# 2.B.8.a 石油化学及びカーボンブラック製造（メタノール製造）
# （Petrochemical and Carbon Black Production－Methanol Production）
# （$CO_2$, $CH_4$）

## １．排出・吸収源の概要

### １.１ 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

メタノール（$CH_3OH$）は、有機溶媒やフェノール樹脂、接着剤、酢酸及びホルマリン等の原料といった化学用途のほか、アルコールランプや自動車での燃料用途で使用されている。また最近では、水素の原料として、燃料電池での利用も注目されている。

メタノールは、天然ガスの水蒸気改質とシフト反応により得られる（下式（1）、（2）参照）水性ガス中の $CO_2$、CO 及び $H_2$ を合成することにより製造される（下式（3）参照）。副生する $CO_2$ がプロセスから排出されるほか、改質器、パッケージボイラー、メタノール蒸留装置及び粗メタノール貯蔵タンクから天然ガス由来の $CH_4$ が発生する。なお、メタノールの精製過程では、合成されたメタノールの脱水を行うだけであるため、原理的に $CO_2$ や $CH_4$ は発生しない。したがって、現行の温室効果ガスインベントリでは $CH_4$ 排出量のみを計上している。

(1) 水蒸気改質

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$$

(2) シフト反応

$$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$$

(3) 合成反応

$$CO + 2H_2 \rightarrow CH_3OH$$

$$CO_2 + 3H_2 \rightarrow CH_3OH + H_2O$$

### １.２ 排出・吸収トレンド及びその要因

メタノール・ホルマリン協会によれば、我が国におけるメタノールの生産（合成）は、内外価格差のため、1995 年頃には国内のメタノール生産プラントは全て廃止され、その後は全量が輸入されている。したがって、1990～1995 年度のみ排出量が計上されている。なお、「化学工業統計年報（経済産業省）」によれば、1995～1997 年にかけては精製メタノールの生産は行われているが、精製過程では上述のとおり $CO_2$ 及び $CH_4$ は発生しないため、排出量は計上していない。

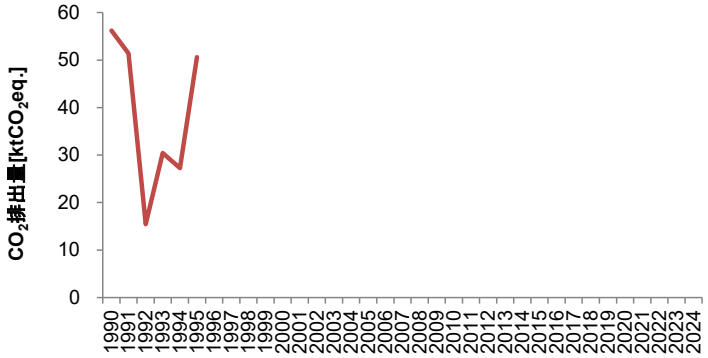


図 1　メタノール製造からの $CO_2$ 排出量の推移

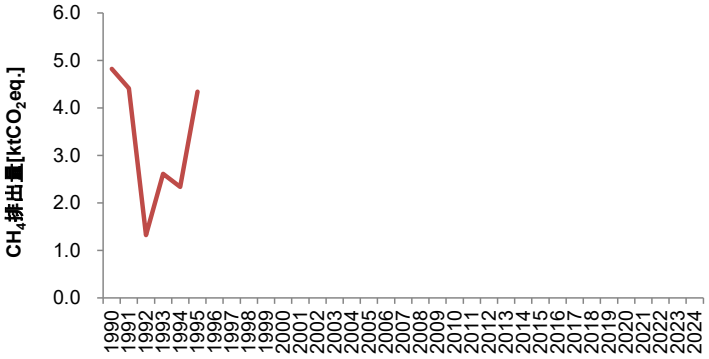



図 2　メタノール製造からの $CH_4$ 排出量の推移

## 2．排出・吸収量算定方法

### 2.1 排出・吸収量算定式

2006 年 IPCC ガイドラインに示された Tier 1 手法に従い、メタノール生産量に生産量当たりの $CO_2$ 排出係数及び $CH_4$ 排出係数を乗じて排出量を算定している。

$$E_{CO_2} = AD * EF_{CO_2}$$

$E_{CO2}$　：メタノール製造に伴う $CO_2$ 排出量［t-$CO_2$］
$AD$　：メタノール生産量［t-生産量］
$EF_{CO2}$　：メタノール生産量当たりの $CO_2$ 排出係数［t-$CO_2$ /t-生産量］

$$E_{CH_4} = AD * EF_{CH_4}$$

$E_{CH4}$　：メタノール製造に伴う $CH_4$ 排出量［kg-$CH_4$］
$AD$　：メタノール生産量［t-生産量］
$EF_{CH4}$　：メタノール生産量当たりの $CH_4$ 排出係数［kg-$CH_4$ /t-生産量］

### 2.2 排出係数

2006 年 IPCC ガイドラインに示された、メタノールの排出係数のデフォルト値（$CO_2$：0.67 t-$CO_2$/t-生産量、$CH_4$：2.3 kg-$CH_4$/t-生産量）を使用している。

### 2.3 活動量

メタノール・ホルマリン協会調べによる、メタノール生産量（暦年値）を使用している。

表 1　活動量（メタノール生産量（暦年値））の推移［千 t-生産量］

| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| メタノール生産量 | 84 | 77 | 23 | 45 | 41 | 75 | NO | NO | NO | NO |

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| メタノール生産量 | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| メタノール生産量 | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO | NO |

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| メタノール生産量 | NO | NO | NO | NO | NO |

（出典）メタノール・ホルマリン協会調べ　※1996 年以降は生産実績なし。

## 3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 2　初期割当量報告書（2006 年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

| | 2016 年提出 |
|---|---|
| 排出・吸収量算定式 | $CO_2$ 排出量を追加計上。 |
| 排出係数 | ― |
| 活動量 | ― |

### （1）初期割当量報告書における算定方法

当初は排出係数のデフォルト値が得られた $CH_4$ 排出量のみを計上していた（$CH_4$ 排出量の算定方法は現行の方法と同様。）。

### （2）2016 年提出インベントリにおける算定方法

2006 年 IPCC ガイドラインにおいて、新たに $CO_2$ の排出係数のデフォルト値が追加されたことから $CO_2$ 排出量を追加計上することとなった（現行の算定方法と同様。）。