

VOC排出抑制検討会 貯蔵小委員会プレゼン資料

平成16年9月28日

石油連盟

1 . 石油連盟の概要

加盟企業数; 18社

- ・原油の輸入・精製や石油製品の製造・販売を行っている
石油会社 23社 製油所数 31箇所 油槽所数 約150箇所

生産量 燃料油 21,808万kL

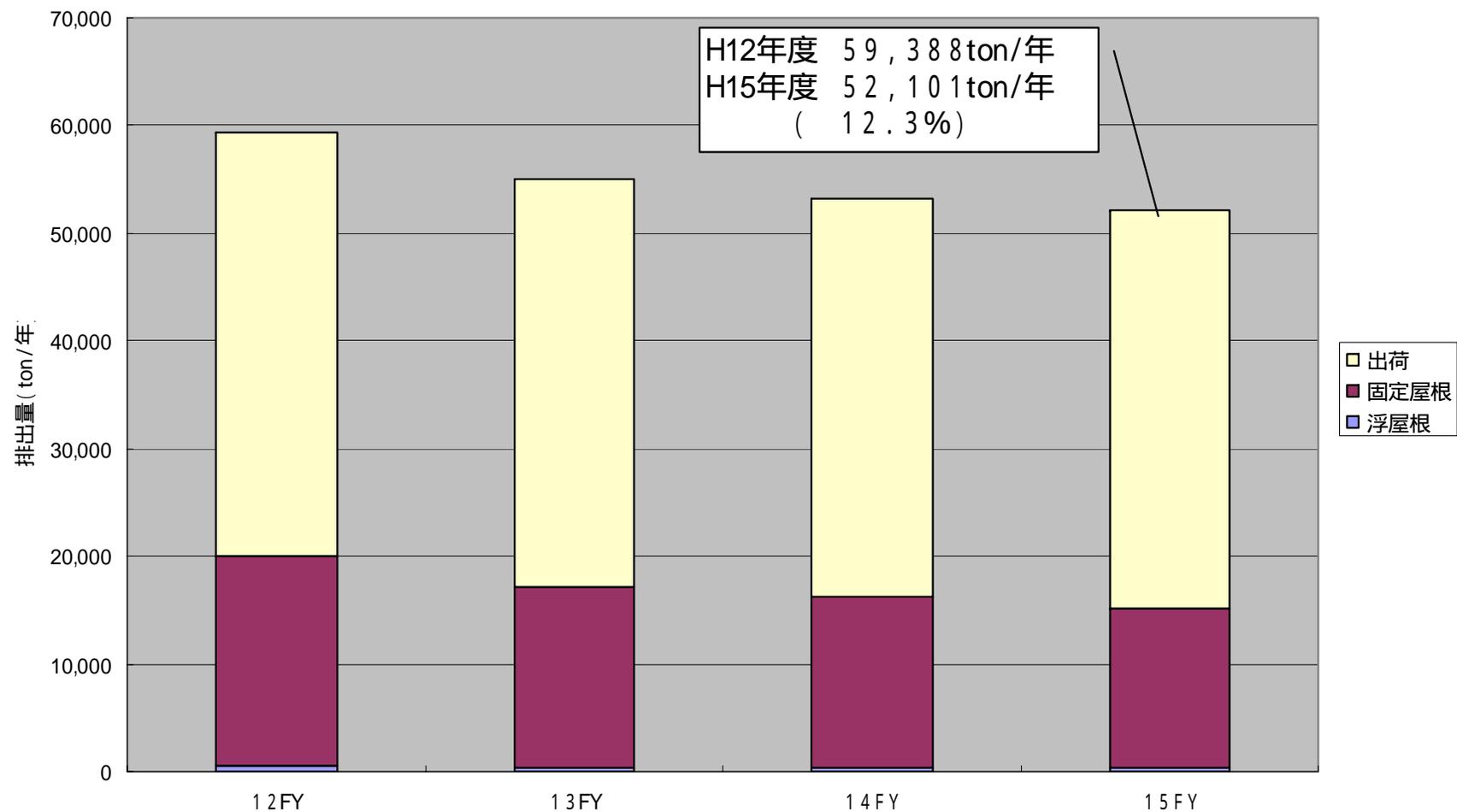
(ガソリン 5,864万kL、ナフサ 1,937万kL、ジェット 979万kL、
灯油 2,707万kL、軽油 3,860万kL、重油 6,462万kL)

VOC発生量

- ・平成12年度VOC排出合計は 5.9万トン
全国排出量の185万トンの3.2%
- ・カバー率;100% (石油製品製造業)

2. 石油業界におけるVOCの排出

(1) VOC排出量の推移



(2) VOC排出施設

製油所、油槽所、基地の

- ・ 貯蔵施設

原油、ガソリン、ナフサの貯蔵タンクからの排出

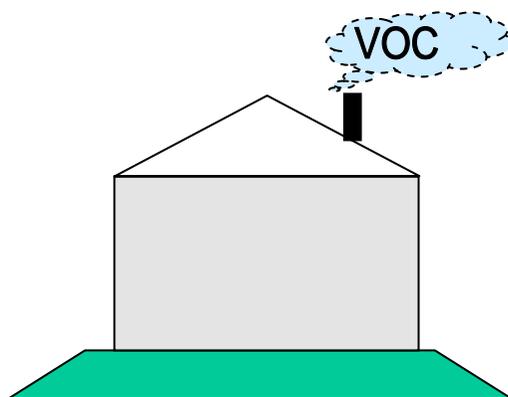
- ・ 出荷施設

原油、ガソリン、ナフサの出荷施設

(タンカー、タンクローリー、タンク車)からの排出

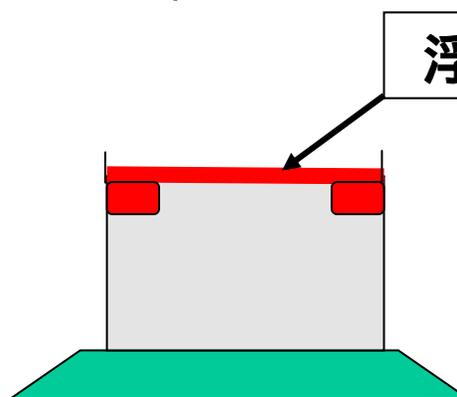
3. VOCを排出する貯蔵施設の型式

固定屋根式タンク
(CRT)

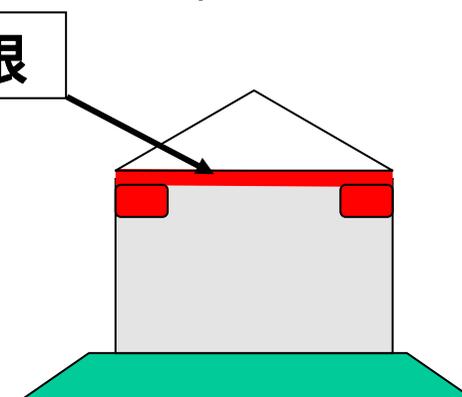


内部空間に滞留するガスがVOCとして排出される

浮屋根式タンク
(FRT)



内部浮屋根式タンク
(IFRT)

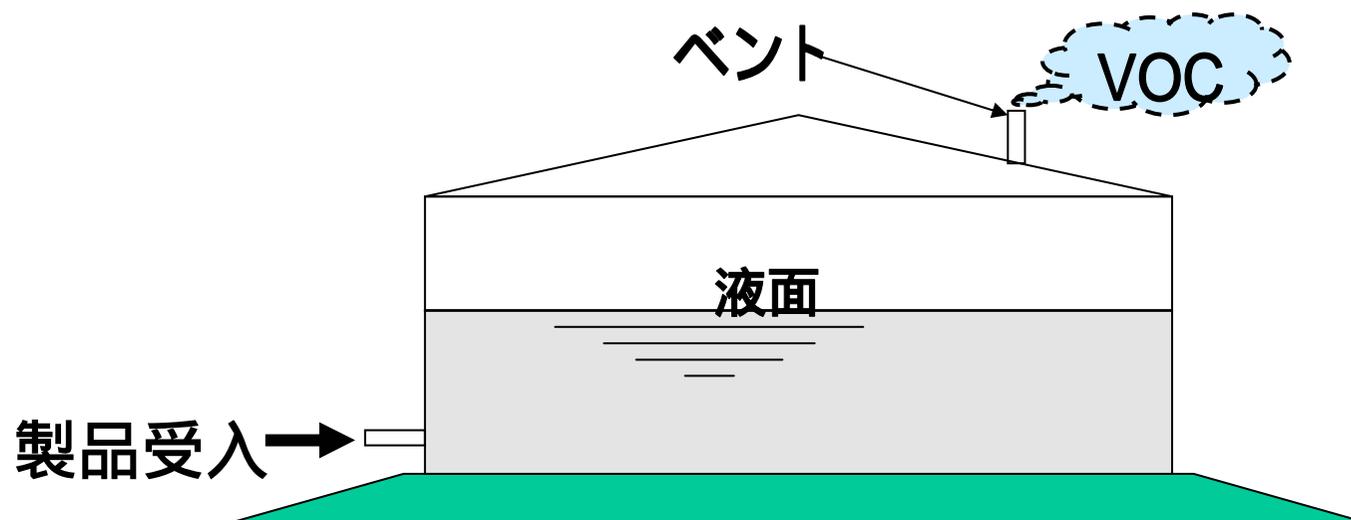


液面上昇下降に応じて浮屋根が上下し、内部に空間ができないのでVOCの発生がほとんどない。VOCは壁面の濡れの蒸発分であり、非常に少ない。

4 . タンクからのVOC排出の実態

原油、ナフサ、ガソリンを貯蔵する固定屋根式タンクが主体

- ・浮屋根式構造のタンクはVOCの排出ほとんどない
固定屋根式タンクの0.1%程度 (= 1000分の1) の排出量
- ・灯油より初留点の高い油種からの排出はほとんどない
灯油(初留点150 以上)はガソリンの0.1%程度の排出量



5. タンク容量と型式による排出量の違い

タンク容量 (kL)	タンク径 (m)	受入量 (KL/年)	固定屋根式タンク (t/年)		浮屋根式タンク (t/年)	
			ガソリン	原油	ガソリン	原油
1,000	13.5	20,000	46	21	0.07	0.02
3,000	18.4	60,000	114	54	0.15	0.05
5,000	23.2	100,000	175	85	0.20	0.06
10,000	33.0	200,000	320	156	0.29	0.09

固定屋根式タンクVOC排出量(受入ロス+呼吸ロス)

$$= k_1 \times (\text{受入量}) + k_2 \times (\text{タンク容量})^{2/3}$$

浮屋根式タンクVOC排出量(払出ロス)

$$= k_3 / (\text{タンク径}) \times (\text{払出量})$$

払出量 = 受入量
受入量はタンク容量に比例させた

	ガソリン	原油
k1	1.00	0.52
k2	0.7064	0.3054
k3	0.047	0.0141

6 . 規制対象となるタンクの型式

- 固定屋根式タンク(コーンルーフタンク)に限定していただきたい
- 浮屋根式タンク(フローティングルーフタンク)、および 内部浮屋根式タンク(インナーフロートタンク)は規制の対象外としていただきたい

7. 貯蔵物質によるVOC発生量の違い

CRTタンクモデル

タンク容量 (kL)	タンク径 (m)	受入量 (KL/年)	VOC排出量(t/年)		
			ガソリン	原油	灯油
1,000	13.5	20,000	46	21	0.05
3,000	18.4	60,000	114	54	0.07
5,000	23.2	100,000	175	85	0.24
10,000	33.0	200,000	320	156	0.48

固定屋根式タンクVOC排出量(受入ロス+呼吸ロス)

ガソリン、ナフサ、原油

$$= k_1 \times (\text{受入量}) + k_2 \times (\text{タンク容量})^{2/3}$$

灯油、軽油、重油

$$= k_1 \times (\text{受入量}) + k_2 \times (\text{タンク容量})$$

k_1 、 k_2 ; 排出実態調査から得られた油種ごとの係数

	ガソリン	原油	灯油
k1	1.00	0.52	0.0024
k2	0.7064	0.3054	8.3E-05

8 . 規制対象となる貯蔵物質

- 規制対象を、原油・ナフサ・ガソリンに限定していただきたい
- 灯油・軽油・重油のタンクは、排出量が微小なので、規制から外していただきたい

9. VOCを排出するタンクの数と容量

容量区分別型式別タンク保有量(平成16年1月時点)

容量区分	原油				ナフサ・ガソリン			
	浮屋根式		固定屋根式		浮屋根式		固定屋根式	
	基数	容量計	基数	容量計	基数	容量計	基数	容量計
50,000 -	386	32,851,914	0	0	39	2,865,319	0	0
30,000 - 50,000	36	1,498,005	0	0	47	1,745,081	0	0
10,000 - 30,000	16	311,146	0	0	208	3,998,484	0	0
5,000 - 10,000	11	90,827	0	0	340	2,550,045	10	69,299
3,000 - 5,000	6	25,594	1	4,984	191	791,410	13	43,009
1,000 - 3,000	4	5,528	3	9,000	227	479,341	58	99,451
-1000	2	1,552	6	3,734	124	124,899	172	81,947
計	461	34,784,566	10	17,718	1,176	12,554,578	253	293,706

10. 容量範囲別VOC排出量(平成15年度)

固定屋根式タンク推定VOC排出量

(12年度VOC排出量 59,388 ton/年)

容量区分	排出量 (ton/年)	寄与率 (対12年度)
50,000 -		
30,000 - 50,000	0	0.0%
10,000 - 30,000	0	0.0%
5,000 - 10,000	2,090	3.5%
3,000 - 5,000	2,024	3.4%
1,000 - 3,000	4,786	8.1%
-1000	4,902	8.3%
計	13,802	23.2%

呼吸口は、容量区分ごとに平均容量を算出して求めた。

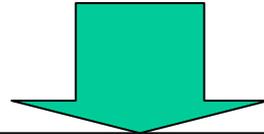
各社情報により、タンクの使用状況を加味している

11. タンク容量での「裾切り」

- 対策の自由度を高め自主的な対応を円滑に進めるため、法で規制をかけるタンク容量の裾切りは「5000KL以上」としていただきたい
- 5000KL未満のタンクの多くは、予備タンクの備えが乏しい油槽所に保有されており、休止した場合に安定供給に支障を来たしかねないことから、「5000KL未満」のタンクは規制から外していただきたい(自主的な対応としてタンクローリー出荷設備対応の選択肢を考慮して頂きたい)

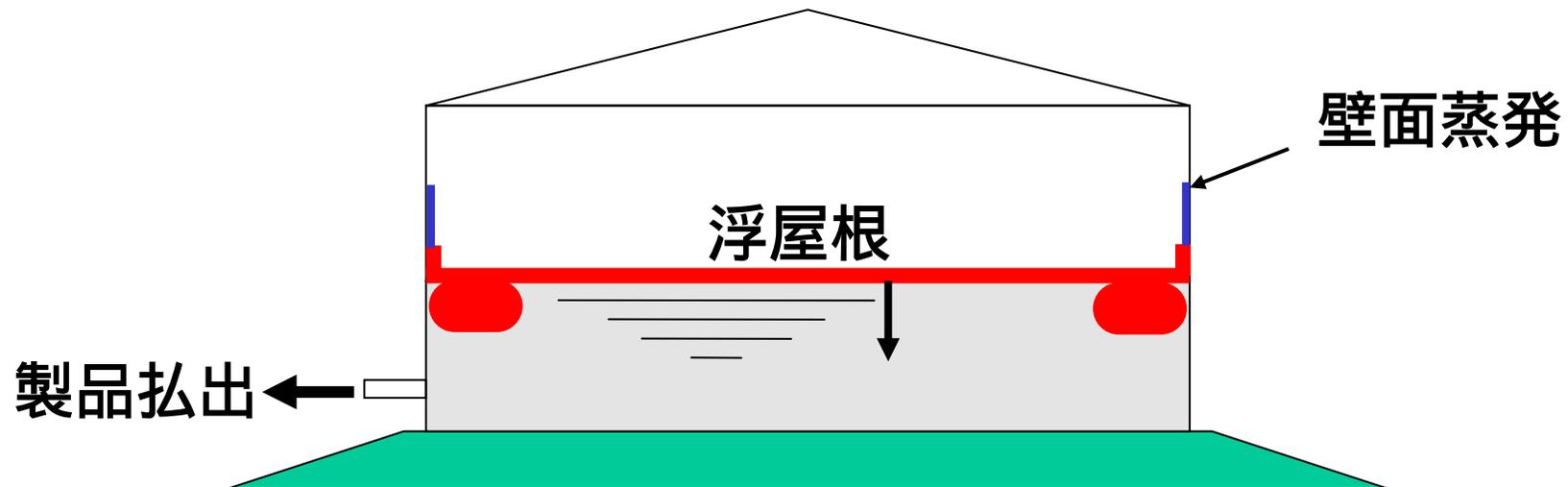
12. 固定屋根式タンクの対策

固定屋根式タンク



内部浮屋根式タンクへ改造

- ・受入ロス、呼吸ロスの両方が無くなる
- ・製品払出時の濡れた壁面の蒸発ロスだけになる



13. タンク改造 (= 抑制対策) の費用

設備投資

内部浮屋根式タンクへの改造費

- ・5000KL以上 10基 7億円(33万円/ton)
(7千万円/基)
- ・5000KL未満 253基 78億7千万円(67万円/ton)
(3000KL 5千万円/基、1000KL 3千万円/基)
(改造費は平成14年度VOC研究会報告書による)

ランニングコストのアップ

特に無し

ただし、開放検査時の点検と保全の費用はアップする

14 - 1 . タンク改造時期の猶予期間(1)

- タンクでは消防法に基づいた開放検査を行う
- 開放検査のインターバルは10年を超えるものもある
- 製油所では浮屋根式タンクも含め、100基程度のタンクについて、10～15年を見通したタンク開放スケジュールを作成する
- 検査と補修には数ヶ月から半年の期間と、代替タンクまたは振り替え出荷の手配が必要となる
- 同様に、内部浮屋根化の改造にも、代替タンクや振り替え出荷の準備が必要となる

14 - 2 . タンク改造時期の猶予期間(2)

- タンクでは消防法の規制に基づいて、耐震構造の改善を計画している
- 耐震性改善には、平成25年末までに改造を終わらせるという、経過措置が認められている
- 耐震性改善の改造と、内部浮屋根式への改造を同じ開放の時に行うことがもっとも経済的であり、同じ期間の猶予を認めていただきたい

15. タンクのVOC濃度の測定

固定屋根式タンクからのVOC排出は間歇的である

- ・油払い出し時と夜間は吸い込みになる
- ・排出量の実測は困難である

VOC濃度は気温により 20～60VOL%の範囲で変動する

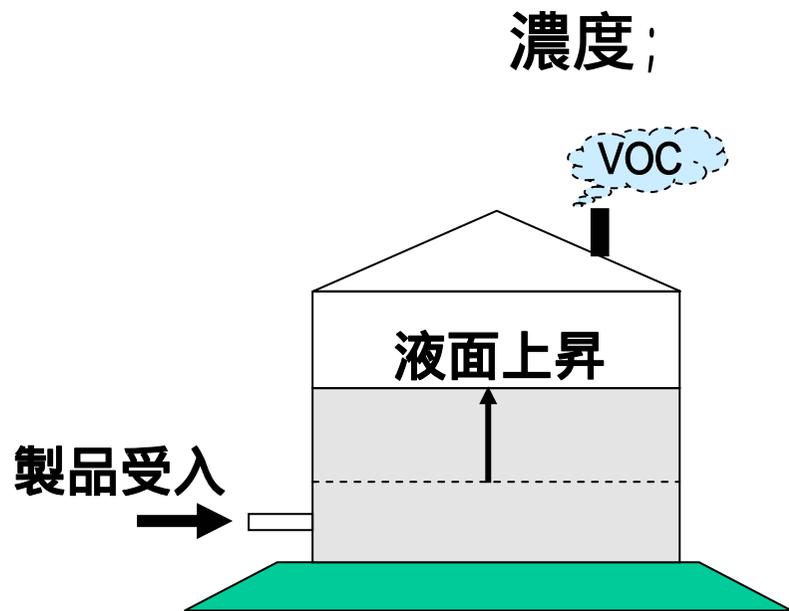
- ・どの時点の濃度をもって、排出濃度とするか難しい
- ・濃度規制は固定屋根式タンクにはなじまない

安全上、現場測定は困難である

- ・排出ガスが爆発混合気となる恐れがある
- ・測定作業は タンクの屋根の上での高所作業となる

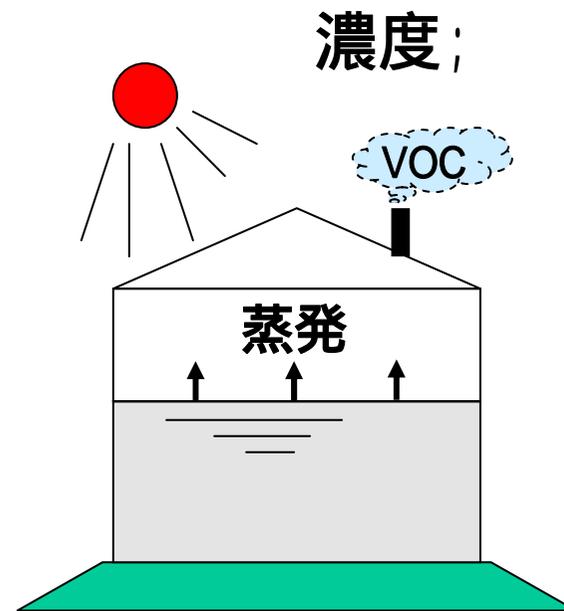
16. 固定屋根式タンクのVOCの排出形態

タンクベントから排出



受入ロス

製品受入に応じて空間内の
VOCが排出



呼吸ロス

液温上昇により蒸発

17. 届け出の排出濃度

届け出の排出濃度を、外気温に基づく計算濃度として
いただきたい

(S50年・資源エネルギー庁調査を活用したい)

18. 石油業界の自主的取組み

各社において自主的にVOC排出削減を実施

(業界ガイドラインは策定していない)

- ・VOC排出量は着実に減少 H15年度実績 52.1千トン
S48年度対比 61.5%減
H12年度対比 12.3%減

今後の取組み(法対象施設以外からのVOC排出削減)

- ・法規制の内容(裾切り容量)を見極めながら、
メニューを検討中。

費用対効果の期待できる、効率的な対策の実施

- ・ 比較的容量の大きい固定屋根式タンクの改造
- ・ タンクローリー出荷設備へのVOC回収装置の設置
- ・ 物流効率化(タンクの使用中止など)

19. その他

- ・石油業界はこれまで、自主的にVOC排出削減を着実に実施してきており、平成15年度においては平成12年度対比12.3%の削減となっている。過去の業界努力に対して正当な評価をお願いしたい
- ・石油業界はこれからも、VOC排出量の削減に前向きに取り組んで行く
- ・VOC規制全体を勘案し、効果的にVOC排出削減が進むよう、規制対象設備の要件、規制の運用等について十分な検討をお願いする