

3. エネルギー変換

原子力エネルギー、再生可能エネルギーは「エネルギー変換」にも該当する技術であるが、本資料では「一次エネルギー源」として整理した。

3.1 水素エネルギー技術の研究開発

[ポイント]

- 燃料電池活用を含む水素エネルギー社会は、環境負荷を大幅に低減する手段として注目を浴びつつ増えてきたが、実現性に向けた認識が国・地域により異なっている(表 3.1-1)。

EU シナリオ(図 3.1-1)：研究開発と実用普及を両輪で、水素社会導入を積極的に進めていく。

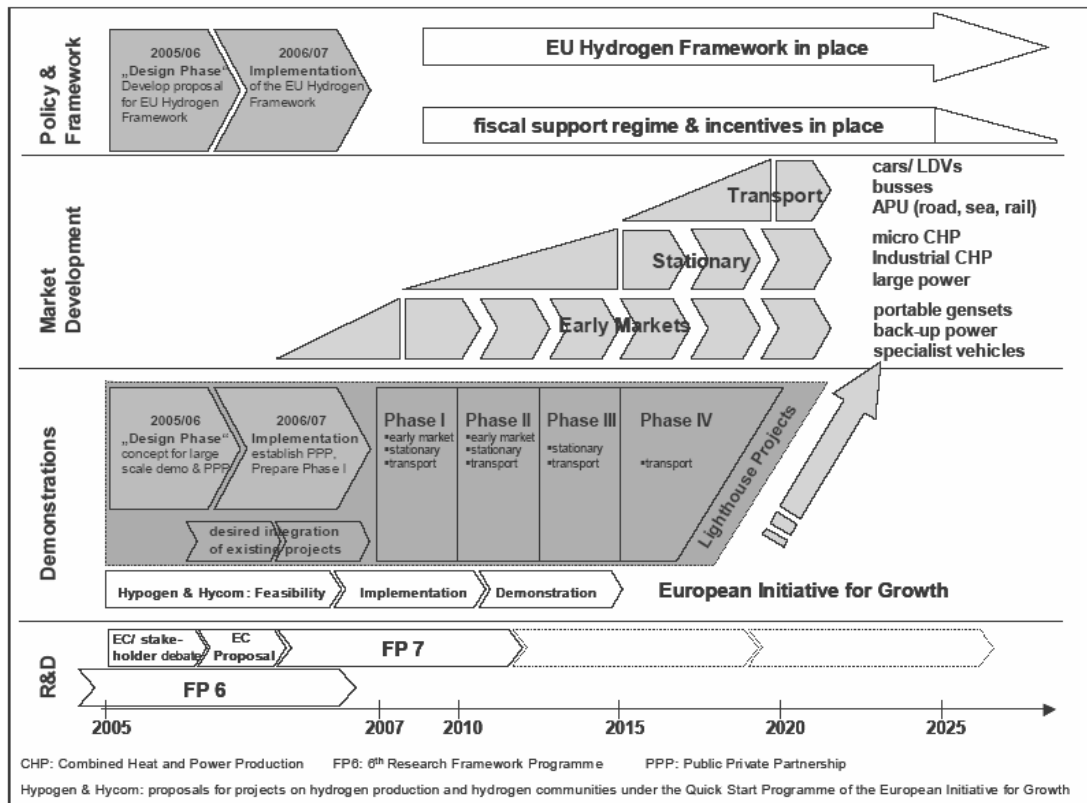
米国シナリオ(図 3.1-2)：現時点での実用普及は困難であり、当面は研究開発に注力し、水素社会実現の是非を 2015 年頃に判断する。

- 認識の違いの背景には、克服すべき技術開発項目が依然多岐に渡ることや、エネルギーインフラの大転換を要することなど、検討し解決していく課題が多い。

表 3.1-1 日・米・EU における水素エネルギーの位置付けの差異

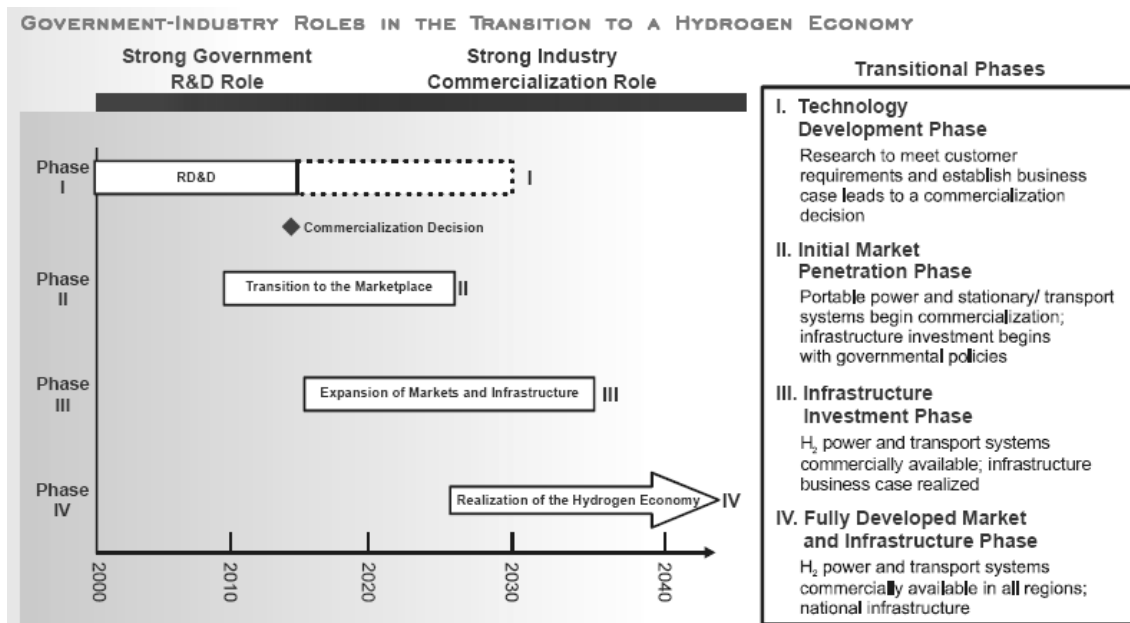
	日本	米国	EU
主要文献	<ul style="list-style-type: none"> * 燃料電池・水素技術開発ロードマップ(NEDO) * 新・国家エネルギー戦略 	<ul style="list-style-type: none"> * Hydrogen Posture Plan 等 	<ul style="list-style-type: none"> * European Hydrogen & Fuel Cell Technology Platform Deployment Strategy 等
見通し	<p>新・国家エネルギー戦略では、長期的視点での普及を見越した R & D の継続に言及。近い将来での普及には言及せず。NEDO 等を通じて研究開発プログラム</p>	<p>現時点では積極的な R&D を推進し、2015 年を目処に、本格普及の是非を判断</p>	<p>日・米・EU の中では、EU が最も積極的。モバイル用は現時点から、定置用は 2010 年から、自動車用は 2015 年から普及していくというシナリオ</p>
水素エネルギーの位置付け	<ul style="list-style-type: none"> * 地球温暖化対策 * 省エネルギー * 供給源の多様化(石油依存の低減) 	<ul style="list-style-type: none"> * 供給安定性の向上(自国石炭(CO₂ 隔離付)や原子力の活用を含む。石油依存の低減) 	<ul style="list-style-type: none"> * 地球温暖化対策 * 再生可能エネルギーの大幅導入の一環

出典：各種資料より作成



出典：European Hydrogen & Fuel Cell Technology Platform Deployment Strategy (2005)

図 3.1-1 EU の水素社会導入シナリオ (モバイル用 定置用 自動車用)



出典：Hydrogen Posture Plan (2004)

図 3.1-2 米国の水素社会導入シナリオ (2015 年頃に普及の是非を判断)

【ポイント】

- 石炭はその賦存量が大きく、かつ主要な埋蔵地域が石油・ガスとは異なることから（図 2.1-1）、石炭の活用は世界のエネルギー供給安定性の向上に資する。一方、化石燃料のなかでは最も単位エネルギーあたりの CO₂ 排出量が多いことから、いかにそれを抑制していくかが重要である。
- CO₂ 排出低減や石炭の多角的利用など、石炭の有効利用技術全般をクリーン・コール・テクノロジー(CCT)と呼ぶ（表 3.2-1）。これらの技術の開発・実用化を加速していくことが重要である。
- とりわけ、以下の項目での取り組みが期待される。
 - 賦存量が多いとはいっても、発熱量が小さく使い勝手の悪い低品位炭が、可採量の半分近くを占めており、その有効利用技術が望まれている（表 3.2-2）。
 - 石炭火力発電におけるゼロエミッション。代表的なプロジェクトとして米国の FutureGen が挙げられる。
 - 石炭液化による石炭の輸送用燃料としての活用にも産炭国を中心に注目が集まっている。産炭国のうちインドネシアでは、2020 年までに一次エネルギー供給の一部を液化石炭とする大統領令を 2006 年に発布し、我が国メーカーや南アフリカ SASOL 社と導入協議を行っている。

表 3.2-1 クリーン・コール・テクノロジー体系

コールフロー	技術	ニーズ			CCT	
		発展途上国	産炭国	先進国	在来技術	新しい技術
炭鉱	採掘	利用範囲拡大	利用範囲拡大	エネルギーセキュリティ 利用範囲拡大	CBM/CMM利用	ECBMR CBM/CMM発電
選炭	選炭	-	効率化(簡易化)	効率化	シグ・浮選・重選	Turbo Flotation(豪)
	改質	-	低品位炭改質	低品位炭改質		HyperCoal 低品位炭改質(UBC)
加工	ブリケット	バイオマス利用	低品位炭利用	低品位炭利用		バイオブリケット 乾留ブリケット
	ハンドリング	輸送効率向上	コスト低減 輸送効率向上	コスト低減 輸送効率向上		コールカートリッジ 石炭スラリー
転換	液化	利用範囲拡大	利用範囲拡大	利用範囲拡大	CWM/COM	瀝青炭液化(NEDOL) 褐炭液化(BCL) CC-ITSL, New-IG, SASOL DME
	ガス化	利用範囲拡大*1	-	エネルギー効率向上	都市ガス製造(乾留)	噴流層石炭ガス化(HYCOL) 噴流層(Shell, Texaco, Dow等)
	熱分解	利用範囲拡大*2	-	利用範囲拡大		多目的石炭転換(CPX) 石炭部分水素化分解
	燃焼	エネルギー効率向上 低品位炭対応	低品位炭対応	エネルギー効率向上	ボイラ燃焼	流動層燃焼(CFBC, PFBC) 部分燃焼(CPC, PCPC)
	高効率発電	エネルギー効率向上	-	エネルギー効率向上	微粉炭火力発電	超々臨界圧微粉炭火力(USC) FutureGen(米) 石炭ガス化複合発電(IGCC) 石炭ガス化燃料電池発電(IGFC)
後処理	排ガス処理	環境規制対応 簡易化 低コスト	-	環境規制対応 低減率向上	バグフィルタ・電気集塵法 湿式石灰石・石膏法(SOx) 選択接触触媒還元法(NOx)	高温集塵フィルター 乾式脱硫 スプレッドライヤー 無触媒脱硝(SNCR) 同時脱硫・脱硝(活性炭吸着) 同時脱硫・脱硝(電子ビーム)
	灰利用	*3	-	利用拡大	セメント・コンクリート	地盤改良工法(FGC) 路盤材製造 高強度人工骨材 肥料
CO2対策	削減	*4	-	環境対応		HyPr-RING, ECBMR 回収・固定・隔離 FutureGen(米) CO2転換 微粉炭酸素燃焼
産業用	製鉄	高炉法少ない	-	老朽コークス炉対策 生産性向上	コークス・高炉法 高炉微粉炭吹き込み(PCI)	成型コークス(FCP) 次世代コークス炉(SCOPE21) 直接還元製鉄(FASTMET, SL/RN等) 溶融還元製鉄(COREX) 溶融還元製鉄(DIOS)
	セメント製造	生産効率向上	低品位炭利用	生産性向上	ロータリーキルン(SP, NSP)	流動層セメント焼成(FAKS)

(参考)日本におけるクリーンコールテクノロジーニーズ(狙い)

- ・エネルギー源の多様化(利用分野の拡大)
- ・ハンドリング性の向上
- ・エネルギー利用効率の向上(地球温暖化対策)
- ・SOx, NOx, ばいじん等の排出削減(地球環境対策)

- *1 都市ガス源、化学原料等でのニーズの可能性あり
- *2 燃料以外の用途(化学原料等)での可能性あり
- *3 灰処分場の確保困難でなければニーズ少ない
- *4 まずエネルギー利用効率向上が優先の可能性

出典：各種資料より作成

表 3.2-2 地域別石炭可採埋蔵量(高品位炭・低品位炭別)

単位:10億トン(ショート)	高品位炭		低品位炭		計
	無煙炭・瀝青炭	亜瀝青炭	褐炭		
米国	125.4	109.3	36.0		270.7
ロシア	54.1	107.4	11.5		173.0
中国	68.6	37.1	20.5		126.2
インド	99.3	0.0	2.6		101.9
Non-OECD 欧州・中央アジア	50.1	18.7	31.3		100.1
豪州/ニュージーランド	42.6	2.7	41.9		87.2
アフリカ	55.3	0.2	*		55.5
OECD欧州	19.5	5.0	18.8		43.3
Non-OECDアジア	1.4	2.0	8.1		11.5
ブラジル	0.0	11.1	0.0		11.1
中南米	8.5	2.2	0.1		10.8
カナダ	3.8	1.0	2.5		7.3
その他	1.8	0.4	0.1		2.3
世界計	530.4	297.1	173.4		1000.9

出典：International Energy Outlook 2006(米国 EIA)