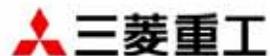


新エネルギー事業説明会

この星に、たしかな未来を。

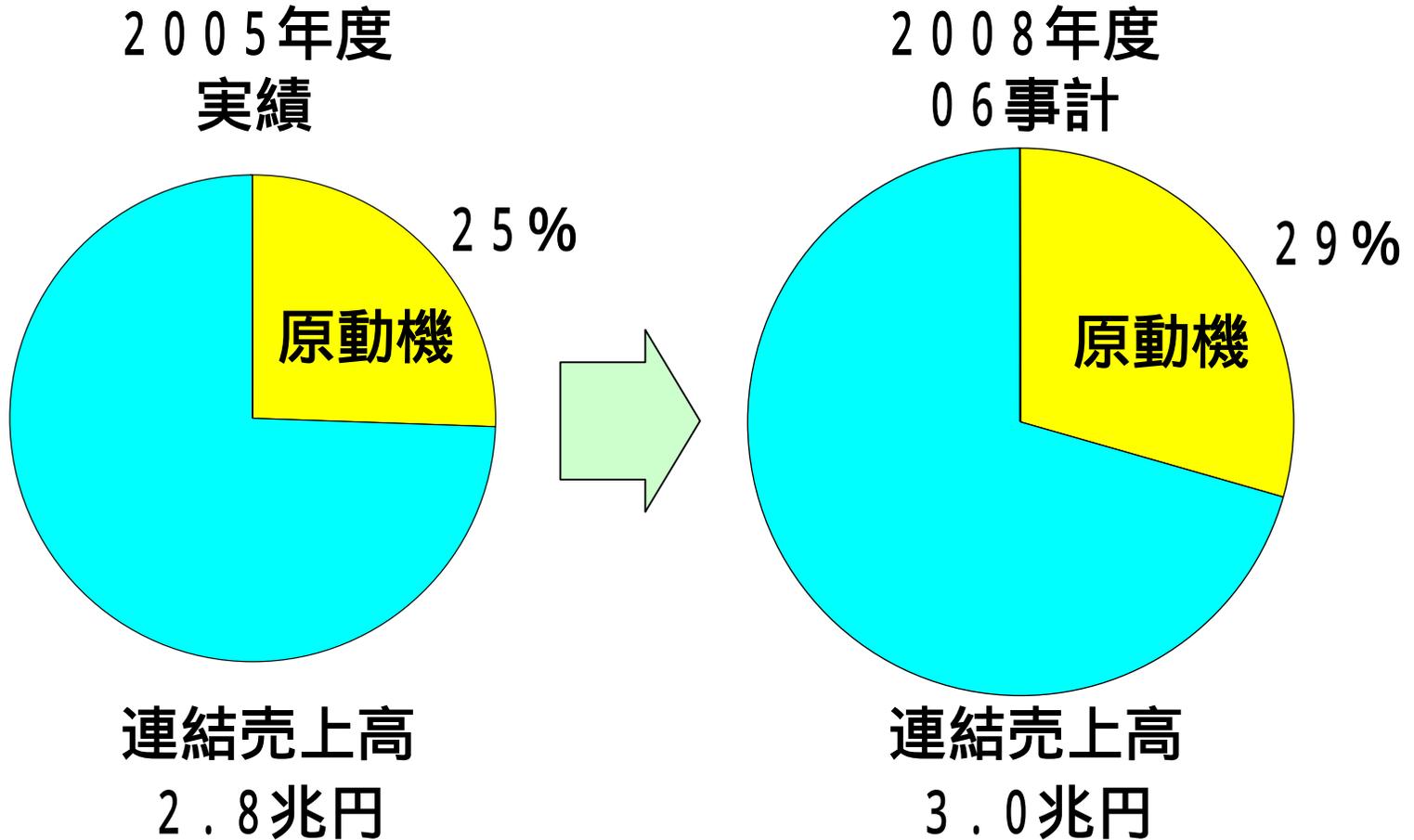

Dramatic Technologies



2006年10月17日

原動機事業本部

1. 当社における原動機セグメントのポジション



2. 原動機事業本部の事業方針

成長分野への集中

... GTCC、新エネルギー（風車、太陽電池他）への集中投資

収益力アップ

... 高収益製品の売上拡大 / サービス事業拡大

製品戦略の変革

... 横並び製品から先端技術、オンリーワン技術への転換（空気吹きIGCC、BFG焼きGTCC、薄膜シリコン太陽電池、高温ガスタービン）

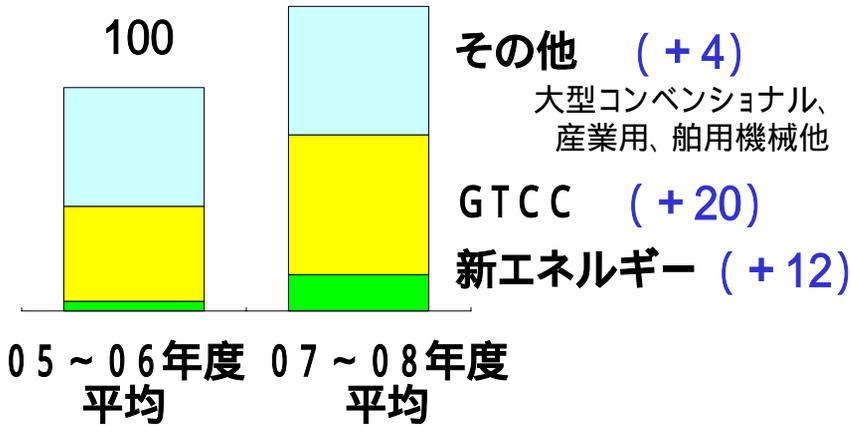
GTCC; Gas Turbine Combined Cycle,
IGCC; Integrated coal Gasification Combined Cycle

BFG; Blast Furnace Gas

3. 原動機事業本部の製品構成と売上/利益への貢献度

… グラフ数値は指数 …

単独売上高 136 (+36)



風力発電装置



太陽光発電装置



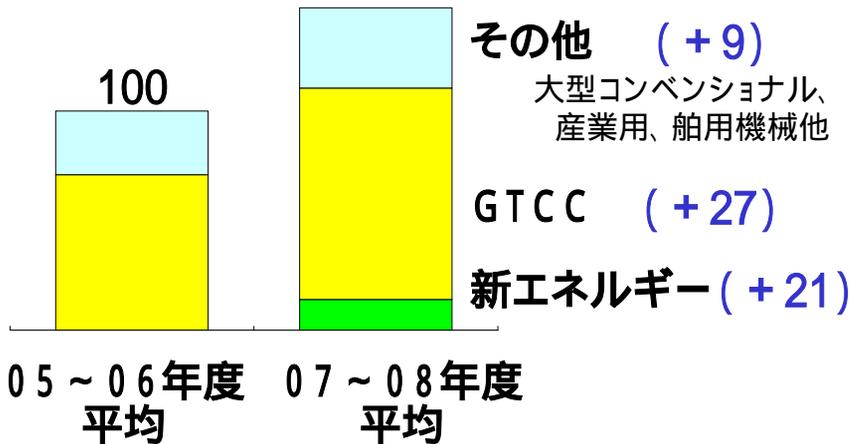
GTCC



大型コンベンショナル

経常利益

157 (+57)



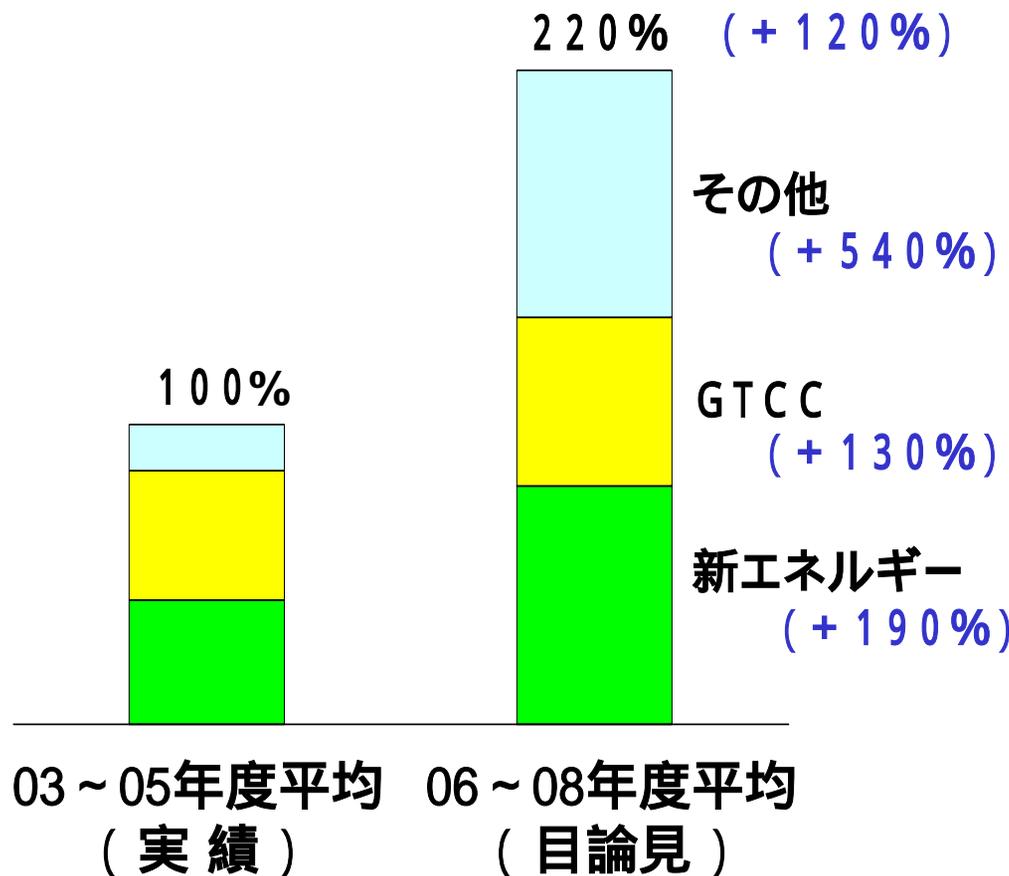
産業用



船用機械

4. 設備投資計画

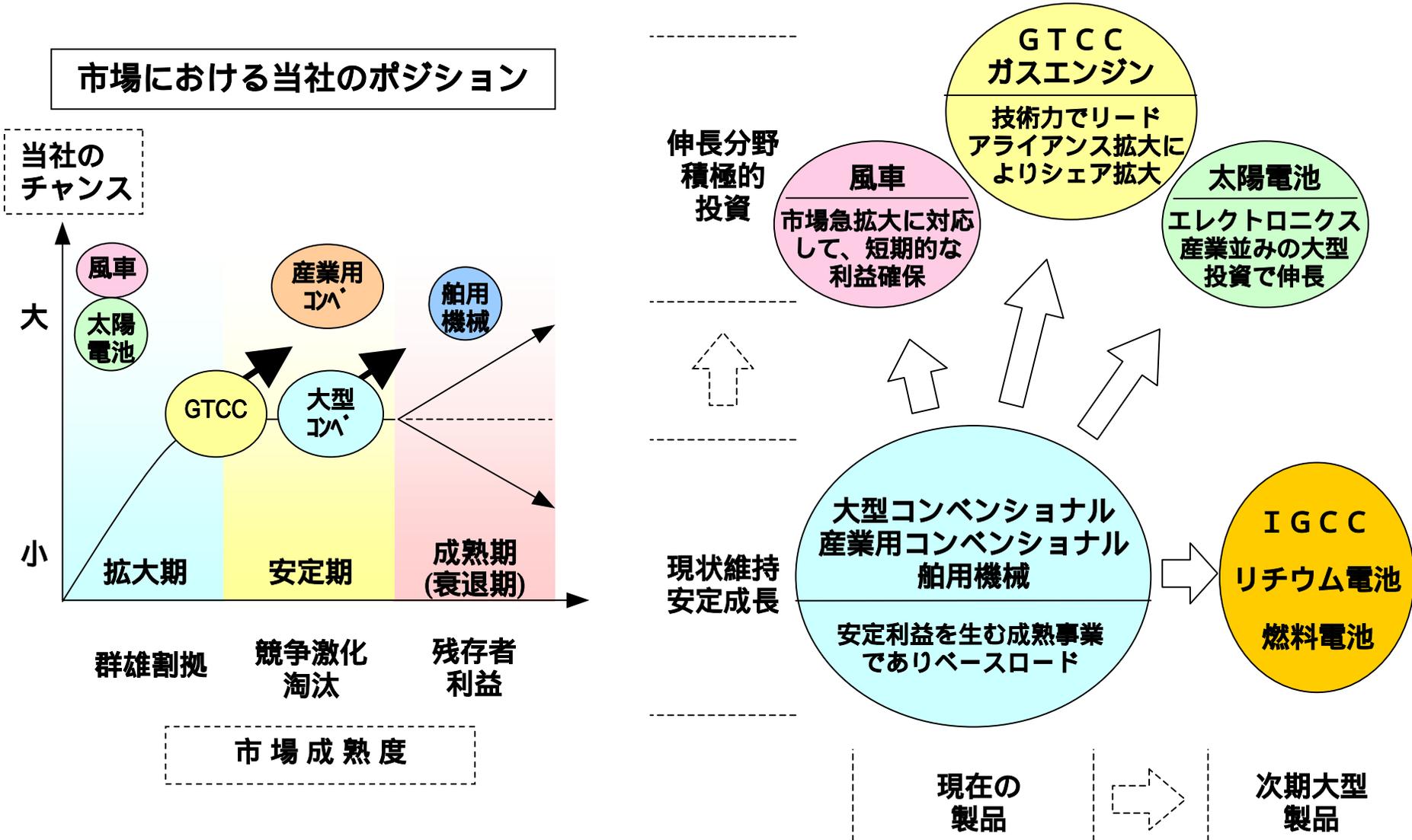
… グラフ数値は指数 …



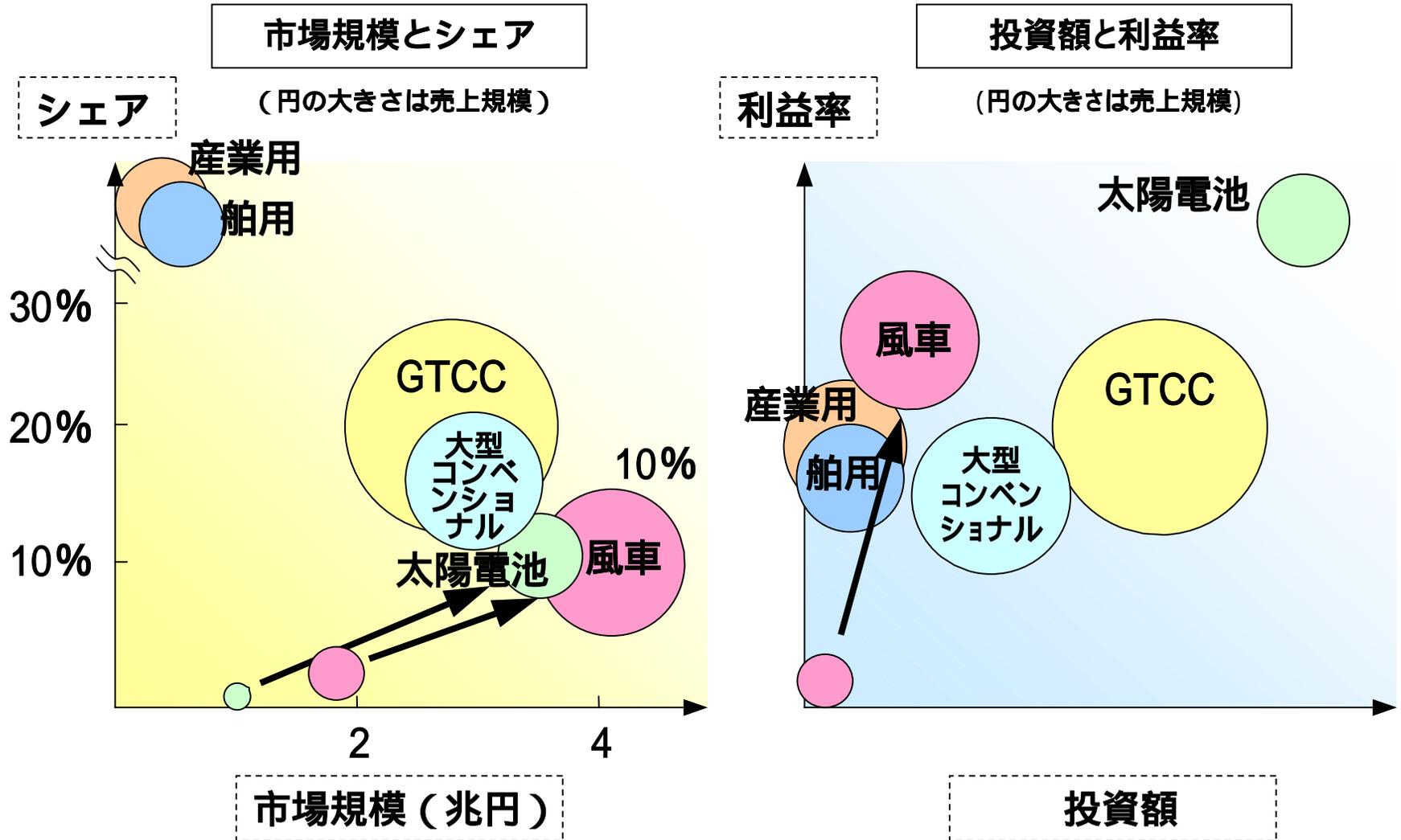
今後の主要な設備投資計画

- ・ガスタービン高温部品生産設備
- ・微結晶タンデム太陽電池工場
(更なる追加増設検討中)
- ・風車生産設備
- ・ガスタービン / 蒸気タービン本体
生産設備

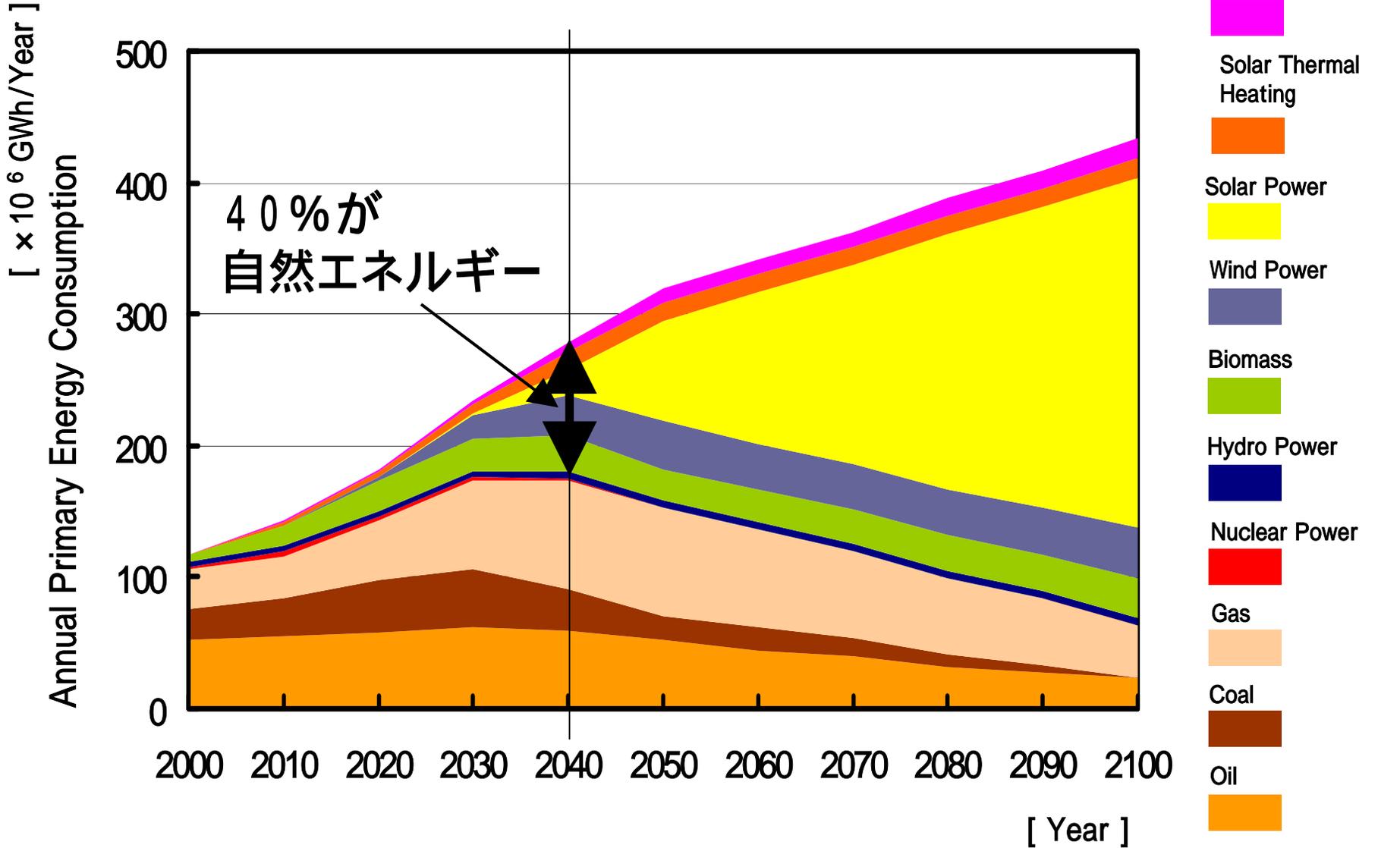
5-1. 原動機事業本部のポートフォリオ(1/2)



5-2. 原動機事業本部のポートフォリオ (2/2)

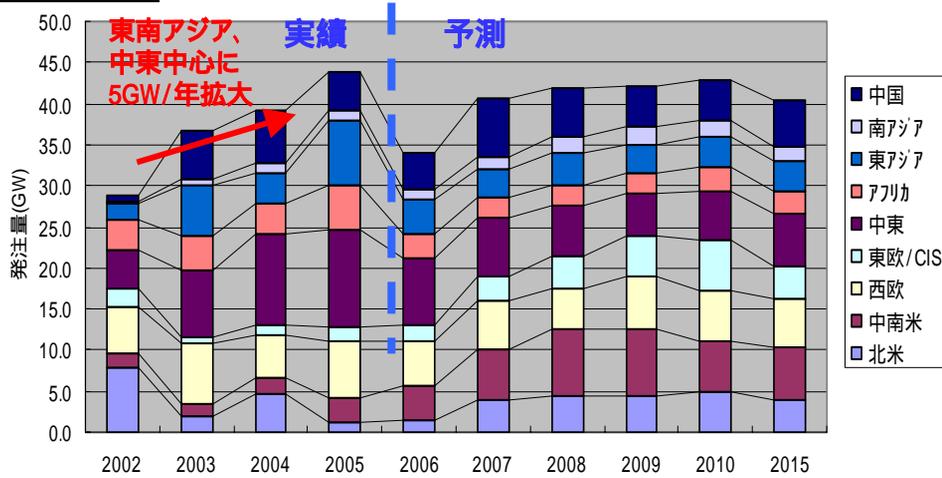


6. 世界の一次エネルギー需要の長期予想

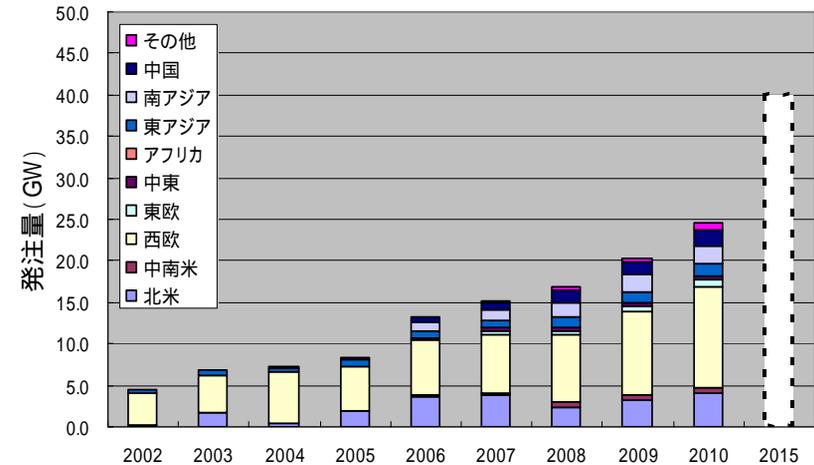


7. 世界の新設電源の需要動向

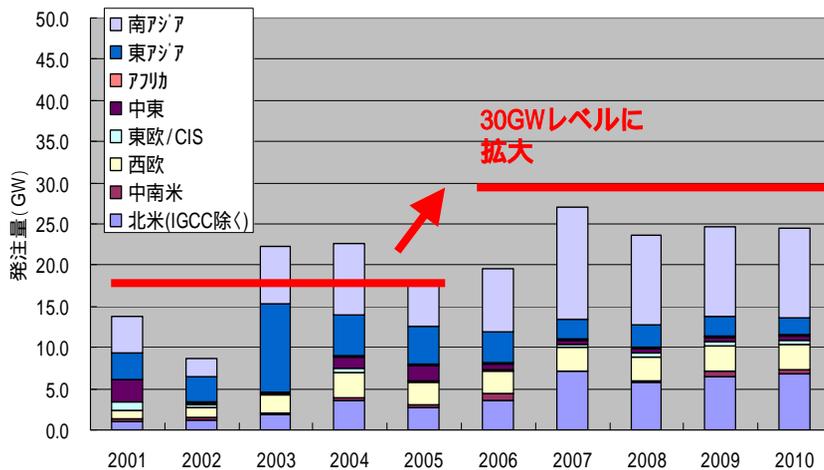
GTCC



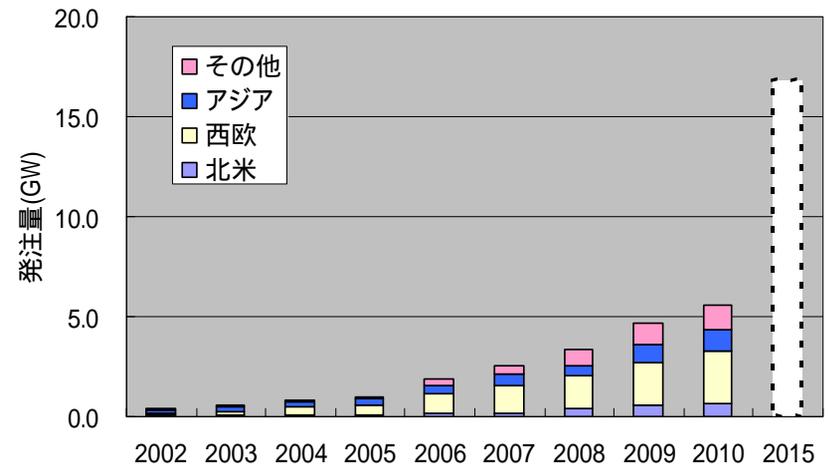
風車



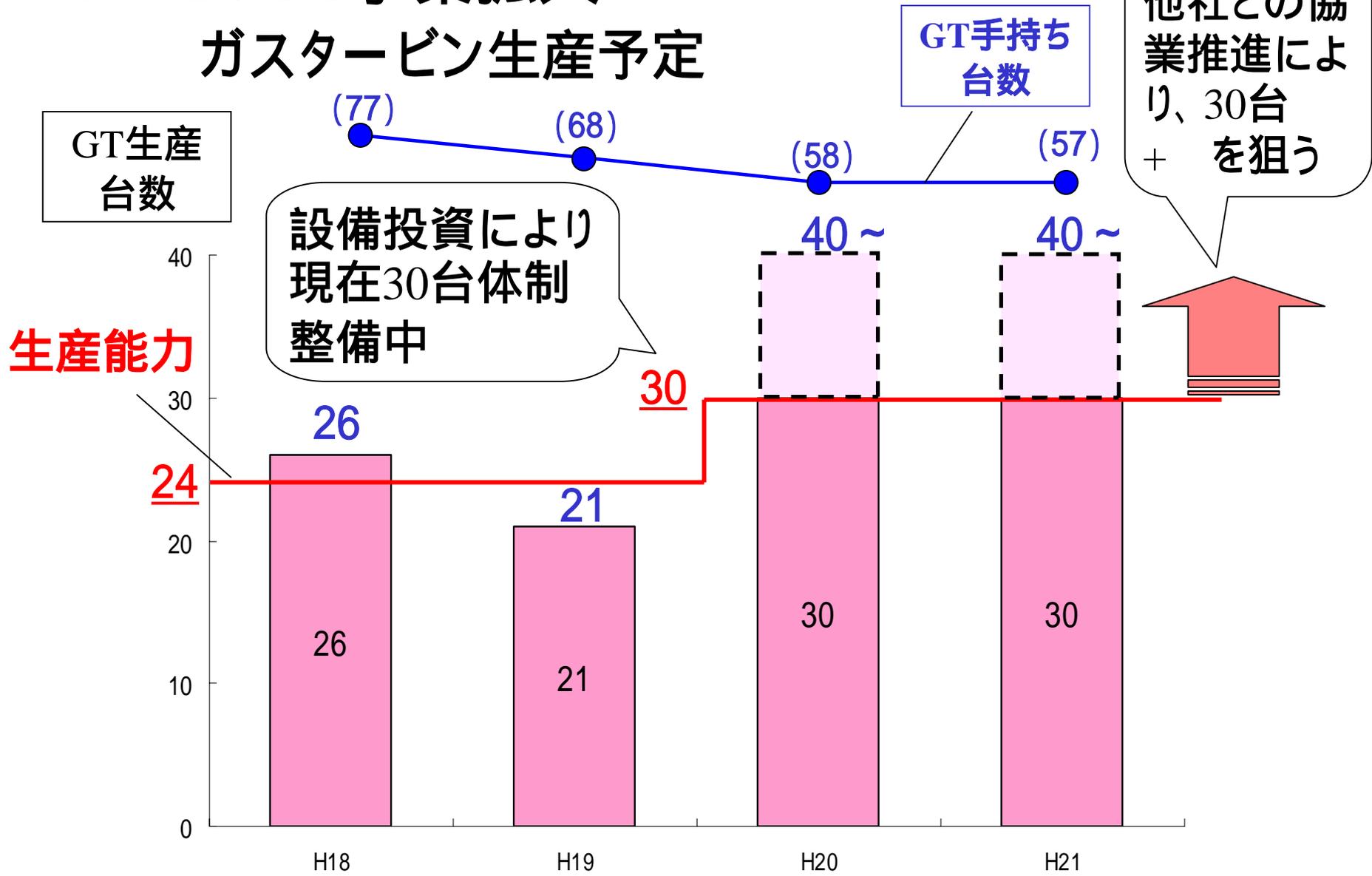
大型コンベンショナル



太陽光



8. GTCC事業拡大 ガスタービン生産予定



9. ガスタービン高温部品新工場建設状況 (高砂製作所)

高温部品生産能力増強～新工場建設

(H19年3月より稼働
投資金額:約80億円)



建設中の
ブレード工場

建設中の
燃焼器工場



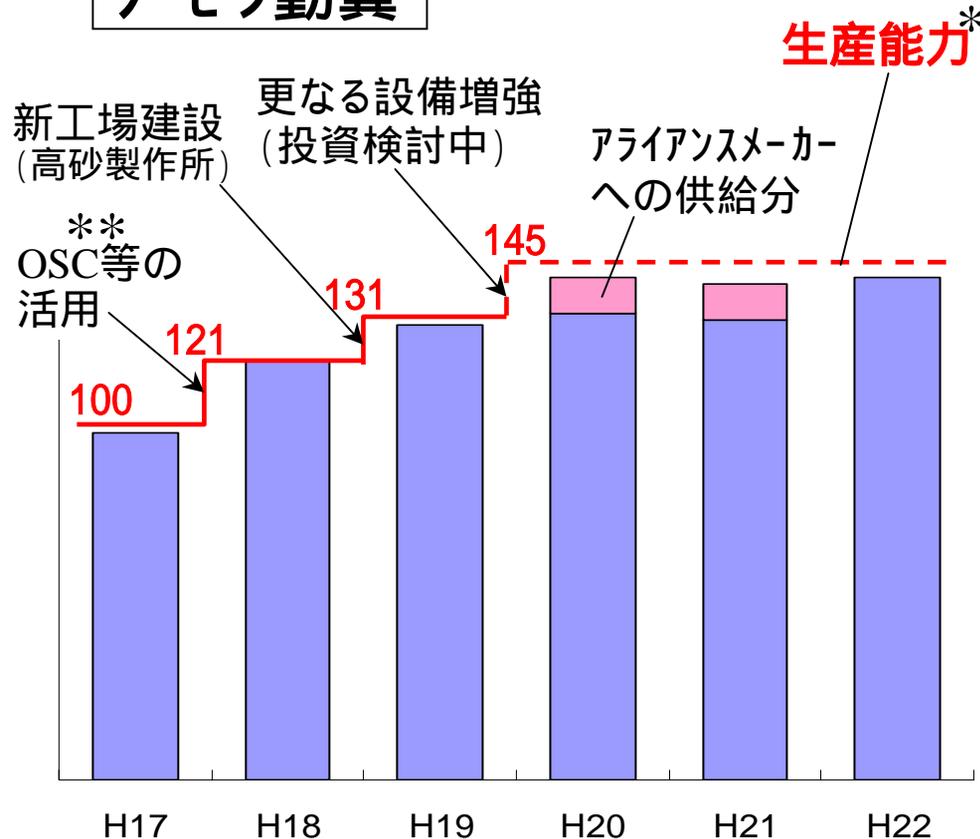
H20年度以降の需要に備え、更なる投資を検討中

10. GTC C 事業拡大

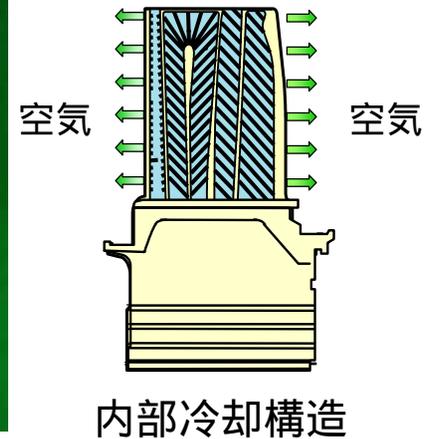
高温部品の生産拡大

アライアンスメーカー(30台の外数)に高温部品を供給すべく、H22年増産計画を前倒して実施予定。

タービン動翼



生産能力*

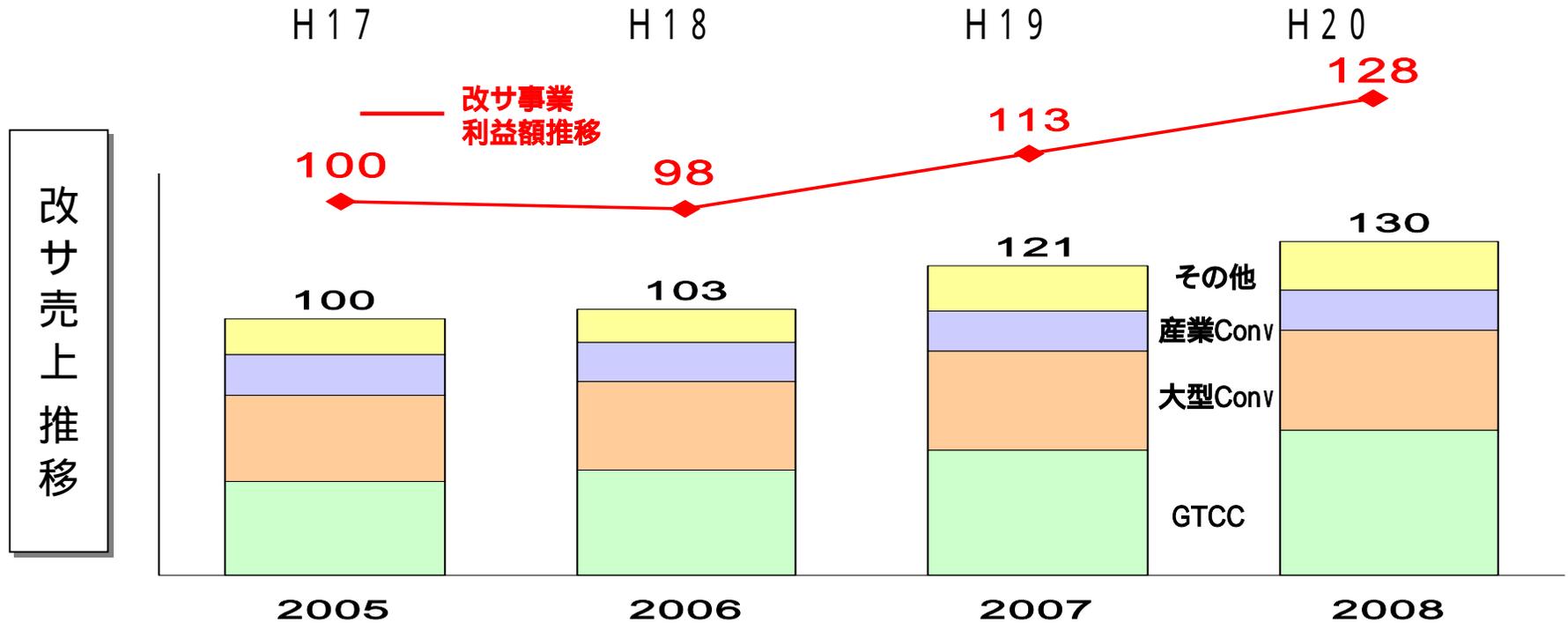


タービン1段動翼



低NOx 予混合燃焼器

11. サービス事業の拡大



サービス事業売上高比率40%への挑戦 【顧客満足拡大】

1. 自社製品市場の伸長、他社製品市場への斬り込み拡大
 - 急増するLTSA、高度化・激戦化するサービス事業に対しグローバルネットワーク構築
 - (1) サービス拠点海外展開 (中国BFG焚GTサービス会社ほか)
 - (2) 海外メカ協業 (3) 他社製ボイラ・タービンリハビリ
2. O&M事業参入

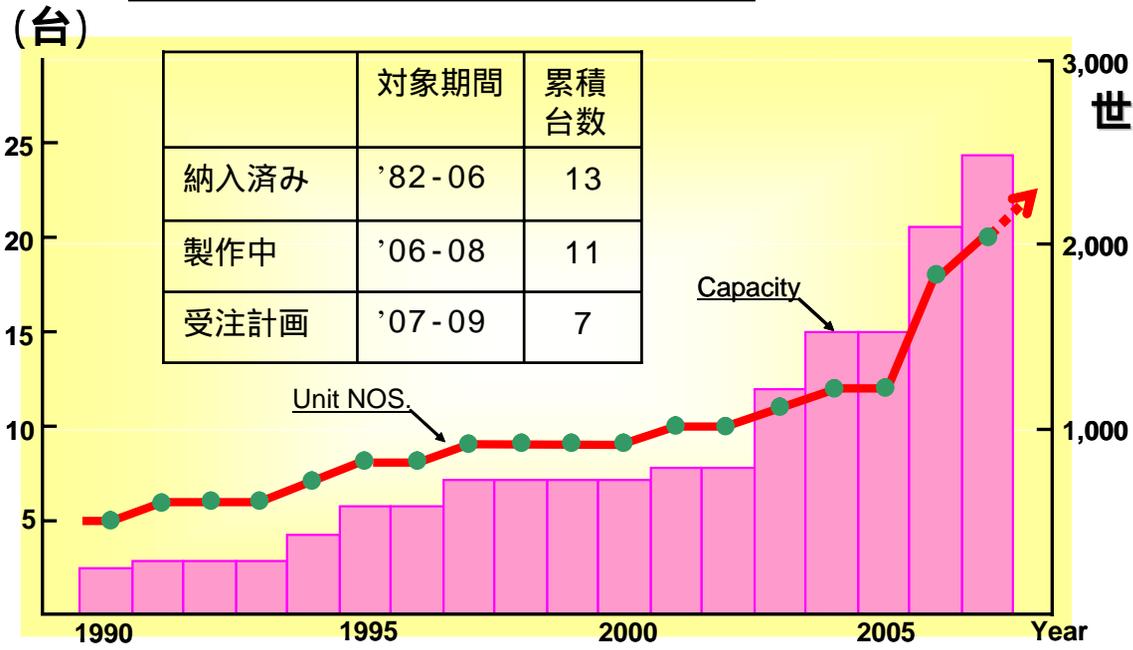
12. BFG 焚きガスタービン事業の拡大 オンリーワン技術を活かし受注拡大中

当社は高炉ガス焚きGTCCの分野で、ほぼ独占的シェアを維持。今後もオンリーワン技術優位性を活かし、中国市場を中心に受注拡大を狙う。



世界最大のBFG焚きGTCC (M701F適用)
君津共同火力(株) 2004年運開

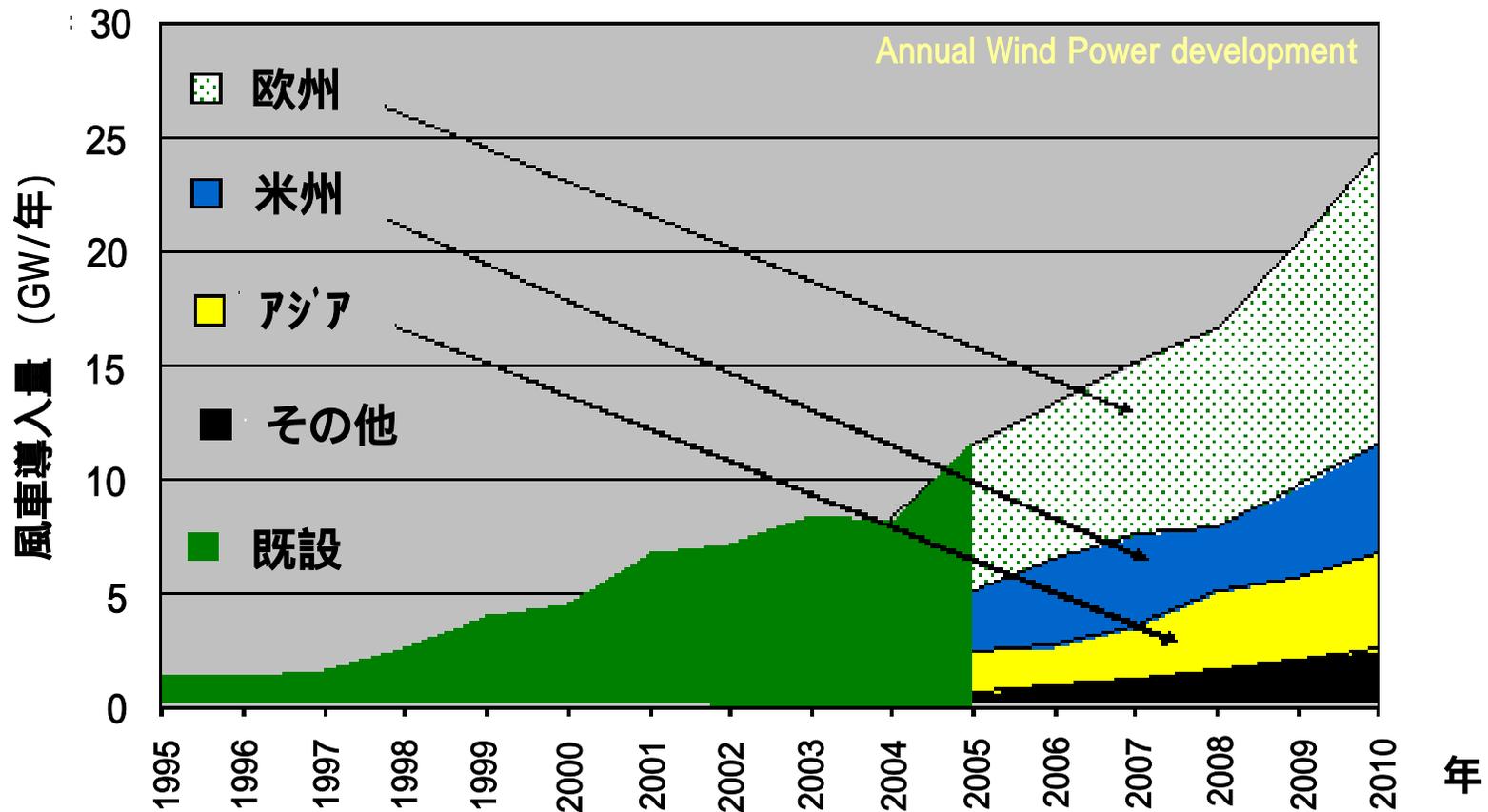
高炉ガス焚きGT受注推移



主な受注先	
日本	: 8台
中国	: 12台
東欧他	: 4台
インド・欧州	: 受注活動中

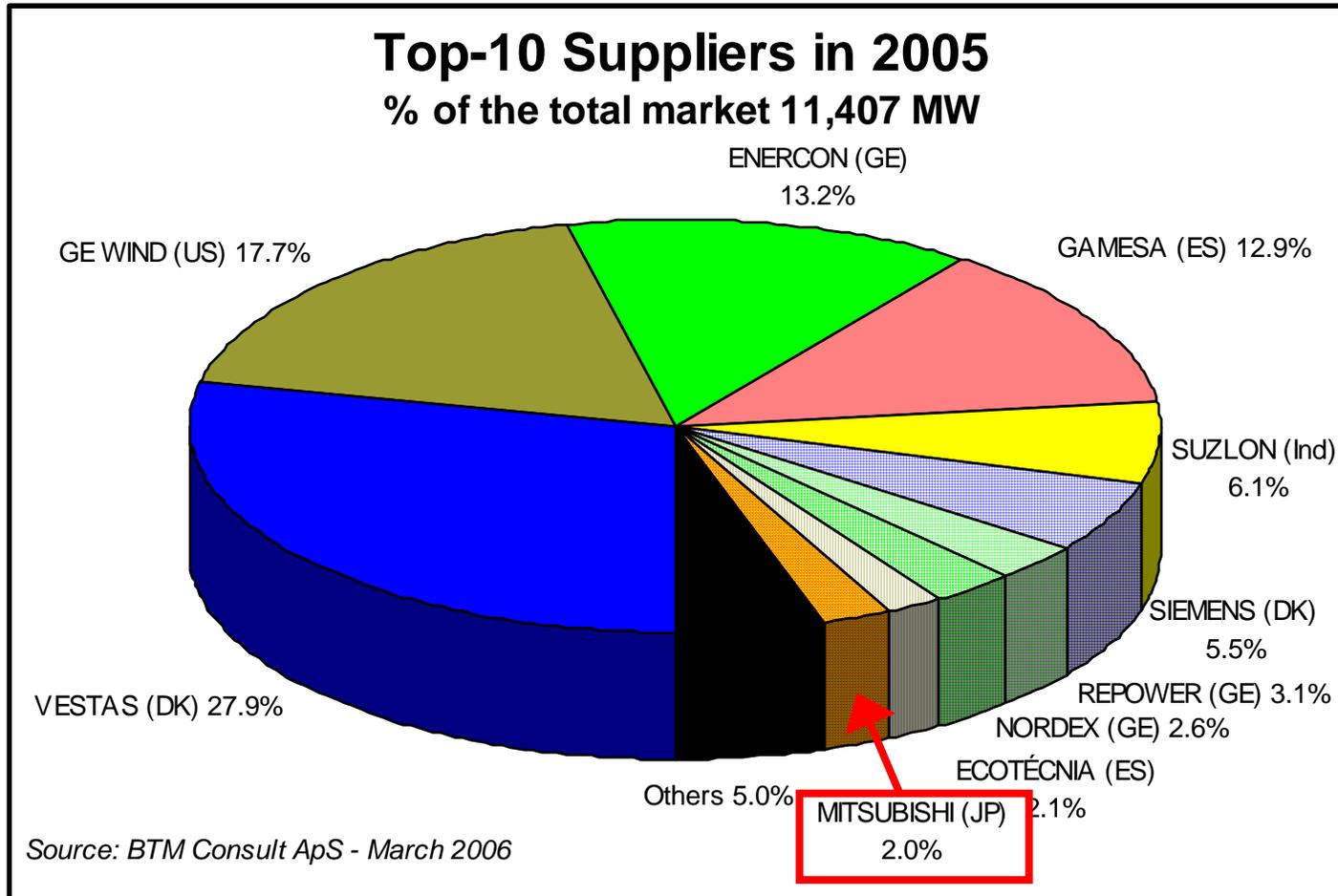
13. 風車世界市場の動向

- ・2005年は11GW, 2010年が25GW, 2015年には40GWと引続き市場は拡大
- ・これまでは欧州が全体の約73%を占めているが、今後は北米・アジア(中国、インド)市場が急拡大。



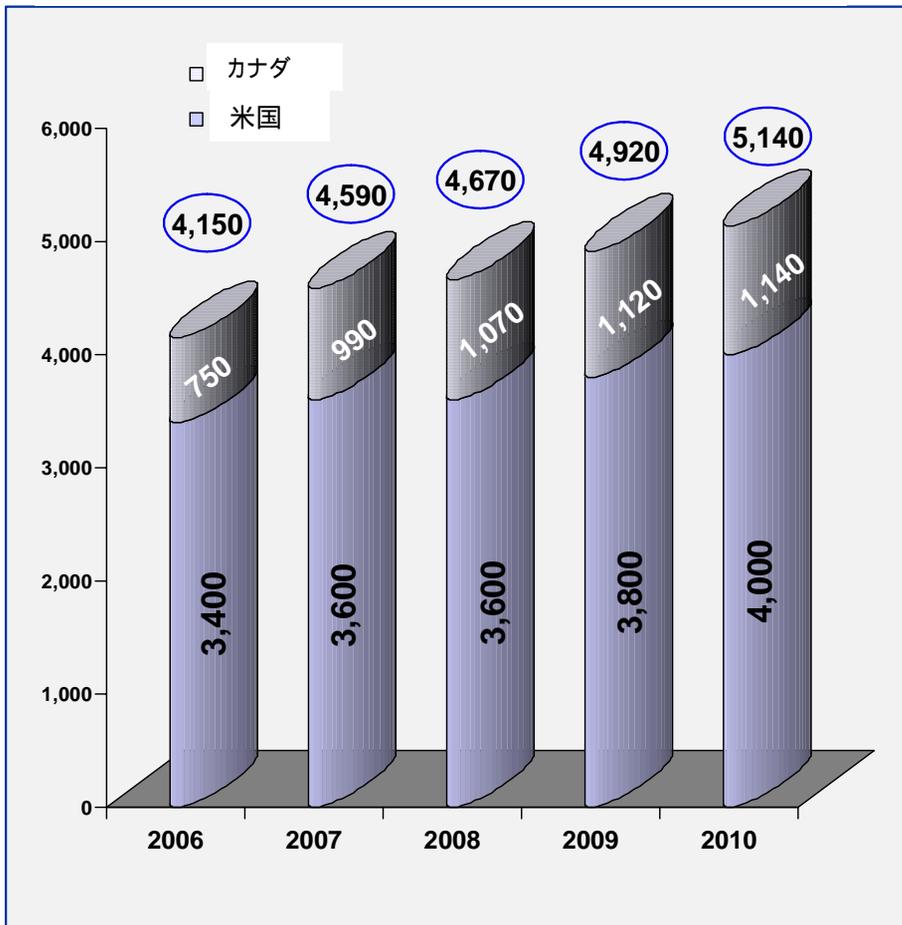
14. 三菱風車のシェア

- 当社は2002年にMWT-1000Aを市場投入し2005年実績で世界シェア2.0%(233MW/10位)で、米国では7%/3位、国内では57%/1位のシェアを確保した。

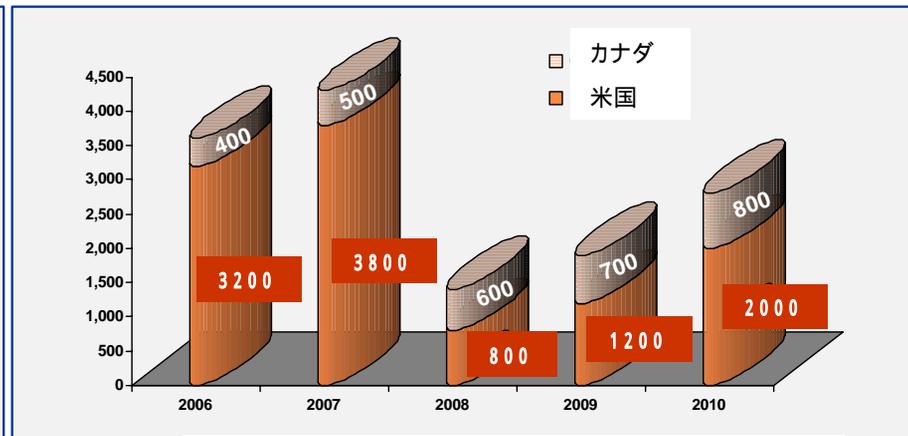


15. 風車米国市場の伸び

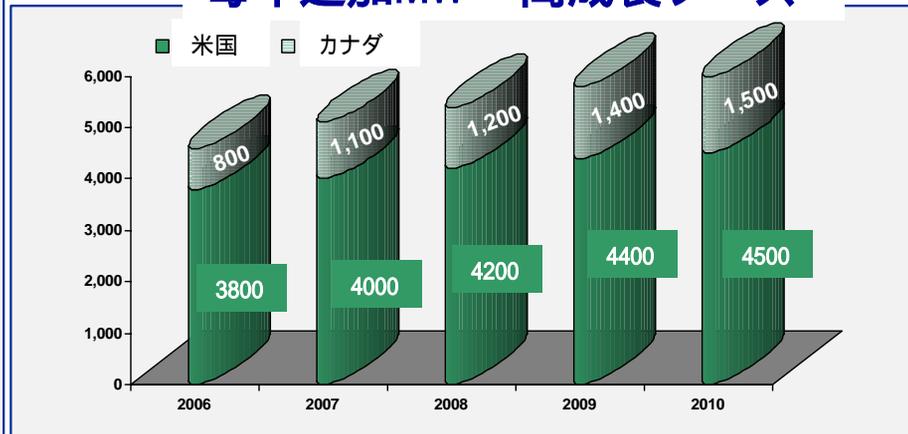
毎年追加MW ベースケース(2006~2010)



毎年追加MW 低成長ケース(2006~2010)



毎年追加MW 高成長ケース

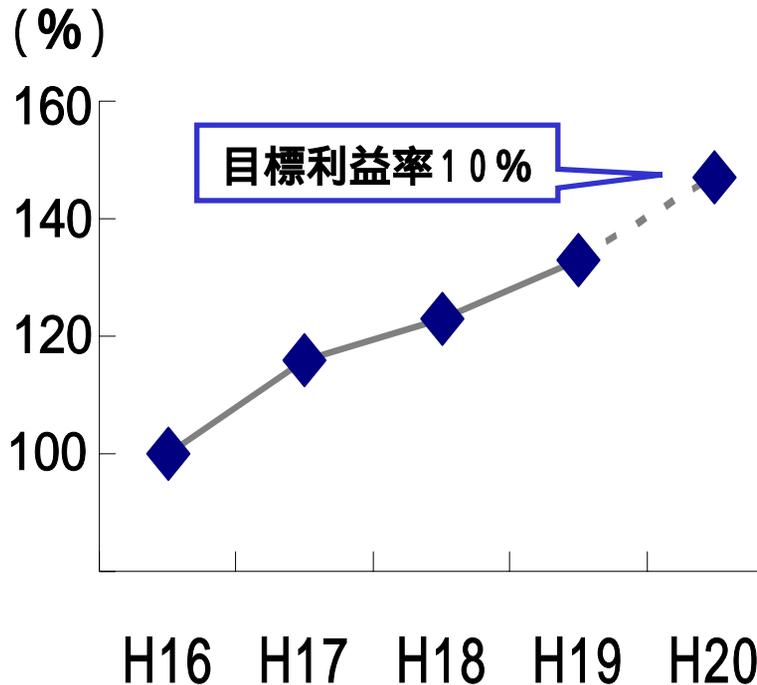


16. 風車市場価格の推移と三菱風車の生産計画

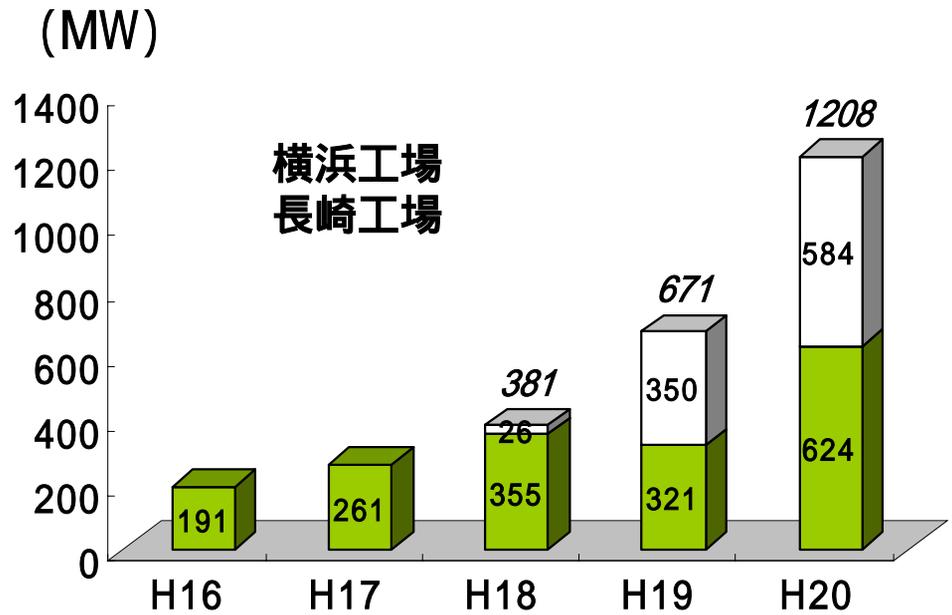
- ・H16年から風車の市場価格は上昇しつつあり、現在は空前の売り手市場
- ・三菱風車の生産拠点を拡充し、H20には1000MWを超えて増産を進める

風車の価格推移

(H16を100とした場合のkW単位出力当りの価格)



三菱風車の生産計画 (MW)



17. 風車工場の拡張計画

(長崎工場のナセル生産)

- ・主力の長崎工場は2.4MW機の専用工場とし、生産能力をに拡大

480MW

650MW以上へ



18. 横浜工場(本牧)での風車ナセル生産

- ・横浜工場(本牧、鉄構・橋梁用を転用)の大スペースと港湾設備を活用
- ・10月より生産開始、長崎工場と合わせてナセル2工場体制に移行
- ・新ナセル工場竣工により関東地区でのサプライチェーンを開拓

・横浜工場では長崎工場と同等規模(650MW)を確保



19. 横浜工場(本牧)での風車ナセル生産



20. 翼工場 (VIENTEK) の拡張

- ・主力の米国市場向けに2.4MW風車翼の生産拡大に供えてメキシコ工場 (VIENTEK) を拡張
(国内向けは長崎工場の設備を強化して対応)

翼の生産能力 現状 400MW から 1200MW以上に拡張

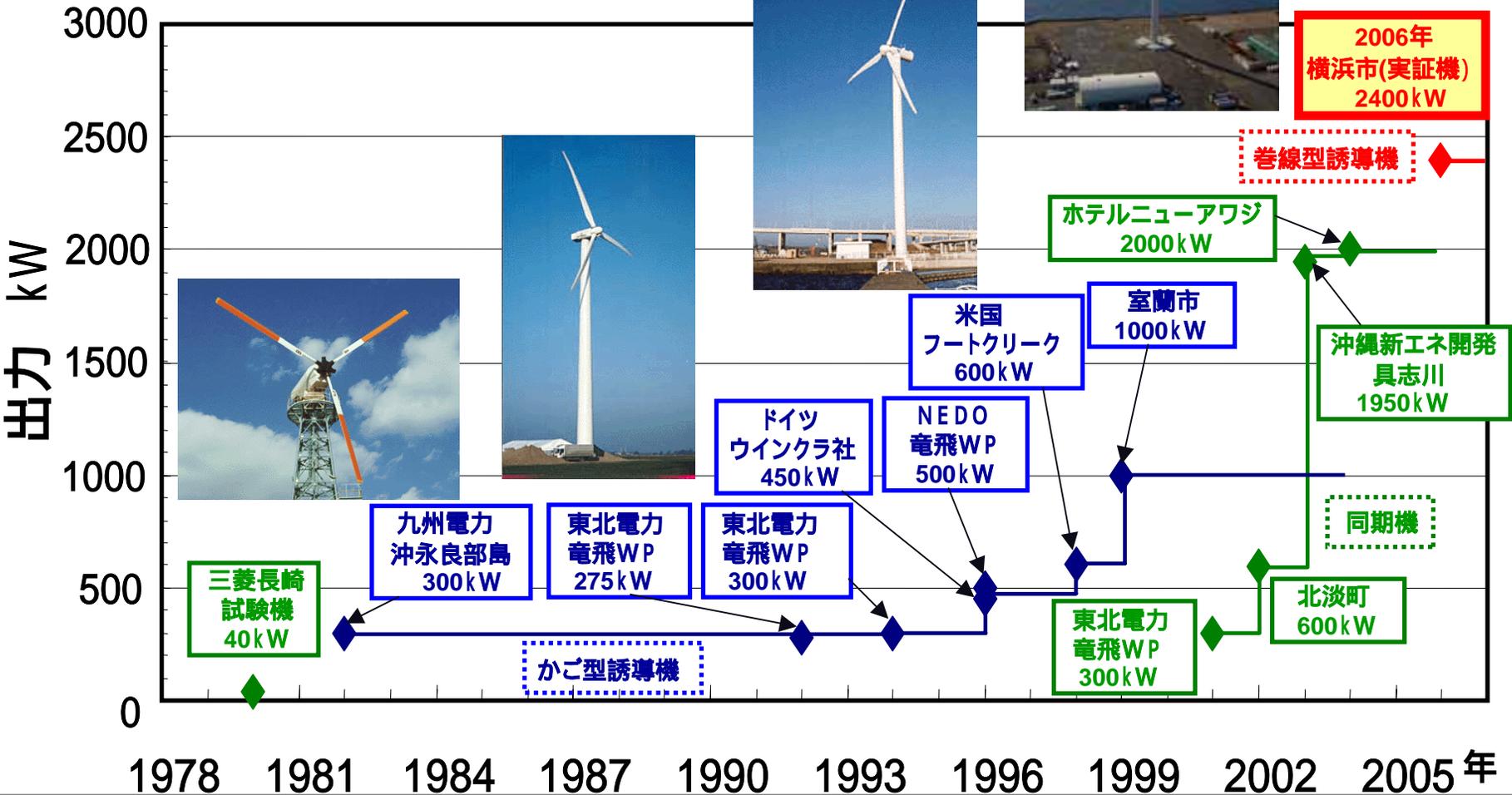
VIENTEK工場と翼出荷



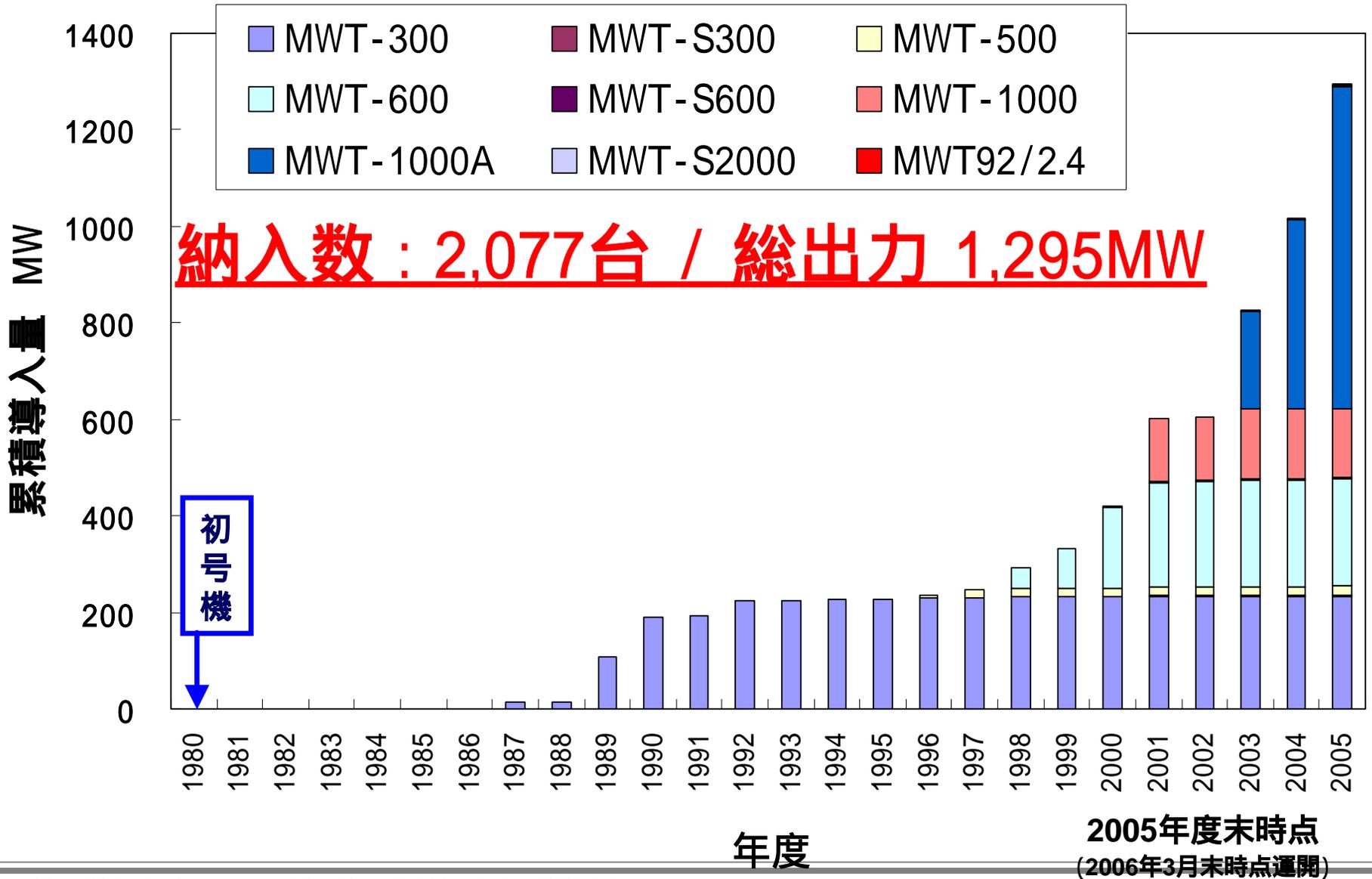
翼の生産ライン



21-1. 三菱風車の開発経緯



21-2. 三菱風車の納入実績



22. 三菱風車の概要

MWT62/1.0



MWT92/2.4, MWT95/2.4



Operation	2003市場投入	2008市場投入
Rated Output	1000 kW	2400 kW
Rotor Diameter	61.4 meters	92/95 meters
Hub Height	69/60 meters	70/80 meters
Power Regulation: Full Span Pitch Control		
Wind Class : IEC Class IIA		

23. 横浜2.4 MW実証機

- 横浜工場(金沢地区)に大型風車の実証試験設備を建設して性能、信頼性を徹底検証

Rated Output: 2.4MW
Rotor Diameter: 92m
IEC Class IIA

New Model (MWT92/2.4)

実証機全景



実証機 ナセル・ロータハット



実証機/翼への落雷状況
(2006/4/2)63ク-オン計測 問題なし



24. 米国での三菱風車

Total 1,850MW 2,475 units (sales as of may 2006)

Oregon Area

Condon : 600kW x 83 units

Combine Hills : 1000kW x 41units

Total 90.8MW 124units

Wyoming Area

Foot Creek : 600kW x 69 units

Foot Creek : 600kW x 3 units

Foot Creek : 600kW x 28 units

Rock River : 1000kW x 50 units

Total 110MW 150 units

Undisclosed

Project A : 1000kW x 38 units

Project B : 1000kW x 90 units

Project C : 1000kW x 45 units

Project D : 1000kW x 135units

Project E : 1000kW x 160units

Project F : 1000kW x 250units

Project G : 1000kW x 80units

Total 798MW 798units

Tehachapi California Area

Toywest : 250kW x 20 units

Mojave'89 : 275kW x 340 units

Mojave'90 : 275kW x 300 units

Mojave'99 : 600kW x 30 units

Morwind : 600kW x 29 units

Mogul : 500kW x 8 units

OASIS : 1000kW x 60units

Total 280MW 787 units

MPS Los Angeles Office
(Wind Business Group)

Iowa Area

Iowa : 1000kW x 50 units

Total 50MW 50units

VienTek,Mexico
(Blade Factory)

Palm Springs California Area

Mountain View : 600kW x 74 units

Mountain View : 600kW x 37 units

Total 66.6MW 111 units

Texas/New Mexico/Arizona Area

White Deer : 1000kW x 80 units

Brazos : 1000kW x 160 units

Caprock : 1000kW x 80 units

San Juan Mesa : 1000kW x 120units

Steel Park : 1000kW x 15units

Total 455MW 455units

MPS HeadQuarter
(Orlando,Florida)

Red color: MWT62/1.0

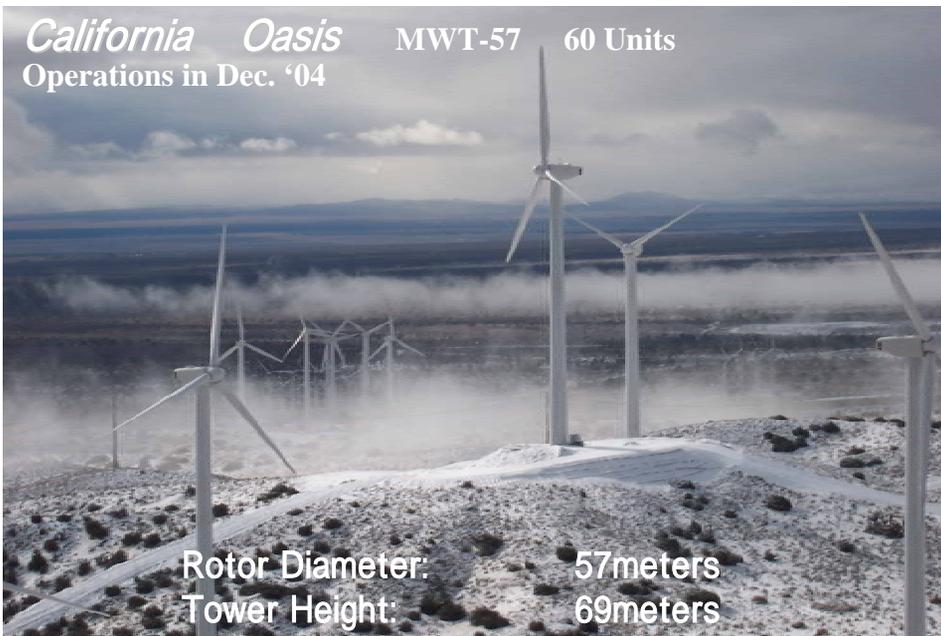
25. 米国での三菱風車

California Mojave, MWT-250 x 300 unit 1990 ~



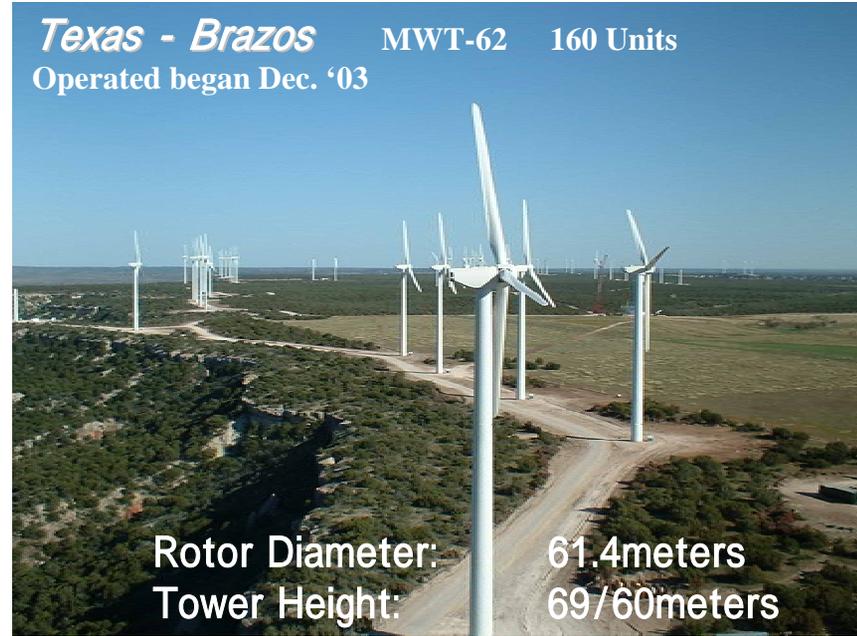
Dia. 28m x T.Height 30m

California Oasis MWT-57 60 Units
Operations in Dec. '04



Rotor Diameter: 57meters
Tower Height: 69meters

Texas - Brazos MWT-62 160 Units
Operated began Dec. '03

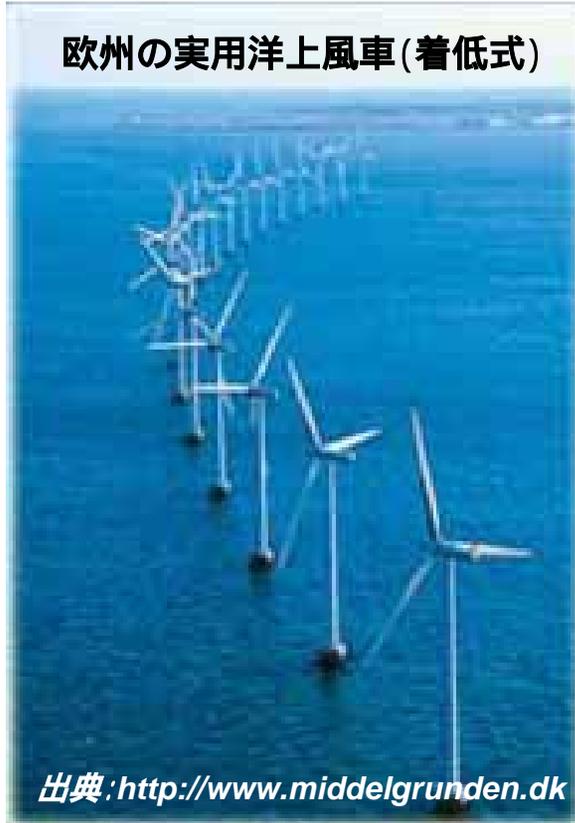


Rotor Diameter: 61.4meters
Tower Height: 69/60meters

26. 洋上風車の展開

- ・ 今後、風車は風況の良い洋上展開が進む。国内でも基盤技術の開発が進められている。
- ・ 世界中で風車と造船部門(海洋構造物部門)をもつのは三菱だけであり、総合技術力で世界最高水準の洋上風車を実現。

欧州の実用洋上風車(着低式)

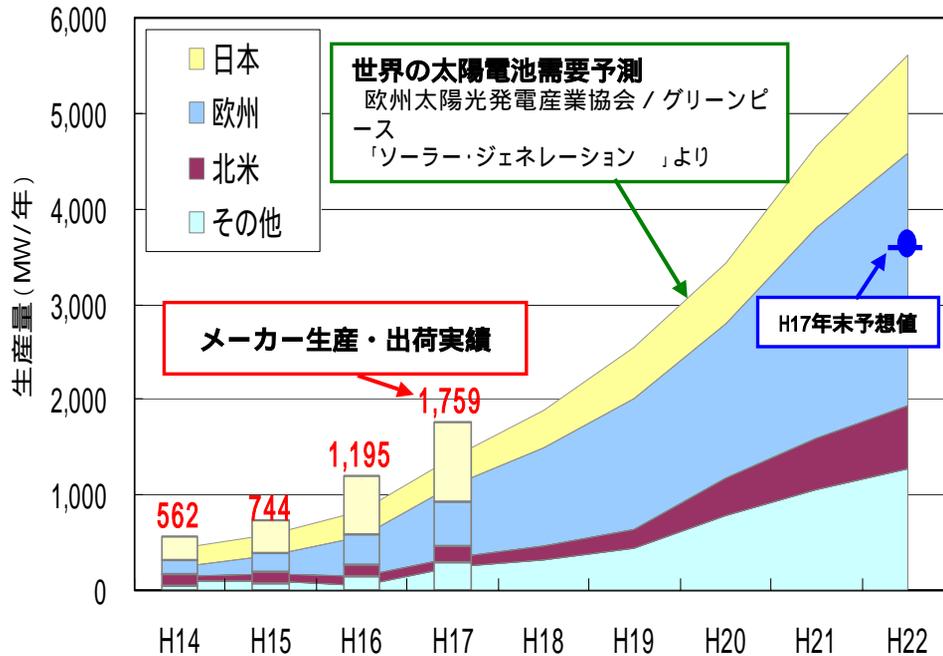


浮体式洋上風車の検討例(東京大学)

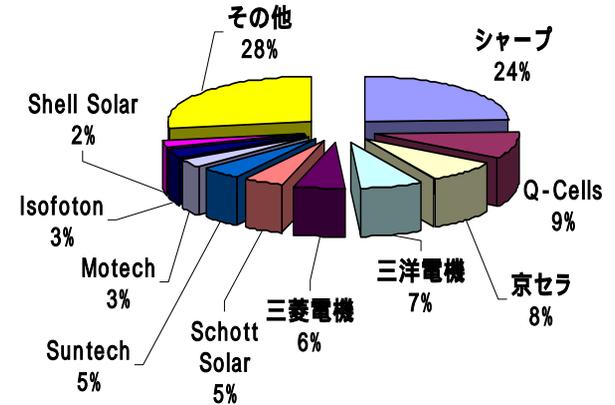


27. 太陽電池事業環境

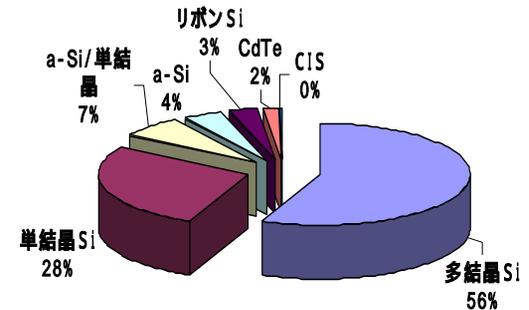
世界市場



メーカー別シェア



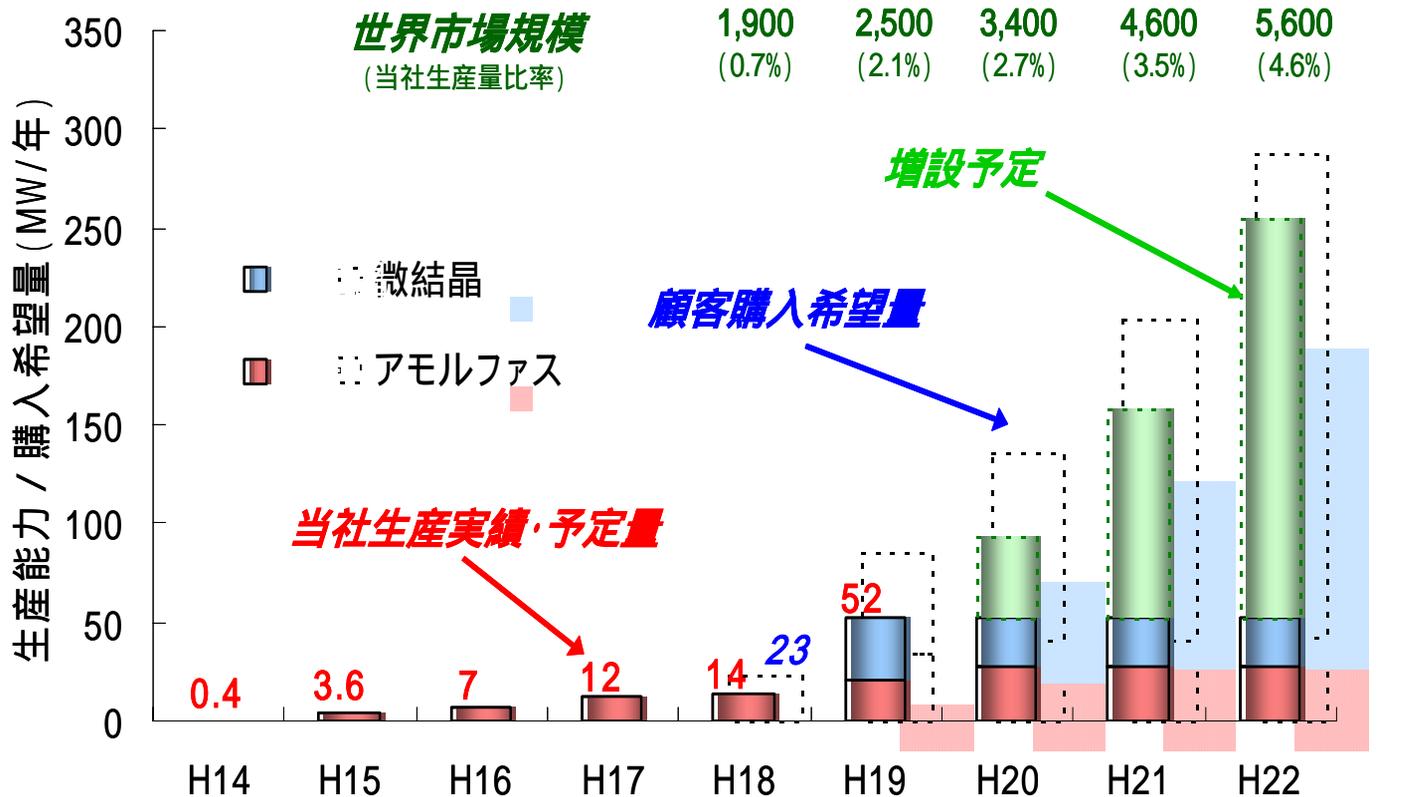
型式別シェア



H17年時点の当社シェアは世界第20位であるが、生産拡大により薄膜系リーディングカンパニーとして、H22年には世界のトップ5入りをめざす。

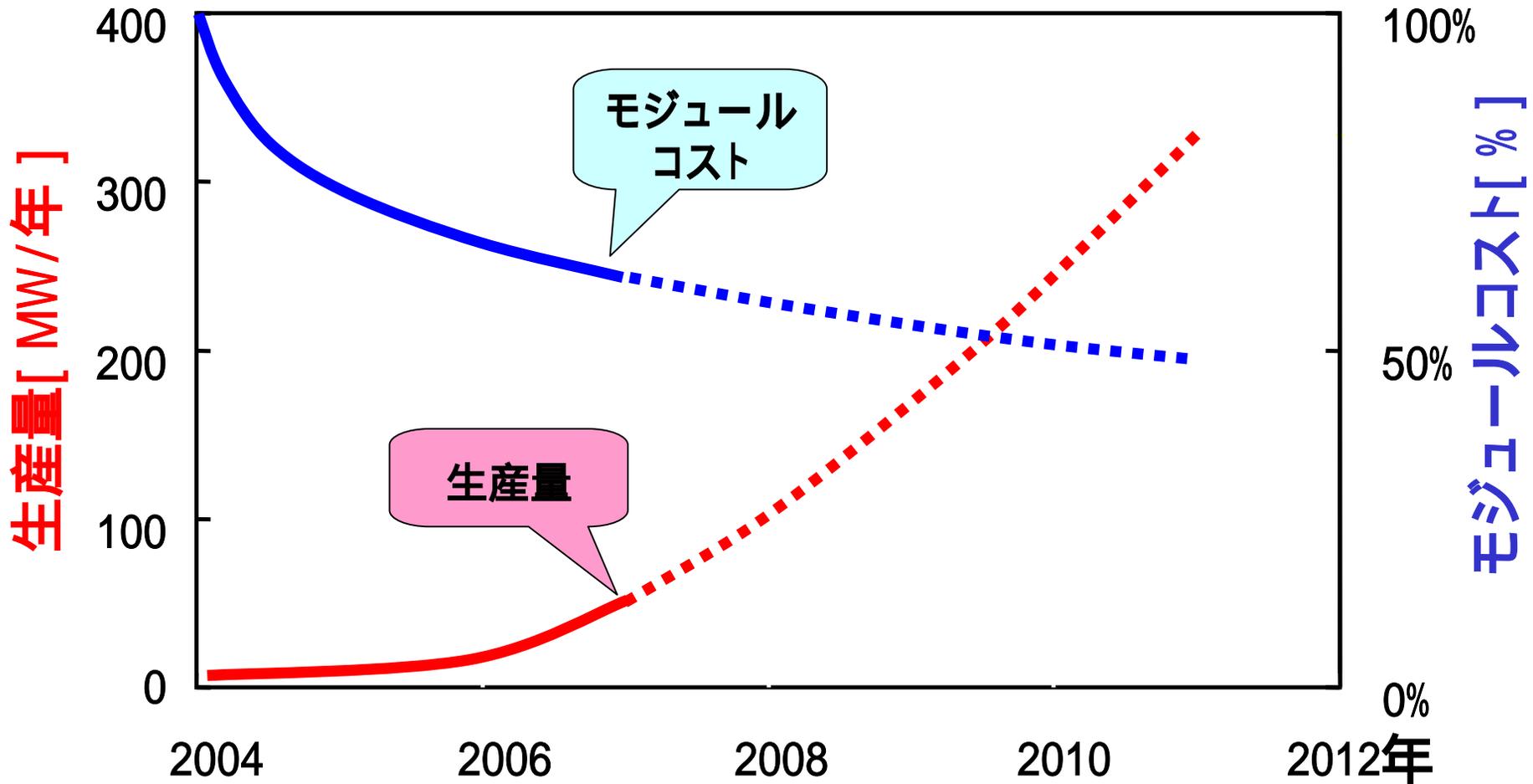
28. 当社生産能力と販売見通し

従来より当社と取引関係にある各企業からの購入見込み量は大幅に増加。これらの企業からは当社に対し早急に供給量の大幅拡大の要請あり。



29. 生産量とコスト推移

生産量の増加とともにモジュールコストは大巾低減



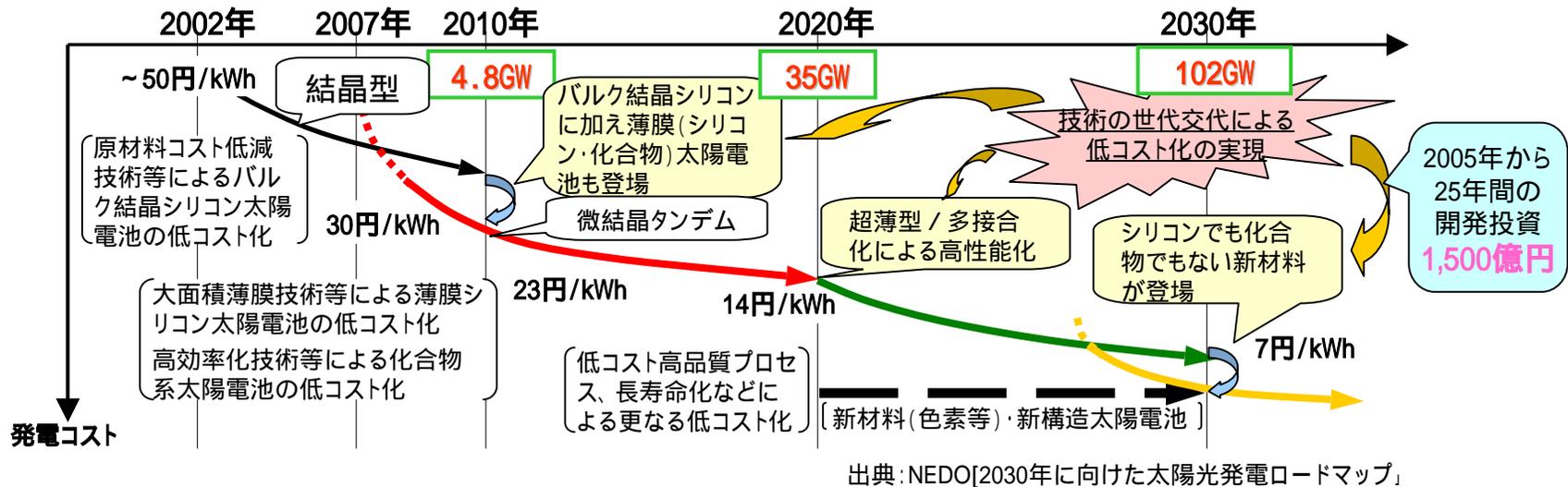
30. 各種太陽電池の比較

	結晶型	アモルファス型	微結晶タンデム型
断面構造	<p>光 白板強化ガラス Ag電極 (-) EVA 反射防止膜 テクスチャー バックシート n型Si p型Si Al裏面電極 (+) 200 μm</p>	<p>光 白板ガラス 透明電極 (+) 1.5 μm 0.3 μm EVA バックシート Ag裏面電極 (-) p i n 0.3 μm</p>	<p>光 白板ガラス 透明電極 (+) 3.5 μm 0.3 μm 2 μm EVA バックシート Ag裏面電極 (-) アモルファストップ電池 (0.3 μm) 微結晶ボトム電池 (2 μm) p i n</p>
コスト (同一生産量ベース)	100%	90%	80%
セル効率	14 ~ 17%	7 ~ 8%	11 ~ 12%
年間発電量 (温度係数)	100% (-0.4%/)	110% (-0.2%/)	105% (-0.3%/)
シリコン使用量とコスト	<p>200 μm 100% 2.4年</p> <p>シリコン膜厚 シリコンコスト EPT</p>	<p>0.3 μm 19% 2.1年</p> <p>シリコン膜厚 シリコンコスト EPT</p>	<p>2.5 μm 22% 1年</p> <p>シリコン膜厚 シリコンコスト EPT</p>
EPT: エネルギーペイバック タイム EPT = $\frac{\text{製造エネルギー}}{\text{年間発電量}}$			

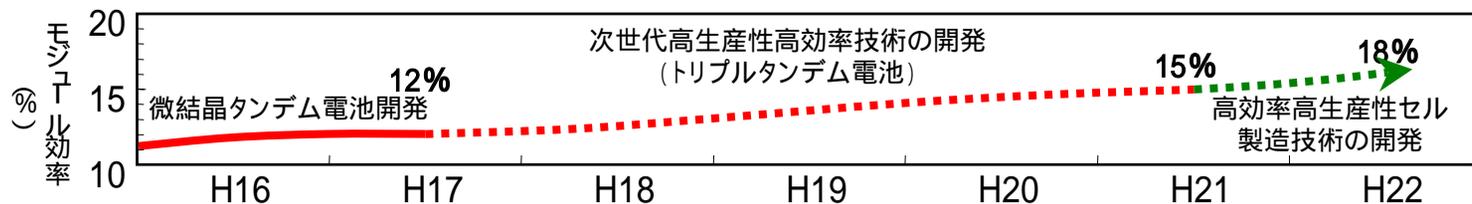
31. NEDO太陽電池ロードマップ

微結晶タンデム型は結晶型に代わる製品

太陽電池普及にはシステム価格低減が目標であり、結晶型の代替技術として薄膜系シリコンや化合物系太陽電池の量産化が期待されている。特に、当社独自の製造技術(高速大面積製膜) がNEDO及び競合他社から極めて高い評価を受けている。



< 高効率薄膜シリコン系太陽電池開発計画 >



32. 新工場完成予想図

アモルファス型工場に隣接して、年産約40MWの微結晶タンデム型新工場を建設(設備投資規模は約100億円)、2007年4月より新商品を販売予定。

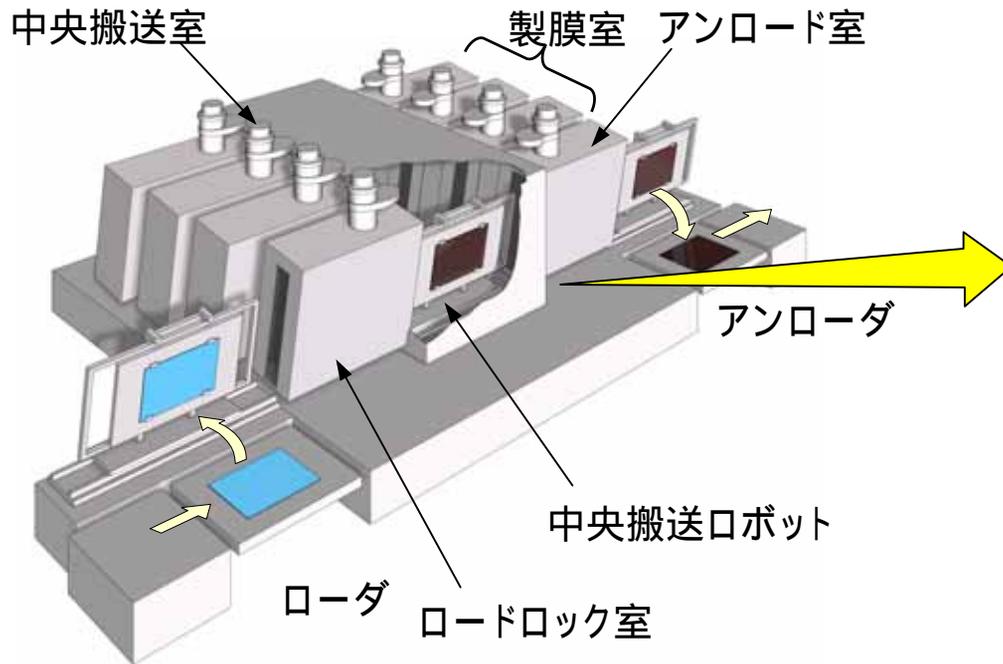


微結晶タンデム型太陽電池 新工場の完成イメージ図
 (鉄骨造2階建、横幅150m、奥行50m、高さ15m)

33. 微結晶タンデム型製造設備

微結晶タンデム型製造設備の心臓部であるプラズマCVD装置はアモルファスでの経験を生かし、無駄のないコンパクトな配置としている。

微結晶生産機全体図



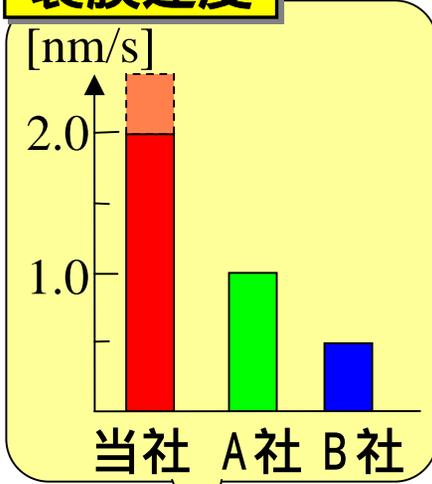
プラズマCVD装置

34. 薄膜Si太陽電池製造での当社差別化技術

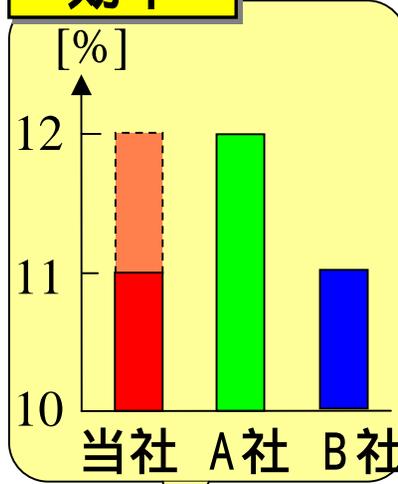
基板サイズ



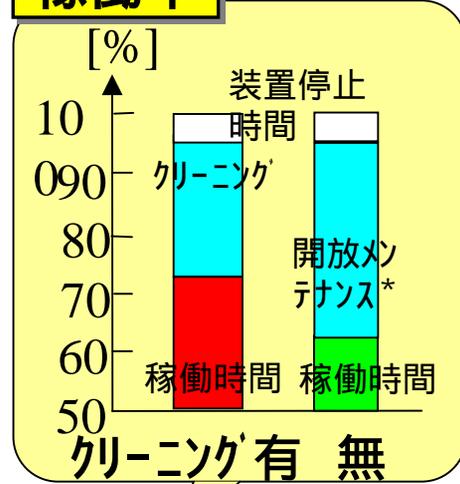
製膜速度



効率



稼働率



生産性 (コスト)

当社: 100%
A社: 16%
B社: 6%

〔製膜室1室の生産性〕
同一歩留まり仮定

基板サイズ

生産速度

変換効率

稼働率

歩留り

大面積・高速・高品質
プラズマCVD

セルフ
クリーニング

➤ 他社: 効率向上開発に偏重 (装置化はメーカー任せ)

(当社独自技術)

➤ 当社: 装置メーカーの観点から、コスト低減に必要な技術全てに取り組む

35. 大規模太陽光発電システム



< 設備概要 >

- ・プラント名: ドイツ Buttenwisen PV Plant
- ・設備出力: 1,000kWp
- ・パネル枚数: 三菱重工製アモルファス型 10,000枚

36 . MACH-30Gの特長

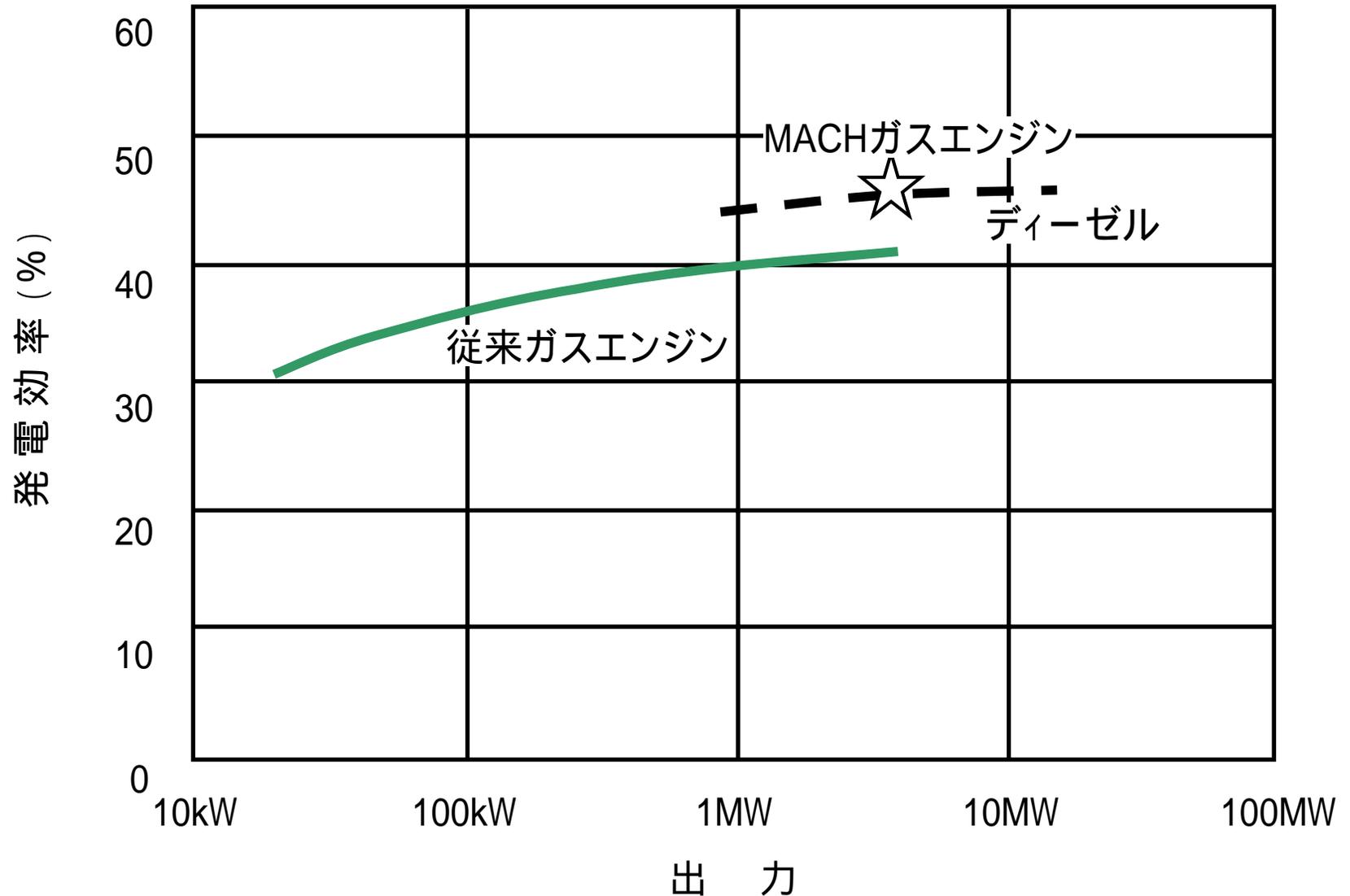
- ・世界最高水準の発電効率と低NO_xを実現
- ・受注実績400台を超えるKU30シリーズをベースに開発した高い信頼性
- ・計画からメンテナンス・アフターサービスまで一貫した顧客サポート体制



MACH-30G 主要目/50Hz(カッコ内:60Hz)

	8MACH-30G	12MACH-30G	14MACH-30G	16MACH-30G	18MACH-30G
シリンダ数	8	12	14	16	18
シリンダ径×ピストン行程 mm	300×380				
回転数 min ⁻¹	750(720)				
定格出力(発電端) kW	2,550 (2,450)	3,800 (3,650)	4,450 (4,250)	5,100 (4,900)	5,750 (5,500)
NO _x ppm	200以下 : O ₂ =0%換算				

37. MACH-30Gの効率



38. MACH-30G 表彰実績とマーケットシェア

平成14年度 資源エネルギー庁長官賞



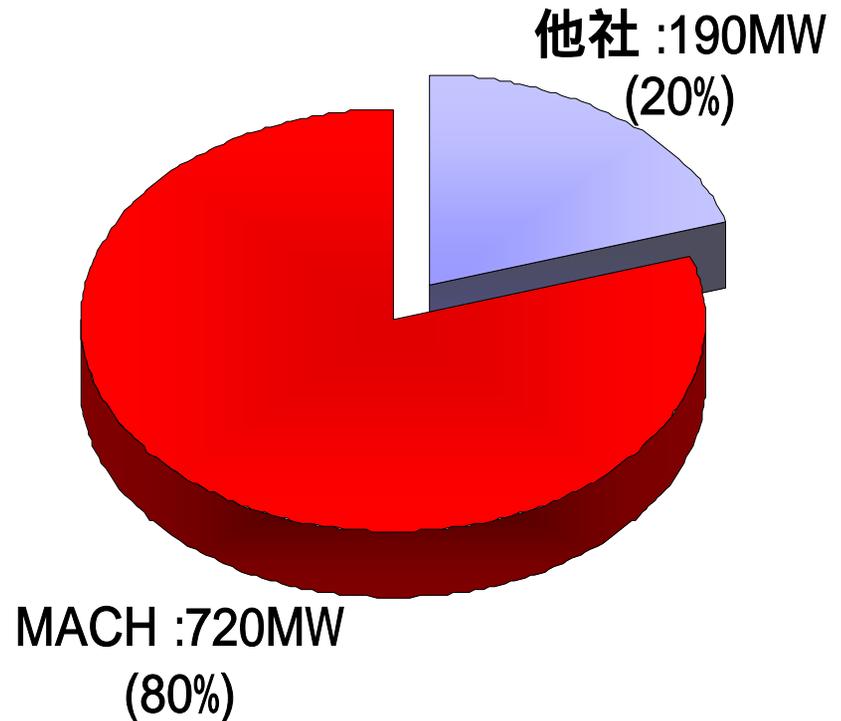
発電用エンジン分野において、大幅な効率向上、NOx/CO₂/煤塵等の有害排出物の低減等、性能の高さを評価され、第23回優秀省エネルギー機器表彰において受賞しました。

平成15年度 ガス技術賞

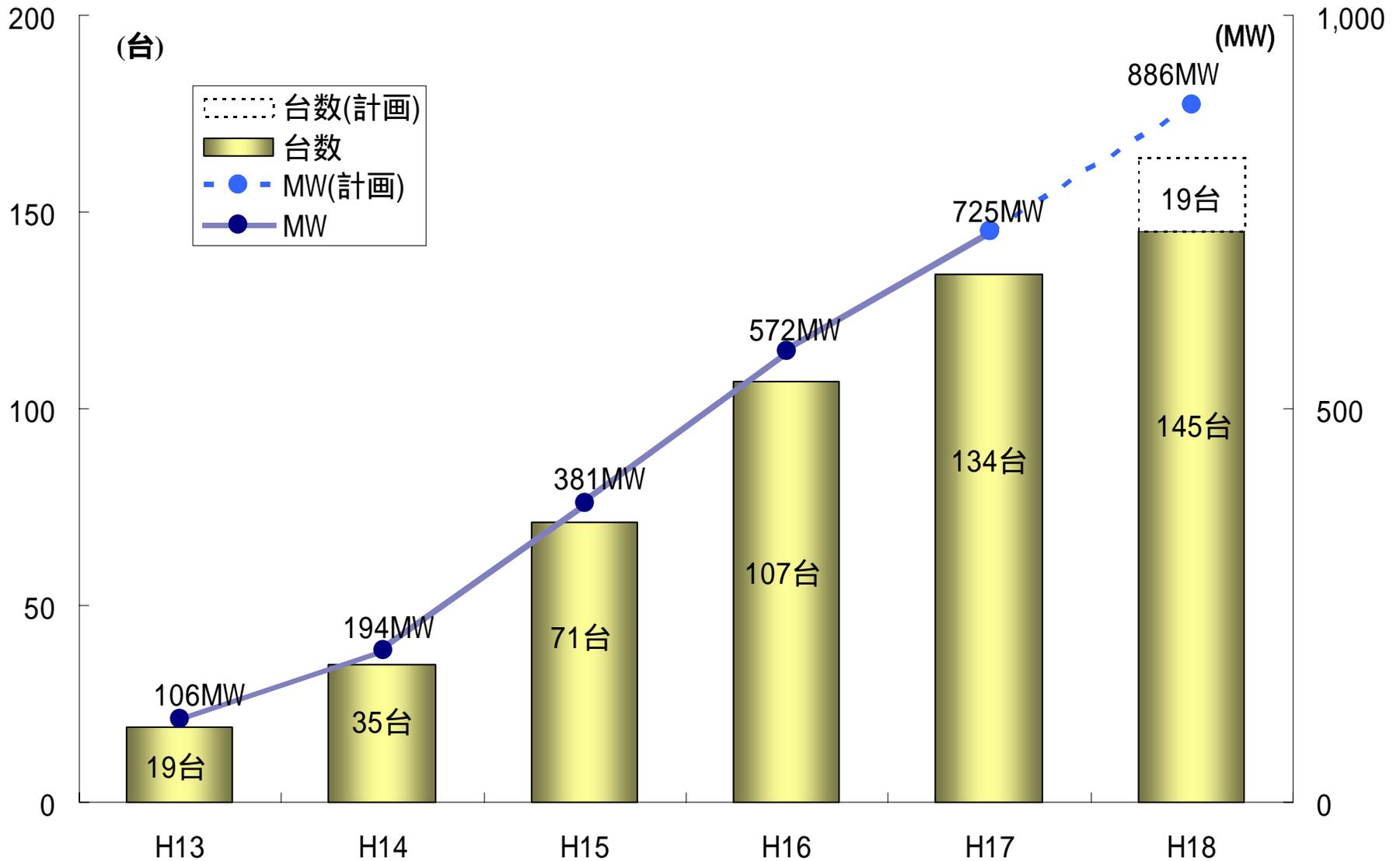


ガスを利用する機器分野で、高効率、高性能、環境対応等の技術を高く評価され、日本ガス協会より受賞しました。

3.5～7.5MWクラス
ガスエンジン国内シェア
(MACH発売開始の2001年度～2005年度時点)



3 9. MACH-30G 受注実績推移



40 . MACH-30G 納入事例



新日本製鐵(株)袖ヶ浦発電所殿向け 18MACH-30G × 10台

4 1 . IGCC (石炭ガス化複合発電)

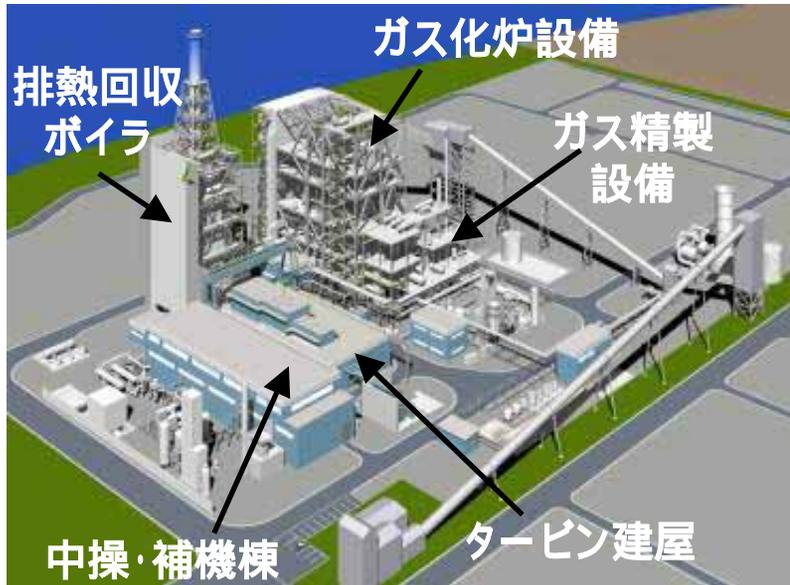
～ 廉価で供給安定性に優れる石炭を用いた 次世代高効率火力発電 ～

1. 当社IGCCの特徴

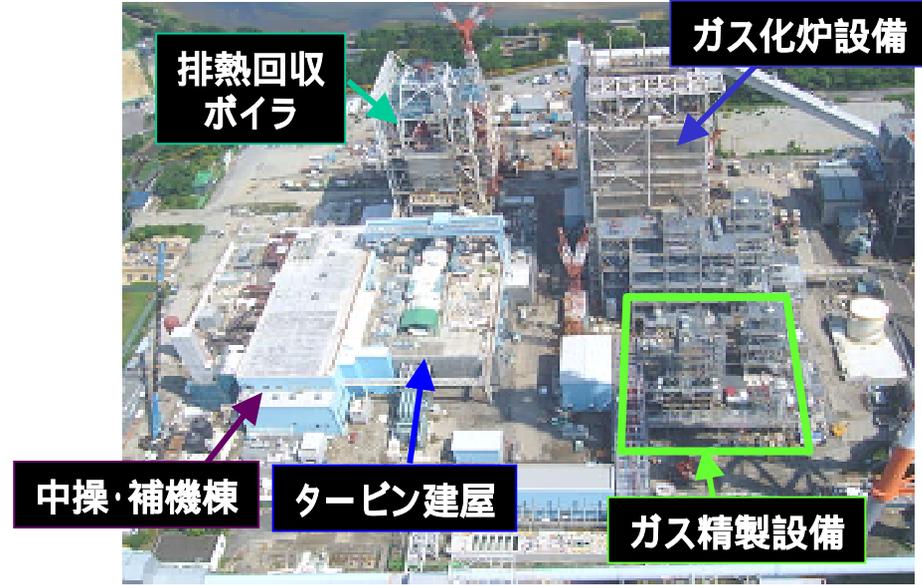
- (1) **空気吹きガス化** = 高い送電端効率
- (2) 米国低品位炭(**高水分PRB炭**)利用可能
- (3) ホイールと類似の**水冷管構造**で高信頼性
- (4) **低カロリーガス焚GT**の豊富な実績

- ➡ 最新石炭火力比CO2排出量を1割以上低減
- ➡ スリ-給炭方式ではPRB炭適用困難
- ➡ 耐火材壁ガス化炉は保守・取替頻度大
- ➡ 他社ガス化炉との組み合わせも可能

2. 250MW級実証機の状況



2007年9月のガス化炉運転開始に向け建設中

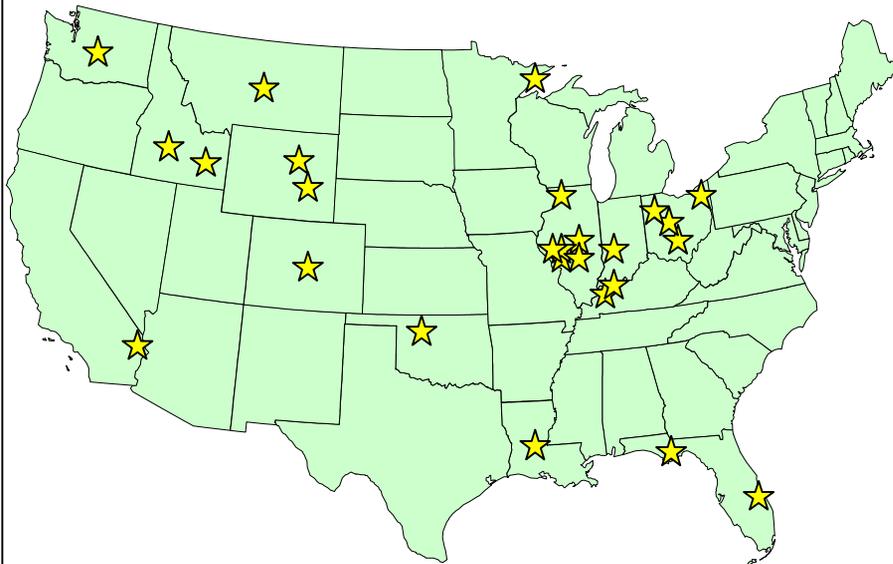


IGCC: Integrated coal Gasification Combined Cycle, PRB炭: Power River Basin炭 (高水分低発熱量で低品位だが、埋蔵量が膨大で廉価)

4.2 IGCC (石炭ガス化複合発電)

3. 米国でのIGCC計画状況

エネルギー政策法(EFACT) (05年8月)による補助金・投資税額免除等措置
米国内各地でIGCC計画が活発化



★: 現在検討中のIGCCプロジェクト

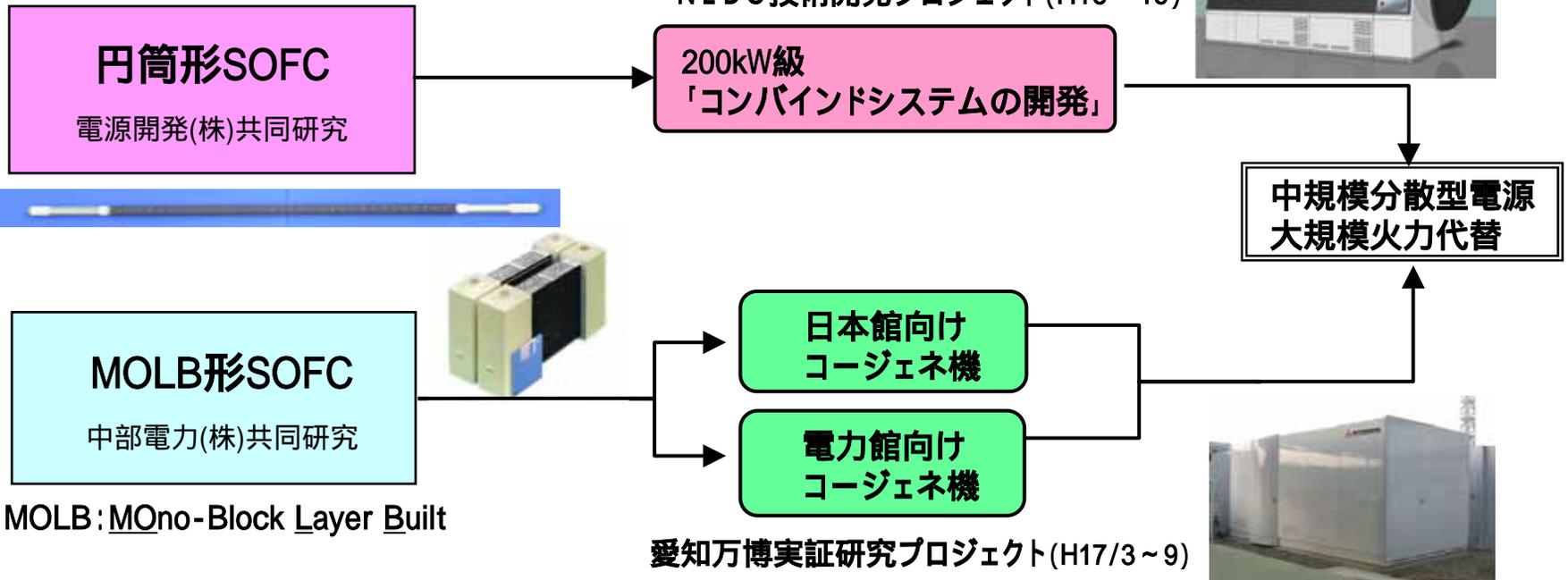
4. 三菱IGCC商用機

項目	単位	250MW 実証機	商用機
出力(発電端)	MW	250	500(60Hz)
ガス化炉	-	空気吹き 乾式給炭	空気吹き 乾式給炭
ガス精製設備	-	湿式脱硫	湿式脱硫
ガスタービン	-	M701DA	M501G
プラント効率 (送電端)	%,HHV	40.5	46
環境性能 SOx	ppm	8	8
(16%換算) NOx	ppm	5	5
ばいじん	mg/Nm ³	4	4
運開年度	-	2007	最短 2012

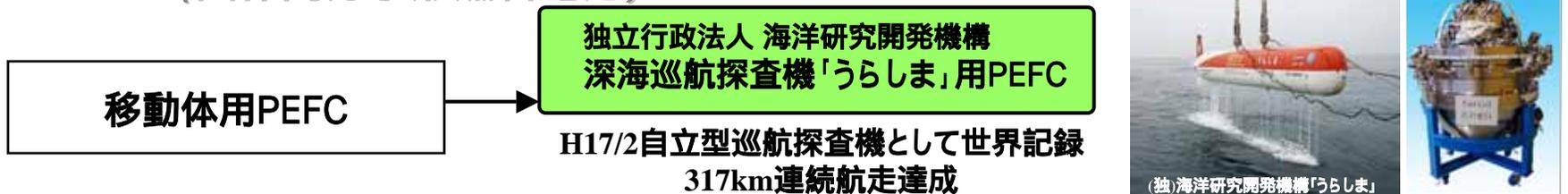
➡ 米国および国内で商用機実現。最短2012年運開(米国)の目論見。

43. 当社の燃料電池の取組み

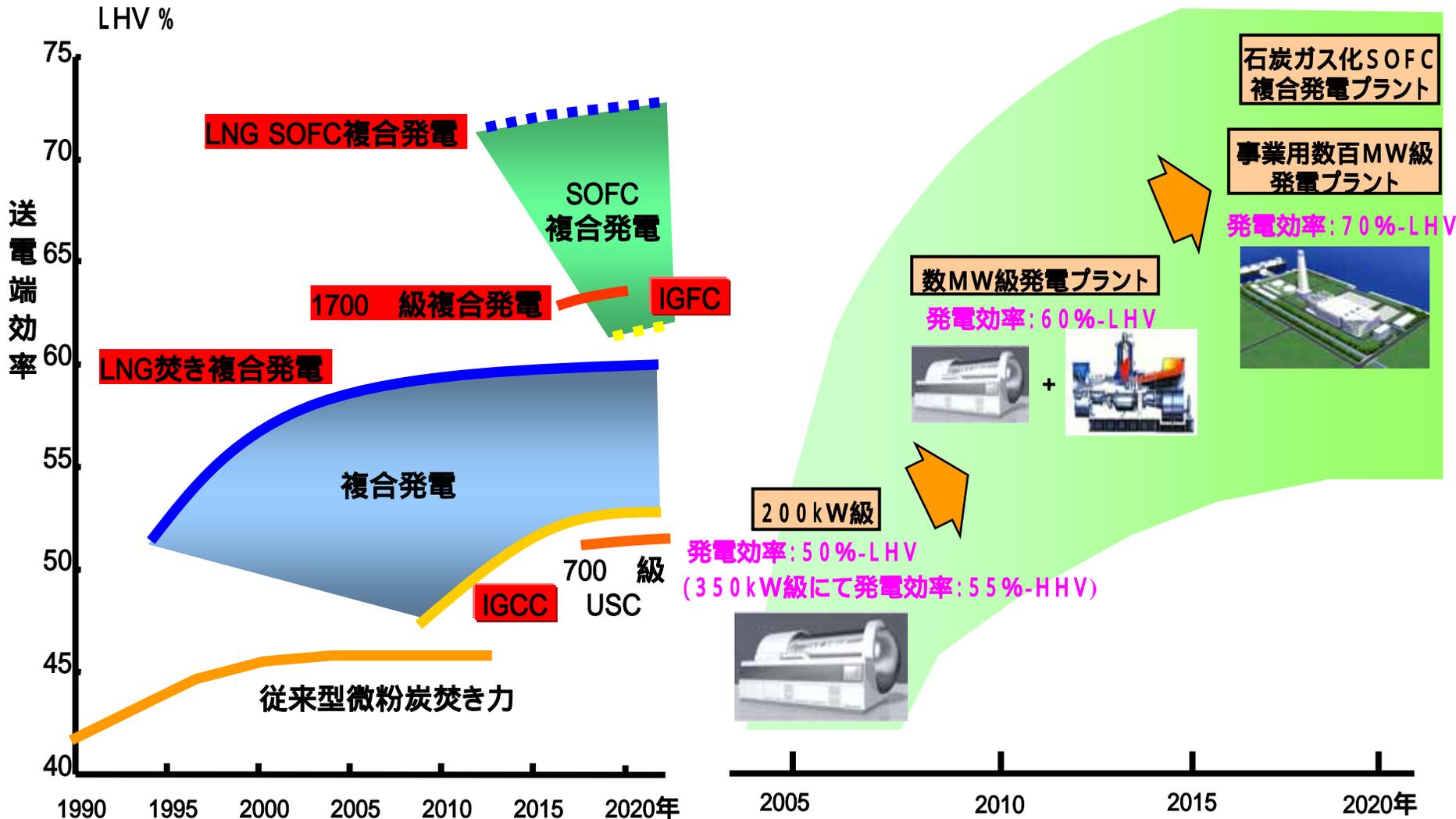
SOFC (固体酸化物形燃料電池)



PEFC (固体高分子形燃料電池)



4.4. SOFC複合発電システムの効率とロードマップ



IGCC: 石炭ガス化複合発電 IGFC: 石炭ガス化SOFC複合発電
USC: 超々臨界圧プラント

45. リチウム二次電池ロードマップ

EV用



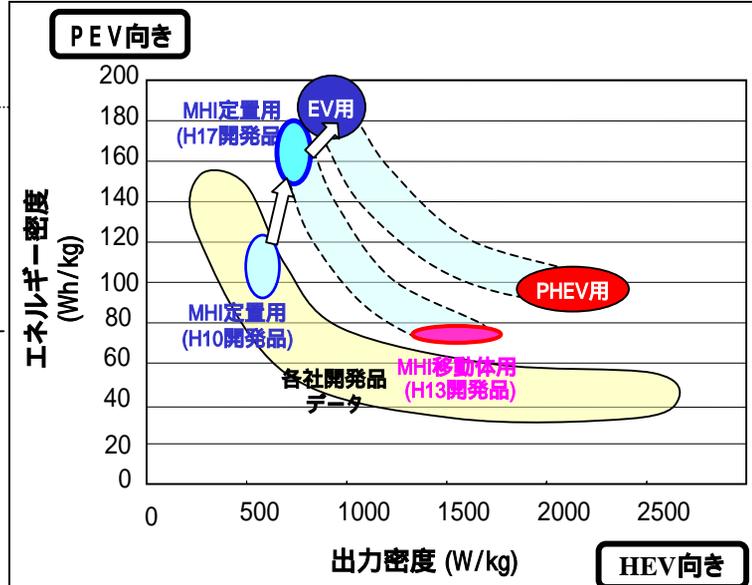
EVフリート販売



EV用単電池



EV用モジュール電池



開発フェーズ

電池高性能化

・低コスト化
・量産技術開発

電池プレ量産

電池本格量産

定置用



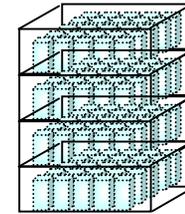
定置用単電池



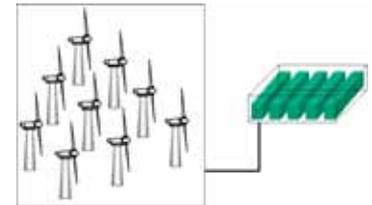
定置用モジュール電池



電力貯蔵システム



100kWhユニット



自然エネルギーシステム安定化システム

電力貯蔵事業・自然エネルギー利用研究開発

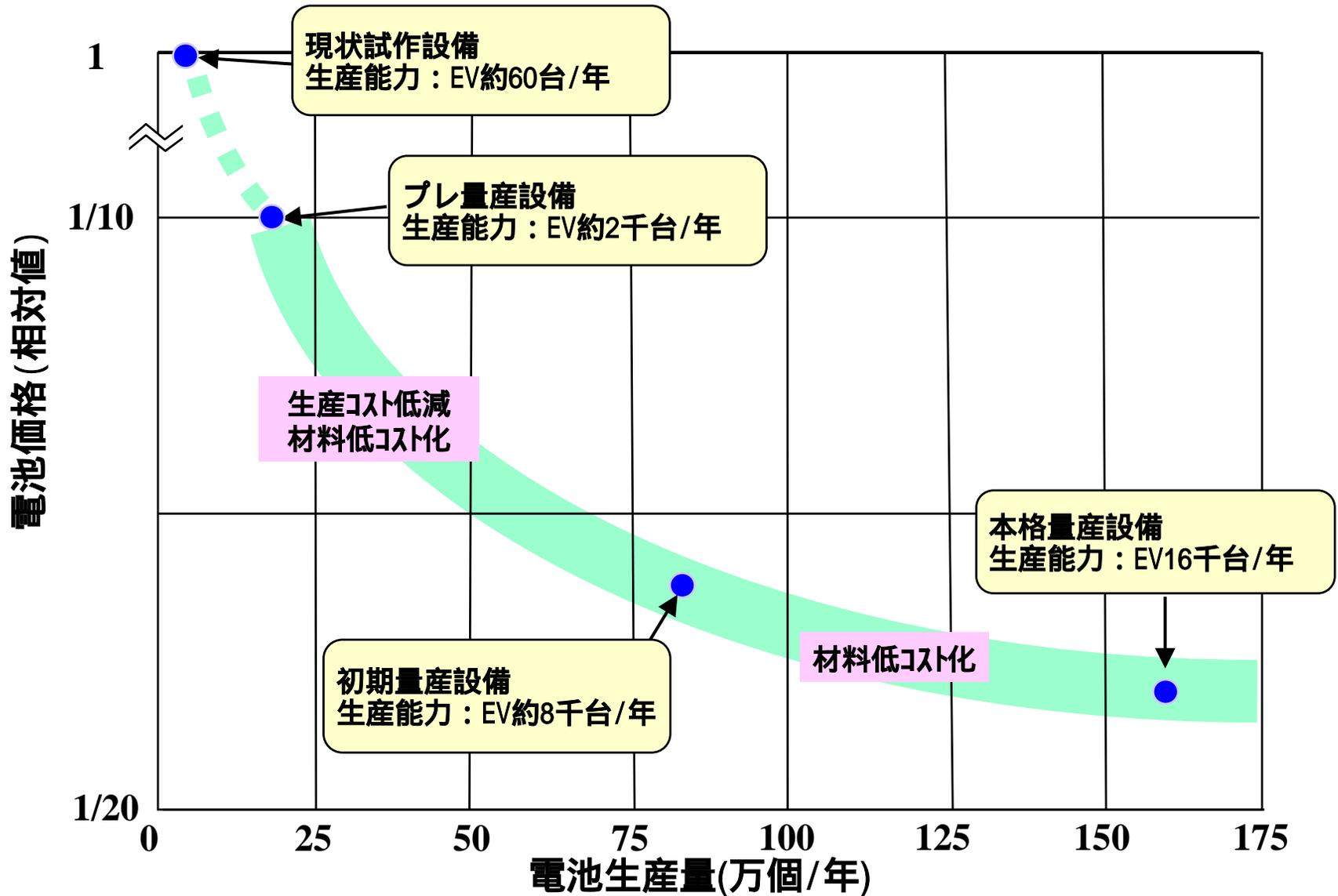
2006

2007

2008

2009

46. 電池価格試算



47. エネルギー利用の将来像



超々臨界圧発電プラント



GT C/C



ガス化複合発電プラント (IGCC)



燃料電池ガス化複合発電プラント(IGFC)



二次電池



太陽電池



変電設備

送電設備

変電設備



二次電池



風車(ウインドファーム)



ホテル/事務所



家庭



二次電池



交通システム (架線レス電車等)



二次電池



電気自動車