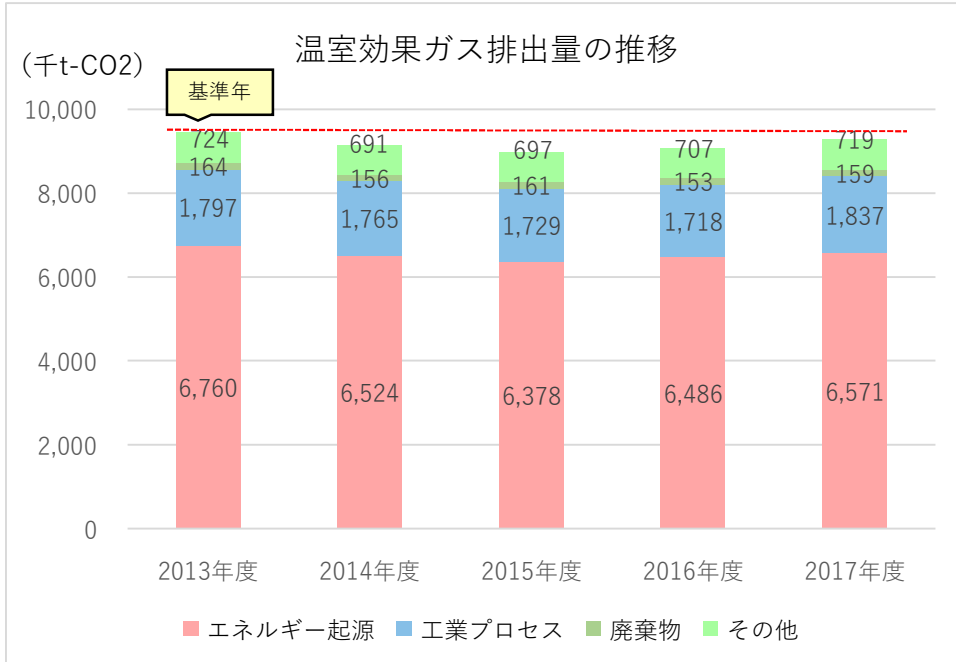


令和2年8月26日
第2回高知県地球温暖化対策実行計画推進協議会

説明・協議事項（1）

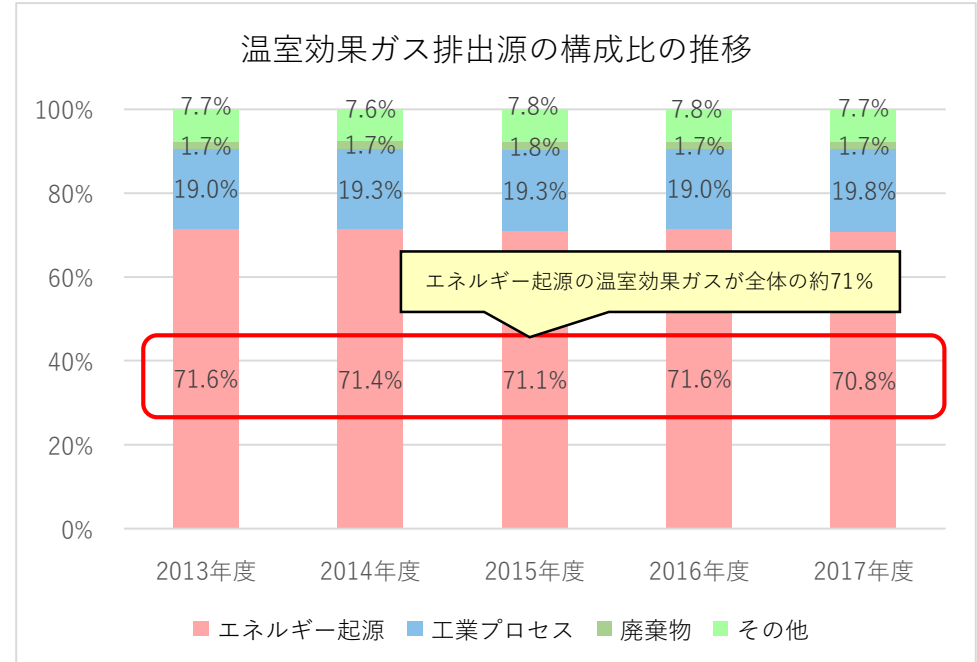
温室効果ガス排出量の分析結果について

高知県の温室効果ガス排出量の推移等〈全体〉



※電気排出係数を2013年の数値（0.699kgCO₂/kWh）で固定

※出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果



※出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を元に新エネルギー推進課で作成

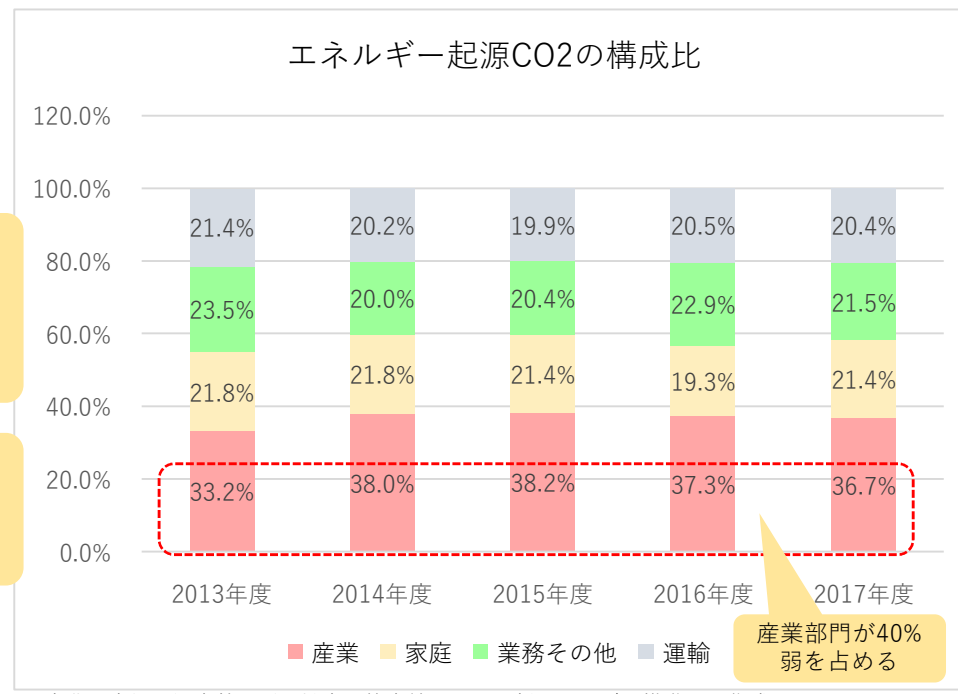
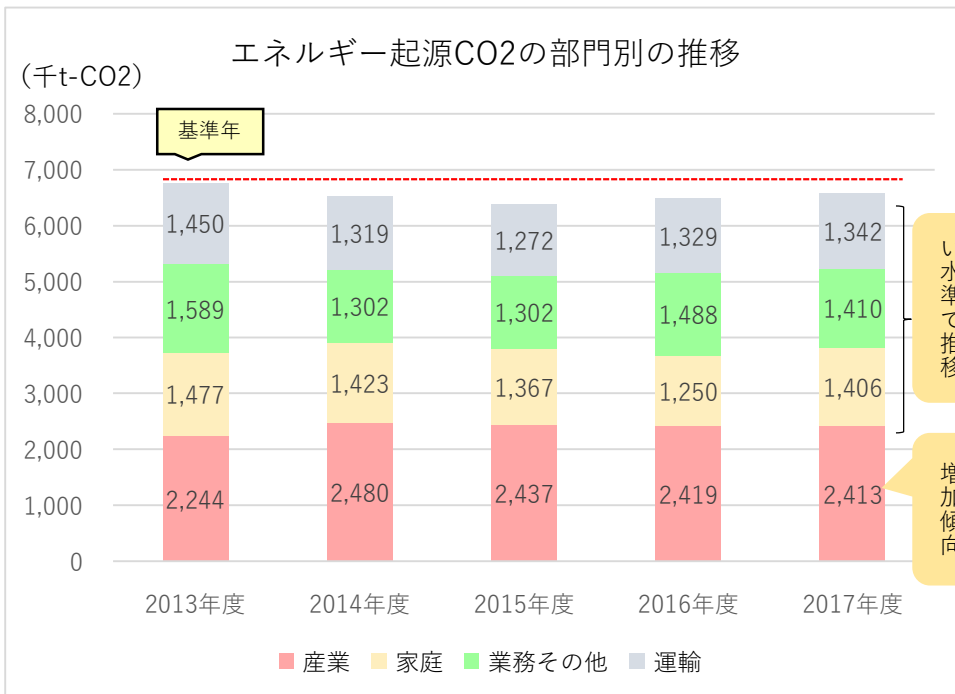
〈温室効果ガス排出量〉

- 温室効果ガス排出量は、2013年度の基準年からは減少傾向にある。
- 基準年から2015年度までは2年連続で減少していたが、2016年度からは増加に転じている。

〈温室効果ガス排出源について〉

- 温室効果ガス排出量の多くはエネルギー起源によるもの（全体の71%程度）。
- 次いで工業プロセス（19%程度）、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン等のその他（8%程度）、廃棄物（2%程度）となっている。

エネルギー起源CO2について



※出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果

※出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を元に新エネルギー推進課で作成

〈エネルギー起源CO2（全体）〉

- エネルギー起源CO2は、**基準年の2013年度よりは低い水準で推移**している。
- 基準年から2015年度までは2年連続で減少していたが、2016年度からは増加に転じている。

〈部門別の状況〉

- ・ **産業部門：基準年から増加傾向にあり、基準年よりも高い水準で推移**
- ・ 家庭部門：基準年から3年連続で減少、2017年度は増加に転じている
- ・ 業務その他部門：基準年から2年連続で減少、2016年度に増加に転じ、2017年度に再び減少
- ・ 運輸部門：基準年から2年連続で減少し、2016年度から増加に転じている

※**家庭部門、業務その他部門、運輸部門は、いずれも基準年より低い水準で推移**

〈構成比〉

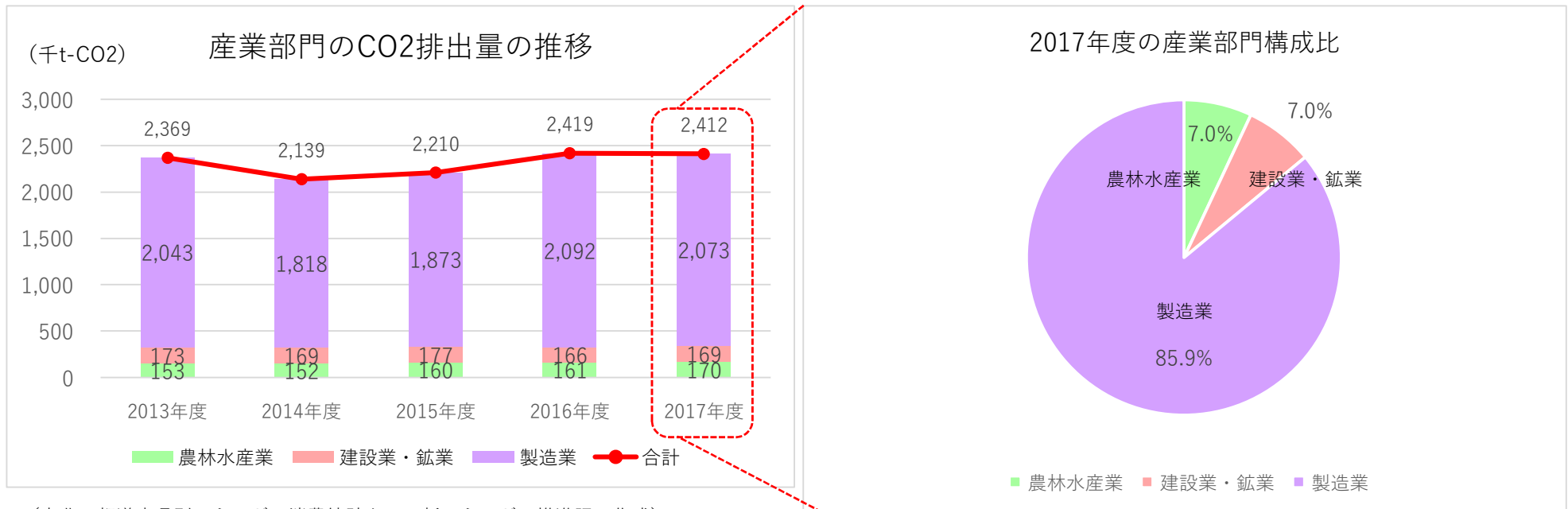
- **産業部門が最も多く（40%弱程度）**、家庭部門、業務その他部門、運輸部門は2割程度とほぼ同じ割合。

各分野の分析

【留意点】

- ・ 2017年度のCO2排出量の算定は、各種統計調査等を元に算定している。
- ・ 2013年度から2017年度までの間には、統計の推計方法が変更になったものや、統計そのものがなくなり、新たな統計を使用せざるを得なくなったようなケースがある。
- ・ 毎年度のCO2排出量の算定にあたっては、こうした統計の変更等については「統計の段差」として扱い、過年度に算定したCO2排出量については、新たな統計データ等を用いて再算定することは行っていない。
- ・ 以下の各分野ごとのCO2排出量の分析に当たっては、こうした「統計の段差」による影響を除くため、今回新たにCO2排出量を再算定し、そのデータを元に分析を行った。
- ・ このため、前述のCO2排出量のデータとは異なっている部分がある。
- ・ なお、CO2排出量での分析が難しい場合には、エネルギー消費量等、別の指標を用いて分析を行った。

産業部門について



(出典：都道府県別エネルギー消費統計を元に新エネルギー推進課で作成)

(出典：都道府県別エネルギー消費統計を元に新エネルギー推進課で作成)

〈産業部門のCO2排出量〉

○ 基準年の2013年度からは増加傾向にあり、2016年度以降は基準年よりも高い水準で推移。

〈業種別の状況〉

- ・ 農林水産業：基準年から緩やかな増加傾向にある
 ※2014年から「都道府県別エネルギー消費統計」の集計方法が変更となっていたため、今回新たに同一ベースで2013年を再算定
- ・ 建設業・鉱業：基準年からは増加傾向にある
- ・ 製造業：基準年からは増加傾向にあり、2,100千t-CO2程度で推移

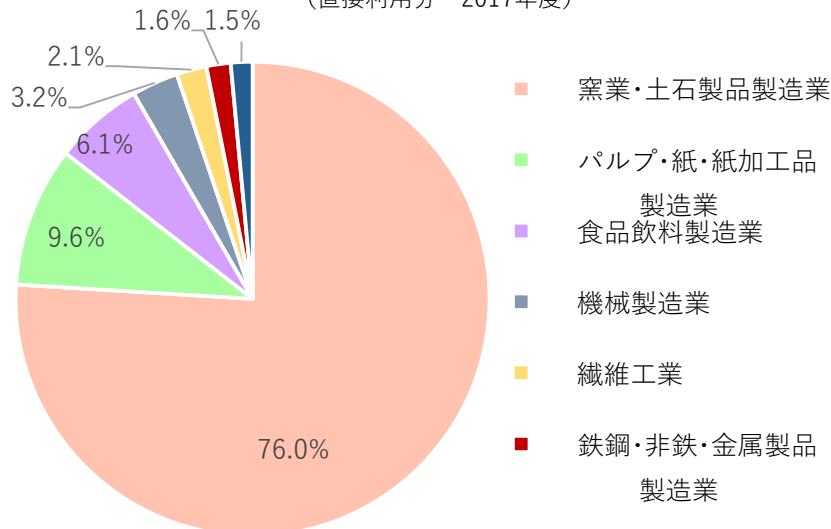
〈構成比〉

- 製造業が最も多い。
- 2017年度では、製造業が86%、農林水産業、建設業・鉱業は7%となっている。

産業部門 〈製造業〉 について

業種別最終エネルギー消費

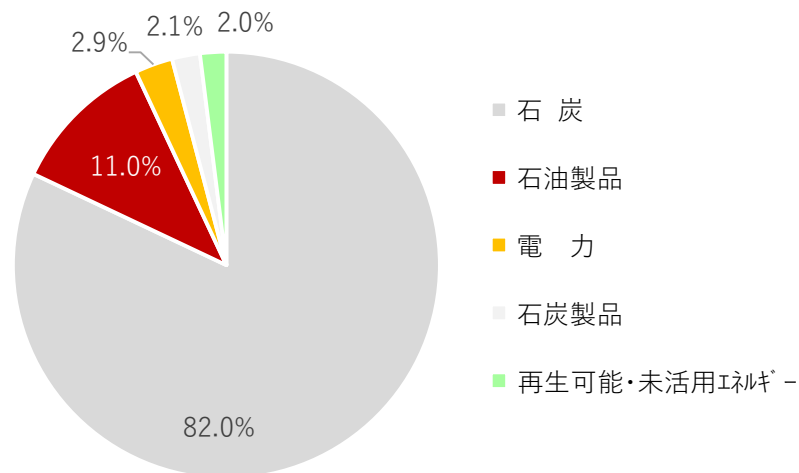
(直接利用分 2017年度)



(出典：都道府県別エネルギー消費統計を元に新エネルギー推進課で作成)

窯業・土石製品製造業最終エネルギー消費

(直接利用分 2017年度)



(出典：都道府県別エネルギー消費統計を元に新エネルギー推進課で作成)

〈製造業の業種別内訳〉

○2017年度の業種別の最終エネルギー消費 (直接利用分)

1位	窯業・土石製品製造業	76.0%
2位	パルプ・紙・紙加工品製造業	9.6%
3位	食品飲料製造業	6.1%
4位	機械製造業	3.2%
5位	繊維工業	2.1%

1位は「窯業・土石製品製造業」となっており、76%を占めている。これは、セメント製造業が製造工程に燃焼行程を有していることによる影響が大きいと考えられる。

2位、3位は、「パルプ・紙・紙加工品製造業」、「食品飲料製造業」が続いている。

〈窯業・土石製品製造業のエネルギー消費の内訳〉

○エネルギー消費別内訳

1位	石炭	82.0%
2位	石油製品	11.0%
3位	電力	2.9%

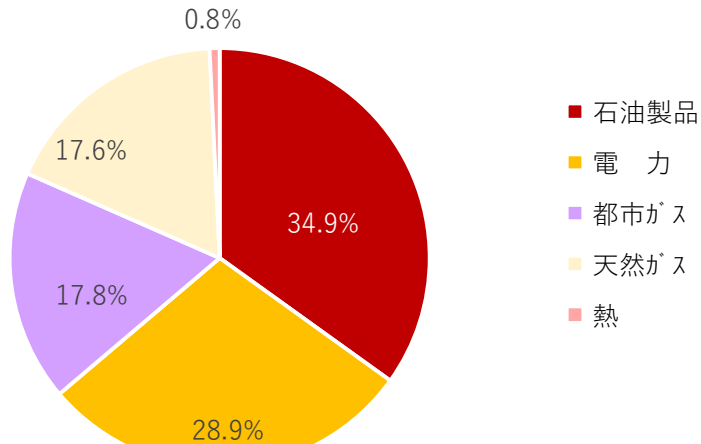
殆どが石炭となっており、82%を占めている。

⇒ **CO2の削減には、セメント製造に関する新技術の開発が必要**

※「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月11日閣議決定）」にて、新技術の開発を目指すことが明記されている

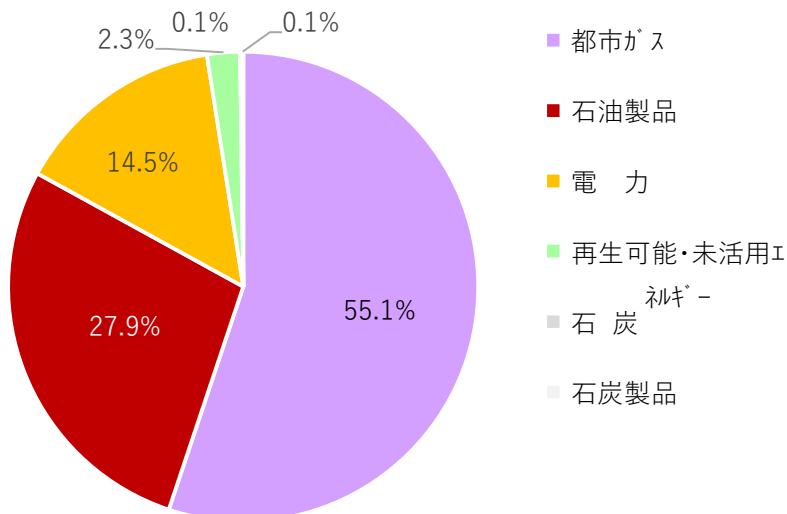
産業部門 〈製造業〉 について

パルプ・紙・紙加工品製造業
最終エネルギー消費（直接利用分 2017年度）



(出典：都道府県別エネルギー消費統計を元に新エネルギー推進課で作成)

食品・飲料製造業
最終エネルギー消費（直接利用分 2017年度）



(出典：都道府県別エネルギー消費統計を元に新エネルギー推進課で作成)

〈パルプ・紙・紙加工品製造業のエネルギー消費の内訳〉

○エネルギー消費別

- 1位 **石油製品 34.9%**
- 2位 電力 28.9%
- 3位 都市ガス 17.8% (※都市ガスは一般ガス・簡易ガスの合計)
- 4位 天然ガス 17.6%
- 5位 熱 0.8% (※熱は産業蒸気・熱供給の合計)

〈食品・飲料製造業のエネルギー消費の内訳〉

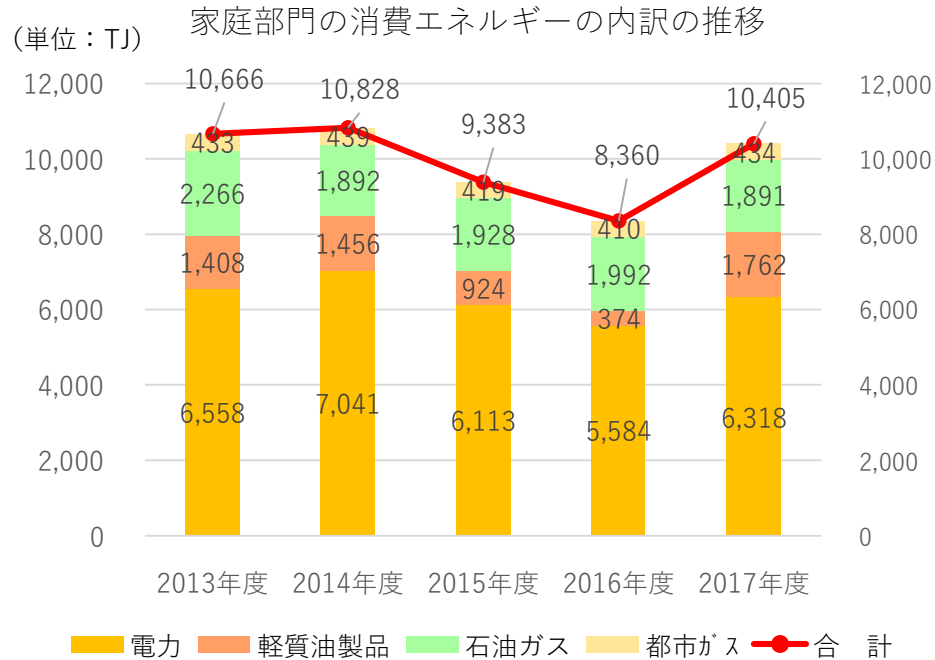
○エネルギー消費別

- 1位 **都市ガス 55.1%**
- 2位 石油製品 27.9%
- 3位 電力 14.5% ※1位～3位で、全体の97.5%

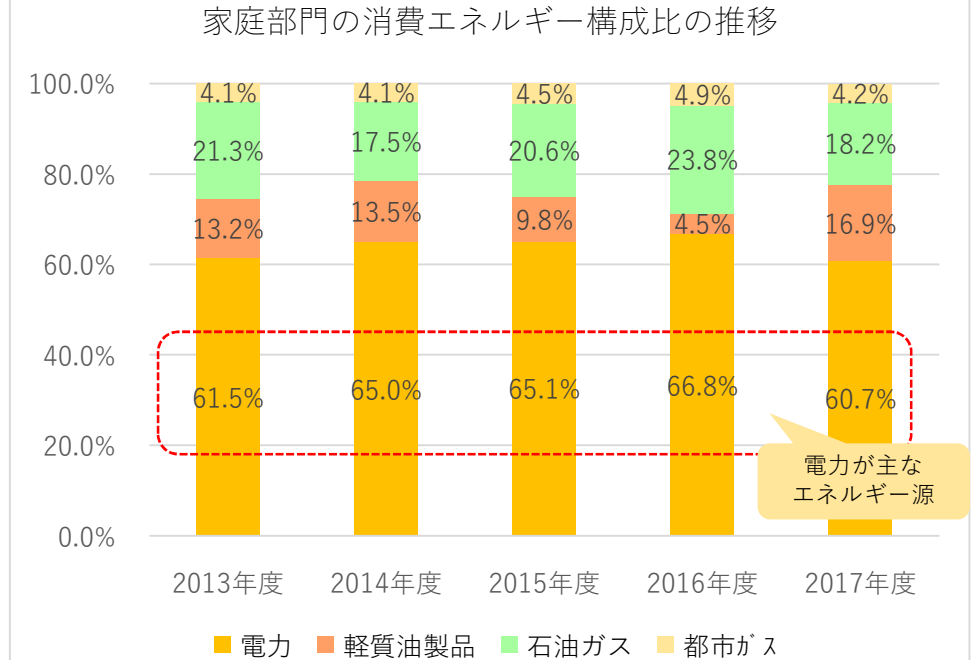
【留意事項】都道府県別エネルギー消費統計について

- ・「石油等消費動態統計調査」、「エネルギー消費統計調査」対象事業所のうち、エネルギー管理指定工場は、各統計の個票を直接集計
- ・上記以外の事業所については、「総合エネルギー統計」の値を都道府県別・業種別の従業員数で案分

家庭部門について



(出典：都道府県別エネルギー消費統計)



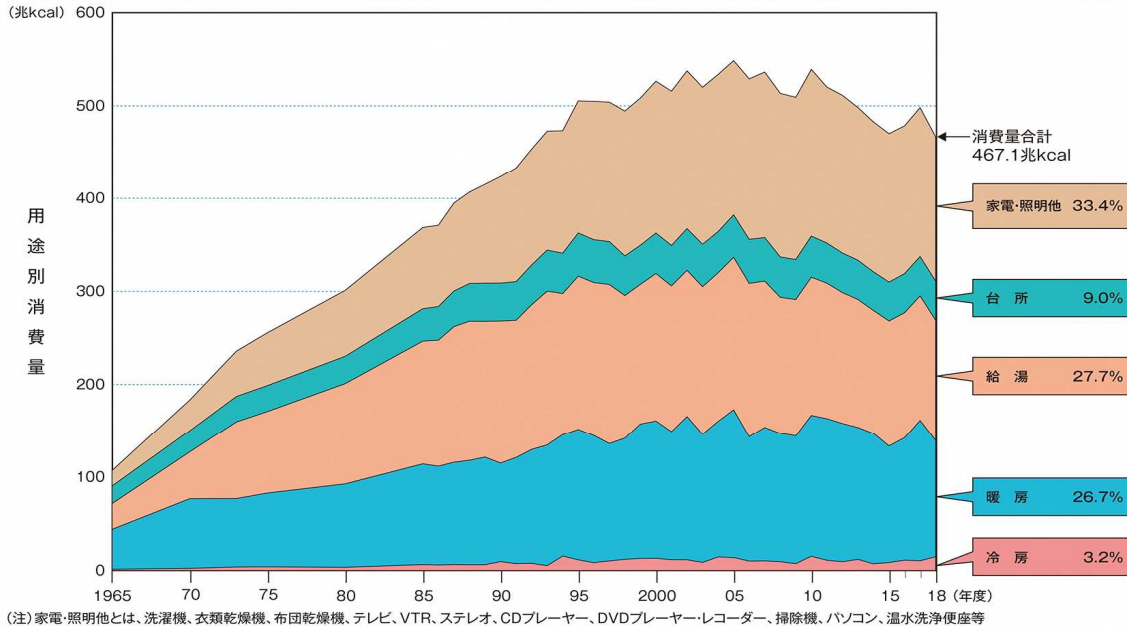
(出典：都道府県別エネルギー消費統計を元に新エネルギー推進課で作成)

〈家庭部門〉

- 消費エネルギーは、2014年度に一旦増加したものの、2015年度から2年連続で減少。2017年度に再び増加に転じている。
- 2015年度以降は、2013年度の水準よりは低い状態で推移している。
- 家庭部門の主なエネルギー源は電力**で、全体の64%程度を占めている。次いで石油ガス（プロパンガス等）と都市ガスのガス関係（全体の25%程度）、軽質油製品（灯油等）（全体の12%程度）となっている。
- ガスは比較的年度の変動は小さいものの、**電力、軽質油製品は年度による変動が大きくなっている。**

【家庭部門】 CO2排出量の増減要因について

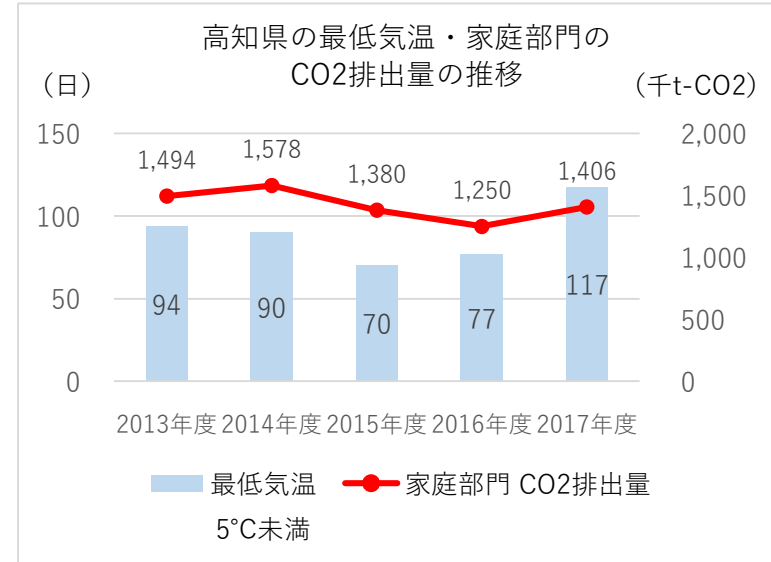
家庭部門用途別エネルギー消費量



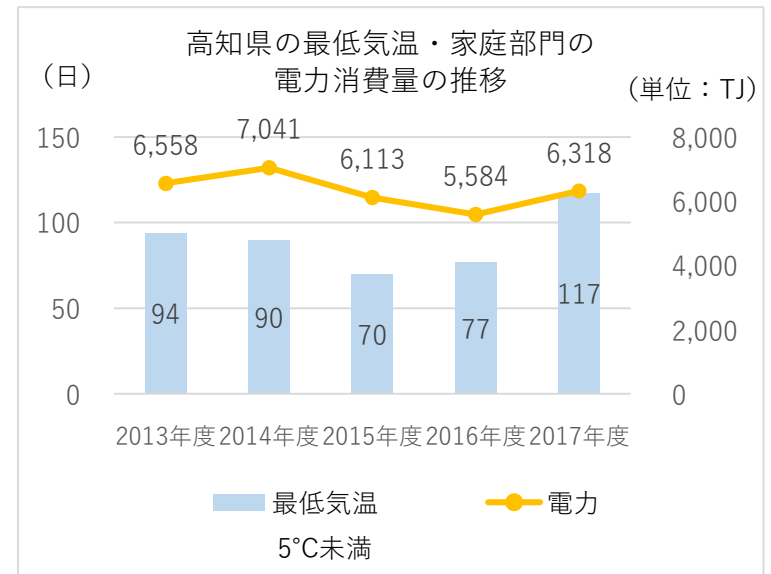
出展：電気事業連合会HPより

〈家庭部門〉

- 日本の家庭部門における用途別の電力消費量では、**1位は家電・照明他 (33.4%)、2位は給湯 (27.7%)、3位は暖房 (26.7%)**となっている。(電気事業連合会HPより)
- 本県における最低気温5°C未満の日数と、家庭部門におけるCO2排出量の関係を見ると、ほぼ同じ傾向で推移している。電力消費量についても、家庭部門の主たるCO2排出源が電力であるため同様の傾向となっている。
- ⇒ **家庭部門のCO2排出量の増減は、主に暖房に関する電力使用量の増減によるものと推測される**



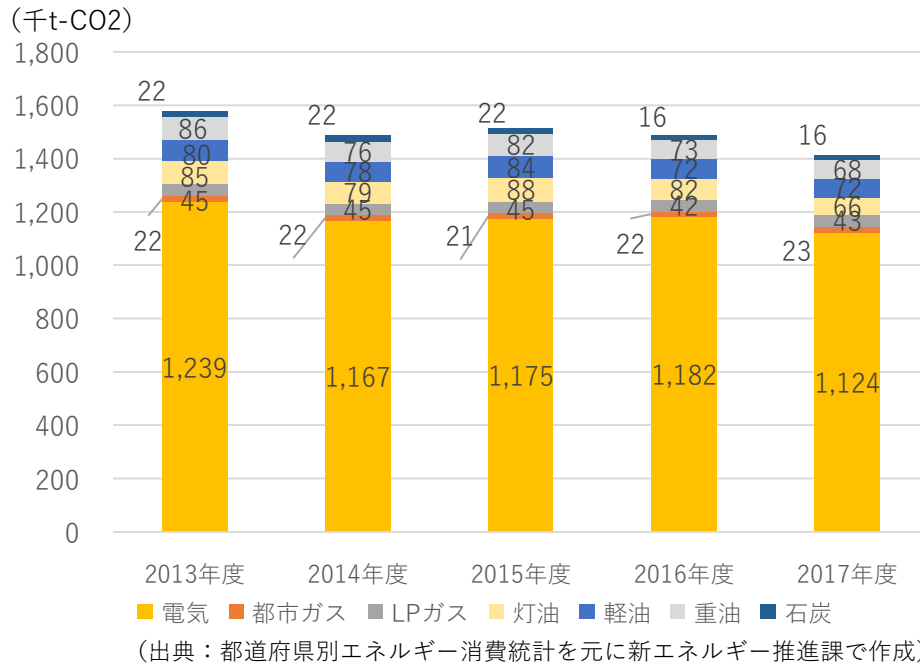
出典：気象庁データ、都道府県別エネルギー消費統計を元に、新エネルギー推進課で作成（※CO2排出量は、都道府県別エネルギー統計ベースで再算定しているため、前述のものとは数値が異なっている。）



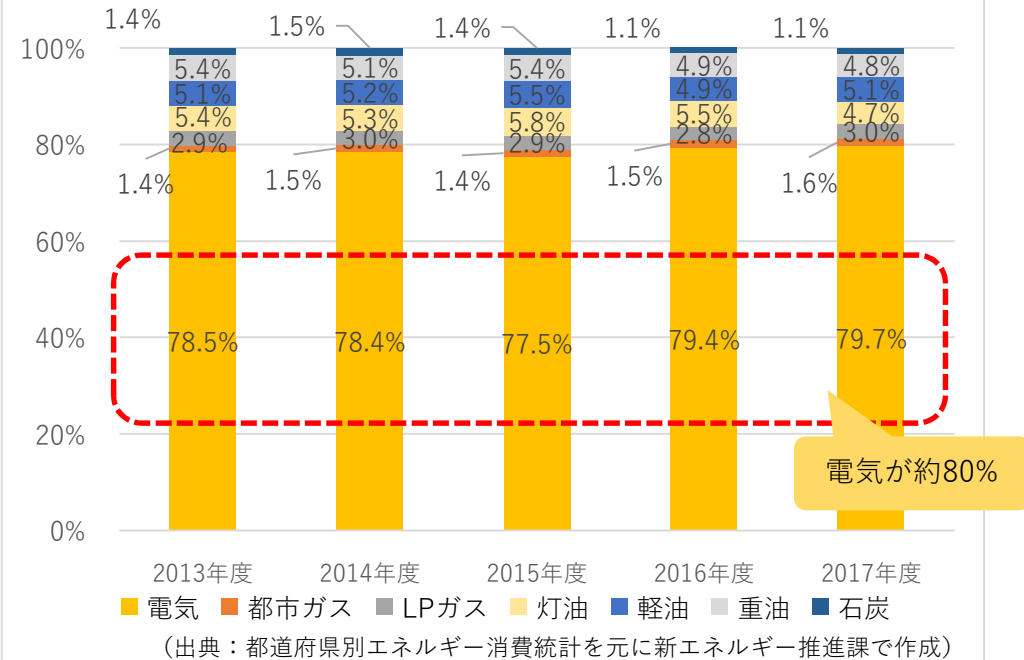
出典：気象庁データ、都道府県別エネルギー消費統計を元に、新エネルギー推進課で作成

業務その他部門について

業務その他部門のCO2排出量の推移



業務その他部門の排出量構成比の推移



〈業務その他部門〉

- 基準年の2013年度以降は、概ね減少傾向にある。
- 業務その他部門の 主なエネルギー源は電気で、全体の80%程度 を占めている。エネルギー源の構成比は、概ね同程度の割合で推移している。

【参考】 本県の業務その他部門における県内事業所数と電気消費量（H28年経済センサス）

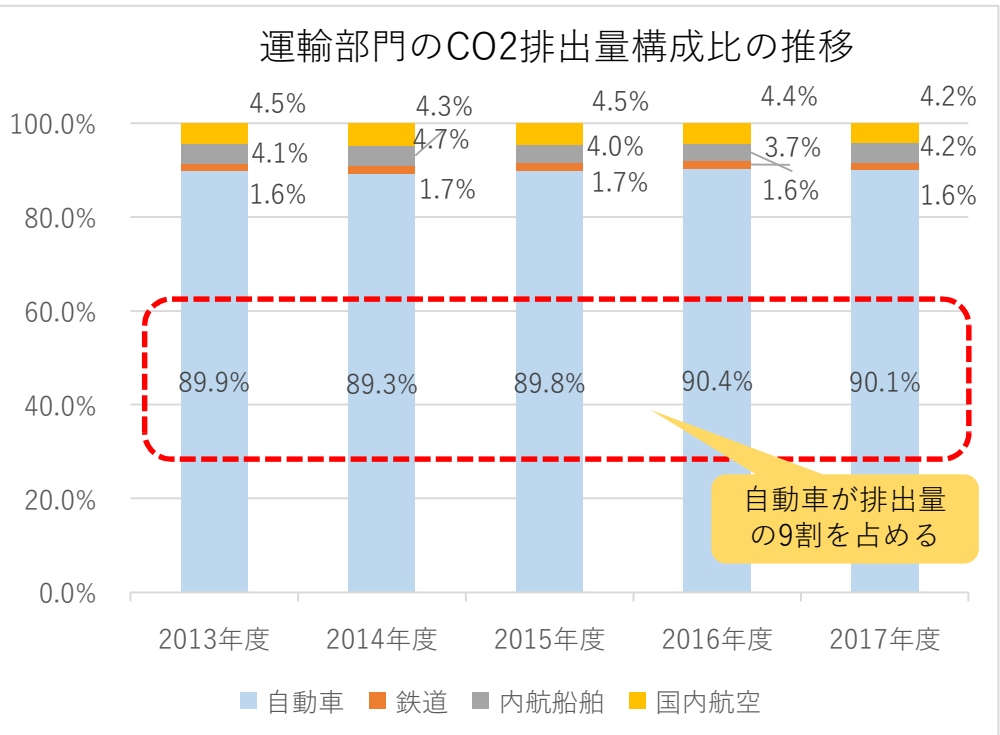
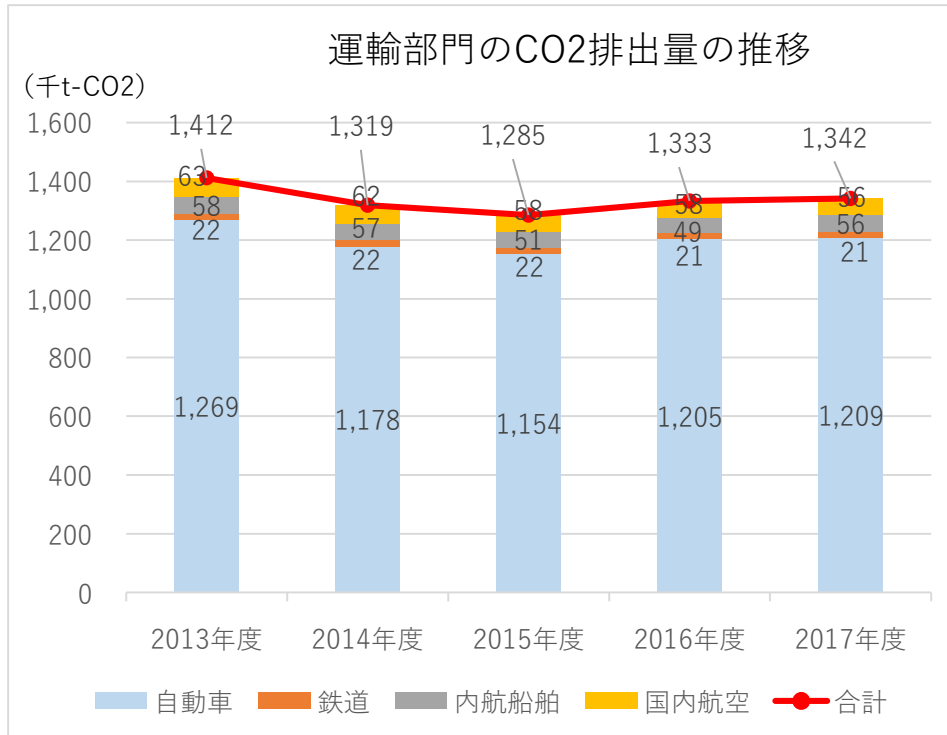
○ 県内事業所数（H28経済センサス）

1位	卸売業、小売業	(9,926)
2位	宿泊業、飲食サービス	(5,427)
3位	生活関連サービス業、娯楽業	(3,521)
4位	医療、福祉	(2,802)
5位	不動産業、物品賃貸業	(1,543)

○ 電気消費量（H28都道府県別エネルギー消費統計）

1位	卸売業、小売業	(2,167kWh)
2位	宿泊業、飲食サービス	(960kWh)
3位	医療、福祉	(845kWh)
4位	生活関連サービス業、娯楽業	(543kWh)
5位	教育・学習支援業	(531kWh)

運輸部門について



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

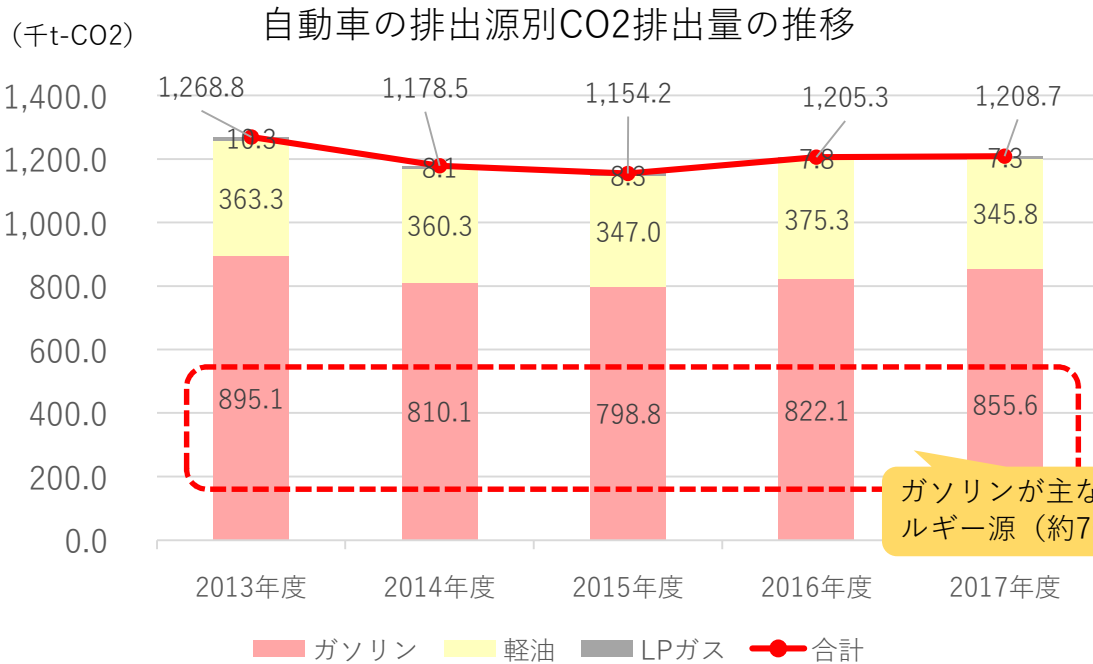
〈運輸部門〉

- **基準年の2013年度よりは低い水準で推移。**
- CO2排出量は、2013年度から2015年度まで2年連続で減少、2016年度から2年連続で増加。
(自動車は2016年度から2年連続で増加)

〈構成比〉

- **自動車が最も多い(約9割)**。構成比については、概ね同程度の割合で推移している。
 - ・ 自動車 (約90%)
 - ・ 鉄道 (約1.6%)
 - ・ 内航船舶 (約4.1%)
 - ・ 国内航空 (約4.3%)

運輸部門 〈自動車・ガソリン消費量の推移〉



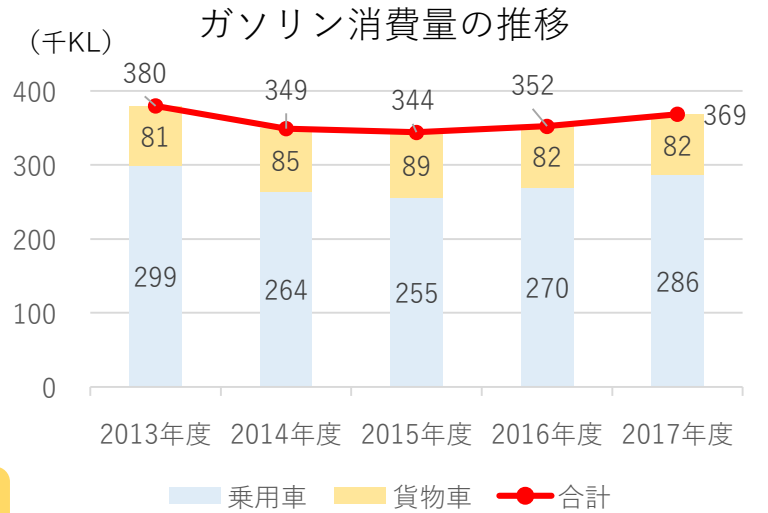
(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

〈自動車〉

- CO2排出量は、基準年の2013年度よりは低い水準で推移。
- 構成比ではガソリンが最も多く、約70%を占めている。

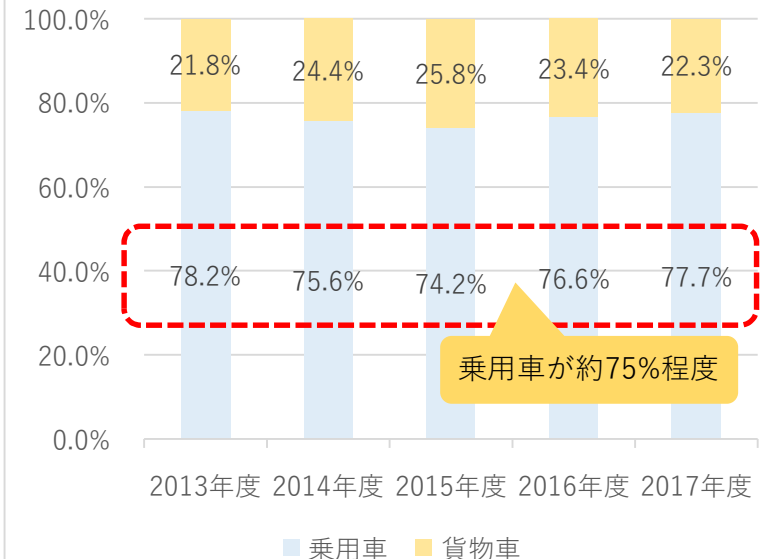
〈ガソリン消費量〉

- 基準年の2013年度よりは低い水準で推移。
- 乗用車がガソリン消費量の75%程度を占めている。(乗用車のエネルギー消費量の99.9%が自家用)



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

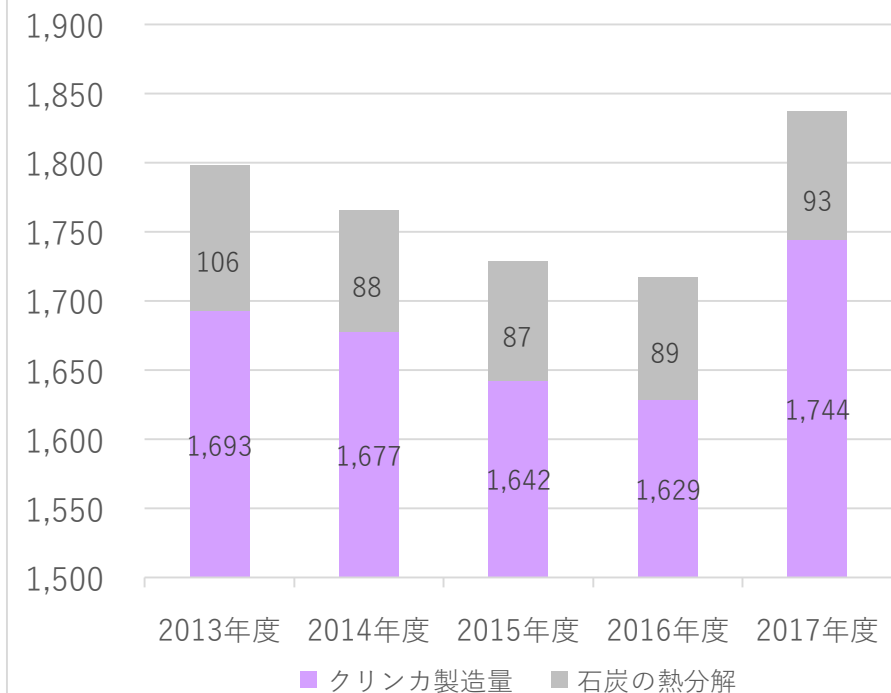
ガソリン消費量構成比の推移



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

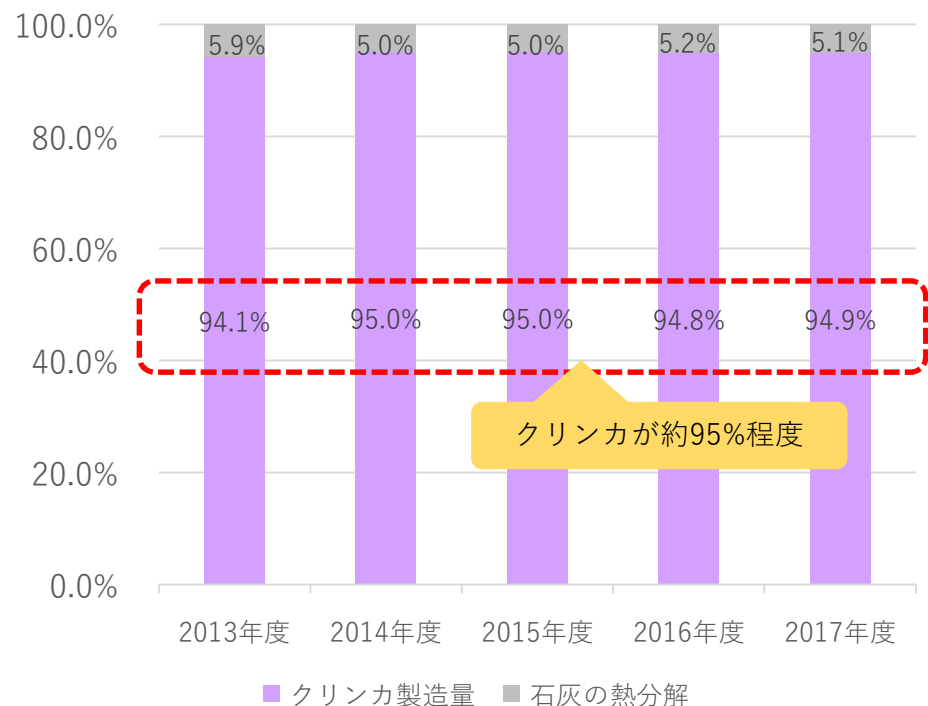
工業プロセス部門

(千t-CO₂) 工業プロセス部門のCO₂排出量の推移



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

工業プロセス部門の排出量構成比の推移



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

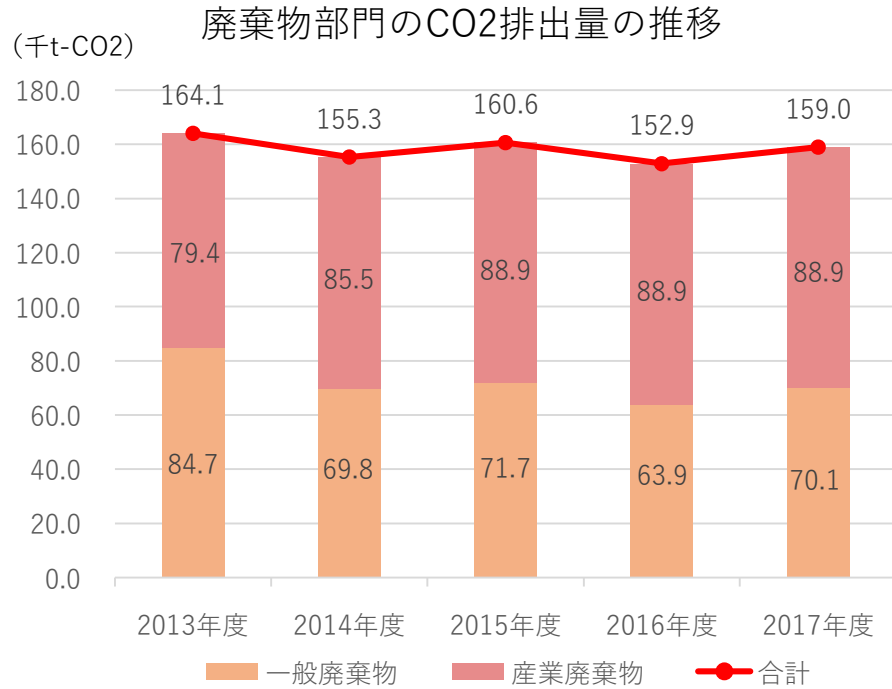
〈工業プロセス部門〉

- 基準年の2013年度から2016年度まで毎年減少していたが、2017年度は基準年以上の水準にまで増加。
- 工業プロセス部門の主な排出源はセメント製造の過程で生産されるクリンカ製造に伴うもので、全体の95%程度を占めている。

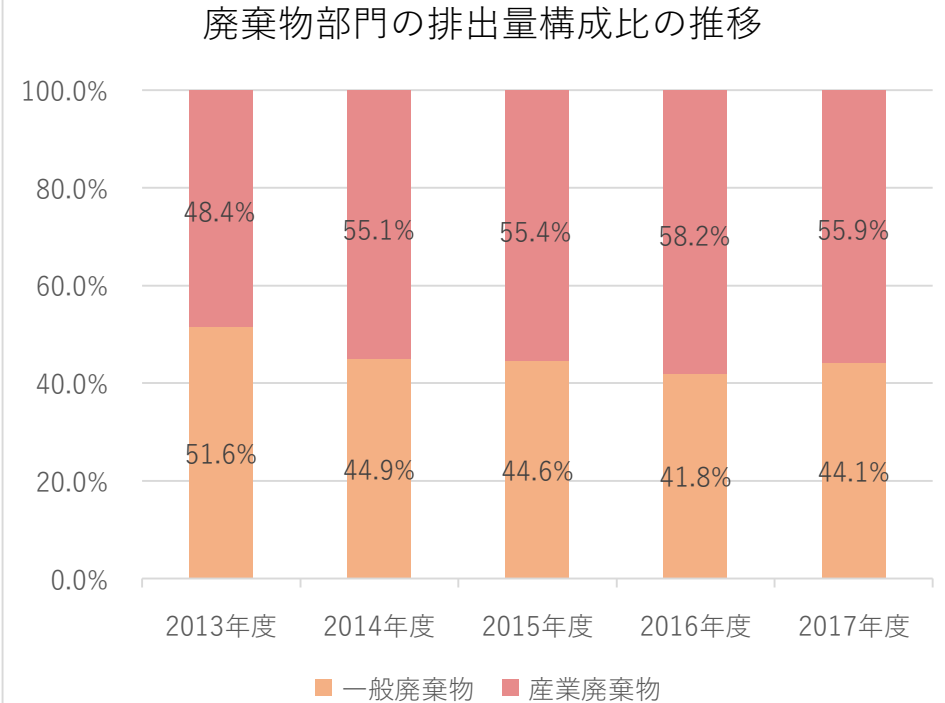
⇒ CO₂の削減には、セメント製造に関する新技術の開発が必要

※「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月11日閣議決定）」にて、新技術の開発を目指すことが明記されている

廃棄物部門



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果)



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果)

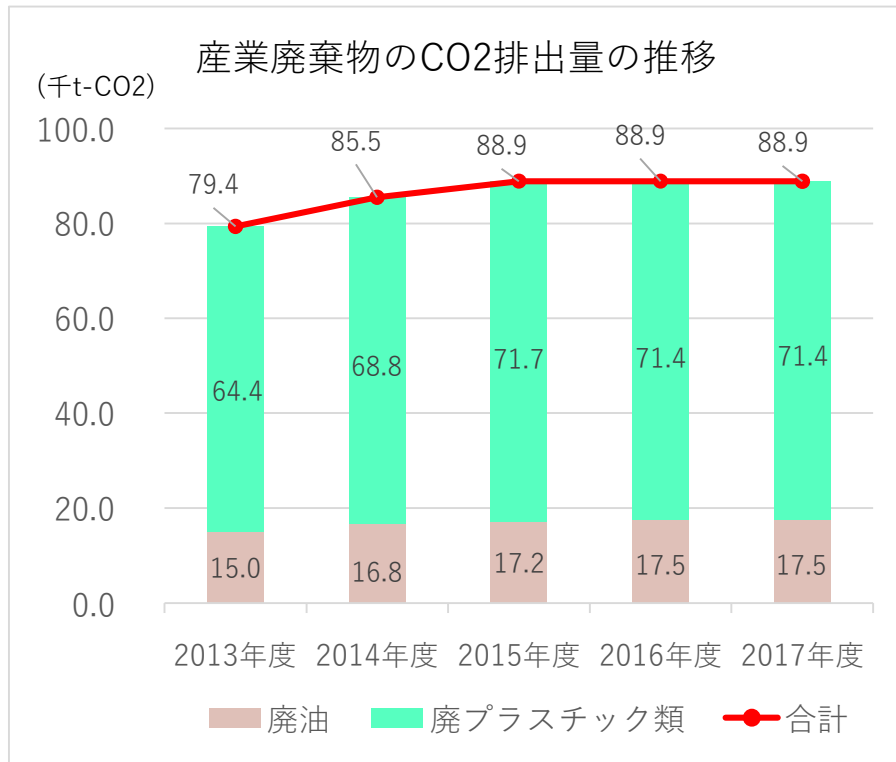
〈廃棄物部門〉

- 基準年の2013年度の水準よりは低い水準で推移。
- 一般廃棄物は、2014年度以降基準年よりも低い水準で推移しているが、産業廃棄物は2014年度以降、基準年よりも高い水準で推移。

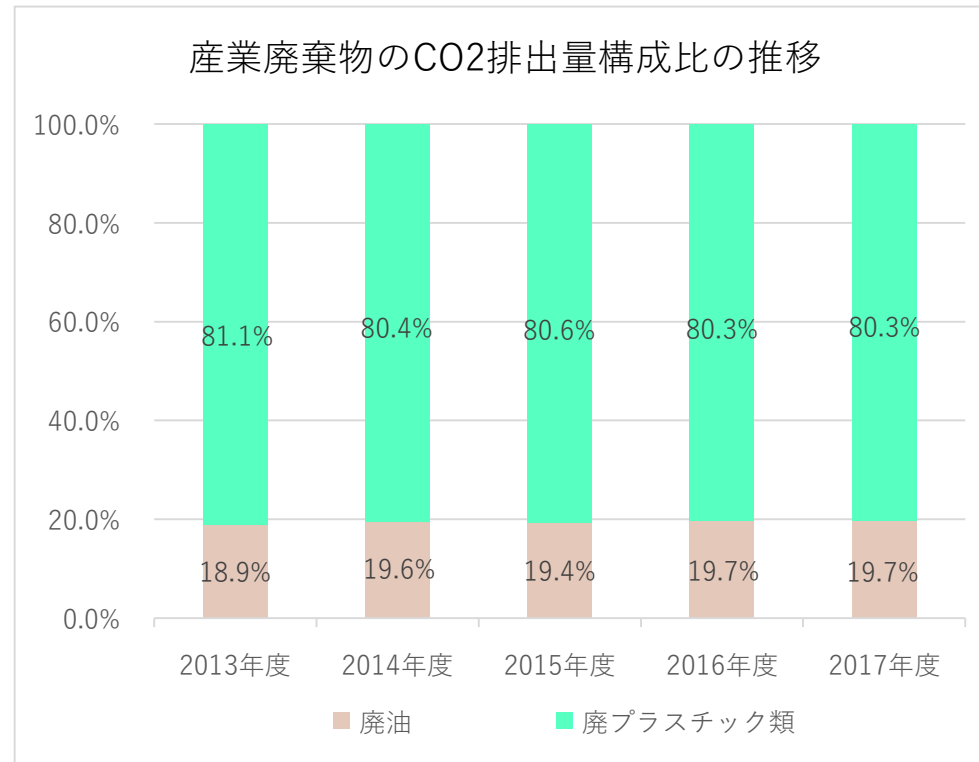
〈構成比〉

- 2013年度は産業廃棄物よりも一般廃棄物の割合が多かったが、次年度で逆転して以降、概ね横ばいで推移。
- 産業廃棄物と一般廃棄物との比率は、基準年以降は概ね6:4程度で推移。

廃棄物部門 〈産業廃棄物について〉



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果)

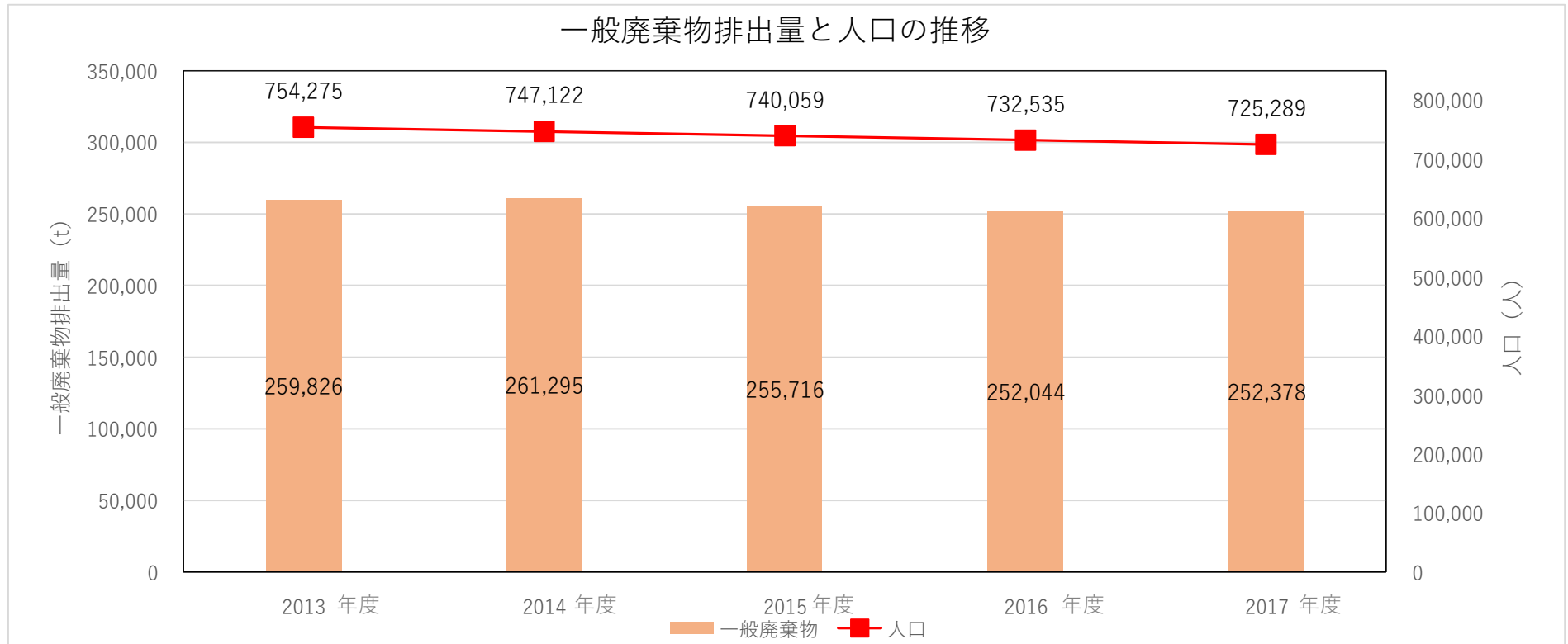


(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果)

〈産業廃棄物〉

○産業廃棄物の主な排出源は廃プラスチック類で、全体の80%程度を占めており、概ね同じ割合で推移している。

廃棄物部門 〈一般廃棄物について〉



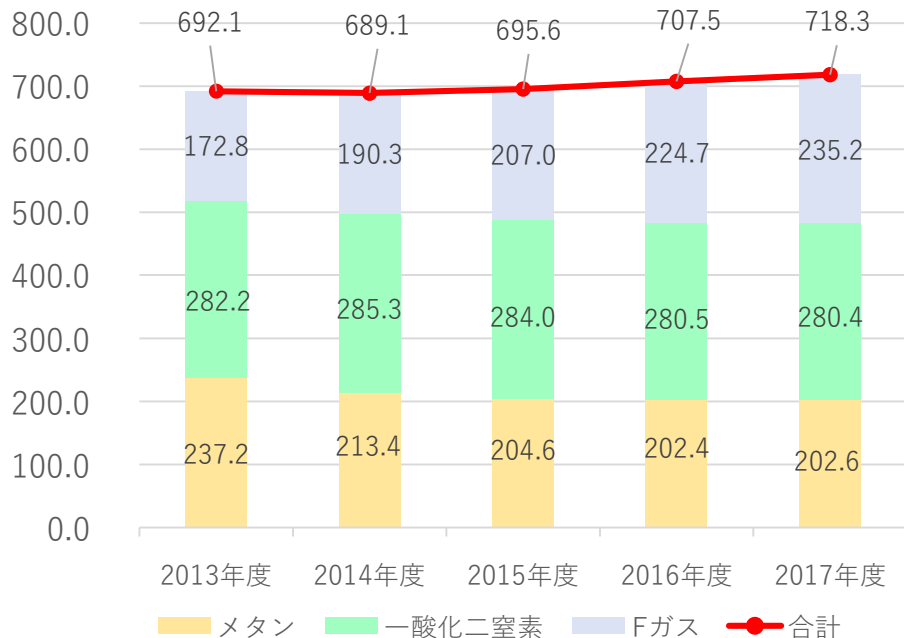
(出典：一般廃棄物処理実態調査及び住民基本台帳人口要覧を元に新エネルギー推進課で作成)

〈一般廃棄物〉

○人口減少が進むにつれ、緩やかな減少傾向が見られる。

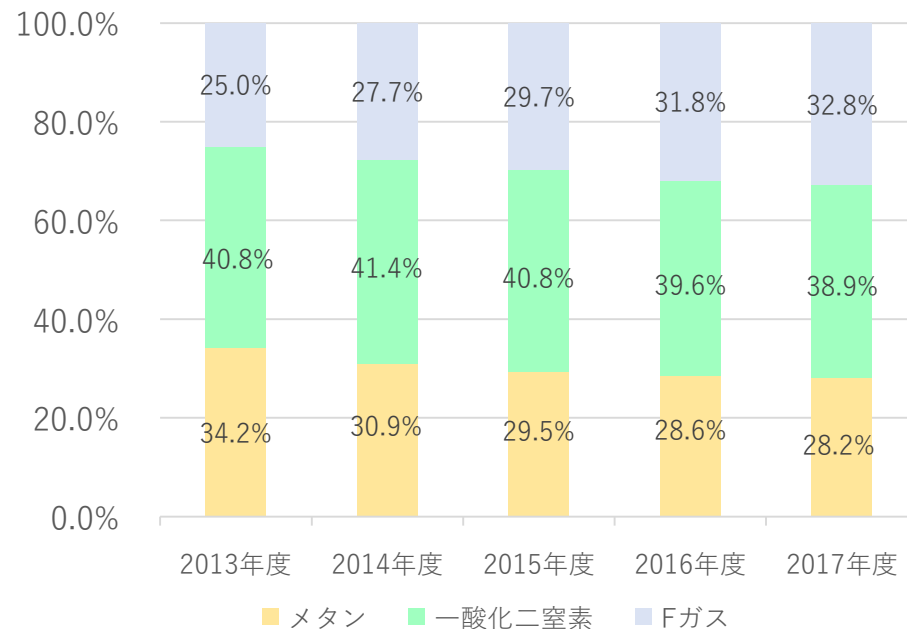
その他ガス部門

(千t-CO2) その他ガス部門のCO2排出量の推移



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

その他ガス部門のCO2排出量構成比の推移

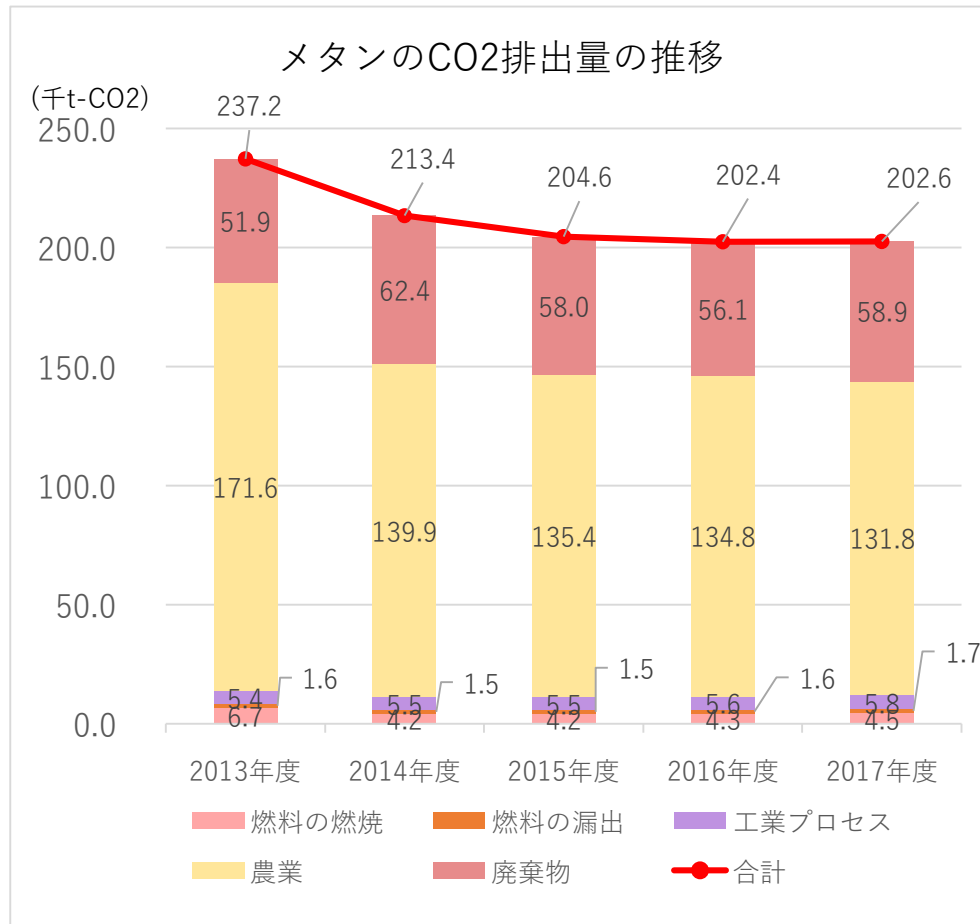


(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

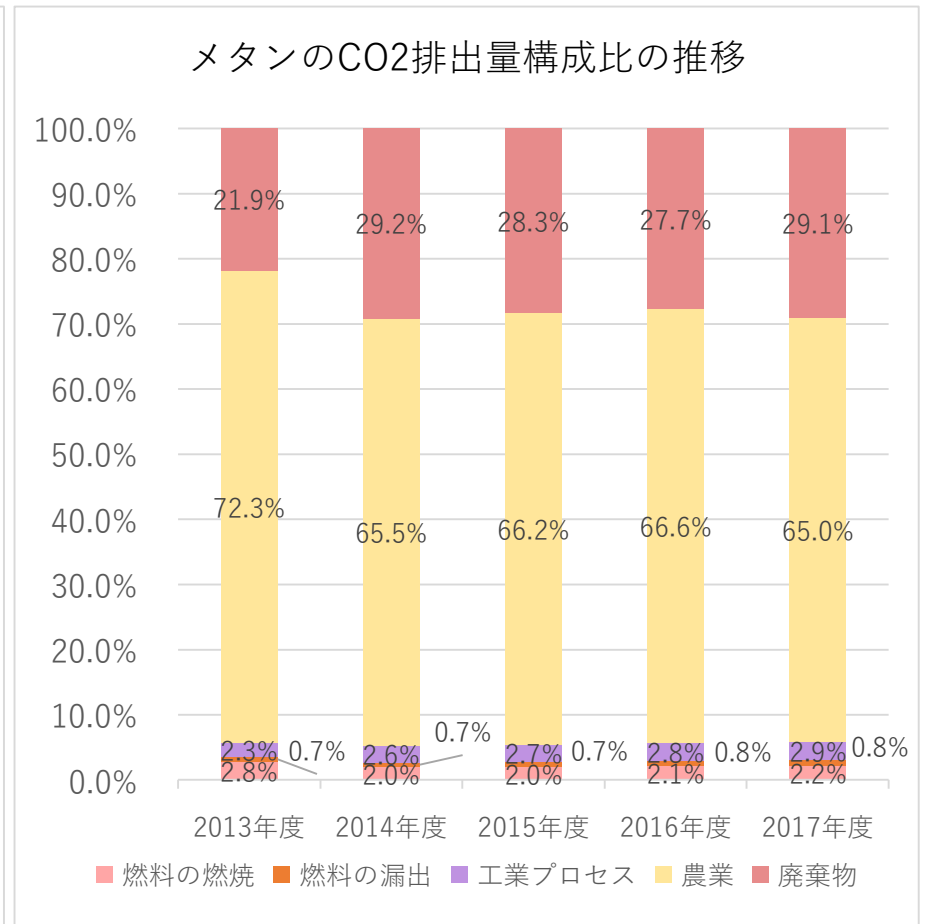
〈その他ガス部門〉

- **基準年の2013年度から緩やかな増加傾向にある。**
- 構成比では一酸化窒素が最も多く（約4割）、次いでメタン（約3割）、Fガス（約3割）となっている。
- メタンは減少傾向、一酸化二窒素はほぼ横ばい、Fガスは増加傾向にある。

その他ガス部門 〈メタン〉



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

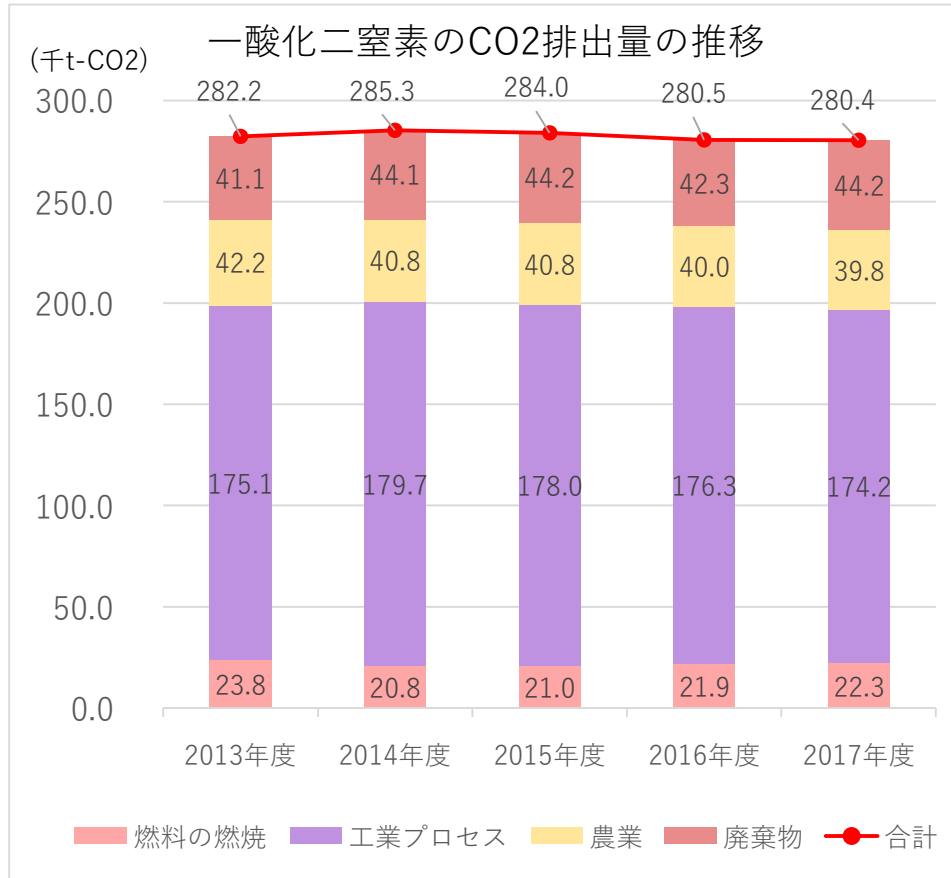


(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

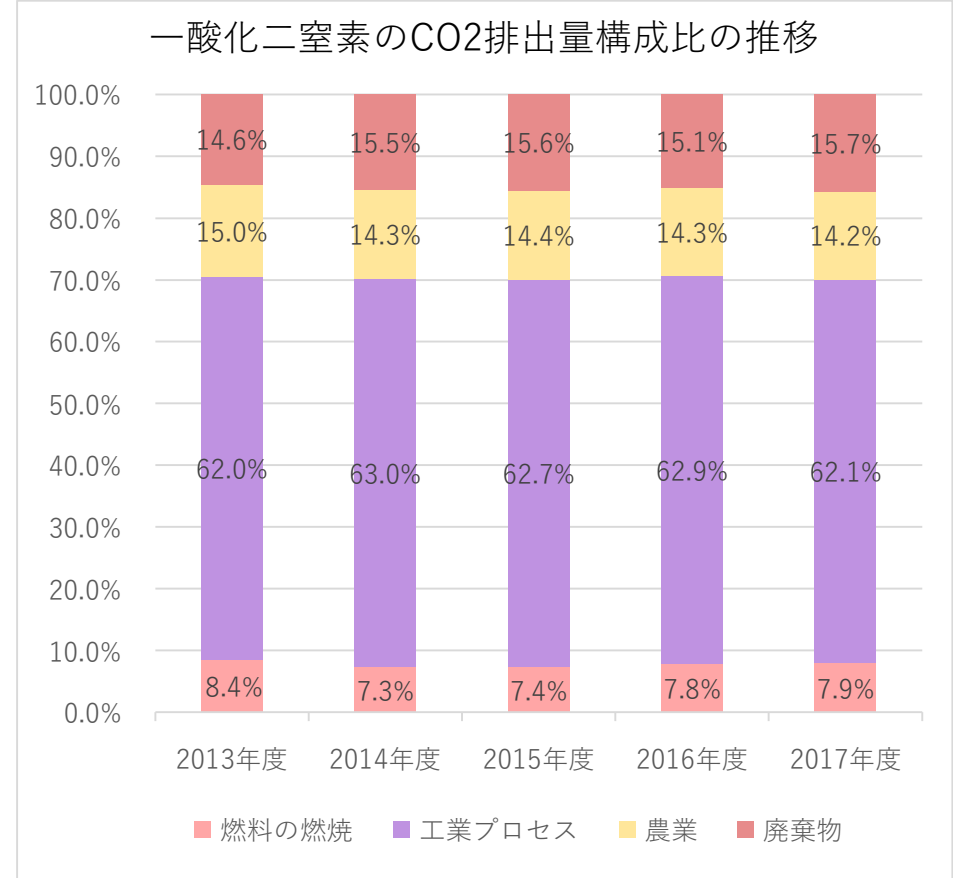
〈メタン〉

- **基準年の2013年度から減少傾向にある。**
- 農業部門からの排出が最も多く（約65%）、次いで廃棄物部門（約30.0%）となっている。

その他ガス部門 〈一酸化二窒素〉



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

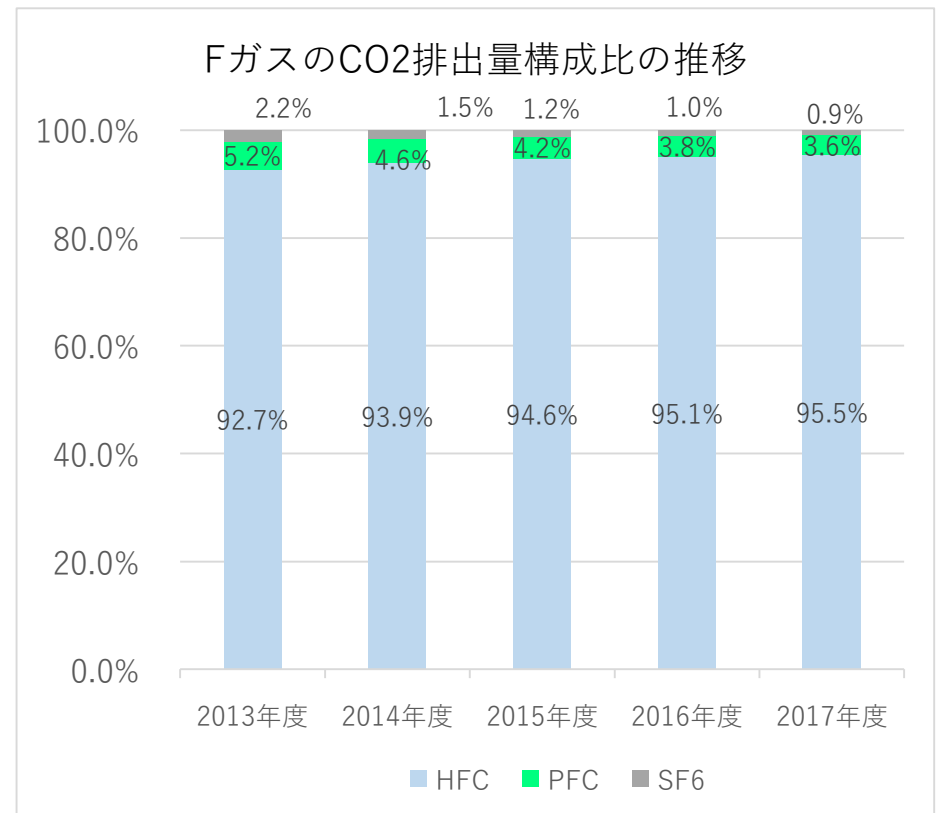
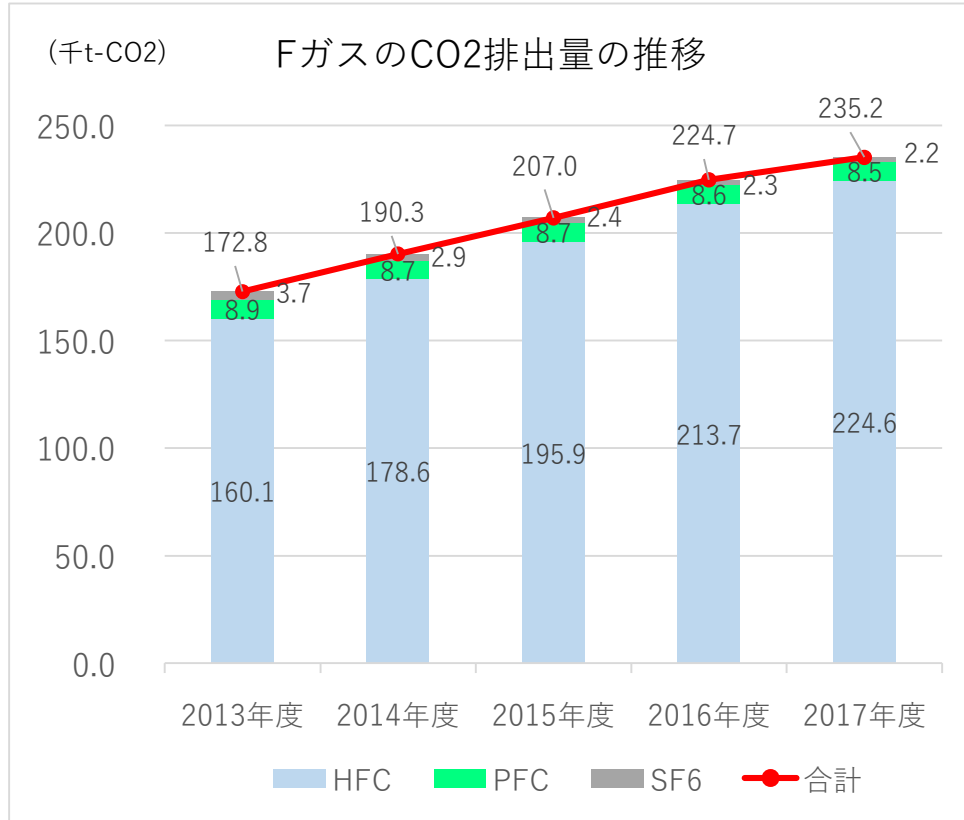
〈一酸化二窒素〉

○ **基準年の2013年度からほぼ横ばい。**

○ 工業プロセス部門からの排出が最も多く（約62%）、次いで廃棄物部門（約15%）、農業部門（約14%）の順となっている。

※ 工業プロセス部門からの排出はセメント製造によるものであり、年度ごとのセメント製造量に左右される。

その他ガス部門 〈Fガス〉



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正)

〈Fガス〉

○ **基準年の2013年度から2017年度まで一貫して増加傾向、** PFC、SF6は緩やかな減少傾向にある。

○ Fガスの **主な排出源はHFC (約95%)**。

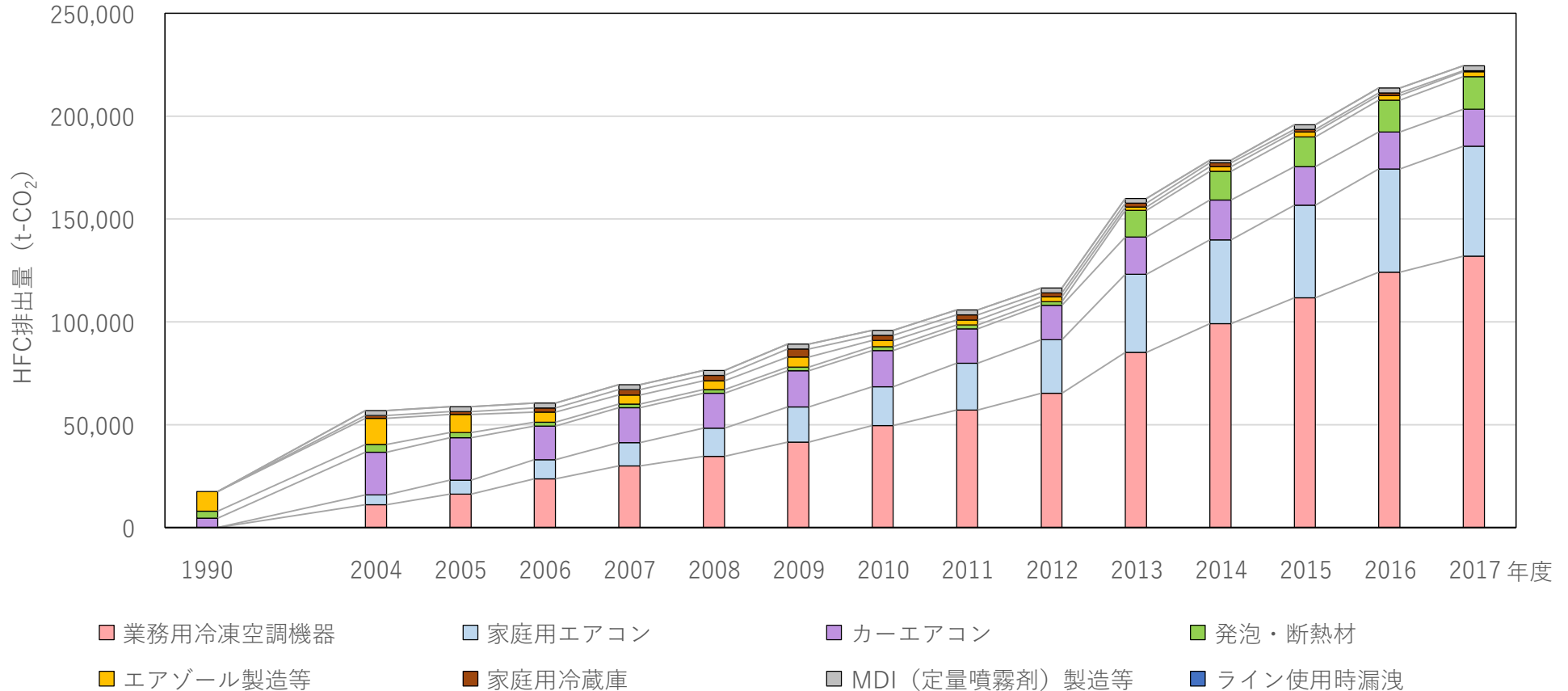
※フロン類については、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略にて、

- ① グリーン冷媒技術の開発・導入
- ② 冷凍空調機器使用時におけるフロン類の漏洩防止
- ③ 冷凍空調機器からのフロン類の回収・適正処理

により、中長期的に廃絶を目指すとされている。

その他ガス部門 〈HFCガス〉

HFCのCO2排出量の推移



(出典：高知県温室効果ガス排出量算定結果を新エネルギー推進課で修正・作成)

〈HFCの推移〉

- HFC (ハイドロフルオロカーボン) の排出量は増加し続けており、主な増加要因は業務用冷凍空調機器、家庭用エアコンによるもの。
- これは、オゾン層破壊物質であるHCFC (ハイドロクロロフルオロカーボン) からHFCへの代替が進んだことによる。

まとめ

本県の温室効果ガス排出量の71%程度はエネルギー起源CO2。温室効果ガス排出量の削減に向けては、エネルギー起源CO2の削減が重要となってくる。

(1) エネルギー起源CO2

○産業部門が最も多く（40%弱程度）、中でも製造業が86%（2017年度）と最も多い。

【産業部門】 〈製造業〉

- ・製造業の中では「窯業・土石製品製造業（76.0%）」が最も多く、次いで「パルプ・紙・紙加工品製造業（9.6%）」、「食品飲料製造業（6.1%）」の順となっている。（2017年度）
- ・「窯業・土石製品製造業」は、主にセメント製造によるものであり、CO2の削減には、セメント製造に関する新技術の開発が必要であることから、本県独自のCO2削減対策は困難。
※「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（令和元年6月11日閣議決定）」にて、新技術の開発を目指すことが明記されている。
- ・「パルプ・紙・紙加工品製造業」、「食品飲料製造業」については、主なエネルギーはそれぞれ「石油製品」、「都市ガス」となっており、主に熱処理に利用しているものと推測される。両業種とも電力を、それぞれ28.9%、14.5%使用していることから、温室効果ガス削減に向けては、生産活動の影響を受ける排出量の削減よりも、再生可能エネルギーの導入量増加により電気のCO2排出係数を低減し、結果としてCO2の削減を目指すアプローチが有効ではないか。

【家庭部門】

- ・家庭部門の主なエネルギーは電気で64%程度（※エネルギー単位ベース）。このため、家庭部門のCO2排出量の削減に向けては、電力使用量の削減が主なアプローチと考える。電力使用量の主な増減要因としては、暖房による電力使用量の増減が推測されることから、これまでの省エネ活動等の普及啓発活動の中でも、ウォームビズの取組をさらに強化していくことが有効ではないか。

まとめ

【業務その他部門】

- ・ 主なエネルギー源は電気で、全体の80%程度。
- ・ 温室効果ガス削減に向けては、ZEB化への取組や、省エネ化に向けた普及啓発活動等を引き続き行っていくと共に、再生可能エネルギーの導入量増加により電気のCO2排出係数を低減し、結果としてCO2の削減を目指すアプローチが有効ではないか。

【運輸部門】

- ・ 構成比では自動車が多（90%程度）。 自動車のエネルギー源はガソリンが主（70%程度）。
- ・ ガソリン消費量の75%程度は乗用車（自家用）によるものであることから、次世代カーへの買換促進やエコドライブの推進、Smart Moveの取組等をさらに強化していくことが有効ではないか。

（2）工業プロセス部門

- ・ 主な排出源はセメント製造の過程で生産されるクリンカ製造に伴うもので、全体の95%程度。
- ・ CO2の削減には、セメント製造に関する新技術の開発が必要であることから、本県独自のCO2削減対策は困難。（製造業と同様）

（3）廃棄物部門

- ・ CO2排出量の構成比では、産業廃棄物の比率が高く、産業廃棄物と一般廃棄物の割合は概ね6：4程度。
- ・ 産業廃棄物は廃プラスチック類によるCO2排出が最も多い（80%程度）。
- ・ 一般廃棄物は人口減少とともに、緩やかに減少。
⇒ 廃棄物部門については、現在計画を策定中の「第5期廃棄物処理計画」の内容を踏まえながら検討。

まとめ

(4) その他ガス部門

- ・CO2排出量は一酸化二窒素が最も多く（39%程度）、Fガス（33%程度）、メタン（28%程度）となっている（2017年度）。
- ・一酸化二窒素は、工業プロセス部門からの排出が最も多く（62%程度）、セメント製造量の影響を受ける。
- ・メタンは農業部門からの排出が最も多く（65%程度）、次いで廃棄物（約30.0%）となっている。
- ・Fガスは基準年以降毎年増加。主な排出源はHFC（ハイドロフルオロカーボン）（95%程度）。

※フロン類については、「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」にて、

- ①グリーン冷媒技術の開発・導入
- ②冷凍空調機器使用時におけるフロン類の漏洩防止
- ③冷凍空調機器からのフロン類の回収・適正処理

により、中長期的には廃絶を目指すとされている。