

BATの参考表(令和2年1月時点)

○ 本表は、令和元年度11月時点で確認ができる情報に基づいて整理をしたものである。原則として、今後毎年度見直し、必要に応じて随時更新する。  
 ○ 下記(A)については、環境影響評価法が施行された平成11年(1999年)以降に商用運転開始している発電設備を整理し、設計熱効率が最良となる発電方式について、発電規模別に整理を行ったもの。  
 ○ (B)に記載された発電技術について、革新的な発電技術の場合には、経済性、信頼性について問題がないことを確認するため、商用運転開始後2年程度を経過した時点で、その間に経済性・信頼性を損なうような特別な事情(通常運転が継続出来ないような事情等)が生じた場合を除いて、(A)に記載することとする。  
 ○ 熱効率は立地条件(海水温や気温等)やレイアウト、燃料の性状、メーカー毎の詳細設計、周辺機器の性能等により変動するため、下記に整理した設計熱効率はあくまで目安である。  
 ○ 海外で採用されている発電技術の中には、下記に記載した発電技術の性能と同等程度のものがあることにも留意する。  
 ○ このBATの参考表では石炭火力と天然ガス火力に関する発電技術を整理している。石炭や天然ガス以外の燃料種(副産ガス等)を用いて発電(専/混焼)を行う場合においては、当該燃料種の性質や調達方法、発電規模等を適切に勘案した上で、最適な発電方式を検討することが必要となる。

(A) 経済性・信頼性において問題なく商用プラントとして既に運転開始をしている最新鋭の発電技術

発電規模 【kW】	発電方式 【燃焼度等】	燃料		フェーズ	設計熱効率(発電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)	設計熱効率(送電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)
		燃料種	燃料仕様			
石炭火力						
90~110kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC)】	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	商用運転中	43 (45)	40 (42)
70kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC) /超臨界圧(SC)】	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	商用運転中	42.5※ (44.5)	40 (42)
60kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC)】	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	商用運転中	42 (44)	39 (41)
50kW級	微粉炭火力 【超臨界圧(SC)】	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	商用運転中	42.5 (44.5)	39.5 (41.5)
20kW級	微粉炭火力 【亜臨界圧(Sub-C)】	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	商用運転中 (主に自家消費や系統規模の小さい箇所に設置される電源に採用され)	41 (43)	38 (40)
	石炭ガス化複合発電 (IGCC)【空気吹き】【1200℃級】	石炭	○灰融点の低い石炭(灰溶解温度 1400℃以下)主体	実証機を商用化 (実証試験において一定の信頼性は確認されているが、実証機の建設費に国が3割の補助をしたため、経済性については精査が必要である)	46 (48)	40.5 (42)

※ 70kW級の石炭火力について、発電端熱効率(HHV)で44%を超えるものも存在するが、立地条件の特殊性に応じたプラント設計が要因であるため、表には記載していない。

天然ガス火力

<東日本(50Hz地域)> ※						
80kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1450℃級】【多軸型】	LNG	-	商用運転中	50.5 (56)	49 (55)
70kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1600℃級】【一軸型】	LNG	-	商用運転中	54.5 (61)	53 (58.5)
50kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1500℃級】【一軸型】	LNG	-	商用運転中	53 (59)	52 (58)
40kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1400℃級】【一軸型】	LNG	-	商用運転中	52 (58)	51 (57)
<西日本(60Hz地域)> ※						
110kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1600℃級】【多軸型】	LNG	-	商用運転中	55.5 (62)	54.5 (61)
60kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1300℃級改良型】【多軸型】	LNG	-	商用運転中	52 (58)	51 (57)
50kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1600℃級】【一軸型】	LNG	-	商用運転中	54 (60)	52.5 (58.5)
40kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1500℃級】【一軸型】	LNG	-	商用運転中	52 (58)	51 (57)
30kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1400℃級】【一軸型】	LNG	-	商用運転中	51 (57)	50 (56)
20kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1200℃級】【一軸型】	LNG	-	商用運転中	51.5 (57)	50.5 (56)

※ 汎用品であるガスタービンは、周波数(50/60Hz)に応じた製品ラインナップが整えられていることを踏まえ、東日本[50Hz地域]/西日本[60Hz地域]で分けて分類している。

(B) 商用プラントとして着工済み(試運転期間等を含む)の発電技術及び商用プラントとしての採用が決定し環境アセスメント手続に入っている発電技術

発電規模 【kW】	発電方式 【燃焼度等】	燃料		フェーズ	設計熱効率(発電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)	設計熱効率(送電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)
		燃料種	燃料仕様			
石炭火力						
100kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC)】	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	2018年度着工 【2021年度商用運転開始予定】	44 (46)	41 (43)
60kW級	微粉炭火力 【超々臨界圧(USC)】	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	2017年度着工 【2021年度商用運転開始予定】	43 (45)	40.5 (42.5)
天然ガス火力						
<東日本(50Hz地域)> ※						
60kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1650℃級】【一軸型】	LNG	-	2019年着工予定 【2023年商用運転開始予定】	56.5 (63)	55.5 (61.5)
50kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1600℃級】【一軸型】	LNG	-	2019年2月商用運転開始 (革新的技術のため、経済性、信頼性について確認中)	56 (62)	55 (61)
<西日本(60Hz地域)> ※						
40kW級	ガスタービンコンバインドサイクル (GTCC)【1500℃級】【一軸型】	LNG	-	2018年11月商用運転開始 (革新的技術のため、経済性、信頼性について確認中)	53 (59)	51.5 (57.5)

※ 汎用品であるガスタービンは、周波数(50/60Hz)に応じた製品ラインナップが整えられていることを踏まえ、東日本[50Hz地域]/西日本[60Hz地域]で分けて分類している。

(C) 上記以外の開発・実証段階の発電技術

発電規模 【kW】	発電方式 【燃焼度等】	燃料		フェーズ	設計熱効率(発電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)	設計熱効率(送電端) 【%:HHV】 (カッコ内の値は%: LHV)
		燃料種	燃料仕様			
石炭火力						
50~100kW級	微粉炭火力 先進超々臨界圧(A-USC)	石炭	○遼青炭で灰融点の高い石炭(灰 溶解温度1400℃超)主体	高温耐熱材料の開発や2段再熱方式のシステムの検討等の要素技術 の開発段階 【2020年代実用化を目標】	-	46 (48)
50kW級	石炭ガス化複合発電 (IGCC)【空気吹き】【1400℃級】	石炭	○灰融点の低い石炭(灰溶解温 度1400℃以下)主体	1200℃級の実証試験は終了。ガスタービン燃焼温度を上げるため、燃焼 器部分等の開発が必要となる。	50 (53)	44.5 (47.5)
17kW級	石炭ガス化燃料電池複合発電(IGFC)	石炭	○亜遼青炭~遼青炭 ○灰融点温度の低い石炭 (1500℃以下)	要素技術の実証試験段階(酸素吹IGCC実証機の試運転段階) (2018年度に酸素吹IGCCの実証試験終了、IGFCの実証試験終了予定 は2021年頃) 【2030年代実用化を目標】	-	55
天然ガス火力						
50~60kW級	コンバインドサイクルガスタービン (GTCC)【1650℃~1700℃級】	LNG	-	実証試験段階 (冷却システムや燃焼器技術などの個別要素技術の開発・検証) 【2020年度実証試験終了予定】	-	57 (63)
10万~20万kW	高温空気を利用ガスタービン(AHAT)	LNG	-	ガスタービン本体、排熱回収機器等の長期信頼性試験終了(2017年度)。	-	51 (56.7)

(参考1) 石炭火力の発電方式について

亜臨界圧(Sub-C: Sub Critical, ボイラの型式がドラム式)・・・蒸気圧力が22.1MPa未満。発電規模が大規模なものには、熱効率の良いUSCやSCが採用されるが、小規模のものにはSub-Cが採用されている。  
 超臨界圧(SC: Super Critical)・・・蒸気圧力が22.1MPa以上かつ主蒸気温度が566℃以下。設計によってはUSC並の熱効率となるものもある。経済性等の観点から、小規模なものには適さないと考えられる。  
 超々臨界圧(USC: Ultra Super Critical)・・・超臨界圧(SC)のうち、主蒸気温度が566℃を超えるもの。経済性等の観点から、小規模なものには適さないと考えられる。

(参考2) HHV(高位発熱量基準)とLHV(低位発熱量基準)の熱効率の一般的な関係式

石炭: 熱効率(LHV) = 熱効率(HHV) / 0.95、LNG: 熱効率(LHV) = 熱効率(HHV) / 0.9 ※一般的な関係式であり、本表では実態に即し異なる値が用いられる場合がある。

(参考3) 送電端熱効率と発電端熱効率の関係式

送電端熱効率 = 発電端熱効率 × (1 - 所内率)  
 【一般的な所内率: 石炭: 6.2%、LNG: 2.0% (出典: コスト等検証委員会報告書(平成23年12月19日))】 ※一般的な関係式であり、本表では実態に即し異なる値が用いられる場合がある。

(参考4) コージェネレーションによる総合効率

上記以外に、商用プラントとして着工済みの発電技術として、総合効率57%(設計熱効率発電端HHV)のものがある。(西日本60Hz地域における15万kW級ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC)【多軸型】)