

未来社会に向けたガスタービン技術ロードマップ

ガスタービンを考える会

現在	2010	2015	2020	2025	2030	...	2050
----	------	------	------	------	------	-----	------

新・国家エネルギー戦略

エネルギー消費効率改善 30%
石油依存度 40%

京都議定書
~2012

ポスト京都議定書
(美しい星Cool Earth 50)

CO₂排出量50%
以上削減

既存発電設備の高効率化、低炭素化、
代替資源の利用

発電設備の完全クロスド化

超高温ガスタービン

CO₂回収・貯蔵

CO₂クロスドサイクル

水素酸素燃焼

バイオマスガス発電

石炭ガス化発電

合成化石燃料製造

燃料電池コンバインド発電

原子力・再生可能エネルギーの拡大・有効利用

水素インフラの拡大

大容量洋上風車 / 水力・地熱利用 / 原子力有効利用
(高温ガス炉)

水素製造・貯蔵

太陽電池高効率化

2次電池・系統連系

輸送機器への水素利用

輸送機器の低炭素化、代替燃料の適用

燃料電池の利用拡大

化石燃料ハイブリッド

代替化石燃料利用

燃料電池ハイブリッド推進機

電気自動車

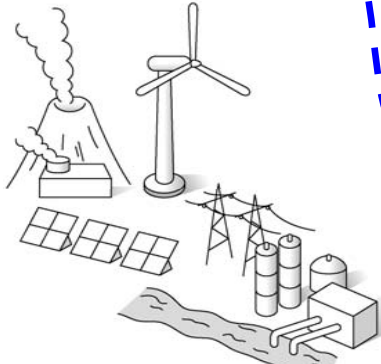
燃料電池自動車

未来社会に向けた省・脱化石燃料シナリオ及び必要とされる技術、相関関係

未来社会のエネルギー循環イメージ

●ガスタービンの適用
が予想される分野

再生可能エネルギー
及び原子力



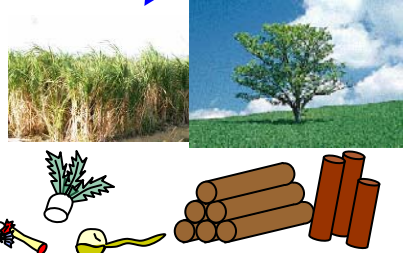
水電解による水素製造



再生可能エネルギー + 2次電池



原子力発電
(●次世代高効率高温ガス炉)



大気中のCO₂の固定
ゴミのリサイクル

CO₂の大気放出

エネルギー消費



電力供給

エネルギー需要地

電力・熱



●分散高効率電源



●輸送インフラ

火力由来エネルギー
及びCO₂貯蔵



GTCC

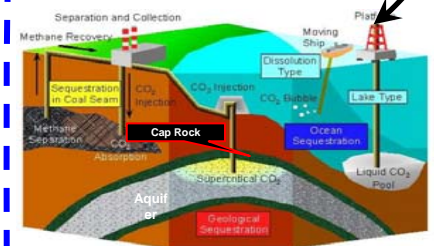


IGCC



石炭焼き超々臨界圧

●高効率火力発電



●CO₂地下貯蔵
(圧縮機駆動)

電力供給



●バイオマスガス化

合成炭化水素燃料

水素燃料

水素

CO₂

電力供給

ガスタービン関連技術マップ案

大項目	技術項目
環境適合化技術	低NO _x 技術, CO ₂ 回収貯蔵技術
新サイクル技術	熱再生サイクル, 常圧タービン, クローズド化, 潜熱を利用したサイクル, 化学再生サイクル
燃料多様化技術	コークス炉転炉ガス, 高炉ガス, 石炭ガス化ガス, 炭鋳メタンガス, バイオガス, 水素, 未利用低カロリー燃料(ランドフィルガス), バイオマス, 合成液体燃料(GTL, DME)
複合化技術	石炭ガス化炉, 燃料電池, 原子力, 太陽熱利用
要素技術向上	圧縮機, タービン, タービン冷却, 燃焼技術, 熱交換器
材料技術	高温材料, コーティング材料
	複合材料, 機能性材料, 金属系先進材料
	製造技術
その他	徹底排熱利用技術, モニタリング技術, トライボロジー, 材料リサイクル, 分散型電力供給ネットワーク, 加工技術, AUSC

技術マップ細目

環境適合化技術	低NO _x 技術	触媒燃焼,先進予混合バーナー,超希薄予混合バーナー,排気再循環による低酸素燃焼
	CO ₂ 回収貯蔵技術	
新サイクル技術	熱再生サイクル	低コスト長寿命熱交換器
	常圧タービン	常圧・高温排熱回収発電
	クローズド化	排気再循環セミクローズドサイクル
	潜熱を利用したサイクル	
	化学再生サイクル	
燃料多様化技術	コークス炉転炉ガス	
	高炉ガス	
	石炭ガス化ガス	
	炭鉱メタンガス	低カロリー燃焼, CO ₂ 回収, 再注入
	バイオガス	低カロリー燃焼, カロリー変動対応, 低コスト化
	水素	CO ₂ 除去によるH ₂ リッチガス燃焼+天然ガス混焼, 水素・酸素燃焼, フルクローズドサイクル検討, 水素燃焼, 天然ガス水素混合
	未利用低カロリー燃料	低カロリー燃焼, カロリー変動対応, 低コスト化, 低NO _x 化, 耐食コーティング
	バイオマス	ガス化, バイオマス直焚き
	合成液体燃料(GTL, DME)	Dual Fuel燃焼器 GTL, DME焚き

複合化技術	石炭ガス化炉	技術実証
	燃料電池	GTとの組合せ, 大型化, 低コスト化
	原子力	水素製造, 高温ガス炉用ブレイトンサイクル, ヘリウムガスタービン
	太陽熱利用	ソーラーブレイトン・ランキンサイクル発電, 系統連系
要素技術向上	圧縮機	三次元翼新設計, 自動最適化
		クロッキング
		エンドウォールコンタリング(軸対称/非軸対称), 間隙制御
		吸気・中間冷却
		境界層吸込み, 制御
	タービン	三次元翼新設計, 自動最適化
		非定常解析
		エンドウォールコンタリング(軸対称/非軸対称)
	タービン冷却	先進冷却技術(トランスピレーション冷却等)
		高湿分翼冷却技術
		2次空気系冷却技術の高度化
		CHT (Conjugate Heat Transfer) 解析
	燃焼技術	排気再循環による低酸素燃焼
		燃焼一流れシミュレーション
	熱交換器	先進熱交換技術, 小型化・軽量化

材料技術	高温材料	Ni系結晶制御合金, 高耐熱性静翼材
		セラミック系複合材料
		超耐熱材料(ODS材など)
		高耐久性・信頼性セラミック材料(モノリシック, CMC)
	コーティング技術	成分最適化技術
		高耐久性, 高遮熱性コーティング, 高耐食性コーティング
	複合材料	先進軽量複合材, 炭素系複合材
		次世代Mg合金
	機能性材料	傾斜機能材料
		ナノコーティング
金属系先進材料	TiAl基合金, 高強度耐熱Ti合金, 先進大型鍛造材(TMW合金)	
製造技術	大型鍛造材, ディスク一体化技術, 他	
その他	徹底排熱利用技術	カーリーナサイクル(アンモニア) / 熱電変換素子
	モニタリング技術	リアルタイム計測
		累積損傷モニタリング
		クリアランス制御
	トライボロジー	磁気軸受, 水・空気軸受
	材料リサイクル	希少材料・戦略材料のリサイクル(Ni, Cr, Ti, 希土類)
	分散型電力供給ネットワーク	分散型電源連系制御技術
	加工技術	先進加工技術(レーザー加工, コーティングなど), 補修技術
	AUSC	