

# 洛友会会報

京都市左京区吉田本町  
京都大学工学部  
電気工学科教室内  
洛友会

## コンパクト変電設備について

関西電力(株)  
昭和三十二年卒  
服部重幸

### 一、まえがき

国民総生産が西ドイツを抜いて自由主義世界第二位に達するといふ、我国のめざましい経済成長と国民生活水準の向上にともない、電気の使用量は年々高い伸びを示し、現在の電力需要は、十年前に比べ実に三、三倍になっています。特に都市部では、都市の再開発やビルの高層化など、都市環境が整備されるとともに、ルームクーラー、カラーテレビなどの家庭電化の普及にともない、電力需要はますます大型化、高密度化してきます。

このような高密度の電力需要に応じ、豊富で良質な電力を供給するためには、より高い電圧、より大きな容量の変電所をつぎつぎに建設しなければなりません。たとえば大阪市を例にとりますと、昭和三十二年には二万ボルト一万八千KVAの変電所であったのが、三三年以降は大阪市内に七万ボルトが導入され、六万KVAの変電所となりました。さらに四五年には、十四万ボルトが導入され容量は実に九十万KVAに達しようとしています。

このためには、従来の変電所の何倍もの面積が必要となります。一方人口の都市集中により土地が少なくなり、ビルの高層化など土地の有効利用が進められていくので、変電所もできるだけコンパクトにして、土地使用面積を減らしたり、ビルの地下や高速道路の下などに設置して土地の有効利用を計らねばなりません。従来でも変電所内の機器を小型化したり立体配置して土地の有効利用を計っており、十年前の変電所と現在の標準的な変電所を七万ボルト屋内式変電所について比較しますと用地面積で七〇%、建物容積で四〇%と小さくなっています。またこれを単位出力あたりに換算しますと、実に夫々三五%、二〇%と大巾に小さくなっています。

しかし現在の變電所においても變電所建物の内容積のうち、機器が占めている空間は数%にしかありません。

これは各機器に比べて、機器の間をつなぐ接続線や母線が大きな空間を占めているからであり、この原因はいうまでもなく、これらが裸導体のため、対地および相間の絶縁をすべて空気にたよっているからです。したがってこの絶縁空間を縮少するためには、この空間を空気以外の、より絶縁強度の大きい材料に置きかえればよいわけですが。

その材料として種々検討された結果、現在では、低電圧領域ではエポキシ樹脂注形による固体絶縁、高電圧領域では六ふつ化硫黄(SF<sub>6</sub>)による圧縮ガス絶縁が一般に使用されています。

二、ガスの絶縁開閉装置

六ふつ化硫黄ガスは、絶縁耐力が高く、空気の二〜三倍であり、約三気圧で油以上となる。

消弧能力が強く、空気の百倍以上の消弧性能を持っている。

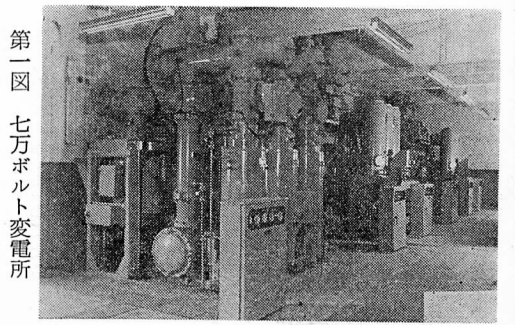
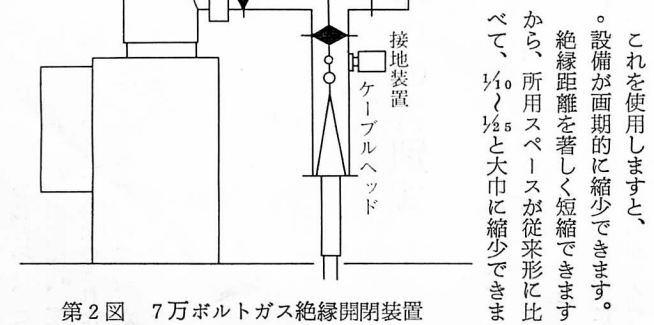
化学的に安定しており、不活性不燃、無臭、無毒である。

熱的にも安定しており、五百度Cまで熱分解しない。

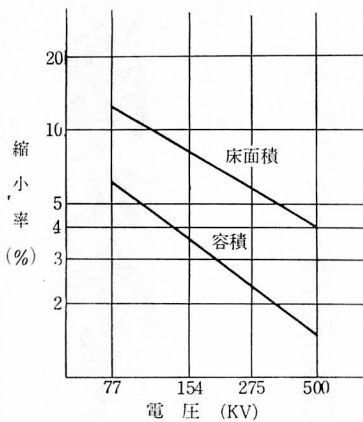
熱伝達特性が良い。

空気や窒素が少量混入しても、絶縁耐力の低下はわずかである

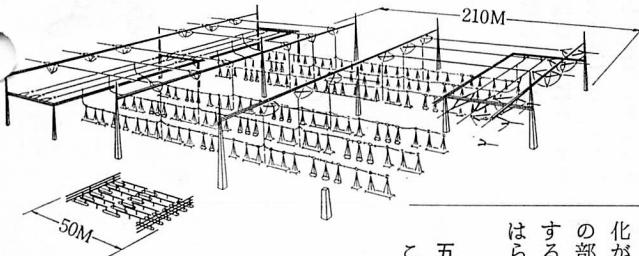
と極めてすぐれておりますので、諸外国でも早くからこれを絶縁媒体として活用しており、我国におきましても、四三年に関西電力の姫路変電所で試験使用されて以来急速に発展して、現在でも数多く実用に供されています。



第2図 7万ボルトガス絶縁開閉装置



第3図 ガス絶縁開閉装置のスペース縮小率



ガス絶縁変電所開閉設備

第4図 500kV変電所開閉設備比較図

このように、コンパクト化は目ざましい進歩をとげつつありますが、コンパクト化の概念の中には、単なる縮小化だけではなく、同時に安全で騒音等の公害のないものとして地域環境との調和を図ること、保守の省力化を図る

。第三図にスペース縮小率を、第四図に五〇万ボルト変電所の比較図を示します。  
 ・安全性が向上します。  
 ・充電部が完全に接地金属でおおわれていますから、感電の危険がありません。  
 ・信頼性が向上します。  
 ・完全密閉型なので汚損、天候、雷などの影響を受けず、ガスの劣化もありません。またガス室が機器ごとに区分されていますので、万一内部事故が生じても、事故の拡大が防止でき、信頼性が向上します。  
 ・保守が省略できます。  
 ・安定性の高いガス中に接触子等がありますので、劣化や痛みが少く、保守の手数が省けます。  
 ・その他工事期間の短縮、無騒音などの利点があります。  
 反面次のような点にも十分留意する必要があります。

。高圧力で使用する場合は、低温時に液化しますので、十分な保温加熱が必要です。  
 ・高温のアーークに触れた場合、SF<sub>6</sub>が分解し、その分解生成物が一部の材料を侵しますので、分解生成物の吸着や使用材料の選定に注意を要します。  
 三、固体絶縁開閉装置  
 固体、液体および気体の絶縁耐力が、百対十対一と固体の高い絶縁耐力に注目し、三万ボルト級以下の低電圧では、エポキシ樹脂で充電部を完全にしゃへいしてしまおう方法をとっています。  
 昭和四

最も大きなスペースを占める開閉装置は前記の方法でコンパクト化が進められていますが、その他の部分も制御装置に半導体を使用するなど、コンパクト化の努力がはらわれています。  
 四、その他の機器のコンパクト化  
 五年に作られた我国最初の二万ボルト配電塔である関西電力樋上町配電塔にも使用されています。このように絶縁性能がよいので、寸法は大巾に縮少できますが、複雑な形状の母線を内部ボイドなしに注形するのが困難ですから、電圧が高くなるにつれてボイドコロナが生じるようになり、高電圧には適用できません。  
 五、むすび  
 このように、コンパクト化は目ざましい進歩をとげつつありますが、コンパクト化の概念の中には、単なる縮小化だけではなく、同時に安全で騒音等の公害のないものとして地域環境との調和を図ること、保守の省力化を図る



愛媛大学長熊谷三郎氏(昭和二年卒)は去る二月十日急逝されたが、愛媛大学による告別式が、三月五日同校体育館で各界関係者多数参列のうえと行なわれた。当日は故人のご遺徳をたたえるがごとくおだやかな日和となり、十四時より杉葉で大きくかたどられた遺影の前で葬儀委員長宮本義男氏(愛大前代長代行)の葬送の辞が始まり、黙禱・追悼のことは片岡恒氏(愛大教授)、文部大臣代

### 故熊谷三郎氏の告別式

#### 愛媛大学長

使って制御盤を縮小した場合、これに接続される計器用変圧器、変流器なども、これと調和のとれたものにするなど、総合的な検討が必要だ。  
 (読)の他、関西友人代表松下幸之助氏、地元友人代表久松定武氏(元愛媛県知事)の弔辞・献花・拜礼等しめやかなうちに盛大に行なわれ、十五時半つがなく終了した。  
 うけたまわるところによると、故人は学生諸君を大変かわいがられお通夜にも多数の学生がつめかけたよし、また遺族の方よりも、故人より借金をした学生が突然の訃報にどのようにして返済したらよいか困惑しているとの、悲しみのおうちにも故人のお人柄をしのばせる話も披露され、多数参列の愛に沈んだ学生諸君の姿が特に印象に残った。  
 なお洛友会四国支部より阿部支部長、今村幹事が参列し、ご冥福を祈った。(幹事 今村晶正)

# ドライアーと緑の森

京大工学部助教授  
昭和三十四年卒  
大家 寛



アメリカ生活で最も心によくつことの一つは、秘書の有能なことである。米航空宇宙局のゴダード研究所の例では、たった二人の秘書で十五〜二十人の研究者の庶務の窓口となり、問題を聞いてさつさと処理してしまう。勿論処理すべき内容にしたがって他の部屋の事務に移すべきは送付するがそこでも同じ要領であり、研究者はとにかく彼女達に問題を語り、企画案件を示しさえすれば良く、いうところの雑務からは極端に開放されている。この秘書達は大部分既婚女性であり、二〜三人の子供達の母親であり、責任感が強く大変信頼できる。

どこか家へ行って地下の清潔

な室に一对の洗濯機が置いてある町へ行く共同利用に何十対もこうした洗濯機が置いた店もある。一对のうちひとつは全自動洗浄脱水機で、もうひとつはドライアーである。その詳細は省略するが、五人家族なら毎日下着を着換えて一週間分の洗濯を一気にやつてのける。スイッチを入れておいて三十分後に再びドライアーに入れれば、出来上りは完全熱消毒、日光乾燥につきものの地質の硬化という欠点も起らずに出てくる。

帰国後ショックを感じたのは、これだけ雨量が多くしかも冬は低温高湿な地帯の多い国で、例のドライアーは形ばかり、なきに等しかった。そして家々には、アメリカでは貧乏の象徴としての干し物がぶらさがっている一方、林立するテレビアンテナは多くが赤く色どられていた。ここに主婦のエネルギーの空費の象徴がある。一時が万幸、私がアメリカにいたとき常に家内に「どうしてこんなものが日本にないのか、家庭電化製品

こそ日本のお得意ではないか。」と言っていたものが、実はそれすら事の本質にせまるような代物がなく、主婦を家事にくぎづけにし、せいぜいテレビを見る位のところまでとまっている。

一方では労働不足をかこち、ひどい者になるとこの飽和点をはるかに過ぎた国情も無視して、人口増加論をぶつたりする。我国はそんな時ではない。女性も含めたすべてに対して才能再開発、すべての人の働く力を百パーセント發揮する時である。そして心すべきは主婦業は経済価値ゼロであり、これを解放すべき物理的裏づけとしての本質的な技術改革が要求されるが、これには次のことも忘れてはならない。

私どもが二年間任んだアパートは、当地ではとりたてて言うほどのこともないごく中級のものであった。しかし、それがどんなに人間生活上すぐれたものであったかをならべたてるとすると、我国では妙にそらぞらしく響いてしまうほどである。しかし家をすっぽりと包んでいる森のことだけは、省略してはならないように思った。これはワシントンとその郊外が特に森林が多く、生活圏が森の中にあまっていますという事情もあるが大都市のビル街(時にはスラムも

あるが)をのぞけば、どこへ行っても森林と生活圏がみごとに共存している。たとえミシシッピを西へ渡ってもそうだし、果てしなく続く西部の大草原の中にすら、急にオアシスのごとく大森林が見えたと思うと美しい町がその中にうまっている。また人工でもその歴史と地理学上の条件を反映し、第一の産業は依然として農業であり、行けどもつきぬ緑の大農園が続く。

西欧文明の哲学は自然を飼いならすことにあるという。しかし我が国に輸入された西欧哲学は、この解釈を誤つたのだからか(知ると知らずは問はず)。今や緑はすべてなき倒し、土を削り、人間生活の臭いも消えないほど空間を人間のみが独占し、悪性排気ガス、騒音、そして重金属等々の排せつ物を出す車と工場群が積み重なっている。私が電気製品が我が国の得意とするところという錯覚を受けていたのと同じく、美しい四季、なかんづく緑は我が国のものと錯覚する人は少なからずと思われる。しかし、事実はずがっていた。

日々消えてゆく緑、氾濫する車ドライアーのない洗濯機、きめこまやかなカラーテレビ。これが想念の中で渦をまくとき、この渦の中に企業成長のエゴイズムからく

る人間破壊、そして企業成長のシステムに骨ぬきにされて、瀕死に近い一般大衆の像が消しても浮きばりにされてくる。

アメリカにもオネーダーなる人物が登場するようになった。コルベアの欠陥問題でGMをたたいたのち、今はポルーション(公害と訳すと、まるで他人の害のようになるが)問題で企業のエゴイズムを強く非難している。あの広大な土地をもち、大部分がまだあふれるばかりの大自然にひたつているアメリカも、本質は企業のエゴイズムが着くと牙をといでいる国先を恐れて、いまこそ人々は立ち上りつつある。しかしともすると我々は、我国もアメリカも同じと思う恐れがある。我国のキャパシティは、およそ比較にならぬ程小さい。そして人口は多い故、国土破壊のテンポははるかに高く、今立ち上がったも、おそきに失する恐れがある。しかし我々は、この憂いむべき小さな島から他に行くところとて無い。一人一人が叡知と実行力のかたまりとなり、我國独自の現況をかみしめて、人々の生活を守っていかななくてはならないと思う。

### 第二十回

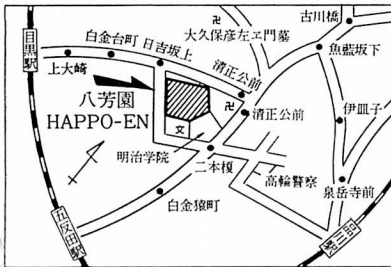
## 洛友会総会通知

- 一、日時 六月五日(土) 十五時～十九時半
- 二、会場 国際観光「八芳園」(地図参照)
- 三、日程 十五時 東京支部評議員会  
十六時 東京支部総会  
本部総会

- 四、会費 十七時 懇親会  
十九時半 解散  
会員及同伴者(大人) 一、〇〇〇円  
同伴者(小人) 五〇〇円

昭和四十六年度卒業生 無料  
 会費は別紙総会振替用紙にてお払込み下さい。  
 尚これをもって第二十回総会出席ご通知に代えます  
 ので、五月十五日までに必ず到着するようお願い致  
 します。

五、「八芳園」御案内  
 東京都港区芝白金台町  
 1の52  
 電話 (03) 443-3111 (代)



### 九州支部懇親会

本部役員会の報告と、支部の活動方法をおもな話題として、去る二月十二日(金)の夕刻より福岡市の九州電力城南クラブで、今年初の会合をもった。当日はあいにくの雨の中を二十六名の出席を見北九州市、豊前市、佐賀市、久留米市等より九名の遠来の客を迎え会合の氣勢大いにあがるものがあった。

本部役員会出席の河本副支部長の詳細な報告があり、たまたま本日の話題と共通した内容であったので、自己紹介を兼ねた会員の意見の発表にも熱がこもり、いろいろなアイデアが飛び出した。その一部を紹介すると、

○支部の集まりとは別に、地方に世話人を作り、年に一〜二回集まるとか、昼食会をもつ。

○ボーリング大会とか、その他趣味に基づいたグループの集まり  
 ○集まりに卓話などをやってはどうか。

○家族を含めた懇親会。  
 その後自由懇談にうつり、会員それぞれ欲をつくして、約三時間にわたる宴をとじた。  
 今後は出来るだけ会員担当の親睦交流をはかり、九州支部の一層の発展を期待したい。

(幹事 増岡健一)

### 編集後記

洛友会報を隔月(偶数月一日)に発行する予定で、各支部に編集委員を定め原稿をお願いすることになりましたので、会員の各層の方々より、どしどしご投稿をお待

ちします。  
 記事の内容に形式はありません  
 会報に対する危懼なきご意見、ご希望等もお聞かせ願えれば、それに副うよう努力致します。  
 (幹事 山本記)

## 電気評論 月刊雑誌

株式会社 電気評論社  
 本社 京都市左京区田中大塚町49  
 電話 京都 (075) 701-2582  
 振替 京都 9906 (〒606)

B5判 本文100頁 定価250円 送料18円

### 4月号主要内容

海洋利用の発電方式(その2).....	東京通産局	富田弘平
データ通信サービスの概要.....	日本電信電話公社	美間敬之
簡易鋼管鉄柱について.....	北海道電力	藪憲誠
東北の送電系統における無停送電保護システムについて.....	東北電力	久保木実
三角要素化法による電力系統の供給支障軽減操作計算.....	北陸電力	岡本靖司
可飽和リアクトルを用いる電圧フリッカの抑制について.....	九州電力	浜地泰成
球ギャップの電界計算法.....	京都大学	伊佐弘
スポットネットワーク受電設備.....	東京芝浦電気	野村宏
275kV SF <sub>6</sub> 密閉形開閉装置.....	東京芝浦電気	勝占勲, ほか
[シリーズ]有効接地(3).....	成蹊大学	木村久男
[家電シリーズ]電気掃除機.....	日立製作所	前川弘, ほか
[基礎講座]応用電気数学(1).....	京都大学	木嶋昭