

I E A における水素分野の国際協力

通商産業省工業技術院  
ニューサンシャイン計画推進本部  
研究開発官 千葉 貢

I E A は、自由かつ開放的な市場のもとで、各国の経済におけるエネルギー部門が持続可能な経済発展、国民の福祉及び健全な環境に対して最大限に貢献できるような状況を創造するよう努めることを目標としており、石油危機以後20年以上にわたり、幅広いエネルギー問題に取り組んできている。その中で、水素に関しては、これまで情報交換を主とした協力を続けてきたが、最近、水素を再生可能エネルギー利用の媒体としてとらえ、新たな戦略の下に、より実質的な協力関係を構築しようという動きがある。我が国も、1993年以降、水素協定執行委員会の副議長国として、I E A の活動に積極的に協力している。

## 1. I E A の概要

### (1) I E A 設立の経緯

I E A の設立は、1973年10月の第4次中東戦争に端を発した第1次石油危機の混乱の中で、米国が同年12月「エネルギー行動グループ」構想を発表し、石油消費国会議の開催を提唱したことに始まる。2月、13カ国の参加の下にワシントンで開かれた会議において、エネルギー問題解決のためには、国際的協力が不可欠であり、産油国との十分な協議が必要であるとの点について各国の一致した基本的認識が得られ、二国間取引問題、国際石油会社の役割の検討の必要性等とともに、会議のフォローアップのための具体的な消費国間協力の場として、エネルギー調整グループ（E C G）の設置が決められた。第1回E C Gでは、ワシントン会議のコミュニケにおいて提起された諸問題をO E C D、E C G、I M F等の機関にふり分けて検討していくことを決定した。その後、各機関において、エネルギー節約、エネルギー資源の開発促進、緊急時石油融通、研究開発、産油国との協力関係等幅広い政策課題について検討が進められ、最終的に「国際エネルギー計画」（I E P = International Energy Program）としてとりまとめられた。このI E Pの実施機関として、1974年O E C D理事会決定によりI E A（International Energy Agency）が設立され、これと軌を一にしてI E P協定が締結された。

### (2) 国際エネルギー計画（I E P）の概要

I E Pの目的は、I E Aを通じて参加国が石油供給不足の事態に備えて、備蓄・需要抑制、相互融通等の対応策を講ずるとともに、長期的にはエネルギーの節約、代替エネルギーの開発等を行うことにより、輸入石油への依存度を低減することにある。

（I E Pの骨子）

- ①緊急時石油融通システムの確立
- ②エネルギーに関する長期協力計画の策定及び推進
- ③包括的国際情報制度の確立
- ④石油会社との協議の恒久的枠組の確立
- ⑤産油国、発展途上国等との協力関係の促進

### (3) I E A の加盟国

I E A の加盟国は、現在、次の 23ヶ国である。

オーストラリア、オーストリア、ベルギー、カナダ、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリア、日本、ルクセンブルク、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、イギリス、アメリカ合衆国。

### (4) I E A の機構

I E A は、図 1 のような機構で構成されている。I E A の最高意志決定機関は、理事会であり、参加国すべてからメンバーを出すことになっている。

理事会の下には、I E P 協定による次の 4 常設作業部会及び 2 委員会が設置されている。

#### ① 緊急時問題常設作業部会

(S E Q : Standing Group on Emergency Questions)

緊急時の石油融通制度に伴う諸問題、緊急時の情報制度等

#### ② 石油市場問題常設作業部会

(S O M : Standing Group on Oil Market)

石油市場情報の把握、石油備蓄問題、石油会社との協議

#### ③ 長期協力問題常設作業部会

(S L T : Standing Group on Long Term Co-operation)

各国エネルギー政策レビュー、エネルギーと環境問題、石炭貿易問題等

#### ④ エネルギー研究技術委員会

(C E R T : Committee on Energy Research & Technology)

エネルギー R & D 戦略検討、R & D 実施協定の検討等

#### ⑤ 非加盟国委員会

(N M C : Committee on Non-Member Countries)

非加盟国エネルギー政策協力の検討、生産国・消費国対話の検討等

このほか I E A に助言、提言を行う諮問機関として民間有識者からなる石油産業諮問委員会 (I A B : Industry Advisory Board) 及び石炭産業諮問委員会 (C I A B : Coal Industry Advisory Board) が設置されている。

### (5) C E R T について

エネルギー研究技術委員会の下に化石燃料、最終用途、再生可能エネルギー及び核融合の 4 つの作業部会が設置され、この作業部会の下で約 40 の国際 R & D 実施協定が締結されている。我が国はそのうち 30 の実施協定に参加している。

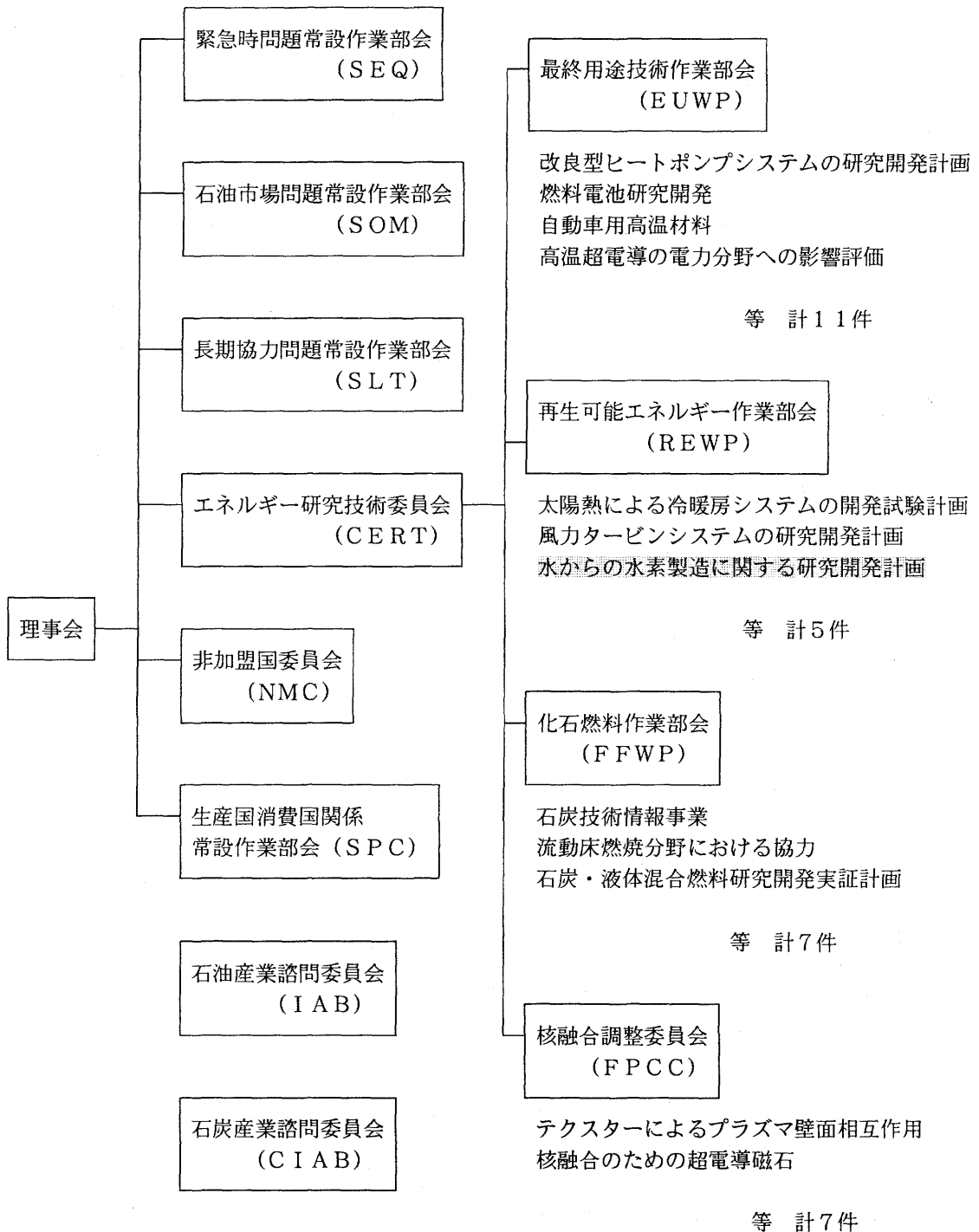
(参考 1)

## 2. I E A 水素協定とそれに基づく活動の概要

### (1) 水素協定の概要

I E A における水素エネルギー関係の活動は参考 1 に示されているように、エネルギー研究技術委員会 (C E R T) の作業部会にあたる再生可能エネルギー作業部会 (R E W P) において「水からの水素の製造に関する研究開発計画」に基づいて実施されている。

(参考1: IEAの機構)



同計画の実施のため、1977年10月に「水からの水素の製造に関する研究開発計画のための実施協定」（いわゆる「水素協定」）が締結された。現在の同協定参加国は、日本、アメリカ合衆国、イギリス、ドイツ、イタリア、カナダ、オランダ、スイス、スウェーデン、デンマーク、ノルウェー、（EU）である。

具体的な協力は、テーマごとに実施協定の附属書（Annex）を作成して実施されている。協定に参加する国の政府機関等から成る執行委員会がおかれ、附属書に関する審議、運営等を行っている。執行委員会は、毎年、2回定例の会合を開催しており、1991年には、日本（つくば）において開催された。

同協定発足時には、3つのTask（Task 1～3）が実施された。2つは、高温を利用した水からの水素製造であり、残り1つは潜在的市場の研究であった。

1983年からは貯蔵、タービン及び安全性、技術経済的評価等水素製造以外の内容についても協力が行われた。

これまで、同協定に基づく活動は、Task 1～9（参考2）まで実施されたが、これらは情報交換を中心としたものであり、比較的低調であった。しかし、平成5年3月ワシントンで開催された水素執行委員会において、新たな戦略の検討（Strategic Plan：参考3）が開始された。これは、水素エネルギーを世界の

（参考2）各Taskの概要

○	Task 1	熱化学法の化学工学的評価	1977～1988
	Task 2	高温炉と熱化学プラントとの関係	1977～1979
○	Task 3	水からの水素製造のための潜在的市場の査定	1977～1980
○	TASK 4	改良型アルカリ性及び固体高分子水電解法の開発	1979～1988
	TASK 5	固体酸化物水蒸気電解	1979～1983
	TASK 6	光触媒水電解	1979～1988
○	TASK 7	水素の貯蔵、変換及び安全	1983～1992
○	TASK 8	水素の技術的経済的評価	1986～1990
○	TASK 9	水素の製造	1989～1992
○	TASK 10	太陽光による水素製造	1995～
○	TASK 11	全体システム	1995～
○	TASK 12	水素の輸送・貯蔵	1995～

\*○は日本参加Task

エネルギー・環境問題を解決し得るものと位置づけて、水素製造、輸送・貯蔵、広範囲の利用、安全、全体システム等広い分野での総合的な協力展開を目指そうとするものである。この戦略に基づき、従前の協力項目（Task 9まで）を全て終了させ、新たな協力（Task 10～12）を開始することとなった。

## (2) 新規Taskの設立

本協定下の新しい活動として、平成5年3月以来検討されていた次の3つのTask（Task 10～12）については、平成6年11月の水素執行委員会において大筋で原案が了承され、平成7年3月より研究協力を開始することとなっ

## (参考3)

### IEAの新水素戦略

IEAの新水素戦略（A STRATEGIC PLAN FOR THE IEA HYDROGEN IMPLEMENTING AGREEMENT）の中のGUIDING PRINCIPLESの概要

- (1) 水素は幅広い応用分野で燃料として利用し得る。
- (2) 水素は世界の持続可能エネルギー（再生可能エネルギー及び他の持続可能エネルギー）源から、貯蔵可能かつクリーンな形で製造し得る。
- (3) 持続可能エネルギーは、オリジナルの形態からの転換及び電気への転換が必要となるが、水素はこのふたつの転換に対応し得る。
- (4) 全ての国は、上記持続可能エネルギーを所有しているかある程度入手できる。従って水素エネルギー技術は、在来エネルギー供給の重要な潜在的代替となる。水素技術の利用は、エネルギー・セキュリティ、多用途及び柔軟性に貢献する。
- (5) 水素は、効果的な貯蔵、輸送及び転換法を提供するため、持続可能エネルギー及び再生可能エネルギー開発を支援し得る。さらに、水素は輸送用及び熱利用用クリーン燃料の供給を通じ、再生可能エネルギーの役割を拡大し得る。
- (6) 水素の大規模利用は、エネルギー関係の環境問題の低減に貢献し得る。
- (7) 水素導入への技術的・非技術的バリアーは、再生可能エネルギー技術及び水素システム技術の進歩により徐々に減少しつつある。
- (8) 水素は、化石燃料の効率向上に貢献する可能性がある。この様な水素利用は、有害物質放出低減、供給の拡大、炭素効率の向上をもたらす。究極的には、水素の添加により放出二酸化炭素は、有用化学物質及び燃料の製造に利用し得る。
- (9) 水素の貯蔵及び燃料としての特性により、在来のエネルギー供給インフラの不十分なところでは水素エネルギー・システムは潜在的価値がある。水素の適切な利用技術の開発は、改善及びコスト低減を生み、将来のさらに広範な利用を支援する。

た。これらはいずれも、タスクシェアリング方式で3年間実施されることとなる。  
(以下で、      はリーダー国、      はサブタスクリーダー)

① T a s k 1 0 「太陽光による水素製造」

(Photo-Production of Hydrogen)

太陽エネルギーを用いた直接転換による水素製造のプロセスを調査・開発することを目的としている。

具体的には、半導体上での光電気化学反応やある種の微生物(藻類やバクテリア)等を利用して太陽光より直接的に水素を製造する。各 S u b t a s k ( S T ) は以下のとおりである。

S T A : 光化学的水素製造 (Photo-Electrochemical Hydrogen Production)

S T B : 光生物学的水素製造 (Photo-Biological Hydrogen Production)

S T C : 測定、計算、報告の標準化 (Standardization of Methods)

(参加予定国) カナダ、ノルウェー、日本(物質研、生命研他)、スウェーデン、スイス、トルコ、米国

② T a s k 1 1 「トータルシステム」

(Integrated Systems)

水素の製造から輸送・貯蔵、利用(燃料電池、タービン、エンジン等)に至るトータルシステム(実用性、環境影響、安全、経済性等)の設計や解析・評価を目的とする。水素エネルギーシステムの評価、既存ソフトの選択及びデモンストラーションプラントの設計指針(発電プラント、水電解水素プラント等の統合システムのデータベース構築、シミュレーション解析)等を中心に検討を行う。

S T A : ケーススタディ (Case Studies)

S T B : 解析手法 (Analyses Tools)

S T C : 設計指針 (Design Guidelines)

(参加予定国) カナダ、イタリア、日本(機械研他)、オランダ、スペイン、スイス、トルコ、米国

③ T a s k 1 2 「金属水素化物による水素貯蔵」

(Metal Hydrides for Hydrogen Storage)

水素貯蔵システムに適した先駆的金属水素化物を開発することを目的としている。自動車への積載に適した先駆的水素吸蔵材料の開発及び次世代の電気化学的利用のための革新的表面開発技術の開発を検討する。

S T A : 合成技術 (Synthesis Techniques)

S T B : 新材料と表面の特性化 (Characterization of New Materials and Surfaces)

S T C : 製造法の評価 (Evaluation of Manufacturing Technology)

S T D : 水素貯蔵材料適合性解析 (Applicability analysis of hydrogen storage materials)

(参加予定国) 日本(大工研、物質研他)、ノルウェー、スウェーデン、スイス、米国

(3) 今後の活動

T a s k 1 2 の一環として提案のあった、水素貯蔵システムスタディ (Bulk

Storage of Hydrogen) については、提案国カナダの主導により別途ワーキンググループを設置して、今後の方向を検討することになっている。

また、水素自動車（バス）について執行委員会の関心が高まり、ドイツ、USA 及び日本が情報収集を行って次回会合（1995年5月；於カナダ）で報告することとなっている。

今年度の水素執行委員会は、1995年5月（於カナダ）及び11月（於スペイン）に実施される予定である。

#### (4) 諸外国の I E A に対する動き

本協定に対しては、トルコ、スペインが参加希望を表明しており、執行委員会として両国を招聘することとしている。

また、オーストリア、フィンランド、フランス、韓国が興味を示しているが、参加意志の表明には至っていない。

一方、ベルギーは、水素協定締結時以来参加してきたが、昨年、正式に本協定からの脱退を表明した。英国はメンバーではあるが近年全く会議に参加しておらず、ドイツ、ECも各タスクにおける協力には参加しない方針である。

#### (5) 我が国への期待と対応

以上のように、I E A 水素協定による国際協力は、新たな方向を求めて動き出したところであるが、その基本的な考え方は、我が国のニューサンシャイン計画の一つであるWE-NETプロジェクト（水素利用国際クリーンエネルギーシステム技術）と共通するところが多い。関係諸国も、WE-NETプロジェクトの動向を、興味を持って見守るとともに、我が国が水素協定の中でより大きな役割を果たすことを期待している。すべての国が、我が国が目指しているような長期的な課題に関心があるわけではないことは考慮する必要があるが、いずれにしても、このような期待に応え、水素エネルギー利用を世界的に促進するため、新規協力案件の提案など、積極的な対応が必要である。