

(抜粋サンプル。本来は全9ページです)

iBike Pro Generation3 における「多回数コーストダウン+2マイルキャリブレーション走行」

2009/11/09 Ver1.0

スポーツバイク・ハイロード 青山宏康

○iBike3 Ride Analysis Software Reference Manual Version3.0 November 2008 page48 以降より抄訳・加筆

○以下の記述はすべて、PC のOS=Windows XP、iBikePro Generation3、iBike3 Software のバージョン=3.0.6、iBikePro のファームウェア=4.02、ワイヤレス設定で作業したものです。

解析ソフトウェア「iBike3」を使用して「多回数コーストダウン+2マイルキャリブレーション走行」(以下「多回数CD+2マイル走行」という手順を行い、「プロファイル」というデータセットを作成・使用することで、iBike のパワー表示がより正確になります。たとえば夏服と冬服、練習ホイールと決戦ホイール(空気抵抗が異なる)など、異なった条件での各種走行におけるパワー値をそれぞれ正確に測定することができるようになります。

ただし、Generation3 は基本的な設定だけでもすでに相当な測定精度を備えており、通常の使用にはこれで十分とも思えます。また、本稿で扱う「多回数CD+2マイル走行」は実測データの解析・評価の手順が必要であり、パワー測定に関する最低限の知識と自分なりにソフトウェアを使いこなそうとする「実験精神」が必要と思われれます。

1)はじめに

1-1)「多回数CD+2マイル走行」のメリットを理解する前提として、iBike がパワーを測定する仕組みから簡単に説明します。ライダーが発揮しているパワーはそのときバイクの前進を押しとどめようとしている各種抵抗の合計値と常に釣り合っています。これらの抵抗には以下の4つがあります。

空気抵抗

摩擦抵抗(転がり抵抗および機械部分の摩擦抵抗)

登坂抵抗

加速抵抗

これらのうち加速抵抗と登坂抵抗は iBike では車速および勾配センサーのデータから計算されます。Generation3 になって導入されたファストスタート・シーケンスで要求されている「2マイル走行調整」では、ライダーの乗車荷重に伴うバイクの微妙な傾斜やひずみ(Riding Tilt)まで検出して勾配センサーの校正をするようになり、きわめて正確なパワー測定を実現しました。

空気抵抗については風速センサーのデータと、乗り手と自転車がどれだけの空気抵抗係数(物体の形状に応じて空気の流れを妨げる度合い。Cdと表されます)および前面投影面積(A:Areaの略)を持っているかによって計算されます。iBikeではCdとAを乗じた値CdAを単独の係数として計算の基礎にしています。CdAはバイクの形状・乗り手の体格・衣服のかさばり具合・乗車姿勢などにより大きく変動します。

上記ファストスタート・シーケンスで要求されている「2マイル走行調整」では、往復コースでの車速と風速のデータを比較することで風速センサーの効率(Wind Scaling Factor)を校正するようになり、きわめて正確な風速測定を実現しました。

空気抵抗計算のもう一つの要素であるCdAについては、Generation3のiBikeはいくつかの決定方法を用意しました。

- i)推定式によるCdA:これはファストスタート・シーケンスで採用されているものです
- ii)実測によるCdA:「コーストダウン」という手順によって実測することができます
- iii)任意の値の入力によるCdA:別データなどから適切な値がわかっている場合、iBike3ソフトウェアを使用するなどにより任意の値を入力することもできます。

パワー決定の最後の要素である摩擦抵抗を決める係数はCrr(Coefficient of rolling resistance)といわれ、路面状況・タイヤの性能や内圧・駆動部分の精度や整備状況などに影響されます。

Crrについても、Generation3のiBikeはいくつかの決定方法を用意しました。

- i)推定によるCrr:これはファストスタート・シーケンスで採用されているものです
- ii)実測によるCrr:「コーストダウン」という手順によって実測することができます
- iii)任意の値の入力によるCrr:別データなどから適切な値がわかっている場合、iBike3ソフトウェアを使用するなどにより任意の値を入力することもできます。

1-2)iBikeは、その開発の当初においてCdAおよびCrrを「コーストダウン」という単一の手順で一気に決定する方式を採用していました。そこで、Generation3でもCdAとCrrを決定する方法はまとめて整理され、大別4つのパターンがあると説明されています。

(以下、iBike iPro and iAero Generation III Power Meter Detailed Instructions Firmware4.02+ August 2009 page69より抄訳・加筆)

- a) CdA 推定・Crr 推定による決定: これを行う手順がファストスタート・シーケンスです。この手順ではCdAはライダーの身長と裸の体重および「普段の乗車姿勢」の類型選択から簡易的に計算され、Crrは標準的なアスファルト路面を前提としたメーカー推奨標準値=0.0055として仮固定されています。

※ ファストスタート・シーケンスによるCdAおよびCrrの決定で、90%のライダーにとって十分なパワー測定精度が得られる、とメーカーは述べています。自分の経験からも相当程度

正確な値であると思います。

※ ファストスタート・シーケンスを行ったあとで、Crr を任意の値に書き換えることもできます。RACERシーケンスの”Est Fric”画面で”No”を選択すると任意の数字を書き込めるようになります。

- b) CdA 実測・Crr 推定による決定： これを行う手順が本稿の目的である「多回数CD+2マイル走行」です。CdAは後述する「コーストダウン」手順によって実測・決定されます。他方Crrは標準的なアスファルト路面を前提としたメーカー推奨標準値=0.0055として仮固定されています。

※この手順でCrrが仮固定値とされているのには理由が二つあります。1)摩擦抵抗が総パワーに及ぼす影響はごく小さいので、Crrの誤差を重視しなくともよいこと、2)コーストダウンという一つの手順でCdAとCrrという二つの定数を一気に実測・決定しようとする、データの数によってはかえって誤差が大きくなるおそれがあること、です。

※常用速度が32km/hを超えるライダーの場合、この決定方式でパワー測定精度が向上するとメーカーは述べています。

※この手順を行うと、ファストスタート・シーケンスでききに決定したCdA値は新しい決定値で上書きされます。

※この手順を行う前にCrrの値を初期値から任意に書き換えてコーストダウンをすることもできます。

- c) CdA 実測・Crr 実測による決定： この決定方式も「多回数CD+2マイル走行」で行うことができます。CdAとCrrの二つの係数を、後述する「コーストダウン」手順によって実測・決定します。このためには作業の冒頭にメーカー初期設定であるCrr値の仮固定機能(EST FRIC)を解除します。

※この手順で行われるコーストダウンはGeneration2までのiBikeで行われていたコーストダウンと同一の性質のものです。

※自分のバイクに当てはまるCrrをごく正確に決定したい場合や、(Crrに非常に大きなばらつきのある)オフロードを走るライダーの場合、この決定方式でパワー測定精度が向上するとメーカーは述べています。

※この手順を行うと、ファストスタート・シーケンスでききに決定したCdAおよびCrr値は新しい決定値で上書きされます。

- d) (iAeroのみ)別のパワーメーター(Direct Force Power Meter)の測定値を参照しつつ、CdA,Crr双方を実測して決定する方法： これについては略します。

(サンプルにつき以下省略)