

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 -

貴嶋孝太¹⁾ 山元康平²⁾⁸⁾ 柴山一仁³⁾ 杉本和那美⁴⁾
櫻井健一⁵⁾ 千葉佳裕⁶⁾ 森丘保典⁷⁾

1) 大阪体育大学 2) 筑波大学 3) 仙台大学 4) 大阪国際大学
5) 国際武道大学 6) 城西大学 7) 日本体育協会 8) 日本学術振興会特別研究員DC

1. はじめに

競技会におけるレース分析結果は、選手やコーチがレースの評価を行ったり、それまでの取り組みの出来栄を判断したりする資料として活用することができる。日本陸上競技連盟科学委員会では、競技会におけるレース分析を行っているが、本稿では、2015年シーズンに国内で開催された主要競技大会における、男子 110m ハードル（以下、「110mH」とする）、および女子 100m ハードル（以下、「100mH」とする）種目のレース分析結果を報告する。

また、2015年シーズンは海外の女子 100mH 選手のレース分析をする機会を得たことから、やや広範囲の記録を有する選手のレース分析を行い、結果も併せて報告する。

2. 方法

2-1. 対象選手、および対象競技会

分析の対象は、国内男子 110mH 選手のべ 16 名、女子 100mH 選手のべ 19 名とした。対象選手たちが出場した競技会 4 大会を分析対象競技会とした（表 1）。

2-2. 測定方法、および分析項目

レース分析のためのビデオ撮影は、各ハードルレースの 3 台目と 7 台目の側方にあたる観客席スタンドに設置したデジタルビデオカメラを用いて行った（239.7fps または 299.7fps）。スタートピストルの閃光を映した後、各選手のハードリングの踏切脚とハードリング後の最初の着地（以下、「タッチダウン」とする）が確認できるように、追従撮影した。撮影した映像を基に、スタートピストルの閃光からハードルの踏切、およびタッチダウンの時間を読み取り、各測定区間に要した時間を求めた。

ハードルにおける測定区間は以下のように定義した。すなわち、アプローチとはスタートから 1 台目のタッチダウンまでとした。1-2 区間は 1 台目のタッチダウンから 2 台目のタッチダウンまで、2-3 区間は 2 台目のタッチダウンから 3 台目のタッチダウンとして、以降 9-10 区間まで同様に定義した。ランインは 10 台目のタッチダウンからフィニッシュまでとした。各区間の平均疾走速度（以下、「走速度」とする）は、各区間距離を区間の時間で除すことにより求めた。また、ハードリングタイムは、各ハードリングの踏切脚が接地した瞬間からハードリング後のリード脚が接地する瞬間までの時間とした。インターバルランタイムは、タッチダウンから次の

表 1. 分析対象レース、対象選手

期日	競技会名	会場	対象選手(所属)
150503	静岡国際陸上	エコパ・静岡	男子: 増野元太(国武大), 古谷拓夢(早稲田大), 佐藤大志(日立化成), 札幌大輝(国武大), 大室秀樹(大塚製薬) 女子: 木村文子(エディオン), 紫村仁美(佐賀陸協), 伊藤愛里(住友電工), 青木益未(環太平洋大)
150510	セイコーゴールデングランプリ (GGP)川崎	等々力・神奈川	S.ピアソン(AUS), Q.ハリソン(USA), T.ジョーンズ(USA), K.キャストリン(USA), L.アイドレッド(DOM), 木村文子(JPN), 青木益未(JPN), 伊藤愛里(JPN)
150627, 28	日本選手権	デンカビッグスワン・新潟	男子: 高山峻野(明治大), 古谷拓夢(早稲田大), 増野元太(国武大), 能登谷雄太(ニューモード), 和戸達也(和歌山県教育庁), 西澤真徳(鳥取陸協), 古川裕太郎(山形TFC)
151016	日本ジュニア陸上	瑞穂・愛知	女子: 紫村仁美(佐賀陸協), 青木益未(環太平洋大), 藤原未来(武庫川女大), ヘンブヒル恵(中央大), 清山ちさと(筑波大), 伊藤愛里(住友電工)
			古谷拓夢(早稲田大), 金井直(市立橋高), 栗城アンソニー(国武大)

ハードリング踏切脚が接地する瞬間までの時間とした。

相関分析はピアソンの積率相関分析を用い、有意水準は5%未満とした。

なお、本稿ではアプローチとランインを除いた区間の結果を中心に報告する。

3. 結果と考察

3-1. 男子 110mH レース中の走速度変化と最高走速度

各競技会でのレース分析結果を表2から表4に示した。さらに、各レースで分析対象者3名ずつの走速度の変化を、図1から図3に示した。

レース中の走速度は、どの選手も概ねスタート後に高まり、最高速度が出現した後はやや低下するようなパターンを示した。

レース記録とレース中の最高走速度との間には負の相関関係がみられた(図4. $r=-0.615$, $p<0.05$)。これまでの報告(森田ほか, 1994; 柴山ほか, 2010; 貴嶋ほか, 2013)同様に、レース中の最高走速度がレース記録に大きく影響することを示した。

3-2. 女子 100mH レース中の走速度変化と最高走速度

表5から表7に女子 100mH レース中の走速度変化を示した。また、各レースにおいて分析対象者のうち国内選手3名ずつの走速度の変化を図5から図7に示した。また、GGP 川崎においては、海外選手3名の結果も図中に併記し、国内選手たちと俯瞰的な比較ができるようにした。

走速度は、スタートから中盤にかけて増加し、最高速度が出現した後は低下する変化パターンを示した。レース記録とレース中の最高走速度との関係を図8に示したが、有意な負の相関関係を示した($r=-0.968$, $p<0.01$)。すなわち、レース記録のいい選手は最高走速度が高いことを示した。杉本ほか(2012)は、女子 100mH レースにおいて、レース中に発揮された最高走速度はレース記録に強く影響することを報告したが、本研究でもそれを支持するものである。

3-3. 女子 100mH レース分析結果

10台のハードルを基準にしてレースを序盤、中盤、終盤の3つの区間に分け、各区間の平均インターバルランタイム、平均ハードリングタイム、平均走速度を算出した。

レース記録と平均インターバルランタイムとの間

には、序盤、中盤、終盤ともに有意な正の相関関係がみられた(図9. それぞれ, $r=0.641$, $p<0.01$; $r=0.741$, $p<0.01$; $r=0.801$, $p<0.01$)。したがって、女子 100mH の記録がいい選手ほどレース全体を通してインターバルランタイムが短いことを示した。

図10に示すレース記録と平均ハードリングタイムとの間には、それぞれ有意な正の相関関係がみられた(それぞれ, $r=0.511$, $p<0.05$; $r=0.531$, $p<0.05$; $r=0.521$, $p<0.05$)。今回分析した女子 100mH の選手たちの結果からは、ハードリングタイムもレース記録にやや影響するものの、インターバルランタイムほどその影響は大きくないと考えられる。

レース記録を平均走速度との関係を図11に示した。レース序盤、中盤、終盤ともにレース記録との間に有意な負の相関関係がみられた(それぞれ, $r=0.941$, $p<0.01$; $r=0.974$, $p<0.01$; $r=0.964$, $p<0.01$)。女子 100mH 記録のいい選手はレース序盤から高い速度で疾走し、中盤、終盤でも高い走速度を発揮することができる能力・技術を有していることを示唆している。

4. まとめ

2015年シーズンに国内で開催された競技会における、男子 110mH と女子 100mH のレース分析を行った。その結果を以下にまとめる。

- ・男子 110mH レース中の走速度は、レース序盤から中盤にかけて高まり、その後は徐々に低下する。対象選手の多くはこの変化パターンを示す。
- ・男子 110mH レース記録がいい選手ほど、最高走速度が高いことを示した。
- ・女子 100mH レースにおいて、走速度が高い選手ほどレース記録がいい。記録がいい選手の走速度は、レース序盤、中盤、終盤のいずれも高かった。
- ・女子 100mH のレース記録は、インターバルランタイムとハードリングタイムの両方の影響がある可能性を示したが、インターバルランニングタイムの方がより大きく影響することを示した。

参考・引用文献

貴嶋孝太, 谷川 聡, 櫻井健一, 安井年文, 浅見公博, 荻部俊二, 青戸慎司, 綿谷貴志, 柴山一仁, 森丘保典(2013) 日本一流男子 110m ハードル選手のレース分析— 2011年から2013年までのレース分析結果について—, 陸上競技研究紀要, 9, 71-86.

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, 世界一流陸上競技者の技術—第 3 回世界陸上競技選手権大会バイオメカニクス研究班報告書—, ベースボール・マガジン社: 東京. 66-91.

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, 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. 76-85.

杉本和那美, 榎本靖士, 森丘保典, 貴嶋孝太, 松尾彰文 (2012) 100m ハードルにおけるハードルサイクルおよびステップごとにみた疾走速度の変化, 陸上競技研究紀要, 8, 1-8.

表 2. 静岡国際陸上 (150503) 男子 110mH

選手名(所属)	レース	記録	風	ハードル→ 区間→	順位										
					アブローチ	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
増野元太 (国武大)	決勝1位	13.80	-0.8	タッチダウンタイム(秒)	2.63	2.63	3.71	4.78	5.87	6.93	8.04	9.12	10.21	11.30	12.39
				区間タイム(秒)	1.07	1.08	1.09	1.06	1.11	1.07	1.09	1.08	1.09	1.41	
				インターバルランタイム(秒)	0.57	0.59	0.59	0.55	0.60	0.56	0.59	0.57	0.59	0.89	
				ハードリングタイム(秒)	0.51	0.49	0.50	0.51	0.51	0.52	0.50	0.51	0.50	0.52	
				走速度(m/秒)	8.51	8.48	8.40	8.61	8.23	8.51	8.35	8.43	8.35	9.96	
古谷拓夢 (早稲田大)	決勝2位	13.93	-0.8	タッチダウンタイム(秒)	2.63	2.63	3.74	4.82	5.91	6.99	8.07	9.16	10.26	11.36	12.48
				区間タイム(秒)	1.11	1.09	1.09	1.07	1.08	1.09	1.10	1.10	1.12	1.45	
				インターバルランタイム(秒)	0.62	0.61	0.61	0.59	0.62	0.60	0.62	0.61	0.65	0.94	
				ハードリングタイム(秒)	0.48	0.48	0.47	0.48	0.47	0.48	0.48	0.49	0.48	0.50	
				走速度(m/秒)	8.25	8.40	8.40	8.51	8.43	8.40	8.30	8.33	8.13	9.69	
佐藤大志 (日立化成)	決勝3位	13.97	-0.8	タッチダウンタイム(秒)	2.62	2.62	3.77	4.85	5.94	7.00	8.09	9.16	10.28	11.38	12.52
				区間タイム(秒)	1.16	1.08	1.08	1.06	1.09	1.07	1.12	1.11	1.14	1.45	
				インターバルランタイム(秒)	0.66	0.55	0.59	0.57	0.60	0.57	0.63	0.60	0.63	0.92	
				ハードリングタイム(秒)	0.49	0.53	0.49	0.49	0.49	0.50	0.49	0.51	0.50	0.52	
				走速度(m/秒)	7.89	8.48	8.43	8.59	8.40	8.56	8.15	8.25	8.03	9.69	
札幌大輝 (国武大)	決勝4位	13.99	-0.8	タッチダウンタイム(秒)	2.74	2.74	3.86	4.93	6.01	7.08	8.14	9.22	10.30	11.40	12.51
				区間タイム(秒)	1.13	1.07	1.08	1.06	1.06	1.08	1.08	1.10	1.11	1.48	
				インターバルランタイム(秒)	0.64	0.56	0.61	0.59	0.59	0.59	0.61	0.63	0.64	1.00	
				ハードリングタイム(秒)	0.49	0.50	0.47	0.47	0.47	0.48	0.47	0.47	0.47	0.48	
				走速度(m/秒)	8.10	8.56	8.45	8.59	8.61	8.48	8.45	8.30	8.20	9.49	
大室秀樹 (大塚製薬)	決勝6位	14.09	-0.8	タッチダウンタイム(秒)	2.66	2.66	3.76	4.85	5.95	7.03	8.12	9.23	10.33	11.46	12.61
				区間タイム(秒)	1.10	1.09	1.09	1.08	1.09	1.10	1.11	1.13	1.14	1.48	
				インターバルランタイム(秒)	0.58	0.57	0.57	0.56	0.56	0.59	0.58	0.62	0.62	0.96	
				ハードリングタイム(秒)	0.52	0.53	0.52	0.52	0.53	0.52	0.53	0.51	0.52	0.52	
				走速度(m/秒)	8.28	8.35	8.38	8.45	8.35	8.28	8.25	8.08	8.01	9.45	

表 3. 日本選手権 (150628) 男子 110mH

選手名(所属)	レース	記録	風	ハードル→ 区間→	順位										
					アブローチ	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
高山峻野 (明治大)	決勝1位	13.81	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.58	2.58	3.64	4.69	5.76	6.84	7.91	8.98	10.08	11.18	12.30
				区間タイム(秒)	1.06	1.05	1.07	1.08	1.06	1.08	1.09	1.11	1.12	1.51	
				インターバルランタイム(秒)	0.56	0.57	0.60	0.59	0.57	0.58	0.60	0.61	0.61	1.01	
				ハードリングタイム(秒)	0.50	0.48	0.47	0.49	0.49	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	
				走速度(m/秒)	8.63	8.70	8.53	8.46	8.59	8.49	8.36	8.27	8.18	9.28	
古谷拓夢 (早稲田大)	決勝2位	13.81	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.62	2.62	3.72	4.79	5.86	6.92	7.98	9.07	10.17	11.27	12.36
				区間タイム(秒)	1.11	1.06	1.08	1.06	1.06	1.09	1.10	1.10	1.09	1.45	
				インターバルランタイム(秒)	0.62	0.57	0.59	0.57	0.59	0.62	0.62	0.61	0.60	0.96	
				ハードリングタイム(秒)	0.49	0.49	0.48	0.49	0.48	0.47	0.48	0.49	0.49	0.48	
				走速度(m/秒)	8.27	8.59	8.49	8.66	8.59	8.40	8.33	8.30	8.36	9.68	
増野元太 (国武大)	決勝3位	13.85	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.63	2.63	3.70	4.77	5.82	6.88	7.97	9.05	10.13	11.22	12.35
				区間タイム(秒)	1.07	1.07	1.05	1.06	1.09	1.08	1.08	1.08	1.14	1.50	
				インターバルランタイム(秒)	0.57	0.59	0.56	0.57	0.61	0.58	0.60	0.60	0.66	1.00	
				ハードリングタイム(秒)	0.50	0.48	0.49	0.49	0.48	0.50	0.48	0.48	0.48	0.50	
				走速度(m/秒)	8.53	8.53	8.70	8.66	8.40	8.46	8.43	8.43	8.03	9.37	
能登谷雄太 (ニューモード)	決勝4位	13.87	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.67	2.67	3.73	4.79	5.85	6.92	7.99	9.08	10.16	11.27	12.37
				区間タイム(秒)	1.06	1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.08	1.11	1.11	1.50	
				インターバルランタイム(秒)	0.54	0.57	0.56	0.57	0.57	0.58	0.57	0.60	0.60	0.98	
				ハードリングタイム(秒)	0.52	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.50	0.50	0.52	
				走速度(m/秒)	8.63	8.59	8.66	8.56	8.49	8.40	8.46	8.27	8.24	9.38	
和戸達也 (和歌山県教育庁)	決勝5位	13.90	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.57	2.57	3.65	4.71	5.78	6.85	7.93	9.03	10.11	11.23	12.37
				区間タイム(秒)	1.08	1.06	1.07	1.07	1.08	1.10	1.09	1.11	1.15	1.53	
				インターバルランタイム(秒)	0.61	0.60	0.60	0.60	0.62	0.63	0.61	0.65	0.68	1.04	
				ハードリングタイム(秒)	0.47	0.46	0.47	0.47	0.46	0.46	0.48	0.47	0.47	0.48	
				走速度(m/秒)	8.46	8.59	8.53	8.56	8.49	8.33	8.40	8.21	7.97	9.19	
大室秀樹 (大塚製薬)	決勝5位	13.90	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.62	2.62	3.70	4.77	5.84	6.94	8.01	9.10	10.21	11.31	12.42
				区間タイム(秒)	1.08	1.06	1.08	1.09	1.07	1.10	1.10	1.11	1.11	1.48	
				インターバルランタイム(秒)	0.54	0.54	0.56	0.57	0.55	0.59	0.59	0.58	0.60	0.97	
				ハードリングタイム(秒)	0.54	0.53	0.52	0.52	0.53	0.50	0.51	0.52	0.51	0.50	
				走速度(m/秒)	8.46	8.59	8.49	8.36	8.53	8.33	8.30	8.27	8.24	9.48	
西澤真徳 (鳥取陸協)	決勝7位	13.93	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.66	2.66	3.76	4.85	5.94	7.02	8.10	9.19	10.29	11.40	12.51
				区間タイム(秒)	1.11	1.09	1.08	1.08	1.08	1.09	1.10	1.11	1.11	1.42	
				インターバルランタイム(秒)	0.57	0.57	0.55	0.56	0.56	0.56	0.58	0.58	0.58	0.89	
				ハードリングタイム(秒)	0.54	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52	0.53	0.53	0.53	
				走速度(m/秒)	8.27	8.36	8.46	8.43	8.43	8.40	8.33	8.21	8.24	9.89	
古川裕太郎 (山形TFC)	決勝8位	14.00	-1.4	タッチダウンタイム(秒)	2.63	2.63	3.70	4.77	5.83	6.89	7.97	9.09	10.20	11.34	12.48
				区間タイム(秒)	1.07	1.06	1.06	1.06	1.08	1.12	1.11	1.14	1.15	1.52	
				インターバルランタイム(秒)	0.56	0.57	0.57	0.57	0.60	0.63	0.59	0.65	0.63	0.99	
				ハードリングタイム(秒)	0.51	0.50	0.49	0.50	0.48	0.49	0.52	0.49	0.51	0.53	
				走速度(m/秒)	8.53	8.59	8.63	8.59	8.46	8.15	8.27	8.03	7.97	9.24	

表 4. 日本ジュニア陸上 (151016) 男子 110mH

選手名(所属)	レース	記録	風	ハードル→ 区間→	順位										
					アブローチ	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
古谷拓夢 (早稲田大)	決勝1位	13.86	+0.1	タッチダウンタイム(秒)	2.67	2.67	3.76	4.83	5.90	6.97	8.05	9.13	10.21	11.31	12.40
				区間タイム(秒)	1.09	1.07	1.07	1.08	1.08	1.07	1.08	1.11	1.09	1.46	
				インターバルランタイム(秒)	0.59	0.57	0.60	0.60	0.60	0.58	0.60	0.63	0.60	0.98	
				ハードリングタイム(秒)	0.50	0.50	0.47	0.48	0.48	0.49	0.48	0.48	0.49	0.48	
				走速度(m/秒)	8.36	8.56	8.56	8.49	8.46	8.53	8.46	8.27	8.40	9.60	
金井直 (市立橋高)	決勝2位	13.91	+0.1	タッチダウンタイム(秒)	2.65	2.65	3.74	4.81	5.89	6.97	8.04	9.12	10.22	11.32	12.45
				区間タイム(秒)	1.09	1.07	1.07	1.08	1.08	1.08	1.11	1.10	1.13	1.46	
				インターバルランタイム(秒)	0.59	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.61	0.60	0.63	0.95	
				ハードリングタイム(秒)	0.50	0.50	0.50	0.49	0.50	0.50	0.49	0.50	0.50	0.51	
				走速度(m/秒)	8.36	8.53	8.53	8.46	8.49	8.49	8.27	8.33	8.12	9.58	
栗城アンソニー (国武大)	決勝3位	14.07	+0.1	タッチダウンタイム(秒)	2.67	2.67	3.79	4.89	5.98	7.05	8.14	9.25	10.35	11.46	12.58
				区間タイム(秒)	1.12	1.10	1.08	1.07	1.09	1.11	1.11	1.11	1.13	1.49	
				インターバルランタイム(秒)	0.58	0.59	0.58	0.58	0.59	0.60	0.58	0.59	0.62	0.97	
				ハードリングタイム(秒)	0.54	0.51	0.50	0.49	0.50	0.50	0.53	0.51	0.50	0.52	
				走速度(m/秒)	8.15	8.30	8.43	8.53	8.36	8.27	8.27	8.27	8.12	9.43	

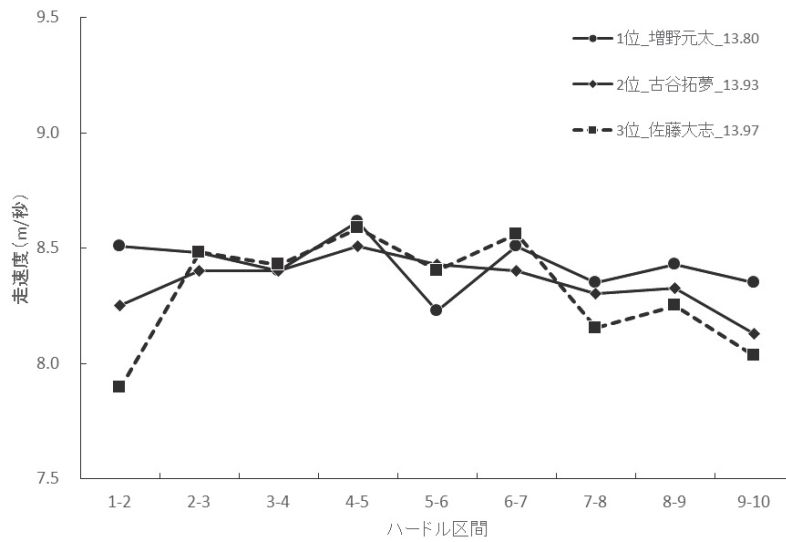


図 1. 男子 110mH レース中の走速度変化 (静岡国際陸上)

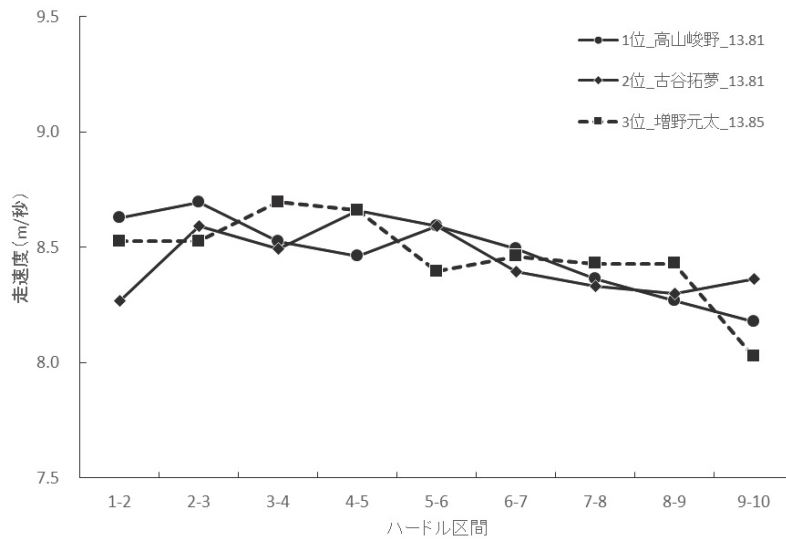


図 2. 男子 110mH レース中の走速度変化 (日本選手権)

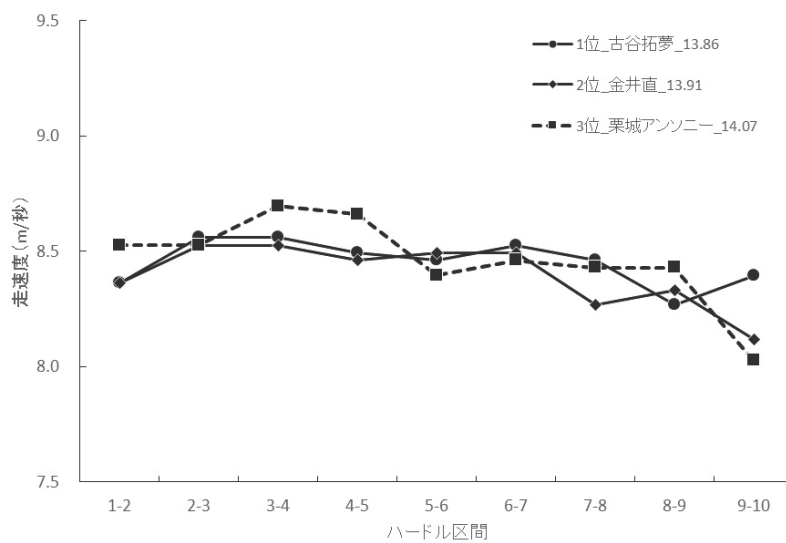


図 3. 男子 110mH レース中の走速度変化 (日本ジュニア陸上)

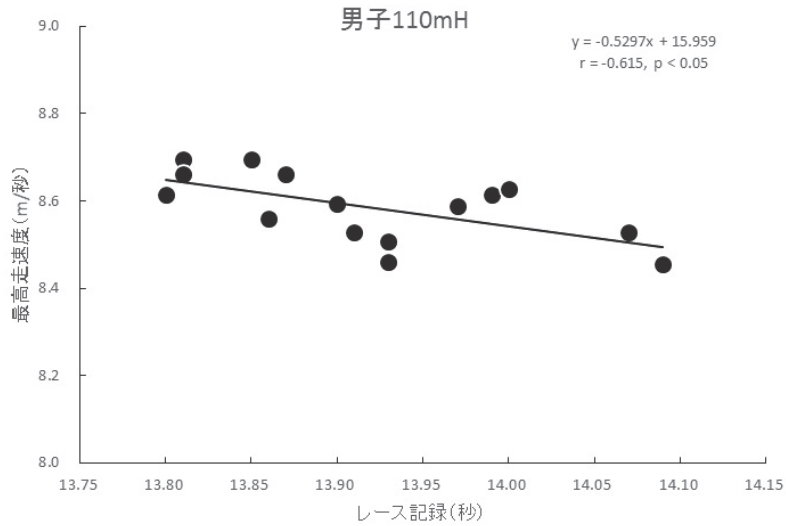


図 4. 男子 110mH レース記録と最高走速度との関係

表 5. 静岡国際陸上 (150503) 女子 100mH

選手名(所属)	レース	記録	風	ハードル→ 区間→	タイム										
					アプローチ	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
木村文子(エディオン)	決勝1位	13.27	+0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.65	2.65	3.71	4.75	5.78	6.82	7.84	8.89	9.93	10.98	12.07
				区間タイム(秒)	1.07	1.03	1.03	1.04	1.02	1.04	1.05	1.05	1.09	1.20	
				インターバルランタイム(秒)	0.64	0.60	0.60	0.62	0.60	0.63	0.62	0.63	0.68	0.78	
				ハードリングタイム(秒)	0.43	0.43	0.43	0.42	0.42	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	
				走速度(m/秒)	7.96	8.22	8.24	8.19	8.30	8.14	8.11	8.11	7.81	10.82	
紫村仁美(佐賀陸協)	決勝2位	13.32	+0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.65	2.65	3.73	4.78	5.82	6.84	7.89	8.94	10.01	11.08	12.15
				区間タイム(秒)	1.07	1.06	1.03	1.02	1.05	1.05	1.07	1.06	1.07	1.17	
				インターバルランタイム(秒)	0.63	0.61	0.59	0.58	0.62	0.61	0.63	0.62	0.62	0.73	
				ハードリングタイム(秒)	0.45	0.45	0.45	0.44	0.43	0.44	0.44	0.45	0.45	0.44	
				走速度(m/秒)	7.91	8.04	8.22	8.30	8.11	8.09	7.94	7.99	7.91	11.13	
伊藤愛里(住友電工)	決勝5位	13.58	+0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.70	2.70	3.79	4.86	5.92	6.96	8.01	9.08	10.18	11.25	12.33
				区間タイム(秒)	1.09	1.07	1.06	1.04	1.05	1.07	1.10	1.07	1.08	1.25	
				インターバルランタイム(秒)	0.67	0.67	0.64	0.64	0.65	0.67	0.69	0.64	0.65	0.84	
				ハードリングタイム(秒)	0.41	0.41	0.41	0.40	0.40	0.40	0.41	0.43	0.42	0.41	
				走速度(m/秒)	7.81	7.91	8.04	8.14	8.11	7.94	7.74	7.96	7.89	10.36	
青木益未(環太平洋大)	決勝6位	13.65	+0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.65	2.65	3.76	4.85	5.90	6.95	8.00	9.08	10.18	11.30	12.42
				区間タイム(秒)	1.11	1.08	1.05	1.05	1.05	1.08	1.10	1.12	1.12	1.23	
				インターバルランタイム(秒)	0.64	0.61	0.60	0.61	0.61	0.64	0.65	0.66	0.66	0.77	
				ハードリングタイム(秒)	0.47	0.47	0.45	0.44	0.44	0.44	0.45	0.45	0.46	0.46	
				走速度(m/秒)	7.65	7.84	8.09	8.09	8.09	7.89	7.72	7.60	7.58	10.56	

表 6. GGP 川崎 (150510) 女子 100mH

選手名(国籍)	レース	記録	風	ハードル→ 区間→	タイム										
					アプローチ	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
					1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	ライン	
S.ピアソン(AUS)	決勝1位	12.66	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.57	2.57	3.59	4.58	5.56	6.54	7.51	8.49	9.49	10.49	11.54
				区間タイム(秒)	1.02	0.99	0.98	0.98	0.97	0.98	1.00	1.00	1.04	1.12	
				インターバルランタイム(秒)	0.60	0.57	0.58	0.58	0.57	0.59	0.59	0.58	0.63	0.68	
				ハードリングタイム(秒)	0.42	0.42	0.40	0.40	0.40	0.39	0.40	0.42	0.42	0.44	
				走速度(m/秒)	8.35	8.58	8.69	8.69	8.75	8.64	8.52	8.46	8.14	11.59	
Q.ハリソン(USA)	決勝2位	12.75	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.62	2.62	3.63	4.63	5.61	6.56	7.52	8.55	9.55	10.58	11.62
				区間タイム(秒)	1.01	1.00	0.97	0.95	0.96	1.03	1.01	1.03	1.03	1.13	
				インターバルランタイム(秒)	0.61	0.60	0.58	0.57	0.58	0.65	0.59	0.63	0.63	0.70	
				ハードリングタイム(秒)	0.41	0.40	0.39	0.38	0.38	0.38	0.42	0.40	0.40	0.43	
				走速度(m/秒)	8.38	8.52	8.72	8.94	8.85	8.27	8.44	8.24	8.22	11.49	
T.ジョーンズ(USA)	決勝3位	12.83	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.66	2.66	3.72	4.71	5.69	6.68	7.66	8.65	9.65	10.65	11.68
				区間タイム(秒)	1.06	0.99	0.97	0.99	0.98	0.99	1.00	1.00	1.02	1.15	
				インターバルランタイム(秒)	0.63	0.56	0.56	0.59	0.57	0.58	0.59	0.59	0.60	0.74	
				ハードリングタイム(秒)	0.43	0.44	0.41	0.40	0.41	0.41	0.41	0.41	0.42	0.41	
				走速度(m/秒)	8.04	8.55	8.72	8.58	8.69	8.58	8.49	8.46	8.32	11.26	
K.キャストリン(USA)	決勝4位	12.92	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.63	2.63	3.71	4.73	5.73	6.72	7.69	8.68	9.70	10.70	11.74
				区間タイム(秒)	1.08	1.02	0.99	0.99	0.97	0.98	1.02	1.01	1.03	1.18	
				インターバルランタイム(秒)	0.68	0.61	0.60	0.60	0.58	0.61	0.63	0.61	0.64	0.77	
				ハードリングタイム(秒)	0.40	0.41	0.39	0.39	0.39	0.38	0.39	0.40	0.40	0.41	
				走速度(m/秒)	7.86	8.33	8.55	8.35	8.75	8.64	8.35	8.44	8.22	11.00	
L.アイドレッド(DOM)	決勝5位	13.05	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.65	2.65	3.72	4.75	5.77	6.76	7.76	8.78	9.81	10.84	11.90
				区間タイム(秒)	1.08	1.03	1.02	0.99	1.00	1.02	1.03	1.03	1.05	1.15	
				インターバルランタイム(秒)	0.66	0.59	0.60	0.57	0.61	0.63	0.62	0.60	0.63	0.71	
				ハードリングタイム(秒)	0.42	0.44	0.42	0.41	0.40	0.39	0.40	0.43	0.43	0.44	
				走速度(m/秒)	7.89	8.27	8.35	8.61	8.46	8.35	8.27	8.22	8.06	11.26	
木村文字(JPN)	決勝6位	13.13	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.63	2.63	3.68	4.69	5.71	6.74	7.74	8.78	9.82	10.87	11.93
				区間タイム(秒)	1.04	1.01	1.02	1.03	1.01	1.04	1.03	1.05	1.06	1.20	
				インターバルランタイム(秒)	0.61	0.59	0.62	0.62	0.60	0.63	0.63	0.65	0.64	0.79	
				ハードリングタイム(秒)	0.43	0.42	0.40	0.41	0.40	0.40	0.41	0.41	0.42	0.41	
				走速度(m/秒)	8.14	8.41	8.32	8.27	8.44	8.19	8.22	8.06	8.04	10.82	
青木益未(JPN)	決勝7位	13.59	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.68	2.68	3.75	4.81	5.86	6.90	7.95	9.04	10.13	11.23	12.35
				区間タイム(秒)	1.07	1.05	1.05	1.04	1.05	1.08	1.09	1.10	1.12	1.24	
				インターバルランタイム(秒)	0.60	0.62	0.61	0.61	0.63	0.64	0.63	0.66	0.67	0.77	
				ハードリングタイム(秒)	0.47	0.44	0.44	0.43	0.42	0.44	0.46	0.45	0.45	0.47	
				走速度(m/秒)	7.94	8.06	8.11	8.14	8.06	7.86	7.79	7.70	7.60	10.48	
伊藤愛里(JPN)	決勝8位	13.59	+0.9	タッチダウンタイム(秒)	2.74	2.74	3.86	4.94	6.00	7.04	8.09	9.15	10.23	11.31	12.40
				区間タイム(秒)	1.12	1.09	1.05	1.05	1.04	1.06	1.08	1.08	1.09	1.19	
				インターバルランタイム(秒)	0.71	0.65	0.63	0.65	0.66	0.68	0.68	0.65	0.68	0.76	
				ハードリングタイム(秒)	0.41	0.44	0.42	0.39	0.39	0.38	0.40	0.42	0.41	0.43	
				走速度(m/秒)	7.60	7.81	8.09	8.11	8.14	7.99	7.86	7.89	7.79	10.95	

表 7. 日本選手権 (150627) 女子 100mH

選手名・所属	ラウンド	記録	風	ハードル→ 区間→	タイム										
					アプローチ	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th
					1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	ライン	
紫村仁美(佐賀陸協)	決勝1位	13.27	-0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.64	2.64	3.69	4.73	5.75	6.80	7.82	8.85	9.92	10.99	12.07
				区間タイム(秒)	1.06	1.04	1.02	1.05	1.02	1.03	1.07	1.06	1.08	1.20	
				インターバルランタイム(秒)	0.62	0.60	0.59	0.62	0.58	0.60	0.65	0.63	0.65	0.75	
				ハードリングタイム(秒)	0.44	0.44	0.43	0.43	0.44	0.43	0.43	0.44	0.44	0.45	
				走速度(m/秒)	8.06	8.18	8.32	8.12	8.32	8.25	7.93	7.99	7.84	10.84	
田中杏梨(甲南大)	決勝2位	13.30	-0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.65	2.65	3.69	4.73	5.75	6.77	7.80	8.83	9.88	10.94	12.05
				区間タイム(秒)	1.04	1.04	1.02	1.03	1.03	1.03	1.06	1.06	1.11	1.25	
				インターバルランタイム(秒)	0.60	0.63	0.60	0.62	0.62	0.61	0.65	0.65	0.69	0.81	
				ハードリングタイム(秒)	0.44	0.41	0.41	0.40	0.41	0.41	0.40	0.41	0.42	0.44	
				走速度(m/秒)	8.18	8.18	8.35	8.28	8.28	8.28	8.06	8.02	7.66	10.40	
青木益未(環太平洋大)	決勝3位	13.42	-0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.67	2.67	3.71	4.76	5.83	6.87	7.92	8.97	10.04	11.15	12.24
				区間タイム(秒)	1.04	1.05	1.07	1.04	1.06	1.05	1.07	1.11	1.09	1.18	
				インターバルランタイム(秒)	0.57	0.59	0.61	0.58	0.61	0.59	0.61	0.64	0.62	0.72	
				ハードリングタイム(秒)	0.48	0.46	0.45	0.46	0.45	0.45	0.46	0.46	0.47	0.46	
				走速度(m/秒)	8.15	8.09	7.96	8.18	8.02	8.12	7.93	7.69	7.81	10.99	
藤原未来(武庫川女大)	決勝4位	13.46	-0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.65	2.65	3.73	4.80	5.86	6.92	7.98	9.03	10.10	11.18	12.29
				区間タイム(秒)	1.08	1.07	1.06	1.06	1.07	1.05	1.07	1.08	1.11	1.17	
				インターバルランタイム(秒)	0.63	0.60	0.60	0.60	0.62	0.60	0.63	0.63	0.66	0.71	
				ハードリングタイム(秒)	0.45	0.47	0.46	0.45	0.45	0.45	0.44	0.45	0.45	0.46	
				走速度(m/秒)	7.87	7.93	8.06	8.06	7.96	7.96	7.96	7.87	7.66	11.12	
へんぷヒル恵(中央大)	決勝5位	13.52	-0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.69	2.69	3.77	4.81	5.85	6.89	7.93	8.98	10.05	11.14	12.26
				区間タイム(秒)	1.07	1.05	1.04	1.04	1.04	1.06	1.07	1.09	1.12	1.26	
				インターバルランタイム(秒)	0.63	0.62	0.62	0.61	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68	0.79	
				ハードリングタイム(秒)	0.45	0.43	0.42	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.44	0.46	
				走速度(m/秒)	7.93	8.12	8.18	8.18	8.18	8.06	7.96	7.78	7.60	10.34	
清山ちさと(筑波大)	決勝6位	13.57	-0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.69	2.69	3.77	4.82	5.88	6.93	7.97	9.02	10.11	11.22	12.35
				区間タイム(秒)	1.08	1.04	1.06	1.05	1.04	1.06	1.09	1.11	1.13	1.22	
				インターバルランタイム(秒)	0.65	0.60	0.63	0.62	0.61	0.63	0.66	0.68	0.68	0.76	
				ハードリングタイム(秒)	0.43	0.45	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.44	0.45	0.45	
				走速度(m/秒)	7.87	8.15	8.02	8.09	8.18	8.06	7.81	7.63	7.52	10.69	
伊藤愛里(住友電工)	決勝7位	13.67	-0.2	タッチダウンタイム(秒)	2.68	2.68	3.78	4.86	5.92	6.99	8.05	9.12	10.21	11.31	12.45
				区間タイム(秒)	1.11	1.08	1.06	1.07	1.06	1.07	1.09	1.11	1.13	1.22	
				インターバルランタイム(秒)	0.70	0.65	0.64	0.66	0.65	0.67	0.68	0.70	0.72	0.79	
				ハードリングタイム(秒)	0.40	0.43	0.42	0.41	0.40	0.40	0.41	0.40	0.41	0.43	
				走速度(m/秒)	7.69	7.87	8.06	7.96	8.02	7.93	7.81	7.69	7.49	10.62	

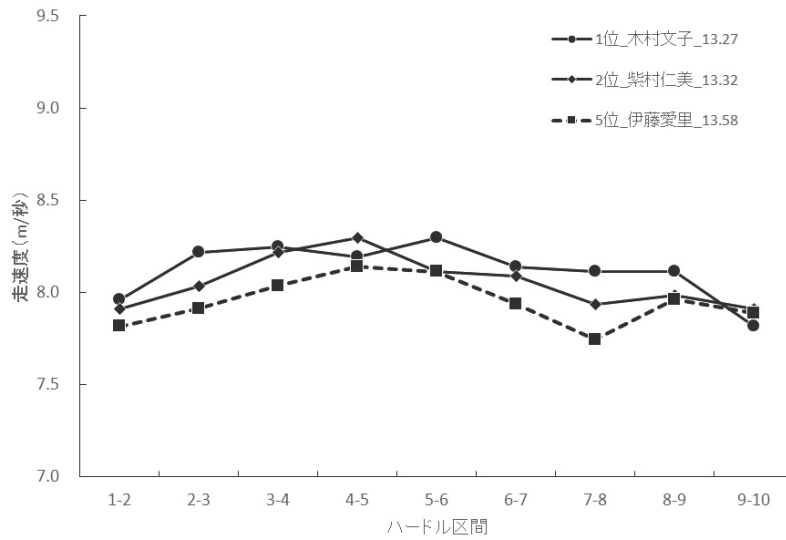


図 5. 女子 100mH レース中の走速度の変化 (静岡国際陸上)

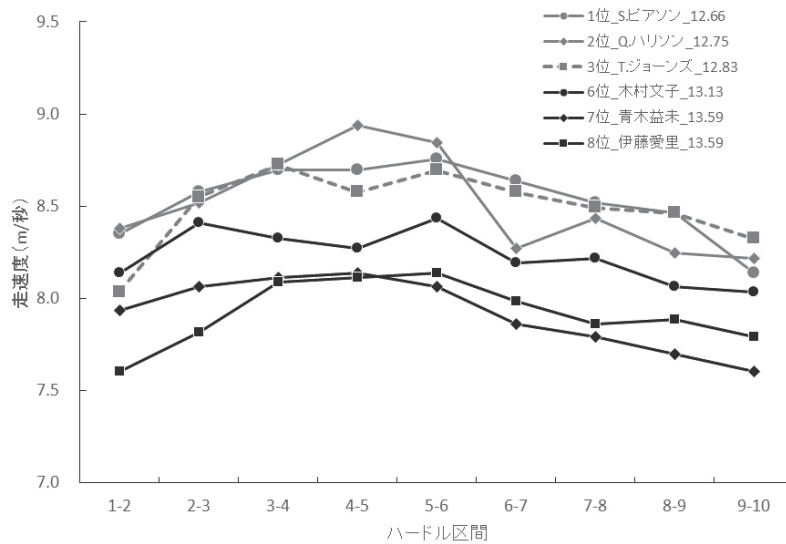


図 6. 女子 100mH レース中の走速度の変化 (GGP 川崎)

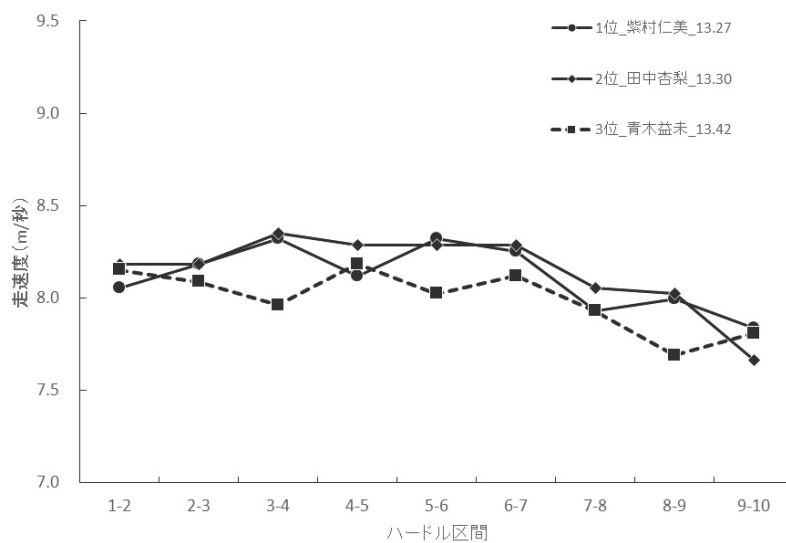


図 7. 女子 100mH レース中の走速度の変化 (日本選手権)

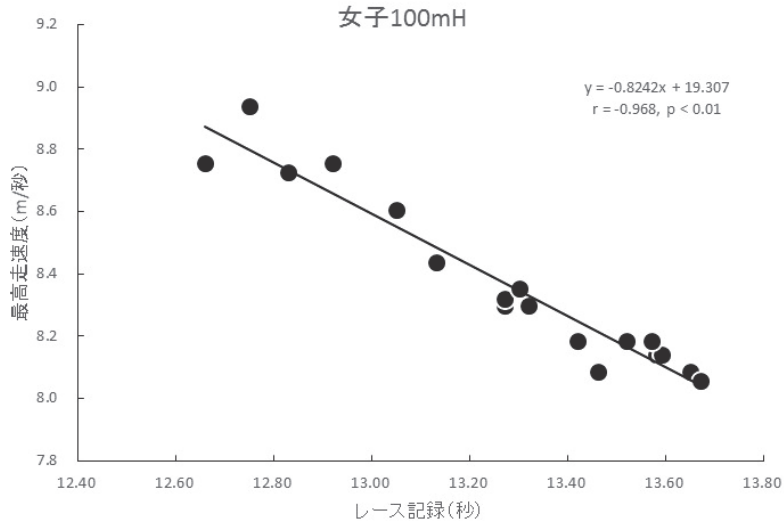


図 8. 女子 100mH レース記録と最高走速度との関係

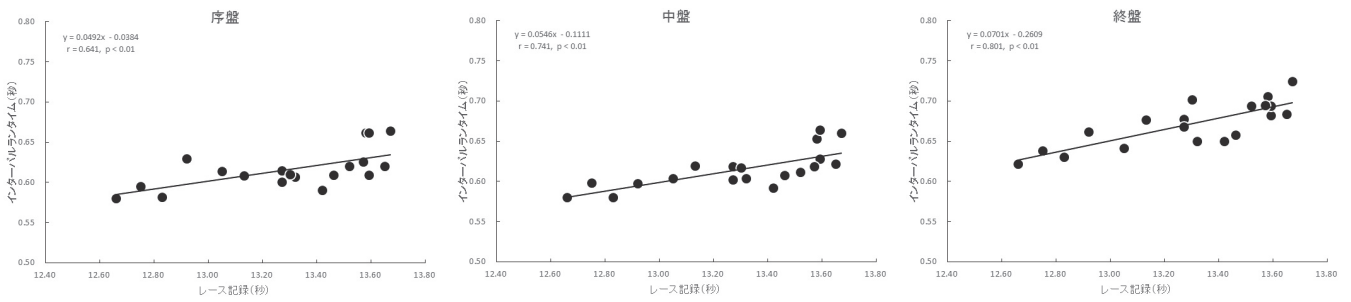


図 9. 女子 100mH レース記録とインターバルランタイムとの関係 左 ; 序盤, 中 ; 中盤, 右 ; 終盤

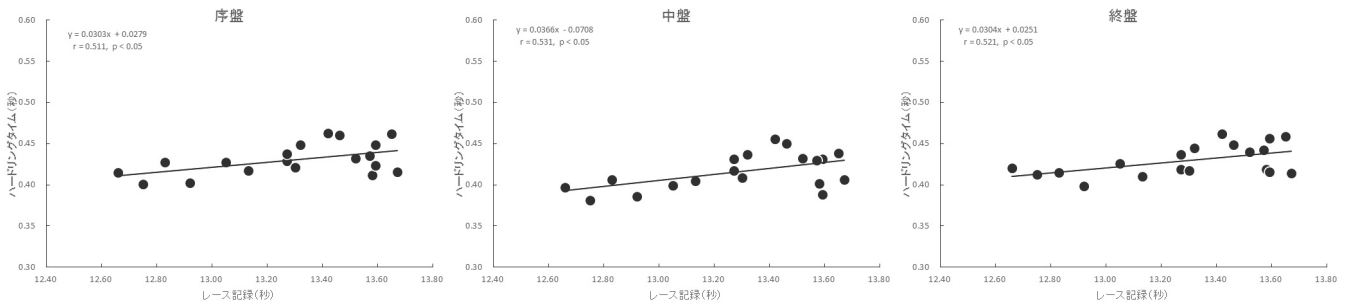


図 10. 女子 100mH レース記録とハードランタイムとの関係 左 ; 序盤, 中 ; 中盤, 右 ; 終盤

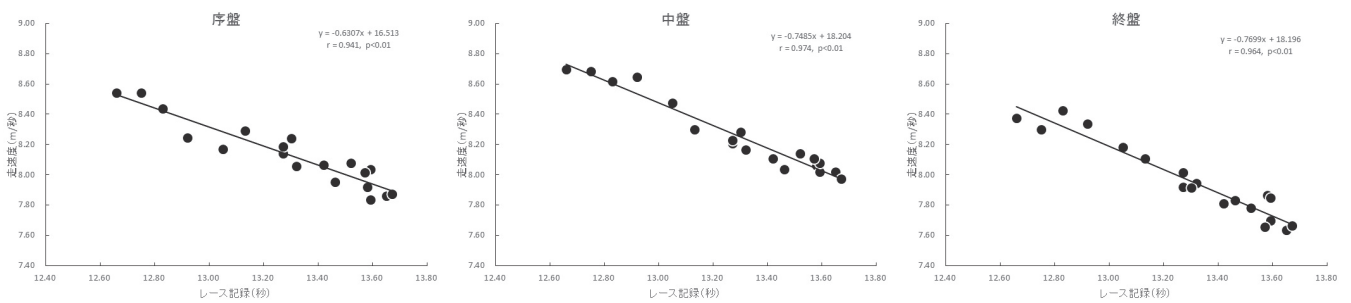


図 11. 女子 100mH レース記録と平均走速度との関係 左 ; 序盤, 中 ; 中盤, 右 ; 終盤