

2018年シーズンにおける男子110mハードル走のレース分析

柴山一仁¹⁾ 貴嶋孝太²⁾ 杉本和那美³⁾ 森丘保典⁴⁾ 岩崎領⁵⁾ 櫻井健一⁶⁾
苅部俊二⁷⁾ 金子公宏⁸⁾

1) 仙台大学 2) 大阪体育大学 3) 弘前大学 4) 日本大学 5) 東京学芸大学大学院
6) 国際武道大学 7) 法政大学 8) 明治大学

1. 緒言

2018年シーズンは、男子110mハードル走で2つの日本記録が誕生した。一つは、第102回日本陸上競技選手権大会における金井大旺選手（福井県スポーツ協会）が記録した13秒36（+0.7）であり、もう一つは第34回U20日本陸上競技選手権大会（高さ99.1cm）における泉谷駿介選手（順天堂大）が記録したU20日本記録の13秒19（-0.6）である。また、7月に行われた第17回U20世界陸上競技選手権大会では、泉谷選手が銅メダルを獲得し、8月にインドネシアのジャカルタで行われたアジア競技大会では、高山峻野選手（ゼンリン）が同じく銅メダルを獲得するなど、国際大会でも結果を残すことのできたシーズンであったといえる。

これまでハードル走では、ハードル間に要した時間を計測し、それらのタイムをレース評価の指標として用いるレース分析が行われてきた（森田ほか，1994；柴山ほか，2010，貴嶋ほか，2016）。本稿では、2018年シーズンに国内外で開催された主要競技会におけるレース分析結果について報告する。

2. 方法

2.1 対象競技会および分析対象者

分析対象とした競技会は以下の7大会とし、参加した男子選手のべ52名を分析対象者とした。

- ①第52回織田幹雄記念国際陸上競技大会（4月29日，広島広域・広島）
- ②第5回木南道孝記念陸上競技大会（5月6日，ヤンマースタジアム長居・大阪）
- ③セイコーゴールデングランプリ陸上2018大阪（5月20日，ヤンマースタジアム長居・大阪）
- ④布勢スプリント2018（6月3日，布勢総合・鳥取）

- ⑤第102回日本陸上競技選手権大会（6月22日～24日，維新百年記念・山口）
- ⑥第18回アジア競技大会（8月25日～30日，インドネシア・ジャカルタ）
- ⑦第73回国民体育大会（10月5日～9日，福井県営・福井）

2.2 分析方法

上記競技会におけるレースを、複数台の高速ビデオカメラを用いて239.7fpsでパンニング撮影した。スタートピストルの光が映像に写り込んだ瞬間を基準として、各カメラの映像を同期して分析を行った。撮影した映像から、各選手が10台のハードルを越える前の踏切脚接地と、越えた後のリード脚接地のコマを読み取り、所要時間を算出した。このとき、各ハードルの踏切脚接地からリード脚接地までの時間をハードリングタイム、リード脚接地から次のハードルの踏切脚接地までの時間をインターバルタイムとし、二つの和を区間タイムと定義した。また、スタートシグナルから1台目ハードル後のリード脚接地までをアプローチ区間、10台目ハードル後のリード脚接地からフィニッシュライン通過までをランイン区間とし、同様にタイムを算出した。

ハードル間の距離である9.14mを各区間タイムで除することによって、各区間の平均速度を算出した。また尾縣（1999）を参考に、アプローチ区間では着地側の距離として1.6mを加えた15.32mを区間距離とし、ランイン区間では1.6mを減じた12.42mを区間距離として平均速度を算出した。競技パフォーマンスとの関係について検討するために、レース記録と算出項目に関してピアソンの積率相関係数を算出した。有意水準は5%未満とした。

3. 結果および考察

表1から表7は、分析対象とした各レースにおけるタッチダウンタイム、区間タイム、インターバルランタイム、ハードリングタイム、および区間スピードについて示したものである。図1から図7には、各レースにおける区間スピードの変化をそれぞれ示した。図8は、レース記録とレース中の最高区間速度の関係について示したものである。分析した全レースのレース記録と最高区間速度の間に、強い負の相関関係がみられた($r=-0.901$, $p<0.01$)。また、分析対象とした競技会のうち、5レース以上出場していた2名の選手(金井選手, 高山選手)に関して、出場したレースにおけるレース記録と最高区間速度の関係について検討した。その結果、金井選手は強い負の相関関係がみられ($r=-0.879$, $p<0.05$)、高山選手は有意ではないものの、中程度の負の相関関係がみられた($r=-0.692$)。以上のことから、レース記録が高い選手ほど最高区間速度が高く、個人内でも同様の傾向がみられることが明らかになった。

参考文献

- 貴嶋孝太, 山元康平, 柴山一仁, 杉本和那美, 櫻井健一, 千葉佳裕, 森丘保典 (2016) 日本一流男子110mハードル選手および女子100mハードル選手のレース分析 —2015年度主要競技会の分析結果について—。陸上競技研究紀要, 11: 106-114.
- 森田正利, 伊藤章, 沼澤秀雄, 小木曾一之, 安井年文 (1994) スプリントハードル (110mH・100mH) および男女400mHのレース分析。佐々木秀幸ほか監修 日本陸上競技連盟強化本部バイオメカニクス研究班編 世界一流陸上競技者の技術。ベースボールマガジン社: 東京, 66-87.
- 尾縣貢 (1999) T&Fサイエンス講座 ハードルレース中のスピード変化。陸上競技マガジン, 49(13): 196-197.
- 柴山一仁, 川上小百合, 谷川聡 (2010) 2007年世界陸上競技選手権大阪大会における男子110mハードル走および女子100mハードル走レースの時間分析。日本陸上競技連盟バイオメカニクス研究班編 世界一流陸上競技者のパフォーマンスと技術, 第11回世界陸上競技選手権大阪大会, 日本陸上競技連盟バイオメカニクス研究班報告書。日本陸上競技連盟: 東京, 76-95.

表1 レース分析結果 (180429 織田記念 A決勝)

順位	選手名	所属	記録	風	ハードル 区間	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
						app	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	run-in
1	金井 大旺	福井県スポ	13.52	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.60	3.66	4.71	5.75	6.78	7.83	8.90	9.96	11.05	12.13	13.52
					区間タイム(秒)	2.60	1.06	1.05	1.04	1.03	1.05	1.07	1.06	1.09	1.08	1.39
					インターバルランタイム(秒)		0.55	0.53	0.54	0.53	0.56	0.57	0.54	0.60	0.56	
					ハードリングタイム(秒)		0.51	0.51	0.50	0.50	0.49	0.50	0.52	0.50	0.52	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.89	8.62	8.70	8.79	8.87	8.70	8.54	8.62	8.39	8.46	8.94
2	古谷 拓夢	早大	13.57	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.67	3.74	4.77	5.81	6.87	7.91	8.96	10.02	11.10	12.18	13.57
					区間タイム(秒)	2.67	1.07	1.03	1.04	1.06	1.04	1.05	1.06	1.08	1.08	1.39
					インターバルランタイム(秒)		0.57	0.55	0.58	0.59	0.55	0.56	0.58	0.60	0.59	
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.48	0.46	0.47	0.49	0.48	0.48	0.48	0.49	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.74	8.54	8.87	8.79	8.62	8.79	8.70	8.62	8.46	8.46	8.94
3	大室 秀樹	大塚製薬	13.57	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.61	3.69	4.74	5.78	6.83	7.89	8.94	10.00	11.07	12.17	13.57
					区間タイム(秒)	2.61	1.08	1.05	1.04	1.05	1.06	1.05	1.06	1.07	1.10	1.40
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.55	0.54	0.55	0.55	0.54	0.56	0.58	0.60	
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.50	0.49	0.50	0.49
					区間スピード(m/秒)	5.87	8.46	8.70	8.79	8.70	8.62	8.70	8.62	8.54	8.31	8.87
4	栗木アンソニー	国武大	13.64	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.66	3.73	4.77	5.82	6.86	7.92	8.98	10.04	11.12	12.22	13.64
					区間タイム(秒)	2.66	1.07	1.04	1.05	1.04	1.06	1.06	1.06	1.08	1.10	1.42
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.57	0.59	0.58	0.60	0.60	0.58	0.61	0.63	
					ハードリングタイム(秒)		0.49	0.48	0.46	0.46	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47	0.48
					区間スピード(m/秒)	5.76	8.54	8.79	8.70	8.79	8.62	8.62	8.62	8.46	8.31	8.75
5	高山 峻野	ゼンリン	13.76	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.64	3.71	4.78	5.83	6.89	7.95	9.01	10.09	11.20	12.32	13.76
					区間タイム(秒)	2.64	1.07	1.07	1.05	1.06	1.06	1.06	1.08	1.11	1.12	1.44
					インターバルランタイム(秒)		0.56	0.57	0.55	0.57	0.56	0.57	0.60	0.61	0.61	
					ハードリングタイム(秒)		0.51	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.48	0.50	0.51	0.52
					区間スピード(m/秒)	5.80	8.54	8.54	8.70	8.62	8.62	8.62	8.46	8.23	8.16	8.63
6	佐藤 大志	日立化成	13.82	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.64	3.72	4.79	5.84	6.90	7.97	9.05	10.15	11.27	12.39	13.82
					区間タイム(秒)	2.64	1.08	1.07	1.05	1.06	1.07	1.08	1.10	1.12	1.12	1.43
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.60	0.58	0.60	0.60	0.60	0.61	0.64	0.61	
					ハードリングタイム(秒)		0.49	0.48	0.47	0.46	0.47	0.48	0.49	0.48	0.50	0.49
					区間スピード(m/秒)	5.80	8.46	8.54	8.70	8.62	8.54	8.46	8.31	8.16	8.16	8.69
7	石川 周平	筑波大	13.85	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.69	3.77	4.81	5.87	6.93	8.00	9.08	10.18	11.29	12.41	13.85
					区間タイム(秒)	2.69	1.08	1.04	1.06	1.06	1.07	1.08	1.10	1.11	1.12	1.44
					インターバルランタイム(秒)		0.59	0.55	0.60	0.59	0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	
					ハードリングタイム(秒)		0.49	0.48	0.46	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.47	0.48
					区間スピード(m/秒)	5.70	8.46	8.79	8.62	8.62	8.54	8.46	8.31	8.23	8.16	8.63
8	増野 元太	ヤマダ電機	13.88	+2.6	タッチダウンタイム(秒)	2.57	3.78	4.91	5.97	7.03	8.09	9.15	10.22	11.32	12.40	13.88
					区間タイム(秒)	2.57	1.21	1.13	1.06	1.06	1.06	1.06	1.07	1.10	1.08	1.48
					インターバルランタイム(秒)		0.77	0.58	0.56	0.58	0.58	0.57	0.60	0.61	0.59	
					ハードリングタイム(秒)		0.44	0.55	0.50	0.48	0.48	0.48	0.47	0.49	0.50	0.47
					区間スピード(m/秒)	5.96	7.55	8.09	8.62	8.62	8.62	8.62	8.54	8.31	8.46	8.39

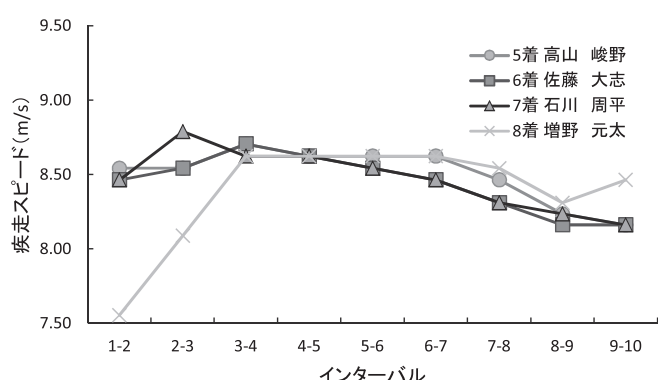
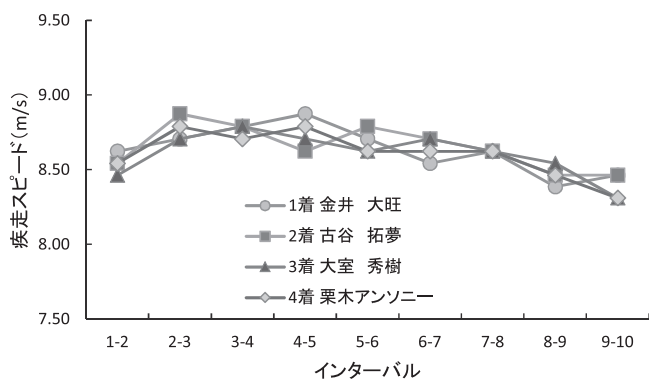


図1 レース中における疾走速度の変化 (180429 織田記念 A決勝)

表2 レース分析結果 (180506 木南杯 決勝)

順位	選手名	所属	記録	風	ハードル 区間	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
						app	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	run-in
1	増野 元太	ヤマダ電機	13.64	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.61	3.66	4.73	5.77	6.83	7.87	8.91	10.00	11.10	12.20	13.64
					区間タイム(秒)	2.61	1.05	1.07	1.04	1.06	1.04	1.04	1.09	1.10	1.11	1.14
					インターバルランタイム(秒)		0.57	0.58	0.56	0.56	0.55	0.55	0.60	0.60	0.59	
					ハードリングタイム(秒)		0.52	0.48	0.49	0.48	0.50	0.49	0.48	0.49	0.50	0.52
					区間スピード(m/秒)	5.86	8.74	8.57	8.77	8.60	8.77	8.81	8.40	8.31	8.25	8.65
2	佐藤 大志	日立化成	13.72	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.58	3.67	4.76	5.82	6.87	7.93	9.00	10.08	11.18	12.28	13.72
					区間タイム(秒)	2.58	1.08	1.09	1.06	1.05	1.06	1.06	1.08	1.10	1.10	1.44
					インターバルランタイム(秒)		0.61	0.60	0.58	0.58	0.58	0.58	0.60	0.60	0.61	
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.47	0.49	0.48	0.48	0.48	0.49	0.48	0.50	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.93	8.44	8.37	8.64	8.67	8.60	8.60	8.47	8.28	8.28	8.65
3	札幌 大輝	ヤマダ電機	13.83	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.65	3.72	4.79	5.85	6.90	7.95	9.03	10.12	11.22	12.34	13.83
					区間タイム(秒)	2.65	1.08	1.07	1.07	1.05	1.05	1.08	1.09	1.10	1.12	1.49
					インターバルランタイム(秒)		0.59	0.58	0.58	0.58	0.58	0.60	0.60	0.63	0.63	
					ハードリングタイム(秒)		0.49	0.49	0.49	0.49	0.47	0.48	0.47	0.49	0.48	0.49
					区間スピード(m/秒)	5.79	8.50	8.57	8.57	8.74	8.67	8.50	8.37	8.31	8.15	8.34
4	鍵本 真啓	立命館大	13.91	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.65	3.72	4.80	5.86	6.94	8.00	9.10	10.20	11.33	12.47	13.91
					区間タイム(秒)	2.65	1.07	1.08	1.06	1.08	1.06	1.09	1.11	1.13	1.13	1.44
					インターバルランタイム(秒)		0.56	0.57	0.56	0.56	0.55	0.57	0.58	0.59	0.60	
					ハードリングタイム(秒)		0.53	0.50	0.51	0.50	0.52	0.51	0.52	0.53	0.54	0.54
					区間スピード(m/秒)	5.77	8.57	8.47	8.60	8.47	8.60	8.37	8.25	8.09	8.06	8.61
5	田中 新也	K-plus	13.96	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.63	3.78	4.87	5.95	7.03	8.10	9.16	10.28	11.38	12.50	13.96
					区間タイム(秒)	2.63	1.15	1.08	1.09	1.08	1.06	1.07	1.12	1.10	1.13	1.46
					インターバルランタイム(秒)		0.63	0.57	0.58	0.58	0.57	0.58	0.61	0.59	0.61	
					ハードリングタイム(秒)		0.52	0.53	0.52	0.50	0.50	0.49	0.48	0.51	0.51	0.51
					区間スピード(m/秒)	5.82	7.95	8.44	8.40	8.47	8.60	8.57	8.19	8.31	8.12	8.53
6	畑中 悠志	大体大	14.11	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.65	3.76	4.88	5.98	7.07	8.16	9.28	10.40	11.53	12.65	14.11
					区間タイム(秒)	2.65	1.12	1.11	1.10	1.09	1.10	1.12	1.12	1.13	1.12	1.46
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.58	0.56	0.56	0.58	0.58	0.58	0.58	0.59	
					ハードリングタイム(秒)		0.52	0.53	0.53	0.54	0.53	0.52	0.53	0.54	0.55	0.53
					区間スピード(m/秒)	5.79	8.19	8.22	8.31	8.37	8.34	8.19	8.15	8.09	8.15	8.51
7	前田 紘毅	立命館大	14.11	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.65	3.75	4.82	5.91	6.99	8.09	9.18	10.31	11.45	12.59	14.11
					区間タイム(秒)	2.65	1.10	1.08	1.09	1.08	1.10	1.09	1.13	1.14	1.14	1.52
					インターバルランタイム(秒)		0.55	0.55	0.56	0.57	0.58	0.57	0.60	0.62	0.60	
					ハードリングタイム(秒)		0.55	0.54	0.53	0.53	0.51	0.52	0.52	0.54	0.53	0.54
					区間スピード(m/秒)	5.78	8.34	8.50	8.37	8.47	8.34	8.40	8.06	8.01	8.04	8.16
8	川村 直也	筑波大	14.14	+1.6	タッチダウンタイム(秒)	2.73	3.84	4.94	6.05	7.13	8.23	9.32	10.43	11.53	12.67	14.14
					区間タイム(秒)	2.73	1.11	1.10	1.11	1.08	1.10	1.09	1.11	1.11	1.13	1.47
					インターバルランタイム(秒)		0.59	0.60	0.61	0.59	0.60	0.58	0.60	0.59	0.62	
					ハードリングタイム(秒)		0.53	0.52	0.50	0.50	0.49	0.50	0.50	0.51	0.52	0.52
					区間スピード(m/秒)	5.62	8.22	8.31	8.22	8.44	8.34	8.40	8.25	8.25	8.06	8.43

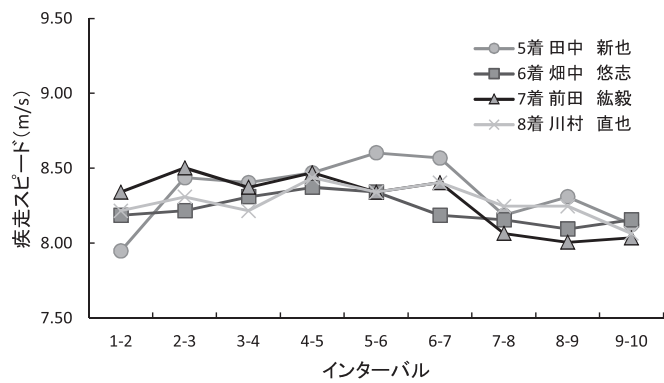
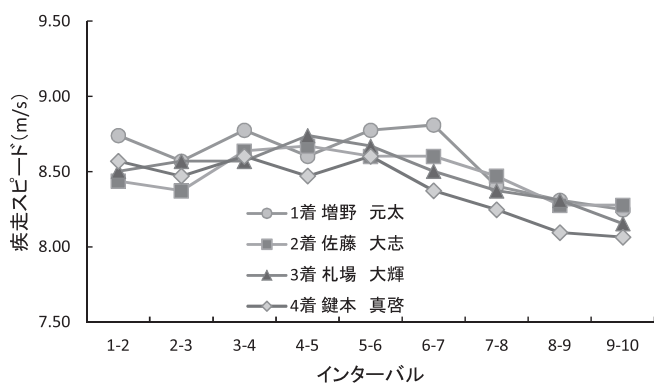


図2 レース中における疾走速度の変化 (180506 木南杯 決勝)

表3 レース分析結果 (180520GGP 大阪 決勝)

順位	選手名	所属	記録	風	ハードル 区間	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
						app	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	run-in
1	CHEN Kuei-ru	TPE	13.49	-0.4	タッチダウンタイム(秒)	2.60	3.66	4.71	5.75	6.78	7.83	8.90	9.96	11.05	12.13	13.49
					区間タイム(秒)	2.60	1.06	1.05	1.04	1.03	1.05	1.07	1.06	1.09	1.08	1.36
					インターバルランタイム(秒)		0.55	0.53	0.54	0.53	0.56	0.57	0.54	0.60	0.56	
					ハードリングタイム(秒)		0.51	0.51	0.50	0.50	0.49	0.50	0.52	0.50	0.52	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.89	8.62	8.70	8.79	8.87	8.70	8.54	8.62	8.39	8.46	9.13
2	金井 大旺	福井県スポ協	13.53	-0.4	タッチダウンタイム(秒)	2.67	3.74	4.77	5.81	6.87	7.91	8.96	10.02	11.10	12.18	13.53
					区間タイム(秒)	2.67	1.07	1.03	1.04	1.06	1.04	1.05	1.06	1.08	1.08	1.35
					インターバルランタイム(秒)		0.57	0.55	0.58	0.59	0.55	0.56	0.58	0.60	0.59	
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.48	0.46	0.47	0.49	0.48	0.48	0.48	0.49	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.74	8.54	8.87	8.79	8.62	8.79	8.70	8.62	8.46	8.46	9.20
3	高山 峻野	ゼンリン	13.55	-0.4	タッチダウンタイム(秒)	2.61	3.69	4.74	5.78	6.83	7.89	8.94	10.00	11.07	12.17	13.55
					区間タイム(秒)	2.61	1.08	1.05	1.04	1.05	1.06	1.05	1.06	1.07	1.10	1.38
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.55	0.54	0.55	0.55	0.54	0.56	0.58	0.60	
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.50	0.49	0.50	0.49
					区間スピード(m/秒)	5.87	8.46	8.70	8.79	8.70	8.62	8.70	8.62	8.54	8.31	9.00
4	古谷 拓夢	早大	13.61	-0.4	タッチダウンタイム(秒)	2.66	3.73	4.77	5.82	6.86	7.92	8.98	10.04	11.12	12.22	13.61
					区間タイム(秒)	2.66	1.07	1.04	1.05	1.04	1.06	1.06	1.06	1.08	1.10	1.39
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.57	0.59	0.58	0.60	0.60	0.58	0.61	0.63	
					ハードリングタイム(秒)		0.49	0.48	0.46	0.46	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47	0.48
					区間スピード(m/秒)	5.76	8.54	8.79	8.70	8.79	8.62	8.62	8.62	8.46	8.31	8.94
5	栗木アンソニー	国武大	13.64	-0.4	タッチダウンタイム(秒)	2.64	3.71	4.78	5.83	6.89	7.95	9.01	10.09	11.17	12.25	13.64
					区間タイム(秒)	2.64	1.07	1.07	1.05	1.06	1.06	1.06	1.08	1.08	1.08	1.39
					インターバルランタイム(秒)		0.56	0.57	0.55	0.57	0.56	0.57	0.60	0.60	0.61	
					ハードリングタイム(秒)		0.51	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.48	0.47	0.48	0.48
					区間スピード(m/秒)	5.80	8.54	8.54	8.70	8.62	8.62	8.62	8.46	8.47	8.44	8.94
6	KIM Byoungjur	KOR	13.85	-0.4	タッチダウンタイム(秒)	2.64	3.73	4.80	5.85	6.91	7.97	9.04	10.15	11.23	12.34	13.85
					区間タイム(秒)	2.64	1.09	1.07	1.05	1.06	1.06	1.07	1.11	1.08	1.11	1.51
					インターバルランタイム(秒)		0.61	0.58	0.56	0.58	0.60	0.60	0.65	0.59	0.63	
					ハードリングタイム(秒)		0.48	0.49	0.49	0.48	0.46	0.47	0.47	0.49	0.48	0.47
					区間スピード(m/秒)	5.80	8.39	8.54	8.70	8.62	8.62	8.54	8.23	8.46	8.23	8.23

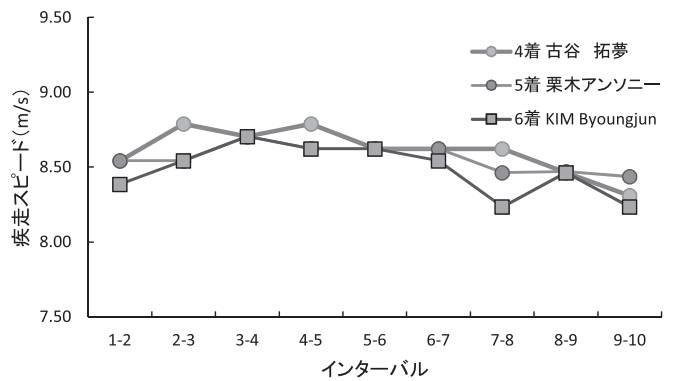
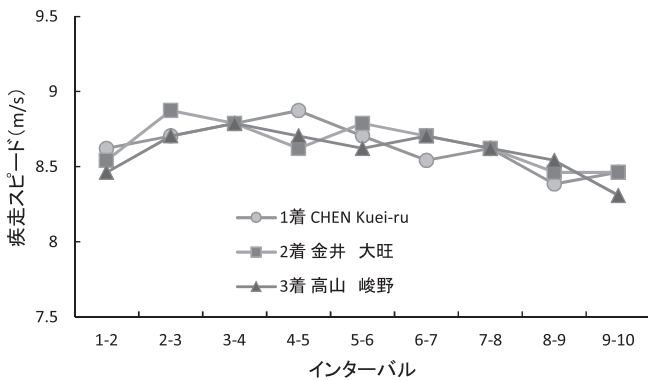


図3 レース中における疾走速度の変化 (180520GGP 大阪 決勝)

表4 レース分析結果 (180603 布勢スプリント A決勝)

順位	選手名	所属	記録	風	ハードル 区間	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
						app	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	run-in
1	金井 大旺	福井県体協	13.52	+0.5	タッチダウンタイム(秒)	2.58	3.63	4.67	5.73	6.75	7.80	8.85	9.92	10.99	12.10	13.52
					区間タイム(秒)	2.58	1.05	1.04	1.06	1.02	1.06	1.05	1.07	1.07	1.10	1.42
					インターバルランタイム(秒)		0.55	0.55	0.55	0.54	0.55	0.57	0.57	0.58	0.59	
					ハードリングタイム(秒)		0.51	0.51	0.48	0.51	0.48	0.50	0.48	0.50	0.49	0.51
					区間スピード(m/秒)	5.95	8.67	8.81	8.64	8.95	8.64	8.70	8.57	8.54	8.28	8.72
2	高山 峻野	ゼンリン	13.67	+0.5	タッチダウンタイム(秒)	2.63	3.69	4.74	5.79	6.83	7.88	8.96	10.03	11.11	12.20	13.67
					区間タイム(秒)	2.63	1.06	1.05	1.05	1.03	1.06	1.08	1.08	1.08	1.09	1.47
					インターバルランタイム(秒)		0.57	0.58	0.57	0.56	0.58	0.59	0.59	0.58	0.60	
					ハードリングタイム(秒)		0.51	0.49	0.48	0.48	0.47	0.48	0.49	0.49	0.49	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.84	8.60	8.67	8.70	8.85	8.64	8.50	8.50	8.50	8.37	8.45
3	尾形 晃広	ゴールドジム	13.71	+0.5	タッチダウンタイム(秒)	2.58	3.64	4.69	5.73	6.77	7.82	8.89	9.98	11.07	12.18	13.71
					区間タイム(秒)	2.58	1.07	1.05	1.04	1.04	1.05	1.07	1.08	1.10	1.11	1.53
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.57	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.60	0.62	
					ハードリングタイム(秒)		0.52	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.49	0.50	0.49	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.95	8.57	8.74	8.77	8.77	8.70	8.54	8.44	8.34	8.22	8.14
4	石川 周平	筑波大	13.86	+0.5	タッチダウンタイム(秒)	2.61	3.68	4.77	5.83	6.90	7.96	9.05	10.14	11.24	12.35	13.86
					区間タイム(秒)	2.61	1.07	1.09	1.06	1.07	1.05	1.09	1.09	1.10	1.12	1.51
					インターバルランタイム(秒)		0.61	0.62	0.60	0.60	0.60	0.62	0.62	0.62	0.62	
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.46	0.47	0.46	0.48	0.45	0.48	0.47	0.48	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.86	8.54	8.40	8.60	8.54	8.67	8.37	8.40	8.31	8.19	8.25
5	和戸 達哉	麗澤瑞浪	13.88	+0.5	タッチダウンタイム(秒)	2.60	3.70	4.77	5.83	6.88	7.95	9.04	10.14	11.24	12.37	13.88
					区間タイム(秒)	2.60	1.11	1.06	1.06	1.06	1.06	1.09	1.10	1.10	1.13	1.51
					インターバルランタイム(秒)		0.63	0.60	0.59	0.59	0.60	0.61	0.62	0.62	0.63	
					ハードリングタイム(秒)		0.47	0.48	0.47	0.47	0.47	0.47	0.48	0.49	0.48	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.90	8.25	8.60	8.64	8.64	8.60	8.37	8.28	8.31	8.12	8.21
6	鍵本 真啓	立命館大	13.93	+0.5	タッチダウンタイム(秒)	2.65	3.74	4.80	5.86	6.93	8.02	9.11	10.23	11.33	12.46	13.93
					区間タイム(秒)	2.65	1.08	1.06	1.06	1.07	1.09	1.10	1.11	1.10	1.13	1.47
					インターバルランタイム(秒)		0.55	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.59	0.59	0.60	
					ハードリングタイム(秒)		0.54	0.53	0.52	0.50	0.51	0.52	0.53	0.53	0.51	0.53
					区間スピード(m/秒)	5.77	8.44	8.60	8.60	8.57	8.40	8.34	8.22	8.31	8.06	8.44
7	田中 新也	kplus	14.25	+0.5	タッチダウンタイム(秒)	2.65	3.75	4.83	5.92	7.00	8.11	9.25	10.38	11.53	12.70	14.25
					区間タイム(秒)	2.65	1.10	1.08	1.09	1.08	1.11	1.14	1.13	1.14	1.18	1.55
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.60	0.60	0.59	0.61	0.62	0.62	0.63	0.65	
					ハードリングタイム(秒)		0.53	0.52	0.48	0.49	0.49	0.50	0.52	0.51	0.51	0.53
					区間スピード(m/秒)	5.77	8.31	8.47	8.40	8.47	8.22	8.01	8.09	8.01	7.78	8.01

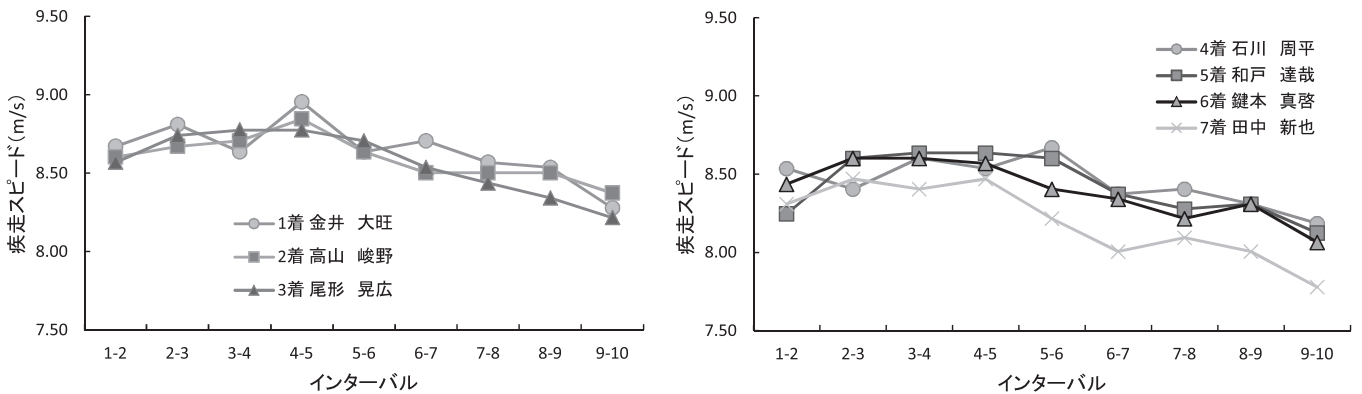


図4 レース中における疾走速度の変化 (180603 布勢スプリント A決勝)

表5 レース分析結果 (180624 日本選手権 決勝)

順位	選手名	所属	記録	風	ハードル 区間	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th		
						app	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	run-in	
1	金井 大旺	福井県スポ協	13.36	NR	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.56	3.60	4.62	5.66	6.68	7.71	8.77	9.83	10.89	11.96	13.36
						区間タイム(秒)	2.56	1.04	1.02	1.04	1.03	1.03	1.05	1.06	1.06	1.08	1.40
						インターバルランタイム(秒)		0.55	0.53	0.54	0.55	0.54	0.56	0.56	0.57	0.57	
						ハードリングタイム(秒)		0.51	0.50	0.49	0.50	0.48	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50
						区間スピード(m/秒)	5.99	8.77	8.95	8.81	8.92	8.88	8.67	8.64	8.60	8.50	8.50
2	高山 峻野	ゼンリン	13.45	+0.7	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.56	3.60	4.63	5.66	6.69	7.72	8.77	9.84	10.90	12.01	13.45
						区間タイム(秒)	2.56	1.04	1.03	1.03	1.03	1.03	1.05	1.07	1.07	1.10	1.44
						インターバルランタイム(秒)		0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.58	0.58	0.59	0.60	
						ハードリングタイム(秒)		0.50	0.48	0.46	0.47	0.47	0.47	0.48	0.49	0.48	0.50
						区間スピード(m/秒)	5.98	8.81	8.92	8.85	8.88	8.88	8.67	8.57	8.57	8.28	8.62
3	田中 新也	K-plus	13.64	+0.7	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.60	3.66	4.70	5.73	6.83	7.90	8.98	10.06	11.15	12.23	13.64
						区間タイム(秒)	2.60	1.06	1.05	1.03	1.09	1.07	1.09	1.08	1.09	1.08	1.41
						インターバルランタイム(秒)		0.56	0.56	0.54	0.59	0.57	0.58	0.58	0.58	0.58	
						ハードリングタイム(秒)		0.54	0.50	0.49	0.49	0.50	0.50	0.51	0.50	0.50	0.51
						区間スピード(m/秒)	5.89	8.64	8.74	8.88	8.37	8.54	8.40	8.47	8.40	8.44	8.83
4	札幌 大輝	ヤマダ電機	13.76	+0.7	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.68	3.75	4.82	5.85	6.92	7.97	9.04	10.11	11.20	12.32	13.76
						区間タイム(秒)	2.68	1.07	1.07	1.04	1.07	1.05	1.07	1.07	1.09	1.12	1.44
						インターバルランタイム(秒)		0.59	0.58	0.56	0.58	0.58	0.60	0.60	0.61	0.62	
						ハードリングタイム(秒)		0.50	0.48	0.49	0.48	0.49	0.48	0.47	0.47	0.48	0.50
						区間スピード(m/秒)	5.72	8.57	8.54	8.81	8.57	8.70	8.54	8.57	8.37	8.19	8.61
5	尾形 晃広	ゴールド ジム	13.80	+0.7	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.62	3.69	4.75	5.78	6.86	7.95	9.03	10.11	11.20	12.32	13.80
						区間タイム(秒)	2.62	1.07	1.06	1.03	1.08	1.09	1.08	1.08	1.08	1.12	1.48
						インターバルランタイム(秒)		0.58	0.57	0.55	0.59	0.58	0.58	0.60	0.59	0.63	
						ハードリングタイム(秒)		0.52	0.49	0.49	0.48	0.48	0.51	0.50	0.49	0.49	0.49
						区間スピード(m/秒)	5.85	8.54	8.64	8.85	8.50	8.37	8.47	8.44	8.44	8.15	8.37
6	石川 周平	筑波大	13.81	+0.7	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.60	3.69	4.76	5.81	6.89	7.97	9.04	10.12	11.22	12.34	13.81
						区間タイム(秒)	2.60	1.09	1.07	1.05	1.08	1.08	1.07	1.08	1.10	1.12	1.47
						インターバルランタイム(秒)		0.61	0.61	0.58	0.60	0.61	0.60	0.61	0.62	0.63	
						ハードリングタイム(秒)		0.48	0.48	0.46	0.47	0.48	0.47	0.46	0.48	0.48	0.49
						区間スピード(m/秒)	5.90	8.37	8.54	8.67	8.47	8.47	8.57	8.44	8.31	8.19	8.43
7	増野 元太	ヤマダ電機	13.82	+0.7	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.61	3.68	4.72	5.76	6.81	7.87	8.95	10.08	11.20	12.30	13.82
						区間タイム(秒)	2.61	1.06	1.05	1.04	1.05	1.06	1.08	1.13	1.12	1.11	1.52
						インターバルランタイム(秒)		0.57	0.55	0.56	0.57	0.57	0.59	0.62	0.61	0.60	
						ハードリングタイム(秒)		0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.49	0.49	0.51	0.51	0.50
						区間スピード(m/秒)	5.86	8.60	8.74	8.81	8.70	8.60	8.47	8.12	8.15	8.25	8.19
8	和戸 達哉	麗澤瑞浪AC	13.91	+0.7	+0.7	タッチダウンタイム(秒)	2.55	3.64	4.70	5.74	6.83	7.92	9.01	10.13	11.26	12.40	13.91
						区間タイム(秒)	2.55	1.09	1.06	1.05	1.09	1.09	1.09	1.13	1.13	1.14	1.51
						インターバルランタイム(秒)		0.62	0.59	0.59	0.60	0.60	0.60	0.63	0.64	0.65	
						ハードリングタイム(秒)		0.48	0.47	0.47	0.46	0.49	0.49	0.49	0.50	0.49	0.50
						区間スピード(m/秒)	6.01	8.40	8.64	8.74	8.37	8.40	8.40	8.12	8.12	8.01	8.23

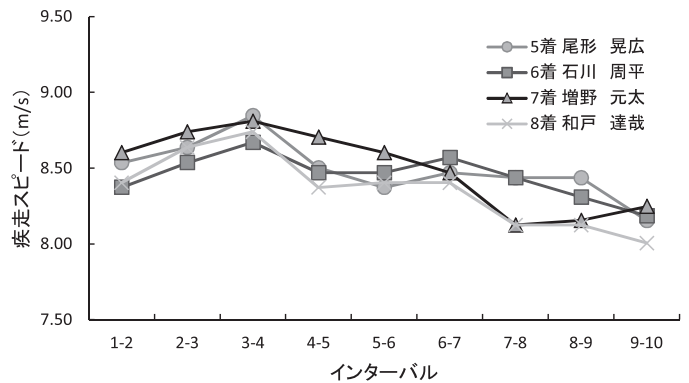
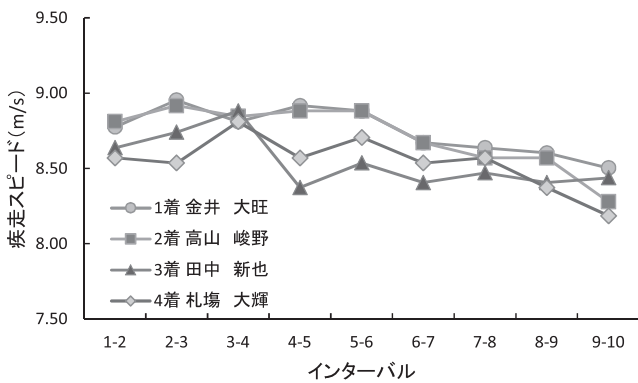


図5 レース中における疾走速度の変化 (180624 日本選手権 決勝)

表6 レース分析結果 (180828 アジア大会 決勝)

順位	選手名	所属	記録	風	区間	app	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	run-in	
						タッチダウンタイム(秒)	区間タイム(秒)	区間スピード(m/秒)	タッチダウンタイム(秒)	区間タイム(秒)	区間スピード(m/秒)	タッチダウンタイム(秒)	区間タイム(秒)	区間スピード(m/秒)	タッチダウンタイム(秒)	区間タイム(秒)	区間スピード(m/秒)
1	XIE Wenjun	CHN	13.34	0	タッチダウンタイム(秒)	2.58	3.63	4.66	5.69	6.71	7.73	8.76	9.81	10.85	11.93	13.34	
					区間タイム(秒)	2.58	1.05	1.03	1.03	1.02	1.02	1.03	1.05	1.05	1.08	1.41	
					区間スピード(m/秒)	5.95	8.67	8.85	8.92	8.95	8.95	8.85	8.74	8.74	8.47	8.83	
2	CHEN Kueiru	TPE	13.39	0	タッチダウンタイム(秒)	2.53	3.60	4.62	5.64	6.67	7.69	8.71	9.78	10.83	11.94	13.39	
					区間タイム(秒)	2.53	1.07	1.03	1.02	1.03	1.02	1.06	1.06	1.10	1.45		
					区間スピード(m/秒)	6.07	8.54	8.92	8.95	8.92	8.92	8.95	8.60	8.64	8.28	8.55	
3	TAKAYAMA Shunya	JPN	13.48	0	タッチダウンタイム(秒)	2.56	3.60	4.63	5.66	6.70	7.74	8.78	9.85	10.93	12.03	13.48	
					区間タイム(秒)	2.56	1.04	1.03	1.03	1.03	1.04	1.04	1.07	1.08	1.09	1.46	
					区間スピード(m/秒)	5.99	8.77	8.85	8.88	8.85	8.77	8.77	8.54	8.44	8.37	8.54	
4	ALMUWALLAD Ahmed Khade	KSA	13.5	0	タッチダウンタイム(秒)	2.53	3.58	4.62	5.63	6.66	7.70	8.73	9.82	10.92	12.03	13.50	
					区間タイム(秒)	2.53	1.05	1.04	1.02	1.03	1.04	1.09	1.10	1.11	1.48		
					区間スピード(m/秒)	6.07	8.67	8.81	8.99	8.88	8.85	8.81	8.40	8.34	8.25	8.42	
5	KIM Byoungjun	KOR	13.57	0	タッチダウンタイム(秒)	2.62	3.69	4.72	5.75	6.79	7.82	8.86	9.93	11.00	12.09	13.57	
					区間タイム(秒)	2.62	1.07	1.03	1.03	1.04	1.03	1.04	1.06	1.08	1.09	1.48	
					区間スピード(m/秒)	5.85	8.57	8.85	8.92	8.77	8.85	8.77	8.60	8.50	8.40	8.38	
6	ZENG Jianhang	CHN	13.65	0	タッチダウンタイム(秒)	2.63	3.66	4.70	5.76	6.79	7.85	8.90	9.98	11.06	12.19	13.65	
					区間タイム(秒)	2.63	1.03	1.04	1.06	1.03	1.06	1.04	1.08	1.08	1.13	1.46	
					区間スピード(m/秒)	5.83	8.88	8.77	8.64	8.85	8.60	8.77	8.47	8.44	8.09	8.49	
7	KANAI Taioh	JPN	13.74	0	タッチダウンタイム(秒)	2.58	3.65	4.70	5.76	6.82	7.88	8.96	10.06	11.16	12.28	13.74	
					区間タイム(秒)	2.58	1.07	1.05	1.05	1.06	1.06	1.08	1.10	1.10	1.12	1.46	
					区間スピード(m/秒)	5.93	8.57	8.67	8.67	8.60	8.64	8.44	8.31	8.34	8.15	8.50	
8	YANG Weiting	TPE	13.75	0	タッチダウンタイム(秒)	2.62	3.68	4.72	5.76	6.82	7.87	8.95	10.05	11.13	12.29	13.75	
					区間タイム(秒)	2.62	1.06	1.04	1.04	1.06	1.05	1.09	1.09	1.08	1.16	1.46	
					区間スピード(m/秒)	5.85	8.60	8.81	8.81	8.64	8.70	8.40	8.37	8.44	7.89	8.49	

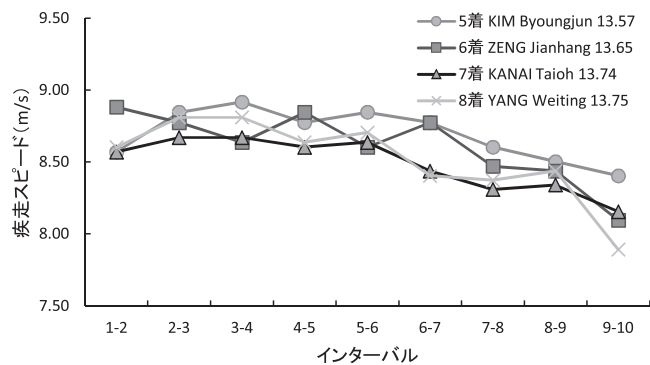
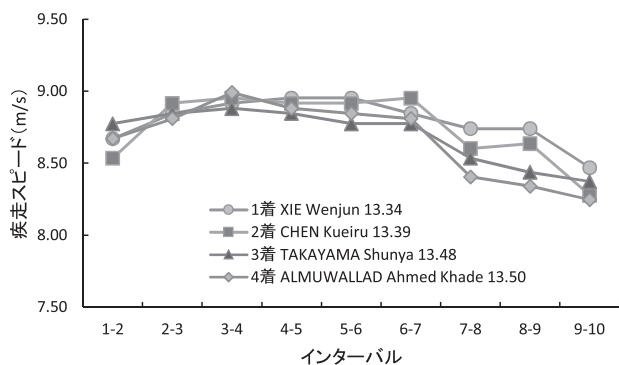


図6 レース中における疾走速度の変化 (180828 アジア大会 決勝)

表7 レース分析結果 (181008 国民体育大会 決勝)

順位	選手名	所属	記録	風	ハードル 区間	1st 2nd 3rd 4th 5th 6th 7th 8th 9th 10th											
						app	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	run-in	
1	金井 大旺	福井県スポーツ協会	13.46	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.56	3.63	4.66	5.70	6.73	7.78	8.83	9.88	10.95	12.03	13.46	
					区間タイム(秒)	2.56	1.07	1.03	1.04	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.08	1.43
					インターバルランタイム(秒)		0.56	0.54	0.54	0.54	0.55	0.55	0.55	0.57	0.58		
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.51	0.49	0.50	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
					区間スピード(m/秒)	5.99	8.54	8.88	8.77	8.85	8.77	8.70	8.64	8.54	8.50	8.50	8.68
2	増野 元太	ヤマダ電機	13.50	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.60	3.65	4.67	5.70	6.74	7.78	8.84	9.91	10.98	12.07	13.50	
					区間タイム(秒)	2.60	1.05	1.02	1.03	1.04	1.04	1.07	1.07	1.07	1.10	1.10	1.43
					インターバルランタイム(秒)		0.55	0.53	0.55	0.56	0.56	0.58	0.58	0.59	0.60		
					ハードリングタイム(秒)		0.50	0.50	0.49	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49	0.48	0.50	
					区間スピード(m/秒)	5.88	8.74	8.95	8.92	8.77	8.81	8.57	8.57	8.57	8.34	8.69	
3	尾形 晃広	GOLD'S GYM	13.65	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.60	3.66	4.72	5.75	6.80	7.87	8.93	10.00	11.08	12.18	13.65	
					区間タイム(秒)	2.60	1.06	1.06	1.03	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08	1.11	1.47	
					インターバルランタイム(秒)		0.57	0.57	0.55	0.56	0.56	0.57	0.58	0.59	0.62		
					ハードリングタイム(秒)		0.54	0.50	0.49	0.48	0.49	0.50	0.49	0.49	0.48	0.49	
					区間スピード(m/秒)	5.89	8.60	8.64	8.88	8.67	8.60	8.60	8.54	8.50	8.25	8.47	
4	石川 周平	筑波大	13.74	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.59	3.67	4.74	5.80	6.87	7.93	8.99	10.07	11.15	12.27	13.74	
					区間タイム(秒)	2.59	1.08	1.07	1.06	1.07	1.06	1.06	1.08	1.08	1.11	1.47	
					インターバルランタイム(秒)		0.60	0.59	0.59	0.60	0.60	0.60	0.62	0.62	0.63		
					ハードリングタイム(秒)		0.48	0.48	0.48	0.47	0.48	0.46	0.46	0.46	0.47	0.48	
					区間スピード(m/秒)	5.92	8.44	8.57	8.64	8.54	8.60	8.60	8.47	8.44	8.22	8.43	
5	栗城アンソニー	国際武道大	13.77	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.64	3.70	4.78	5.87	6.92	8.00	9.06	10.15	11.23	12.30	13.77	
					区間タイム(秒)	2.64	1.06	1.08	1.09	1.05	1.08	1.07	1.09	1.08	1.08	1.08	1.47
					インターバルランタイム(秒)		0.60	0.61	0.59	0.59	0.61	0.60	0.61	0.60	0.61		
					ハードリングタイム(秒)		0.49	0.46	0.47	0.50	0.47	0.47	0.46	0.48	0.47	0.47	
					区間スピード(m/秒)	5.80	8.60	8.50	8.40	8.67	8.50	8.57	8.40	8.50	8.47	8.47	
6	藤井 亮汰	順天堂大	13.81	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.61	3.70	4.75	5.82	6.89	7.98	9.05	10.14	11.24	12.33	13.81	
					区間タイム(秒)	2.61	1.10	1.05	1.07	1.07	1.08	1.08	1.08	1.10	1.10	1.48	
					インターバルランタイム(秒)		0.56	0.55	0.57	0.56	0.56	0.55	0.56	0.57	0.59		
					ハードリングタイム(秒)		0.54	0.54	0.50	0.50	0.51	0.53	0.53	0.52	0.53	0.50	
					区間スピード(m/秒)	5.87	8.34	8.74	8.54	8.54	8.44	8.47	8.44	8.31	8.34	8.41	
7	古川 裕太郎	山形TFC	13.86	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.63	3.70	4.76	5.84	6.90	7.97	9.05	10.15	11.24	12.36	13.86	
					区間タイム(秒)	2.63	1.08	1.05	1.08	1.05	1.07	1.08	1.10	1.09	1.12	1.50	
					インターバルランタイム(秒)		0.57	0.56	0.57	0.56	0.58	0.59	0.59	0.59	0.61		
					ハードリングタイム(秒)		0.52	0.51	0.49	0.52	0.50	0.49	0.50	0.51	0.50	0.51	
					区間スピード(m/秒)	5.84	8.47	8.67	8.44	8.67	8.54	8.44	8.31	8.37	8.15	8.29	
8	鍵本 真啓	立命館大	14.09	+1.2	タッチダウンタイム(秒)	2.66	3.79	4.92	5.99	7.09	8.20	9.29	10.39	11.50	12.62	14.09	
					区間タイム(秒)	2.66	1.13	1.13	1.07	1.10	1.10	1.09	1.10	1.11	1.12	1.47	
					インターバルランタイム(秒)		0.58	0.60	0.58	0.59	0.58	0.58	0.58	0.58	0.60		
					ハードリングタイム(秒)		0.53	0.55	0.53	0.49	0.52	0.53	0.52	0.53	0.53	0.53	
					区間スピード(m/秒)	5.75	8.09	8.09	8.57	8.28	8.28	8.37	8.31	8.25	8.15	8.43	

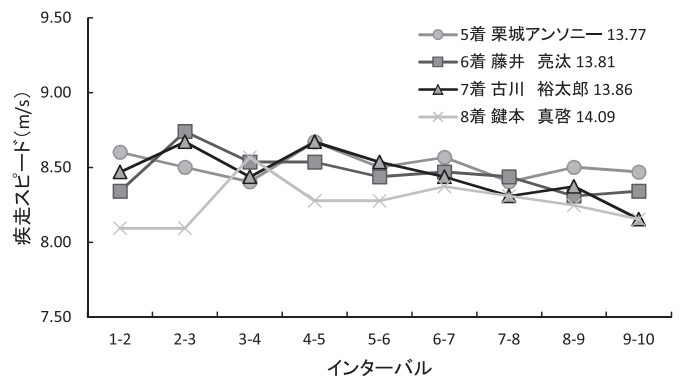
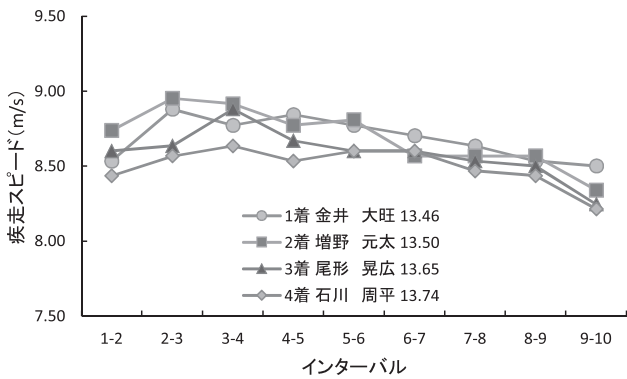


図7 レース中における疾走速度の変化 (181008 国民体育大会 決勝)

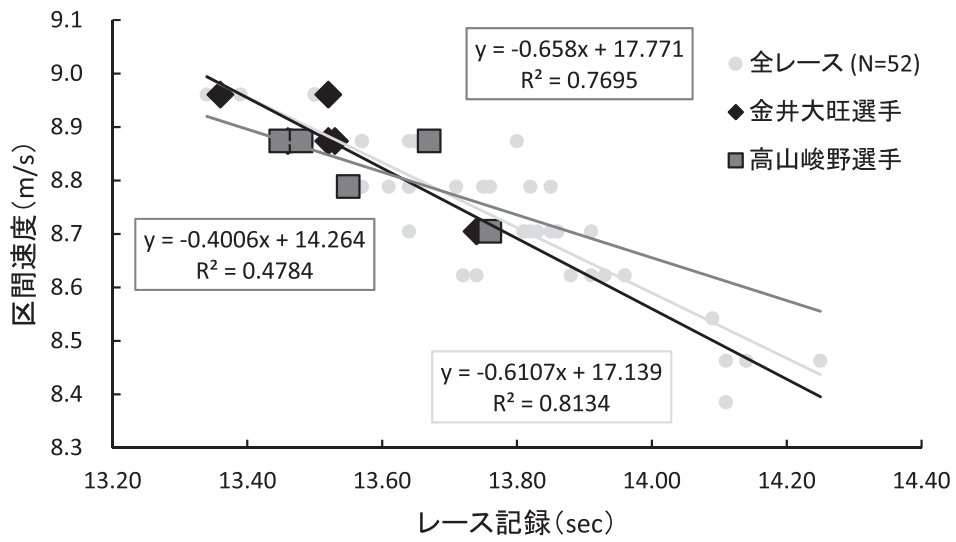


図8 レース記録と最高区間速度の関係