

今月の表紙

RISHOCAST current limiting reactor for Renewable Power Generation

# RISHOCAST®

再生可能エネルギー発電の事故対策に多くのご愛顧

## 限流リアクトル

RISHOCAST current limiting reactors are installed in switchboards of renewable power generation system in order to reduce short circuit current in case of happening some accidents. RISHOCAST current limiting reactors are designed with considering every detail to forestall serious accidents.



▲リショーキャスト限流リアクトルの製作例

### 分散型クリーンエネルギーの進展

カーボンニュートラル社会の実現に向けて、電力の分野では太陽光、風力、バイオマス、あるいはマイクロ水力といった再生可能なエネルギーを利用した発電が盛んです。このような分散型クリーンエネルギーの導入には国の援助もあり、今後ますます進展するものと思われます。

### 系統連系の注意点

しかし、これらのクリーンエネルギーを「一般送電事業者」すなわち関西電力や東京電力といった10電力会社に由来する送電会社の電力系統（発電・変電・送電・配電のシステム）につないで（連系して）利用する場合は注意が必要です。

何かしらの原因により、分散型電源において短絡事故（いわゆるショート）が生じると短絡電流が発生します。短絡電流の大きさはショートする場所によってかなり異なります。これが遮断器を動作させる程度（遮断容量）を超えるものになると、短絡電流を遮断できずに系統側へ流出し、被害がさらに拡大する可能性があるからです。

いささか心配が過ぎるかも知れませんが、短絡電流が系統側へ流出し続けると、事故を最小限に防ぐため、その地域を担当する変電所の遮断器が作動して大規模な停電が発生するかも知れません。もしこの地域に、一瞬たりとも電圧の低下が許されない工場があってロット単位の不良が出たら、あるいは通信業者のデータセンターがあってインフラ関係などのオンライン処理に支障がでたら、さらには悪影響がその地域に留まらず、発電所にまでに及んだら、天文学的な賠償額になるかも知れません。

### 限流リアクトル

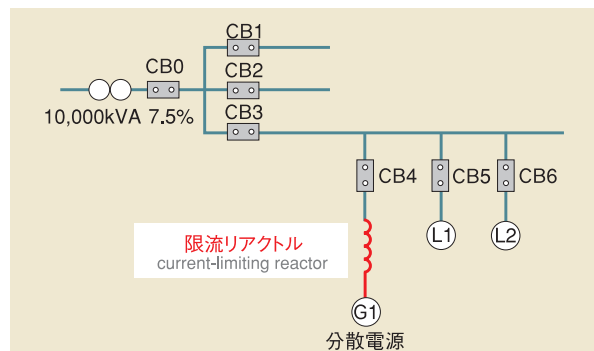
このような事態に対応する手段の一つとして、分散型電源の受配電設備に限流リアクトルなどを設置し、短絡電流を低減させることがあげられます。

経済産業省の「電気設備に関する技術基準を定める省令」においても「分散型電源の連系により、一般送配電事業者が運用する電力系統の短絡容量が、当該分散型電源設置者以外の者が設置する遮断器の遮断容量又は電線の瞬時許容電流等を上回るおそれがあるときは、分散型電源設置者において、限流リアクトルその他の短絡電流を制限する装置を施設すること」と示されております。

### 限流リアクトルの役割

限流リアクトルはコイル（巻き線）の一種です。コイルには交流を容易に流させまいとする働きがあります。これを分散型電源設備に直列に挿入することで、短絡電流の大きさを抑制するわけです。

このため限流リアクトルには、大きな短絡電流が流れても安定的かつ一定のインダクタンス（交流回路における抵抗）を発揮し続けること。そし



▲限流リアクトルを設置した回路の一例

て、このおり大きな機械的応力が生じて、壊れずにその役割を全うすることが求められます。

これを受けてリショーキャスト限流リアクトルは、空心かつモールドタイプでリリースしております。

## ■リショーキャスト限流リアクトルの特長

### ☆優れたインダクタンス特性

リショーキャスト限流リアクトルは、コイルの中に鉄心を入れない空心タイプです。

コイルに電流が流れると磁場が発生します。磁場の強さはインダクタンスに影響します。コイルの中に鉄心を入れると磁場はより強くなるので、リアクトルを、よりコンパクトに設計することが可能です。

ただ、大きな電流が流れて鉄心が磁気飽和に至るとインダクタンスは急激に低下します。限流リアクトルは非常に大きな短絡電流が流れた時にも、一定のインダクタンスを維持する必要がありますので磁気飽和するようなリアクトルは使用いたしません。

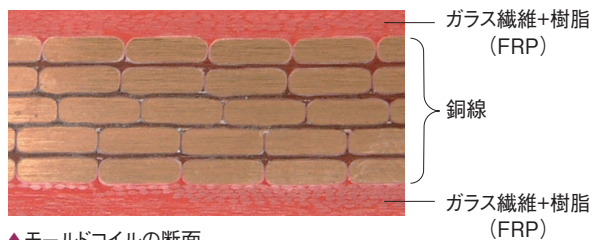
このためリショーキャスト限流リアクトルは、空芯タイプを選択することで、安定的に一定のインダクタンス特性を発揮するように設計しています。

またリショーキャスト限流リアクトルは三相一体構造ではありますが、共有する磁路がないため、一線地絡時にも他相に悪影響を与える恐れはありません。

### ☆強度に優れたモールドコイル

リショーキャスト限流リアクトルのコイルは、FRPで強化したモールドタイプです。

その製法はガラス繊維とコイルを金型にセットして、これらの間隙の隅々までに、低粘度のエポ



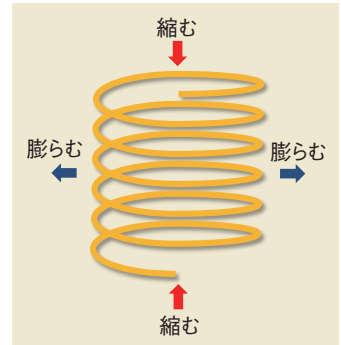
▲モールドコイルの断面

コイルをガラス繊維で強化し、その間隙の隅々までに低粘度エポキシ樹脂を真空引きしながら含浸させた後、熱硬化させていますので、FRPで強化された格好の頑強なコイルに仕上がります。

キシ樹脂を、真空引きで含浸。さらに熱硬化させるというもので、非常に頑強なコイルに仕上がります。国内では利昌工業のみが採用する製法で、半世紀の実績があります。

### ◆コイルの寸法変化

コイルに電流が流れると、長さ方向には縮み、幅方向へは膨らむという寸法変化が生じます。事故で大きな短絡電流が流れると、瞬間的に非常に大きな寸法変化が生じて、コイルが破損してしまう可能性があります。



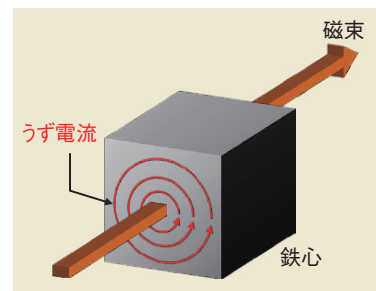
▲電流が流れた際に生じる寸法変化 (イメージ)

このためリショーキャスト限流リアクトルは、頑強なモールドタイプのコイルでリリースしているわけです。

### ☆漏れ磁束による異常加熱対策

磁束が金属を通過するとき、金属の内部には磁束の変化を妨げる方向にうず巻きの電流が流れます。この電流は金属がもつ電気抵抗で熱に変わります。この熱を利用しているのがIH調理器です。

空心コイルから生じる磁束を周囲に拡散させると、自身のフレームや周辺の金属構造物を異常加熱させます。この対策として、



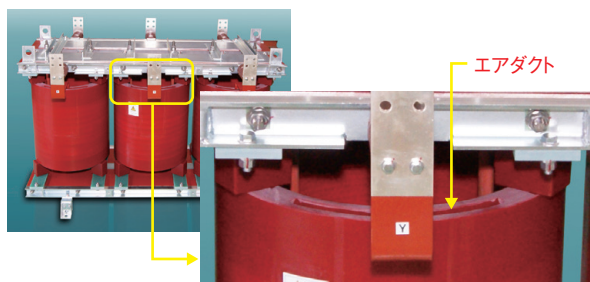
▲うず巻きの電流のイメージ

磁束の変化を妨げる方向に発生します。鉄心がもつ電気抵抗により熱に変わります。

構造物の異常加熱を防ぐ設計としております。

### ☆放熱特性にすぐれたコイル

コイルに電流が流れると熱が発生します。この熱がコイルにこもると、インダクタンスに影響しますので、リショーキャスト限流リアクトルのコイルには「エアダクト」を設けています。



▲コイルに設けたエアダクト

これにより自然な空気の対流のみで効率よくこもった熱を放散することができます。

■まとめ

分散型クリーンエネルギーを系統に連系して安

全に運用するためには、不測の事態に備えた対策が必要となります。

リショーキャスト限流リアクトルは、分散型電源の事故対策のために、さまざまな工夫を凝らした製品です。規格品からお選びいただくのではなく、ご需要家様の実情にあわせたカスタム設計でお応えします。これまでの納入実績を通して、多くの知見を重ねておりますので、まずはお気軽にご相談賜りたくお待ちしております。

カーボンニュートラル社会の実現を通して、リショーキャスト限流リアクトルが、持続可能な開発目標を達成する一助となれば幸いです。

▼製作仕様の一例

製作例 Example	仕様		
	製作例1	製作例2	製作例3
回路電圧(kV) Circuit voltage	6.6	6.6	11
定格電流(A) Rated current	30	240	40
相数 Number of phase	3	3	3
インダクタンス(mH) Inductance	0.100	2.15	1.60
短絡電流(kA-s) Short circuit current	12.5-1	12.5-0.1	10-2
定格周波数(Hz) Rated frequency	60	50	60
絶縁種別 Insulation class	F	F	F
質量(kg) Mass	330	1150	1090
寸法(mm) Dimensions W×D×H	950×580×830	1640×700×1100	1600×900×1130

# RISHOCAST

モールドタイプで設計・製造 承ります

## リショーキャスト 特別設計変圧器



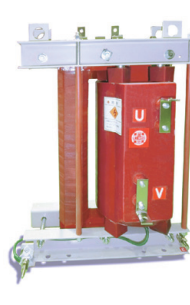
▲試験用変圧器



▲接地変圧器



▲千鳥結線変圧器



▲励磁変圧器



▲線条変圧器

大阪本社：大阪市北区堂島2丁目1番9号  
 東京本部：東京都中央区八重洲1丁目3番22号  
 名古屋支社：名古屋市中村区名駅南1丁目18番19号

TEL.06-6345-8335  
 TEL.03-3272-3771  
 TEL.052-582-2971



利昌工業株式会社  
 RISHO KOGYO CO., LTD.