

UL489Listedノーヒューズ遮断器の 400A・630Aフレーム機種拡充

倉田康平*
上迫彰彦*

Model Change of UL 489 Listed Molded-case Circuit Breakers

Kouhei Kurata, Akihiko Uesako

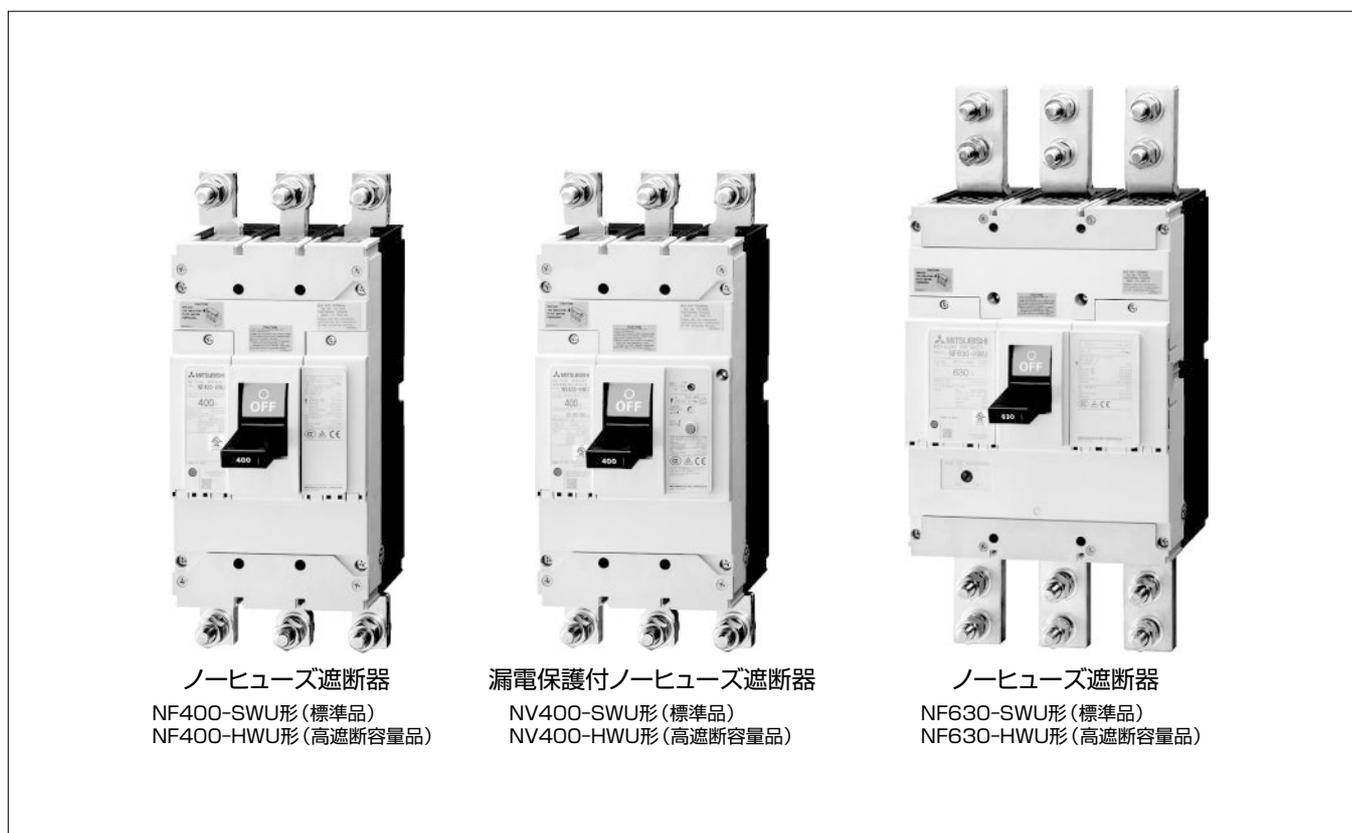
要 旨

工作機械及び半導体製造装置等の大型化・大容量化に伴い、高電圧化(北米ではAC480V対応化)、高遮断容量化、漏電保護機能追加の要求が増加している。また、北米だけでなく中国と東南アジア向け装置の需要が増える中、装置の標準化のため、世界各国で使用できる製品の要求が高まっている。

これらの要求にこたえるため、2010年10月に発売した250Aフレーム以下の“WS-Vシリーズ”UL489対応機種に続き、400A・630Aフレーム機種のモデルチェンジを行い、北米市場を含め全世界に対応可能な機種拡充を実施した。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 遮断性能向上：従来製品と外形互換を維持しつつ、高遮断容量品を追加ラインアップ
- (2) 負荷の大容量化：600Aフレーム品について、630A定格品を追加ラインアップ
- (3) AC480V対応：400Aフレーム漏電保護付ノーヒューズ遮断器の定格使用電圧をAC480Vまで拡大
- (4) 世界市場への対応：UL(アメリカ)、CSA(カナダ)、JIS(日本)、IEC(国際)、EN(欧州)、GB(中国)等、各種規格に対応
- (5) 内部付属装置のカセット付属対応：250Aフレーム以下の機種に同じく、ユーザー先での付属装置取付けが可能



UL489Listedノーヒューズ遮断器・漏電保護付ノーヒューズ遮断器の機種拡充

AC480V系の機械装置への使用という顧客要求の増加に対応するため、2010年に発売した250Aフレーム以下のUL489Listed遮断器に続き、400A・630Aフレームの標準品(SWU形)とともに、高遮断容量品(HWU形)のラインアップを追加した。なお、外形及び接続の寸法は、互換を維持している。

1. ま え が き

低圧遮断器は、半導体製造装置・自動車製造装置・工作機械等の制御盤や一般受配電盤に多く採用されている。これら装置の大型化、大容量化、グローバル展開に伴い、低圧遮断器としては、遮断容量のアップ、漏電保護機能のAC480V回路への適用や、世界各国の規格への適合といった要求が増加している。

こうした状況の中で、UL489対応機種のご合力をアップさせるため、先に発売された250Aフレーム以下のWS-VシリーズUL489対応機種に続き、400A・630AフレームのUL489対応機種について、高遮断容量品を追加ラインアップするなどの機種拡充を行い、市場要求への対応を図った。

本稿では、これらの市場要求の背景と開発品の概要について、製品ラインアップとともに述べる。

2. 市場要求の背景

2.1 高遮断容量品の要求

北米輸出機械の電気装置(制御盤)には、UL規格(UL508A Supplement(補遺)SB)によって求められた短絡電流定格(Short Circuit Current Rating:SCCR)を、安全規格(National Fire Protection Association 79:NFPA79)に基づき制御盤の短絡性能として表示する必要がある。電気装置使用にあたり、制御盤の入り口での推定短絡電流は、表示したSCCRよりも小さくなるようにしなければならない。また、その際SCCRの値が大きいほど電気設備を構築しやすいメリットがある。

SCCRとは、装置や機器が耐えうる短絡電流の大きさのことであり、従来は、引込み口に設置する回路遮断器などの遮断容量を制御盤の短絡性能として使用していた。しかし、2005年のNEC(National Electric Code:米国の電気設備基準に相当)改訂によって、SCCRを制御盤の短絡性能として表示することになった。

一般に幾つかの電気機器を組み合わせて電気システムを構築するとき、機器間でなんらかの“協調”(保護機器を含む場合には“保護協調”)をとることが必要になる。制御盤全体で協調、特に短絡時の協調を考える場合、いったいどのような指標が適切か、引込み口の過電流保護装置の遮断容量が制御盤の短絡協調を説明しきれるのかといった疑問に対する一つの考えがSCCRである。

2.1.1 短絡電流定格(SCCR)の決め方

UL508A SBでは、SCCRの決め方のステップを(1)~(3)のとおり規定している。

- (1) 個々の動力回路部品のSCCRを決める。
- (2) 限流要素ごとにSCCRを補正する。
- (3) 制御盤全体のSCCRを決定する。

基本的に動力回路が対象であり、遮断器は定格遮断容量

を使用する。このとき、動力回路の各部品の最小値が制御盤全体のSCCRとなる(図1)。

電気設備を構築しやすくするため、SCCRをアップさせる方法として、分岐回路全部品のSCCRが、遮断器の限流性能による通過電流波高値 I_p (図2)以上であれば、遮断器と組み合わせての遮断が可能であり協調をとることができる。よって、遮断器の遮断容量を制御盤全体のSCCRとして表示することができる。例えば図3で、分岐回路単品のSCCR 5kAより遮断器の I_p が小さければ、遮断器との組合せでSCCRは25kAとなる。

これによって、遮断器の遮断性能をアップするとともに高遮断容量品の要求が増加している。

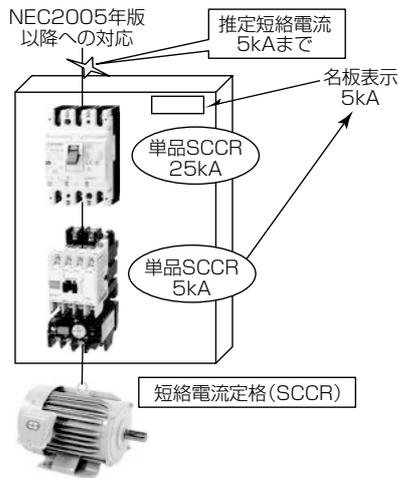


図1. 制御盤全体のSCCR

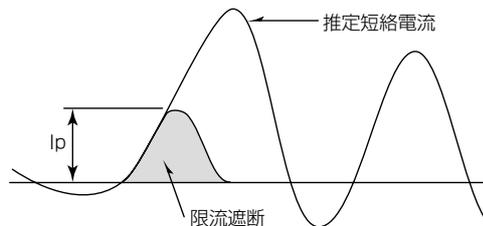


図2. 遮断器の限流性能

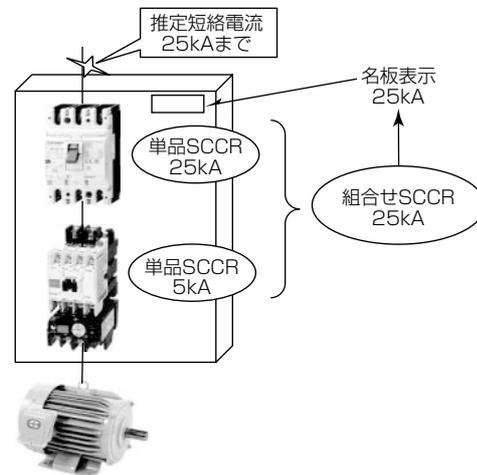


図3. 組合せによるSCCR

2.2 漏電保護要求

各種規格で規定されている制御盤の安全保護について、次の方法がある。

- (1) 感電…接地，自動遮断，直接接触保護，間接触保護
- (2) 熱…エンクロージャ，耐熱材料
- (3) 過電流…自動遮断
- (4) 短絡故障電流…自動遮断
- (5) 過電圧…SPD(アレスタ，避雷器)，接地
- (6) 不足電圧…再起動防止回路，自動遮断

この中で，自動遮断の要求を満たすものが遮断器にあたる。したがって，感電保護(表1)を含め，電源の自動遮断を実施するため，またNFPA79の火災保護に対応するため，危険度の高い高電圧のAC480V回路の制御盤に漏電遮断器を搭載する要求が増加している。

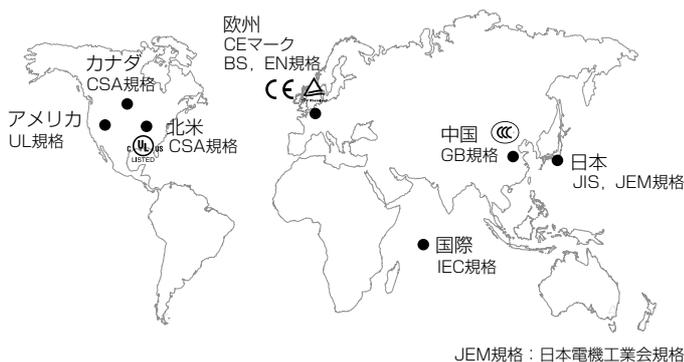
2.3 グローバル要求

自動車業界や半導体製造メーカーなどの工場の海外進出が加速していく中で，製造ラインを形成する工作機械メーカーや装置メーカーも海外生産を展開し，また設計を簡素化する目的で世界各国共通の制御盤を搭載した装置が増えている。これによって，制御盤を構成する各パーツでは，JIS規格(日本)だけでなく，UL規格(アメリカ)・CSA規格(カナダ)・EN規格(欧州)・GB規格(中国)・IEC規格(国際)の適合要求が増加している(図4)。

表1. 制御盤の感電保護

制御盤の規格	アメリカNFPA79	国際IEC60204-1 欧州EN60204-1 日本JIS B 9960-1
直接接触保護 ・装置正常時，誤って充電部に接触することへの保護	・絶縁物 ・エンクロージャ ・残留電圧からの保護 ・PELV	・エンクロージャ ・絶縁物 ・残留電圧 ・バリア ・届かない ・障害物 ・PELV
間接触保護 ・装置の故障時(絶縁破壊時)の危険な接触電圧からの保護	・二重絶縁 ・電源の自動遮断 ・PELV	・電源の自動遮断 ・クラスII又は等価絶縁 ・電气的分離 ・非接地等電位回路 ・非導電性空間 ・PELV

PELV: Protective Extra-Low Voltage



3. 開発機種

3.1 開発の概念

主に主幹用として使用される400A・630Aフレームで従来形では，遮断容量不足や漏電遮断器の定格不足等，顧客の要求を満足できないため，分岐の小形遮断器(250Aフレーム以下)を含めた市場展開を妨げる状況にある(図5)。

そこで，不足していた主幹用遮断器の製品ラインアップを拡充し，分岐用小形機種(250Aフレーム以下)を含めたUL489対応機種の総合力を高めた(図6)。

3.2 新旧の仕様比較

市場の要求に基づき，標準品相当品の“SWU”と高遮断容量品の“HWU”の機種拡充を実施した(表2)。

新形機種は，遮断容量AC480V 35kAから65kAへの性能アップ，内部付属装置のカセット対応，CCC(China Compulsory Certificate system)規格認証の取得，630A定格品の追加及び漏電保護付き遮断器の定格電圧AC480Vに対応した製品となっている。さらに，従来品からの置き換えによる装置仕様の変更を容易にするため，外形，取付けの互換性を維持している。

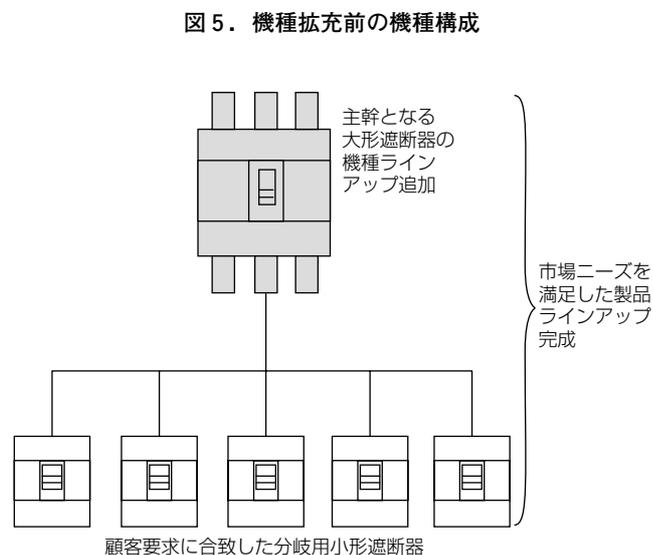
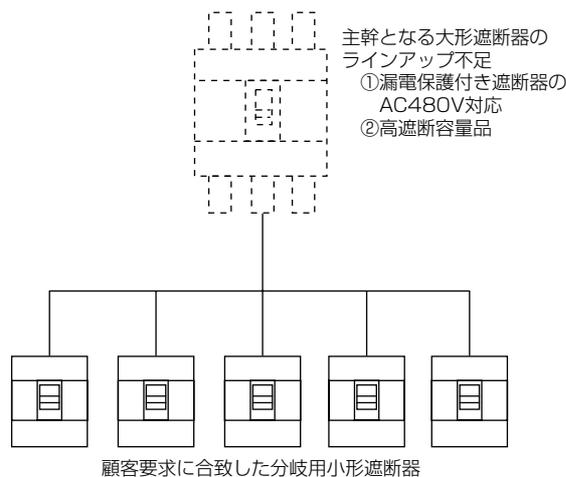


表 2. 新形UL489Listedノーヒューズ遮断器・漏保護付ノーヒューズ遮断器の仕様

※網かけの部分に従来形と異なる

UL489Listedノーヒューズ遮断器			400Aフレーム		630Aフレーム	
形名			NF400-SWU	NF400-HWU	NF630-SWU	NF630-HWU
定格電流A			250, 300, 350, 400	250, 300, 350, 400	500, 600, 630	500, 600, 630
定格遮断容量kA	UL 489	AC480V	35	65	35	65
	CSA C22.2 No.5-02	AC240V	65	100	65	100
内部付属装置	警報スイッチ(AL)		●	●	●	●
	補助スイッチ(AX)		●	●	●	●
	電圧引きはずし装置(SHT)		●	●	●	●
	不足電圧引きはずし装置(UVT)		●	●	●	●
	AL・AX・SHTカセット付属対応		可		可	
規格認証	CEマーキング		TÜV認証	TÜV認証	TÜV認証	TÜV認証
	CCC認証		取得	取得	取得	取得

UL489Listed漏電保護付ノーヒューズ遮断器			400Aフレーム	
形名			NV400-SWU	NV400-HWU
定格電流A			250, 300, 350, 400	250, 300, 350, 400
定格遮断容量kA	UL 489	AC480V	35	65
	CSA C22.2 No.5-02	AC240V	65	100
内部付属装置	警報スイッチ(AL)		●	●
	補助スイッチ(AX)		●	●
	電圧引きはずし装置(SHT)		●	●
	不足電圧引きはずし装置(UVT)		●	●
	AL・AX・SHTカセット付属対応		可	
規格認証	CEマーキング		TÜV認証	TÜV認証
	CCC認証		取得	取得

表 3. UL489対応機種種のラインアップ

フレームサイズ	ノーヒューズ遮断器	漏電保護付ノーヒューズ遮断器	外形寸法(mm) 幅×高さ×深さ	遮断容量(kA) AC480V	遮断容量(kA) AC240V	内部付属装置 部品販売	規格認証
50Aフレーム	NF50-SVFU	NV50-SVFU	54×120×68	-	14	○	UL/CSA CE:TÜV認証 CCC認証
100Aフレーム	NF100-CVFU	NV100-CVFU	75×150×68	-	14	○	
125Aフレーム	NF125-SVU	NV125-SVU	90×160×68	30	50	○	
	NF125-HVU	NV125-HVU		50	100	○	
250Aフレーム	NF250-SVU	NV250-SVU	105×185×68	35	65	○	
	NF250-HVU	NV250-HVU		50	100	○	
400Aフレーム	NF400-SWU	NV400-SWU	140×257×103	35	65	○	
	NF400-HWU	NV400-HWU		65	100	○	
630Aフレーム	NF630-SWU	-	210×275×103	35	65	○	
	NF630-HWU			65	100	○	

3.3 UL489対応機種ラインアップ

先に述べたとおり、増加する市場の要求を背景に、400A・630AフレームのUL489対応機種種のモデルチェンジを行った結果、50～630AフレームまでのUL489対応機種シリーズをラインアップした(表3)。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 高遮断容量化
- (2) AC480V電圧対応仕様のラインアップ
- (3) 内部付属装置で規格認証取得して部品販売に対応
- (4) 外形小形F Style品のラインアップ

4. む す び

UL489Listedノーヒューズ遮断器400A・630Aフレーム機種に関する市場ニーズの背景と開発品について、製品ラインアップとともに述べた。今後も市場背景と顧客要求を意識した製品をラインアップしていく。