [s]		下段: 35m毎区間平均速度 [m/s]						走速度低下率 [%]	区間タイム [s]					
		0-5m	50m (45-80m)	100m (80-115m)	150m (115-150m)	150-185m	185-220m	200m (220-255m)	250m (255-290m)	290-325m	300m (325-360m)		350m (325-360m)	400m (360-400m)	100m毎 (100-200m)	200-300m (200-300m)	300-400m (300-400m)	200m毎 (200-400m)
寺本葵 (天理大)	53.14	-	6.90	12.78	18.88	-	25.32	31.99	-	38.84	45.82	53.14	17.60	12.54	13.53	14.30	27.82	2.50
		-	6.90	5.87	6.10	-	6.44	6.68	-	6.85	6.98	7.32						
		7.12	8.62	8.36	8.12	7.86	7.57	7.44	7.30	7.23	7.10	6.77						
中尾柚希 (園田学園大)	53.20	-	7.27	13.42	19.60	-	25.90	32.29	-	38.86	45.78	53.20	12.79	12.48	12.96	14.34	27.30	1.39
		-	7.27	6.15	6.18	-	6.30	6.39	-	6.57	6.91	7.42						
		6.76	8.15	8.11	8.08	7.98	7.84	7.81	7.66	7.36	7.11	6.65						
マリス アリエ (日本体育大)	53.31	-	7.07	12.99	19.07	-	25.50	32.17	-	38.98	45.92	53.31	15.96	12.51	13.48	14.33	27.81	2.31
		-	7.07	5.92	6.08	-	6.43	6.67	-	6.81	6.94	7.39						
		6.94	8.48	8.39	8.16	7.88	7.56	7.45	7.35	7.28	7.12	6.68						
松本奈菜子 (東邦銀行)	53.54	-	6.96	12.90	18.98	-	25.43	32.12	-	38.96	46.02	53.54	17.83	12.53	13.54	14.58	28.11	2.69
		-	6.96	5.93	6.08	-	6.45	6.70	-	6.84	7.06	7.52						
		7.06	8.51	8.30	8.19	7.85	7.54	7.41	7.34	7.18	6.99	6.57						

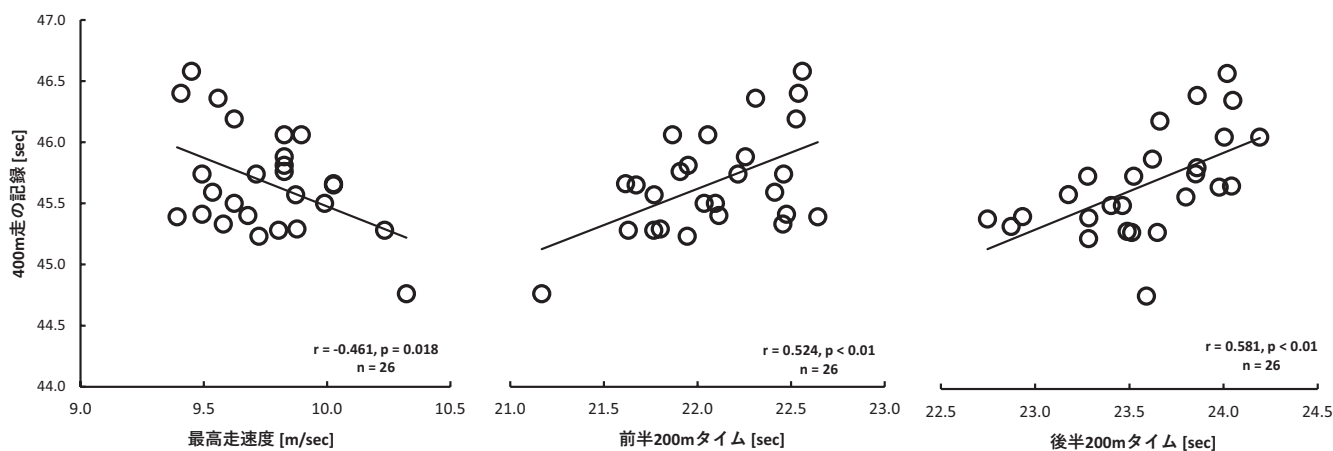


図 1. 男子 400m 走の記録と最高走速度, 前半・後半 200m タイムとの関係

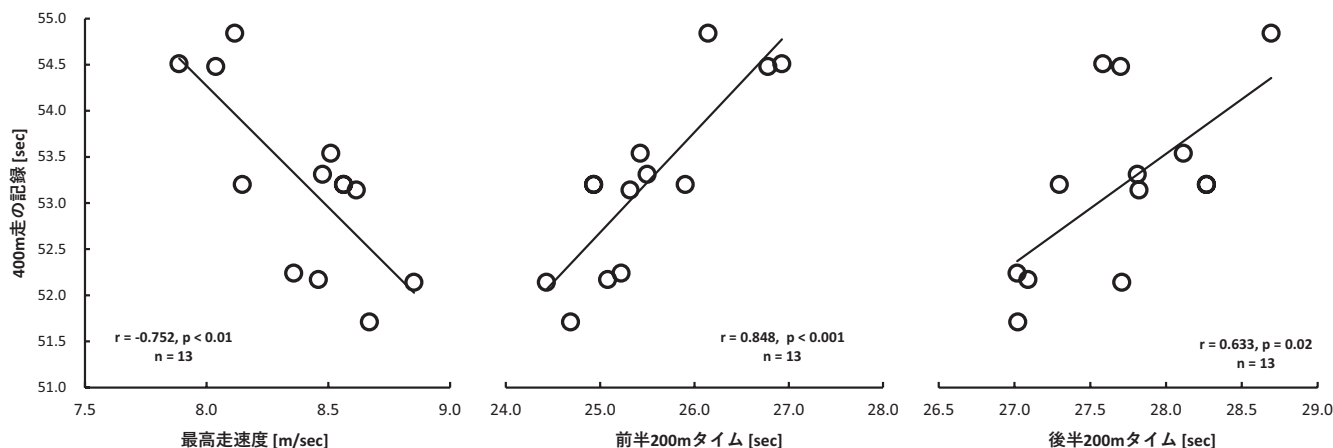


図 2. 女子 400m 走の記録と最高走速度, 前半・後半 200m タイムとの関係

び前半・後半 200m タイムとの間には, それぞれ有意な相関関係が認められた. さらに, 400m 走の記録には, 100m 区間ごとの全区間の 100m タイムとの間に有意な相関関係が認められ, 特に 200-300m 区間の 100m タイムとの間に強い相関関係が認められた.

ぞれ有意な相関関係が認められた. さらに, 400m 走の記録には, 0-100m, 100-200m および 200-300m 区間における 100m タイムとの間に有意な相関関係が認められ, 特に前半区間である 0-100m および 100-200m 区間の 100m タイムとの間に強い相関関係が認められた.

② 女子 400m 走では, 記録と最高走速度および前半・後半 200m タイムとの間には, それ

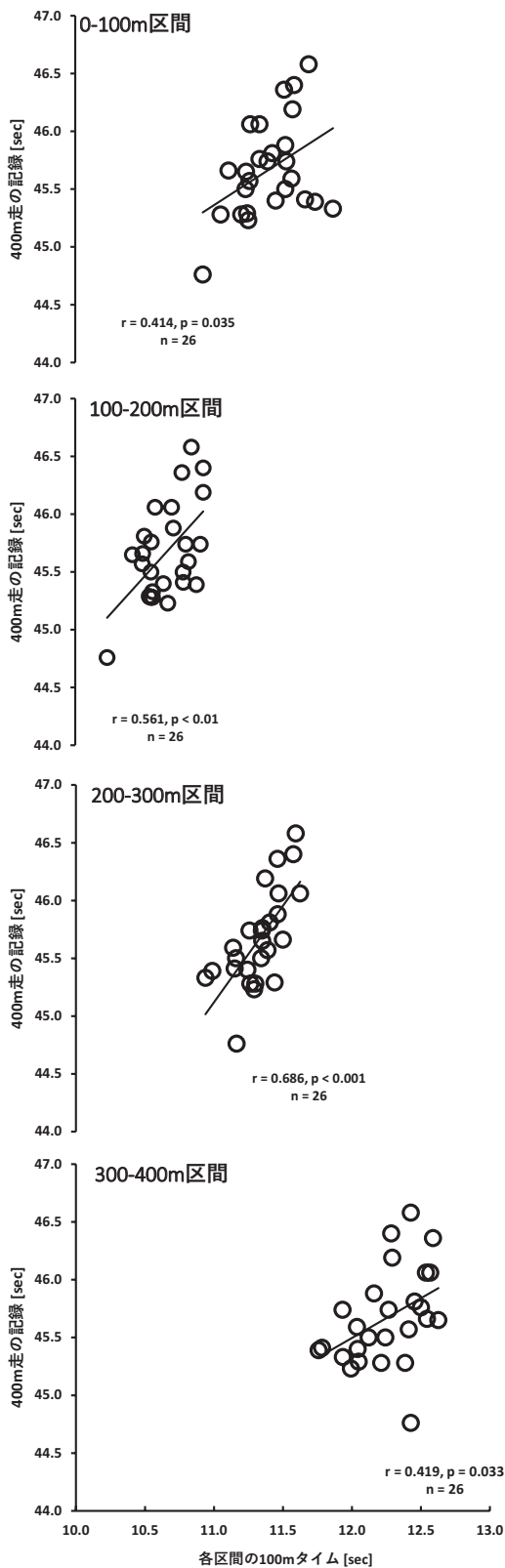


図3. 男子 400m 走の記録と 100m 毎のタイムとの関係

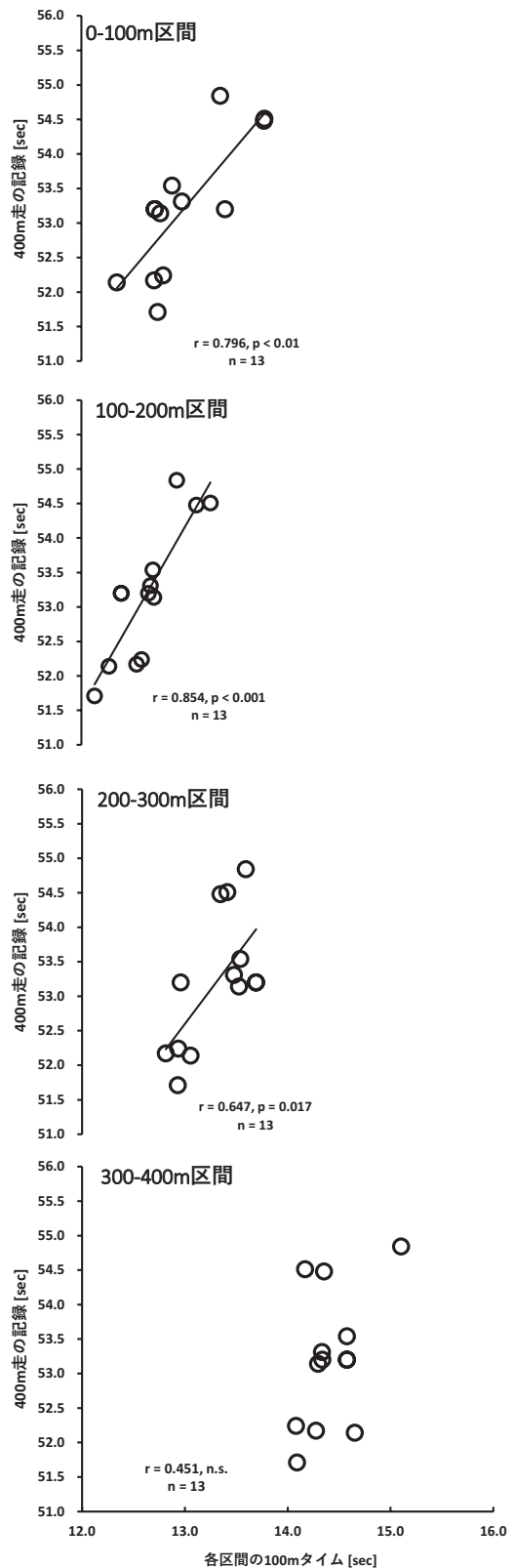


図4. 女子 400m 走の記録と 100m 毎のタイムとの関係

参考文献

小林 海・山中 亮・大沼勇人・高橋恭平・渡辺圭祐・山本真帆・松林武夫・広川龍太郎・山村貴彦 (2019) 2019年シーズンにおける男子4×400mリレーのレース分析 ～横浜世界リレーとドーハ

世界選手権の分析結果について～. 陸上競技研究紀要, 15: 181-190
 佐藤拳太郎・吉本隆哉・大沼勇人・千葉佳裕 (2024) 400 m 走パフォーマンスに重要となるスプリント局面の究明と日本トップレベル選手のレース展開の特徴. スプリント研究, 32: 15-24

- 持田 尚・松尾彰文・柳谷登志雄・矢野隆照・杉田
正明・阿江通良 (2007) Overlay 表示技術を用い
た陸上競技 400m 走レースの時間分析． 陸上競技
研究紀要, 3: 9-15
- 山中 亮・高橋恭平・小林海・渡辺圭佑・広川龍太
郎・松林武生・松尾彰文 (2018) 2018 年度競技
会における男女 400m のレース分析． 陸上競技研
究紀要, 14: 110-122
- 山中 亮・高橋恭平・小林海・松林武生・渡辺圭
佑・山本真帆・渡辺圭佑・大沼勇人・綿谷貴志・
広川龍太郎 (2019) 2019 年度競技会における男
女 400m のレース分析． 陸上競技研究紀要, 15:
158-167
- 山中 亮・小林海・高橋恭平・松林武生・綿谷貴志・
大沼勇人・山本真帆・笠井信一・広川龍太郎 (2020)
2020 年度競技会における男女 400m のレース分析．
陸上競技研究紀要, 16: 114-121
- 山中 亮・高橋恭平・小林海・松林武生・綿谷貴士・
大沼勇人・丹治史弥・広川龍太郎 (2021) 2021
年度競技会における男女 400m 走および 300m 走の
レース分析． 陸上競技研究紀要, 17: 131-141
- 山中 亮・高橋恭平・小林海・松林武生・綿谷貴士・
大沼勇人 (2023) 2023 年度競技会における男女
400m 走および 300m 走のレース分析． 陸上競技研
究紀要, 22: 75-83