

地熱発電システム開発の歴史と現状

(その 2)

History and Current Status of the Development of Geothermal Power Generation Systems

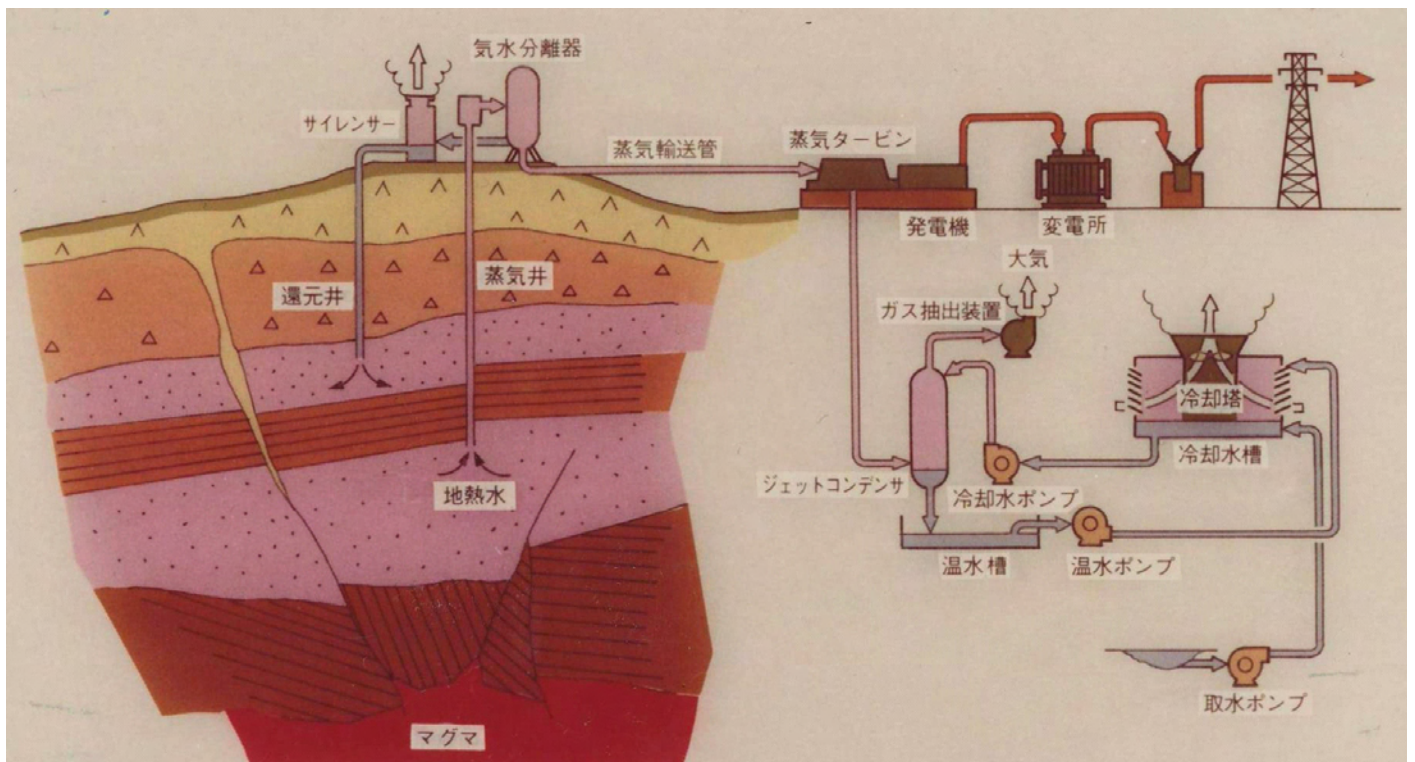
藤川 卓爾(S42 卒)

[出典] 地熱技術, Vol.33, Nos.1&2, Ser.No.72, pp.57-69,
(2008-5) 添付図・写真で特記ないものは三菱重工業(株)
長崎造船所の提供による。

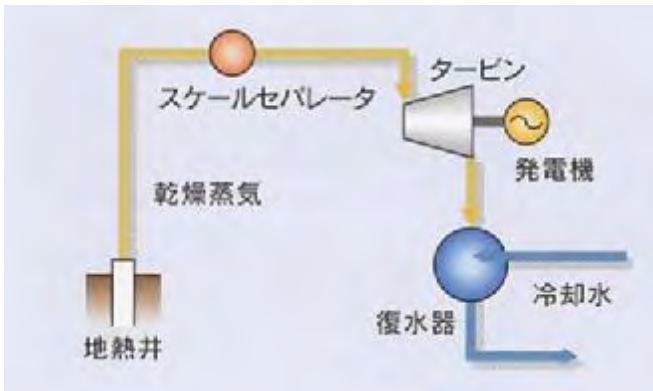
共著者 三菱重工業(株) 齊藤象二郎, 石黒淳一(S61)

3. 地熱発電のしくみ

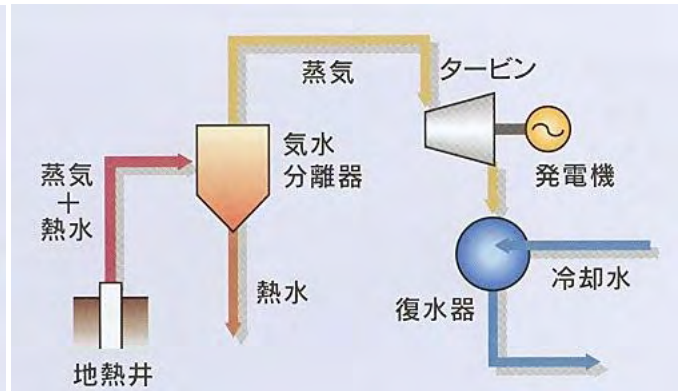
地熱発電のしくみは, 一般的には第1図に模式的に示すように, 地下から取り出した地熱流体を利用して蒸気を取り出して蒸気タービンと発電機によって発電するものである。通常の火力発電プラントにおいて地球がボイラの役目を果たしているといえる。地熱発電には, 地熱資源の性状, 利用の仕方, 排気の処理方法等によって色々なサイクルがある(第2図)。過熱蒸気型で背



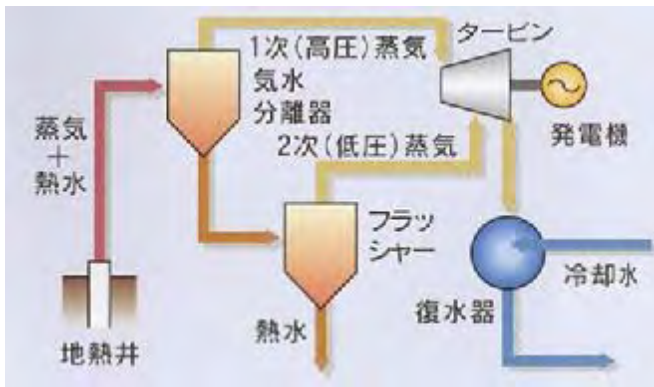
第1図 地熱発電のしくみ



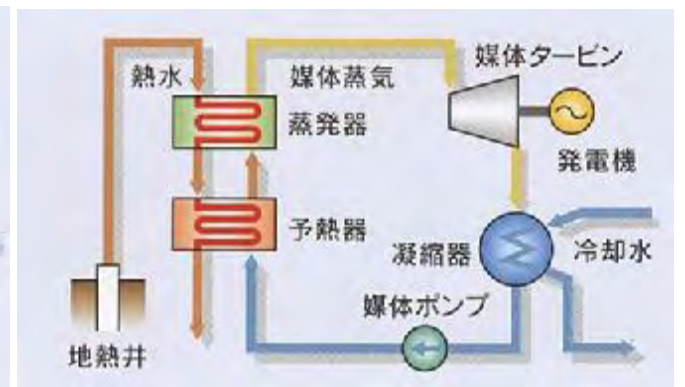
(a) 過熱蒸気型



(b) シングルフラッシュサイクル



(c) ダブルフラッシュサイクル



(d) バイナリーサイクル

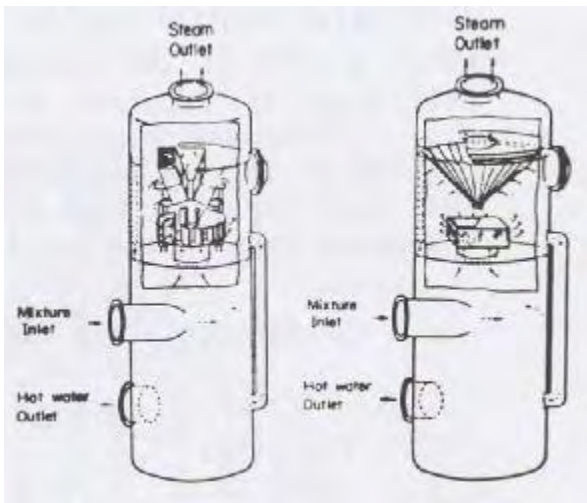
第2図 地熱発電のサイクル(九州電力 Guide of Geothermal Power Plantより)

圧タービンを用いるものは最もシンプルである。熱水卓越型の直接利用・復水型にはシングルフラッシュサイクルとダブルフラッシュサイクルが実用化されている。後者は、汽水分離器によって蒸気と熱水の混合流体から1次蒸気を分離した後の熱水を、さらに低い圧力までフラッシュさせて2次蒸気を発生させ、これを蒸気タービンの途中段に混入させることにより、出力を増加させるものである。バイナリーサイクルは地熱流体とは別の媒体を発電サイクルの作動媒体として用いる。このため、地熱流体と作動媒体との間に間接的な熱交換器を用いて作動流体を加熱し蒸発させる。

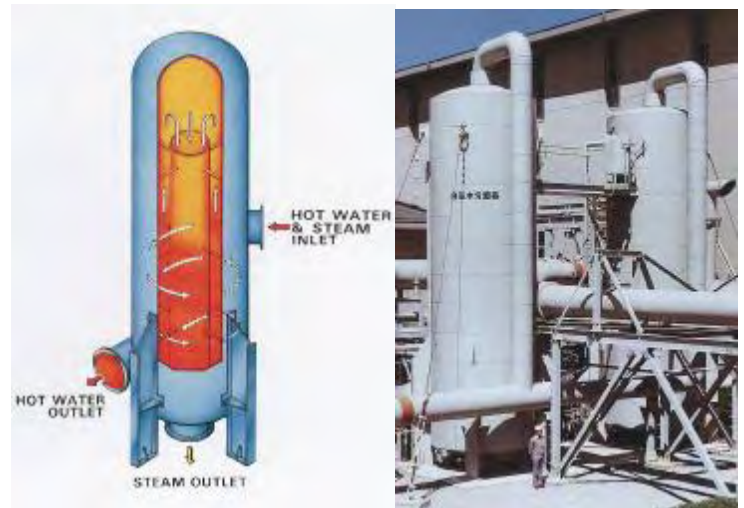
4. 地熱発電システム開発の歴史

地熱発電システム開発の歴史として、主として三菱重工業における技術開発の経過を紹介する。大きく分けて、下記のとおりである。

- (1) 熱水型地熱発電技術の開発
- (2) ダブルフラッシュサイクルの開発
- (3) ポータブル地熱発電装置の開発
- (4) 大容量地熱タービンの開発



(a) 各種汽水分離器構造検討例



(b) 豎型遠心分離式汽水分離器

第3図 汽水分離器

4.1 熱水型地熱発電技術の開発

前述のように三菱重工業は九州電力と共同で、熱水卓越型の地熱発電技術を開発し、1967年に大岳発電所を完成させた^{3), 5)}。熱水型の地熱発電では、汽水混合の地熱流体からできるだけ純度の高い蒸気を取り出すことが重要である。各種の汽水分離器が実地試験の結果を基にして検討されたが、最終的には最も単純な豎型の遠心分離器が採用された(図3)。内部に汽水分離用の構造物を設けるよりも、蒸気通路面積を大きくして上昇流速を抑えることによって、蒸気流に随伴する湿分が低下して蒸気の乾き度が向上する。大部分の不純物は湿分中に含まれるので、分離された蒸気の乾き度を向上することによって蒸気純度が向上する。我が国では、地熱熱水中の不純物成分はほぼ海水の塩分並みであるので、適正に設計された豎型遠心分離器によって実用上問題が生じない運転が可能である。米国のインペリアルバレーのように、熱水中に海水の10倍以上に及ぶ不純物が含まれる地熱地帯では、スクラバーシステム(第1段汽水分離器出口の蒸気に清水を噴射して不純物を捕獲し、第2段汽水分離器で不純物を含む湿分を除去するシステム)、クリスタライザーやクラリファイアーと呼ばれる大規模で特殊な蒸気・熱水処理装置が用いられている(写真4)。

蒸気の純度が確保されると、静翼や動翼のスケール付着やタービン材料の腐食が防止できる。初段ノズル(静翼)にスケールが付着すると、タービンの蒸気呑み込み量が減少し、定格出力が確保できなくなる。また、ロータ側の動翼にスケールが付着すると回転体のアンバランスとなって軸振動が発生し、これが著しい場合には運転ができなくなる。

汽水分離器の水位制御は、熱水中の不純物スケールによるスティックの可能

性がある水位制御弁の代わりにオリフィス制御方式を開発した。また、バロメトリック式ジェットコンデンサー等の地熱発電プラント用の諸機器も開発した。



写真4 米国 Salton Sea 発電所蒸気・熱水処理装置

(つづく)

参考文献

- 1) 戸屋眞一郎：地熱に情熱を注いだ人々(第14話-1)，地熱エネルギー，Vol. 25, No. 2, Ser. 90, (2000-4)，pp. 62-73.
- 2) 戸屋眞一郎：海軍中将山内萬壽治男爵と地熱，地熱エネルギー，Vol. 25, No. 2, Ser. 90, (2000-4)，pp. 78-80.
- 3) 田中耕基：九州の地熱開発を支えたパイオニア達(その1)，地熱エネルギー，Vol. 15, No. 4, (No. 52)，(1990-10)，pp. 105-114.
- 4) 火力原子力発電技術協会：地熱発電の現状と動向，(2006)
- 5) 相川賢太郎：大岳地熱発電所の設計，火力発電，Vol. 19, No. 6, (1968-6)

【連載】

鉄都に生きた男たち

第二話 製鉄業界就職第一号の京大生 ～技術者の美学を貫いた男～

(その 10)

千々木 亨 (昭和 54 年度卒業)

16. 企業利益より社会貢献 尚徳翁の美学

実直でロマンティストの尚徳翁は、営利栄達にはあまり縁がなかった。これほどの大事業を成功させ、製鉄所と八幡市の発展の礎を築いた男である。当時少将や中央省庁の局長相当の高等官二等に処遇され（勇退直前には高等官一等にまで登りつめた）、勲三等瑞宝章まで授与された男である。製鉄所内では土木部長でありながら製鉄所長官や技監に次ぐ処遇を受けていた男である。にも関わらず、昭和 5 年 7 月、55 才の誕生日を待たずして静かに勇退した。

尚徳翁はその後も八幡、戸畑、若松市の囑託として三市の上水道整備を指導し多大なる実績を残した。日本最大級の軍需工場であった小倉陸軍造兵廠の土木関連業務も手がけられたようである。が、昭和 9 年 1 月、忽然として全ての職を辞し田舎に隠棲されてしまった。

純粋な想いで日本を憂い幕末を駆け抜け命を散らしていった水戸藩士の実直さと不器用さをそのまま引き継いだ水戸魂に溢れた男だった。

尚徳翁の人となりを垣間見ることの出来るエピソードがある。八幡製鉄所は河内貯水池の計画段階から八幡市が上水道を敷設した場合水源として分水す



帆柱山系から河内貯水池を望む

ることを約束していた。そのいきさつから、尚徳翁は八幡市の上水道整備事業にも指導者として参画していた。八幡市が渇水に見舞われた時、尚徳翁は優先して河内の水を八幡市に分水したことがある。製鐵所が水不足で水源拡張を進めている時に約束以上に市に分水したのである。尚徳翁は製鐵所上層部から叱られたが決して尚徳翁はひるまなかつたという。社会公共性を企業利益より重んずる尚徳翁の哲学が感じ取られる話である。

17. 文学と尚徳翁

幼いころからの素養であろうか、尚徳翁は漢詩に対し造詣が深く在職時代にも地域の著名な文人たちと交遊していた。その中には到津遊園園長で詩人であった阿南哲朗もいたことは想像に難くない。阿南哲朗は野口雨情の門下生である。昭和8年、野口雨情は八幡を訪れ地元の帆柱山に登り童謡を残しているが、阿南はその案内人も務めている。帆柱山系の峰々の山頂からは、北側に尚徳翁が会社人生のすべてを注いで切り拓いてきた製鉄工業地帯の雄姿を、そして、南側には美しき山懐の静寂の中にたたずむ河内ダムと貯水池を望むことが出来る。詩人野口雨情は、この尚徳翁の渾身の傑作である箱庭のような風景を眺めながら「帆柱山の歌」という心優しい童謡を作った。

当時、尚徳翁と野口雨情が、お互いの先代たちが志を同じくして戦ったという縁を知っていたかどうかは定かではない。が、70年の両家の苦難の時を経て、両家の末裔の尚徳翁と雨情が残した近代産業都市八幡の美しい風景と心優しき詩のハーモニーは、その姿と心を北九州の地にとどめ、両家の先代の志を感じさせるように、今も明るい響きを伝え続けている。

(つづく)

—— 京機短信への寄稿、宜しくお願い申し上げます ——

【要領】

宛先は京機会の e-mail: jimukyoku@keikikai.jp です。

原稿は、割付を考慮することなく、適当に書いてください。MSワードで書いて頂いても結構ですし、テキストファイルと図や写真を別のファイルとして送って頂いても結構です。割付等、掲載用の後処理は編集者が勝手に行います。

宜しくお願い致します。

野次馬話 第29話 「地震雲が出現」

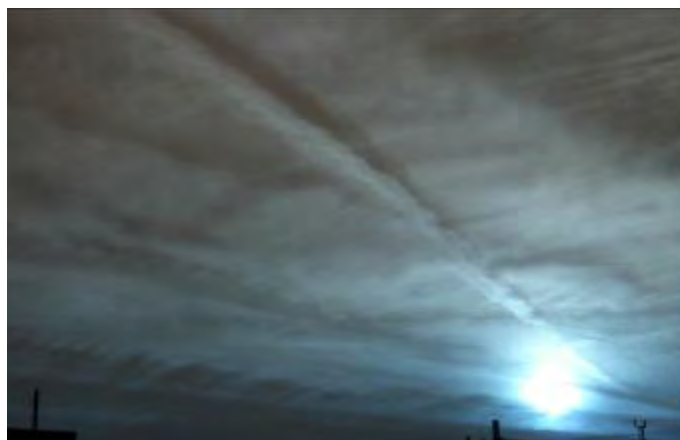
S43 卒 遠藤 照男

昔、奈良市長だった人（故人）が地震雲による地震予知を唱えていた。現在も時折地震雲が顔を出す。巨大地震襲来が近付いている中で、週刊G誌の広告を見ていると、頻繁に地震予知を載せているが、滅多に当ることがなく、従って地震被害が発生しないで済んでいる。当たると称するのは、後だしジャンケンで、また地域を超越したこじつけであったりする。

このところ、どこかの地震学者と称する人物と手を組んで地震雲による予知を書き立てていて、地殻歪に伴う圧電効果がどうの、地殻電流がどうの、どんな形の雲が地震雲であって等、科学的にと称して説明をつけているが、科学にとって必須条件である定量的な数値情報に依る説明は見ることがない。

新潟の地震のときにも地震雲が観測されていたと喧伝された。丁度その日名古屋近辺で新幹線の車窓から見た雲があり、これを地震雲と言う者が出て来るだろうなと思って見ていたが、案の定地震雲を見た！だった。仰角30度以上の高さの雲がある位置はせいぜい10-15 km先である。300km離れ、異なるプレートに乗っている新潟の圧電効果がここまで及ぶか？

学者と称するのが、飛行雲と地震雲の違いを滔々と述べていたが、このオッサン、飛行雲をまじまじ見たことがない。飛行雲は細い線で、発生して直ちに消えると断言している。地震雲を論ずるのに、飛行機の航路の傍で空を眺めたことがないことが歴然としていて哀れだった。過飽和水蒸気が広域に存在する気象条件であれば、どんどん巨大になり何十分も残留している姿は、上空を2～3分に1機の割合で旅客機が西へ飛んでいく時間帯に何度か藤沢市に来れば見る事が出来る。旅客機が見事な地震雲もどきを作っているよ。



文楽鑑賞会によせて

第42回の京機サロンは国立文楽劇場で恒例の文楽観賞でした。鑑賞した演目、懇親会の様子などは京機短信164号の小浜弘幸氏の記事に詳しく紹介されていますが、京機サロンの記録をひもといてみると、古典芸能にふれる活動は平成16年から毎年7月に文楽を、平成21年1月には能の入門講座を開催しています。

何か文楽、能、狂言、歌舞伎など日本の古典芸能と言うと関係者に人間国宝の方々がたくさんいたりして敷居が高く、また使っている言葉も古くて理解しづらいただろうと少し距離があるように思っていました。しかし、小浜氏の紹介にもあるとおり、文楽劇場では夏休み期間には子供たちに理解できるように文楽の歴史、人形の仕組みなどの解説を演目の合間に入れた公演を行ったり、学生、生徒の校外学習（大阪市内の中学生は一回は鑑賞していると思います）として活用できるプランも用意されていて、身近に感じるような努力がなされています。場内では、舞台の上部に太夫さんの語る浄瑠璃が字幕で表示され、希望者にはリアルタイムで解説が聞けるイヤフォンの貸し出しもあり、事前知識がなくとも鑑賞できる工夫がなされています。また、料金もそんなに高額ではなく、一幕だけ鑑賞する場合には（「幕見」と呼ばれています。予約はできず窓口で当日10時から売り出し。席は後方になります。）、料金が千円のプランもあり、まだご覧になっていない方は是非一度鑑賞なさったらと思います。

今回の公演は明智光秀の物語でありました。いろいろ評価の分かれる人物ではありますが、この演目で演じられている光秀は彼が領主を勤めた亀岡で伝わっている「名君」とは少し異なっておりますが、亀岡市観光協会ではNHK大河ドラマの主人公にしてほしいという署名活動もなされています。実現するかどうかはわかりませんが、京都で活躍した人物が話題になるということは京都に縁のある者にとってはうれしいことと思います。

坂口保彦（1979年振動研卒業）

機械工学が専門の集まりにあって、術的な話が大半を占める中で今回の企画は異色でした。かつ、伝統芸能に触れる機会が少ないので、2つの意味で得をし



ました。 専門の話も欲しいところですが、過剰に近視眼的にならぬためにも、今後も専門外の分野を学ぶ機会を望みます。 気づけば目が釘付けになっていた自分に気づいた時、人間は感情が大きなウエイトを占めていると実感しました。

福田 啓介 (2006年卒業)

京機サロン文楽鑑賞会・8年目の夏

「芸術家は本物を身近に置かなければならない」というのは常識だそうで、そういう常識から敷衍すると、「技術者は一流メーカーの高級製品を購入して長く使う」というのが良い技術者になるためには必要、ということになるかもしれません。そして京機会の会員は高級品でガラパゴス化したような工業製品を欲しがる人が多いですから、良い技術者になる環境条件にあてはまる人が多いかもしれない。そういう人達にとって、文楽という江戸時代に最盛期を迎えた舞台芸術はどのように感じられるのだろうかというのは興味ある課題に思われました。

文楽は舞台芸術の冷凍保存のようなもので、国家の補助が無ければ成立が難しい状態にあります。演じているのは俗に人間国宝と呼ばれる人も含めて時代錯誤を体現しているような方々です。そのような芸術に接する時、技術者は例えば技術の分野で言うと鉄道博物館や航空博物館に接した時のような印象を持つことができるのではないかと。そして異分野の領域についても長いタイムスパンで物事を見る習慣がつくのではないかと。文楽鑑賞会を始めた時は明確な意図を持っていた訳ではないけれども、技術者が感性の対象としている時代・分野が偏りすぎている不安を何となく感じた・・・ 恰好良く言うとそういうことになります。技術優先の社会の未来が段々と明るく感じられなくなっていく、そういう危惧もありました。

鑑賞会の参加者はほぼ半数が常連、残り半数の人は一度見たら十分という感じですが、大阪にある唯一の世界遺産です。一度は見に来て下さい。こんなにリーズナブルな自分への投資、ありませんよ。

京機サロン 文楽鑑賞会担当 並木宏徳 (1969年河本研卒業)

サッカー > “札幌の惨事” 史上最悪の韓日戦の記事で

監督 国

パスワーク中心のサッカー 先端技術

D F や M F 重要なポジション

試合 流れ

と置き換えたものです。 サッカーと機械産業のアナロジーとして：

国の発言は、相手が得意な「先端技術」で真っ向勝負して乗り越えるという意図だった。 蛮勇だった。 十分に準備せずプライドだけでぶつかった結果は惨憺たるものだった。

リーダーがいない。 流れをつくる選手がいない。 厳しい時であるほど老練な選手が必要だ。 老練な選手が代表から引退し、重要なポジションにベテラン選手がいないというのが最大の課題という点も確認させた。 早くつくらなければいけない。 若い選手、世代交代だけでは難しい。

INFO

詳細はPDF版でご覧下さい。

1. 革新的エネルギー・環境戦略について

平成23年6月7日

第9回 新成長戦略実現会議 議事次第

http://www.npu.go.jp/policy/policy04/archive02_09.html#haifu

資料1 革新的エネルギー・環境戦略について

<http://www.npu.go.jp/policy/policy04/pdf/20110607/siryoku1.pdf>

資料2 エネルギー・環境会議の開催について

<http://www.npu.go.jp/policy/policy04/pdf/20110607/siryoku2.pdf>

資料3 海江田経済産業大臣提出資料

<http://www.npu.go.jp/policy/policy04/pdf/20110607/siryoku3.pdf>

資料4 松本環境大臣提出資料

<http://www.npu.go.jp/policy/policy04/pdf/20110607/siryoku4.pdf>

参考資料1 古賀伸明委員提出資料

<http://www.npu.go.jp/policy/policy04/pdf/20110607/sankou1.pdf>

参考資料2 米倉弘昌委員提出資料

<http://www.npu.go.jp/policy/policy04/pdf/20110607/sankou2.pdf>

2 . 原子力安全に関する I A E A 閣僚会議に対する日本国政府の報告書

- 東京電力福島原子力発電所の事故について - 2011.06 原子力災害対策本部

	http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/iaea_houkokusho.html
表紙	http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/00-0-hyoushi.pdf
目次	http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/00-1-mokuji.pdf
概要	http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/00-2-gaiyo.pdf

. はじめに

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/01-hajimeni.pdf>

. 事故前の我が国の原子力安全規制等の仕組み

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/02-shikumi.pdf>

1 . 原子力安全の法規制の仕組み II-1

2 . 原子力災害対応の法規制の仕組み II-5

. 東北地方太平洋沖地震とそれによる津波の被害

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/03-jishin-tsunami.pdf>

1 . 地震と津波による我が国の被害 III- 1

2 . 福島原子力発電所を襲った地震と津波による被害 III-27

3 . その他の原子力発電所を襲った地震と津波による被害 III-45

4 . 地震及び津波による被害に関する評価 III-59

. 福島原子力発電所等の事故の発生と進展

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/04-accident.pdf>

1 . 福島原子力発電所の概要 IV- 1

2 . 福島原子力発電所の安全確保等の状況 IV- 3

3 . 福島原子力発電所の地震発生前の運転状況 IV-28

4 . 福島原子力発電所の事故の発生・進展 IV-31

5 . 福島原子力発電所の各号機等の状況 IV-35

6 . その他の原子力発電所の状況 IV-97

7 . 事故の発生と進展の評価 IV-100

. 原子力災害への対応

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/05-kinkyu.pdf>

1 . 事故発生後の緊急時対応 V- 1

2 . 環境モニタリングの実施 V-13

3 . 農産物、飲料水等に関する対応 V-24

4 . 追加的な防護区域の対応 V-25

5 . 原子力災害への対応の評価 V-28

. 放射性物質の環境への放出

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/05-kinkyu.pdf>

1 . 放射性物質の大気中への放出量の評価 VI-1

2. 放射性物質の海水中への放出量の評価 VI-3
 - . 放射線被ばくの状況
 - <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/07-dose.pdf>
 1. 放射線作業従事者を含む関係職業人の放射線被ばくの状況 VII-1
 2. 周辺住民の放射線被ばくの状況 VII-6
 3. 放射線被ばくの状況の評価 VII-8
 - . 国際社会との協力
 - <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/08-kokusai.pdf>
 1. 各国からの支援 VIII-1
 2. 国際機関との協力 VIII-2
 3. 国際社会との協力の評価 VIII-2
 - . 事故に関するコミュニケーション
 - <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/09-communication.pdf>
 1. 国内の周辺住民や一般国民とのコミュニケーション IX- 1
 2. 国際社会とのコミュニケーション IX- 6
 3. 国際原子力・放射線事象評価尺度 (INES) に基づく暫定評価 IX- 8
 4. 事故に関するコミュニケーションの評価 IX-10
 - . 今後の事故収束への取組み
 - <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/10-torikumi.pdf>
 1. 福島原子力発電所の原子炉等の現状 X- 1
 2. 事業者による事故の収束に向けた道筋への対応 X -2
 3. 国による対応 X -8
 - . その他の原子力発電所における対応
 - <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/11-sonota.pdf>
 1. 福島第一原子力発電所及び福島第二原子力発電所の事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策 XI-1
 2. 浜岡原子力発電所の停止 XI-3
 - . 現在までに得られた事故の教訓
 - <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/12-kyokun.pdf>
 - . むすび
 - <http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/13-musubi.pdf>
- (注：各章にある評価は、現時点での暫定的なものである。)

添付資料編

添付 II-1 原子力防災関係法令等の概要

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap02.pdf>

添付 IV-1 福島第一原子力発電所 1～3号機の炉心の状態について

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap04-1.pdf>

添付 IV-2 東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に係る 1号機、
2号機及び3号機の炉心の状態に関する評価のクロスチェック解析
<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap04-2.pdf>

添付 IV-3 図表集

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap04-3.pdf>

添付 V-1 原子力災害対策本部長からの避難指示等

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap05.pdf>

添付 VI-1 ヨウ素 131 とセシウム 137 の大気放出量に関する試算

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap06.pdf>

添付 VII-1 緊急作業に従事した労働者のその後の緊急作業以外の放射線業
務による被ばく線量に係る指導について

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap07.pdf>

添付 VIII-1 IAEA 専門家の活動

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap08.pdf>

添付 IX-1 主な国際会議における日本側関係者による説明

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap09.pdf>

添付 X-1 原子力被災者への対応に関する当面の取組のロードマップ

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap10.pdf>

添付 XI-1 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を受けた我が国の
具体的な対応策

<http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/pdf/app-chap11.pdf>

3 . 歴史に学ぶ電力供給体制 双日総合研究所 吉崎達彦

溜池通信 vol.469 Biweekly Newsletter May 20, 2011

<http://www.sojitz-soken.com/jp/send/tameike/pdf/tame469.pdf>

電力をめぐる議論が急速に増えています。菅首相は今週 18 日の記者会見で、
原子力行政の見直しとともに、電力供給体制について「地域独占でない形」
や「発電と送電部門の分離」についても議論の対象とする考えを示しました。

わが国の電力産業は、鉄道や通信など他のインフラとは違い、民間主導で
発展してきました。そのことが、原子力発電の「国策民営」体制にもつな
がっているわけですが、電力事業の在り方を検討する際には、やはり歴史的
視点が欠かせません。端的に言えば、「松永安左衛門が出てこないような電力
論議はホンモノではない」と思います。本稿では橘川武郎一橋大教授の著作
などをもとに、電力産業の歴史をたどってみました。

4 . わが国の今後のエネルギー政策のあり方 A.T. カーニー

<http://www.atkearney.co.jp/about/popup/110523.html>

経営コンサルティング会社 A.T. カーニーは、東日本大震災、および福島第一原子力発電所事故の影響によって混迷するわが国の今後のエネルギー政策のあり方について、取りうる選択肢を6つの視点から分析・評価した。この結果から、原発の活用に関しては安全性に関する十分な議論が必要であるものの、一部世論にある「再生エネルギー代替による短期的な原発全廃」は、供給余力の観点から実現性は低いと見られる。また、再生可能エネルギーへの移行を進める場合は、産業界への影響、電力価格・補助金による国民への負担増を踏まえた冷静かつ現実的な議論が必要で、今後のエネルギー政策が社会全体へ与える影響を踏まえた上で、エネルギーミックスのロードマップ（工程表）を策定していくことが肝要だと考える。

5 . 原子力の安全確保に向けた提言(4) 2011.06.03 三菱総合研究所
今後の原子力安全のあり方について - 米仏の安全規制行政との比較 -
<http://ssu.mri.co.jp/tokusetsu2/articles/vol4>

福島第一原発事故を受けて、原子力安全規制の見直しを求める声が高まっている。日本は、米国・フランスに続く世界第三位の原子力発電国であるが、はたして、これにふさわしい原子力安全規制行政が行われてきたのであろうか。ここでは、これを検証するために、米国・フランスの原子力安全規制体制と日本の体制を比較してみた。

6 . 次世代のエネルギー政策(2) 日本総研 2011年05月26日
需要家主導の次世代エネルギーシステム
<http://www.jri.co.jp/page.jsp?id=19658>

前回の提言（次世代エネルギー政策(1)）では、今夏の電力需給ギャップ解消策について述べたが、東京電力福島第一原子力発電所事故が電力供給システムに与える影響は、今夏だけに留まらない。東京電力福島第一原子力発電所自身の運転停止はもちろんのこと、長期エネルギー計画で見込まれていた原子力発電所の新增設や、点検状態にある原子力発電所の再稼動も難しい状態である。さらに、電力供給力不足の問題だけでなく、災害多発国でありエネルギー自給率も低いわが国の電力のシステムのあり方自体も、根本的に見直すべき契機となったといえる。また、エネルギー分野はスマートグリッドなど、付加価値に高いビジネスが生まれる場でもある。

以上の認識にもとづき、今夏対策だけでなく、中長期の視点でエネルギーシステムのあり方を考察していかなければならない。この次世代エネルギーシステムに向けての提言は、複数回に分けて継続的に実施していくが、本レポートでは、軸となる考え方について整理して述べる。

全文 http://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/pdf/company/release/2011/110526/jri_110526.pdf

7．成長産業への期待が高まる再生可能エネルギー産業

2011.04

- 急がれる風力発電関連産業への政策支援 -

機械情報産業カレント分析レポート 機械振興協会技術研究所北嶋守

http://www.eri.jspmi.or.jp/tyousa/current/current_85.pdf

8．節電計画のスマート化を考える

2011年5月30日 第一生命経済研究所 経済調査部熊野英生

～家計のポテンシャルに刮目～

http://group.dai-ichi-life.co.jp/dlri/kuma/pdf/k_1105e.pdf

夏場の節電に向けて、企業が必死になって取り組んでいる。その際、私たちは企業収益や雇用を減らすような「まずい節電」に陥らないように配慮し、ポテンシャルの高い家計の節電をもっと積極的に促すことが重要である。家計のピーク時電力は、エアコン・冷蔵庫だけで約7割をカバーする。この分野で省エネを成功させれば、家計が節電目標を肩代わりすることになり、工場などの産業用電力の削減目標をもっとマイルドにできる。

9．競争は始まっている

A.T. カーニー

エネルギー供給の分野で次のロックフェラーになるのは誰か

http://www.atkearney.co.jp/pdf/The_Race_Is_On-J.pdf

グローバル経済が勢いを取り戻す中、化学業界も不況から回復し始めている。化学会社にとっては、自社の従来からの主力事業での成長力回復に向けた注力が必要とされる一方で、今後成長が見込まれる太陽エネルギーやバイオ燃料、自動車用バッテリーなど「クリーンテクノロジー」を活用したエネルギー関連製品、技術やサービスから生まれる新たな戦略的事業領域に目を向けることも重要だ。こうした戦略が、将来の成長の基盤を作ることになるだろう

10．JPEC NEWS 平成23年5月号 石油エネルギー技術センタ

<http://www.pecj.or.jp/japanese/jpecnews/pdf/jpecnews201105.pdf>

技術報告 『革新的次世代石油精製等技術開発事業の紹介』

調査報告 米国発『シェールガス革命』とその世界への影響

トピックス 石油基盤技術研究所における一般受託事業への取組みについて