

## 競技会における一流男女走幅跳および三段跳選手の助走スピード分析

小山宏之<sup>1)</sup> 村木有也<sup>2)</sup> 柴山一仁<sup>1)</sup> 清水 悠<sup>1)</sup> 築野 愛<sup>1)</sup> 荻山 靖<sup>1)</sup> 阿江通良<sup>1)</sup>  
1) 筑波大学 2) 大阪電気通信大学

### 1. はじめに

本報告では、レーザー式速度測定装置 (LAVEG) を用い、一流走幅跳、三段跳選手の助走スピードを分析した結果を示す。

### 2. 方法

助走路前方のスタンドにレーザー式速度測定装置 laveg を設置し、助走スタートから着地までの選手の移動を助走前方より 50 もしくは 100Hz で測定した。得られた距離データを時間微分することにより疾走スピードを算出した後、Butterworth low-pass digital filter を用いて 0.5Hz で平滑化を行った。スタンドの高さの補正は、助走路上に 2 点のキャリブレーションマーカを設置し、マーカと laveg までの距離を計測した後、三平方の定理を用いて算出した。

2010 年に測定を行った試合は以下の通りである。

- 2010 年 4 月 25 日 第 58 回兵庫リレーカーニバル
- 2010 年 4 月 29 日 第 44 回織田幹雄記念国際陸上競技大会
- 2010 年 6 月 4 日～6 月 6 日 第 94 回日本陸上競技選手権大会
- 2010 年 11 月 22 日～11 月 27 日 第 16 回アジア大会

### 3. 結果

#### 3.1 男子走幅跳選手の助走スピード曲線

表 1～3 は 2010 兵庫リレーカーニバル (兵庫)、日本選手権 (NCH) およびアジア大会 (Asia) における入賞選手の最高スピードおよびその出現地点を、図 1～3 は 2010 兵庫 RC, NCH および Asia にお

ける上位入賞選手の助走スピード曲線を示したものである。

2010 年、菅井選手は兵庫と NCH の 2 試合で 8.00m を超える跳躍を行った。菅井選手は '09NCH において公認で初の 8.00m を記録したが、これらと比較すると、'10 兵庫の 8.00m 時の助走スピードは '09NCH の 8.00m の試技 (10.33m/s@6.8m, 小山ら, 2010) とほぼ同程度であった。一方、'10NCH の 8.10m 時の助走スピードはその他の 8.00m の跳躍よりも大きく、2007 年以降に測定された菅井選手のデータで最も大きい値であった。なお、菅井選手は '08NCH で 8.13m (+3.0 追参) を跳躍しているが、その際の助走スピードは 10.45m/s @ 7.9m であった。

2010 年はアジア大会が開催され、アジアトップ選手の助走スピードを測定することができた。試合は 8.11m で金選手 (KOR, PB:8.20m) が優勝し、苏選手 (CHN, PB:8.17m) が 8.05m で 2 位であった。各選手の助走スピードの測定結果を見ると (表 3 および図 3)、金選手の 8.11m の試技では 10.49m/s、苏選手の 8.05m では 10.50m/s であった。この測定結果を過去の国内選手の測定結果と比較すると、菅井、品田、荒川、猿山選手らとほぼ同程度の助走スピード最高値であると言える。各選手が出すことのできる最高スピードのデータがないことから、助走におけるスピードが最大スピードの何割にあたるかは判断できないが、助走中の最高スピードに関してはアジアトップ選手と日本選手に差はないと言える。

また、'01 年から '09 年の科学委員会の測定データ結果では、8.00～8.20m の選手 27 名の最高スピードの平均値は 10.51 ± 0.22m/s、8.20m への選手 12 名の最高スピードの平均値は 10.65 ± 0.20m/s であり、アジア大会における金および苏選手、'10 年の菅井選手の跳躍もこの測定範囲に収まるものであったと言える。

表1 2010兵庫リレーカーニバル男子走幅跳入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
菅井	F 10.33 (@ 7.5)	7.63 (+0.7) 10.13 (@ 5.5)	8.00 (+2.0) 10.38 (@ 7.4)	7.83 (+1.1) 10.26 (@ 6.6)	F 10.20 (@ 6.5)	-
猿山	7.65 (+1.0) 10.24 (@ 6.4)	F 9.91 (@ 7.2)	6.12 (+0.7) 10.18 (@ 6.1)	7.82 (+2.0) 10.21 (@ 5.5)	F 10.00 (@ 7.6)	6.39 (+1.6) 10.11 (@ 6.0)
荒川	F 10.32 (@ 8.0)	F 10.26 (@ 6.1)	7.63 (+1.0) 10.33 (@ 5.0)	7.81 (+1.9) 10.56 (@ 7.8)	F 10.11 (@ 5.8)	6.11 (+0.4) 10.41 (@ 7.9)
新村	7.45 (+2.3) 9.86 (@ 5.9)	7.63 (+1.6) 10.05 (@ 5.3)	7.56 (-0.0) 10.00 (@ 5.8)	7.72 (+2.0) 10.00 (@ 5.8)	7.70 (+1.1) 10.13 (@ 6.5)	7.61 (+0.0) 10.00 (@ 5.8)
志鎌	F 9.82 (@ 5.7)	7.33 (+0.5) 10.03 (@ 5.7)	7.57 (+0.4) 9.99 (@ 5.5)	7.64 (+1.6) 10.04 (@ 6.0)	F 10.09 (@ 8.1)	-
皆川	7.14 (+1.4) 10.16 (@ 6.8)	7.51 (+0.7) 10.25 (@ 7.6)	7.35 (+1.4) 10.26 (@ 6.6)	7.54 (+2.2) 10.23 (@ 6.4)	F 10.10 (@ 5.9)	7.64 (+0.9) 10.17 (@ 7.0)
品田	7.56 (+1.4) 10.42 (@ 6.4)	7.53 (+0.4) 10.26 (@ 7.9)	6.95 (+1.6) 10.38 (@ 7.0)	F 10.23 (@ 7.2)	7.36 (-0.3) 10.04 (@ 7.0)	-
小川	7.46 (+2.7) 9.92 (@ 5.2)	7.44 (+2.2) 9.88 (@ 5.6)	7.45 (+0.3) 9.67 (@ 5.6)	5.84 (+1.1) 9.74 (@ 5.5)	7.41 (+2.1) 9.75 (@ 5.5)	7.08 (+1.3) 9.88 (@ 4.9)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

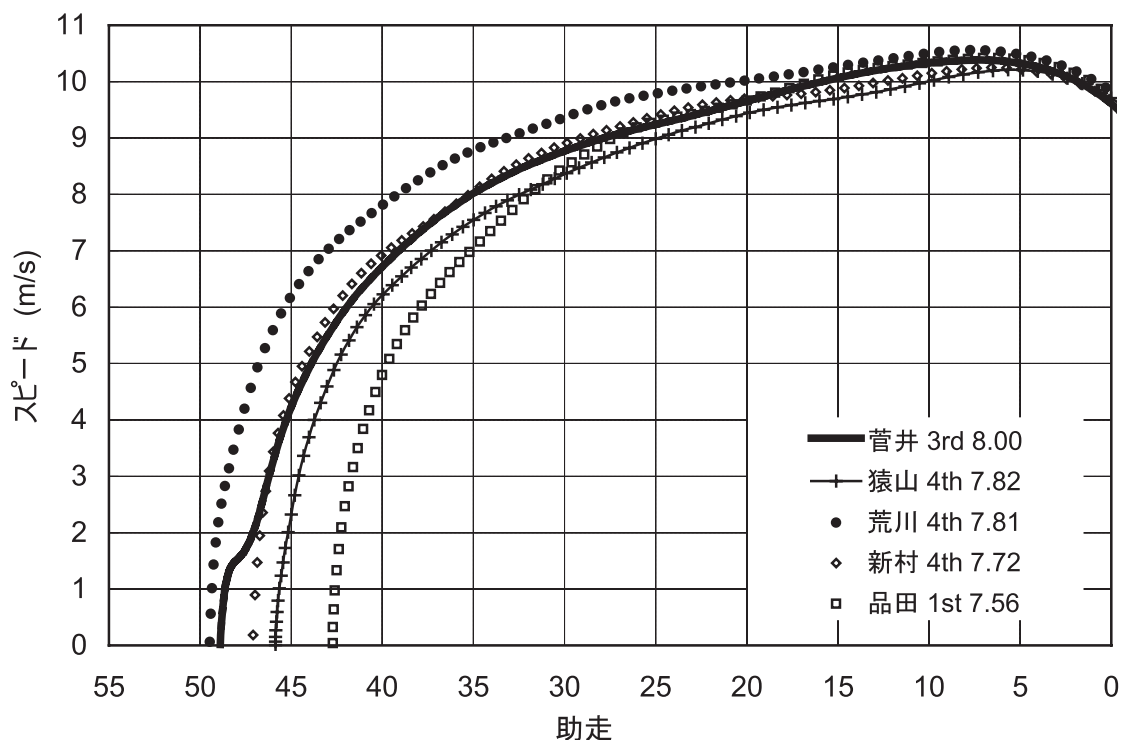


図1 2010兵庫リレーカーニバル男子走幅跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切板)

表2 2010 日本選手権男子走幅跳入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
菅井	7.91 (+0.7) 10.26 (@ 5.9)	F 10.50 (@ 6.9)	F 10.50 (@ 6.5)	6.09 (+2.1) 10.42 (@ 7.6)	7.97 (+1.1) 10.36 (@ 6.5)	8.10 (+1.8) 10.58 (@ 7.2)
猿山	F 10.34 (@ 5.7)	7.87 (+1.2) 10.43 (@ 6.2)	F 10.44 (@ 5.7)	F 10.58 (@ 5.5)	F 10.49 (@ 6.2)	7.73 (+0.8) 10.39 (@ 6.6)
品田	7.60 (-1.2) 10.49 (@ 7.4)	7.83 (+0.0) 10.49 (@ 7.2)	7.24 (+2.2) 10.58 (@ 6.9)	F 10.56 (@ 5.9)	7.73 (+1.7) 10.52 (@ 8.0)	7.46 (+0.9) 10.71 (@ 6.9)
志鎌	7.62 (+1.1) 10.21 (@ 6.1)	F 10.29 (@ 6.7)	7.58 (+1.8) 10.39 (@ 5.6)	7.76 (+2.0) 10.27 (@ 5.8)	F 10.20 (@ 6.5)	7.66 (+1.1) 10.26 (@ 6.3)
皆川	7.06 (-2.0) 9.81 (@ 6.5)	F 10.09 (@ 6.1)	7.56 (+1.2) 10.11 (@ 6.1)	F 10.38 (@ 6.5)	F 10.25 (@ 7.1)	7.68 (+2.4) 10.36 (@ 7.4)
荒川	7.58 (+1.0) 10.39 (@ 7.6)	7.60 (+0.7) 10.43 (@ 9.1)	F 10.60 (@ 5.9)	F 10.28 (@ 6.7)	7.51 (+1.5) 10.49 (@ 7.8)	7.64 (+2.0) 10.58 (@ 7.2)
新村	7.57 (+0.9) 10.28 (@ 6.1)	F 10.16 (@ 6.2)	F 10.39 (@ 5.8)	7.46 (+0.8) 10.33 (@ 6.6)	F 10.33 (@ 6.5)	F 10.51 (@ 5.7)
堀池	7.16 (+1.4) 10.28 (@ 7.6)	F 10.28 (@ 7.8)	7.56 (+1.0) 10.28 (@ 6.5)	-	-	7.14 (+2.2) 10.38 (@ 6.5)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

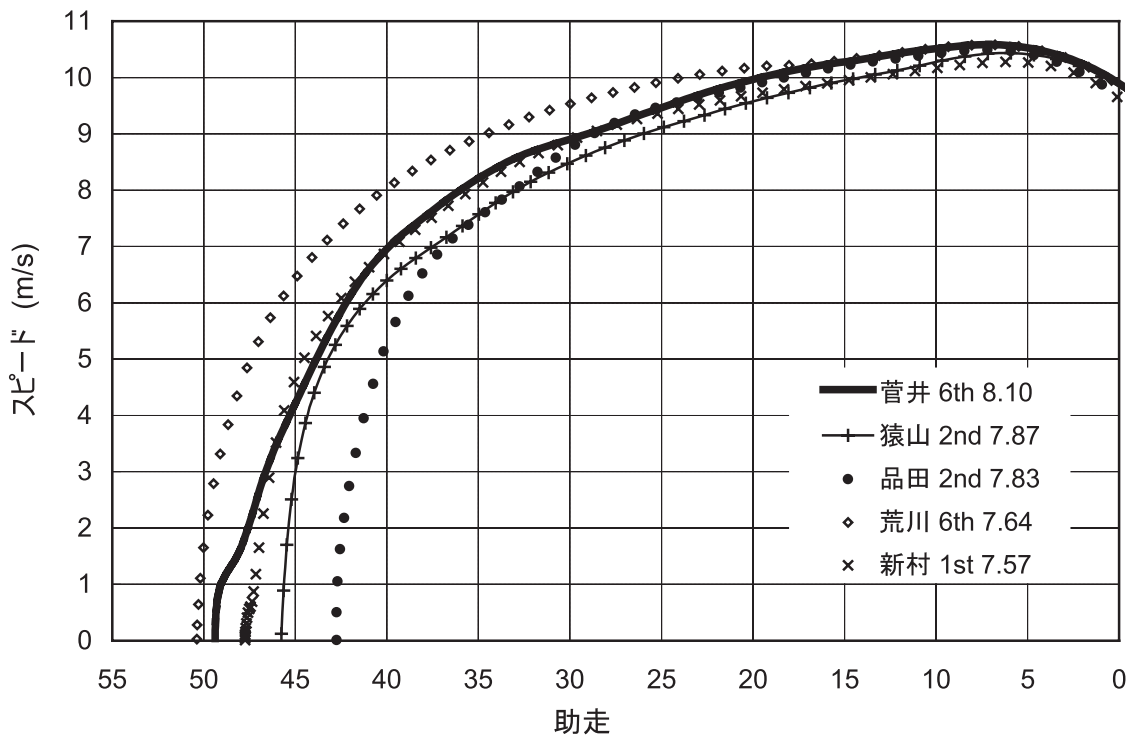


図2 2010 日本選手権男子走幅跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切板)

表3 2010 アジア大会男子走幅跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
Kim (KOR)	F 10.11 (@ 5.4)	7.95 (-0.8) 10.14 (@ 5.5)	-	F 10.05 (@ 5.9)	8.11 (-0.2) 10.49 (@ 7.1)	-
Su (CHN)	7.82 (-0.2) 10.69 (@ 6.3)	8.05 (-0.2) 10.50 (@ 8.1)	7.85 (-0.5) 10.70 (@ 7.6)	7.93 (-0.6) 10.35 (@ 5.7)	-	F 10.52 (@ 6.7)
Alsaba (KSA)	7.83 (+0.1) 10.28 (@ 7.4)	F 10.38 (@ 8.2)	-	7.90 (-0.5) 10.39 (@ 7.2)	7.88 (-0.2) 10.56 (@ 7.7)	7.96 (-0.8) 10.49 (@ 7.0)
菅井	7.63 (-0.2) 10.41 (@ 7.4)	7.53 (-0.3) 10.25 (@ 8.3)	F 10.27 (@ 4.5)	7.53 (-0.8) 10.23 (@ 7.8)	F 10.23 (@ 8.2)	F 10.36 (@ 6.6)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

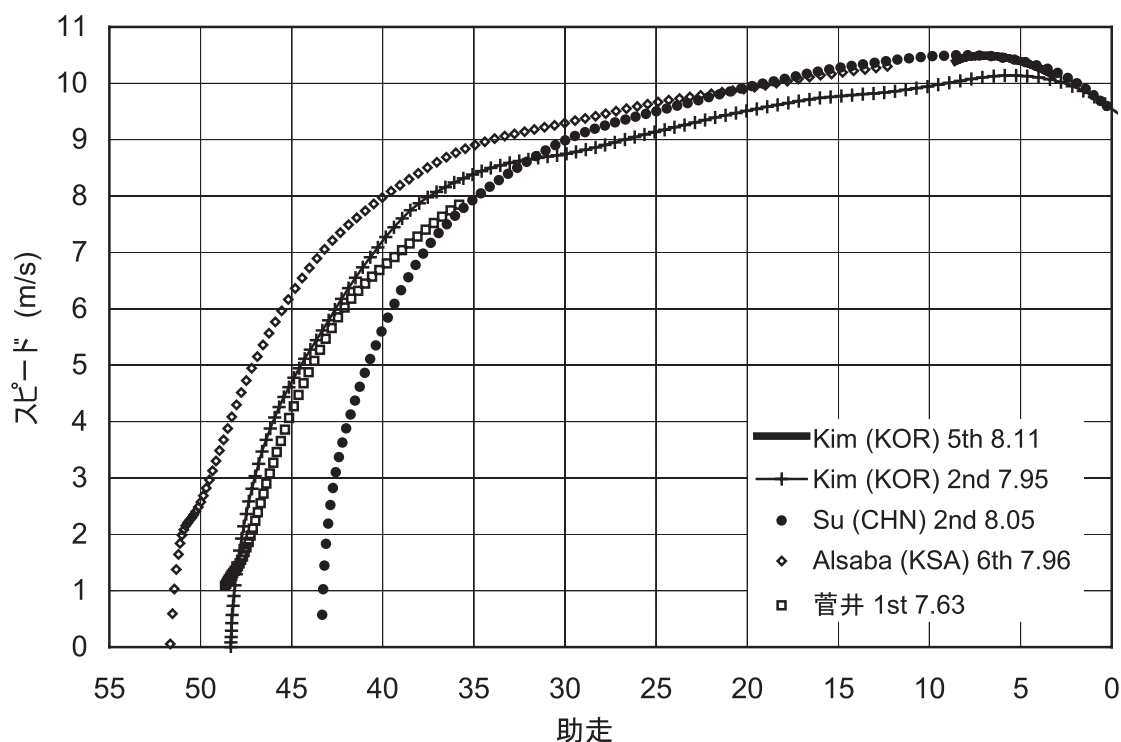


図3 2010 日本選手権男子走幅跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切板)

### 3.2 女子走幅跳選手の助走スピード曲線

表4～5は2010 NCHおよびAsiaにおける女子走幅跳入賞選手の最高スピードおよびその出現地点を示し, 図4～5は2010NCHおよびAsiaにおける上位入賞選手の助走スピード曲線を示したものである。

'09年NCHでは6.60 mを超える跳躍を行った梶見選手であったが, '10年のNCHでは6.20 m台の記録であった。この2年間を比較すると, '09NCHにおける梶見選手の助走最高スピードは9.25～9.41 m/sの範囲であったが, '10NCHでは8.95～9.10m/sの範囲であった。また, Asiaにおいても9.00m/sをやや下回る助走最高スピードであり, '09年よりも記録が低かった要因の1つに助走スピードが考えられる。

井村選手は測定したNCH, Asiaともに6.30m台の記録であったが, 助走スピードはどちらの試合も9.20m/s前後であった。

アジア大会で6.53mを跳躍した鄭選手 (KOR, PB, 6.76m) の助走スピードは日本の2選手よりも小さい8.95m/sであった。鄭選手はその他の試技においても6.30～6.50mの跳躍を行っているが同様に助走スピードは日本選手よりも小さかった。この結果は, 鄭選手の跳躍は日本選手よりも効率の良いものであったことを示すと考えられる。

### 3.3 男子三段跳選手の助走スピード曲線

表6～8は2010 織田記念, NCHおよびAsiaにおける入賞選手の最高スピードおよびその出現地点を, 図6～8は2010 織田記念, NCHおよびAsiaに

表 4 2010 日本選手権女子走幅跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
井村	5.99 (+0.0) 9.12 (@ 7.7)	6.12 (+0.5) 9.11 (@ 7.0)	6.22 (+0.4) 9.04 (@ 6.4)	6.17 (-0.5) 9.10 (@ 6.6)	6.31 (-1.4) 9.27 (@ 5.9)	6.25 (-0.2) 9.19 (@ 6.8)
榎見	6.12 (+0.4) 9.04 (@ 7.0)	6.12 (+0.9) 9.10 (@ 7.4)	6.10 (-0.5) 8.95 (@ 6.7)	6.12 (+0.6) 9.10 (@ 7.0)	6.20 (+0.4) 9.05 (@ 6.7)	6.23 (-0.8) 9.03 (@ 7.5)
高武	F 8.67 (@ 5.4)	5.91 (-0.4) 8.65 (@ 6.4)	5.99 (+0.4) 8.72 (@ 5.8)	5.86 (-0.5) 8.60 (@ 5.7)	5.94 (+0.9) 8.64 (@ 6.0)	F 8.53 (@ 6.7)
宇佐波	5.64 (-0.9) 8.68 (@ 5.9)	F 8.83 (@ 6.3)	5.74 (+0.0) 8.82 (@ 6.9)	5.94 (-0.9) 8.94 (@ 6.0)	5.87 (-0.7) 8.73 (@ 8.4)	-
湊	5.84 (-1.0) 8.52 (@ 4.9)	F 8.51 (@ 5.1)	4.23 (-0.7) 8.55 (@ 5.4)	F 8.51 (@ 4.7)	5.88 (+0.4) 8.59 (@ 5.0)	F 8.46 (@ 5.1)
平加	5.86 (+0.4) 8.94 (@ 6.9)	F 8.76 (@ 6.9)	5.81 (+0.1) 8.80 (@ 6.2)	5.77 (+0.3) 8.81 (@ 6.6)	F 8.88 (@ 5.4)	5.71 (-0.5) 8.83 (@ 6.5)
渡邊	5.66 (+0.6) 8.67 (@ 7.7)	5.84 (+0.3) 8.71 (@ 7.7)	5.73 (-0.6) 8.66 (@ 6.7)	5.79 (-0.4) 8.62 (@ 6.6)	5.67 (+0.3) 8.55 (@ 6.1)	5.68 (-0.3) 8.55 (@ 7.2)
濱島	5.55 (-0.5) 8.21 (@ 5.1)	F 8.47 (@ 7.3)	5.75 (-0.4) 8.42 (@ 5.2)	F 8.48 (@ 5.6)	5.67 (-0.2) 8.30 (@ 5.9)	5.79 (+0.5) 8.54 (@ 5.0)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

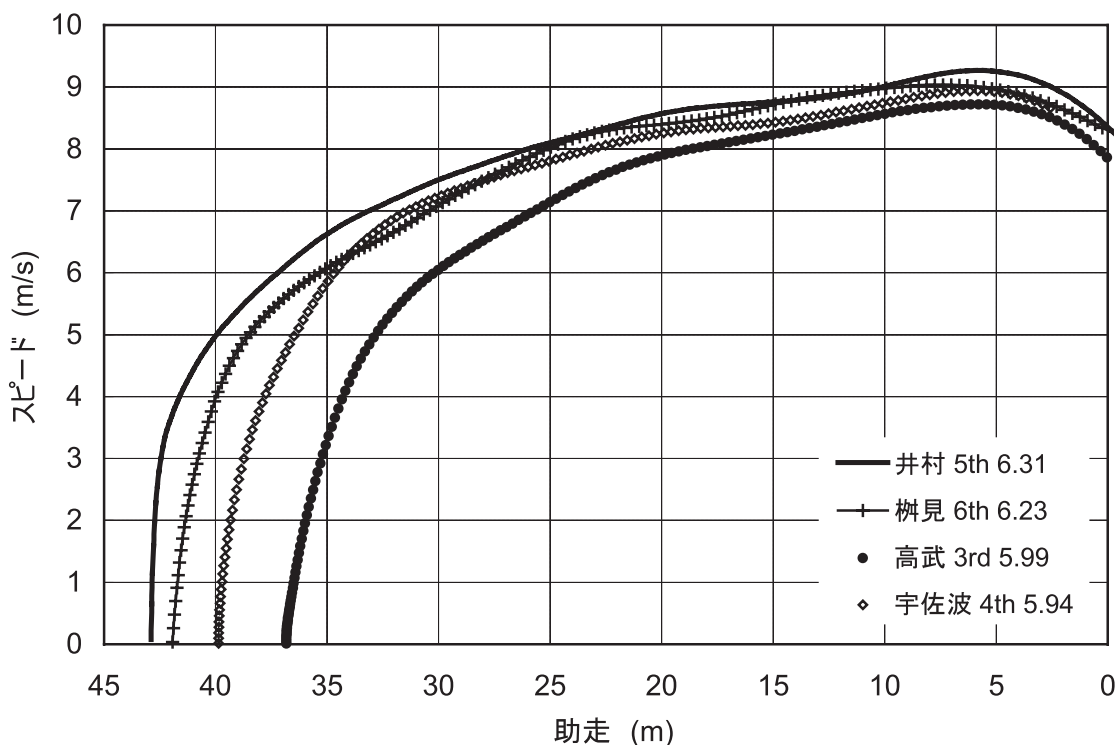


図 4 2010 日本選手権女子走幅跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0m が踏切板)

表5 2010 アジア大会女子走幅跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
Jung (KOR)	6.34 (+0.5) 9.06 (@ 5.7)	F 8.99 (@ 5.6)	6.22 (-0.9) 8.94 (@ 5.4)	6.53 (-0.9) 8.95 (@ 5.9)	6.43 (-0.7) 8.96 (@ 5.7)	-
Rypakova (KAZ)	6.31 (+0.4) 9.29 (@ 7.6)	F 9.10 (@ 6.9)	6.50 (-0.4) 9.18 (@ 5.9)	6.44 (-0.8) 9.19 (@ 6.3)	F 9.20 (@ 5.8)	F 9.22 (@ 6.5)
Tarasova (UZB)	F 8.84 (@ 6.2)	6.42 (+0.4) 8.95 (@ 6.4)	6.11 (-0.3) 8.99 (@ 5.3)	-	6.37 (-0.7) 8.80 (@ 5.3)	6.31 (-0.1) 8.90 (@ 4.8)
Torres (PHI)	6.49 (+1.1) 9.09 (@ 6.2)	F 9.13 (@ 3.4)	-	F 8.98 (@ 5.3)	F 8.97 (@ 4.5)	F 9.06 (@ 6.1)
井村	6.37 (+0.7) 9.21 (@ 8.0)	9.11 (+0.0) 9.11 (@ 6.2)	6.37 (-0.4) 9.10 (@ 6.5)	6.28 (-0.7) 9.23 (@ 6.6)	-	6.30 (-0.4) 9.20 (@ 7.6)
Lu (CHN)	6.36 (+0.4) 8.92 (@ 5.5)	6.36 (+1.0) 9.03 (@ 5.5)	6.14 (-0.2) 8.74 (@ 5.9)	6.13 (-0.9) 8.79 (@ 5.2)	6.21 (-0.9) 8.75 (@ 4.6)	F 8.94 (@ 5.6)
Johny (IND)	6.33 (+0.9) 8.97 (@ 5.0)	6.25 (+0.2) 8.93 (@ 6.7)	6.23 (-0.4) 8.96 (@ 7.9)	F 8.88 (@ 5.8)	F 8.83 (@ 7.1)	-
梶見	6.11 (+0.5) 8.96 (@ 7.8)	F 8.82 (@ 6.1)	6.06 (-0.6) 8.85 (@ 6.3)	F 8.86 (@ 6.7)	F 8.90 (@ 6.9)	6.03 (-0.6) 8.79 (@ 6.5)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

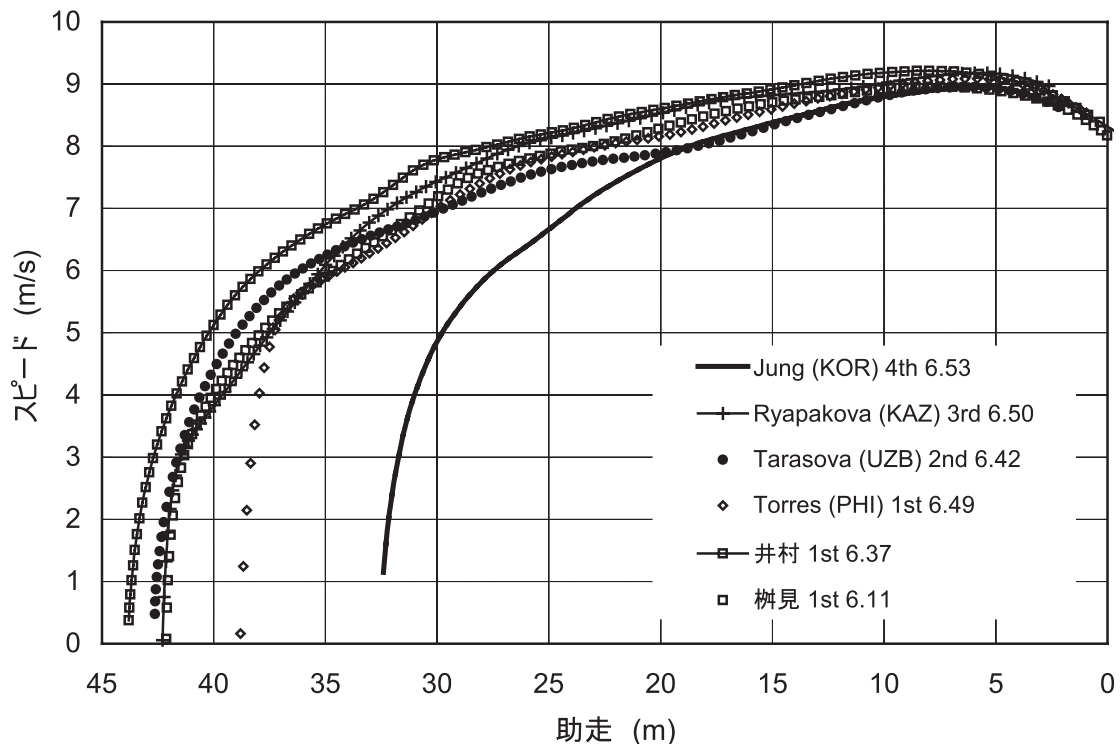


図5 2010 アジア大会女子走幅跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切板)

表6 2010 織田記念男子三段跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
董	F 9.34 (@ 5.1)	15.74 (+0.3) 9.40 (@ 5.8)	F 9.23 (@ 5.2)	15.90 (+0.3) 9.62 (@ 4.5)	-	16.37 (+1.2) 9.70 (@ 5.0)
石川	15.73 (-0.3) 9.68 (@ 4.3)	F 9.73 (@ 9.9)	F 9.36 (@ 9.0)	15.63 (+0.1) 9.82 (@ 4.5)	16.35 (+3.3) 9.86 (@ 6.1)	15.94 (+3.0) 10.21 (@ 5.7)
梶川	15.55 (-0.9) 10.05 (@ 4.6)	15.52 (+1.0) 10.22 (@ 5.0)	15.53 (-1.4) 9.99 (@ 6.7)	15.66 (+0.1) 10.15 (@ 6.1)	15.60 (-1.1) 10.11 (@ 4.7)	16.23 (+2.2) 10.22 (@ 7.8)
十亀	F 9.61 (@ 4.6)	F 9.78 (@ 5.3)	15.72 (+0.5) 9.90 (@ 6.2)	F 9.92 (@ 6.3)	15.84 (+2.3) 9.95 (@ 5.2)	16.16 (+0.7) 9.97 (@ 5.7)
鈴木	F 10.18 (@ 4.7)	14.85 (-1.0) 10.08 (@ 4.8)	15.43 (-0.9) 9.86 (@ 5.2)	14.97 (-0.1) 10.17 (@ 6.2)	15.64 (+0.0) 10.18 (@ 5.8)	15.56 (+0.2) 10.27 (@ 5.7)
角山	14.90 (-1.1) 9.28 (@ 4.3)	15.56 (+2.4) 9.67 (@ 5.6)	15.30 (-0.4) 9.58 (@ 5.2)	F 9.56 (@ 5.2)	15.52 (+3.9) 9.77 (@ 5.8)	F 9.51 (@ 5.3)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

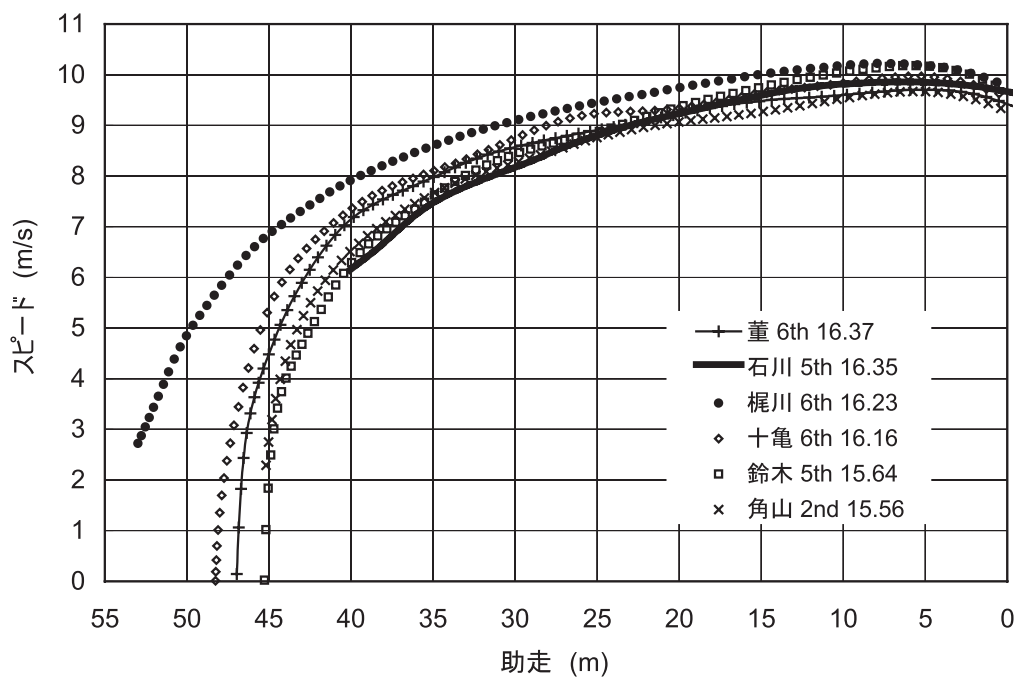


図6 2010 織田記念男子三段跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切板)

表 7 2010 日本選手権男子三段跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
鈴木	F 10.33 (@ 5.2)	10.27 (+0.9) 10.27 (@ 5.9)	15.81 (+0.6) 10.30 (@ 6.7)	16.17 (+0.8) 10.25 (@ 5.8)	15.86 (+0.5) 10.36 (@ 5.9)	F 10.32 (@ 6.6)
梶川	15.63 (+0.9) 10.16 (@ 7.8)	15.63 (-0.5) 10.07 (@ 6.5)	15.54 (+0.5) 10.24 (@ 6.3)	16.09 (+1.0) 10.25 (@ 6.8)	F 10.21 (@ 6.5)	15.89 (+0.5) 10.04 (@ 6.5)
角山	-	15.63 (+0.0) 9.78 (@ 4.7)	15.96 (+0.0) 9.57 (@ 5.1)	15.28 (+0.5) 9.60 (@ 4.1)	15.61 (+0.5) 9.34 (@ 4.7)	15.70 (+0.5) 9.65 (@ 4.5)
稲葉	15.56 (+0.8) 9.98 (@ 4.6)	F 9.91 (@ 5.4)	15.82 (+1.0) 9.89 (@ 5.7)	15.90 (+1.1) 9.91 (@ 5.1)	F 9.82 (@ 5.0)	15.34 (+0.6) 9.98 (@ 5.3)
堀内	14.10 (+0.0) 9.43 (@ 4.6)	F 9.61 (@ 4.3)	15.86 (+0.9) 9.66 (@ 4.1)	F 9.58 (@ 4.2)	F 9.61 (@ 5.2)	F 9.64 (@ 4.2)
松下	F 9.79 (@ 5.7)	15.68 (+0.4) 9.72 (@ 5.1)	F 9.91 (@ 4.9)	F 9.67 (@ 4.3)	F 9.35 (@ 4.0)	15.82 (+1.9) 9.79 (@ 5.1)
山本	15.58 (+0.5) 9.58 (@ 4.7)	15.74 (+0.6) 9.55 (@ 4.9)	15.52 (+0.9) 9.45 (@ 4.9)	15.59 (+0.7) 9.35 (@ 4.6)	15.18 (+0.5) 9.29 (@ 4.7)	15.54 (+1.0) 9.33 (@ 4.4)
塩見	F 9.66 (@ 6.0)	15.20 (-0.2) 9.54 (@ 4.6)	15.66 (+0.8) 9.79 (@ 4.2)	15.00 (+1.1) 9.59 (@ 4.2)	F 9.66 (@ 4.5)	F 9.59 (@ 4.2)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

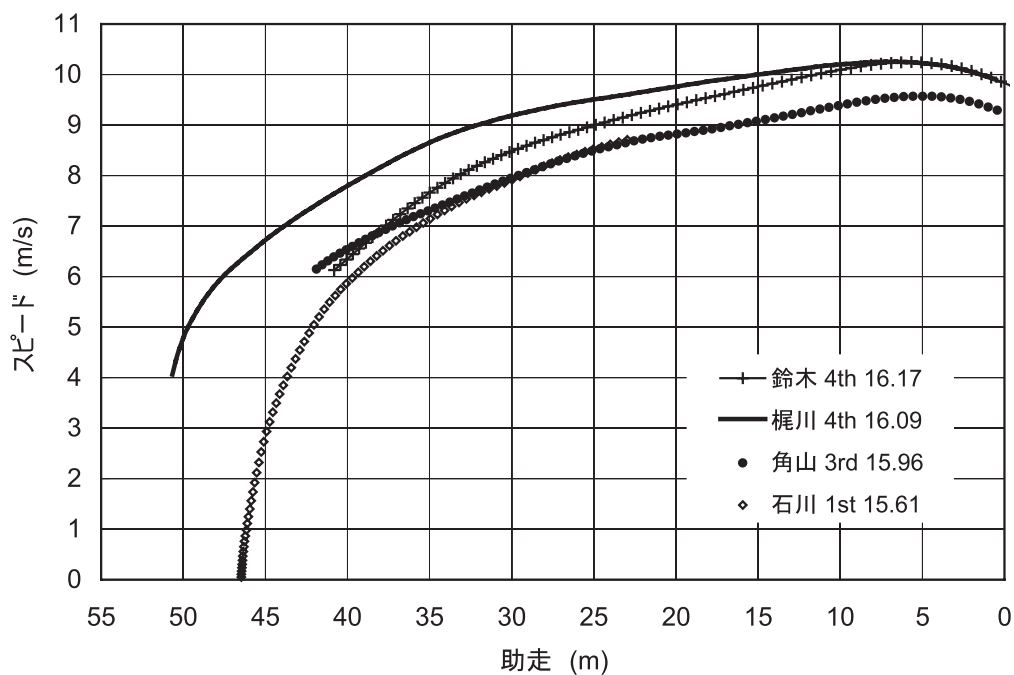


図 7 2010 日本選手権男子三段跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0m が踏切板)



表 8 2010 アジア大会男子三段跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
Li (CHN)	16.40 (+0.7) 9.76 (@ 5.4)	16.13 (+0.8) 9.62 (@ 5.8)	16.74 (+0.9) 9.75 (@ 4.9)	16.45 (+0.8) 9.49 (@ 5.1)	16.94 (+1.2) 9.65 (@ 5.1)	-
Ektov (KAZ)	16.44 (+1.4) 9.74 (@ 6.0)	F 9.66 (@ 4.9)	16.58 (+0.5) 9.60 (@ 5.1)	16.67 (+0.8) 9.70 (@ 4.7)	16.86 (+1.2) 9.83 (@ 4.7)	16.68 (+0.8) 9.88 (@ 4.8)
Cao (CHN)	F 9.47 (@ 7.0)	16.13 (+1.1) 9.62 (@ 4.4)	F 9.49 (@ 5.4)	F 9.49 (@ 5.6)	16.54 (+0.9) 9.77 (@ 5.4)	16.84 (+0.9) 9.93 (@ 4.0)
Maheswary (IND)	16.09 (+0.7) 9.69 (@ 8.5)	16.33 (+1.3) 9.78 (@ 6.1)	16.18 (+0.4) 9.89 (@ 5.7)	16.76 (+0.8) 9.88 (@ 6.3)	16.71 (+0.9) 9.85 (@ 4.4)	16.32 (+1.1) 9.79 (@ 3.8)
Kim (KOR)	F 9.90 (@ 4.5)	F 9.78 (@ 4.5)	16.56 (+0.6) 9.77 (@ 2.9)	F 10.06 (@ 4.9)	F 9.92 (@ 3.5)	F 9.84 (@ 5.4)
Valiyev (KAZ)	F 9.98 (@ 4.5)	16.44 (+0.5) 9.95 (@ 5.8)	F 10.00 (@ 4.3)	16.51 (+0.7) 9.96 (@ 3.9)	F 9.95 (@ 3.6)	F 9.97 (@ 3.4)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

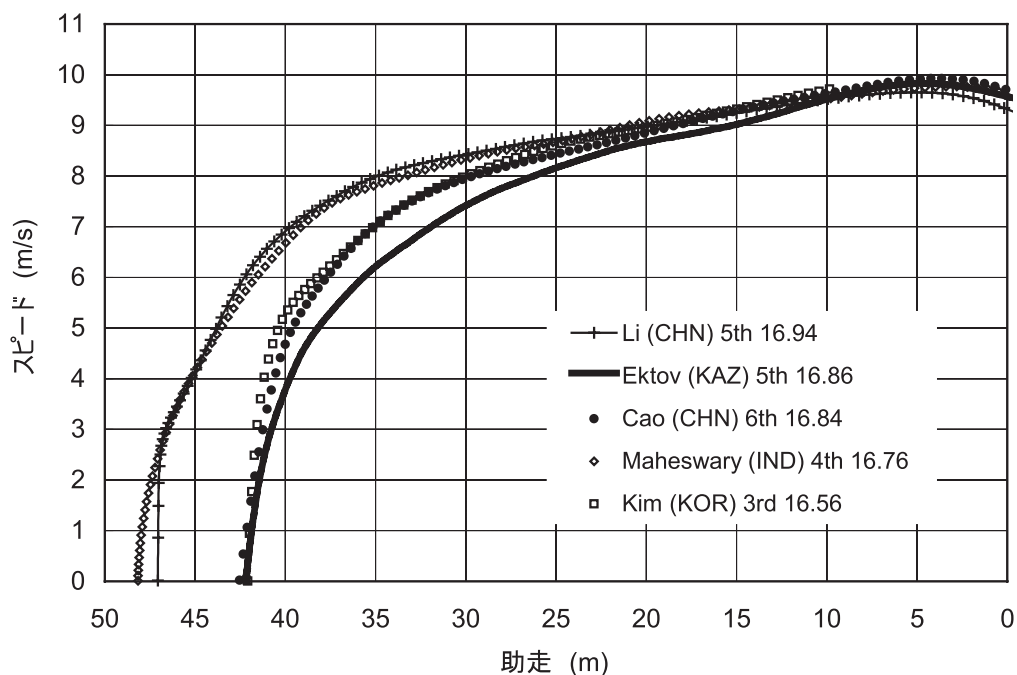


図 8 2010 アジア大会男子三段跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0m が踏切板)

表9 2010 織田記念女子三段跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
劉	13.00 (+0.0) 8.84 (@ 4.3)	13.76 (+0.1) 8.95 (@ 4.8)	-	-	-	-
吉田	12.92 (-0.1) 8.50 (@ 3.9)	F 8.51 (@ 4.6)	12.86 (-0.6) 8.38 (@ 4.4)	13.02 (-0.9) 8.38 (@ 4.9)	-	12.86 (+0.2) 8.35 (@ 5.2)
竹田	F 8.14 (@ 5.3)	12.30 (+0.8) 8.25 (@ 4.9)	12.37 (+0.2) 8.16 (@ 4.6)	F 8.33 (@ 5.2)	11.86 (-0.5) 8.31 (@ 4.5)	12.64 (+1.1) 8.33 (@ 4.5)
前田	12.24 (+0.5) 8.30 (@ 6.8)	F 8.35 (@ 4.9)	12.45 (-0.3) 8.34 (@ 5.0)	12.37 (+0.4) 8.40 (@ 6.2)	12.42 (-0.1) 8.32 (@ 4.0)	12.54 (-0.3) 8.30 (@ 6.8)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

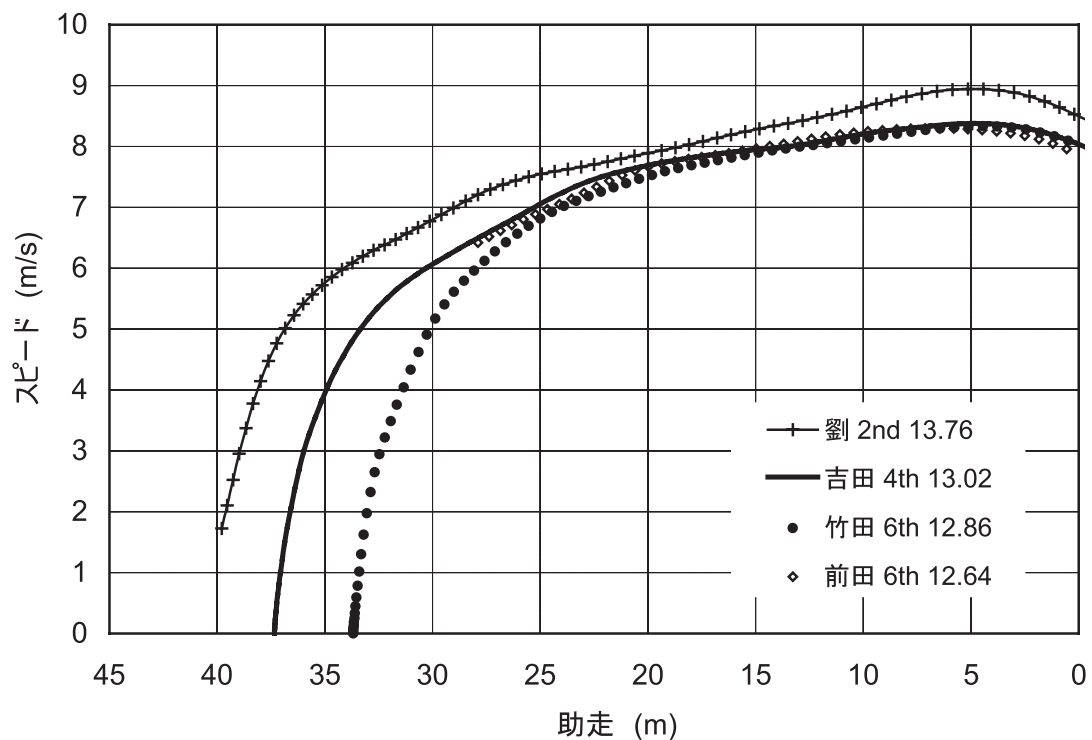


図9 2010 織田記念女子三段跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切板)

表10 2010 アジア大会女子三段跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
吉田	12.83 (+1.0) 8.58 (@ 4.9)	13.24 (+2.2) 8.58 (@ 5.2)	F 8.64 (@ 4.8)	13.00 (+0.6) 8.28 (@ 4.9)	12.92 (+0.6) 8.27 (@ 5.0)	12.98 (+0.4) 8.39 (@ 5.5)
前田	12.84 (+1.1) 8.81 (@ 6.8)	13.05 (+1.1) 8.78 (@ 5.4)	11.78 (+0.6) 8.85 (@ 6.0)	12.65 (+1.1) 8.66 (@ 5.7)	12.83 (+0.4) 8.65 (@ 5.4)	12.79 (+0.5) 8.81 (@ 5.7)
本多	12.87 (+0.5) 8.62 (@ 5.6)	F 8.73 (@ 5.7)	12.88 (+0.5) 8.68 (@ 5.7)	F 8.65 (@ 4.9)	F 8.62 (@ 5.3)	F 8.65 (@ 5.2)
中尾	F 8.44 (@ 3.9)	F 8.44 (@ 4.7)	12.84 (+0.4) 8.46 (@ 5.1)	12.29 (+0.3) 8.38 (@ 4.8)	F 8.44 (@ 4.4)	12.47 (+0.6) 8.47 (@ 5.5)
三澤	11.99 (+0.7) 8.62 (@ 4.5)	12.55 (+0.7) 8.69 (@ 4.0)	12.55 (+0.4) 8.71 (@ 4.7)	12.80 (+1.2) 8.64 (@ 4.4)	12.47 (+0.5) 8.74 (@ 4.2)	12.83 (+0.6) 8.67 (@ 4.7)
竹田	12.71 (+1.7) 8.28 (@ 4.7)	12.61 (+0.7) 8.28 (@ 5.3)	12.77 (+0.5) 8.28 (@ 4.1)	F 8.31 (@ 4.3)	12.80 (+0.3) 8.22 (@ 5.1)	12.54 (+0.7) 8.34 (@ 3.8)
山根	F 8.50 (@ 5.0)	12.71 (+1.6) 8.61 (@ 6.4)	12.74 (+0.2) 8.54 (@ 6.2)	12.47 (+0.6) 8.58 (@ 6.2)	F 8.59 (@ 6.4)	12.63 (+0.5) 8.53 (@ 5.9)
清瀬	12.49 (+0.0) 8.48 (@ 5.0)	12.73 (+0.8) 8.54 (@ 4.9)	12.40 (+0.4) 8.65 (@ 4.6)	12.52 (+0.6) 8.58 (@ 4.9)	F 8.58 (@ 3.9)	12.55 (+0.3) 8.45 (@ 4.3)

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

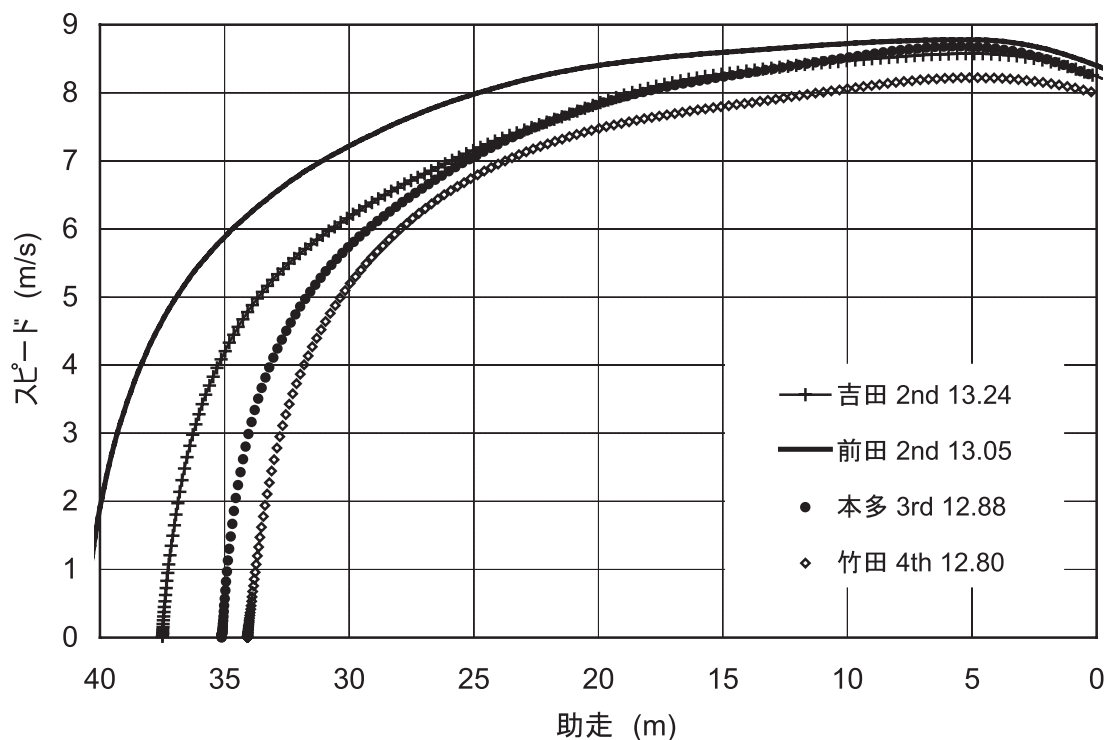


図10 2010 日本選手権女子三段跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切板)

表11 2010アジア大会女子三段跳上位入賞選手の各試技の助走における最高スピードおよびその出現地点

	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th
Rypakova (KAZ)	F 9.17 (@ 4.4)	14.64 (+0.5) 9.16 (@ 5.0)	14.78 (+1.1) 9.15 (@ 5.4)	14.35 (+1.1) 9.10 (@ 5.8)	-	-
Xie (CHN)	14.18 (+1.3) 8.61 (@ 7.3)	F 8.65 (@ 5.3)	-	F 8.64 (@ 4.7)	13.93 (+0.8) 8.55 (@ 5.1)	F 8.56 (@ 5.3)
Muangjan (THA)	F 8.74 (@ 6.5)	F 8.69 (@ 4.9)	13.16 (+1.3) 8.47 (@ 5.2)	13.85 (+1.3) 8.77 (@ 6.3)	F 8.85 (@ 6.0)	13.57 (+0.4) 8.75 (@ 6.6)
Kotlyarova (UZB)	13.68 (+0.9) 8.70 (@ 4.0)	F 8.64 (@ 4.0)	-	F 8.59 (@ 4.2)	13.63 (+0.6) 8.71 (@ 7.0)	13.73 (+0.9) 8.71 (@ 3.0)
Chen (GHN)	-	-	-	13.31 (+0.4) 8.33 (@ 5.1)	-	13.35 (+0.6) 8.36 (@ 3.8)
Jung (KOR)	F 8.70 (@ 6.7)	-	F 8.68 (@ 5.7)	13.18 (+0.9) 8.58 (@ 6.9)	-	-

注) 数値は上段が跳躍記録, 下段が最高スピードおよび括弧内は出現地点

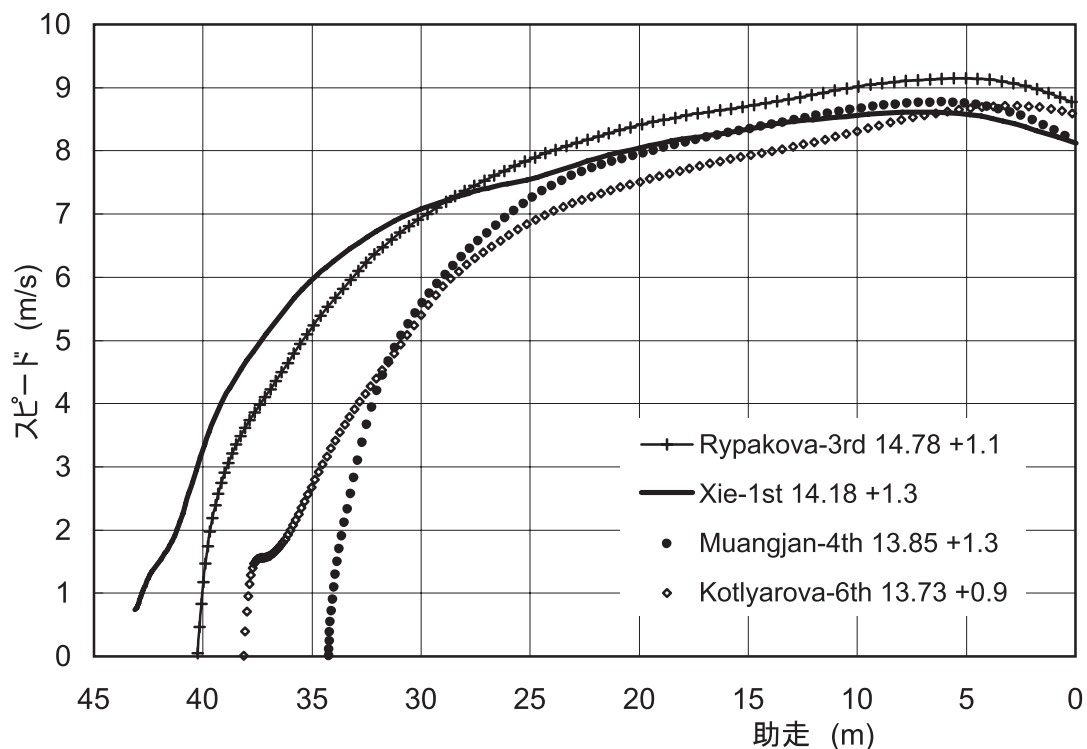


図11 2010織田記念女子三段跳上位入賞選手の助走スピード曲線 (0mが踏切)

おける上位入賞選手の助走スピード曲線を示したものである。

昨年の助走スピードの報告(小山ら, 2010)によると, '09年の日本上位選手はそれまでの年に比べ助走スピードは高まる傾向にあったが, そのスピードに対する跳躍記録獲得の率は低く, 高いスピードの中でのホップ, ステップ, ジャンプの動作が重要な課題になることが指摘されていた.'10年の測定結果を見ると, '09年に高い助走スピードで跳躍していた選手(鈴木, 梶川選手)は'10年も同様に大きい助走スピードを獲得し, 16m前半から中盤の跳躍が増えてきたようである。

アジア大会上位選手の測定結果を見ると, 記録は全選手が16m中盤から後半であったが, 助走スピードで10.00m/sを超えている試技はほとんどなく, 日本選手の助走スピードと同程度もしくは小さいものであった。この結果は, アジアのトップ選手は日本選手と同程度のスピードで, 1m近く大きい跳躍距離を獲得していたことを示している。5位のKim選手(KOR)は走幅跳の優勝者であり, 走幅跳で8.20mを跳躍する能力を有している。また, 走幅跳時の助走スピードは10.49m/s(表3)であったのに対して, 三段跳において16.56m跳躍時は9.77m/s(走幅跳の93.1%), その他の試技も9.78~10.06m/s(走幅跳の93.2~95.9%)の範囲であり, 余裕のある助走を行っていることが予想される。アジアトップ選手と日本選手の助走スピードに対する記録の比率の相違の要因は様々あると考えられるが, 走幅跳のベスト記録と三段跳のホップの距離の関係, 助走スピードと三段跳のホップの距離の関係などのデータを継続的に収集し, 今後のトレーニングの方向性を探ることも重要かもしれない。

### 3.4 女子三段跳選手の助走スピード曲線

表9~11は2010織田記念, NCHおよびAsiaにおける入賞選手の最高スピードおよびその出現地点を, 図9~11は2010織田記念, NCHおよびAsiaにおける上位入賞選手の助走スピード曲線を示したものである。

'10織田, NCHともに日本人最上位選手は昨年引き続き吉田選手であった。しかし, '10年の吉田選手の記録は'09年までに比べると若干低いものであった。近年の助走スピードの推移を見ると, 2005年: 8.76 ± 0.07 m/s, 2006年: 8.51 ± 0.09m/s, 2008年: 8.76 ± 0.15m/s, 2009年: 8.64 ± 0.14m/s, 2010年: 8.44 ± 0.13m/sであり, 助走スピードに関しても'10年は低い傾向にあった。

'10年に13m台の跳躍を初めて行った前田選手は, 13.05mを記録した日本選手権の助走スピードは8.76 ± 0.08m/sであり, '09年に比べ大きいスピードからの跳躍を行っていた('09年平均: 8.48 ± 0.12 m/s, 最高8.63 m/s)。

Asiaでは2選手が14.00mを超える跳躍を行い, それぞれ測定することができた。これまでに科学委員が測定してきた14.00~14.30 mの9選手の平均は9.08 ± 0.11 m/sであったが, AsiaにおけるRypakova選手は14.78mで9.15m/s, 14.64mで9.16m/sでありこれまでの測定の範囲にほぼ収まる結果であった。一方, 謝選手の14.18mの試技は8.61m/sであり, 非常に低いスピードで14.00mを超えていた。なお, 謝選手は'09織田記念において14.48 m(追参)を跳躍しているが, その跳躍における最高スピードは9.18 m/sである。Asiaの謝選手は低いスピードにおいても日本記録を超える跳躍を行っていたが, 日本選手が14.00 mおよび日本記録の更新を目標とするには, 9.00 m/s以上のスピードで助走を行い, そのスピードで跳躍できるトレーニングを行っていくべきであると考えられる。

### 参考文献

小山宏之, 村木有也, 柴山一仁, 阿江通良(2010) 競技会における一流男女走幅跳, 三段跳選手の助走スピード分析. 日本陸連科学委員会研究報告, 6, 108-117.