

GT-ROLLER Q2

Concept and Data

2023.11.20



GT-ROLLER

GT-Roller ブランドコンセプト

— 道を走る —

室内トレーナーの役割はパワーメーターの数値を上げてフィジカルを強化するだけのモノなのでしょうか？

元々自転車は不安定な乗り物です。そして、実走では予想外の出来事も多くあります。自転車の進化によりスピードも上がっています。

自転車を前に進める“力”と操る“技”のバランスが狂えば、落車、怪我、それ以上の不幸な出来事になるかもしれません。

技は力を制御し、力は技を発揮します。

GT-Rollerは技と力の両立がサイクリストに必要な不可欠と考えています。

GROWTACが室内トレーナーを作る理由は、サイクリストが時間や場所を超えて、いつでもスポーツサイクルを楽しんでほしい。天候や昼夜を問わないインドアで安全に思いっきり自転車を走らせてほしい。という願いからです。

そして、コンセプトである

「道を走る」

“道”を走るには、ペダルを踏む力だけでは走れません。

バランス感覚や自転車をコントロールするという数字で表せない力が必要です。この見えない力もトレーニング出来るように。

GT-Rollerは部屋の中で、アウトドアの実走に近い“体と自転車の動き”を再現出来ることを目標に開発されました。

技と力の両立がサイクリストの可能性を広げるとGT-Rollerは信じています。

GT-ROLLER Q2

Qシリーズは3本ローラーを基に室内で屋外走行に限りなく近いフィーリングを提供することを目標に開発されました。

屋外と同等の走行フィーリング

他社の3本ローラーのように特別なスキルは必要ありません。

少しの慣れで屋外と同じ様に乗ることが出来ます。

10km/h以下から50km/h以上まであらゆるスピードで安定して走行出来ます。

固定ローラーでしかできなかった高負荷、低ケイデンスのトレーニングにも対応。

シッティングだけではなく、左右に大きく振るダンシングでも安定。

0～10%の傾斜を再現出来ます。

平地からヒルクライムのトレーニングに。

多様な乗り方に対応出来ます。ほぼ屋外の実走です。

乗り手と室内環境を大切にする

実走の同等の安定したハンドリング。

進化した新しいローラージオメトリ。

前後への飛び出しを防止する発射防止ローラーを装備。

絶対に落車しないとは言えませんが、世界トップレベルの高い安定性があります。

室内では大切な低振動、低騒音。高精度で高剛性な一体型ローラーパイプと大きい振動を吸収するフレーム構造で実現。

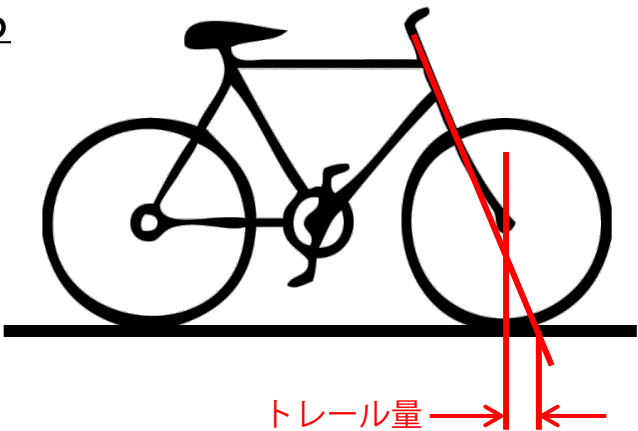
独自の3ピースフレームとロック機構により、折り畳めば、非常にコンパクトに収納できます。

まずは自転車の基本

インドアで屋外と同等の走行フィーリングを実現するためには、自転車の基本を確認する必要があります。

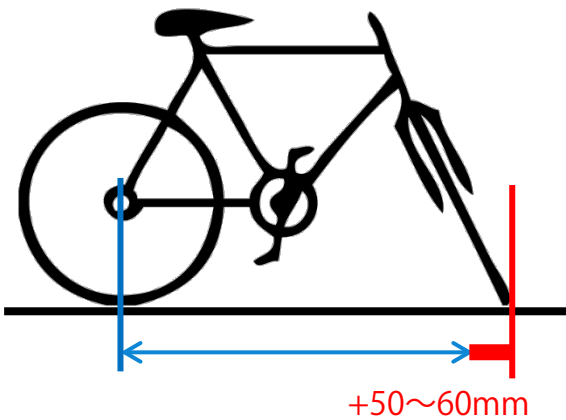
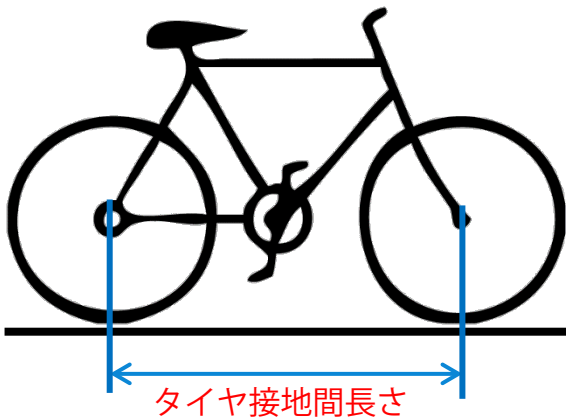
■トレールがあるから自転車は真っ直ぐ走る

トレールが長い：直進性 大
トレールが短い：直進性 小



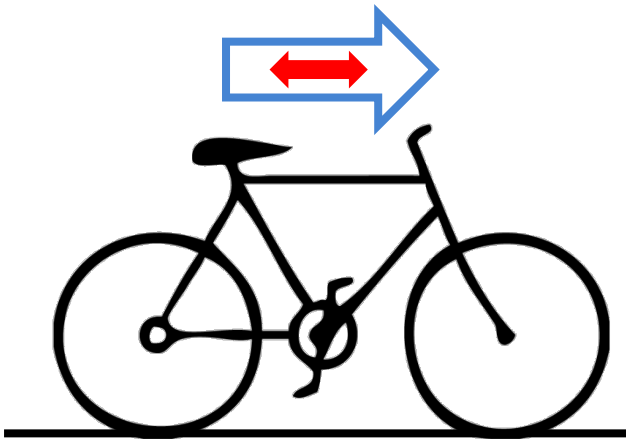
■ハンドルを切るとタイヤ接地間の長さが変化する

90度ハンドルを切ると、一般的なロードの場合50～60mm変化する
バランスをとる為にハンドルを切ると前後のタイヤ接地間の長さが連続的に変化する



■自転車は加速と減速を繰り返す

ペダルが3時付近で最大トルク
上下死点付近で最少トルク
トルク変化とペダリングなどで生じる慣性により
前後に数センチ加減速しながら、走行している



3本ローラーの乗り難さ

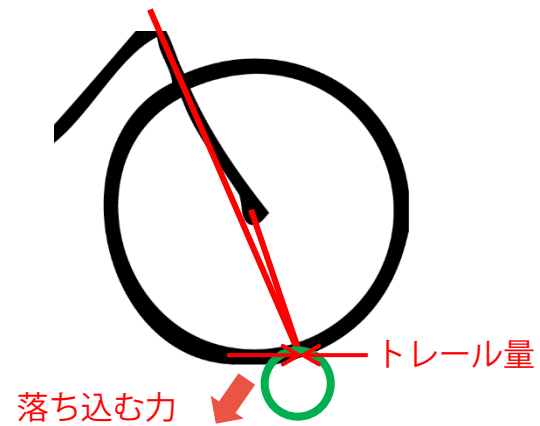
実走に近い3本ローラーですが、独特な乗り難さと脱輪、転倒の危険性があります。この乗り難さはどこからくるのでしょうか。

■自転車の設計を無視したトレール量

ローラー位置が車軸前方にあり、**トレール量が短くなる**傾向がある。

また、ホイールが**落ち込む力が発生**する。

つまり、ハンドリングが屋外走行と全く違うものとなり、**シビアなハンドリング特性**になる。



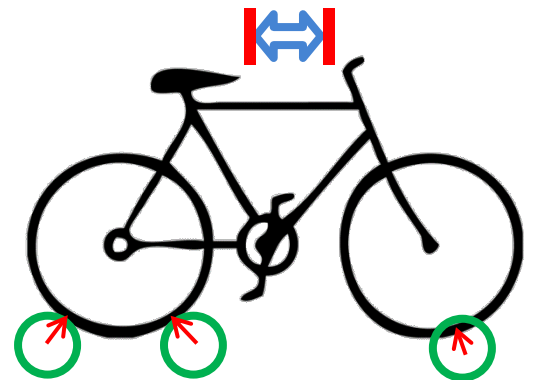
■ハンドルを切るとハンドリング特性が変化する

ハンドルを切ると、タイヤ接地点とトレール量が変化する。トレール量の変化と共に、ホイールが落ち込む力も変化する。これにより、ハンドル操作すること自体、困難になる。

もし、ハンドルを大きく切った場合、落車の可能性が高くなる。

■自転車の前後運動の影響

3本のローラーに**自転車は前後に固定**されているため、自転車の前後の動きが行き場を無くし、ギクシャク感を生み、また、前後への落車の危険性が高くなる。



■利点と難点

このような乗り難さを回避するために、後輪荷重を心がけ、前輪から荷重を抜くように乗るのがコツとなる。

大きく前荷重になるダンシングや、前荷重で踏み込むペダリングが難しい。

しかし、ハンドルにしがみつく様な乗り方やトルク変動が大きいペダリングの補正にはプラスになる。また、バランス感覚の向上も見込める。

あと、難しく危険もあるので良い緊張感が暇なインドアトレーニングを面白くする。

■近年の前乗りポジション

近年はよりパワーが出しやすい、前乗りのポジションが主流になりつつある。

それに合わせ、自転車もフロントセクションの剛性が高くなっている。

これは前輪の荷重が増えることを意味し、つまりは、より3本ローラーが乗り難くなることに繋がる。3本ローラーも今に合わせて、進化が必要になっている。

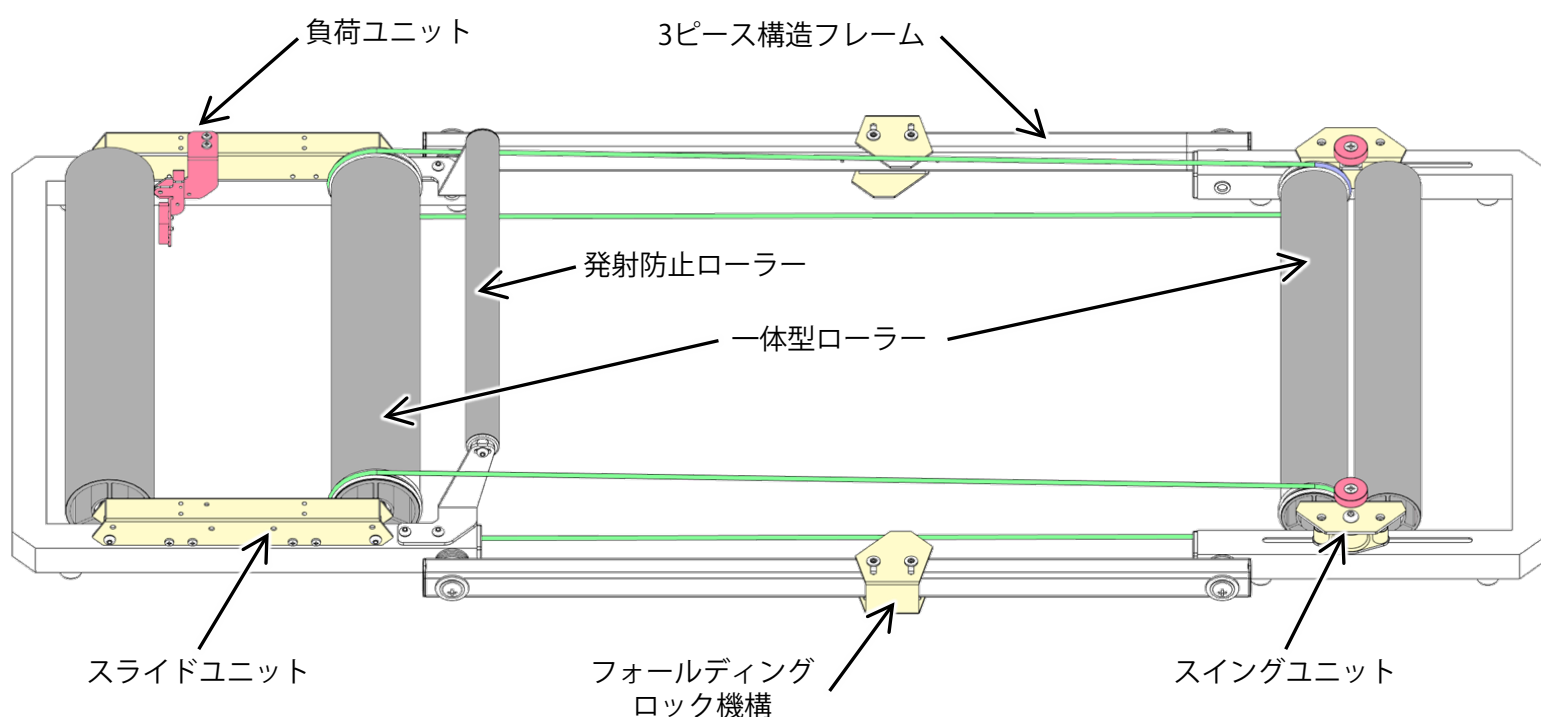
GT-Roller Q には4本のローラーが搭載させています。

4本のローラーだけでは高い実走感は得られません。

FREEDOM.systemV2は4本のローラーを人の動きに合わせて統合的にコントロールします。

自転車本来の性能を引き出し、サイクリストに高い実走感と、安全、快適性を提供します。

V2に進化したFREEDOM.systemは近年の前乗りスタイルやバーチャルライドに対応し、安全性と実走感がより向上しています。



■フィーリングの最適化

室内トレーナーは動けば良いという機械ではなく、スポーツ機材の一つです。

人との調和が一番大切です。

FREEDOM.system v2は優れた機構だけではなく、気持ちよく自転車を走らせるために各機構にチューニングを施しています。

ハンドル操作時の自転車の挙動に対してはローラーの軸間距離が非常に重要です。

スイングユニットのエラストマー固さ、スライドユニットのバネの強さは、安定性に大きく影響を与えます。

その他、ローラー重量、フレーム剛性など多くの要素を複合的に調整し、屋外に近い走行フィーリングと安定感を実現しています。

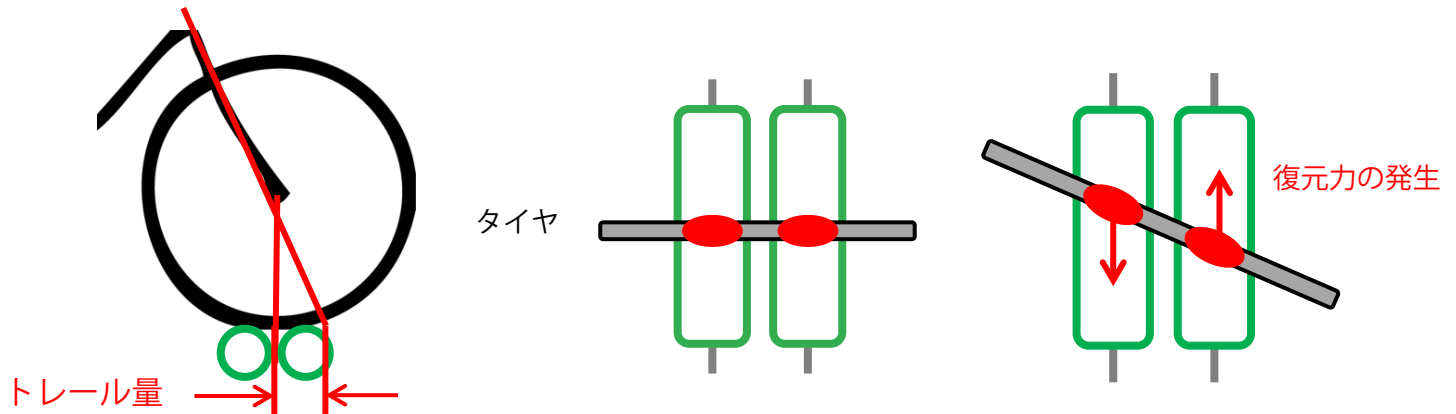
■フロント2本のローラーの役割

2本のローラーの間にフロントホイールの軸があります。

これにより、トレール量が屋外と同じ値になります。

また、2か所の接地点により、屋外同様の直進力(復元力)が発生します。

これにより、屋外走行に近い、自然なハンドリングを作りだします。



■前後の動きをコントロール

自転車は屋外での走行中、数センチ前後に加減速をしています。

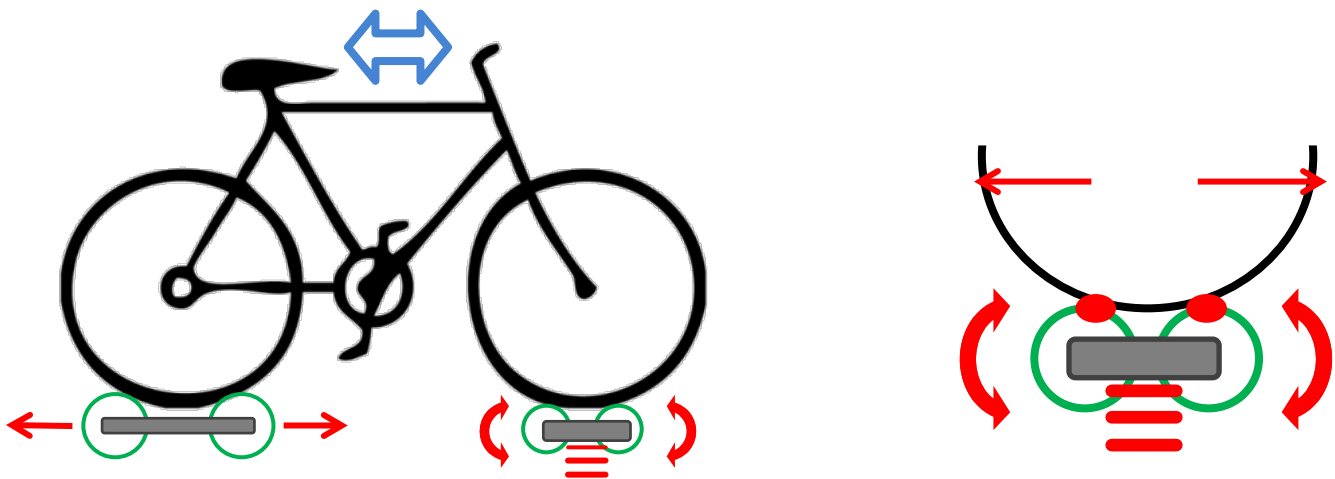
人はその数センチを感じることはほとんどありません。

しかし、ローラーの上ではバイクは前後に自由に動けないので、違和感が生じます。

また、その前後量が大きくなると脱輪して落車します。

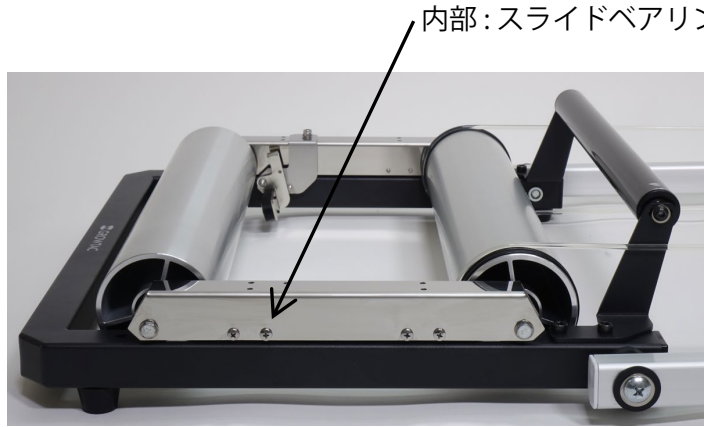
リア部のスライドユニットが、前後の動きを吸収し、落車を防ぎながら屋外と同様の自然な乗車感を作ります。

この時、フロント部のスイングユニットは、フロントタイヤがローラーから離れるのを防ぎ、ハンドリングを維持します。



■スライドユニット 詳細

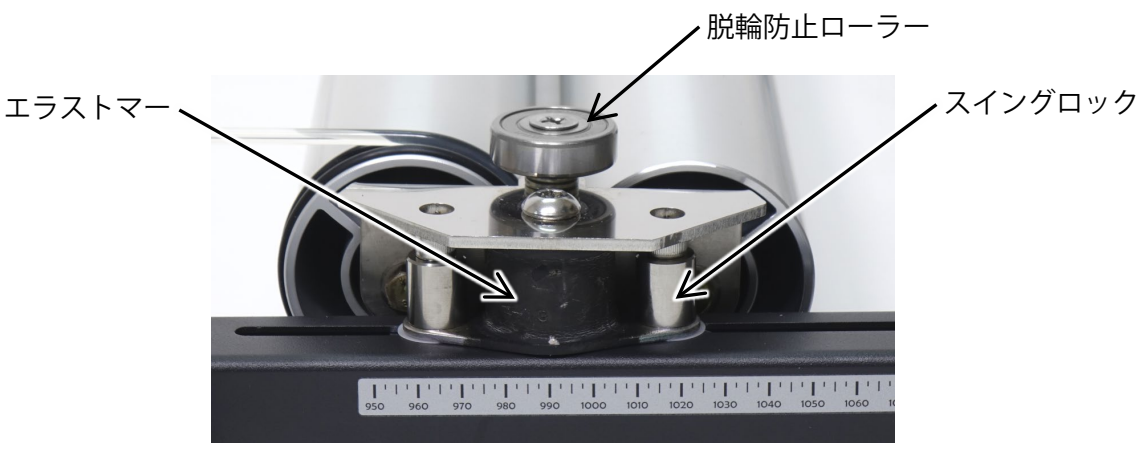
スライドユニットは自転車の前後の動きをコントロールします。
大きな荷重でもスムーズにスライドすることで実走に近いフィーリングが得られます。
内部は産業機器などで使用されるスライドベアリングと実走に近いフィーリングが得られるように調整されたスプリングで構成されています。



スライドベアリング

■スイングユニット 詳細

2本のフロントローラーはエラストマーに支持されており、エラストマーがスイングすることで、ローラーがフロントタイヤに追従します。
これにより、タイヤとの接地圧を均等に保ち、実走同等のハンドリングを実現します。
一定以上スイングするとロックし、自転車の飛び出しを防止します。また、脱輪防止ローラーがフロントタイヤの左右方向への脱輪を防ぎます。

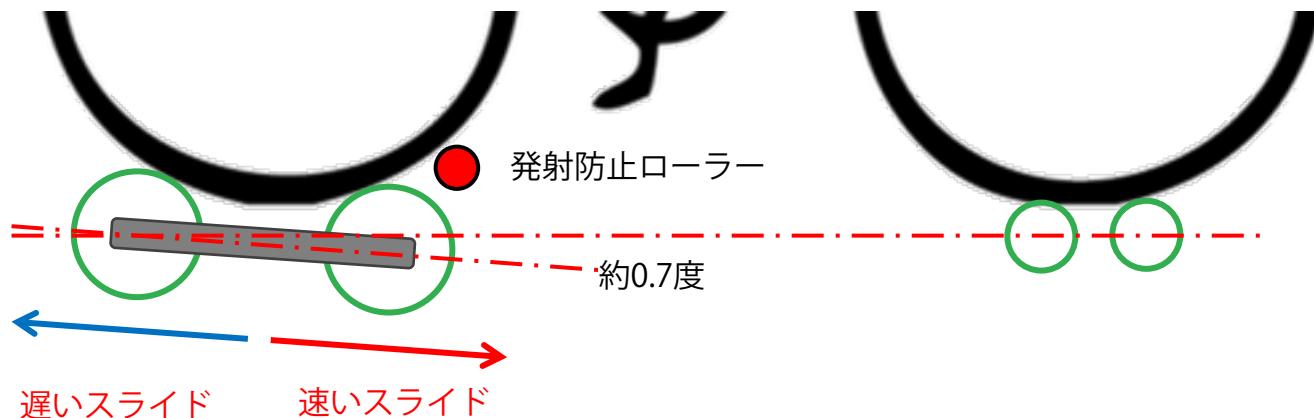


■脱輪防止ローラー

トレーニング中、気を抜いてしまう、ドリンクを飲む、汗を拭く、メーターを操作する、どうしても、左右にバランスを崩してしまう瞬間はあります。
こんな時にフロントタイヤの脱輪防止ローラーがあれば、落車を防げます。
脱輪防止ローラーが無い3本ローラーはブレーキが無い自転車と同じくらい危険です。
必須の機能です。

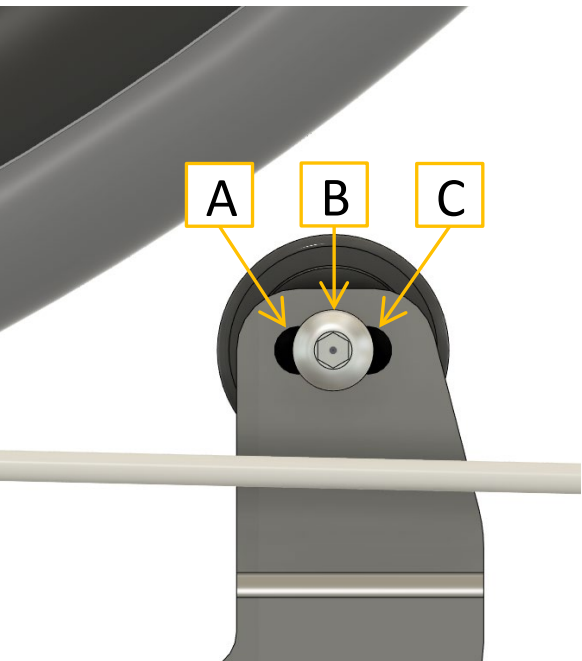
■新しいローラージオメトリー

前項の自転車の前後移動において、前後の移動速度に違いがあることを新たに発見しました。その速度差に合うように、V2ではスライドユニットを約0.7度傾けました。これにより、前方向へは速く、後ろ方向にはゆっくり、とスライドします。結果、ペダリング時の自転車の動きがより自然になりました。また、後ろへの飛び出しも防止効果も高くなりました。逆に、前へ飛び出しやすくなりますが、発射防止ローラーにより飛び出しを防ぎます。



■発射防止ローラー

近年の前乗りポジションやバーチャルライドでは、フロントの荷重が増えると同時に、急加速やダンシングなど、ユーザーのアクションも大きくなってきました。従来のローラージオメトリーでは、前後に飛び出して落車する頻度が高くなっていました。そこで、V2では前方向への飛び出し防止の為に「発射防止ローラー」を搭載。これにより、前方向への飛び出しの多くを防ぐことが出来ます。それだけでなく、3段階の位置調整により、自転車の前後の動きのフィーリングを調整出来ます。



- A) タイヤに一番近い位置
高頻度にタイヤと接触します。
自転車の前後移動が少なくなり、前後の安定感が最大になります。
左右のバランスに集中出来るので3本ローラーに乗りなれていない場合にも有効
- B) スタンダードな位置
安定的なペダリングでは、ほとんど接触しない位置。
- C) ほとんどの場合、タイヤに接触しない位置
自転車の前後の移動量も最大となります。
前方への落車寸前で落車を防ぎます。

注意)前方への飛び出しを完全に防ぐことは出来ません

■Wベルト

通常は1本のベルトを2本にしました。理由も2つあります。

ベルトは消耗品です。何時かは切れます。トレーニング中にベルトが切れると、前輪が回らなくなり、ハンドルを切ってもバランスが取れません。状況によっては落車します。

ベルトが2本であれば、同時に切れる可能性は低いと言えます。1本が切れた時に安全に停止出来ます。また、ベルトへの負担が半分になるので寿命も延びます。

もう一つの理由は、フロントローラーの回転反応を高めることです。

1本の場合は“もがき”などの急激な速度変化に対して、ベルトが伸びたり、スリップを起こし、フロントローラーの回転が一瞬遅れます。

急激な速度変化時(もがき始め)はバランスも崩しやすく、ハンドル操作も大きくなりますが、この時にフロントローラーの回転が低いと大きくハンドルを切る必要がでます。

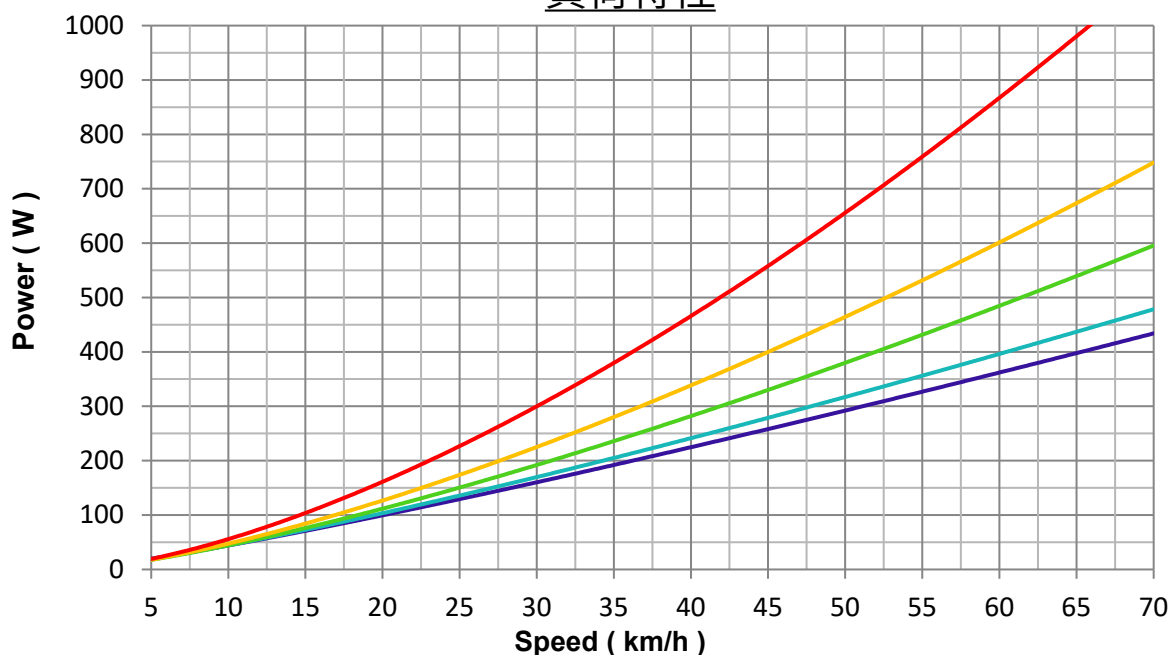
短時間の出来事ですが、非常に不安定になる時こそローラー台がしっかりと機能しなければいけません。

■負荷ユニット



5段階の手動負荷装置が標準で装備されています。
高回転トレーニングからパワートレーニングまで幅広く対応します。
バーチャルライド対応のGT-eSMARTをオプションとして用意しています。

負荷特性



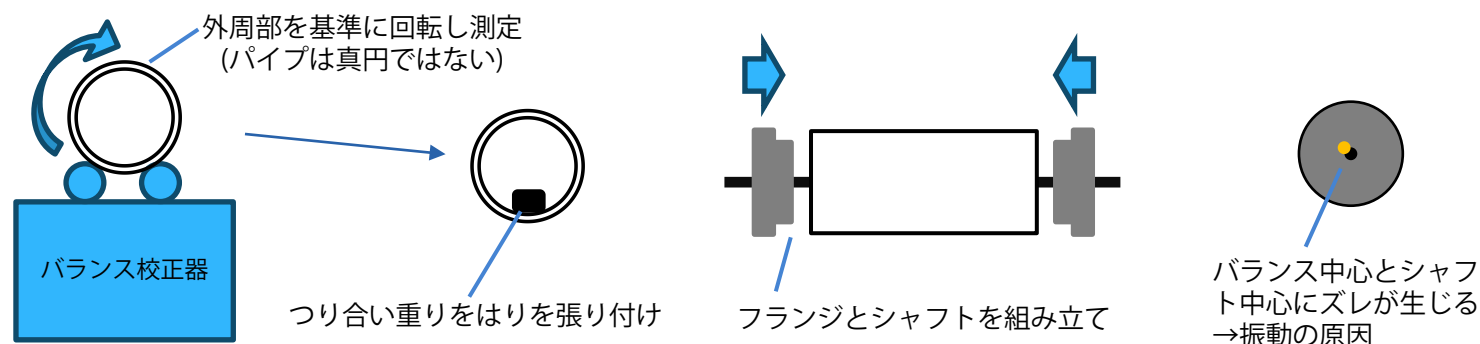
注意) 体重、タイヤの空気圧などで値は変化します

一体型ローラー

低振動でフラットな走行感、屋外と同じ様に、ペダルを止めてもホイールが回り続ける慣性力。ローラーの性能は、サイクリストの感性に直結する非常に大切な部分です。その為に2年の歳月をかけ開発されたのがこの一体型ローラーパイプです。

■従来のローラーパイプ

ローラーパイプは回転バランスをとらないと非常に大きい振動が発生します。回転バランスは専用の校正機器でバランスを修正します。校正器でアンバランスな箇所を測定し、反対側に錘を取り付けてバランスをとります。一般的なローラーはアルミパイプの両端にフランジを取り付ける“分割構造”です。この一般的なローラーのバランス修正方法はアルミパイプの外周部を基準にバランスを測定し、パイプ内側につり合い重りを張り付け、左右のフランジとシャフトを取り付けます。これではバランス校正時の軸（パイプ外周）と実際に回転する軸(シャフト中心)の差が生まれ、バランス校正の精度は低くなります。つまり、振動の原因になります。また、経年劣化でパイプとフランジが外れてしまう可能性も大きいです。



■一体型ローラーについて

トラブルが出やすい“分割構造”から“一体型”にすることで多くのメリットがあります。まずデザインですが、ローラー中心にベアリング保持専用のパイプ。外周部は肉厚パイプ。2つのパイプを3本のスポークで繋ぎます。このデザインを6000系アルミで一体押し出し成型。超高剛性を確保しました。特にリアローラーの肉厚を5mmとして、共鳴音も排除しています。これにより、実際の使用時にサイクリストの体重とパワーを受け止めても、歪や反りは出ません。精度面においてもフロントのΦ60mmローラーの回転ブレは0.10mm以内、リアのΦ80mmローラーは0.15mm以内という、非常に厳しい規格をパスした物だけを使用しています。(一般的な3本ローラーの3倍以上の高精度)世界最高スペックのローラーパイプです。

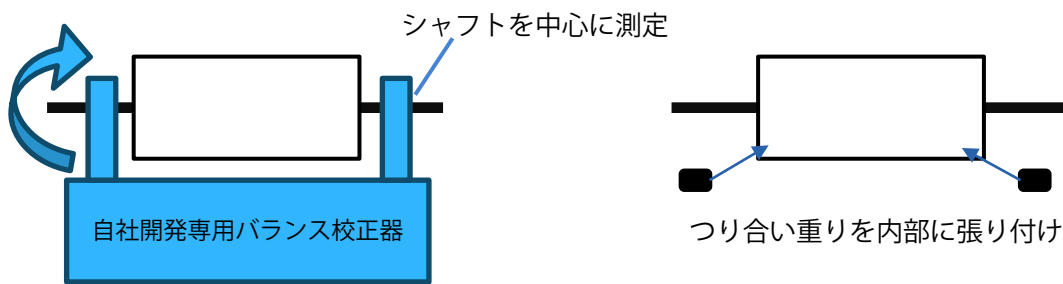


■一体型ローラーのバランス修正

一体型ローラーのバランス修正方法ですが、まず、ベアリングとシャフトをローラーパイプに組み付けます。

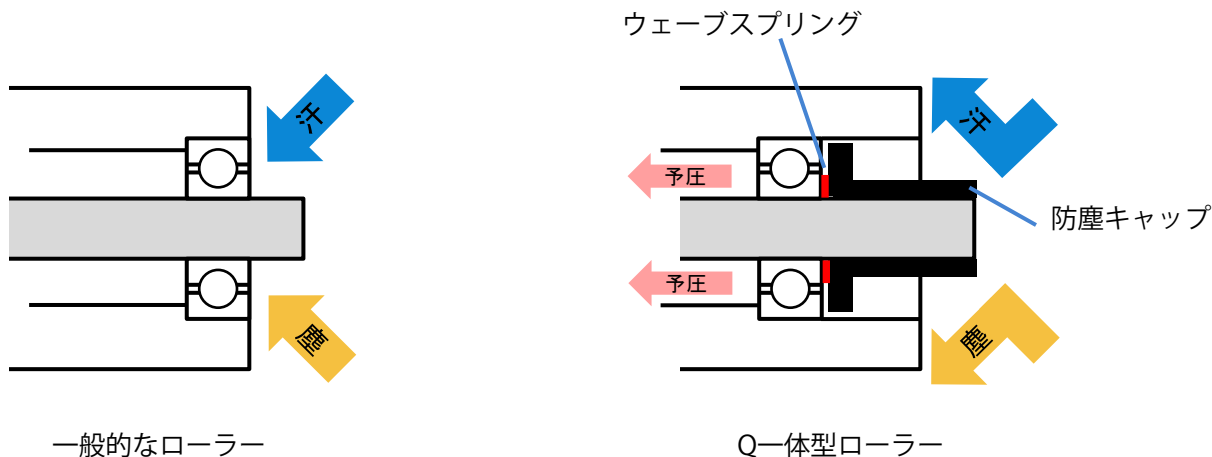
バランス校正器はこのローラーパイプ専用自社開発をした校正器を使用します。校正器にシャフトを固定し、左右2か所を測定、アンバランスを高精度に修正します。これにより、校正時の中心と実使用の中心が一致し、振動の発生が非常に少ない高精度なローラーが完成します。

また、長期の使用でもフランジが取れるようなトラブルはありません。



■ベアリング構造

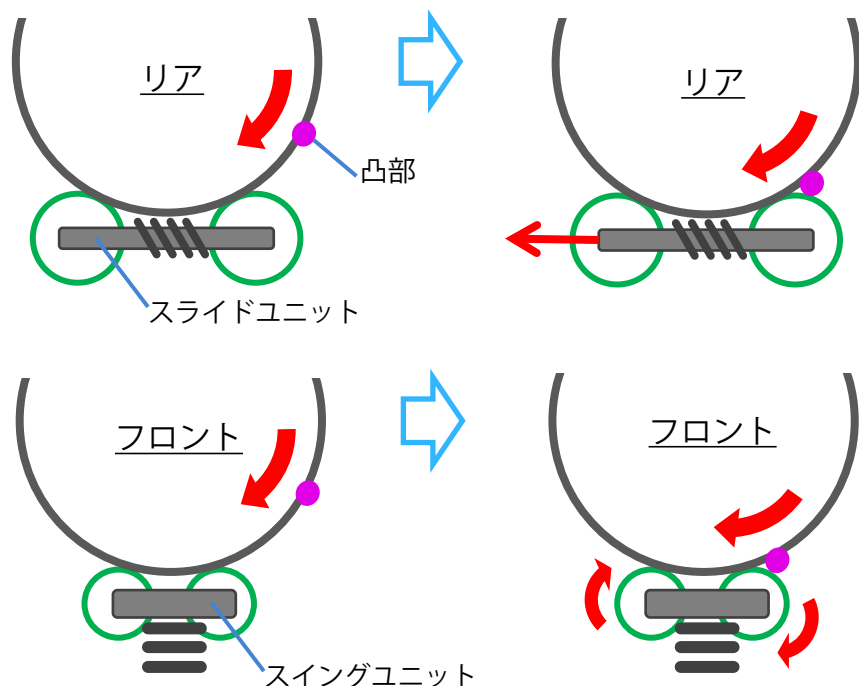
一般的なローラーはベアリングがむき出しで、与圧ありません。室内トレーニングでは汗がベアリングに入り、あっという間に異音が発生します。また、ホコリやペットの毛などが回転部には溜まりやすくベアリングの寿命を短くします。Q2の一体型ローラーは、ベアリングを端面から数センチ奥に配置し、長い防塵キャップでベアリングを保護します。また、ウェーブスプリングでベアリングに適切な与圧を与えることで更なる高剛性、低振動、長寿命になります。



振動低減機能

「スライドユニット」「スイングユニット」にはもう一つの役割があります。
タイヤ、ホイールの凸凹、剛性ムラなどからくる振動を吸収し、低振動を実現します。

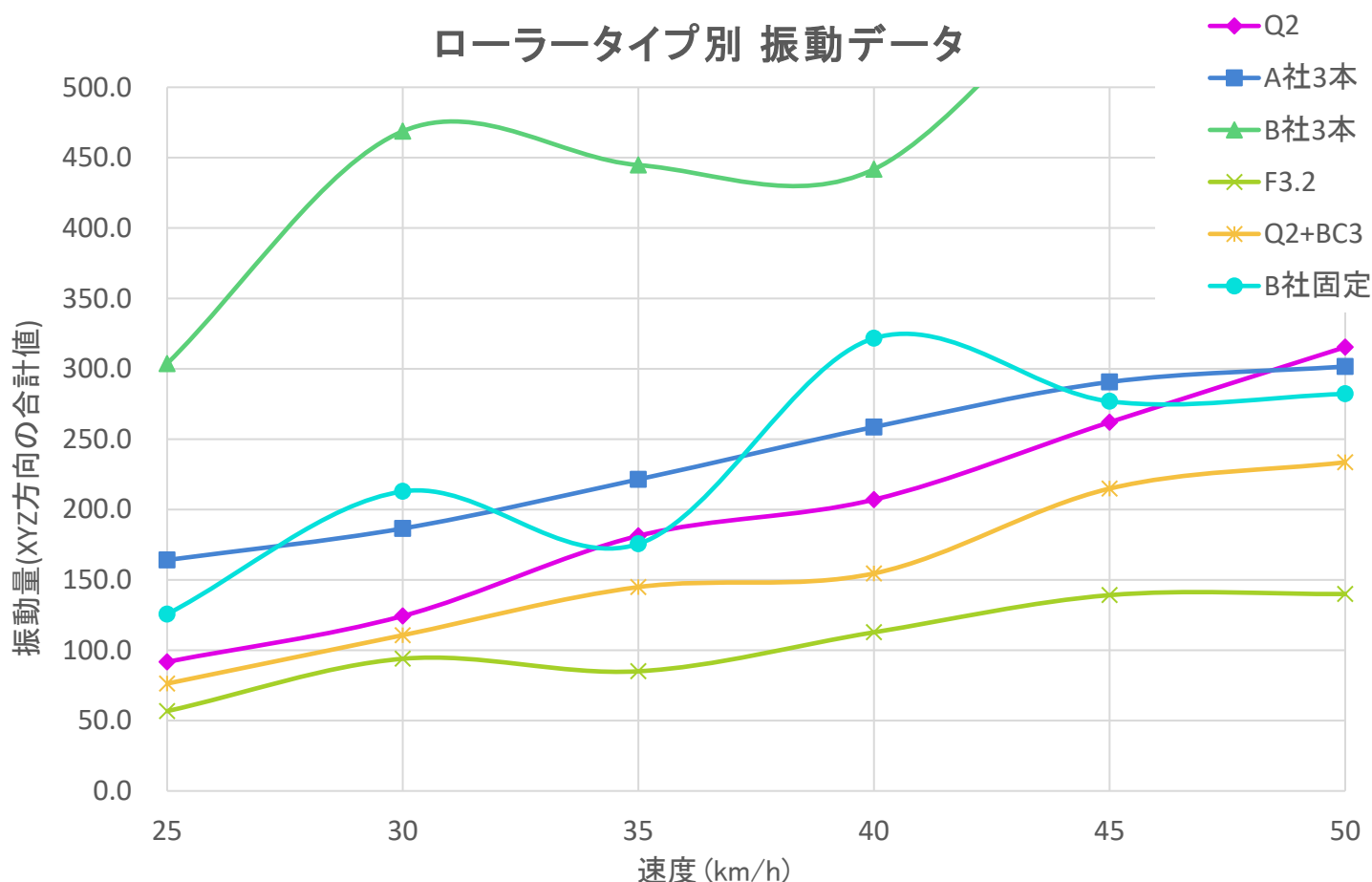
例：タイヤに凸が有る場合



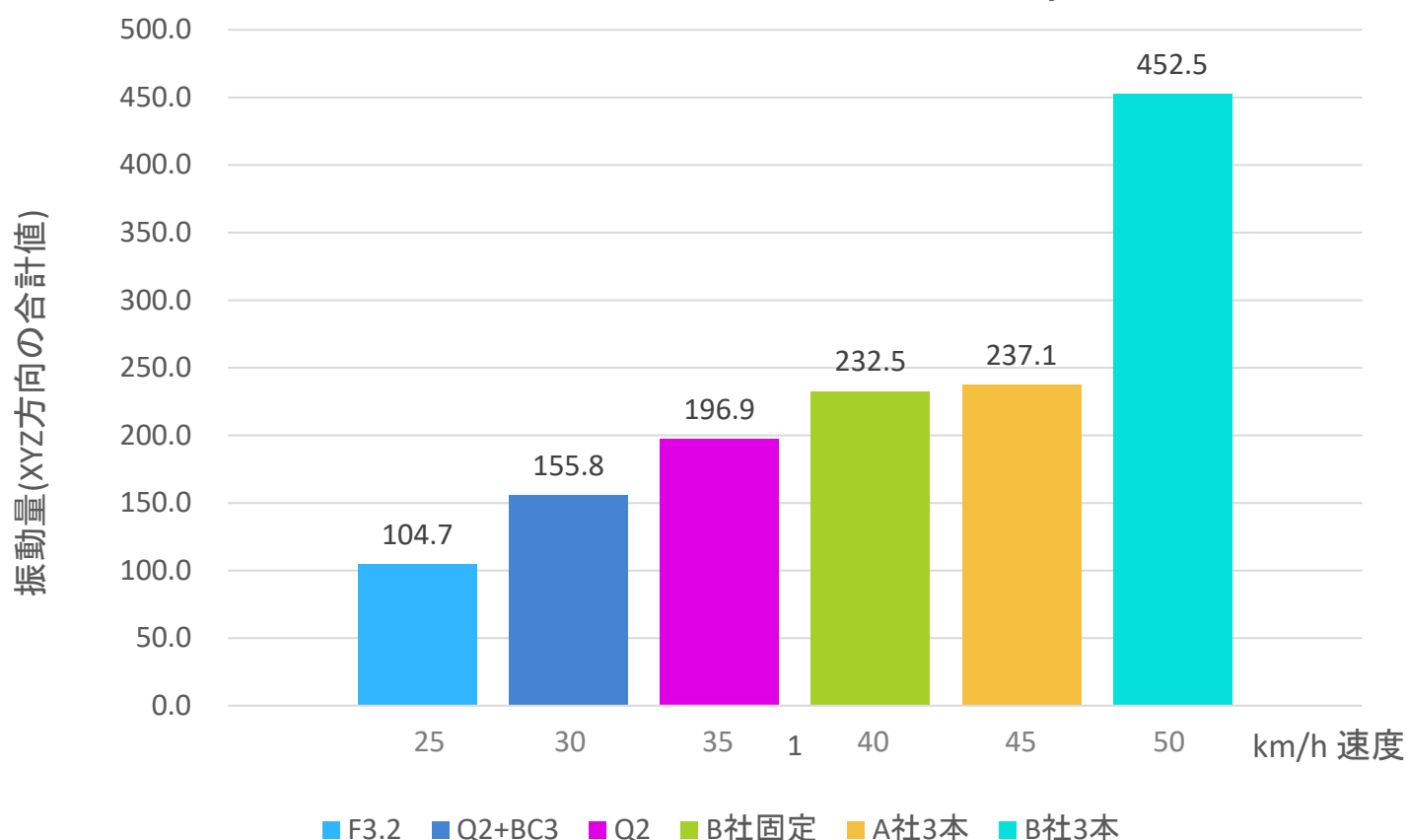
凸部がローラーに当たると同時にユニットがスライドして、バネによるサスペンション効果で振動を吸収する

凸部分がローラーに当たると同時にローラーが下方方向に回転し、もう一つのローラーが上方方向に回転し、タイヤを押す。タイヤの弾性力とスイングユニットのエラストマで振動を吸収する

ローラータイプ別 振動データ



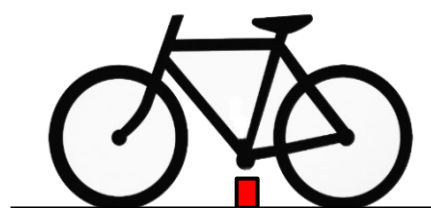
ローラータイプ別 振動データ25～50km/h平均



測定場所：弊社実験床(模擬フローリング床)

測定スピード：25km/h～50km/h

※BC3：ブルカット3



振動センサはBB下の床に設置

振動テストについて

GT-Roller Q2は3本ローラータイプの中ではトップクラスの低振動を確認出来た。しかし、騒音についてはF3.2、固定タイプの方が優れていると感じた。

※波形、値は床の構造や設置場所、タイヤの種類で変化します。
このグラフは実際の1例です。

フロントエレベーター機能

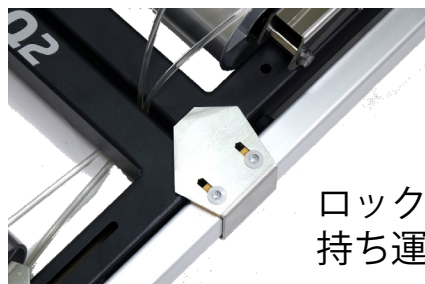
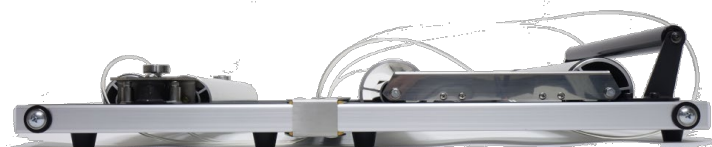
高い安定性と3ピースフレームにより、フロント部分のリフトUpを可能としました。最大10%の登り勾配を再現可能。リフトUp時でのダンシングも可能です。オプションのGT-ePower-QとGT-eSlope-Qを装着すれば勾配と負荷を自動で調整可能です。



折り畳み機能

独自の3ピースフレームにより、コンパクトに折りたたみ可能です。また、ロック機構により3つのフレームが一体化し、持ち運びが安全で簡単です。

折り畳みはフロントユニットを持ち上げるだけの簡単作業



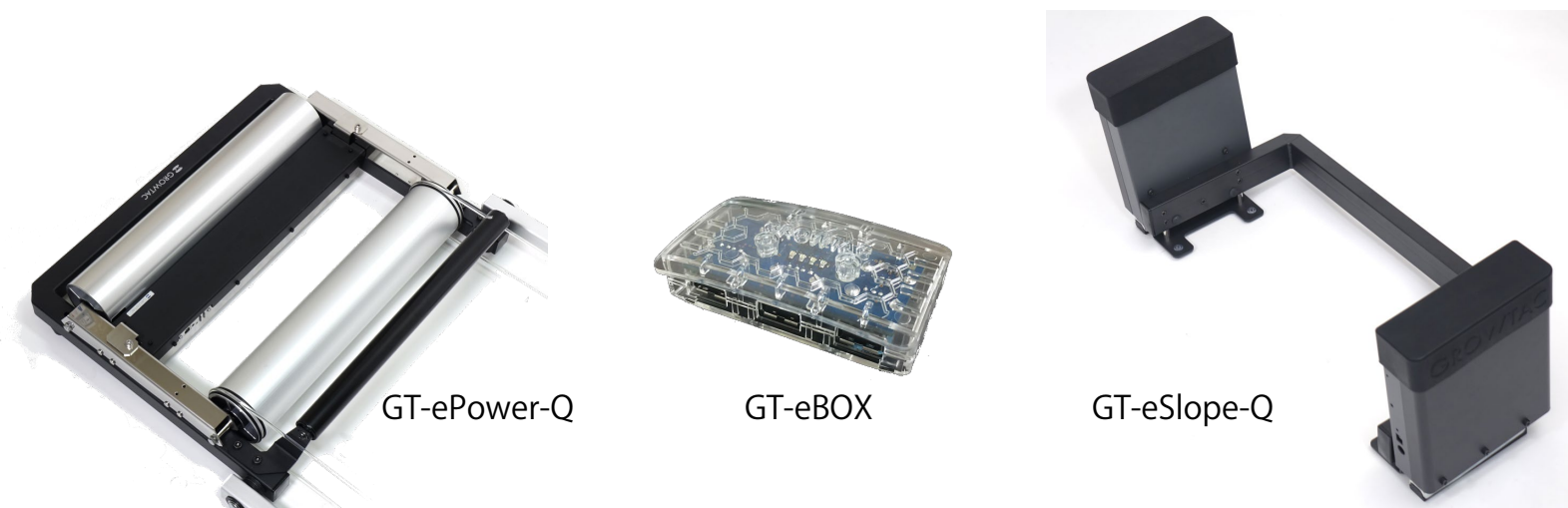
ロック機構により3つのフレームが一体化。持ち運び中に不意に開いたりせず、安全。



GT-eSMART series (オプション)

GT-eSMARTは、「選択できる自由。拡張できる未来。」をコンセプトにGT-Rollerをスマートトレーナー化する製品シリーズの総称です。

一体型であるスマートトレーナーとは違い、GT-eSMARTを取り付けることによって、スマートトレーナーになります。



サイズ



GROWTAC

株式会社グロータック
東京都品川区南大井6-5-11
info@growtac.com