

「長期エネルギー見通しと自動車」

エネルギー情勢、気候変動問題が
将来の自動車産業、自動車技術に与える影響

CORDIA 星 博彦

将来モビリティのあるべき姿

東京型 公共交通機関



18243 MJ/人(*)

(*) 下記の研究論文を参考にさせていただいた。

「環境施策が都市交通システムのエネルギー効率性に与える影響の分析」

吉野大介 : 修(工) 復建調査設計(株) 地域経済戦略チーム副主任研究員

藤原章正 : 工博 広島大学大学院国際協力研究科教授

<http://www.jterc.or.jp/kenkyusyo/product/tpsr/bn/pdf/no53-02.pdf>

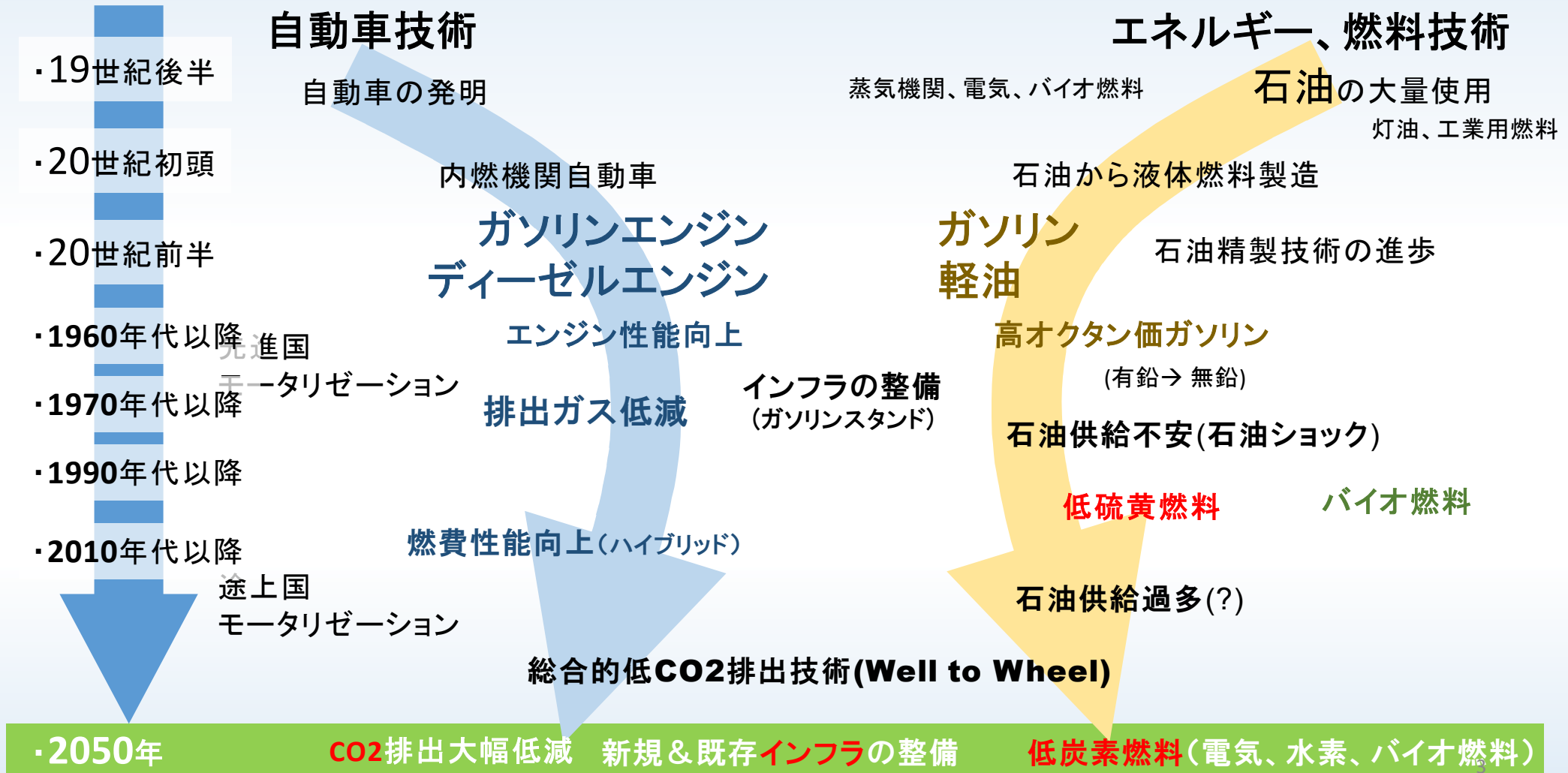
ヒューストン型 パーソナルモビリティ



Houston Tomorrow : <http://www.houstontomorrow.org/livability/story/driving-down-15.5-billion-miles/>

71603 MJ/人(*)

モータリゼーションとエネルギーの歴史



石油価格とエネルギーの半世紀

<http://www.eia.gov/forecasts/steo/realprices/>

2016年実質価格(\$/バーレル)



石油メジャーが主導権

OPECが創設され
産油国が台頭

高油価で需要減退(特に発電用)
北海油田など供給量急増
代替燃料開発 エタノール燃料

石油供給不安

自動車燃費規制 各国が石油備蓄拡大

各国政府、石油メジャーが代替エネルギー開発

発電が石炭、原子力へシフト

アジア経済危機

ピークオイル論

メジャーの利益構造が
ガソリン、軽油販売から
より利幅の大きい原油採掘へ

中国の需要増

米国シェールなど供給量急増
代替燃料開発 エタノール燃料
中国の経済減速

リニューアブル発電拡大
(各国政府の補助政策)

原子力の主体が先進国から途上国へ

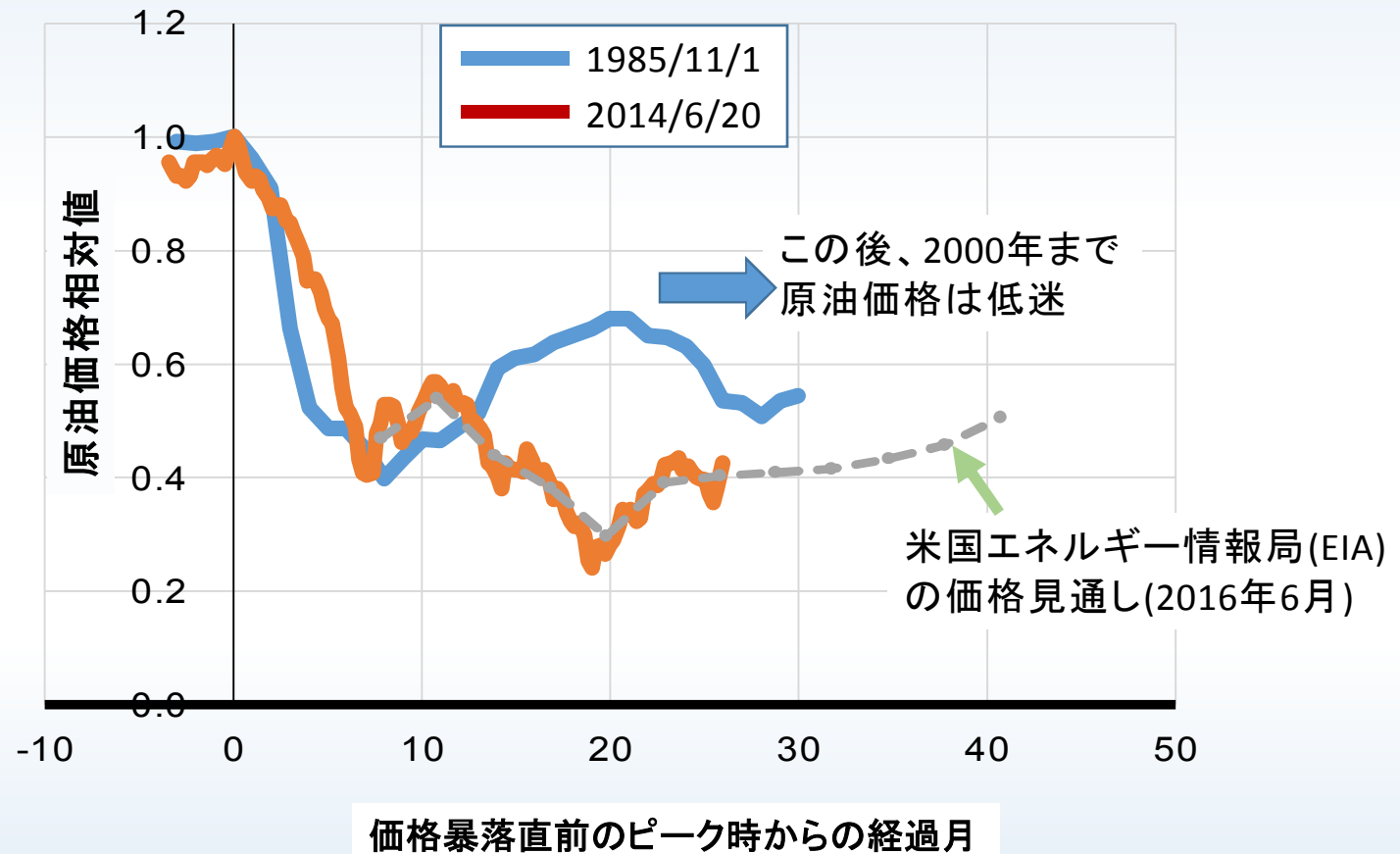
最近の原油価格推移と、1985年暴落時との比較

米国エネルギー情報局(EIA)データを基に作成

(*):急激な価格下落が始まる
直前のピーク原油価格=1.0
2014年ドル換算では
1985/11月 約\$60/bbl)
2014/6月 約\$114/bbl

原油価格を2014年まで牽引していたのは中国の需要急増

- 今後、投機的な動きで原油価格上昇はあるとしても、需給で大きく上昇する事はないとの見方主流
- インドの需要増に期待する向きも。
- 長期的に気候変動対策で、原油消費量が制限されれば、長期的スパンで価格高騰はない(?)



原油価格暴落時の比較

1986年当時と現在の比較

類似点

- **非OPEC新規原油生産が増加**
1986年: 欧州北海油田生産が増加
2014年: 米国シェールオイル生産量急増
- **新規開発資源は限定**
北海油田も米国シェールも先が見えている
非OPEC資源は高コスト
- **OPECが原油価格より、シェア維持重視**
→ OPECのパワー減退と言われる
→ 代替エネルギー開発の縮小
- **モータリゼーションの拡大**
1980年代: 先進国モータリゼーション
現状: 中国など非OECDでの拡大

相違点

- **地球環境議論の活発化**
資源問題の制約から、**環境制約**へ
- **新興国の台頭**
中国経済の影響
途上国でのモータリゼーション
産油国内部での消費増大

1986年にOPECが原油価格維持を放棄して価格暴落した時期と共通点は多い。

北海原油が今枯渇時期を迎えているように、米国のシェールも同じ状況を辿る可能性はある。

自動車技術開発を推進する、エネルギー、環境課題

1970年代以降の自動車業界の課題はエネルギー・環境問題への対応が最重要

●公害対策基本法の成立(1967年)

●新長期規制 1998年(ディーゼル)

都市大気汚染

●日本版マスキー法(自動車排出ガス規制)(1978年)

●自動車NOx法(1992年)

低公害車開発
(ほぼ完了??)

石油供給不安

オイルショック
石油の枯渇懸念
(ピークオイル論)

オイルショック('70年代)の与えた影響

- ・先進国の中東の石油への依存明確化
- ・新規油田開発の活発化(非OPEC)
- ・原子力、風力、太陽光など非石油への転換
- ・省エネルギー技術の研究開発
- ・石油の備蓄強化

日経BP Safety Japanの記事を参考にした

<http://www.nikkeibp.co.jp/sj/2/column/h/09/index1.html>

ハイブリッド車開発など**燃費**向上と
代替燃料車開発が
自動車業界最大の課題へ

石油の供給
不安解消??

気候変動

●地球温暖化対策基本法 2009(平成21)

●COP-3 (1997)

●COP-21 (2015)

燃費大幅向上
低炭素燃料

1960年

2000年

2050年

排出ガス低減は終わっていない？

BBC記事：ディーゼル車に関して大騒ぎ

ICCTの調査結果：

- ・10台中9台のディーゼル小型車が実際の走行でNO_x規制値をオーバ。
 - ・最新技術のディーゼル車でもEUのNO_x排出基準を平均で7倍のNO_xを排出。
- 他の研究でも10台中9台が規制値をオーバーしている。Audi A8に至っては22倍の排出量。

理由は認証試験が実際の走行パターンを反映していないためと言われていたが・・・。

ただ、実走行でも規制をクリアしている車は存在する。・

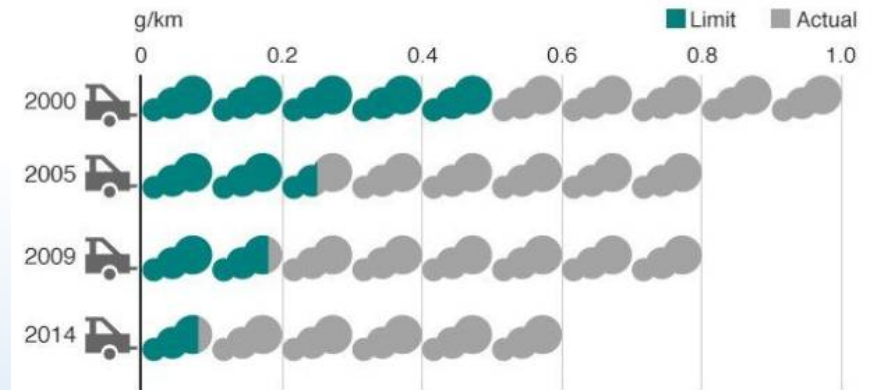
この記事はVW問題が明らかになる直前のもの

1507465
BBC, 2015/9/16 0:00
Diesel cars: What's all the fuss about?
diesels emit seven times the EU limit.pptx
<http://www.bbc.com/news/business-34257424>



Diesel: What's all the fuss about?

Diesel cars break nitrogen oxide emission limits

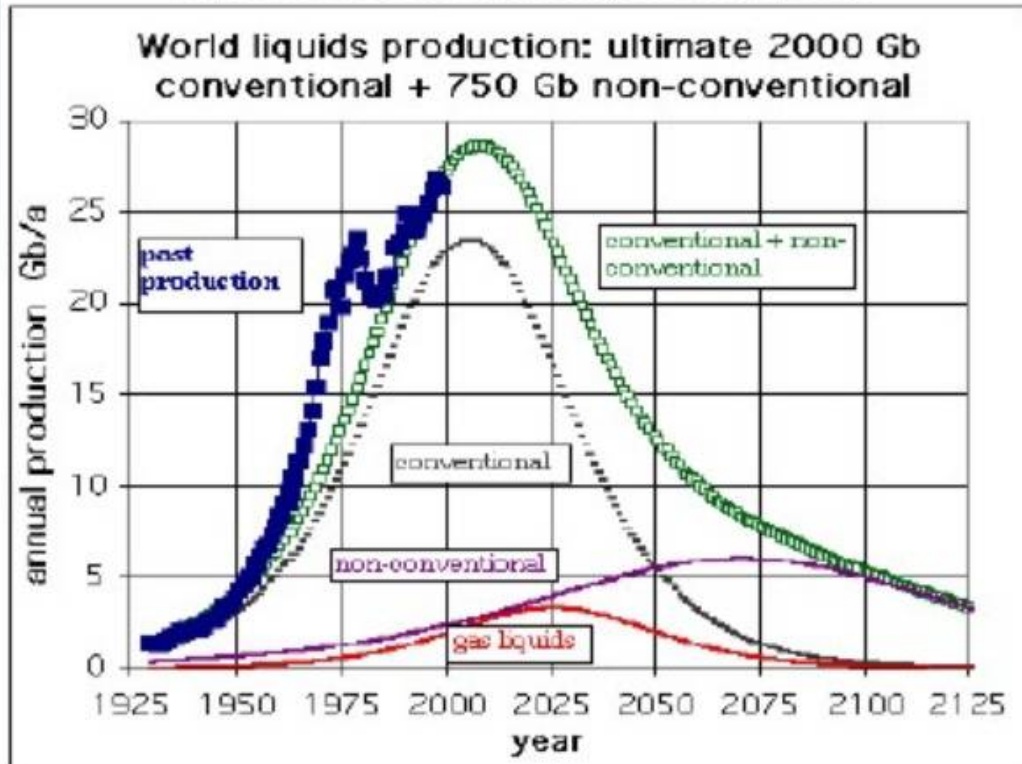


Source: ICCT

BBC

ピークオイル論

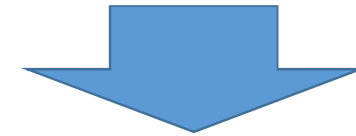
Figure 2. World Oil Production is Projected to Peak (Ref. 8)



<http://www.oilcrisis.com/midpoint.htm>

ピークオイル論の基本

- ・1つの油田と世界全体の石油生産量推移は同じような経過をたどる。(釣鐘型)
- ・ピークに至るまで指数関数的に増加、その後は急速に枯渇。



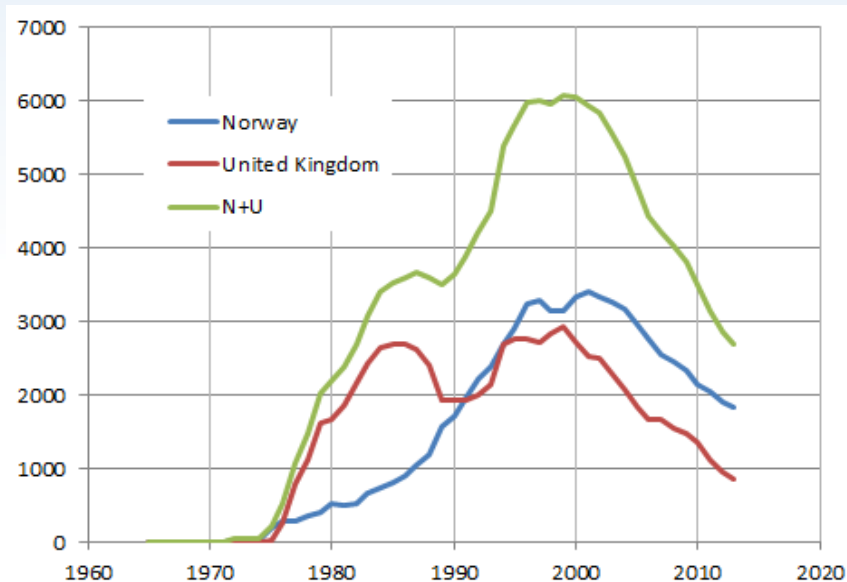
最近の考え方(例)

- ・化石燃料は使いつづければいずれは無くなる・・・が
- ・供給のピークより**需要のピークが先にくる**(使い切れない)
(石炭の使用が減ったのは資源がなくなった訳ではない)

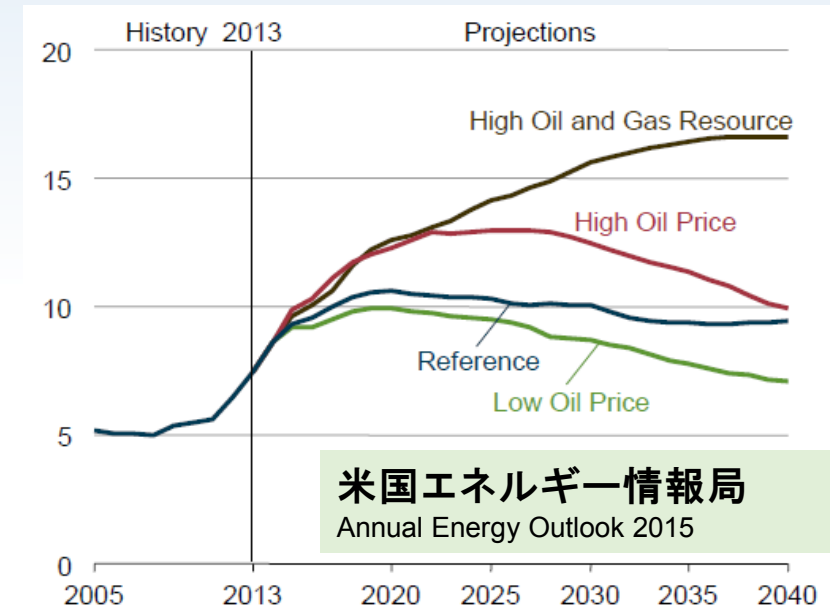
- ・実際にはピークオイルは予想された時期には起きなかった。
- ・しかし、**ハイブリッド**を始め代替燃料車などの開発がこれにより大きく加速された

米国シェールと北海油田の生産見通し

BP 統計 2014版から作図



北海原油生産量の実績

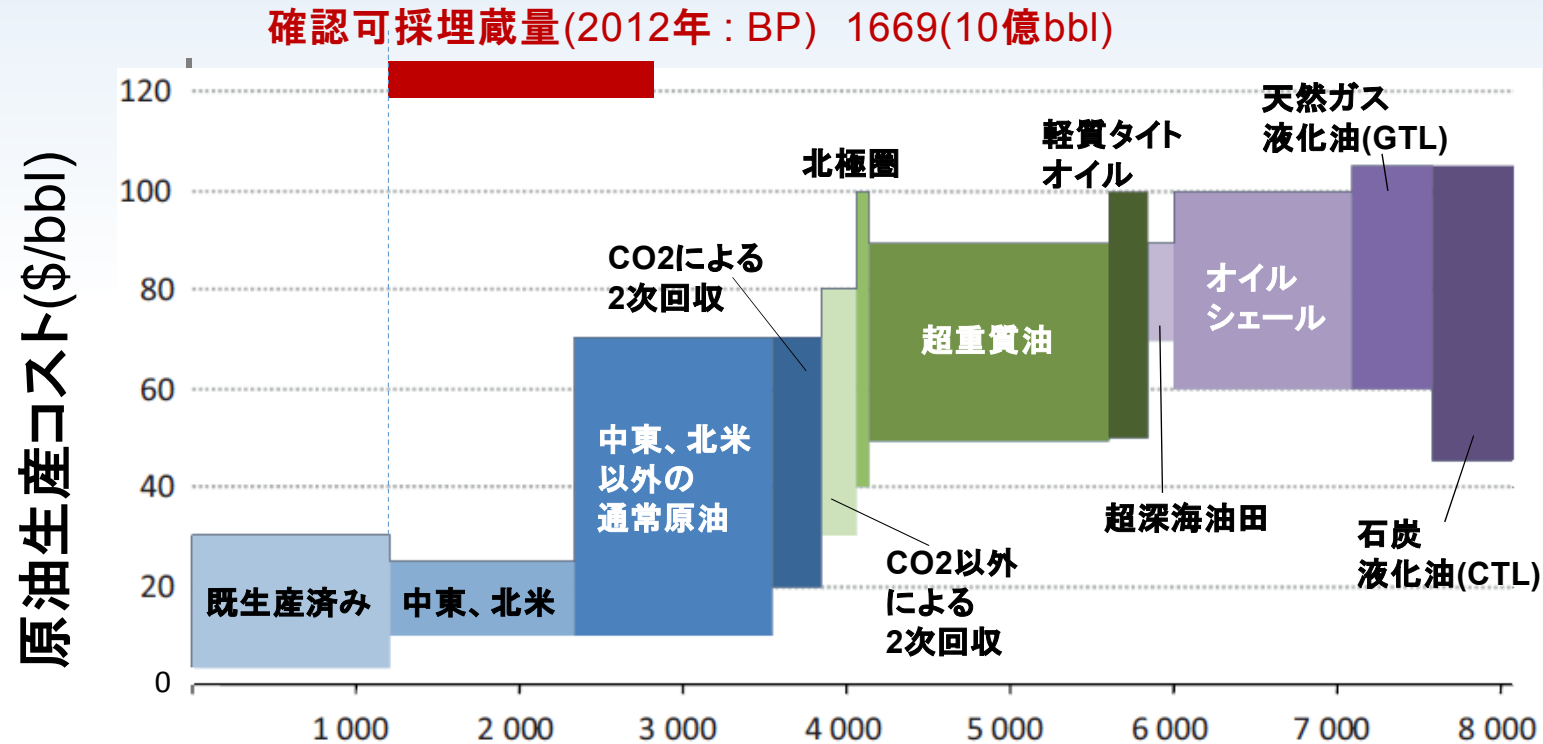


米国原油生産量見通し(油価の前提)

- ・北海は明確に枯渇傾向、さらに原油価格低下で油田閉鎖も増加の見込み
2014年前半以前、一時復活かと思わせた時期があった。→スコットランド独立機運の高まり
- ・米国の生産はすでに昨年5月にピークを打った
原油価格が\$60以上になればすぐ復活するとの見方も

石油埋蔵量評価 (国際エネルギー機関-IEAの資料をベースに書き換え)

Resources to Reserves 2013, p230



- ・原油価格が上がれば、採算コストも上昇 → 可採埋蔵量増加
- ・すでに上記全ての資源で一部、商業生産が成り立っている。

原油採掘コストと、価格見通し

IHSによれば、昨年の米国採算原油価格は\$57で今(1/22現在)では\$48まで下がっている。

Financial Times, 2015/1/22 (1500508)

<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/6459f5a4-a22e-11e4-aba2-00144feab7de.html#slide0>

国家予算からみたロシアの原油採算価格は\$100, イラクは\$98, サウジは\$105, イランは\$137であり、これらの国は低価格が続けば政治的な不安定を招く事になる。

Financial Times, 2015/5/10 (1503645)

<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/36dedf76-f595-11e4-a018-00144feab7de.html#axzz3a78ohcpl>

Goldman Sachs :

- ・2020年の原油価格は\$55
- ・米国シェールオイルの採算コストは\$50/bblまで下がる
- ・原油価格見通し: 2016-2018年\$65/bbl、2020年\$55/bbl

Fuel Fix, Bloomberg, 2015/5/18 (1504024)

<http://fuelfix.com/blog/2015/05/18/goldman-sachs-sees-brent-crude-oil-at-55-a-barrel-in-2020/#31744101=0>

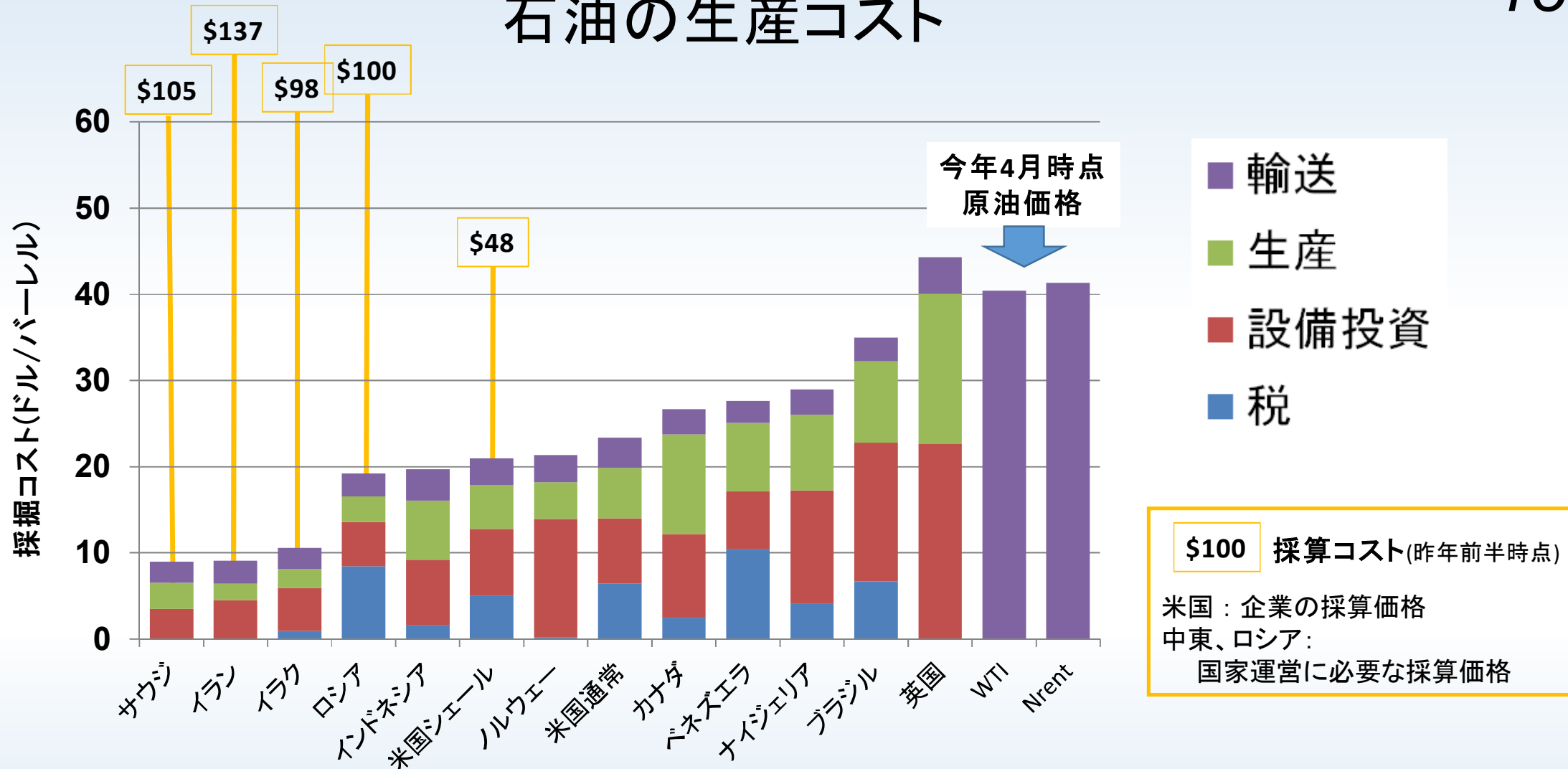
BBCインタビュー

BP CEO Bob Dudley	\$50-\$60
VTB銀行会長 Andrey Kostin	\$35-40
Channel ITグループCEO Bassim Haidar	\$35
作家 Eric Brynjolfsson	\$30
Tech Mahindra CEO CP Gurnani	\$20
The Blackstone John Studzinski	\$15
リビア前首相 Mahmoud Jibril	\$5.00
Lloyd ロンドンCEO Inga Beale	\$0.00?

BBC 2016/01/25

<http://www.bbc.com/news/business-35398426>

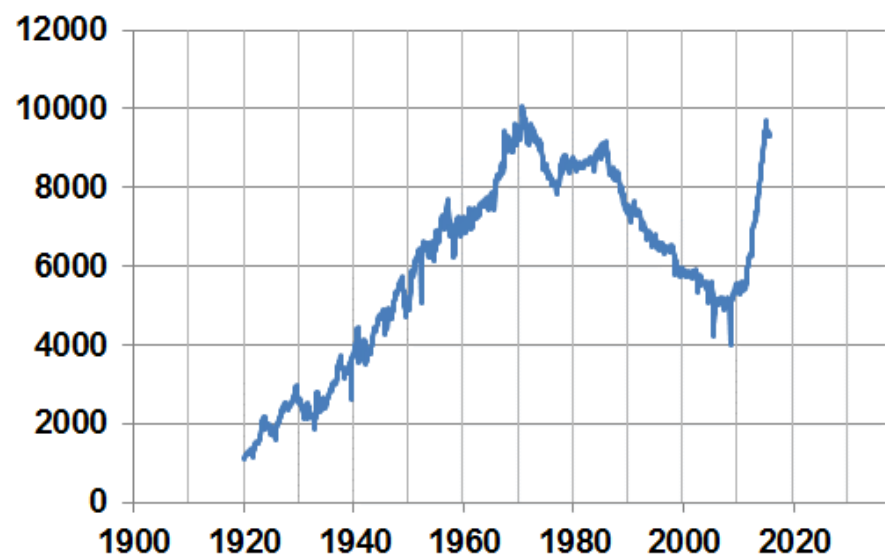
石油の生産コスト



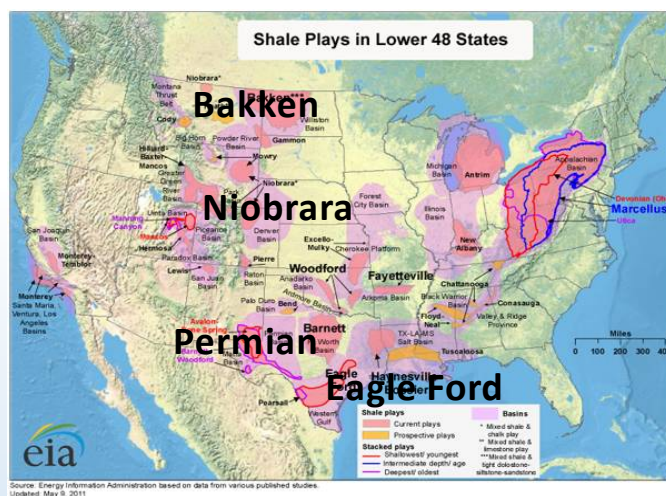
WSJ : April 15, 2016のデータを基に作図

<http://graphics.wsj.com/oil-barrel-breakdown/>

米国原油生産量

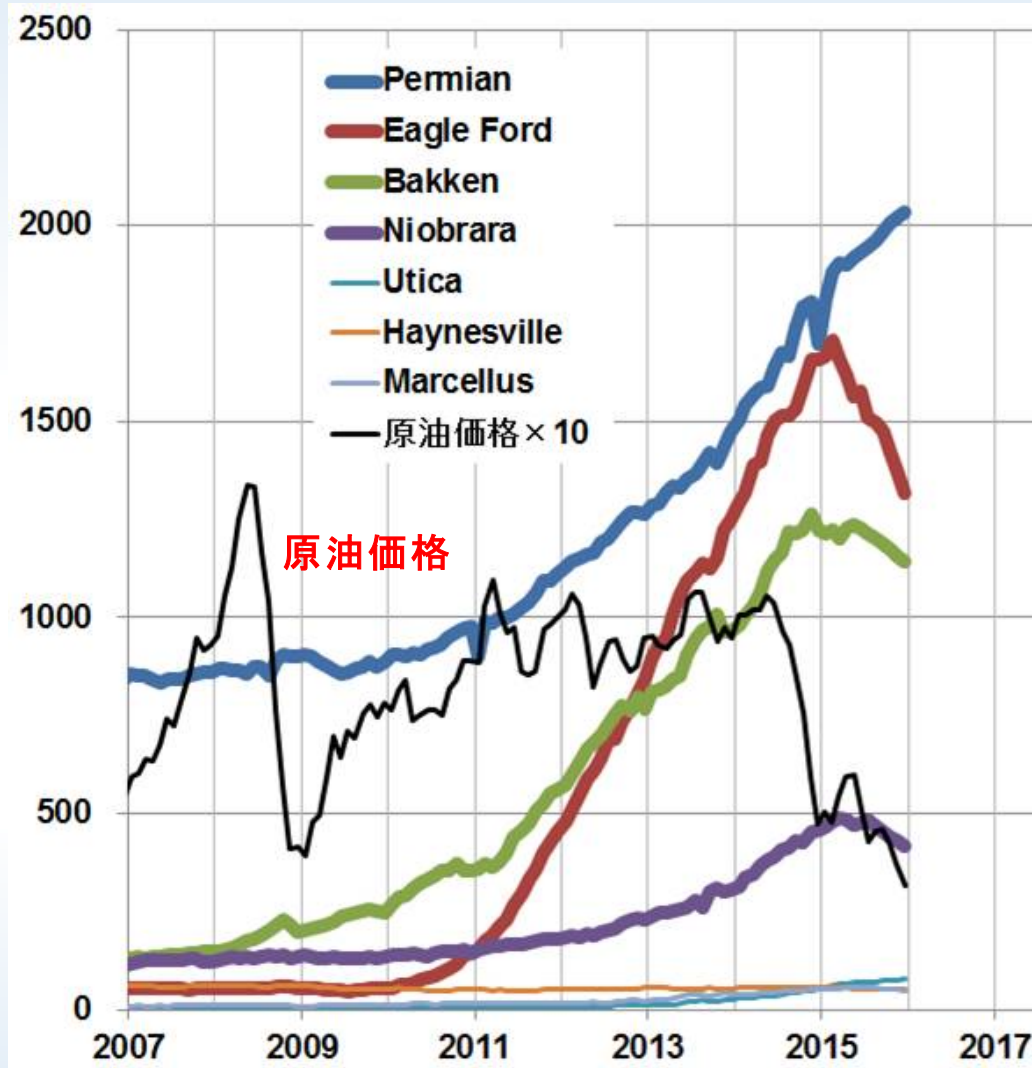


米国原油生産量推移



米国エネルギー情報局データを基に作成
<http://www.eia.gov/petroleum/drilling/#tabs-summary-1>

14



米国主要新規油田生産量(シェールオイルが主)

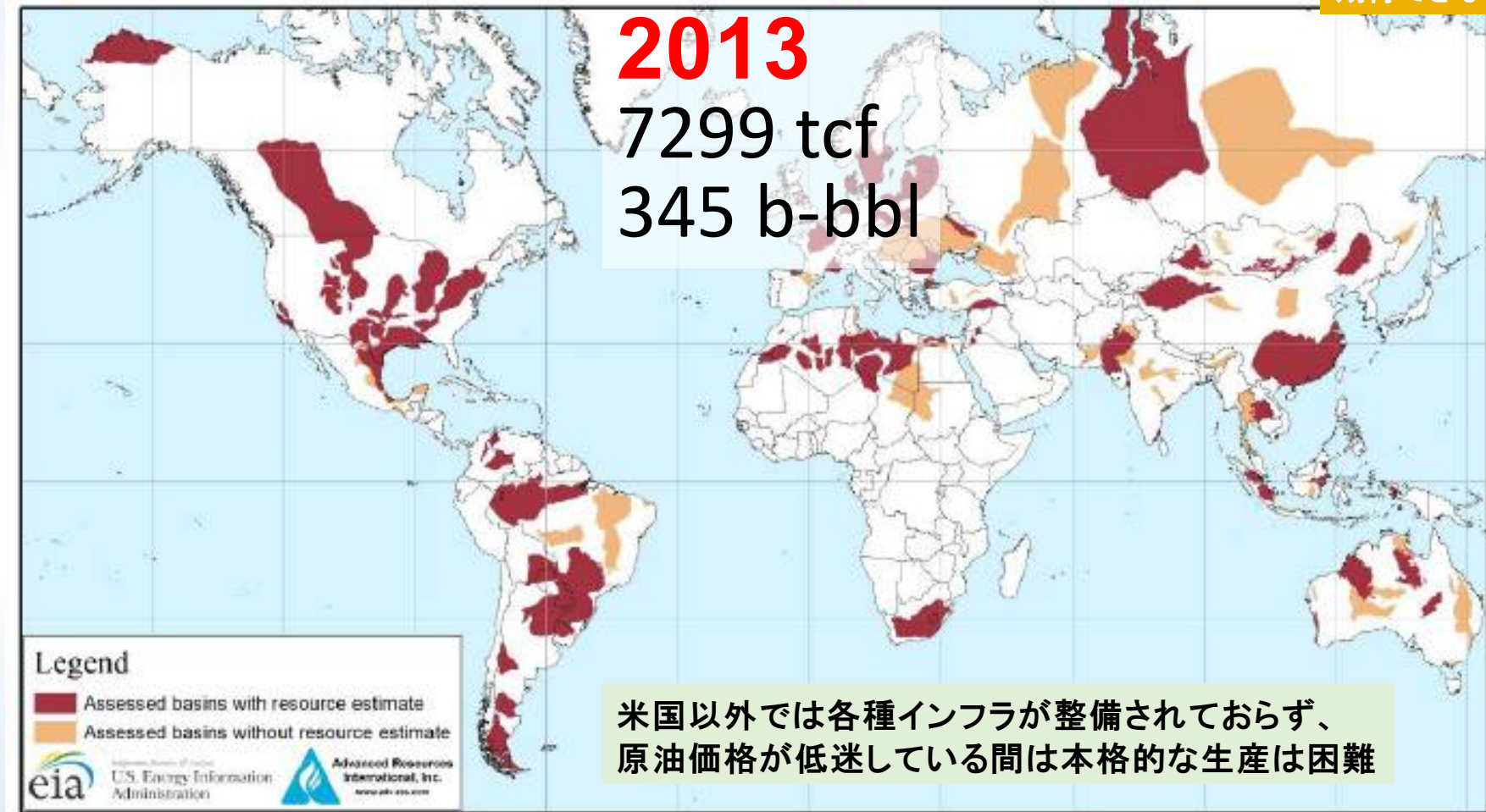
世界のシェール資源

米国エネルギー省 2011年、13年版比較

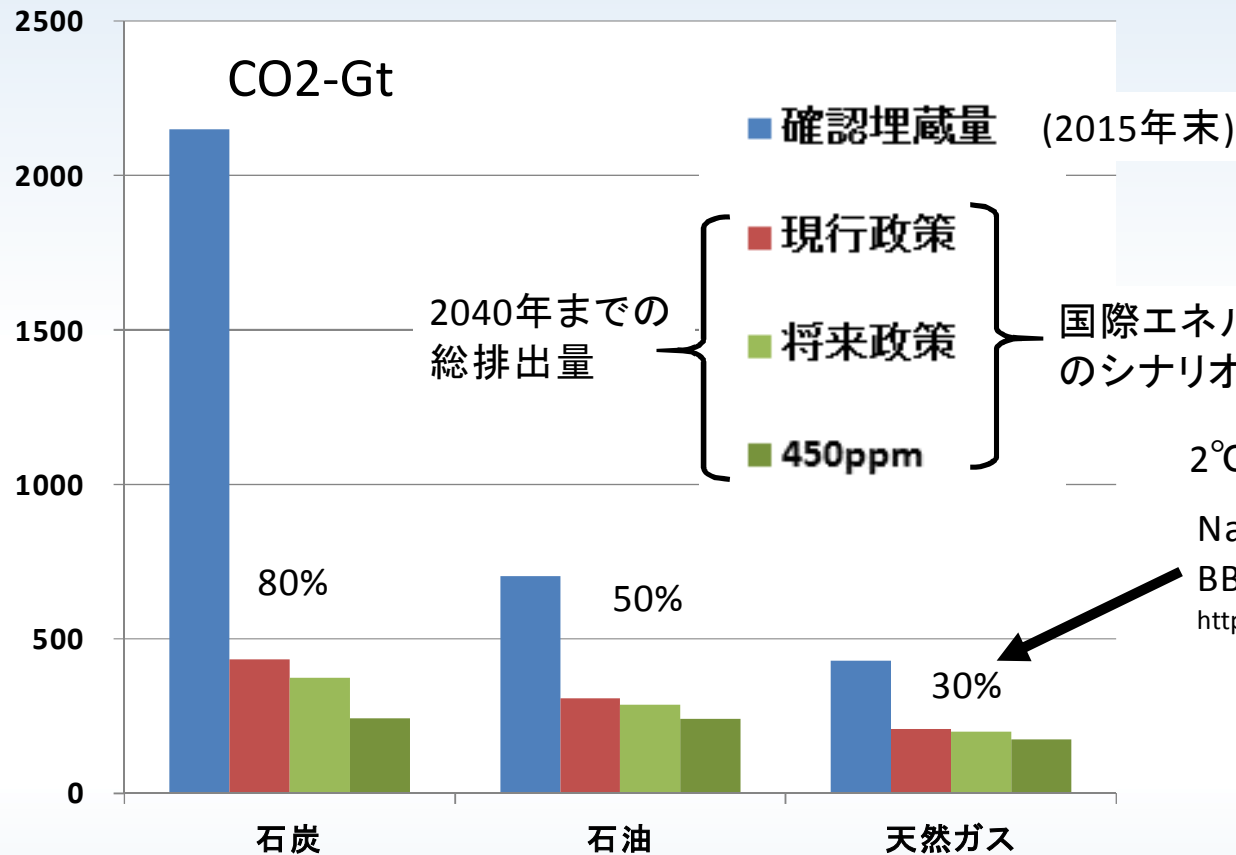
資源の可能性のある地区

評価はしたが資源が期待できない地区

Figure 1. Map of basins with assessed shale oil and shale gas formations, as of May 2013



化石エネルギー資源の使用可能量(概算)



- IEA World Energy Outlook (2014)
 - BP Statistical Review (2014)
- のデータから概算

2°Cに抑制するためには使用できない資源量

Nature誌

BBC, 2015/1/7

<http://www.bbc.com/news/science-environment-30709211>

原油を使い続ければ枯渇するかも。しかし、すでに使い切れない量の資源開発済み

使える量 << 資源量(埋蔵量)

IEA各シナリオの
化石燃料比率
(2040年)

New Policy	74%
Current Policy	80%
450S	60%

世界のガソリン小売り価格の分布(2016年2月)

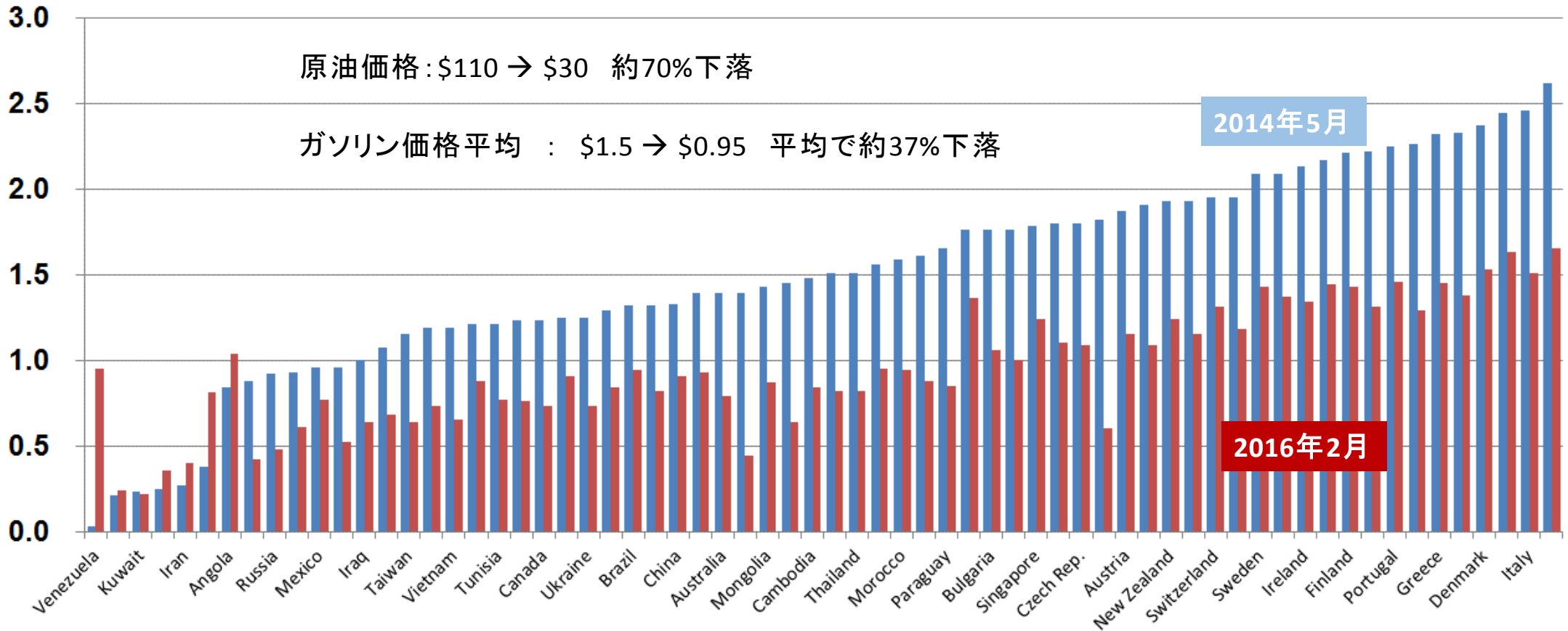
(\$/L)

原油価格: \$110 → \$30 約70%下落

ガソリン価格平均 : \$1.5 → \$0.95 平均で約37%下落

2014年5月

2016年2月

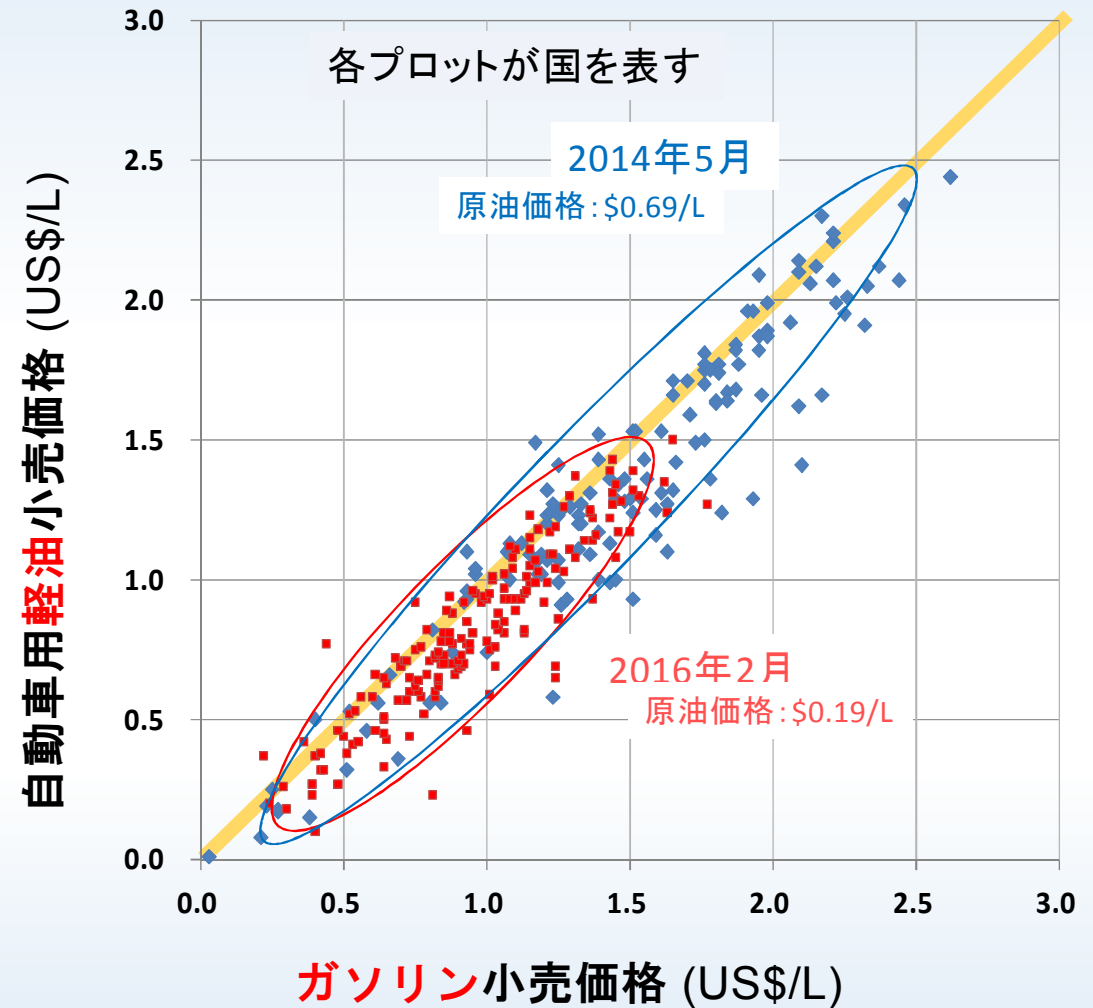


GlobalPetrolPrices.com

http://www.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/

各国のガソリンと軽油の価格比較

- ・ガソリン、軽油の小売り価格は国により大きく異なる。
- ・今回の原油価格下落で、燃料高価格国を主体に価格が大きく下落、逆に低価格国では値上げした国もある
 高価格国：主に欧州各国（高税率）
 低価格国：主に産油国（燃料補助）
- ・ガソリンvs軽油ではガソリン価格が高い国が多い
- ・コストは各国で大きな差異はなく、価格差は主に
 (1) 燃料価格統制、補助
 (2) 燃料税
- ・多くの途上国では、燃料は価格統制されていたが、財政難から原油価格下落に乘じ撤廃の方向。



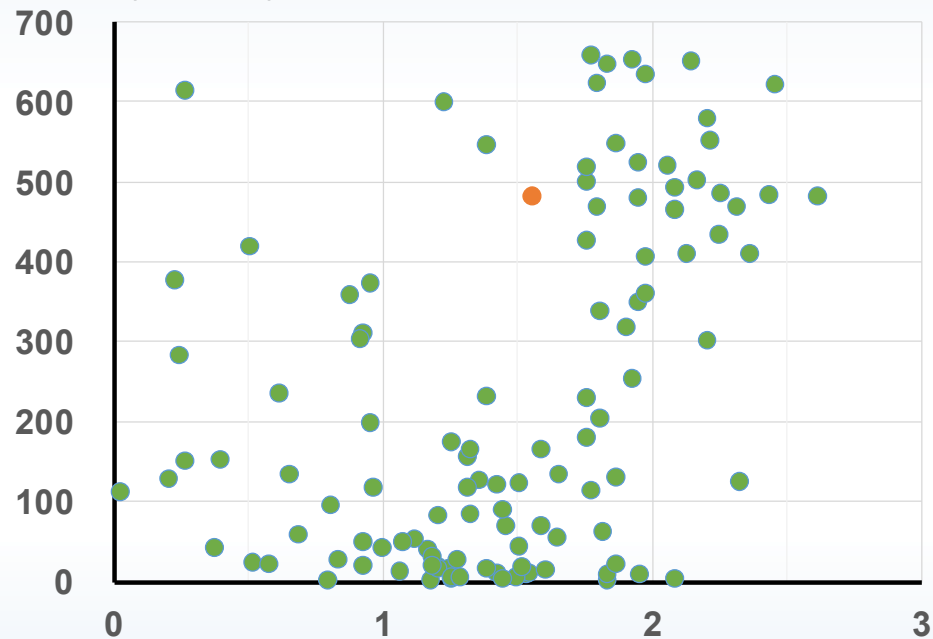
GlobalPetroPrices のデータを基に作図

http://www.globalpetrolprices.com/gasoline_prices/

ガソリン価格と自動車(乗用車)普及率

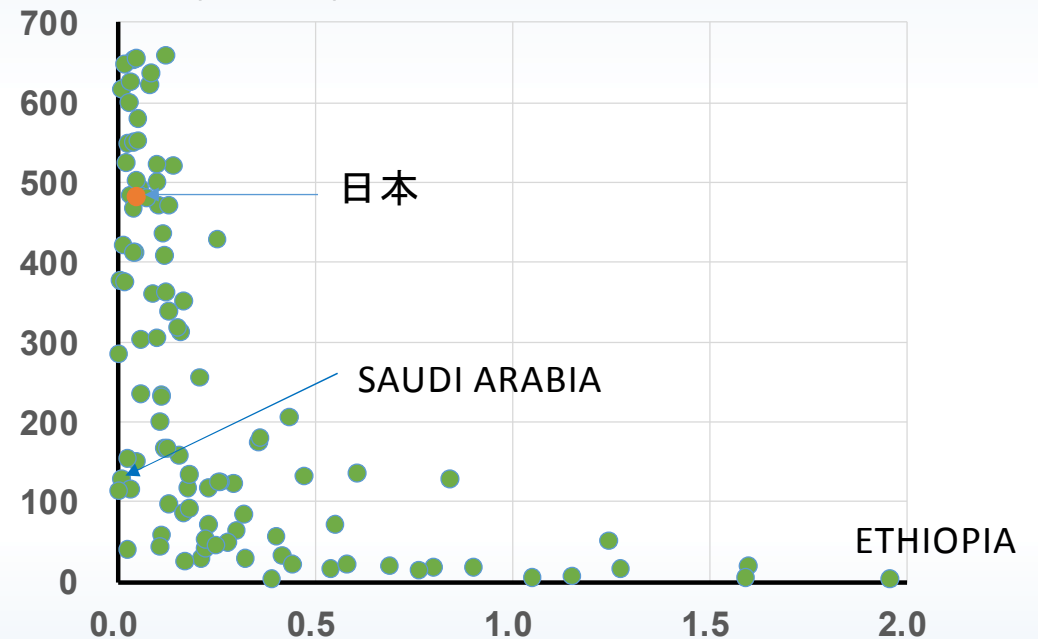
軸の数字は描画し易いように調整→相対値

自動車保有台数/人口
(相対値)



ガソリン価格(\$/L)

自動車保有台数/人口
(相対値)



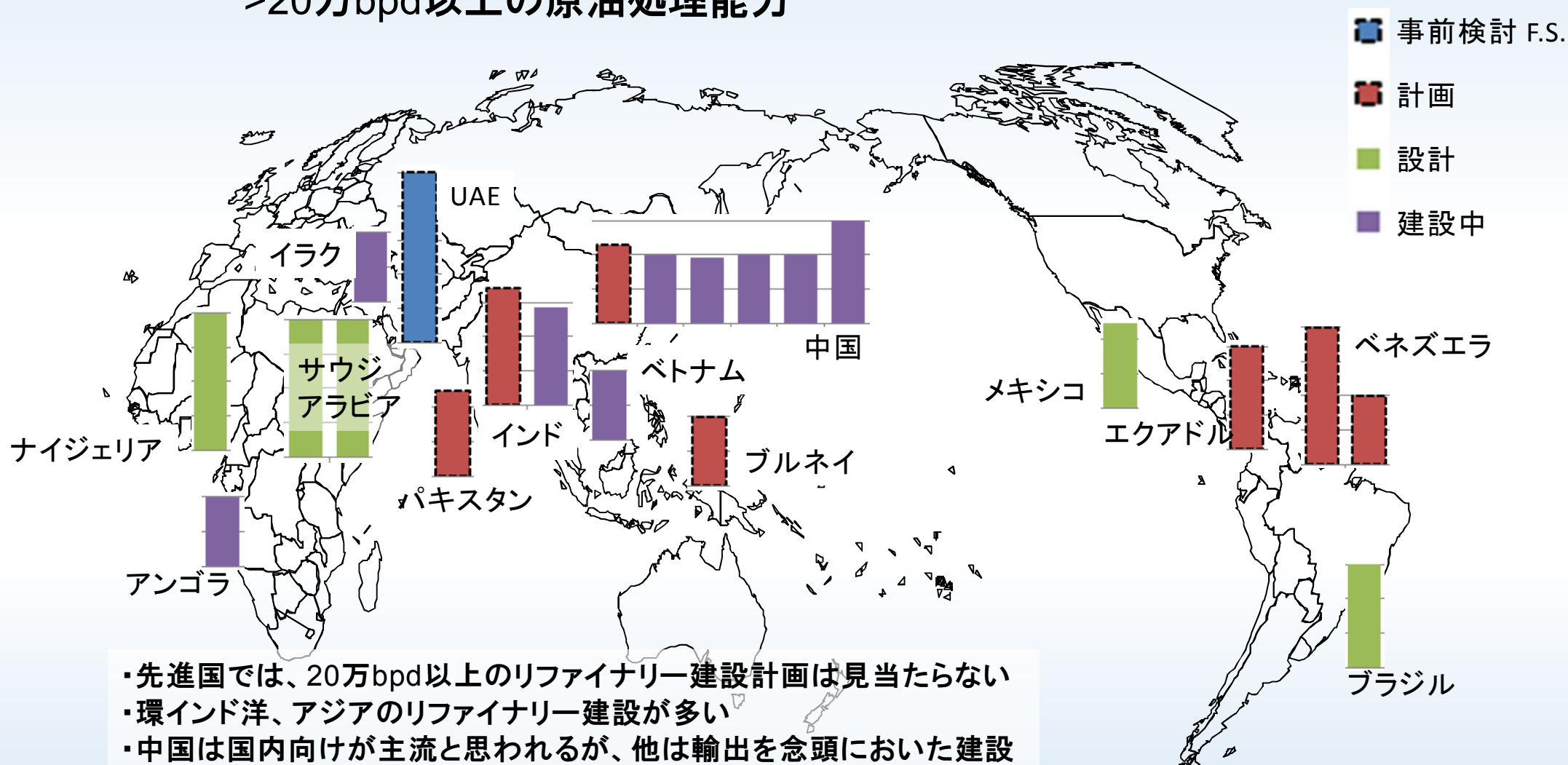
ガソリン価格/(GDP/人口)
(相対値)

世界の大型リファイナリー建設計画

>20万bpd以上の原油処理能力

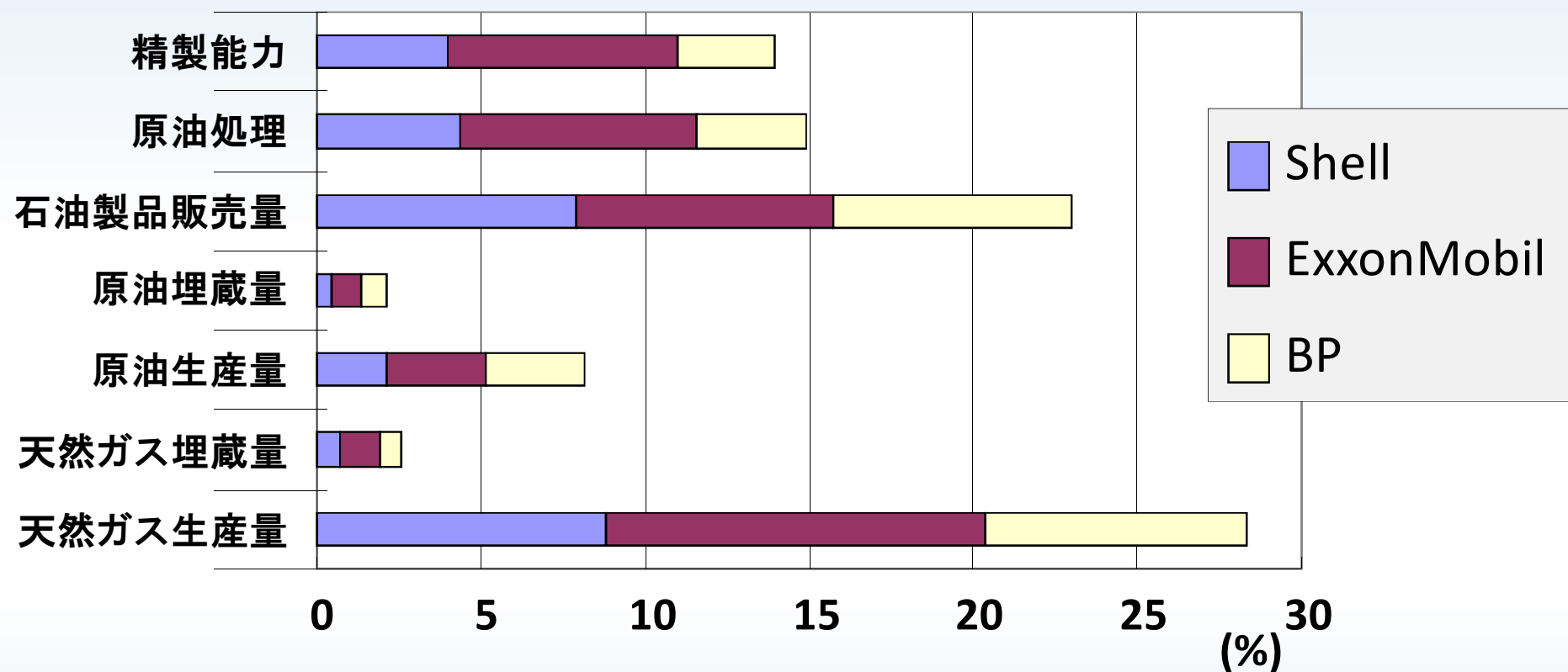
Oil & Gas Journal誌のデータから作成

OGJ : <http://www.ogj.com/ogj-survey-downloads.html>



石油メジャーズの世界シェア

2013年



- ・国際石油会社(メジャーズ)の石油資源保有量は全世界の数%程度。
- ・原油処理量や石油製品販売は、未だシェア高いが削減する方針。

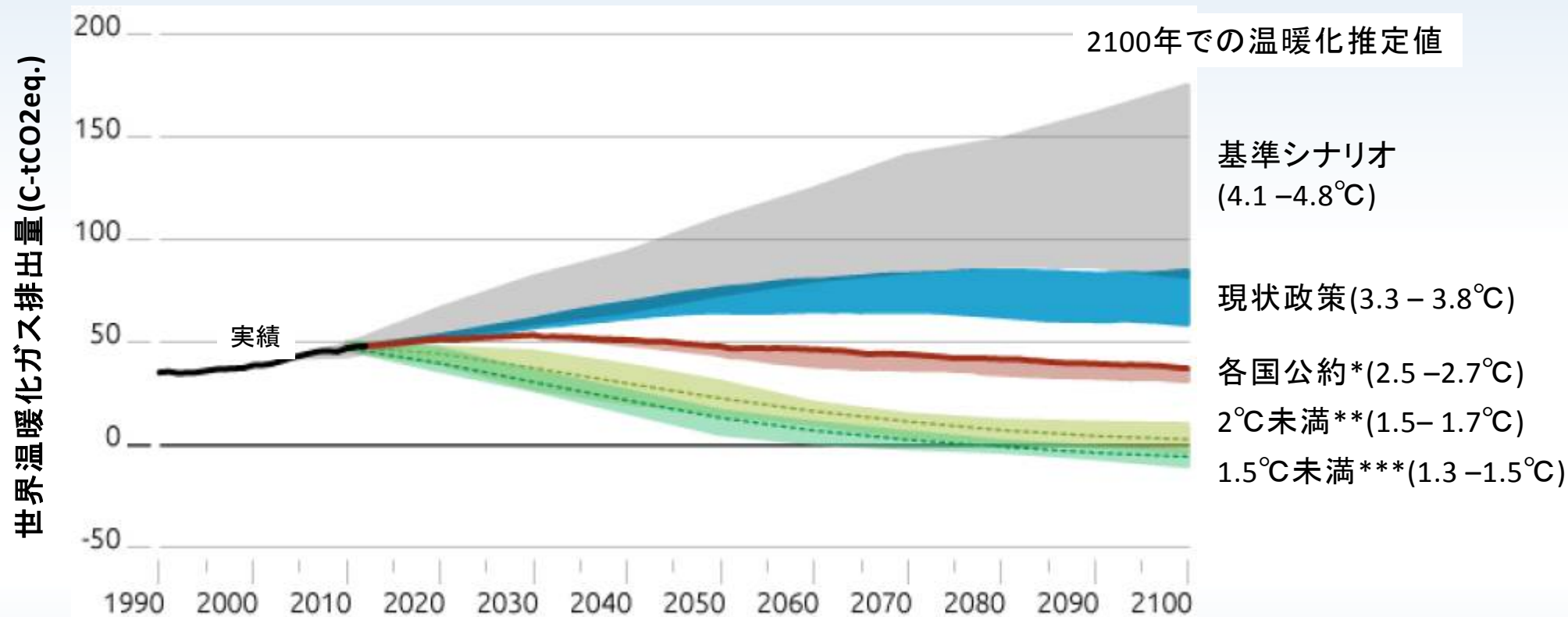
気候変動とエネルギー

COP-21 最終合意案概要

- ・世界の温暖化を2°C未満に抑制し、1.5°C以内にする努力をする。
- ・温室効果ガスの排出量を森林や海水が吸収可能な量以下にする。
- ・各国の活動を5年毎にチェックする。
- ・豊かな国は貧しい国の気候変動への対応やリニューアブルエネルギーへの転換資金を提供する。
この”気候資金: Climate Finance”は毎年\$1000億を最低金額とする。

温暖化と温室効果ガス排出量の関連

Climate Action Tracker Update, 1st October 2015



(*) 公約ベース(2015年10月時点)

(**) 2°C: 2100年に2°C以下である確率が66%以上の10-90%範囲

(***) 1.5°C: 2100年に1.5°C以下である確率が50%以上

http://climateactiontracker.org/assets/publications/CAT_global_temperature_update_October_2015.pdf

(参考) 経済紙のパリ会議の評価 (Financial Times, 日経)

事前の見通し

結果としてパリの会議は外交的には成功、科学的には失敗に終わるかもしれない
---- So Paris may turn out to be a diplomatic triumph but a scientific failure.

1508810 **Financial Times**, 2015/11/12

<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/c1d119a0-893d-11e5-90de-f44762bf9896.html#axzz3rkCvVpKx>



会議後の評価

パリの合意では気候変動を止める事はできないが、リニューアブルエネルギーへの投資が増え、化石燃料への打撃は大きい

Financial Times, 2015/12/15

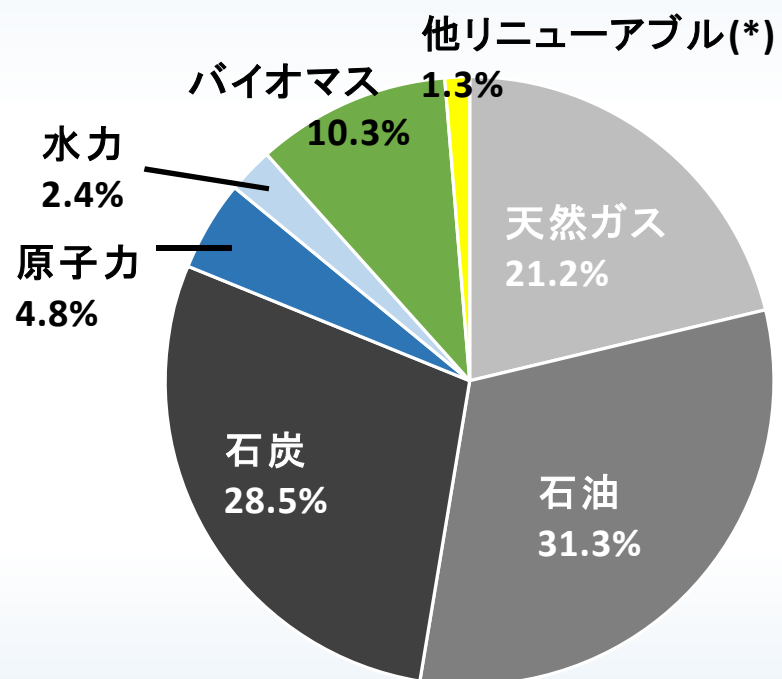
<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/58ecb88c-a30e-11e5-8d70-42b68cfae6e4.html#axzz3uwbMV8XO>

“パリ協定は途上国を含め条約に加盟するすべての国・地域が責任を負う。ただ各国の参加を優先するあまり、目標を達成できなかった場合の規定などがあいまいで、実効性には課題を残した。”(抜粋)

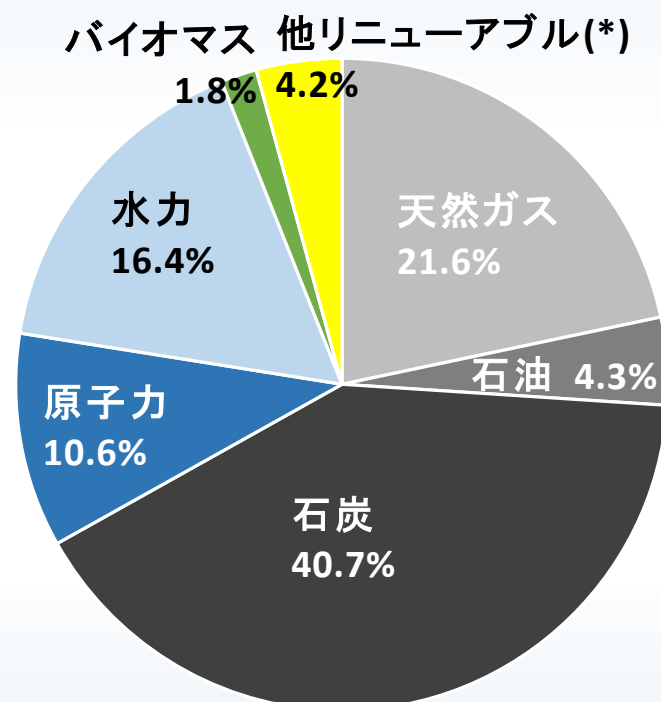
日本経済新聞, 2015/12/15

現状(2014)のエネルギー構成 (IEA)

全エネルギー構成

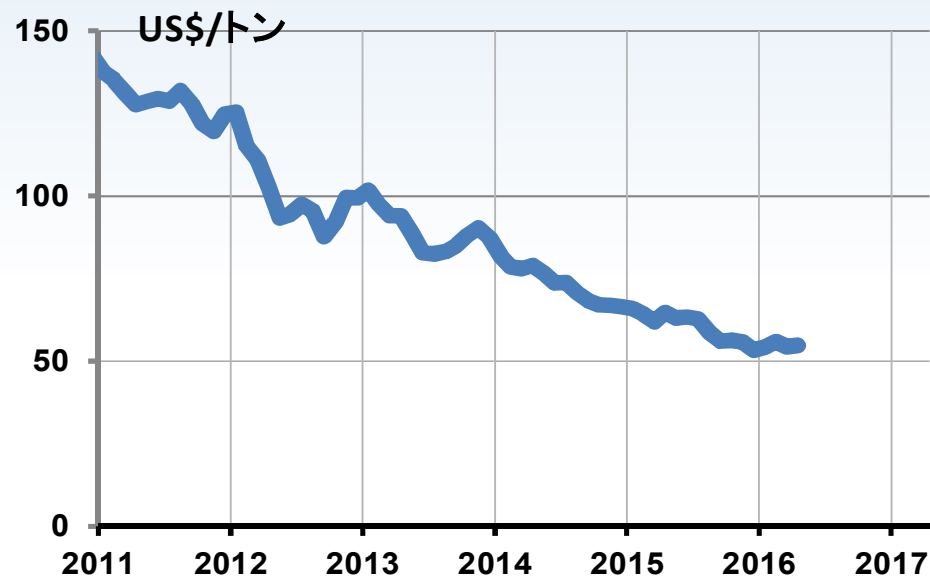


発電構成

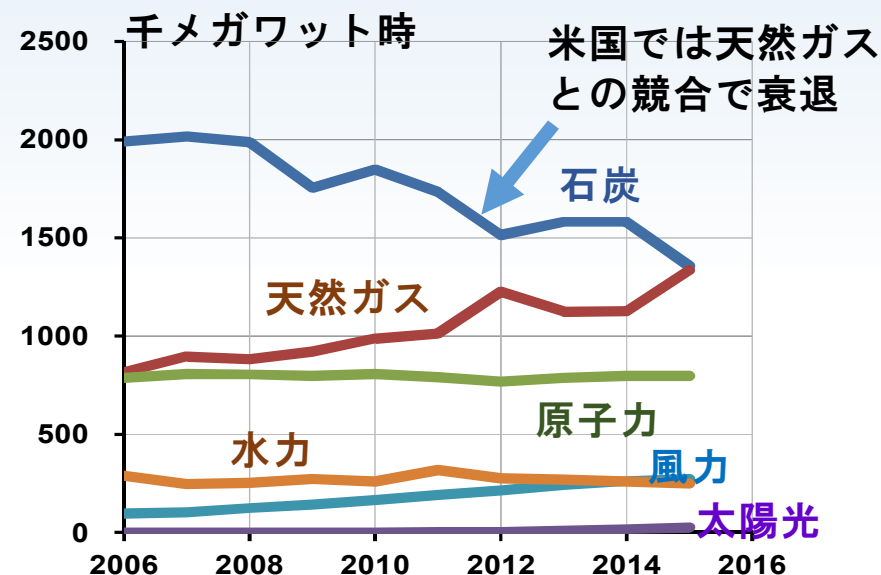


(*):風力、太陽光など 現状の伸び率が続けば、将来は原子力と比肩(?)

石炭産業の現状(パリ協定の影響)



石炭価格推移

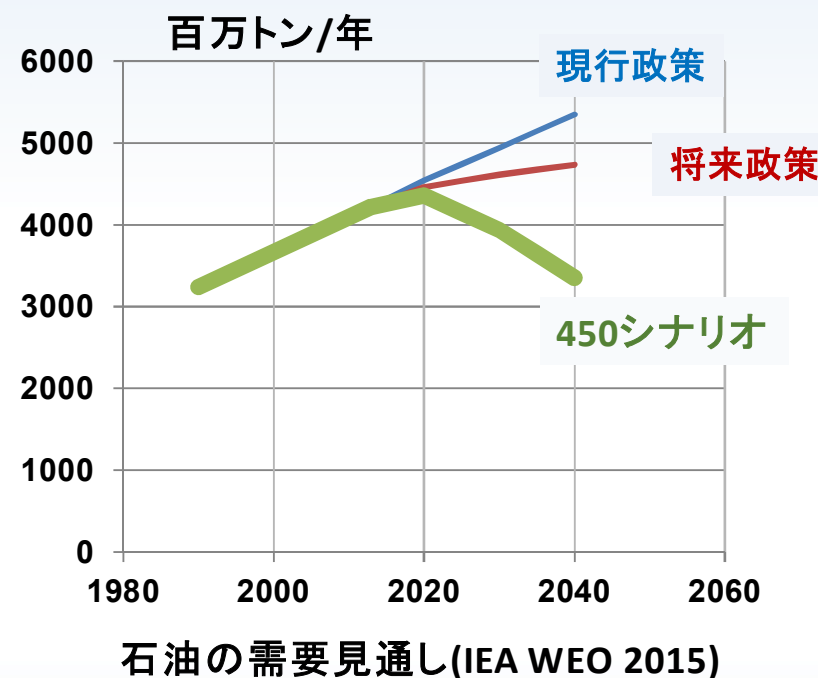


米国電源構成推移

- ・炭鉱業界は石炭価格の下落で大きな危機
- ・石炭価格の下落の大きな原因は中国の輸入急減
- ・現状では、リニューアブルの影響(気候変動対応)はさほど大きくないが、
 今後は各国の“パリ協定に基づく石炭火力への規制強化”が予想される。(米国、欧州)
- ・ただ、インド等途上国では安価な石炭は増加傾向、先進国でも原子力とのバランスで増加の可能性(日本など)

石油産業への気候変動問題の影響

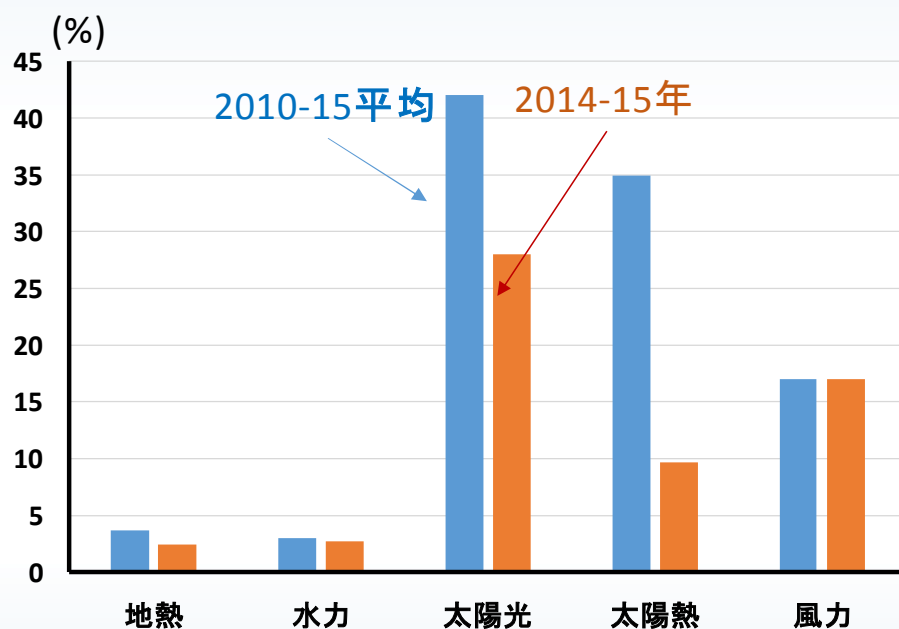
- ・ パリ会議の結果を受けて“本気で(?)” 温暖化を2℃未満に防止するには、2040年以降に向けて石油の使用量を大幅に削減する必要がある(450S)。
- ・ 欧州のファンドが化石燃料企業への投資を削減する動き
- ・ 欧州の石油企業は、気候変動への取り組みを強調
その主張は、“石炭火力を天然ガス火力発電所に転換すべき”
炭素取引の国際システムの導入なども主張
- ・ 米国で一部の州政府(司法長官)がExxonMobilを、気候変動に関するリスクを株主に適切に説明していなかったとして、査察。
- ・ 米国で将来の石油企業のビジネスに不安を持つ株主が増加
今年の株主総会での主要議題に。
(昨年までは、株主の気候変動への関心は低かった)



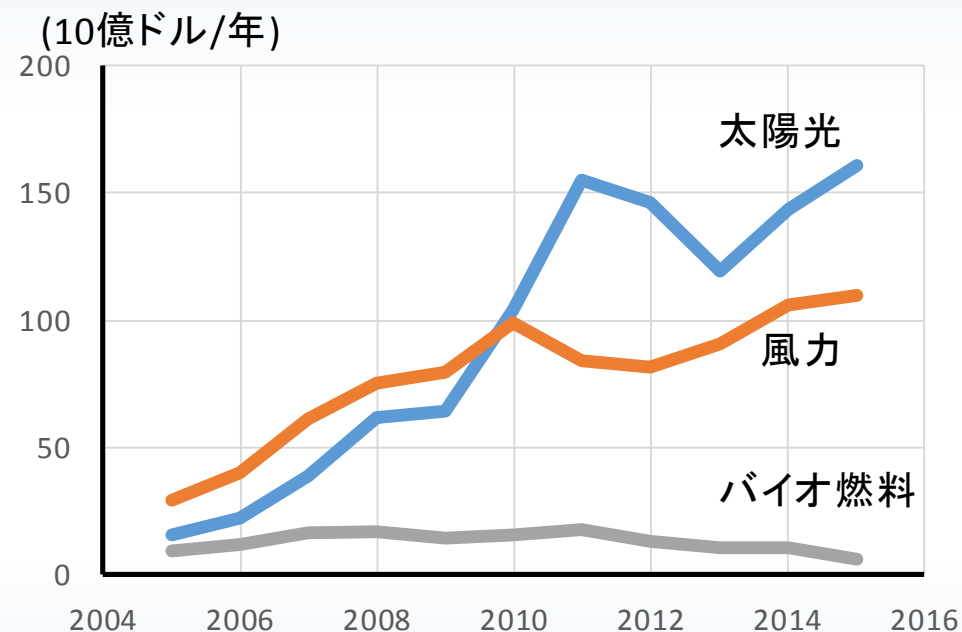
・ 石油の約60%は自動車用燃料として使われており、今後とも燃料の安定供給は重要。

リニューアブルエネルギーの現状と見通し

- ・太陽光、熱発電設備設置がやや減速したものの、高い成長率維持。
- ・リニューアブルへの投資額もバイオ燃料を除き大きい増加傾向は続いている。



リニューアブルエネルギーの伸び率



リニューアブルエネルギーへの投資額

リニューアブルビジネスの構造変化

多くのグループが”リニューアブルエネルギー連合”を支持

- ・米国で、FacebookやMicrosoftと言った企業による
リニューアブルエネルギー購入者連合5/12日に発足
- ・2025年までに60GWの発電能力実現を目標としている。

Financial Times, 2016/5/12 <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/d1710e48-1857-11e6-b197-a4af20d5575e.html#axzz48okOZL2y>

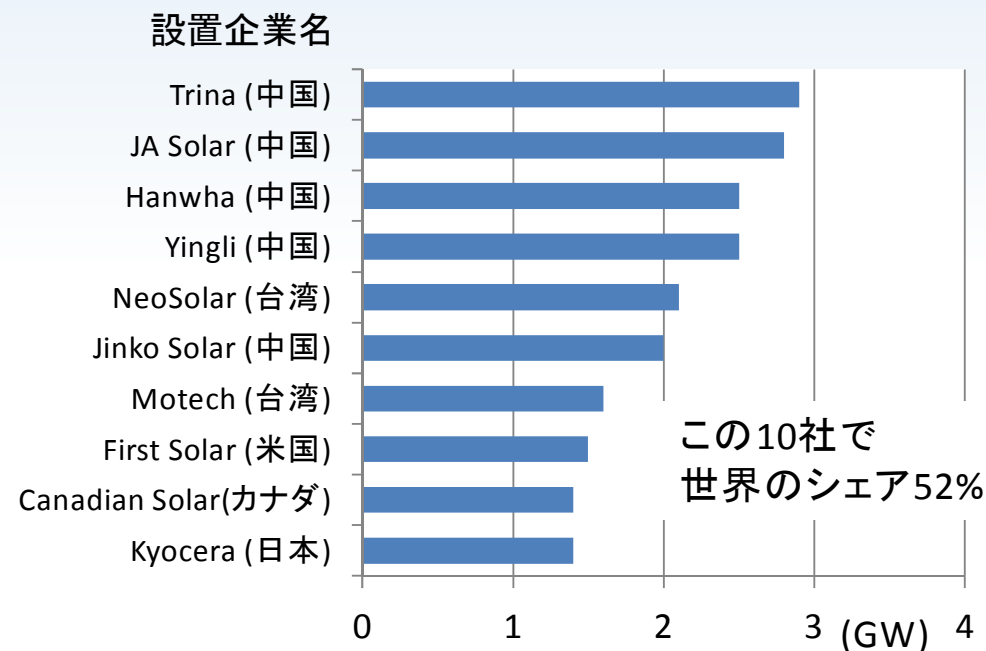
米国リニューアブル業界のつまづき

- ・一年前まで日の出の勢いであった太陽光発電など
リニューアブルの大手企業米国SunEdison社が一転
して破産申請をした。
- ・現状では多くの大手企業が経営上の深刻な問題を抱えている

The New York Times, 2016/4/22

http://www.nytimes.com/2016/04/24/business/energy-environment/renewable-energy-stumbles-toward-the-future.html?ref=energy-environment&_r=0

- ・従来欧米が席巻していたリニューアブルビジネスモデルは大きく変わり、現在は中国が台頭



2014年太陽光設置ベスト10企業

原子力ビジネスの躓きと希望

・ 仏国内、フィンランド、英国の原発建設でいずれも大きな問題発生

→ 原子力国営企業のArevaが経営不振に陥り、政府の指導で国営電力企業のEDFの傘下入り。さらに中国CNCCからの資本参加も受け立て直し。

<https://www.google.co.jp/search?q=flamanville&biw=1366&bih=611&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&sqi=2&ved=0ahUKEwj6tOjBi-3JAhUGJaYKHR7EAmgQsAQIHQ#imgsrc=BzqPeVxm0UUEYM%3A>



・ インド原発建設は東芝にとり明るいニュース

オバマ大統領とインドModi首相の合意に基づき、インドの原発建設で東芝子会社の米国Westinghouseが新規案件を獲得する見通し。このニュースで東芝の株が最近6カ月で最高まで上昇

Financial Times, 2016/6/9

<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/ce702838-2dfa-11e6-bf8d-26294ad519fc.html#axzz4BYZH4TOR>

・ 米国：環境グループが原子力の位置づけ見直し

米国の主要な環境派が気候変動対策を重視し、原子力の位置づけを”信頼性の高い、低炭素エネルギー”とする考え方に修正。米国で最も影響力のある環境グループが原子力へ反対の立場を大きく変え、気候変動をより重視する立場に転換

The Wall Street Journal, 2016/6/16

<http://www.wsj.com/articles/environmental-groups-change-tune-on-nuclear-power-1466100644>

発電の比較(原発、火力、太陽光)



0.75万kW



中電メガソーラたけとよ

面積当たり発電量
(年間発電量kWh/m²)

	面積当たり発電量 (年間発電量kWh/m ²)	面積比率
原子力	15879	(1)
石炭	9078	(2)
太陽光	54	(292)



写真はGoogle Earth
(同高度で比較: 約3km)

低炭素社会への移行は平穏には行われない

(Financial TimesのコメンテータNick Butler)

今エネルギー市場で石油、天然ガス、石炭からの転換が起ころうとしているが、これを実現するにはアラブの春とおなじような破滅と危険性がある事を認識すべきだ

- ・アラブの春は自由と平和を求めて始まったはずだった。今エネルギー市場で石油、天然ガス、石炭からの転換が起ころうとしているが、これを実現するにはアラブの春とおなじような破滅と危険性がある事を認識すべきだ。
- ・世界経済フォーラムでは低炭素社会への移行はスムーズで秩序立ったもので、世界経済にはメリットがあるとされているが、すべての事実は正反対の方向に動いている。
- ・この移行は環境には望ましいが、政治、経済へは破壊的な影響のある可能性がある。
- ・5年前にはピークオイル論で石油アナリストは供給の限界を語り、この議論は原油価格に影響を及ぼし、企業は膨大な投資を行った。
- ・これに対し今は「供給ピークより前に需要ピークが訪れる」との見方が一般化している。

FT.com, Nick Butler, 2016/6/6

Don't count on an orderly transition to a low carbon world

<http://blogs.ft.com/nick-butler/2016/06/06/there-will-be-no-orderly-transition-to-a-low-carbon-world/>

パリ協定の自動車への影響 (IEAシナリオを参考に)

- ・ COP21での合意は個別の業界に対しては具体的ではなく影響は不明確
→ ひとつの目安としてはIEAのシナリオがより具体的にブレークダウンしたものとして参考になる。
各国政府担当者が、燃費規制や代替燃料導入で参考にする可能性。

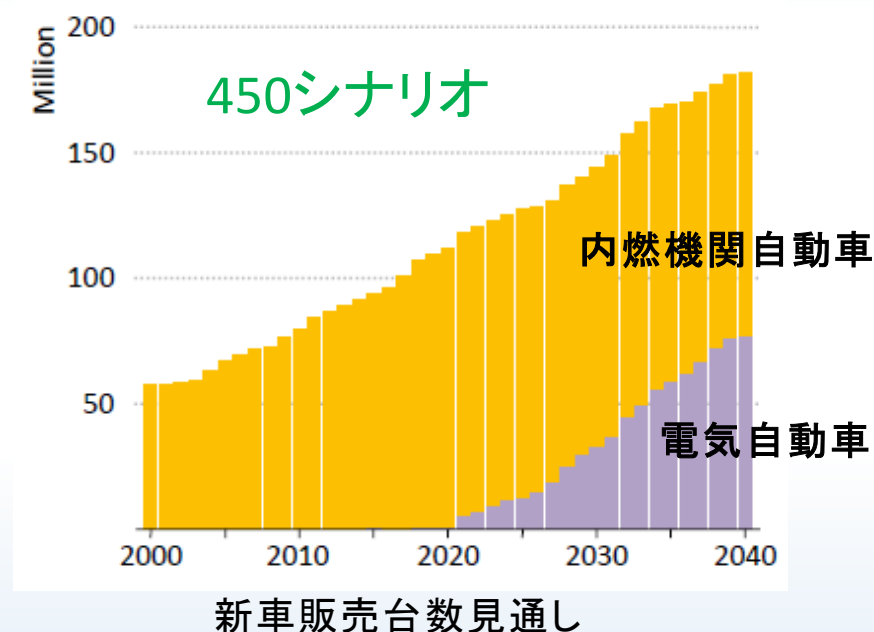
- ・ IEAでも、未だ、1.5℃目標でのシナリオは検討されていない。

- ・ 450シナリオでも約40%程度の新車販売は電気自動車になる必要があるとされているので、1.5℃以下の場合にはさらに増やす必要。
(残念ながらWEOでは水素燃料電池車は未だ考慮されていない)

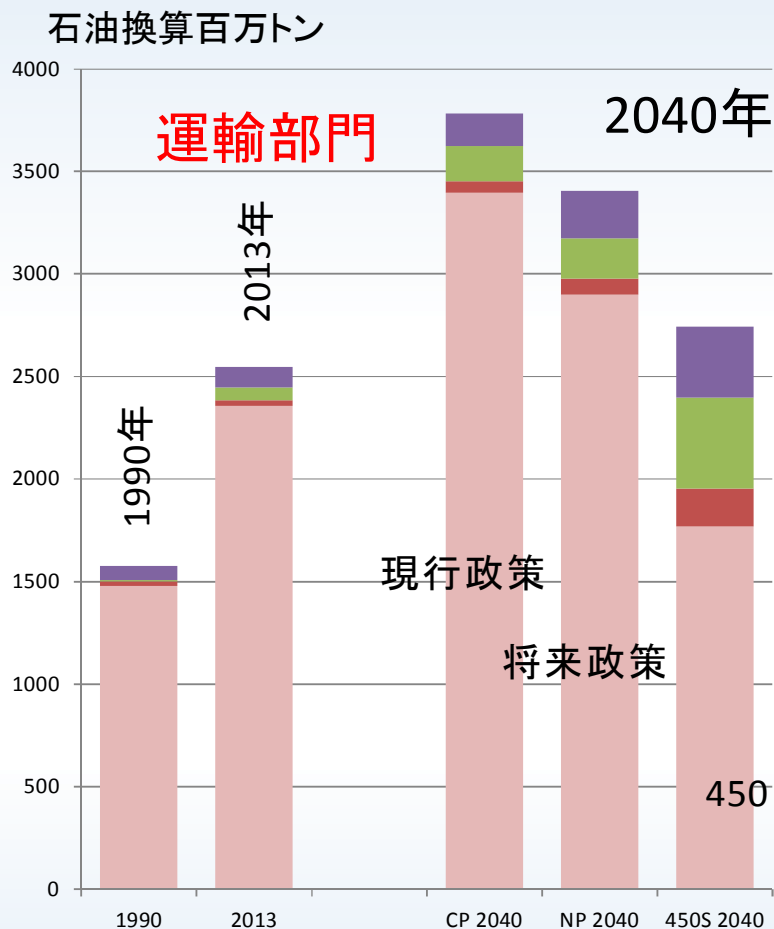
- ・ 運輸部門、あるいは自動車セクターは2℃、1.5℃の詳細な分析をしておく必要がある。

その際のポイントとしては、

- 他セクターとの分担(allocation)
- Well to Wheelの各国での解析 – 電力CO2原単位
- 石油の消費量が大きく減少した場合の問題点明確化
燃料供給インフラの確保、国際燃料規格整備
保有台数では2040年でもほとんどは内燃機関車

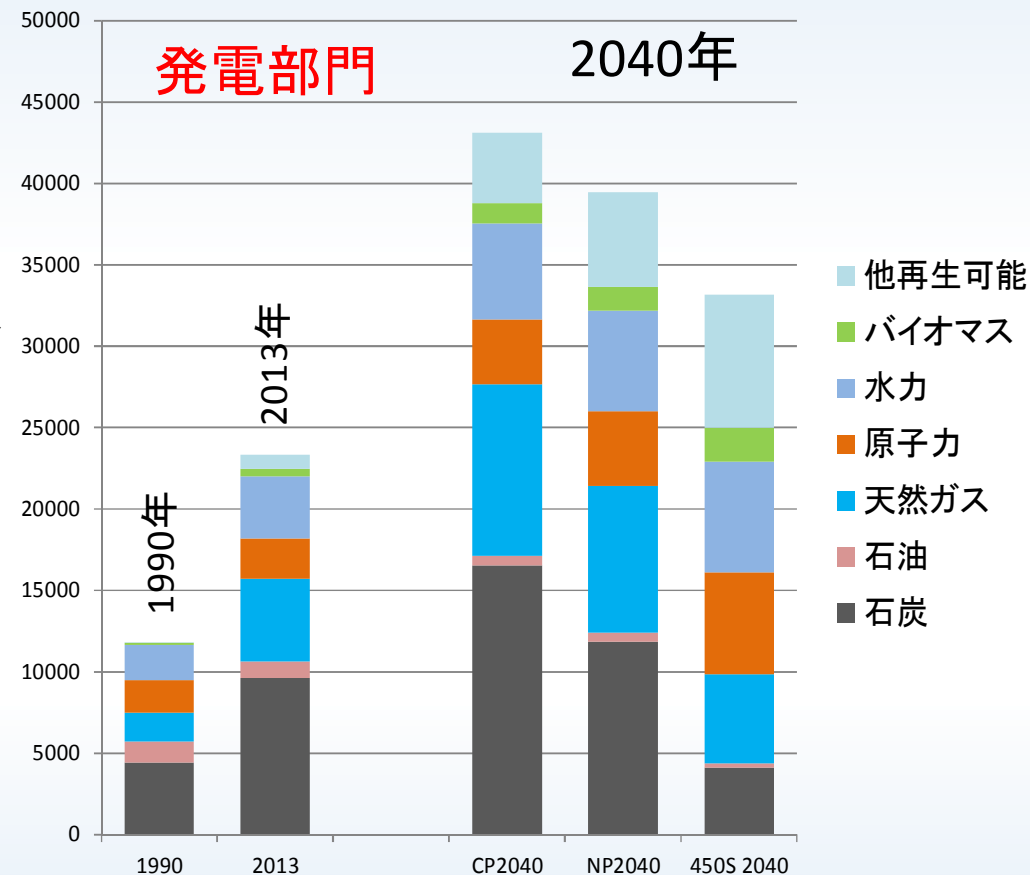


脱石油が困難な運輸セクター



・ 石油に大きく依存する自動車
(全ての自動車が電気になったとしても、電力の**10%程度**)

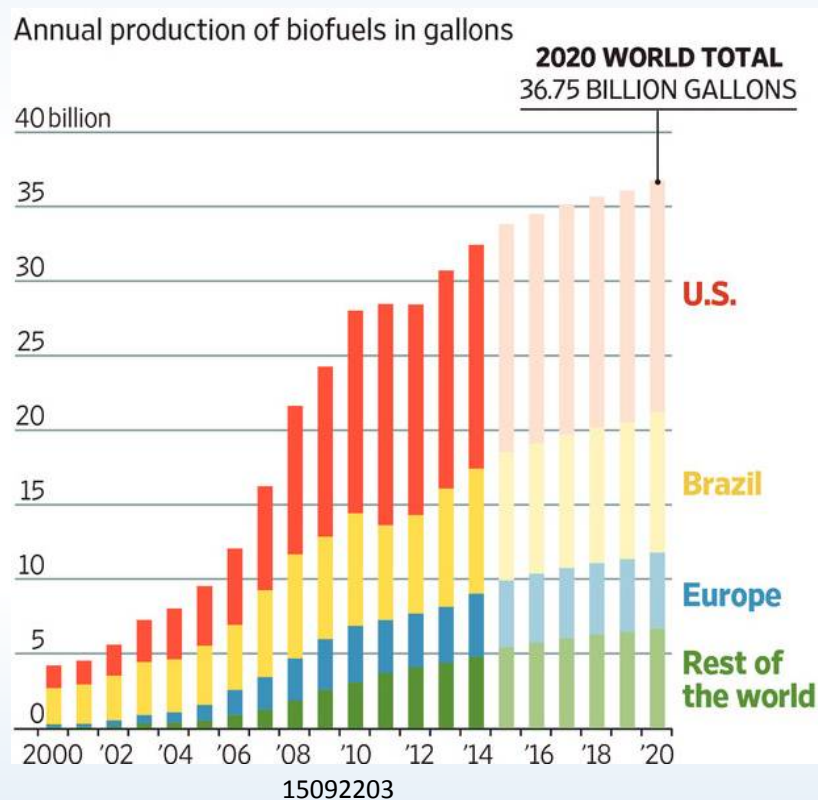
石油換算百万トン IEA WEO 2016を基に作図



石炭、天然ガスの価格が原油と連動するため
石油の使用量は少ないが関連は深い

先進バイオ燃料のコスト競争力減退 (WSJ Sep. 2015)

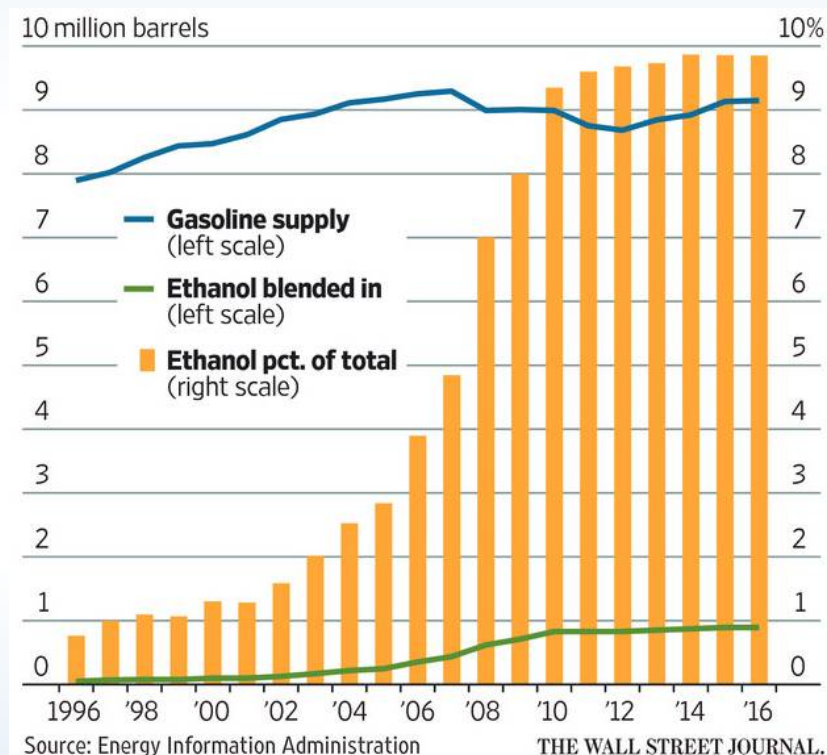
約10年前、George W. Bush大統領の時代にエネルギーをコーンだけでなく木材や草類からも製造する技術を推進しており、オバマ政権も引き継いだ。未だ非食糧系のバイオ燃料の実用化は遠い。この政策は、原油価格下落ですべてのバイオ燃料のコスト競争力が無くなり、特に藻からの燃料などはその最たるものとなった。



The Wall Street Journal, 2015/9/13

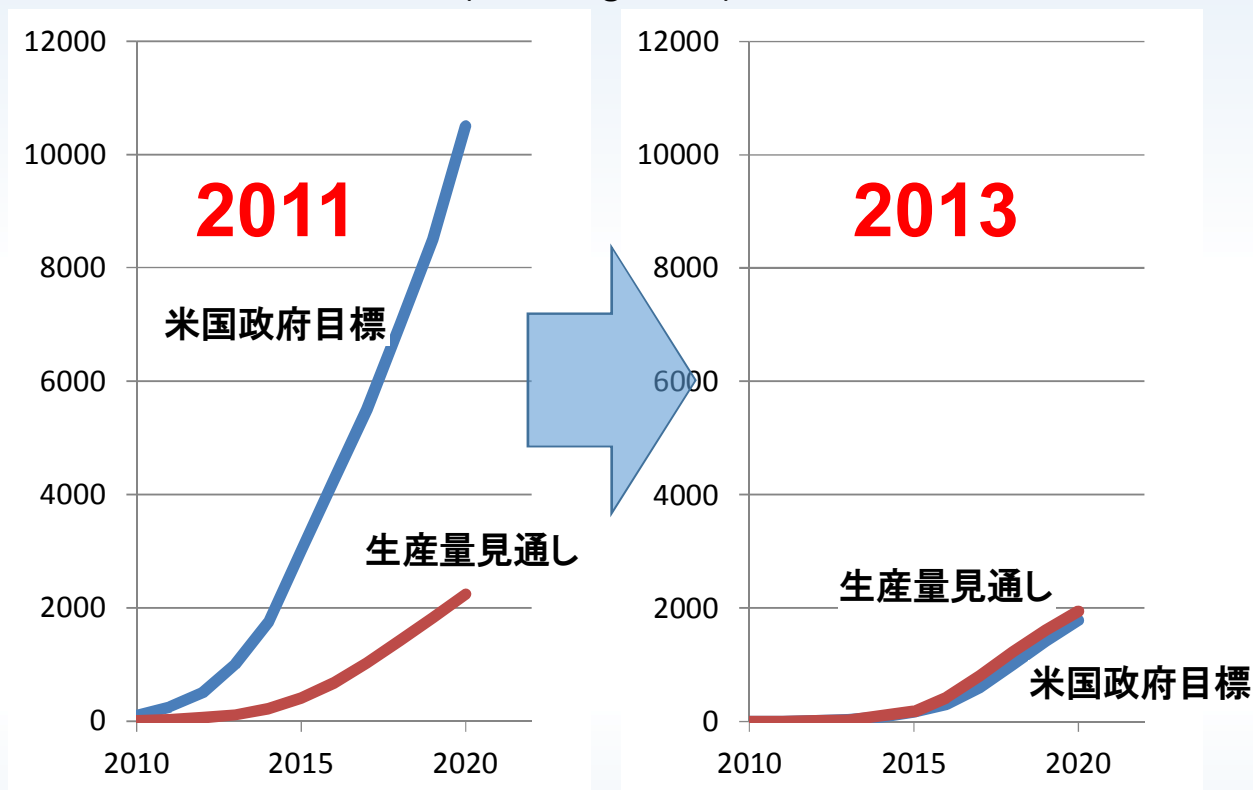
Biofuels Try to Snap Out of Dormant Phase

<http://www.wsj.com/articles/biofuels-try-to-snap-out-of-dormant-phase-1442197715>



先進(第2世代)バイオ燃料の目標と現実

(Million gallons)



セルロースエタノール導入目標と生産見通し

March 2011 US Baseline Briefing Book
Projections for agricultural and biofuel
FAPRI-MU Report

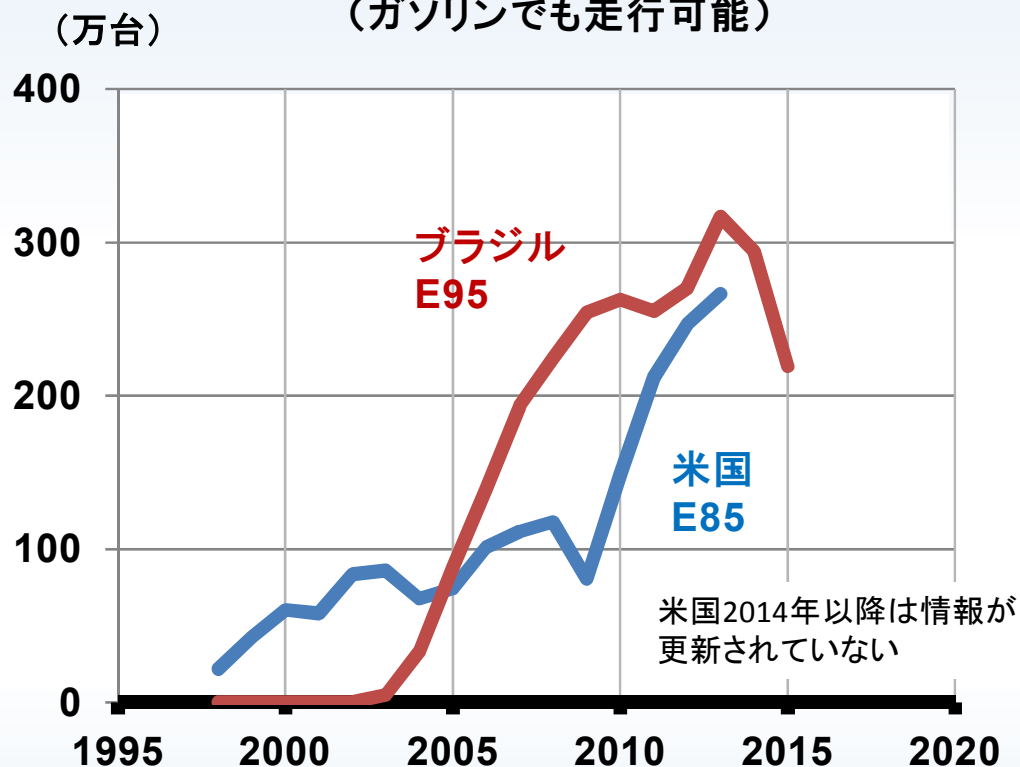


バイオ燃料製造プラントへの投資
(世界の実績)

IEA Energy Technology Perspectives 2012
Source: BNEF

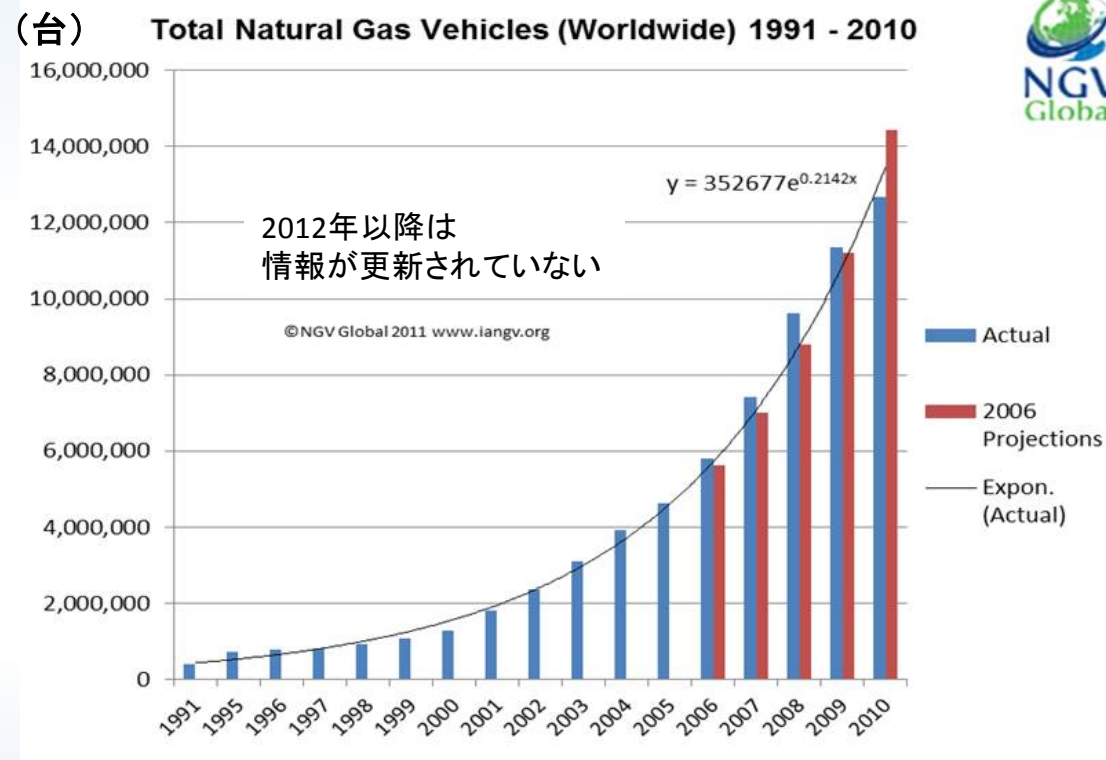
代替燃料車の普及状況

高濃度エタノール車 (ガソリンでも走行可能)



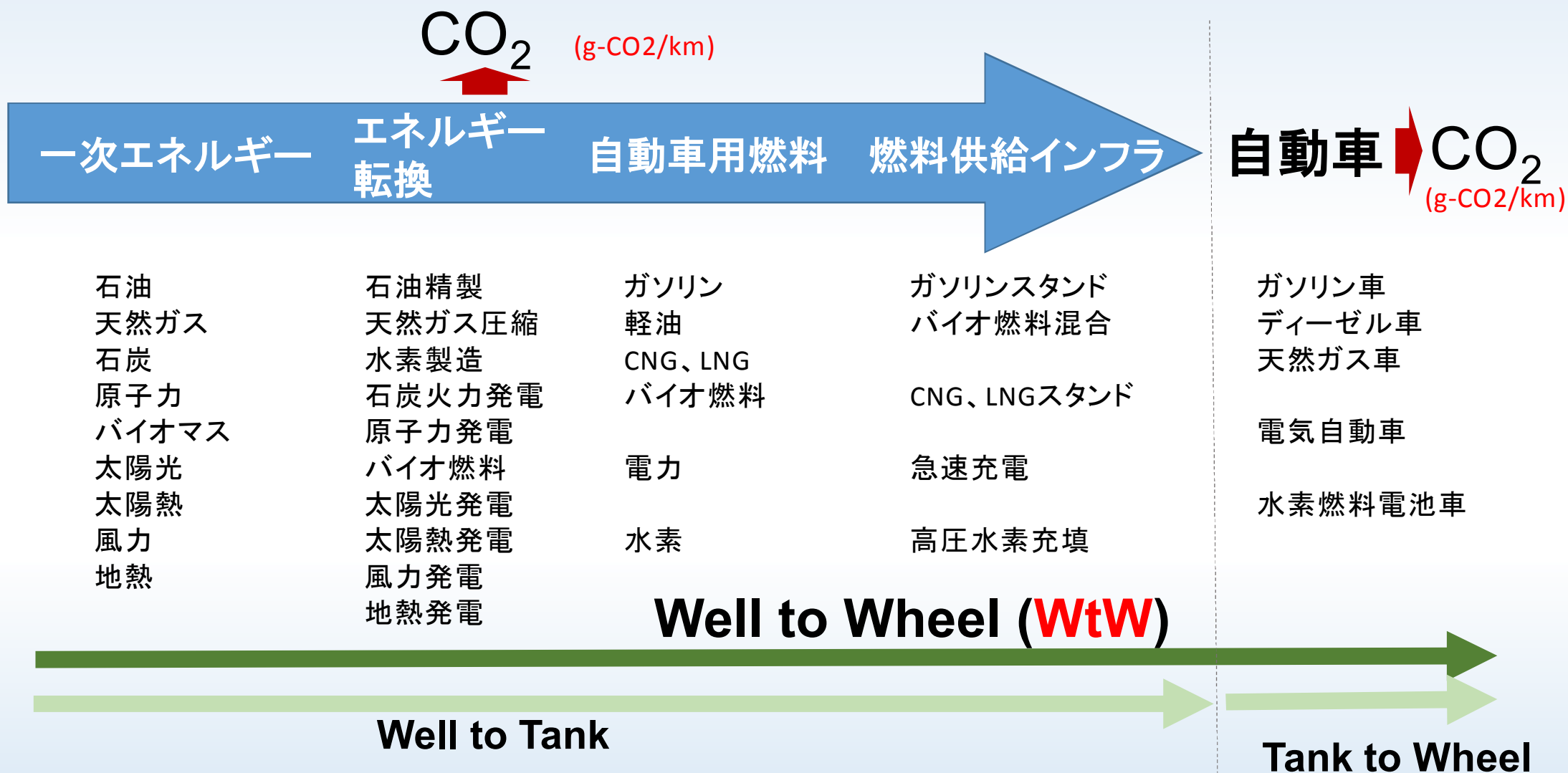
WIKIPEDIAのデータを基に作図
https://en.wikipedia.org/wiki/Flexible-fuel_vehicle

天然ガス車 (ほとんどがガソリンでも走行可能)

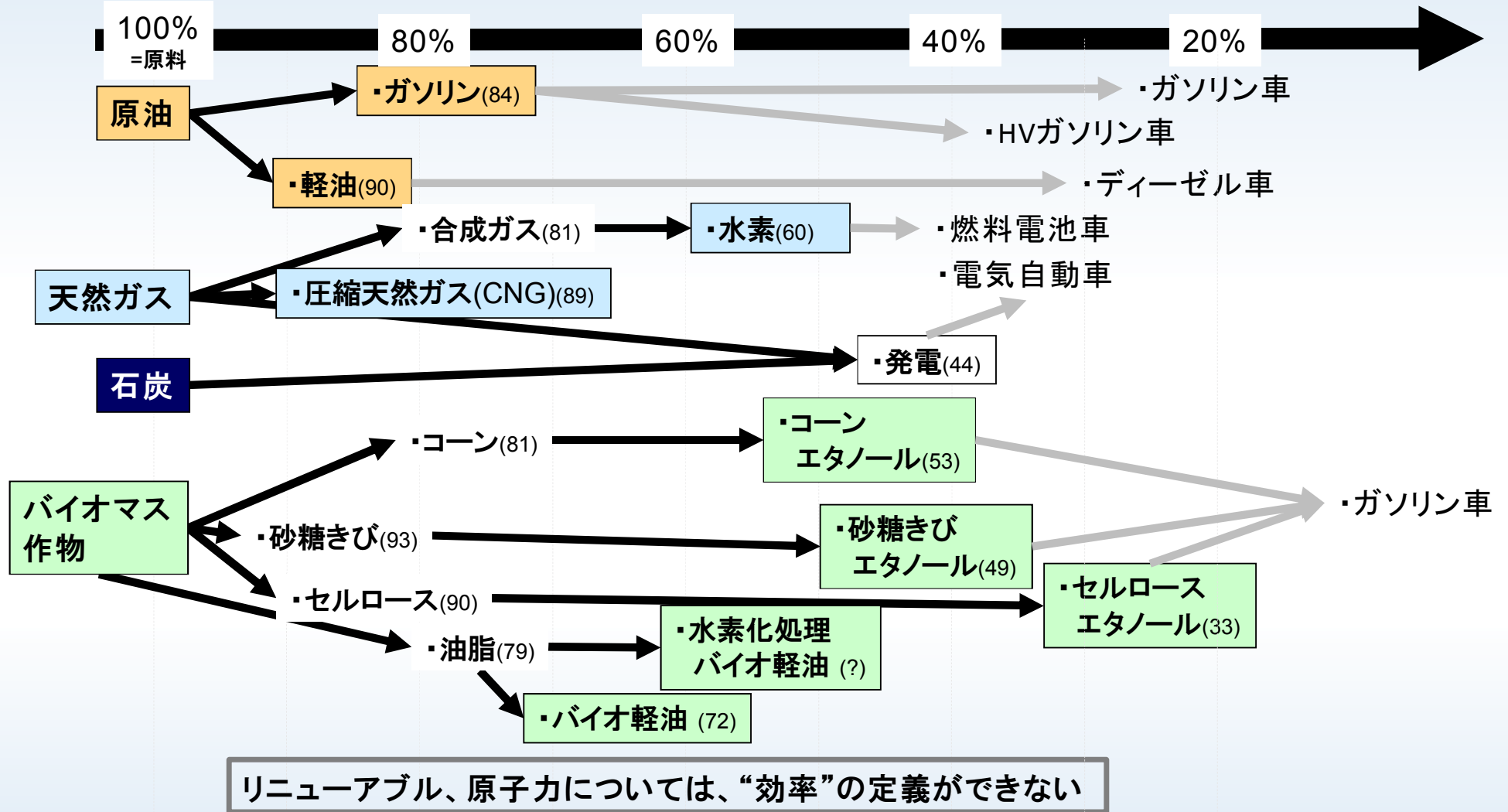


NGV Global (International Association for Natural Gas vehicles)
<http://www.iangv.org/>

自動車のCO₂排出量の評価(燃料製造時も含む)

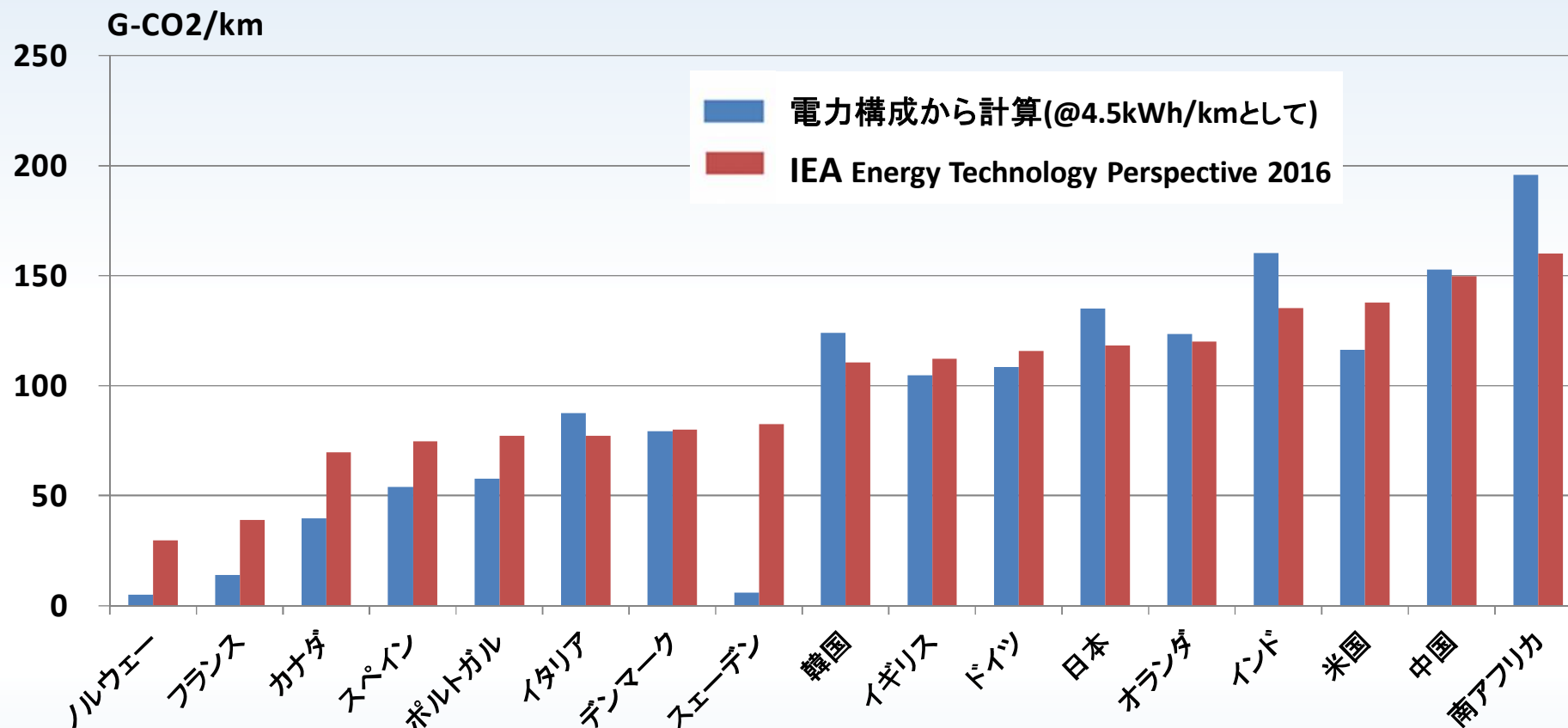


各種自動車用燃料の製造効率比較



()内：みずほ情報総研調査結果 *1：IEA: Medium-Term Coal Market Report 2011/12/14)

電気自動車のWell to Wheel 試算



現状の電力構成ではCO₂低減に関し、電気自動車は通常の自動車に比べてそれほど大きな効果はない

注: ・電力構成: <http://www.tsp-data-portal.org/Breakdown-of-Electricity-Generation-by-Energy-Source#tspQvChart>
 ・IEAのデータは、PHVとBEVの違いを考慮(詳細不明)

自動車部門からの温暖化ガス排出量の低減

・自動車からの排出量低減方策

単体効率向上

×

走行距離削減
走行効率向上

×

低炭素燃料
の使用拡大

エンジン効率向上

高効率動力源

ハイブリッド

燃料価格

インフラ整備

公共交通機関への移行

自動運転(?)

Well to Wheel低炭素燃料

電気、水素

バイオ燃料

(内燃機関の燃料価格面でのジレンマ) 消費を減らすためには高価格必要、しかし消費が減れば価格下落

米国のドライバーが燃費の悪い大型車へ回帰

ガソリン価格の下落に伴い、最近の消費者の動向はより大型のピックアップトラックやSUVに向いている。

今年に入って、約75%の消費者がハイブリッドやEVから、ガソリン車へ買い替えた。

2015年に比較してこれらの車の販売は15%増加。ハイブリッド車、EV販売は前年比で2.4%減少。

The New York Times, 2016/6/24

American Drivers Regain Appetite for Gas Guzzlers

<http://www.nytimes.com/2016/06/28/science/cars-gas-global-warming.html>

環境問題より、やはり生活優先？

カリフォルニア民主党が石油50%削減目標を取り下げ

カリフォルニア州知事と議会民主党が温室効果ガス規制目標の重要な部分である2030年までに石油の使用量を50%削減する目標を取り下げ

共和党など、反対派はこの目標により、燃料価格の高騰と電力コスト上昇を招くとしている

石油業界は50%削減は燃料配給制とSUVの禁止に結びつくと主張。民主党内部からも反対が強まる可能性

2050年までに炭素エミッションを1990年から80%削減することに寄与する可能性があとして提案されていた。

まさに石油業界のビジネスに直結する法案であったが、カリフォルニア州のガソリンは他州より高く、消費者からの反発もあった可能性



Rush hour in Los Angeles. Moderate Democrats said the oil plan would have hurt economically struggling parts of the state. Credit Monica Almeida/The New York Times

1507284

The New York Times, By ADAM NAGOURNEY, 2015/9/9

California Democrats Drop Plan to Force 50 Percent Cut in Oil Use

<http://www.nytimes.com/2015/09/10/us/california-democrats-drop-plan-to-force-50-percent-cut-in-oil-use.html>

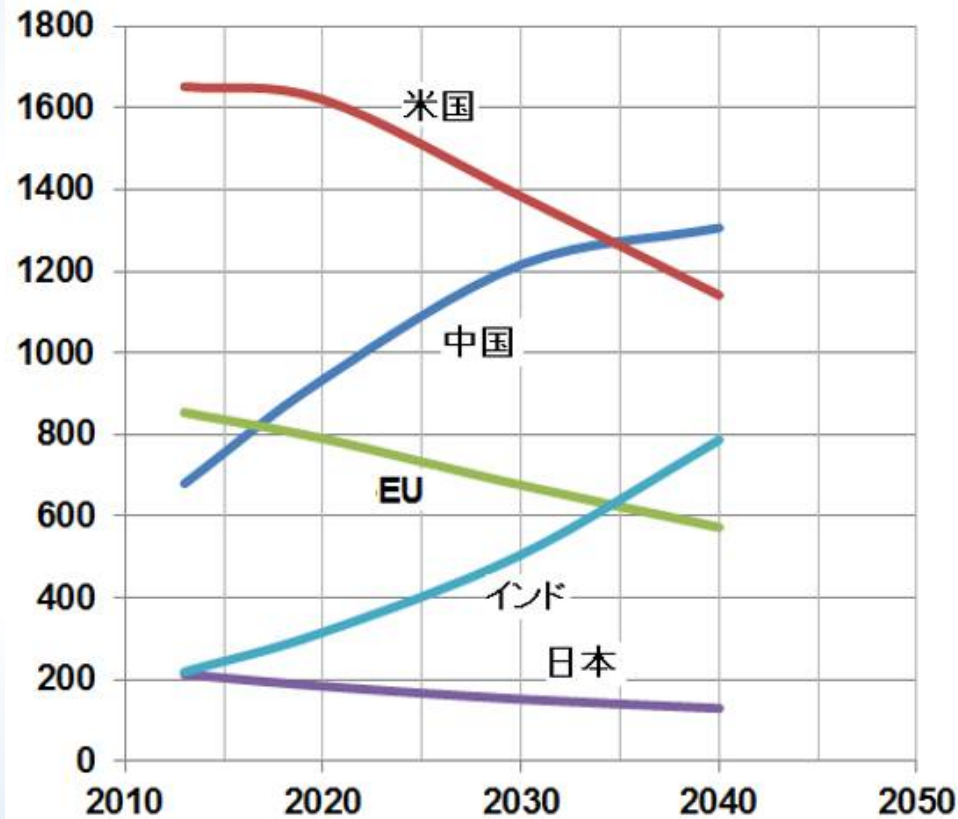
IEAによる運輸部門のCO₂排出量低減シナリオ

新政策シナリオ

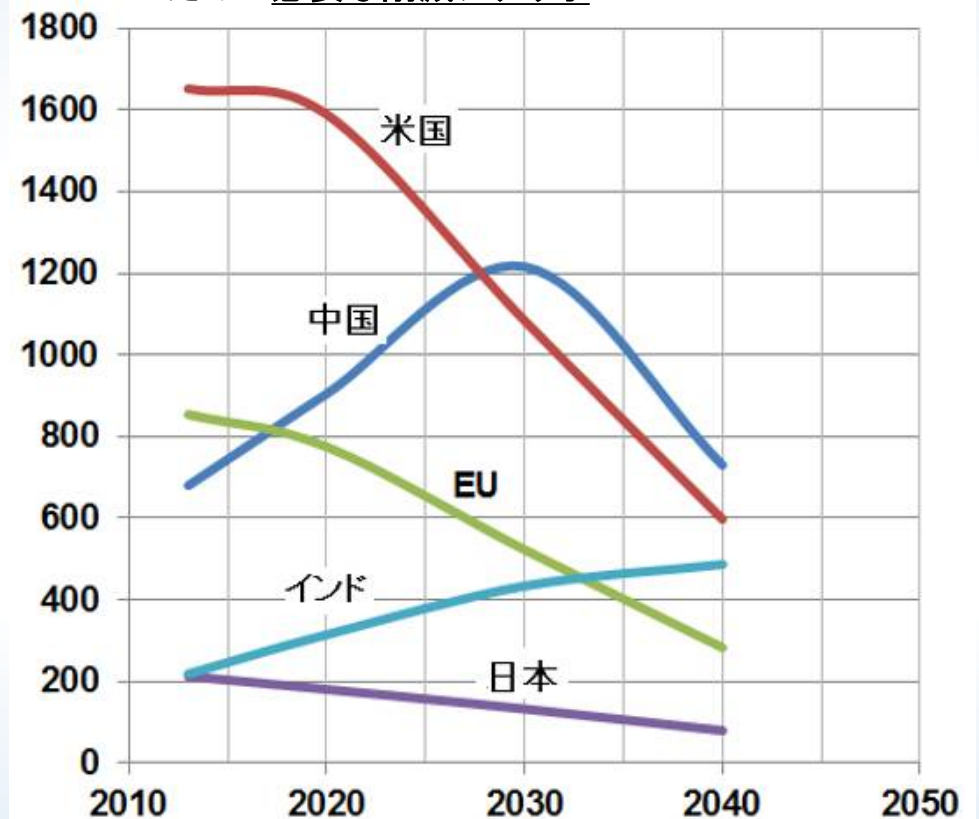
CO₂ emission (Mt)

450シナリオ

各国が新たに盛り込むであろう政策を考慮



大気中のCO₂濃度を450ppm以下にするために必要な削減シナリオ



国際エネルギー機関(IEA)の2015年版 世界エネルギー見通し(WEO)のデータを基に作図

運輸部門CO2排出量変化率見通し(IEA WEO)

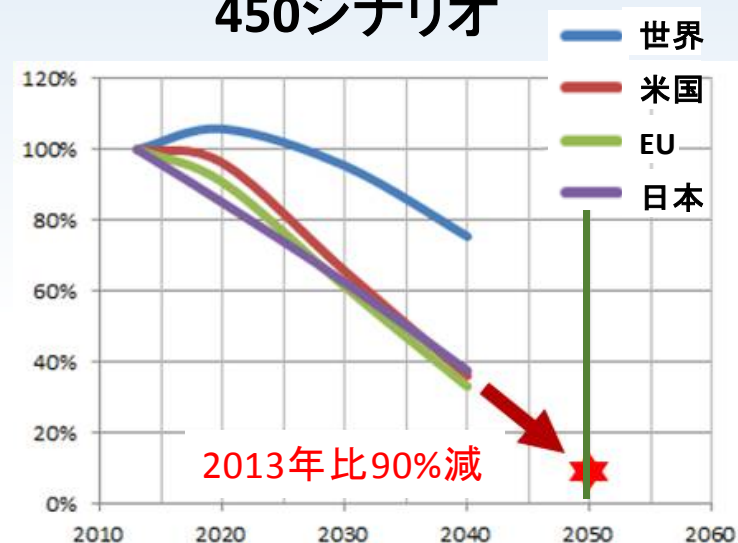
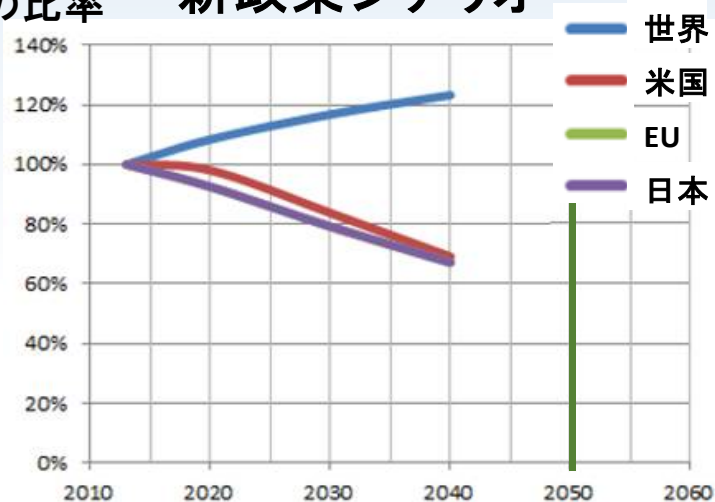
国際エネルギー機関(IEA)の2015年版 世界エネルギー見通し(WEO)のデータを基に作図

2013年実績との比率

新政策シナリオ

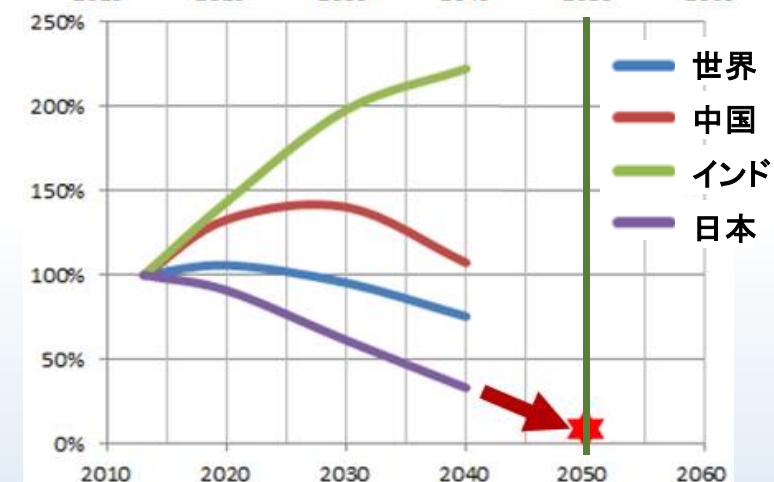
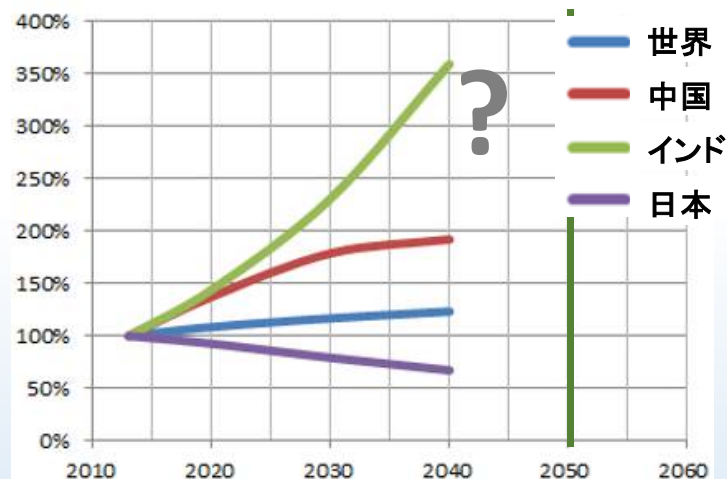
450シナリオ

日米欧



中国
インド

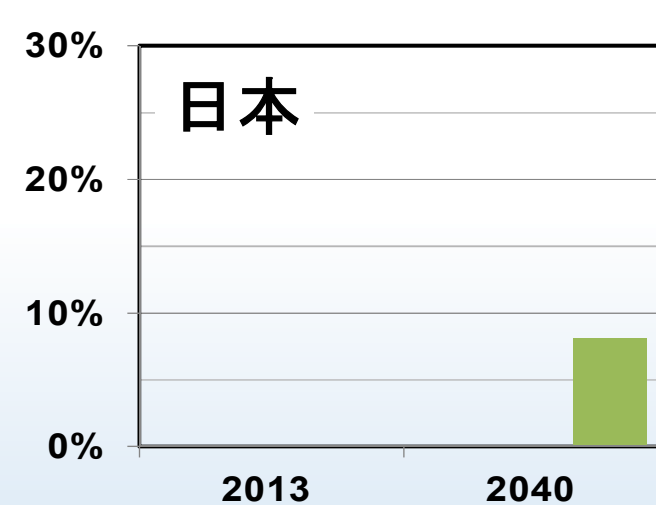
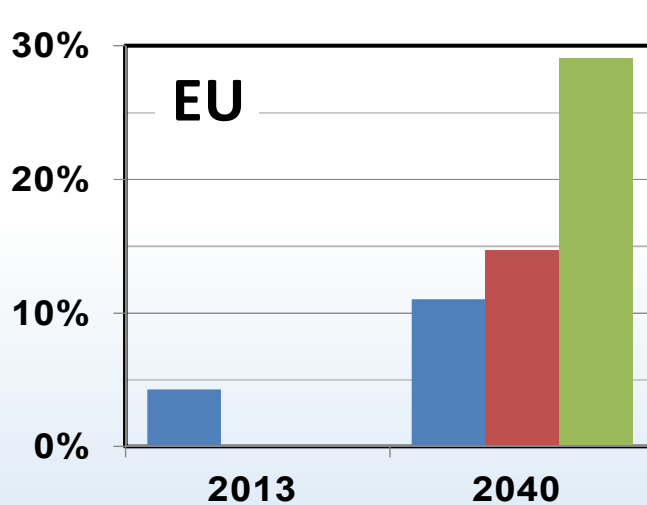
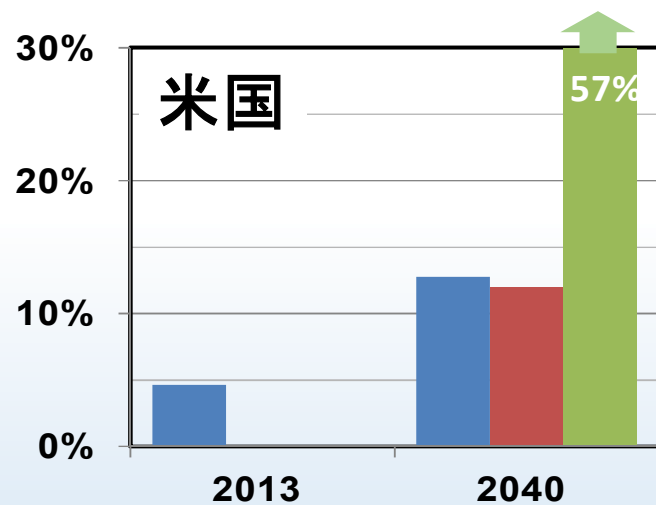
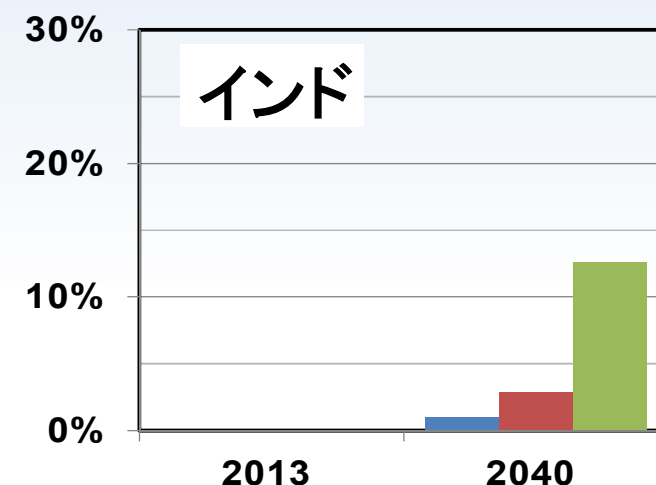
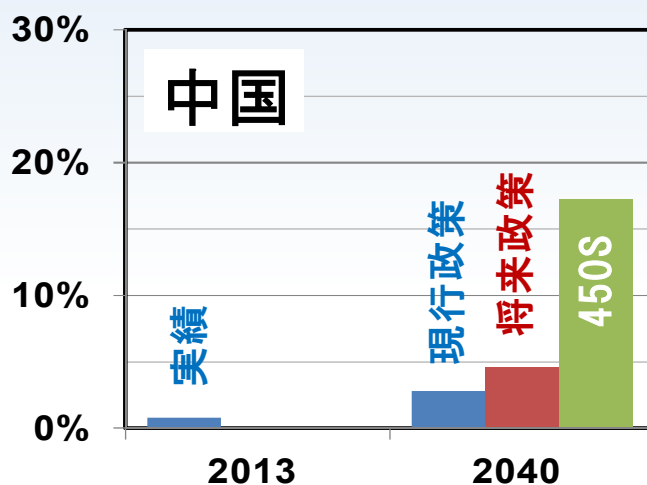
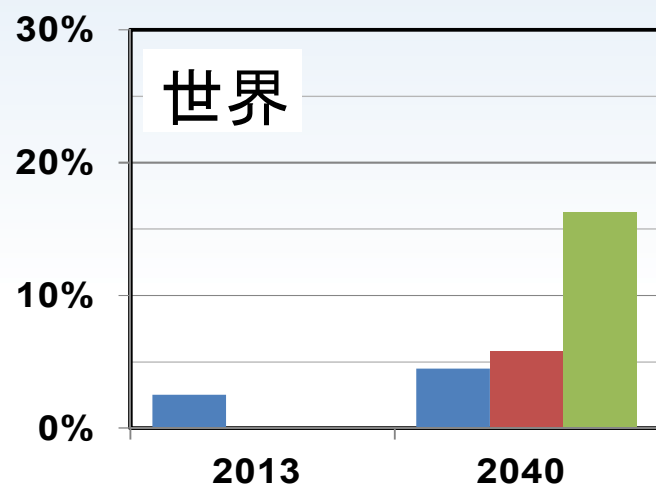
世界、日本との比較



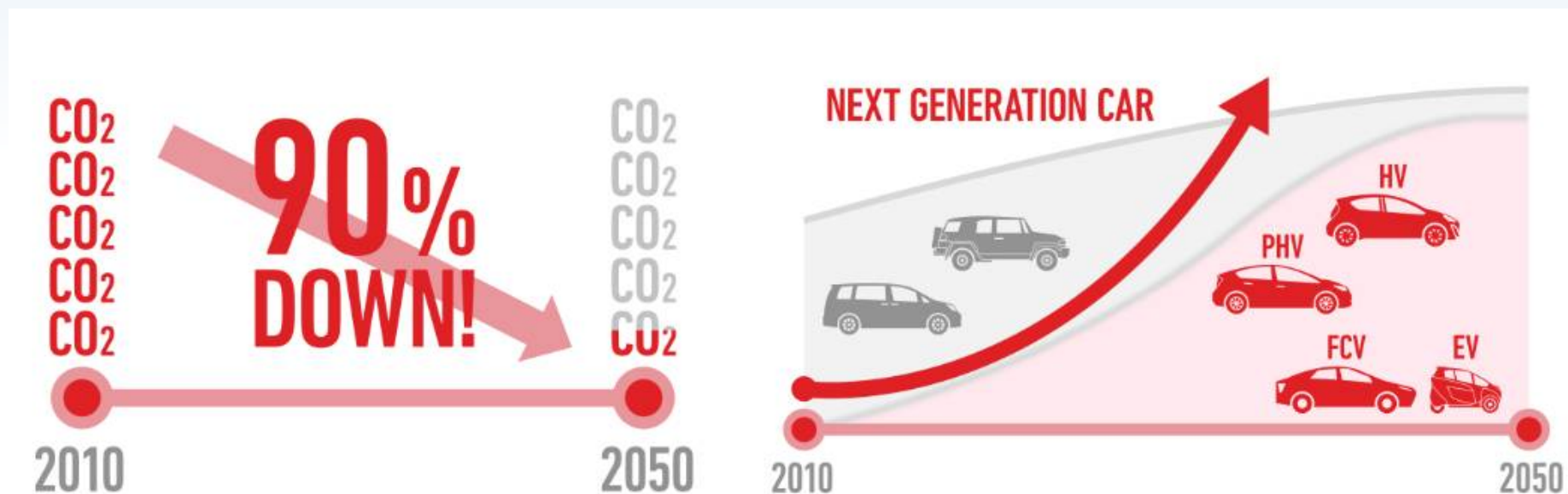
温暖化対策に必要なバイオ燃料の導入比率

IEA 世界エネルギー見通し(WEO) 2015のデータを基に作図

発熱量比率

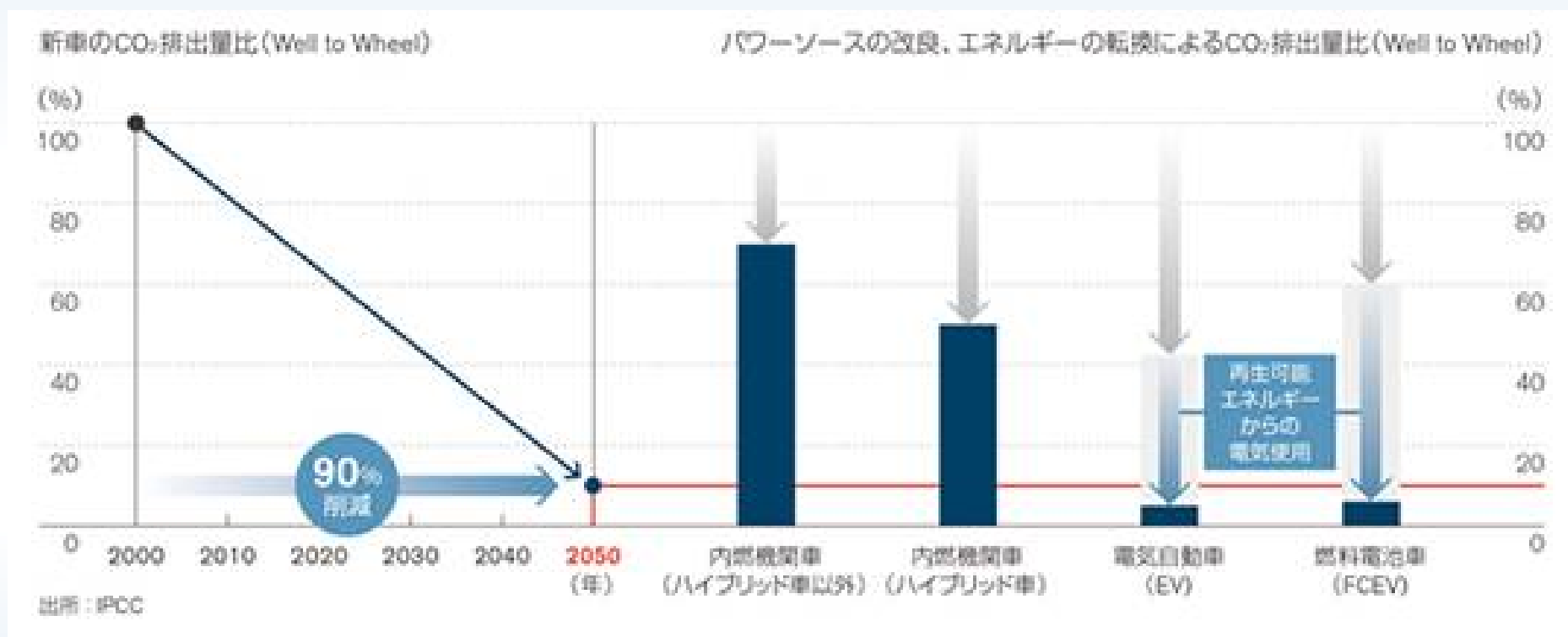


トヨタ自動車の排出量低減シナリオ



<http://www.toyota.co.jp/jpn/sustainability/environment/challenge2050/6challenges/index.html#ch1>

日産自動車の排出量低減シナリオ



http://www.nissan-global.com/JP/ENVIRONMENT/CAR/ENVIRONMENTAL_CONSIDERATION/

2050年の自動車用燃料・エネルギー見通し

- 最も大きな課題は**気候変動への対応**。
- 石油の需要は今後相対的に減り、既に確認されてる埋蔵量で賄える計算。
さらに、毎年新規発見も必ずあるので、
気候変動制約から、**化石燃料を人類は使い切れない**可能性が高い。
- 2050年でも**内燃機関を使った自動車は主流を占め続ける**が石油の消費量は大幅減必要。
- 現状の各国政府の排出削減計画だけでは**運輸部門のCO₂排出量は増え続ける**。
- 温暖化を**2°C以内**に抑制しようとするれば、
先進地域での運輸部門からの**温室効果ガス排出は現状の1/10**がひとつの目安
→ しかし、世界的には現実と目標の乖離が相当大きい。
- 自動車の場合、CO₂排出を1/10にするのは、**燃費低減、電気、水素のみでは困難**。
→ **低炭素内燃機関用燃料**の必要性は高まる。（具体的には“先進バイオ燃料”など）
- しかし、低炭素代替燃料導入には**既存燃料との価格競争**が大きな壁。
→ 政府の燃料費補助は限度があり、市場に歪を招く恐れ。
現実には石油系燃料の使用量を削減する方策が見えない。大きなジレンマ内包

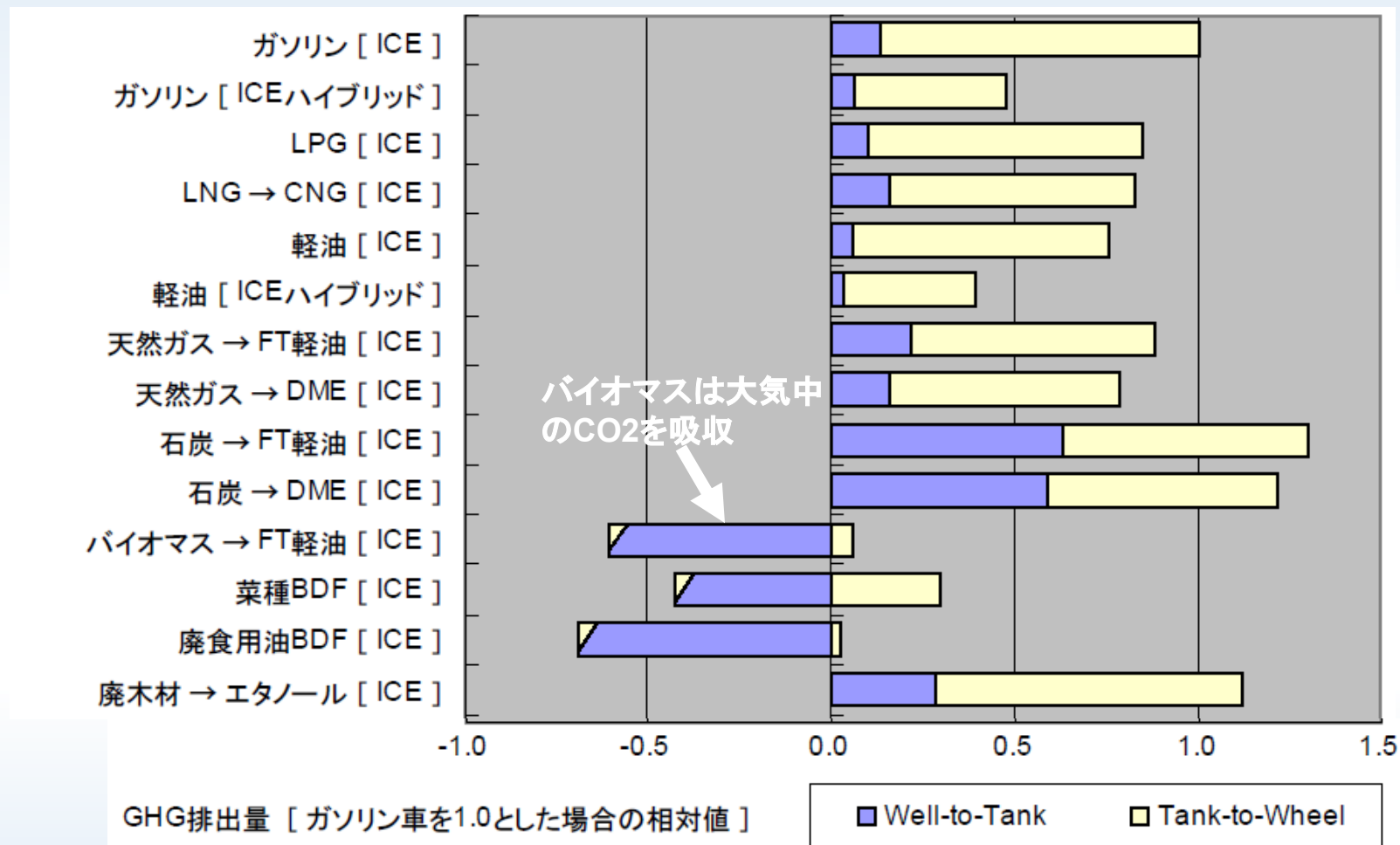
ご清聴ありがとうございました。



<http://www.cordia.jp/>

参考データ

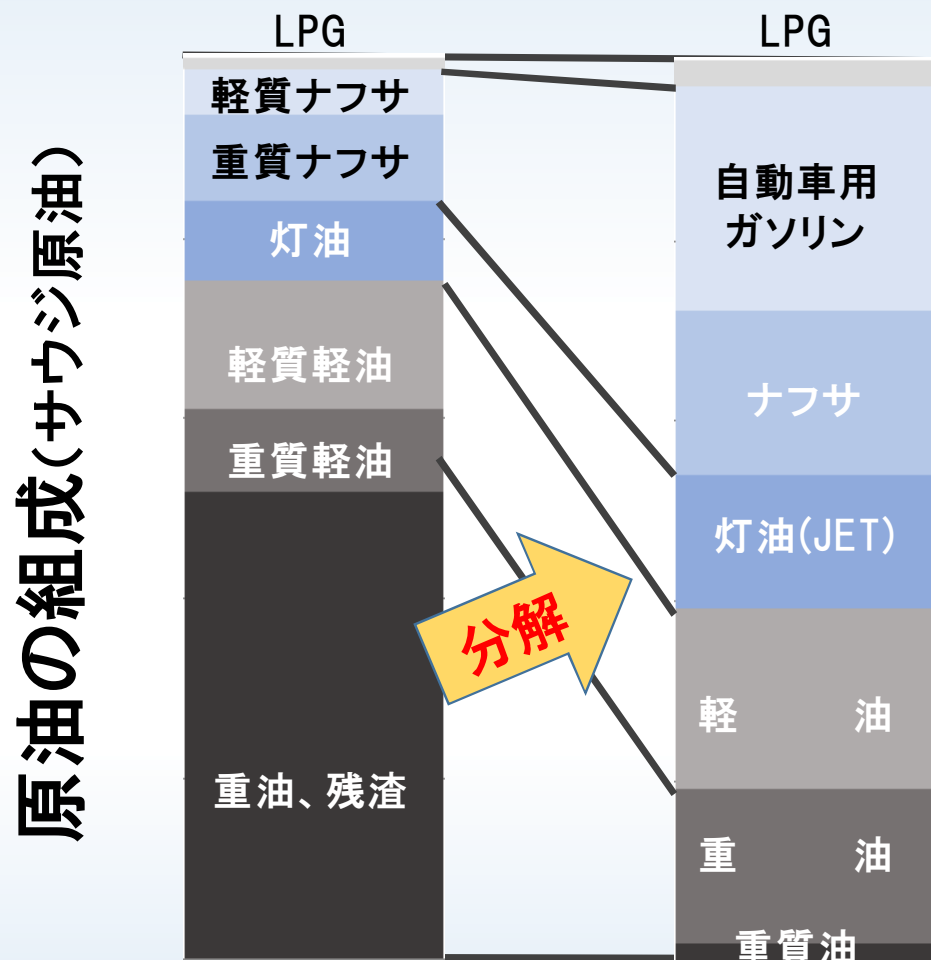
各種自動車用燃料のWTW評価(例)



トヨタ自動車、みずほ情報総研 (2004)

<http://www.mizuho-ir.co.jp/publication/report/2004/wtwghg041130.html>

石油製品需要変化に伴う燃料品質の変化



原油を蒸留しただけでは自動車は使えない。
 → 原油の組成が変化
 → 石油精製にも大きな影響

石油の自動車燃料シェアが増加傾向

ガソリン/軽油の需要比率も変化



ガソリン/軽油の品質も変化



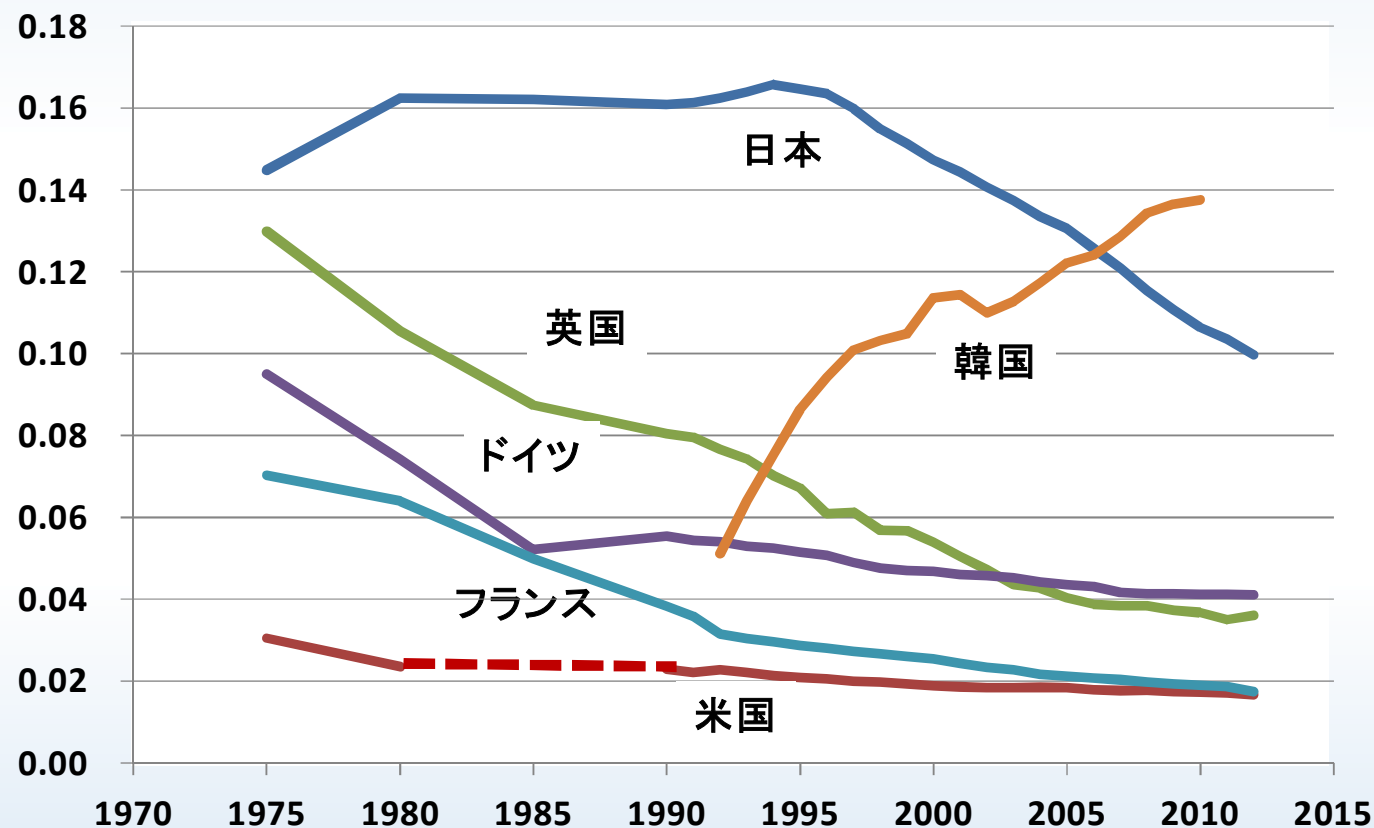
自動車のエミッション等に影響

先進国のガソリンスタンド数

JXグループウェブサイト 主要国の給油所数の推移から作図

<http://www.noie.jx-group.co.jp/binran/data/pdf/20.pdf>

(1平方km当たりのスタンド数)



2012年時点での
ガソリンスタンド数

日本	36349
米国	152995
英国	8714
ドイツ	14328
フランス	11168
韓国	13330

日本のガソリンスタンド数減少の地域差

日本は他の先進国に比較すれば
面積当たりのスタンドは多い

人口密度の高い地区を中心に
スタンド数は大きく減少傾向

現状では人口密度の低い地区の
スタンドの減少は最小限で、自動車
の利便性は保たれている。

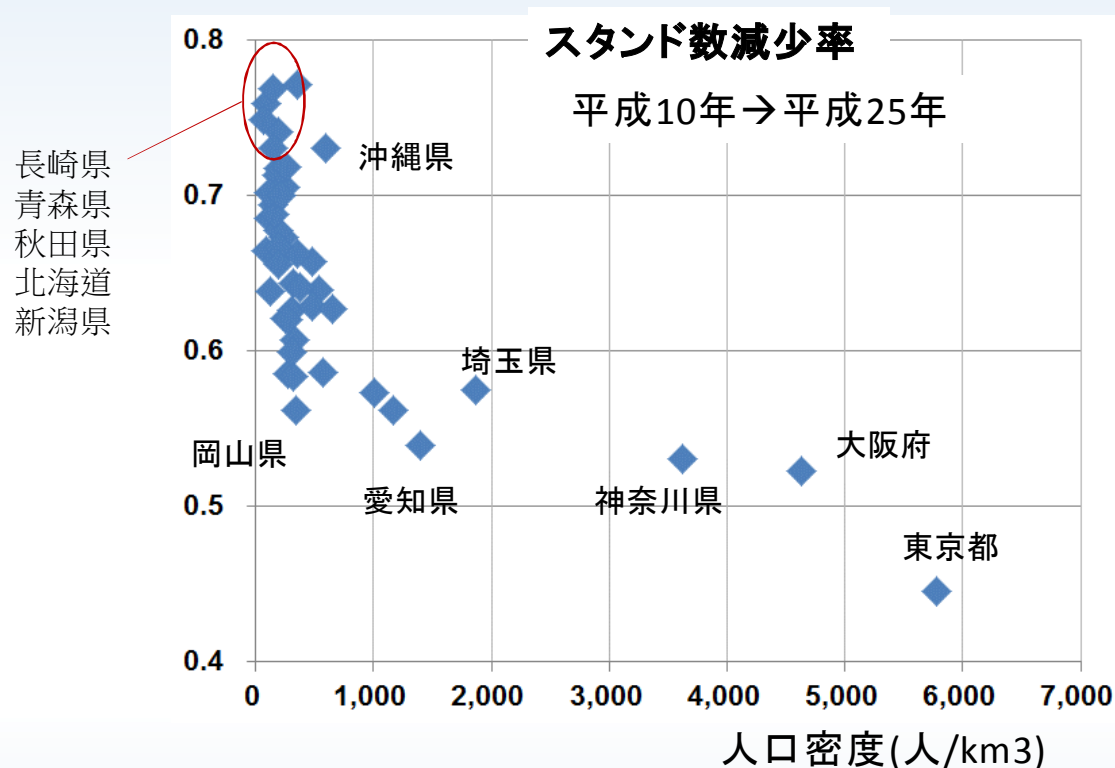
人口密度が少ない



公共交通機関が発達しにくい

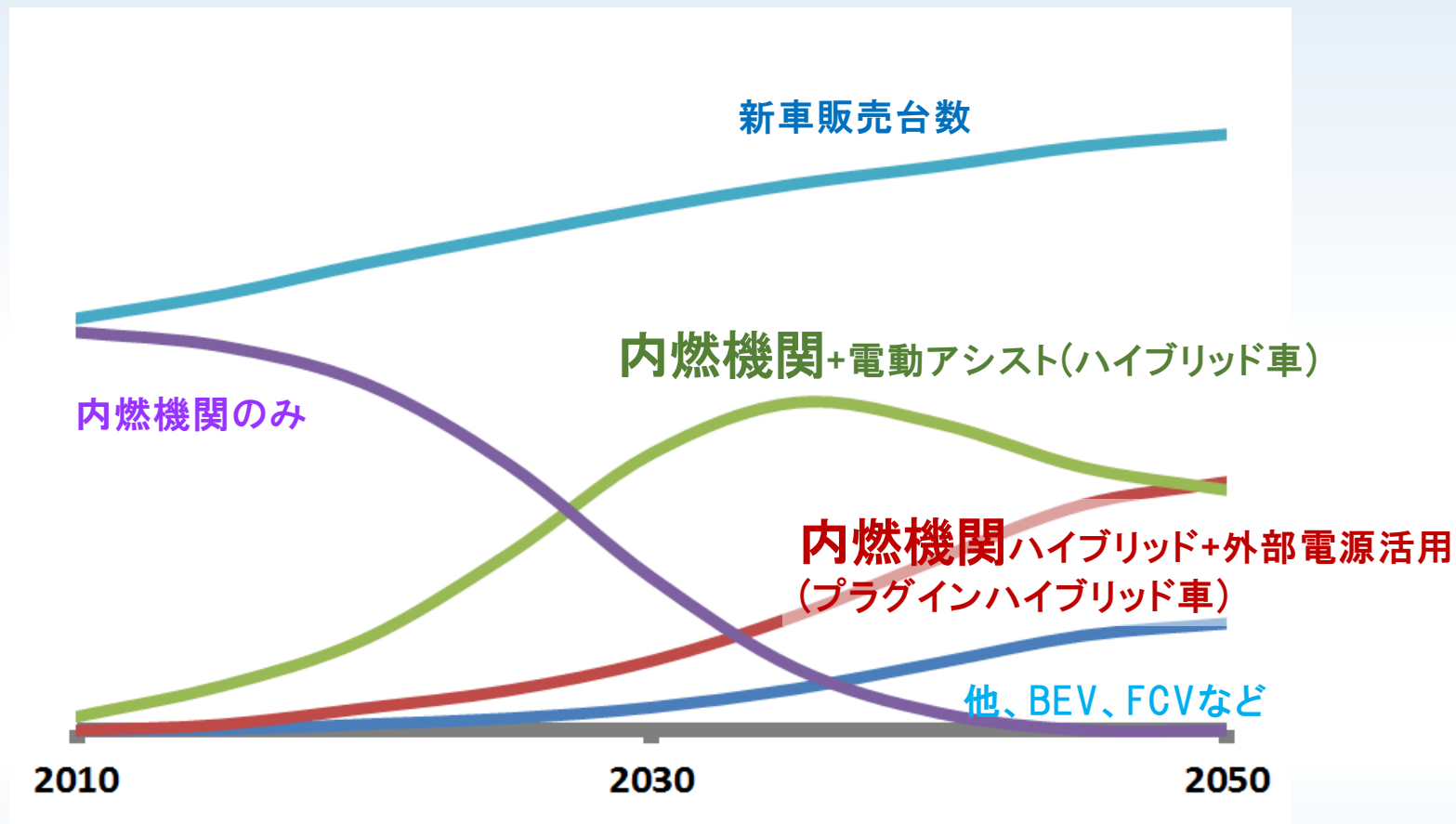


自動車の利便性が重要



都道府県別給油所数の推移
資源エネルギー庁調べ(各年度末現在)
http://www.sekiyu.or.jp/topics/data_a.html

将来自動車パワートレインイメージ



- 種々の形の内燃機関自動車が主流で残る (HV, PHVなど)
- WtWのCO₂大幅低減には低燃費化、電気自動車、燃料電池車だけでは達成が難しい可能性(世界)
- 安価に供給可能な地域では、バイオ燃料など低炭素内燃機関用代替燃料の大幅導入も必要