

# 総合エネルギー統計における石油精製部門 のエネルギー・炭素収支の改善について

2015年 1月

戒能 一成 (C)

(独) 経済産業研究所, 東京大学公共政策大学院  
原子力損害賠償支援機構参与  
国際連合気候変動枠組条約CDM理事会理事



# 総合エネルギー統計における石油精製部門 のエネルギー・炭素収支の改善について

## - 説明内容 -

- 1- 現状と問題意識
- 2- 改善における方法論
- 3- 改善結果
- 4- 結論及び提言

注意) 本資料に示された分析・結論は、筆者個人に属するものであって、  
経済産業研究所・東京大学・国際連合など組織の意見を示すものではない。



# 1. 現状と問題意識

## 1.1 現行石油精製部門収支算定方法

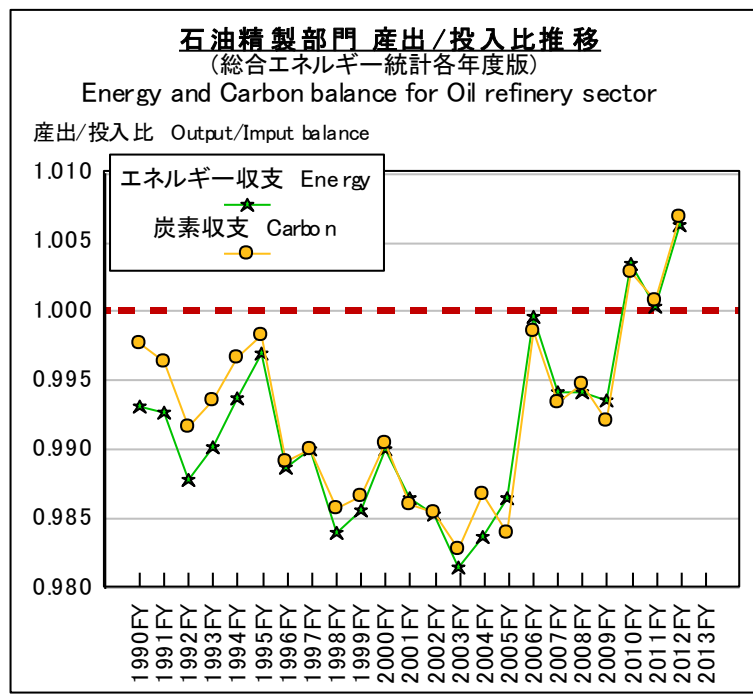
- 石油精製部門は数値モデルにより算定
  - 標準発熱量・炭素排出係数は「旧数値」
  - 資源エネルギー統計等を基礎統計に使用
  - 石油精製工程を 5工程に分離推計
- 石油精製部門の残差の扱い
  - エネルギー残差は「損失」と推定
  - 炭素残差についても「誤差」と推定
- ← エネルギー・炭素残差とも**消費・排出**  
**計算から除外**



# 1. 現状と問題意識

## 1.2 現行石油精製部門収支算定結果

- 石油精製部門の収支は現状ほぼ「成立」  
(= 投入側の原油等のエネルギー・炭素量が  
産出側のエネルギー・炭素量とほぼ一致)



↑ 「沸出」

↓ 「散逸」



# 1. 現状と問題意識

## 1.3 環境省検討会での指摘事項

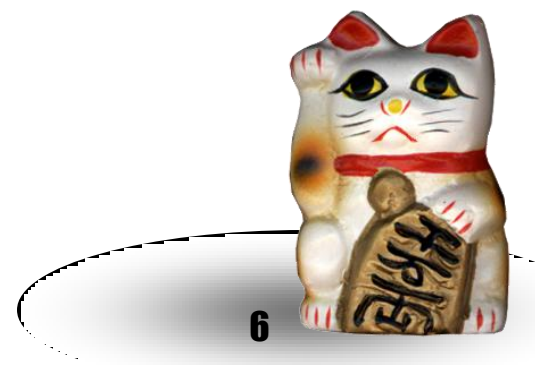
- 一部の石油精製会社において、企業別算定・公表制度で石油精製部門での重質油分解触媒再生時などの炭素排出が報告されている
- 当該排出は、現状「誤差」としてエネルギー消費・排出計算から除外している石油精製部門での**炭素残差の内数**と推定される
- 当該問題の解決のため石油精製部門の算定手法を見直すべきではないか



# 1. 現状と問題意識

## 1.4 本稿の問題意識

- 環境省検討会における指摘を背景に、総合エネルギー統計の石油精製部門におけるエネルギー・炭素収支を、最新の知見を用いて再算定し、当該部門の**算定精度向上**を図ること



## 2. 改善における方法論

### 2.1 石油精製部門の改善方策

#### ○ 原油・NGLコンデンセートの発熱量・炭素排出係数の精度向上

- 新炭素排出係数・回帰式の遡及適用

#### ○ 石油精製数値モデルの精度向上(1)

- 常圧蒸留・中間留分生成モデルの見直し  
(代表34銘柄推計 → 全200銘柄推計化)

#### ○ 石油精製数値モデルの精度向上(2)

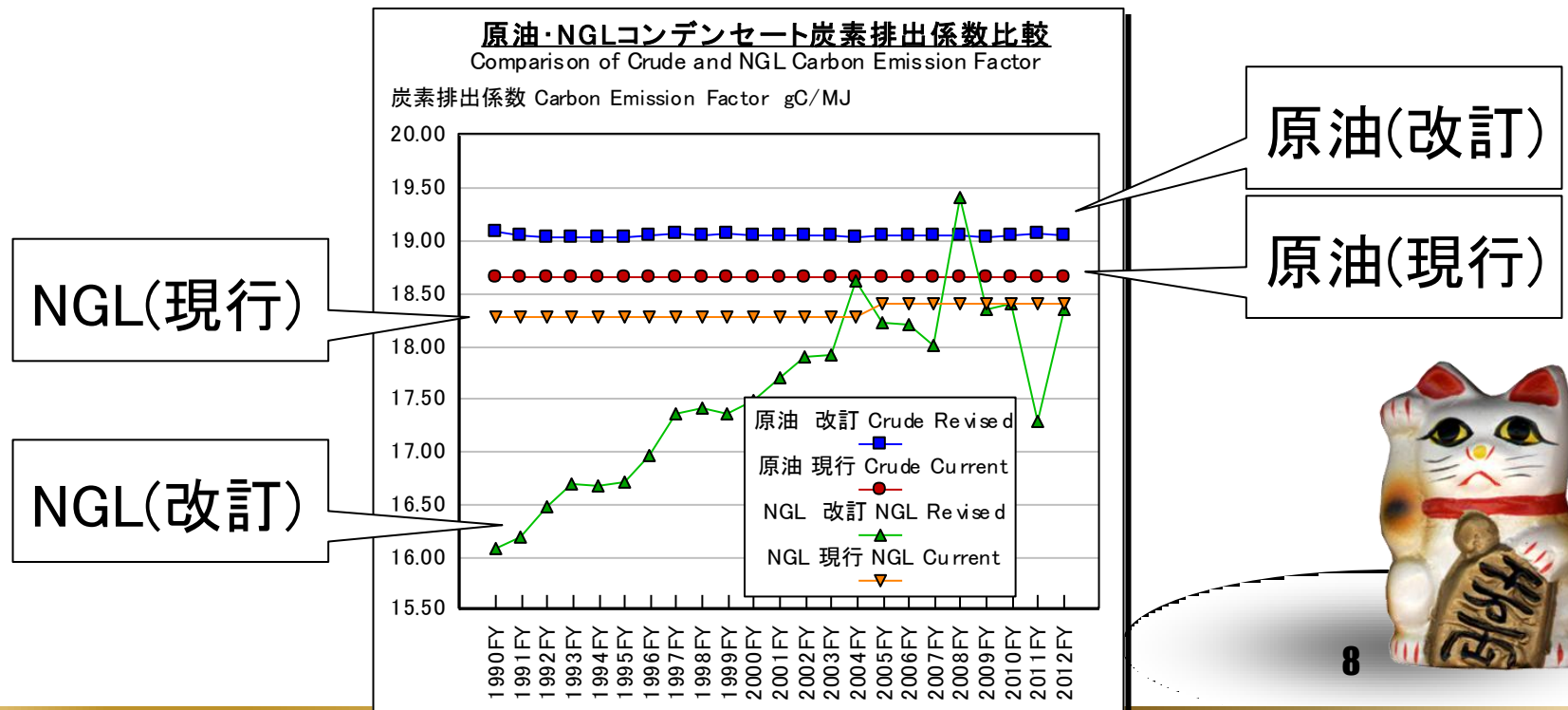
- 潤滑油製造等部門のモデル分離



## 2. 改善における方法論

### 2.2 原油・NGLコンデンセートの発熱量・炭素排出係数の精度向上

- 全200銘柄への新炭素排出係数・回帰式の遡及適用



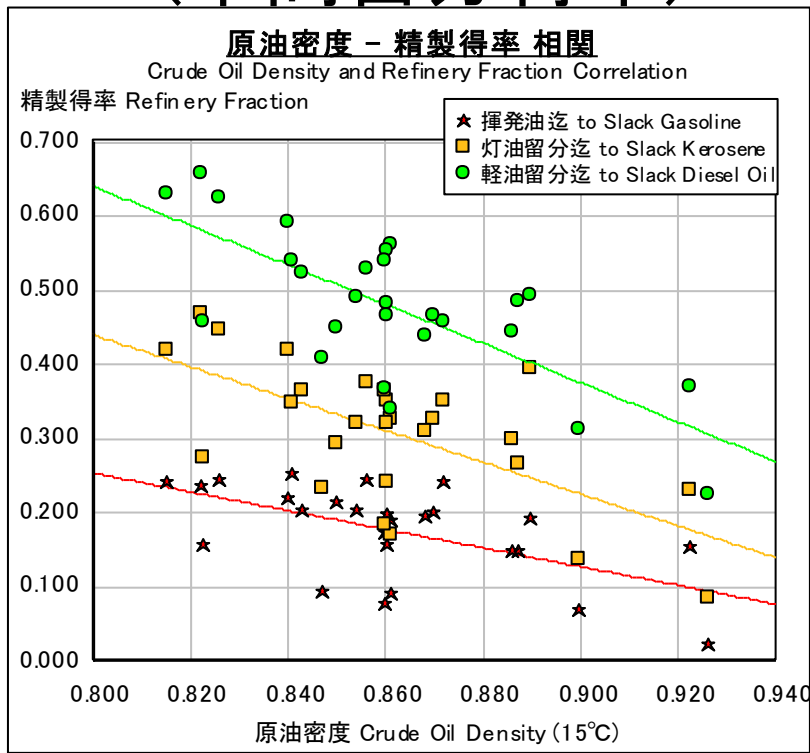


## 2. 改善における方法論

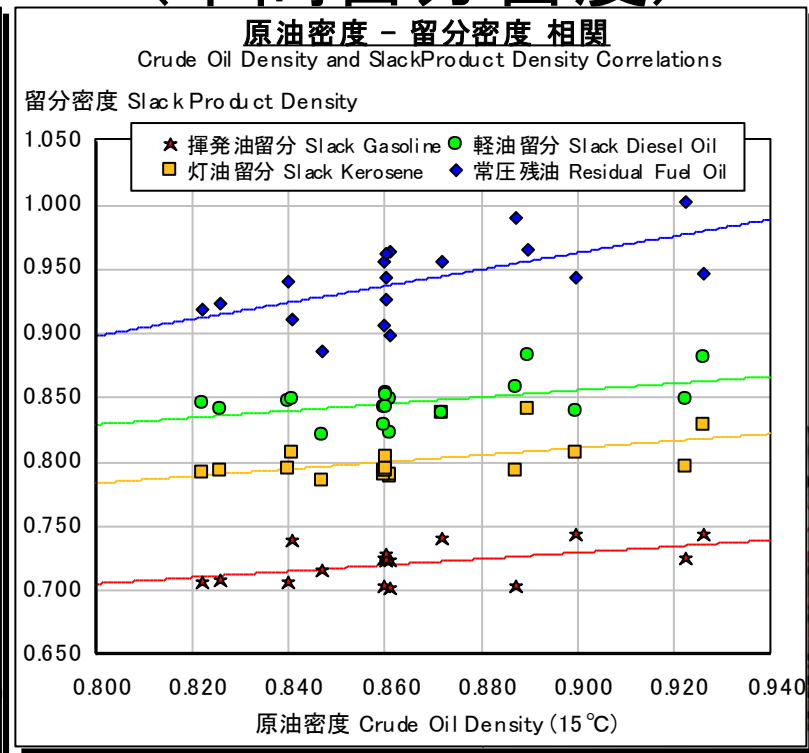
### 2.3 石油精製数値モデルの精度向上(1)

- 常圧蒸留による中間留分生成得率・性状  
を全 200銘柄につき推計

(中間留分得率)



(中間留分密度)

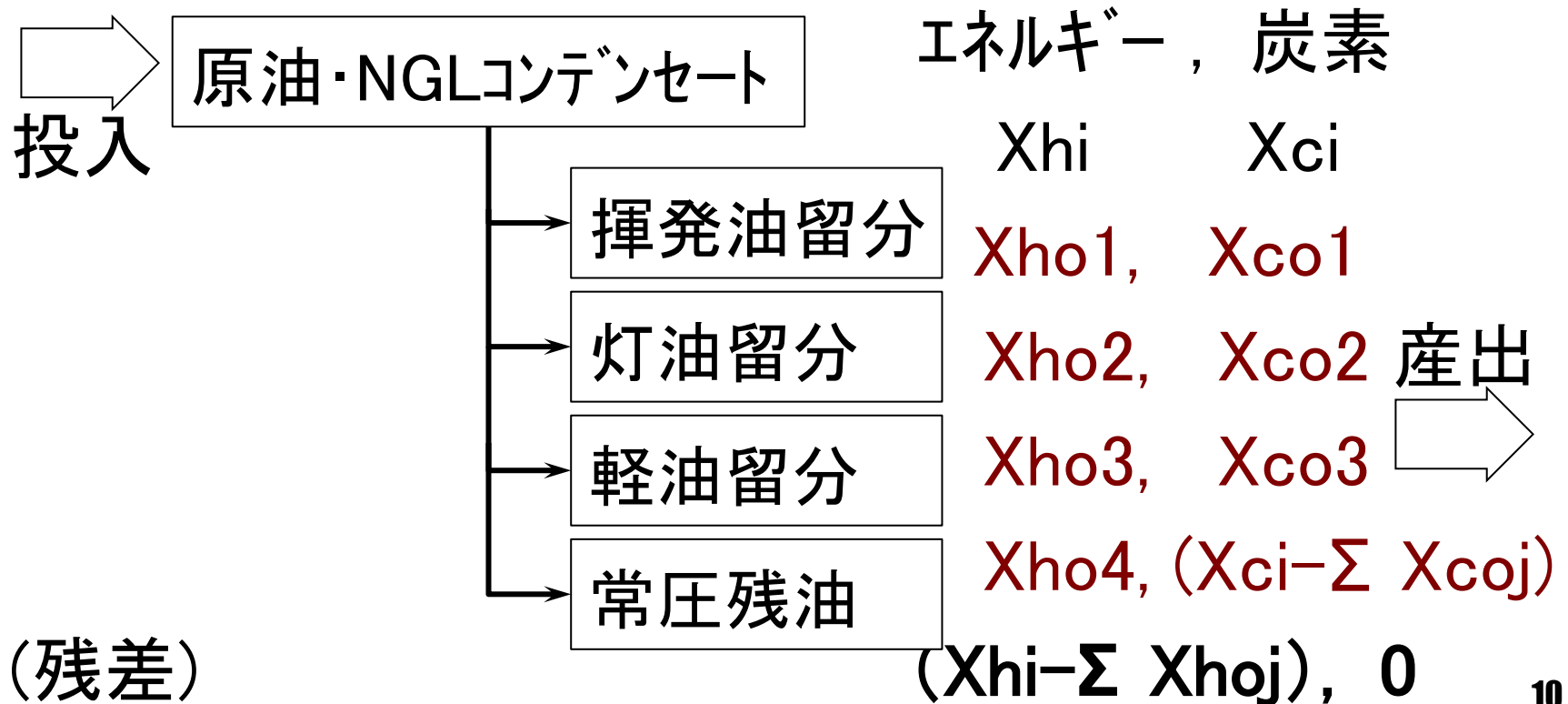


## 2. 改善における方法論

### 2.4 石油精製数値モデルの精度向上(2a)

- 石油精製・潤滑油製造部門を分離推計

#### (1) 常圧蒸留モデル

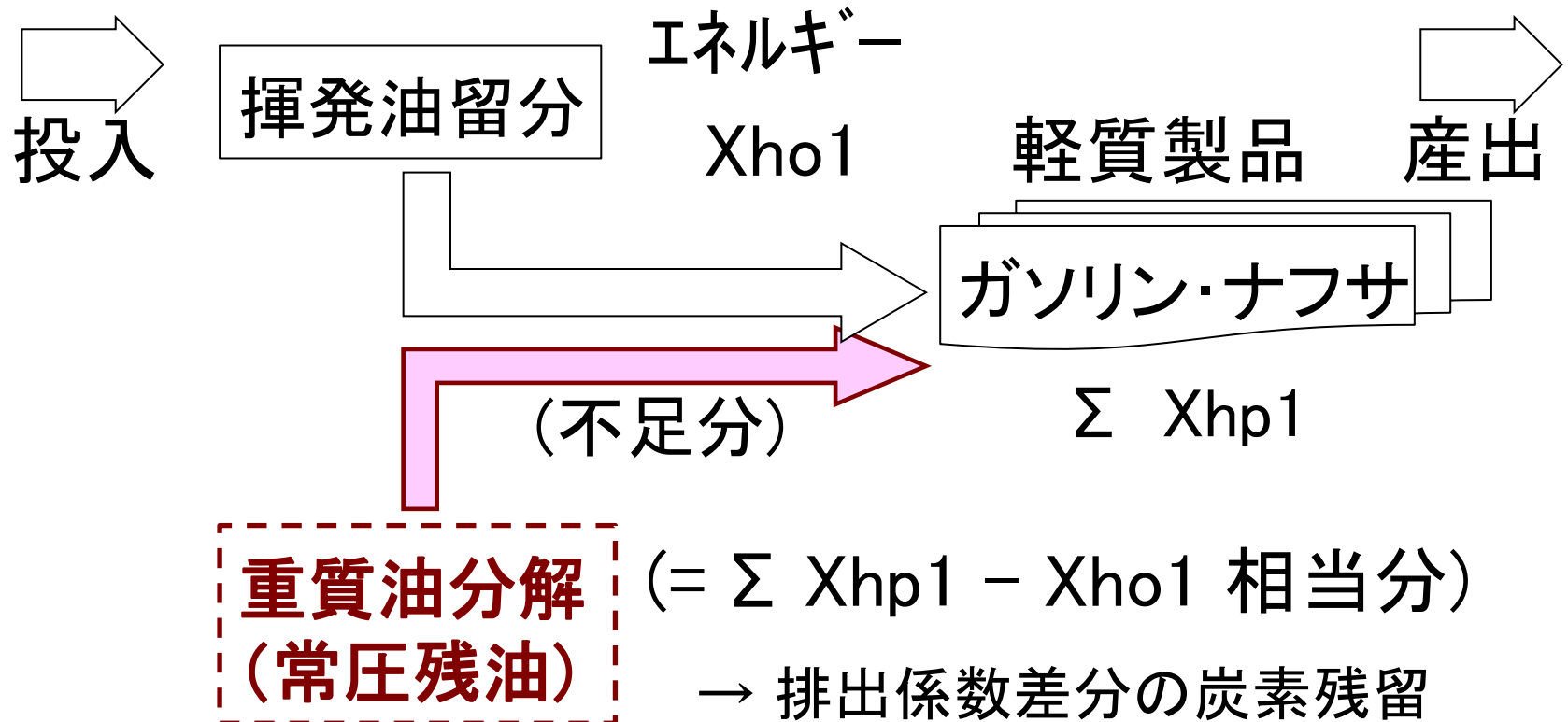


## 2. 改善における方法論

### 2.5 石油精製数値モデルの精度向上(2b)

- 石油精製・潤滑油製造部門を分離推計

#### (2) 揮発油留分モデル

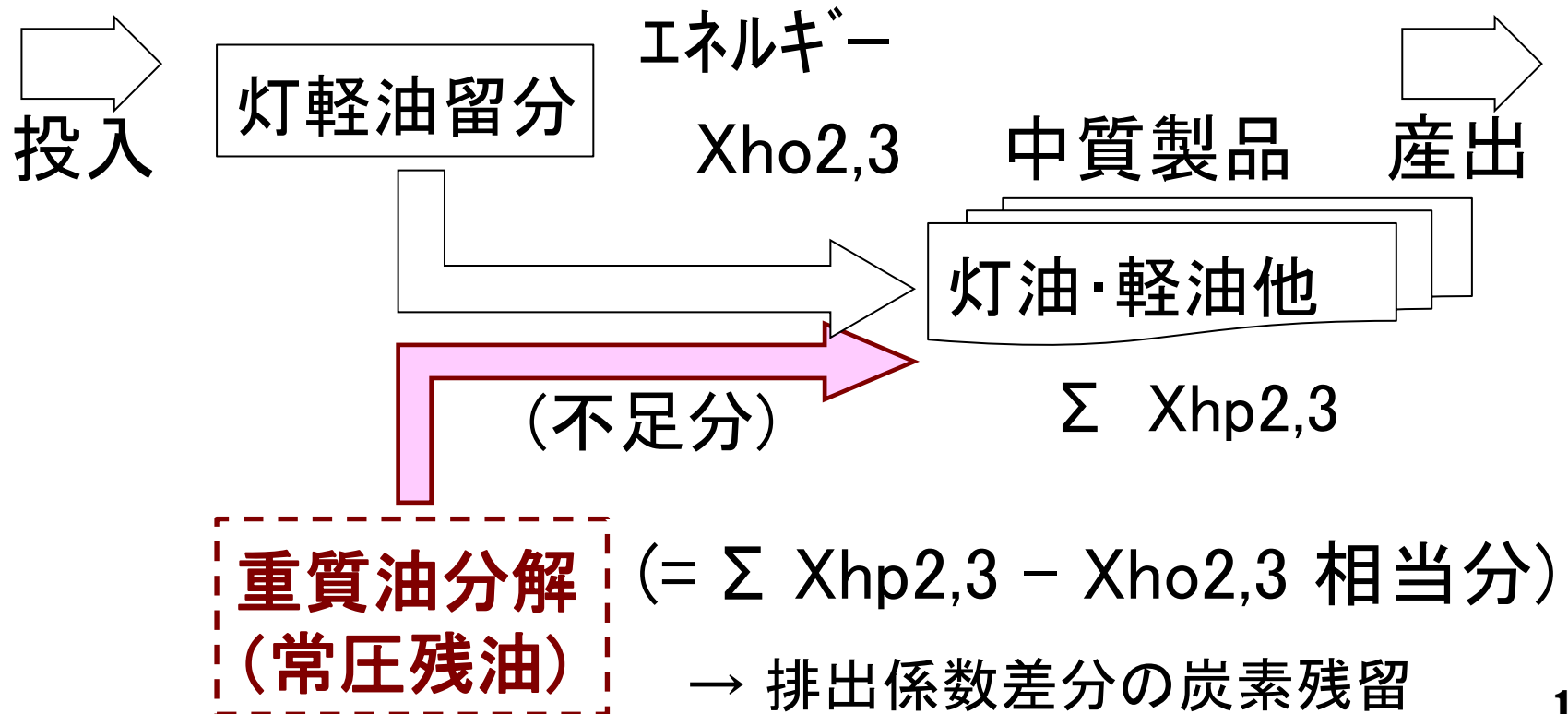


## 2. 改善における方法論

### 2.6 石油精製数値モデルの精度向上(2c)

- 石油精製・潤滑油製造部門を分離推計

#### (3) 灯油・軽油留分モデル

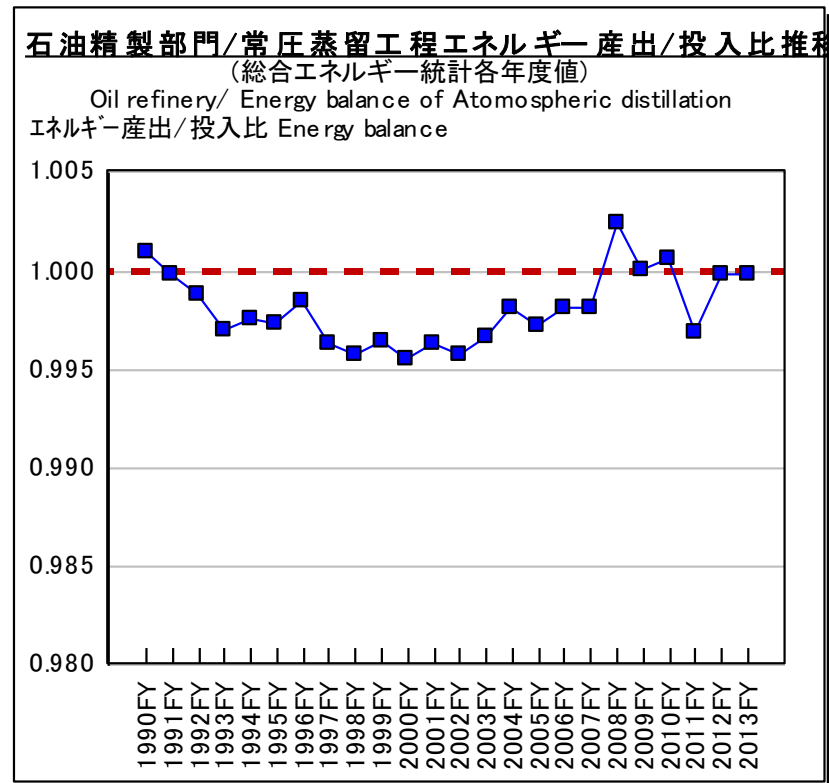


# 3. 改善結果

## 3.1 常圧蒸留のエネルギー収支

- エネルギー収支がほぼ成立

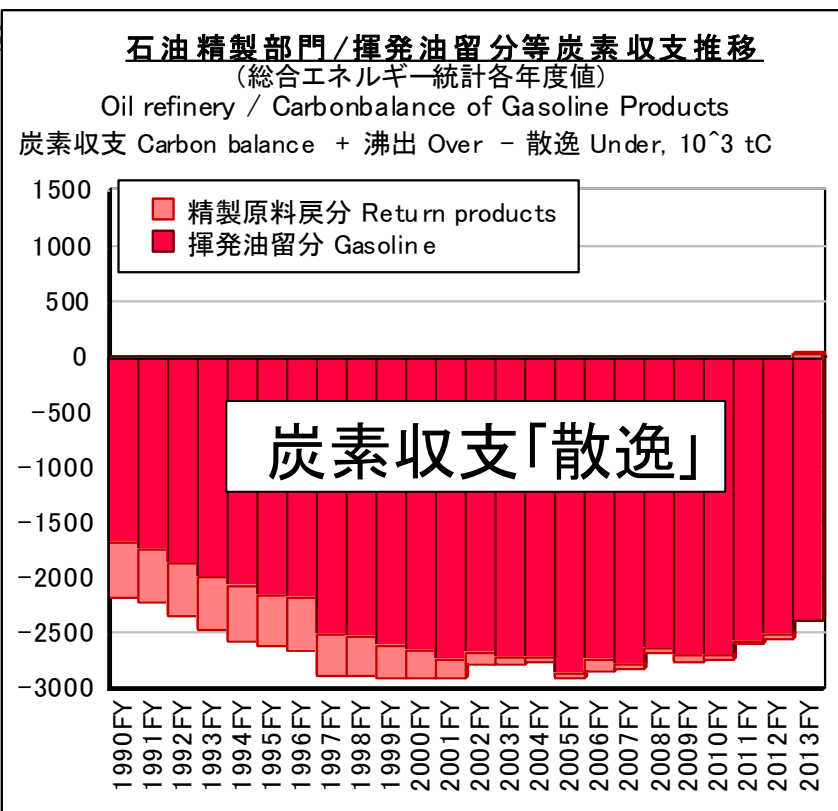
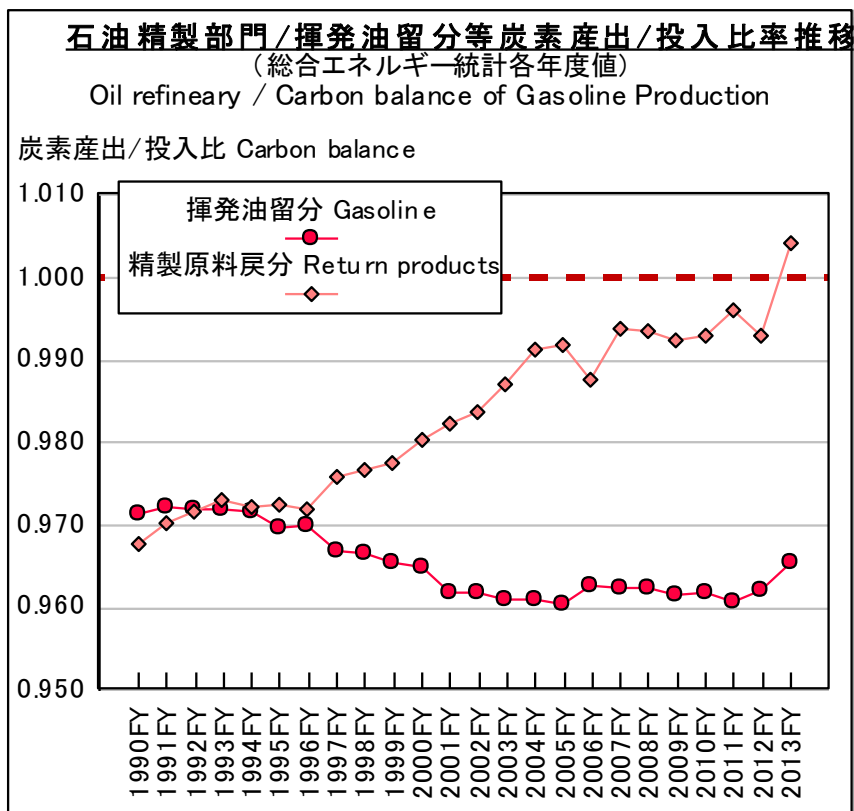
(平均 0.9981, 標準偏差 0.0019)



# 3. 改善結果

## 3.2 揮発油留分・精製原料戻の炭素収支

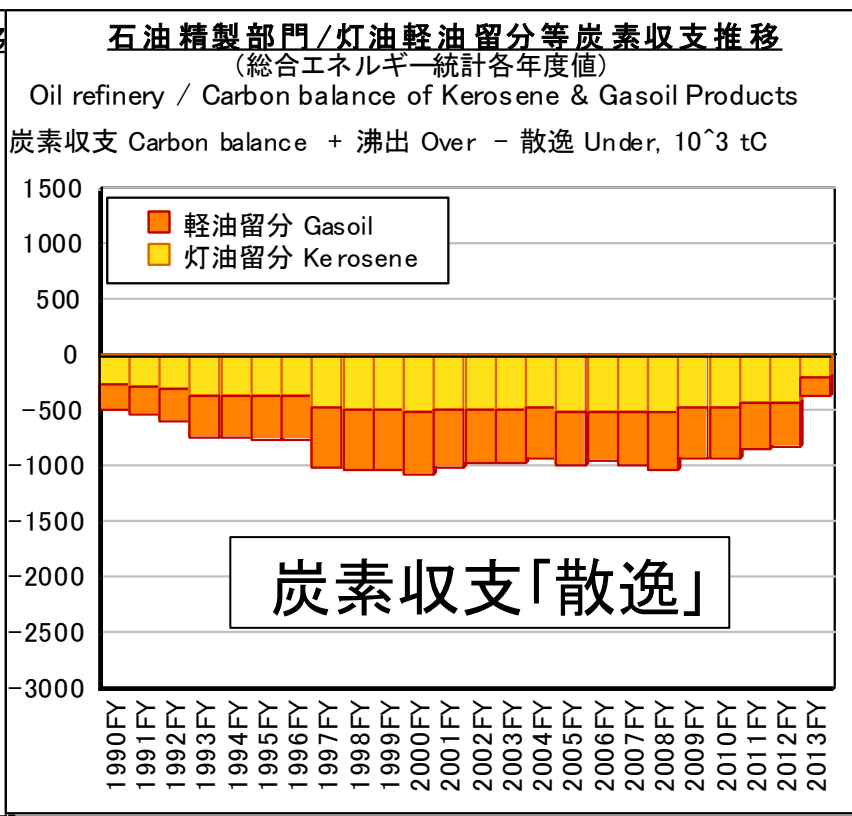
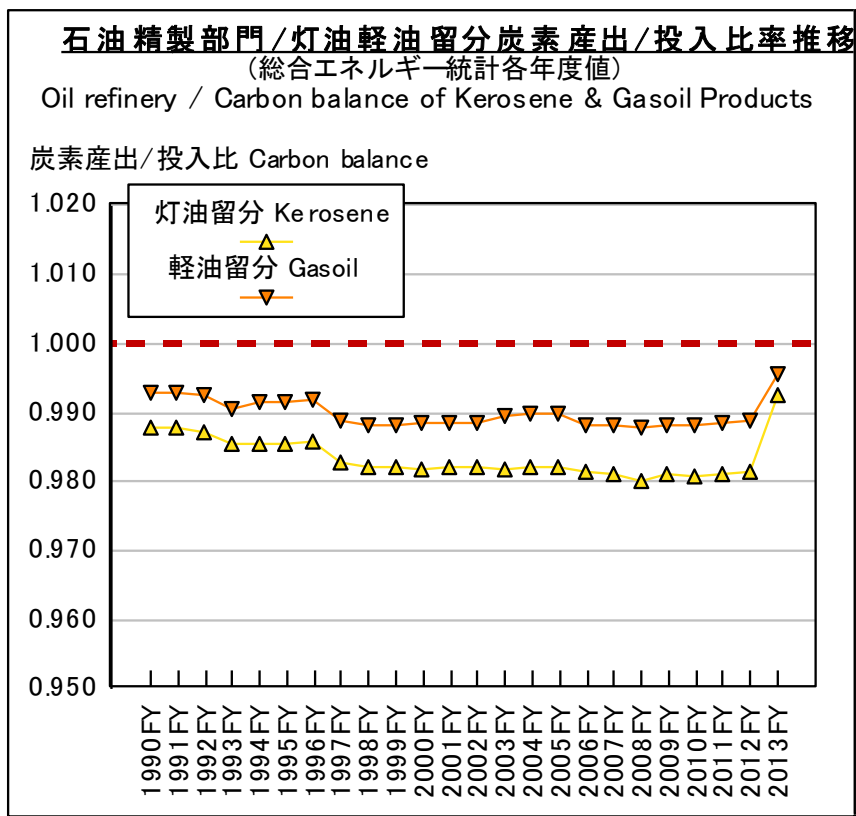
－ 炭素が約 **2.5Mt-C** 「散逸」していると推計  
 (収支平均 0.9654, 標準偏差 0.0043)



# 3. 改善結果

## 3.3 灯油・軽油留分の炭素収支

－ 炭素が約 **0.5Mt-C** 「散逸」していると推計  
 (収支平均 0.9899, 標準偏差 0.0021)



# 3. 改善結果

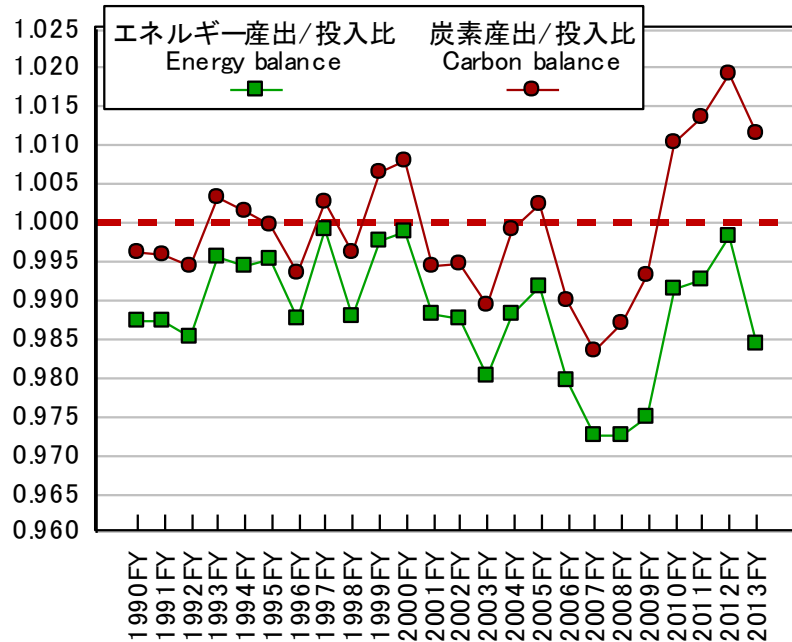
## 3.4 常圧残油のエネルギー・炭素収支

– 不規則に変動しており「**誤差**」と推定可  
 (収支平均 0.9994, 標準偏差 0.0089)

石油精製部門/常圧残油等エネルギー・炭素投入産出比推  
 (総合エネルギー統計各年度値)

Oil refinery / Energy and Carbon balance of Heavy Fuel Oil Products

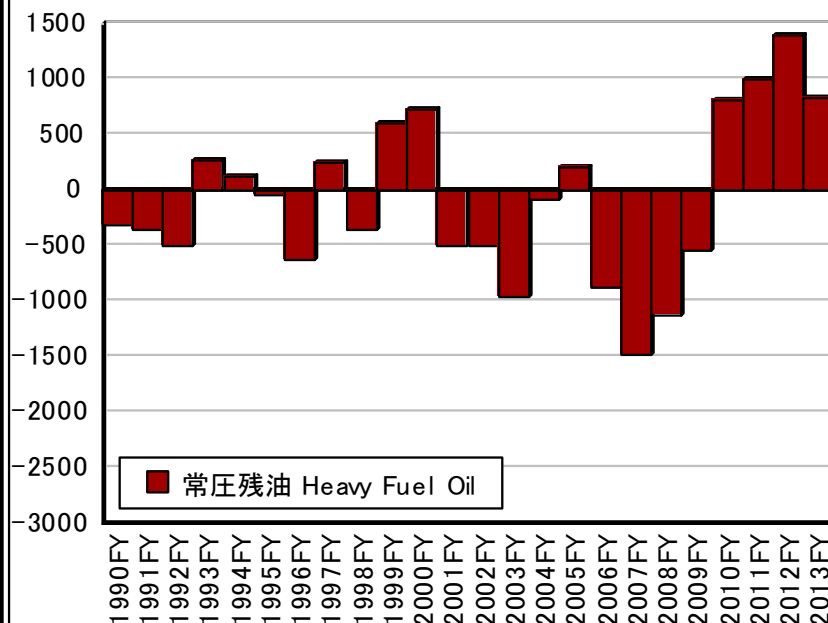
産出/投入比 Output/Input balance



石油精製部門/常圧残油等炭素収支推移  
 (総合エネルギー統計各年度値)

Oil refinery / Carbon balance of Heavy Fuel Oil Products

炭素収支 Carbon balance + 沸出 Over - 散逸 Under, 10<sup>3</sup> tC



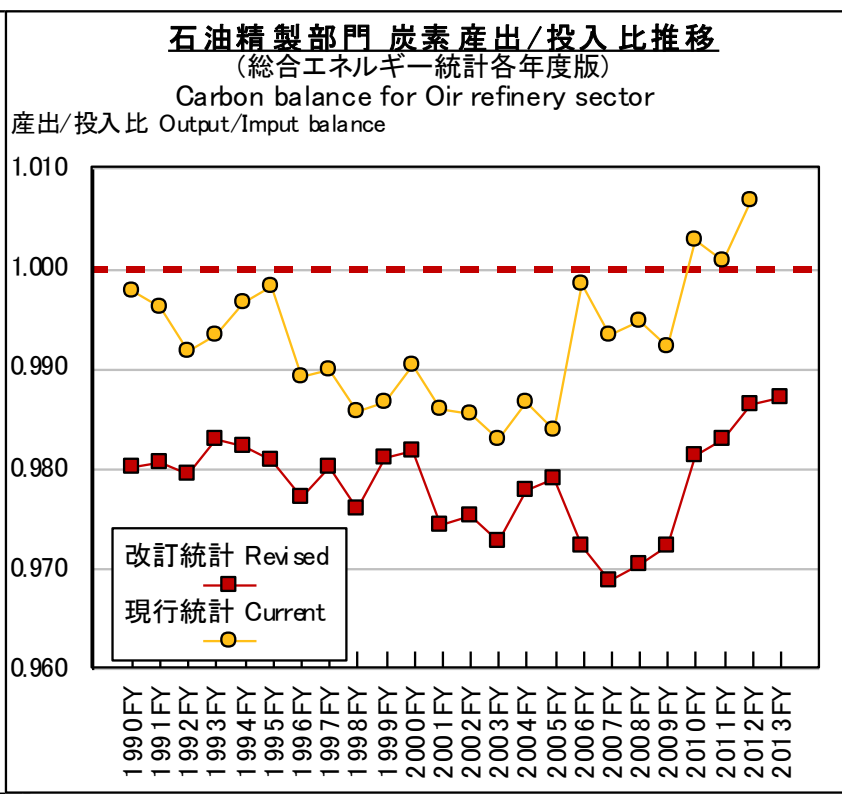
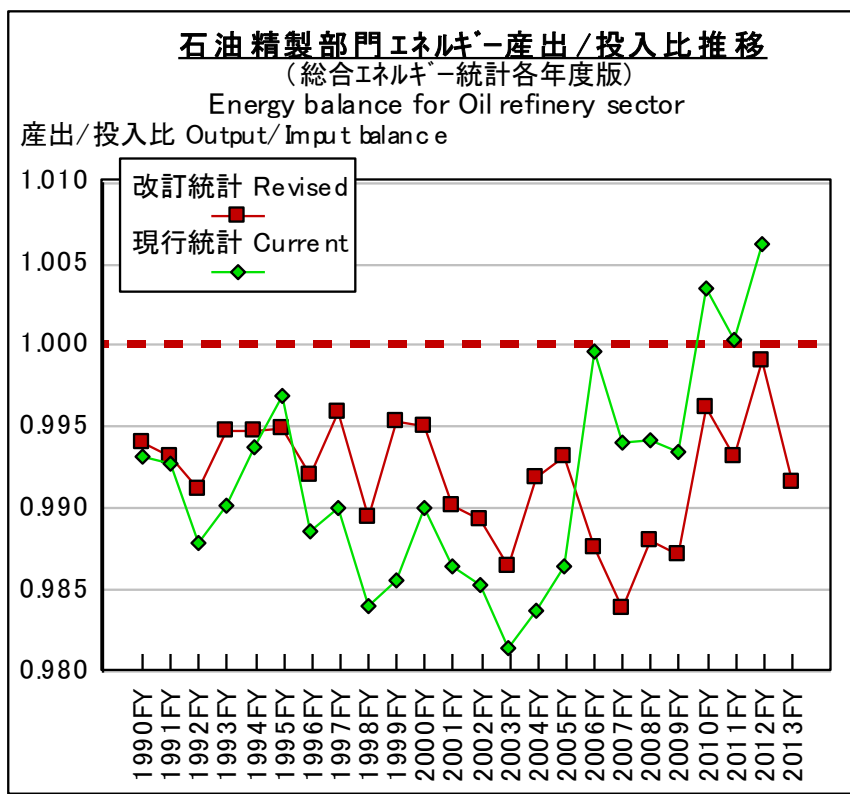


# 3. 改善結果

## 3.5 石油精製部門のエネルギー・炭素収支

－ 変動が小さくなっており**全体に精度改善**

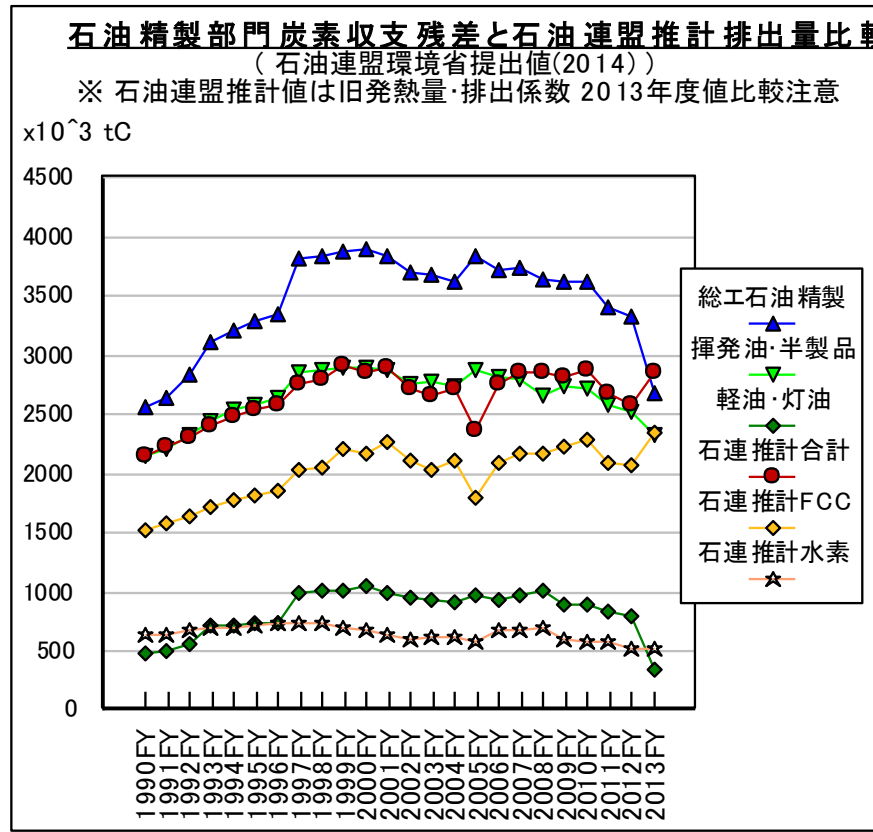
(エネルギー標準偏差 0.65→0.37, 炭素 0.64→0.48%)



# 3. 改善結果

## 3.6 石油連盟推計値との比較

- 揮発油留分・精製原料戻分がほぼ一致
- 全体として見た場合 本稿推計値の方が大



## 4. 結論及び提言

### 4.1 石油精製部門の精度改善結果

- 下記 3つの改善策により算定精度は改善
  - 原油・NGLコンテナートの炭素排出係数の銘柄別算定化・遡及改訂
  - 常圧蒸留での中間留分精製得率・性状推計手法改善
  - 石油精製数値モデルの精製・潤滑油製造の分離推計化
- 改善結果は石油連盟推計値を包含した値となっており、かつ誤差と明確に識別可能

## 4. 結論及び提言

### 4.2 総合エネルギー統計の改訂提案

- 2013年度版総合エネルギー統計においては前記の改善策を1990年度から導入すべき
- 新しい算定方法における石油精製部門のエネルギー・炭素残差のうち、常圧残油部分は「誤差」として消費・排出から除外すべき
- それ以外の揮発油留分などのエネルギー・炭素残差はエネルギー転換部門中石油精製部門の消費・排出として計上すべき