

重要な研究開発課題の進捗状況について

平成20年5月8日  
経済産業省  
資源エネルギー庁

# 総括

## 1. エネルギー源の多様化

- ①原子力エネルギーの利用の推進
- ②再生可能エネルギー等の利用
- ③水素／燃料電池
- ④化石燃料の開発利用の推進

## 2. エネルギー供給システムの高度化・信頼性向上

- ①電力供給システム
- ②電力貯蔵
- ③ガス供給システム

## 3. 省エネルギーの推進

- ①民政部門の対策
- ②運輸部門の対策
- ③産業部門の対策
- ④部門横断的な対策

# エネルギー源の多様化

～原子力エネルギーの利用の推進～

## ＜平成19年度の主な取組＞

### ○次世代軽水炉・軽水炉高度利用技術

- 電気事業者・メーカー・学識経験者等の参画を得て、官民一体となった次世代軽水炉開発戦略調査を実施し、世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発項目等を検討。本調査結果を踏まえ、平成20年度より官民一体となって本格開発に着手。

### ○高速増殖炉サイクル技術

- 高速増殖炉サイクルの実証に向けた国の方針を提示し、実証・実用化に向けた「高速増殖炉サイクル実用化研究開発」を、文部科学省と経済産業省が、原子力機構、電気事業者、製造事業者等と連携して推進。
- 「高速増殖炉サイクル実証プロセスへの円滑移行に関する五者協議会」を設置し、明確な責任体制のもとで効率的に開発を実施できるよう、中核メーカー1社に責任と権限及びエンジニアリング機能を集中。
- これを受け、原子力機構は、中核企業選定委員会を設置し、応募企業の選定審査を進め、平成19年4月、高速増殖炉実証炉の基本設計開始までの中核企業として三菱重工業(株)を選定。また、同社が、高速増殖炉開発会社として設立した三菱FBRシステムズ(株)が同年7月に事業を開始。
- また、同年4月、同協議会において、「高速増殖炉の実証ステップとそれに至るまでの研究開発プロセスのあり方に関する中間論点整理」を取りまとめ、原子力委員会へ報告。

# エネルギー源の多様化

～原子力エネルギーの利用の推進～

＜平成19年度の主な取組＞

## ○ウラン濃縮・新燃料技術

- ウラン濃縮技術開発について、商用プラントとしての信頼性の確立等に向け、最終仕様に基づく新型遠心分離機を用いて、多数台組み合わせたカスケード試験を実施するなど、核燃料サイクル関連技術開発を着実に実施。

## ○高レベル放射性廃棄物の地層処分技術

- 地層処分事業の円滑な推進等に資する技術開発として、高レベル放射性廃棄物地層処分に係る地質等調査技術、地層処分システムの工学的な技術要素の開発、人工バリアの設計や長期安全評価、TRU廃棄物処分等といった重要技術の開発を実施。

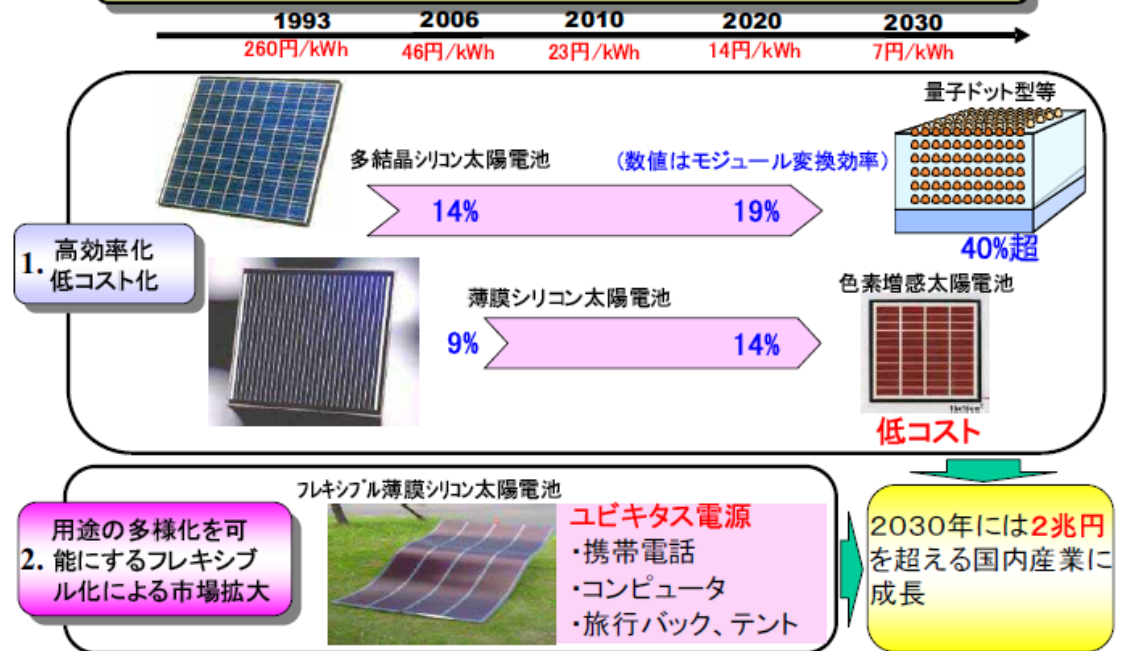
# エネルギー源の多様化

～再生可能エネルギー等の利用～

## ＜平成19年度の主な取組＞

- 再生可能エネルギーの導入に資する技術開発や、中長期的観点に立った上での革新的な技術開発を推進。
- 具体的には、CIS薄膜、色素増感、薄型シリコン、有機薄膜などの革新的な材料や構造等の採用により、高効率化、低コスト化が図られる太陽光発電技術の開発を実施。また、2年間の研究成果として19年度に中間評価を実施。
- また、太陽光発電や風力発電の出力安定化に資するべく、実用化に向けた蓄電システムの検証、大容量化、制御技術、モジュール試作、評価のための技術開発の推進を継続実施。

継続的な技術革新によって日本が太陽光発電技術をリードする



(出典: 経済省資料)

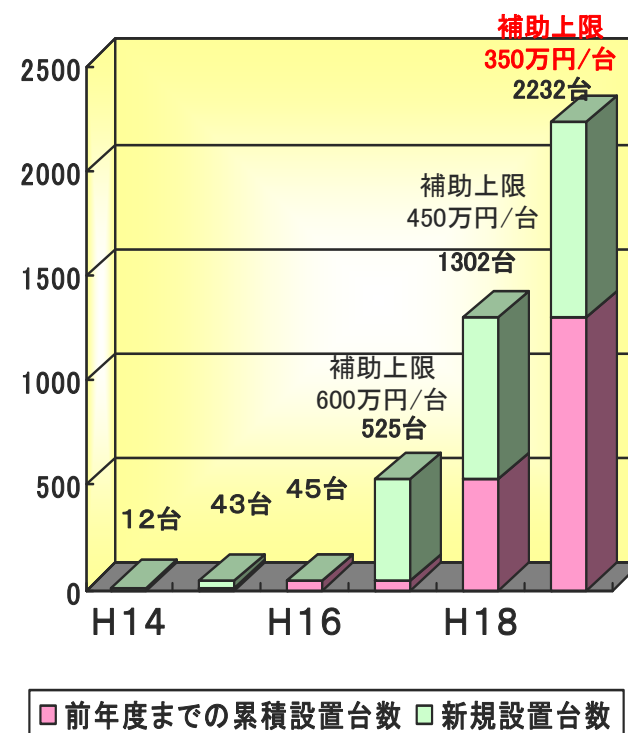
# エネルギー源の多様化

～水素／燃料電池～

## ＜平成19年度の主な取組＞

- 家庭用燃料電池システムの世界初の市場立ち上げを目指した大規模実証事業を引き続き実施。具体的には、平成19年度に930台(累計で2,232台)を一般家庭に導入し、実環境下でのデータを取得。エネルギー効率等のデータ解析や実使用上の問題解決を実施。
- 燃料電池自動車については、燃料電池・水素自動車60台(うち、燃料電池バス5台、水素自動車10台)の実証試験を実施。また、燃料電池・水素自動車の普及のために必須である水素ステーションについて、首都圏、中部地区、関西地区の計11カ所に整備し、多角的な水素燃料供給システムの検証を実施。
- 燃料電池・水素技術において大幅な技術進展を実現するために、高圧水素環境下の材料実験を行う水素先端科学基礎研究事業や燃料電池の基本メカニズムを解明する燃料電池先端科学研究などの基礎分野の研究を重点的に実施。平成20年度には、燃料電池の劣化解析や材料開発等を行う研究センターを整備する予定。

定置用(家庭用)燃料電池 累積設置台数  
(大規模実証事業)



(出典: 経済省資料)

# エネルギー源の多様化

## ～化石燃料の開発利用の推進～

### <平成19年度の主な取組>

#### ○化石系新液体燃料製造技術(GTL製造技術)

- 設計・策定した建設計画に基づき、19年度は実証プラント建設を着工し、今年度の完成を目指す。

#### ○二酸化炭素回収・貯留技術(CCS)

- 最大の課題である分離回収コストの低減に向け、高効率の吸収液、未利用廃熱の有効活用、革新的な分離膜の開発を継続。地下帯水層への貯留技術は、フィールド実証試験を経て開発目標を達成。

#### ○クリーン石炭利用技術

- 噴流床石炭ガス化発電プラント実証

平成19年9月に実証プラントの建設が完了し、環境規制、出力調整、負荷変化等が的確に行えることを検証するために石炭ガス化調整試験を実施。

- 石炭ガス化燃料電池複合発電技術

これまでの研究成果を基に、適用炭種拡大のため、ガス化炉設備改造のための設計・製作を実施するとともに、生成される石炭ガスからのCO<sub>2</sub>分離回収試験設備の設計・製作を実施。

# エネルギー供給システムの高度化・信頼性向上

## ～電力供給システム～

＜平成19年度の主な取組＞

### ○送電技術

- イットリウム系超電導線材の高性能化・高速作製技術の改良を実施するとともに、導体低損失化技術、線材接合技術等、電力応用機器の要素技術を確立。
- 高温超電導ケーブルの総合的な信頼性を実証するためビスマス系超電導ケーブルの実証プロジェクトを開始。

### ○電力系統制御技術開発

- 20MJ-10MW級SMESシステムを実系統に連系し、5万回以上の連続充放電性能を実負荷変動補償動作で確認するとともに、発電機に対する優れた動揺抑制効果を検証。  
また、イットリウム系コイルの高強度機械特性を把握することで金属系SMESに比べて1/3以下にコンパクト化できる可能性を確認するとともに、従来の10倍以上となる5万時間以上のメンテナンスインターバルを実現する極低温冷凍機の開発、電流リードシステムの高耐電圧低熱伝導性能の検証など、SMESシステムの更なる低コスト化と信頼性の向上が図れる基盤技術を確立。



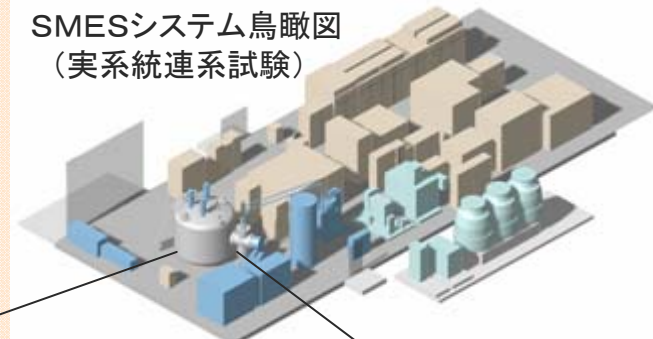
# エネルギー供給システムの高度化・信頼性向上 ～電力貯蔵～

<平成19年度の主な取組>

## ○電力貯蔵技術(SMES等)

- ・ 20MJ-10MW級SMESシステムを実系統に連系し、5万回以上の連続充放電性能を実負荷変動補償動作で確認。加えて、発電機に対する優れた動揺抑制効果を検証。
- ・ 従来の金属系超電導コイルの強度を大幅に越えるイットリウム系コイルの高強度特性を把握し、金属系に比べ1/3以下にコンパクトとなることを確認。イットリウム系線材の特長を活かしたトロイドコイル配置の優位性を、試作コイルによる充放電試験により検証。

SMESシステム鳥瞰図  
(実系統連系試験)



金属系SMESシステム



Y系トロイドコイル

## ○電力貯蔵技術(その他蓄電池)

電力貯蔵の高容量化に資するメガワットアワー級蓄電池システム確立に向けた実証研究、システム制御技術等の実用化技術開発や材料開発、モジュール試作・評価等の要素技術開発、新しい次世代向け蓄電池の技術開発、安全性評価、コスト評価、寿命評価に関する共通基盤的な検討を継続実施。

# エネルギー供給システムの高度化・信頼性向上

## ～ガス供給システム～

<平成19年度の主な取組>

### ○ガス供給技術

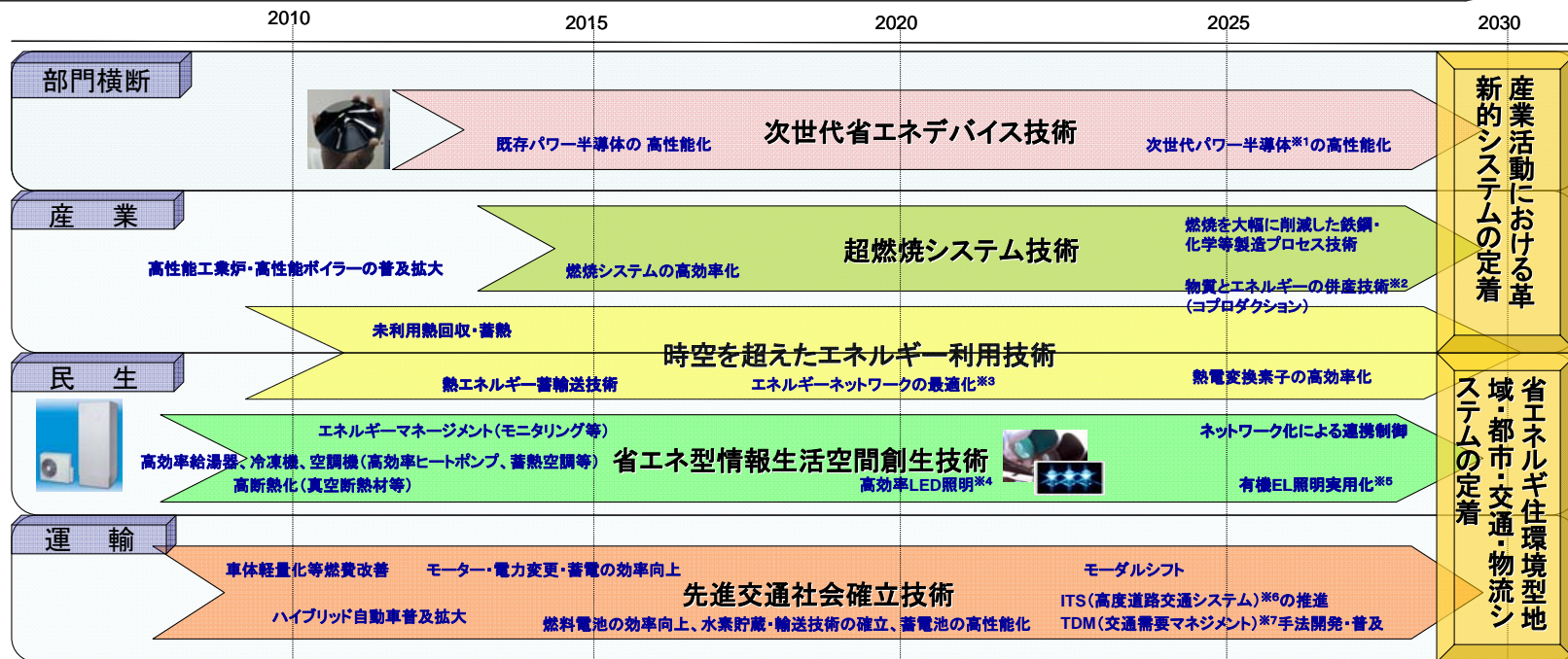
- 天然ガス未普及地域供給基盤確立実証試験については、LNG基地に建設する混合ガスハイドレード製造プラントの工事を着工し、機器据え付けをほぼ完了。輸送システムについては、ガスエンジン用のペレットコンテナの詳細設計を終了し、利用システムについては、再ガス化用熱源を決定すると共に制御法を決定。また、小口家庭用向けの付臭装置を開発し、付臭制御性確認実験を実施。
- 次世代天然ガス高圧貯蔵技術開発については、実証試験貯槽における試験により気密性・耐圧性を確認し、我が国の岩盤・運用条件においても成立する天然ガス高圧貯蔵設備の設計技術を確立するとともに、技術基準案を作成した。また、試設計を基にしたコスト試算によって競合施設との経済性比較を実施し、他の施設に対して優位性があり、特に施設規模が大きくなるほど優位であるとの結果を得た。

# 省エネルギーの推進

～民生部門の対策～

＜平成19年度の主な取組＞

- ・省エネ型情報生活空間創生技術をコンセプトとし、住宅・建築物関連省エネ促進技術、高効率情報家電・通信機器技術等の開発を促進。具体的には、空気の熱を利用するCO2ヒートポンプ給湯機に関して、気温の低い寒冷地に対応するための熱交換機、圧縮機等の試作・フィールドテストを実施。
- ・通信機器においては、世界最高レベルの高効率発光デバイスとして青・緑・赤のリン光有機EL素子の開発に成功。さらに、高演色を有する有機EL照明技術の開発に着手。



出典：経済省資料

# 省エネルギーの推進

～運輸部門の対策～

## <平成19年度の主な取組>

- ・先進交通社会確立技術をコンセプトとし、次世代自動車技術、省エネ航空機・船舶技術、物流効率化技術等の研究開発を実施。
- ・特に、カーボンナノチューブキャパシタ開発においては、高密度配列カーボンナノチューブを連続して作成する試作機を開発し、得られたカーボンナノチューブを用いキャパシタセルを試作した。
- ・モーダルシフト技術については、次世代の充電システムを開発するため、無線充電システム、非接触給電装置、バッテリー、モニター表示等を設計、製作した。
- ・プラグインハイブリッド自動車、電気自動車等に搭載される蓄電池の高エネルギー密度化、高出力密度化、低コスト化等を目指した研究開発を実施



A4サイズの  
CNTフォレスト



CNTキャパシター  
(超高エネルギー密度)

# 省エネルギーの推進

～産業部門の対策～

## <平成19年度の主な取組>

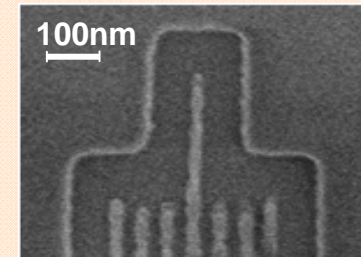
- ・超燃焼システム技術をコンセプトとし、省エネ型素材製造プロセス技術等、製造工程を中心とした技術開発を実施。
- ・高機能チタン合金創製プロセス技術開発では、合金成形シミュレーション等の基盤技術を活用し、適切な温度処理条件、加工方法の開発を実施。
- ・革新的製鉄プロセス技術の先導的研究では、熱保存帯を800℃まで低減する手段の提示、強度と反応性を同時に満足する塊成物の組織と構造の提示等を実施。
- ・また、環境負荷低減に係る取組みとして、製品ライフサイクルを考慮した設計・生産システムの試作・実証を行った。

# 省エネルギーの推進

～部門横断的な対策～

## <平成19年度の主な取組>

- ・ 次世代省エネデバイス技術をコンセプトとし、熱有効利用技術や低消費電力実現のための高性能デバイス技術開発等を実施。
- ・ 特に、パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術では、現状のSi(シリコン)ベースで定格30Aに相当するSiCインバータユニットモジュールの試作を実施。インバーター損失30%以下を達成する条件設定を探索した。
- ・ なお、「ランキンサイクルによる自動車排熱回収システム」については、平成17年度に当初目標を達成したため、その後企業内の研究へと移行し、さらなる燃費向上に向けて継続的に研究を進めている。
- ・ 「次世代半導体基盤技術研究開発」については、EUVリソグラフィ用マスク、ブランクスの精度向上、欠陥・異物低減のため、高精度検査装置の開発、マスク構造の最適化検討、およびハンドリング技術の開発を行うとともに、「マスク設計・描画・検査最適化技術開発」を統合し、マスク製造の最適化を実現するための研究を行った。



これまでのEUV技術開発の成果により  
世界最高水準のhp26nm描画を実現