

# 磁気エネルギーを回生する 交流電源装置

東京工業大学  
(財)理工学振興会

教授 嶋田隆一  
鷹巣征行

# 特許

## < 特許要件 >

発明の名称: 磁気エネルギーを回生する交流電源装置

出願日: 平成16年1月22日

特許番号: 特許第3735673号

特許権者: (財)理工学振興会

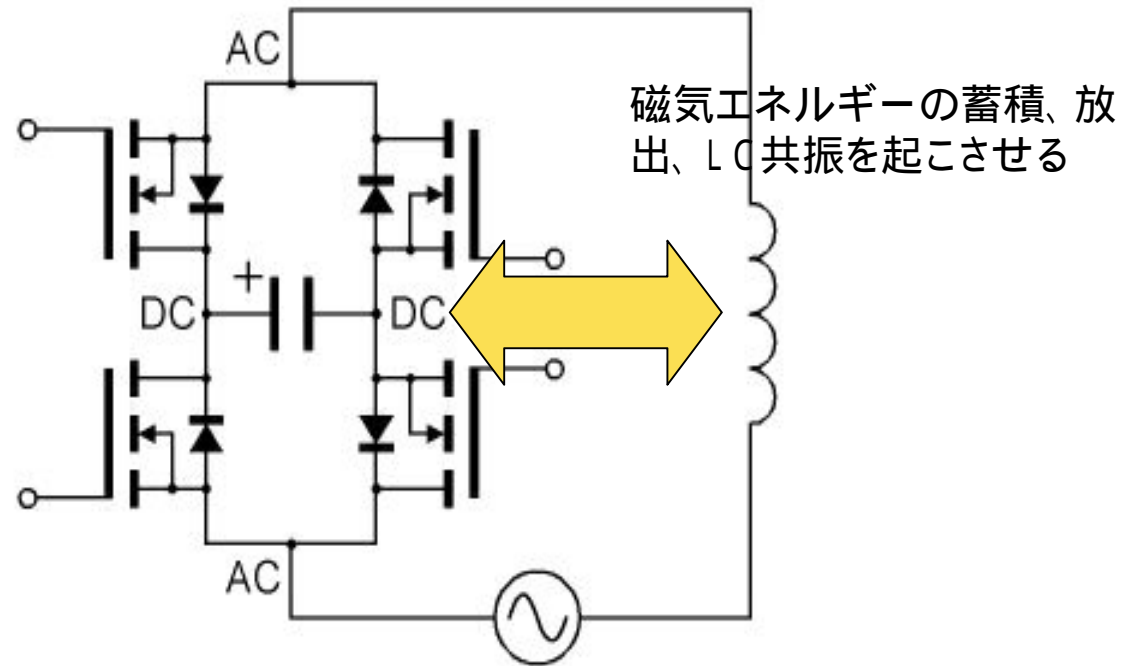
発明者: 東京工業大学 嶋田隆一、炭谷英夫、高久拓、磯部高範

関連特許: PCT出願: WO2005/109619

特許第3634982号

(スナバーエネルギーを回生する電流順逆両方向スイッチ)

# 直列電流スイッチによる パワーエレクトロニクスの新世界

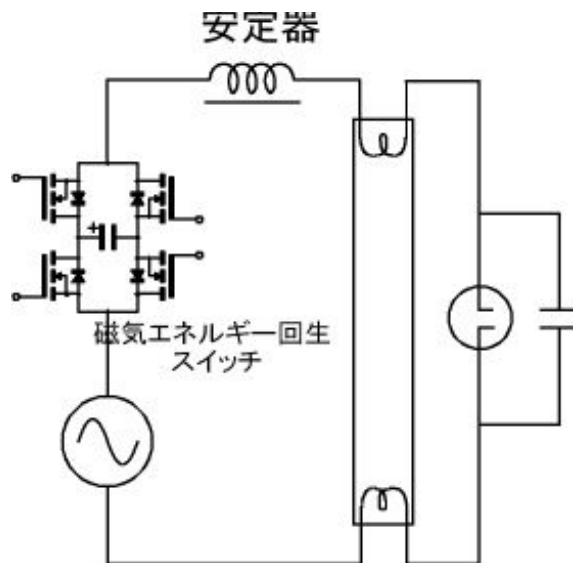


磁気エネルギー回生電流双方向スイッチ  
(MERS: **Magnetic Energy Recovery Switch**)

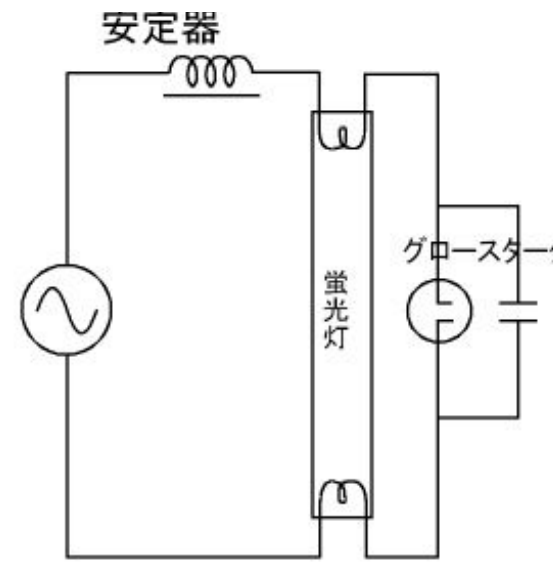
# 磁気エネルギー回生交流電源装置の蛍光灯への利用

放電灯の調光を可能にする半導体スイッチです。(交流電圧を進相にして昇圧・減圧するからです)

蛍光灯では、グロースタート方式の場合、力率を改善し140%の明るさから50%まで連続調光ができます。高力率ラピッドでは明るくはなりませんが25%の深い調光ができます。



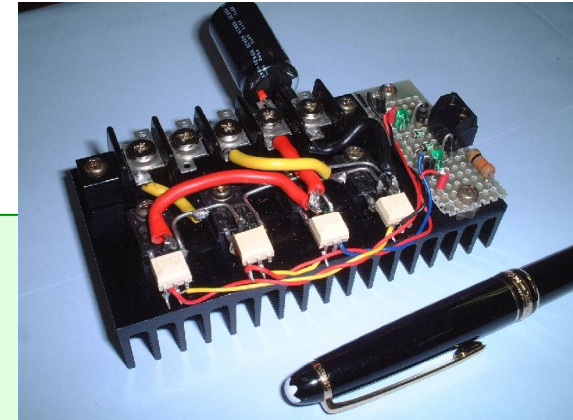
磁気エネルギー回生スイッチ制御蛍光灯



従来のグロースタート式蛍光灯

# 磁気エネルギー回生スイッチのメリット

( **Magnetic Energy Recovery Switch: MERS** )



- (1) 低価格：数百円 / 40W管1本
- (2) 調光可能：25% ~ 140%
- (3) 省エネ：昼間70%調光すると40W管1本で年間870円オフ
- (4) 初めから70%の蛍光灯制御、オンオフしないで長寿命化、  
(寿命の最後に明るさが70%に低下しても100%制御可能)
- (5) 費用：蛍光灯 + MERS < インバータ式蛍光灯
- (6) 既存の蛍光灯のスイッチをMERSに交換することで、調光が可能

\* ) インバータ式蛍光灯器具は、グロースタート式の約3倍の価格  
ex. 3,500円 12,000円 (直管型蛍光灯20W × 2本)

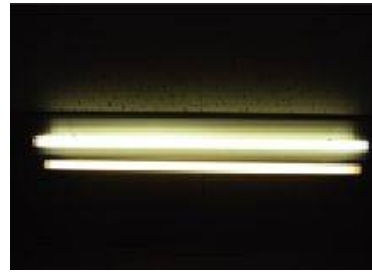
# 原理説明

## 放電灯の明るさ制御

放電灯は全照明の80%のマーケットシェアを占めている。

高効率・長寿命

× 明るさ制御が難しい



蛍光灯



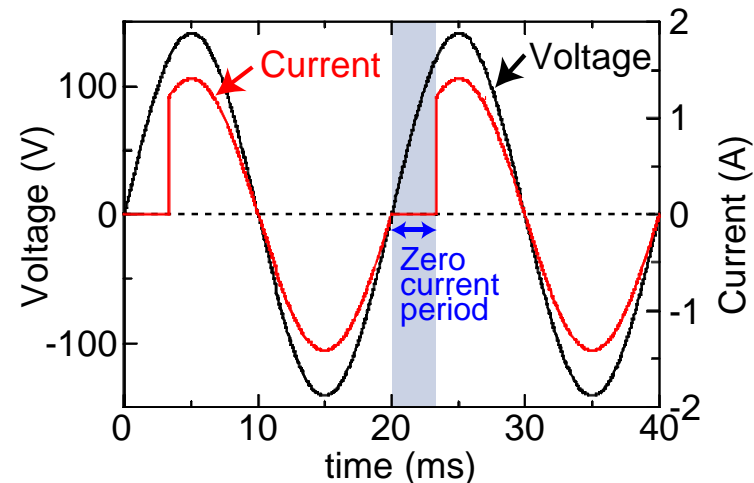
水銀灯

▶ トライアックによる制御は難しい。  
(ゼロ電流期間がある)



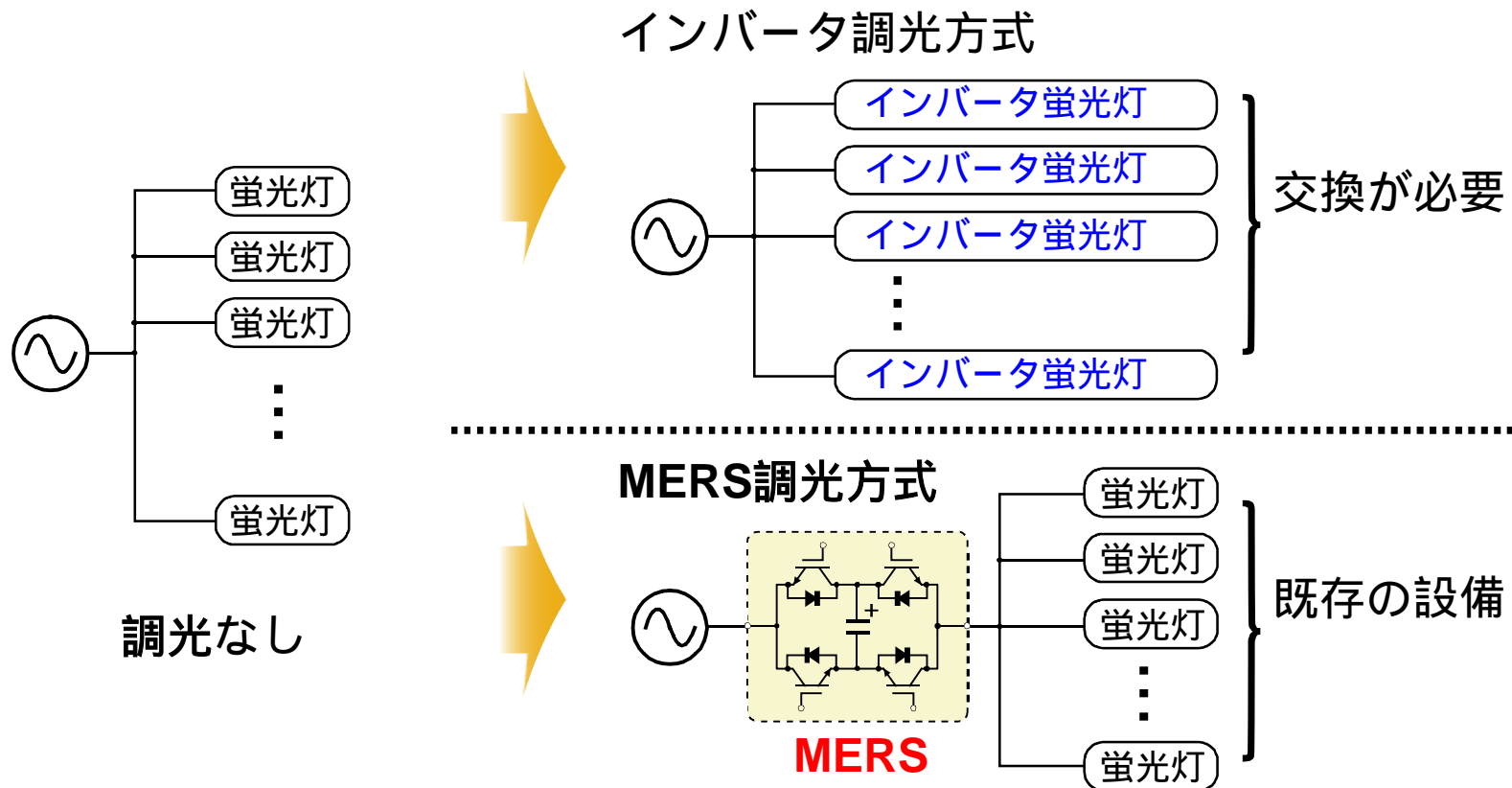
▶ 一般的にはインバータ装置が用いられるが導入コストは大きい。

MERSは既存の設備をそのままに  
明るさの制御が可能。



トライアックによる調光の波形

# インバータ調光方式との比較



- ▶ 既存の設備が使用可能
- ▶ 複数の負荷を1つの装置で制御可能

低コストで導入可能

# 蛍光灯調光装置のフィールドテスト

MERSを用いた蛍光灯調光装置を新日本製鐵（株）君津製鐵所に設置してフィールドテストを実施中。

## 目的

- 1- 省エネ効果の評価
- 2- 装置の耐久性の試験

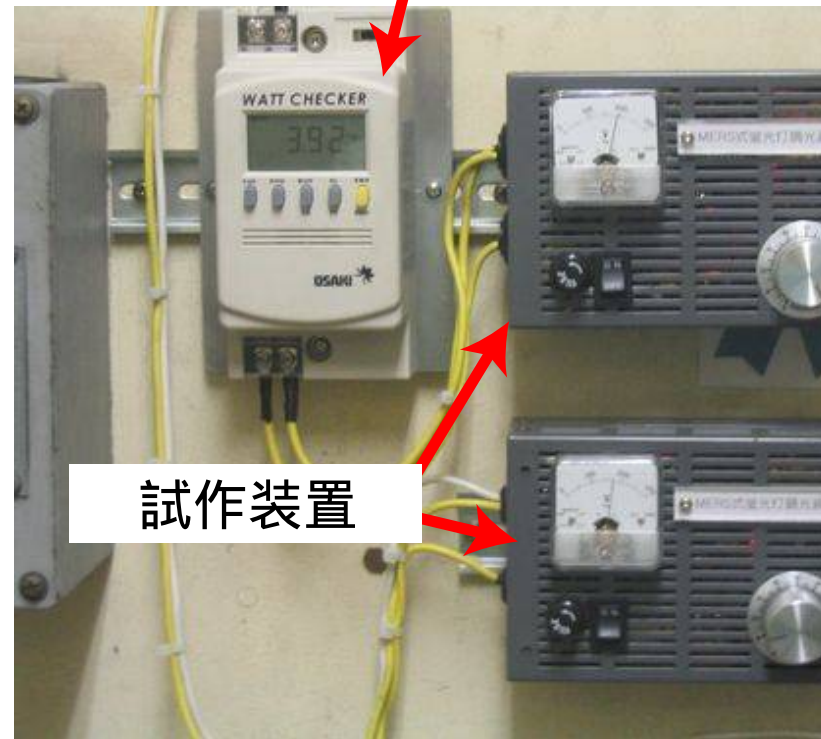
## 試作装置の定格

定格電力	800 W
定格電圧	200 V
定格電流	4 A

40W x 14本用に設計

- ▶ この装置によって**43%の入力電力まで調光可能**
- ▶ フィールドテストは現在も進行中であり、さまざまな改善を行っている。

電力量計



試作装置



## 蛍光灯の調光による長寿命化

蛍光灯の寿命は点灯・消灯の繰り返しによって短くなる。  
 (1回の点灯で約1時間寿命が短くなるといわれている。)

オンオフの回数を減らすことで長寿命化が可能。

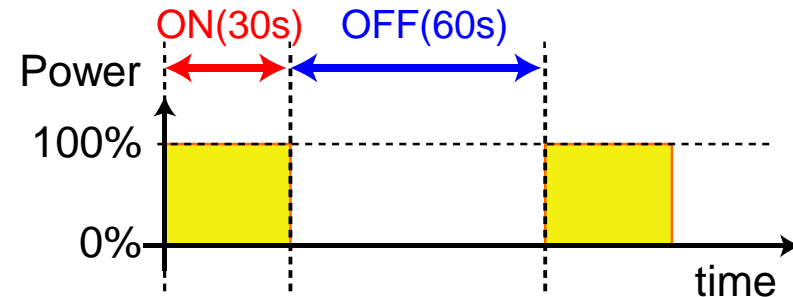
### フィールドテストの方法

自動的に点灯・消灯を繰り返し  
 蛍光灯が点灯しなくなるまでの  
 回数を比較。

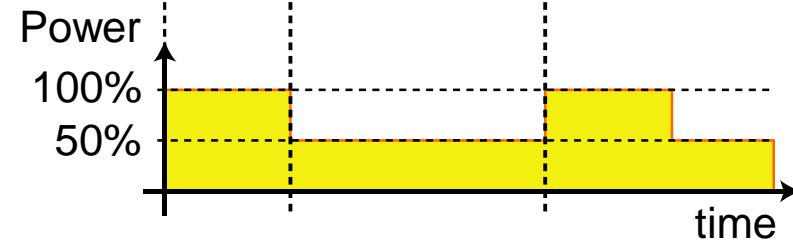
(どちらの条件も40W x 10本)

- ▶ MERSなしの条件としては、  
機械スイッチによってオン・  
オフを行った。
- ▶ MERSありの場合、**オフ期間  
に50%に減光した。**

### MERSなし



### MERSあり



# 蛍光灯の長寿命化のフィールドテスト

フィールドテストは新日本製鐵（株）君津製鐵所にて**現在も実施中**。

15,647回の時点において、

- ▶ MERSなしのうち 8/10 は点灯しない状態。（寿命）
- ▶ MERSありはすべて点灯。

この方法による長寿命化は有効

- ▶ フィールドテストに基づき、初期コストや電気代を含めた経済的な試算を行う予定。



# 蛍光灯用MERSのデモ

既設の蛍光灯をスイッチの代わりにするMERSで深い調光を実現、工事の必要も無く、ちらつきも無い。



このMERSで200V-10A程度は制御できる

# 蛍光灯調光のデモ

20W管が9Wから29Wに変化



# 蛍光灯の市場

蛍光灯器具名	市場(億円)
蛍光灯器具40W未満	714
蛍光灯器具40W以上	1,717
環形管器具	1,124
高圧放電灯器具	352
合 計	3,907

グロースタート式蛍  
光灯器具の市場

約355億円/年

10～15万個/年

LEDの普及に伴い蛍光灯市場は縮小しているが、蛍光灯の時代は続く。

グロースタート式蛍光灯は衰退しつつあるが、開発途上国向けでは、電圧変動に強い  
**MERS式**グロースタート式蛍光灯は、省エネ/初期コストでメリットが大。

本技術の登場によって既存蛍光灯の改良工事の市場が生まれる。  
コンビニ、量販店、看板、ショーケースの調光による省エネ

## 見込まれる収益

## 売上/年、利益等の見込み 年度別売上・利益計画

	初年度	2年度	3年度
グロー式新設器具市場(億円/年)	355	320	290
新設蛍光灯、省エネ工事の国内シェア(%)	0.1	5	10
本製品売上高(億円/年)(収益は5%)	0.35(0)	16(0.8)	29(1.45)
既設放電灯・蛍光灯の省エネ化と調光制御への改良工事	全放電灯の0.1% 3.90	3,907の0.5% 19.53	3,907の1% 39.07
既設蛍光灯の省エネ化と調光制御への改良工事の収益 <small>は器具費と同じ程度、1本あたり2千円程度(2年ペイバックとして、そこでの収益は10%)</small>	0.39	1.95	3.90
収益(億円/年)	0.39	2.75	5.35

グロースタータ式蛍光灯器具の販売金額を潜在需要の基盤にした。

グロースタータ式蛍光灯器具に**MERS**を付ける場合は**MERS**が数百円/個なので1万個/年でも数百万円/年にしかならないが既存の蛍光灯の改良工事では工事費数千円/台の方が収益が大きい

## 販路拡大・業務提携条件

対象：MERSの製造・販売および

MERS付グロースタート式蛍光灯器具の製造・販売

形態：特許の通常実施権供与（一時金及びランニング）

その他：技術指導受託可、独占実施については相談

（特許実施許諾想定ユーザー）

既存の蛍光灯、ナトリウム灯、水銀灯の省エネ改造工事業者、工場、倉庫、オフィス向けエスコ事業

海外向けグロースタート式蛍光灯器具の製造メーカー、看板、ショーケース製造メーカー

# お問い合わせ先

## 財団法人理工学振興会

〒226 - 8503 横浜市緑区長津田町4259

東京工業大学フロンティア創造共同研究センター内

特許流通アドバイザー 鷹巣征行

MAIL: [takasu@sangaku.titech.ac.jp](mailto:takasu@sangaku.titech.ac.jp)

Tel: 045 - 921 - 4391

Fax: 045 - 921 - 4395

URL: <http://www.titech-tlo.or.jp>