

## テーマ2

# クリーン・経済的なエネルギー 需給の実現

# クリーンで経済的なエネルギーが供給される社会

## 中間段階において達成しておくべき社会像（2020年頃）

- 次世代型高効率火力（IGCC等）、浮体式洋上風力などの将来における低廉なクリーンエネルギー生産を担う次世代のエネルギー源が順次実用化。
- FITに加え、環境アセスの迅速化や規制・制度改革、送電網等、2030年に向けたクリーンエネルギーの本格的普及の基盤が整う。
- 商業化に向けて乗り越えるべき課題は依然存在するが、未来のエネルギーの一つとなり得る技術について、核となる要素技術が順次確立。

## 【社会像】クリーンで経済的なエネルギーが供給される社会

- ＜主な課題＞
- ✓ 老朽火力の焚き増し等により火力発電の燃料コストが大幅に増加
  - ✓ 再生可能エネルギー導入は低水準
  - ✓ 未来を担う可能性のあるエネルギーの実用化には相当の時間がかかる

## 【指 標】国際的に競争力あるエネルギー利用価格の実現（エネルギー利用価格を少しでも安く）

## あるべき社会で実現するライフスタイル

- エネルギー源の供給途絶やエネルギー価格の乱高下等、予期せぬエネルギー情勢の変化があったとしても、いつもと変わらず、低廉な価格で必要な時に必要な量のクリーンなエネルギーを安心して利用できる。

## ＜高効率火力＞ 世界市場規模 高効率火力 ：217兆円（2012-35年：累積投資額）（出典：IEA(World Energy Outlook 2012)）

□高効率化に向けた技術開発（順次実用化される最新設備の導入を進め、同時に、トップセールス等を通じ輸出促進。）	
石炭	□USC（超々臨界圧火力発電、発電効率39%程度）（実用化済）の導入・輸出促進
	□A-USC（先進超々臨界圧火力発電、発電効率46%程度）
	□1,500度級IGCC（石炭ガス化複合発電、発電効率46%程度）
	□IGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電、発電効率55%程度）
LNG	□1,600度級（発電効率54%程度）の実用化→導入・輸出促進
	□1,700度級（発電効率57%程度）
□環境アセスの明確化・迅速化（3年→リプレースでは最短1年強）等を通じ、順次実用化される最新設備の導入を促進	
□CCS実証（設備の設計・調達・建設）→CO <sub>2</sub> 圧入を実施→CO <sub>2</sub> の貯留状況を観測→実用化・普及促進	

○燃料電池を石炭火力に組み込み、石炭火力の発電効率を39%程度から55%程度まで向上させることが可能となるIGFCを実用化につなげ導入を開始する

## ＜再生可能エネルギー＞ 世界市場規模 風力：170兆円（2012-35年：累積投資額）（陸上・洋上含む）（出典：IEA(World Energy Outlook 2012)） 太陽光：101兆円（2012-35年：累積投資額）（出典：IEA(World Energy Outlook 2012)） 地熱：8兆円（2012-35年：累積投資額）（出典：IEA(World Energy Outlook 2012)）

風力	□FITや規制・制度改革、技術開発、適地での送電網整備等を通じ、マザー市場である国内市場の拡大を図る。
	□浮体式風車の福島沖（世界最大級7,000kW 2基設置）や五島沖での実証
	□着床式風車の銚子沖、北九州沖での実証
太陽光	□FITや規制・制度改革を通じ国内の導入を促進
	□革新的技術（薄膜多接合や量子ドットによる太陽電池等）の開発・実用化→発電コスト14円/kWh達成し上記環境整備等を通じ普及を図る。
	□世界市場獲得に向け、長期的に高い発電効率が維持される等、我が国の優れた技術が適切に評価される環境整備を実施する。
地熱	□FITや規制・制度改革、地域の方々の理解促進、ポテンシャル調査支援等により導入促進
	□地熱発電タービンの高度化に向けた技術開発等を通じ、世界市場獲得支援

○浮体式洋上風力を世界で初めて商業化（2018年頃まで）し、世界市場創出

○2030年以降に、現在30円/kWh以上の発電コストを1/3以下の7円/kWh未満とする

○タービンで世界市場7割を獲得

## ＜未来を担う可能性のあるエネルギー技術＞

□2018年度目途にメタンハイドレート商業化に向けた技術の整備	→ 民間主導の商業化70%以上開始に向け、技術開発を進める
□その他、未来を担う可能性のあるエネルギー技術についても、商業化を見据え技術開発を進める	
□波力、潮流等の海洋エネルギーについては、技術開発、実証フィールドの整備・実証実験の開始等を通じ、商業化を支援	
□海底熱水鉱床等の海洋資源開発に必要な探査・生産技術の研究開発等を通じ、次世代海洋資源開発技術を確立する	
□宇宙太陽光エネルギーについては、2016年に地上での50mの送受電実証試験を終え、宇宙での実証に向けた準備を進める	
□CO <sub>2</sub> 等をプラズマ原料等有用な物質へと転換させる革新的な触媒など、世界的な温暖化対策に貢献する革新的技術の開発を進める。	
□未利用熱の利用・蓄熱・断熱技術、活用が期待される水素の製造・運搬・貯蔵技術などの高度化を進める。	

○メタンハイドレート商業化に向けた技術の整備（2018年度目途）

○その他未来のエネルギーは商業化に目途をつける

現在

2017年

2020年

2030年

2030年目標

# 競争を通じてエネルギーの効率的な流通が実現する社会

## 【社会像】競争を通じてエネルギーの効率的な流通が実現する社会

- ＜主な課題＞
- ✓ 電力会社の区域を超えた効率的な需給調整ができていない
  - ✓ ライフスタイルにあわせた利用・節電ができない
  - ✓ 乗り換えようと思っても他に電力会社が無い

- 【指標】
- ・電気利用の選択肢や電力事業に参入する企業を拡大
  - ・国際的に競争力あるエネルギー利用価格の実現（エネルギー利用価格を少しでも安く）【再掲】

### あるべき社会で実現するライフスタイル

- 携帯電話のように、利用者はエネルギー提供会社を自由に選び、多様な料金プランの中から自分の利用形態にあったプランを選ぶ。
- 蓄電池・広域系統運用、無駄を徹底排除するデバイス・部素材の普及により、時間・場所の制限を超え、日本全体で最適なエネルギー利用が可能となる。

### 中間段階において達成しておくべき社会像（2020年頃）

- 電力自由化により、家庭向け周辺サービスが次々と創出される。
- 家庭や個人も電力会社を選択可能に。料金メニューも選択可能に。
- エネルギー供給・管理に、電力利用者自身も含めた多様なプレーヤーが参入し、また、業種間の融合（電力、ガス、通信等）が進む。
- 再生可能エネルギーとセットとなる蓄電池の普及で、余剰分を蓄えて夜間や停電時にも利用可能に。
- 次世代デバイス・部素材の開発が進み、生産から流通、消費の至るところに製品として組み込まれ始め、エネルギーの効率的利用が進む。

### ＜エネルギー流通の効率化と成長基盤の確立（電力システム改革）＞

- インフラとなるスマートメーターの普及（詳細は後掲）
- 電力システム改革に係る法改正
  - 第1弾改正（2013年通常国会） → □ 広域的運営推進機関設立
  - 第2弾改正（2014年通常国会） → □ 小売全面自由化（参入自由化） → □ 料金規制の撤廃
  - 第3弾改正（2015年通常国会を目指す） → □ 送配電部門の法的分離
- 新たなプレーヤーの出現 → □ アグリゲーターや新電力の本格参入開始 → □ 料金メニューの多様化
- 石油・LPガス供給インフラ（製油所・SS等）のリスク対応力強化、産業事故防止、備蓄の機動性向上、地域における石油・LPガスの安定供給の確保等を促す。
- 地域間連系線等の増強を → □ FC（周波数変換設備）の増強（現状120万kW） → 210万kWまで増強（できるだけ早期に300万kWまで増強）
- 後押しするための環境整備 → □ 北本連系設備の増強（現状60万kW） → 90万kWまで増強

- 広域的運営推進機関（2015年目途）
- 発電・小売の全面自由化（2016年目途）
- 送配電網を誰もが自由に公平に利用できるようにする（送配電の中立化）、料金規制の撤廃（2018年～2020年目途）

### ＜蓄電池＞ 世界市場規模 蓄電池：1兆円（現在） → 20兆円（2020年）

- 系統用蓄電池の研究開発・実証等を通じ導入促進
- 燃料電池自動車に燃料を供給する水素ステーションに係る規制・制度改革等を通じ、導入促進
- 定置用蓄電池について、国内初期市場形成支援と併せて、日本発の安全性規格（JIS）による国際標準獲得等を通じ、海外市場獲得を進める。

- 系統用蓄電池のコストを半以下に（2.3万円/kWh以下）。世界市場の5割獲得（2020年）

### ＜次世代デバイス・部素材（パワーエレクトロニクス等）＞（生産から流通、消費のいたるところに組み込まれる）

世界市場規模 パワーエレクトロニクス：6兆円（現在） → 20兆円（2030年）

- パワーエレクトロニクスの技術開発・普及
- 国家プロジェクトの組成と集中R&D支援 → □ 実証事業など実業化に向けた支援 → □ 評価手法の確立 → 標準化
- Ex) 新材料開発（SiC、GaN、ダイヤモンド）、デバイス・回路設計、システム化等
- 省エネ技術の海外展開支援（FS調査等）を通じ、世界においてパワーエレクトロニクス搭載機器の普及を進める。（例えば、エアコンでは、パワーLEDを用いると3割の省エネ、新しい材料（SiC）を用いたパワーLEDでは、電車で利用で更に4割の省エネを実現した例もあり。）
- 次世代デバイス・部素材（超低消費電力デバイス、光通信技術、超軽量・高強度の構造材料等）も、商業化見据え技術開発・システム化を進める。

- 2020年までに、新材料等を用いた次世代パワーエレクトロニクスの本格的な事業化を目指す

現在

2017年

2020年

2030年

2030年目標



# エネルギーを賢く消費する社会

## 【社会像】エネルギーを賢く消費する社会

- ＜主な課題＞
- ✓ 住宅・ビル、運輸のエネルギー消費増加
  - ✓ 生活水準や工場の生産性にも影響するような我慢の省エネからの脱却

## 【指標】世界最高のエネルギー効率の更なる向上

### あるべき社会で実現するライフスタイル

- 機器のエネルギー消費効率を飛躍的に高めるとともに、そのネットワーク化を通じて、電力消費が無駄なく最適化される。
- ハイブリッド自動車やプラグインハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車等の次世代自動車が普及。
- 電気と熱を同時に生み出し使用することで、発電や給湯など、エネルギーを余すことなく消費。
- 住宅・ビルは高い断熱性能を有し、最小限の冷暖房で一年中快適かつ健康に過ごすことができる。更に、平均的なケースでは、自ら使うエネルギー分を自ら生み出すようになる。

### 中間段階において達成しておくべき社会像（2020年頃）

- 最新のエレクトロニクス技術を用いた電気機器の普及が本格化。スマートメーターの導入が進み、電気機器のネットワーク化を通じたエネルギー管理が可能に。
- 自動車は電動車両の普及が加速化。新車販売の5割が次世代自動車に。
- 電気と熱の一体利用が一般に広く認識。2020年に家庭用燃料電池が140万台普及。
- 省エネ基準の段階的適合義務化により、住宅・ビルの省エネ化が加速（新築の省エネ基準適合率100%）

### ＜エネルギーマネジメントシステム＞

世界市場規模 省エネ投資（エネルギーマネジメントシステム含む）

14兆円（現在） → 50兆円（2035年）（出典：IEA World Energy Outlook 2012）

- インフラとなるスマートメーターの普及
  - HEMSとのインターフェース標準化、検定料引下げ、計量法上の扱い明確化等（実施済み）
  - 電力会社等による本格導入を促進 → 2020年代早期に一般家庭を含めスマートメーター化 → （全国に普及）
- HEMS、BEMS、MEMS等の普及 → 料金メニューの多様化（前掲）等に伴い、HEMS、BEMS、MEMS等が本格普及開始 →
- 電力利用データを利活用した新サービス創出に向けてプライバシーポリシーの検討等

○ 全ての工場・家庭、日本の隅々までスマートメーターが普及し、HEMS、BEMS、MEMS等が標準的に導入される（日本全体のスマート化を実現）

### ＜次世代自動車＞ 世界市場規模 3兆円（現在） → 35兆円（2020年）

- EV・PHV・CDVの導入補助を通じて初期需要を創出。 → 市場の自立化
- 電池、充電制御等の国際標準化を進める →
- 充電器10万基整備 → □ 自立的インフラ整備 →
- 燃料電池自動車の市場投入と水素ステーションの先行整備（4大都市圏を中心に100箇所） → （普及を拡大）

○ 新車販売に占める次世代自動車の割合が5～7割

### ＜燃料電池・省エネ家電等の省エネ技術＞ 世界市場規模 燃料電池：0.2兆円（現在） → 1.1兆円（2020年）

省エネ投資：14兆円（現在） → 50兆円（2035年）（出典：IEA World Energy Outlook 2012）

- 家庭用燃料電池（エネファーム）の導入補助 → 自立普及の拡大
  - 技術開発（触媒への白金使用量低減）や標準化等を通じ、国内の導入促進を図るとともに、欧州、韓国等への海外市場展開を支援 →
- トップランナー制度の適用拡充
  - エコキュート（電気温水機器）、複合機・プリンター（本年3月追加済み） →
  - LED電球（本年夏までに追加） →
  - 建築材料（断熱材・窓など）を制度の対象とする省エネ法を改正 → 速やかに対象として追加
- 2020年までに住宅・建築物の省エネ基準段階的適合義務化（大規模：2,000m<sup>2</sup>以上、中規模：300～2,000m<sup>2</sup>、小規模：300m<sup>2</sup>未満）
  - 大規模 → □ 適合義務化 →
  - 中規模 → □ 適合義務化 →
  - 小規模 → □ 適合義務化 →
- 省エネ技術の海外展開支援
  - 優位性のある省エネ技術が世界において適正に評価されるような仕組みの整備 →
  - （アジア等の新興国が発展する過程において、我が国省エネ技術を普及させることにより、当該国のエネルギー制約克服に貢献。）

○ 家庭用燃料電池は、530万台（日本の全世帯の約1割に相当）を市場に投入

○ 新築住宅・ビルの省エネ基準適合率100%（2020年目標）  
 ○（住宅）2030年の新築住宅が平均でZEHを実現  
 ○（建築物）2030年の新築建築物が平均でZEBを実現

現在

2017年

2020年

2030年

2030年目標