

## クウェート科学研究所 (KISR) との腐食に関する共同事業について

KISR PJ 研究会 原 修一  
山本勝美

## 1. はじめに

2012年5月15日に、図1に示すように、クウェートにおいてクウェート国立クウェート科学研究所 (Kuwait Institute for Scientific Research: KISR) と一般財団法人国際石油交流センター (JCCP) との間で「腐食評価と腐食防食プログラムに関する共同事業 (クウェート国)」の実施契約の調印式 (本稿の第5項目参照) が行われた。JCCP は、(社) 腐食防食協会腐食センターを本共同事業の日本側実行組織とし、KISR 内の石油関連研究所である PRSC (Petroleum Research and Study Center) を本事業のカウンターパートとして2012年4月より4年間に亘って遂行する予定である。

本稿では、本共同事業 (以下、プロジェクト) の意義・目的、内容、推進体制についてご紹介する。

## 調印式:2012年5月15日、KISR本社にて



Al-Watan Newspaper  
Thursday, May 17, 2012

Translation Arabic to English

• Important Cooperation is in both scientific and economic

Research Institute and the Japan Cooperation Center Petroleum sign a contract for the treatment of salt water and corrosion



The Director General of Kuwait Institute for Scientific Research (KISR) Dr. Naji Al-Mutairi has signed contract with the Japan Cooperation Center Petroleum (JCCP) in order to carry out a project for treating salt water, associated with oil production and a program to assess the corrosion of materials and techniques to reduce their effects.

図1 日本—クウェート 技術協力調印式 (KISR 本社にて)  
案件1: 油井随伴水の浄化処理  
案件2: 石油施設の腐食防止

## 2. 本プロジェクトの意義・目的

### 2.1 クウェート国との関係

クウェートはイラクとサウジアラビアに隣接し、1990年にはイラクの侵攻を受け、翌年からの2年間にわたる湾岸戦争の端緒となったことは記憶に新しい。そのクウェートは中東の主要な産油国であり、その豊富な石油埋蔵量は世界第5位といわれている。我が国への石油輸入量は24万B/D（B/D: 1日当りの処理原油量（バレル））であり、1バレル=約160リットル。2011年、日本原油総輸入量の約7%で、輸入国第5位）である。クウェートは政治的にも安定し、西欧とも良好な関係を維持しており、非常に親日的な国としても知られ、永く友好関係を維持している。その象徴的な例が、2011.3.11の東日本大震災に対して、クウェート政府の500万バレルの原油の無償提供という思い切った支援でもあった。



図2 KISR/PRSC 外観

### 2.2 KISR とその大変革計画（KISR Transformation Project）

KISRは1967年日本のアラビア石油（株）が設立した研究所を母体とし、1973年にクウェート法に基づき設立された国立研究所である。現在では工業、エネルギー、農業、国家経済にわたる総合的な研究機関に発展し、本部はクウェート市中心部にある。KISR内の石油関係の研究部門であるPRSC（図2）は、石油関連企業や施設に近いクウェート市から60kmほど離れた南部にある。

KISRは2010年から2030年までに中東における“The Petroleum Center”を目指すという壮大なビジョンを掲げて大改革を進めている。その構想は世界的なコンサルティング機関である英国Arthur D Little社が2009年にまとめたKISR変革計画案である。それによれば、計画は大きく①石油、②水、③エネルギー&建設、④環境・農業、⑤技術経済の5つの分野に分かれている。その中の①石油分野を担当するPRSCのプロジェクトの1つが“Corrosion Assessment & Mitigation Technology program”（以下「腐食プログラム」という）であり、その第1ステップの実現を2015年に置いている。このプログラムに（社）腐食防食協会腐食センターがJCCPを通して科学、技術、実務面にわたる多角的な技術支援を行うことになったのである。

### 2.3 プロジェクトの意義と背景

本プロジェクトは、日本として長年石油産業分野で培ってきた腐食防食の豊富な技術基盤を基に技術協力し、クウェートに具体的な成果をもたらし、ひいては我が国への石油供給の安定確保のための産油国との友好関係の構築強化に資するのが目的である。ここで、クウェートにおける本プロジェクトの背景について以下に説明しよう。クウェートにおける最重要基幹産業である石油産業は上流生産部門を受け持つKOC(Kuwait Oil Company)、下流精製部門を担うKNPC(Kuwait National Petroleum Company)の2つの企業から構成されている。KNPCは3つの大製油所（Mina Al-Ahmadi Refinery:46.6万B/D、Mina Abdulla Refinery:27.0万B/D、Shuaiba Refinery:20.0万B/D、さらに60万B/D規模の第4製油所の建設計画がある）を持つ世界的にも有数の石油精製会社である。

現在、クウェートでは石油産業の大きな環境変化が起きている。その最大の変化はクウェート産原油の重質化である。クウェート産原油は過去には良質で知られていたが、油井深度化が進み、比重の増大、各種有機硫黄化合物や有機塩化物などが原油に混在してきた。噴出圧力が低下し、海水や油井の随伴水による原油井への再注入が行われている。このような環境変化によるプラント材料が接する腐食環境の過酷化に加えて、高経年化の進行はクウェートも例外ではない。製油所は1949-60年代に建設され、1970年代半ばから1988年にかけて増設拡張が進められて現在に至っている。クウェート石油産業の腐食問題は相当深刻で、1995年の調査（本プロジェクト調印式でのKISR 総裁の挨拶）によれば、クウェート石油関連プラント材料の腐食コストはGNPの3%を占めるとされ、上流の各生産ユニットや下流の各製油所で毎年多数のプラント停止を伴う材料損傷が発生している状況下にある。このような深刻な問題に対してクウェートにおける石油・ガス関連設備の安全・安心を確保するために、KISR/PRSCが取り組むべき最優先課題として本プロジェクトが計画されたのである。

### 3. プロジェクトの内容

#### 3.1 プロジェクト名称

本プロジェクトの正式名称は「腐食評価と腐食防食プログラムに関する技術共同事業（クウェート国）」といい、英文では Technical Collaboration Project for Newly Planned Corrosion Assessment and Mitigation Technology Program, Kuwait と表す。

#### 3.2 実施体制と契約関係

実施体制と契約関係は図3に示すようになっている。本プロジェクトは4年間の期間で計画され、予算は年度ごとに経済産業省にJCCP経由で提案し、協議し決定される。研究予算はクウェート側、日本側がほぼ折半することになっている。KISR/PRSCとの契約はJCCPが行う。腐食センターの役割はJCCPとの間で参加契約を締結し、KISR/PRSCに対して腐食センター自らが研究を実施するのではなく、腐食センター担当研究者がコンサルタントの立場で研究が実効あるものになるようKISR/PRSC担当研究者に対して研究の計画立案から実験方法、結果の評価にいたるまでを指導・助言することにある。

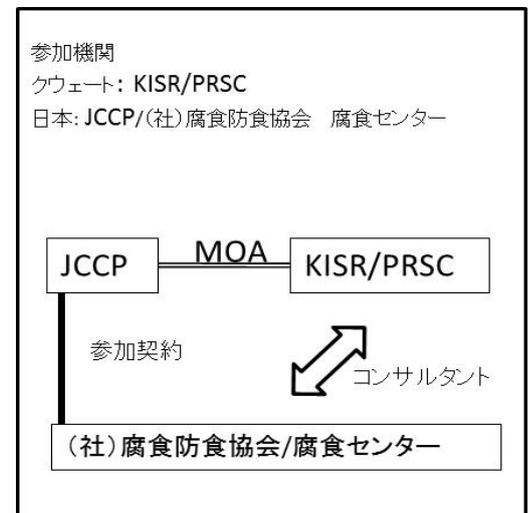


図3 プロジェクトの実施体制

#### 3.3 実施期間

2012年から2015年までの4年間で第1ステップとして実施する。

#### 3.4 2012年度研究テーマ

2012年度の研究テーマ(以下 Activity)は第1ステップとして達成すべき「腐食プログラム」の初年度として、以下の内容になっている。

Activity1: 安定化ステンレス鋼の硫化水素環境下における塩化物応力腐食割れ挙動の解明

Activity2: 水酸化アンモニウム溶液中の各種異種金属接触腐食挙動

Activity3：サワーガスコンデンセートに対する各種腐食インヒビターの選定と評価

Activity4：材料損傷事例の解析方法

Activity5：石油精製プラントにおける冷却水の腐食モニタリングのための電気化学的ノイズ法の適用

各研究テーマはクウェート国の代表的な石油関連企業である KNPC および KOC からのニーズに基づいて KISR/PRSC が決定し、腐食センターが合意したものである。各課題の背景、対象設備部位、問題の核心を理解した上で、テーマごとの具体的な研究計画(Work Plan)を練り上げることが重要である。腐食センターとしては、KISR PJ 研究会としてこのプロジェクトチームを発足し、チーム研究員は順次現地クウェートを訪問し、KNPC や KOC における現場実態を把握しながら研究計画段階からのアドバイスを開始している。

その他に多くのニーズテーマがあり、次年度以降の研究テーマ選定も同時に準備が必要であり、さらに石油関係材料の腐食防食を中心とする教育要請も KISR/PRSC と共に KNPC や KOC からもある。順次具体化していく方針である。

#### 4. 推進体制

腐食センターでは本事業の推進チームを KISR PJ 研究会と名付け、以下のメンバーで推進する体制をスタートさせている。今後テーマの内容により適宜充足していく方針である。

表-1 KISR PJ 研究会メンバーと担当分野(2012)

山本勝美	主任研究者	細谷敬三	Act1、事例解析(Act.4)
原 修一	主任研究者補佐	川村文夫	Act.5、冷却水、インヒビター
辻川茂男	顧問、事例解析(Act.4)	宮坂松甫	海水
酒井潤一	Act.2、教育全般	柴崎敏和	余寿命予測、RBI
石川雄一	Act.5、電気化学全般	橋爪修司	Act.3、油井・ガス井
宮澤正純	Act.5、電気化学的ノイズ法	山田 眞	事務局、プロジェクト全般

#### 5. 調印式

1 に示したように、2012年5月15日に、2012年度スタートした日本とクウェート国の技術共同事業、一つはアラビア石油(株)が主体で行われる原油に随伴する高濃度塩化物水溶液(brackish water) をセラミックフィルターで浄化する案件と、本プロジェクトに関する調印式が、KISR 本社で KISR ムタイリ総裁と JCCP 吉田常務理事間で行われた。調印式には、小溝クウェート大使はじめ、佐溝アラビア石油専務、腐食センターからは辻川東大名誉教授、山本主任研究者、クウェート側からも多数の参加者があった。

調印式終了後は、KISR 主催の晩餐会、翌日午前にはクウェート日本大使館を訪問し、小溝大使を交えての意見交換会があり、本年3月に来日されたクウェート国王の国賓としての招聘の経緯や中近東情勢などの動きの説明が大使よりあり、最後にこの2つのプロジェクトが成功裏に遂行されることを期待している、との言葉で会は終了した。

なお、腐食センターとしてはこの種の国家プロジェクトへの参画、加えて国家間の調印式出席も初めての経験であり、加えて調印式の式次第には参加機関代表の official speech が予定されてお

り、当センターからは辻川顧問によるスピーチがなされた。

この種の国際的な国家プロジェクトへの腐食センターの参画は、センター活動の多角化のためにも重要な課題であろう。スピーチ内容を下記に資料として記載する。

(スピーチ内容)

His Excellency, Dr. Naji M. Al-MUTAIRI, Director General of Kuwait Institute for Scientific Research,  
His Excellency, Mr. Yasuyoshi KOMIZO, Ambassador of the Japanese Embassy,  
Distinguished Ladies and Gentlemen,

On this occasion I would like to salute the leadership provided by KISR and JCCP, Japan Cooperation Center, Petroleum for having organized this remarkable technical collaborative program between Kuwait and Japan on corrosion issues associated with oil production and refining.

As Chair of the KISR Project in the Corrosion Center of Japan Society of Corrosion Engineering, I am deeply privileged and honored to make the commemorating speech on behalf of the Corrosion Center on the occasion of the signing ceremony for the newly planned Technical Collaboration Project entitled “Corrosion Assessment & Mitigation Technology Program” between KISR and JCCP.

To start with let me say that I have been working through research and education in the field of corrosion science and engineering for a long time as a professor of Metallurgy Department at The University of Tokyo. Since my mandatory retirement from The University of Tokyo, I have been involved in the effort to establish safety and to improve reliability of the equipment and plants used for social and industrial infrastructure as a professor emeritus, the president of the Japan Society of Corrosion Engineering and Corrosion Center.

The Corrosion Center is organized by 25 leading corrosion scientists and engineers with long time experiences and different expertise. Since established in 1993, the Corrosion Center has been active in solving corrosion issues brought up by Japanese industries through collaborative research, trouble shooting and consulting works.

Through this collaborative program I believe that our delegated experts to KISR are sure to make valuable contribution in bringing KISR a great leap forward to become the center of excellence in materials science and engineering in Middle East.

Ladies and Gentlemen, I would like to end my speech with proclamation of further enhancement of technical collaboration between Kuwait and Japan.

Thank you very much.

Dr. Shigeo Tsujikawa  
President of the Corrosion Society of Corrosion Engineering and  
Professor Emeritus, the University of Tokyo