

実践的油層評価および最適開発計画策定に関する研修

研究代表者 栗原 正典
(創造理工学部 環境資源工学科 教授)

1. 研究課題

国際石油開発帝石株式会社 (INPEX) は、現在アゼルバイジャン共和国において石油開発の権益を保有しているが、アゼルバイジャン共和国国営石油会社 SOCAR より、同社の石油ガスビジネスに従事する若手社員育成を目的とした日本およびアゼルバイジャン共和国での研修の実施要請を受け、平成 27 年度から人材育成事業を実施している。また、日本国政府も SOCAR との関係の強化は日本のエネルギー安全保障に資するものであるとして当該事業を評価し、財務的支援を継続している。平成 28 年度と 29 年度に、それぞれ約 3 ヶ月間にわたり日本で実施した INPEX - Waseda University Practical Training for Subsurface Evaluation and Field Development Planning、および、平成 29 年度に SOCAR 傘下の大学 (Baku Higher Oil School) を対象にアゼルバイジャン共和国のバクーで実施した EOR (Enhanced Oil Recovery : 石油増進回収) 特別講義は高い効果を上げており、SOCAR 幹部およびアゼルバイジャン共和国政府高官から謝辞が述べられている。

平成 30 年度も INPEX は、SOCAR より、同社が高い関心を寄せる EOR 数値シミュレーションに特化した特別講座をバクーにおいて実施することを要請され、これに応じて「アゼルバイジャン共和国国営石油会社 SOCAR 職員向け研修プログラム」を経済産業省より受託した。その円滑な遂行のため、早稲田大学は主たる研修部分を INPEX より受託し、バクーにおいて正味 7 日間の特別講座を実施した。

具体的には以下が実施された。

- 特別講座の設計
- 特別講座の講義・演習教材の作成
- 作成教材に基づく、バクーにおける特別講座の実施
- 実スタディにおける課題と解決法についての実践的議論

2. 主な研究成果

平成 30 年 10 月 22 日～26 日に、アゼルバイジャン共和国バクー (SOCAR 本社) において、EOR の数値シミュレーションに関して独自に作成した講義用教材および演習問題を用いて、SOCAR の技術者および Baku Higher Oil School の教員 15 名を対象に、以下の講義および演習指導を実施した (表 1 参照)。

- 基礎講義 : EOR 概論、非在来型油層への EOR の適用、最新の EOR、実践的油層シミュレーション、多成分系油層シミュレーション、熱油層シミュレーション
- EOR シミュレーション演習 :
 - (1) 二酸化炭素圧入攻法の挙動予測のための多成分系シミュレーション (PVT シミュレーション、スリムチューブ試験シミュレーション、フィールドスケールシミュレーション)

(2) 水蒸気圧入攻法の挙動予測のための熱シミュレーション (PVT シミュレーション、フイールドスケールシミュレーション)

表 1 特別講座内容

	October 22	October 23	October 24	October 25	October 26
10:00-12:00 (120 min.)	<Lecture-1> 1. Introduction 2. Introduction to EOR 3. Individual EOR methods	<Lecture-3> 6. Practical reservoir simulation procedure	< Compositional Simulation Workshop-2> 9. Slim tube test simulation	< Compositional Simulation Workshop-4> 10. Input data preparation 11. Base case run	<Thermal Simulation Workshop-1> 13. Introduction to thermal simulation 14. PVT simulation (demo.) 15. Input data preparation for full field simulation
13:00-14:30 (90 min.)	<Lecture-2> 4. EOR applied to un-conventional oil/gas development	<Compositional Simulation Workshop-1> 7. Introduction to compositional simulation	< Compositional Simulation Workshop-3> 9. Slim tube test simulation (cont'd)	< Compositional Simulation Workshop-5> 12. Case study	<Thermal Simulation Workshop-2> 16. Base case run 17. Case study
14:50-16:20 (90 min.)	5. EOR under investigation	8. PVT simulation			<Closing Ceremony>

さらには、平成 30 年 10 月 29 日と 30 日に、過去の研修への参加者も含めた SOCAR の技術者約 20 名を対象に、実スタディにおいて彼らが直面している課題とその解決法について、以下の実践的議論を行った。

- 地質統計学を用いた地質モデリング手法に関する講義：地質統計学の特徴、古典的地質モデリングから地質統計学を用いた地質モデリングへの変遷、確率・統計の基礎、バリオグラム、クリギング、条件付きシミュレーション
- ガス井試験解析に関する議論：解析手法、デコンボリューション法、枯渇ガス田における試験解析、坑井の選択、シャットイン時間、等
- PVT 分析に関する議論：油層シミュレーションへの PVT データの適用、試料採取場所の影響、後期に採取した試料の取り扱い、等
- 空気圧入法に関する議論：利点と欠点、増油メカニズム、等
- コンデンセート試料採取に関する議論：地上採取試料の扱い、地上採取試料と坑底採取試料の比較、等
- その他（地質モデリング手法、等）

3. 共同研究者

ウトモ・プラタマ・イスカンダル（創造理工学部 環境資源工学科 助手）

4. 研究業績

4.2 総説・著書

INPEX and Waseda University: EOR Reservoir Simulation and Exercise Seminar – Textbook for Lecture, 2018

INPEX and Waseda University: EOR Reservoir Simulation and Exercise Seminar - Exercise Problems and Example Solutions, 2018

INPEX and Waseda University: EOR Reservoir Simulation and Exercise Seminar - Software User's Guide, 2018

4.3 招待講演

“Introduction to Research Projects Using NEXUS Simulator Conducted in Waseda University, Japan”, Landmark Innovation Forum & Expro, LIFE 2018 ABU DHABI

4.4 受賞・表彰

SOCAR 総裁から感謝状を受領、SOCAR 副総裁来日講演時に本研修への謝意を表明など、本研修への高い評価と感謝を受けている。

4.5 学会および社会的活動

石油技術協会理事

石油学会理事

日本地層評価学会（SPWLA Japan）会長

5. 研究活動の課題と展望

本研修は令和元年度以降も継続する予定であるが、令和元年度は、上記のような短期の研修ではなく、平成 28 年度および 29 年度に日本で実施した約 3 ヶ月間の研修（INPEX – Waseda University Practical Training for Subsurface Evaluation and Field Development Planning）を復活させる計画である。また、令和元年度の研修では、より高い研修効果の達成を意図して、研修に先立ち、SOCAR の要望の聴取や研修内容の改良を行い、以下の計画で人材育成事業を遂行する予定である。

- 事前説明・協議
- 研修試料の改訂
- 研修実施