

トルコの原子力開発：アックユ計画は着工目前

2018 年 1 月 5 日

日本原子力産業協会 国際部 中杉秀夫

トルコの基礎データ

面積	78 万 3,600 km ²	(世界第 38 位)	日本の約 2 倍
人口	8,085 万人	(世界第 18 位)	*2017 年 7 月時点推定
首都	アンカラ		
購買力平価に基づく GDP	1 兆 9,940 億米ドル	(世界第 14 位)	*2016 年推定
一人当たり GDP	25,000 米ドル	(世界第 78 位)	*2016 年推定 米国 57,600 米ドル(世界第 20 位)、台湾 48,100 米ドル(30)、日本 41,200 米ドル(42)、 韓国 37,700 米ドル(48)、中国 15,400 米ドル(106)、インド 6,700 米ドル(160)
電力生産量	2,618 億 kWh	(世界第 17 位)	*2015 年推定
一人当たり電力消費量	2,688 kWh / 年		*2015 年推定
実質経済成長率	3.2 %	(世界第 101 位)	*2016 年推定
通貨 (略称)	トルコ・リラ	(Turkish Liras : TRY または TL)	
対米ドル為替レート	US\$ 1 = 3.0201 TL		*2016 年推定
会計年度	1 月 1 日 - 12 月 31 日	(2001 年度から)	

(出典) CIA の The World Factbook 2017 年 11 月 8 日版 <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tu.html>

<要約>

1. エネルギー需給に現状と見通し

- ・トルコは、(建国 100 周年にあたる) 2023 年に世界 10 位の経済大国入りをめざしている (2016 年の名目 GDP では世界 17 位)。
- ・発電用燃料のうち天然ガスと液体燃料のほぼ全量、石炭の 3 割を輸入に依存している (2012 年貿易赤字の 62%に相当)。

2016 年末の総発電容量は 7,850 万 kW、同年の総発電量は 2,783 億 kWh。

- ・2030 年までに天然ガスへの依存を 30 %未満にし、総発電容量 1 億 5,000 万 kW のうち 1,000 万 kW~1,500 万 kW を原子力で賄うことが目標。

2. 原子力発電プロジェクト

①第一原発 (アックユ) 計画

- ・2010 年にロシアが受注。120 万 kW 級 VVER(露型 PWR) ×4 基を建設。原子力発電では世界初の「建設・所有・運転 (B00)」方式*の契約である。

* 建設費 200 億ドルは露が負担し、完成後 15 年間電力を 12.35 セント/kWh で「トルコ電力取引・契約会社 (TETAS)」に販売し回収する。露のプロジェクト会社「アックユ原子力発電会社 (ANPP)」が、建設、運転、保守、廃炉措置、使用済燃料・放射性廃棄物管理、損害賠償の責任を負う。2 番目の B00 契約はバングラデシュのルプールで進行中。

- ・アックユ計画は環境規制等により大きく遅れた。さらに 2015 年 11 月のトルコによる露軍機撃墜で両国は対立、12 月にアックユの作業は中断されたが 2016 年 8 月両国は和解、アックユの作業再開となった。2017 年に入るとトルコ側協力の積極化で弾みがつき 12 月 10 日にアックユは部分着工した。公式着工は 2018 年初頭。2023 年以降毎年 1 基が運転開始の見込み。
- ・課題は以下の項目が挙げられる。
 - － トルコ初の原発であり、「許認可プロセス整備ロードマップ」が必要
 - － 原子力関係法体系の整備
 - － 反対運動
 - － 定額の電力購入契約(PPA)
 - － B00 契約で実施される初の原発

②第二原発（シノップ）計画

- ・(三菱重工業と仏 AREVA の合弁会社の) ATMEA 社製の 112 万 kW の最新の「第三世代+」の PWR 炉「ATMEA 1」×4 基を建設する。総額 200 億ドル。
- ・三菱重工業、伊藤忠、仏 GDF スエズ(現 Engie エンジー)、トルコ発電会社(EUAS)の企業連合がプロジェクト会社を設立する。
- ・初号機 2017 年着工、2023 年運転開始を想定。しかし「シノップ計画 F/S」完了(2018 年 3～4 月)後に商業契約交渉開始のため建設日程も遅延する。
- ・シノップ計画は、先行するアックユ計画が順調に再始動したことでトルコ国内の各種基盤整備では負担増は回避されるが以下の課題が残っている。

a. 経済性

ATMEA1 は建設初号機であり実際の建設費増大の恐れがある。日土政府間協定(IGA)での提示売電価格は 10.80～10.83 セント/kWh である。

注) アックユ計画では、露は建設実績豊富な VVER で 12.35 セント/kWh で契約。電力供給期間(アックユ各 15 年間、シノップ各 20 年間)や燃料費の扱い(アックユは含み、シノップは別計上)が条件としては異なるが、交渉時の大きな壁。

- b. ATMEA 1 の安全性「実証」の仕方。トルコ規定では、実炉データが必要。
- c. (アックユよりも地震地帯である)シノップ・サイトの耐震対応
- d. 研修訓練
- e. 使用済核燃料、高レベル廃棄物の処理処分
- f. 国産化計画、ATMEA1 の技術移転

③第三原発プロジェクト

- ・2014 年 11 月、トルコ側の EUAS、中国側のウェスチングハウス社(WEC)、国家核電技術公司(SNPTC)の企業連合が AP1000×4 基(または AP1000×2 基+中国国産化版 CAP1400×2 基)の建設覚書を締結。 以上

・本報告書は当協会会員へのわかりやすい情報提供を目的にしたものですが、執筆者の解釈であり、当協会の公式見解を意味するものではありません。ご了承ください。幸いです。

「トルコの原子力開発：アックユ計画着工目前」 目次

I. エネルギー需給の現状	5
1. 経済状況	5
2. エネルギー状況	5
3. 電力の需給状況	5
II. 今後のエネルギー戦略・計画	7
1. 「エネルギー戦略白書」	7
2. エネルギー計画	7
III. 原子力発電プロジェクト	8
1. 第一原発（アックユ）計画	9
①アックユ計画の概要	9
②アックユ計画の運営体制	12
③アックユ計画の進展状況	15
④アックユ計画における露土両国の役割	16
⑤原子力発電導入のための人材育成	17
⑥アックユ計画の建設スケジュールの今後	18
⑦アックユ計画の課題とそれらへの対応状況	19
2. 第二原発（シノップ）計画	21
①シノップ計画の概要	21
②日本とトルコの原子力協力の枠組	23
③シノップ計画の運営体制	26
④シノップ計画の課題	27
3. 第三原発プロジェクト	30
4. トルコ政府の原子力開発基盤の整備と原子力産業育成の進展状況	32
IV. 国際的枠組	34
1. 多国間条約	34
2. 二国間協定	35
3. トルコの核不拡散と原子力平和利用に関する立場	36
＜参考資料その1＞トルコの原子力発電計画の推移	40
＜参考資料その2＞アックユ計画を通じたロスアトムの国際展開	44
＜参考資料その3＞トルコの大学での原子力工学教育	50

＜参考資料その４＞ロシアの新興国原子力発電要員育成プログラム・・・	54
＜参考資料その５＞アックユ計画の雇用創出効果と国産化への期待・・・	57
＜参考資料その６＞アックユ計画で事業者に必要なライセンス・・・	58
＜参考資料その７＞2013年末時点でのトルコの原子力関係法規・・・	59
＜参考資料その８＞シノップ原子力発電計画での日仏連合受注までの経緯・・・	62
＜参考資料その９＞シノップ計画のための日土の政府間協力枠組＜詳細＞・・・	65
＜参考資料その１０＞トルコとの合同の科学技術国際大学の設立について・・・	72
＜参考資料その１１＞トルコの原子力産業開発について・・・	73
＜参考資料その１２＞トルコ発電会社（EUAS）と子会社 EUAS ICC について・・・	75
・図表１：トルコの電力需要の推移・・・	5
・図表２：トルコの総発電設備容量の推移・・・	6
・図表３：2016年末の電源の区分・・・	6
・図表４：トルコの原子力発電所分布（含候補サイト）・・・	8
・図表５：アックユ計画の運営体制・・・	12
・図表６：原子力庁（TAEK）組織図・・・	13
・図表７：アックユ計画の進展の沿革・・・	15
・図表８：トルコ側で予定中の原子力関係海外派遣計画・・・	17
・図表９：シノップ計画の運営体制・・・	26
・図表１０：トルコの原子力関係多国間条約への加盟状況・・・	34
・図表参考資料その２-１：「アックユ原子力発電会社（ANPP）」への出資状況・・・	48
・図表参考資料その２-２：ANPP への出資比率変更の動き・・・	46
・図表参考資料その３-１：ハセテペ大学原子力工学部卒業生中、原子力エンジニアとして就職した人数・・・	52
・図表参考資料その４-１：原子力発電教育での露大学連携体制・・・	55
・図表参考資料その４-２：ロシア製原発の標準的要因訓練プログラム・・・	55
・図表参考資料その１１-１：トルコの原子力発電関心企業数（ETKB 集計）・・・	73
・図表参考資料その１２-１：トルコ発電会社（EUAS）の2016年の発電容量と発電量・・・	75

1. エネルギー需給の現状

1. 経済状況

- ・トルコは、(建国 100 周年にあたる) 2023 年に世界 10 位の経済大国入りをめざしている。

注) 2016 年の名目 GDP (US ドル) の世界順位は、トルコは 17 位* (購買力平価では 14 位)。

* 2017 年 10 月 24 日の日本・トルコ原子力産業フォーラムでのエネルギー・天然資源省 (ETKB) の Hakan HATIPOGLU 氏の発表 “Current Status of Nuclear Power Program of Turkey” では 8,580 億米ドル (一人当たり GDP は約 11,000 米ドル)。CIA の The World Factbook の発表では 8,634 億米ドル。

2. エネルギー状況

- ・トルコは発電用燃料のうち天然ガスと液体燃料のほぼ全量と石炭の 3 割を輸入に依存*している (2012 年貿易赤字の 62%に相当)。

(出典) 2017 年 3 月 8 日の第 4 回国際原子力発電プラント・サミット (INPPS)

<http://www.inpp2017.org/files/Turkish-Nuclear-Power-Programme.pdf>

* 2013 年 10 月のエネルギー需給は 1600 億 kWh を支えた。2015 年にはエネルギー全般では 72% (個別には天然ガスも 98%、石油の 92%、石炭の 20%) が輸入に依存 (2017 年 2 月のトルコ統計局 [TAEK] 発表)。

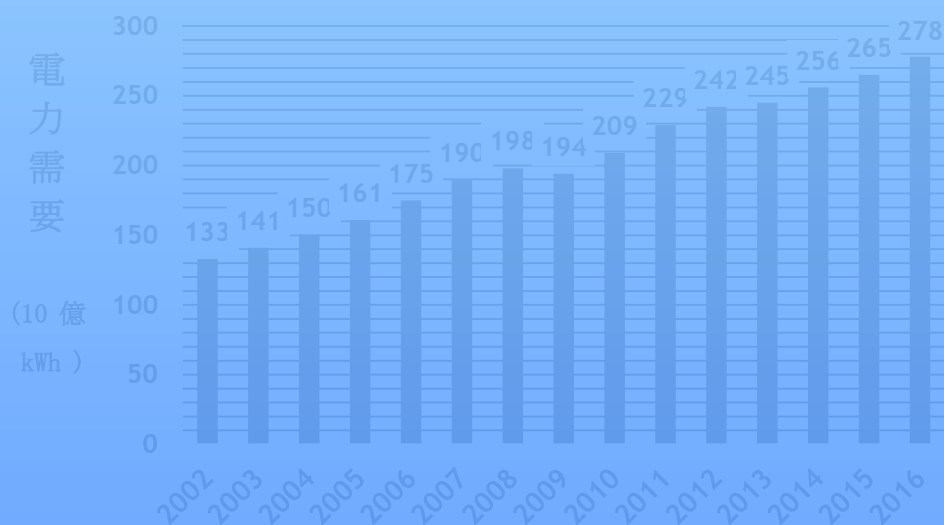
**会員専用サイトにて
公開しております。**

3. 電力の需給状況

① 発電・消費電力

<https://www.jaif.or.jp/member/>

図表 1 : トルコの電力需要の推移



(出典) 2017 年 10 月 24 日の ETKB の HATIPOGLU 氏の発表 “Current Status of Nuclear Power

Program of Turkey”。

注) CIA の The World Fcaebook (2017 年 11 月 8 日) では 2015 年推定値として総消費電力量を 2,173 億 kWh としている。

②発電設備容量

- ・総発電設備容量の推移は次のとおり。

図表 2 : トルコの総発電設備容量の推移

年	1976	1981	1986	1991	1996	2001	2006	2011	2016
発電容量 (万 kWh)	436.47	553.76	1,011.52	1,720.91	2,124.94	2,833.24	4,056.48	5,291.11	7,849.74

- ・2016 年末の総発電設備容量の電源別区分は次のとおり。

図表 3 : 2016 年末の電源の区分

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>



(出典) 2017 年 10 月 24 日の ETKB の HATIPOGLU 氏の発表 “Current Status of Nuclear Power Program of Turkey”。

総発電設備容量では、米国 CIA は 2015 年での推定値として 7,315 万 kW を挙げ、その電源別区分を化石燃料 68%、水力 25.6%、再生可能エネルギー 6.5%としている。(出典) CIA の The World Fcaebook (2017 年 11 月 8 日)

ちなみに、2014 年の総発電容量は 7,000 万 kW、総発電量は 2,390 億 kWh であった。発電量

区分では化石燃料 78%、水力 17%で、天然ガスが全発電量の約半分を賄った。総電力消費量は対前年比で 5%増の 2,070 億 kWh であった。

(出典) 2017 年 2 月 2 日米国エネルギー情報局 (EIA)

<https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=TUR>

II. 今後のエネルギー戦略・計画

1. 「エネルギー戦略白書」

- ・エネルギー供給安全保障に関連する「エネルギー戦略白書」*が 2009 年に「計画関係閣僚会議」**により承認された。

* Energy Strategy Paper

** High Planning Council (HPC)。対象投資事業が一省庁だけではなく省庁横断の重要事業の場合には HPC の承認が必要となる。

(参考) 2013 年 2 月 JICA 刊「トルコ国公共建物省エネに関する情報収集・確認調査」

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ー 再生可能エネルギー源の発電利用を最大化
- ー エネルギー効率の改善の確保
- ー 発電への原子力エネルギーの組み込み
 - ・ 2023 年末までに実施
 - ・ 長期的には原子力エネルギーの利用の増大
 - ・ 2030 年までに 3 つの原子力発電所で合計 12 基の原子力発電プラントを建設
 - ・ 2030 年時点での総発電容量に占める原子力発電の比率 10 % の実現

(出典) 2017 年 10 月 24 日の日本・トルコ原子力産業フォーラムでのエネルギー・天然資源省 (ETKB) の Hakan HATIPOGLU 氏の発表 “Current Status of Nuclear Power Program of Turkey”

2. エネルギー計画

- ・2023 年には発電容量は 1 億 1,000 万 kW~1 億 3,000 万 kW、電力需要量は 5,000

億 kWh が見込まれる。

(出典) 2017 年 3 月 8 日の第 4 回 INPPS

<http://www.nuclearpowerplantssummit.com/files/Turkish-Nuclear-Power-Programme.pdf>

Ⅲ. 原子力発電プロジェクト

- ・トルコは 3 箇所に原子力発電所を建設する構想をもっている。
第一原発はアックユ (Akkuyu)、第二原発はシノッ (Sinop) である。
第三原発は、従来からブルガリア国境近くの (黒海沿いの) イイネアダ (Igneada) が有力視されてきたが、最近はいいネアダとシノッの間の Akcakoca、地震の少ない Ankara、イスタンブール市南の Tekirdag 等もとり沙汰され、当局は「第三原発のサイトは未定」との言い方に徹している。

図表 4：トルコの原子力発電所分布 (含候補サイト)



会員専用サイトにて
公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

1. 第一原発（アックユ）計画

・トルコにとっての初の原子力発電導入プロジェクトであり、政策、法規制体系、官民学の組織体制、人材育成、原子力産業技術基盤等の整備がこのアックユ計画によって地ならしされていくことになる。

・このため、アックユ計画の進展が後続の第二原発、第三原発のプロジェクトに大きく影響すると見られる。

①アックユ計画の概要

・2010年5月にロシアが受注。シリフケ南西約43kmの地中海沿岸地 Mersin 州 Akkuyu に「第三世代+」区分の120万kW級VVER(露型PWR。モデル名 AES2006) ×4基を建設。

<設置炉型 VVER AES2006 モデル>

- ー 世代区分：第三世代+
- ー 出力：120万kW
- ー 既設置あるいは計画例：ノボボロネジII、レニングラードII、バルチック
- ー 安全性：1. 地震：耐震性：最大地震：マグニチュード8.3、地震加速度は0.25g、断層は北70kmにあるとされる。
ア、航空機：航空機衝突耐性：航空機衝突耐性
イ、爆発物耐性：衝撃波先30kPa

オ、洪水・津波：発生確率0.01%以上のもの

(出典) 2013年2月11-14日のIAEA技術会議でのANPP発表“Akkuyu Nuclear Power Plant-Progress To-date and the Way Forward” またそれ以降の報道等)

注) Akkuyu は1996年にIAEAの勧告等で耐震性を再審査。湾の前に島があり津波はない。
最大地震はマグニチュード8.3、地震加速度は0.25g、断層は北70kmにあるとされる。

・アックユ計画は、原子力発電では世界初の「建設・所有・運転 (BOO)」方式*の契約で運営されるプロジェクトである。

* 建設費200億米ドルは露が負担し、各原発の完成後15年間電力を12.35セント/kWhで「トルコ電力取引・契約会社 (TETAS)」に販売し回収する。

TETASは、「電力購入契約 (PPA)」に基づき1kWhあたり12.35米セントの加重平均価格(付加価値税は含まない。核燃料費用は含む)で各原発の商業運転開始から15年間、1・2号

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

機の 70 % と 3・4 号機の 30 % の電力を「プロジェクト会社（後のアックユ発電社 ANPP）」から購入する。PPA の契約量よりも発電量が少ない場合、ANPP は不足量調達の義務を負う。ANPP は、契約量以外の発電分を自由に販売できる。

IGA では、「各原発の PPA 失効日（かつ 15 年間の商業運転経過）以降、ANPP は運転期間の毎年、自社の純利益の 20% をトルコ側当事者に支払う」ことも規定されている。

ANPP が、建設、運転、保守、放射性廃棄物の安全管理、廃炉措置の責任を負う。

注）IGA の規定では、「使用済核燃料」については、ANPP が「使用済核燃料の安全管理の費用の積立負担」に責任をもち、当事者間の別途契約で「露で再処理することができる」となっている。また「第三者原子力損害賠償」は「トルコの加盟する国際協定やトルコの国内法令に基づき規制される」となっているが、ANPP がどこまで責任を負うかは明示されていない。

注）なお B00 方式での 2 番目のプロジェクトは、2010 年 5 月に露がバングラデシュと契約した。トルコでは、2010 年に 1 基級 VVER-1000 モデル（VVER-1000/V-392M）× 2 基を建設する。トルコでは、2015 年に 1 基を建設する予定だったが、2017 年 11 月 30 日に着工した。運転開始は初号機 2023 年、2 号機 2024 年を見込む。

（出典）2017 年 12 月 12 日の原子力産業新聞参照。<http://www.jaif.or.jp/171204-a/>
露の第 3 号機は、トルコに建設する。トルコは、（露）エジプトとの協力は 2017 年 12 月 12 日の原子力産業新聞参照。<http://www.jaif.or.jp/171212-a/>）

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

含みも残されていた。

注）当協会では、2012 年 2 月 17 日の原子力庁（TAEK）との会合ならびに 2012 年 3 月 9 日の RUSATOM OVERSEAS との会合でこの可能性を確認した。

・運転ライフサイクルは 60 年間。

・露が保証する電力生産量は 4 基で 331 億 kWh/年。

注）120 万 kW×4 基の全出力では年間 420.48 億 kWh。よって 331 億 kWh は設備利用率 78.7% で達成できる。世界原子力協会（WNA）では 350 億 kWh ともしている。

<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Akkuyu-construction-formally-starts-12121701.html>

年間の電力販売額は約 40 億ドル。

注）ユルドゥズ ETKB 大臣（当時）は、原子力発電で天然ガスの輸入額を 72 億ドル減らせると発言。

トルコの国営通信社の ANADOLU AGENCY のインターネットに 2013 年 5 月 4 日（安倍首相最初のトルコ訪問の直後）と、同 10 月 3 日（安部首相のトルコ再訪の前）に掲載。

<http://www.aa.com.tr/en/tag/172208--nuclear-plants-to-help-turkey-shave-7-2-bn-off-energy-imports> と

<http://www.aa.com.tr/en/headline/235948--site-of-turkeys-3rd-nuclear-plant-un-determined>

共通しているのは、次の説明である。

- a. 2019 年～2023 年に運転開始する原子力発電所によって年間 800 億 kWh 発電できる。
- b. この量を発電するには 160 億 m³ の天然ガスが必要となる。
- c. この天然ガスに毎年 72 億ドル支払うことになる。
- d. よってこれを原子力発電所で置き換えると大変な節約ができる。
- a. の 800 億 kWh は、アックユの 120 万 kW×4 基とシノップの 110 万 kW×4 基の合計 920 万 kW からの年間発電量の想定と思われる（920 万 kW×24 時間×365 日＝805 億 9,200 万 kWh）。

会員専用サイトにて

露炉 4 基は 120 億ドル、シノップ 4 基は 200 億ドルだから、合計 320 億ドル。これで毎年 72 億ドル節約できるなら 6 年でローンを返済できる形になる。

公開しております。

2013 年 12 月 10 日のトルコ・エネルギー・環境部「2013 年 12 月 10 日トルコ・エネルギー・環境部「2013 年 12 月 10 日トルコ・エネルギー・環境部」では、トルコの 2013 年の天然ガス消費量は 60 億 m³、天然ガス消費額の 60 億ドルはトルコの貿易赤字全額に匹敵と紹介。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

<アックユ・プロジェクトの建設費 200 億ドルの内訳>

- a. エンジニアリングと起動： 42 億ドル（ロシアが供給）
- b. 土木工事： 70 億ドル（トルコ企業へ部分発注や外注の可能性もある）
- c. 炉蒸気供給系（NSSS）： 43 億ドル（露供給。露と信用貸付 85 %までを交渉中）
- d. 補機： 16 億ドル（外注や欧州からの調達の可能性もある）
- e. 他の長期準備期間必要装置： 29 億ドル（外注や欧州で調達の可能性も）

合計 200 億ドル

（出典）2011 年 6 月イスタンブールでの ANPP 発表「Implementation of First Nuclear Power Plant Project in Turkey」

2012 年後半時点では 187 億ドルと ANPP が発表。

2012 年 12 月にはロシア大統領が、「資金調達 200 億ドル以上を全面的に支援する用意がある」と声明。

その後トルコ首相がアックユ計画は総投資額が 220 億ドルになると述べた。

(出典) 世界原子力協会 (WNA) の 2017 年 10 月更新版” Nuclear Power in Turkey”

アックユ初号機の部分着工を報じる WNA のニュースでは「全建設費の 35～40 %に当たる 60 ～80 億ドルがトルコ側企業に落ちる」としている。

(出典)

<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Akkuyu-construction-formally-starts-12121701.html> 。また 2017 年 12 月 13 日原子力産業新聞 <http://www.jaif.or.jp/171213-a/>

②アックユ計画の運営体制

図表 5：アックユ計画の運営体制



注) 2015 年時点では国営の TETAS が電力卸売量の 40%以上を扱っている。

(出典) 2017 年 2 月 2 日 EIA データ <https://www.eia.gov/beta/international/analysis.cfm?iso=TUR>

・トルコ側関係機関を以下に紹介する。

a. エネルギー・天然資源省 (ETKB)

ETKB はエネルギー政策を担当する。IAEA でいう原子力発電計画実施機関

(NEPIO) の役割をめざす。アックユ・プロジェクトでは、露土政府間協定 (IGA) で、ロシア側の国営原子力企業「ロスアトム」に対応するトルコ側の主務機関に指定されている。

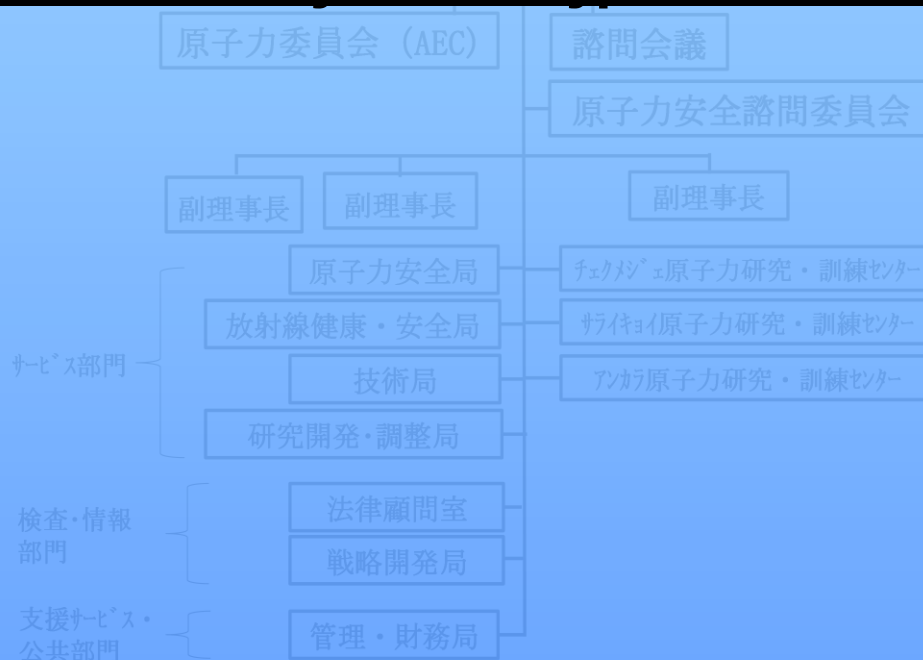
b. トルコ原子力庁 (TAEK)

前身は 1956 年設立の原子力委員会 (AEK: Atom Enerjisi Komisyonu)。AEK は原子力開発のすべてを所掌した。1982 年に AEK が TAEK (Turk Atom Enerjisi Kurumu) に改組。首相府に属す。国際社会や国際原子力機関 (IAEA) への窓口でもあり、原子力緊急時の内外対応の責任ももつ。原子力・放射線の研究開発推進と規制を担当。

注) 原発導入ではさらに独立性を高めた原子力規制、放射性廃棄物管理や使用済核燃料取扱の規定も必要なため、TAEK が新しい原子力法案を大国民議会上程の準備中。TAEK はトルコにある 3 つの研究炉のうち最初の 2 基を所有。第 1 研究炉はプール型で定格熱出力 1,000 kW (1959 年 5 月着工、1962 年 1 月初臨界で 1977 年 9 月に閉鎖)。第 2 研究炉はプールの改良型で定格熱出力 5,000kW (1978 年 11 月に閉鎖)。第 3 研究炉は 2001 年 1 月に地震補強等改造のため一時停止。運転開始再開時期は未定)。

(出典) <http://www.iaea.org/newscenter/news/2011/turkey-atom-energy-commission>
TAEK はロシアとトルコ間の原子力協力の促進中。

図表 6 : 原子力庁 (TAEK) 組織図



<https://www.jaif.or.jp/member/>

注) TAEK は技術スタッフは 500 人。日本（とくに地震関係の安全データや規制・審査の経験をもつ技術支援組織等）との協力を強く望んでいる。2014 年は原子力安全局に 23 名採用。2014～16 年にさらに 20～40 名採用を予定（2014 年 3 月 TAEK 訪問時に聴取）。

注) 2016 年 3 月の（一財）日本エネルギー経済研究所「平成 27 年度発電用原子炉等利用調査」

P19http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000698.pdf#search=%27%E5%B9%B3%E6%88%9027%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E7%99%BA%E9%9B%BB%E7%94%A8%E5%8E%9F%E5%AD%90%E7%82%89%E7%AD%89%E5%88%A9%E7%94%A8%E7%92%B0%E5%A2%83%E8%AA%BF%E6%9F%BB%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E5%88%86%E9%87%8E%E3%81%AB%E3%81%8A%E3%81%91%E3%82%8B%E5%9B%BD%E9%9A%9B%E5%8D%94%E5%8A%9B%E5%8C%89%27

c. エネルギー市場規制庁（EPDK）

2001 年 3 月 3 日に「電力市場法第 4628 号」が制定されて、トルコの電力市場に自由競争を導入し、より自由競争の導入を策定・

導入・実施することになった。EPDK はあらゆるエネルギー料金を認可する（以前は ETKB が認可）。

EPDK は次の 4 つの分野の管理・実施を行っている。
— 財政的に自立したエネルギー市場を維持
注) 「存立可能」＝エネルギー価格が十分コストを反映＝ダンピング禁止。

— 質の高い十分な量のエネルギーを安価で提供

EPDK は ETKB 大臣の監督を受けているが、行政的にも、財政的にも自立している（財政監査は首相府上級監査庁が実施）。

d. トルコ電力取引・契約会社（TETAS）

TETAS は、電力卸売ライセンスを EPDK により 2003 年 3 月 13 日に認可された。このライセンスは、適宜更新されている。TETAS は当初トルコの電力取引の 80～85 %を扱ったが、2010～2015 年には約 40 %になった。

TETAS は露土政府間協定（IGA）の規定により、アックユ・プロジェクト会社（ANPP）から（各ユニットの運転開始後 15 年間）電気を購入する。

e. トルコ発電会社（EUAS）

ETKB の監督下にある発電会社。

トルコ第二原発（シノップ）計画では、プロジェクト会社に 49 %出資。

注) 子会社の「EUAS 国際協力社（EUAS ICC）」は巻末の＜参考資料その 12＞を参照。

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

③アックユ計画の進展状況

図表 7：アックユ計画の進展の沿革

2010 年 5 月 12 日	アックユでの原発の建設・運転に関する露土政府間協定（IGA）調印
2010 年 7 月 21 日	トルコで IGA を批准する法律が発効（法律番号 27648）
2010 年 11 月 15 日	露政府がアックユ・プロジェクト会社の株主を明示
2010 年 12 月 13 日	露 IGA 批准。プロジェクト会社「JSC アックユ原子力発電会社（ANPP）」を設立（トルコでの商業登記は 2011 年 12 月）
2011 年	トルコ政府は ANPP にアックユ土地区画と調査・使用ライセンスを譲渡
2011 年 3 月 31 日	建設サイトでの調査作業開始
2011 年 5 月 26 日	大規模エンジニアリング調査
2011 年 9 月	トルコ人学生 50 名が露国立原子力研究大学（MEPhI）で研修を開始
2012 年 2 月～11 月	露「アトムエネルギープロジェクト（AEP）」がサイト地形図作成、測量、土壌・地下水調査、エンジニアリング調査（含地質・水理気象調査）実施
2012 年 3 月 29 日	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2012 年 8 月 16 日	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2012 年 11 月 2 日	ANPP と TAEK は規制法、基準等ライセンスのベースについて合意
2012 年 12 月	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2013 年 1 月末	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2013 年 2 月	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2013 年 7 月末	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2013 年 9 月	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2013 年 12 月	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2014 年 2 月	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2014 年 12 月 1 日	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2015 年 4 月 14 日	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2015 年 6 月 25 日	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）
2015 年 10 月 10 日	トルコ政府は AEP が AEP の影響を評価する（2014 年 12 月）

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

	露土間の対シリア政策に起因する問題を否定。
2015 年 11 月 24 日	トルコがシリアとの国境近くで露の戦闘爆撃機を撃墜。露の経済制裁で両国は対立。アックユ計画はさらなる遅れに
2016 年 8 月	アックユ計画の参考炉ノボボロネジ II-1 号機が稼動
2016 年 8 月 9 日	エルドアン大統領の露訪問で露土は和解。アックユ計画は再開
2017 年 2 月 13 日	ANPP、サイトの耐震性、水文地質学、その他の自然災害対策等に関する TAEK の質問に答えるサイト・パラメータ報告書 (SPR) が TAEK により承認。2014 年 11 月の最初の提出版が TAEK の追加質問等で最終版は 6,000 頁超に。
2017 年 3 月	ANPP は TAEK に部分建設許可 (LCP) を申請
2017 年 6 月 15 日	エネルギー市場規制庁 (EPDK) は ANPP に 49 年間の発電事業許可を発給
2017 年 6 月 19 日	ANPP が保有する株式 100%のうちの 49 % の取得で、トルコの手エネルギー施設建設企業 3 社の連合体が合意
2017 年 7 月下旬	IAEA が TAEK の要請によりアックユ・サイトに「立地評価・安全設計レビュー (SEED)」ミッションを 5 日間派遣。ミッションは、「予備的安全解析報告書 (PASP)」の提出を要請。報告書は 10 月以内に最終報告書をトルコに提出する。
2017 年 8 月 21 日	露のノボボロネジ エネルギー大臣がアックユ初号機の 2018 年初頭の着工見通しを明らかにし、順調に進捗していると述べ、トルコの運転開始への期待も表明
2017 年 10 月	これにより、ANPP は (原子力安全系統関係の建屋や構造物以外の) タービン建屋の建設を開始。トルコは、2018 年初頭の運転開始を予定している。
2017 年 12 月 2 日	アックユ初号機の基礎地盤の整地作業が完了
2017 年 12 月 10 日	同上初号機の建設工事部分着工 (正式着工は 2018 年 3 月を予定)

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

④アックユ計画における露土両国の役割

(ロシア)

- 設計
- 詳細設計
- 建屋と構造物の建設に関する設計勧告
- 装置・物質の購入
- 特殊な据付作
- 原発の起動
- 原発の運転
- スペシャリストの訓練

(トルコ)

- ー 建設と据付作業
- ー 物質と装置の購入
- ー 原発の運転と保守の作業への参加

注) トルコ側企業の入札内容、経験、能力、競争力を評価・勘案し決定する。

なお、アックコ計画の開始段階ではロシアは次の方針を明らかにしていた。

- ー 原発建設でトルコ政府関与の段階的な増大
- ー トルコ側労働者の活用可能性：土木工事へトルコ企業の最大限の参加
- ー トルコ側専門家の訓練と参画
- ー ライセンシング支援：トルコ側規制機関との継続的交流
- ー トルコの原子力能力開発での協力
- ー 公衆向活動実施協力：展示会、会議、セミナー、ワークショップ等

(出典) 2011 年 6 月の第 17 回「国際エネルギーおよび環境会議ならびに展示会」での ANPP

の発表「Ankara Atomik Enerji Santrali (Nuclear Power Plant Project in Turkey)」

注) 2012 年 2 月 17 日の当協会のエネルギー・天然資源省 (ETKB) 訪問時の情報では、露

側はアックコ計画でトルコ側企業に技術移転の意向はない。

会員専用サイトにて 公開しております。

⑤原子力発電導入のための人材育成

<https://www.jaif.or.jp/member/>

下記の機関の 162 名を、世界のトップ 500 大学の修士と博士のコースに派遣することが予定されている。

図表 8：トルコ側で予定中の原子力関係海外派遣計画

機関名	修士コース	博士コース	小計
エネルギー・天然資源省 (ETKB)	8	3	11
トルコ発電会社 (EUAS)	25	19	44
トルコ原子力庁 (TAEK)	68	39	107
小計	101	61	162

研修項目には次のものが挙げられている。

資金調達、原子力法、広報、材料科学、土木および構造工学、環境工学、原子力安全、セキュリティおよび保障措置、品質保証、プロジェクト管理およびサプライ・チェーン管理、サイト調査、炉設計、タービン設計、放射線、粒子線物理、放射線化学、廃棄物管理、他

(出典) 2017 年 10 月 24 日の日本・トルコ原子力産業フォーラムでのエネルギー・天然資源省 (ETKB) の Hakan HATIPOGLU 氏の発表 “Current Status of Nuclear Power Program of Turkey”

⑥アックユ計画の建設スケジュールの今後

- ・露土政府間協定 (IGA) 締結当初には初号機が「2019 年までに運転開始」で、以降 1 年おきに 1 基ずつ運転開始し、2022 年に 4 号機が完成する予定だった。

注) プロジェクト会社 ANPP のホームページでは建設スケジュールが明記されていない。

「IGA の規定に従い、所要の許認可・ライセンス手続きがすべてとられてから 7 年以内に運転開始」との説明がある。<http://www.akkunpp.com/project-implementation>

- ・初号機着工は 2018 年で、以降毎年 1 基ずつ着工となり、運転開始は初号機 2023 年、2 号機 2023 年、3 号機 2024 年、4 号機 2025 年となる見通し。

(出典) 2017 年 10 月 24 日の日本・トルコ原子力産業フォーラムでのエネルギー・天然資源省 (ETKB) の Hakan HATIPOGLU 氏の発表 “Current Status of Nuclear Power Program of Turkey”
<http://www.akkunpp.com/project-implementation>

2017 年 8 月 21 日、ロシアの A. ノバク エネルギー大臣も、2018 年初頭の初号機着工の見通しを述べた。

(出典) 2017 年 8 月 21 日のロシアのエネルギー大臣の発言
<http://www.energiya.ru/ru/170821-b/>

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

Albayrak 大臣の発言を報じた。記念式典への両国大統領出席の可能性も示唆。完成時期は 2023 年。<https://en.trend.az/world/turkey/2806535.html>

なお露土の IGA の規定では、ANPP は原発建設承認日から 7 年以内に初号機の商業運転を開始し、それ以降も 1 年間隔で 2~4 号機を運転開始することが義務付けられている。

- ・ 2017 年 12 月 10 日アックユ初号機が部分的着工。正式着工は 2018 年 3 月を予定。

<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Akkuyu-construction-formally-starts-12121701.html> また 2017 年 12 月 13 日原子力産業新聞 <http://www.jaif.or.jp/171213-a/> また

<http://www.akkunpp.com/akkuyu-npp-construction-under-the-limited-construction-permit-started-in-turkey/update>

⑦アックユ計画の課題とそれらへの対応状況

・次の事項がアックユ計画開始時点での課題であった。

a. トルコ初の原発であるため、先例となる明確な「許認可プロセス整備ロードマップ」が存在しない。

b. トルコの原子力関係法体系の整備が必要

当協会注)

2013 年末までに制定されたトルコの原子力関係法規を巻末<参考資料その 7>に示す。

次の理由で原子力法（1982 年）や原子力施設許可命令（1983 年）の改正が必要といわれている。

＋ トルコ原子力庁（TAEK）の安全規制権限を独立性のあるものにする必要がある。

＋ 廃棄物管理、使用済燃料の取り扱い手続が明確になっていない。

ただ、従事者に対する安全規制の適用が厳格であること、また原子力損害賠償法の制定も必要とされる。

c. 政治的な課題（トルコ側からの反対運動）

当協会注)

<https://www.jaif.or.jp/member/>

d. 定額の電力購入契約 (PPA) が維持できるか?

e. 高い投資コスト

f. B00 契約で実施される初の原発プロジェクト

(以上の出典)2011 年 6 月の第 17 回国際エネルギーおよび環境会議ならびに展示会での ANPP の発表「Implementation of First Nuclear Power Plant Project in Turkey」

・ANPP は 2011 年、重点課題に対して以下の 5 作業グループを設置した。

- ー コード&スタンダード
- ー 工学的調査（耐震性評価等）
- ー 参考炉
- ー 予備的安全解析報告書（PSAR）の構成
- ー 長期的なトルコ側メーカーの育成

- ANPP は、初号原発建設での顧客と開発者の両側面調整のため、社内に原発建設事業本部（Nuclear Power Plant Construction Directorate）を設置した。

これは ANPP への出資機関である露側の発電所運転組織「ロスエネルゴアトム」の標準的組織化手法であり、（2017 年 3 月運転開始した）アックユの参考炉となるノボボロネジー6 号機（第Ⅱ期工事 1 号機）で採用済み。2014 年に「ロスエネルゴアトム」が人員を派遣。

同本部の主要業務は、技術仕様と品質の監督・確認、所要ライセンスの取得、職場の防火・防災・健康の確保、原発建設での装置・役務調達と検収等。

設置早々、同本部はサイトアクセス道路、電気、建設・組立基地、給水施設、（将来 4,500 人となる）運転員居住地域の準備に着手した。同本部には 2014 年末までに 70 名の熟練専門家を配置する。4 基すべての建設を通してこの本部の職員数は約 400 人になる。

（出典）：2014 年 1 月 16 日の ANPP のホームページの Nuclear Industry News の記事

<http://www.akkunpp.com/a-new-business-unit-nuclear-power-plant-construction-directorate-is-under-formation-within-akkuyu-npp-jsc/update>

会員専用サイトにて

- 次の問題も

ー 露土政府間協定（IGA）では、ANPP は「廃止措置」や「廃棄物安全管理」に責任を負い、トルコ政府がそれに対応する施設を提供する、としている。しかし、トルコは放射性廃棄物の安全管理の施設建設で、「適地の調査選定」や「地元の理解・同意とり付け」の任に当たるのは ANPP なのかトルコ政府なのかは IG には明示されていない。

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

令・指示・要請・要望の調整・一元化と、それに対応する ANPP の責任等に関する取極めも ANPP ができるものではなく、トルコ政府のイニシアティブが必要と思われる。

ー IGA の規定では、「使用済核燃料」については、ANPP が「使用済核燃料の安全管理の費用の積立負担」に責任をもち、当事者間の別途契約で「露で再処理することができる」となっている。また「第三者原子力損害賠償」は「トルコの加盟する国際協定やトルコの国内法令に基づき規制される」となっているが、ANPP がどこまで責任を負うかは明示されていない。

- ー 負荷追従運転が可能。
- ー AREVA の EPR と同じ蒸気発生器 (SG) を使用 (但し 4 ループではなく 3 ループ)。

(出典) 世界原子力協会 (WNA) の 2017 年 10 月更新版” Nuclear power in Turkey”

<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/turkey.aspx>

・費用：総額 200 億ドル。

注) 各基は 48 億 9 千万ドルで総額を 220 億ドル前後とする報道もある。

(出典) 前述の WNA の ” Nuclear power in Turkey”

なお 220 億ドルは日本企業の海外プロジェクト受注額としては最大という。

注) 日・中・韓・加との交渉段階での 2013 年 2 月 12 日、ユルドゥズ ETKB 大臣は総事業費規模を「220～250 億ドル」と発言していた。2015 年 3 月 31 日のトルコ大国民議会の HGA 承認時にはプロジェクト総額は 200 億ドルと報じられた。

・建設スケジュール：

当初の予定は、1 号機は 2017 年 7 月に、2 号機は 2023 年に竣工開始。

2 号機は 2020 年末に、3 号機は 2024 年に、4 号機は 2026 年に竣工開始。

注) 後述の政府間協定 (IGA。2013 年署名、2015 年 7 月発効) の附属書では、「試運転」開始時期として、1 号機は 2018 年、2 号機は 2024 年を挙げている。

なお正式契約は 2013 年 9 月 10 日に報道されたが、まだ契約は締結されていない。日本原子力発電 (株) とトルコ研究科学技術審議会 (TUBITAK) が実施中の F/S の

結果を基に交渉が詰められるため、IGA の完成は 2018 年 4 月の予定だが、4 月の可

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

・プロジェクト会社 (後述の IGA では「事業会社」と表記)：

MHI、伊藤忠、仏 GDF スエズ (現 Engie エンジー)、トルコ発電会社 (EUAS) * の企業連合がプロジェクト会社** の設立で合意した。

* EUAS は 2015 年末時点ではトルコの総発電量の 28% を生産する。

** 2017 年 3 月イスタンブールでの「第 4 回原子力発電プラント・サミット (IV INPPS)」の発表者リストには「シノップ原子力エネルギー社 (Sinop Nuclear Energy Company)」という会社の代表者が挙がっている。<http://www.nuclearpowerplantssummit.com/programme/> この会社は、プロジェクト会社設立準備のための三菱重工業の現地法人と思われる。

プロジェクト実施資金の 70% は借款で 30% が株式により調達。株式は MHI 15%、伊藤忠 15%、エンジー 21%、EUAS 49% で出資。

(出典) 2017 年 10 月の世界原子力協会 (WNA) ” Nuclear Power in Turkey”

<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/turkey.aspx>

注) 日土政府間の IGA の文言では、エンジーも「日本のプロジェクト連合」の扱いとなっている。シノップ計画に関する仏土政府間の取極めはなされていないのかは不明。

オランダ大統領になり改善に向かったサルコジ時代の仏土間の対立は当協会ホームページに 2014 年 5 月 12 日に掲載した前回トルコ・レポートの<参考情報その 6>を参照。

日本の国際協力銀行 (JBIC) が長期融資支援を検討と報じられている。

(出典) 2016 年 11 月 12 日 <http://aaenergyterminal.com/newsRegion.php?newsid=10013763>

注) (2015 年 7 月発効の) IGA の附属書では、JBIC とともに日本貿易保険 (NEXI) もファイナンス支援で名前が挙がっている。なお NEXI は 2017 年 4 月に株式会社になった。

「NEXI と仏コファスが大半を分担」との報道もある (2013 年 5 月 4 日のロイター記事等)。

②日本とトルコの原子力協力の枠組

a. 2 カ国原子力協力のための 3 つの枠組

イ. 「政府間原子力協力協定」:

政府間原子力協力協定は、通常、核不拡散や核セキュリティの観点から、

— 2013 年: 署名 (日本側 4 月 26 日、トルコ側 5 月 3 日)

— 2014 年 1 月: 日本国内閣承認 (2014 年 1 月 31 日)

— 2014 年 4 月: 署名 (トルコ側 4 月 1 日、日本側 4 月 26 日)

**会員専用サイトにて
公開しております。**

ロ. 「政府間協定 (Inter Government Agreement: IGA)」

<https://www.jaif.or.jp/member/>

— 2013 年: 署名 (日本側 4 月 26 日、トルコ側 5 月 3 日)

— 2015 年 4 月 1 日: トルコ大国民議会承認

— 2015 年 7 月 31 日: 発効

ハ. 「施設国政府契約 (Host Government Agreement: HGA)」

トルコ大国民議会の承認後、(日仏土企業連合が設立する)「プロジェクト会社」と(トルコ政府を代表する)「エネルギー・天然資源省 (ETKB)」が締結する商業契約*。

* プロジェクト内容、資金調達、電力購入、使用済核燃料や放射性廃棄物の最終処分、人材育成、技術移転等の詳細条件と権限・責任を規定する。

— 2013 年 5 月 (安倍首相訪土直後): 交渉を開始

— 2013 年 10 月 29 日 (安倍首相再訪土時): HGA の技術的交渉は妥結 (外務省 HP)

— 2015 年 4 月 1 日: トルコ大国民議会は HGA を承認

注) 現在、日本原子力発電 (株) とトルコ研究科学技術審議会 (TUBITAK) による F/S が進展中で、この結果を待って商業契約 (HGA) が締結される。

注) シノップ計画への支援ともなる「トルコ・日本科学技術大学設立協定」は 2016 年 11 月 11 日に発効（巻末の＜参考資料その 10＞を参照）。

b. 「政府間協定（IGA）」の概要

IGA は、シノップ計画の商業契約（施設国政府契約 HGA）に関する両国政府の基本的合意を表したものである。現在 HGA の具体的な内容が不明な状況の中で、唯一の手がかりになる情報源といえる。

IGA は「本文」と「附属書」に大別される。

IGA 本文：日土両国の基本的な協力内容

- － プロジェクトの協力範囲
- － トルコの原子力産業開発への協力
- － 両国政府代表者による「運営委員会」の設置
- － 用地に関するトルコ政府の協力
- － トルコ政府と日本政府との施設国政府契約（HGA）締結
- － HGA の本文とトルコ政府の IGA 附属書に記載
- － 電力購入契約の締結
- － 日本の全額機材・資金を供与
- － IGA の有効期間（更新）

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

IGA 附属書は IGA でとり上げる予定の項目・内容を限定するものではない」との但し書きがある。IGA 附属書の大略は次のとおり。

- － プロジェクト会社は、「経済影響評価*」を行う。設立後 1 年以内に予備的評価、2 年以内に（本格的）評価を完了する。
 - * 経済影響評価の対象は、次の 3 つのテーマ。
 - ＋ プロジェクトの国内経済・産業への影響
 - ＋ プロジェクト関連産業および企業の評価
 - ＋ 原子力産業分野の人材の評価
- － プロジェクトの資金調達の方針：
信用供与（借款）70 %と株式引受（自己資金）30 %の組み合わせ。
- － 暫定的な電気料金（kWh 当たり 10.80 ～ 10.83 米セント。付加価値税は含まない）の算定根拠。F/S 後に決定。
- － 電力購入契約は、それぞれの基の商業運転開始の日から 20 年間。

注) 4 基の試運転開始は 2023 年、2024 年、2027 年、2028 年である。

注) 露のアククユ計画の IGA では、電力購入契約は各基 15 年間。また初号機は建設承認から 7 年以内に商業運転開始、以降毎年 1 基ずつが商業運転開始も規定。

ー 電気料金に含まれるものと含まれないもの：

＋ 燃料費用は含まず。

注) 露のアククユ計画の電気料金 12.35 セント/kWh は燃料費を含む。付加価値税は含まない。

＋ 廃棄物管理・廃止積立金（各 0.15 セント/kWh、合計 0.30 セント/kWh）は含む。

ー プロジェクト会社の株式は EUAS が 30～49 %、日仏民間連合が 51% 保有。

ー トルコ政府は、使用済核燃料および放射性廃棄物の最終処分に責任。

ー トルコ政府は原子力損害賠償責任に関する法的枠組を設置。

<参考>世界原子力協会（WNA）によるシノップ計画の IGA の紹介。

・IGA は、2013 年 10 月調印、2015 年 3 月トルコ大国民議会が批准。

・IGA による費用は 75 % がトルコ政府、25 % が自己資金（注）で賄う。

・IGA に必要なプロジェクト資金は、トルコ発電会社（EUAS）が 35 %、MHI が 15 %、15 %、Engie が 21 % を出資する。

2015 年 5 月現在 EUAS は出資比率が 49 % に増加する計画。

・エンジェー（Enjener）は、トルコ政府が 100 % 出資する計画。

・契約方式は「建設－運転－移転（Build-Operate-Transfer:BOT）」。

（出典）2015 年 10 月更新版の“Nuclear Power in Turkey”

<https://www.jaif.or.jp/member/>

<H. ムラット・メルジャン新トルコ大使の着任>

・大使は 2017 年 11 月 17 日に着任。2012 年 2 月から 2014 年 9 月までエネルギー・天然資源省（ETKB）の副大臣。

・トルコの Bogazici 大学で工学士、米フロリダ大学で博士号取得。クリーブランド大学等で教鞭を執る。現与党の「公正発展党」の創始者のひとり。トルコ大国民議会（国会）の議員、欧州議会選挙 Council のトルコ代表団長、国会の外交委員長を歴任。

・赴任直前にトルコ・メディアに次の使命を明らかにしている。

a. 東京での優先テーマのひとつは、エネルギー（シノップ計画推進）。

b. トルコ・日本の大学協力も重視。

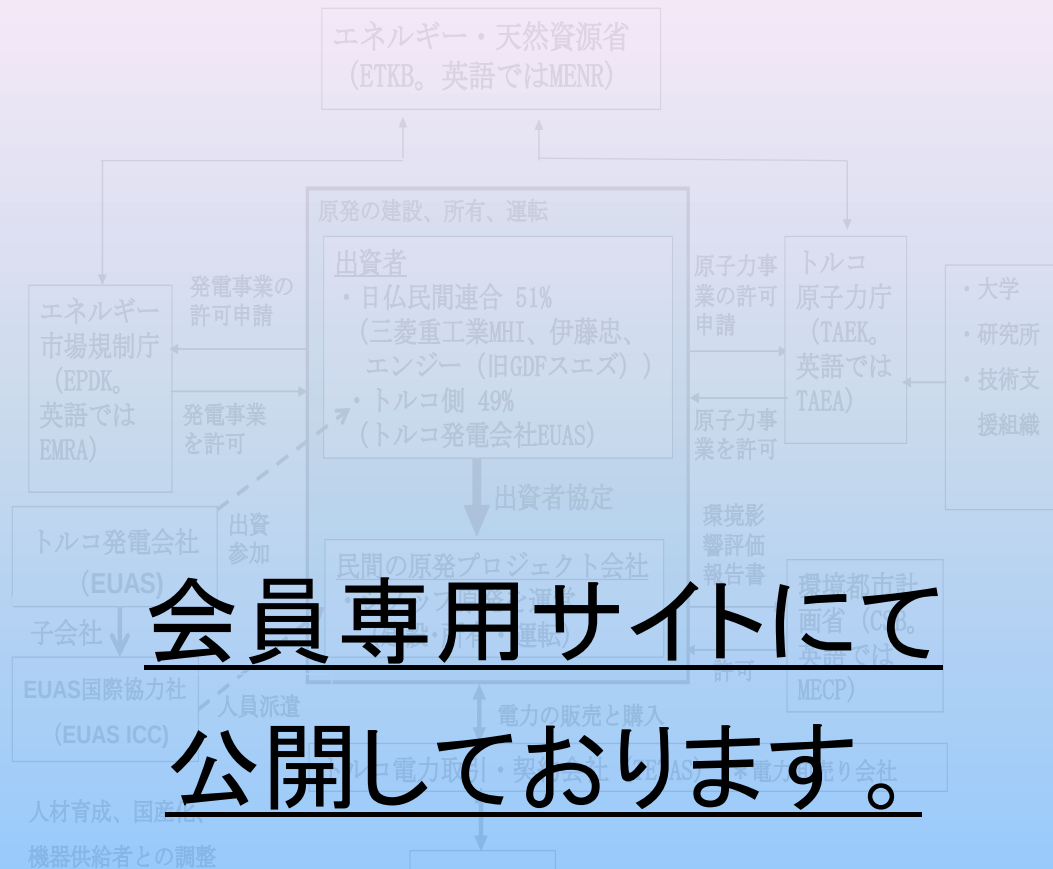
当協会注）2013 年 5 月の安倍首相訪土時に約した日・土科学技術国際大学の設立。

<http://www.hurriyetdailynews.com/turkeys-envoy-to-japan-to-focus-on-energy-and-tourism-122326>

・トルコ政府がシノップ計画をいかに重視しているのかが新大使人事でも伝わって来る。

③シノップ計画の運営体制

図表 9：シノップ計画の運営体制



**会員専用サイトに
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

注) アックユ計画への取組体制と比べると次の差異がある。

- ー プロジェクト運営会社の発足時点の出資者は、アックユでは当初は露側が 100 %であったが、シノップでは最初からトルコ側発電事業者が 49 %出資している。
- ー アックユでは、露の国内・国際発送電会社「インター・ラオ社」も電力の購入・販売ができるようになっているが、シノップでは販売先は TETAS だけとなっている。

注) シノップ計画の建設工事については、大成建設、大林組、仏建設大手のブイグ等の関心も報道されている。(出典) <http://kyoto-seikei.com/15-0624-n4.htm>

・シノップ計画での日仏土民間コンソーシアムの取組分担体制

HGA を巡る交渉にも関係するのか日仏土民間コンソーシアム (=伊藤忠、三菱重工業、AREVA、ATMEA、エンジー、EUAS) の取組分担体制 (訓練、製造、建設、運転、保守に関する担当機関の役割と責任) が不明である。

- － コンソーシアム側の「プロジェクト全体の統括機関」はどこになるのか？
- － 運転・保守訓練はどの機関が担当するのか？

運転訓練シミュレータと実炉の製造はどの機関が担当するのか？

注) 同一原発で、運転訓練実施、運転訓練シミュレータ製造、実炉製造を別機関が担当することがあるのか？

- － エンジーは「建設・運転」か「運転のみ」か？
- － EUAS の役割と責任：

運転には EUAS が加わるのか？

徐々にエンジーから運転能力を EUAS にシフトするのか？

注) IGA 規定では EUAS はシノップでは技術移転・国産化の当事者と読める。一方第三原発計画では EUAS は中国側と組む。EUAS への技術移転と同流出防止は相矛盾？

④シノップ計画の課題

a. 経済性

ATMEA1 は、新鋭炉でありトルコでの建設が初号機であり、経費が膨れ上がるリスクがある。建設に要するコストは 10.0 セント/kWh (燃料費用は含まず。消費税別) である。

電力価格はトルコ側の結果を反映する必要がある。変動があると思われるがトルコと日仏連合の交渉の最大のハードルとなろう。

ATMEA 社によると、ATMEA 1 は「建設時の最小化ではなく、寿命期間中の稼働コストを最小化する」ことを目指している。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

(参考) 2015 年 4 月 2 日原子力産業新聞

<http://www.jaif.or.jp/%e3%83%88%e3%83%ab%e3%82%b3%e8%ad%b0%e4%bc%9a%e3%81%8c%e3%82%b7%e3%83%8e%e3%83%83%e3%83%97%e5%8e%9f%e7%99%ba%e5%bb%ba%e8%a8%ad%e3%81%ab%e9%96%a2%e3%81%99%e3%82%8b%e6%97%a5%e6%9c%ac%e3%81%a8%e3%81%ae/>

注) アックユ計画では、多くの VVER を海外に建設してきたロシアですら 2009 年の受注時（後トルコの入札法違反で失格）には 21.0 セント/kWh で応札し、15.33 セント/kWh での妥結を図った。

2010 年の IGA による正式受注ではプロジェクト会社（後の ANPP）の売電価格は 12.35 セント/kWh（含燃料費。消費税別）で契約した。しかも年間変動での価格上限は上に出た 15.33 セント/kWh をトルコ側に認めさせている。

注) IGA で規定する各炉の電力供給期間は、アックユでは 15 年間、シノップでは 20 年間と異なっている。

注) 現在トルコの第三原発プロジェクトを手掛けるとみられる中国の提示価格もシノッ

会員専用サイトにて

公開しております

<https://www.jaif.or.jp/member/>

「上級地震リスク評価委員会（SSHAC）」というトルコ・日本・欧州の独立した専門家や教授で構成される組織が、それまでの調査の結果を審査し、陸上と海上での追加調査を指示した。

（出典）2017 年 3 月 24 日アナドル・エージェンシー報道

<http://aa.com.tr/en/economy/sinop-nuke-projects-site-review-to-be-re-ady-by-end-17-/778770>

d. 研修訓練

統合研修訓練体制：

- － 日仏連合側の研修実施体制明確化（担当主導機関の分担・責任・権限）
- － 長期的プログラム・カリキュラム
（含運転員シミュレータ訓練・再訓練・上級訓練、規制員養成、保守・検査員養成。また選択言語も重要）
- － 生活環境の整備（含家族帯同や宗教への配慮）

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

露では 2011 年 9 月から 50 人/年のトルコ人学生を露国立原子力研究大学（MEPhI）で受け入れ、2013 年から 200 人/年に増員。トルコで院生向け原子力工学コースはハセテペ（Hacettepe）、イスタンブール工科大学、エゲ（Ege）の 3 大学で開設。2012 年初めの学部生は 3 大学合計で 500 人前後。

（参考）露 MEPhI 受入やトルコの大学での原子力教育に関する詳細事例は巻末の＜参考資料その 2＞や＜参考資料その 3＞を参照。

2011～2016 年の露で研修を受けたトルコ人学生は 259 人。

（出典）2017 年 10 月 24 日の日土原子力産業フォーラムでのエネルギー・天然資源省（ETKB）の発表“Current Status of Nuclear Power Program of Turkey”

原子力のために今後 10 年間に少なくとも 2 万人の人材育成が必要。

(出典) 2014 年 3 月 6 日の「原子力基盤開発セミナー」でトルコ原子力庁 (TAEK) の S.Ozdemir 副総裁のコメント。

e. 使用済核燃料、高レベル廃棄物の処理処分：

注) IGA によればこれらはトルコ政府の責任とみられる。

f. 国産化計画、ATMEA1 の技術移転：

注) IGA では、トルコの原子力発電機器の国産化計画は (F/S および経済影響評価を踏まえて) プロジェクト会社が策定・実施し、ATMEA1 関連の技術移転もプロジェクト会社が計画を作成することになっている。

注) 一方トルコ側でもエネルギー・天然資源省 (ETKB) が、大学や各地の商工会議所また地域開発庁と協力して、オンライン Web サイトに原子力発電事業に関心をもつ企業に対するアンケート・コーナーを立ち上げトルコの企業の現状能力と目標能力のギャップ調査を実施している。

会員専用サイトにて

(国産化率 60~80 %ともいわれる目標に向かっての) トルコ側での国産化や技術移転の進捗を組織として追跡・管理している。

公開しております。

注) この 60%の目標は、2014 年のトルコ原子力発電施設開発計画書の数字と同じ。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

<参考>

H. ムラット・メルジャン新駐日トルコ大使 (2017 年 11 月 17 日着任) の指摘

- ・大使はトルコから東京に向かう直前の 11 月 13 日のメディアのインタビューで、プロジェクト会社の設立でのファイナンス等での調整・修正の可能性を示唆している。

<http://www.hurriyetdailynews.com/turkeys-envoy-to-japan-to-focus-on-energy-and-tourism-122326>

(参考) 大使は 2012 年 2 月~2014 年 9 月はエネルギー・天然資源省 (ETKB) 副大臣。米フロリダ大学で工学博士取得。クリーブランド大学等で教鞭を執る。現与党の公正発展党の創始者のひとり。トルコ大国民議会の議員や外交委員長を歴任。

- ・大使は、東京でのふたつの優先テーマとしてシノップ計画推進と日本人観光客のトルコへの誘致を挙げ、次にアンカラでの日・土安全科学技術国際大学の設立の重要性も指摘した。

3. 第三原発プロジェクト

注) 2030 年までに原子力発電容量を 1,000 万 kW にするための計画の一部。

かつては Igneada (イイネアダ。ブルガリア国境から 12km の黒海沿い。Kirkklareli 州) が有力候補地であった。その後、Igneada と Sinop の間の Akcakoca、地震の少ない Ankara、イスタンブール市南にある Marmara 海北西の Tekirdag も第三原発の候補地に挙げられた。

福島原発事故以降は地元住民の理解を得ることがむずかしいこともあり、政府当局は「第三原発のサイトは未定」以上の説明は避けている。

しかしアンカラ商工会議所 (ASO) によるとやはり Igneada が最有力。

(出典) 2017 年 10 月 24 日の日土原子力産業フォーラムでの ASO の Ceyda Mine POLAT プロジェクト・コーディネータの発表

・2012 年 4 月、北京で中土は原子力協力協定等に調印した。中国側は国家核電技術公司 (SNPTC)、トルコ側は (EUAS) が署名。

・2014 年 11 月、EUAS と SNPTC の企業連合が AP1000×4 基 (または AP1000×2 基+中国国産化版 CAP1400×2 基*) の建設覚書を締結した。

* 中国側は AP1000 の設計をベースに、廃止措置をカバーする。(出典) 2017 年 10 月の世界原子力協会 (WNA) "Nuclear Power in Turkey"

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

・2017 年 9 月 3 日、エルドアン大統領の杭州 G20 出席時に合わせて、アルバイラク ETKB 大臣と王毅外相が原子力、再生可能エネルギー、石炭火力のエネルギー3分野での協力覚書に署名した。

・2017 年 3 月 8 日、「第 4 回国際原子力発電プラント・サミット (IVINPPS)」で SNPTC は CAP1400 輸出に関連してトルコで「SNPTC を単一窓口とする全サービスの提供」、「技術移転と国産化」、「資金調達」、「世界市場での協力」を提案した。とくに「世界市場での協力」は中進国には魅力的な提案と思われる。

注) 2015 年 1 月、中国国務院常務会議は、習近平国家主席が提唱する経済圏構想「一帯一路」の重点施策として原子力発電プラントや高速鉄道の輸出加速を確認した。

注) ロシアは核燃料サイクルの手当や B00 方式の資金調達支援では最強ながら、これまで技術移転をしない方針で来ている。

ロシアからトルコに「第三国での共同建設」も提案されてはいない。

4. トルコ政府の原子力開発基盤の整備と原子力産業育成の進展状況

①原子力開発の主導機関が不在である。

- ・首相府や大統領府に各省を束ね調整する「原子力委員会」的機関がなく、原子力発電開発の基本政策・計画作りの体制整備がなされていない。

注) エネルギー・天然資源省 (ETKB) が原子力発電計画実施機関 (NEPIO) の役割を果たすことが期待されている。

②原子力関係法規の体系的な整備が遅れている。

- ・トルコでは法律 (Law)、命令 (Decree)、規則 (Regulation)、指針 (Guide)、規格・基準 (Code & Standard) の階層があり、1983 年に原子力施設設置の規則や手続を定めた「Decree on Licensing of Nuclear Installations」が制定された。巻末の＜参考資料その7＞参照。

- ・原発の許可・規制・イニシアチブと参考例に関する「Directive on Determining the Safety Requirements, Regulations, Guide and Standards and Reference Plant for Nuclear Power Plants」という命令もある。これで判断の根拠が十分でない場合、トルコは他国（とくに Safety Fundamentals）の規制・イニシアチブを参考にしている。また供給国や第三国の法規制、コード&スタンダードを参考にするになっている。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・（研究炉レベルを対象とした）従来のトルコの原子力関係規制法規ではアックユの大型発電炉への適用には不十分である。

このためトルコ原子力庁 (TAEK) が、原子力関係法規の新規制定・改定を含む体系化や、また既存の環境関係法規等との整合化を図り調査・検討・起草等の作業を担当しているが、十分な進展は見られていない。

③トルコでは、「原子力産業」がまだ育っていない。

- ・これまでは、原子力産業育成に向けた政府の方針・戦略・政策の発表や、具体的施策としての長期融資、優遇税制等は見られていない。

- ・原子力発電に関する産業団体としては、例えば「トルコ原子力産業協会 (NIATR)」が設立され、また経済団体や規格・標準化組織あるいは鉄鋼関係や化学プラント関係の企業が相互の連携や海外の原子力産業との提携を図りつつある。地域や業界の横断化がこれからの課題。

- ・最近、ETKB、経済省、科学・工業・技術省等がアンカラ商工会議所（ASO）やトルコ標準化協会（TSE）を支援する形で、「原子力訓練センター」プロジェクトの検討や、トルコの原子力規格・基準の整備に向けた調査や委員会・部会の活動が展開されている。

- ・溶接、コンサルタント、セキュリティ関連業界には、原子力発電開発に関心を示す企業もある。

⑤シノップ計画推進のためにトルコ発電会社（EUAS）が設立した「トルコ発電会社国際協力社（EUAS ICC）」が人材育成、器機国産化、原子力機器供給者との調整を通して、原子力産業育成の具体化を図ることが期待される。

巻末の＜参考資料その 11＞と＜参考資料その 12＞参照。

会員専用サイトにて
公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

IV. 国際的枠組

1. 多国間条約

図表 10：トルコの原子力関係多国間条約への加盟状況

条約等名称		批准時期等
原子力安全条約		1995. 03. 08
使用済燃料安全管理・放射性廃棄物安全管理合同条約		未批准
原子力事故早期通報条約		1991. 01. 03
原子力事故または放射線緊急事態における援助条約		1991. 01. 03
原子力損害賠償諸条約	ウィーン条約	未加盟
	ウィーン条約改正議定書	未加盟
	ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書	2007. 03. 26
	原子力損害の補完的補償条約	未加盟
核不拡散条約（NPT）		1980. 04. 17
IAEA 保障措置協定		発効 1981. 09. 01
IAEA 追加議定書		発効 2001. 07. 17
部分的核実験禁止条約（PTBT）		1996. 08. 13
包括的核実験禁止条約（CTBT）		2000. 02. 16
核物質防護条約		1985. 02. 27
核物質防護条約改正条約		未加盟

会員専用サイトに
公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

（出展）：IAEA の <http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/index.html>

追加議定書は http://www.iaea.org/Ourwork/SI/Safeguards/documents/AP_status_list.pdf

注）IAEA の「States' Participation in Major Agreements」の核物質防護条約、原子力事故早期通報条約、原子力事故または放射線緊急事態援助条約では批准国ではなく「留保付加盟国」となっている。
<http://ola.iaea.org/lars/ReportOutput/GlobalReport.pdf>

注）IAEA ワークショップ「近い将来の高度原子炉技術活用」（2011 年 7 月 4-8 日）での TAEK 発表「トルコの原子力エネルギー・プログラムの最近の状況」での批准日は以下のとおり。

原子力安全（1995. 01. 04）、原子力事故早期通報（1990. 09. 03）、原子力事故または放射線緊急事態援助（同左）、ウィーン条約とパリ条約適用共同議定書（2006. 11. 19）、NPT（1979. 11. 28）、核物質防護（1986. 08. 07）。

- ・ETKB は 2014 年 1 月 21 日、IAEA がトルコの「原子力基盤総合レビュー（INIR）」を完了し、原子力保障措置状況で最高区分の評価を与えたと発表した。
- ・トルコのザンガー委員会加入は 1999 年 10 月 21 日、原子力供給国グループ（NSG）加入は 2000 年 4 月 20 日である。（出典）2006 年 12 月 IAEA の HP の「Turkey」

<http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/cnpp2009/countryprofiles/Turkey/Turkey2006.htm>）

注) 2017 年 3 月 28 日に在日トルコ大使館から入手した ETKB 作成のトルコの原子力開発に関する「TURKEY」という公式英文文献では、条約等の締結状況や批准日 (Ratification) が以下のようになっている。

- － NPT に関連する保障措置適用のための IAEA との協定は 2015. 04. 28 に批准
- － 使用済核燃料管理安全と放射性廃棄物管理安全に関する共同議定書：未署名
- － 原子力安全条約：1995. 01. 14
- － 原子力事故早期通報条約：1990. 09. 03
- － 原子力事故または放射線緊急事態における援助条約：1990. 09. 03
- － ウィーン条約とパリ条約の適用に関する共同議定書：2006. 11. 19
- － 核物質防護条約：1986. 08. 07
- － 包括的核実験禁止条約 (CTBT)：1999. 12. 26

この多くの相違は、トルコ大国民議会承認日と大統領承認日のどちらを持って国家の正式批准とするのかの解釈の違いと思われる。

2. 二国間協定

a. トルコと日本間の協定

注) 前項と同じ理由で IAEA の文献などとは協定批准日当が違っていることもあるが、本稿では前記のトルコ大使館から入手した ETKB 作成のトルコの原子力開発に関する「TURKEY」という公式英文文献による。

- ・カナダ：批准日は 1986 年 6 月 29 日

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・ブルガリアとの「原子力事故早期通報ならびに原子力施設に関する情報交換協定」：批准日は 1997 年 9 月 11 日

- ・ドイツ：調印日は 1988 年 1 月 14 日

- ・韓国：批准日は 1999 年 4 月 12 日

- ・フランス：批准日は 2011 年 5 月 18 日

- ・ウクライナ：

- － 「原子力事故早期通報ならびに原子力施設に関する情報交換協定」：批准日は 2001 年 5 月 2 日。
- － トルコトルコ原子力庁 (TAEK) とウクライナ原子力規制委員会 (NRC)

との原子力規制関係情報交換取極：批准日は2008年10月22日

・米国：政府間の原子力協力協定の批准日は「A」だと2006年7月9日。

・ルーマニアと「原子力事故早期通報協定」：批准日は2008年5月16日

・ロシア

－ 「原子力事故早期通報と原子力施設に関する情報交換協定」：

批准日は2010年10月18日。

－ アックユ・プロジェクトを対象にした露土政府間協定（IGA）：

批准日は2010年10月6日。

－ トルコ原子力庁（TAEK）と露の「連邦環境、産業、原子力監督庁」の間の許認可・監督に関する協定：批准日は2010年6月8日

・ヨルダン：批准日は2016年6月6日

・中国：批准日は2016年9月2日

・日本：

－ 政府間原子力協力協定：批准日は2014年4月22日

－ 政府間協定（IGA）ならびに施設間政府契約（HGA）：

<https://www.jaif.or.jp/member/>

・ベラルーシ：調印は2016年11月11日

3. トルコの核不拡散と原子力平和利用に関する立場

a. トルコの核不拡散と原子力平和利用の原則

・トルコは一貫して以下の原則を主張している。

－ 核兵器を含む大量破壊兵器の拡散に反対する。

－ 核不拡散条約（NPT）第4条の規定「すべてのNPT締約国には原子力平和利用の権利が認められる」は遵守すべき。

・これらの観点から、核兵器国が核軍縮の約束を果たさず、一方ではNPT締約国に約束した原子力平和利用に含まれる筈のウラン濃縮や再処理を核

不拡散を理由として制限・禁止することには「国家主権の侵害」として強く反対している。

b. トルコに対する欧米の警戒

- ・トルコの原子力開発の意図に対する欧米の疑念がある。

ア. イスラム圏の核開発勢力との協力疑惑

イスラム圏のトルコは 1980 年代はパキスタン、リビア、2000 年以降はイランとの核開発協力が米国等に疑われた。政府関与ではないがトルコ企業の疑惑国への核兵器開発関連品目輸出がこの時期にしばしば取りざたされた。

イ. アルゼンチンへの接近

トルコは、(AECL、KWU、GE との原発導入交渉が 1985 年に頓挫した後

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

c. トルコによる疑惑払拭の動き

- ・こういった国際社会からの疑念に対し、トルコ政府は核関連技術や品目の流出防止策を強化した。
- ・また 2003 年 5 月に米国ブッシュ政権が国家や非国家組織の大量破壊兵器・ミサイル関連物質等の拡散防止に向け提唱した「拡散に対する安全保障構想 (PSI: Proliferation Security Initiative)」にも参加した。
- ・こういった動きもあり、ブッシュ政権の 2008 年 8 月政府間原子力協力協定が批准され、米土の原子力発電開発に向けた協力の法的な枠組は整った。

④「イランの核問題」をめぐるトルコの対応で再度欧米が警戒

- ・「イランの核問題」以来、欧米はトルコのイラン擁護の姿勢に警戒の目を向けている。

a. トルコはイランの核エネルギーの平和的利用の権利を支持

- ー 2009年10月の両国首脳会談で、エルドアン首相はイランの核エネルギー保有の権利を積極的に認め、「地球上で非核の呼びかけを行う者はまず最初に自分の国から始めるべきだ」と述べた。

- ー 2010年5月テヘランで、イランの核問題を巡るイランと西側の協議の行き詰まりの打開のために、トルコ（エルドアン首相）、イラン（アフマディネジャド大統領）、ブラジル（ルーラ前大統領）の3ヶ国が、「濃縮ウラン30kgをトルコに移送し国際原子力機関（IAEA）に代りにイランに濃縮ウラン核燃料棒120kgを受け取る」というテヘラン宣言に調印した。

（参考）2010年5月6日の調査報告書「イランの核問題」
http://www.jaif.or.jp/2010/05/06/iran_nuclear_issue/
%B9%B4%E3%83%86%E3%83%98%E3%83%A9%E3%83%B3%E5%AE%A3%E8%A8%80%27

会員専用サイトにて
公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

注）これは米国のオバマ大統領の要請に基づくとも噂されたが、結局米仏露は翌月の国連安保理で同宣言を認めず、イランに対する追加制裁を決定した。

- ##### b. 2010年10月5日、アブドゥラー・ギェル大統領が、トルコにとってのイランとの経済関係の拡大の重要性を強調した。
- これは、欧米がイランの孤立化圧力を各国にかけている状況の中での表明だったため、イラン擁護の動きととらえられ他。。

- ##### c. 2012年9月24日、第67回国連総会で、ブラジル、トルコ、スウェーデンがイランの核開発問題を軍事的手段ではなく外交的手段により解決することを主張した。

このイランの核開発問題をめぐる動きから欧米のトルコへの疑念は根強く残っている。

(参考) 2017 年 8 月 25 日アゴラ <http://agora-web.jp/archives/2027937.html>

2015 年 10 月 02 日ハーバービジネスオンライン <https://hbol.jp/62721>

⑤トルコの「核不拡散と原子力平和利用の原則」のシノップ計画への影響

- ・トルコは自国の原子力発電開発では、核燃料サイクルの自立性と自由度を確保したいとの立場から、欧米等がトルコの原子力開発の選択肢を制限することに強く反対している。
- ・一方日本も核不拡散を国是とするため、トルコには「再処理・濃縮の放棄」を認めてもらうことが、原子力発電協力の大前提であった。
- ・このための日土原子力協力協定をめぐる交渉では、妥結策として、次の文言を協定の第 8 条に入れることで決着した。

会員専用サイトにて
「この協定に基づいてトルコが核物質等は、面談約国政府が書面により合意する場合に限り、トルコ共和国の管轄内において、濃縮し、または再処理することが出来る」
公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

＜参考資料その１＞トルコの原子力発電計画の推移

１．１９６５年に検討を開始した計画

- ・１９７７年運転開始で３０～４０万kWの原発１基を計画したが、サイト選定で頓挫。

２．１９７６年の計画

- ・１９６７年からサイト候補地であったアックユ（Akkuyu。シリフケ南西約４３kmの地中海沿岸地）に１９７６年にサイト・ランセンスが与えられた。
- ・１９７６年に原子力委員会（AEK）が入札を招請、ともにスウェーデンのASEA-ATOM社とSTAL-LAVAL社が最適応札者に選ばれた。
- ・１９８０年になってスウェーデン政府から借款保証が取り下げられたことで頓挫。

３．１９８３年の計画

- ・トルコ原子力委員会（AEK）が招請、応札した３社が仮契約。
 - ー アックユに６３．５万kWのCANDU×１基：
加原子力公社（CANDU社）
 - ー アックユに１１．９万kWのBWR×１基：
独KWU社（８．９６億米ドル）
 - ー シノプ（Sinop）に１１８．５万kWのBWR×２基：
米GE社（２億米ドル）

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・１９８５年９月、トルコ側が、資金調達に応札者が１００％行う「建設・運転・所有（BOT）」方式と条件変更したことで頓挫。

（出典）ATOMICA「トルコの原子力開発（１４-０７-０４-０１）」等

４．１９９４年の計画：韓国の共同事業体がコンサルタントに名乗り

- ・１９９４年１２月、韓国原子力研究所（KAERI）共同事業体*はトルコ発電・送電会社（TEAS）とアックユ原発計画の入札書類作成と評価に関わるコンサルタント契約を締結した。 * KAERI、韓国検査開発（株）HIDECO、現代建設（株）

そのコンサルタント契約は３段階で構成された。

- ー 第一段階：国際市場で調達できる各種原子力発電技術についての評価を、トルコの国情に合わせて分析し、TEASに報告する。
- ー 第二段階：各ベンダーからの入札仕様書を評価し、推薦できる仕様内容

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

41

(出典) 原子力産業新聞の 2000 年 8 月 3 日号

http://www.jaif.or.jp/news_db/data/2000/0803-3-1.html

6. 2007 年末からの計画

- ・トルコ政府は、2007 年 11 月 21 日に「原子力発電所の建設・運転とエネルギー販売に関する法律（第 5710 号）」を發布し次の事項を明示した。

- ー 原発建設プロジェクトへの参加者の優先順位
- ー アックユに建設する 300 万～500 万 kW の原発からの電力の 2015～2030 年の購入をトルコ政府が保証する。

注) 原発建設プロジェクトへの参加では民間セクターに優先権が与えられた。

同年 12 月 19 日にはトルコ原子力庁 (TAEC) から、「公共機関+民間セクターのパートナーシップ」も可能であり、さらに「必要に応じ、原発の建設・運転に公的な投資と利益を得る」とも示された。

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・しかし、トルコ側が「独立電力事業者 (IPP) がプロジェクトを運営し、完成した原発からの電力売却で、建設コストを回収する方式」を条件としたため、民間企業グループにはリスク過大となった。
結果として、ロシア側コンソーシアム*のみが応札、「ロシアは約 480 万 kW の原発建設の資金を調達、トルコは完成後の原発からの電力を固定価格で購入」を提案した。

*EPCM (エンジニアリング・調達・建設・管理) 会社であるアトムストロイエクスポート (ASE) 社、統一電力輸出入企業 (UES) インター・ラオ社、トルコの Park Holding 社等の企業連合

- ・ASE は 2009 年 2 月からの交渉で、1 kWh 当たりの価格を、当初の 21.0 米セントから、最終的には 15.33 米セントまで引き下げて妥結を図った。

しかし、トルコの入札法では一社だけの入札は許されておらず、これをついた NGO の訴えで、トルコの最高行政裁判所が同入札を違法で無効と裁定。これを受けて 2010 年 11 月 20 日、TETAS はこの入札のキャンセルを決めた。

(出典) 2011 年 7 月 4～8 日の IAEA でのワークショップでトルコ原子力庁(TAEK)の Aysen Tongal 氏発表の「Recent Status of Nuclear Energy Program in Turkey」等

7. ロシア・トルコの「政府間協定 (IGA)」締結によるアックユ計画の成立

- ・ 2010 年 1 月 13 日、訪露中のトルコのエルドアン首相がロシアのプーチン首相と共同記者会見の席で「アックユ原発建設をロシアとの協力で実施するため(入札法の適用を受けない)二国間合意に基づく方法を協議中」と述べた。

- ・ プーチン首相も、「ロシアは欧州のパートナー(独シーメンス社)に 15～20 % の作業外注の他、クレジット利用も認める」と強調。

トルコ企業への契約総額の 30%までの作業発注、核燃料供給や廃棄物処理等の役務発注を認めた。

- ・ また同日、ロシアのセチン副首相とトルコのエルドゥズ・エネルギー・天然資源相が共同声明でアックユ原発建設を協力する二国間交渉を開始した。

○このアックユ計画以降の、日仏連合のシノップ計画受注に至る経緯は、巻末の「参考資料その 8」を参照された。

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

＜参考資料その２＞アックユ計画を通したロスアトムの国際展開

1. アックユ計画の特徴

a. 「建設・所有・運転 (B00)」方式での契約

- ・世界初の原子力発電分野での「建設・所有・運転 (B00)」契約による建設。投資リスクからそれまで世界で B00*方式で原発が建設された例はなかった。

* 「民間資金活用による社会資本整備 (PFI: Private Finance Initiative)」のプロジェクト運営方式のひとつ。一般的には、民間の事業請負者が自らの資金で対象施設を建設 (Build)、所有 (Own)、運転 (Operate 含保守・管理) し、プロジェクト期間終了後も土地・施設を保有する。

アックユ計画では、トルコ政府がプロジェクト運営会社 (ANPP) に国有土地を無償貸与し、60 年間のプロジェクト終了時に ANPP が土地をトルコ側に返却、また原発廃止措置を行う。

b. 「原子力」特有のリスクをアックユ計画でカバーできない点について

- ・アックユ計画は、民間企業の契約に基づき、以下のよう

- ー 核不拡散条約 (NPT) などの国際法に準拠した対応が必要
- ー 放射線防護、廃炉措置、事故対応など、長期的対応が必要
- ー 投資額が巨大

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・これに伴い、アックユ計画の運用に関する齟齬が生じた場合にはすべて IGA にさし戻って解決する。

IGA に規定されていない場合には、IGA で新しく規定する。

このため、露土の当事者は IGA を「アックユ計画のバイブル」と呼んでいる。

- ・「エネルギー・天然資源省 (ETKB)」とロスアトムが IGA の主務機関である。

注) トルコでは、アックユ以降の原発プロジェクトでも IGA 締結が基本条件となると思われる。その場合、IGA 締結後 ETKB が「プロジェクト会社」に対するトルコ側のカウンター・パートを指定して商契約交渉が開始される。

アックユ計画のプロジェクト会社 (ANPP) のスミルノフ副社長は「プロジェクト受注が決定したら一刻も早く ETKB に自社のカウンター・パートを決定してもらうことが重要」と指摘 (2012 年 2 月の当協会の ANPP 訪問時)。

2. アックユ原子力発電会社* (ANPP) への出資構成

* プロジェクト会社。「JSC アックユ原子力発電会社」が正式名称。ロシア企業には JSC (Joint Stock Company=株式会社)、OJSC (Open JSC=公開型株式会社) がある。
トルコ語では Akkuyu NGS (Nükleer Güç Santrali = Nuclear Power Plant) Elektrik Uretim Anonim Sirketi。英文では、ANPP=Akkuyu NPP Generation JSC や APC=Akkuyu Project Co. また AEG=Akkuyu Electricity Generation Co. を併用。従業員は、2014 年 3 月時点ではモスクワに 200 人、アンカラに 55 人、アックユ・サイトに 30 人が配属。

①ANPP への出資機関

a. 「JSC*アトムストロイエクスポート=Atomstroyexport (ASE) 社」:

ANPP への機器納入の主契約者。

エンジニアリング、調達、建設、管理 (EPCM) を担当。

注) 2011 年 8 月、ロスアトムはロスアトム・オーバーシーズ (Rosatom Overseas =RO) を設立。施設建設から核燃料加工・供給に至る露の原子力技術全般の輸出促進が目的。ASE は ASE 代理店が主契約者になり、(第三国での海外企業との交渉) 等が主契約者になる。

会員専用サイトにて

b. 「JSC インター・ラオ社=Inter-o-Lao JSC」:

統一電力輸送網 (UET) 1 号機 (電力) 納入契約者。

WorleyParsons 社とともにトルコでの許認可関係のコンサルタントの役割も担う。ASE インター・ラオ社はトルコ電力取引・契約会社 (TETCO) と ANPP へ電力を供給する。

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

c. 「OJSC ロスエネルゴアトム社=Rosenergoatom」:

原子力発電会社 (運転・保守契約)

注) 「ロスエネルゴアトム社」の出資に伴い以下の機関もアックユ計画に参加している。

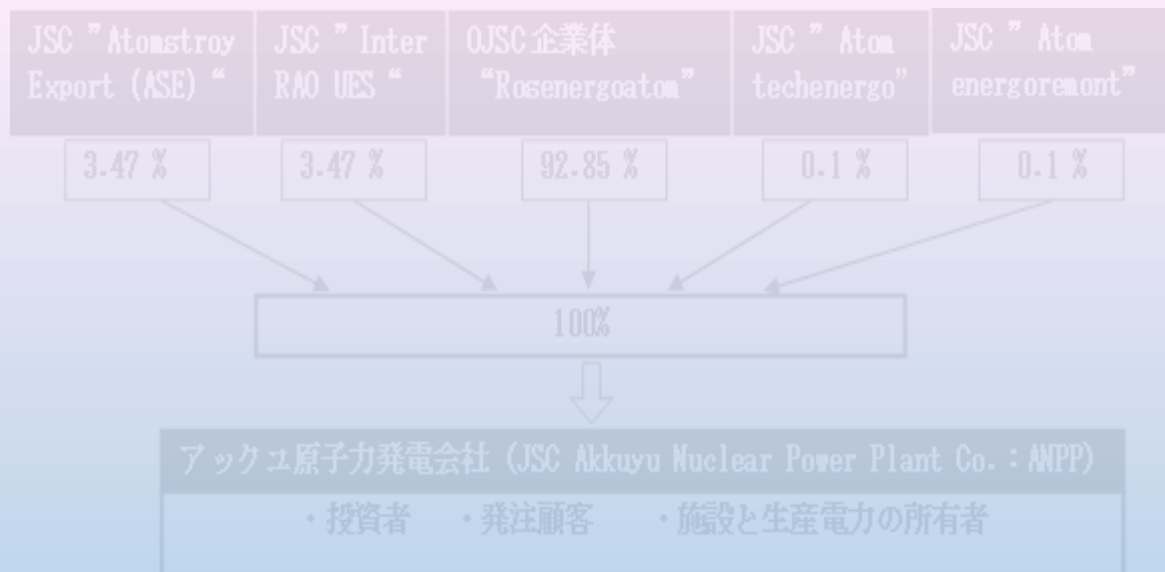
- アトムエネルゴプロジェクト (AEP/NIAEP): 主設計
- ギドロプレス設計局: NSSS の主設計
- クルチャトフ研究所: 科学事項のスーパーバイザー
- VNIIAES JSC: システム・インテグレーター、自動プロセス制御系主設計
- TVEL JSC: 核燃料製造・販売

d. 「JSC アトムテクエネルゴ社=Atomtechenergo」: 教育・訓練機関

e. 「JSC アトムエネルゴレモント社=Atomenergoremont」: 原発管理会社

(出典) 2013 年 2 月 11-14 日の原子力基盤開発に関する IAEA 技術会議での ANPP 発表 “Akkuyu Nuclear Power Plant-Progress To-date and the Way Forward” 等

図表参考資料その 2-1 : 「アックユ原子力発電会社 (ANPP)」 への出資状況



会員専用サイトに
公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

	ASE	インター・ラオ	ロスエネルゴ・アトム	アトムテクエネルゴ	アトムエネルゴ・レモント	ルスアトム・オーバー・シーズ
2010年12月設立時 *	33.33 %	33.33 %	31.34 %	1 %	1 %	
2012年9月 **	3.5 %	3.5 %	93 %	—	—	
2013年2月 ***	3.5 %	30 %	66.3 %	0.1 %	0.1 %	
2013年8月 ****	3.47 %	3.47 %	92.85 %	0.1 %	0.1 %	
2015年2月ころ *****	3.17 %	—	30.66 %	0.03 %	0.03 %	64.96 %

* 2011年6月の第17回国際エネルギーおよび環境会議ならびに展示会でのANPPの発表
「Implementation of First Nuclear Power Plant Project in Turkey」でも同一比率

** 2012年9月4日のInterfax報道

*** 2013年2月11-14日の原子力基盤開発に関するIAEA技術会議でのANPP発表“Akkuyu Nuclear Power Plant - Progress To-date and the Way Forward”での数値

**** Akkuyu NPP JSC (ANPP) のホームページに示された数値

***** 世界原子力協会 (WNA) の2017年10月更新版“Nuclear power in Turkey”

<http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-t-z/turkey.aspx> 等

- ・ ANPP への出資に関連する制約事項

ANPP はロシア側がプロジェクトの運営責任をもつことが前提条件となるため、最大 49 %の株式までしかロシア以外の国（含トルコ）の企業への売却はできない。

- ・ ANPP へのトルコ企業の出資

2017 年 6 月 19 日、ANPP の株式の 49 %（露土 IGA に定める最大比率）の取得で、次のトルコの大手エネルギー施設建設企業 3 社の連合体が合意した。

- － JENGIZ ホールディング社
- － KOLIN 建設・観光・通商貿易会社
- － KALYON 建設会社

注) 3 社は Jengiz Holding Inc., Kalyon Inc. とする。このうち Jengiz Holding Inc. はトルコに本社を置き、ロシアのプロジェクトへの外国企業の投資としては過去最大で、海外で実施されるロシアのプロジェクトへの外国企業の投資としては過去最大で、原子力発電所の民間企業への投資としては過去最大で世界最大という。

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

3 社はトルコの内外で産業・エネルギー・インフラ分野の施設建設・運転・保守・メンテナンス事業に参入しており、それらの卸売市場の占有率は約 30%となっている。

JENGIZ 社はまた、すでにアックユ原発プロジェクトの海上水利施設を設計・建設するターキイ契約を ANPP から受注している。

（出典）2017 年 6 月 21 日原子力産業新聞 <http://www.jaif.or.jp/170621-a/>

3. ANPP によるプロジェクト要員の養成

- ・ アックユ計画での原発建設・運転・保守はすべて ANPP の責任で行うことが政府間協定（IGA）で規定されている。このため、ANPP は以下のように自前での要員養成を推進している。

a. アックユ原発での要員数予測

ANPP はアックユ計画での要員数や比率を以下のように予測・計画。

- － 建設要員：露側 30 %、土側 70 %（工事ピーク時は 10,000 人が必要）。

ー 運転・保守要員：500～600 名/基が必要（当初露側 60 %、土側 40 %）。
（出典）2012 年 2 月 21 日の ANPP のアンカラ事務所での取材

b. トルコ人要員養成プログラム：大学生への研修・訓練の提供

（出典）：2014 年 1 月 16 日の ANPP ホームページの Nuclear Industry News の記事

また 2017 年 10 月 24 日の日本・トルコ原子力産業フォーラムでの ETKB の Hakan HATIPOGLU 氏の発表 “Current Status of Nuclear Power Program of Turkey”

ー ANPP では、2011 年 9 月から定員枠 50 人/年でトルコ人学生（主に大学 1～2 年生。特例では 3 年生から選抜）をロシア国立原子力研究大学（Moscow Engineering & Physics Institute: MEPhI*）に留学させる募集**を開始。

* 研究炉もちオブニンスク物理エネルギー研究所（IPPE）等とサテライト研究所に指定されている。イラン、ベトナム、中国、ヨルダンからも留学生が来る。

** 2011 年 5 年間で 200 名超で 200 名が合格。2013 年から募集者数を 200 名/年に増員した。

この留学生は MEPhI の他、モスクワ工科大学（MOSU）*等も協力。モスクワ市内だけではなくトムスク市まで協力機関が拡大している。

* 原子力の部分よりもタービンの電気装置に関する教育が多い

<https://www.jaif.or.jp/member/>

ー ロシアへのトルコ人留学生は、MEPhI の学部への入学前の準備コースで、数学・物理・化学とともにロシア語を学習する。

例えば学部 1 年生は、解析幾何学、透視幾何学、エンジニアリング・グラフィックス、情報科学、経営・市場開拓、物理・化学・他の科目をロシア語で学習する。

続く 5 年半で専門コースを履修する（ANPP の HP での紹介）。

注）ETKB の Hakan HATIPOGLU 氏の発表ではこの部分が「学部生の原子力工学教育は 4 年間。修士コースは 6 ヶ月～2 年間。また夏季にロシア国内の原発での実地訓練（OJT）を実施」戸になっている。

2014 年 1 月時点では、MEPhI で学んでいるトルコ人留学生は、学部入学前コース 78 人、1 年生 64 人、2 年生 48 名であった。

2011～2016 年の MEPhI でのトルコ人留学生は 259 人である。

注）上で紹介した募集人員に比べるとこの数字は少ないように思える。

優秀な学生が欧米の原子力関係機関に就職しているとのデータもある。

＜参考資料その3＞参照

- ー この留学の全費用は ANPP が負担。
月額 420～500 米ドルの手当、年 1 回「里帰り一時帰国」の特典もある。研修訓練が終了しての帰国後は 12～13 年間 ANPP で働くことが契約条件。

- ー モスクワから教授をトルコに派遣もしている。

・トルコ人要員育成に関するロシア側の注目すべき考え方

- ー トルコに技術学校を開設する。ソ連時代には、技術教育ではロシア語とその国の言葉の通訳を半分くらい使った。現在技術エリートは英語で覚えるなど、初級には日本語で行う。

会員専用サイトにて

- ー アンカラ市では 40,000 人がトルコ人とロシア人のハーフである。トルコ人の 1/6 はロシアで現地でロシア語を母語とする。ロシア系がトルコの重要層に形成され、トルコの地政学的重要性も大きいことと考えている。

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

＜参考資料その３＞トルコの大学での原子力工学教育

(主な出典): 2009 年 5 月 13 日の Ankara での IAEA 会合で Dr. Sule ERGUN 発表資料「Hacettepe University Nuclear Energy Engineering Department (HUNEM)」
また 2017 年 3 月アンカラでの当協会現地聴取情報。

1. トルコの原子力教育:

- ・トルコは、「欧州単位互換制度 European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS)」に加盟している。

注) 欧州では陸続きのためもあるが大学の編入は一般的である(米国でも同様)。しかし他大学で学んだ単位が、編入先の大学で同一でないケースもあるので、それを解決するための枠組みとして ECTS が定められている。

- ・トルコでは、院生向け原子力工学コースをハセテペ (Hacettepe) 大学、イスタンブール工科大学、イズミルのエゲ (Ege) 大学の 3 大学で開設している。

会員専用サイトにて

2. ハセテペ大学での原子力工学教育

- ・ハセテペ大学では院生向け以外に学部生向けの原子力工学コースも設置 (学部生・院生両方向け) 量は欧州でも多い。
- その原子力工学部 (Nuclear Energy Engineering Department, Hacettepe University: HUNEM) とコースの概要は以下のとおり。

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ー HUNEM は 1978 年に設立、学部生の教育は 1982 年に開始
で唯一の大学。欧州でも学部生向けの原子力工学教育実施大学は少ない。

- ー 教育・研究活動は、基本的にコンピュータ利用による分析とシミュレーションに集中している。
- ー HUNEM からは 237 人の原子力工学者が卒業、
(創設以来の学籍登録者数)

1982～1989 年 : 13 名/年

1990～1998 年 : 22 名/年

1999～2007 年 : 33 名/年

2008 年から : 35 名/年

(HUNEM のコースと研究の内容)

a. 教育コース:

HUNEM の学部生向けのプログラムとしては次のものがある。

－ HTGR 燃料技術の準備

コンサルタントとしての参加

－ 核燃料サイクルのシミュレーション・システム（新世代炉の断面積研究等）

研究成果の刊行物

- － 過去 2 年間、国際的ジャーナルに掲載された研究論文の数：16
「Nuclear Technology」、*「Annals of Nuclear Energy」*、*「Journal of Nuclear Materials」*、*「Journal of Materials Engineering and Performance」*、*「International Journal of Thermal Sciences」*
- － 過去 2 年間に刊行された技術論文：1 *「Nuclear Technology」*

f. HUNEM 卒業生の進路

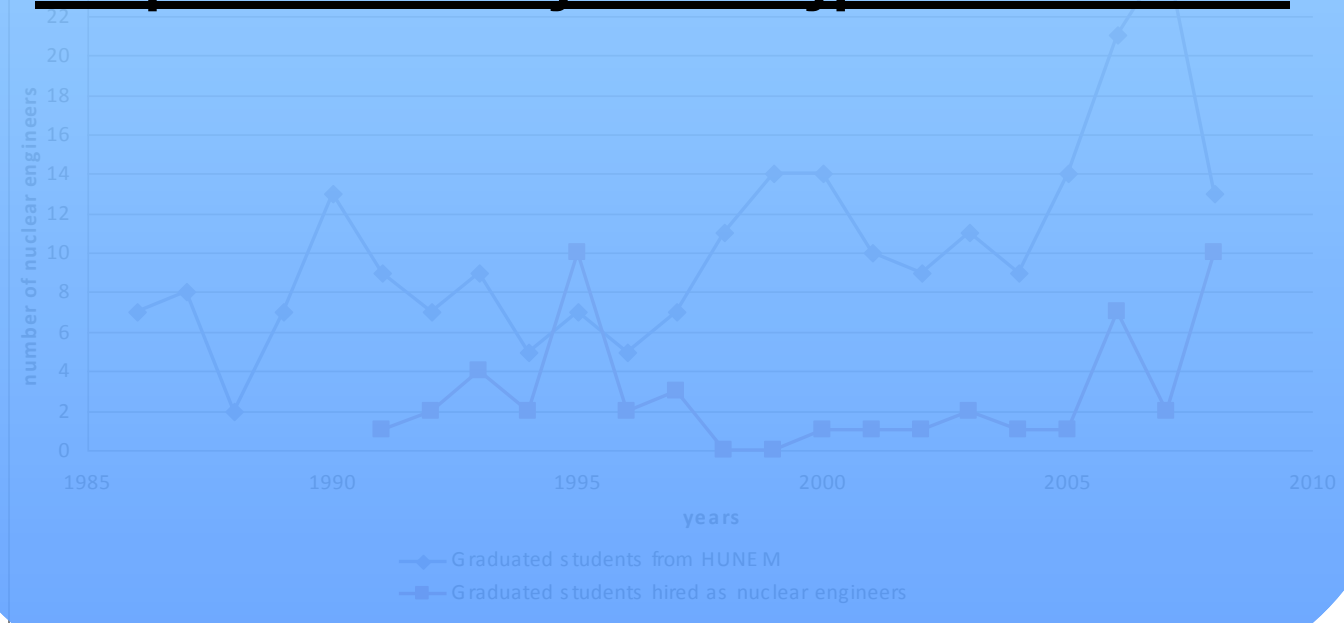
図表参考資料 3

ハセテペ大学原子力工学部卒業生中、原子力エンジニアとして就職した人数

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>



- ・ HUNEM の卒業生の就職先は、米国・欧州の大学、研究所、企業。また IAEA。
36 %がトルコ国内に就職、64 %が欧米に就職している。

トルコ国内に就職した HUNEM の卒業生の就職先の分布状況は以下のとおり。

工業 30 %、国家 37 %、アカデミー 12 %、研究機関 21 %

- ・ 研究機関に就職した HUNEM の卒業生の就職先の国の分布は以下のとおり。

ー トルコ国内 : 52 %

ー 欧米 : 48 % (米国では MIT、PSU、UTK、UMICH、Texas A&M 等)

注) MIT : マサチューセッツ工科大学、PSU : プリマス州立大学、UTK : テネシー大学
ノックスビル校、UMICH : ミシガン大学、Texas A&M : テキサス Agricultural &
Mechanical (農工) 大学

3. イスタンブール工科大学 (ITU) での原子力教育

< ITU のエネルギー研究所 (EI) での原子力教育 >

- ・ ITU の研究所は、トルコの第 3 番目の研究所がある。定格熱出力 250kW の TRIGA Mark II 炉で、モロッコに 65kW の同型炉、ZrH 減速、加速器、ラジオグラフィ、放射化分析、教育・訓練に利用。1970 年 1 月着工、1975 年 9 月初臨炉。1976 年 3 月運転開始。

コントロール・ルームの計装制御に関わるシステムは全部トルコ企業が製作した。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・ 1961 年に原子力研究所 (NEI) を設置。2003 年に EI に改組。

- ・ EI には、原子力研究、再生可能エネルギー、エネルギー計画・管理、在来エネルギー、エネルギー科学技術の 5 学部がある。73 名のアカデミック・スタッフ、33 名の事務スタッフを擁する。研究グループは 10、研究施設は 17 (Triga-Mark II 炉、ガンマ・スペクトロスコーピー、工業用ラジオグラフィー等がある。うち 8 が産業関係)。35 企業支援によるトルコ初のエネルギー・テクノパークがある。

大学院生コースでは、エネルギー科学技術 (修士コース 212 名、PhD コース 44 名)、放射線科学技術 (修士コース 44 名) がある (2008 年 5 月時点)。

<参考資料その4>ロシアの新興国原子力発電要員育成プログラム

ー オブニンスクの「先進教育・訓練中央研究所(CICET)」が統括調整

(出典) 本項の情報は、2012年12月に来日したCICET幹部との会合時に得た情報等を基本に当協会でまとめた。

- ・訓練・研修事業はオブニンスクのCICETで統括実施。また専門訓練はCICET傘下のモスクワ(訓練コース)、サンクト・ペテロブルグ(会議)、エカテリンブルグ(核燃料サイクル関係)の各施設、またその他の原発サイト(安全関係)で行う。

<先進教育・訓練中央研究所(CICET*)について>

* Central Institute for Continuing Education and Training

- ・ロシアと海外の原子力関係従事者、管理者、専門家の訓練・育成の教育センター。アトムエネルギーアカデミーの施設。国家教育認定機関。

- ・教官のうち22人は科学候補者の学位(ロシアではPhDに相当)、4人は科学博士。

- ・設備: 教育棟(4階建)とホテル棟(7階建)からなる。

ー 教育棟には会議室(100人、200人、500人収容)、コンピュータ教室、科学技術図

<https://www.jaif.or.jp/member/>

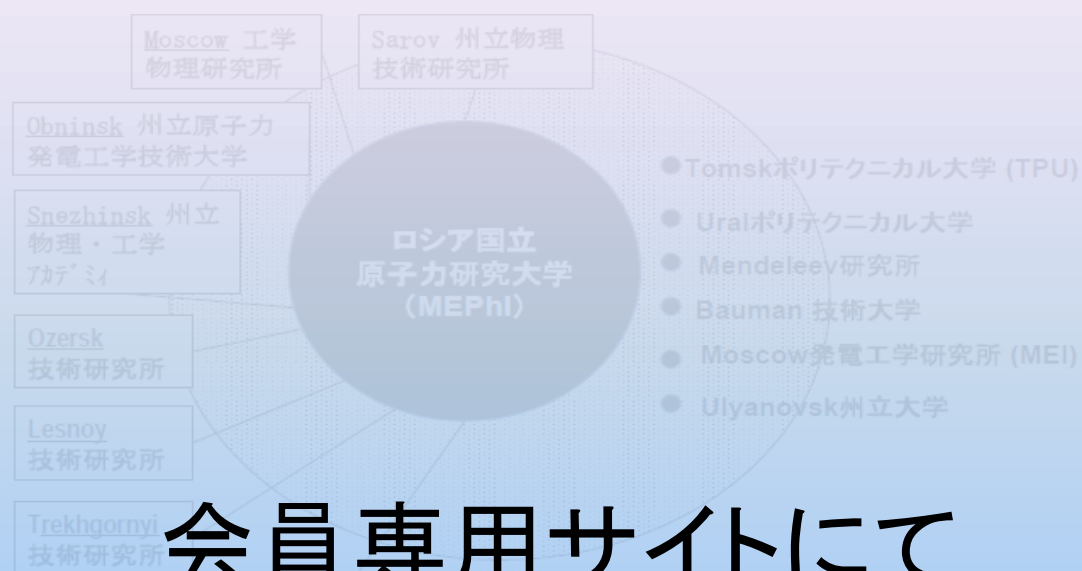
ストラン、カフェバー、スポーツ・フィットネス施設、サウナ、駐車場がある。

1. ロシアの新興国原発要員育成の基本プログラム

- ・新興国の学生(主に大学1~2年生。場合によっては3年生から選抜)をロシア国立原子力研究大学(MEPHI)に留学させる。
- ・この留学は5~6年に渡り、ロシア側(トルコの例ではANPP)が全費用を負担。手当(トルコの例では月額420~500米ドル)も支給する。帰国後は12~13年間ロシア型原子力発電所で働くことが契約条件になっている。
(出典) 2012年2月21日のANPPのアンカラ事務所長のMr. Rauf KASUMOV 所長の談話

2. 原子力発電教育でのロシアの大学コンソーシアムの連携体制

図表参考資料その 4-1：原子力発電教育での露大学連携体制

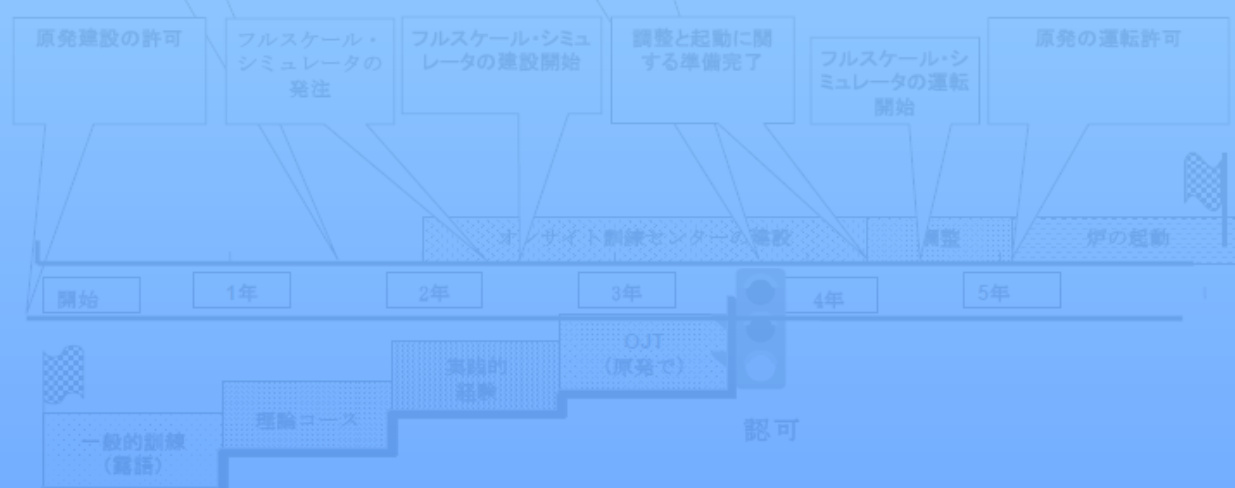


会員専用サイトにて
公開しております。

3. ロシア製原子力発電の標準的要員訓練プログラム

図表参考資料その 4-2：ロシア製原発の標準的要員訓練プログラム

<https://www.jaif.or.jp/member/>



資格再確認認定プログラムに相当する研修プログラム（一段高度な技術大学での教育受講に相当）＞100 時間以上

- ・ロシア国内では、バラコヴォ、ペロヤルスク、ビリビノ、ボルガドンスク、カリーニン、コラ、クルスク、レニングラード、ノボボロネジ、スモレンスクの各原発に訓練センターがあり、原発実務の訓練が行われる。
 - ・そこでは、原発運転要員に対して年間 80 時間の OJT 訓練が行われる。そのうち 36 時間はフルスコープ・シミュレータを用いる実践経験研修である。
 - ・その他のカテゴリーに属する原発要員も 20 時間の訓練が実施される。
 - ・原発要員のユニット・ヘッド育成には、「一般的訓練と参考炉での訓練の 17 ヶ月」と「建設中の当該原発でのオン・サイト訓練の 3 ヶ月」を併せて 20 ヶ月が必要である。
 - ・原発のマネージャー／スペシャリストへの昇格試験は 5 年に 1 回、次の機関で実施する
 - － 教育・訓練センター
 - － 連携先大学（先端的訓練を実施）
 - － 「JSC フルスコプ・シミュレータ」
- * VVER 用フルスコプ・シミュレータは、ベロヤルスク・シミュレータとスモレンスクにもつ。

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・CICET では、2009 年から米国立パシフィック・ノースウェスト研究所と協力して「核物質防護、管理、監査（MPC&A）」プログラムで教員訓練を実施。
- ・2010 年、European Nuclear Education Network（ENEN）と協力覚書を締結。2011 年 9 月、IAEA と協力覚書締結。2012 年 4 月、韓国原子力研究院（KAERI）と協力覚書を締結。

（以上の主な出典）

2010 年 2 月 9-12 日の IAEA の「基盤開発で当面する課題：原子力発電のための国家基盤の開発管理に関する技術会合/ワークショップ」での ROSATOM 発表「Cooperation Experience of Central Institute for Continuing Education & Training and Concern” Rosenergoatom” in Training Managers and Specialists for Nuclear Power Industry」

<参考資料その5>アックユ計画の雇用創出効果と国産化への期待

<ANPP の試算：アックユ・プロジェクトによる雇用効果>

- ・ 近接市町村の基盤整備（道路、病院、学校、運動施設建設）で 15,000 人の雇用を創出。
- ・ 建設現場だけでもピーク時作業員は 10,000 名以上。

注）ANPP は「建設ピーク時の雇用人員は約 12,000 人」との数字も挙げている。

（出典）2013 年 12 月 3 日の ANPP のホームページの Nuclear Industry News 記事「大学教育者アックユ原発 PI 館訪問」

<http://www.akkunpp.com/representatives-of-the-educational-community-of-the-leading-turkish-university-visited-the-akkuyu-npp-public-information-center/update>

- ・ 原発での運転関係作業員は約 1,000 名以上。
- ・ 原発の計画停止時の必要人員は約 1,200 名。
- ・ 建設作業の運転関係作業・組立作業は大半がトルコ側企業に発注される。資機材の 20 %はトルコ側企業に発注される。

注）ANPP では「トルコ国内企業の受注総額は 75～80 億ドル」との数字も挙げている。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

の説明で、「プロジェクト建設費 200 億ドルの 1/3 はトルコ企業が受注」と述べた。

（以上の出典）

2013 年 2 月 11-14 日 IAEA 技術会議での ANPP 発表 “Akkuyu NuclearPower Plant-Progress To-date and the Way Forward”

https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2013/2013-02-11-02-14-TM-INIG/20_smirnov.pdf#search=%27Akkuyu+NuclearPower+PlantProgress+Todate+and+the+Way+Forward%27

注）P11 のアックユ計画総額 200 億ドルの内訳との差異がある。

「全建設費の 35～40 %に当たる 60～80 億ドルがトルコ側企業に落ちる」との報道もある。

<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Akkuyu-construction-formally-starts-12121701.html>

＜参考資料その6＞アックユ計画で事業者に必要なライセンス

＜アックユ・プロジェクト会社 (ANPP) に必要とされたライセンス＞

- a. ANPP は①サイト、②建設、③発電、④環境の「事業者ライセンス」取得が必要だった。
- b. ANPP は設立直後にトルコ原子力庁 (TAEK) とライセンシング・ロードマップの協議を開始。2012 年 11 月に、TAEK と規制法、基準等ライセンスのベースについて合意した。
- c. 露のインター・ラオならびに豪の Worley Parsons 社とライセンシング、環境影響評価報告書 (EIA) 関連コンサルティング契約を締結した。
- d. アックユ・サイトの調査・使用事業者ライセンス：
TAEK が発給。単なるサイト訪問でも必要。ANPP はアックユの土地区画をアックユ原発のためトルコ政府から譲渡された 2011 年時点で調査・使用事業者ライセンスも取得。改訂基本サイト報告書の提出 (2012 年 5 月 22 日) で同ライセンスが更新された。

- e. 建設事業者ライセンスは TAEK が、建設許可許可は内務省が発給。環境・都市計画省 (CSB) での環境影響評価 (EIA) 報告書承認が前提。2013 年 12 月に EIA が暫定承認され、ANPP は暫定建設ライセンス (Construction Licence : CL) を取得。EIA の最終承認は 2014 年 12 月 (5,500 頁になった)。ANPP はサイト・パラメータ報告書 (SPR) を TAEK に提出。2017 年 2 月にその承認を得た (最終版は 6,000 頁)。

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- エネルギー市場規制庁 (EPDK) が発給。ANPP は 2011 年 12 月に申請したが EIA 承認手続で遅れた。2015 年 6 月、ANPP は EPDK から 3 年間の暫定発電事業者ライセンスを取得。2017 年 6 月に EPDK から 49 年間の発電事業者ライセンスを取得。
- 発電事業者ライセンス申請手続では、Web サイトに詳細を掲示、パブリック・コメントを求め、反対がなければ次のステップに進む。「トルコ電力取引・契約会社 (TETAS)」との電力購入契約 (PPA) 締結にも必要。
- g. 送電網へのアクセスにもライセンスが必要である。
- h. これらを受けて ANPP は EUAS (トルコ発電会社)、TETAS、TEIAS (トルコ送電会社) と協議。EUAS から所要基盤設備を受領、EIAS とともに配電系設備使用の調整が進んでいる。

(出典) 2011 年 6 月第 17 回国際エネルギー&環境会議、2012 年 2 月 21 日取材、2013 年 2 月 11-14 日 IAEA 技術会議での ANPP 発表、2015 年 11 月 12 日の ANPP のホームページ、他

＜参考資料その 7＞ 2013 年末時点でのトルコの原子力関係法規

法律 (Law)、命令 (Decree)、規則 (Regulation) また指針 (Guide)、規格・基準 (Code & Standard) 等の階層がある。

法律 (Laws)

1. Law on Turkish Atomic Energy Authority, 1982

命令 (Decrees)

1. Decree on Licensing of Nuclear Installations, 1983
2. Decree on Radiation Safety, 1985

規則 (Regulations)

1. Regulation on Working Procedures of Atomic Energy Commission, 1983
2. Regulation on the Establishment and Working Procedures of Advisory Committee on Nuclear Safety, 1985
3. Regulation on Management of Radioactive Waste, 2000
4. Regulation on Physical Protection of Nuclear Materials and Nuclear Facilities, 2001
5. Regulation on Nuclear Material Accounting Control, 2012
6. Regulation on Basic Requirements on Quality Management for the Safety of Nuclear Installations, 2001
7. Regulation on Nuclear and Radiological Emergency Preparedness, 2000
8. Regulation on Safe Transport of Radioactive Material, 2005
9. Regulation on Nuclear and Radiological National Emergency Preparedness, 2000
10. Regulation on Specific Principles for Safety of Nuclear Power Plants, 2008
11. Regulation on Design Principles for Safety of Nuclear Power Plants, 2008
12. Regulation on Site of a Nuclear Power Plant, 2009
13. Regulation on Issuing Document Base to Export Permission for Nuclear and Nuclear Dual Use Items, 2007
14. Regulation on Protection of Outside Workers in Controlled Areas from the Risks of Ionizing Radiation, 2011
15. Regulation on Radioactive Waste Management, 2013
16. Regulation on Clearance in Nuclear Facilities and Release of Site

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

From Regulatory Control, 2013.

手引と指針 (Documents and Guides)

1. A Guide on Fire Protection in Nuclear Power Plants
2. A Guide on Documentation Examples, Work Instructions and Procedures for the QA Program for Survey, Assessment and Approval of Nuclear Power Plant Sites
3. A Guide on External Man-Induced Events in Relation to Nuclear Power Plant Design
4. A Guide on Seismic Design and Qualification of Nuclear Installations
5. A Guide on the Earthquake Related Subject Requested in the Issuance of Limited Work Permit and Site license, 1989
6. A Guide on Establishing and Implementing a Quality Assurance Program for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-01, 2009
7. A Guide on Management of Document Control and Records for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-02, 2009
8. A Guide on Management of Document Control and Records for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-03, 2009
9. A Guide on Inspection and Testing for Acceptance for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-04, 2010
10. A Guide on Quality Assurance in Procurement of Items and Services for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-05, 2010
11. A Guide on Quality Assurance in Procurement of Items and Services for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-06, 2010
12. A Guide on Quality Assurance in Manufacturing for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-07, 2011
13. A Guide on Quality Assurance In Research and Development for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-08, 2011
14. A Guide on Establishing and Implementing a Quality Assurance Program in Siting for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-09, 2010
15. A Guide on Quality Assurance in Design for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-10, 2011
16. A Guide on Quality Assurance in Construction for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-11, 2011
17. A Guide on Quality Assurance in Commissioning for Safety in Nuclear

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

Installations, GK-KYS-12, 2011

18. A Guide on Quality Assurance in Operation for Safety in Nuclear installations, GK-KYS-13, 2011
19. A Guide on Quality Assurance in Decommissioning for Safety in Nuclear Installations, GK-KYS-14, 2011
20. A Guide on Format and Content of Site Report for Nuclear Power Plants, 2009
21. A Guide on Specific Design Principles, 2012

(出典)2017 年 3 月、在日トルコ大使館からの入手資料等。

会員専用サイトにて
公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

<参考資料その8>シノップ原子力発電計画での日仏連合受注までの経緯

- ・トルコは早くからアックユ・プロジェクトと並行して、2019 年までにシノップに 140 万 kW 級原発×4 基程度の建設を計画していた。
- ・トルコは、原子力発電の 1 カ国への依存を避けることも重視していた。

1. 韓国との協力（立地事前調査協力での合意とその取り消し）

- ・2010 年 3 月 10 日、トルコはシノップ地域での立地事前調査で韓国と合意。トルコ発電会社（EUAS）は、韓国製 140 万 kW 級改良型炉（APR1400）建設を念頭に韓国電力公社（KEPCO）と共同で研究調査を行う協力議定書に調印した（注）調印は、イスタンブールでの両国ビジネス・フォーラムの閉幕演説の中で発表された。2009 年 12 月のアラブ首長国連邦（UAE）での原発受注が決め手になったと見られた。

- ・この議定書締結後、トルコはシノップ地域での立地事前調査（APR）は「法的・制度的な面での事前基盤調査」を完了し、シノップ地域に ETK 大臣が「今後」作業グループを複数設置し、双方が受け入れ可能と判断すれば、3～4 カ月以内に政府間協定（IGA）を締結し、2020 年までに総電力需要の少ない原子力発電所を建設する意向を表明していた。

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

注）その理由は、以下のように「資金調達」と見られている。

- a. 2010 年 6 月に韓土は政府間覚書を交わしたが、トルコ側から（ロシアがアックユ計画を受注したときと同じ）合計約 200 億ドルの資金調達が要請された。
- b. その時点ですでに、UAE との融資契約自体が韓国に過重な負担となっていた。
 - ー 2009 年 12 月の UAE との契約融資額は 400 億ドル（4 基の原発建設費用 200 億ドル＋同 60 年間の運転&保守支援・燃料供給費用 200 億ドル）と公表した。
 - ー しかし実態は、400 億ドルでは不足のため韓国輸出入銀行（KEXIM）が最高 100 億ドル規模（年間融資能力の約 2 割相当）の輸出金融支援を UAE に口頭で約束した（2011 年 2 月の報道）。
 - ー その KEXIM は資金の約 9 割を債権発行で市場調達しており財政基盤が弱く、韓国全体としてもトルコの満足する融資条件を整えられなかった。

2. 日本に優先交渉権

- ・2010年11月、韓国が撤退を表明。トルコは2010年12月日本と東芝に優先交渉権を付与。12月24日に経済産業省とETKBが原子力発電協力文書(MOC: Memorandum of Cooperation)を調印。

しかし2011年3月の福島原発事故で交渉中断。トルコは同じ地震国日本の技術と事故教訓の反映に期待、交渉継続としたが、同年7月27日に東京電力がこのプロジェクト支援からの撤退を発表。

- ・その後も日土政府要人が、シノップ計画について以下のように繰り返し協力について話し合いや呼び掛けを行った。

- ー 2011年10月のパリの国際エネルギー機関(IEA)閣僚理事会時：
枝野経済産業相（協力意志の表明）→トルコのユルドゥズ ETKB 大臣
- ー 同11月のG20カンヌ・サミット時：
トルコのエルドアン首相（原発協力の交渉促進要望）→野田総理
- ー 同12月のトルコのエルドアン首相の来日時：
野田総理（協力促進の要請）→トルコのユルドゥズ ETKB 大臣
- ー 2012年1月の玄葉外務相のトルコ訪問時：

**会員専用サイトにて
公開しております。**

3. 韓国が再度交渉の場に復帰

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・2012年2月5日、李明博大統領とエルドアン首相がイスタンブールで会談し、中断していたシノップ計画への参加交渉再開で合意に達した。
その際エルドアン首相は、韓国が2基建設することへの期待を表明した。

- ・ユルドゥズ ETKB 大臣は、「日本にはまだ優先交渉権があるため、他国とはシノップ計画に関する交渉は始めている」と言明したが、「トルコ側では、2019年の運転開始目標は変わっていない」ことと、日、韓ともに2012年6月末が交渉期限であることを改めて伝えたと発言。

4. 中国もトルコの原発プロジェクトに強い関心

- ・2012年2月22日、習近平国家副主席（次期最高指導者）がトルコを訪問、ババジャン副首相と、「原発プロジェクトでの協力交渉開始」で合意した。

注) このとき、原発事業体からトルコの電力会社への電力売却価格として、「(日本側提示

10～11 セント/kWh に対して) 中国側は 8～9 セント/kWh を提示」と報じられた。

- ・ババジャン副首相によると、対象プロジェクトはトルコ北西部の、ボスポラス海峡を挟んでヨーロッパと対峙するクルクラーリ県のイイネアダ (İğneada) に建設する同国 3 番目の原発プロジェクトであった。
しかし中国は総額 200 億ドルのシノップ計画にも強い関心を示した。

- ・2012 年 4 月 9 日、中国を公式訪問したエルドアン首相と中国の温家宝首相との会談後に原子力協力協定を締結。両国は原子力協力同意書にも調印した。
同行したユルドゥズ ETKB 大臣は報道陣に、シノップ計画で日・韓・中と交渉に入る用意があり、2～3 ヶ月以内に契約に至りたいと述べた。

5. カナダもシノップ計画に関心

- ・2012 年 4 月 20 日、CANDU エナジー社とトルコ発電会社 (EUAS) がシノップ計画で F/S 申請に付する CANDU 炉のシノップでの CANDU 炉建設の見通し (200 億ドル) を明らかにした。

会員専用サイトにて

- #### 6. その後の日・韓・中・加交渉権が争われる。
- ・2012 年 2 月 17 日、ETKB 訪問時、候補地点は、
2012 年 3 月にサイト調査を開始し、絞り込んで行くとの説明を得た。

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

る交渉が日・韓と並行して進められていること、中・加も交渉入の希望を表明していることを明らかにした。

- ・2012 年 10 月、シノップ計画の建設・運転への参加にアブダビ・ナショナル・エナジー社が関心をもっていると、ETKB が発表した。
- ・トルコは近隣国への電力輸出も視野に最大 10 基建設を示唆。
- ・2013 年 3 月、シノップ計画に日中韓加が応札した。
- ・2013 年 5 月 3 日、安倍首相のトルコ訪問時にシノップ計画で、日本に優先交渉権が与えられることが合意された。

＜参考資料その9＞シノップ計画のための日土の政府間協力枠組＜詳細＞

1. 2カ国間の原子力発電協力の枠組

・2カ国間の枠組として、次の3つが準備されている。

a. 政府間原子力協力協定

注) 正式名称は「平和的目的のための原子力の利用における建設のための日本国政府とトルコ共和国政府との間の協定」。

http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/page4_000075.html

ー 2013年：署名

(日本側4月26日に岸田外務大臣、トルコ側5月3日にユルドゥズ ETKB 大臣)

ー 2014年：議会承認 (日本国会4月18日、トルコ大国民議会3月31日)

ー 2014年6月29日：発効

b. 政府間協定

注) 正式名称は「トルコ共和国における原子力発電所及び原子力産業の開発のための協力に関する日本国政府とトルコ共和国政府との間の協定」。

注) <http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000062958.pdf>

また日報代 6598 号 (2015 年 8 月 14 日) の 2～5 頁

<https://www.jaif.or.jp/member/>

(4月26日に東京で岸田外務大臣、5月3日にアンカラでユルドゥズ ETKB 大臣)

ー 2015年4月1日：トルコ大国民議会承認

ー 2015年4月9日：エルドアン大統領承認

ー 2015年7月31日：発効

c. 施設国政府契約 (Host Government Agreement : HGA)

プロジェクト実施の詳細条件を定める商業契約で、トルコ大国民議会の承認後、(日仏土の企業連合が設立する)「プロジェクト会社」と(トルコ政府を代表する)「エネルギー・天然資源省 (ETKB)」の間で締結される。HGA 自体は交渉中であり、手がかりとなる情報は、前項 IGA 記載分のみである。

ー 2013年5月 (安倍首相訪土直後)：交渉を開始。

ー 2013年10月28～29日 (安倍首相再訪土時)：

外務省では「HGA の交渉が終了し合意に至った」と発表。

注)「日本とトルコ共和国の原子力エネルギー及び科学技術分野における協力に関する共同宣言」でも、(施設国政府契約の)「技術的な交渉が妥結」と表現。しかし、この段階ではHGAで何をどう協議するのかの大筋で合意したという程度であったと思われる。

- ー 2015年4月1日：トルコ大国民議会在HGAを承認。
これを受け、国際コンソーシアムでは「プロジェクト会社」を設立、ETKBと契約条件の具体的な詰めに入る。

2. 日土の政府間協定(IGA)の概要

① IGA 本文の主要項目

第1条：定義(省略)

第2条：IGAの下での協力

プロジェクト実施のための協力範囲として次の事項が挙げられている。

- a. プロジェクトの実行可能性調査(F/S。含用地関連活動)および経済影響評価(実地調査を含む)
- b. 原発の建設、運転、保守、修理、補修、廃止
- c. 核燃料の供給
- d. 原子力安全(含原発および原子力施設付帯設備)の確保
- e. 運転および保守訓練計画の実施ならびに原発向けの熟練労働者養成のための原子力技術センター設立の促進

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

さらにトルコの原子力産業開発のための協力では次の分野が挙げられている。

- a. 核セキュリティ、原発の監督、安全および免許に関する規制の整備
- b. 原発の運転に関する品質管理制度の整備
- c. (トルコの政策を踏まえての) 原発の運転、保守、廃止、ならびに使用済核燃料および放射性廃棄物の管理技術の開発
- d. 核燃料加工工場の設立の促進

当協会注) トルコに日本の技術で核燃料工場(3億ドル程度)を建設するとのユルドゥズ エネルギー・天然資源大臣(当時)の談話が報じられた。

(出典) 2013年10月28日のトルコ SABAH 紙とそれを引用した同年11月17日の The Huffington Post 等。

http://www.huffingtonpost.jp/2013/10/28/turkey-nuclear-fuel_n_4169392.html

- e. トルコの団体への技術援助
- f. 研究集会、会合、セミナー、会議の開催(含啓発および公衆容認促進目的のもの)

g. 原子力産業技術の開発および移転

第3条：運営委員会

協力の調整のために両国政府代表者で構成する「運営委員会」を設置する。

第4条：用地および基盤に関するトルコ政府の協力

- ― 原発の廃止終了までプロジェクトに必要な用地をプロジェクト会社に対し無償で提供（所有権は伴わない）
- ― 用地への関係者のアクセスの円滑化、外国人雇用許可発給の円滑化、プロジェクト実施のための認可、許可、免許の発給の円滑化

第5条：施設国政府契約（HGA）と電力購入契約の締結

- ― トルコ政府はプロジェクト会社と HGA を締結する。時機は IGA とともに必要な国内手続の完了後となる。
- ― HGA の締結は、トルコ政府の付随文書に記載されている「トルコ発電会社（EUAS）、三菱重工業、伊藤忠商事」の3社を指名。トルコ政府側の HGA を締結することを確認する。

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

第6条：事業資金

貿易保険（NEXI）のプロジェクト資金供与を強く支持し、推奨する。

第7条：課税及び投資（省略）

第8条：知的財産権および技術移転（省略）

第9条：紛争解決（省略）

第10条：効力発生、改正および終了

- ― IGA の有効期間は 15 年間。その後はその有効期間満了の 6 ヶ月前までにいずれかの締約国から通告がない限り、自動的に 5 年間ずつ延長される。
- ― この規定に関わらず、この IGA は「原子力協力協定」が終了する場合には、終了する。

②IGA の附属書

- ・ 附属書は「HGA の不可欠な要素」と規定されており、F/S の成果に基づき商業契約である HGA に盛り込まれる項目の両国政府間の基本的合意文書と思われる。 それでありながら、最後の但し書きに「この文書は、HGA の内容を制限するものではない」との不思議な文言が記載されている。以下にこの附属文書の項目を記す。

・ プロジェクトの実施

- ー F/S は、EUAS 側と三菱重工業側の間で合意される条件に基づく。
- ー プロジェクト会社は、「経済影響評価*」を行う。その設立後 1 年以内に予備的評価を完了し、同じく 2 年以内に（本格的）評価を完了する。

* 経済影響評価では、次の 3 つの影響評価を行う。

＋ プロジェクトがトルコの経済および産業に与える影響

＋ プロジェクトがトルコの環境に与える影響

＋ プロジェクトがトルコの人材に与える影響

・ プロジェクト会社

- ー プロジェクト会社はプロジェクトの建設・整備の責任を負うが、土地の所有権はトルコにあり、土地の所有権はトルコにあり、土地の所有権はトルコにあり。

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

・ 電力購入契約

- ー 電気料金（kWh 当たり 10.80 ～ 10.83 米セント。燃料費も付加価値税もは含まない）の算定根拠が以下の仮定で説明されている。
 - ＋ 「試運転」開始は 1 号機～4 号機は 2023 年、2024 年、2027 年、2028 年。
 - ＋ 電力購入契約の有効期間は各原発の商業運転開始日から 20 年間。
 - ＋ 電気料金は 20 年間の平均。

- + 電気料金は F/S の結果に従い、かつ価格調整の仕組みの下で設定される。
- + 送電および出力周波数制御でのロスの合計は 2 %。
- + 燃料の費用は電気料金に含まれず、転嫁の原則に基づいて加算される。
- + 廃棄物管理および廃止のための積立金（各 0.15 セント/kWh。合計 0.30 セント/kWh）は電気料金に含まれる。
- + EUAS は電力購入契約が有効である限り、プロジェクト会社の株式の 30 %～49 %を保有する。
日本側のプロジェクト連合は電力購入契約が有効である限り、プロジェクト会社の株式の 51%を保有する。

・送電線（省略）

- ・使用済核燃料および放射性廃棄物の最終処分
 - － トルコ政府およびプロジェクト会社は、放射性廃棄物の最終処分の責任を負う。
- プロジェクト会社は、廃棄物管理のために積立金（0.15 セント・kWh）を支払う。

会員専用サイトにて 公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

- ・原子力損害賠償責任
 - － トルコ政府は、2013 年には年内に改正パリ条約に基づく原賠法案（事業者の最低限度額は 7 億ユーロに規定?）を大国民議会上程の予定であった。その後も大国民議会での承認は受けていない。
- ・人材育成およびトルコ人の原子力プロジェクトへの参加また国産化
 - － プロジェクト会社は、運転職員（含トルコ国民）の訓練のためのフルスコープ・シミュレータを建設する。
 - － プロジェクト会社は（原発）国産化計画を策定・実施する。国産化率は、F/S および経済影響評価を通じて定められる。
- ・技術移転
 - － トルコ政府およびプロジェクト会社は、ATMEA1 に関わる技術の提供者と協力して技術移転計画を作成する。

・他の不可欠な要素

- ー 原子力技術・訓練センター、核燃料の供給、工程表、租税、賠償責任、第三者損害賠償責任、啓発および公衆の受容、労働者の安全、使用済核燃料および廃棄物の管理、廃止等がある。
- ー この文書（附属書）は、HGA の内容を制限するものではない。

・「施設国政府契約（HGA）」の現状のわかりにくさ：

この HGA の意義は、以下のような外務省の発表の難解さもあってわかりにくい。

- ー 2013 年 10 月 29 日の安部首相のトルコ再訪時の「原子力エネルギー・科学技術協力に関する共同宣言」では「HGA は技術的な交渉が妥結」と宣言。

外務省は HP で「HGA の交渉が終了し合意に至った」と公表した。

http://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/page18_000094.html

「日本とトルコ共和国の原子力エネルギー及び科学技術分野における協力に関する共同宣言」でも、

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

締結」と表現。

- ー HGA は 2015 年 4 月 1 日にトルコ大国民議会で承認。

https://www.nikkei.com/article/DGXLASDZ01HE8_R00C15A4TJ1000/ また

GDF Suez の発表でも、「承認 (the formal approval in the Turkish Parliament)」を使っている。

<https://www.engie.com/en/journalists/press-releases/turkish-nuclear-power-plant-project-approval-sinop/>

- ー しかしシノップ計画の商業契約は未締結のままとなっている。

これらを総合すると、2013 年 10 月 29 日に HGA が「妥結された」というのは、「大筋で合意したが、具体的な契約条件は F/S の結果を待って始まる日仏コンソーシアムと ETKB の交渉に委ねられる」という意味と思われる。

3. 施設国政府契約 (Host Government Agreement : HGA)

プロジェクト実施の詳細条件を定める契約で、トルコ政府とプロジェクト会社の間で締結する。

具体的には、協力範囲・分担・責務やF/Sの枠組等を規定するための商業契約で、トルコ大国民議会の承認後、(日仏土の企業連合が設立する)「プロジェクト会社」と(トルコ政府を代表する)「エネルギー・天然資源省 (ETKB)」の間に締結される。

(参考) http://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/page18_000094.html また

<http://www.mhi.co.jp/news/story/1310305438.html> また

<https://www.engie.com/en/journalists/press-releases/turkish-nuclear-power-plant-project-approval-sinop/>

- 2013年5月(安倍首相訪土直後):交渉を開始。
- 2013年10月28~29日(安倍首相再訪土時):
外務省は「HGAの交渉が終了し合意に至った」と発表。
- 2015年4月(日仏土の企業連合が設立する)「プロジェクト会社」と(トルコ政府を代表する)「エネルギー・天然資源省 (ETKB)」の間に締結される。

会員専用サイトにて

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

2018年4月にずれ込む可能性も出て来た(2017年12月6日在日トルコ大使館情報)。

<https://www.dailysabah.com/energy/2016/12/24/engie-refutes-claims-of-withdrawal-from-turkey>

＜参考資料その 10＞トルコとの合同の科学技術国際大学の設立について

・ 2013 年 5 月 2 日～3 日：

トルコを訪問した安倍晋三首相はエルドアン大統領と「戦略的パートナーシップの構築に関する共同宣言」に署名した。

この共同宣言では、原子力平和利用での協力協定署名とトルコの第二原子力発電プロジェクトでの協力を謳い、またアンカラでの両国合同の科学技術国際大学設立に合意したことを明記している。

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000004161.pdf>

http://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/page11_000004.html

注) 2013 年 5 月下旬エルドゥズ エネルギー・天然資源省 (ETKB) 大臣がプレスに「トルコの科学技術大学創立もシノップ・プロジェクト費 220 億ドルに含まれる」と語ったと報じられた。

・ 2013 年 10 月 29 日：

トルコを再訪問した安倍晋三首相はエルドアン首相と「トルコの原子力エネルギーおよび科学技術分野における協力に関する共同宣言」に署名した。

<http://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000004161.pdf>

原子力発電と科学技術分野での協力を以下にご案内。

ー 2013 年 5 月 3 日の「戦略的パートナーシップ共同宣言」では、原子力専門家育成等教育協力強化のためにトルコに科学技術国際大学設立に一致、日土代表による委員会を

http://www.mofa.go.jp/mofaj/kaidan/page18_000094.html

・ トルコ・日本科学技術大学設置協定

注) 正式名称は「トルコ共和国におけるトルコ・日本科学技術大学の設置に関する日本国政府とトルコ共和国政府との間の協定」。

ー 2016 年 6 月 30 日：

岡浩駐トルコ大使とユスフ・テキン国家教育省次官が署名。

ー 2016 年 11 月 11 日：発効。

http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_003443.html

**会員専用サイトにて
公開しております。**

<https://www.jaif.or.jp/member/>

＜参考資料その 11＞トルコの原子力産業開発について

- ・エネルギー・天然資源省（ETKB）が原子力産業育成のためにアンケート方式で集計した原子力発電関心企業は次のとおりである。

図表参考資料その 11-1：トルコの原子力発電関心企業数（ETKB 集計）

地域	企業数
Istanbul-Kocaeli-Tekirdag	116
Bursa	19
Konya	40
Adana ve Mersin	36
Ankara	67
総計	278

（出典）2017 年 10 月 24 日の日土原子力産業フォーラムでのエネルギー・天然資源省（ETKB）の発表“Current Status of Nuclear Power Program of Turkey”
注）トルコ国内の原子力発電関心企業数は、トルコ各地域（イスタンブール、ブーサ、コニヤ、アダナ、メルシン、アンカラ）の企業数を集計したものである。

会員専用サイトにて

公開しております。

- ・トルコ標準規格（TSE）の規格・基準の整備、品質保証の強化、規格・基準の適用の促進を目的とした活動を展開中。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

（現時点では原子力エネルギー、原子力技術、放射線防護関係の 4 技術部会のみ）

2016 年：原子力発電装置の性能・品質評価能力の強化のためビューロー・ベリタスと覚書を締結

2017 年：アンカラ商工会議所（ASO、英語では ACI）の「原子力訓練センター構想」プロジェクトに参画

米国機械学会（ASME）と覚書締結

TAEEK と製造者認証での協力覚書を締結

露の NIKIMT（露国内で ROSATOM が認定する NDT 資格認定 3 機関のひとつ）と覚書締結を準備中。NDT と溶接の専門家の認証や露の規格・基準への対応や製品検査の能力強化のため。

（出典）2017 年 10 月 24 日の日土原子力産業フォーラムでの TSE 代表の発表「Turkish Standards Institution」

- ・トルコでは350社以上が原子力発電関連の産業に参入する意欲を示しており、アックユ計画では、トルコ側産業への発注額を建設作業の35～40 %に当たる60～80億ドルと見ている。アックユ初号機の部分的着工段階では、現地で300人以上が働いているが90 %はトルコ人である。

(出典) 2017年12月12日 WNA ニュース

<http://www.world-nuclear-news.org/NN-Akkuyu-construction-formally-starts-12121701.html>

また2017年12月13日原子力産業新聞 <http://www.jaif.or.jp/171213-a/>

- ・アンカラ商工会議所 (ASO。英文ではACI)はトルコ企業による将来の原子力発電装置サプライ・チェーン育成をめざし、ETKBの監督下に「原子力訓練センター構想」等原子力関係プロジェクトにとり組んでいる。

「原子力訓練センター構想」は「アンカラ開発庁」が予算を支援し、TSEをメイン・パートナーにするもので約3百万ドルの規模。対象期間はプロジェクト承認から開始される。

会員専用サイトにて

ASOでは経済省の支援も受け、この原子力関係への取り組みを「第一段階(2015～2017年)」「第二段階(2018～2019年)」に分け総額約2百万ドルで展開している。

また科学・工業・技術省の支援による2017～2022年にわたるプロジェクトを総額約1千万ドルで展開している。

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

(出典) 2017年10月24日の日土原子力産業フォーラムでのASOのCeyda Mine POLATプロジェクト・コーディネータの発表

- ・イスタンブール工科大学は原子力発電開発を支援するため、2013年に英国のロールスロイス社と覚書を結び、原子力発電産業のニーズとサプライ・チェーン能力を評価する活動を開始した。

(出典) 2013年12月20日トルコ首相府電子ニュース「Investment in Turkey」

<http://www.invest.gov.tr/ja-JP/infocenter/news/Pages/201213-rolls-royce-itu-turkey-nuclear-power-collaboration.aspx>

- ・「トルコ発電会社 (EUAS) 国際協力社 (ICC)」では原子力発電装置の国産化ニーズの選択をしている。次の<参考資料その12>参照。

＜参考資料その 12＞トルコ発電会社（EUAS）とその子会社 EUAS ICC について

- ・シノップ計画で日仏のパートナーとしてプロジェクト会社に 49 %出資するトルコ発電会社（EUAS）を紹介する。

ETKB の監督下にある発電会社。

2016 年のトルコの発電量のうち 17 %を生産する。

図表参考資料その 12-1：

トルコ発電会社（EUAS）の 2016 年の発電容量と発電量

	火力発電		水力発電	合計
	天然ガス	石炭		
発電設備容量（万 kW）	403.2	315.9	1,320.7	2,039.8
発電量（億 kWh）	70.26	46.20	355.44	463.90

会員専用サイトにて 公開しております。

- ・次に EUAS ICC を紹介する。

<https://www.jaif.or.jp/member/>

「プロジェクト・モニタリング」の各部をもつ。

また、機能別には次の各部をもつ。

- － エンジニアリング：原子力安全、原子力工学、構造・地質学、機械工学、電機・電子工学、他
- － 産業・供給：一次系、二次系、土木、調達
- － 財務：財務計画、財務モデリング、財務分析、会計、契約
- － アカデミー：プラント運転員技術教育、運転員訓練、緊急時管理
- － 人材育成：人材育成戦略、人員統括、採用、機能管理、他

注)「アカデミー」部は、原発プロジェクトや原子力産業を支える教育・訓練、また利害関係者とのコミュニケーション、訓練センター、国際協力の対応担当と思われる。

EUAS ICC の所掌には、国産化や技術移転も含まれ、国産化については装置別にトルコの技術現状からニーズや可能性を踏まえて、次の選択をしている。

- ー カテゴリーC (国産化が可能) : 建設 (TI&BOP)、タンク (BOP)、サイト準備、掘削、港湾作業、他
- ー カテゴリーB (ニーズを勘案して国産化) : ポンプ、ケーブル、バルブ、換気空調系、ビル建設技術、等
- ー カテゴリーA (国産化には課題がある) : 炉圧力容器、蒸気発生器、加圧器、ポローラー・クレーン、計装・制御系、覆水器、他

会員専用サイトにて

EUAS はプロジェクト会社にも人員を派遣。

(出典) 2017 年 11 月 10 日、土原 隆夫 (ZORLUTUNA 氏の発表

“EUAS” 他

公開しております。

<https://www.jaif.or.jp/member/>