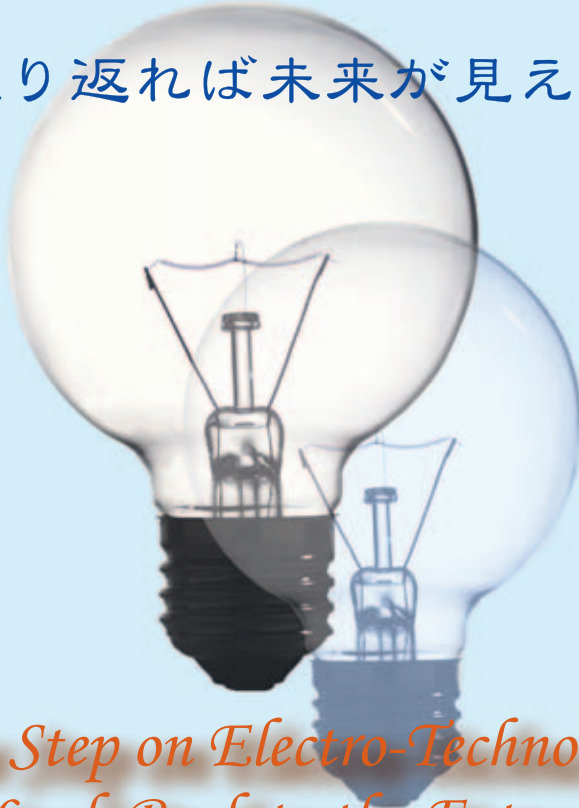


第3回

# でんきの礎

—振り返れば未来が見える—



*One Step on Electro-Technology  
- Look Back to the Future -*



社団法人 電気学会

The Institute of electrical Engineers of Japan

# でんきの礎

— 振り返れば未来が見える —

電気学会は、本年、創立120周年を迎えます。その間、日本の電気工学は多くの革新的技術を送り出し、人類社会の文化・文明に多大の貢献をしてきました。また、これらは将来の人間社会を導く発展の礎です。

この機会に、日本の電気工学の過去120年を振り返り、歴史的に記念される“モノ”、“場所”、“こと”、“人”を顕彰し、われわれの科学技術の未来への糧とすることにいたしました。

これまで100年余の科学技術は、「何ができるか」という数値目標を争ってきました。すなわち「いかに早く新幹線を走らすか」、「いかに小さい半導体をつくるか」などです。

今日、21世紀の科学技術は、そのような「何ができるか」を数値で争う時代ではなく「何をしたいか」、「何をすべきか」あるいは「何をしてはいけないか」を選択する時代になりました。研ぎ澄まされた科学技術が、人間の感性によって評価される時代が来しました。まさに、人類の文化の進歩です。

今後、電気工学は、“環境問題を解決し、美しい地球の上で、科学技術に支えられた知的かつ健康な生活を送ることができる社会をつくる”という人類共通の目標に向かって一層の貢献を続けていくでしょう。

電気学会は、創立120周年を記念して、清新な感性のもとに未来への一步を踏み出します。

平成20年10月

第1回顕彰委員会 委員長

原島文雄

## 第3回 でんきの礎

平成22年3月  
(顕彰名称50音順)

カテゴリー	顕彰名称	顕彰先
モノ	ウォークマン	ソニー(株)
モノ	ノンラッチアップIGBT (絶縁ゲート・バイポーラトランジスタ)	(株)東芝
場所 こと	明治期の古都における電気普及の先進事蹟 ～琵琶湖疏水による水力発電および電気鉄道に 関する事業発祥の地～	京都市上下水道局 関西電力(株) 京都市交通局
モノ こと	臨界プラズマ試験装置 JT-60	(独)日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門 那珂核融合研究所

### 第3回「でんきの礎」 決定までの流れ

でんきの礎ホームページに「でんきの礎 候補の推薦のお願い」を掲載

- 平成21年7月31日 公募締切
- 平成21年8月 顕彰委員会より顕彰選考小委員会に精査要請
- 平成21年8月 顕彰選考小委員会による精査(現地・現物調査を含む)  
～平成21年11月
- 平成21年11月 顕彰選考小委員会より顕彰委員会へ精査結果答申  
顕彰委員会にて審議・了承, 理事会へ上程
- 平成21年12月 理事会にて顕彰対象決定
- 平成22年1月 顕彰候補者に内定連絡  
候補者より受賞承諾回答入手, 確定
- 平成22年3月18日 第3回電気技術の顕彰制度「でんきの礎」授与式にて  
顕彰状および記念品授与



“ウォークマン”1号機（型名TPS-L2）は、世界初のポータブルオーディオプレイヤーとして1979年にソニー株式会社によって開発されました。既存の小型テープレコーダーを元に、これを再生専用のステレオプレイヤーに改良し、さらに、スピーカーではなく当時開発されていた超軽量ヘッドホンを採用したことが大きな特徴でした。これにより、音楽をいつでも、どこでも、まわりを気にせず楽しみたいという人々の願望が叶えられ、世界的な大ヒット商品となりました。

場所を選ばず、音楽を聴くことのできる“ウォークマン”1号機は、ライフスタイルに大きな変革をもたらし、人々が世代を問わずいつでもどこでもヘッドホンで音楽を楽しむことができる今日の端緒となりました。そして、“ウォークマン”は、ヘッドホンステレオの代名詞ともなりました。また、“ウォークマン”からステレオミニプラグやガム型電池などの規格も生まれ、デファクトスタンダードとして現在広く普及しています。このように“ウォークマン”は、人々の音楽の楽しみ方やライフスタイルまでを大きく変えた日本発の画期的な技術の代表格です。

- ☆顕彰先 : ソニー株式会社
- ☆展示場所 : ソニー歴史資料館  
〒141-0001  
東京都品川区北品川6-6-39
- ☆ホームページ : <http://www.sony.co.jp/museum/>
- ☆アクセス（最寄駅）: JR品川駅より徒歩15分



②

**SONY.**  
1979年の誕生以来、3年。現在、この

地球上に約500万台。元気に歩みつづけ

ていることを慎んで、ご報告申し上げます。

(ウォークマンと呼べる、ウォークマンは、ウォークマンだけです。)

③



④

(写真提供：ソニー株式会社)

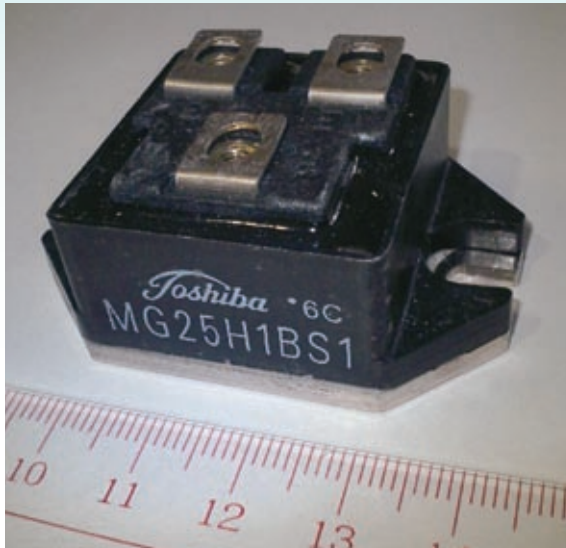
① “ウォークマン”1号機 TPS-L2

② TPS-L2 代々木公園での記者発表における デモンストレーション (1979.6.22)

③ “ウォークマン”誕生後3年の新聞広告 (1982)

④ ソニー歴史資料館に展示の TPS-L2

## Non-Latch-Up IGBT



①

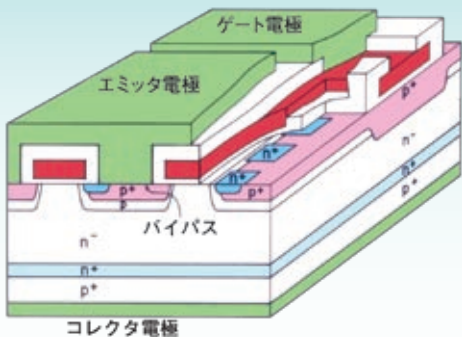
IGBTは、微小なゲート電流でオンオフができるオン抵抗の小さな新しいトランジスタとして1980年代に開発が進められました。素子の概念はRCAが1980年に特許出願し、1983年にGEから試作品が発売されました。しかし、GEの素子は、少し高い電圧をかけるると簡単に破壊され実用に耐え得るものではありませんでした。

1984年、東芝は新規素子構造を採用した破壊に強いノンラッチアップ構造のIGBTを開発し、半導体素子で最も権威ある国際会議で発表すると共に翌年製品として発売しました。ノンラッチアップIGBTは、「ラッチアップ電流を飽和電流より高く設計する」という新しい概念の採用により素子破壊を防ぐ画期的なものであり、IGBTのパワーエレクトロニクス分野への適用が一気に加速すると共に、その設計指針はIGBTの世界標準となりました。今日では家電から電気自動車、電車、電力向け変換機に至るまで幅広くパワーエレクトロニクス分野への適用が進められ、パワーエレクトロニクス機器の省エネに向けた性能向上に大いに貢献しています。

このようにIGBT実用化の端緒となったノンラッチアップIGBTは、今日のパワーエレクトロニクス分野発展の極めて重要な立役者であるといえます。

- ☆顕彰先 : 株式会社東芝
- ☆展示場所 : 株式会社東芝府中事業所 26号館展示エリア  
〒183-8511  
東京都府中市東芝町1
- ☆ホームページ : <http://www.toshiba.co.jp/>
- ☆アクセス (最寄駅) : JR北府中駅より徒歩1分





②



③



④

(写真提供：株式会社東芝)

- ① 市場に出た最初のノンラッチアップ IGBT (1985年)
- ② 国際会議で発表したノンラッチアップ IGBT の構造 (1984年)
- ③ 展示風景：現物の右横に置かれているのは IGBT 開発の歴史を紹介した電気学会出版図書「世界を動かすパワー半導体 -IGBT がなければ電車も自動車も動かない-」
- ④ 電車、機関車に用いられる高耐圧モジュール型および圧接型 IGBT と並んで展示

## でんぎの礎

一振り返れば未来が見える

めいじきのことにおけるでんきふきゅうのせんしんじせき

# 明治期の古都における電気普及の先進事蹟

～琵琶湖疏水による水力発電および電気鉄道に関する事業発祥の地～

場所

こと

The electric vestiges of first stage spread at Kyoto in Meiji period



(注1) 本図は京都市上下水道局所蔵の琵琶湖疏水地図(明治23年)の一部を加工して使用している。

(注2) 右上は第一期蹴上発電所 発電設備配置図(京都市上下水道局・田邊家資料)を元に加工した図である。

第一期蹴上発電所は、日本で最初の事業用水力発電所として琵琶湖疏水(1890(明治23)年竣工)とあわせて建設され、1891(明治24)年5月より運転を開始し、その後順次、発電設備が増強されました。現在、「水力発電事業発祥之地」の石標が関西電力(株)蹴上発電所構内に建立されているほか、ペルトン式水車・スタンレー式発電機が琵琶湖疏水記念館に展示されています。

日本で最初の電気鉄道の営業は、1895(明治28)年の京都電気鉄道株式会社による伏見線の開業であり、現在の京都駅前にあたる七条停車場(東洞院通り七条下ル 鉄道踏切南)と下油掛の間の約6.7kmの狭軌線路を、電気鉄道が直流電化方式で運行しました。同年に開業した伏見線および市内線の路線起点・終点の場所(京都駅近傍、伏見区下油掛町竹田街道沿い)には「電気鉄道事業発祥之地」の石碑と石標があり、京都市電も梅小路公園内や平安神宮内など市内各所に展示されています。

これら明治期の古都における事蹟は、水力発電事業及び電気鉄道事業の発祥地であるとともに、電気普及に向けた発電から鉄道にいたる当時の先進的かつ全体的な取組みを示すものです。

☆顕彰先 : 京都市上下水道局、関西電力株式会社、京都市交通局

☆展示(一部)場所: 琵琶湖疏水記念館(ペルトン式水車、スタンレー式発電機)  
〒606-8437 京都市左京区南禅寺草川町17

☆ホームページ: <http://www.city.kyoto.lg.jp/suido/page/0000007524.html>

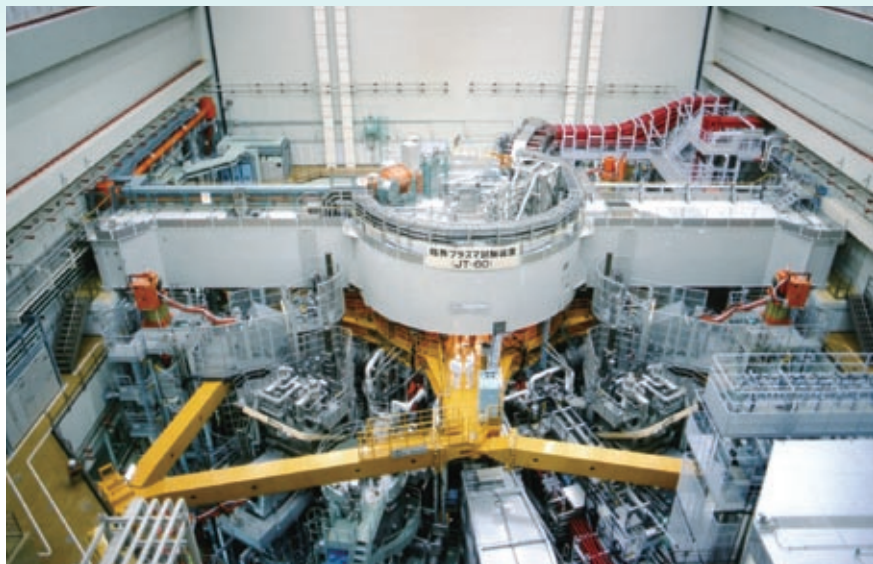
☆アクセス(最寄駅): 京都市営地下鉄東西線「蹴上」下車徒歩7分  
京都市バス5系統「法勝寺町」下車徒歩4分





(写真提供：京都市上下水道局①②、関西電力株式会社③④、京都市交通局⑤⑥)

- ① 第一、第二疏水の合流点の現在の風景
- ② 田邊朔郎筆「琵琶湖疏水工事日誌」(明治20年2月)
- ③ 石碑「水力発電事業発祥之地」(京都市左京区粟田口鳥居町)
- ④ 第一期蹴上発電所内部
- ⑤ 京都電気鉄道株式会社鴨東線二条橋における明治30年の電車運行風景
- ⑥ 石碑「電気鉄道事業発祥之地」(京都市下京区塩小路通東洞院東入る東塩小路町)



①

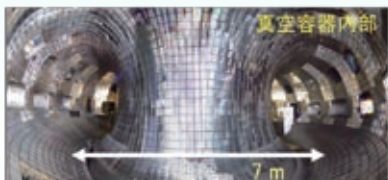
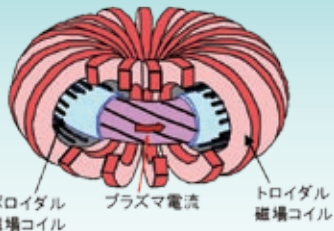
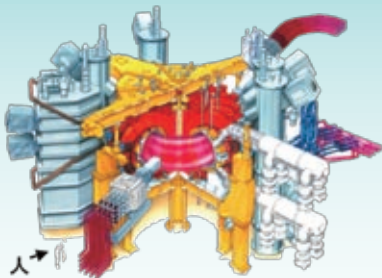
原子力発電の原理には、核分裂あるいは核融合を利用する二種類があります。後者の制御された熱核融合反応による発電は、まだ実用化には至っていませんが、核融合反応が生じるような高温プラズマを磁氣的に閉じこめるトカマク型装置の研究が進んでいます。この装置では、大電流が流れているドーナツ状の高温プラズマを強い磁界で保持します。わが国では、1975年に原子力委員会が策定した「第二段階核融合研究開発基本計画」の中核プロジェクトとして、臨界条件をめざすJT-60の計画が発足しました。これから10年の年月をかけて、国内外の大学・研究機関および産業界の長期間にわたる協力により、大容量の電動発電機、直流電流を切る真空遮断器、大電流サイリスタ変換器、大出力マイクロ波発振管などの技術開発とともに、世界最大級のトカマク型核融合実験装置が完成しました。臨界条件が1996年に達成され、その後臨界を超えるエネルギー増倍率1.25、また相前後して高温プラズマのイオン温度が5.2億度、電子温度が3億度という世界最高記録が得られました。これらの記録は今なお破られていません。大規模な電気システムであるJT-60により、持続的な原子核反応を高効率で発生できることを実証した画期的な成果は、国際熱核融合実験炉（ITER）の建設にも引き継がれています。基礎的な物理実験レベルの概念を、発電につながる核融合反応装置として具現化したJT-60は、電気工学の視点から高く評価できます。

☆顕彰先 : 独立行政法人日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門・那珂核融合研究所

☆所在地 : 〒311-0193 茨城県那珂市向山801-1

☆ホームページ : <http://naka-www.jaea.go.jp/>

☆アクセス（最寄駅）: JR常磐線 東海駅



臨界プラズマ条件を達成したプラズマ映像。芯の部分で高い閉じ込め状態が実現され、約2億度もの高温となって白く発光。

②

③



高パワーレーザー利用等による高度プラズマ計測



大規模基準接地系に全棟家接地幹線を結合



110GHz-4MW高周波加熱装置



500kV-10MW負イオン中性粒子入射加熱装置用電源



JT-60



大規模分散実時間制御計算機システム



サイリスタ変換器群と直流フィーダー、直流変流器



中央変電所 275kV



3台の電動発電機 BGJ、最大110万kW



92kA-25kV直流電流遮断器

④

(写真提供：独立行政法人日本原子力研究開発機構)

① 臨界プラズマ試験装置 JT-60 の外観

② JT-60 鳥瞰図 (左上)、真空容器の内部 (左下)、臨界プラズマの映像 (右)

③ トカマクの原理構造 (上)、プラズマ中の磁力線構造 (下)

④ 電気技術を結集した大規模電気システム JT-60



## 第1回 「でんきの礎」

平成20年10月

カテゴリー	顕彰名称	顕彰先
<b>場所</b>	秋葉原（秋葉原駅周辺の電気街）	秋葉原電気街振興会 （東京都千代田区）
<b>モノ</b>	インバータエアコン	東芝キャリア(株)
<b>モノ</b>	ガス絶縁開閉装置	三菱電機(株) (株)東芝 (株)日立製作所
<b>こと</b>	電力系統安定化技術	東京電力(株) 中部電力(株) 関西電力(株) 九州電力(株)
<b>場所</b>	交流電化発祥の地（作並駅および仙山線仙台～作並間）	東日本旅客鉄道(株) 仙台支社
<b>人</b> <b>場所</b>	志田林三郎と多久市先覚者資料館	多久市先覚者資料館
<b>モノ</b>	日本語ワードプロセッサ	(株)東芝
<b>人</b> <b>場所</b>	藤岡市助と岩国学校教育資料館	岩国学校教育資料館
<b>モノ</b>	座席予約システム：マルス1／みどりの窓口の先がけ	(財)東日本鉄道文化財団 鉄道博物館
<b>こと</b> <b>モノ</b>	500kV系送電の実運用	東京電力(株) 関西電力(株)

p13(下段)  
で紹介

p13(上段)  
で紹介

p13(下段)  
で紹介

## 第2回 「でんきの礎」

平成21年5月

カテゴリー	顕彰名称	顕彰先
<b>人</b> <b>モノ</b>	岡部金治郎と分割陽極マグネトロン	東北大学 電気通信研究所
<b>こと</b>	新幹線鉄道システム ～高速鉄道の先駆的研究成果～	(財)鉄道総合技術研究所
<b>モノ</b>	電気釜	(株)東芝 (株)サンコーシャ
<b>モノ</b> <b>こと</b>	電子顕微鏡HU-2型（透過型電子顕微鏡）	(株)日立ハイテクノロジーズ (社)日本顕微鏡学会
<b>モノ</b>	電力用酸化亜鉛形ギャップレス避雷器	MSA(株) パナソニック エレクトロニクスデバイス(株)

(顕彰名称 50音順)

## 「でんきの礎」から導かれた出会い

多久市郷土資料館  
囑託 志佐 喜栄

平成20年8月、電気学会より第1回「でんきの礎」決定のお知らせをいただいた時、まず考えたのが、志田林三郎博士のご子孫を捜し、このことを報告しなければ、ということでした。当館所蔵の志田博士の資料は、博士の令孫・故志田林太郎様とご令室の百合様から寄贈していただいたものだったからです。

そして、志田博士の曾孫に当たられる田島真一様と連絡を取ることができ、顕彰式の次の日、私は神奈川県藤沢市に田島様を訪ねました。その後、田島様のお力添えによって、志田家の資料調査を行うことができました。故林太郎様によって整理され大切に保管されていた資料を目にして、林太郎様の博士に対する想いに胸を打たれるとともに、「でんきの礎」からはじまったご縁がここにつながっているのだと強く感じました。

「でんきの礎」顕彰を受けたことは、未来に何を伝えていくかという志田博士からの宿題なのだと思います。顕彰をきっかけに広がった出会い。宿題のヒントもまた、この出会いの中にあるのだと感じています。



葉山の志田邸の前で(平成22年1月調査のため訪問した際に撮影)右から田島真一様、筆者、調査に同行された元東京農工大学教授 高橋雄造様

## 電気の歴史を物語る実物を展示！！

電気の史料館  
館長 原口 芳徳

電気の史料館には、第1回「でんきの礎」で顕彰された「72kVガス絶縁開閉装置(GIS)」(写真)を展示しています。これは、日本で最初のGIS変電所として東京電力西堀変電所(埼玉県さいたま市)に設置されていたもので、1969(昭和44)年の運転開始から28年間にわたって使用されていたものです。展示品は、他の展示物と同様に、GISの主要部分が見えるように工夫されています。

変電所では、しゃ断器、断路器、母線など複数の電力機器がそれぞれ設置されています。GISは、これらをSF<sub>6</sub>(六フッ化硫黄)ガスで密閉し、一体化してコンパクトに収納したもので、信頼性が高く、安全で、変電所の敷地面積を大幅に縮小できる画期的な技術です。

また、これ他に顕彰された「500kV系送電の実運用」のクリスタルトロフィーを500kV・V吊型懸垂碍子装置の展示物の前に設置して来館者に紹介しています。

電気の史料館では、電気事業120年の歴史を、実際に使用してきた700点の展示物により紹介し、我々の快適な暮らしを支えている電力技術と先人達のチャレンジ精神を伝えていきたいと考えています。

「でんきの礎」は電気技術の功績を顕彰して、その価値を広く世の中に周知しています。これからも電気技術の素晴らしさを多くの人々に知ってもらう機会を増やし、将来の社会生活に活かしていくことが重要だと思います。今後も「でんきの礎」の活動に大いに期待しています。



東京電力西堀変電所(埼玉県)72kVガス絶縁開閉装置(1969年、東芝製)



## 第3回顕彰委員会

---

平成21年12月

委員長	深尾	正	東京工業大学 名誉教授	第90代会長
委員	川村	隆	(株)日立製作所	第91代会長
委員	長谷川	淳	北海道情報大学	第92代会長
委員	野嶋	孝	中部電力(株)	第93代会長
委員	仁田	旦三	明星大学	第94代会長
委員	田井	一郎	(株)東芝	第95代会長
委員	原島	文雄	首都大学東京	顕彰選考小委員会 主査
委員	八坂	保弘	(株)日立製作所	総務企画理事

## 第3回顕彰選考小委員会

---

平成21年12月

主査	原島	文雄	首都大学東京
副主査	鈴木	浩	ゼネラル・エレクトリック・インターナショナル・インク
委員	石井	彰三	東京工業大学
委員	大木	功	東京電力(株)
委員	大来	雄二	金沢工業大学
委員	加藤	保	東日本旅客鉄道(株)
委員	福井	千尋	(株)日立製作所
委員	前島	正裕	国立科学博物館
委員	谷内	利明	東京理科大学
委員	山本	正純	三菱電機(株)
幹事	小林	良雄	(株)東芝
幹事	長谷川	有貴	埼玉大学

# 電気技術の顕彰制度『でんきの礎』<sup>いしづえ</sup>公募案内

電気学会では、平成20年の創立120周年記念事業の一環として電気技術の顕彰制度の運用を開始いたしました。これからも、毎年数件程度を選定していく予定です。

「でんきの礎」候補の推薦につきましては、会員資格の有無を問わずどなたでもお寄せいただけますので、下記公募要領をご参照の上、多数の候補を推薦いただきますようよろしくお願いいたします。

## ～ 公 募 要 領 ～

### 《目的》

電気技術の顕彰制度『でんきの礎』は、「21世紀においても持続可能な社会」を考える上で、20世紀に大きな進歩を見せ、「社会生活に大きな貢献を果たした電気技術」を振り返り、その中でも特に価値のあるものを顕彰することによって、その功績を称えるものである。これによって、その価値を広く世の中に周知し、多くの人々に電気技術の素晴らしさ、面白さを知ってもらい、今後の電気技術の発展に寄与することを目的とする。

### 《選定指針》

電気技術顕彰『でんきの礎』は、電気技術の隠れた功績・善行などを称え、広く世間に知らせるものであり、技術史的価値、社会的価値、学術的・教育的価値のいずれかを有し、略25年以上経過したものとする。

### 《選定基準》

少なくとも次の(1)～(3)の価値のうち一つ以上の価値を有するものとし、かつ(4)に該当するものとする。

#### (1) 技術史的価値

電気技術の発展史上重要な成果を示す物件、史料、人物、技術、場所などで以下に該当するもの。

1. 未来技術に貢献したもの(途中で埋もれた技術も含む)
2. 独創的で第一号になったもの
3. 世界的業績になったもの
4. 技術革新をもたらしたもの

#### (2) 社会的価値

国民生活、経済、社会、文化のあり方に顕著な影響を与えたもので、以下に該当するもの。

5. ライフスタイル、コミュニケーション方法を変え、新しい文化を築くなど、社会変革をもたらしたもの
6. 広く世の中に普及し、一般的となったもの
7. 電気に関連する産業あるいは事業に著しく貢献したもの
8. 世界標準になったもの
9. 循環型社会を支える技術のさきがけとなったもの

#### (3) 学術的・教育的価値

電気技術を次世代に継承する上で重要な意義を持つものとし、以下に該当するもの。

10. 新しい概念の提案、電気理論の構築を行ったもの
  11. 学術として電気工学に貢献したもの
  12. 電気工学の教育に大きく寄与したもの
- (4) 共通として、略25年以上経過したもの

### 《顕彰対象カテゴリー》

顕彰の対象のカテゴリーは、『モノ』、『場所』、『こと』、『人』の4種類とし、国内の電気技術の業績に限定する。

### 《推薦者の資格》

会員資格の有無を問わずどなたでも推薦可。

### 《選考方法》

推薦された顕彰候補について、顕彰委員会にて厳正なる審査を行い、電気学会としてこれを決定する。

### 《顕彰件数》

毎年、数件程度を選定し、発表、顕彰状および記念品を授与する予定である。

### 《推薦期限》

推薦は随時受付(詳細はホームページ参照)

### 【推薦方法】

電気学会ホームページより、『でんきの礎』候補推薦調査票をダウンロードしていただき、必要事項をご記入の上、郵送またはEメールにて下記宛先までご提出下さい。

(郵送の場合)

〒102-0076 東京都千代田区五番町6-2  
HOMAT HORIZONビル8階  
(社) 電気学会 総務課 顕彰担当

(Eメールの場合)

アドレス: jimkyoku@iee.or.jp  
(電気学会 総務課 顕彰担当)  
Subject: 顕彰候補の推薦

調査票は「でんきの礎」のホームページ  
<http://www.iee.or.jp/ishizue.html>  
の「公募案内」に掲載しています



# 社団法人 電気学会

The Institute of electrical Engineers of Japan

<http://www.iee.or.jp/ishizue.html>

2010年3月18日 発行

社団法人 電気学会

〒102-0076 東京都千代田区五番町6-2

TEL: 03-3221-7312 (代表) FAX: 03-3221-3704

ホームページ <http://www.iee.or.jp>

©2010 社団法人 電気学会

The Institute of Electrical Engineers of Japan

6-2, Go-Bancho, Chiyoda-ku,

Tokyo 102-0076, Japan

TEL: +81-3-3221-7312 FAX: +81-3-3221-3704

URL: <http://www.iee.or.jp>

©2010 Japan by Denki-gakkai