

例1 100mを13.6秒、54歩で走ったA君が、トレーニング後、12.8秒、52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 =	$\frac{S'}{T'} = \frac{52}{12.8}$	=	4.063 歩/秒 ... ⑤
歩数 =	52 歩 ... S'	歩幅 =	$\frac{D}{S'} = \frac{100}{52}$	=	1.923 m/歩 ... ⑥

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

$$\beta = \text{⑤ } 4.063 - \text{② } 3.971 = \text{⑧ } 0.092 \text{ 歩/秒 ... ⑧}$$

$$\gamma = \text{⑥ } 1.923 - \text{③ } 1.852 = \text{⑨ } 0.071 \text{ m/歩 ... ⑨}$$

3. 以上を (B)式に代入すると

$$\text{⑦ } 0.460 = \text{② } 3.971 \times \text{⑨ } 0.071 + \text{③ } 1.852 \times \text{⑧ } 0.092 + \text{⑧ } 0.092 \times \text{⑨ } 0.071$$

$$= \text{⑩ } 0.283 + \text{⑪ } 0.170 + \text{⑫ } 0.007$$

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	:	$\frac{\text{⑩ } 0.283}{\text{⑦ } 0.460} \times 100$	=	61.5 %	歩数の関与率	:	$\frac{\text{⑪ } 0.170}{\text{⑦ } 0.460} \times 100$	=	37.0 %
--------	---	--	---	---------------	--------	---	--	---	---------------

A君は、歩幅で**61.5%**、歩数で**37.0%**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。