

第1回 企業の歴史と産業遺産（8）

川崎区における東京電力の火力発電所の歩み

～高度経済成長期から低炭素社会の実現に向けて～

平成22年10月29日(金) 18:30～20:30

川崎区役所 7階第1会議室

朝岡 正裕(東京電力株式会社西火力事業所総務部広報渉外グループマネージャー)

長谷川幸平(東京電力株式会社西火力事業所保守部制御グループマネージャー)

□はじめに

東京電力は昭和26（1951）年に創立し、関東エリアの1都7県と、静岡県の富士川を挟んで東側のエリアに電気をお送りしています。発電所の数は原子力発電所3箇所、主な火力発電所15箇所（離島を入れると25カ所）、水力発電所は160箇所ございます。神奈川県下には5つの火力発電所があり、その5つを統括しているのが西火力事業所です。川崎市には、川崎火力発電所と東扇島火力発電所があります。横浜市に横浜火力発電所と南横浜火力発電所、横須賀市内に横須賀火力発電所があります。

本日は、大きく3つの構成で川崎区と関係した東京電力の歩みをご紹介します。最初に、埋め立ての歴史について、私たち東京電力の前身や、どのようにして発電所が作られてきたかという古いお話しから紐解いてご紹介します。次に、実際に鶴見火力発電所で働いていました長谷川から、社内から見た当時の火力発電所の様子をご紹介します。最後に、現在の東京電力と未来の展望についてご紹介します。



朝岡 正裕



長谷川 幸平

□電気事業の創始～拡大 - 明治16（1883）年～大正12（1923）年

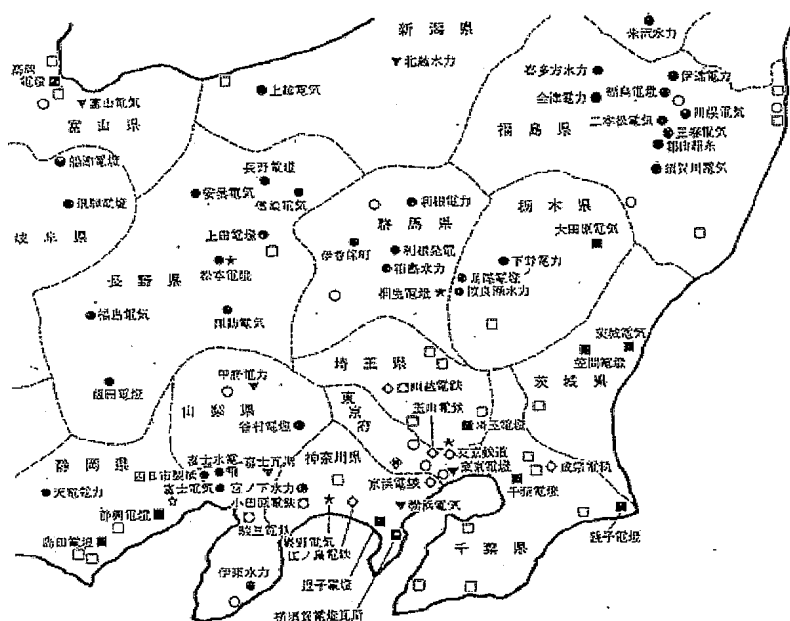
明治15（1882）年に、銀座2丁目に2,000燭光のアーケ灯が点灯しました。燭光というのは、蝋燭の明かりの強さです。一本の蝋燭の明かりの強さが1燭ですので、当時2000本の蝋燭の明かりが誕生したということになります。アーケ灯というのは、炭素棒を熱して光電させるものです。明治16（1886）年に日本初の電気事業者である東京電燈が設立されました。エジソンがニューヨークに発電所を作ったのが1881年ですので、わずか一年後には、東京電燈という電力会社が日本にもできていたことになります。

神奈川県内初の電気事業者は、横浜共同電燈という会社です。常盤町にありました。今は関内変電所として東電の施設になっています。全国では6番目に、官庁や外国人居住区の700灯に供給を開始しました。当時の電気料金の値段は、蝋燭10本くらいの明るさが90銭でした。当時の天井が15銭ですのでその6杯分です。現在の天井が500～600円と考えますと、3,000円くらいで蝋燭10本くらいの明るさを買っていたことになりますから、大変高価なものでした。

電力の需要は時代を追って増えていきました。それに対応する供給力も増えました。

明治時代は水力発電が中心で、火力発電の燃料はほとんどが石炭でした。明治43（1910）年の関東地方の電気事業者は、地図でご覧いただくように数多くありました（丸が水力発電、四角が火力発電）。神奈川県内にも、多くの水力発電所と火力発電所がありました。

関東地方の電気事業者（明治43年）



（出典）『電気事業要覧』

●電気供給事業 水力 開業 ★電気供給事業にヨリ電気供給ヲ受クルモノ 開業
○〃〃〃〃 未開業 ☆〃〃〃〃 未開業
■〃〃〃〃 水力 開業 □電気鉄道及電気供給事業家 水力 開業
凡例 〃〃〃〃 未開業 ◇〃〃〃〃 水力 開業
▽〃〃〃〃 水力、火力 開業

（出典）電気事業要覧

神奈川県内の電気事業者ですが、横浜電気、逗子電燈、茅ヶ崎電燈、小田原電気鉄道など、鉄道会社が電気事業も兼業するという形が多かったようです。

川崎市内初の電気事業者は、京浜急行の前身になる大師電気鉄道です。当時の発電容量はわずか100kWで、「京浜急行八十年史」によりますと、電灯料の収入は以下の表に示した程度だったということです。

京浜電気鉄道の電灯需要 （単位：円）

年度	灯数	収入		
		電灯料	合計	電灯料の比率
明治34年	236	705	61,788	1.1%
35年	260	3,113	80,989	3.8%
36年	257	3,075	107,160	2.9%
37年	201	2,300	142,951	1.6%

（出典）「京浜急行八十年史」1980年

※年度は前年12月～11月

日清・日露戦争、そして第一次世界大戦の軍需景気に伴い、川崎市内には工場が次々と建設されていきました。多摩川の河口部は葦が生い茂るデルタ地帯だったそうですが、日本蓄音機、富士瓦斯紡績、明治製糖、浅野セメントなどが進出したそうです。まず富士瓦斯紡績が電気事業を兼営しました。本業は紡績で、富士紡績、東京瓦斯紡績が合併して富士瓦斯紡績になりました。県西に水力発電所を3つ、また、保土ヶ谷に火力発電所を持ち、自分たちで使う川崎工場と周辺の工場へ電力を供給していました。富士瓦斯紡績の電力販売量の推移です。発電容量が22,000kWですから、当時の電力会社としてはかな

り大きな数字だったと思います。次回講座のテーマは沖縄のお話だそうですが、1,000 人の沖縄女工の方がこの紡績兼電力会社に働いていたというデータもあります。

富士瓦斯紡績の電灯・電力需要

	電灯		電力			
	需要家数	灯数	電動機		電気事業者に供給	
			台数	馬力数	需要家数	kW数
大正 3年	967	2,447			06	08,000
4年	1,114	2,869			09	17,670
5年	1,309	3,912	13	538	14	17,333
6年	1,426	3,945	13	538	17	18,433
7年	1,508	4,237	15	542	20	19,933
8年	1,617	4,640			21	18,400
10年	2,345	7,167			20	20,240
12年	3,221	8,281			20	21,380
13年	3,910	9,535			18	21,050
14年	4,839	11,790			15	22,735
15年	5,312	13,272	44	331	14	21,830

(出典) 関東の電気事業と東京電力

次に登場する川崎区の電力会社が鶴見埋築でした。当時、浅野総一郎氏や安田善次郎氏、渋沢栄一氏も関係されていた鶴見埋立組合というものがあり、それが株式会社化し鶴見埋築になったそうです。現在の東亜建設工業㈱までつながっています。埋め立てをビジネスとする事業会社で、県西の落合に発電所をつくり、発電容量は5,500kW、水力発電でした。川崎市内まで送電線を設置し電気を運んでいました。東亜建設工業百年史の古い資料をお借りしました。このように紡績会社や埋め立て事業者が電気事業を兼業していました。販売電力量と収入とも、かなり量が増えていきました。

鶴見埋築（東京湾埋立）の経営状況

(単位：千円)

	販売電力量 (千kWh)	収入		支出	
		水力部	合計	水力部	合計
大正 6年下期	4,932	109	252	57	154
7年上期	8,320	134	276	59	172
7年下期	9,882	165	300	70	175
8年上期	11,704	239	363	43	234
8年下期	12,601	249	410	56	248
9年上期	10,633	233	399	53	175
9年下期	13,594	305	868	80	284
10年上期	14,691	351	943	77	344
10年下期	16,171	383	1,008	97	408
11年上期	16,002	348	1,041	76	434
11年下期	15,171	339	1,021	107	413
12年上期	14,862	321	1,025	62	414
12年下期	8,913	187	717	68	220

(出典) 関東の電気事業と東京電力

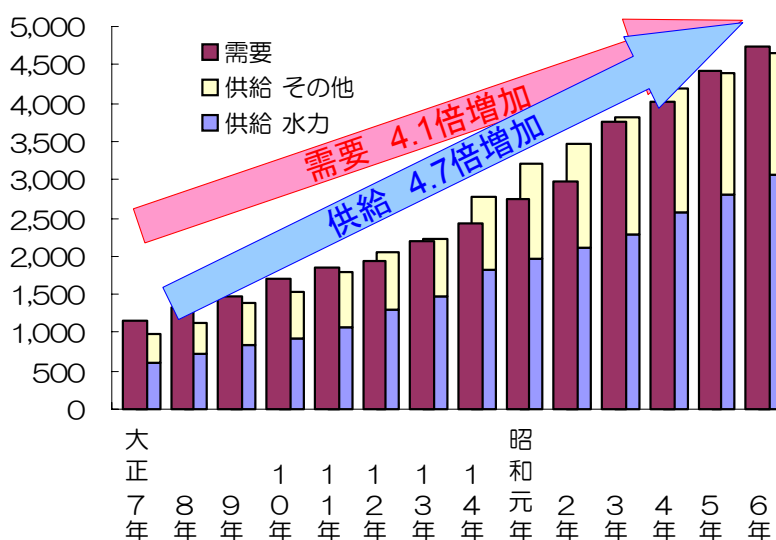
□電力戦の展開 - 大正13(1924)年～昭和12(1937)年

大正に入りますと、いよいよ電力会社同士の市場の争いになります。全国には600社ほどの電力会社がありました。大正12年に関東大震災があり、神奈川県内でも3万人以上の尊い命が失われ、火力発電所も大打撃を受けました。電気設備の被害状況は、県西の峰線という送電鉄塔が倒壊し、鶴見変電所、平塚変電所も壊滅状態になり甚大な被害をこうむりました。

震災後、電気の消費量は一層増えていきます。社会的背景としては大正10年に始まったラジオ放送を通じて電化製品が便利で安全

という話が主婦の間に広がり、電気知識が普及し、電気製品の広がりとともに消費量が増えていったようです。光熱費に占める電灯料金が、大正13年には33.2%だったものが、昭和5年には50.1%になりました。実は、大正から昭和初期のころは、電力供給過多でした。大正の初めの需要の伸びに合わせ、次々と設備をつくったことで、供給の方が多くなり、電力設備が余るほどになりました。昭和5年頃にはようやく需要が供給量とつり合うようになりました。

余剰電力の発生



繰り返しになりますが、大正3年の第一次大戦の頃に、戦争特需によりつくられた電力設備は、終戦により需要が伸びなくなり、設備過多の時代を迎えます。日本全国にあった600ほどの電力会社は、合併を繰り返し、5大電力という5つの大きな電力会社となりました。東京電燈（東京電力の前身）、東邦電力（中部・関西・九州）、宇治川電気（京都）、大同電力（関西電力の前身）、日本電力（黒部川水系）の5つに収斂していきました。

5大電力の比重（昭和11年）

	資本金		供給力	
	(100万円)	5大電力間比率 (%)	(千kW)	5大電力間比率 (%)
東京電燈	705.0	37.3	1,292	40.4
東邦電力	415.1	21.9	532	16.7
宇治川電気	200.3	10.6	192	6.0
大同電気	246.2	12.0	412	13.0
日本電力	238.5	12.6	358	11.2
共同火力等	86.5	4.6	405	12.7
(A) 5大電力系合計	1,891.6	100.0	3,194	100.0
(B) 全 国	3,986.8		5,247	
A/B	47.4%		60.8%	

(出典) 電気事業講座3 電気事業発達史

その頃、川崎にも電力消費型産業である硫酸を作る昭和肥料川崎工場、今の昭和電工ができています。大正と昭和を比べると、神奈川県下の化学・金属・機械分野などの重工業が伸びていき、電気も大量に使われるようになりました。

東邦電力の関東進出のための子会社である東京電力（とうきょうでんりき）、日本電力、大同電力の3社と東京電燈が関東で熾烈な顧客の奪い合いをしました。そして東京電力（とうきょうでんりき）が東京電燈に吸収合併され、日本電力とは「もう喧嘩は止めましょう」という覚書を締結しました。大同電力とも連盟を結び、電力戦争に終止符が打たれたのが昭和9（1934）年のことでした。

東邦電力は、松永安左エ門という方がつくった会社で、彼は大変血の気の多い方で、石炭のブローカーとして成功されました。利根川水系の群馬電力と静岡の早川電力を合併して、東京電力（とうきょうでんりき）をつくり関東に進出し、東京電燈と激しい顧客争奪戦を展開しました。東京電力（とうきょうでんりき）が渇水期の補給用の火力として今の川崎区大川町に建設したのが鶴見火力発電所になります。ふだんは変電所として使い、大工場に電力が必要なときに限り、電力を供給していました。発電容量は、3万kW、7万kW、17万kWと、昭和11（1936）年にかけて増設していきました。燃料は石炭を使っていました。

大正14（1925）年に鶴見騒擾事件という事件がありました。鶴見火力発電所を巡る土木建築の受注の争いです。何と500人が検挙されたということで、日本で最大の騒擾事件といわれています。簡単に申し上げますと、間組と清水組が争いました。

もともと間組が仕事をするエリアだったようで、そこに清水組が上物を建てる建築権利を取ったので、お互いにいがみ合い、間組系の事務所が清水組の事務所を壊したりするなど、喧嘩が始まりました。結局警察も手に負えないということで、六郷橋付近で闘争が治まるのを見守っていたという記録があります。

そのすぐ隣の白石町に、潮田火力発電所を日本電力が作りました。地図で見ますと、大川町に鶴見火力発電所、白石町に潮田火力発電所です。ここはそれぞれ違う電力会社が持っていました。

川崎港の埋立状況



（出典）川崎市港湾局HP（川崎港のあゆみ）

送電系統も整備されました。いろいろ

供給区域が分かれています。一時は東京電燈があったり、東京電力（とうきょうでんりき）が虫食いで供給エリアを奪っていたり、鉄道会社もまだ電力事業をやっていたということで、昭和6（1931）年頃には神奈川県下に8～10社の電力会社が存在していました。

□国家統制 - 昭和13（1938）年～昭和25（1951）年

日中戦争の頃からは軍事統制が第一優先され、電力管理法により電力事業は国家管理下におかれました。日本発送電という会社一社で、日本全体の発電と送電全てを管理するという形で、国家統制になりました。配電統制令などもあり、1945年頃には電燈・電力の需要もぐっと減りました。自由に電気が使わせてもらえなかったということです。石炭が不足したために、冬の厳寒時だけ発電をしていたということでした。

横浜市は大空襲を受け、当然火力発電所も被害を受け、鶴見火力、潮田火力も3回の戦災にみまわれ、運転不能状態になりました。食糧難で、火力発電所構内でサツマイモやジャガイモを栽培しました。戦災により大口の電力需要が減ると電力が余



鶴見火力発電所の被弾状況

（出典）日本発送電株式会社関東支店十年史

ることもあり、余剰電力を処理するために、鶴見火力、潮田火力に無理やり電気製塩所を開設したこともあったようです。

終戦後、徐々に復旧していきますが、発電容量は5 万kW、15 万kW と、もとの電力容量には足りませんでした。東京電力が昭和26（1951）年にできます。われわれの会社は前身を東京電燈と言い、発足時には、浅草、千住、鶴見、潮田、日立に発電所をもっていました。すべて石炭を中心とした火力発電所でした。

□東京電力発足 - 昭和 26（1951）年～

昭和26 年、全国9 ブロック体制の一つとして、東京電力は関東エリアを統括する会社として誕生します。発電、送電、配電一貫体制の電力会社になります。戦時中は、全国一つの発電と送電会社でしたので、それをまず9 つに分けました。それに地域の配電会社である関東配電の設備を引き継ぎ東京電力になりました。

送電ルートが今に近い形になっていきます。遠くからは水力発電で運できます。東京湾内は石炭を中心とした火力発電所で、東京や京浜の工業地帯に向けて電気を送ります。水力発電で遠くから、火力発電で内側からということで、関東圏の電力需要を支えていたことになります。

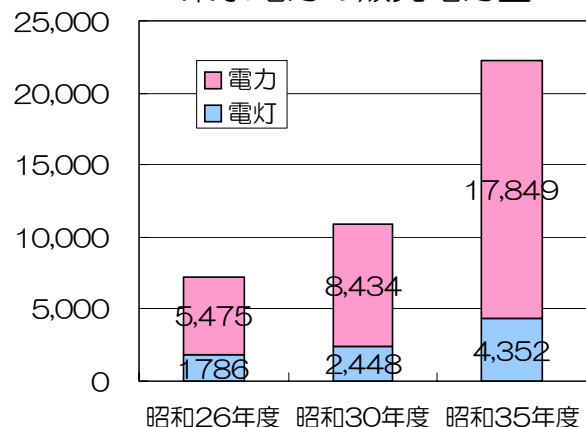
昭和20 年代後半～30 年代にかけて、電力需要が大きく伸び、潮田火力も鶴見火力も増設を繰り返し大きくなりました。鶴見火力にも第二火力が建設されました。

昭和34（1959）年には、火力発電の出力が水力発電を上回りました。

昭和36（1961）年には、旧川崎火力発電所が今と同じ場所に建設されました。一つ17.5 万kW で6 基ありましたので合計105 万kW で、当時としては非常に大きな発電所でした。

はじめは石炭を燃料にしていたですが、昭和 47（1972）年に硫黄分の少ないナフサという燃料に転換します。その後は、さらに環境に良い LNG（液化天然ガス）へ昭和 59（1984）年に転換します。昭和 57（1982）年から川崎公害訴訟がありましたが、そういう流れもあり環境にやさしい LNG に代えました。これで、鶴見、潮田、川崎と 3 つの火力発電所が川崎にできた流れになります。昭和 59（1984）年には、東扇島に当社初の自前の LNG 基地が建設されました。

東京電力の販売電力量



□公害問題の発生と対応

京浜工業地帯では、埋め立てと重工業化が進みました。そして公害の発生です。川崎田島や大師地区の大気汚染です。水質を汚染され、漁民の皆さんが魚が獲れなくなった、汚染魚が見つかったということで、東京、横浜周辺で船に乗ってデモをします。これが昭和45(1970) 年頃です。

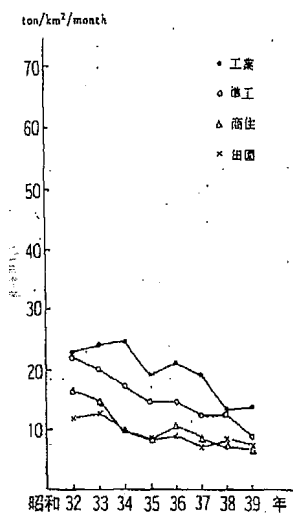
下のグラフは煤塵の排出量です。昭和30 年代後半の高度経済成長とともに増えます。今と比べると桁違いの大きな数値になっています。硫黄酸化物 (SOx) も、右肩上がりです。

そういった大気汚染に対して、国は、昭和37（1962）年「ばい煙排出規制等に関する法律」、昭和42（1967）年「公害対策基本法」など、いろいろな公害防止法令を制定し、当時の国会は、公害国会と言われました。また、各地で公害訴訟が起きます。第1 期と言われる大きな公害訴訟は、1960 年代後半の富山、新潟、四日市、水俣の4 つです。電力では四日市ぜんそくで中部電力が、被告となりました。石炭火力で煤塵やSOx をたくさん出していたためです。第2 期は1970 年代後半から80 年代です。多くの電力会社が被告になりました。当時の火力発電所は石炭を燃料にしていたので、煤塵やSOx を排出していた

ためです。

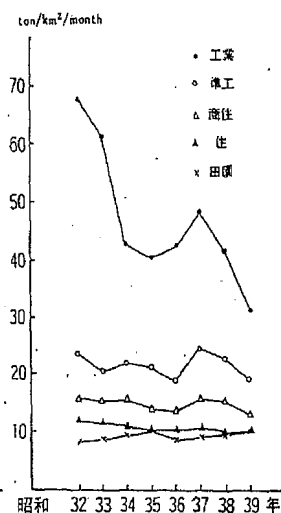
昭和57（1982）年に川崎市では438名の原告が賠償金93億円、企業13社に対する訴訟を提訴し、最終的に、企業は96年に31億円で和解をしました。東京電力も被告の1社でした。

降下ばいじん量の
経年変化（横浜市）



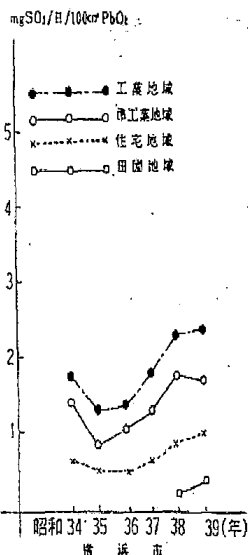
（資料）企画調査部公害課
「神奈川県公害行政の概要」
昭和40年10月

降下ばいじん量の
経年変化（川崎市）



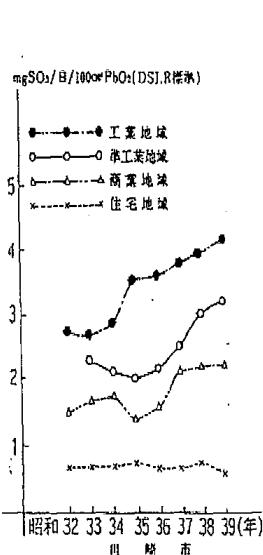
（資料）企画調査部公害課
「神奈川県公害行政の概要」
昭和40年10月

硫黄酸化物濃度の
経年変化（横浜市）



（資料）企画調査部公害課「神奈川県
公害行政の概要」昭和40年10月

硫黄酸化物濃度の
経年変化（川崎市）



（資料）企画調査部公害課「神奈川県
公害行政の概要」昭和40年10月

このあたりから、環境対策により一層、真剣に乗り出すことになります。

具体的に言いますと、鶴見火力では石炭の使用を昭和48（1973）年に止めました。代わりに硫黄分の少ない重油に燃料を変えました。川崎火力は先程申し上げました通りに、最初は石炭を使っていましたが、石炭の使用をやめて硫黄分の少ないナフサに変え、さらに昭和59（1984）年には煤塵、硫黄酸化物（SOx）を含まないLNGという環境に大変優しい燃料に変えています。

次に火力発電所における大気汚染防止のための設備について簡単に説明します。

SOxを除去する装置としては、高性能のものを付けます。石灰・石こう法と言われていますが、石炭火力の場合はこういった装置を付けることでSOxを大気中に出さない工夫をしています。

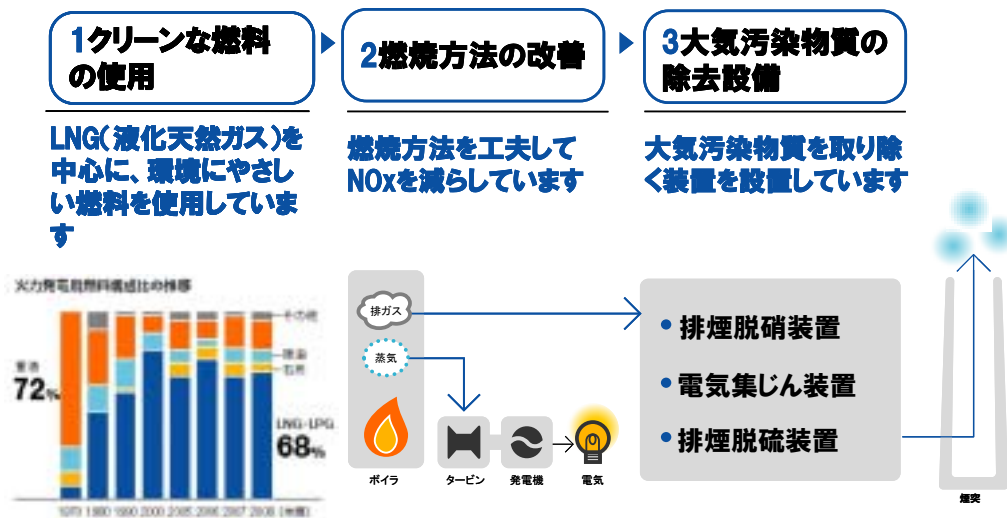
窒素酸化物（NOx）は、アンモニアと触媒反応させ、水と窒素に分解する大変高性能な装置をつけています。

煤塵は電気集塵機により、静電気を使って捕集し、大気中に出さないように工夫しています。川崎市との協定がありまして、汚染物質はかなり少ない量しか出してはいけない約束を交わしております。こうした対策をしっかりとったために、SOx、NOxの発電電力1キロワット時あたりの排出量は海外に比べても大変低い数値になっています。

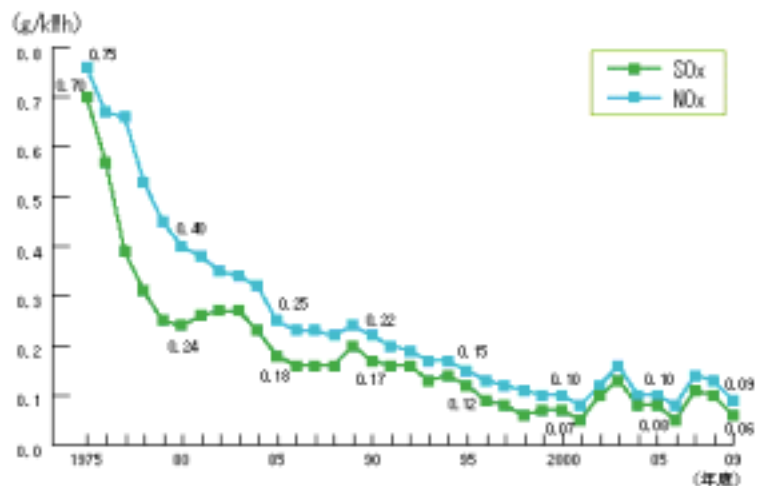
環境規制関連法

1962年6月	「ばい煙の排出の規制等に関する法律」制定
1967年8月	「公害対策基本法」制定
1968年6月	「大気汚染防止法」制定 「騒音規制法」制定
1969年12月	「公害に係る健康被害の救済に関する特別措置法」制定
1970年12月	公害国会（公害関係14法の制定・改正） 例：公害対策基本法改正（経済との調和条項削除），廃棄物の処理及び清掃に関する法律，海洋汚染防止法，農用地の土壌の汚染防止等に関する法律，水質汚濁防止法 等制定
1971年6月	「悪臭防止法」制定
1973年10月	「公害健康被害補償法」制定

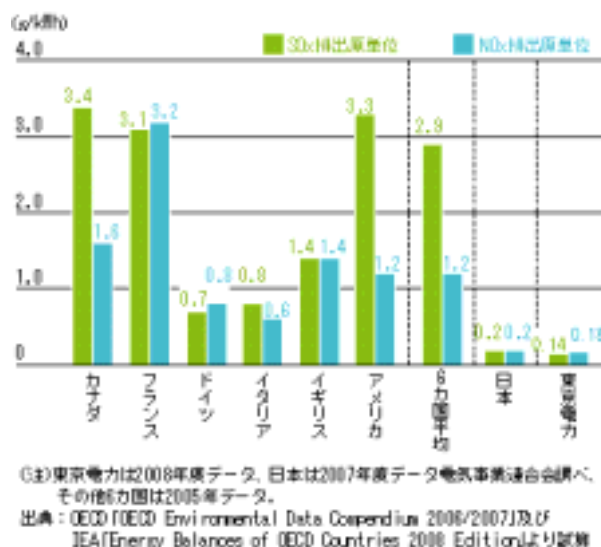
火力発電所の大気汚染防止対策



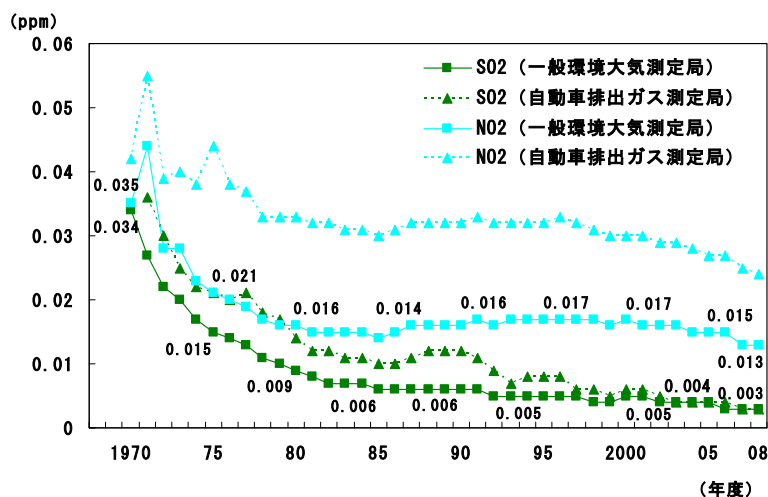
SOx・NOx排出原単位の推移



SOx、NOx排出原単位の国際比較（火力発電所の平均）



SO₂、NO₂環境濃度の経年変化



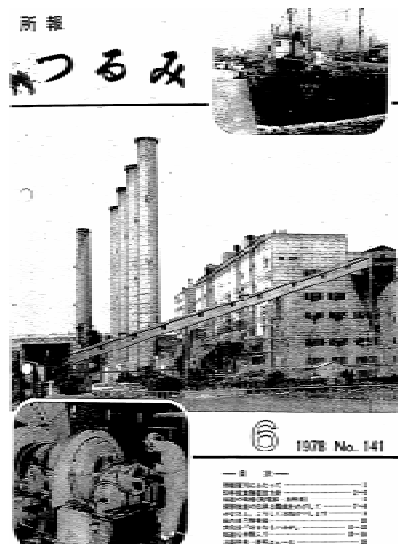
(出典) 環境省資料（H20 大気環境モニタリング実施結果）より作成

□当時の社内からみた鶴見火力発電所

ここからは、鶴見火力発電所を主体に、当社の社内から見た発電所をご紹介します。私は火力発電プラントを制御したり補修するところにいます。火力発電所は、水を蒸気にして、蒸気力でタービンを回し、発電機を回して電気をつくります。発電に関わるボイラーの燃料、水を制御し、タービンを回すのに必要なパワーである蒸気をつくっています。最近の発電所はこれらを一括して自動で制御しています。オール自動です。電気は貯めておくことができませんので、需給調整を司る中央給電指令所というところから、需要に合わせた発電量の指令が届きます。その指令を受けた発電所では、それに見合った水、燃料、蒸気をコントロールして発電の出力を上げる仕組みになっています。鶴見火力発電所もそうした役割を担った発電所でした。本日は、その辺りのエピソードを紹介します。

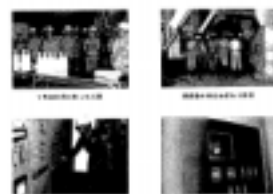
先ほど説明がありましたが、これが鶴見第2 火力発電所です。燃料の石炭はベルトコンベアーでボイラーに運びます。鶴見火力発電所は昭和48 年までは、年間の3 分の2 から5 分の4 運転をしていました。

昭和49 年になりますと、他にいろいろな発電所ができ、効率も悪く、働かなくてもいいということで、年間4、5 日しか運転することがなくなり、翌年はまったく運転しない発電機でした。そのような状況下、予想以上の需要の伸びが発生し、今まで休んでいた鶴見火力をもう一回起動してくれという話になりました。そこで昭和53 年にやっと5 つのプラントが全機稼動しました。この年の4 月に私は入社しましたが、当時の社内報を見ると、川柳を作ったりと、いろいろなことをやりました。



1978年 所内報「つるみ」

敷園に行なわれた点火式



全機稼動

「記念植樹」を行いました



こんなことが ありました

一なつかしの重炭酸水スプレー



重炭酸水スプレー



1号機・2号機の運転



重炭酸水スプレーに注意して作業中

川柳
全機稼動
全力投球
機械電気
稼働基本
動作基本
誰彼不問
入魂努力
熱汗結晶
原則厳守
事故皆無
無災害
無事故

一番思い出に残っているのは、全て手動で対応した発電機の立ち上げです。当時の火力発電所は全て手動で起動していました。ボイラーの出力をあげるためには、燃料を増やすためにバーナーを一本ずつ着けなくてはなりません。私たち新人は、先輩から指示が出されるたびに、一本ずつバーナーを着ける作業をしていました。缶（ボイラー）の前に待機してバーナーを100%の負荷までタイミング良く着けなくてははいけません。このときの手の感覚は今でも忘れられません。燃料弁を手で開ける際、火が着かないときはあまり抵抗がないのですが、火が着きますと燃焼の振動がバルブを伝って伝達されてきます。着いたなということで、全開するという、新人には大変緊張する難しい作業でした。この緊張感を保ち、5 本×4 段で20 本のバーナーを順次着けていきました。夕方になると解列します。解列のときには、発電の状態を注意しながら一本一本消していく作業をしました。

当時の鶴見火力は夏場しか発電していませんでした。缶（ボイラー）の前にいると、かなり温度が高いのです。30～40 分くらいやっていますから、作業から帰ってくると汗でびしょりになります。今でこ

そ熱中症対策などと言いますが、当時も塩を舐めさせられた覚えがあります。タービンを起動するときは、蒸気バルブを開けます。聴診棒というのがあり、そこにあてて聞いていると、蒸気の流れる音がします。それを聞く人が一人います。その人の指令に基づいて、バルブをゆっくり開けます。そのときに、聞いている人が手で合図をしますが、はじめは全開で開けろ開けろ、そのうち止めろといいます。手の動きで、開ける加減を示しました。タービンの回転数を3000 回まで上げますが、一気に開けることはできません。金属の塊ですから、そこに熱い蒸気をぶつけると金属が膨張します。うまい具合に温めないと、金属同士がこすれあって大変なことになります。ですから、ゆっくり開けないといけません。その指標になるのが、タービンの回転数です。3000 回まで持っていくときに、ある回転数で何分何千回で保持しなくてはいけないという規定があります。そこを保持させるのは、今はオートマチックですが、オール手動なものですから加減が非常に難しいです。これは、カン・コツの世界になります。バルブも遊びがあります。何回転戻して回すと保持するぞというカン・コツの世界でした。ボイラーも圧力が一定であればうまくいきますが、ボイラーのオペレーターが圧力をずらすと、回転数も狂ってしまいます。なかなかその辺の協調が難しかったです。

電気もタービンが3000 回転になると、系統の周波数があります。関東で言うと50 ヘルツです。50 ヘルツで3000 回転なのですが、50 点何ヘルツとあって若干の違いがあります。それに合わせてタービンの回転数を合わせます。これをシンクロといい、系統周波数を見ながら0 度になると周波数と合うので、そこで遮断機を入れて並列にします。単純に言うところのことですが、一歩間違えると大変なことになります。トランスを焼いたり、発電機を壊してしまいます。若いながらも、緊張しながらやっていました。

この後東扇島の火力発電所に行きました。まったく違うわけですが。東扇島の火力発電所は100 万キロワットです。オール自動火力発電所です。いうならば、車の運転をしていて、普通にキーを回してエンジンをかけてスタートする発電所から、キーがない、ボタンがあって動くみたいな発電所に行ったものですから、何をどう運転していいのかさっぱりわからないことがありました。ただ、試運転は手動でやりますから、鶴見火力の経験が非常に役に立ったと感じました。

鶴見火力に行くには、鶴見線に乗り、武蔵白石駅で降りて、そこから大川線に乗り換えます。三交替をしていますと、夜勤の時は火力発電所の人間しか乗っていませんでした。白熱灯のようなものが着いている、かなり寂しい電車でした。夜勤明けで帰ると、ぽつんとした電車に二人だけ乗って帰ってきました。

夏場しか運転をしていない発電所で、秋になると大変だったのが台風です。人がいませんので、台風対策もなかなかできませんでした。台風が来ると、土のうを運んだりブルーシートをかけた思い出があります。

夏場に運転し、冬場に定期点検をします。今は運転をする人とメンテをする人は別々ですが、再稼働をした時には人がいないということで、冬場になると、運転をしている人たちがメンテをするところに移ります。その良いところは、運転中にトラブルがあっても、すぐ対応できます。この辺がすごく良かったと思います。当社では、今までO&Mといって、“OPERATION&MAINTENANCE”をやろうとしていますが、なかなかできません。でも、この53 年当時はやっていました。自分の運転するプラントを自分で点検することが良かったと思います。

先ほどから言いますように、オール手動とオール自動の違いは何も変わりません。人間がやっていることをコンピューターにやらせているだけで、言い換えると、何かトラブルがあっても基本は変わらない。なので、コンピューターがうまく指令をださなくても、人間が手をくだして、安定供給をするためにプラントを起動することができます。今となってみると、非常に役に立っていると思います。最近の若い人たちは、コンピューターをどう扱うかに向かっていますが、もう少し基本を勉強しろと言っているところです。

私も川崎市の職場に 30 年近く勤めていました。ひさしぶりに川崎市に来て、ふるさとに帰ってきた感じがしています。

□LNG 火力発電の推進・技術革新の追及

ここからは、火力発電の「今」そして「未来」についてご紹介します。

火力発電の燃料には、石炭、石油、LNG（天然ガス）の3種類があります。先ほど、環境に良いLNGを燃料に使う方向にあるとお話しましたが、LNGには、こういった特徴があるのかまとめてご紹介します。

まず、燃焼時にCO₂の排出量が少ないという特徴があります。石炭のCO₂排出量を100としますとLNGは60程度です。また、硫黄分を含まないため硫酸化物も出ません。大気汚染対策として、大変環境に良い燃料といえます。

反面、デメリットもあります。石油に比べると価格は安いですが石炭よりは割高です。石油の価格変動に応じてLNGの価格も上下します。割高な燃料ではありますが、東京電力は昭和45（1970）年に世界初のLNGだけを燃料に使う南横浜火力発電所をつくっています。当社は世界に先駆けてLNGにこだわりを見せた電力会社です。これは、地球環境の保護を考え、同じ化石燃料を燃やすのであれば、LNGの方が環境には良いと経営判断してLNGの利用を世界に先駆けて推進したのです。また、オイルショックも契機となり、中東に依存する石油から、バランス良く世界から調達可能なLNGへと転換し燃料の安定調達に努めています。その結果、現在の火力発電における燃料構成比ではLNGの比率は大変高くなっています。

■ 各種電源についてメリット、デメリットが存在			
電源種(可採年数)		メリット	デメリット
火力	石炭 (約122年)	・埋蔵量が豊富 ・燃料の調達先が分散、安定している ・他の化石燃料と比べ低価格で安定	・発電時にCO₂の排出量が多い
	石油 (約42年)	・発電用以外にも用途が広い ・エネルギー密度が高く、運搬・貯蔵が容易	・政情の不安定な中東に偏在 ・価格が高めで、燃料価格の変動も大きい
	LNG (約60年)	・燃料の調達先が分散している ・CO₂の排出量が比較的少ない。煤塵なし。 ・長期契約中心であり供給が安定 ・他の化石燃料に比べて需要の変動に柔軟に対応可能	・燃料輸送費が高く、インフラ整備が必要 ・燃料調達が硬直的 ・石油に比べて安いですが、石炭に比べると割高
原子力	ウラン (約100年)	・ウラン資源が政情の安定した地域に賦存 ・核燃料サイクルにより準国産エネルギーとして利用可能 ・発電時にCO₂を排出しない	・社会的受容性の問題など、将来の動向に不確実性がある ・共通原因により運転が制約される可能性がある ・厳重な放射線、放射性廃棄物の管理が必要
再生可能	水力・地熱	・純国産の再生可能エネルギー ・発電時にCO₂を排出しない ・揚水式はエネルギーの貯蔵機能を保有	・大幅な新規開発を見込むには限界 ・経済性は劣位
	太陽光・風力	・無尽蔵な純国産エネルギー ・発電時にCO₂を排出しない	・出力が不安定で、エネルギー密度も低い ・発電設備導入コストが高い

参考：資源エネルギー庁「電源開発の概要」より作成

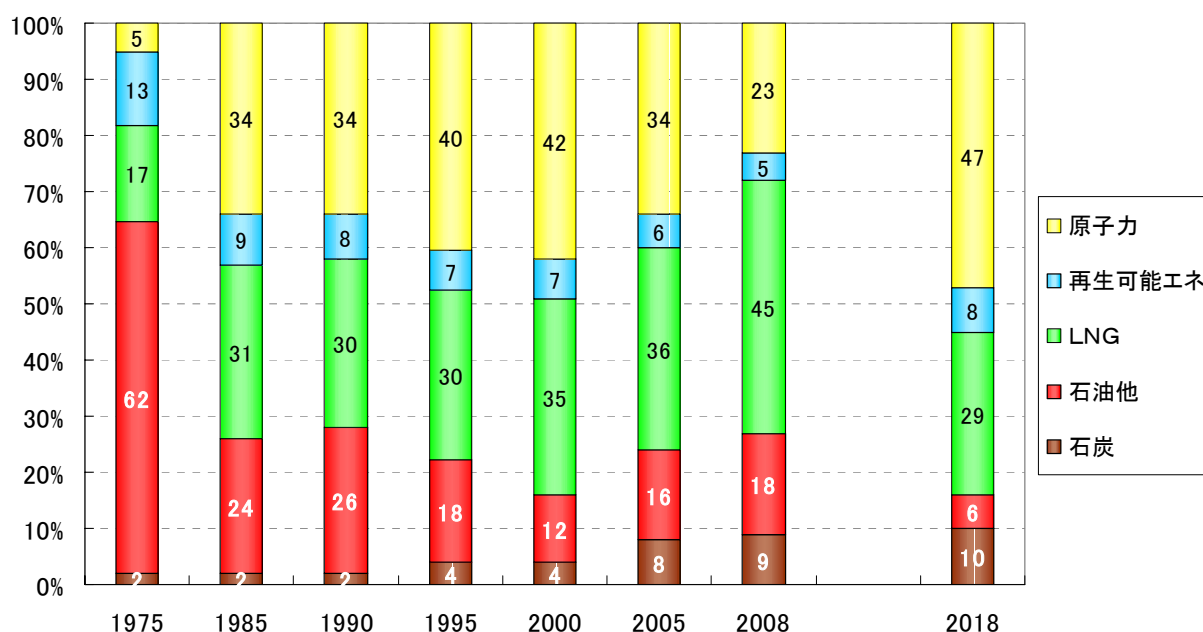
調達先は、ブルネイ、ダス島（UAE）、マレーシア、オーストラリアが多く、最近ではサハリンからも輸入しています。エネルギー資源に乏しい日本ですが、驚くことに、世界のLNGの40%を日本が輸入していて、その30%は東京電力が使用しています。よって、世界の12%を東京電力で使っているということになります。相当のLNGを世界から調達して産業や皆さんの生活を支える電気をつくっています。川崎市にある東扇島火力発電所はLNGの基地を持っていますが、昨年（2009）の7月にサハリンからLNGの輸入を開始しました。オーストラリアからでは運搬日数が8日から10日も掛かりますが、サハリンですと3、4日で届きます。サハリンからの輸入により燃料の調達の安定性がより一層増すことになります。

こちらは、東京電力のエネルギー別発電電力量の構成比です。オイルショック前は石油の比率が圧倒的に大きかったのですが、オイルショックを2回経験して原子力の比率が増えました。40～42%くらいまで原子力による発電電力量を増やしましたが、2007年7月に柏崎・刈羽の原子力発電所が全号機が止まった後、まだ、3基しか再稼働していないので、現在の比率は下がっています。水力を中心とした再生可能エ

エネルギーについては、太陽光や風力発電にも取り組んでいます。火力発電は、原子力の比率が増えるに従って減っていますが、LNG を燃料とした火力発電の比率は増えています。柏崎刈羽原子力発電所が止まった際には、休止中の火力発電所を急遽立ち上げるなどして安定供給の使命を全うしました。

10 年後の電力供給計画ですが、原子力をより一層増やしていく構成になっています。東京電力の電源の半分以上を、原子力や再生可能エネルギーといった非化石燃料による電源構成にしようと計画しています。これは、CO₂ の少ない低炭素社会実現のため、発電時に一切 CO₂ を出さない電源を中心にしようという内容です。そうは言っても、火力発電は、時々刻々と変化する電力需要の柔軟な対応ができる重要な電源として 10 年後も 45% 程度の構成比で安定供給を支えています。

電源のベストミックス（東京電力）



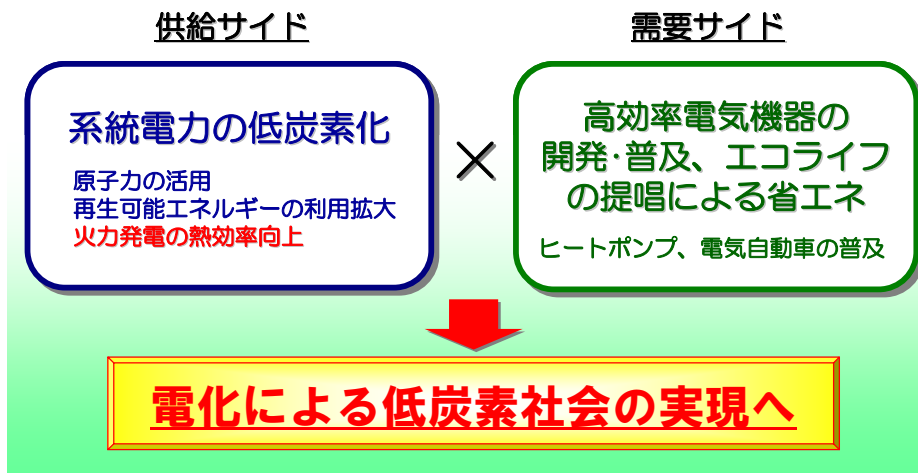
一方、電気をつくる場合だけでなく、電気をつかう際にも、CO₂ の排出の少ない電気機器の利用を推進しています。例えば、走行中に排ガスを一切出さない電気自動車の普及を推進したり、少ないエネルギーでたくさんの熱を生み出せるヒートポンプの普及拡大に取り組んでいます。東京電力は、電気をつくる側とつかう側の両面で、低炭素社会実現に向けた取り組みを推進しています。

具体的にみていきましょう。

東京電力では低炭素社会実現に向けた目標を数値で掲げています。1kWh 電気をつくる際に出るCO₂ の量（排出原単位）を1990年に比べて20% 削減し、304g にする目標です。2008年から2012年、京都の目標達成期間である5年間の平均を、ここまで下げようという目標を立てています。今どこまで下がっているかというと、332g まで下がっています。

低炭素社会の実現に向けた東京電力の取り組みの方向性

- 電力需給両面において、実効ある対策を長期的な視点から着実に講じていくことが重要



折れ線グラフが3つあります。まず一つが1970年から2008年にかけての販売電力量です。右肩上がりが増えていきます。経済成長やクーラー需要の増加などが要因かと思います。それに伴って、CO₂の排出量も増えていきます。ただし、増加の角度が販売電力量の伸びに対して緩やかな角度になっています。1kWh つくる際に出るCO₂の排出量（排出原単位）を下げているので、グラフの角度の開きがあります。この排出原単位の数字を下げるのが、発電部門における目標値となっています。

東京電力のCO₂排出量とCO₂排出原単位の推移



2008年度実績からCO₂排出原単位に「炭素クレジット」が反映

実CO₂排出量 (1億2,070万t)
販売電力量 (2,890億kWh)
→目標: 0.304

実CO₂排出量 (1億2,070万t) - 炭素クレジット (2,400万t)
= 炭素クレジットを反映したCO₂排出量 (1億2,070万t - 2,400万t = 9,670万t)
販売電力量 (2,890億kWh)
= 0.304

次に火力部門における環境への取り組みです。火力部門での環境への大きな取組として、一つはLNG をなるべく多く使っていこう、もう一つは熱効率を上げていこうという二つのポイントで低炭素社会の実現に取組んでいます。熱効率というのは、投入した燃料に対してどれだけ電気をつくり出せるかという効率です。電気を100 つくるために、燃料を250 使ったとすれば、その効率は250 のうち100 が電気になったということです。熱効率は40%です。それに対して、200 の燃料で100 の電気が作れたとすれば、半分が電気になり熱効率は50%です。これで10 ポイント熱効率が上がることで、燃料は20%削減されエネルギーの節約になり、環境にやさしいということです。

私たちとしては、熱効率をより一層上げることが目標に掲げています。使用燃料が少なくて済むということは、イコールCO₂の排出も少なくなります。どのくらい熱効率を上げてきているかですが、古いタイプの発電所ですと約43%が熱効率の限界でした。それが、コンバインドサイクルという方式が導入されたことによって、47%、54%と短い間に一気に上がり、今、川崎火力は59%という熱効率です。100 の燃料に対して、ほぼ60%が電気になります。これは、世界最高水準です。

火力発電所の熱効率向上



なぜ、こんなに熱効率を上げることができたのか。その理由はコンバインドサイクルという発電の方式の導入によります。“コンバインド”とは組み合わせという意味です。蒸気タービンとガスタービンを組み合わせています。古いタイプの発電所は蒸気タービンのみです。先ほど鶴見火力の話をしました、まさにそれがこのタイプです。ボイラーの中で燃料を燃やし、燃やした熱で水を蒸気に変えて、蒸気の力で蒸気タービンを回して、蒸気タービンと繋がっている発電機を回します。これが関東の場合は1秒間に50回転、即ち、50ヘルツの周波数ということです。この中を循環している水は純水といい、水道水から不純物を取り除いた水です。密閉された設備内を循環して外には出ません。温度の低い蒸気になったあと、また水に戻っています。この役割を担う部分を復水器といい、海から海水を取り込んで蒸気がこの部分を通ると海水の方が温度が低いので、蒸気は冷やされて水に戻ります。戻った水はタービンで繰り返し使います。海水は取水口から取って放水口から出すのですが、基本的に7度以上、温度を上げてはいけません。

取った時と出す時で7度も違うと環境に影響が出ますので、7度未満にしなければ、というのが協定で決まっています。ただやはり、4、5度でも、温度が上がると、プランクトンが増え、魚が食べに来るので、放水口の側には大きな魚が集まり、釣り人が良く来ているようです。火力発電所が海沿いにあるのは、一つは船で燃料を輸入することと、もう一つは、復水器の海水を取り込むためです。

火力発電所熱効率の国際比較



（出典）ECOFYS「COMPARISON OF EFFICIENCY FOSSIL POWERGENERATION」

ガスタービンは、ジャンボジェット機のジェットエンジンと同じ仕組みです。圧縮した空気に燃料を混ぜることで大きな膨張力ができて、その力でガスタービンを回します。ガスタービンは、発電機に繋がっていますので、ガスタービンを回した力で発電機も回ります。ガスタービンを回し終えた排ガスは、まだ、500～600℃の温度があり、ボイラーの中の水をこの熱で蒸気に変え、蒸気タービンを回します。

コンバインドサイクル発電では、燃料をボイラ内で燃やす過程はありません。ガスタービンを回転させる推進力としてのみ燃料を使います。ガスタービン入口の燃焼温度は1300度～1500度です。ガスタービ

ンで仕事をして力がなくなりますが、まだ排ガスの温度が500 ～600℃あるので、その熱を再利用しているのです。少ない燃料で、2 つのタービンを回転させるため効率良く発電ができます。現在の日本の火力発電の熱効率の平均が43%で、東京電力は46%です。中国では32%、アメリカですら38%です。川崎火力にある発電機の熱効率59%は、群を抜いて世界ナンバー1ということになります。

川崎市内には川崎火力発電所と東扇島火力発電所の2 つの発電所があります。川崎火力で使う燃料は東扇島火力発電所から海底のガス・パイプラインで運んでいます。東扇島火力にはLNG のタンクが9 つあり、東京電力では、初の自前のLNG基地を持つ発電所です。1984年にLNG 基地ができ、その後に発電所ができました。100万kW が2 台運転しています。東扇島火力発電所から横浜火力にも燃料を供給しており、エネルギーの安定確保の面で大変重要な燃料拠点となっています。

東扇島火力発電所



- ・発電方式：汽力発電
- ・設備容量：
（ ）は燃料
- 1号 100万kW（LNG）
- 2号 100万kW（LNG）
- ・LNG貯槽設備
- 9基 合計54万kl

川崎火力発電所は、50万kW3基の合計150万kW の発電容量を持っています。さらに2 号系列を今建設中です。1基は50万kW ですが、その次に作る2 基め、3 基めは、71万kW とより大きな容量の発電設備になり、2016 年、2017 年には運転開始の予定です。この2 基、3 基は、熱効率が61%を達成し、世界最高水準をさらに更新します。より省エネタイプの環境にやさしい発電所になります。

川崎火力発電所



- ・発電方式：MACC
- ・設備容量（ ）は燃料
- 【MACC】
- 1号系列 150万kW（LNG）
*50万kW×3軸
- 2号系列（LNG）
- 1軸：50万kW
*2013年2月運転開始予定
- 【MACCⅡ】
- 2号系列
- 2軸：71万kW *2016年度運転開始予定
- 3軸：71万kW *2017年度運転開始予定

ここでエピソードですが、昭和62（1987）年7月23日の昼過ぎに関東地域に大停電がありました。フェーン現象による異常な猛暑で電力需要が急激に増加したことにより、電圧が低下しました。すると保護装置が働いて大停電が起きました。当時の社長が通産大臣に謝りに行くほどの規模で、最長で3 時間21 分復旧までに時間がかかりました。この当時は、西側の電源が弱い時代でした。当時の電源は、東側に多く、東側から東京方面に流れていました。猛暑のために一気に需要が上ると、西側からも電気を送っていれば

バランスが良かったのですが、それが崩れてしまい大停電となりました。この時は、丁度東扇島火力発電所の1号機の試運転をしていたそうです。試運転は非常に長期にわたります。いろいろな条件下で安定して電気を作れるかどうか試運転していましたが、たまたまこの時は止まっていました。ある一定期間発電をした後に、重要な部位を開けてみて、大丈夫かどうかの確認をしていたためです。われわれ業界用語ではメタル点検と呼びますが、その末期の方でした。私は昼からの勤務の日でしたが、たまたまその日は朝から行き、試運転の結果のまとめをしていました。

大停電が昼過ぎにあったことを知りましたが、大変だなという軽い気持ちでいました。

ところが、夕方の記者会見で、東扇島の試運転機があるから、明日は大丈夫だと出てしまいました。大丈夫と言っても、これから起動をして間に合うのかと大騒ぎしたのを覚えています。まったくの停止状態から起動するときには、水を大量に使います。すべての配管内をきれいにしないとダメです。ボイラーに不純物が入ると、ボイラーの内部に付着物が着きます。そのため、水をすごくきれいにしなければなりません。それにはかなりの時間がかかります。本当に大丈夫かということで、コンピューターに任せず、人間の手で判断しようと決断した結果、通常よりも半分の時間で起動することができました。昼からの勤務でしたが、夜勤も残れということで、発電機との接続を5時頃にして、次の当直にバトンタッチをしました。ただ非常に残念だったのが、後ほどテレビカメラが入り、運転をしている人たちの姿がぼんやり映ったのです。そこに映れませんでした。大変な一日でした。次の日、朝立ち上げて100万kWを運転していましたが、クラゲがたくさん来ました。隣にあるLNG基地で、マイナス162度のLNGを海水で温めてガス化します。この海水を取込むところにクラゲがたくさん来て、ガス化するための気化器が運転できなくなったということでした。その日は需要が供給量を大きく上回ることはなかったのですが、何とかしのぎましたが、せっかく苦労した100万kWが、たった一日で止まったという辛い思いをしたのを覚えています。

□蒸気事業供給

川崎火力ではタービンを回し終わった後の蒸気の一部を、近隣の10社の工場に販売しています。なぜ蒸気が必要かというと、石油製品などは製品を作るために蒸気の熱で石油を分解するために必要であったり、いろいろな工業製品を作る際に蒸気を使います。今までは各社自前のボイラーで蒸気を作り利用していましたが、重油を燃焼したり、灯油や軽油を使っていますので、CO₂削減の観点からすると、環境にはあまり良くないということでした。せっかく世界最高水準の熱効率で作っている蒸気がすぐ側にあるので、利用しない手はないということで、川崎市の協力や国の補助を得て、蒸気パイプラインを引き、今年（2010年）の2月から蒸気供給事業をしています。従来と比べて、原油換算で、年間11,000リットルの省エネ、CO₂も年間25,000トンの削減になります。日本でも例の無い珍しい事例だということです。

川崎火力発電所の近くを走っていただくと、くねくねしたパイプがあります。これは蒸気供給パイプになります。蒸気の圧力でパイプが破裂しないように、くねくねさせて圧力を分散させています。環境に良い取組ということで、様々な表彰を受けています。

□森の中の火力発電所

東扇島火力発電所は、全体で約50ヘクタールありますが、その26%が森になっています。森の中に、珍しいキンランという絶滅危惧種やギンランがあります。この森は横浜国大の宮脇教授が始めた、エコロジー手法の先駆けです。この地方に多いタブ、スダジイ、ウバメガシなど地域に生える植物を中心に森林緑化をすすめる手法で、20万本を植えました。森林をつくることで、防風・防潮による設備保全といった効果があります。ここの土地は相模原から土を持ってきた埋立地です。赤土と黒土を50cmずつ程度、客土し、厚さ1mくらいしか根が生える部分がないそうです。そこに巨大な森が25年かけて育っています。

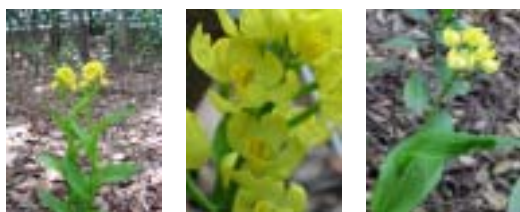
植えたときは、ポットで1m四方に1個ずつ植えたそうです。それが20年経って、大きな森になって

います。発電所を見学に来る方もいますが、森を見せてくださいという行政関係者の方も多いです。キンランは5月連休のわずか1週間だけ花が見られます。なぜここにキンランが生息しているかですが、相模原から土を運んでくるときに、中に種が入っていたのだらうということです。ラン科の植物というのは、菌根菌と一緒に共生しながら生育し、花を咲かせるそうで、この菌を菌根菌というそうです。菌根菌も育ち、湿度・温度・日射量が良くてすべての条件が合致して初めて花が咲くそうなので、たまたますごい確率でここに条件が成立したということです。キンランは環境省のレッドデータブックにも載っている絶滅危惧種です。地元の方を招いた見学会をしますので案内を出しますが、温かい年は先に咲いてしまい、寒い年はその日に咲いておらずと、非常に日程を決めるのが難しいです。

キンランは花が咲く期間も長く、3週間から1ヶ月で、個体数もたくさんあります。こちらは絶滅危惧種指定ではありませんが、キンランの開花時期に合わせて鑑賞会をやっています。木道を作り、施錠をして保護区にしています。なぜここにキンランが育ったのか調査をしています、はっきりした答えは出ていません。

また、東扇島火力発電所の森ではドングリから苗を育てています。そのドングリの苗木を東京湾の埋立地に植えて森を作ろうと、安藤忠雄さんなどが中心となってやっている海の森プロジェクトに提供しています。

キンラン



【キンラン】
《絶滅危惧種》
①ラン科キンラン属
②環境省レッドデータブック
絶滅危惧Ⅱ類(VU):絶滅の危険増大している種
③分布は本州/四国/九州に生育
④園芸用採集/森林伐採/土地造成が減少の主要原因



□メガソーラー発電

川崎地区では、メガソーラー発電の建設にも取り組んでいます。東京電力では現在、3地点で、メガソーラーを建設中であり、その中の2つが川崎区にあります。一つは浮島です。羽田空港のD滑走路の真向かいに、メガソーラー発電所を作っています。来年(2011年)8月から運転開始予定で7,000kWです。もう一つは、東扇島火力発電所のすぐ側の扇島に作っています。13,000kWです。二つ合わせて、川崎で20,000kWで国内最大のメガソーラー発電になります。これも、環境先進都市の大きなトピックになると思います。

浮島の土地は川崎市の所有地です。ゴミの埋立地でなかなか土地の利用が難しいということで、無償でお借りしています。もう一つの扇島は東電の所有地です。浮島は東芝とシャープ、扇島は日立と京セラで、建設と機器の設置を進めています。浮島には、川崎市が運営するPR館が来年8月にオープンします。扇島には新日石の風力発電所もあります。2,000kWの発電容量です。風力発電があり、太陽光発電があり、環境PRという面では大変良い地域になります。

ただ、ここで1点注意していただきたいことがあります。川崎のメガソーラーは二つ合わせて、面積が約30ヘクタールになり2万kWの発電容量です。川崎火力はほぼ同じ面積の30ヘクタールあり、建設中の2号系列が完了すると342万kWの発電所ができます。再生可能エネルギーの普及は大変良い取組なので

推進していきたいのですが、大規模に安定供給を実現するという意味では、まだまだ火力発電が必要かと思います。

以上、ご紹介いたしましたとおり、川崎区には、川崎火力発電所、東扇島火力発電所、メガソーラーの浮島、扇島があります。環境先進都市川崎ということで、東京電力は、川崎市にこれからもいろいろな面で協力をさせていただきながら、低炭素社会を実現していきたいと思っています。

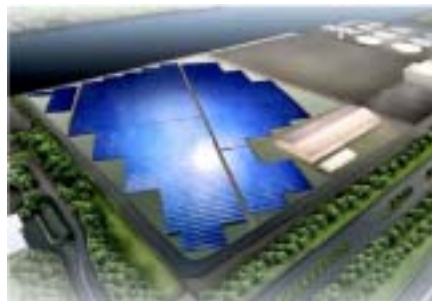
メガソーラー（大規模太陽光発電所）

- 川崎市と共同で国内最大級（2地点で計2万kW）の太陽光発電所を建設
- CO2排出量は、年間 約 8,900トン 削減見込み



● 浮島太陽光発電所（神奈川県川崎市川崎区浮島町）

- ・ 太陽電池出力 約7,000kW
- ・ 発電電力量 約740万kWh
- ・ 敷地面積 約11ha（川崎市所有）
- ・ 太陽光パネル 約10ha（サッカー場 約14面分）
- ・ 着工 平成21年度
- ・ 運転開始予定 平成23年度



● 扇島太陽光発電所（神奈川県川崎市川崎区扇島）

- ・ 太陽電池出力 約13,000kW
- ・ 発電電力量 約1,370万kWh
- ・ 敷地面積 約23ha（東京電力所有）
- ・ 太陽光パネル 約20ha（サッカー場 約28面分）
- ・ 着工 平成21年度
- ・ 運転開始予定 平成23年度

高コスト、天候に左右される、エネルギー密度が低い等の課題
エネルギー密度での例：【川崎メガソーラー】約30haで出力2万kW

【川崎火力】約30haで出力約34.2万kW

【質疑・応答】

Q：1987年に停電があったという話がありました。今年の夏も非常な暑さでしたが、電気が足りなくて困ったという話は聞きませんでした。それはなぜでしょうか？

A：今年（2010年）の最大は7月23日の5,999万kwでした。確かに猛暑で大変熱く、クーラーもたくさん使われました。東京電力の過去最大は2001年に6,430万kwを記録していますが、そこまで到達していません。約400万kw 今年の最大が少ないのには、理由が3つあります。一つがリーマンショックが2年前にあり、産業用の需要がそこまで戻っていません。もう一つは、省エネ機器が普及しています。最新の電気機器、例えばクーラー、冷蔵庫などは省エネが大変進んでいます。最後に電力の自由化が10年ほど前に始まり、大口のお客さまは、東京電力以外からも電力が買えるようになりました。これら3つの理由で、こんなに熱い夏でも400万kwは過去の最大電力とは差があったということです。

Q：潮田火力発電所と鶴見火力発電所は、最初から二つとも東京電力の発電所だったのでしょうか？また、いつ頃廃止したのですか？

A：潮田火力は日本電力という東電とは別の会社が作りました。鶴見火力も東邦電力の子会社である東京電力（でんりき）が作りました。東京電力の前身は東京電燈なので、それぞれ別の会社が作ったということです。廃止した理由は、老朽化による稼働率低下です。鶴見火力が廃止になったのは、昭和59（1984）年、潮田火力は、昭和48（1973）年です。

Q：かつて、鶴見火力は夏場だけ運転して冬は運転しない時期があったという話がありましたが、なぜ冬は運転しなくて良かったのでしょうか？

A：冬場は石油ストーブなどでまかなっていた時代で、電気の需要が少なかったのです。また、鶴見火力

は、一旦停止した後、再稼働したために設備が痛んでいる箇所が多く、冬場は点検が必要でした。昭和55（1980）年頃から電気暖房器具の普及で、冬季にも最大が出るようになりましたが、それまでは、冬は電気の需要は大きくなかったのが大きな理由です。

Q：蒸気供給を始めているということですが、先ほどの59%というのは、発電効率で熱効率はもう少し高くなりますよね。熱効率で最大をぜひ目指していただきたいと思います。

A：大変するどいご質問です。川崎火力で一度使い終わった蒸気といっても、もう一度発電所内で使えるのに、地域の工場に分けてしまうわけですから、熱効率は川崎火力だけで計算すると少しだけ落ちます。ただ、近隣地区全体での総合熱効率は2%程度上がります。川崎市と組んだ、地域貢献という側面もあります。

Q：LNG 基地と発電所が隣接してありますから、温排水と冷排水を系統化すれば、ものすごく環境に良く、排水対策としては理想的ではないですか？

A：温水と冷水を放水路で一緒にして最後に戻しています。火力はプラス7 度、LNG でマイナス1 度、トータル6 度です。立地的に火力の取水口とLNG の取水口の位置へ圧水機で運ぶのは非常に効率が悪いです。復水器への距離を稼がなくてははいけません。最近の発電所は、おっしゃられたような設計のものと作っています。

Q：効率の点で世界一のレベルであるとお話がありました。将来、効率を伸ばせる可能性があるのかどうか。それにはメーカーのタービン等の取組もあると思いますがいかがですか？

A：今後、川崎火力で導入が予定されているのが、ガスタービンの燃焼入口温度で1,600 度級の61%のMACC IIです。その次が国と一緒にやっているプロジェクトで1,700 度級の63%までは実現の可能性があります。蒸気タービンとガスタービンを組み合わせたタイプでは、ここが限界と言われています。その先に、プラス燃料電池を組み合わせたトリプル発電があります。試験などという段階ではなく概念上のものですが、70%くらいまで行くという数値が研究者の発表では出ています。ただ、いつ頃具体化するかはまだです。タービンのメーカーは川崎火力の場合は三菱重工です。ガスの燃焼入口温度を上げることによって利用できる熱エネルギーが増え、熱効率が上がりますが、1,500 度というのは金属が溶ける温度です。タービンの金属を溶かさず発電するためには、冷却技術をいかに上げるかになります。昔は空気を冷却に使いましたが、川崎火力は蒸気を冷却に使います。1 秒間に50 回転する状態で、回転する羽と回転せずに風向きを一定に揃えるための羽が交互にあります。その隙間をいかに狭くするかも効率を上げるためには必要です。一方で、燃焼温度が高いわけですから、金属が膨張することもあり、そうした相反する部分を非常にデリカシーにやっている、そして安定的に運転をしているのです。

こうした技術はすべてメーカーさんの特許です。我われは設備をできるだけ長く使ったり、保守の期間をなるべく短くして、稼働率を上げるにはどうすれば良いかという運用面で工夫しながら発電を行う会社と言えます。

以上