

---

# 社会技術革新学会

## 第3回学術総会

---

### 予稿集

- 開催日 : 2009年9月30日(水)
- 会場 : 学術総合センター 中会議室

社会技術革新学会  
(現場基点学会)



## 第 3 回 学 術 総 会

研究・開発、生産・販売あるいは経営の現場のみならず広い社会のそれぞれの現場にしっかりと軸足を置いて、今日までの足跡を省み自由な議論の中で切磋琢磨しながら、知識基盤の整備や人材の育成などの役割を果たしていく拠点として、社会技術革新学会、通称「現場基点学会」がある。学術総会ではこれらの趣旨に則り、日頃の成果を発表していただく。

今年度の特別講演として(財)国際開発センター エネルギー・環境室研究顧問 須藤繁氏による「20世紀における石油観の変遷」を企画した。20世紀における石油を巡る時代観の変遷を検証しつつ、21世紀の石油と社会のあり方を展望する。

■ 開催日 : 2009年9月30日 (水)

■ 会 場 : 学術総合センター 中会議室

(東京都千代田区一ツ橋2-1-2)

## ■ プログラムと資料目次 ■

10:00	開会挨拶	
10:00~10:30	奨励賞 2009 伝達式 対象者氏名および業績	----- 1
 <b>学術発表（午前の部）</b>		
10:30~11:10		
1)	製造現場のレベルアップ『作業マニュアルビデオ化の活用』	----- 3
	阿部 克身 綜研化学株式会社 生産研修所	
11:10~11:50		
2)	社会ニーズから生まれる噴霧乾燥製品の変遷と技術革新	----- 7
	小金井 稔元 大川原化工機株式会社 生産部	
 <b>学会報告</b>		
11:50~12:00		
	研究会活動の紹介	----- 9
	「事故事例研究会」	
	「日本近代化学工業技術研究会」	
	中島 幹 社会技術革新学会 企画運営委員会委員長	
12:00~12:55	昼食 休憩	

## 特別講演

13:00～14:20

20世紀における石油観の変遷 ----- 15

須藤 繁

(財)国際開発センター エネルギー・環境室研究顧問

14:20～14:30 休憩

## 学術発表（午後の部）

14:30～15:10

3) 革新的技術の事業化プロセスに関する考察

—技術革新に挑戦する企業への支援を目指して— ----- 21

山田 一仁

明治大学大学院 政治経済学研究科

15:10～15:50

4) 工場廃棄物の再資源化について ----- 27

近藤 義弘

日東電工株式会社 豊橋事業所

15:50～16:30

5) 内部統制システムの構築とその効果

(当社における J-SOX への取組み) ----- 33

○大藤 康雄、吉田泰典

綜研化学株式会社 経営管理部

16:30 閉会挨拶

16:45～ 意見交換会

## 【付属資料】

奨励賞規程・設立趣意書・入会申込書 ----- 39



■ 奨励賞 2009 伝達式 ■

対象者氏名および業績

対象者氏名	業 績
臼井好文	2008 月 10 月の学術総会において口頭発表した後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 2 巻 第 1 号に報文「メッキ液濾過におけるトラブル防止のための方策と基準」を投稿し、メッキ液の濾過におけるトラブルについて検証しつつ濾過機運転管理基準について独自の見解を示し、技術革新のあり方について新たな事例を社会に紹介した。
別所信次 椿善太郎	2008 月 10 月の学術総会において口頭発表した後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 2 巻第 1 号に報文「熱媒加熱システムの変遷と今後の方向性」を投稿し、熱媒体と熱媒ボイラーという二つの視点から社会や産業の変化に対応した変遷を検証しつつ両者の融合による熱媒システムの将来の方向性を示し、技術革新のあり方について両名で力をあわせ新たな事例を社会に紹介した。
竹内 誠	2007 月 10 月の学術総会において口頭発表した後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 2 巻第 1 号に報文「小規模木質バイオマス発電の実現による地球温暖化防止と持続的な森林保全への試み」を投稿し、木質バイオマスを活用する新たな小規模な発電システムの開発と実証過程を検証しつつ日本における地球温暖化の防止と持続的な森林保全の両立の可能性について独自の見解を示し、技術革新のあり方について新たな事例を社会に紹介した。
都甲由紀子	2008 月 10 月の学術総会において口頭発表した後、社会技術革新学会誌「技術革新と社会変革 ー現場基点ー」の第 2 巻第 1 号に短報「家庭科教育と技術革新ーブータンの GNH(Gross National Happiness)に学ぶことー」を投稿し、ブータンの提唱する Gross National Happiness という概念をも踏まえつつ技術革新と家庭科教育のかかわりについて検証し、家庭科教育のあり方について社会技術革新学の新たな事例を社会に紹介した。



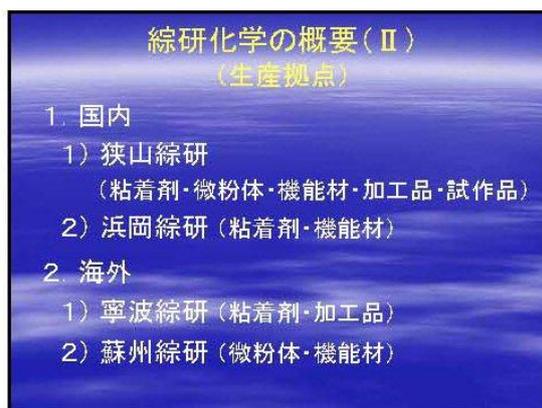
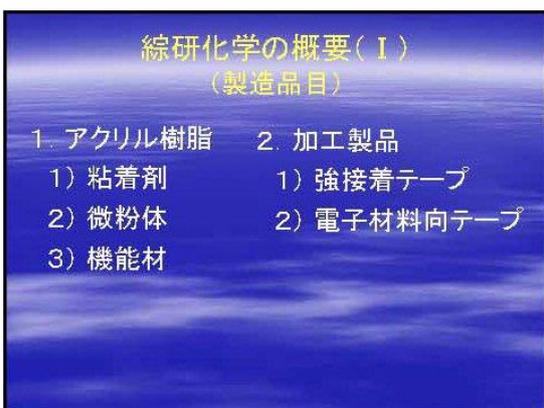
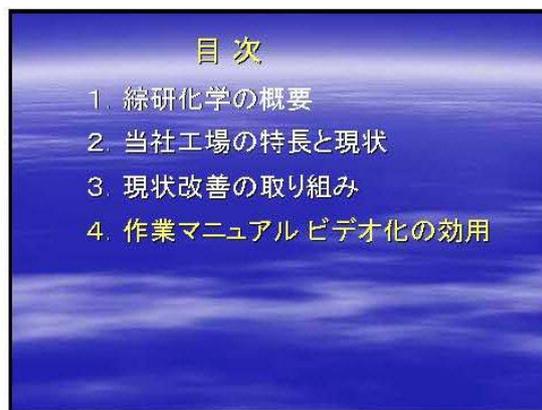
〔学術発表〕 午前の部



# 製造現場のレベルアップ 『作業マニュアルビデオ化の活用』

阿部克身

綜研化学株式会社 生産研修所



### 当社工場の特長(Ⅰ)

#### 設備面

1. バッチ式プロセス設備が主力
2. 建設時期と対象製品で相違
3. 自動化設備と手動設備が混在

### 当社工場の特長(Ⅱ)

#### ソフト・管理面

1. 自社技術による設備(自社で設計・建設)
2. 現場ノウハウに基づいた製造技術
3. 現場判断の多い作業手順書
4. 技術伝承不足・技能低下・知識不足
5. 作業説明が指導者によりバラツク
6. 事故、不適合品発生が減少しない

### 現状改善の取り組み

#### オペレーターの技術レベル向上

1. 生産研修
2. 作業マニュアルビデオの作成
3. 指差し呼称の徹底
4. 安全会議設置(部門長)
5. 安全パトロール(目的明示)

### 作業マニュアルビデオ化の効用

1. 目的
2. 作業マニュアルビデオの実例
3. 作成のプロセス(流れ)
4. 作業マニュアルビデオ化の効用  
ー なぜビデオ化なのか ー

### ビデオ化の目的

#### 製造現場のレベルアップ

事故ゼロ } の現場作り  
不適合品ゼロ }



### ビデオの実例紹介

### 作成のプロセス(1-1)

担当: 製造部署

1. シナリオ作成
2. 現場での撮影打合せ
3. ビデオ撮影
4. ビデオのチェック

### 作成のプロセス(1-2)

担当: 製造部署

5. シナリオの仕上げ
  - 1) 内容見直し
  - 2) 補足用写真撮影
  - 3) 補足用テロップ作成

### 作成のプロセス(2-1)

担当: 生産研修所

1. 配布用ビデオの編集
  - 1) シナリオ編集 (内容確認 etc.)
  - 2) 動画編集
  - 3) ナレーション吹き込み
  - 4) 総合編集 (テロップ・写真挿入他)

### 作成のプロセス(2-2)

担当: 生産研修所

2. 教育ビデオ評価会の開催  
(製造部長・安全会議メンバー)
3. 評価会指摘事項の修正
4. ディスク焼付け・配布・管理

### なぜ 教育用ビデオ なのか

自らの意志で、自ら作成し、自ら教育

1. 作業方法の見直し(標準作業化)
2. 標準作業手順の徹底(指導方法)
3. わかりやすい教材

### なぜ 教育用ビデオ なのか

4. 標準作業手順 → 製造技術
5. 製造技術の改善  
(自ら技術を磨く)
6. 製造技術の伝承  
(伝わり生かされる資料)

### ビデオ判定会等 討議項目例

- \* 機械式台秤：  
移動時に緩衝装置ロックなし
- \* 重合開始剤計量用スコップ材質
- \* 二段積みドラムのフォークリフト搬送
  - 1) 前進ではなく後退搬送にする
  - 2) 搬送先では、一段積みに変更

### ビデオ判定会等 討議項目例

- \* 反応缶コンデンサー戻り配管  
U字封止管ドレン抜き作業  
→ 保護メガネ着用し再撮影
- \* ドラム缶仕込み時のアース有無
- \* 仕込み作業時の手袋の種類
- \* 充分混合する → 判断基準がない

### 教育用ビデオ作成の効用

1. 作業の見直し
2. 標準化の推進
3. 製造技術のレベルアップ
4. 製造技術の伝承
5. 職場風土の改善



安全第一 } の現場作りに  
品質第一 }

真摯に取り組んでいく所存です

ご静聴ありがとうございました

## 社会ニーズから生まれる噴霧乾燥製品の変遷と技術革新

小金井 稔元

大川原化工機株式会社 生産部 特機・電気計装グループ

我々の身の回りにある物質の多くは、粒子の状態を経て製品となっている。社会ニーズから生まれる製品に、粒子がどのように係ってきたかを考察し、特徴的な粒子製造方法である噴霧乾燥法(スプレードライ)について報告する。

### 1. 社会ニーズと粒子の係り

紀元前一万年前に始まった縄文時代に、人々は泥を集めて器を作り、焼いて土器を作った。様々な粒子が適度に混合した泥の中には、バインダーとなる粘土鉱物と、基材となる砂や土が含まれ土器を形作る。現代のセラミックス製品の製造原料に通ずるものが整っていた。

紀元前四世紀頃になると弥生時代が始まり、大陸文化の影響を受けて鉄器が使用される様になり、鉄器では砂鉄を鍛錬して、美術品にまで昇華された日本刀が生まれた。このように原始的な集落のような社会から、人間は、粒子の特徴を生かし暮らしに役立つ製品を作ってきた。

粒子という形体が、何故この様に、様々な物の構成要素となっているのであろうか。それは一言で言って均一な分散や混合が可能であるからである。水と油はそのままでは分離して混ざらないが、高速攪拌等で水又は油を粒子にすると混ざり合い、その状態を保持することができる。乳化(エマルジョン)という操作である。人工的にはマヨネーズやアイスクリーム、マーガリンであり、自然界では牛乳などがそれに当たる。

また、日本の文化を表す香辛料の一つである七味唐辛子。七つの香辛料の粒度を適度に揃え混合することで、様々な香が料理を引き立てる。粒子を揃えることによって混合が容易になり、不均一を防ぐことができ、更に、各粒子の持っている機能を引き出すことのできる良い例である。

### 2. 社会ニーズと粒子サイズ

現代の高度文明や高度に情報化された社会、それらを底辺で支えている基材であるセラミックス、化学材料、触媒、電池基材等も様々な物質を粒子にして、混合・分散させ、その機能を引き出している。

高度に発展する社会は、サイズ・リダクションを要求する。如何に多くの機能を一つに詰め込み、且つコンパクトにするかである。

この様な多機能商品が町に溢れている。携帯電話、家電製品、多機能薬品等々である。それらの社会のニーズを満足させる為、粒子は更に細くなり、縄文時代にはミ

リメートルサイズの粒子で十分であった粒子サイズも今やナノメートルを扱う社会となった。実に百万分の一ミリの大きさである。

粒子を造ることを造粒という。粉碎もその一つである。鉱石などを細かく砕いたり臼で大豆などを挽いて粉にしたりがそれにあたる。もう一つの特徴的な造粒方法が噴霧乾燥(スプレードライ)である。噴霧乾燥と言われているが、乾燥は過程であり造粒操作である。化学合成や抽出から取り出した液状原料を微粒化し、熱風と接触させ瞬時に乾燥させ、粒度の揃った流動性の良い粒子を得ることができる。

### 3. 噴霧乾燥と粒子製造

スプレードライを行う上で、構成要素を大きく分けると四つに分かれる。その中で最も重要な要素は粒子を形作る微粒化操作である。その要素を司っている機構としてアトマイザ(微粒化装置)がある。アトマイザの使命は何か。それは液体をより均一に微粒化することであり、社会ニーズに合った粒子サイズまで細かくすることに尽きる。

約百年前に考案されたスプレードライ技術であるが、今でもその重要性に衰えはなく、高度文明社会のニーズに合った基材の製造装置として、生産設備の主役を担っている。

### 4. 大量消費時代の粒子製造

戦後、日本では、食文化の向上に伴って様々な食品が巷に溢れ、インスタントラーメンのような簡易調理食品も発展し、スプレードライによって大量生産された粉末スープがインスタント食品のベースとなった。また、合成洗剤や粉ミルクもスプレードライによって製造されていった。

家電製品の普及により無機材料の需要が高まり、磁性体材料であるフェライトや電子機基盤の材料となるセラミックスの製造工程でもスプレードライの利用が広まり、さらに医薬品分野でも社会の要求を満足するため、スプレードライが利用されるようになっていった。

### 5. 未来の微粒化技術

現在、セラミックスブームは飽和状態になり、環境問題から発したエネルギー問題が注目集めている。自然エネルギー(太陽光発電、風力発電)による分散発電や電気を一次的に蓄え放出することで、エネルギーの効率化を図る構想が進んでいる。

そこで必要となってくるのが二次電池であり、変換システムである。ここでも、スプレードライの活躍の場が期待され、検討されている。粒子製造の技術は、その時代の社会ニーズによって変化し、多様化してきた。今後、液体を微粒化し乾燥することで粒子を得ることができるスプレードライも、さらに進化し、発展していくことに期待したい。

**社会技術革新学会  
第3回学術総会(2009年9月30日)**

**綜研化学株式会社  
中島 幹**

**研究会活動の紹介**

**企画運営委員会**

**委員長 中島 幹**

1. 事故事例研究会
2. 日本近代化学工業技術研究会

## 事故事例研究会

5月21日 理事会承認

6月より～2011年5月まで(2年間)

8月20日 第1回研究会開催 (11名)

次回 10月8日 予定

背景 : 3月3日 春季討論会 向殿 教授

「安全を創る真実は いずこに」

分科会

「災害事例に学ぶ」

「設備破損事故事例」

### ①研究の目的(企画書)

企業内における安全レベルを向上する為に  
企業と個人との役割を社会との関係で研究  
する。

### ②研究計画の内容(企画書)

自ら事故事例を紹介する者の参加により、  
様々な現場において発生している事故事例  
を対象とし、根底にある事故原因を抽出する  
議論を行なう。

発生事故の技術面からの分析よりは、  
人間、組織、社会の係わりを追求する

### ③当面の進め方

技術的な原因究明や対策は、他に譲り安全をリスク視点でとらえ、幅広い議論を試み、安全マネジメントに役立てる。

### ④参加者

登録メンバーと関係者

### ⑤成果

対外発表できる場合は、成果として学術総会等で発表する。

## 日本近代化学工業技術研究会

7月31日 申請 2009年10月～2011年9月

背景

元東北大学教授 岡部泰二郎先生著

化学工業誌 近代日本化学工業草創秘史

研究の目的:日本における近代化学工業の

歴史について研鑽を積み、今後の技術開発の  
参考となるものを追求する。

研究計画の内容:近代化学工業技術発祥の地、  
歴史的建造物・工業設備などを実地に調査し、  
また研究者の講演などから会員担当の議論を  
経て理解を深める。

## 【付属資料】

(社会技術革新学会 研究会規程)

2006年10月5日制定

2007年11月12日確認・承認

### 研究会規程

第1条 社会技術革新学会（以下本学会という）が行う研究会の運営等については、この規程の定めるところによる。

（構成）

第2条 研究会は正会員をもって構成する。

2 前項の規定にかかわらず、必要に応じて正会員以外の者の参加を求めることができる。

（活動の範囲）

第3条 研究会の活動範囲は、定款第4条に定める本学会の目的に合致し、定款第6条事業の種類に定めるところによる。

（発足）

第4条 研究会の発足を発意した者は企画書（様式自由）を企画運営委員会へ提出した後、会員に告知し会員の参加を求める。

2 研究会への参加者を確定した後、別に定める様式に従い計画書（研究会規程様式-1）を企画運営委員会へ提出し受理されることにより発足する。

（運営）

第5条 研究会はその活動の概要を会員に広く報告する。

2 研究会はその活動の報告を年度末までに行う。

3 活動期間を変更する場合は書面をもって企画運営委員会へ届け出る。

4 終了時には活動報告書を作成し企画運営委員会へ提出する。

（成果の発信及び帰属）

第6条 成果を外部発表するにあたっては別に定める様式に従い発表届（研究会規程様式-2）を企画運営委員会へ提出する。

2 成果の発信は当該研究会名で行い、その内容に関する責任は研究会参加者が負うものとし、学会は責任を負わないものとする。

（附則）

1 この規程は2006年10月5日から施行する。

2 成果の帰属に関しては、今後実態に即して検討する



〔特別講演〕

## 20世紀における石油観の変遷

須藤 繁

(財) 国際開発センター エネルギー・環境室

## 20 世紀における石油観の変遷

須藤 繁

(財)国際開発センター エネルギー・環境室 研究顧問

### はじめに

石油と人類の関係は、古くはメソポタミアで利用が確認されている他、バクー(現、アゼルバイジャン)でも、利用が確認されているが、1859 年、米国・ペンシルバニアで、エドウィン・ドレークが石油を掘り当てたときが、近代石油産業の始まりであるとされている。

ドレークによる近代石油産業の成立当初、石油の内、利用されたのは灯油だけだった。その後、ガソリン・エンジン、ディーゼル・エンジンの発明で、ガソリン、軽油が使えるようになり、石油の用途は広がった。その後、さらにガソリンを分留するとナフサが得られ、石油化学用の原料として利用されるようになった。

こうした用途の拡大、高付加価値化の過程とは別に、軍艦を含む船舶燃料の石炭から石油への転換が行われ、1910～40 年代、石油は戦略物資として、「石油の一滴は血の一滴」と呼ばれた。「石油の一滴は血の一滴に値する」とは、1917 年第一次世界大戦でドイツの攻撃に瀕したフランスの首相クレマンソーが、石油供給を要請する米国大統領ウィルソン宛の電報に記した言葉である。

その後、戦後復興の時代、石油は産業復興の血液になった。同時に 1930 年代に中東地域で相次いで発見された巨大油田が本格的な開発に入ったため、工業諸国は安価で潤沢な石油の供給を受けることになった。1945 年の第二次大戦終戦後、戦後復興、高度経済成長時代は、世界が安価な石油の恩恵を享受した時代であり、低廉な石油供給が自明とされた時代であった。

本講演においては、第二次世界大戦後、あるいは、20 世紀後半以後に関し、それぞれの時代における人々の石油観を通じて、その時々時代の観を概観してみたいと思う。

### 1. 石油市場におけるメインプレイヤーの推移

20 世紀後半において石油市場は、ほぼ 10 年ごとに石油市場プレイヤーの主役を変えた。それは、1960 年代は「国際石油カルテル (メジャー) の時代」、1970 年代は「OPEC (石油輸出国機構) の時代」、1980 年代は「消費国の時代」、1990 年は「市場の時代」と形容される。

1960 年に OPEC が創設され、その後、リビアが石油公示価格の引き上げを勝ち取るなど、いくつかの成果を生むが、OPEC が実際に石油市場のメインプレイヤーになったのは 1970 年代に入ってからである。1973 年 10 月、第一次石油危機が勃発すると、原油価格の 4 倍増を実現し、78～79 年のイラン革命時にはさらに 2.5 倍の水準に引き上げた。70 年代は OPEC 戦略が成功し、OPEC は石油市場の主役になった。

1980 年代、石油消費国は国際エネルギー機関 (IEA) に結集、「90 日石油備蓄制度」を整備、原油価格動向に関しては低価格を享受したことから、「消費国の時代」と呼ばれた。

1990 年代に入ると、先物市場が活況を呈し、石油市場においても、石油価格はマーケッ

トが決めるというかたちに移行したので、90年代は「市場の時代」であった。

1960年代は大手石油会社が価格を決めた。1970年代はOPECが価格支配力を確立し、政府販売価格という形で、価格を決めた。その後、その後、1980年代の価格崩壊を経て、現在は、石油産業史の観点からは、広くは市場連動価格 (Market related price) の時代である。この市場連動価格の時代では、基礎的条件や心理的要素の全ての総和としての市場が価格を決める。その結果、現在の市場は非常に変動幅が大きいという特徴をもつことになった。

2008年8月原油価格は147ドルを記録したが、2004～08年の価格上昇局面における高騰の背景を列挙すると、経済成長のためのエネルギー需要の恒常的増加、国際テロ脅威の蔓延、一部産油国の政情不安 (ナイジェリア、ベネズエラ)、資源ナショナリズムの高揚 (南米、旧ソ連)、資源調達競争の激化、途上国 (中国・インド等) での慢性的電力不足、及び一部先進国での電力供給システムへの信頼性低下などが挙げられた。

その際、大方が指摘したのは、産油国における余剰産油能力の払底問題、資源ナショナリズムの昂揚 (ロシア、南米産油国の動向)、及び新興消費国における石油資源の確保戦略であり、21世紀には入り、石油は戦略性を再度高めることになった。

後世の歴史家は、21世紀の最初の10年を「資源ナショナリズムの再興の時代」と規定することはあり得る。また、他方、2004年以後の原油価格の高騰は、エネルギー市場に既に構造変化 (パラダイムシフト) がもたらされたことを示している。それは一面においては、過剰流動性 (金余り) を背景に、石油が金融商品化した時代である。従って、21世紀の最初の10年が、「石油が金融商品化した時代」と規定されることもあり得るだろう。

## 2. 資源ナショナリズムの昂揚

70年代の「OPECの時代」においては、OPECが価格支配力を確立したが、別の観点からみると、1960～70年代は「資源ナショナリズム」の時代でもあった。地下資源は石油会社のものでなければ消費国のものでもない、われわれのものだとの意識があり、地下資源を自分たちの国家建設、あるいは経済運営のために用い、自ら一次産品の価格を決めようという、資源ナショナリズムが、多く台頭してきたのである。

では、資源ナショナリズムは石油産業にどのような影響を与えたのであろうか。1970年代、OPECが価格引き上げで注目を浴びたが、石油産業史的により重要な点は、石油利権の国有化である。1975年までにOPEC主要国の石油利権は、すべてメジャーから産油国政府の手に移っている。

1960～70年代の資源ナショナリズムは、産油国が販路を確立していなかったこと、あるいは長期的には産油国の技術力・資金力の欠如が明らかになったことから、資源ナショナリズムは徐々に退潮した。

1980年代後半以後、石油探鉱開発技術には著しく多くの技術革新がもたらされ、それが供給力の強化につながっている。三次元地震探査、油層解析手法の進歩により、油田の発見率は大きく増加した。コンピュータグラフィックスを用いての地層の解析手法は、1990年代に入って急速に進歩した技術である。こうした技術革新に加えて、さらに、社会経済的なファクターとして、産油国が外資に対して門戸を開放するという動きがあり、これが供給能力の大幅な増大につながった。「石油の世紀」の作者であるダニエル・ヤーギンによれば、1970年代に産油国の一方的な石油利権の国有化により音を立てて閉じられたドアー

が再度開かれだしたのが 1990 年以後、冷戦終焉後の新しい現象である、と指摘する。

それが、2000 年以後、中南米における反米ナショナリスト政権の登場、原油価格の高騰を背景に、資源ナショナリズムが再昂揚し、ドアは再度閉じられようとしており、2007 年以後は、その傾向が一層顕著になった。

また、今一つの切り口は、現在、国際石油会社がアクセスできる石油は 10%に満たず、9 割方は産油国、産油国側の国営石油会社が管理・支配しているということから、簡単に手に入る石油の時代(イージーオイル)は終わったと状況に、石油産業は直面しているという側面もある。

以下は、資源ナショナリズムの、主な展開事例である。

- ロシア：新規権益への外資参入抑制
- ベネズエラ：一方的な権益条件変更
- ボリビア：既存権益の国有化
- カザフスタン：既存権益への国営石油会社の強制参加
- アルジェリア：外資導入促進策の撤回
- チャド：一方的な権益条件の見直し
- クウェート：外資導入法案の凍結

### **3. 主要国のエネルギー政策の課題**

21 世紀に入ると、エネルギー市場を巡る情勢変化の下、世界各国においてエネルギー問題が国家的な最重要課題の一つとして捉えられ始めている。エネルギー消費国においては、国内エネルギー需給構造の体質強化や、権益確保を強化する動きなどが見られる一方で、エネルギー供給国においては、エネルギー資源の国家管理を強化するなど、それぞれの国益を踏まえた形で、エネルギー国家戦略の再構築に向けた動きが活発化している。

1990 年代、石油がコモディティーとしての要素を最大限強めたこととは異なり、21 世紀に入ると、石油は、再度、戦略物資としての性格を強めているのである。

米国は 2001 年 5 月に「国家エネルギー政策」を策定、また 2005 年 8 月には「包括エネルギー法案」を成立させた。ブッシュ政権はエネルギーの輸入依存度の上昇を強く懸念し、国内エネルギー供給能力の拡大や、エネルギー供給国との関係強化等の供給面のセキュリティ対策を重視している。2007 年大統領一般教書では、今後 10 年間でガソリン消費を 20%削減するエネルギー政策の強化が示された。こうした基本政策は、2009 年発足したオバマ政権にも受け継がれており、同政権は石油に関しては、さらに中東石油離れの戦略を一層鮮明にした。

EU 諸国は 2000 年に、2020~2030 年を展望したエネルギー戦略（「グリーンペーパー」）を発表した。同ペーパーでは、EU 拡大等による需要拡大、エネルギーの輸入依存度上昇、「京都議定書」、原子力の伸びが大きく見込めないこと等の制約を踏まえ、省エネによる需要抑制が優先されている。また、2005 年、「省エネに関するグリーンペーパー」では、2020 年までに 1990 年における CO2 排出量を 20%削減するという数値目標を設定している。さらに今後域内で販売される新車の CO2 排出量を、12 年までに 95 年比で 35%削減すると法規制化を考えている。EU では、これまで慎重な姿勢をとっていたドイツ、英国が原子力発電の解禁へと動き出したことも新しい動きである。EU 以外でも中国、インドでも多数の原子力発電所建設が発表された。

中国は「第10次5カ年計画」(2001～2005年)で、エネルギー需要増への対応として、石油の供給量の確保を重視し、国内外の資源開発に邁進すると共に、国家備蓄基地の建設等を進めた。また2006年3月に策定された「第11次5カ年計画」では省エネの数値目標(2005～20年の間にエネルギー原単位20%の改善)を導入した。

ロシアは、2003年に「2020年までのエネルギー戦略」を策定している。これによれば、石油・天然ガスの世界への輸出拠点化を目指し、供給力拡大に重点を置いている。プーチン政権は、地下資源法の改正等を通じて石油・ガス産業の国家管理を強め、メドベージェフ政権は基本的にプーチン路線を継承している。

こうした一連の動きは、原油高騰を受けた2005年グレンイーグル・G8サミットの声明及び、2006年のサンクトペテルブルク・サミットでの声明(エネルギー安全保障と環境問題)、2008年7月洞爺湖サミット声明に受け継がれ、各国政府はサミットの行動計画の実現に向けて、より具体的な行動へ歩み出そうとしている。

#### 4. 金融商品としての一面

2004年以後の原油価格の高騰は、エネルギー市場に既に構造変化(パラダイムシフト)がもたらされたことを物語っている。それは一面においては、過剰流動性(金余り)を背景に、石油の金融商品化をもたらしている。

本年5月の原油市況(WTI、翌月渡し)は、消費国の石油在庫増、世界経済の早期回復の思惑等を材料に40～50ドル台で推移した。5月7日には米国の新政権の各種の景気対策が先行き功を奏し、株高により早期景気底打ち期待から急遽上向き、また、石油需要の増加誘因との憶測から6月渡しで56.71ドル(2008年11月14日以来の最高値)、10月渡しの先物で60.80ドルを記録した。一部米国市場筋から、5月上旬、「株価は上昇、油価は近日中に62.65ドル、年内に78ドルに上昇するだろうとの見方も現れた。しかしながら、他方、実体経済に注目すれば、米国のみならず、日欧の経済指標は依然厳しい状況にある。景気下振れの懸念材料が多く、この時期、WTIは年内55ドルを上回らないとする見方も根強かった。

現下の基本的な石油需給環境は、以下のとおり確認される。IEAの最新の石油市場報告(9月号)によれば、2009年世界石油需要量は8,390万B/Dで、前年比240万B/Dと大幅減少が見込まれている。世界石油需要の2年連続減少は、1982～83以来、26年ぶりのことである。イラクを除くOPEC11カ国の7月の原油生産量は、前月比13万B/D減の2,612万B/Dであった。これは、生産上限を130万B/D上回るものであり、遵守率は69%と試算される。需要減を背景とする生産量の減少を受けて、OPECの余剰生産能力は、660万B/Dまで拡大した。

OPECは、9月9日に定例総会を開催したが、総会を前にしての主要国閣僚の発言の中では、OPEC議長(バスコンセロス・アンゴラ石油相)は、「現状の70ドル超水準はOPECにとって悪くない水準で石油開発投資の維持も可能なレベルである」と述べていたこと、ペルシャ湾岸OPECに共通するものとして、クウェート・アルサバハ石油相は、「70ドル前後の原油価格に満足している。目標生産量の変更は必要とは思わない」と述べていたことが注目された。また、通常穏健派の見解と対立するイラク、ベネズエラ等から発言でも対立点はみられなかった。

足下の高い石油在庫、石油需要減少等、依然原油市場を取り巻くファンダメンタルズは

弱いものの、WT I 原油価格は金融商品としての性格を強め、投機マネーの流入は一部回復し、原油価格の回復・上昇をもたらしているという、現下の石油市場の本質を看過すべきではない。今後の原油価格は、実体経済の動向と関わりなく、再度上昇する可能性は排除できない。

7月以後、米金融大手の第2四半期決算が好調であり、市場予想を上回ったため、米国の第2四半期のGDP成長率等、経済の先行きに対し明るい兆しが見られ始めたことを受け、原油価格は上昇している。また、米国の6月失業率が事前予想に反して悪化したことを受け、早期の景気底打ち期待は後退した。その結果、これまで景気の先行き期待感から買われていた原油・株が売られ、安全資産としての米国債が買われるという展開がみられた。また、CFTC(米商品先物取引委員会)が商品相場の乱高下を防ぐ為、投機筋に対する持高制限設定を検討していると発表したことから、一時的に投機マネーが流出する展開もみられた。

しかしながら、その一方で7月31日の上海株式市場の急落(金融引き締めへの警戒感)や最近の急速な上昇に対する反落など、原油価格は昨年上期と過剰流動性を背景に金融商品としての性格を再度強める気配を見せている。

特に中国は、第2四半期のGDP成長率が+7.9%と第1四半期の6.1%を大きく上回っており、景気回復の軌道に乗りつつあり、同国の旺盛な石油需要は原油価格の下支え材料になっている。また、米国の失業率や、個人消費などの実体経済が改善に向かえば、原油価格は年末に向け80ドル前後を再度窺うことになるのではないかとの見方もある。

これらの点を含めて考えれば、当面の石油価格動向での最大の注目点は過剰流動性の動向である。過剰流動性は、当面の石油情勢を考える上で依然最重要ファクターである。21世紀に入り最初の10年が、「資源ナショナリズムの再興の時代」とされる一方、「石油の金融商品化の時代」と規定される所以である。

## 5. まとめに代えて

原油価格の予想に関しては、原油市場に大きな不確実性がある以上、さほどの意味があるとは考えないが、最近起きたいくつかのトピックスから、今後のOPEC、及び石油市場の展開を示唆する要因は、以下のとおり抽出できる。

- ① 産油国グループ内亀裂の深刻化：OPEC内の価格穏健派、強硬派の対立は、原油価格が32ドルの底値から60ドルに回復したことにより、深刻な危機はとりあえず回避された。しかし、目標とすべき価格水準の差による本質的な対立構造は克服されていない。その中で、産油国グループを非OPECに拡大した場合、対立軸の一つは今後OPECとロシアの間で顕在化する可能性がある。
- ② 原油決済通貨を巡る動き：UAEは5月20日、GCCの通貨統合計画から離脱すると発表した。本通貨統合計画からは、既に2006年にオマーンが同計画への不参加を表明しており、GCCの通貨統合の前途に暗雲が立ち込めている。UAEの通貨統合からの離脱は、GCCの機関がサウジに集中することへの警戒感に起因するとみられている。2008年夏までの原油価格の高騰の一因には、米ドル価値の低下が挙げられたが、GCCの通貨政策の足並みの不揃いは、湾岸産油国の原油決済通貨の見直しにつながる可能性があることを懸念する向きもある。
- ③ 新たなる適正原油価格帯の模索：5月UAE(アブダビ)訪問中のフランス・サルコジ大統領は、7月開催のG8サミットで、原油価格規制の検討を提案したことが注目され

た。同大統領は、5月26日アブダビで演説した際、「産油国と消費国の双方が満足できる原油価格水準を設定すれば、投機取引を牽制、原油価格の乱高下を抑制できる」との認識を示し、サミットの中で、「産油国と消費国が、原油価格に関する全般的なガイドラインで合意して、市場に示してはどうか」と述べた。

産油国グループ内には現在、様々なレベルの亀裂（対立軸）が存在するが、その中で各レベルの対立軸の形成者にサウジアラビアを位置付けることが可能である。アブドラ国王は、昨年秋の価格の低落局面で75ドルが適正価格であるとする発言を繰り返したが、今冬30～40ドルへの低落時や最近の価格回復時には事態を静観している感がある。もとより、サウジアラビアはプライスフォロアーである面が強く、自ら求める水準にリードしようとするマインドは小さい。

そうした中で、オバマ政権のように、原油価格の上昇を半ば前提として再生エネルギーを積極的に導入しようとするれば、再生可能エネルギーの価格水準まで、原油価格は潜在的な価値を有しており、原油価格をそこまで引上げる根拠を与え得る。その点から、オバマ政権のグリーンニューディール政策には、サウジアラビアに目標価格水準の引き上げをもたらすという意味で「両刃の剣」の要素がある。オバマ政権は、国内的には景気・雇用対策の点からグリーンニューディール政策を主導しようとも、国際的には、サルコジ大統領等の提案に答え、産消対話を通じて、原油価格水準に関する全般的なガイドラインの合意に与すべきであろう。

結論的には、今後の価格動向を考える上では、景気動向、エネルギー需要動向の精査が重要である。2010年、原油価格の上昇は見込まれるかは、景気の回復に伴い、石油需要の増加規模によるところが大きい。原油価格に上昇圧力がかかることは、新興国を中心とする石油需要増、在庫放出圧力を背景に、十分にあり得る。また、これが2008年にみられたような原油価格の高騰につながるか否かは、原油市場における過剰流動性の規模に依存している。

以上

〔学術発表〕 午後の部

## 革新的技術の事業化プロセスに関する考察

### —技術革新に挑戦する企業への支援を目指して—

山田 一仁

明治大学大学院 政治経済学研究科

#### 発表の概要とねらい

本発表では、明治大学大学院にて平成 21 年度に開講された学際系総合研究科目「社会技術革新学特論」における事例報告及び議論を基盤とし、昨今の時代背景・社会情勢を踏まえつつ、技術革新に挑戦する企業による革新的技術の事業化プロセスを考察する。

本発表の目的は、①革新的技術の事業化プロセスについての考察の公表、②社会情勢に関する共通認識の獲得及び共有、③革新的技術の事業化プロセスに関する新たなモデルの提案、④技術革新に最前線で携わる方々からの率直なご意見・ご批判の獲得、である。

## I. 時代背景

### 背景①. イノベーション戦略志向の世界的な広まり

我が国では、2009 年 7 月の技術革新への支援を目的とする公的ファンド「産業革新機構」の発足に見られる通り、技術革新が経済成長戦略の中心に据えられている。世界に目を向けても、経済成長の主軸に技術革新を据える戦略は、先進諸国に限らず、BRICs や NIEs 等、多くの国で採用されている。2004 年 12 月 15 日、米国において「国家イノベーション・イニシアティブ」によって発表された報告書『Innovate America』（通称パルミサーノ・レポート）について、松山(2005)は、「…21 世紀の世界において、コンペティティブ・エッジ（競争の優位性）を授けてくれるのはイノベーション以外にはないと結論付けている。」とし、さらに、「…世界経済の統合とテクノロジーの進歩が、グローバルな経済環境で各国が競争しつつも協調するという、これまでとは異なる複雑な現実を生み出していることを踏まえ、イノベーションの重要性はある国が他国との競争で勝利を得ることよりも、全地球人のためにより良い世界を築いていくことにある…」と主張していると述べている。

妹尾(2009)は「…米国の競争力はイノベーションをおこすことだというより、イノベーションを起こし続けることにあるというニュアンスで語っているように見える」と捉え、米国は他国との協調によって持続的にイノベーションを起こし続けるという戦略を持っていると予測したうえで、「これからの産業は、「国際標準」と「国際分業」の組み合わせによって動く」と断言している。

---

山田一仁

連絡先 E-mail : [yamada-post@hotmail.com](mailto:yamada-post@hotmail.com)

図 1 日本の人口推移 (過去)

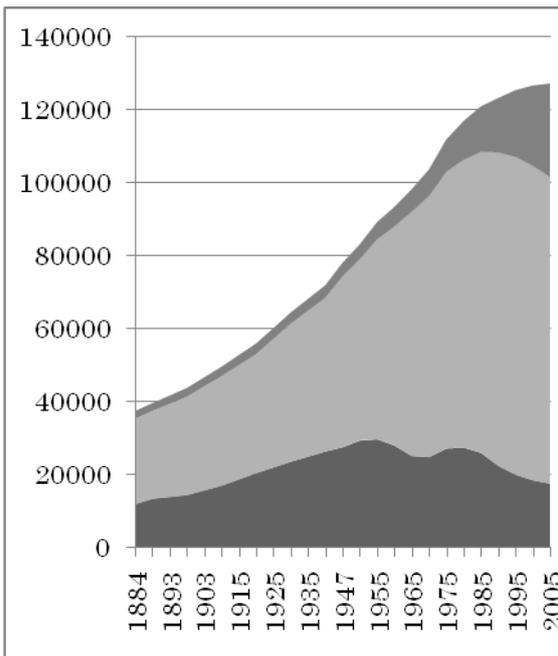
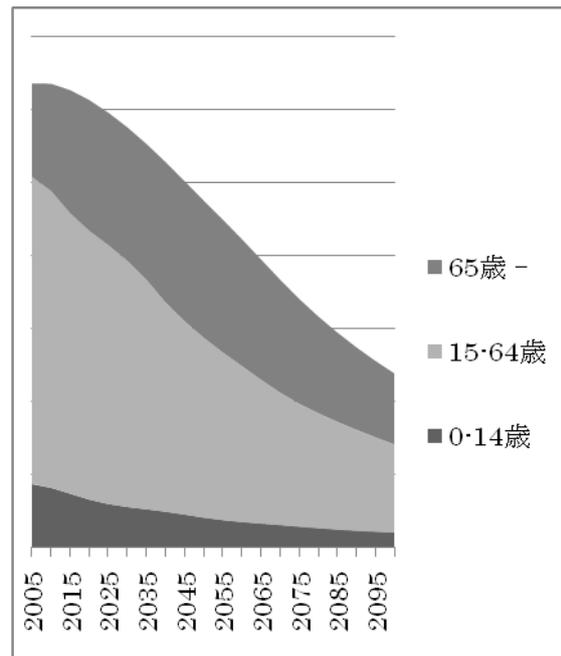


図 2 日本の人口推計 (将来)



国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」をもとに作成

## 背景②. 人口の推移と国内市場

現在、日本社会は「人口減少」と「少子高齢化」という 2 つの社会現象の中にある。この現象の影響により国民一人当たりの生産力が低下、国内経済規模の縮小が懸念されている。図 1 は 1884 年から 2005 年までの人口の推移、図 2 は 2005 年から 2100 年までの人口の予測推移を、3 つの年齢区分に分けグラフ化したものである。今から約 50 年後の総人口は 2009 年時点の人口と比べて 75% 程度まで減少し、15~64 歳、いわゆる生産年齢人口は約 60% にまで減少すると推測されている。この生産年齢人口は別名「消費年齢人口」と呼ばれ、その国の経済規模の変化を捉える際、しばしば利用される指標である。

これに「少子高齢化」の影響が加わる。現在から 50 年後までの人口の増減の推移を年齢区分ごとに見てみると、生産年齢人口である 15~64 歳の人口が減少を続けるのに対して 65 歳以上人口は増加を続ける。これは労働者比率の減少を意味している。労働者比率が減少するという事は、国民一人当たりの生産力が低下するという事である。

「人口減少」及び「少子高齢化」の影響について、今ここで考えるべき点は、今後この推計どおりに人口が推移するか否かではなく、また、実際に国民一人当たりの生産力が低下するか否かでもない。重要なことは「人口減少」と「少子高齢化」は、日本経済にとってのリスク要因であるということである。従って議論すべきは、各国の産業界・官僚・投資家が戦略を練る際に、この人口推計が彼らの日本市場に対する潜在的発展性予測に如何なる影響を与えるかであろう。これを考慮したうえで、今後、国内で設備投資が積極的に行われるか、行われるとすれば何の分野か。はたまた、どこの国・地域で設備投資が積極的になされるのか、それは何の分野かといった議論をしなければならない。

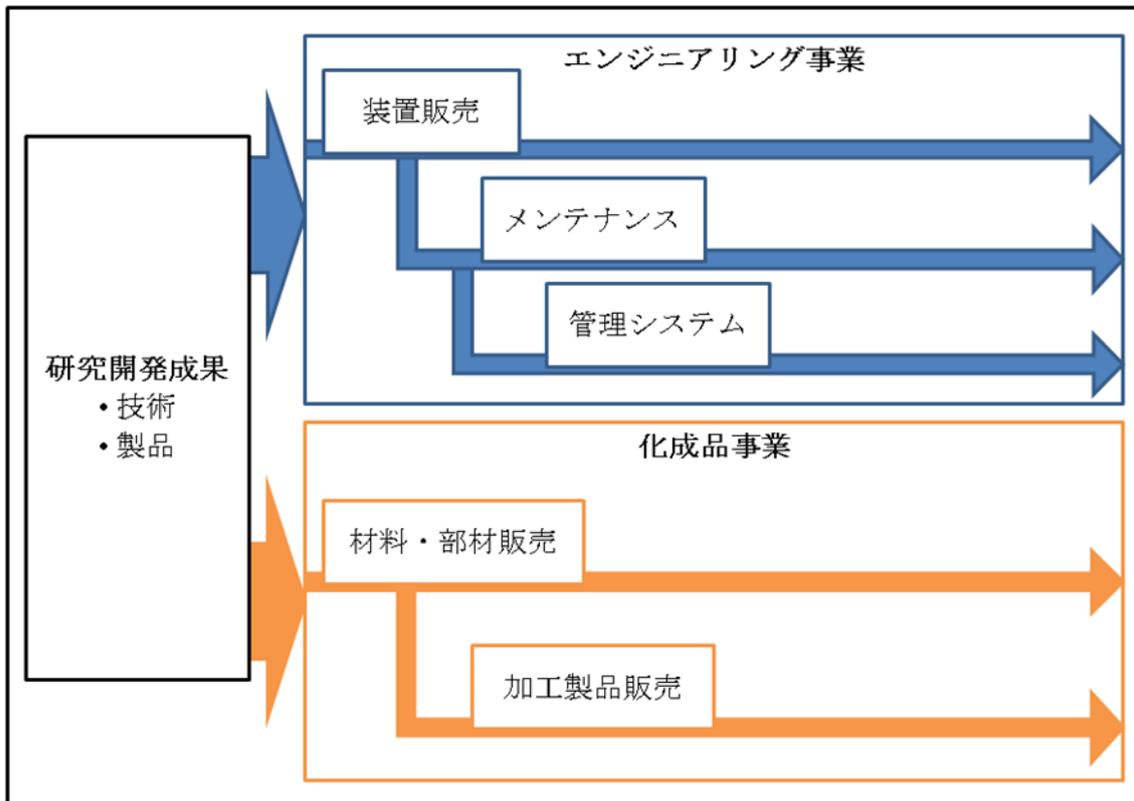
## II. 事業化プロセスに関する考察

本発表では、図3に示す通り、「研究段階」「開発段階」「市場開拓段階」「事業戦略段階」に分け、主に「市場開拓段階」と「事業戦略段階」における手順・方法を事業化プロセスとして定義している。さらに、事業化プロセスにおける事業の展開図を図4に示した。

図3 本発表における事業化プロセスの領域



図4 事業化プロセスにおける事業展開図



## II-1. エンジニアリング事業と化成品事業

研究段階及び開発段階で得られた成果を事業化しようとするとき、主に「エンジニアリング事業」「化成品事業」という2つの事業展開が考えられる。「エンジニアリング事業」と「化成品事業」との比較を表1に示した。

表1 エンジニアリング事業と化成品事業の比較

		エンジニアリング事業	化成品事業
顧客	対象工程	「製造工程」	「開発工程」「製造工程」
	評価	過去の納入実績 個別対応力	安定的供給能力 顧客ニーズへの対応力
人材	研究・開発段階	研究者・技術者	研究者・技術者
	市場開拓段階	研究者・技術者	(市場開拓に長けた人材)
	事業戦略段階	研究者・技術者 (知財戦略に長けた人材)	(知財戦略に長けた人材)
経営資源		過去の納入実績・経験	設備投資 研究成果の蓄積

## II-2. エンジニアリング事業の課題

- 性能評価について、顧客からソフト面に対する評価を得ることが難しく、潜在的な付加価値を引き出すことができない。
- 設備投資の周期的な需給変動があるため、投資に対して積極的な時には競争状況になり、消極的ときには、受注が取りづらくなる。
- 国内市場においては納入実績・経験が重視されるため、市場に参入する際に先導企業が既に存在するか否かで、その後の競争力に大きな差が生じる。特に他企業に追随する形で参入する場合、熾烈なコスト競争を強いられることが多い。

## II-3. 化成品事業の課題

- 顧客サイドの新製品開発・性能改善の際に、求められる性能が判明するため、供給側からの新製品開発は難しい。
- すり合わせ工程を必要とする製品の部材を提供する際には、最終要求性能が判りづらく、開発期間の長期化、過剰品質によるコスト高が起きる。

#### II-4. 既存の事業化プロセスに関する考察

「付加価値」という視点からエンジニアリング事業と化成品事業それぞれの課題を捉えると、共通して、顧客に価格決定権を握られている状況が見えてくる。しかしながら本発表で取り上げている企業の技術力や競争力が低いというわけではない。むしろ、どの企業も業界トップレベルの技術力を有しており、高いシェアを維持する競争力も持ち合わせている。この状況が生まれる背景には、産業構造が大きく関わっていると考えられる。組立加工産業において、素材は部品の一部であり、部品は完成品の一部である。このある種の階層構造が、より最終消費に近い製品を扱う企業に優位性を与えていると考えられる。つまり、素材提供企業がもともと競争力を持たないのではなく、産業構造の影響を受けて、本来持っている競争力に見合うだけの付加価値比率、利益率を得ていないのだと捉えられる。事実、事例報告の中だけでも、これを証明する事例が2件認められた。このことから革新的技術による既存の事業化プロセスは、競争力をどのようにして付加価値比率に反映させるか。言い換えれば、高い付加価値比率を得るためにどのような産業構造を確立すればいいのか。また、それをどうやって確立するか、という課題を抱えていると考えられる。この課題に対する一つの解が「国際基準」の活用である。

### III. 新モデルの提案

日本の中小企業が長年に渡り培ってきた高いソリューション能力は、今後も競争力の源として重要な役割を担うことができると考える。時として過剰なソリューション対応は製品の過剰品質という事態を誘発してしまう。しかしながら、この能力を再評価し、これを活かせるビジネスモデルを新たに構築することができれば、むしろ強力な競争力として機能するのではないだろうか。例えば、国際社会における文化・嗜好性・自然環境・政策・法律の違いに対して、ソリューション能力を発揮することは可能であろう。日本の技術者が持つ、技術への想いと仕事への向き合い方を、最大限活かせる環境づくり・仕組みづくり・機会づくりを進めたい。

そこで、ここに新たなビジネスモデルを提案する。キーワードは「標準化とソリューションの融合の実現」である。

#### III-1. 国際標準戦略とソリューション戦略の融合

自社製品の規格を標準化に組み込むことで、高い利益率の獲得とシェアの拡大を狙うシナリオは今後、革新的技術による事業化プロセスの基本モデルの一つとなると考えてよい。既にいくつかの日本企業は、この基本モデルの実現によって、大きなシェアと高い利益率を獲得し、成功を収めている。新たなビジネスモデルは、この基本モデルに世界規模でのソリューションを組み込めないかという提案である。つまり宗教・文化・習慣・自然環境・政策・法律等々に対して日本の技術者のソリューション能力がどこまで通用するのかを試

すという戦略である。これの実現は、他社との差別化を図り、同時に参入障壁を築くことに繋がる事が推測できる。

#### エンジニアリング事業

1. 知的財産権を取得後、積極的に世界（海外）市場に技術を売り込みに行く。  
→実績の構築・積み上げ
2. 世界市場での実績をもとに、国内市場への普及を図る。
3. 世界市場において、各々の地域特性に適したソリューションを行いシェア拡大と参入障壁の構築を図る。

#### 化成品事業

1. 知的財産権を取得後、積極的に国際標準策定に参画。  
国際標準に自社の製品の規格を組み込む。
2. 自社製品の普及促進の為、製品の利用ノウハウを他企業に提供。
3. 国際標準を利用しつつ、各地域特性に適した製品を製造し、各地域の企業に製品の利用ノウハウを提供。高付加価値製品についてのシェアも獲得する。

これらのビジネスモデルの実現には、他企業との協力が欠かせないが、一つの企業が独自に協力関係を結びうる企業を探し出すことは難しい。企業間の協力体制・ネットワークの構築を支援する何らかの仕組みが必要である。また国際標準をとりに行くためには、革新的技術と、優秀な研究者・技術者だけでなく、国際情勢や産業界に関する広い見識を持つ人材や国際標準等の知的財産戦略に長けた人材など、多岐にわたる人材が必要となる。しかしながら、これらの人材を企業単独で育成することは困難である。人材面での支援体制の構築も必要となろう。

#### 【参考文献・資料】

- 国立社会保障・人口問題研究所 HP 将来推計人口データベース <http://www.ipss.go.jp/> (2009/09/16 現在)
- 木嶋豊 (2007) 『カーブアウト経営革命』 東洋経済新報社
- 下斗米道夫 (2009) 『新素材研究戦略と事業化ロードマップ』 アグネ技術センター
- 妹尾堅一郎 (2009) 『技術で勝る日本が、なぜ事業で負けるのか』 ダイヤモンド社
- 松山貴代子 (2005) 「米国「国家イノベーション・イニシアティブ」の報告書」『NEDO 海外レポート』 No949
- 目黒良門・坂田さくら (2008) 『技術系ベンチャー企業のマーケティング行動分析』 学文社
- クレイトン・クリステンセン (2001) 『イノベーションのジレンマ 増補改訂版』 翔泳社
- クレイトン・クリステンセン (2003) 『イノベーションへの解』 翔泳社
- クレイトン・クリステンセン (2008) 『イノベーションへの解 実践編』 翔泳社

## 工場廃棄物の再資源化について

近藤 義弘

日東電工株式会社 豊橋事業所  
再資源化推進センター

### 1. はじめに

日東電工グループは、1918年10月25日に電気絶縁材料の国産化を目指して東京大崎にて操業を開始しました。現在の本社は、大阪市北区梅田のハービス OSAKA にあります。

資本金は268億円、売上高（2008年度） 連結：5,779億円、  
従業員 連結：28,640名です。

グループ会社数は108社で、25の国と地域に展開しており、海外売上比率は6割を超えておりグローバルに展開しております。

当社は、粘着技術や塗工技術などの基盤技術をベースに、シートやフィルム状のものに様々な機能を付加し、液晶用光学フィルムや自動車用部品、海水を真水に変える逆浸透膜や経皮吸収型テープ製剤などの製品を開発、オムツ用のテープから墓石用の保護テープまで、文字通り「誕生から天国まで」幅広く製品を提供しています。

売上高を事業部門別に見ると、電子用材料の売上高比率が54.3%で一番多く、液晶表示関連材料がその内の7割を占めます。それに続くのがテープ事業を中心とする工業用材料の36.3%で、その開発、製造の中枢を担うのが再資源化センターのある豊橋事業所になります。

豊橋事業所は1962年（昭和37年）に操業を開始し、当社の事業のベースとなるテープ事業のマザー工場として2008年度の生産高は約年商1,056億円従業員1,597名構内従事者合計2,900名で各種粘着テープ約4,700品種（約59,000アイテム）を敷地面積330,000㎡（100,000坪）で15の製造課で製造しています。

豊橋を中心に開発、製造される粘着テープの技術は、様々な製品に自由に組み替えられ、先に紹介しました液晶表示関連材料や海水淡水化の逆浸透膜、経皮吸収型テープ製剤などに展開されています。

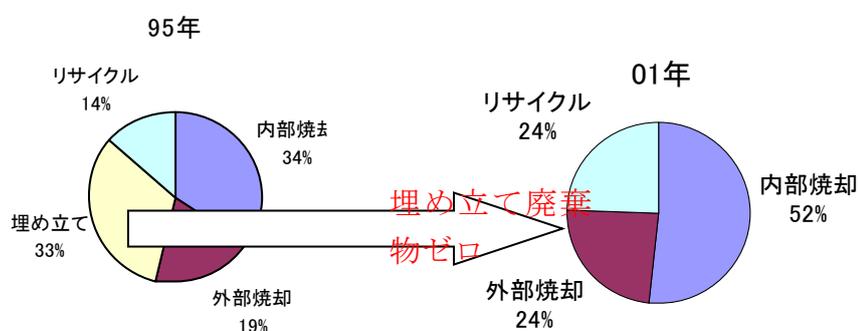
現在、当社では、お客様や社会に提供する価値として、また目指す成長領域として「グリーン・クリーン・ファイン」という言葉を掲げています。グリーンは環境貢献・負荷低減分野、クリーンは新エネルギーや省エネ関連、ファインはライフサイエンスなど先端技術を指します。その中で、グリーンの環境関連については2つの視点を軸に考えております。一つは企業活動に伴う環境負荷を低減すること、もう一つは環境に貢献できる製品を数多く作り出すことです。一つ目の環境負荷低減の取組みの中で産業廃棄物に関する取組みの一つが、再資源化センターの取組みです。

## 2. 事業所廃棄物削減活動のあゆみ

日東電工豊橋事業所は、両面/T・表面保護/T・電子プロセス材料等、高分子材料の合成・加工・応用技術を用いて様々な粘着テープを生産しています。粘着テープは、プラスチック系、ゴム系、紙系及びラミネートや表面処理をしたこれら複合材料に粘着剤を塗布したものであり、それらをお客さまのご要望に応じた幅や長さのロール状に加工したり、あるいはラベル状に打ち抜いたりします。そのために耳端と呼ばれるロスや打ち抜きロスなどの廃棄物が発生するため、過去から継続して多くの産廃削減活動を実施してきました。

1980年代初めから「草の根」と称する産廃削減活動を皮切りに、1999年には豊橋事業所としてゼロエミッション（埋め立てゼロ）を目指す事業所運動「ゴミゼロ運動」を展開し、2001年3月にはゼロエミッション（埋め立てゼロ）を達成しました。

ゼロエミッション（埋め立てゼロ）達成前は、工場廃棄物の約33%もが埋め立て処分されていましたが、97年に焼却炉を1基追加投資する事で内部焼却の割合が34%から52%へと向上しました。この焼却炉で発生する熱エネルギーは熱回収され、各製造課での生産活動に役立てています。



又、リサイクル率も大きく改善され、14%から24%へと向上しております。

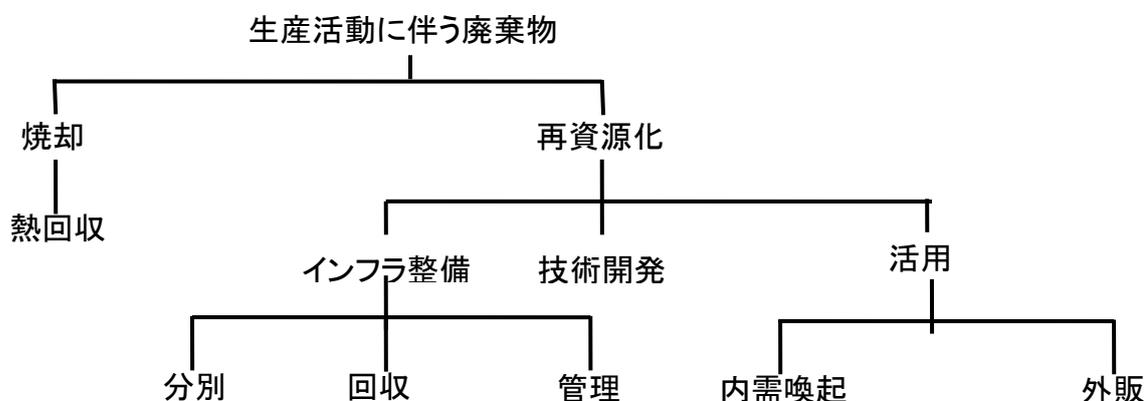
日東電工は、以前からフィルム製膜時に発生するフィルム耳端ロスを生産時に自工程にリターンする製法が製造現場では確立しており効果を挙げてましたが、1992年にはマテリアルリサイクルを目的にグループ会社を設立し、プラスチック類のマテリアルリサイクルを進めてきました。

さらに「循環型社会形成」促進のための資源の有効活用、そして「拡大生産者責任（EPR）」遂行のため、お客様の使用済み廃棄物の回収・マテリアルリサイクルを専門に扱う「再資源化推進センター」を設立し現在のリサイクル率は48%となりました。

2001年からは「排出量半減」を目標に源流削減およびマテリアルリサイクル化を進め、更には、2006年からよりCO2削減を目的とした「CO2削減活動」に取り組んでいます

### 3. 再資源化センター設立に当たって

再資源化センターを設立するにあたり、豊橋事業所内のインフラの整備から技術開発、再資源化された物の活用など課題は多く、事業所内外の情報収集を始めました。



#### 1) インフラの整備

各製造課から排出される工程ロス約5000種類のも及ぶ製品の端材には、幅、巻径、耳端等形状も様々で、材質もPE(ポリエチレン)、PP(ポリプロピレン)、PET(ポリエチレンテレフタレート)、紙など多岐に渡り、これらを発生元である製造課でいかにして分別をして貰うかが大切なポイントになります。分別に当たっては製造課に足繁く通い、排出物の種類と形態、作業場内のレイアウトなどを考慮して徹底的な話し合いと理解と協力を求めました。

約5,000品種と言っても原料ベースで絞込み尚、粘着剤の有無なども含めると、231種類の排出物となります。それらを、PE(ポリエチレン)、PP(ポリプロピレン)

以)、PET (ポリエチレンテレフタレート) 等の素材で約8種類にまとめリサイクルを行う事としました。分別し易くする為の専用ボックスを用意し、生産機の横に配備し無理なく分別出来る様にしました。

分別された資源化物が製造の現場に停滞しない様にする事と、再資源化センターでの生産量のバランスを考え、一日に2回収をする仕組みを作り上げました。

## 2) 再資源におけるリスク管理

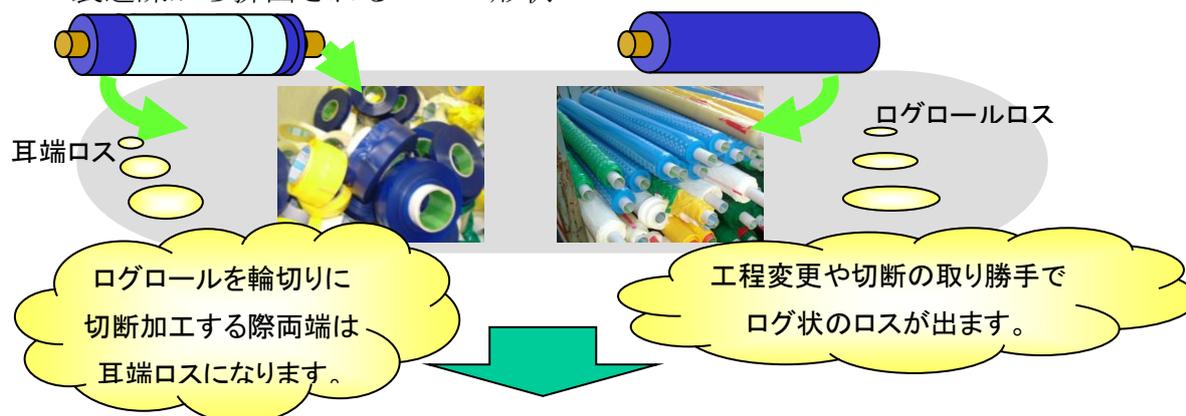
ロスに対するリスクとは、廃棄物がテープとして転売される事です。

日東電工の社名の入った異常品が、不法に転売されると、お客様に迷惑を掛ける事と、さらに我々のブランド価値を低下させる事と捉えています。

再資源化するに当たって、その様なリスクを排除する為、テープとは全く異なった形状の物に変化させる事と、信頼の出来る業者を選択する事が肝心です。

## 4.再資源前処理におけるフォロー

製造課から排出されるロスの形状

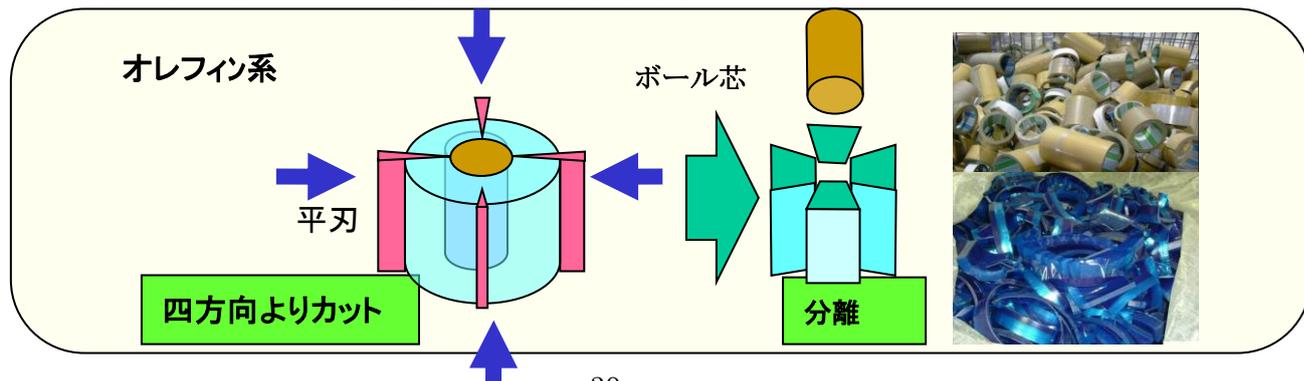


**耳端ロス・ログロールロスの芯とフィルムを分離してリサイクルします**

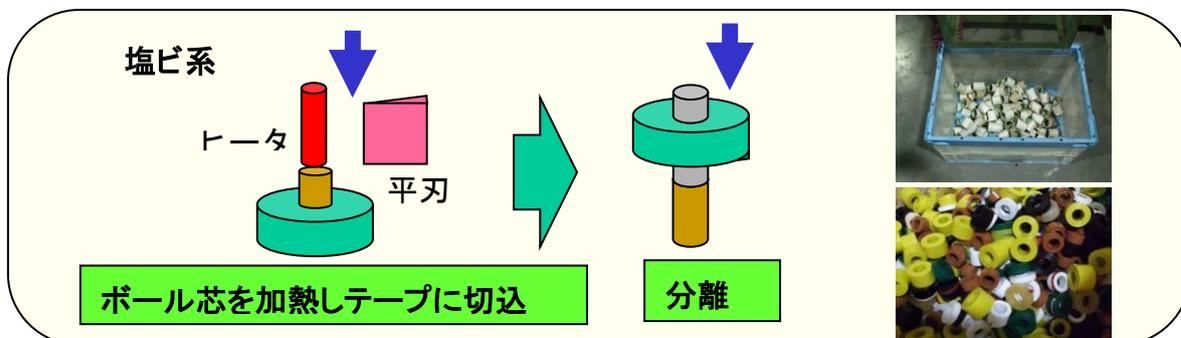
テープとボール芯との分離

- 応力分離方法
- 熱分離方法
- 剥離分離方法

分離には上記の3つの分離方法があります。



応力分離方法：オレフィン系の粘着テープは、ボール芯に巻かれている時は、芯に向かって巻締まろうとしますが、上記の様に四方向から刃物を入れる事で線膨張係数の高いフィルムはフィルム自体が伸びようとして巻芯から剥れる力（応力）を利用してテープとの分離を行います。



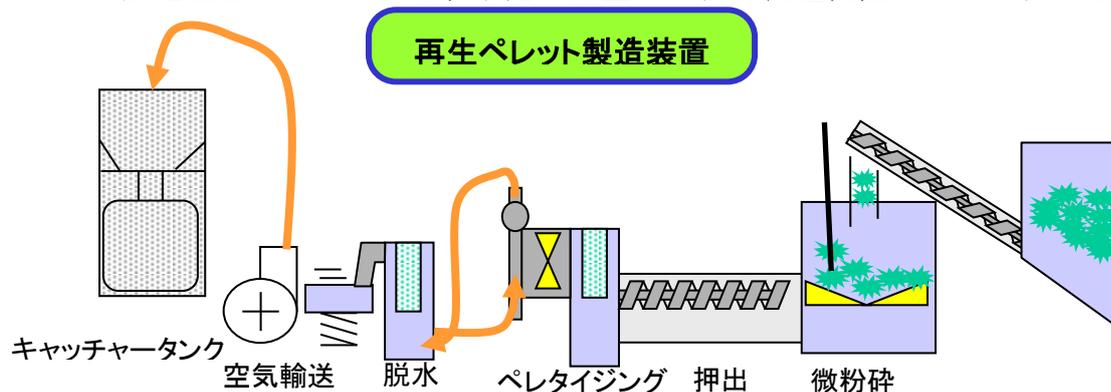
熱分離方式は他社PAT

熱分離方法：塩ビは線膨張係数が低い為、ボール芯内側から熱を掛けボール芯に直接接している粘着剤を温める事で粘着剤を柔らかくさせ、ボール芯だけをシャフトで抜いて分離させます。

剥離分離方法：粘着力の弱い物はそのままシート状で引っ張るだけでシートを剥がすで分離します。

#### 4. 後処理（形状変化）

前処理をしたテープを、下記の再生ペレット製造装置でリペレットします。



PE・PP・PET・EVA等、色と粘着剤の有無を分け、12種類のペレットの生産を行っています。

塩ビも上記の装置を用いてペレット化を行いました。塩ビの場合、押出し機で熔融するほど加熱すると、塩ビ内の可塑剤が熱によって飛んでしまい、リサイクル材料として使用する為には、新たに可塑剤を添加しなければなら

なくなり、購入業者から幾度となくクレームを貰うと同時に、価格面で加工費も出ない価格での売却をせざるを得なかった事は、リスク対策という旗印の下、素材の持つ風合いをも損ねた、自己満足でしかなかったと、反省をし、現在は塩ビのペレット化は行わず、リスクを取り除いた形態で、売却をしています。

## 5. 内部活用製品化（パイプ成形）

最近、電気電子関連で、クリーンルーム内での製造が主流になって来ています。HDPE や ABS と言ったプラスチック製の巻芯に巻かれたテープのニーズが増加しています。

そこで、私達はリサイクルした PO 系のペレットを用いてテープの巻芯が出来ない物かと、業者の協力と支援を頂試行錯誤の中で、何とかパイプ成形が出来、テープへの使用も巻圧に対しても今までの紙管に比べても充分に対応できる物が出来ました。

しかし、材料となる PO 系のロス品の排出が定量ではなく、逆に製造ラインでは、日々歩留向上活動を行っており、需要と供給のバランスを保つ事は容易ではありません。

## 6. 最後に

まだまだ、物の見方を変えれば、弊社焼却炉の前には宝が山の様に積み上げられています。最近ではフィルムの構成も二層、三層と変化しておりますが、これらも今後とも資源化して行きたいと考えております。

しかし、最終の目指す姿は、工程ロスが出ない製法であり、私たち再資源化推進センターが要らなくなる事だと考えております。

以上

## 【付属資料】

2008年3月24日制定

### 奨励賞規程

(総 則)

1. 本賞の授賞については、この規程の定めるところによる。

(目 的)

2. 本賞は、社会技術革新学の発展に資する活動を奨励するとともに、社会や技術の発展のために貢献する人材を育成することを目的とする。

(対 象)

3. 本賞は、本会正会員で、学術総会、春季討論集会、研究会等において活発に発表あるいは活動し学会誌に投稿した者を対象とする。ただし、本賞の目的の達成に資するものとして理事会が特に認めた場合にはこの限りではない。

( 賞 )

4. 本賞は、賞状を受賞者に贈呈する。

なお、理事会が特に認めた場合には副賞を贈呈することができる。

(候補者の推薦)

5. 本賞の候補者の推薦は、毎年3月末日までに編集委員会が企画運営委員会に対して行う。

(受賞者の選考)

6. 本賞の受賞者の選考は、企画運営委員会が行い毎年4月末日までに受賞候補者を理事長に報告する。

(受賞者の決定)

7. 受賞者の決定は、理事会の議決を経て行うものとする。

(受賞者の表彰)

8. 受賞者の表彰は、毎年通常総会において発表し、学術総会における表彰式で行う。

( 賞の名称 )

9. 本賞の日本語名は「社会技術革新学会奨励賞 ( 年)」、英訳名は「Award for Encouragement of Activities in Socio-Techno Innovation ; The Society of Socio-Techno Innovation ( 年)」とする。

なお、賞の名称に、受賞理由に応じた名称を付加することができる。

社会技術革新学会  
—現場基点学会—  
設立趣意書

明治維新から約140年が経過した。この間に日本社会は大きく変貌を遂げてきた。この江戸時代の末期から明治維新にかけての時代は、藩という地域的(ローカル)な体制から脱却し日本という国的(ナショナル)な体制を確立することから始まった。そして今や、人、もの、金、そして情報の全てが、国境を越えて簡単に移動する時代を迎えている。日本という国的(ナショナル)な体制から世界という地球的(グローバル)な体制へと転換が進みつつある。

今日の日本は、戦後の荒廃と飢餓の中から再出発し、1950年代の社会と産業の再建、1960年代の高度経済成長、1970年代の公害と石油という二つの危機の克服を経て、1980年代には経済大国と呼ばれ、技術立国と自認する時代へと展開してきた。そして、世界の中で競争しつつ諸外国と共存共栄する道を求めて、1990年代以降、新たな模索が始まっている。先進諸国を追走する時代は終わり世界を先導する時代を迎えて、大きな転換点に立っている。

人々の生活も意識も大きく変貌を遂げてきた。20世紀の初頭、人々は遠距離にいる者と会話し自由に移動することに淡い夢を抱いていた。電話の普及や鉄道の発展によりこれは実現した。さらに戦後、いわゆる「三種の神器」や「3C」の普及によって日々の生活は大きく変貌を遂げ、また、航空機と情報機器の発展によって世界の情報に接し世界を旅することは日常的なこととなった。そしてこれらの変化を支えてきた化学や材料の分野においても目覚ましい発展をとげた。

しかし一方、人口の増加に象徴される人類の繁栄の結果として地球は小さくなり、

資源やエネルギー、水や食料、飢餓や健康、そして環境を巡る地球規模の課題が顕在化しつつある。日本特有の課題をみても少子高齢化の急速な進行と団塊の世代が大量に定年退職する2007年問題など、社会の根幹を揺るがしかねない課題が横たわっている。産業や社会をどのように変革して行くのか、人々の生活をどう改めていくのか、大きな転換点にさしかかっている。

こうした大変革期を乗り越えるためには、企業活動や産業活動を抜本的に改革するための技術革新とその生活・社会への展開が不可欠である。そもそも企業や産業・経済の競争力は、技術革新に大きく依拠している。そのみならず、社会・生活の変革にも技術革新が大きく関わっている。20世紀とりわけ20世紀後半の社会変革の太宗は、技術革新によってもたらされたとも言われている。21世紀にはこうした傾向はますます強まりこそすれ薄れることはない。そして、技術革新はますます加速化し、広く社会に展開し、深く人々の生活に関わって行くであろう。地球規模の課題の解決のためにも日本特有の課題克服のためにも新たな技術革新とその生活・社会への展開が必須である。

一方、言うまでもないことであるが、根幹となる技術革新は単独では存在し得ない。技術革新は人々の価値観に導かれて進展し、社会に受け入れられて始めて具現化する。すなわち、技術革新と生活・社会の変革は相互に深く関わりながら展開している。また、技術革新の具現化には多くの人々がかかわっている。科学や学術に関する活動や研究活動にかかわる人々のみならず、企業や産業の現場における諸々の活動を担う多くの人々が大きな役割を果たしてきた。日本における技術革新とそれに伴う生活・社会の変革は、企画立案、研究開発、生産販売をはじめとする広範な人々の現場における活動によって支えられて来たことを特徴としている。

今日、世界は転換期の激しい動きの中にある。生活の向上を求める人々の熱気は各地に沸々と湧き起こり、怒濤のうねりとなって世界を駆けめぐり世界に変革を迫って

いる。一方、資源やエネルギー、水や食料、飢餓や健康、そして環境を巡る地球規模の課題は深刻度を増し、同様に変革を求めている。日本もこうした世界の動きの中にあつて例外ではあり得ない。激しい転換期のうねりを自らの努力と活動によって克服していかなければならない。加えて、これまで欧米を例題としてきた追走者の立場を乗り越えて、人的にも資金的にも世界有数の資源を有する先導者として、自らの見識と判断によって新たな道を開拓していかなければならない。

日本は明治以来、幾多の激しい転換期を経験してきた。明治維新から今日までの生活・社会の変革や戦後の荒廃から経済・技術大国といわれるまでになった産業・経済の展開は、日本の歴史においてもそして世界の歴史においても、他に類を見ない未曾有の経験である。そうした経験を将来に向かって糧として活かすことは、世界において日本の果たすべき重要な役割であるとともに、日本社会の礎を再確認する機会ともなる。

今、技術の革新の進展を「技術(革新)の歴史」として、それらの展開を支えた人々の思いと活動を通して改新されていった人々の姿を「人材(改新)の歴史」として、またそれらの展開と連動してもたらされた規範の改革を「制度(改革)の歴史」として、加えて、生活・社会の変革を「社会(変革)の歴史」として俯瞰しつつ、企業活動をはじめとする産業・経済・社会での諸々の活動の原点であるそれぞれの現場を基点として歴史を検証し議論することは、新たな道を開拓し変革の原動力を生み出す機会ともなる。

日本社会は現場を基点に発せられる力に主導されて展開してきた。生産現場は、戦後間もなく「QC (品質管理)」をいち早く取り入れ戦争で荒廃した産業を世界に冠たる品質と生産性を有する産業に復興させ、世界を先導する企業群を生み出す原動力となった。生産手段の高度化にあわせて、グローバルスタンダードとなった生産管理手法も創造してきた。しかし、急速な少子高齢化や団塊世代の大量退職によって、現場の維持や継承への懸念が広がっている。また、経営の現場では、激動する国際競争の

下で経営者の構想力や迅速な意思決定が求められるようになるとともに生産や販売などの現場の活動に対する掌握力が問われている。

現場の実態を踏まえて新しい技術革新のうねりや制度改革の流れを創り出し、それを礎に生活・社会の変革を展開してゆくためには、それぞれの現場にしっかりと軸足を置いて今日までの足跡を省み、自由な論議の中で切磋琢磨し意見交換を通じて相互に高めあうとともに、知識基盤の整備や人材の育成の役割を果たしていく拠点が不可欠である。

その拠点は学術や科学の知見をいち早く取り入れることが重要であることはいうまでもないが、企業・産業・経済活動の現場や市民・消費者活動の現場など、社会の諸々の活動の現場での経験を生かしつつ、また逆にこうした活動に資するものでなくてはならない。したがって学界、産業界、労働界、市民・消費者活動そして行政、N G O ・ N P O の幅広い参画が重要である。

具体的には技術革新と社会変革をそれぞれの現場の視点から学際的に捉えることにより、新たな技術革新のうねりと制度改革の流れを創り出してゆくため以下のような事業を行いつつ、その結果を広く内外に継承・普及させ、産業と社会の健全な進歩及び生活と文化の向上に寄与しようとするものである。

- ①技術革新と社会変革の展開を「技術の歴史」、「人材の歴史」、「制度の歴史」、「社会の歴史」などの視点に立ち、調査・分析・研究する事業
- ②技術革新と社会変革の展開に関する「現場の知」を集大成・体系化する事業
- ③技術革新と社会変革の展開に係る「現場の知」の創造・伝播・活用に資する教育・普及・啓発に関する事業
- ④講演会及び研究会の開催

我々は、技術革新と社会変革をあとづけながら将来への展開を論じる拠点として、社会技術革新学会、通称「現場基点学会」の設立を決意した。当学会は、調査・分析・研究、知見の集大成・体系化、教育・普及・啓発に関する事業などを通じて、社会の各界との情報交流の拠点として機能し、社会の健全かつ持続的な発展に寄与することを目的に活動を行うものである。

2006年6月8日

2007年6月11日改定

## 社会技術革新学会 入会申し込みの方法

学会への入会を希望される方は、以下のいずれかの方法にてお申し込みください。

### 1. 学会ホームページからの入会申し込み

学会ホームページ (<http://www.s-innovation.org>) にアクセスしていただき、「入会案内」に従ってお申し込みください。

### 2. Fax での入会申し込み

下記に必要事項をご記入のうえ、Fax で学会事務局へ送付して下さい。  
(FAX : 03-5978-5096)

\*\*\*\*\*

①会員種別 (どちらかを消してください) : 正会員 学生会員

②お名前 :

③ふりがな :

④メールアドレス :

⑤所属 (勤務先、学校名など) :

⑥配送物の送付先 : 〒

連絡先電話 : (連絡希望先を最低一箇所は記入してください)

⑦<所属先電話> :

⑧<自宅電話> :

⑨<携帯電話> :

\*\*\*\*\*

別途、入会金及び年会費を銀行口座に振込みをお願いいたします。

(振り込み手数料はご負担をお願いいたします)

正会員 : 入会金 ¥ 6, 000 年会費 ¥ 12, 000

学生会員 : 入会金 ¥ 1, 000 年会費 ¥ 2, 000

振込先 : りそな銀行 茗荷谷支店 / 普通口座 1410583

口座名義人 : シヤカイジユツカクシカクカイ

(社会技術革新学会)

※賛助会員として入会希望の方は、学会事務局にご連絡ください。

TEL 03 - 5978 - 5096 又は [jim2@s-innovation.org](mailto:jim2@s-innovation.org)

発行者 社会技術革新学会  
発行日 2009年9月30日(水)  
部数 100部

<http://www.s-innovation.org/>

=====

社会技術革新学会事務局 jim2@s-innovation.org  
〒112-8610 東京都文京区大塚2-1-1  
お茶の水女子大学ライフワールド・ウオッチセンター内  
TEL 03-5978-5096 FAX 03-5978-5096

=====