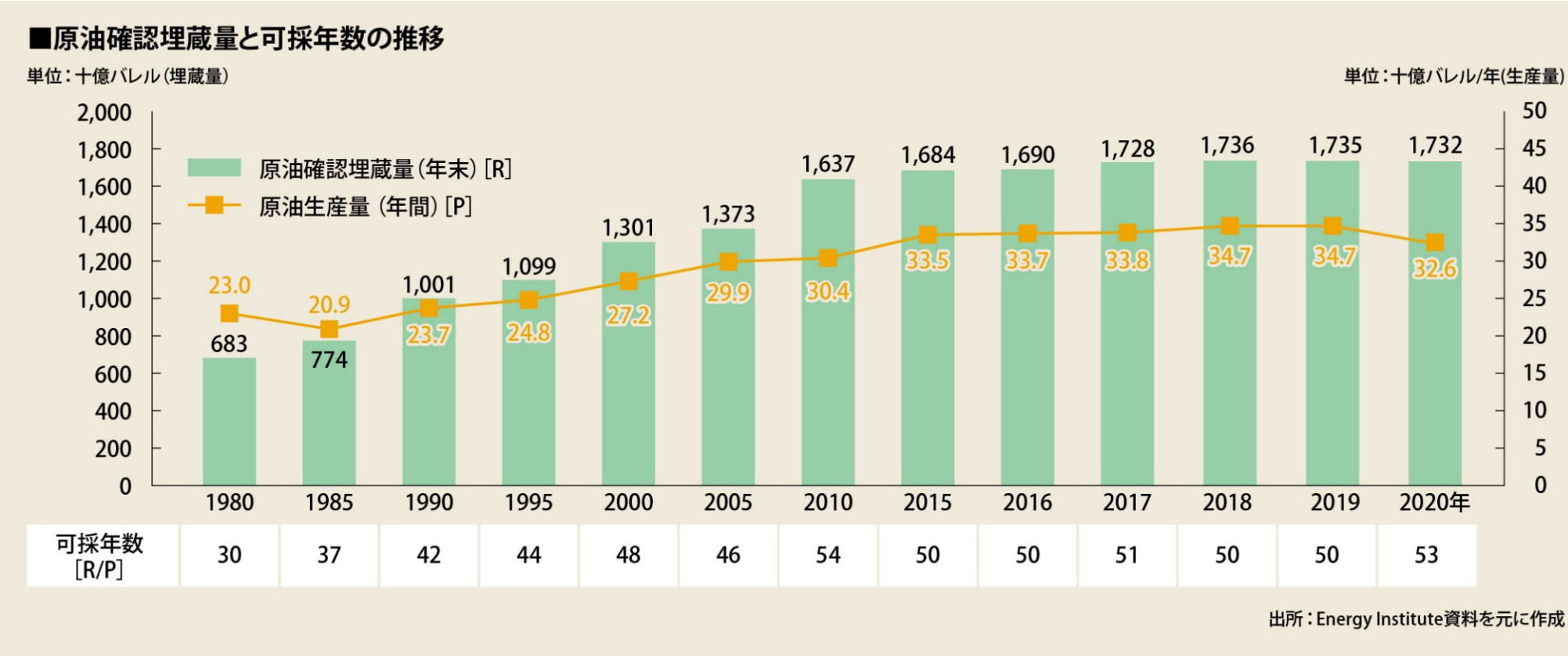
エネルギーシステム・要素論
第二回　省エネ・風力発電

2026年5月29日

地下資源の埋蔵量

- 原始埋蔵量
  - 存在する地下資源の総量
- 可採埋蔵量
  - 技術的･経済的に掘り出す事ができる埋蔵量
  - 可採埋蔵量が0でも地下資源は残っている
  - 確実性の高い順に確認埋蔵量、推定埋蔵量、予想埋蔵量に分類される
  - 可採年数＝確認埋蔵量÷その年の生産量

原油の埋蔵量・可採年数の推移

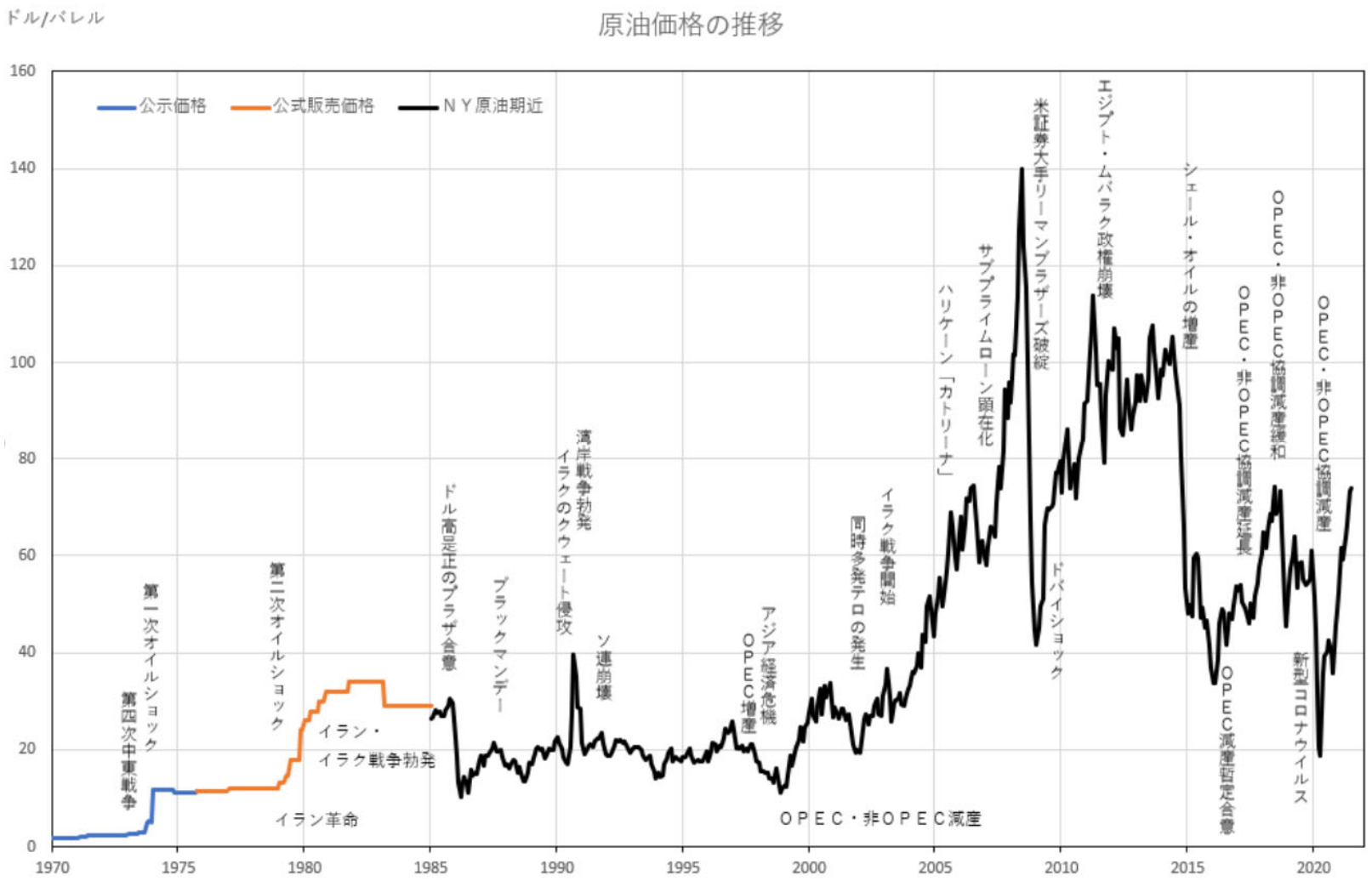


出典　石油連盟

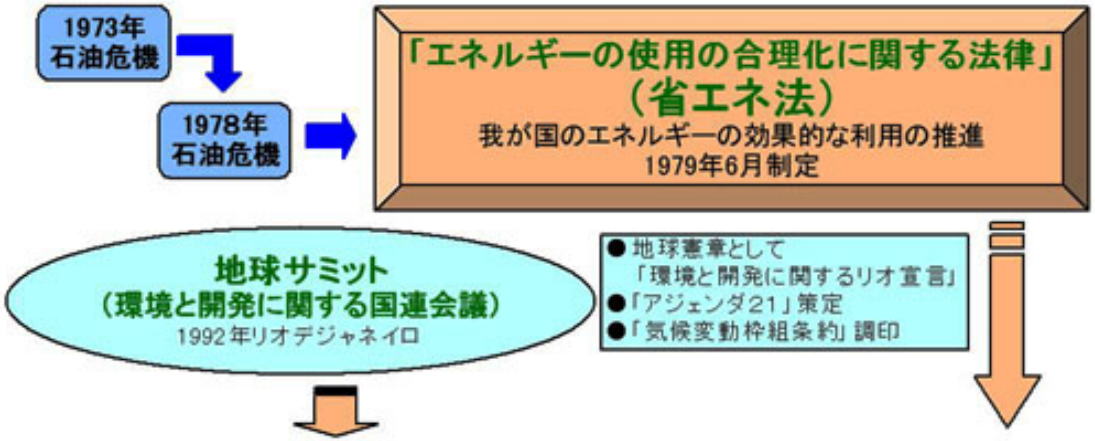
日本のエネルギー自給率

	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
日本の一次エネルギー自給率	**20.3**	**11.6**	**6.7**	**6.6**	**6.4**	**7.4**	**8.2**	**9.5**	**11.8**
原子力	15.0	5.7	0.9	0.5	-	0.6	1.1	2.0	4.0
水力	1.4	1.6	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6
天然ガス	0.6	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5
原油	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
再生可能エネルギー等	2.9	3.3	3.4	3.7	3.9	4.3	4.6	5.0	5.4
可燃性再生可能エネルギー・廃棄物	2.3	2.5	2.6	2.6	2.8	2.9	3.0	3.2	3.4
地熱、太陽光、風力、その他	0.7	0.8	0.8	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0

石油価格の推移


ドル/バレル
原油価格の推移
公示価格
公式販売価格
ＮＹ原油期近
第一次オイルショック
第四次中東戦争
第二次オイルショック
イラン革命
イラン・
イラク戦争勃発
ドル高是正のプラザ合意
ブラックマンデー
湾岸戦争勃発
イラクのクウェート侵攻
ソ連崩壊
アジア経済危機
ＯＰＥＣ増産
同時多発テロの発生
イラク戦争開始
ハリケーン「カトリーナ」
サブプライムローン顕在化
米証券大手リーマンブラザーズ破綻
ドバイショック
エジプト・ムバラク政権崩壊
シェール・オイルの増産
ＯＰＥＣ減産
ＯＰＥＣ・非ＯＰＥＣ減産
ＯＰＥＣ減産延長
ＯＰＥＣ・非ＯＰＥＣ協調減産緩和
ＯＰＥＣ減産延長
新型コロナウイルス
ＯＰＥＣ・非ＯＰＥＣ協調減産
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020

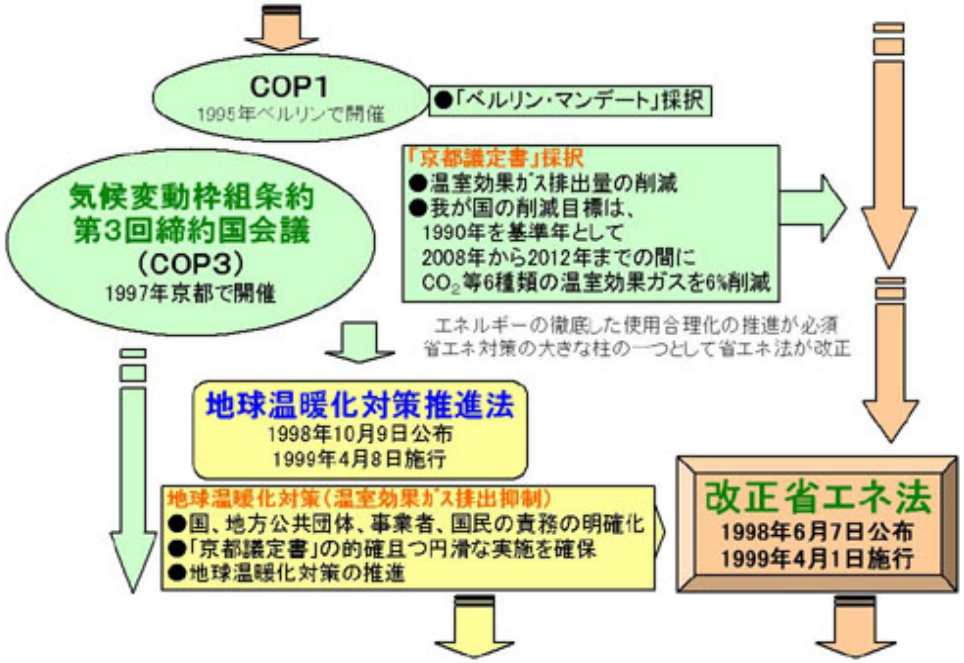
省エネ法1
-石油ショック-



- 石油ショック
  - 1973年(第四次中東戦争)
  - 1978年(イラン革命)
- 省エネ法制定(1979)
  - エネルギー使用の合理化

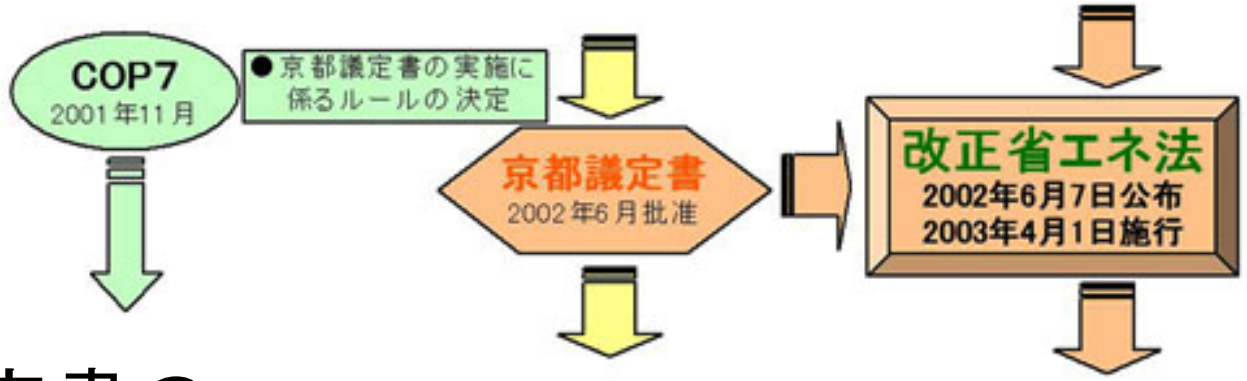


省エネ法2
-COP3-



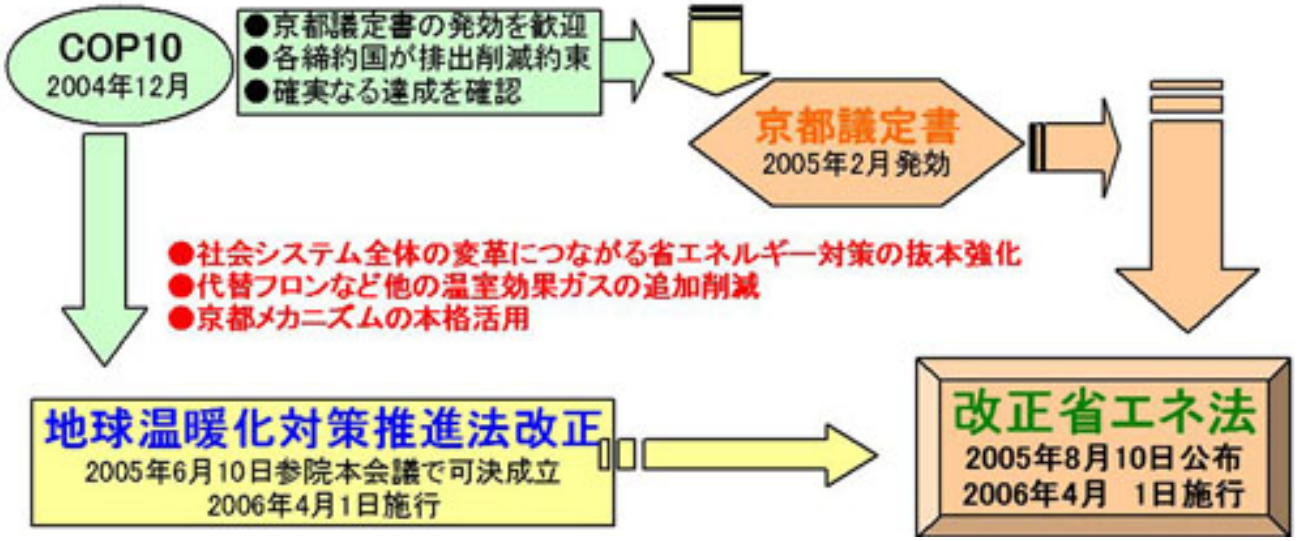
- 気候変動枠組条約第三回締約国会議(COP3)
  - 1990年を基準に6%削減
- 改正省エネ法(1997)
  - エネルギーの徹底した合理化
    - エネルギー管理指定工場
    - トップランナー方式

省エネ法3
-京都議定書批准-



- 京都議定書の批准(2002)
  - 国会承認
- 改正省エネ法(2003)
  - エネルギー消費の依然とした増加傾向
    - 民生業務部門
      - 事務所ビル
      - 大規模小売店舗
      - ホテル
      - 病院

省エネ法4
-京都議定書発効-



- 京都議定書の発効(2005)
  - 実施の義務
- 改正省エネ法(2006)
  - 省エネの強化
    - 民生・運輸部門
    - 住宅・建築物分野
    - 産業部門

トップランナー方式

- 基本的考え方：
  - 自動車・電気製品等の省エネ基準を、現在販売されている製品のうち最も優れている機器の性能以上にする
    - 出荷台数による加重平均で基準値を達成すれば良い
    - 基準に達しないと、ペナルティーとして社名公表、罰金
- 対象機器：
  - 「我が国において大量に使用され、かつ、その使用に際して相当量エネルギーを消費する機械器具」

（当初の対象商品）

1．電気冷蔵庫、2．電気冷凍庫、3．エアコン、4．蛍光灯器具、
5．テレビ、6．ビデオデッキ、7．電子計算機、8．磁気デスク装置、
9．複写機、10．乗用自動車、11．貨物自動車

トップランナー方式（続き）

（追加された対象機器）

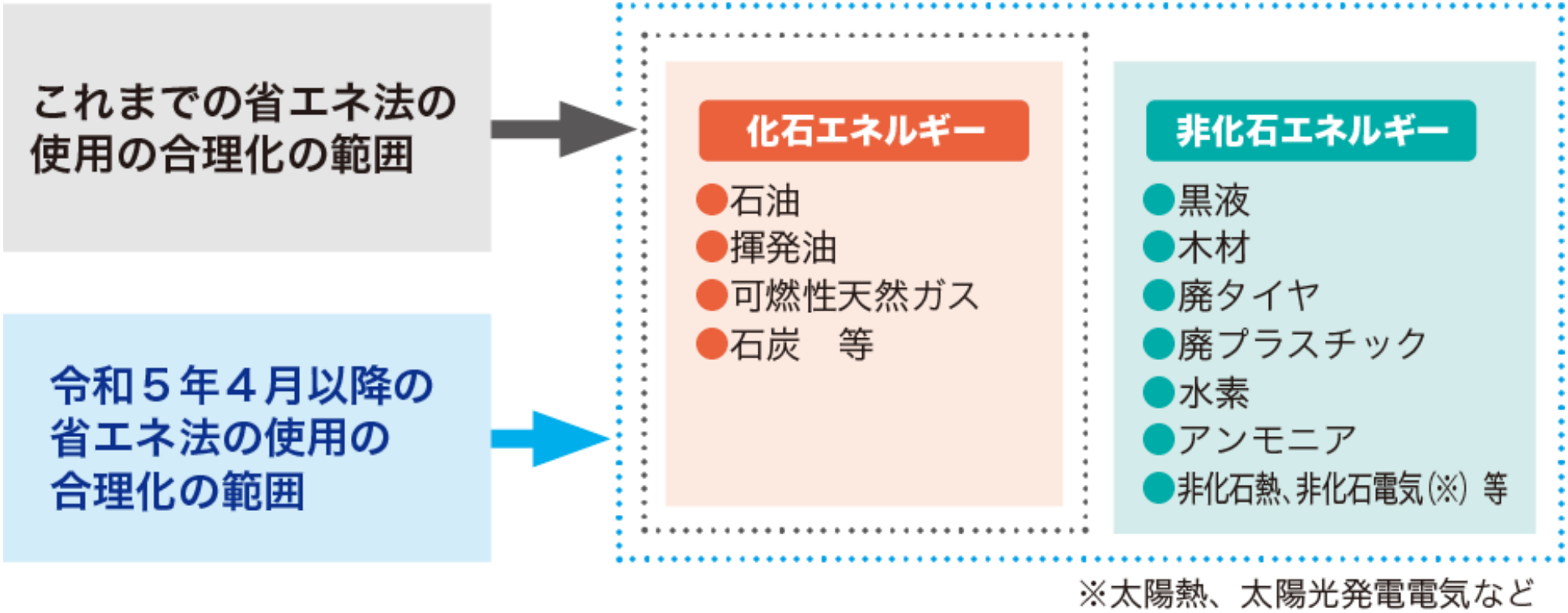
12．ストーブ、13．ガス温水機器、14．石油温水機器、15．熱調理器、16．温風暖房機、17．暖房用・保温用電熱用品、18．自動販売機、19．変圧器

特定機器の省エネルギー基準
（冷暖房兼用エアコンの場合）

※単位はCOP

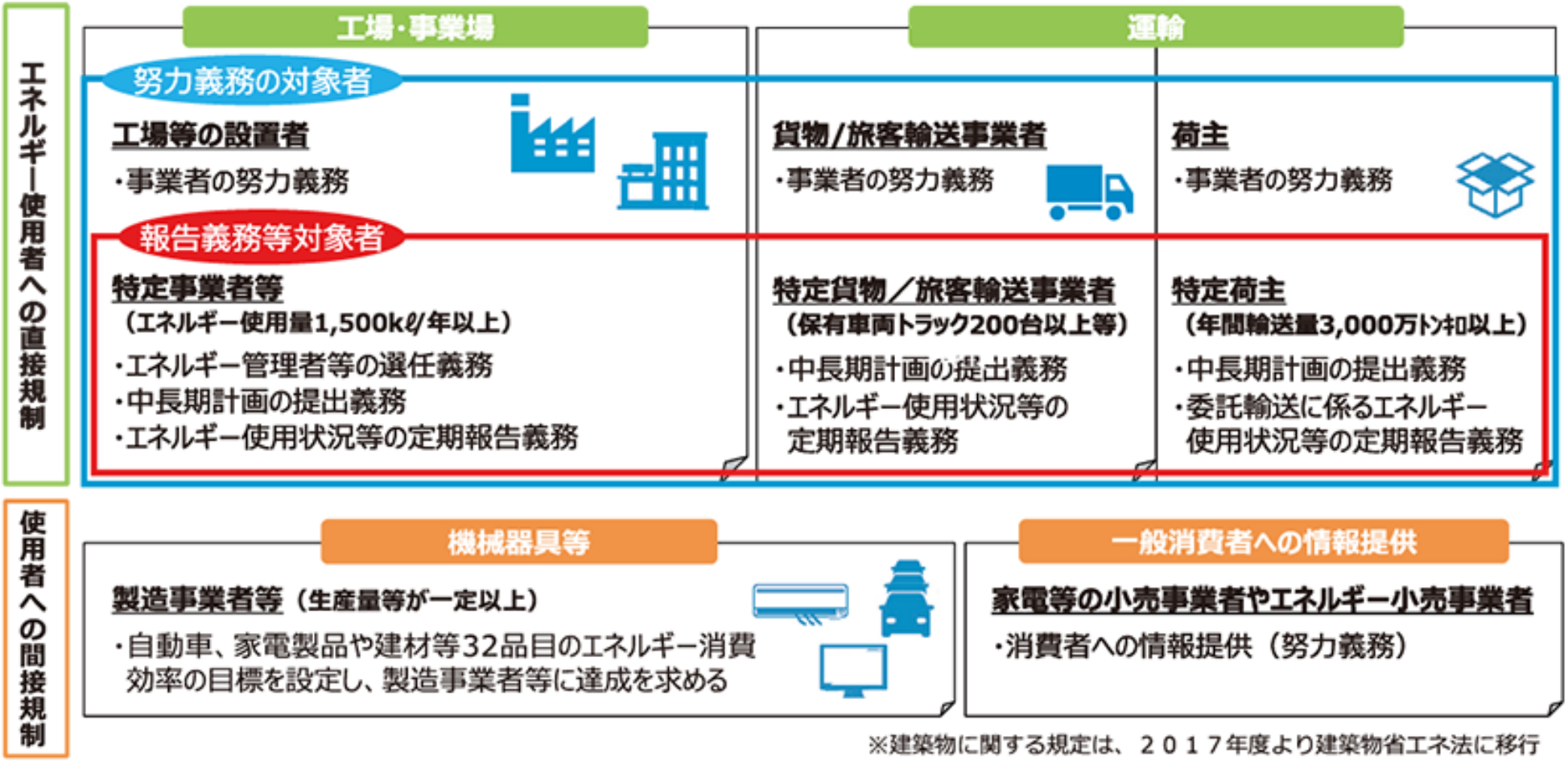
冷房能力（kW）	～2.5	～3.2	～4.0	～7.1	～28
ウインドフォール形	2.85				
セパレート形	5.27	4.90	3.65	3.17	3.10
直吹きその他	3.96	3.96	3.20	3.12	3.06
ダクトタイプ	3.02			3.02	3.02
マルチタイプ	4.12			3.23	3.07

省エネ法改正



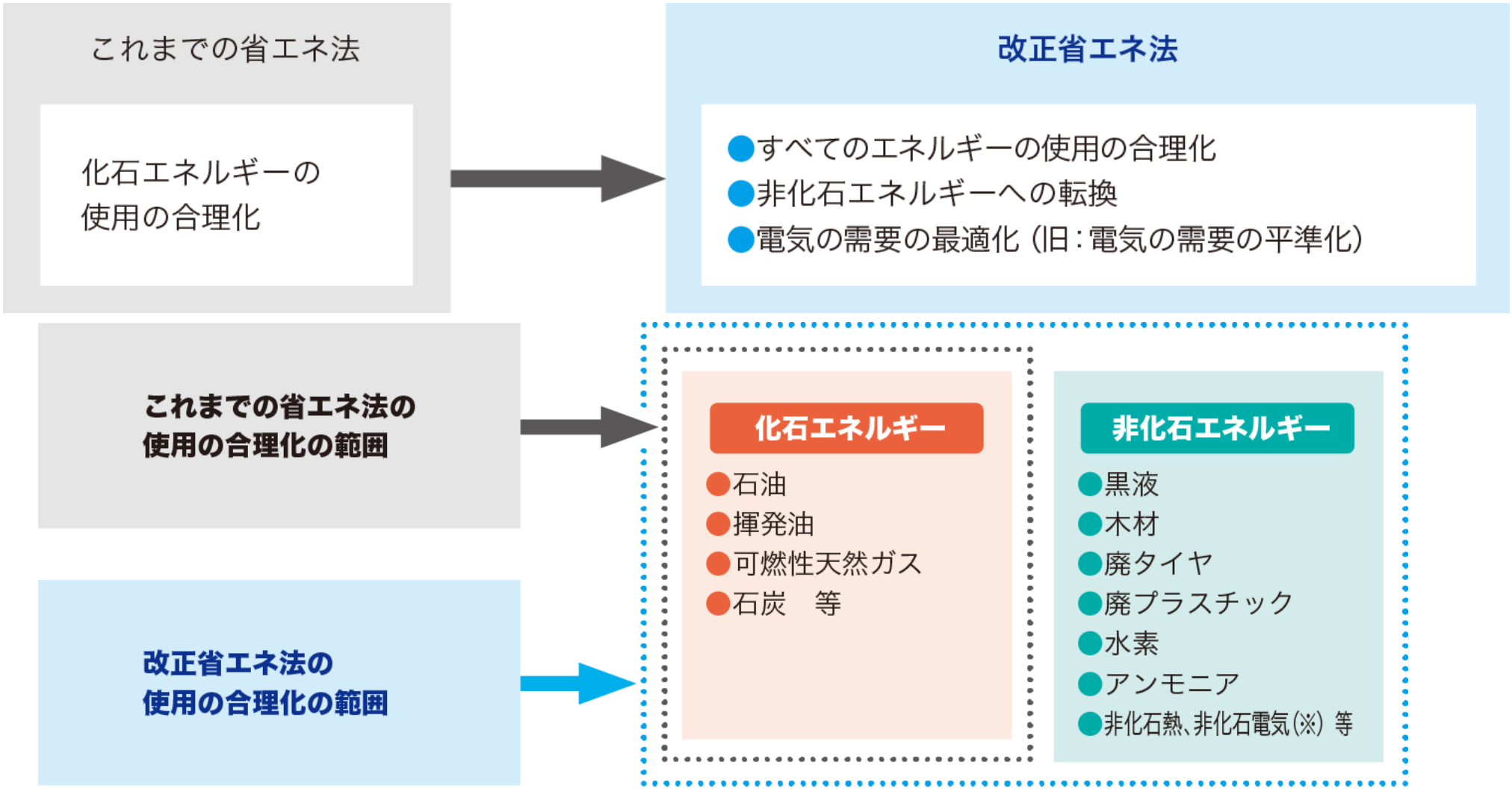
すべてのエネルギーの使用の合理化が求められます。

省エネ法改正



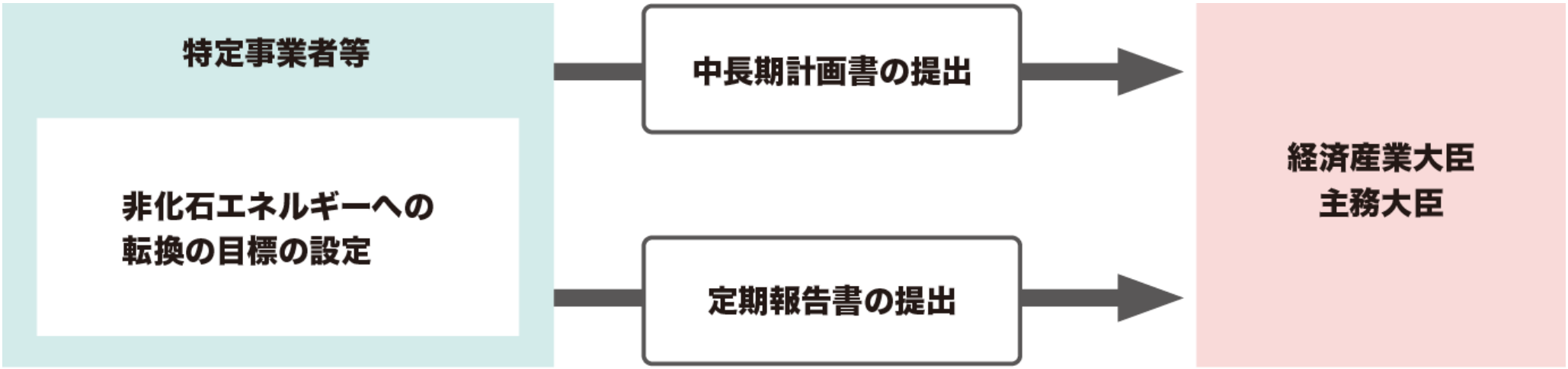
※建築物に関する規定は、２０１７年度より建築物省エネ法に移行

省エネ法改正

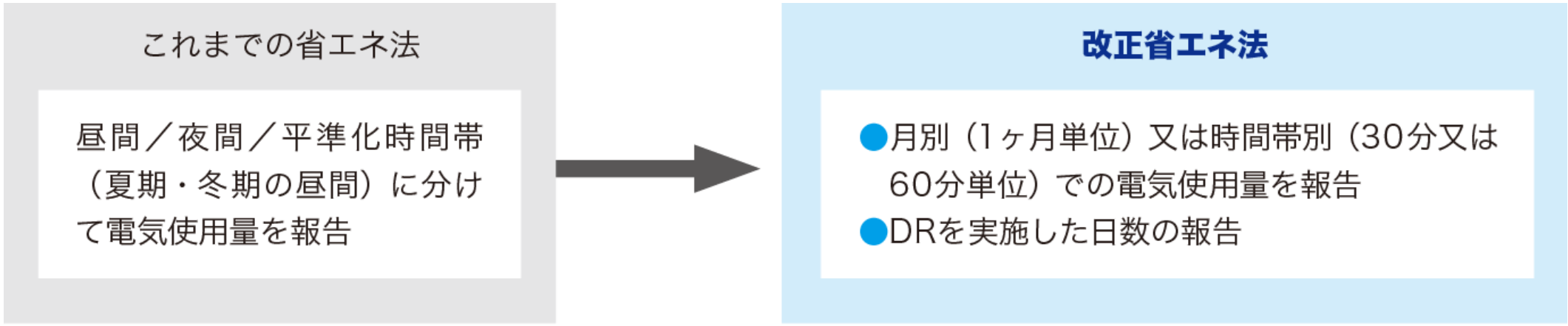


すべてのエネルギーの使用の合理化が求められます。

省エネ法改正



非化石エネルギーへの転換に関する中長期計画書等の提出が必要になります。



新たに「DRを実施した日数の報告」が必要になります。

省エネ法改正

区分	事業	ベンチマーク指標	目指すべき水準
2B	石炭火力 電力供給業	当該事業を行っている工場の石炭火力発電の効率	43.00%以上
16	データ センター業	当該事業を行っている事業所におけるエネルギー使用量（データセンター業の用に供する施設に係るものに限る。単位 kWh）を当該事業を行っている事業所における IT 機器のエネルギー使用量（データセンター業の用に供する施設に係るものに限る。単位 kWh）にて除した値	1.4以下
17	圧縮ガス・液化ガス製造業	製造品種の違いを補正した深冷分離方法による圧縮ガス・液化ガス生産量当たりのエネルギー使用量	LNG 冷熱利用事業者：0.077kl ／千N㎥以下 その他の事業者：0.157kl ／千N㎥以下
6B	ソーダ工業	電解工程の電解槽払出カセイソーダ重量当たりのエネルギー使用量と濃縮工程の液体カセイソーダ重量当たりの蒸気使用熱量の和	3.00GJ／t以下

風力発電

- 枯渇がない無尽蔵の純国産エネルギー
- CO2を排出しないクリーンな発電
- 風力の電力変換効率約40%
  →ベッツの限界
- 設置コストの低下，経済性の向上
- 地域のシンボル・町おこし

賦存量とポテンシャル

- 賦存量
  - 理論的に得られるエネルギー資源量の内、明らかに利用することが不可能であるもの（例：風速5.5m/s 未満の風力エネルギー）を除く資源量
    - 制約要因（土地用途、利用技術、法令、など）は考慮しない
- ポテンシャル
  - エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因を考慮したエネルギー資源量
    - 特定の社会条件による一時点における導入可能量

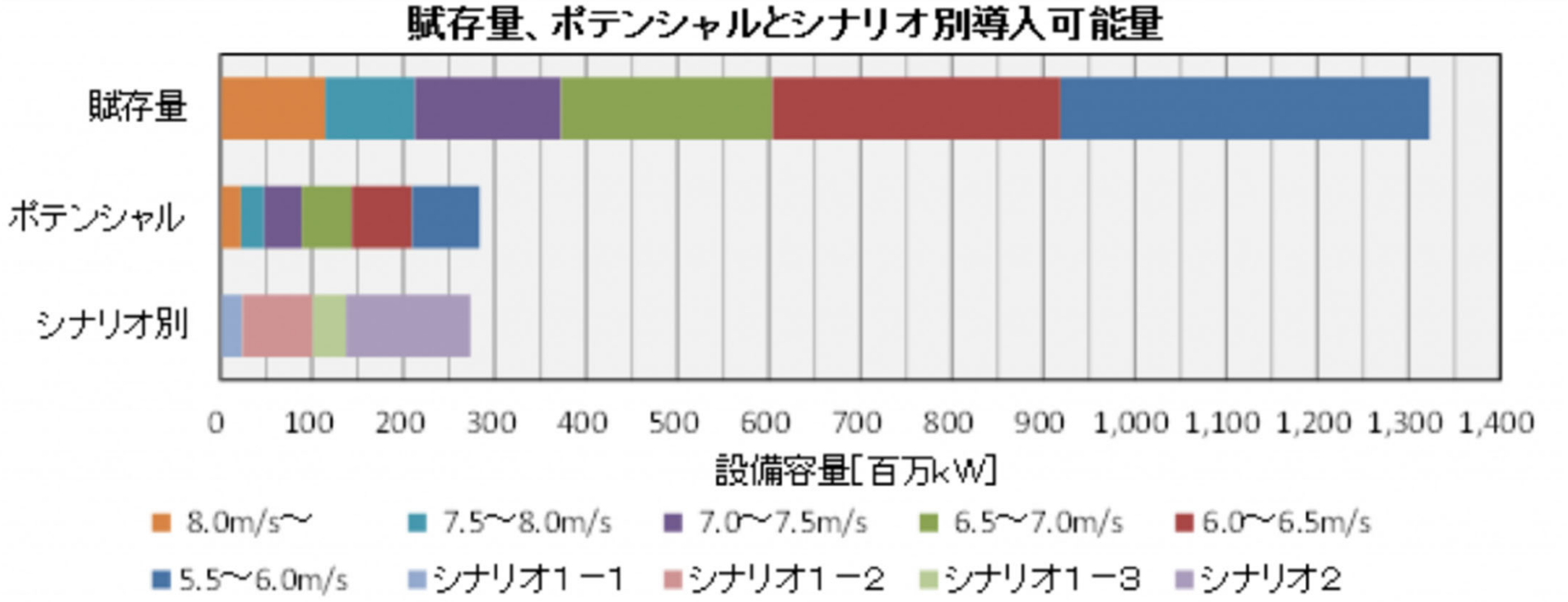
風力発電の賦存量とポテンシャル調査

- 経済産業省 新エネルギー等基礎調査(2000年1月), 新エネルギー等導入促進基礎調査事業(2011年2月)
- 日本風力発電協会　V0.0(2007年12月), V1.1(2010年1月), V2.1(2010年6月),V3.0(2011年7月)風力発電導入ポテンシャルと中長期導入目標 V4.3(2014年5月)
- 環境省 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査(2010年3月,2011年3月), 東北地方における風況変動データベース作成事業(2012年5月)

シナリオ別導入可能量

- ポテンシャルの内数
- 事業収支に関する特定のシナリオ（仮定条件）を設定した場合に具現化が期待されるエネルギー資源量
  - シナリオ別導入可能量とポテンシャルの比較は、日本全国の発電設備容量2億700万kW，ポテンシャルが北海道、東北、九州に集中，地域により風速分布が異なることに注意

風力の賦存量、ポテンシャルとシナリオ別導入可能量



- シナリオ1-1（FIT 15円/kWh、15年）≒年間平均風速8.0m/s以上
- シナリオ1-2（FIT 20円/kWh、15年）≒年間平均風速7.0m/s以上
- シナリオ1-3（FIT 20円/kWh、20年）≒年間平均風速6.5m/s以上
- シナリオ2（技術革新、コストダウン）≒年間平均風速5.5m/s以上

賦存量,ポテンシャルは100mメッシュで算出した面積を設備容量へ換算

風力発電の導入量

- 2011年末　239GW(約20万台)
  - 中63GW,米47GW,独29GW,…,日2.5GW(13位)
- 新規導入量　全世界38GW/年(約2万台)
  - 成長率19%，年商5兆円
  - 中19GW,米6GW,…,日0.17GW(21位)
- 電力に占める風力発電比率　世界3%
  - EU6%,デンマーク，ポルトガル，スペイン，アイルランドは15%以上，日0.5%，EU・米・中の目標は20%

長崎県五島市沖洋上風力発電

事業概要・実施体制

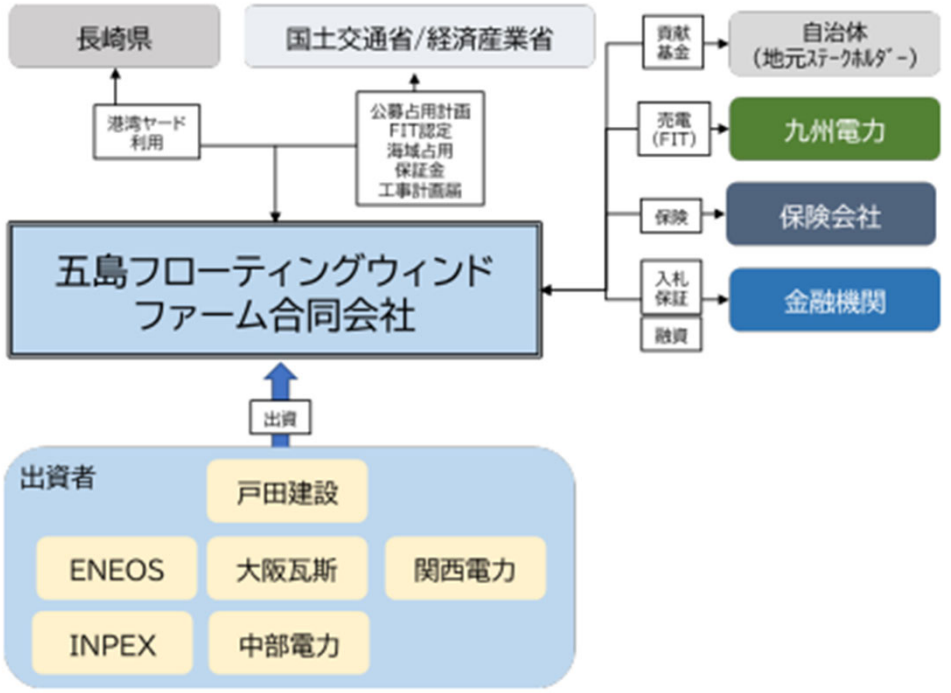
○事業概要

発電設備	浮体式洋上風力発電 （日立製作所製・ハイブリッドスパー型・３点係留方式）
出力	16,800kW（2,100kW×8基）
供給価格	36円/kWh
工事開始予定日	2022年9月1日　（促進区域内における設備設置工事開始）
運転開始予定日	2024年1月1日
事業終了予定日	2043年12月31日　（運転停止予定日）

○実施体制

本事業は、戸田建設株式会社を代表とする6つの企業からなる合同会社が実施する。

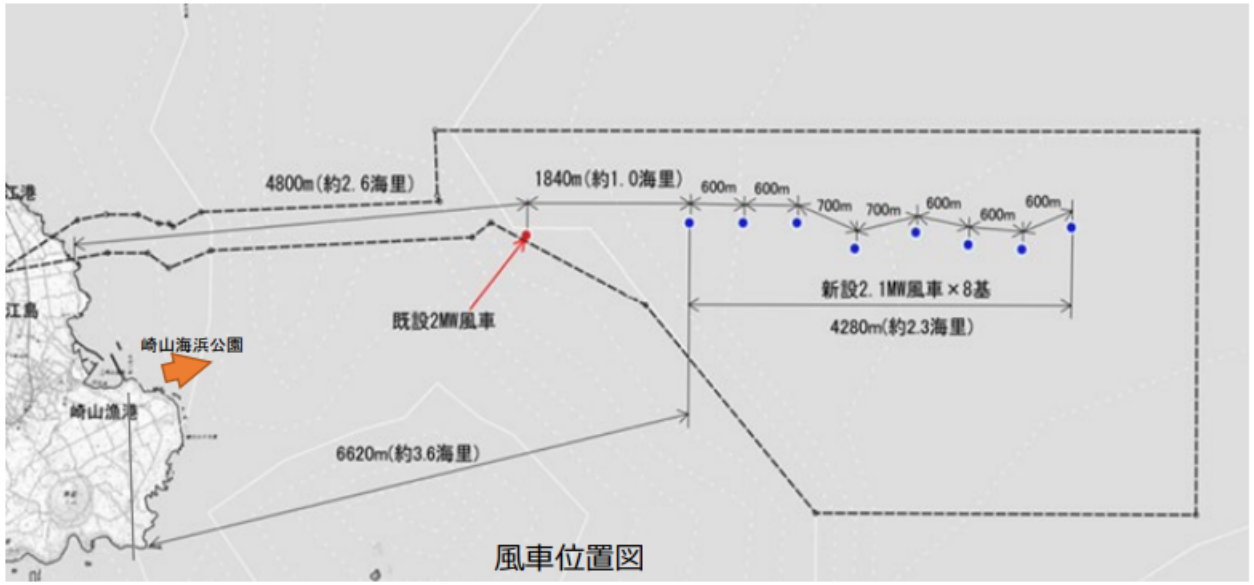
事業名称	五島市沖洋上風力発電事業
会社名称	五島フローティングウィンドファーム合同会社
所在地	長崎県五島市下大津町708番42
出資者	戸田建設株式会社、ENEOS株式会社、大阪瓦斯株式会社 株式会社INPEX、関西電力株式会社、中部電力株式会社
設立時期	2021年10月6日



関係者模式図

長崎県五島市沖洋上風力発電

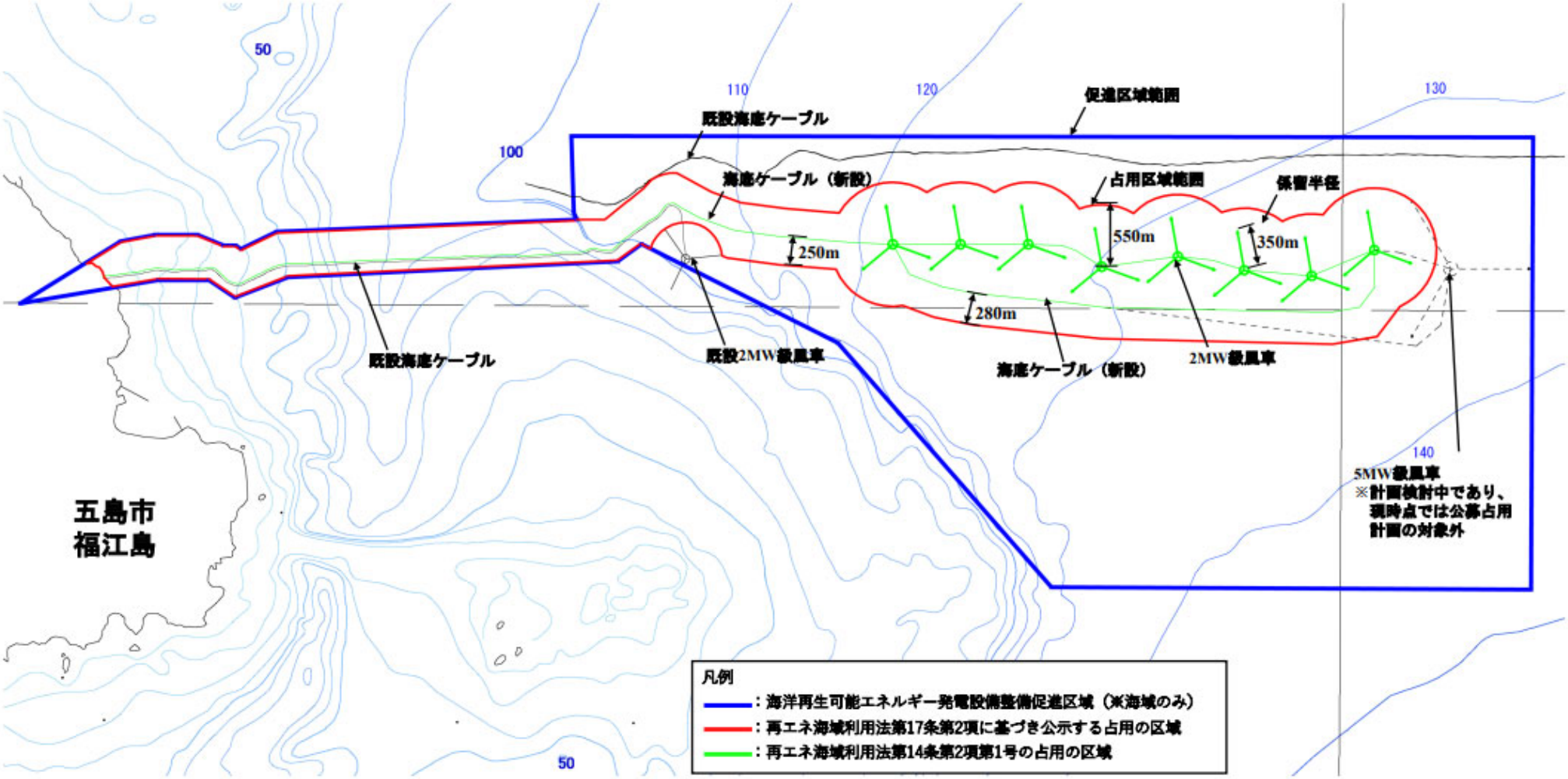
風車配置図



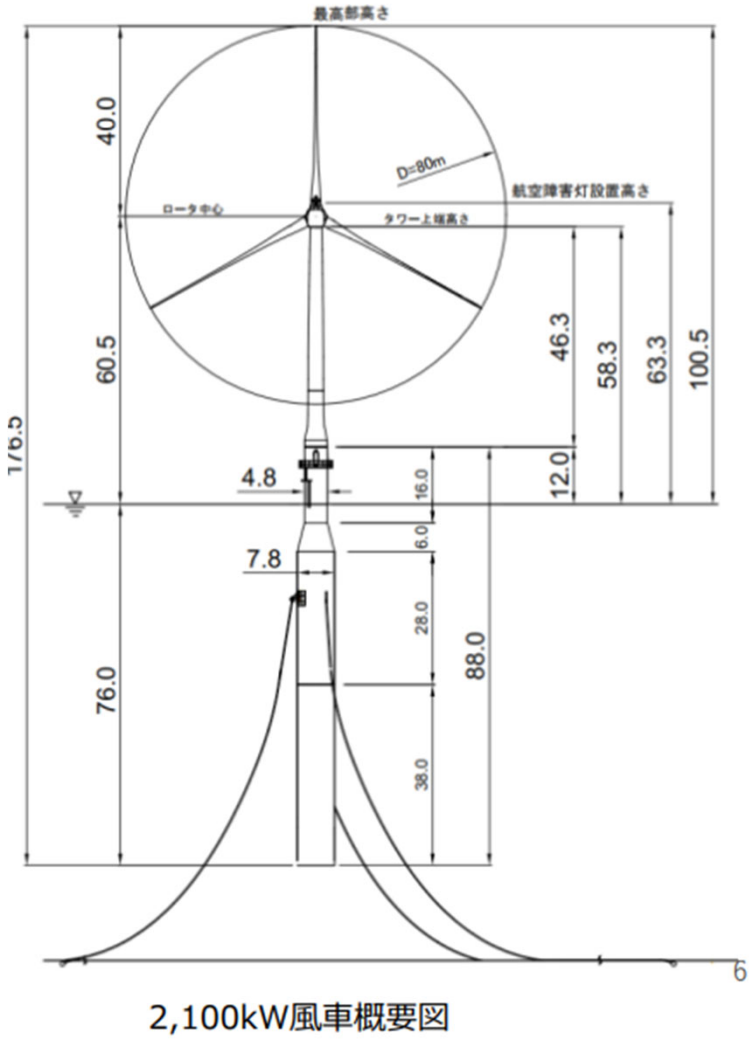
風車位置図


崎山海浜公園からの想定モンタージュ写真

長崎県五島市沖洋上風力発電



長崎県五島市沖洋上風力発電



2,100kW風車概要図

