



京の春

祇園は恋し、白川の



京都の桜は、今、満開です。柳も緑める京都です。
昔を思い出しに京都に来ませんか



京の夜桜

昼桜

今年の桜は近年最高
かも知れません



蒸気タービンの歴史 (その10)

The History of Steam Turbine

藤川 卓爾 (S42)

転載元：火力原子力発電技術協会，
「火力原子力発電」，Vol.61，No.8，pp.33-45，(2010-8)

6．日本における蒸気タービンの発達(1940年代まで)⁽¹³⁾，⁽¹⁴⁾

6.2 国産第1号蒸気タービン の続き

本稿3.1節，写真3（京機短信213号(2013.08.20)、P.4）のパーソンズのタービンをよく見ると，蒸気が中央の入口から入って左右に分流する複流型であることがわかる。複流型にした理由としては，反動タービンであるから動翼の前後に圧力差がありスラストが発生するのをバランスさせる，あるいは，翼の高さを半分にして動翼の遠心力を小さくする，ことがあげられるが，ここではおそらく の理由であったと考えられる。このタービンでは動翼は写真10のように，ディスクから一体で削り出されていたので の必要性はそれほど高くなかったと思われる。その後，ダミー環(バランスピストン)によって翼列のスラストをバランスする方法が考案され，単流のタービンが製造されるようになった。

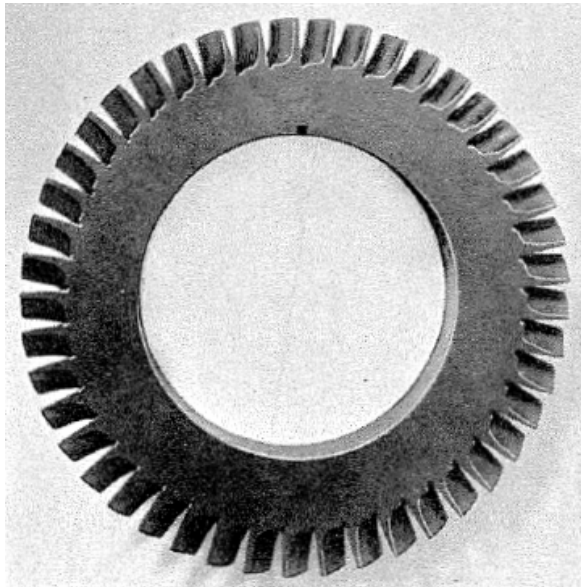


写真10

パーソンズタービンのディスク

[出典] R.H.PARSONS "THE DEVELOPMENT OF THE PARSONS STEAM TURBINE", CONSTABLE AND COMPANY LTD ,(1936)

国産第1号蒸気タービンについて，少し分析してみたい。排気圧力は要目に記載されていないが，28inHg(6.5kPa，711mmHg)と仮定すると，断熱熱落差 h_a は約750kJ/kgとなる。タービンの内部効率や機械効率，発電機効率を適切に仮定して500kWの出力を発生するのに必要な蒸気流量を計算すると約4t/hとなる。

このタービンの翼列の平均直径は次のとおりである。

高圧：10-1/2インチ 23段

| | |
|---------------|------|
| 中圧：11-1/2 インチ | 23 段 |
| 低圧：16-1/4 インチ | 10 段 |
| 17-1/4 インチ | 10 段 |
| 24 インチ | 5 段 |
| 26-1/2 インチ | 5 段 |
| 29 インチ | 8 段 |

このタービンが2,400rpmで回転するときの平均的な速度比を求めると，

$$u/c = \{ u^2 / (2 h_a) \}^{1/2} = \{ 247,449 / (2 \times 750 \times 1,000) \}^{1/2} = 0.406$$

となる。これは，4.3節で述べた，反動度50%の段落で効率が最大となる速度比 $u/c = 0.707$ に対してかなり小さい。速度比を0.707にするためには段数を3倍(252段)に増やすか，回転数を1.74倍(4,180rpm)にする必要があるが，そこまでしても効率上昇の度合いが余り大きくないので現実的なところで設計したものと思われる。

6.3 タービン国産技術の発達(1940年代まで)⁽¹³⁾

その後，海軍力拡張のニーズもあって，大容量の蒸気タービンは最初は主として船舶用に適用されながら，次に示すような複数のタービン製造者によって技術開発と国産化が進んだ。

6.3.1 海軍工廠

海軍では英国の戦艦ドレッドノートに刺激されて，1905年に巡洋艦伊吹，戦艦安芸の主機をカーチスタービンと決定し，米国フォアリバー社に発注，翌年その製造権を獲得した⁽²¹⁾。

1915～1916年(大正4～5年)ころから海軍の拡張により高速力の要求に対して大馬力発生に必要なタービンの研究開発が促進された。

『『渋谷文庫』 - 旧海軍技術資料 - と我が国造機技術の発達』の中で，武田 康生氏は「日本海軍の蒸気タービン小史メモ」に，日本海軍の蒸気タービンの歴史を大別して次の3期に分けている⁽²¹⁾。

(1) 第1期：1904年(明治37年)～1918年(大正7年)

三菱(パーソンスタービン)，海軍(カーチスタービン)，川崎(カーチスタービン)による技術契約に始まる直結タービンの時代であり，やがて減速巡航用タービン付きが世界の流れとなった。

(2) 第2期：1919年(大正8年)～1927，1928年(昭和2，3年)

導入技術によるオールギヤードタービンの時代であり，航空母艦赤城，加賀の竣工で終わる。国産の減速タービン技術が発達していった。

(3) 第3期：1924年(大正13年)～

完全に外国技術の制約から脱却した日本海軍独自の技術による艦本式タービンの時代で，日本海軍の蒸気タービンはすべて艦本式に統一された。

6.3.2 三菱重工業(株)長崎造船所

国産第1号蒸気タービンの製作以来，パーソンズ型反動タービンを製作してきたが，大正の初期から，衝動タービンの製作を開始した。1925年(大正14年)にスイ

スのエッシャー・ウイス(Escher Wyss)社と技術提携をし、ツェリー式衝動タービンの陸船用の製作権を獲得した。草創期の衝動タービンは試練が多かったが、1929年(昭和4年)に完成した東京鉄道局(現在のJR東日本)川崎向け30MWタービンで好評を博し、以後順次、容量、回転数、蒸気条件等全ての面で記録を更新しながら発展して行った。1937年(昭和12年)までに、製作中を含めて、陸用で258台、約1,680MW、船用(商船用)で80台、約390,000HP(約290MW)を製作した。

大正4年(1915年)竣工の巡洋戦艦霧島向けの4軸78,000HP(約58,200kW)混成パーソンズ直結タービン(高圧第1段がカーチス段)を始めとして、海軍向けの製作実績も多い。

6.3.3 (株)日立製作所日立工場

1932年(昭和7年)にドイツのAEG社と技術提携し、蒸気タービンの製作を開始した。1937年(昭和12年)までに、陸用で71台、約530MWを製作した。

6.3.4 (株)川崎造船所(現在の川崎重工業(株)神戸工場)⁽²¹⁾

1906年(明治39年)に米国のカーチスマリンタータービン社と契約し、海軍艦船用、翌年に商船用タービンの製造・販売権を獲得した。1913年(大正2年)竣工の戦艦河内向けに直結型2基2軸25,000HP(約18,600kW)フォアリバーカーチスタービンを納入した。一方、1911年(明治44年)に英国ジョン・ブラウン社と技術提携してカーチスタービンの製作を開始し、巡洋戦艦榛名向け直結タービン、巡洋艦龍田向けギヤードタービンなどを製作した。この契約は1921年のワシントン軍縮会議まで続いた。また、1916年(大正5年)にはスウェーデンのユングストローム社とも技術提携をした。二等巡洋艦大井向け艦本式タービンや、一等巡洋艦衣笠向け川崎式タービンなど海軍関係の製作実績が多い。

6.3.5 三菱重工業(株)神戸造船所

1916年(大正5年)にスウェーデンのユングストローム社と技術提携した。また、その後船用の軸流反動タービンの製作も始めた。1937年(昭和12年)までに、製作

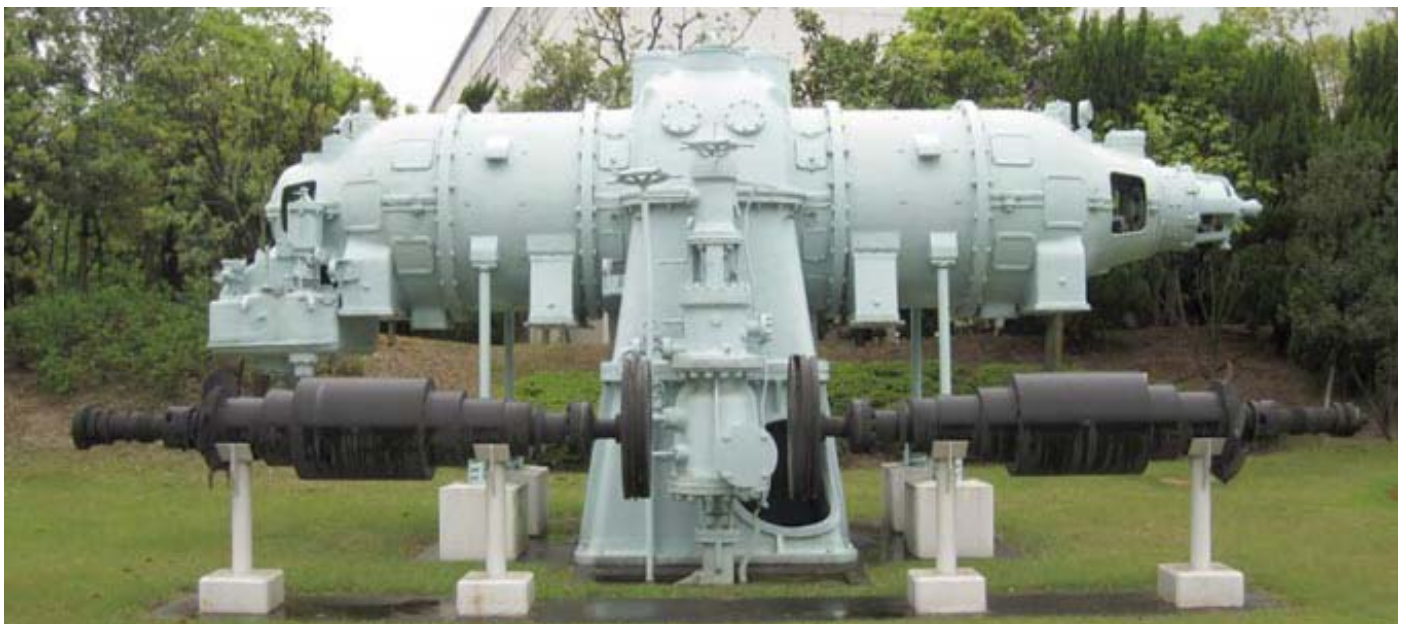


写真11 5,750kW ユングストローム背圧タービン

[提供] 三菱重工業(株)高砂製作所

中を含めて、陸用で160台、約650MW、船用(商船用)で27台、約87,400HP(約65MW)を製作した。

写真11に三菱重工業(株)高砂製作所に展示されている1940年(昭和15年)竣工の王子製紙(株)苫小牧工場向け5,750kW ユングストローム背圧タービンを示す。蒸気条件は2.8MPa、390であった。

6.3.6 石川島芝浦タービン(株)(現在の(株)東芝)

1918年(大正7年)にスイスのエッシャー・ウイス社と船用タービンの技術提携をした。陸用タービンは独自の技術開発をしていたが、その後米国のGE社と技術提携をした。1937年(昭和12年)までに、陸用で304台、約1,020MW、船用(商船用)で33台、約127,300HP(約95MW)を製作した。

海軍向け艦本式タービンの製作実績も多い。

<参考文献>

- 13) 吉田 孝太郎:我が国における蒸気タービンの発達, 日本機械学会誌 機械学会創立40周年記念号, 第41巻, 第253号, pp.440-452.(1938-4)
- 14) 吉田 敏明:発電用ボイラ発達の歴史(3), 火力原子力発電, Vol.61, No.3, pp.20-33.(2010-3)
- 15) ターボ機械協会編:蒸気タービン, 日本工業出版(株), p.18-20.(1990-4)
- 16) 東京電力(株)火力部:東京電力火力技術三十年の歩み, p.29 . p.40 . 東京電力(株)火力部 ,(1984-3)
- 17) 小松 吉次郎:横濱電気株式会社沿革史, p.21.(1922-6)
- 18) 「三菱長船電気ものがたり」編集室:三菱長船電気ものがたり, 三菱重工業(株)長崎造船所, p.32.(1977-9)
- 19) 九州電力(株):九州地方電気事業史, 九州電力(株), p.142 . p.143 . p.145 . p.146.(2007-10)
- 20) 日本船用機関学会 日本船用機関史編集委員会:日本の船用蒸気タービン発達史(1945年まで), 日本船用機関学会誌, 第28巻, 第1号, pp.4-18.(1993-1)
- 21) 渋谷文庫調査委員会:「渋谷文庫」-旧海軍技術資料-と我が国造機技術の発達, 渋谷文庫調査委員会, p.79 . pp.217-229.(2001-7)

(つづく)

「取引先である新聞販売所が業務委託したセールススタッフ」

他者に対しては、遠い関係と雖も管理責任を舌鋒鋭く攻撃するに足らず、身内ではなく管理責任はないと遠ざける心情が、標記の言い回しに現れている。ついでに記事の日付を見て戴くとお分り戴けるように、短期間でまあ・・・、新聞販売所縁（ゆかり）の事件の多いこと。

・読売新聞西部本社広報宣伝部：

「当社と取引関係にある販売店員が逮捕されたことは大変遺憾。教育を徹底するよう販売所に強く求める」

強姦容疑で読売販売店の社員見習いの男逮捕（IZA 08.04.11）

・朝日新聞東京本社販売局：

「弊社の取引先である新聞販売所の従業員がこのような事件を起こしたことを、重く受け止めています。被害者の方の一日もは早い回復をお祈りします」

平塚のASA従業員ひき逃げ容疑で逮捕（朝日'08.6.17）

・読売新聞東京本社広報部：

「取引関係にある販売店の従業員が行った行為は、到底許されるものではありません。再発防止のための従業員教育を徹底させるよう、雇用主に強く求めます」

殺すと女性に集団暴行の読売新聞配達員ら逮捕（IZA 08年07月15日）

・朝日新聞西部本社広報センター：

「取引先である新聞販売所の従業員が、このような不祥事を起こしたことを申し訳なく思います」

福岡・久留米市の朝日新聞配達員が下着窃盗（IZA 08年08月07日）

・中日新聞東京本社（東京新聞）販売局総務：

「当社と取引のある販売店店員が起こした不祥事で誠に遺憾。再発防止のため教育を徹底したい」

東京新聞販売員が警官に刃物振り上げ逮捕（時事通信 08年09月18）

この逃げ回り表現に気づき、また嗤ったのは06.12に遡る。

（さらに以前から表現を変えていたかも知れないが。）

「取引先である新聞販売所が業務委託したセールススタッフが、このような不祥事を起こしたことは大変遺憾です。販売所を通じて厳しく指導していきたいと考

えています」

朝日新聞販売所に勤める男（[朝日新聞]の記述では「・・・務める[新聞セールス会社]は、[朝日新聞販売所]からセールスを請け負っていた」となっている。）の部下と中国人女を偽装結婚させた事件で4人が逮捕された。（朝日 '06.12.8）

このような言い回しの考案には商標登録して®記号をつけ、我が社縁（ゆかり）の事件の報道に用いることをお勧めすべきであったが、上の例のように各社が使ってしまった。わが社とは関係ないと言えるのだから隠すことは減った気がするが、隠ぺいが完全になくなったかと言うとそうでもない。

・朝日新聞：「・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・」

「闇サイト」で知り合い行きずりが女性殺害遺棄

（読売他各紙 2007.8.27）

読売 / 中日は「朝日新聞のセールススタッフ が・・・」、日経 / 共同は「朝日新聞拡張員 が・・・」、毎日「朝日新聞外交員 が・・・」と報道した事件で、朝日は単に「勧誘員 が・・・」としか記していなかった。

—— 京機短信への寄稿、宜しくお願い申し上げます ——

また、原稿が切れてきました。京機短信存続が問題になるレベルです。

是非とも投稿、お願い致します。 気楽に !!

【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。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。

ロシアは今

久保 愛三 昭和41年卒

2回休載しましたが、225号(2014.02.20)からのつづきです。

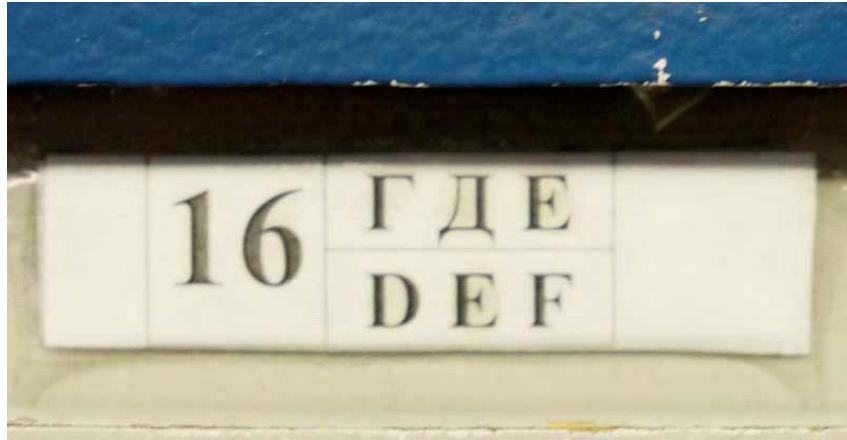
第3話 モスクワから空路イシェフスクへ

ドモジエドヴォ国際空港からイシェフスクへ出発です。航空会社は Aboriginal Air。今まで聞いたことがありません。ドモジエドヴォ・イシェフスク間は日に2往復飛んでいます。使用機材は全て Yak-42 型です。この機は1973年に計画が公表され、1975年に試作機が初飛行、1980年にアエロフロート・ソ連航空で就航し、1982年6月28日に製造ミスによる水平安定板の機構不具合により墜落して乗員乗客全員が死亡する事故を起こしたため、不具合が修正される1984年までアエロフロートは運航を停止する措置が取られた、一寸記憶に残る飛行機です。当然、現在では不具合も解決され、性能も優れているため今でも多く生産中の模様で、旧ソ連諸国の航空会社ではソ連崩壊後は西側製の機体を導入することが流行となっているが、本機はその中であって堅調な販売実績をあげているものらしいです(<http://ja.wikipedia.org/wiki/Yak-42>)。



乗ってみると室内は質素で座席は狭く、特に窓側の席は頭が壁に当たるほどです。私程度の体の大きさならば耐えられるでしょうが、身体の大きいヨーロッパ人では耐えられないでしょうね。気象条件がそれ程悪くなかったせいも、飛行は極めて安定しており、空力的には優れた飛行機のような印象を受けました。28歳までセント・ペテルスブルグで機構学を学び、ソ連の状況に満足できずにアメリカ人になって40年と言う友人がいます。現在は巨大地震の震動波形で建物ごとを

揺らせる大形加振機を作って世界的に売りまくっています。日本の大建設会社も良い顧客とか。彼に「ずいぶん安定した飛行をする機体だね」と話すと、「その通り、飛行は実に安定しているよ、あの飛行機は。クラッシュするまではね。」と言われました。



ロシアの旅客機で、決定的に困ることがあります。座席の案内がロシア語と英語の併記で書かれているのです。ロシア語のアルファベットはキリル文字でその個数も33個と英語のそれ、26個とは異なります。数が合わないので英語のアルファベットとは一対一対応が出来ないうえ、皆様ご存知のように、記号も異なります。私の座席は16Eでした。飛行機に乗り込んで座席表を見るとこの写真のようになっていました。さあ、私は3人掛けの席の中央に座るのでしょうか、それとも通路側に座るのでしょうか。

ロシア人に聞いてみましたが、彼が考えても分からず、結局、未解決のままです。ロシア人はキリル文字の方だけを見るので、問題なし。英語圏の人間は、混乱して誰かに聞いても、どうせ言葉がわからないので適当に座る。その座席が違おうと文句を言われれば、座席を変われればよい。だから、そんな些細なことは問題にならないのだよ。

あー、そうか。だけど日本人の感覚とやっぱりちょっと違うね。

(つづく)

1. エネルギー基本計画について 資源エネルギー庁

http://www.enecho.meti.go.jp/topics/kihonkeikaku/new_index.htm

「エネルギー基本計画」政府原案（平成26年2月25日）

http://www.enecho.meti.go.jp/topics/kihonkeikaku/140225_1.pdf

新しい「エネルギー基本計画」策定に向けたパブリックコメントの結果

http://www.enecho.meti.go.jp/topics/kihonkeikaku/140225_2.pdf

総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会で行われた議論

（平成25年3月15日～平成25年12月13日）

<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonseisaku/index.htm>

（参考）過去に策定されたエネルギー基本計画

1. 当初計画（平成15年10月閣議決定）

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/kihonkeikaku/0301007energy.pdf>

2. 第1回改定（平成19年3月閣議決定）

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/kihonkeikaku/keikaku.pdf>

3. 第2回改定（平成22年6月閣議決定）

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/kihonkeikaku/100618honbun.pdf>

< 関連リンク > エネルギー政策基本法

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H14/H14H0071.html>

2. エネルギー基本計画案で「原発再稼働」、だが除染など課題は山積

2014.2.27 Nikkei BPnet 田原総一郎

<http://www.nikkeibp.co.jp/article/column/20140227/385581/>

政府は2月25日、エネルギー政策の基本的な方針を示す「エネルギー基本計画」の政府原案を発表した。原発を「重要なベースロード電源」と位置付け、電力の安定確保を強調する考えを示した。

3. 「再生可能エネルギーの導入と利活用」

平成25年度 地域活性化事例集

地域活性化センタ

http://www.chiiki-dukuri-hyakka.or.jp/1_all/jirei/2014_energy/index.html

http://www.chiiki-dukuri-hyakka.or.jp/1_all/jirei/2014_energy/img/index/25_pamphlet.pdf

4. 太陽光発電 甘い導入想定、産業政策のウソ 2014.02.26 WEDGE Infnty

<http://wedge.ismedia.jp/articles/-/3619>

固定価格買取制度（FIT）が実施され約1年半が経過した。太陽光発電（PV）の

認定量は累計 2200 万 kW (2013 年 10 月末時点) に上り、関連産業はかつてない活況に沸く。短期間でこれほど効果のある経済政策はなかったと賛辞の声もあがる。しかし、PV バブルは FIT という政策需要で喚起されており、その負担は賦課金として電気料金に加算される。この負担を原資として、日本の PV メーカーが国際競争力を獲得できるかと言えばほとんど役に立たない。改めて FIT の目的を問い直すべきだ。新電源育成、地域振興、産業政策、温暖化対策等々、異なる目的が都合よく織り交ぜられ、世界と比較して高すぎる買取価格が放置されている。国民の負担能力には限度があるのだから、できるだけ少ない費用負担で、より多くの再エネ供給を得る、効率性の観点が最も重要である。

5 . 太陽光発電市場の動向

日本産業機械工業会

<http://www.jsim.or.jp/kaigai/1402/003.pdf>

BVA Bielefelder Verlag 社(ドイツ)が発行する『SUN & WIND ENERGY』の 2013 年 11・12 月号から、世界の太陽光発電市場の状況および太陽光発電所のメンテナンスについて紹介する。

6 . 風力発電の導入拡大に向けて

参議院調査局

http://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2014pdf/20140303094.pdf

本稿では、再生可能エネルギーの「エース」と目されている風力発電について、導入拡大に向けた課題を整理した上で、最近の規制改革の動きなど課題解決に向けた取組について考察する。

7 . 燃料電池と水素エネルギーが担う新たな産業と社会インフラ

燃料電池普及による社会変化のきざし

2014.3.5 信金中金 地域・中小企業研

<http://www.scbri.jp/PDFsangyoukigyousc/20140305/20140305011.pdf>

本稿では、燃料電池の仕組み・種類など基本的な概要をあらためて整理するとともに、家庭用燃料電池、燃料電池自動車および水素ステーションを取り上げる。さらに、政府、独立行政法人、民間団体の施策および先進的な自治体の事例を紹介することで、今後の展望について考察を試みた。

8 . 深化する米国のシェール革命

2014.3.6 伊藤忠経済研

http://www.itochu.co.jp/ja/business/economic_monitor/files/20140306_2014-

032_U_Shale_Revolution.pdf

米政府が天然ガス及び原油生産見通しを大幅に引き上げ。技術進歩による供給量拡大と国内需要と輸出両面での需要増加が噛み合い、シェールガス及びタイトオイルの生産に追い風。非 FTA 締結国向けの LNG 輸出案件の認可が進み、内需で

は工業部門での天然ガス利用拡大に向けた投資が拡大。こうしたシェール革命の深化は、長期的に米国の潜在成長率を押し上げる方向に作用する見込み。

9 . 全く的外れな日本の「ドイツの脱原発を見習え」論 2014.02.05 JBPRESS

多くの矛盾を孕む独の再生可能エネルギー政策、一方EUは原発に傾斜

<http://jbpress.ismedia.jp/articles/-/39824>

今、都知事選が沸騰している。大きな争点の1つが“原発”。日本での反原発は、「ドイツを見習え」論がいまだに大手を振るっていて、「ドイツにできることは、日本にもできる」みたいな勇ましい話だが、もう一度考えてみてほしい。ドイツは、まだ何もしていない。原発は、16基のうち9基が動いている。原発を止めているのは日本である。

10 . エネルギー・環境制約を解決するブレークスルーは可能か

2014.1.28 みずほ情報総研

<http://www.mizuho-ir.co.jp/publication/column/2014/0128.html>

年末年始の休暇中にテレビ、映画鑑賞や読書に勤しみ、未来を描いた作品に触れた方も多いのではないだろうか。筆者が直ちに思い浮かべる未来の世界はアニメのドラえもんが生まれた世界だが、空想の中では、宙に浮くパーソナルモビリティ、地上・地下数百階の建物、頻繁に行われる宇宙旅行、人工的に合成された食糧、空調などがパーソナライズされた快適な生活などなど、エネルギー・資源問題などはもうすでに解決されているのかしら、と思わせる世界がそこにはある。一方で、天災や戦争などの破滅的な事象によって、人口の激減、文明の消滅などの悲劇的な世界が描かれることもある。その要因に気候変動などの環境問題やエネルギー問題などが据えられることも少なくない。楽観、悲観いずれにせよ、これらの世界が現在の私たちの世界の延長上に存在するものと心から感じられる人はどれほどいるだろうか。多くの方が、「現在」と遠い「未来」の間には大きなギャップがあると感じるのではないだろうか。世界では多くの研究機関が数十年後の世界を描くビジョンを公表している。温暖化・エネルギーの世界に目を向けてみると、たとえば日本では2006年に、2100年を視野に入れた「超長期エネルギー技術ビジョン」が公表された。このビジョンは100年後を占う当時でも意欲的なビジョンである。ここではこのビジョンの対象期間の約1割を経過した2014年現在の進み具合を確認してみる。

11 . 中国汚染パニック 環境市場の最新攻略法

2014.2.5 日経ビジネスOnline

<http://business.nikkeibp.co.jp/article/report/20140204/259305/?P=1>

中国内陸のある農村地帯。幅2、3メートルほどの農業用水路沿いを歩いている

と突然、赤茶色に染まった水が流れてきた。上流にある農家が、飼っていた豚をと殺した際の血を、排水としてそのまま垂れ流しているのだ。

12．家電リサイクル制度評価検討小委員会会合（第27回）配布資料

2014. 1 .29 中央環境審議会循環型社会部会、産業構造審議会産業
技術環境分科会 廃棄物・リサイクル小委員会電気・
電子機器リサイクルワーキンググループ

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/027_haifu.html
議事次第

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_00_01.pdf

資料1 委員名簿

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_01_00.pdf

資料2 委員からの指摘事項への回答

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_02_00.pdf

資料3 第27回合同会合以降の進め方について

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_03_00.pdf

資料4 家電リサイクル制度に係る主な論点

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_04_00.pdf

参考資料1 家電リサイクルプラント視察のご案内

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_s01_00.pdf

参考資料2 第26回合同会合議事録

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_s02_00.pdf

参考資料3 委員からの指摘事項への回答（第26回配布資料）

http://www.meti.go.jp/committee/summary/0003770/pdf/027_s03_00.pdf