

第10回

でんぎの礎

—振り返れば未来が見える—



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



一般社団法人 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－

電気学会では、創立120周年を迎えた平成20年に、「でんきの礎」制度を創設して社会の発展に貢献し、歴史的に記念される“モノ”，“場所”，“こと”，“人”を顕彰してまいりました。その数は、今回の第10回で総計67件になります。

これまで顕彰された67件の多くは、「どのように社会に貢献したか」，「いかに生活を便利に，快適にしたか」という歴史の足跡を残したものが大部分であります。しかし一方で，これからは実現されてきた社会における科学技術の役割の重要性を再認識した上で，「何をする事」が今の時代，次の時代に貢献できるのかといった観点から真摯に課題を選択し，その実現に邁進することが望まれています。

その点からも，「でんきの礎」は，過去の輝かしい歴史の記録であるだけでなく，過去に立ち返り，先人の着眼点，努力，苦勞，業績を学ぶことにより未来の社会に貢献のできる英知の泉といえます。

電気工学は，人類・世界の共通の課題である“エネルギーと環境の課題を克服し，知的で文化的な生活を送ることができる社会をつくる”の解決に向かって，これまで大きな役割を果たしてまいりましたが，これからもなお一層の貢献を続けていくことでしょう。“でんきの礎”はその一助になるものと信じております。

平成29年3月

第10回顕彰委員会 委員長

藤本 孝

第10回 でんきの礎

平成29年3月
(顕彰名称50音順)

カテゴリー	顕彰名称	顕彰先
モノ こと	安全・安定輸送を支えた新幹線電気 軌道総合試験車（ドクターイエロー）	東海旅客鉄道株式会社 西日本旅客鉄道株式会社 東日本旅客鉄道株式会社
モノ こと	小型地下鉄用リニアモータ駆動システム の開発と実用化	一般社団法人日本地下鉄協会 株式会社日立製作所
場所 こと	佐久間周波数変換所	電源開発株式会社
場所 こと	三居沢発電所～水力発電発祥の地～	東北電力株式会社
モノ	送電系統用STATCOM	関西電力株式会社 三菱電機株式会社
モノ こと	大容量短絡試験設備と超高压衝撃電圧 発生装置	一般財団法人電力中央研究所
モノ こと	デジタル技術による送電線電流差動 保護方式	東京電力パワーグリッド株式会社 株式会社東芝
モノ	半導体イオンセンサISFET	東北大学
モノ	半導体メモリCMOS型1Mbit DRAM	株式会社東芝

第10回 「でんきの礎」 決定までの流れ

でんきの礎ホームページ等に「でんきの礎」公募案内を掲載

- 平成28年2月29日 公募締切
- 平成28年3月 顕彰委員会より顕彰選考小委員会に精査要請
- 平成28年3月 顕彰選考小委員会による精査（現地調査・ヒアリング含む）
～平成28年11月
- 平成28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28年12月 理事会にて顕彰対象決定
顕彰候補者に内定連絡
- 平成29年1月 顕彰候補者より受賞承諾回答入手、確定
- 平成29年3月16日 第10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

でんぎの礎

—振り返れば未来が見える—

あんぜん あんてい ゆ そう ささ
安全・安定輸送を支えた
しんかんせんでん き き どうそうごう し けんしゃ
新幹線電気軌道総合試験車
どくた い え ろ
(ドクターイエロー)

モノ

こと

Multiple Inspection Train, "Dr. Yellow", which Contributed to
Safety and Stability Operation in the Shinkansen



①



②

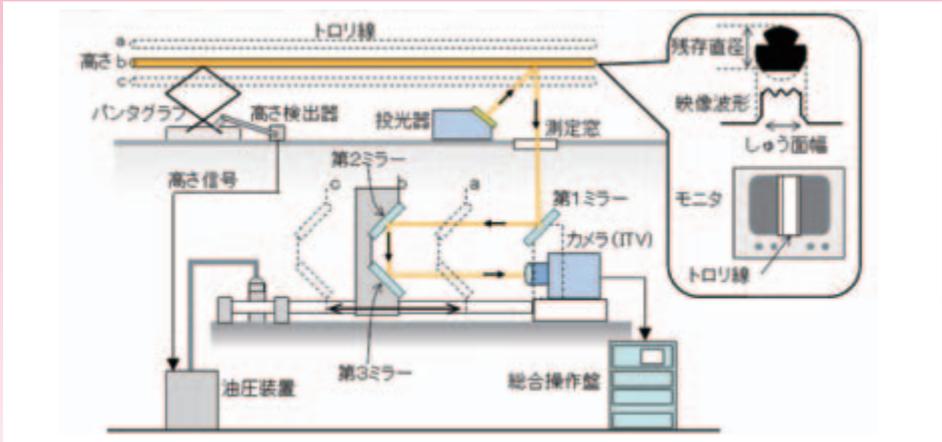
日本国有鉄道では東海道新幹線開業時、電気と軌道の設備は個別の検測車で検査していましたが、1974年（昭和49年）、山陽区間延伸を前に一体化し、営業速度で検査・走行できる世界初の新幹線電気軌道総合試験車（ドクターイエロー）を実用化しました。検査項目は、電車線（トロッコ線の摩耗、高さ、偏位、硬点等）、電力供給（電車線電圧、切替セクションの切替時間、車両電流等）、信号（ATC電流、帰線電流の不均衡等）、列車無線（電界強度、通話品質等）、軌道（高低、軌間、通り等）など多岐にわたります。このうち、トロッコ線摩耗測定装置は、当初は投光器でトロッコ線を照らし、工業用テレビジョン（ITV）でトロッコ線のしゅう面幅を計測する方式でしたが、昼間の測定ができないため、後にレーザ光線を掃引照射する方法に改良されました。また、光式レール変位測定装置は、レール斜め上方からスリットをとおした帯状光をレール頭面から14mm下方に照射し、反射される像を撮像管により走査検出するもので、営業速度で走行しながら非接触で、軌間や通りが計測できます。こうした高度な保守技術は、今日の状態監視手法の先駆けと言えます、東海道・山陽新幹線や東北・上越新幹線をはじめとする、その後の新幹線の安全・安定輸送を支える重要な技術基盤となりました。

☆顕彰先 : 東海旅客鉄道株式会社、西日本旅客鉄道株式会社、
東日本旅客鉄道株式会社

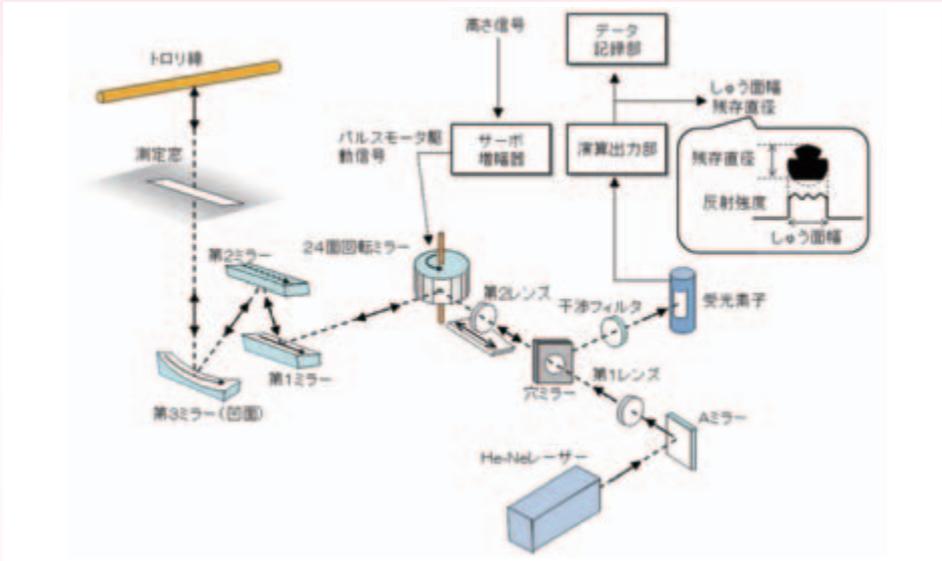
☆展示場所 : 〒455-0848 愛知県名古屋市港区金城ふ頭三丁目2番2号
(リニア・鉄道館)

☆ホームページ : <http://museum.jr-central.co.jp>

☆アクセス(最寄駅) : あおなみ線 金城ふ頭駅より徒歩2分



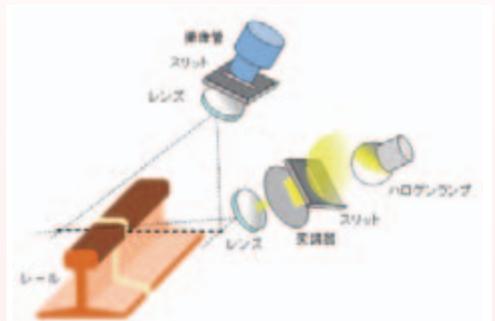
③



④

<写真提供：東海旅客鉄道株式会社①，東日本旅客鉄道株式会社②，公益財団法人鉄道総合技術研究所③④⑤>

- ① 新幹線電気軌道総合試験車（東海道・山陽新幹線：手前からT3編成，T2編成）
- ② 新幹線電気軌道総合試験車（東北・上越新幹線：S1編成）
- ③ ITV式トバリ線摩耗測定装置
- ④ レーザー式トバリ線摩耗測定装置
- ⑤ 光式レール変位測定装置



⑤

でんぎの礎

—振り返れば未来が見える—

こがたちかてつようりにあもーた
小型地下鉄用リニアモータ
くどうしすてむかいはつじつようが
駆動システムの開発と実用化

モノ

こと

Development and Practical Application of a Linear Motor
Drive System for Small-Size Subways



①



②

リニアモータ駆動の地下鉄（リニアメトロ）は、1979年（昭和54年）から日本において産・学・官の協力で開発が進められ、大阪南港実験線で実施された経済性・安全性の評価試験等を通じて、先進的な都市交通システムとして評価されるに至りました。1990年3月に大阪国際花と緑の博覧会のアクセス路線として、世界最初のリニアメトロである長堀鶴見緑地線が開業し、その後、相互直通運転以外の新規6路線が全てリニアメトロで建設され、総延長は115kmとなり、2015年度末累計で約65億人を無事故で輸送しました。現在では、リニアモータ駆動の地下鉄がわが国では新規地下鉄建設の標準となっています。

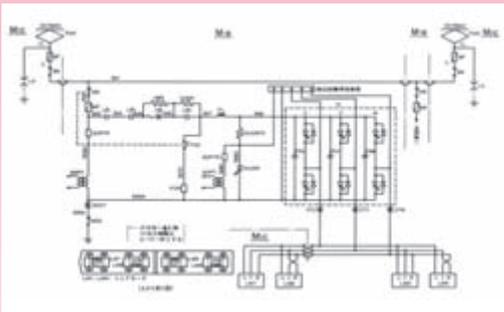
リニアメトロは、通常の地下鉄では不可能であった急勾配や急曲線での走行が可能のため路線設計の自由度が高いこと、また地下鉄トンネル断面の縮小により建設費が大幅に縮減（3割減）できること等の特長をもち、都市の鉄道輸送システムに大きな変革をもたらしました。これは、地下鉄への「鉄車輪支持で扁平リニアモータを利用した非粘着駆動システム」という全く新しい概念の技術適用の成果です。

☆顕彰先 : 一般社団法人日本地下鉄協会、株式会社日立製作所

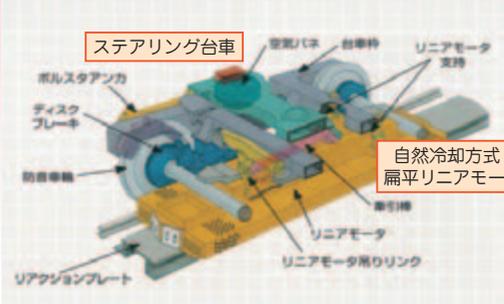
☆展示場所 : 〒312-8506 茨城県ひたちなか市市毛1070番地
(株式会社日立製作所)

☆ホームページ : <http://www.jametro.or.jp/> (一般社団法人日本地下鉄協会)
: <http://www.hitachi.co.jp/> (株式会社日立製作所)

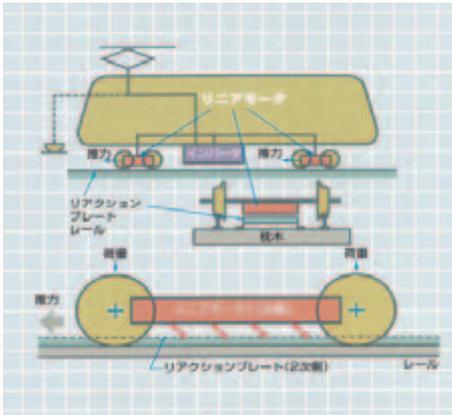
☆アクセス(最寄駅) : JR常磐線 勝田駅よりタクシー約5分



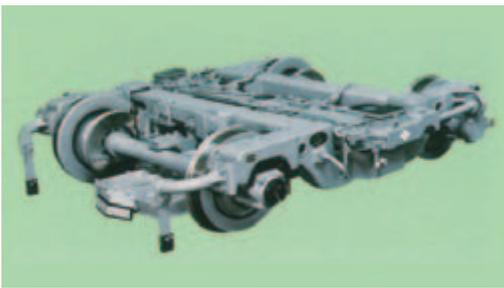
⑤



⑥



④



⑦

- <写真提供：一般社団法人日本地下鉄協会②④⑥，株式会社日立製作所①，大阪市交通局③⑤⑦>
- ① 日立水戸実験車 LM1 (1981 年)
 - ② 大阪南港実験車 LM2 (1985 年)
 - ③ 大阪市営長堀鶴見緑地線 70 系 (1990 年 2 月)
 - ④ リニアメトロ電車構造
 - ⑤ 大阪市営長堀鶴見緑地線 70 系主回路接続図 (1 次車)
 - ⑥ 台車とリニアモーター構造図
 - ⑦ 台車とリニアモーター写真：大阪市営長堀鶴見緑地線 70 系 (1 次車)



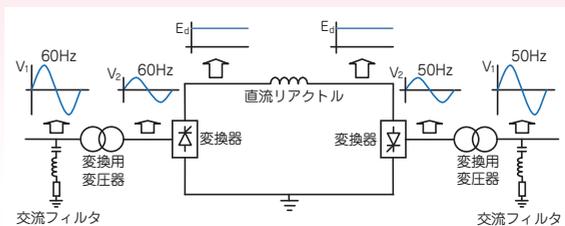
①

佐久間周波数変換所は、世界初の電気事業用周波数変換設備として1965年(昭和40年)に運転を開始し、それまで東西に分断されていた東日本(周波数:50Hz)と西日本(周波数:60Hz)の電力系統を交直変換技術の適用により初めて連系しました。以降、広域的運営の基盤、電力融通のかなめとして、高度成長期の電力不足や東日本大震災等の自然災害に伴う電力需給逼迫時に活躍し、電気事業の発展に大いに貢献してきました。当初の変換設備はスウェーデンから輸入した技術(水銀整流器)でしたが、その後、経年劣化に伴い純国産技術を適用したサイリスタ変換器に更新し現在に至っています。

佐久間周波数変換所は、新技術の実証サイトとしても活用され、1970年代以降に国内で開発された様々なタイプのサイリスタ変換器は、いずれもプロトタイプ実証試験を佐久間周波数変換所の設備を利用して実施してきました。実証試験で得られた様々な技術・ノウハウは、新信濃周波数変換設備(1977年運転開始)、北本連系設備(1979年運転開始)他のプロジェクトに活かされています。

2015年には佐久間周波数変換所は運転開始から50周年を迎え、半世紀を経た現在も電力系統の安定運用のために活用されています。

- ☆顕彰先 : 電源開発株式会社
- ☆所在地 : 〒431-3901 静岡県浜松市天竜区佐久間町中部219-1
(佐久間周波数変換所)
- ☆ホームページ : <http://www.jpowers.co.jp/>
- ☆アクセス(最寄駅) : JR 飯田線 中部天竜駅より徒歩10分



<写真提供：電源開発株式会社>

- ① 佐久間周波数変換所全景
- ② 佐久間周波数変換所の位置
- ③ 佐久間周波数変換所設備概念図
- ④ 当初導入された水銀整流器
- ⑤ 更新後のサイリスタ変換器

でんぎの礎

—振り返れば未来が見える—

さんきよざわはつでんしょ

三居沢発電所

すいりょくはつでんはっしょうち

～水力発電発祥の地～

場所

こと

Sankyozawa Power Plant



①

仙台市の三居沢は1888年（明治21年）に宮城紡績会社が日本初の水力発電を行った地です。紡績機械の動力用として設置していた国産40馬力の水車を用いて、三吉電機工場製の5kW直流発電機を運転し、工場の夜間作業用に白熱電灯とアーク灯を点灯しました。電気事業用で日本初の水力発電所として知られる京都市営の蹴上発電所が供給を開始する3年前に、自家用としての水力発電に成功したのです。その後、大型の水車・発電機の導入や、東北地方初となる電気供給事業の開始、仙台市電気部等への事業承継を経て、1951年より東北電力株式会社が所有する現役の水力発電所です。

1924年製の発電機と1907年製の水車はいずれも一部改修を加えながら稼働を続け、現在は、出力1000kWの発電所として遠隔監視・制御により運転されています。

隣接する三居沢電気百年館では、運転開始当時の5kW直流発電機のレプリカ等を展示しているほか、稼働中の発電設備をガラス越しに見学できます。なお、1902年には余剰電力で電気炉を利用し、日本初のカーバイド工業生産にも成功しており、三居沢は電気化学工業の分野においても重要な地とされています。

☆顕彰先 : 東北電力株式会社

☆展示場所 : 〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻三居沢16
(三居沢電気百年館)

☆ホームページ : <http://www.tohoku-epco.co.jp/pr/sankyozawa/index.html>

☆アクセス（最寄駅）: JR仙台駅より市営バス「三居沢交通公園前」下車徒歩3分またはJR仙台駅より車で15分



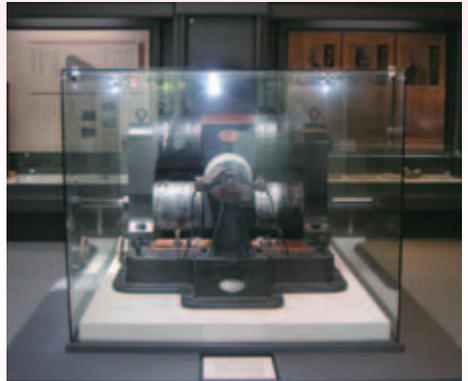
②



③



④



⑤

<写真提供：東北電力株式会社①③④⑤>

① 三居沢発電所

② 1900年頃の宮城紡績電灯株式会社の発電用水路設備
（『電気之友』第105号 明治33年4月15日より）

③ 現在も運転を続ける1924年製発電機と1907年製水車
手前：ドイツ・シーメンス社製 横軸回転界磁型三相交流同期発電機
奥：ドイツ・フォイト社製 横軸二輪単流前口双子フランス水車

④ 三居沢電気百年館

⑤ 1888年の運転開始当時の三吉電機工場製5kW直流発電機（レプリカ）

STATic synchronous COMPensator for Power Grids



①

関西電力株式会社の犬山開閉所に設置された STATCOM（自励式の静止形無効電力補償装置）は 1991 年（平成 3 年）に運用を開始した容量 80MVA の世界初の送電系統用静止形無効電力補償装置です。この STATCOM は、大容量自己消弧形半導体素子 GTO (Gate Turn Off thyristor) の直接続技術、変換器から発生する高調波電流を低減するために多重変圧器とインバータを組み合わせた 48 相多重変圧器方式の採用、さらに、高度な電力系統解析技術により実現されたものです。

この STATCOM により常時系統電圧を維持し、送電電力が動揺する場合には電圧を制御して同期化力を高め制動効果を発揮することにより限界送電電力を大きくし、新たな送電線を建設せずに木曾川水系の水力発電電力を大阪方面へ送電する送電量を増強して社会に貢献してきました。

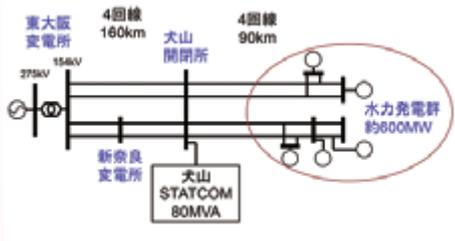
近年、再生可能エネルギー導入時の電圧変動対策として採用されている STATCOM に犬山開閉所の STATCOM 技術が大きな役割を果たしてきました。

- ☆顕彰先 : 関西電力株式会社、三菱電機株式会社
- ☆所在地 : 〒480-0807 愛知県犬山市大字羽黒字銚添 1
(関西電力株式会社 犬山開閉所)
- ☆ホームページ : <http://www.kepco.co.jp/> (関西電力株式会社)
<http://www.mitsubishielectric.co.jp/> (三菱電機株式会社)
- ☆アクセス(最寄駅) : 名鉄犬山線 犬山駅より車で約 10 分

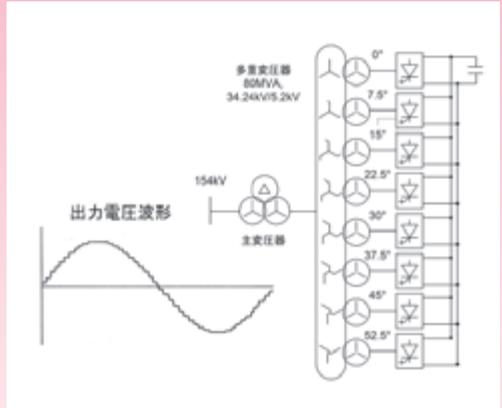


GTO の直径は 10.8cm

②

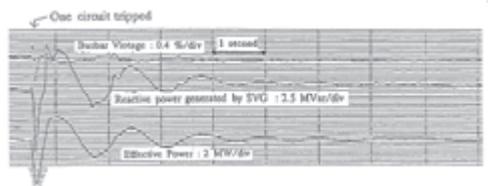
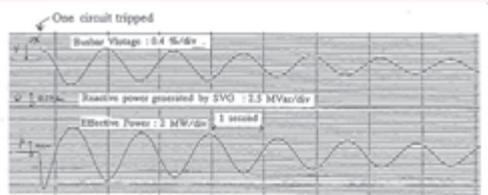


④



犬山 STATCOM は多重変圧器技術の採用により 48 相インバータとなり、STATCOM の出力電圧が正弦波に近く高調波が少ない（高調波フィルタが不要）。

③



STATCOM 無し(上) に比べ有り(下) では電力動揺の減衰が速く制動効果大きい。試験結果波形は上より系統電圧, STATCOM 無効電力出力, 送電有効電力。

⑤

<写真提供：関西電力株式会社，三菱電機株式会社>

- ① 犬山開閉所 STATCOM の全景
- ② STATCOM を構成するインバータ盤 (上) とインバータに用いた 4.5kV/3kA GTO (下)
- ③ 多重変圧器による高調波低減効果
- ④ 犬山開閉所 STATCOM が接続される電力系統
- ⑤ 実系統試験結果 (送電線 1 回線開放時の電力動揺抑制試験)：STATCOM 無しと有りの場合の試験結果波形

だいようりょうたんらくしけんせつび
大容量短絡試験設備と
 ちょうこうあつしょうげきでんあつはっせいそうち
超高压衝撃電圧発生装置

High-power Test Facilities and
 Extra High-voltage Impulse Generator



①



②

1950年代中頃、わが国の急速な経済発展を支える大容量送電設備が計画され、課題となる遮断器の大容量化や送電線の絶縁設計技術等に対応するため、大容量短絡試験設備と超高压衝撃電圧発生装置が建設されました。

1963年（昭和38年）、当時国内最大の発電機容量2500MVAの大容量短絡試験設備が9電力会社、電源開発および5重電機器メーカーの寄付により超高压電力研究所に建設されました（1997年に電力中央研究所大電力試験所が継承）。この設備は、遮断器をはじめとした電線ケーブル、がいしなどの関係メーカーや、電力会社等が広く一般的に利用できるもので、超高压遮断器の開発や超高压送電設備の耐アーク性能評価、アーク現象の解明等の試験研究が実施されました。

一方、1961年に10MV、1981年には12MVのいずれも世界最大級の超高压衝撃電圧発生装置が電力中央研究所の塩原実験場に建設され、雷サージや電力系統により発生する開閉サージなど極めて高い電圧階級を模擬した試験研究により、超高压送電設備に必要な気中絶縁設計データを取得してきました。

これら両設備による成果は、その後の500kV、1000kV送電設備の構築に反映されており、日本の超高压送電技術の確立に多大な貢献を果たしました。

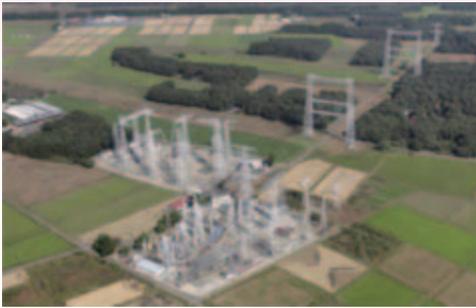
- ☆顕彰先 : 一般財団法人電力中央研究所
- ☆所在地 : 〒240-0196 神奈川県横須賀市長坂2-6-1（大電力試験所）
〒329-2801 栃木県那須塩原市関谷1033（塩原実験場）
- ☆ホームページ : <http://criepi.denken.or.jp>
- ☆アクセス（最寄駅）: JR逗子駅よりタクシー約30分（大電力試験所）
東北新幹線 那須塩原駅よりタクシー約30分（塩原実験場）



③



④



⑤



⑥

<写真提供：一般財団法人電力中央研究所>

- ① 大容量短絡発電機 (2500MVA)
- ② 超高圧衝撃電圧発生装置 (12MV)
- ③ 大電力試験所の全景 (神奈川県横須賀市)
- ④ 電線のアーク溶断特性試験 (大電力試験所)
- ⑤ 塩原実験場の全景 (栃木県那須塩原市)
- ⑥ 超高圧送電線の雷実験 (塩原実験場)

で い じ た る ぎ じ ゅ つ
デジタル技術による
 そう でん せん でん り ゅ う さ どう ほ ご ほう し き
送電線電流差動保護方式

Current Differential Protection of Transmission Line
 by Use of Digital Technique



①

電気は、現代社会に欠くことのできない社会基盤です。電気は発電所で発電され工場や皆さんの家庭に送られて、モーターを回したり電灯を点けたりします。ここで、電気を送るために送電線や変電所などの設備がありますが、落雷や風雪の影響、樹木の接触などでこれらの設備に事故が起こることがあり、これを素早く検出し除去しなければ停電になり、色々な支障が出てしまいます。このため保護リレーという装置が設けられており、数十ミリ秒という短時間で事故を検出し、大きな電流が流れても電気を切ることができる、電力用の遮断器に事故を除去するための指令信号を出して停電を防ぐ働きをしています。

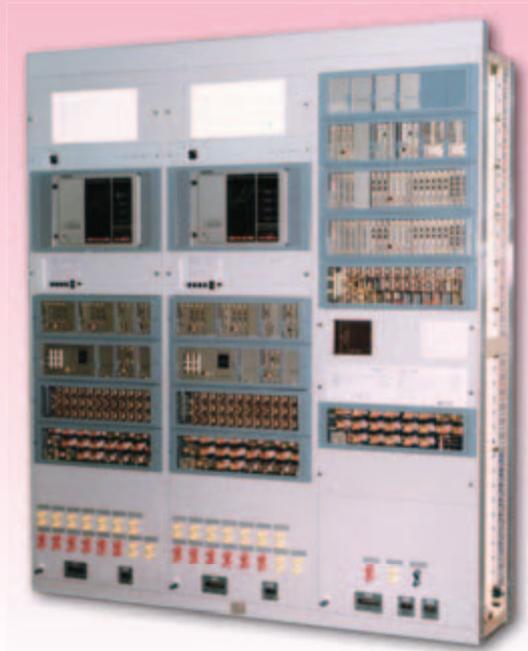
1970年代まで、この保護リレー技術はアナログ技術が全盛でした。しかし、東京電力株式会社（当時）と株式会社東芝はより高い機能と性能を持った保護リレーが必要との認識のもとに、1960年代からデジタル化の研究に着手し、多くの基本となる技術の研究開発を進めました。そして、1969年（昭和44年）に始まる二度のフィールド試験を経て、実用的なデジタル電流差動保護リレー技術を確立し、1980年に世界に先駆けて、東京電力株式会社（当時）の安曇幹線で実用化装置の運用を開始しました。

その後、各種の保護リレー装置のデジタル化は急速に進み、高度成長期で大量の電気が必要とされる中、信頼性の高い電気を安く届けるという大きな社会的価値を生みだしました。また、これをきっかけとして、海外でも1980年代にデジタル化が進み、更には、保護に関係する他の装置の機能を向上することにも寄与しました。

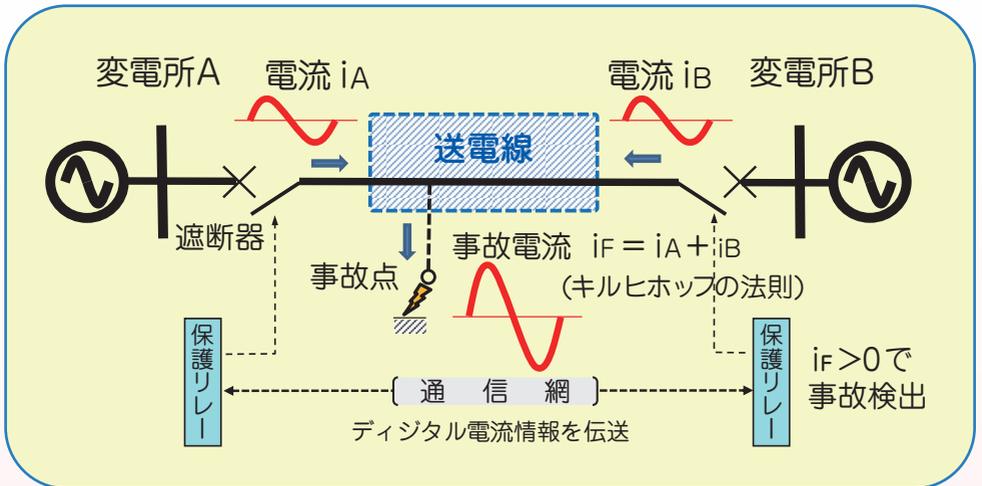
☆顕彰先 : 東京電力パワーグリッド株式会社, 株式会社東芝

☆展示場所 : 〒230-8510 神奈川県横浜市鶴見区江ヶ崎町 4-1
 (電気の史料館 [臨時休館中])

☆ホームページ : <http://www.tepco.co.jp/pg/> (東京電力パワーグリッド株式会社)
<http://www.toshiba.co.jp/> (株式会社東芝)



②



③

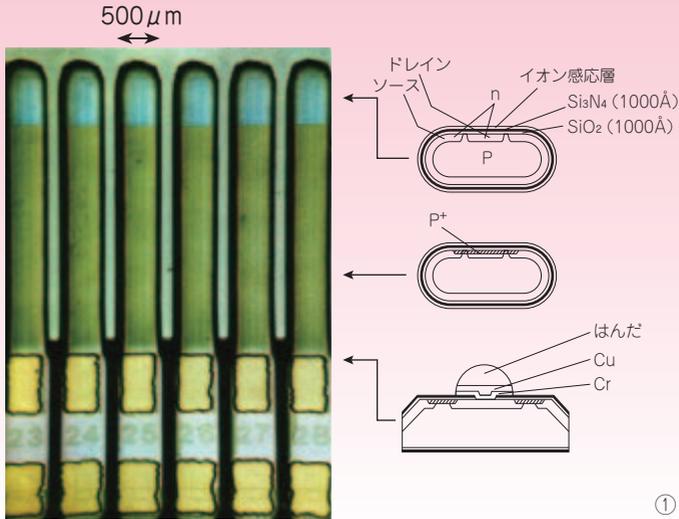
<写真提供：株式会社東芝①③，東京電力パワーグリッド株式会社②>

① PCM 電流差動リレーの前面

② デジタル電流差動方式による送電線保護装置の実用化1号機外観

③ システム構成図

Semiconductor Ion Sensor ISFET



①

絶縁ゲート電界効果トランジスタのゲート絶縁膜を電解液に露出させ、イオン濃度を測る半導体イオンセンサ（ISFET：Ion Sensitive Field Effect Transistor）の研究が1971年（昭和46年）に東北大学において始められました。電解液中のイオンは電界効果トランジスタのチャンネル部表面の界面電位を変化させ、ドレイン電流変化として検出されます。ISFETの出力は低インピーダンスになるため雑音妨害に強く、また小形化にも適しています。この研究では、本素子を比較電極とともに電解液に入れて測定し、界面電位変化が理論値とよく一致することが示されました。

その後さらに、カテーテル先端に装着しやすくなるように、MEMS（微細電気機械システム）微細加工技術を用いて素子構造が改良されました。本素子は水溶液の水素イオン指数（pH）を測定するセンサとして製品化され、食道炎診断、魚飼育用の水質管理、虫歯予防、ピロリ菌ウレアゼ検出、深海 pH 計測などに使われました。最近では、携帯用 pH 測定装置や ISFET を多数個並べた高速 DNA 解析装置などとしても発展しています。

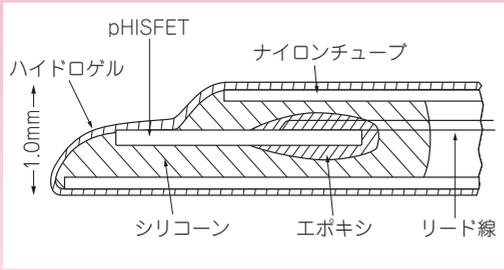
本 ISFET は、化学量検出を半導体素子で行えるようにした学術的研究として電気工学の発展に寄与するとともに、オンチップ分析計などの用途に利用されています。

☆顕彰先：東北大学

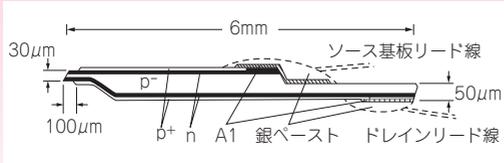
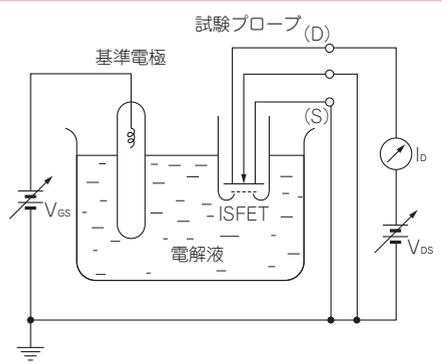
☆所在地：〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 519-1176
(西澤潤一記念研究センター)

☆ホームページ：<http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/showroom/index.html>

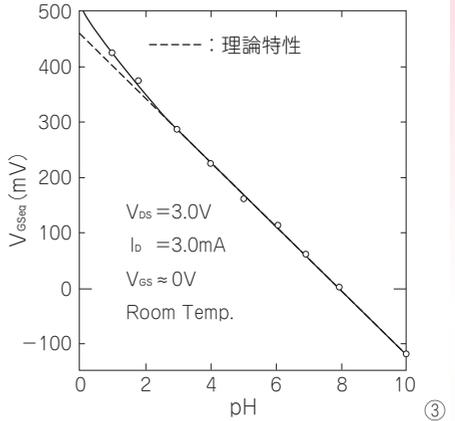
☆アクセス(最寄駅)：地下鉄東西線 青葉山駅よりバス「青葉台」下車徒歩約5分



②



④



③



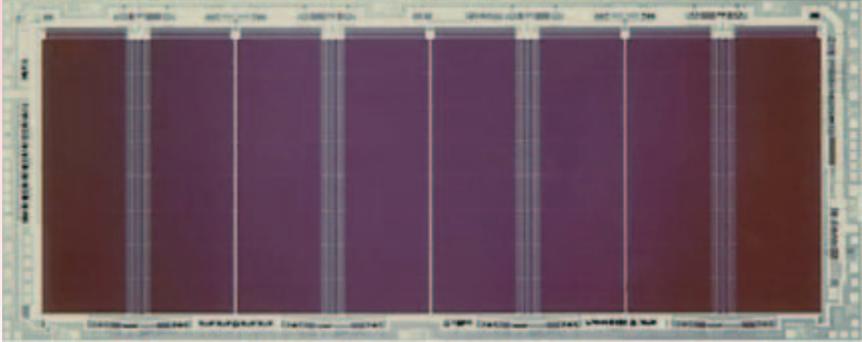
⑤

<写真提供：東北大学①②③④，アイスフェットコム株式会社⑤>

- ① ウェハ上の半導体イオンセンサ ISFET 列の写真と断面構造
- ② 写真①の ISFET の素子構造：長さ方向断面図
- ③ 電解液のイオン濃度測定系（上）と ISFET 等価ゲート電圧－pH 特性（下）
- ④ 先端 60μm マイクロ ISFET の断面構造（上）と写真（下）
- ⑤ ISFET を利用した携帯用 pH 計（左）と溶液測定の様子（右）

しーもす がたいちめがびっと でいーらむ
CMOS型 1 Mbit DRAM

Semiconductor Memory, 1Mbit CMOS DRAM



①

株式会社東芝は1985年（昭和60年）にCMOS（Complementary MOS）型1Mbit DRAM（Dynamic Random Access Memory）を開発し世界で初めて量産に成功しました。CMOSインバータ回路の動作ではPMOSとNMOSの2つのトランジスタのオン電圧の極性の違いで、一方がオンの時は他方はオフとなり、NMOS回路に比べて消費電力が小さく、低電圧動作が可能となります。この利点を最大限に引き出すアーキテクチャの開発と製造プロセスの工夫により、CMOS型1Mbit DRAMは、高速化と低消費電力化、大容量化、そして低コスト化を実現しました。

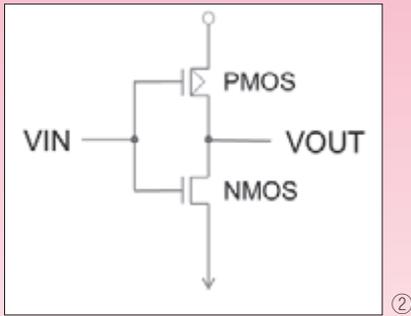
従来のNMOS型に比較して、CMOS型は回路を簡素化できるため高速動作が可能になりました。また、ビット線をあらかじめVccの半分（1/2）まで事前に充電することで充放電電流の半減化と充電時間の短縮を達成しています。さらにCMOS化による高速性能を生かしてアドレス遷移検出回路で生成されるクロックで制御する非同期動作をCMOS DRAMで初めて実現し、後のシンクロナスDRAMに繋がる高速動作の扉を開きました。一方、p型Si基板中にn型領域を形成してPMOSを形成するnウエルCMOS技術や100Åの薄い酸化膜形成技術を開発するなど、数多くの微細加工・製造技術を開発して量産化を達成しました。

株式会社東芝のCMOS型1Mbit DRAMは1985年2月に国際固体素子回路会議（ISSCC）で発表され、同年10月には月産1万個の量産を開始し、その後のメモリ市場でトップシェアを獲得しました。このCMOS型1Mbit DRAMは以降のDRAMの世界標準をCMOS型に変えた先駆的な役割を果たしました。

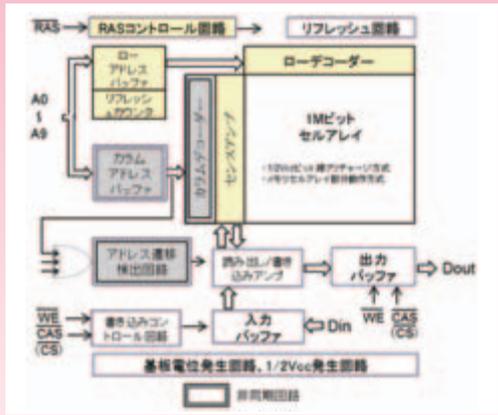
☆顕彰先 : 株式会社東芝

☆展示場所 : 〒212-8585 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
スマートコミュニティセンター2階（東芝未来科学館）☆ホームページ : <http://toshiba-mirai-kagakukan.jp/>

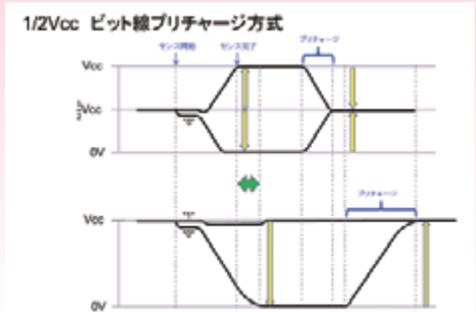
☆アクセス（最寄駅） : JR川崎駅西口より徒歩1分



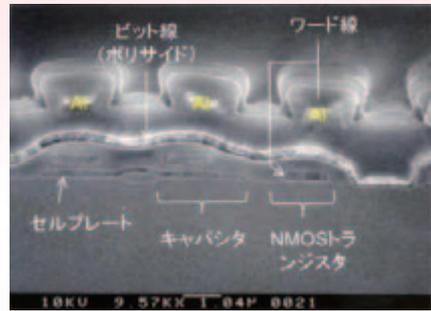
②



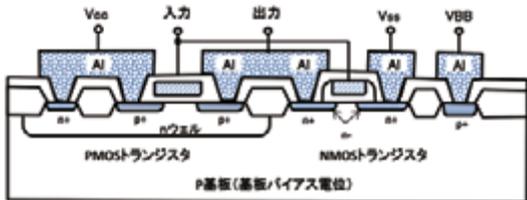
③



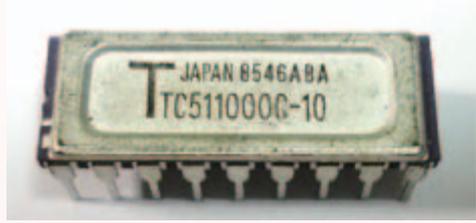
④



⑤



⑥



⑦

<写真提供：株式会社東芝>

- ① 東芝 CMOS 型 1Mbit DRAM のチップ写真
- ② CMOS インバータ回路
- ③ CMOS 型 1Mbit DRAM ブロック図
- ④ 1/2Vcc ビット線プリチャージ方式と従来 Vcc ビット線プリチャージ方式の比較
- ⑤ CMOS 型 1Mbit DRAM 断面写真
- ⑥ n ウェル CMOS 構造
- ⑦ 東芝 CMOS 型 1Mbit DRAM 外観

受賞団体のことば

■安全・安定輸送を支えた新幹線電気軌道総合試験車（ドクターイエロー）

今回、名誉ある「でんきの礎」をいただき、誠にありがとうございます。新幹線電気軌道総合試験車（ドクターイエロー）は、国鉄時代の諸先輩方の大変なご苦勞の末、完成しました。現在は JR 東海、西日本、東日本のそれぞれが、国鉄から引き継いだ検測技術をより一層発展させた試験車を導入し、設備の維持管理に努めています。多くのお客様に新幹線を安全、正確かつ快適にご利用いただけるよう、今後も努力を重ねて参ります。

（東海旅客鉄道株式会社、西日本旅客鉄道株式会社、東日本旅客鉄道株式会社）

■小型地下鉄用リニアモーター駆動システムの開発と実用化

「リニアメトロ」は、市民の足である都市鉄道の建設促進を目的に、産官学一体で開発し実用化したもので、都市発展の一翼を担うものであります。今回の受賞はこの開発と実用化に携わられた方々の代表として顕彰頂くもので、電気学会及び顕彰委員会の方々へ厚く御礼申し上げます。今回頂いた栄誉を糧として、今後は、この「リニアメトロ」を一層普及させるため、引き続き、国内国外への展開に邁進して参ります。

（一般社団法人日本地下鉄協会、株式会社日立製作所）

■佐久間周波数変換所

この度は大変栄誉のある顕彰を戴き、誠にありがとうございます。この顕彰は、諸先輩による佐久間周波数変換所の計画、設計、建設ならびに運転開始後 50 年に亘る長年の地道な保守・運用に対する関係各位のご尽力の賜物であり、設備の技術的先進性、関連分野への派生、社会的貢献度の大きさなどが認められた証であると考えております。今後も顕彰を良き糧として、引続き設備の保全に努め、更なる安定運用を積み重ねていく所存です。

（電源開発株式会社）

■三居沢発電所～水力発電発祥の地～

この度、栄えある「でんきの礎」を受賞する栄誉に与り、大変光栄に思います。三居沢は、1888 年に我が国で最初の水力発電により電灯の明かりを点した「水力発電発祥の地」であるとともに、今でも運転を継続している「礎」に相応しい水力発電所であります。先人たちが事業継承や改修により、守り続けたこの発電所を今後も大切に運転・保守し、「でんきの礎」として後世に伝えてまいります。

（東北電力株式会社）

■送電系統用 STATCOM

この度は栄誉ある「でんきの礎」を授与頂き大変光栄でございます。世界初となる犬山開閉所送電系統用 STATCOM の実用化は多くの方々の協力があったからこそ成しえたことであり、皆様には厚く御礼申し上げます。系統安定化対策や再生可能エネルギーの電圧変動対策など世界的に適用が拡大しつつある STATCOM が電力安定供給にさらに貢献することを祈念しつつ、今後も電力安定供給に関する技術開発・発展に貢献できるよう努力して行く所存です。

（関西電力株式会社、三菱電機株式会社）

■大容量短絡試験設備と超高压衝撃電圧発生装置

この度は「でんきの礎」を受賞させて戴き、有難うございます。大容量短絡試験設備は超高压遮断器の開発等を、また超高压衝撃電圧発生装置は、送電設備に必要な気中絶縁設計データを取得してきました。これらの設備を用いた成果は、超高压送電線の設計・建設に反映されており、超高压送電技術に大きく貢献してきました。最後になりますが、超高压送電設備のみならず、配電設備なども含めて高電圧技術全般の発展を願っています。

(一般財団法人電力中央研究所)

■デジタル技術による送電線電流差動保護方式

予期せぬ突然の停電、中でも広範囲大停電事故に遭遇する機会は、国内ではほとんど無く他国に比べても恵まれ当たり前の日常生活になっております。それには、多くの電力技術の下支えがあります。この度の顕彰受賞は、賞の文字通り、その中でも特に目立ない一専門分野の努力と成果のお認めであり、私どもにとって、この上ない大きな喜びとなっております。この目立たぬ分野の長年の努力を見抜いて頂いた関係の方々には心より感謝申し上げます。

(東京電力パワーグリッド株式会社、株式会社東芝)

■半導体イオンセンサ ISFET

このたび「でんきの礎」として「半導体イオンセンサ ISFET」を顕彰して頂く栄誉に浴し、大変嬉しく存じます。この研究は大学で実際に動物実験などにまで使える完成度の高い試作品を作り、それを発展させて複数の企業の努力により実を結んで使われるようになったものです。このような事例が今後増えて、企業から新しい製品が生まれるように発展することを望みます。

(東北大学)

■半導体メモリ CMOS 型 1Mbit DRAM

この度の第 10 回「でんきの礎」顕彰受賞を受け、関係者一同、大変光栄に思っております。当時、1Mbit CMOS DRAM は世界一を目指すという大きな夢をもって開発を推進しました。1Mbit CMOS DRAM が歴史に足跡を残し、更に認識され、「でんきの礎」顕彰を受賞できたことは東芝にとって大きな誇りとなります。この経験を活かして半導体業界ひいては社会のさらなる発展に貢献していきたいと考えています。ありがとうございました。

(株式会社東芝)

顕彰先には記念品として
クリスタルトロフィー(手前)
もしくは青銅プレート(奥)
を授与しています。



ここでは、第1回～第9回「でんきの礎」58件を紹介しています（顕彰名称50音順、顕彰先の名称は受賞当時のもの）。詳細については、電気学会「でんきの礎」ホームページを参照下さい。

受賞回	カテゴリー	顕彰名称	顕彰先
1	場所	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）
	モノ	インバータエアコン	東芝キャリア（株）
	モノ	ガス絶縁開閉装置	三菱電機（株）、（株）東芝、 （株）日立製作所
	場所	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
	こと モノ	500kV 系送電の実運用	東京電力（株）、関西電力（株）
	モノ	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
	人 場所	志田林三郎と多久市先覚者資料館	多久市先覚者資料館
	こと	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）
	モノ	日本語ワードプロセッサ JW-10	（株）東芝
	人 場所	藤岡市助と岩国学校教育資料館	岩国学校教育資料館
2	人 モノ	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
	こと	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
	モノ	電気釜	（株）東芝、（株）サンコーシャ
	モノ こと	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
モノ	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 エレクトロニックデバイス（株）	
3	モノ	ウォークマン TPS-L2	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
4	人 モノ こと	加藤與五郎、武井武によるフェライトの発 明と齋藤憲三による事業化	東京工業大学、TDK（株）
	人 モノ こと	古賀逸策と水晶振動子	東京工業大学
	モノ 場所	5馬力誘導電動機および小平記念館	（株）日立製作所
	人 モノ	高柳健次郎と全電子式テレビジョン	静岡大学 高柳健次郎未来技術創造館
	モノ	電球形蛍光ランプ	東芝ライテック（株）
	モノ	フルカラー大型映像表示装置 （オーロラビジョン）	三菱電機（株）
5	モノ こと	NE 式写真電送装置	日本電気（株）
	モノ こと	家庭用ビデオと放送番組視聴の実現	ソニー（株）
	モノ	カドニカ（密閉型ニッケルカドミウム蓄電池）	パナソニックグループ エナジー社 三洋電機（株）

受賞回	カテゴリー	顕彰名称	顕彰先
5	モノ こと	PC-9800 シリーズ	NEC パーソナルコンピュータ (株)
	モノ こと 場所	依佐美送信所と超長波による初の欧州との無線通信	依佐美送信所記念館 (刈谷市)
6	モノ	NC 装置 (数値制御装置)	ファナック (株)
	モノ こと	OF 式コンデンサ ~その製品化と電力系統への適用~	日新電機 (株) 京都本社工場
	モノ	クォーツ腕時計	セイコーエプソン (株)
	場所 こと	黒部川第四発電所	黒部川第四発電所
	こと 人	工部省工学寮電信科と W. E. エアトン	東京大学 工学部 電気系学科
	こと 人	鉄腕アトム ~国産初の連続長編アニメーション放送~	(株) 手塚プロダクション, 虫プロダクション (株)
	モノ	トランジスタラジオ TR-55	ソニー (株)
	モノ	ピエゾ抵抗式半導体圧力センサ	(株) 豊田中央研究所
	モノ こと	北海道・本州間電力連系設備 ~日本初の本格直流送電設備~	電源開発 (株)
	モノ	マイコンレジスタ BRC-32CF-GS	東芝テック (株)
	人	屋井先蔵	東京理科大学, (-社) 電池工業会
7	モノ	魚群探知機	古野電気 (株)
	モノ	全熱交換形換気機器 ロスナイ	三菱電機 (株)
	モノ	電子制御モータを生んだ高感度 InSb 薄膜ホール素子	旭化成 (株)
	モノ こと	pin ダイオードと静電誘導トランジスタ・サイリスタ	東北大学
	モノ こと	郵便物自動処理システム	(株) 東芝, 郵政博物館
	モノ	ラップトップ PC T1100	(株) 東芝
8	モノ こと 人	初代電信頭石丸安世と磁器碍子	(株) 香蘭社
	モノ こと	地図型自動車用ナビゲーションシステム	本田技研工業 (株)
	こと	直接衛星放送サービス	日本放送協会 放送技術研究所
	モノ	光干渉計式ガス検知器	理研計器 (株)
	こと 人	帆足竹治の発見した回路網結合の法則「帆足-Millman の定理」	早稲田大学
9	モノ こと	すべり周波数形ベクトル制御誘導電動機ドライブの実用化	(株) 東芝, (株) 安川電機
	モノ 場所 こと	大容量高効率コンパインドサイクル発電 ~東新潟火力発電所 3-1 号系列~	東北電力 (株), 三菱日立パワーシステムズ (株), 三菱電機 (株)
	モノ こと	デジタルファクシミリ リファクス 600S	(株) リコー
	こと	ハイビジョン方式	日本放送協会 放送技術研究所
	モノ	半導体メモリ 64kbit DRAM	(株) 日立製作所
	モノ	無声放電励起三軸直交形炭酸ガスレーザ	三菱電機 (株)

第10回顕彰委員会

平成28年12月

委員長	藤本孝		第97代会長
委員	大久保仁	愛知工業大学	第98代会長
委員	柵山正樹	三菱電機(株)	第99代会長
委員	日高邦彦	東京大学	第100代会長
委員	生駒昌夫	(株)きんでん	第101代会長
委員	大西公平	慶應義塾大学	第102代会長
委員	鈴木浩	日本経済大学	顕彰選考小委員会 主査
委員	小橋秀一	三菱電機(株)	総務企画理事

第10回顕彰選考小委員会

平成28年12月

主査	鈴木浩	日本経済大学
副主査	日高邦彦	東京大学
委員	荒井純一	工学院大学
委員	奥井明伸	(公財)鉄道総合技術研究所
委員	奥山雅則	大阪大学
委員	桂井誠	東京大学
委員	河野広道	(株)東芝
委員	小塚成一	千葉大学
委員	坂本幸治	東京電力ホールディングス(株)
委員	下村昭二	芝浦工業大学
委員	土屋賢治	(株)日立産機システム
委員	中川茂樹	東京工業大学
委員	林雅明	中部電力(株)
委員	兵庫明	東京理科大学
委員	前島正裕	国立科学博物館
委員	山本正純	三菱電機(株)
幹事	工藤寛之	明治大学
幹事	下村哲朗	三菱電機(株)

途中退任

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』^{いしづえ}公募案内

電気技術の顕彰制度「でんきの礎」は、平成20年の電気学会創立120周年の記念事業の一環として設立されたもので、毎年数件程度を選定、顕彰しています。

「でんきの礎」候補の提案は、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うえ、多数の候補をご提案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. 未来技術に貢献をしたもの(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. 世界的業績あるいは世界標準になったもの

(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。

4. 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
5. 電気に関連する産業あるいは事業の発展に著しく貢献したものの
6. 循環型社会を支える技術あるいは省電力化技術のさががけとなったもの

(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。

7. 新しい概念の提案、電気理論の構築を行ったもの
 8. 学術的研究で電気工学の発展に貢献したもの
 9. 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、『人』、『モノ』、『場所』、『こと』の4種類とし、国内の電気技術の業績に限定する。

〈提案者の資格〉

電気学会会員・非会員に係わらずどなたでも提案可能。

〈選考方法〉

提案された顕彰候補について、顕彰委員会にて厳正なる審査(現地調査・ヒアリング含む)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。

〈提案期限〉

提案は随時受付(詳細はホームページ参照)

【提案方法】

電気学会「でんきの礎」ホームページより、『でんきの礎』提案用紙をダウンロードしていただき、必要事項(提案テーマ名・提案する理由・提案者情報など)をご記入の上、Eメールまたは郵送にて下記宛先までご提出下さい。

〔提出先〕

〒102-0076 東京都千代田区五番町6-2
HOMAT HORIZONビル8階
一般社団法人 電気学会 総務課 顕彰担当
Eメールアドレス: jimkyoku@iee.or.jp



一般社団法人 電気学会

The Institute of Electrical Engineers of Japan

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



2017年3月10日 発行
一般社団法人 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.jp>
©2017 一般社団法人 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.jp>
©2017 The Institute of Electrical Engineers of Japan