

例2 100mを13.6秒、54歩で走ったB君が、トレーニング後、12.8秒、50歩で走るようになった場合

* 短距離走のタイムと歩数の測定から、タイムの伸びの内容（関与率）を調べよう。

1. 速度は、歩数（ピッチ）と歩幅（ストライド）の積で表されます。

$$\text{速度 (V)} = \text{歩数 (SF)} \times \text{歩幅 (SL)}$$

$$[\text{m/秒}] \quad [\text{歩/秒}] \quad [\text{m/歩}] \quad \dots \text{(A)式}$$

距離 =	100 m ... D	速度 (V) =	$\frac{D}{T} = \frac{100}{13.6} = 7.353$ m/秒 ... ①
タイム =	13.6 秒 ... T	歩数 (SF) =	$\frac{S}{T} = \frac{54}{13.6} = 3.971$ 歩/秒 ... ②
歩数 =	54 歩 ... S	歩幅 (SL) =	$\frac{D}{S} = \frac{100}{54} = 1.852$ m/歩 ... ③

2. トレーニング後、速度が α [m/秒]、歩数が β [歩/秒]、歩幅が γ [m/歩]変化したとすると、

$$(V + \alpha) = (SF + \beta) \times (SL + \gamma)$$

$$V + \alpha = (SF \times SL) + (SF \times \gamma) + (SL \times \beta) + (\beta \times \gamma)$$

$$\therefore \alpha = (SF \times \gamma) + (SL \times \beta) + (\beta \times \gamma) \quad \dots \text{(B)式}$$

※ $(SF \times \gamma) / \alpha \times 100$ は歩幅（ストライド）の関与率を示す。
 $(SL \times \beta) / \alpha \times 100$ は歩数（ピッチ）の関与率を示す。

距離 =	100 m ... D	速度 =	$\frac{D}{T'} = \frac{100}{12.8} = 7.813$ m/秒 ... ④
タイム =	12.8 秒 ... T'	歩数 =	$\frac{S'}{T'} = \frac{50}{12.8} = 3.906$ 歩/秒 ... ⑤
歩数 =	50 歩 ... S'	歩幅 =	$\frac{D}{S'} = \frac{100}{50} = 2.000$ m/歩 ... ⑥

$$\therefore \alpha = ④ \ 7.813 - ① \ 7.353 = ⑦ \ 0.460 \text{ m/秒} \dots ⑦$$

$$\beta = ⑤ \ 3.906 - ② \ 3.971 = ⑧ \ -0.064 \text{ 歩/秒} \dots ⑧$$

$$\gamma = ⑥ \ 2.000 - ③ \ 1.852 = ⑨ \ 0.148 \text{ m/歩} \dots ⑨$$

3. 以上を (B)式に代入すると

$$⑦ \ 0.460 = ② \ 3.971 \times ⑨ \ 0.148 + ③ \ 1.852 \times ⑧ \ -0.064 + ⑧ \ -0.064 \times ⑨ \ 0.148$$

$$= ⑩ \ 0.588 + ⑪ \ -0.119 + ⑫ \ -0.010$$

タイムの伸びの内容（関与率）を確認してみよう。

歩幅の関与率	: $\frac{⑩ \ 0.588}{⑦ \ 0.460} \times 100 = 128.0\%$	歩数の関与率	: $\frac{⑪ \ -0.119}{⑦ \ 0.460} \times 100 = -25.9\%$
--------	--	--------	---

B君は、歩数で25.1%のマイナスをしたものの、歩幅で128.0%のプラスをして、速度を0.46m/秒速め、タイムをあげたと考察されます。