

配線用遮断器・漏電遮断器用の外部操作ハンドルと端子カバー

External Operating Handles and Terminal Covers for Molded-Case Circuit Breakers and Earth Leakage Circuit Breakers

石動 秀樹* ISHIDO, Hideki

電気設備や機械設備などの制御盤に搭載される配線用遮断器や漏電遮断器（遮断器）において、盤外からオン、オフできる外部操作ハンドルや、端子の充電部を覆う感電防止のための端子カバーは、付属装置として広く使用されている。近年、使用環境の多様化が進み、盤の防水性の向上、盤内機器のメンテナンス時の安全性の向上、盤の施工性・保守性の向上などが求められている。

これらの要求に対応し、最新の電気安全のための保護構造を満足した、「G-TWIN シリーズ」32～100 アンペアフレーム（AF）用 N 形外部操作ハンドル（遮断器に直接取り付けるタイプ）と端子カバーを同時に開発し、2021 年 12 月から発売した（図 1）。

1 外部操作ハンドル

1.1 32～100 AF 用 N 形外部操作ハンドルの特徴

開発した外部操作ハンドルの特徴を次に示す。

- (1) 従来の防じん形（IP50 相当）に対し、IP54 対応の防水構造に向上した。
- (2) 各地域の規格 IEC、JIS、GB、UL/CSA に準拠した。また、EN/CE マーキングの第三者規格認証を取得した。
- (3) ハンドル操作部分が盤面から飛び出さない構造にできるフラット化粧板がセットとなったフラットハンドルをラインアップした。盤輸送時の破損、設置後の誤操作リスクを低減した。
- (4) ハンドル本体と化粧板にそれぞれ位置合わせマーク

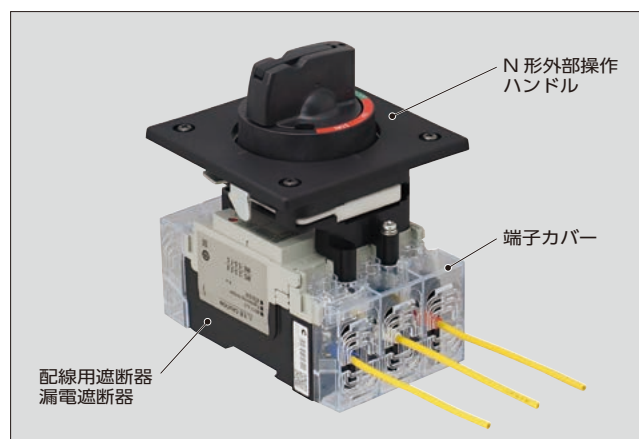


図 1 N 形外部操作ハンドルと端子カバー

を追加し、取付け、調整時間を短縮化した。

- (5) ハンドル施錠状態（オフ位置において南京錠でロックした状態）で扉を開くことができる（オプション）。扉開放時に南京錠を外す手間が省け、安全な保守・点検作業ができる。

1.2 適用した技術

(1) 防水等級

従来の N 形外部操作ハンドルは、米国 NFPA79（米国産業機械用電気安全規格）に準拠しているものの、設置場所によっては、さらなる防水性能が求められるようになった。そこで、このたび N 形外部操作ハンドルの操作部の構造を全面的に見直した。機構部品のかみ合わせの工夫や、化粧板と扉パネルの間および掛け金とカバーの間の面接触部にパッキンを配備することにより、外部からの水の浸入を抑止した（図 2）。また、じんあい保護と合わせて IP54 に設計を見直し、第三者認証機関の性能認証を得た。

(2) 扉パネル開放機能

外部操作ハンドルは、遮断器がオフ状態（回路に電流が流れない状態）でも扉パネルが開かないようにするロック機構を持っている。これは不用意に扉パネルが開けられることを抑止するための安全機能として標準的に装備しているものである。一方、一部のユーザーには、メンテナンス性を優先し、遮断器がオフの状態であれば扉を開けて内部機器の保守を実行したいというニーズがある。そこで、ハンドル操作のロック機構を見直し、オフ状態で南京錠を使ってハンドルをロックして、オン操作がで

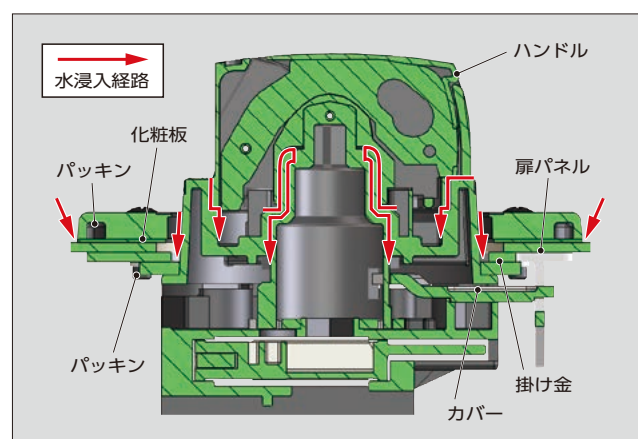


図 2 N 形外部操作ハンドルの内部構造

* 富士電機機器制御株式会社開発統括部受配電開発部

きない状態であれば、ドライバなどの工具を用いてリリース機構を使用して扉パネルを開けることができる特殊品も用意している（図3）。

(3) 扉パネル面非突出形

従来の外部操作ハンドルは、図4に示すように扉パネル面よりハンドルを突出させることが一般的である。しかし、扉パネル面から突出していることが、意図しない誤操作または輸送時や施工時の破損につながるがあった。そこで、誤操作や破損を防止するため、図5に示すように扉パネルに取り付けられる化粧板を、ハンドル全体が扉パネル面から突出しない構造にした特殊品を新たに加えた。

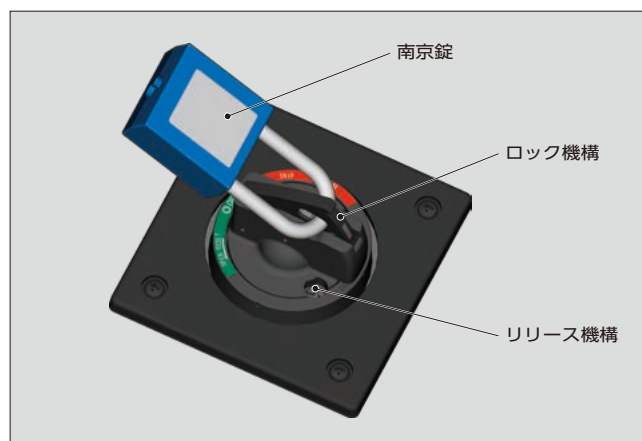


図3 遮断器オフ状態でのパネル扉開放構造

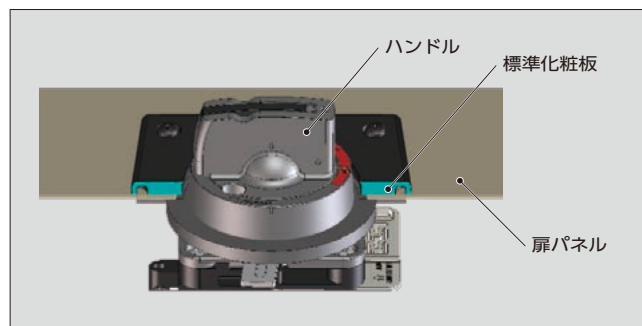


図4 外部操作ハンドル（標準化粧板）の構造

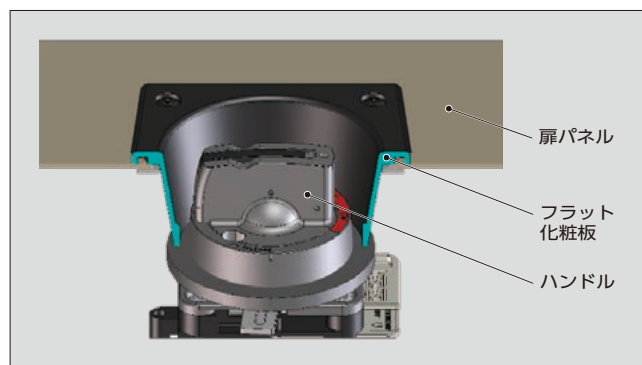


図5 外部操作ハンドル（フラット化粧板）の構造

2 端子カバー

2.1 32～100 AF 用端子カバーの特徴

開発した端子カバーの特徴を次に示す。

- (1) 接続される丸形圧着端子の露出充電部の保護構造に合わせて、ショートタイプ、ロングタイプを用意した。
- (2) 制御盤規格の電源断路器電源側に要求される保護要求 IP20 に対応し、全方向 IP20 対応で、保守点検などで裏面からアクセスした場合でも感電保護を実現した。電線サイズに合わせて端子カバー開口部をカットすることで、充電部の保護等級 IP20 を保つことができる。
- (3) 各地域の規格 IEC、JIS、UL/CSA に準拠した。また、EN/CE マーキングの第三者規格認証を取得した。
- (4) 端子カバーを外さず、端子ねじの増し締めや検電が可能な保護穴構造とした。
- (5) 本体の密着取付け時にも着脱が可能で、分岐回路に使用した場合でも、端子カバーの着脱が容易にできる。
- (6) 難燃性材料を標準採用（UL94 難燃レベル：V-2）した。

2.2 適用した技術

(1) 保護等級

従来の端子カバーは、正面から端子の充電部に指先が触れることがない構造であったが、近年の安全性の要求の高まりに伴い、裏面を含む全方向から充電部を保護する必要が生じた。そこで、正面と裏面および側面の3方向と電線開口部に対して指や工具が入らない構造とするため、端子カバーを下端子カバーと上端子カバーの二つの部品に分ける構造に見直した。これにより、全方向に対して IP20 を実現した（図6）。

(2) 保守性の向上

端子の増し締めや検電に使用する工具を挿入できるガイド穴を、新たに追加。端子カバーを外すことなく、保守作業を可能にした（図6）。

(3) 施工性の向上

端子カバーの電線開口穴は、図7に示すように使用する

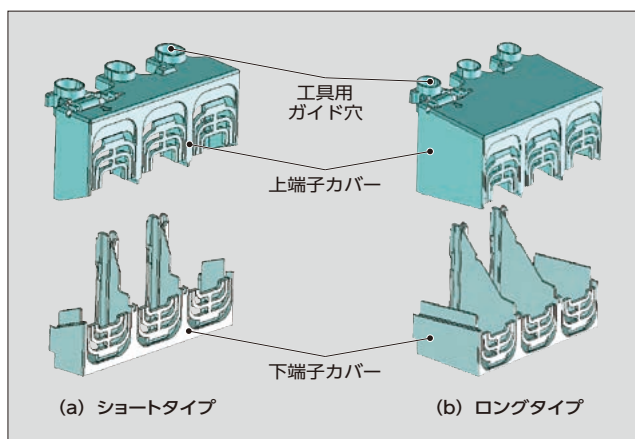


図6 端子カバー（3極品）の構造

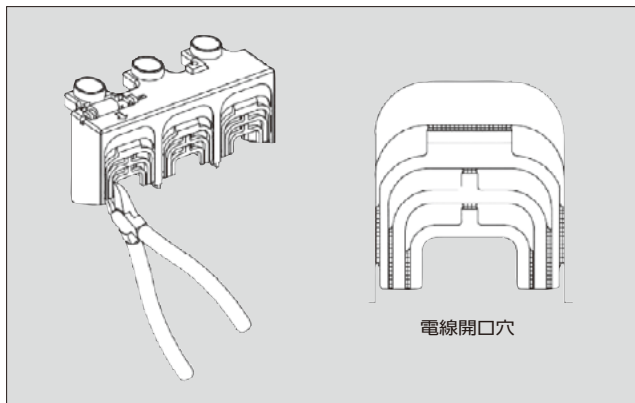


図7 端子カバーの電線開口穴の構造

る電線サイズに応じてニッパで切断できる構造としており、3～100 A の電流に使用される 2～60 mm² の電線

で IP20 を実現している。また、上下の端子カバーを加工して電線開口穴を広げることで、電線の 2 パラレル接続も可能としている（図7）。

発売時期

2021 年 12 月

お問い合わせ先

富士電機機器制御株式会社
事業統括部受配機器業務部
電話（048）548-1408



＊本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。