

TODAY

100年に一度・未曾有の経済危機で学んだこと



日立金属株式会社
特殊鋼カンパニー プレジデント
事業役員 村山 眞一郎

昨年は私にとって忘れられない年になりました。一昨年後半からのサブプライムローン問題という耳慣れない言葉に端を発し、金融技術・政策への過信・過失が原因で金融不安が世界に燃え広がり、経済環境に急激なアゲインストの風が吹き荒れました。更にリーマンブラザーズの経済破綻や株価の急落により昨年は世界的な未曾有の金融危機に直面したわけ

です。過去を顧みれば65年～70年(57ヶ月)いざなぎ景気、86年～91年(51ヶ月)バブル景気、そして今回02年～08年まで60ヶ月余りもの長さに渡る好景気が続いてきました。一方、経済危機では91年のバブル崩壊や01年の9・11テロから経済混乱、ITバブル崩壊など大きな経済危機なども経験してきました。

今回の経済危機では1929年に人類を悲劇に導いた大恐慌時代を思い起こしますが、少し楽観的にみれば今回はグローバリゼーションの急速な発展を背景に、経済力を増した新興国と先進国間の経済連結が強まった事で、今の金融危機に対しても両陣営が共に協調して困難を乗り越えようとする姿勢が示されていることなどから、状況は大きく異なると感じます。

昨年末にある新聞記事で見たのですが、東京近郊に住む目の不自由な若い女性が、都心まで一人電車で通勤していた。その女性が「大変でしょう」と聞かれ「あっちこっちにぶつかりながら歩きますから、なんとか・・・」とほほ笑んだという、理由は「ぶつかるものがあるとかえって安心」だと。この問答を

聞いたある方が強い衝撃を受けたという記事であった。つまり目の見える自分には、人も物も「避けるべき障害」にすぎない。しかし彼女にとって、ぶつかってくる人や物は「世界から差しのべられる荒っぽい好意」であり、ぶつかることは世界と結ばれることだと知ったからだという。

その後、偶然にブラインドサッカーをテレビで見る機会があり、先の記事を思い出しました。転がると鈴が鳴る特別なサッカーボールを視覚障害者が奪い合う。欧州や南米で盛んで、今年はアジア大会が日本で開かれるらしいです。選手の一人が参加する理由を「行動が制約されず、自分が障害者であることを忘れられるから」と語っていました。そこにもぶつかることを恐れず、ぶつかって理解する選手たち。何時もぶつかることを避けることが良いとは限らないということと思い知らされました。

今年に入り少し景気も底を脱した感があります。しかしトヨタリコール問題、JAL更正法など荒れ模様

の年となりそうですがこの経済環境が数年続くのか、もう一段の底があるのか、緩やかに上向きになるのかを予想することは大変難しいです。ただ言える事は、日本経済は自動車産業を中心として03年以降急激なV字回復が進んで来ましたが間違いなく今後の世界経済構図は「国が産業を選ぶ」から「産業が国を選ぶ」時代へパラダイムシフトが進んでいます。

昨今の雑誌を読んでいますと「100年に一度未曾有の経済危機」ではなく「100年に一度未曾有の産業革命」と書いてあるもの、これからの新興国への販売戦略は現地製品との安価競争が始まるので従来の「足し算」から「引き算」での製品開発が重要である、つまり「何があればより良いか」から「何があれば十分か」という「引き算」開発コンセプトが進むと述べています。

いずれにせよ大切なことは次の好機に備えていかなる行動を起こすかです。その意味でもJRCMの役割も益々大きくなっていきますが、今こそChange(変化)をChance(好機)に替えるべく、前向きなChallengeをすることが必要と考えます。

欧米の CCS パイプライン技術開発動向

鉄鋼材料研究部 川端 文丸

NEDO プロジェクト「鉄鋼材料の革新的高強度・高機能化基盤研究開発」研究は、研究者各位の研鑽により H21 年度（3 年目）の中間評価で優良の評価を得て、H22 年度以降（後半 2 年）の実用研究段階に入る。この革新的高強度化技術開発の成果は既存分野への適用と同時に、そのポテンシャルから地球環境問題への貢献も期待される。JRCM では、こうした視点から CCS（CO₂ 回収・貯留）技術における CO₂ 輸送パイプライン分野について検討しているが、H21 年 10 月の欧州調査に加え、H22 年 2 月に米国調査を行い世界動向について情報を収集した。ここに、その要旨をレポートする。

1. 欧州調査（2009 年 10 月）

「安全で経済的なパイプラインの未来に向けた重要課題の克服と新技術へのチャレンジ」をスローガンとしてオーステンド（ベルギー）で開催された "Pipeline Technology Conference (PTC) 2009"（発表論文数 125、参加人数 207 名（26 ケ国））では、強度水準が API-5L X80 というまでもなく X100 にまで達しており、また材料開発の点ですでに日本の独壇場ではなくなっていることを実感した。NEDO プロジェクトの実用化が急がれる（2009 年 10 月ニュース）。今回の PTC では、

従来のエネルギー利用分野に地球温暖化対策へのパイプライン材料技術開発が新たに加わった。CO₂ 輸送に関する論文（Dr. Cosham）が発表され、CO₂ ガスはその純度に依存して輸送での破壊安全性を大きく損ねると警鐘を鳴らすとともに必要靱性評価の重要性を述べている。

JRCM では、我が国の高級鋼技術が貢献できる新たな分野を開拓すべく鉄鋼協会の HLP 委員会メンバーとミッションを組織（リーダー：東大 栗飯原教授）し、CCS に係わる CO₂ 輸送の現状を調査した。表 1 に、DNV（Det Norske Veritas、ノルウェー）や Newcastle 大学と Cranfield 大学の教授クラスとのディスカッション（写真 1、2）を通じて得た主要な CO₂ パイプライン技術の開発プロジェクトを整理した。超臨界流体による高効率輸送を前提とした CO₂ 輸送技術



写真 1 DNV とのディスカッション風景

の実用化研究がすでに始まっている。ノルウェーは安全基準作り、英国は既存パイプライン網利用によるインフラ整備にそれぞれ狙いを定めている。



写真 2 Newcastle 大学でのディスカッション風景

表 1 欧州における CO₂ 輸送パイプライン技術開発動向

訪問先	CO ₂ 輸送パイプライン関係情報			
	PJ/Research	予算規模	期間	備考（特徴）
PTC 2009 (Dr. Cosham)	超臨界 CO ₂ 輸送に必要な靱性	-	-	・ CO ₂ パイプラインのき裂伝ば停止特性 ・ CO ₂ 減圧曲線データベースの必要性
DNV (Mr. Bratfos)	PIPETRANS	総額 5.5 百万ユーロ (約 6.9 億円)	Ph-1: 08. 8-09. 9 Ph-2: 09. 9-11. 9	・ 民間主導（参画団体 9~11 社） ・ フルスケール・クラックアレストテスト ・ CO ₂ パイプラインの安全基準（Recommended Practice）
New Castle Univ. (PhD. Race)	MATTRAN* /UK CCS Consortium	総額 1.5 百万ポンド (約 2 億円)	2009 年 10 月開始。 4 年計画。	・ Newcastle Univ. リーダーの研究体組織 ・ 様々な回収 CO ₂ の規格化（相変態挙動など） ・ ガス、材料、破壊力学、設計におよぶ総合研究 ・ 2014 年のパイプライン PJ を目指す。 *Materials for Next Generation CO ₂ Pipeline Transport System
Cranfield Univ. (Prof. Brennan)				



写真3 エンジニアリング会社でのディスカッション風景

2. 米国調査 (2010年2月)

2009年の欧州調査で高強度パイプラインの開発状況とともにCO₂輸送パイプラインの世界的動向調査の必要性を痛感し、2010年2月に米国におけるこれらの情報を収集した。調査は、エネルギー産業のメッカであるヒューストン (TX) 在住の主要オイル/ガス企業、同エンジニアリング会社 (写真3)、さらに日本での国研機能を有する Battelle 研究所 (コロンバス) 等、主要業種にわたって行った。

米国でのエネルギー産業の実力は周知の通りで、API規格に代表されるようにパイプライン技術は長い歴史に裏付けられている。こうした背景から、EOR (Enhanced Oil Recovery) の技術基盤に支えられた企業が独自に開発設計を進める実力を持ち (写真4)、ビジネス主



写真4 天然CO₂輸送前の処理プラント (脱水設備、Denbury/Jackson社提供)

導で実用化開発が進められている印象が強い。これは欧州での開発が学・官あるいは第三機関を中心に進められていることに比べて特徴的である。しかし両地域で①純度に依存した安全性の担保、②そのための基準作り、③経済性の

追求等、課題は共通している。

現時点では取り扱うCO₂が天然もの (あるいはそのリサイクルで、国家基準で95%以上の純度に規制されている) に限られており、H₂S問題以外に特段の問題提起はされていない。しかし、将来的に発電所からのCO₂ (Man-made CO₂) 輸送となれば、不純物を含むCO₂輸送パイプラインの安全設計基準の整備が必要であることが関係者の共通した認識である。今後、電力需要に応える新発電所の建設をめぐり国家PJが大きく動く可能性は否定できない。また、経済性を高めるためには高圧輸送が望まれ、将来的に高強度化技術の適用が十分考えられる。

ヒューストン

ではCO₂輸送に関する技術的ワークショップを通じてエンジニア間の技術交流が精力的に行われているようで、この分野への関心の高まりを感じる。表2に情報源と得られた情報の主要なものを整理した。米国でのこうしたCO₂輸送に関する研究開発は、実は企業単位の契約研究として進められる例も少なくなく、欧州とは異なり未公開の研究も同時に進行していることがヒアリングから伺えた。

3. 日本の現状とまとめ

地球温暖化防止に向けた排出CO₂の削減は第一義に考えるべき課題であるが、同時に日本経済に与える影響も甚大である。地球温暖化課題の難題を克服するために両輪をなす国家戦略技術としてCCS技術が財団法人地球環境産業技術研究機構 (RITE) やCCS調査 (株) 等を中心に鋭意進められている。そうした研究成果から、日本の排出地域と貯留地域をプロットすると図1のようになった。日本列島を背にして、主要排出地域は瀬戸内を含む太平洋側に、主要貯留地域は日本海沖合にそれぞれ位置する。天然ガスではあるが、すでに「新しい社会資本

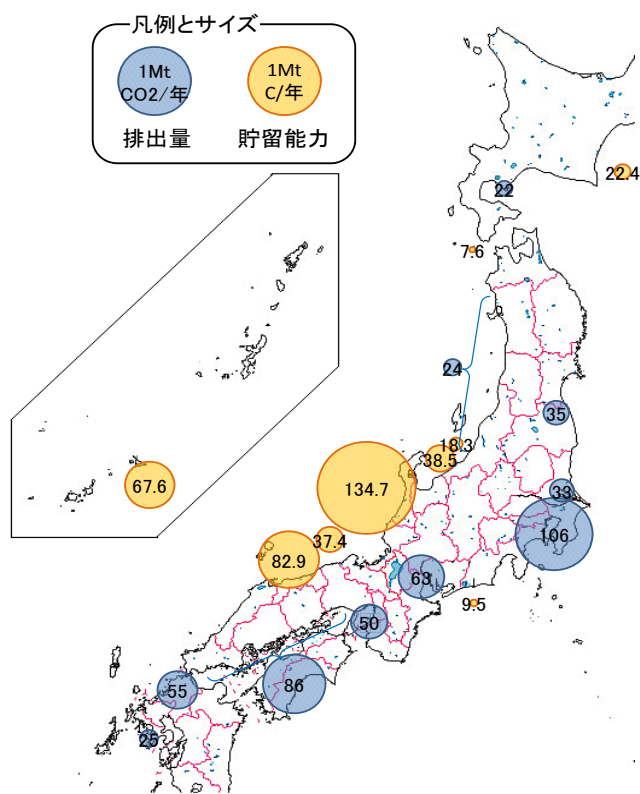


図1 我が国のCO₂排出地域と貯留地域 (RITE資料^{1,2})より作図

表2 米国におけるCO₂輸送パイプライン技術情報

情報源		CO ₂ 輸送パイプライン関係情報
業種	企業	
Oil/Gas	Denbury ConocoPhillips Chevron EXXONMOBIL 他	<ul style="list-style-type: none"> 現在はEOR用の天然CO₂の輸送が主。純度≥95%を前提(USA規格、天然CO₂は99%以上)。 将来的には、Man-made CO₂(火力発電所等からの排出CO₂など)の輸送の必要性を認識。 超臨界流体輸送は前提(温度依存性を回避するため高圧化:8~15MPa)。 CO₂純度限定で2カーブ法(天然ガス輸送で開発)を便宜的に使用。
エンジニアリング	J. P. Kenny Technip Fluor	<ul style="list-style-type: none"> CO₂パイプラインを具体的にFS中。 Conceptional Design:処理量/1200万トン/y、CO₂純度/94%、S/除去。 将来の新しいエネルギー(環境)分野として位置づけ。 OffshoreのCO₂パイプラインのGuidelineなし。
研究所	Battelle Memorial Institute	<ul style="list-style-type: none"> 米国においても、Man-made CO₂の輸送に限ればまだ開発途上。 実用化のポイントは、CO₂減圧曲線の実用データベース(き裂伝ば特性からみた安全性)。 最近、大型予算がついた模様。

としての天然ガスパイプライン提案」³⁾もみられる。筆者にはこの図が日本における将来のCO₂輸送パイプライン・インフラの必要性と効果を語っているように見える。

欧米のCO₂輸送の現状を調査して、この5~10年の実用研究が精力的に進められようとしている事実が明確になった。国連気候変動首脳会合において世界に先駆け25%

の削減目標を掲げ、かつ材料設計や破壊安全設計技術において世界トップクラスを自負する我が国が、欧米各国開発の後塵を拝してよいのであろうか。

(参考文献)

- 1) 財団法人 地球環境産業技術研究機構;平成18年度二酸化炭素固定化・有効利用技術等対策事業「二

酸化炭素地中貯留技術研究開発」成果報告書、平成19年3月

2) 財団法人 地球環境産業技術研究機構;「二酸化炭素地中貯留に関するシステム研究」、<http://www.rite.or.jp/>

3) 三菱総合研究所;「新しい社会資本としての天然ガスパイプライン」、所報No.37(創立30周年記念号)、2000

お知らせ

◎第65回評議員会・第79回理事会の開催

平成22年3月19日(金)に春の評議員会、理事会が開催され、次の方が、理事長、副理事長、専務理事に選任され、平成22年度事業計画・収支予算が決まりました。

理事長 武田 安夫(再任、新日本製鐵㈱代表取締役副社長)
副理事長 西村 昭(新任、住友電工㈱常務取締役)

専務理事 小紫 正樹(再任)
任期は、H22.3.19~H24.3.18です。

平成22年度のJRCM収支予算を右表3に掲載いたします。

表3 平成22年度JRCM収支予算

(単位:千円)

科目	予算額	前年度予算	増減
事業活動収支の部			
事業活動収入			
事業収入	200,300	1,197,723	-997,423
一般収入	69,200	83,428	-14,228
事業活動収入計	269,500	1,281,151	-1,011,651
事業活動支出			
事業費	163,500	1,110,982	-947,482
管理費	153,858	166,693	-12,835
事業活動支出計	317,358	1,277,675	-960,317
事業活動収支差額(A)	-47,858	3,476	-51,334
投資活動収支の部			
投資活動収入計	29,000	0	29,000
投資活動支出計	3,496	3,476	20
投資活動収支差額(B)	25,504	-3,476	28,980
財務活動収支の部			
財務活動収支差額(C)	0	0	0
当期収支差額(D)	-22,354	0	-22,354
* (D) = (A) + (B) + (C)			
前期繰越収支差額(E)	770,732	770,732	0
次期繰越収支差額(F)	748,378	770,732	-22,354
* (F) = (D) + (E)			

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第282号

内容に関するご意見、ご質問はJRCM総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2010年4月1日

発行人 小紫正樹

発行所 財団法人 金属系材料研究開発センター

〒105-0003 東京都港区西新橋一丁目5番11号 第11 東洋海事ビル6階

TEL (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285

ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp