



もんじゅについての提言

昭和 29 年大学院 1 修卒 羽田幹夫

もう何十年も前のことであるが、高速増殖炉もんじゅの設計製作に携わった思い出を反省の意味を込めて紹介したい。当時の原子力関係者は軽水炉の開発で順調な成功を収めていた。彼らは軽水炉の経験からもんじゅも同様に開発できると信じていたと思われる。ナトリウムの物性値を知っていれば、そのような容易なものではないことが理解できた筈である。私は個人的に揶揄を込めて彼らを「軽水炉頭」と呼んでいた。

水とナトリウムの物性値を比較すると、最大の違いが熱伝導度であることが分かる。ナトリウムのそれが水の 176 倍であることを知らない人が多い。これが設計・製作・運転に及ぼす影響を考えると重大なことが分かる。

材料の性質で「熱衝撃疲労」というものがある。軽水炉の冷却系配管は通常の運転条件ではあまり問題にならないが、もんじゅのようなナトリウム冷却炉では致命的な問題となる。軽水炉では熱衝撃疲労限界に至る熱衝撃の回数が約 100,000 回以上と言われているが、物性値を考えるとナトリウム炉ではその 176 分の 1 になる。つまり 568 回で疲労限界に達してしまうことになる。この回数は原子炉の運転からすれば、早ければ 10 年たたないで疲労限界になることを意味する。

通常の原子炉の寿命は 40 年とするのが法律上の常識であるが、ナトリウム炉はその 1/10 以下の寿命しか期待できないことになる。

軽水炉の開発では、各メーカーとも米国の技術導入を行った。経験があった。軽水炉の経験だけで全く異なった原子炉が開発できると、思いこんだのは「軽水炉頭」が原因であったのではないか。軽水炉の導入に当たった時は、海外に視察団を送って問題点を確認したのに、新型炉では先進国の状況を視察しただけで、問題点や将来性について意見も聞かずに問題なしと判断したのは甘すぎたのではないかったか。事実高速増殖炉の事故や今後の対策については、規制当局の資料（こ

れは誰でも入手できる公開資料である) を参照すればすぐわかることであつたのではないか。これが「軽水炉頭」ですべてを判断した当時の技術者や担当官庁の責任と思うのは言い過ぎであろうか。私はそうとは思わない。

フランスのフェニックス高速炉を見学した際、当時の DSIN (原子力施設安全局) の責任者で友人の D 理事に問題点や今後の発展予想を質問した時に「この原子炉は軽水炉の常識が通用しないので、将来の発展予想は必ずしも明るくない。最初から十分検討すべきであろう。特に水とナトリウムが共存する。二次系統は必ず二重配管にしなければならない」と言われたのが印象深かった記憶がある。

現実には、もんじゅでは担当企業の事務方の意見で、私の書いた仕様書の「二次配管を二重にすること」は「費用が掛かるだけで必要ない」という理由で削除されたと聞いている。技術的なことを理解できない事務方の意見がまかり通っていれば、新しい技術はもはや適用できない。

高速増殖炉は、軽水炉の技術が通用しないナトリウム技術を十分理解しなければ成功は覚束ないと先進国では思われているのに「軽水炉頭」の日本の官庁や技術者が我武者羅に強行した開発が見事に失敗した。その原因さえも理解しないで、世界の先進国がこの技術が実現するためには数世紀の時間が掛かるとして撤退して既に 20 年以上が過ぎたのに、それでも分からないのか。これらの問題は開発先進国の公開資料であきらかになっているのに肝心の文献をも無視しているとは、技術者として信じられないような怠慢と言わざるを得ない。

日本には未だ高速炉の開発組織が存在して、毎年 200 億もの経理報告が杜撰だといわれて注意を受けているのににもかかわらず全く変化のないのは、納税者としてはこんな組織は一刻も早く廃止すべきであると提言したい。既に 4000 億円以上の無駄金が使われてきたが、一向に修正できないのは官僚の縄張りを犯すのが難しいのではないかと疑われても仕方がないような印象を受ける。これはむしろ犯罪行為ではないのかというのは言い過ぎではないと思う。

繰り返すが、速増殖炉は現在の技術では数世紀先まで見込みがないと先進国のすべてで認識されているのに、日本だけが厳しい予算から膨大な経費を使っているのは全く理解できない。20 年前に撤退しておけば、消費税の新規増税も必要なかったと言われても言い訳できないのではないか。

安部総理に一言言ってみたいと思う今日このころである。

(おわり)

超弦理論とともに一夜の夢

1976年卒 田中 庸彦

すごいタイトルである。自分でも怖気づいてきた。最近、カルフォルニア工科大学の冠教授・大栗博司氏から直接、超弦理論の集中講義を受けたのをきっかけに、話しを広げている。初心者向けとはいえ、内容の難解さに音をあげていたが、シュレーディンガー方程式と他の方程式との根を求めるという段になって、脳細胞が痙攣を起こし始めた。日本では、超ひも理論とは言わない、ひも的生活という言葉があるので、という氏の柔らかい話で救われた。初めて、統一理論としての超げん理論を知ったのは、1990年代中頃ではなかったかと思う。この世は10次元空間だと知り、驚くというよりあまりにも現実離れしていて、空想の中に遊んでいた。同時に、この数年前に読んだある宗教家の本（この宗教と私は何の関係もない）にある、十次元世界の話を読み出ししていた。おそらく、この教祖は超弦理論と自分の靈感を結びつけ、この多次元世界を作り上げたのではないかと思う。

数学・物理の分野ではないが、世界のトップレベルの研究者と接する大幸運に恵まれたことがある。1980年代後半、京都でアルゴリズムの国際研究会が催された。その分野のオールスターといってもよい学者達が参加していたが、インドの魔術師と異名をとる、カーマーカーが部屋の片隅に一人静かに立っていた。線形計画問題の単体法（多項式時間アルゴリズムではない）に対する楕円体法（多項式時間アルゴリズムである）の開発者である。彼は偏屈として知られている。この一カ月前、同僚のインド人研究者が「私はカーマーカーの大学時代の友人である。私の名前を出せば、彼は振り返ってくれる」と伝えてくれた。名前は魔法の呪文となり、カーマーカーが目を見開いて振り返った。彼の師匠、カープ（チューリング賞受賞者）もおられた。無謀にも短時間立ち話をさせてもらったが、弟子とは打って変わってごく普通の人である。2008年京都賞の受賞記念講演で、ハーバード大学数学科時代あまりにも優秀な学生がいたので、数学者の道をあきらめた、とどこまでも謙虚である。彼が創始したといってもよい理論計算機科学分野での未解決問題「P NP予想」は、2000年に発表されたミレニアム懸賞問題の一つである。

ミレニアム懸賞問題で、数学史上最大の難問「リーマン予想」（ゼータ関数の非自明なゼロ点はすべて一直線上にあるはずだ）が証明される瞬間を、夢見ている。数学的には、一見無秩序に分布しているとみられる素数が、その並びに意味があることになる。この瞬間、神様の描いたこの世の設計図に触れたことにもなる。数学者モンゴメリーと量子物理学者ダイソンの邂逅など、無能な人間を憐れ

んだ神様のなせる技なのか。この偶然の出会いにより、ゼータ関数のゼロ点の間隔の数式と重い原子核のエネルギーレベルの間隔を表わす数式が同じであることが知られることになる。超弦理論にも、その式から一般相対性理論と素粒子の数式が導き出され、完全数496が式内に出てくるなど、外野席に陣取る単なる一ファンの知的興味の行きつくところにしては、刺激が強すぎる。

350年の長きに渡って天才数学者たちを苦しめてきた「フェルマーの最終定理」は、1993年、ワイルズによって終止符を打たれた。彼の証明の本質は、「谷山 志村予想」の証明にあるのはよく知られている。若き天才谷山は、この予想が世界の数学界に受け入れられないまま失意のうちに自殺し、彼の婚約者は数週間後あとを追った。

21世紀になって「ポアンカレ予想」を証明した、ペレリマンもすばらしき変人である。すべての数学者の憧れであるフィールズ賞を拒否したばかりか、ミレニウム懸賞金100万ドルの受け取りも拒絶した。人間世界からの評価など全く興味がないと言っているかのように。現在、故郷サクトペテルブルクで貧乏生活のまま、次なる大難問に立ち向かっているのではないかと伝えられている。

リーマン予想といえ、この難問に跳ね返され大きな挫折感を味わった、天才ハーディーの名が浮かぶ。ハーディーをして、この男が100%の天才ならば、私は20%の天才と言わしめた、本家本元のインドの魔術師、ラマヌジャンがいる。この天才数学者にどうして定理を次から次と見つける事が出来るのですか、と尋ねれば、彼の返答は、「朝起きれば女神が与えてくれている」であった。我らが岡潔は、数学の研究の前にお経を唱えたというが、こうなってくると何が何だかわからない。

天才・変人が多く出て来る夢というのも珍しいが、一方、彼らの逸話を思い浮かべるたびに、私の体を突き抜けるすがすがしさはどこから来るのであろう。おそらく、彼らの圧倒的な能力とその姿勢が対価を求めない真理の追究だからではないかと思う。一夜の夢が覚めつつある。神々の愛でし人 ガロアばりに「もう時間がない」と・・・一度言ってみたかった。明日は決闘の予定もないが、命を賭けるほどの女御もいない。仕方がないのでじみに、「科学と仏教は同一の世界観に立てる」と主張する、佐々木閑氏の「出家的人生のすすめ」を読み終える事にする。

(おわり)

藤川 卓爾 (S42 年卒)

転載元：火力原子力発電技術協会，「火力原子力発電」，

Vol. 63, No. 7, pp. 11-29, (2012-7)

8 . タービン出力制御

発電機出力は次のように表わされる。

$$P = h_a \times G \times \eta_i \times \eta_m \times \eta_g$$

ここに，

P : 発電機出力 [kW]

h_a : 蒸気タービン断熱熱落差 [kJ/kg]

G : 蒸気流量 [kg/s]

η_i : 蒸気タービン内部効率(= 有効熱落差 / 断熱熱落差) [-]

η_m : 蒸気タービン機械効率(= タービン軸出力 / タービン内部出力) [-]

η_g : 発電機効率(= 発電機出力 / 発電機入力) [-]

蒸気タービン断熱熱落差はタービン出入口の蒸気条件が決まれば決まる。蒸気タービン内部効率は蒸気タービンの設計によって決まる。損失がない理想的な蒸気タービンでは内部効率は1となるが，現実には有り得ない。弁や蒸気通路の圧力損失や翼列の摩擦損失，漏洩損失，排気の運動エネルギー損失などの損失によって効率が高いものでも90%のレベルである。蒸気タービンの機械効率は内部出力から軸受損失や主油ポンプ駆動動力を引いたものであり，最も効率が高いものでは99%のレベルになる。発電機効率は発電機の入力から風損(冷却媒体の循環動力や摩擦損失)，軸受損失，鉄損(固定子鉄心に発生する損失)，銅損(固定子コイルに電流が流れることによる損失)を引いたものであり，最も効率が高いものでは99%のレベルになる。

蒸気タービン内部効率，機械効率，発電機効率は通常は定格出力のときに一番高く，部分負荷時には若干低くなるが，大きく見るとほぼ一定である。

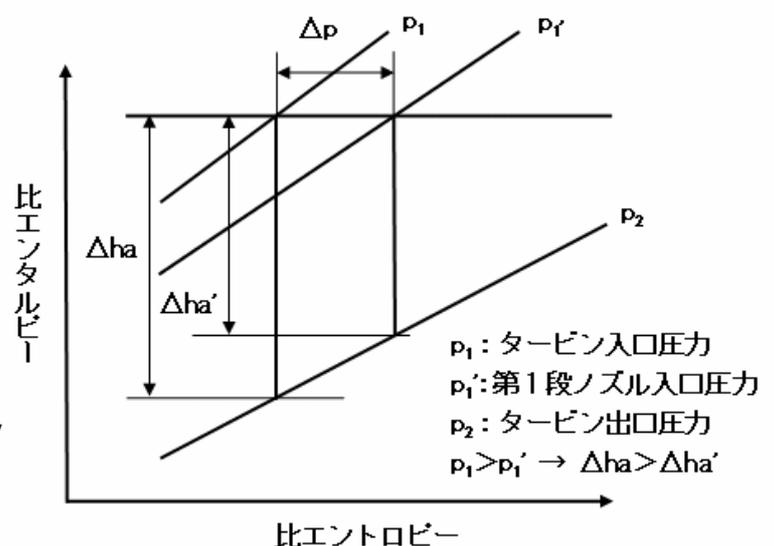


図24 絞り调速

したがって、発電機出力は主として蒸気流量によって決まる。

蒸気タービンの蒸気流量は既に述べたように入口の蒸気加減弁によって制御される。蒸気流量の制御の仕方には次に述べるように色々な方法がある。

8.1 絞り调速(スロットル调速)

主として単一絞り弁の開閉によって蒸気流量を制御するものである。弁の絞りによって圧力損失を生じてタービン第1段ノズル(静翼)入口の圧力をタービン入口の主蒸気圧力より低くすることにより蒸気流量を減少させる。2.章のパーソンスタージンでは蒸気加減弁が1つだけ設けられているのでこの方法によって蒸気流量を制御していた。図24に示すように絞り调速では第1段ノズル入口からタービン出口までの断熱熱落差が減少するので有効熱落差も減少し、タービン入口を基準とした蒸気タービン内部効率が低下する。

8.2 ノズル締切调速

多数の蒸気加減弁を順次に開閉する方式である。図25に模式的に示すようにタービン第1段ノズルを4~8分割し、各々のノズルに1つずつ蒸気加減弁が接続される。蒸気加減弁を順次に開閉するとそれに接続したノズルの合計面積が増減する。n番目の蒸気加減弁が全開で、(n+1)番目の蒸気加減弁が全閉

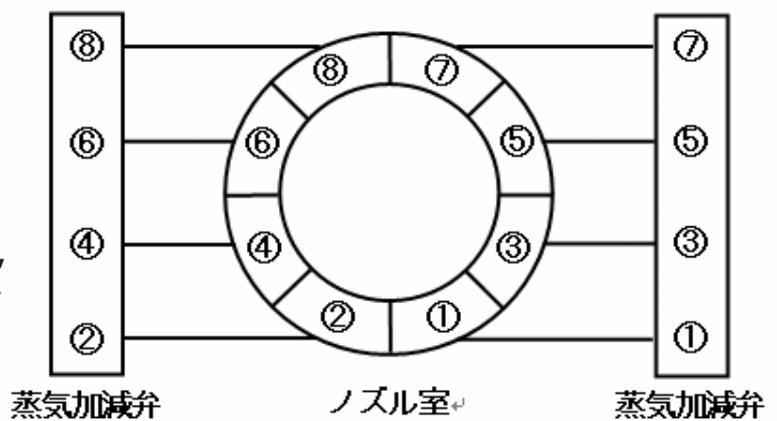


図25 ノズル締切调速

の状態を第n弁点と呼ぶ。第n弁点においてはそれに対応するn個の蒸気加減弁は全開状態なので蒸気加減弁での絞り損失は最小になる。蒸気流量を制御するのに絞り调速のように第1段ノズル入口の蒸気圧力を制御するのではなく、ノズル面積を制御することになる。第n弁点と第(n+1)弁点との間では、(n+1)番目の蒸気加減弁が中間開度で、この弁においては絞り損失が発生する。このようにすることにより蒸気加減弁での絞りを最小にすることができるので、絞り損失を大幅に低減できる。

ノズル締切调速は複数の蒸気加減弁が設けられるようになった頃(日本では大正年代)から採用され始めたものと思われる。

8.3 変圧運転

上記の2つの调速方法はいずれもタービン入口の主蒸気圧力は一定である。蒸気加減弁を全開の状態の主蒸気圧力を低下させると蒸気流量が減少する。このように主蒸気圧力を変化させて蒸気流量を変化させる方法を変圧運転と呼び、蒸気加減弁全開で全負荷域において変圧運転を行うものを全域変圧運転と呼ぶ。ただし、低負

荷ではどこまでも主蒸気圧力を低下させることができないので低い圧力での定圧運転となる。

8.2 節のノズル締切调速と変圧運転を組み合わせた部分変圧運転というものもある。ノズル締切调速の場合，低負荷で開いている弁の数が少なくなると调速段(第1段)動翼の強度が厳しくなる。この理由は次のとおりである。蒸気タービンの各段落の蒸気圧力は蒸気流量に大略比例するので，負荷が低くなると第1段出口の圧力が低下する。第1段の入口圧力はほぼ主蒸気圧力(弁の圧損だけ低い)なので低負荷では第1段の入口と出口の圧力差，熱落差が大きくなり動翼に加わる蒸気の力が大きくなる。また，第1段の蒸気が全周ではなく部分導入のため動翼は1回転に1回ノズルから噴出する蒸気流によって衝撃力を受ける。これらの理由によって動翼の振動強度が厳しくなるので，出力が大きくなると最小弁点での弁 = ノズル数を大きくする必要がある。大容量タービンでは8弁のうち第1～第4弁まで同時開でその後順次第5弁，第6弁とシリーズに開いていくものが多い。このような場合，第4弁点より高負荷側では定圧運転でノズル締切運転とし，第4弁点より低負荷側では変圧運転とする部分変圧運転という方法を適用すると定圧運転と変圧運転の長所を組み合わせた運転ができる。

日本においては，超臨界圧定圧運転プラントが定着し，原子力発電プラントが普及して火力発電プラントの部分負荷運転のニーズが出てきた1980年頃から全域変圧運転，部分変圧運転が採用され始めた。図26に定圧運転，全域変圧運転，部分変圧運転の概念図を示す。

8.4 各種運転方法の比較

上記の3つの運転方法にはそれぞれ長所と短所がある。8.1節で述べたように，絞り调速では部分負荷での効率が低下する。ノズル締切调速では部分負荷での効率低下量が絞り调速より小さくなる。全域変圧運転の場合，給水ポンプを变速運転すると，部分負荷時にポンプ動力が低減できるので主タービンと給水ポンプを合わせた全体の効率低下が減少する。部分変圧運転では最小弁点以上の負荷ではノズル締切调速と同じ効率が維持でき，給水ポンプを变速運転すれば最小弁点以下の負荷でポンプ動力を節減できる。

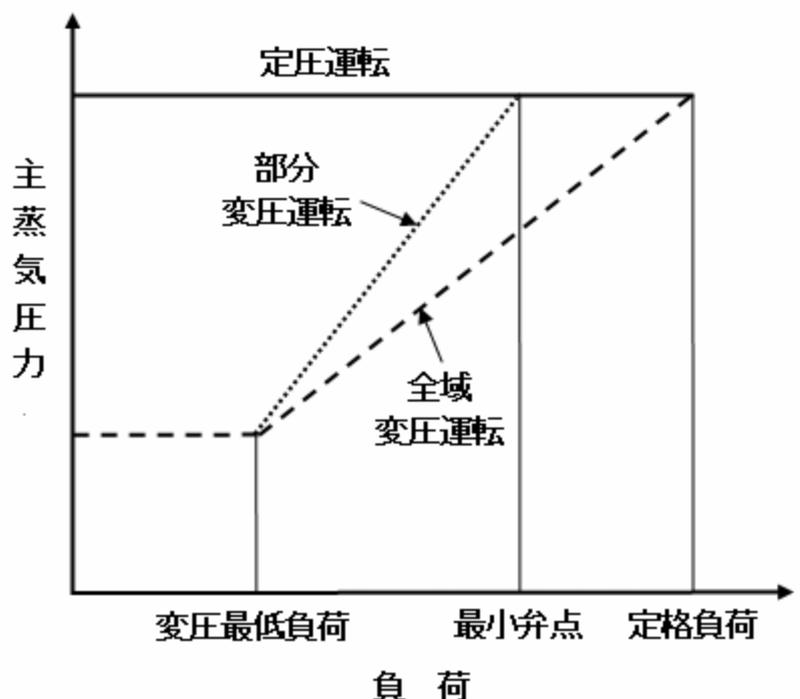


図26 各種運転方法比較

部分負荷運転で考慮しなければならないこととして、調速段(第1段)出口の蒸気温度の変化がある。負荷変化によって調速段出口の蒸気温度が変化するので、ロータの内部に過渡的な温度差が生じ、これに起因して熱応力が発生する。過渡的な熱応力は負荷変化による調速段出口蒸気温度の変化が大きいほど、また、負荷変化速度が大きく蒸気温度変化速度が大きいほど大きくなる。

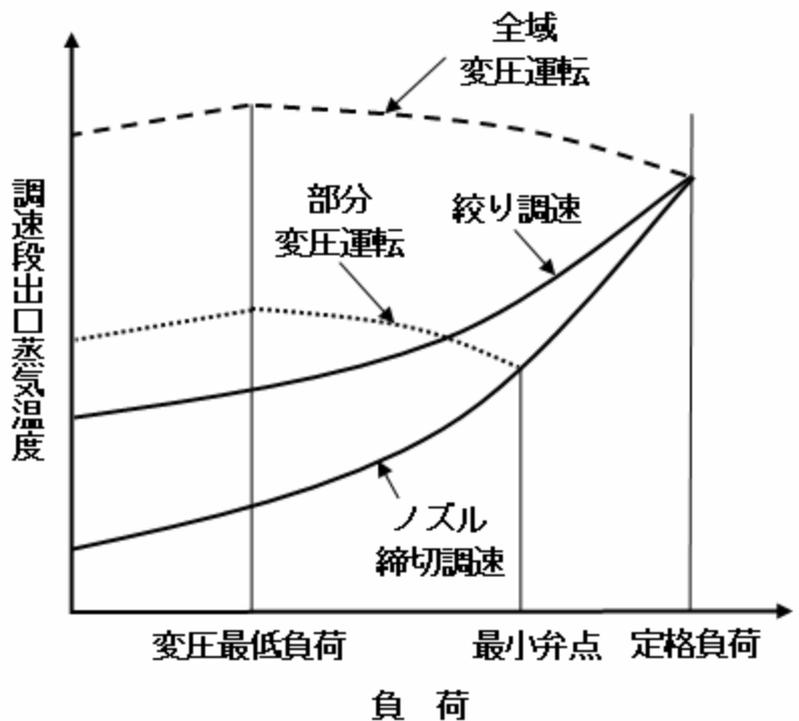


図 27 調速段出口蒸気温度

図 27 に負荷による調速段出口蒸気温度変化の様子を模式的に

示す。ノズル縮切調速では絞り調速に比べて負荷変化による調速段出口蒸気温度変化が大きい。変圧運転では負荷が低下すると調速段出口蒸気温度が上昇する。したがって、負荷変化に伴うロータ熱応力低減の観点からはノズル縮切調速より絞り調速や全域変圧運転、部分変圧運転の方が有利となる。

9 . おわりに

火力発電プラント制御の歴史の一環として、蒸気タービンの制御の歴史について紹介した。パーソンズの蒸気タービン以来の機械式ガバナ、油圧ガバナ、電気ガバナ、最新の高圧EHガバナについて述べた。蒸気タービンの制御の中で最も重要な負荷遮断時の回転速度制御を中心に、現在多用されている電気・電子ガバナが出現する前の機械式、油圧ガバナのメカニズムを紹介した。コンピュータ万能の今の時代に、歴史を遡って技術の基礎を探ることにより、読者諸氏の今後の業務のご参考になれば幸せである。

< 参考文献 >

- (1) 菅原菅雄：蒸気タービン，養賢堂 ,(1967-12)
- (2) 山本充義：蒸気タービン事始め - 新しい動力源を求めて - ，ターボ機械，Vol.22，No.3，pp.28-35 ,(1994-3)
- (3) 富塚清：動力の歴史，三樹書房 ,(2002-5)
- (4) 藤川卓爾：蒸気タービンの歴史(1)，火力原子力発電，Vol.61，No.7，pp.31-44 ,(2010-7)
- (5) R.H.PARSONS : THE DEVELOPMENT OF THE PARSONS STEAM TURBINE, CONSTABLE

AND COMPANY LTD ,(1936)

- (6) 藤川卓爾：蒸気タービンの歴史(2)，火力原子力発電，Vol.61，No.8，pp.33-45 ,(2010-8)
- (7) 火力原子力発電技術協会:Handbook for Thermal and Nuclear Power Engineers (English Edition of the 7th Revision) ，pp.256-257 ,(2008-3)
- (8) 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)
- (9) 藤川卓爾：蒸気タービンの歴史(3)，火力原子力発電，Vol.61，No.9，pp.36-61 ,(2010-9)

(おわり)

—— 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。

90年卒同期会 報告

90年卒同期会は4年前から隔年で開催しており、今回が3回目となります。これまでは京都開催でしたが、初めて東京での開催となりました。各地から15名が集い、初参加のメンバーも含めて大いに盛り上がりました。

次回は中部ということで一旦閉会しましたが、続く2次会で検討した結果、活動範囲を広げようということで、福岡地区に変更することになりました。2年後の12月頃となりますので、ぜひ皆様ご予定下さい。さらに国際的な活動に広げるべく、2020年には中島さんが駐在しているジュネーブでの開催を予定しています。5年後に向けて毎月3,000円の貯金をお願いいたします。



日時：2015年12月12日(土) 18:00～21:00

場所：品川インターシティ4F 杏梨

参加者：浅田、新玉、石井、岩井、大塚、岡田、坂口、高土、中島、琵琶、水山、三輪、安富、山本、畑(記)

1．産業政策と産業集積：「産業クラスター計画」の評価

2015.12. 経済産業研

<http://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/15j063.pdf>

2001 年以降、経済産業省はシリコンバレーを念頭に置いて、地域における人的ネットワーク形成を軸としたイノベーションの創出と地域活性化を目的とした産業クラスター計画を実施した。具体的には各地域の中堅・中小企業、大学等を主体とする 19 の産業クラスターを指定して、経済産業省がネットワーク形成の支援、地域金融機関との連携等を行った。本プロジェクトでは、各クラスターに参加した企業を経済産業省の資料によって同定し、それを東京商工リサーチのデータベースとマッチすることによって、産業クラスター計画への参加が、企業の売上高や取引先数にどのような影響を与えたかを定量的に評価した。推計の結果、政策により企業の取引ネットワークを有意に拡大する効果を持ち、特に東京や東京周辺の企業との取引を有意に増加させた。また、クラスター政策は、企業の雇用と売上を有意に押し上げる効果を持っていた。クラスター政策の大都市圏との取引ネットワーク拡大効果は、特にそれまで大都市圏との取引関係を持たなかった企業について大きかった。クラスター政策は地方企業のネットワーク形成における「外延」(extensive margin)を広げる効果をもったと言える。さらに、こうした外延拡大効果は、第一地方銀行をメインバンクとする企業において特に大きいことが明らかになった。

2．次世代製造業にみる地域イノベーションの在り方

日本総合研究所

先進国の「ITとモノづくりの融合」戦略が目指すもの

<http://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/jr ireview/pdf/8585.pdf>

1．はじめに

2．IT融合の進展と地域イノベーション

(1) イノベーションの考え方の変化

(2) 進展するITと産業の融合

(3) 次世代の製造業への取り組み

(4) 融合の基盤としての産業クラスター

3．ドイツにおける次世代製造業への取り組み

(1) インダストリー 4.0

(2) インダストリー 4.0の実装を担う産業クラスター

(3) 地域イノベーションを促進する結節点機能

4．イギリスにおける次世代製造業への取り組み

- (1) ハイ・バリュー・マニュファクチャリング
- (2) 産学連携の触媒としてのカタパルト・センター
- (3) 地域イノベーション・システムへの組み込み
- 5. アメリカの次世代製造業への取り組み
 - (1) アドバンスド・マニュファクチャリング
 - (2) 産学官連携の結節点 IMI?NNMI
 - (3) IMI の基盤となる産業クラスター
- 6. わが国への示唆
 - (1) 明確なイノベーション政策の方向性
 - (2) 地域イノベーションに落とし込むためのフレームワーク
 - (3) 産学官連携の結節点機能
 - (4) わが国が学ぶべき点
- 7. おわりに

3. 当地造船関連産業クラスターの現状と課題 2015 現状編 2015.12.29
<http://www3.boj.or.jp/nagasaki/kouhyou/genjyo15.pdf> 日銀長崎

4. 産業構造審議会 産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会
 (第1回) 配布資料 H27.12.03

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/001_hai fu.htm

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/pdf/001_00_01.pdf

- 1. 産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会の公開について
- 2. 産業構造審議会産業技術環境分科会研究開発・イノベーション小委員会の進め方について
- 3. 研究開発・イノベーション小委員会における検討課題について
- 4. その他

資料1 産業構造審議会産業技術環境分科会
 研究開発・イノベーション小委員会委員名簿

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/pdf/001_01_00.pdf

資料2 産業構造審議会産業技術環境分科会
 研究開発・イノベーション小委員会の公開について(案)

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/pdf/001_02_00.pdf

資料3 産業構造審議会産業技術環境分科会
 研究開発・イノベーション小委員会の進め方(案)

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/pdf/001_03_00.pdf

資料4 研究開発・イノベーション小委員会における検討課題について

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/kenkyu_kaihatsu_innovation/pdf/001_04_00.pdf

5 . グローバル製造業の展望 戦いへの準備：変革に備える製造業

Global Manufacturing Outlook 2015 KPMG

<http://www.kpmg.com/Jp/ja/knowledge/article/research-report/Pages/global-manufacturing-outlook-2015.aspx>

<http://www.kpmg.com/jp/ja/knowledge/article/research-report/documents/global-manufacturing-outlook-2015.pdf>

世界中に変化の嵐が吹き荒れる中、製造業界が変革の時を迎えていることは想像に難くありません。イノベーションのスピードは加速し、新製品の開発や製造工程、ビジネスモデルに変革が起こりつつある今、競争激化、不安定なエネルギーコストや投入原価の変動、新技術やサプライチェーンの可視化は、製造業界にとって差し迫った課題であり、各製造業はイノベーションの「次の波」を立ち上げるべく、懸命に努力していると言えます。賢明なイノベーションこそが長期的成長を実現するための最も確実な方法である一方、こうした投資が実を結ぶには、正しいビジネスモデルが必要なことは明白であると言えます。今日の製造業は、組織を最善の状態に整え、来るべき成長競争に備えています。「グローバル製造業の展望 戦いへの準備：変革に備える製造業」は、2015年初旬にKPMGがForbesを通じ、航空宇宙・防衛、自動車、コングロマリット、医療機器、工学&工業製品、金属業界の6つの業界のシニアエグゼクティブ386名に対し実施した調査結果をもとに、これから訪れるイノベーションとテクノロジー主導の変革に備えるため、世界各国の製造業がどのような対策を取っているかを探るとともに、日本を含む各国KPMGによる国別、セクター別の考察を交え、長期的成長と競争優位の実現に向けて各製造業が自社の態勢を整えるためのポイントをまとめています。

内容：エグゼクティブサマリー、戦いへの準備、スマートなターゲットにスマートな投資を、サプライチェーンのスリム化、KPMGグローバル製造セクター国別見通し、KPMGグローバル製造セクター業種別見通し、製造業へ向けた5つのアドバイス

6 . 人口減少と外国人の受け入れ構想プロジェクト 日本国際交流センター「多文化共生と外国人受け入れ」に関する自治体アンケート2015報告書

<http://www.jcie.or.jp/japan/cn/pi/q2015/>

日本国際交流センターでは、「人口減少と外国人の受け入れ構想プロジェクト」事業の一環として、2015年9月16日から10月16日にかけて全国の自治体を対象にアンケート調査を実施した。

7 . 日本の外国人労働力の実態把握

労働政策研究・研修機構

労働供給・需要面からの整理

<http://www.jil.go.jp/institute/zassi/backnumber/2015/09/pdf/005-026.pdf>

はじめに

使用するデータ

労働供給側の分析 外国人労働力の質

労働需要の実態 誰が外国人労働力を雇用するか

震災が変えた外国人労働需要 専門人材と準労働力の対比

結 論

8 . 日本企業の人材グローバル化に向けた険しい道のり

日本総研

<http://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/report/rim/pdf/8504.pdf>

日本企業は事業のグローバル展開を進めてきたにもかかわらず、人材のグローバル化では遅れている。従来はそれでも通用したものの、近年、新興国市場の重要性の高まり、日本企業の国際競争力の低下、地場企業との取引の拡大、などに伴い人材のグローバル化は各社の課題となっている。

9 . 特集：急増する東南・南アジアの留学生

2015.11

～その活力をいかに日本へ取り込むか～

三菱UFJ R&C

<http://www.murc.jp/thinktank/rc/journal/quarterly/201504>

特集：急増する東南・南アジアの留学生

～その活力をいかに日本へ取り込むか～

イントロダクション 「日本における外国人留学生の現状」

http://www.murc.jp/thinktank/rc/quarterly/quarterly_detail/201504_01.pdf

パネルディスカッション

「東南・南アジア人材の力をどのように活かしていくか」

http://www.murc.jp/thinktank/rc/quarterly/quarterly_detail/201504_08.pdf

シンクタンク・レポート

ベンチャー企業におけるビジネスモデル構築と社内ベンチャーへの適用

http://www.murc.jp/thinktank/rc/quarterly/quarterly_detail/201504_26

「東京文化資源区構想」序論

http://www.murc.jp/thinktank/rc/quarterly/quarterly_detail/201504_39

「景気は緩やかに回復」していない

http://www.murc.jp/thinktank/rc/quarterly/quarterly_detail/201504_55

2009年～2012年にかけてのユーロ危機の関連する企業と銀行への影響

http://www.murc.jp/thinktank/rc/quarterly/quarterly_detail/201504_78

10 . リアル・バーチャル結合によるH型ビジネス

NTT データ経営研

～業界のバリューチェーン組み換えで、ビジネスの覇道を進む～

<http://www.keieiken.co.jp/monthly/2015/1127/index.html>

企業が競争市場で戦う場合、当該市場における競争優位を磨いていくのが王道の戦い方だろう。例えば、電子機器メーカーであれば、その品質・新製品開発のスピード・機能性などで他社と競争している。しかし、グローバル競争や技術革新などによって価値の陳腐化が進むと、コスト競争に従うしかない。圧倒的な物量を誇る企業の単独優位となる。競争市場という敵に武器が利かないとき、企業はどう戦えばよいか。2本目の武器を持つのが得策だ。特定分野の競争力のみで戦うビジネスを（アルファベットの形状から）T型ビジネスとするならば、異なる分野の力を取り込み競争力を強化したビジネスをH型ビジネスとすることができる。どのような競争力を取り込むべきか。「相性のよい組み合わせ」というのが存在する。Yahoo!不動産とソニー不動産の提携が典型例だが、インターネットを中心にビジネスを展開するバーチャルビジネスと、店舗や対面サービスを前提とするリアルビジネスとの組み合わせは相性がよい。

1 1 . 出光興産・昭和シェル石油の経営統合に関する考察 2015.11.20 みずほ銀行 石油精製事業のキャッシュカウ化および成長戦略の実現が期待される？

http://www.mizuhobank.co.jp/corporate/bizinfo/industry/sangyou/pdf/mif_176.pdf

1 2 . あらゆる業界で4社になるまで再編は続く 2015年.11.25 日本M & Aセンター業界再編支援室長に聞く 日経ビジネスOnline

<http://business.nikkeibp.co.jp/atcl/interview/15/238739/111600088/>

日本生命保険と三井生命保険、ファミリーマートとユニーグループ・ホールディングス、出光興産と昭和シェル石油など業界を揺るがす大型のM & A（合併・買収）が相次いでいる。2015年は“業界再編の幕開け”と言うのは、この秋『「業界再編時代」のM & A戦略』（幻冬舎）を出版した日本M & Aセンター業界再編支援室長の渡部恒郎氏だ。今、なぜ大型のM & Aが活発になっているのか、中小企業を中心にこれまで70件を超えるM & Aを成約に導いた同氏に、その背景や今後の見通しについて聞いた。

1 3 . 世界から注目されるハイクオリティ都市を目指して 州経済調査協会 ～イノベーションの推進と魅力ある都市づくり～

<http://www.kerc.or.jp/info/2015/12/post-52.html>

http://www.kerc.or.jp/about/kankei_dantai/fukuoka_keizai/fuku_kitakyu_teigen2015.pdf

1 4 . 地方圏での戦略型企業誘致 2015.11.27 ～地場産業と連携した誘致による自立的発展が有効～ みずほ総研

<http://www.mizuho-ri.co.jp/publication/research/pdf/insight/pl151127.pdf>