

# 洛友會會報

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  
洛友會

## 隨感

京都大学教授  
昭和七年卒 前田憲一

いわゆるビッグサイエンスは、ジェット機・原子力・宇宙開発・情報科学・海洋開発と推移してきたが、新聞の報道もその時々ニュースバリエウで大きく頁をさいてきた。近頃は海洋開発と地球環境の汚染問題に世間の眼が向けられている。しかし新聞記事にならなくても、また政府が重点を置く当面の課題でなくても科学や技術の進展はそれぞれの分野で深く静かに行なわれているのである。

宇宙開発が新聞の話題になったきっかけは、ソ連のスポーツニク一号の出現で昭和三十二年十月のことであった。日本はこの頃から



ロケットをあげはじめた。はじめは純粋科学、特に物理学の研究がロケットや人工衛星を使って行なわれ、今日では宇宙空間に関して膨大な量と高度な質をもった知識が得られ、これからもこの方向に努力がつけられるであろう。

人工衛星の実用は通信、気象、測地、航行というように進んでいるが、新聞がとりあげず、世の人々も見がしている面が一つある。それはいわゆるスパイ衛星のことである。衛星にはそれぞれの名前がついていて、その目的もはっきりしているが、名前のない名なしの権兵衛がある。この名なし衛星がスパイ衛星で、これまでにとばされた数は科学衛星の数に匹敵する。これはアメリカの方が多いようである。

このスパイ衛星の技術は、高空から地上の模様をカメラでとらえ、これを解析していろいろなこ

とを推定することにある。ところがこの技術が人類の福祉の増進に直接役立つきっかけを作った。宇宙空間の科学に関する国際会議が毎年開かれていて、ここの一、二年衛星を使って、地球環境を遠隔計測する研究が急速に勃興してきたことが感じられる。

たとえば、高空から大規模な領域にわたって、海面の水温を計ること、魚群を探知すること、陸地の森林その他の分布を知ること、氷や雪の分布をとらえることなど、一括して地球資源の探索と呼ばれるものがある。さらに気象衛星の技術の拡張として大気汚染の種類や分布、濃度を知り、また海水のそれについても手をのばそうということもある。これらのことはすでに国連の場で論議され、実行に移すことが計画されている。この時勢の波が、科学を中心課題とする宇宙空間科学の国際会議にも押しよせてきているのである。

かつて新聞報道や政府施策の花形として登場し、いまでは他のビッグサイエンスにとってかわられた宇宙開発も、環境汚染と環境保護という花形サイエンスと意外のところまで結びついて再び脚光をあびようとしている。

この方面のことに最も力こぶを入れているのはアメリカで、衛星を沢山とばすことのできる国とし

て当然のことであろう。しかしこの事情には別の背景もある。一時は宇宙空間といえは、どんな研究にも政府や業界から金が出た頃のアメリカでも、近頃は大分しぶくくなって、この方面の人へらし、金へらしが起っている。そこで人工衛星を使っている人々は、最近クローズアップしてきた地球環境の実用的問題に目を向け、これに関係づけて、金をとろうということになってきたのである。それはと

## おもろい話

永楽自動車(株)相談役  
大正十三年卒 河津吉兵衛

もかくとして、いまにアメリカはこの方面で世界をリードすることになるであろう。しかし、地球資源や地球環境の遠隔探査の技術の基礎は必ずしも衛星技術そのものとは関係がない筈である。そこには物理学・化学の基本的研究とその応用が大きく物を言うことになるので、最近衛星をとばすことのできるようになった日本としても、この点大いに考えねばならないことであろう。

私に「おもろい話」を書けと題まで指定して、熱心な大杉編輯幹事からのきつい命令です。おそろく暑さ凌ぎにエロ小咄でも書かせよという魂胆だと思われませんが宴会や酒席なら兎も角、貴重な紙面を汚すにしのびません。

今の若い方は御存知ない方が多からうと思いますが、昔漫談家の大辻司郎というのがおりました。私の顔が彼のに似ているというのです。彼は誠に美男子？であったため殊更面白い気は致しませんでした。いい気になっていると今度は彼の真似をせよという次第です。エトままよ。何と言われよう

巧にお色気を取り入れてあります。いわば「エロガント」で本當に「おもしろい話」です。またこれに近代感覚を取り入れたたり、英語をまじえて新しい味も出します。西洋の「コント」からも「ヒント」を得ることもあります。

さてそこで「おもしろい話」の御披露となるわけですが如何にエロガントといえエロ小咄しは、ここではさし控えまたの機会のおたのしみとし、二、三簡単につみのない馬鹿馬鹿しい一服の清涼剤をお目にかかけましょう。

(一) 洛友会はどういう会だい。  
そりゃ、きょうだいの集りだよ。

(二) おい、こんな大きないな(鰯)を釣ったよ。なに、そりゃ大ぼらだろ。

(三) 和尚あなたの頭、ゆがんでるね。ハテ、そつてはいるがな。



四 おい一杯つき合えよ。  
今日は駄目だ。ノーマネエ

(四) 暑い時に扇子も持たずにどうする。要る時には人のものを使う。ハハーそれが戦後のコンモンセンスか。

以上活字では一向おもしろくないが、これでも話し方によっては大いに座興になります。まして多少ともエロガントが加われればネ。

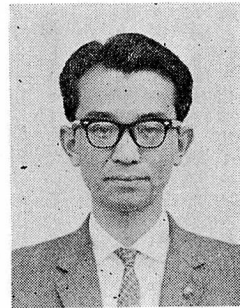
さて最近世の中がむつかしくなってきたが、いつの世でも人間関係が何より大切と思われる。おもしろい話は一寸工夫をすれば断層をとびこえて笑いのうちに思わぬ融和を招きます。費用もかかりませぬ。皆さんにもおもしろい話をおすすめします。

では乞われるままにおもしろい話の効能一席。



# インドネシアのあれこれ

四国電力(株) 井上博文  
昭和二十九年卒



インドネシアといえば、硫黄分の少ないミナス原油を思いだす人があろうし、芸能に興味のある人には優雅なガメラ音楽とバリ島の踊り、それに明るい南太平洋の島々が思いだされようか。戦前戦中派の人達なら、オランダの植民地であったインドネシアの第二次大戦直後の独立と故スカルノ大統領―それにマスコミでさわがれたデビ夫人の国でもある。最近では七月三日に行なわれた建国以来二回目の総選挙で、現スハルト大統領のひきいる政府与党GOLKAR(戦能グループ)の圧倒的勝利がおさめられ、中立路線をめざす現体制に対する国民の支持を得て、長期安定した政治が約束されたと伝えられている。

さて、このインドネシアへ本年の四月末から約三カ月の間、政府のコロンボ計画による技術指導の

派遣専門家団の一員として、首都ジャカルタに滞在する機会を得た。同国政府の要請により、電気

・ガスの研究に関する総勢七名の専門家が編成され、ジャカルタ市郊外にある公共事業省動力研究所へ派遣された。四国電力より二名、電力中央研究所、関西電力、日本電気計器検定所、日本電気用品試験所、東京ガスより各一名が参加した。筆者の担当は電力系統の解析と保護リレー技術の指導であり、さらに動力研究所のマスタープランの一環として、系統研究室関係の将来計画の立案を依頼され、同国政府へリコメンディションを行なってきた。

動力研究所はジャカルタの郊外カリバタにあり、芝生と熱帯樹にかこまれた閑静な地に広大な敷地を占め、所長のアリスムナンダ博士以下、各国の大学をでた修士クラスの研究員が二十名ばかり、研究所全体では二百名に近い陣容である。電気・ガスその他エネルギー問題の総合的な研究機関にしようとして張りきっている。もっとも、現在の組織になった歴史は比較的新しく、母胎となった電気試

験所部門を除き、いわゆる研究活動はまだまだこれからの段階である。文献や海外出張などで盛んに各国の状況を調査し、インドネシアで何をやるべきかを知りたがっている。

現在は一九六九―一九七三年の第一次五カ年計画の期間であるが、工業化・電化の推進に重点がおかれる一九七四―一九七八年の第二次五カ年計画にそなえ、さらに二〇〇〇年までの超長期のビジョンをたてたいとして、そのマスタープラン作りに懸命である。現在すでに沢山のプロジェクトが実施されているが、さらに大巾な増加が予想されている。

\* \* \*

インドネシアは赤道をはさんで大小数千の群島が東西約五千軒、南北約二千軒に散在する常緑の国、「赤道にかけられたエメラルドの首飾り」という形容がぴったりである。面積は日本の約五倍、現在の推定人口は一億二千万、年間の人口増は約二百五十万、東南アジア最大の国である。

気候は熱帯のことで、日ざしはかなり厳しいが、島国なので大陸の熱帯部に比べるとしのぎやすいようである。筆者が滞在した期間は乾期(四月―十月)の始めで、四月末から五月にかけて、夕方には大抵はげしいシャワーと雷にみ

まわられていた。六月以降は完全な乾期にはいり、雨はほとんどなく、日中はジリジリと照りつける暑さが続いていた。しかし、湿気が案外少なくて風があり、夜はかなり涼しくなるので、むしろ暑い日本の夏の夜よりはしのぎ易いように思われた。ずっとホテル住いで、クーラーのお世話になったが、夜はドアをあけておくだけで結構涼しい。もともと、体がだんだんとなれていったせいもある。

さらに、バンドンやマランなどの高地の避暑地に行くと、夜は長袖のセーターが欲しい程涼しくなる。イリアンの五千米級の山には万年雪もあるという。

雨期の経験はないが、梅雨のような気候に、はげしいシャワーが重なるようだ。ドリアンを始め果物の豊かな季節でもある。

包蔵水力は調査によると数千万KW、ただし現在は治水と農業灌漑に重点をおいた利水が行なわれている。

火山が多いので地震は時々あるが台風は全くない。米は年に二回、場所によっては三回とれる。とにかく、インドネシアの自然

は地形、肥沃な土壌、豊かな植物、変化のある程よい気候などで、想像以上に暮らしやすい環境である。国民の九〇％が回教徒である。

残りはキリスト教、ヒンズー教、仏教など。回教の連中はブタを食べない。戒律の厳しい人はタバコも酒もやらない。おつきあいにビールを少しのむ程度である。暑い気候のせいもあるか一般に飲酒の習慣がない。ジョニウオカカの黒が二千五百円位で買えるが、バーやナイトクラブと同様に、もっぱら外人向けである。滞在中の英字新聞に、ナイトクラブでストリップをやっているが、道徳上好ましくないで禁止すべきであるという国会議員の発言がのせてあった。

インドネシア人は内向的性質といわれている。面と向かって他人の批判をしない。対人感情も一般に良好である。もともと街を歩いている「コンニチワ」はよいが、「アジノモト」とにこやかにび

かけられて妙な気持になることが再三あった。日本の商社や企業の進出はすばらしいものである。インドネシアに限らないが、日本人のエコノミックアニマル的な活躍

に批判的な声は時々耳にした。豊富な資源を利用して、石油やアルミの現地精製の計画もあるようだが、公害の輸出といわれないように注意する必要がある。

人件費がペラ棒に安い。日給二百円から二百五十円位、住込の女中さんは月給千五百円位でよいと

のこと。彼等でも乞食をみると五円とか十円を与える。我々が乞食をみるとなまげ者という観念が先だつてことわってしまう。ただし一回やるとまたやってくる。持てる者は持てない者に与え、また持てない者は持てる者より貰うのが当然というのが宗教上からくる信条らしい。豊富な資源をめざして世界の先進国が援助競争をしているようにみえるが、彼等は彼等の哲学を持っている。

公用語は国語のインドネシア語である。独立以来教育に力を入れ、植民地時代九〇％の文盲を四〇％まで減少したそうだが、新聞によると就学率はまだ五〇％。学制は六・三・三の上に五年程度の大学がある。インドネシア大学やバンドンの工科大学が有名である。大学の教科書はインドネシア語で書かれている。動力研究所の研究員もアルバイトで大学の講師をやっていた。ノートの一部を見ただけだが、うまくまとめている学生もよく勉強していた。日常生活にはインドネシア語以外に住んでいる所の地方語が話され、自分の故郷の言葉もあるので最低三つは知っているらしい。外国語は英語、オランダ語が主だが都市に限られていて。政府の役人はこれらの外国語ができないと出世できないようである。しかし彼等の英語

はオランダなまり？が強くて最初は面くらう。「THERMAL」の発音がテルマルとなる。政府機関の勤務時間は、月曜から木曜までは朝七時から午後二時、金曜日は十一時まで、土曜日は十二時半に終る。食事や休憩なしで最初は面くらう。一般の会社は、日本のそれに近い。

郵便事情と電話の通話の状況が余りよくない。電話はダイヤル自動式だが、最初の二桁か三桁をまわすと話中音がでることが多い。したがって急ぐ時は市内でも車でかけつける方が早いということになる。

あれやこれやで日本式に短時間に能率よくテキパキと仕事を片づけようとすると、あちこちで支障がおこり、イライラすることになる。彼等からみると、何をそうアクセクとあわただしくするのか、じっくりと腰をおちつけてはどうかとみえようか。国民性や生活習慣の差、人生観について考えさせられるのである。

ジャカルタの街を歩くと、あちこちに大きなモニュメントが目にはいる。民族の団結と発展を象徴するものであろう。仲々立派なものである。それと同時に盛んに大きなビルが建設されている。その中には何百室というホテルもある。

これはいけないというので、スハルト大統領が直々にホテル建設現場を視察し、関係大臣に事態を改善するよう指示したという新聞記事があった。来年から続々と開業するホテルがあるのでホテル代が割から二割位安くなるだろうと報ぜられていた。観光収入もこの国の大事な財源の一つで、力をいれている。

インドネシアの代表的な料理は焼飯(ナシ・ゴレン)とかしわの串焼(サテ・アヤム)である。ヤシ油のにおいと南国に共通の強い香辛料に少々へきえきするが、慣れれば段々抵抗を感じなくなってくる。主食は米だが、日本のと違ってパサパサに調理する。国民の七〇％は農民で年に二回から三回米がとれるが、生産性が低いのと流通機構が発達していないため毎年大量の米を輸入している。日本と反対に食糧増産が大きな課題で、このため日本からも農業関係のコロンボ計画専門家が派遣されて長期の技術指導が続いている。

はオランダなまり？が強くて最初は面くらう。「THERMAL」の発音がテルマルとなる。政府機関の勤務時間は、月曜から木曜までは朝七時から午後二時、金曜日は十一時まで、土曜日は十二時半に終る。食事や休憩なしで最初は面くらう。一般の会社は、日本のそれに近い。

郵便事情と電話の通話の状況が余りよくない。電話はダイヤル自動式だが、最初の二桁か三桁をまわすと話中音がでることが多い。したがって急ぐ時は市内でも車でかけつける方が早いということになる。

あれやこれやで日本式に短時間に能率よくテキパキと仕事を片づけようとすると、あちこちで支障がおこり、イライラすることになる。彼等からみると、何をそうアクセクとあわただしくするのか、じっくりと腰をおちつけてはどうかとみえようか。国民性や生活習慣の差、人生観について考えさせられるのである。

ジャカルタの街を歩くと、あちこちに大きなモニュメントが目にはいる。民族の団結と発展を象徴するものであろう。仲々立派なものである。それと同時に盛んに大きなビルが建設されている。その中には何百室というホテルもある。

これはいけないというので、スハルト大統領が直々にホテル建設現場を視察し、関係大臣に事態を改善するよう指示したという新聞記事があった。来年から続々と開業するホテルがあるのでホテル代が割から二割位安くなるだろうと報ぜられていた。観光収入もこの国の大事な財源の一つで、力をいれている。

インドネシアの代表的な料理は焼飯(ナシ・ゴレン)とかしわの串焼(サテ・アヤム)である。ヤシ油のにおいと南国に共通の強い香辛料に少々へきえきするが、慣れれば段々抵抗を感じなくなってくる。主食は米だが、日本のと違ってパサパサに調理する。国民の七〇％は農民で年に二回から三回米がとれるが、生産性が低いのと流通機構が発達していないため毎年大量の米を輸入している。日本と反対に食糧増産が大きな課題で、このため日本からも農業関係のコロンボ計画専門家が派遣されて長期の技術指導が続いている。

これはいけないというので、スハルト大統領が直々にホテル建設現場を視察し、関係大臣に事態を改善するよう指示したという新聞記事があった。来年から続々と開業するホテルがあるのでホテル代が割から二割位安くなるだろうと報ぜられていた。観光収入もこの国の大事な財源の一つで、力をいれている。

インドネシアの代表的な料理は焼飯(ナシ・ゴレン)とかしわの串焼(サテ・アヤム)である。ヤシ油のにおいと南国に共通の強い香辛料に少々へきえきするが、慣れれば段々抵抗を感じなくなってくる。主食は米だが、日本のと違ってパサパサに調理する。国民の七〇％は農民で年に二回から三回米がとれるが、生産性が低いのと流通機構が発達していないため毎年大量の米を輸入している。日本と反対に食糧増産が大きな課題で、このため日本からも農業関係のコロンボ計画専門家が派遣されて長期の技術指導が続いている。

インドネシアを訪れた外国人にとって最も不満なものの一つは、ホテルが少ないこととホテル代が高いことだそうである。筆者も数年前、アメリカ東部で八カ月程滞在した経験があるが、その時の記憶からしても高いのに驚いた。

この他にも水産・水資源・建設・医療・教育・放送など各部門に専門家が派遣されており、インドネシアだけで三十名以上に達すると聞いている。

\* \* \*

インドネシアの電気事業は国営で公共事業省電力公社(PLN)が担当している。全国に十六の支店(EXPLOITASI)がある。各地に小系統が散在し、単独に運転されており、系統の連系は将来の課題である。

数字が少し古いが、一九六九年の実績で需要は約十四億KWH、最大電力五十万KW程度、需要家数九十万、点灯率五%ならず、需要の伸び率年間七、八%といった状態である。人口五百万の首都ジャカルタでさえ加圧式の非常に明るい石油ランプが幅をきかしている。

電気・ガス共、政策料金が定められている。石油資源を外国に売った収入で国民は極めて安い油を使用することができる。電気料金は定額電灯が最も安く商業用や大口工場用電力が高く、しかも一定量以上の使用に対してはペナルティ的な割増料金が課せられる。系統の信頼度が低いこともあって、自家発電が多く、国全体の電力需要からみると約三分の一を占める。電源は水力・汽力・ジーゼルがある。

り、将来は豊富なガスを利用する計画もある。現在の最大ユニット容量は水力・汽力とも二万五千KW、近く水力三万五千KW、汽力五万KW(いずれも日本製)が運開の予定である。

系統の最高電圧は西ジャワ系統の十五万V、他は七万V、三万Vが主である。需要の大部分を占めるジャワ島について順次十五万Vの系統を拡充連系し、全島一貫の連系には超々高圧が採用されることになろう。

現在、西ジャワにはフランス、中部ジャワには西ドイツ東ジャワには日本が主として建設やコンサルタントに当たっているが、アメリカその他の国も援助に入ろうとして、各国の競争の感がある。

十五万V系統は直接接地で保護方式も距離リレーや再閉路リレーがあり一応完備しているが、七万V以下は消弧線輪接地で地絡保護リレーがなく、短絡保護も過電流リレーがほとんどで満足な保護が得られていない。

電源設備に比べて、送・変・配の輸送設備が質的にも量的にも貧弱で、供給能力を制約し、また信頼度を低くしている。

首都ジャカルタと二百料程離れたバンドンを含む西部ジャワ系統が最も大きく、ピーク時十七万KW程度、周波数調整はガバナーフ

リー発電と指令による手動補助調整によっている。AFCは実施されていないが、大きな変動負荷がないため、周波数は五十±0.5Hz程度におさまっている。なお、負荷曲線を見ると、夕方五時から八時位までにピークがあり、その他は夜間・昼間とも全くフラットであり、電灯需要で構成されていることがわかる。

資金の不足で、需要の伸びに設備の供給が追いつかず、抑制された形で年七、八%の増加率となっているが、ジャカルタのような大都市では自然増加率は年二〇〜三〇%と推定されている。テレビも冷蔵庫もクーラーも普及はこれからである。

配電電圧は高圧六千V、低圧は三相四線式の単相百二十七V、三相二百二十Vである。従来の慣習で高圧は地下ケーブル、低圧のみ鋼管柱の架空線である。経費の安い、木柱の高圧併架架空配電方式が研究プロジェクトにとりあげられている。

系統の調相設備や電圧調整設備の不足と共に、配電線のネットワークの末端ではピーク時に百Vをわるような電圧低下を生ずるところがある。街には家庭用のスライダックが沢山売られており、終戦後の我国を思いださせる。将来の配電電圧として、高圧は

一万二千V、低圧は四百〜二百Vへ格上げを計画している。

\* \* \*

インドネシアには、まだ産業としての工業力がほとんどない。また、各種の技術を総合して計画実行する能力も充分でない。さらに、資金の厳しい制約がある。そのため「建設中」とか「工事中」の構造物が極めて多い。

賠償資金や借入を基金として、外国の技術陣によって建設され、完成品をそっくり手渡されて、その機能をテストしたりチェックすることが難かしく、効果的な運用に欠けるために、立派な設備がいたずらにモニュメント化されることもあったようだ。彼等はこれに強い抵抗を感じ、自ら設計し建設

し、たとえ外国の手を借りて建設したとしても、自ら検査し試験して、自信をもって運用したいという強い希望を持っている。

この国に、工業化と社会開発に充分な技術力と資本力を育成してゆくには相当の日時と強力な援助が必要である。一方、我国からみて、この豊かな資源を有する広大な国は、有好のきず断つてはならない大切な国である。しかし、日本の立場に重点をおく資源確保という考え方は、相手の国民感情を刺激し誤解を招き易い。資源確保や市場の拡大というより開発協力の見地から、目先のメリットにこだわらず、この国の信頼と尊敬を得られるよう、じっくりと諸計画をすすめる必要がある。

### ローカルとグローバル

京都大学助教授 西川 禕 一  
昭和三十年卒



のうまい今頃は、好きな季節である。

しかし今年の秋は去年の秋と同じだろうか。年々歳々きまってきた時期に同じ花が咲き、きまってきた時期まで樹の葉は散らないでいるだろうか。今年とは去年と違うかもしれない。十年前とは確実に違っているだろう。まさに変化が常態化してしまった現代である。

空の色を見ながら、ようやく秋が来たと思う。豊かで美しい秋がもどって来たと思う。ぶどうや梨

変化は常に進歩なのだろうか。

進歩という名の変化が余りにも速過ぎはしないだろうか。人々は余りにも速く変化することを求め過ぎてはいないだろうか。女性のスカートのためまたたく間に長くなったり、短くなったりするのはまあいい。歌は世につれ、世は歌につれ、めまぐるしく変わるのも、これもいいでしょう。どちらも進歩などとは初めから言っていないのだから。しかしDDTからSS-Tに至るまでがあつさりといでん返しという事になると、慌てざるを得ない。「進歩と調和」は確かエキスボ70のテーマであつたはずだが、少々わかりにくいと言われた「調和」の側面は、万博会場での雰囲気の中で忘れ去られていたのではないだろうか。

変化はことのほか、われわれの国でテンポが速い。いつかヨーロッパの友人が来たとき、彼の国は現代の変化、特に技術の進歩に対していかにも保守的だと言った。コンピュータを導入してテキパキ情報処理をするという、近代化に必要な不可欠な技術の導入や開発にすら、抵抗が多過ぎる。大学での先端的な研究についても悲観的で、だから働く場を得るためにはアメリカへ行くより仕方ないとも言った。その点日本はいい、羨ましいという。確かにそうかも

しれない。日本にいたら、ヨーロッパに追いつき、そしてあつと言

う間に追いつくスリルが味わるのだから。けれどもほんとうにわれわれはヨーロッパより進んだ国になったのだろうか。不安な疑いは残らざるを得ない。参考書を頼りに家庭教師に引張られ、わきめもふらずに勉強し、優秀な成績で合格しました。さてところで大学へ入ってからはどうしたらいいでしょうか。そんな入学生も最近はいくつか。うまずたゆまず発展し続けるわれわれの国の姿に、こういう学生との一脈の類似を感じてしまうのである。もちろん、がむしやらの勉強は大いに結構である。基礎的な実力は確かにつくのだから。しかしわれわれは目的地へ到達したわけではまだないだろう、と思うのである。

自然科学や技術は進歩し経済は膨脹したのに、人間のモラルは二千年前と変わらないではないか、いや逆に退廃しつつあるではないかと言う。その通りである。だから人文科学や社会科学がもっと進歩しなければ困ると思う。そうだろうか。技術者はせつせと頑張ってきたのに、人文や社会の研究者は怠惰であつたのだろうか。そしてわれわれ技術屋は彼等の仕事の進展をただ督促し、激励するだけでいいのだろうか。われわれにも

ニュートンの力学やマックスウェ

ルの電磁気学ほどには、自分自身のこと、蓋然性に満ちた周囲の人々のことは分かつていない。昨年出会った一人のアメリカの大学の先生は、最近研究費が窮屈になったと嘆き、そして学生にとつてもエンジニアリングはだいたいブレス・アトラクティブな分野になつてきたようだと言つた。奨学金が少なくなったというだけではなく、技術そのものに対する信仰がゆらぎ、人間や社会や、それらに対する技術のインパクト等という問題に深刻な関心を持ち始めたようだと言ふ。これはあるいは一時的に強まった傾向であるかもしれないが、また一面長期的な傾向をも指し示していると思われる。日本でも若い人の技術に対する関心は一時の過熱状態から、ややさめてきた。いつかの四月、ある新入生に電気系を選んだ動機を訊ねたとき、彼は電気産業は比較的公害の少ない産業だからと言つた。いささか驚き、感じ入つたものである。

新しい技術は将来も生まれ続けるだろう。これはある意味で必然であり、かつ必要である。しかし変化の速度が大きい現在、新技術の可能性の追及とほとんど同時に、それが将来の社会に与えるインパクト、そしてそのインパクト

をコントロールする対策までを考

えておくことが必要であらう。いわゆるテクノロジ・アセスメントである。このアセスメントを徹底して行なうことは極めて困難である。人間の先見性の能力には限界があるかもしれない。殊に個人や小さな集団のローカルな、限られた範囲の関心や能力だけでは、健康な技術は育ち難い。一つの会社の研究所や、大学の一つの学科や、あるいは一つの専門家の集団だけではまだ限られていよう。技術屋も少しずつローカルな専門の枠を越えて、より広い視野を要求されるだろう。つまりグローバルな関心と立脚点を要求されるだろう。一つの専門の中でも、立場の異なる人達の意見の交換が必要である。例えば、われわれ大学にいる者は外から見ると世間知らずで、学生から言われるまでもなく、専門バカの傾きを帯びているかもしれない。その点、産業の第一線で活躍しておられる方々は、生々しい社会の様態に接して、空間的な視野は広いだろう。反面、日々の変化に應對するのが大変で、あるいは時間的見通しを悪くしておられる場合もあるかもしれない。互いのコミュニケーション、そういう意味での産学協同はもっと広げなければならぬと思う。

私自身、システム研究の一端に

ぶら下っている者の一人だけれど

も、複雑な実システム、テクノロジ・アセスメント、技術のインパクト等々、グローバルなことはちつともわかつていない。システムという言葉の氾濫にとまどいながら、華々しい掛け声の背後はほつきり疎な空間があいたままではないかと思う。埋めるため、私なりの勉強をしていくのに、多くの人々の教えを乞いたいと思う。と同時に、組織も関心もグローバルなままでは硬直化して動きはとれない。専門家は専門分野という、ローカルな、ある程度閉じた地域社会の中に心安んじて住んでいたものである。人々がローカルなサブ・ソサエティの中に安住しながら、グローバルにも均衡のとれたシステムの設計、そんなものが理想だと言つたら、午睡の夢でも見ているんだらうと言われそうである。

編集幹事殿との約束を満たすのに、締切間際に甚だまとまりのない拙文を草することになった。何とも御寛恕のほど、お願い致す次第である。

計音

- 大3 織田 啓治 46・1・15
  - 大9 西村 弁造 46・8・8
  - 大11 永井 研三 46・5・16
- 以上の方々のご逝去を哀悼いたします。謹んで哀悼の意を表します。

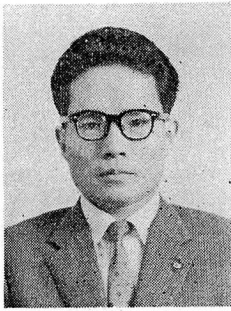
# 電力系統の信頼度制御

関西電力㈱ 伊藤 俊一  
昭和三十四年卒

最近になって電力系統の信頼度制御という言葉を読み聞きされることがあると思われるのでその概要について述べることに致します。

一、信頼度制御の背景  
電力系統を運用する場合の目標としては、時々刻々変動する電力需要や気象条件等に対応して、規定周波数・電圧を保持し、電力系統を安定に運用すると共に、経済性の確保も行なうことにあります。

- 即ち系統運用の目標は次の三点に集約されます。
  - 系統信頼度の確保 (Reliability)
  - (停電を起さないこと)
  - 電力品質の適正維持 (Quality)
  - (電圧・周波数変動を抑える)
  - 総合的経済性の向上 (Economy)
  - (運転費用の節減をはかる)
- 電力品質の確保については自動



電圧、無効電力制御装置、自動周波数制御装置等によってある程度の対策がなされ、又経済性の向上については経済負荷配分装置によって対処されて来ています。つまり何等かの自動化又は機械化がなされて来たと言えます。

それに対して系統信頼度の確保はもっぱら給電運用者の判断にゆだねられていたが、昨今のように電力系統がマンモス化し、複雑化して参りますと人為的な判断の限界に近づくと共に、重大事故が発生する可能性も増えることになります。第一表に示すのは最近発生した大停電事故の例ですが、これらの経験からしても社会的な影響の大きい重大事故を防止することは給電運用者に課せられる重要な使命となりつつあります。

そこで、近年急速に発達しつつある電子計算機を主力とする制御装置と信号伝送装置などを充分に駆使して電力系統を安定に運用しようとする動きが欧米先進国はもとより、我国においても活発になって来ております。

二、信頼度制御の定義  
信頼度制御に関する研究はまだ

第1表 大停電事故一覽

事故系統	イギリス南東部	ミズーリ系統	日本中央部	CANUSE 系統	P J M 系統
発生日時	1965.5.15.21°26'	1965.1.28.13°20'	1965.6.22.8°16'	1965.11.9.17°16'	1967.6.5
停電範囲	需要家数 220万世帯 供給支障電力 約 150万KW	アメリカ中央部5州 (約35万km <sup>2</sup> ) 供給支障電力 約 200万KW	関西の大部、北陸、中部、九州、四国、中国の一部 供給支障電力 約 340万KW	アメリカ北東部8州およびカナダの一部 (約20万km <sup>2</sup> ) 供給支障電力 約 2500万KW	ペンシルバニア、ニュージャージー、メリーランド (20万km <sup>2</sup> ) 供給支障電力 約 1000万KW
停電時間	32分~2時間55分	2時間30分(最大)	2時間7分(最大)	13時間32分(最大)	12時間 (最大)
波及原因	送電線過負荷 周波数低下	送電線過負荷 周波数低下	脱調 周波数低下	送電線過負荷 周波数低下	送電線過負荷 脱調

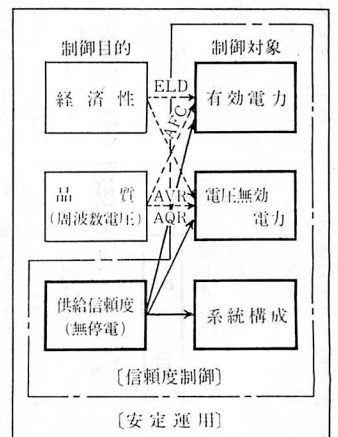
端緒に付いたばかりで、様々な角度からのとらえ方がありますが、「信頼度制御」とは、電力の流れ方を、主として発電所の出力と系統構成を変更することにより、供給信頼度を確保するための制御であります。

既に実用化されている経済制御と品質制御の他にこの信頼度制御を新に加えて、これらの協調を取った総合制御を「安定運用」とも称すべきではないかと思われます。これらの関係を第一図に示します。

三、大停電事故の発生要因  
過去の事故例をみると、単純な事故が発端となりそれが波及拡大して重大事故に到っています。こうした事故波及が起る原因としては次の四つが考えられます。

(一)周波数異常  
発電所や変電所等に事故が起ると、発電力と電力需要間のバランスがくずれ、通常六〇サイクルであるべき周波数が乱れ、その変動巾が大きいと他の健全な発電所まで雪崩現象的に順次倒れてゆく現象が起きます。

(二)脱調現象  
電力系統に発生した事故を高速で除去できなかったり、たとえ事故は除去できてもそれによって系統構成に歪が生ずるような場合には、発電所間にねじれ現象が生じ、系統の一部が自動的にひきち



第1図 電力系統の制御目的と対象

ざられ、大きなよう乱を引き起こすことがあります。

(三)送電線や変圧器の過負荷  
事故除去後の系統構成変化が著しいと送電線や変圧器が過負荷となり、これらの設備保護のために当該設備を停止すると、更に他の健全な設備が過負荷となり悪循環を繰返してゆく場合があります。

四電圧異常低下  
大容量発電所に事故が発生したりすると、丁度水道のポンプが故障したら水圧が下ると同様に、系統電圧が大巾に低下することになり、その為に他の健全な発電所まで安定に運転できなくなる現象が起ります。

四、大停電事故防止対策  
前述のような事故波及原因により大停電が発生すると、その影響は広範囲に及び、社会的影響も重大であるので電力系統の運用者は事故をすみやかに除去し、供給支障を最小限に止め、更に広範囲にわたって波及することを極力防止する必要があります。

たとえ供給支障が生じて、ただちにこれを復旧して供給支障時間をできるだけ少なくしなければなりません。又事故が発生する前にその影響度や発生する確率などを考慮して予防的な対策を行っておくことも必要となつてまいりません。このような大停電事故を防止

する為の対策の一つが信頼度制御なのです。

五、電力系統状態と信頼度制御

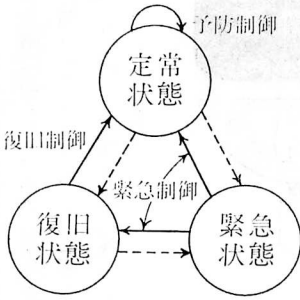
供給信頼度維持の観点から電力系統を眺めると、次の三つの状態に分けられ、夫々に適用される信頼度制御についても少し述べてみることにします。

(一)定常状態

停電事故は発生していないが、潜在的な事故要因の場合によってはかかえている状態であつて、「経済性」との協調を図りつつ波及事故を最小限にくい止めるよう「予防制御」を実施しておく必要があります。

(二)緊急状態

事故が発生してそれを放置しておけば重大事故波及に進展する恐れのある状態であり、この際には高速度の系統制御を行つて「供給支障の極限化」を行う必要がある。



り、これを「緊急制御」と呼んでいます。

(三)復旧状態

緊急制御後の一応は安定した系統ではあるが正常ではない状態を言い、「供給支障時間の短縮」を可能な限り行うための「復旧制御」が必要となります。

以上の三つの状態を図示すると第二図のような関係になっております。

六、系統運用の自動化とステツプ

これらの信頼度制御は従来人間の判断で行われて来た所が多いが、次のようなステツプで順次自動化されてゆくことになると思われまます。

(一)状態監視

情報表示 (人間が判断)

(二)状態評価

事故時の判断 (人間が検討)

(三)対策表示

事故対策の計算表示 (人間が制御)

(四)自動制御

計算機等による完全自動制御

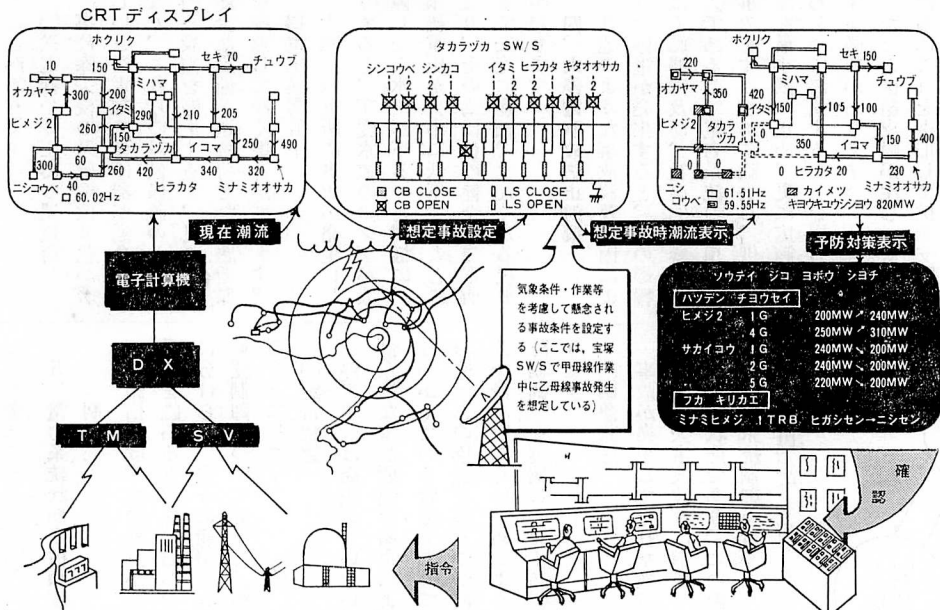
御

第三図の自動化計画は第四十七年末運用を目前に第二次自動給電計画を推進中である。

第四図は「定常状態」における「予防制御」の例であつて、給電所員は各地から伝送されて来る電力系統と気象の生情報

		自動化の程度			
		1	2	3	4
		系統監視	系統状態評価	対策表示	自動制御
	現 状	情報表示の改善 (人間が判断)	事故状態の判断 評価 (人間が対策検討)	事故対策手順の表示 (人間が制御)	計算機による完全 自動制御
平 常 時	(1) 事故波及の予防に主力をおく 方、事故が発生しても、それが波及して、大停電事故に到らないよう、平常時の運用状態をチェックし、予防措置を行なう	平常時の 周波数 電 圧 潮 流 などの表示 予備力	想定事故時の 系統状態の計算と 警報・表示 (想定事故信頼度 チェック)	事故波及予防措置の表示 ・発電調整 ・系統切替 ・負荷切替 ・継電器整定値変更	・発電調整 ・系統切替 ・負荷切替 ・継電器整定値変更
事 故 時	(2) 供給支障範囲の局限 いったん、事故が発生したら、事故区間、事故様相を迅速・的確に把握して事故波及を阻止し、可能な限り供給支障範囲を局限する	事故時の CB開閉状況 周波数 潮 流 などの表示 継電器動作状況表示	事故区間、事故様相の判別・表示 ・事故区間 ・系統分離、過負荷など	系統安定化措置の表示 ・負荷制限 ・電源制限 ・系統分離 供給支障軽減措置の表示	・発電調整 ・負荷制限 ・電源制限 ・系統切替 ・負荷切替
	(3) 供給支障期間の短縮 いったん停電した系統を、すみやかに事故前系統へ復旧させ、供給支障時間を短縮する	供給支障量 停電系統名 などの表示	復旧ルールによる 操作方法判断 ・強行送電 ・ルーブイン など	復旧操作手順の表示 (本系統への立上り 本系統への並列)	・発電機並列 ・系統並列 ・予備設備投入 ・負荷送電

第3図 信頼度制御自動化のステツプ



第4図 想定事故信頼度チェックの概要

統運用に役立ててゆく様子を示したものであります。  
 × × × × × × × × × ×  
 社会環境の高度化に伴って、このような信頼度制御も高度化させ

てゆく必要がありますが、今後共新技術の開発研究に努力し、「関電サービスの向上」に寄与してゆきたいと考えています。

らつきょう会合

(昭八一年卒在京者)

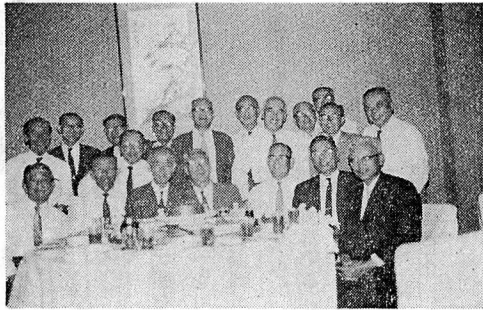
第五回会合を規約通り(二月八日第三木曜日)八月十九日午後六時から東京六本木の中国料理店「ロザン」で開きました。

参加者二十名、皆「ニクソンショック」の直後にも、かかわらず至って元気で最後に、コウカ「祇園小唄」を、四番まで完唱して解散しました。

他地区在住の諸兄も、二・八・三・木・に御上京の節は、飛入り御参加下さい。

参加者

- 昭8 小野 恒造 蒲生 朝郷  
 久保 久雄 西山 安三  
 昭9 石川 弘之 市村 宗明  
 河野 勝也 松井 茂彦  
 井上友一郎 大西 俊彦  
 昭10 小林 大祐 佐野 一雄



- 昭11 塩沢 弘 高木 正  
 古池 弘正 福光 勉  
 杉本省一 直海登良衛  
 中山 健一  
 (幹事 西山記)

お知らせ 関西支部

関西支部ではかねてより麻雀、囲碁、将棋等を通じ支部会員間の親睦を計って参りましたが、今回前記各部門の同好者名簿を再編成し、今後大会等開催の場合には御連絡致したいと思っております。誠に恐縮でございますが、参加御希望の方は部門毎に住所、氏名、卒業年度、勤務先を御記入の上、左記宛先まで御申込み下さい。

申込先  
 〒530 大阪市北区梅田町八番  
 阪神電鉄社長室  
 洛友会関西支部事務局  
 加藤 孝 一  
 電話〇六〇三三三一(代)

編集後記

○秋の好時節となり、会員諸兄には仕事に、或いは行楽に、お忙しい毎日を送って居られることと存じます。  
 本号は、教室の先生、又各支部編集幹事の御折りで、各方面より御投稿を頂き、御蔭で読みごたえのある会報を御送りすることが出来ました。執筆者の方々に、厚く御礼申し上げます。  
 ○洛友会の名簿は、目下、印刷校正中で、十二月初めには、会員各位中、お送りすることになって居ます。  
 賛助会員の広告も、各支部長及び幹事の方々の御尽力により予期以上の成績を示して居ります。  
 ○関西支部では、十一月二十一日、家族を含めた旅行会を阪神電鉄を中心に計画中で、予め御知らせ致します。奮って御参加下さい。(幹事山本記)

十月号 ★特集・配電近代化の動向★

(十月十日発売 定価三〇〇円送料二十八円)

- 一、概論 (通産省公益事業局)  
 二、札幌オリピック競技場への電力供給設備について (北海道電力(株))  
 三、配電系統における負荷制御について (東北電力(株))  
 四、33kV架空配電による22kV配電について (東京電力(株))  
 五、配電線の電圧調整について (中部電力(株))  
 六、配電線の電圧調整について (北陸電力(株))  
 七、地域環境と配電設備の調和について (関西電力(株))  
 八、配電系統運用の自動化について (中国電力(株))  
 九、福岡市におけるネットワーク配電について (九州電力(株))  
 十、大容量ネットワークプロテクタについて (三菱電機(株))  
 十一、配電系統に使用する真空開閉器について (東京芝浦電気(株))  
 十二、最近の柱上変圧器について (三井物産(株))  
 十三、その他【一般論文】【シリーズ】【マンスリー】等  
 京都市左京区田中大堰町四九 株式会社 電気評論社