

スクータ用盗難抑止装置 G-LOCK

Development of Theft Restraint Device G-LOCK for a Scooter

岡本泰雄 Yasuo Okamoto 鈴木 仁 Hitoshi Suzuki

●モーターサイクル事業本部 第4プロジェクト開発室

1 はじめに

オートバイにおける盗難件数は毎年20万件を越えており（図1）、特にスクータは普及台数も多く手軽な乗り物であるため、盗難の対象となりやすい。近年、図2に示すように、若年者によるいたずらの盗難が増加しており、盗難の手口の多くは、コンビニエンスストアなどで容易に手に入るハサミでメインスイッチ部を破壊し、乗り去るというものである。さらに、この方法で盗難がされなかった場合でも、メインスイッチ部が破壊されているため修理費用がかかり、ユーザーにとって大きな負担となっている。

現在、主流となっている盗難対策方法は2つあり、ユーザーが個々に購入して取り付ける「U字ロック」と、車両本体にあらかじめ搭載されている「メインスタンドを固定する機構」である。しかしながら、いずれの場合もメインスイッチの破壊やいたずらに対しては、何ら効果のないものである。

今回、ニュー-JOGに搭載したG-LOCK（図3）は業界初のシステムであり、いたずらの盗難に対し絶大な威力を発揮するものである。

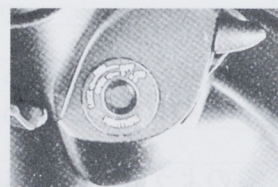
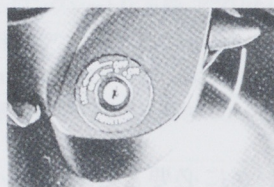


図3 ニュー-JOG

2 開発の狙い

盗難抑止機構の開発に当たっては、下記の項目に主眼を置いた。

- ①他システムを上回る実効力と付加価値を有すること
- ②車両移動が一番簡単な盗難行為であるため、簡単に車両を移動することを抑止すること
- ③面倒な操作はユーザーに受け入れられないので、ワンタッチで操作でき、確実な実効力があること
- ④高強度でありながら、デザインをスポイルすることなく搭載できるように、操作部およびロック部がコンパクトであること
- ⑤走行中の不慮の事故を防ぐため、フェールセーフが確実であること
- ⑥操作不能になりにくく、かつ操作感覚が長期的に変化しないように防錆、防じん、防水が確実で摺動抵抗が小さいこと

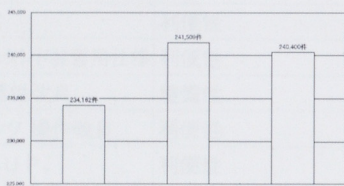


図1 過去3年間のバイク盗難件数

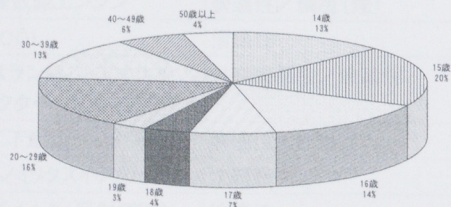


図2 バイク盗難による検挙者の年齢別比率

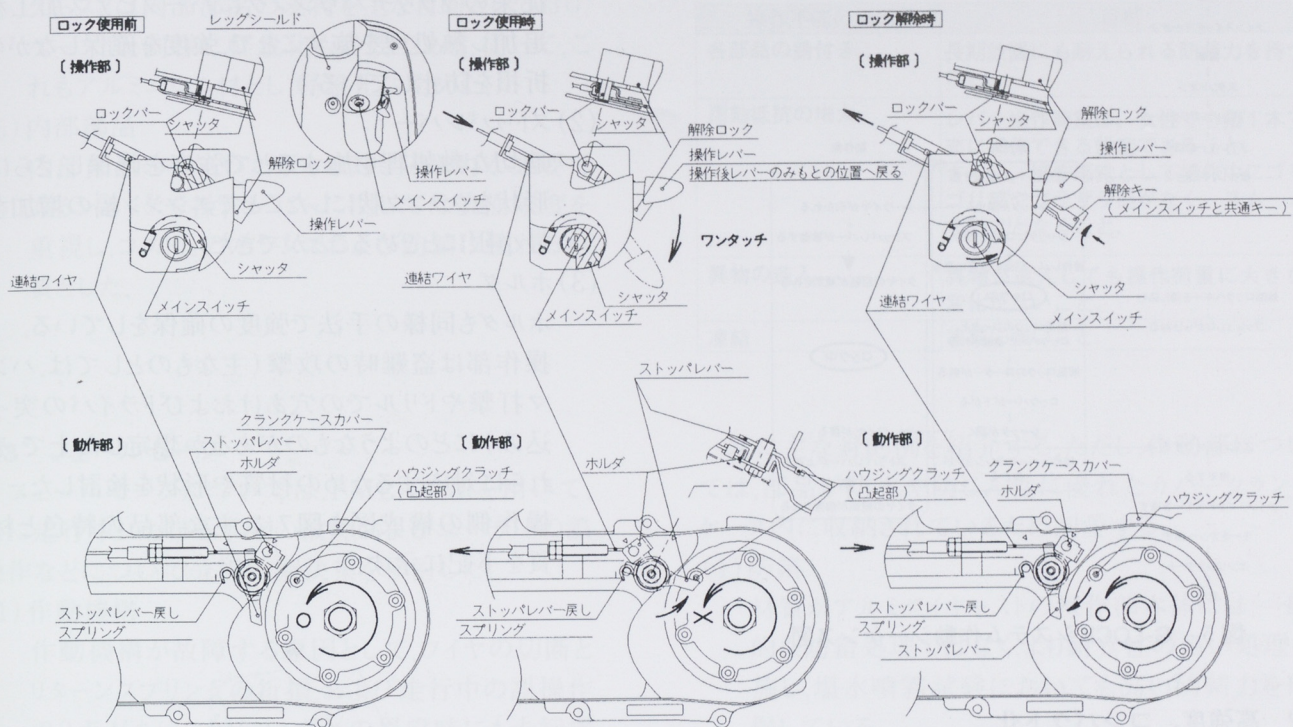


図4 G-LOCK作動図

- ⑦盗難しようとする者を躊躇させると同時に乗車前の解除忘れを防止するため、盗難抑止装置が作動していることが一目でわかること
- ⑧盗難抑止装置の解錠が容易でなく、万一解錠行為をされても、一度の解錠行為ですべての機能が解除せず被害が最小となること

3 製品概要

他システムにない実効力や付加価値を念頭に置いて盗難の手口を分析した結果、後輪の動きを規制すると同時にメインスイッチカバーをワンタッチで操作できるシステムを考案した。このシステムは、メインスタンドが<ON.>以外のサイドスタンド使用時にも効果を発揮する。図4にG-LOCK作動図を示す。

4 技術的特徴

4.1 ワンタッチ操作

図5にユーザーの動作とシステム作動をリンクさせたシーケンス図を示す。図5の四角で囲まれた部分をワンタッチで確実に作動させるために、最低限の部品でメカニカルな機構とした。シャッタとストッパレバーを連結しているのは1本のワイヤである。

信頼性の点からワイヤ引きを採用したが、これは故障の発見が容易にでき、万一の場合には簡単に部品交換もできるという利点もある。また、解錠は操作部直近にある解除ロックを操作するだけでよい。他システムではメインスイッチからキーをいったん抜き、メインスイッチから離れたレバー、もしくはロックを操作し、解錠は逆の行動をしなければならない。操作数を比較しても当社システムが優れている。

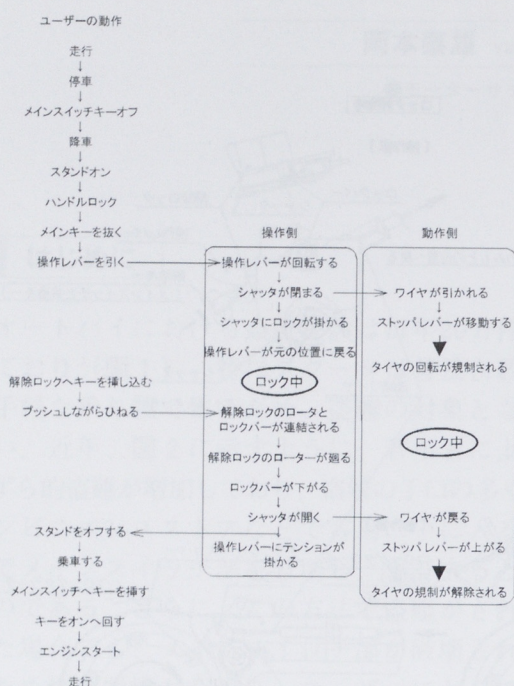


図5 G-LOCKシステム作動シーケンス図

4.2 高強度、コンパクト化

作動部分の設定強度を検討するにあたり、盗難時にどれくらいの力が加わるかを調査した。実際に車両を移動させる時と、エンジンの駆動力が加わった時を調査した結果、クラッチハウジングの回転を規制するのが最も有効であるということがわかった。クラッチハウジングはホイールにギヤを介して直結されており、減速比が12程度のため、盗難最大時の力でもクラッチ軸上のトルクはかなり小さくなり、装置の小型化が期待できる。

作動側の構成図を図6に、主な部品の特色を下記に示す。

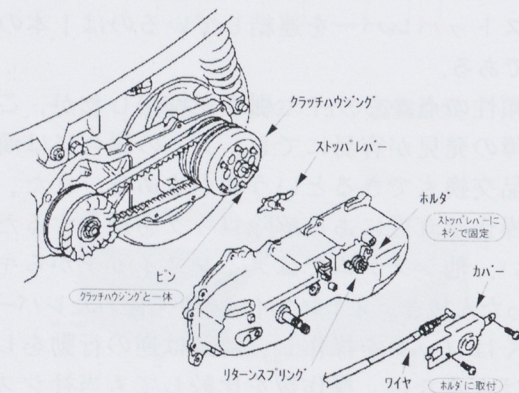


図6 動作部構成図

(1) クラッチハウジングピン

従来のクラッチハウジングにハーフピース加工を追加し熱処理を施すことで、強度を確保しながら折損を防止している。

(2) ストップレバー

適切な熱処理を施すことで強度を確保し、さらに形状をクランク状にしたことでエンジン幅の増加を最小限にとどめることができた。

(3) ホルダ

ホルダも同様の手法で強度の確保をしている。操作部は盗難時の攻撃(主なものとしては、ハンマ打撃やドリルでの穴あけおよびドライバの突っ込み)にどのようなものがあるか想定した上で、それらに対応するための材質や形状を検討した。操作側の構成図を図7に、主な部品の特色と材質を下記に示す。

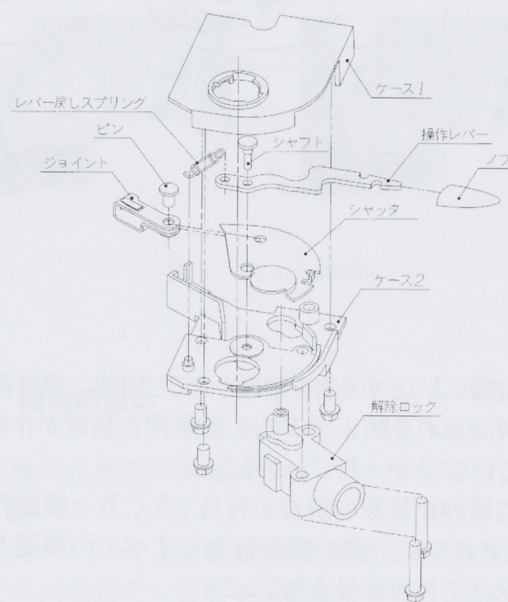


図7 操作部構成図

(4) 本体

ケース1はシステムの保護として上ブタの役割も担っており、操作部の厚さに対するコンパクト化を左右する部品である。そこで、軽量化という目的からもアルミニウム材とした。厚さを極力押さえるため、内部部品とのクリアランスを考慮しながら板厚を設定し、成形条件ぎりぎりまで薄くすることによって、

本体の上下厚さをコンパクトにすることができた。
ケース2は内部部品の支持を主な目的としており、
ケース1と同様に軽量化も必要である。従って、こ
れもアルミニウム材とし、軽量化に努めた。

(5) 内部部品

内部部品のうち、いたずらに対し防御力が必要で
あるシャッタや操作レバーに関しては表面硬度を
重視し、コストとのバランスおよび防錆に優れる材
質とした。

4.3 フェールセーフ

フェールセーフについては、FMEA手法を用いて、
特に走行中における不慮の故障およびユーザーの誤
操作などについて分析し、解決策を検討した。

(1) 作動機構

作動機構が故障する原因として、ワイヤの切断と
リターンズプリングの折損、および走行中の誤操作
の3点があげられる。いずれの異常時にも走行機
能を損なわないようにするため、クラッチハウジン
グに対しストップレバーの作動方向を設定した(図
4)。なお、走行中の誤操作については、操作機構
でも対応している。

(2) 操作機構

操作機構が作動機構におよぼす故障の原因は、
走行中の誤操作であるが、操作部は図4に示すよ
うに、レバー操作によってシャッタがメインスイ
ッチを覆ってしまう機構なので、メインキーを抜か
なければレバーは動かせない。従って、メインスイ
ッチにキーが刺さった状態、つまり走行中はレバー
が引けないことになる。ところが、停車直前のとこ
ろでキーを抜き、ブレーキ代わりにシステムの作動
を行うユーザーも存在するかもしれない。これに
対しては、作動側のロックレバーがクラッチハウ
ジングの突起部へむりやり当てられることになり、
異音の発生およびバックラッシュが手に伝えられ
てユーザーへの警告となり、防ぐことができる。

4.4 操作不能

システムとしての操作不能の原因およびその対
応目標について表1に示す。

表1 操作不能の原因とその対応目標

操作不能の原因	目標
各部品の錆付き	長期放置にも耐えられる防錆力を持つこと。
摺動抵抗の増大	レバー操作荷重は、女性でも指1本で楽に操作できる設定であること。 さらに、操作感覚として操作中にゴリゴリ感やザラザラ感がなく、スムーズな動きとなること。
異物の進入	異物が進入しても操作荷重に大きな変化がないこと。
凍結	凍結に強いこと。

次に主な対応例を紹介する。ただし、作動部につ
いては、部品が防水や防じん性に優れたカバークラ
ンクケース内に収納されているため割愛する。

(1) 防錆

材質がアルミダイキャストの操作部本体には、一
般的な防錆処理ではなく、より耐食性の高い処理を
施し、塩水噴霧試験においても高い防錆力を確保
している。

内部部品については、最も影響の大きい操作レ
バーやシャッタおよび操作レバーのリターンズプ
リングについても耐食性を確保しており、さらに後
述する表面処理によって、アルミニウムとの電食も
防止している。

(2) 摺動抵抗低減、異物進入防止

操作部はコンパクト化と品質感を出すため、各
部品のクリアランスはとて少ない設定となっている。
従って、各部品同士の摺動抵抗低減のために、ケ
ース2と操作レバーおよびシャッタに摩擦係数の
低い表面処理を施した。これにより、摺動抵抗を
格段に減少させることができ、違和感のないス
ムーズな動きをさせることができた。

さらに、この処理はほこりや砂や火山灰などの付
着性も低い。これらが進入しても、通常の操作
によってそのほとんどが排出されてしまうので、
抵抗の変化はほとんどみられない。

解除ロックのロックバー先端も常にシャッタと接
触しているため、摩擦係数の低い樹脂を埋め込み、
シャッタとの摺動抵抗および摺動音の低減を図
っている。

後輪部との連結ワイヤには複撚りの線芯を採用し、
配索による抵抗の増加を抑えている。

このような対策と適正なレバー比により、作動側のリターン Springs の最大過重がかなりあるにもかかわらず、女性でも指1本で軽く操作できるシステムとなっている。

(3) 凍結防止

摺動抵抗低減のための表面処理により、氷が付着せず、さらに本体の水抜き穴の位置や数を工夫し、内部に水がたまらない構造としている。

また、連結ワイヤのインナワイヤ出口にも防水ブーツをかぶせ、水の浸入を防いでいる。

このような対策により、凍結に強いシステムとなった。

4.5 盗難抑止装置の目立ちやすさ

当社システムはメインスイッチキー穴を覆ってしまい、キー穴の存在を隠してしまうので、いたずら者や盗難しようとする者は躊躇することとなる。また、ユーザー本人も盗難抑止装置が作動していることが一目瞭然なので解除忘れがなく、従来のシステムのような一度始動したエンジンを止めて解除し、再びエンジンを始動するといった二度手間を防止することができる。

4.6 盗難抑止装置の防御

当社システムは高強度の部品を使用し、その部位へのいたずらに対して防御力を高めてあるが、その他にも防御に関する対策を織り込んでいるので、その中から主なものを紹介する。

まず、操作レバーへの攻撃がシャッタへ影響しないようにという配慮から、操作レバーとシャッタが一体構造ではない。

次に、図8に示す解除ロックのプッシュ機構は、キーを挿し込みロータをプッシュすることによってキーロータがパーロックに接続され、初めて解除動作ができる。キーを使わずにロータを回せばその最細部で切断してしまい、無理にプッシュすればタンブラが折れ曲がりシリンダに食い込み、やはりロータは回らない。

これらの構造の特徴は、いずれも受けた衝撃に耐えるものではなく、その部位で食い止めてしまう点である。これは、盗難に耐える構造にするには、大きさや形状および材質にいたるまで際限がなく、途方もないものになってしまうことを避けたためである。

また、そこを破壊しても盗難できず、ほかへの攻撃も

できない状態になるとあきらめてしまうのではないかと判断から、これらの構造を採用した。

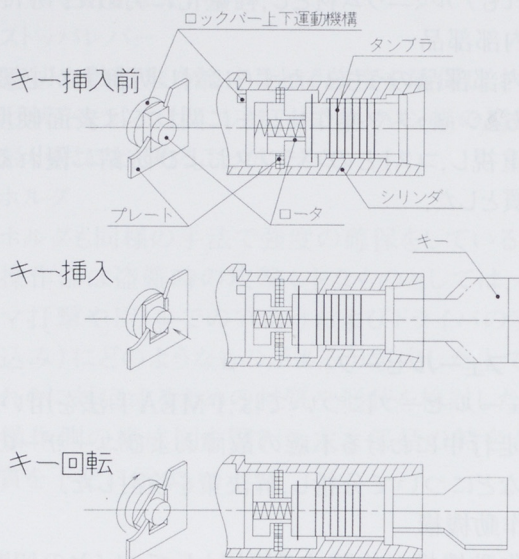


図8 解除ロック構造図

5 おわりに

G-LOCKは、他システムにない特徴を持ち、ユーザーが簡単にかつ確実に操作できるよう開発した。しかし、この世に盗難がある限り、盗難抑止装置の開発は止まらないであろうが、本来ならこのような装置のいらぬ世の中になって欲しい。

●著者

