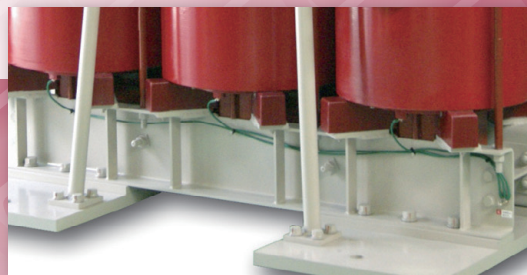


データセンターなど、稼働を止めることができない機器への電力供給にご推奨

RISHOCAST

混触防止板つき変圧器

We recommend RISHOCAST transformer with a grounded plate between the primary and the secondary windings for switchboards to supply power to servers or routers installed in datacenters, lest power failure during operation should happen.



▲混触防止板から引き出されたB種接地線（みどり色のコード）

あらまし

電気設備技術基準の解釈第24条では、高压电路または特別高压电路と低压电路とを結合する変圧器の低压側の中性点はB種接地工事（低压回路の使用电压が300V以下の場合には低压側の一端でもよい）を施すことが定められています。

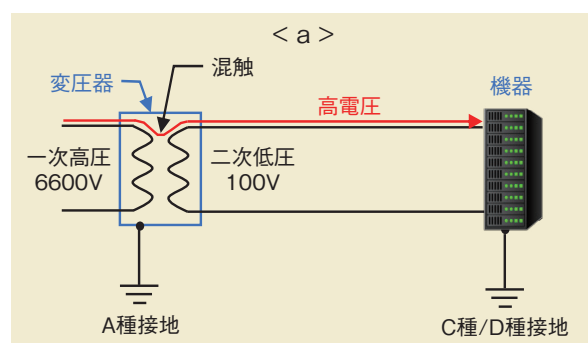
B種接地工事を行うと、変圧器内で高压电路と低压电路の混触が発生した場合、大きな电压が所定の电压に降圧されることなく機器にかかることを防止できます（右図の<a>ならびに）。

ただ、B種接地工事を施した低压电路で地絡が発生すると、この接地を介して閉じた电路が形成され、地絡電流が大きくなります。水気が多いプールサイド、あるいは鉱山といった電気が流れやすい大地にB種接地をとると、地絡電流はさらに大きくなり、感電や漏電による事故が、非接地の場合と比較して多くなる可能性があります。

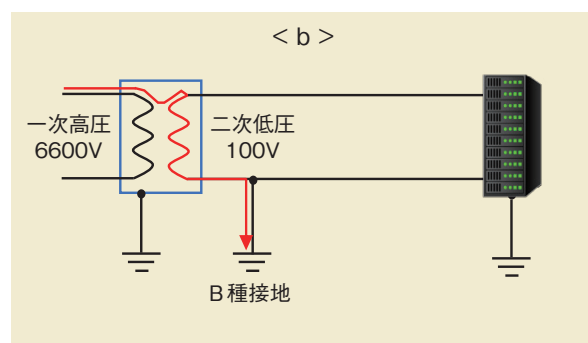
また、低压电路にB種接地をとると、自社の配電盤はもとより、近接する他社の配電盤やその周りで地絡が起きても、これを保護装置が検知して停電に至る場合もあります（右図の<c>）。停電が許されない手術室の医療機器がつながる低压电路では、非接地方式を採用し、他方で地絡がおきても、電源供給を行い続けられるよう、遮断器が動作する前に、警報を鳴らすようにします。

このような諸般の事情により低压电路を非接地として、安全性を向上させたい場合や、300Vを超える低压电路に中性点が取れない場合には、高压巻線と低压巻線との間に金属板を備えた混触防止板つき変圧器を採用して、この混触防止板にB種接地をとることで、混触電流を大地に逃

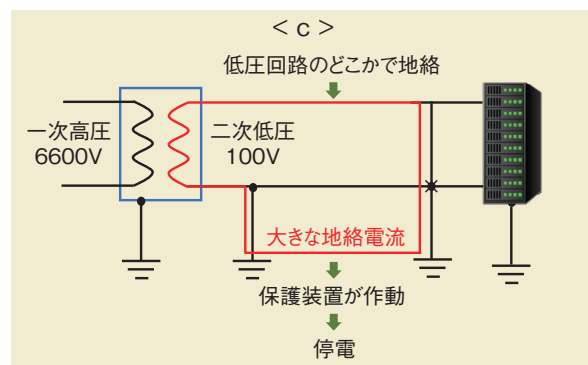
▼各種接地のラフなイメージ



▲低压电路を非接地にすると、変圧器内で高压电路と低压电路が混触した場合、高電圧が降圧されないまま機器に加わり非常に危険です。



▲低压电路にB種接地をとれば、変圧器内で高压电路と低压电路が混触した場合でも、大電流を大地に逃がすことができます。

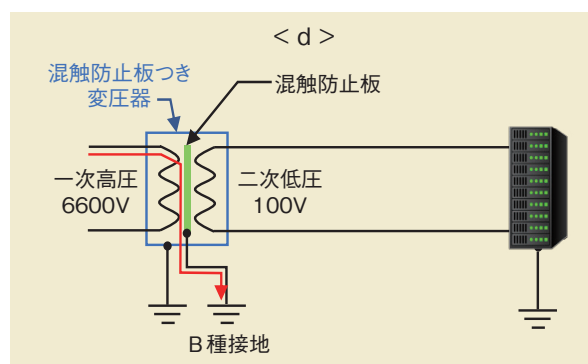


▲低压电路にB種接地をとると、どこかで地絡が生じた場合、大きな地絡電流が流れます。これを保護装置が検出すると低压电路全体が停電に至り、重要な機器の稼働も停止します。

がすることができます(右図の<d>)。

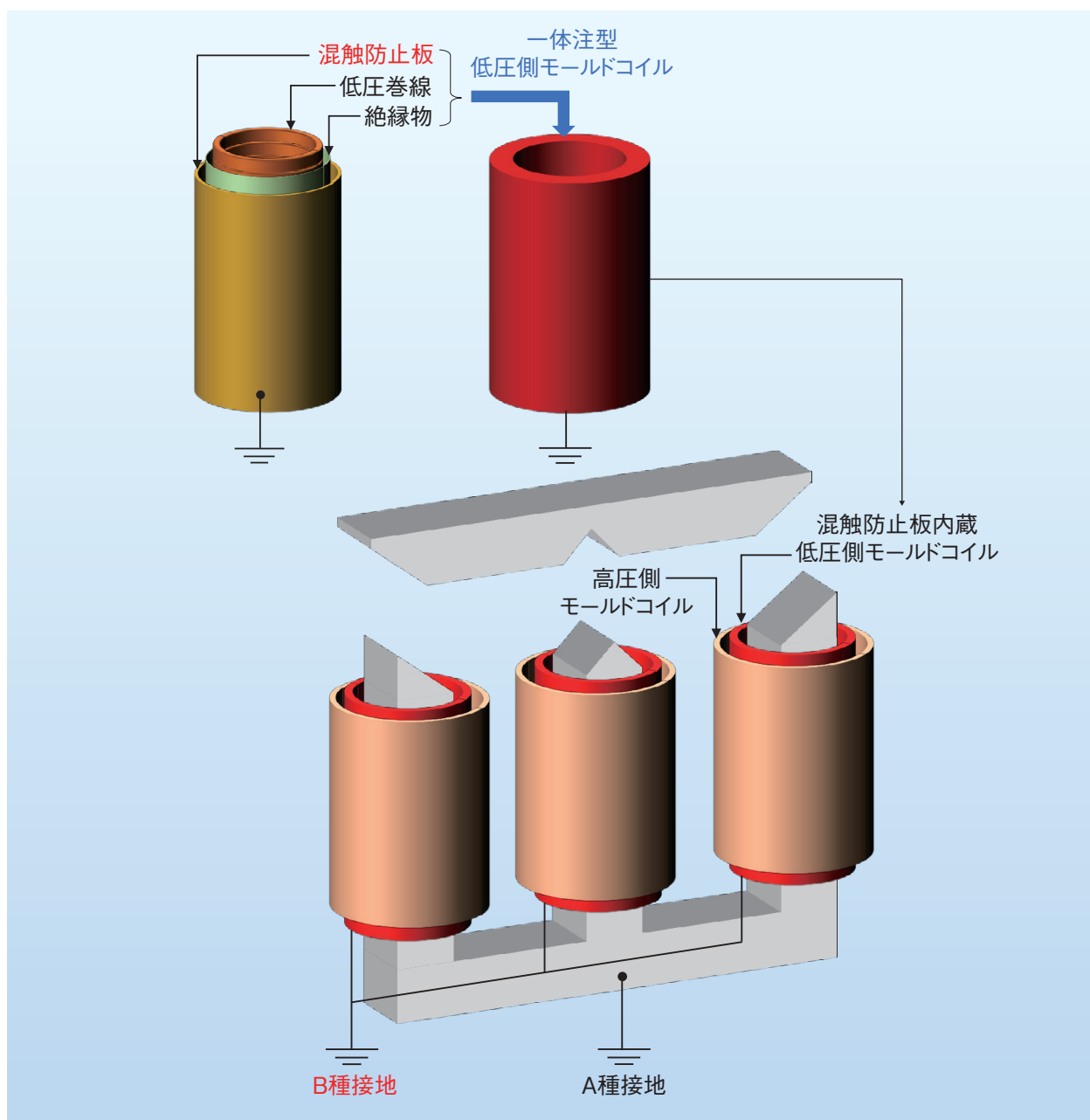
本稿ではデータセンターのサーバーやルーターなど、稼働をとめることが困難な機器に電力を供給する配電盤へ、リショークャスト混触防止板つき変圧器をお奨めしたく、ご案内いたします。

また、混触防止板つき変圧器には、雷インパルス電圧や高周波といった、電子機器に誤動作をもたらす要因となるものを、ある程度抑制する効果がありますので、あわせてご紹介いたします。



▲変圧器の混触防止板にB種接地をとると、諸般の事情で低圧電路を非接地にしている場合でも、混触による大電流を大地に逃がすことができます。

▼図1. リショークャスト 混触防止板つき変圧器の構造 (ラフなイメージ)



■ 混触防止板つき変圧器の構造

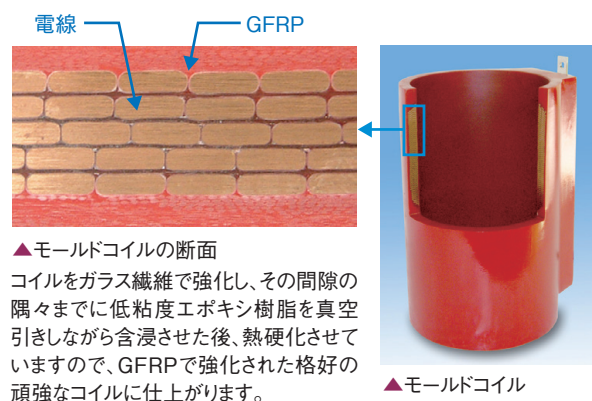
図1(前頁)に、リシヨーキャスト混触防止板つき変圧器の構造を示します。

混触防止板は低圧コイルと高圧コイルとの間に配置されます。リシヨーキャスト混触防止板つき変圧器では、低圧コイルの外周に絶縁物を挟んで混触防止板を巻き、低圧側モールドコイルとして一体成型しております。

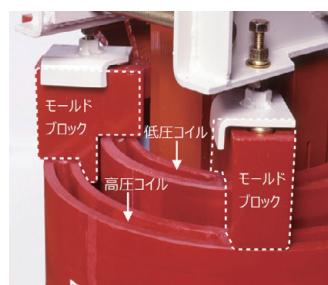
先述のとおり、混触防止板にはB種接地を施すことが規定されております。またフレームにはA種接地を施すことが規定されています。そのため、混触防止板つき変圧器には、フレームの接地端子と混触防止板用の接地端子の2つが設けられます。

■ 頑強なガラス繊維強化コイル

リシヨーキャスト変圧器の特長は、ガラス繊維で強化した頑強なコイルです。もちろん混触防止板つき変圧器にもこのタイプのコイルを採用しています。



さらに、低圧と高圧のコイルは、モールドブロック（くさび）でしっかりと固定されています。このため耐震性能試験の結果、兵庫県南部地震（1995年）級の揺れに遭っても、ふたつのコイルは互いに接触しないことを確認しております。



■ 雷インパルス電圧や高調波の抑制効果

テレビのアンテナ線（同軸ケーブル）をひと皮



▲加振試験のようす。兵庫県南部地震の揺れを再現しました。右の変圧器は倒れているのではなく、耐震性能に優れる「横置きタイプ」です。当社ホームページで、この試験の動画をご覧いただけます。

剥くと、導体を覆う絶縁層（ポリエチレン）の外側を金網状あるいはアルミ箔で巻いた層が出てきます。これらは近接する機器が発するノイズがアンテナ線に入るのを防ぐためのものです。

前頁図の上段、左側のように、リシヨーキャスト混触防止板つき変圧器の低圧コイルも、巻き線（導体）の周りに絶縁層を配し、その外側に金属板を巻いた構造になっています。このため、混触防止板は、高圧側から入ってきたノイズが低圧側へと伝播するのをある程度、減衰させる効果があるものと期待できます。

そこで3相750kVA 6600/210V スター・デルタ結線変圧器において、混触防止板を付けた場合と混触防止板を付けない場合とで、雷インパルス電圧、ならびに高周波が、高圧巻線から低圧巻線へと伝播する際、どの程度減衰するか調査しました。

◆ 雷インパルス電圧の減衰率

表1に雷インパルス電圧印加時の波高値ならびに減衰率を示します。

混触防止板をつけた場合、雷インパルス電圧

▼表1. 雷インパルス電圧印加時の波高値ならびに減衰率

	雷インパルス標準波	
	混触防止板あり	混触防止板なし
一次側電圧波高値(V)	50	50
二次側電圧波高値(V)	0.12	21
減衰率(-dB)	52.4	7.54

の減衰率は52.4dBで、混触防止板をつけることで二次電圧への移行を1/175にできることが確認されました。

◆高調波の減衰率

高圧巻線に60～600kHzの正弦波を印加して、

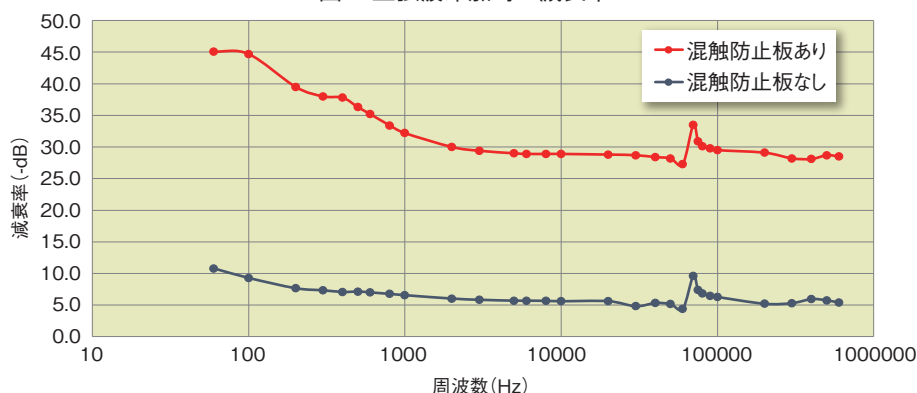
これが低圧巻線へと伝播する際、どの程度減衰したのか、表2ならびに図2に示します。

混触防止板つき変圧器は、混触防止板なしのものと比較して、おおむね20dB～30dBの高調波減衰効果が得られることが分かります。

▼表2. 正弦波印加時の減衰率

周波数 (Hz)	減衰率(-dB)		周波数 (Hz)	減衰率(-dB)		周波数 (Hz)	減衰率(-dB)	
	混触防止板 あり	混触防止板 なし		混触防止板 あり	混触防止板 なし		混触防止板 あり	混触防止板 なし
60	45.1	10.80	3,000	29.4	5.84	70,000	33.5	9.61
100	44.7	9.30	5,000	29.0	5.70	75,000	30.9	7.37
200	39.5	7.67	6,000	28.9	5.70	80,000	30.1	6.85
300	38.0	7.34	8,000	28.9	5.67	90,000	29.8	6.46
400	37.8	7.08	10,000	28.9	5.61	100,000	29.5	6.28
500	36.3	7.14	20,000	28.8	5.62	200,000	29.1	5.21
600	35.2	7.01	30,000	28.7	4.82	300,000	28.2	5.31
800	33.4	6.77	40,000	28.4	5.33	400,000	28.1	5.95
1,000	32.2	6.57	50,000	28.2	5.16	500,000	28.7	5.75
2,000	30.0	6.03	60,000	27.3	4.41	600,000	28.5	5.39

▼図2. 正弦波印加時の減衰率



■まとめ

混触防止板つき変圧器は、サーバーやルーターといった、稼働を止めることができない機器に電力を供給する配電盤に好適です。

リショーキャスト混触防止板つき変圧器は、一次巻線、二次巻線、ともにガラス繊維強化エポキシ樹脂で頑強に絶縁し、これらをくさびでしっかりと固定した構造で、優れた耐震性能を有しております。

さらに雷インパルス電圧や高調波を抑制する効果も確認しております。

ご下命、お待ちしております。



▲リショーキャスト 混触防止板つき変圧器の製作例