



社団法人 日本配電制御システム工業会/
一般社団法人 日本電機工業会 技術交流会

JEM 1425

(金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ)

第4回 (2011年版) 改正のポイント

一般社団法人 日本電機工業会
スイッチギヤ技術専門委員会

東京 (蜂須賀 清)

高松 (山地祐一)

北九州 (藤本義雄)

札幌 (渋谷正司)



<目次>

1. JEM 1425とJIS C 4620の現状
2. JEM 1425の主な改正点
3. JEM 1425のポイント
4. JEM 1425のQ&A
5. JEM 1425の将来展望



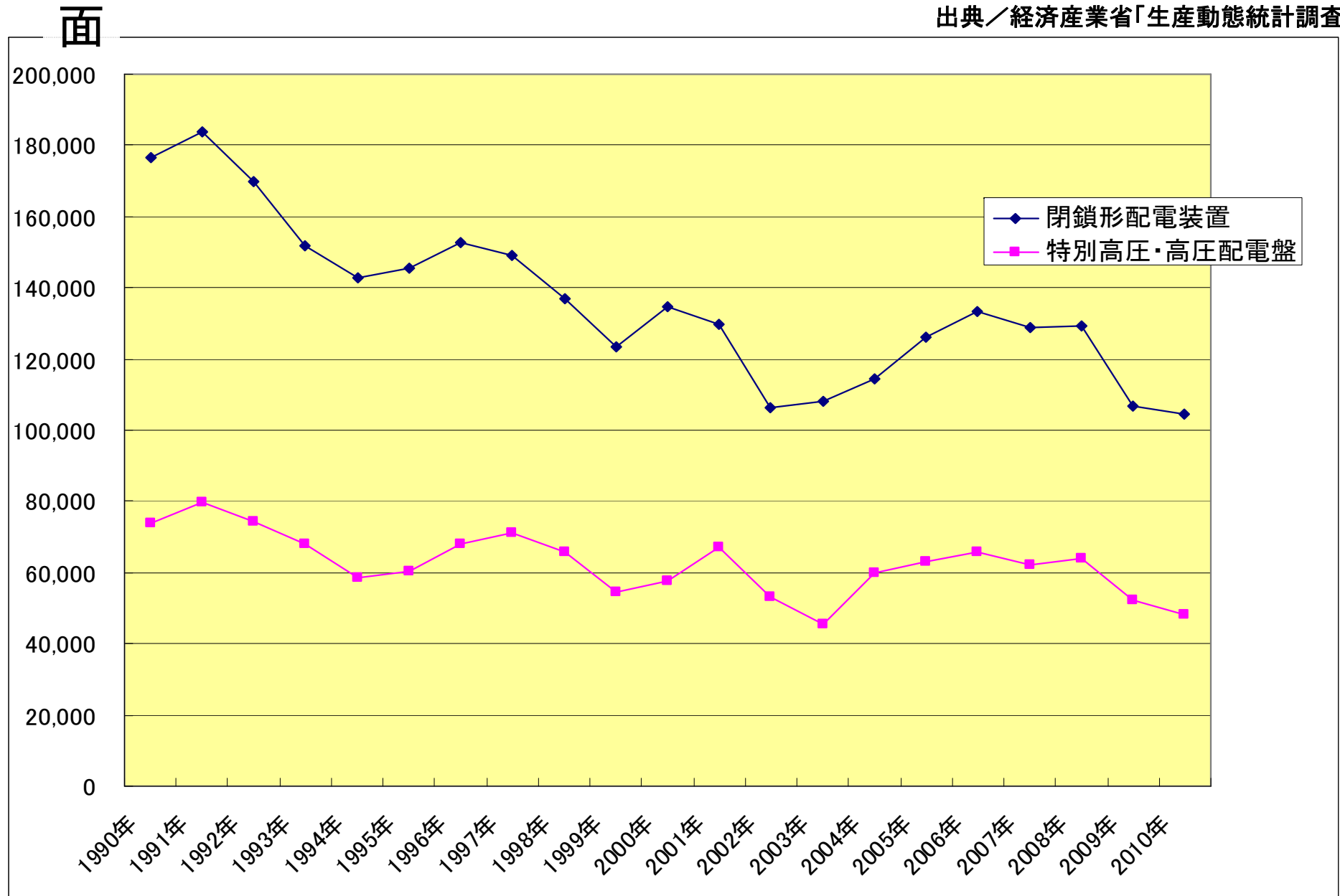
1. JEM 1425とJIS C 4620の現状



1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

閉鎖形配電装置と特別高圧・高圧配電盤の生産台数の推移

出典／経済産業省「生産動態統計調査」

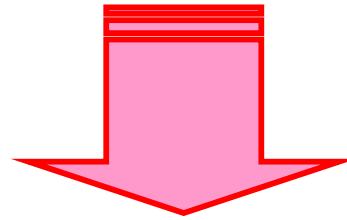




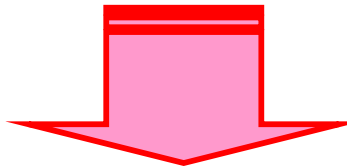
1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

統計データから見た業界状況

①JEM及びJISともに生産面数の推移は減少傾向にある。



②国内製造業者の海外への工場移転が継続している。



③この現実に対して国内盤業界はどう立ち向かうか！（JEMAの取組は発表の最後に！）



1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

JEM 1425



金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤとは、接地された金属閉鎖箱をもち、開閉機器単体並びに開閉機器と操作・測定・保護・調整の器具とを組合せ、さらに内部接続、付属物、閉鎖箱及び支持構造物を備えたこれら機器・装置の集合体のもの。

JIS C 4620



キュービクル式高圧受変電設備とは、高圧の受電設備として使用する機器一式を整理・簡素化して、接地した金属箱内に簡潔に納めたもの。

1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

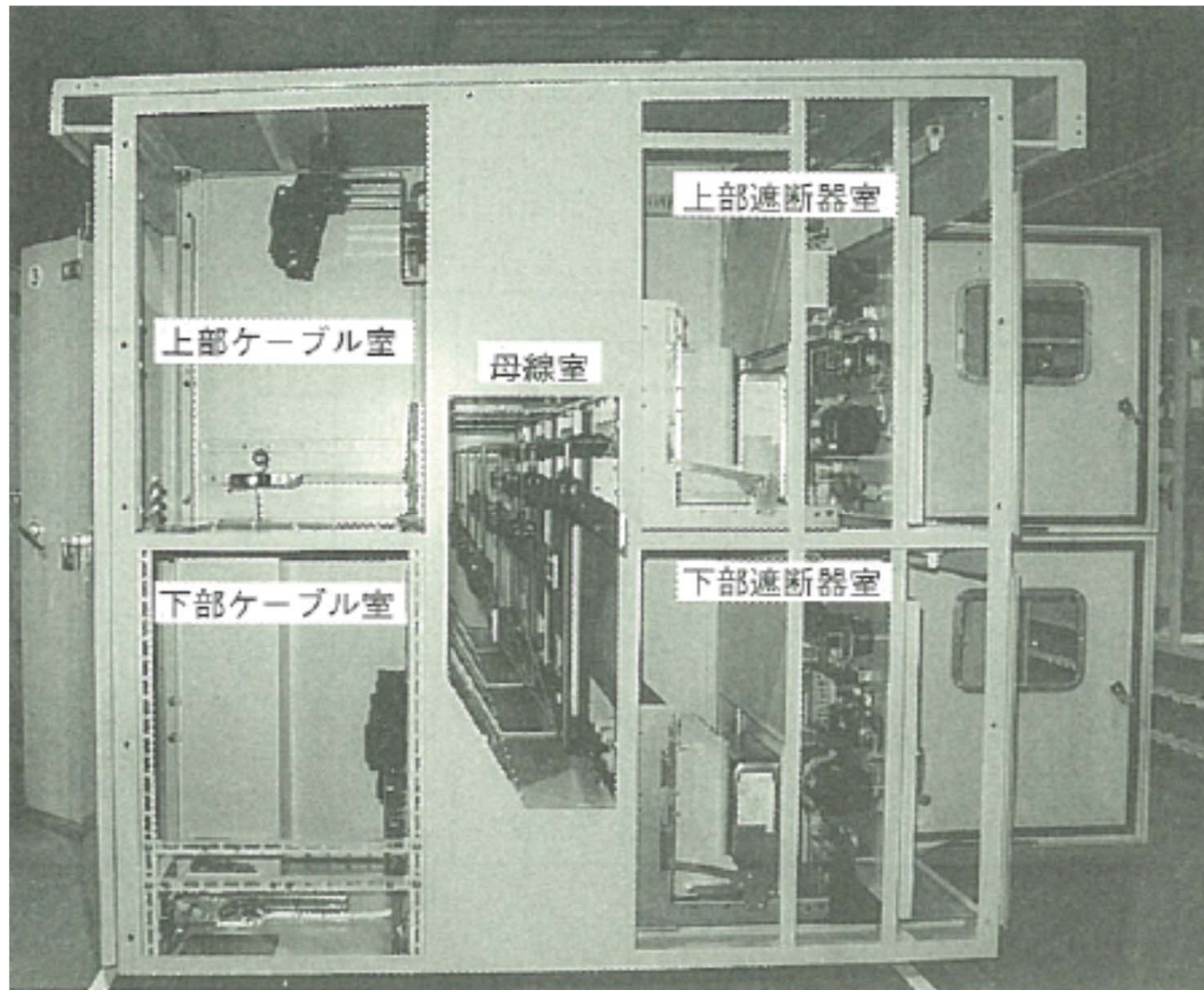
JEM 1425の形

形呼称	メタルクラッド形 (MW/MWG)	コンパートメント形 (PW/PWG)	キュービクル形 (CW)
構造図	<p>(受電盤の例)</p>	<p>(き電盤の例)</p>	<p>(き電盤の例)</p>
構造	<ul style="list-style-type: none"> ・母線、遮断器、ケーブルの各コンパートメントを金属製仕切板で区分 ・コンパートメント間の主回路貫通部はブッシング 	<ul style="list-style-type: none"> ・母線、遮断器、ケーブルの各コンパートメントを絶縁製仕切板で区分 ・コンパートメント間の主回路貫通部はブッシング 	
遮断器	<ul style="list-style-type: none"> ・主回路は自動連結 ・補助回路は手動連結^(a) ・主回路は接触部にシャッタ 	<ul style="list-style-type: none"> ・主回路は自動連結 ・補助回路は手動連結^(tt) ・回路は接触部にシャッタ 	<ul style="list-style-type: none"> ・主回路は自動連結 ・補助回路は手動連結^(tt)



1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

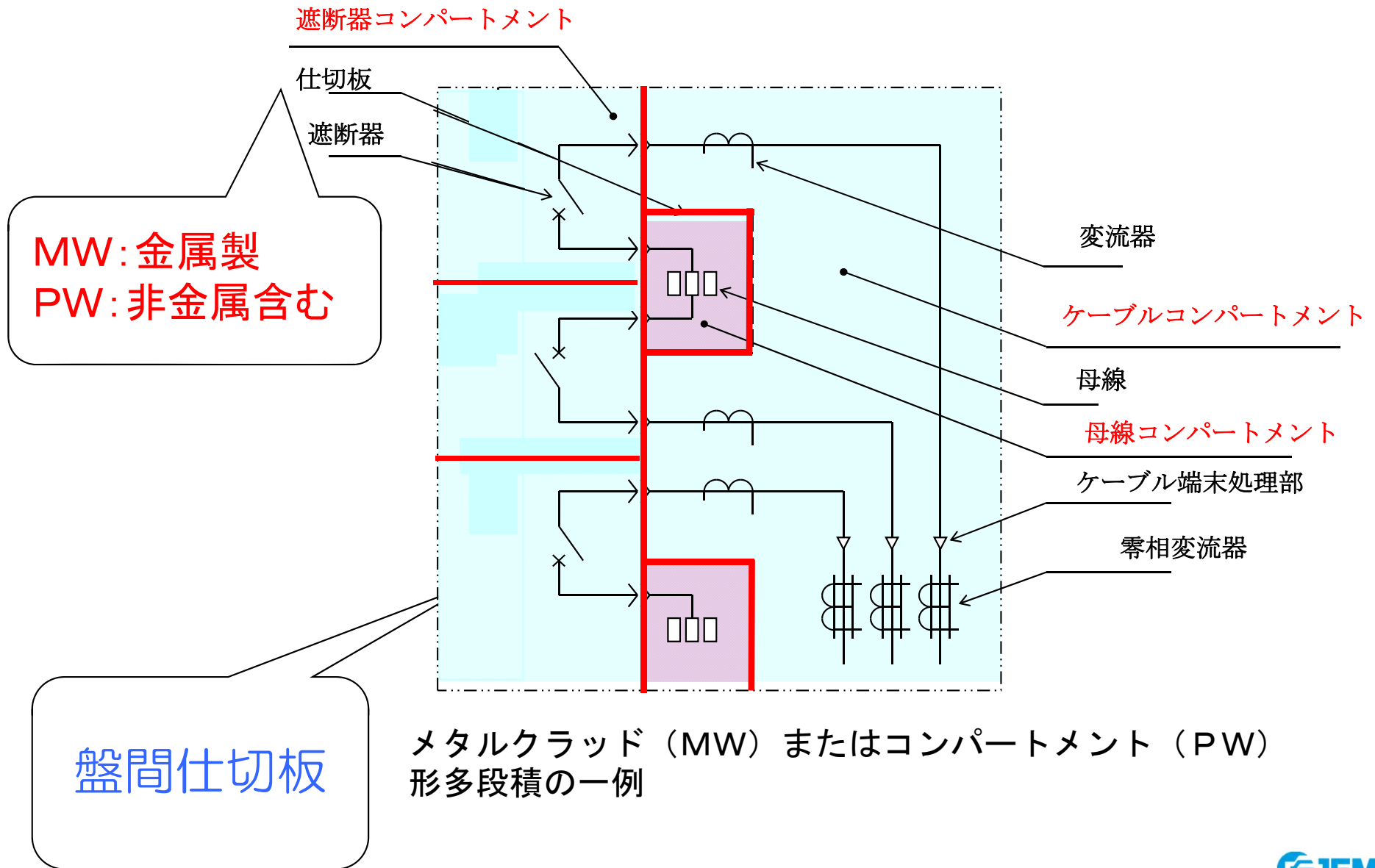
JEM 1425の構造例(MW形)





1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

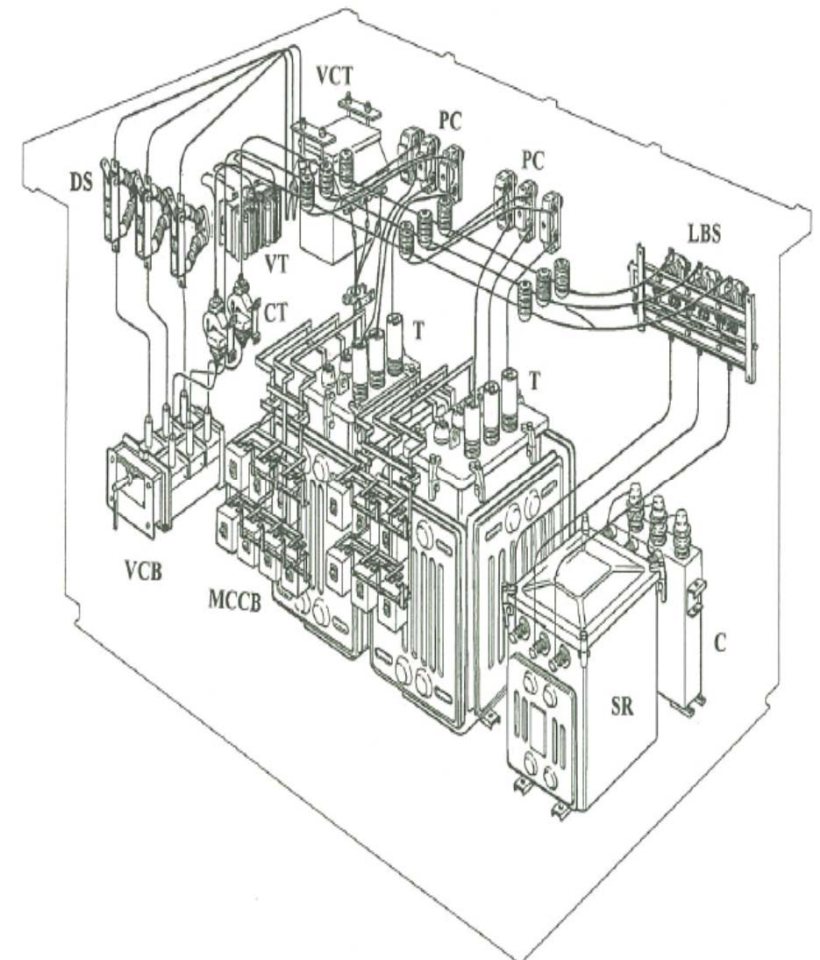
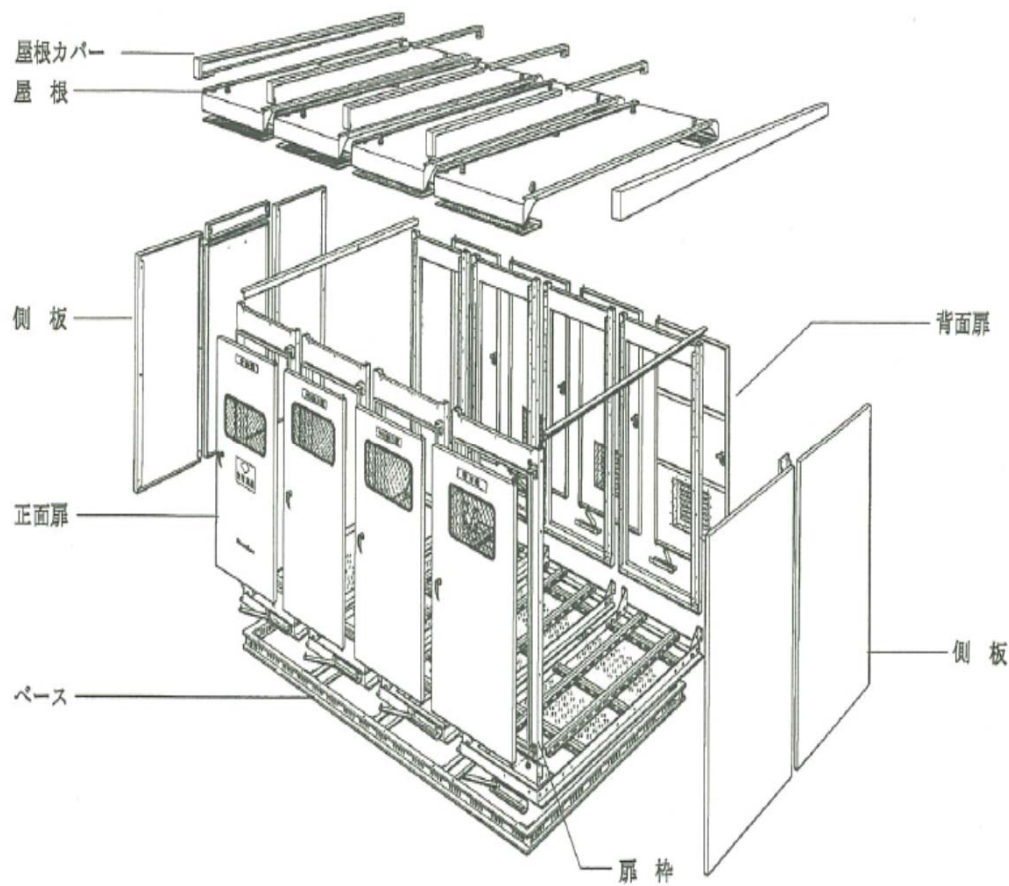
MW形/PW形





1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

JIS C 4620の構造例





1. JEM 1425とJIS C 4620の現状

仕様比較

	新JEM 1425(2011年版)	JIS C 4620(2004年版)
適用範囲	周波数:60Hz以下(標準は50Hz,60Hz) 定格電圧:1kVを超え36kV以下 受電設備容量:規定なし	周波数:50または60Hz 公称電圧:6.6kV以下 受電設備容量:4000kVA以下
短時間耐電流値	系統短絡容量によって決定	12.5kA以下
短時間耐電流時間	標準値:1s 【箇条6.7】	PF・S形:限流ヒューズの溶断時間 CB形:0.125s(または0.25s)
機器の仕様	規定なし (一般的にJIS又はJEC)	JIS品(またはこれに準じるもの)

PF・S形は主遮断装置がLBS

CB形はCBの遮断時間による



2. JEM1425の主な改正点



2. JEM 1425の主な改正点

背景

- 1987年2月 制定

1980年のガットスタンダードコードの発行による規格基準類の国際規格への統合化の基本方針に基づき、IEC60298との統合化を図って、制定した。また、閉鎖母線についても、我が国独自の規定であるので、附属書として規定した。

- 1990年5月 第1回改正

解釈が明確でなかった箇所などがあり、本体の表現を一部改めたほか、解説文の追加、修正などによって内容の充実化を図った。また、JEM1153（閉鎖配電盤）を廃止した。

- 1995年3月 第2回改正

IEC60298が1990年に一部改正があり、この改正部分と統合化を図った。

- 2000年12月 第3回改正

IEC60298が引用するIEC60694が1996年5月に一部改正され、この改正部分と統合化を図った。

- 第4回改正（今回）

IEC60298は、IECの番号体系の見直しに伴い廃止され、2003年11月にIEC62271-200に置き換わった。対応国際規格と整合するべく改正を検討したが、統合化による種々の問題が発生するなどにより、従来ベースでの変更及び表現の見直しに留めた。



2. JEM 1425の主な改正点

項目	旧JEM 1425 (2000年版)	新JEM 1425 (2011年版)	変更点
適用範囲	定格電圧1 kVを超え52 kV以下の金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ 【箇条1.1】	定格電圧1 kVを超え36 kV以下の金属閉鎖形スイッチギヤ及びコントロールギヤ 【箇条1】	36kVを超え52kV以下はほとんどないために変更
コンパートメント	ガス絶縁コンパートメント 【箇条3.107】 	流体コンパートメント (ガス, 液体) 固体絶縁コンパートメント 【箇条7.12】 	ガス絶縁だけでなく、ガス及び液体を含めた流体絶縁、固体絶縁についても適用
内部アーク	—	内部アークに関する記述を追加 特に内部アーク事故から操作者及び人を保護するため適切な保護等級すなわちIAC (内部アーク等級) として分類化した。 【箇条 附属書A】	内部アーク事故はIEC62271-200の内容を反映
防風雨試験	IEC60298の試験方法を採用 【箇条 附属書EE】	JIS C4620の試験方法を採用 国内試験機関で実施可能 【箇条 附属書E】	防風雨試験の内容を、国内の実態に合わせて変更



2. JEM 1425の主な改正点

接地隔離

旧JEM1425（2000年版）	新JEM1425（2011年版）
破壊放電が対地間にだけ生じるようにするために、 接地した金属 を導体の間に挿入した状態。	破壊放電が対地間にだけ生じるようにするために、 接地層 を導体の間に挿入した状態。

【解説】

最近、導電塗料や導電ゴムを適用して接地層を設ける製品が増えているため、金属に限定しない。



2. JEM 1425の主な改正点

定格電流

	旧JEM1425 (2000年版)	新JEM1425 (2011年版)
母線の定格電流	400 (600) 630 (1200) 1250 1600 2000 2500 (3000) 3150 4000 5000	400 600/630 1200/1250 1600 2000 2500 3000/3150 4000 5000
機能ユニットの定格電流	100 200 400 (600) 630 (1200) 1250 1600 2000 2500 (3000) 3150 4000 5000	100 200 400 600/630 1200/1250 1600 2000 2500 3000/3150 4000 5000
	備考1. 括弧内は、将来廃止を検討するものである。	注記1 600/630 1200/1250及び3000/3150は、いずれかの値を採用する。

【解説】

IEC規格では600A、1200A、3000Aは規定されていないが、収納機器の電流値として従来から用いられているので、標準値として規定し、いずれかの値を採用してもよいこととした。



2. JEM 1425の主な改正点

危険な部位への接近に対する人の保護 及び固形異物侵入に対する装置保護

旧JEM1425（2000年版）	新JEM1425（2011年版）
最初の特性数字（1～5）は、人の保護等級と固形異物の侵入に対する機器の保護等級を示す。	IPコードの第一特性数字（1～4）は、危険な箇所への接近に対する保護等級及び固形異物の侵入に対する機器の保護等級を示す。

【解説】

国内ではIP50はほとんど用いられないため削除



2. JEM 1425の主な改正点

水の浸入に対する保護

旧JEM1425（2000年版）	新JEM1425（2011年版）
<p>IPコードの2番目の特性数字によるが、水の浸入に対する保護等級は規定しない（IPコード2番目にXを使用する。）</p> <p>雨、その他の気象条件から機器を保護する追加的な保護特性を備えた屋外設備装置は、最後尾に文字Wを付けてその旨を示すものとする。</p>	<p>水の浸入に対する保護等級は、JIS C 0920の2番目の特性数字による。</p>

【解説】

2000年度版では、水に対する保護等級は規定していなかったが、JIS C 0920を参照するようにした。

また、従来から屋外用途として”W”を用いてきたが、JIS C 0920では補助文字”W”を気象条件として使用可能なので、改定案でも屋外用途として”W”は従来どおり使用可能と判断した。



2. JEM 1425の主な改正点

—JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPコード) —

コード文字	第一特性数字		第二特性数字		付加文字 (オプション)		補助文字 (オプション)		
IP	0	(無保護)	(無保護)	0	(無保護)	A	こぶしによる	H	高圧機器
	1	直径 \geq 50mm	こぶしによる	1	鉛直落下	B	指による	M	水の試験中動作させる
	2	直径 \geq 12.5mm	指による	2	落下(15度偏向)	C	工具による	S	水の試験中停止させる
	3	直径 \geq 2.5mm	工具による	3	散水	D	針金による	W	気象条件
	4	直径 \geq 1.0mm	針金による	4	飛まつ				
	5	防じん形	針金による	5	噴流				
	6	耐じん形	針金による	6	暴噴流				
			7	一時的潜水					



2. JEM 1425の主な改正点


母線及び接続導体

項目	旧JEM 1425 (2000年版)	新JEM 1425 (2011年版)	変更点
母線及び接続導体の材料	母線及び接続導体は、アルミニウム又は銅を使用し、規定の条件のもとに、定格電流、定格短時間耐電流及び定格ピーク耐電流に対して、十分これに耐えなければならない。 【箇条5.202.1】	母線及び接続導体（ 電線を含む。 ）は、アルミニウム、銅などを用いて規定の条件で、定格電流、定格短時間耐電流及び定格ピーク耐電流に対して、十分耐えなければならない。 【箇条7.16.1】	母線及び接続導体に、高圧絶縁電線が利用可能なことを明確化した。



2. JEM 1425の主な改正点

カバー及び扉

項目	旧JEM 1425 (2000年版)	新JEM 1425 (2011年版)	変更点
カバー及び扉 	閉鎖箱のカバー及び扉は、金属製とする。 【箇条5.102.4】	閉鎖箱のカバー及び扉は、金属製とする。ただし、高電圧部を金属製仕切板又はシャッタで完全に囲み、かつ、接地する場合、カバー及び扉は、絶縁材料でもよい。 【箇条7.11.2】	カバー及び扉が、絶縁材料でもよい条件を追加した。



3. JEM 1425のポイント



3. JEM 1425のポイント


試験項目

	新JEM 1425 (2011年版)	JIS C 4620 (2004年版)
形式試験	<p>8.1.1 通常の形式試験</p> <p>a) 絶縁試験(8.2)</p> <p>b) 温度上昇試験(8.3)</p> <p>c) 主回路抵抗測定(8.4)</p> <p>d) 短時間耐電流試験及びピーク耐電流試験(8.5)</p> <p>e) 投入及び遮断容量の検証(8.6)</p> <p>f) 機構動作試験(8.7)</p> <p>g) 保護等級の検証(8.8)</p> <p>h) 流体充填コンパートメントの耐圧力試験(8.9)</p> <p>i) 流体充填コンパートメントの気密試験(8.10)</p> <p>j) 非金属製仕切板及びシャッタの試験(8.11)</p> <p>8.1.2 特殊形式試験 使用者と製造業者との協議による。</p> <p>a) 防風雨試験(8.12)</p> <p>b) 内部事故アーク試験(8.13)</p> <p>c) 部分放電試験(8.2.8)</p>	<p>構造試験</p> <p>動作試験</p> <p>耐電圧試験</p> <p>防水試験</p> <p>温度上昇試験</p>
受渡試験	<p>主回路の商用周波耐電圧試験(9.2)</p> <p>補助回路の商用周波耐電圧試験(9.3)</p> <p>主回路抵抗測定(9.4)</p> <p>部分放電試験(9.5)</p> <p>機構動作試験(9.6)</p> <p>流体充填コンパートメントの耐圧力試験(9.7)</p> <p>流体充填コンパートメントの気密試験(9.8)</p> <p>補助用電気操作装置、空気操作装置及び油圧操作装置の試験(9.9)</p> <p>設計及び確認検証(9.10)</p> <p>据付け後試験(9.11)</p>	<p>構造試験</p> <p>動作試験</p> <p>耐電圧試験</p>



3. JEM 1425のポイント

雷インパルス耐電圧試験

項目	新JEM 1425 (2011年版)	ポイント
<p>雷インパルス耐電圧試験 【箇条8.2.6】</p> 	<p>スイッチギヤは、雷インパルス乾燥耐電圧試験を行う。この試験は、JEC-0202に従った標準雷インパルス波形1.2/50 μsを用い、正・負の両極性の電圧で行う。スイッチギヤは、以下の条件を満足した場合、この試験に合格したものとみなす。</p> <ul style="list-style-type: none">— 15回の連続した雷インパルス耐電圧を印加して破壊放電が2回を超えない。— 非自復性絶縁物で破壊放電が発生しない。 <p>注記 これは最後の破壊放電後の5回で破壊放電が起こらないことで確認する。15回のうちの11回目以降で破壊放電が発生した場合、破壊放電が合計2回を超えていなければ追加試験を実施する。試験回数は、最大25回となる。</p>	<p>次のページに記載</p>



3. JEM 1425のポイント

雷インパルス耐電圧試験

JEM1425(2000)では下記①～③が合格。

- ①15回印加、閃絡なし
○○○○○ | ○○○○○ | ○○○○○
- ②15回印加、1回閃絡
○○○○○ | ○○○○○ | ○○×○○
- ③15回印加、2回閃絡
○○○○○ | ○○×○○ | ○○×○○

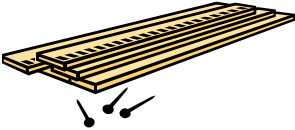
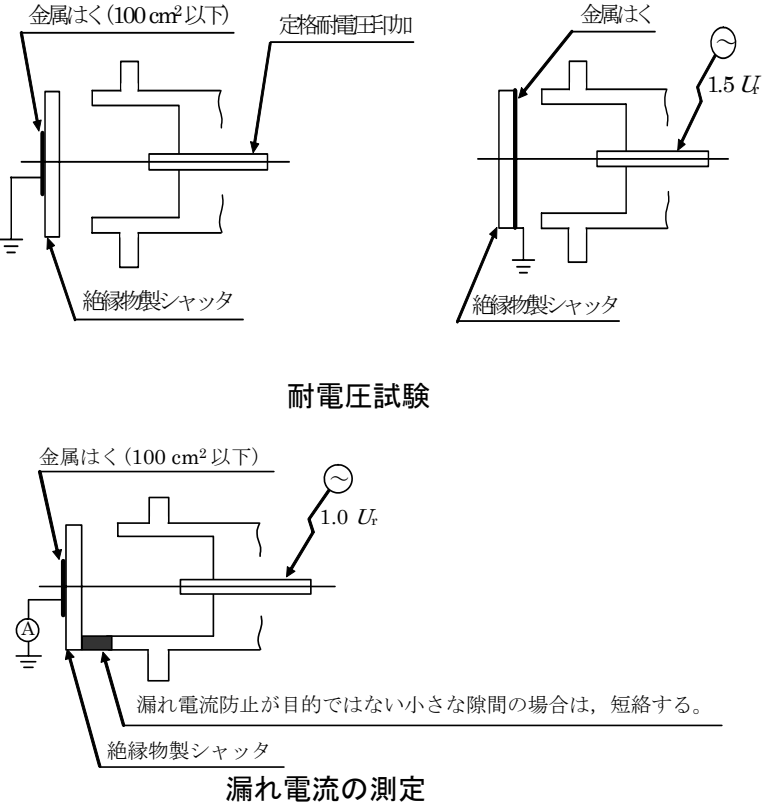
JEM1425(2011)では最後の5回が閃絡なしで合格となる。

- ①15回印加、閃絡なし
○○○○○ | ○○○○○ | ○○○○○
- ②15回印加、1回閃絡
○○○○○ | ○○×○○ | ○○○○○
- ③15回印加、2回閃絡
○○×○○ | ○○×○○ | ○○○○○
- ④15回印加、最後の5回中1回閃絡
○○○○○ | ○○×○○ | ○○×○○ | ○○○
- ⑤15回印加、最後の5回中1回閃絡、追加5回中1回閃絡（最大25回印加）
○○○○○ | ○○○○○ | ○○○○× | ○○○○× | ○○○○○



3. JEM 1425のポイント

非金属製仕切板及びシヤッタ

項目	新JEM 1425 (2011年版)	ポイント
<p>非金属製仕切板及びシヤッタ</p> <p>【箇条 7.12.3.3】</p> 	<p>絶縁材で作られた非金属製仕切板及びシヤッタは、次の要求事項を満たさなければならない。</p> <p>a) 主回路の充電部と、人が接近できる側の絶縁物製の仕切板及びシヤッタ表面との間の絶縁は、表1及び表2に規定する対地及び相間に対する試験電圧に耐えなければならない。</p> <p>b) 絶縁物は、表1及び表2に規定する定格商用周波耐電圧試験に耐えなければならない。</p> <p>c) 主回路の充電部と、これらに面した絶縁物製の仕切板及びシヤッタ内面との間の絶縁は、装置の定格電圧の150%の電圧に耐えなければならない。</p> <p>d) 漏れ電流が、絶縁物の沿面又は沿面とガス又は液体との小さな隙間で構成する導電路を経て、絶縁物製仕切板及びシヤッタの人が接近できる側に流れる場合、規定した試験条件で、0.5 mAを超えてはならない。</p>	 <p>耐電圧試験</p> <p>漏れ電流の測定</p>



4. JEM 1425のQ&A



4. JEM 1425のQ&A

温度上昇限度

項目	質問	回答
温度上昇限度 【箇条6.4.2】	<p>周囲温度（40℃）より下がった場合は、最高許容温度も下がるのですか？</p> <p>(例①)</p> <p>※機器本体，接続部の温度は，非接触温度計で測定しております。</p> <p>【基準】基準周囲温度の場合 基準周囲温度40℃+温度上昇限度50K=最高許容温度90℃</p> <p>基準周囲温度以下の場合 例①周囲温度25℃+温度上昇限度50K=最高許容温度75℃</p>	<p>JEM 1425の表4によれば「周囲温度が40℃以下のときの温度上昇限度」とされています。</p> <p>【基準】基準周囲温度の場合 測定値90℃－基準周囲温度40℃＝ 温度上昇値50K < 温度上昇限度65K</p> <p>基準周囲温度以下の場合 例①測定値75℃－周囲温度25℃＝ 温度上昇値50K < 温度上昇限度65K</p>



4. JEM 1425のQ&A

盤の形

項目	質問	回答
盤の形	CW、MW、PWの使い分けがありますか？	CW、MW、PWの適用区分は、使用者により決定されます。規格としての選択基準はありません。



4. JEM 1425のQ&A

盤間仕切り板

項目	質問	回答
盤間仕切り板	<p>JEM1425-CX/CWとJEM1265-AXが列盤となっている場合、盤間に仕切り板は必要ですが、下記項目について教えてください。</p> <p>1) 基本的な考え方をご教示下さい。</p> <p>2) 器具板と仕切り板は兼用してよいか？</p> <p>3) 主回路導体・補助回路配線の盤間開口を除く保護等級的にはどれだけ必要か？</p>	<p>1) JEM1425-CX/CWとJEM1265-AXが列盤となっている場合、規格上の規定はありませんが、一般的に安全上の配慮から高圧の隔壁が必要だと思います。</p> <p>2) 規格上の規定はありません。なお、器具板と仕切り板は兼用しても構わないと思います。</p> <p>3) 盤間の仕切りを設けた場合は、保護等級IP2X程度です。</p>

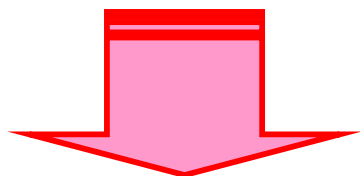


5. JEM 1425の将来展望

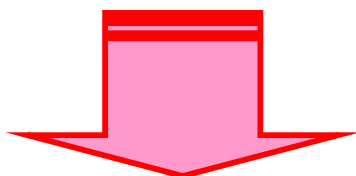


5. JEM 1425の将来展望

① 1項の統計データから見た業界状況から国内盤業界はどう立ち向かうか？



② 国内市場が縮小する一方，東南アジア，中近東などの海外市場は拡大している。

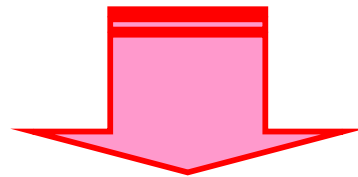


③ 市場のグローバル化に対応すべく，高圧スイッチギヤの規格もグローバル化！

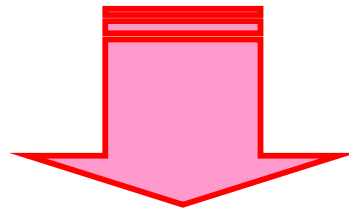


5. JEM 1425の将来展望

④JEMAでは、2010年より、高圧スイッチギヤの IEC 62271-200を審議するSC17C/MT14に参画



⑤2011年中にIEC 62271-200の第2版が発行見込み



⑥IEC 62271-200に対応した国内規格作成検討



ご静聴

ありがとうございました。



ご質問などの受付連絡先

一般社団法人日本電機工業会

技術部 技術課 小西 圭

TEL : 03-3556-5884

FAX : 03-3556-5892

E-mail : kei_konishi@jema-net.or.jp