

一再生重油の品質レポート一

2025年8月1日

天星製油株式会社

工場長 峰村尚彦

【目次】

1. はじめに	1
2. 再生重油の製品種別	1
3. 報告期間	1
4. 品質管理フロー	2
5. 各段階での分析内容	3
5.1 事前評価	4
5.2 受入れ時評価(PCB全数分析)	4
5.3 出荷前評価(水分分析)	5
5.4 出荷後分析(塩素・硫黄分析)	6
5.5 代表性状分析(オイル分析専門会社へ委託)	6
5.6 主な検査設備	8
6. 結果	9
6.1 事前評価	9
6.2 受入れ時評価(PCB全数分析)	9
6.3 出荷前評価(水分分析)	10
6.4 出荷後分析(塩素・硫黄分析)	11
6.5 代表性状分析(オイル分析専門会社へ委託)	13
7. 結果のまとめ	15

1. はじめに

再生重油の規格は JIS K 2170 として制定されましたが、実用上では不十分であり、未だに再生重油の社会的信用性には課題があるのが実情です。弊社は、再生重油の負のイメージを払底し、工業製品としての正しい立ち位置に立つべく品質の向上に努め、同時に独自の品質管理体制を構築してまいりました。そしてこの度は、PCBの完全不含証明が実現したことを機に、実用的な品質情報を提供することといたしました。具体的には、すべての品質管理データを継続的に公開いたします。

2. 再生重油の製品種別

弊社の再生重油(2HC)には以下の商品があります。

2HC-1. 0…JIS1種相当

2HC-2. 0…JIS2種相当(ただし水分は2.0%以下)、

2HC-5. 0…JIS2種相当

3. 報告期間

2024年10月～2025年3月

ただし、PCBの原料全数分析のみ2025年5月12日～2025年7月25日

4. 品質管理フロー

以下に弊社の生産の流れと分析のタイミングを示します。それぞれの分析項目の詳細は後述します。

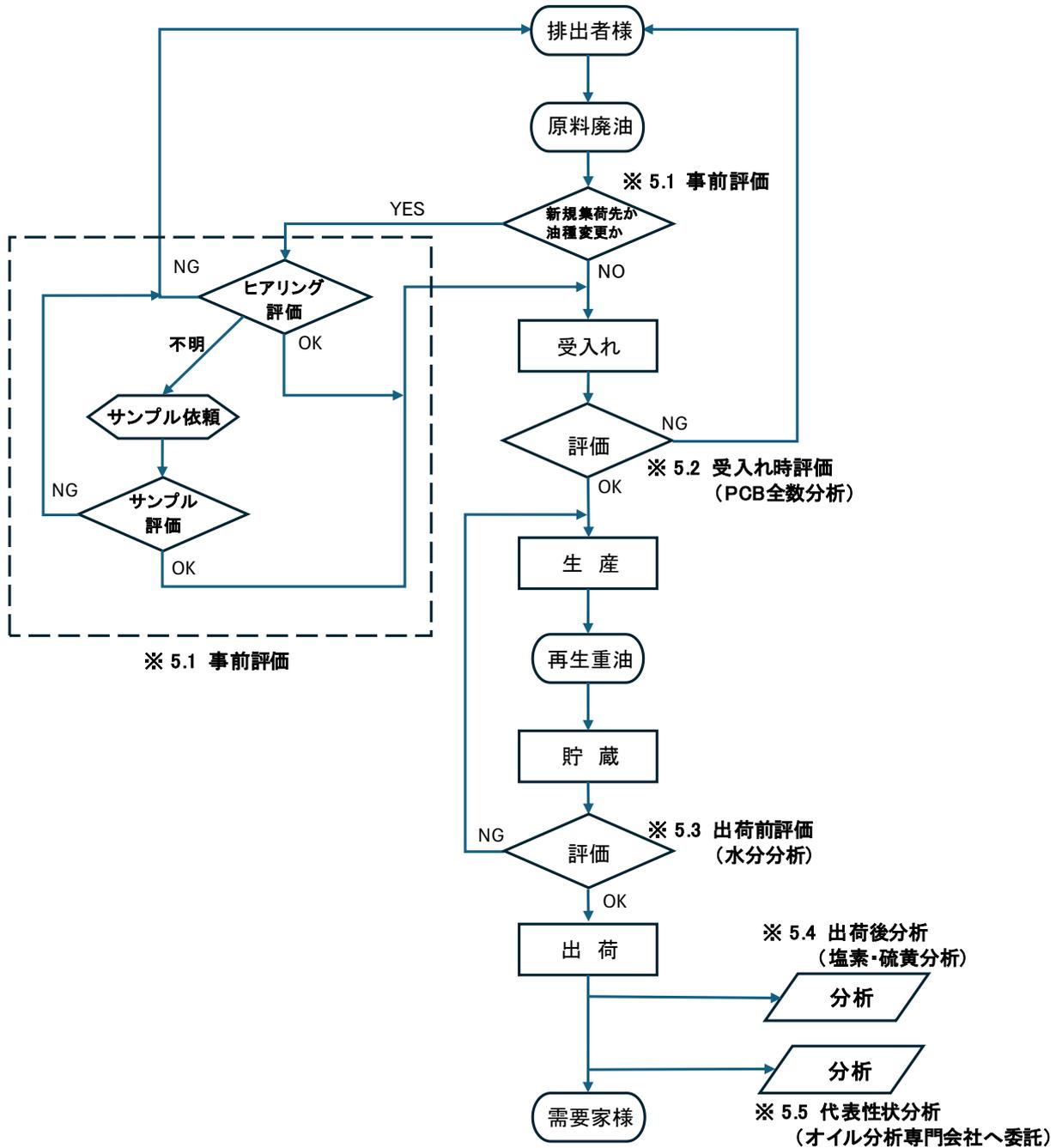


図1 生産の流れと分析のタイミング

5. 各段階での分析内容

	項目	方法	品質規格				
			2HC-1.0	2HC-2.0	2HC-5.0	JIS 1種	JIS 2種
受入れ時 評価	PCB (mg/kg)	加熱多層シリカゲルカラム/ アルミナカラム/ フロー式イムノセンサー法	0.5以下	0.5以下	0.5以下	-	-
出荷前 分析評価	水分 (vol %)	遠心法	1.0以下	2.0以下	5.0以下	-	-
出荷後 分析評価	塩素 (mass %)	蛍光X線分析法	0.05以下	0.1以下	0.1以下	0.05以下	0.1以下
	硫黄 (mass %)	蛍光X線分析法	0.6以下	1.0以下	1.0以下	0.6以下	1.0以下
代表性状 分析	引火点 (°C)	JIS K 2265-3	70以上	70以上	70以上	70以上	70以上
	動粘度 (mm ² /S) (50°C)	JIS K 2283	50以下	50以下	50以下	50以下	50以下
	流動点 (°C)	JIS K 2269	-10以下	-10以下	-10以下	-10以下	-10以下
	灰分 (mass %)	JIS K 2272	1.0以下	1.0以下	1.0以下	1.0以下	1.0以下
	塩素 (mass %)	JPI-5S-64	0.05以下	0.1以下	0.1以下	0.05以下	0.1以下
	硫黄 (mass %)	JIS K2541-5	0.6以下	1.0以下	1.0以下	0.6以下	1.0以下
	水分※1 (mass %)	JIS K2275-3	1.0以下	2.0以下	5.0以下	1.0以下	5.0以下
	総発熱量 (MJ/Kg)	JIS K2279	41.8以上	41.8以上	41.8以上	41.8以上	41.8以上
	真発熱量※2 (MJ/kg)	JIS K2279	-	-	-	-	-
	密度※2 (g/cm ³) (15°C)	JIS K 2249-1	-	-	-	-	-

表1 品質規格

※1 カールフィッシャー法により分析。

※2 再生重油 JIS K 2170 に定められていない追加項目。再生重油を使用していただく際、運用上もしくは設備の保守、管理上で必要な情報であると弊社で判断し追加しています。

5.1 事前評価

新規の廃油集荷先や、既存の集荷先であっても新たな種類の廃油を扱う場合は、事前に廃油のサンプルを分析し、原料として問題が無いか確認します。

表2 事前評価項目

項目		
水分(遠心法)	含有元素の種類と濃度 (蛍光X線分析法)	燃焼性
固形分量(遠心法)	密度(油の場合)	SDS調査
水との混和性(遠心法)	pH(水の場合)	排出工程の調査

項目は、表2にこだわらずケースバイケースで進めます。

5.2 受入れ時評価(PCB全数分析)

2025年5月より、全原料についてPCB濃度が基準値以下であることを確認し、再生重油の完全なるPCBフリーを保証しております。全ての原料はPCB測定結果を待ってから生産に入ります。

また、必要に応じて塩素、硫黄など必要な項目の分析をおこなっています。

表3 受入れ時評価(PCB全数分析)方法

サンプリング方法	全てのタンクローリーの全槽から均一にサンプリング
分析方法	加熱多層シリカゲルカラム/アルミナカラム/フロー式イムノセンサー法(環境省「絶縁油中の微量PCBに関する簡易測定法マニュアル」迅速判定)

原料タンクは100kLタンクを3基埋設しており、1基につき20kL毎、5槽に分割されています。各タンクを「受入」「検査」「生産」の順でタンクローテーションをして運用しています。不適合であった場合は該当する槽を封鎖し、適切な措置をおこないます。

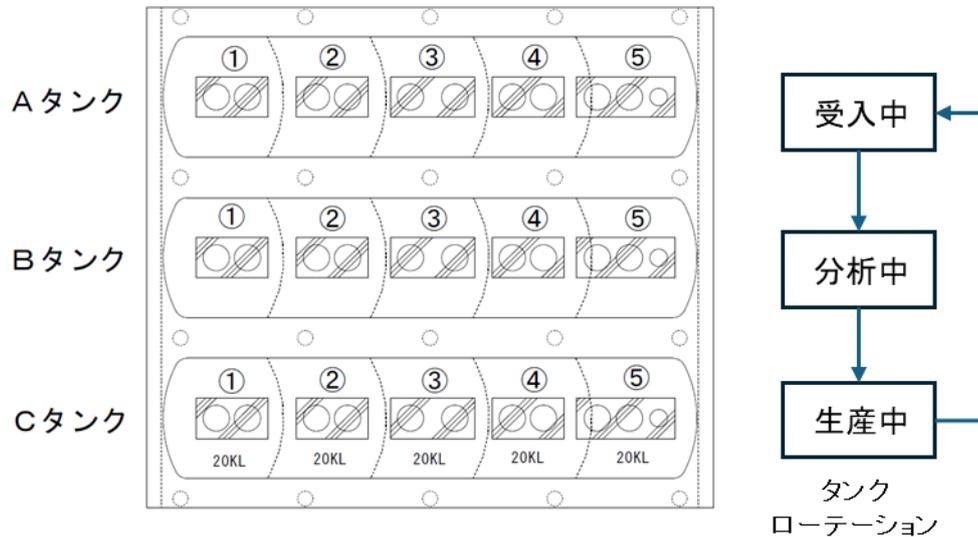


図2 タンクの構造と運用

5.3 出荷前評価(水分分析)

出荷前の製品の水分を遠心法で毎日分析しています。

表4 出荷前評価(水分分析)の方法

積込み方法と サンプリング方法	図3を参照 2HC-1. 0...方法1 2HC-2. 0...方法3(方法1) 2HC-5. 0...方法2
前処理方法	サンプルをよく振りまぜ約 10mL 遠沈管にとる (方法1では1槽目と最終槽を等量ずつ混合) これを都度測定する
測定方法	卓上遠心機に 5000rpm で1分間かけ、分離した水分量及び 固形分量を目視で確認する
サンプル保管期間	2か月間

5.4 出荷後分析(塩素・硫黄分析)

出荷後の製品の塩素と硫黄の濃度を蛍光X線分析法で、全営業日の全車両について分析しています。

表5 出荷後分析(塩素・硫黄分析)の方法

積込み方法と サンプリング方法	図3を参照 2HC-1.0、2HC-2.0…方法1 2HC-5.0…方法2
前処理方法	サンプルをよく振りまぜ遠沈管にとる (方法1では1槽目と最終槽を等量ずつ混合する) これを都度測定する
測定方法	約4g 秤量し、エネルギー分散型蛍光X線分析装置で分析する
サンプル保管期間	2か月間

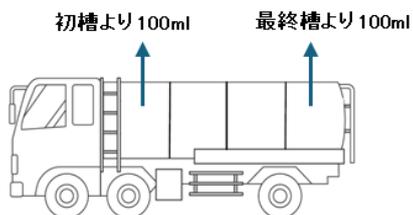
5.5 代表性状分析(オイル分析専門会社へ委託)

再生重油のJIS規格 JIS K 2170 に定められた8項目を含めた計10項目の分析を実施しています。

表6 代表性状分析(オイル分析会社へ委託)の方法

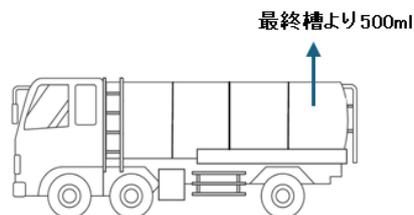
積込み方法と サンプリング方法	図3を参照 2HC-1.0、2HC-2.0…方法1 2HC-5.0…方法2
前処理方法	サンプルを1か月分、等量ずつ混合してよく振り混ぜる
測定方法	表1参照
サンプル保管期間	2か月間

方法1



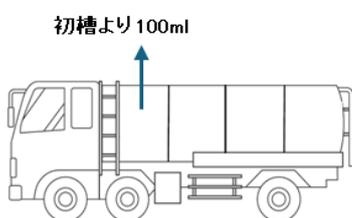
積込方法: 初槽より順に1槽ずつ積込む
サンプリング場所: 初槽及び、最終槽の液面より深さ10cmの範囲
サンプリング量: 各100ml
対象車両: 全車両

方法2



積込方法: 全ての槽の弁を開け、各槽均等に積込む
サンプリング場所: 最終槽の液面より深さ10cmの範囲
サンプリング量: 500ml
対象車両: 全車両

方法3



積込方法: 初槽より順に1槽ずつ積込む
サンプリング場所: 初槽の液面より深さ10cmの範囲
サンプリング量: 各100ml
対象車両: 当日積込 第1車両目

図3 積込み方法とサンプリング方法

5.6 主な検査設備



カールフィッシャー水分測定装置
遠心法より厳密に水分量を測定



エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置
含まれる元素の種類や割合を分析



クリーブランド開放式引火点測定機
サンプルを加熱し引火時の
最低温度を測定



ペンスキーマルテンス密閉式自動引火点試験
サンプルを密閉して加熱し
引火時の最低温度を測定



PCB分析前処理装置
PCB分析前にサンプルを精製



PCBフロー式イムノセンサ DXS-610
PCB測定に使用



卓上遠心機
遠心による水分値測定、PCB測定
サンプルの前処理などで使用



分析用電子天秤
蛍光X線分析やPCB測定
サンプルの前処理などで使用

6.結果

6.1 事前評価

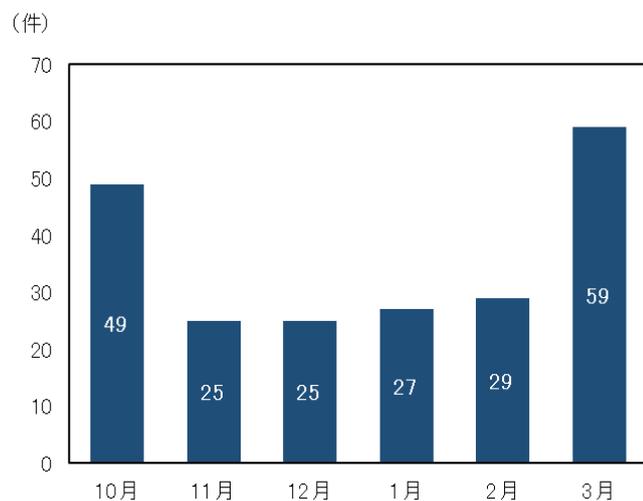


図4 事前評価 月ごとの廃油分析数

図4は月ごとの事前評価での分析数を表しています。

6か月間での受入数の合計は200、原料として適さず不対応となった合計数は14でした。

6.2 受入れ時評価(PCB全数分析)

表7 PCB全数分析の結果

	測定数	測定結果	基準値
PCB (mg/kg)	239	全ての検体で 検出せず	0.5mg/kg以下

「検出せず」は 0.30mg/kg 以下を示します。

基準値:0.5mg/kg 以下(平成16年2月17日 環廃産廃第 040217005 号)

6.3 出荷前評価(水分分析)

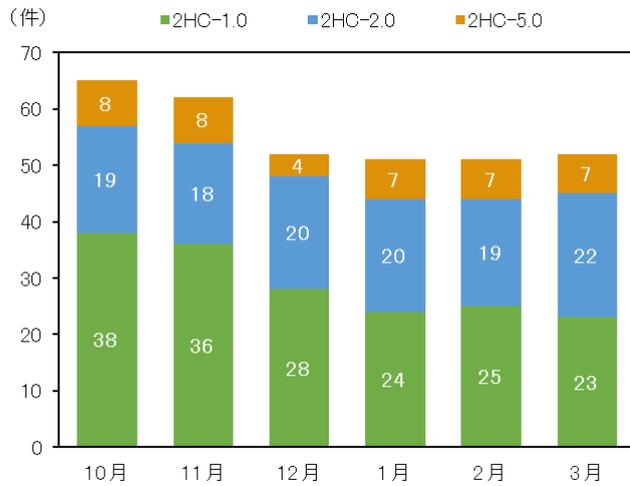


図5 出荷前評価(水分分析)分析件数

図5は月ごとの検体数を表したものです。

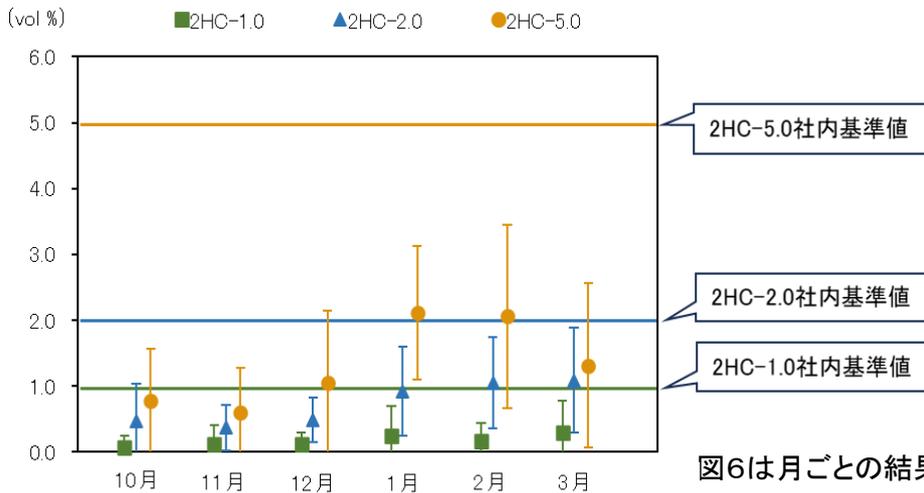


図6 出荷前評価(水分分析)分析値

図6は月ごとの結果の平均と標準偏差を表したものの、表8は6か月間の結果を集計したものです。いずれの製品種別も平均値は社内基準を大きく下回り、標準偏差が示すばらつきも小さく抑えられています。不合格が数件ありますが、発生した原因を追究し、再度、精製処理をおこなうことで基準を満たした製品として出荷しています。

表8 出荷前評価(水分分析)の結果

製品種別	水分 (vol %)				
	平均	標準偏差	測定数	不合格数	社内基準値
2HC-1.0	0.2	0.13	174	2	1.0
2HC-2.0	0.7	0.19	118	4	2.0
2HC-5.0	1.3	0.27	41	0	5.0

6.4 出荷後分析(塩素・硫黄分析)

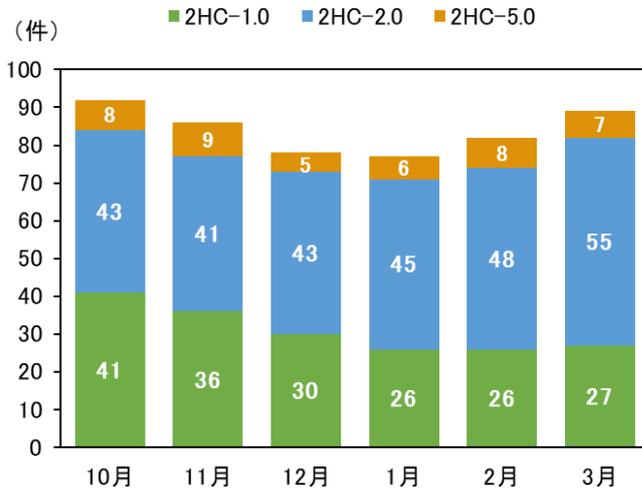


図7 出荷後分析(塩素・硫黄分析)分析件数

図7は月ごとの検体数を表したものです。

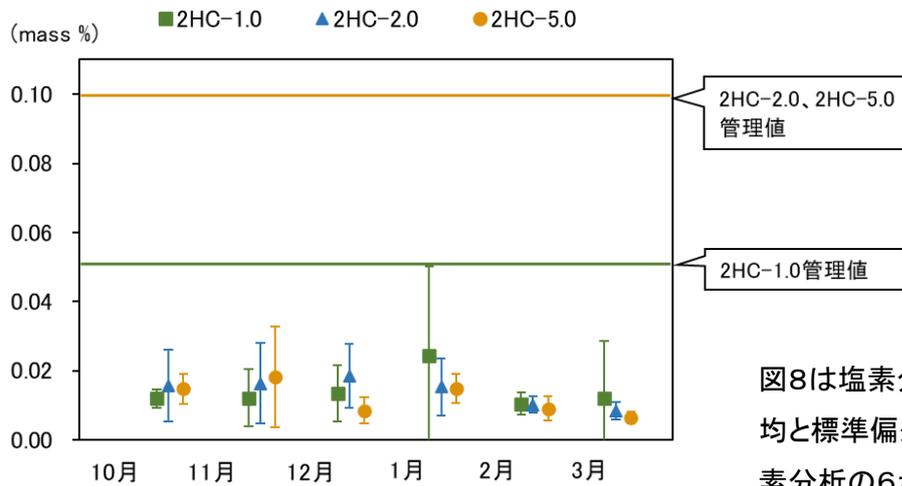


図8 出荷後分析(塩素分析)分析値

図8は塩素分析の月ごとの結果の平均と標準偏差を表したものの、表9は塩素分析の6か月間の結果を集計したものです。塩素濃度については、いずれの製品種別も平均値は管理値を大きく下回り、標準偏差が示すばらつきも小さく抑えられています。

塩素濃度 (mass %)					
製品種別	平均	標準偏差	測定数	管理値外数	管理値
2HC-1.0	0.014	0.005	186	4	0.05以下
2HC-2.0	0.014	0.004	275	0	0.1以下
2HC-5.0	0.010	0.005	43	0	0.1以下

表9 出荷後分析(塩素分析)結果

※図8、表9中「管理値」は社内で設定した目指すべき値。

表9中「管理値外数」は管理値を外れた検体数。

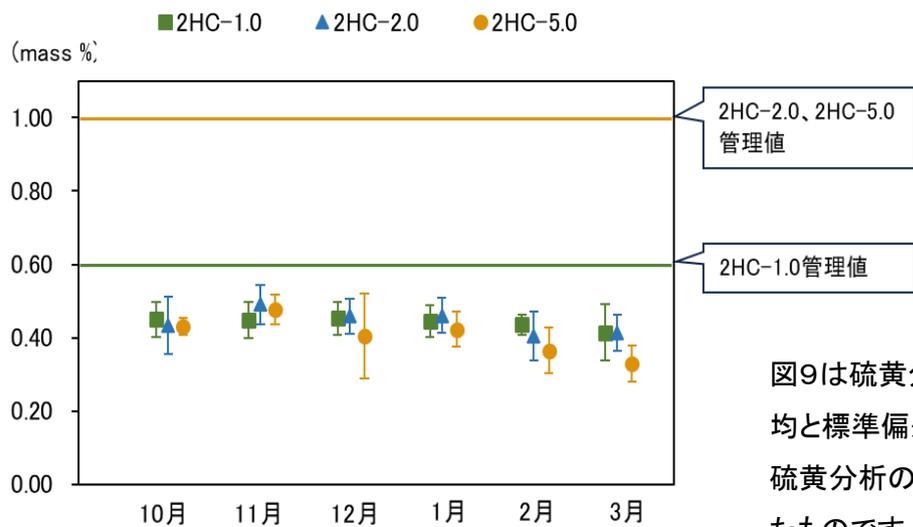


図9 出荷後分析(硫黄分析)分析値

図9は硫黄分析の月ごとの結果の平均と標準偏差を表したものの、表 10 は硫黄分析の6か月間の結果を集計したものです。硫黄濃度については、いずれの製品種別も平均値は管理値を大きく下回り、標準偏差が示すばらつきも小さく抑えられています。

硫黄濃度 (mass %)					
製品種別	平均	標準偏差	測定数	管理値外数	管理値
2HC-1.0	0.441	0.130	186	1	0.6以下
2HC-2.0	0.444	0.030	275	0	1.0以下
2HC-5.0	0.405	0.050	43	0	1.0以下

表 10 出荷後分析(硫黄分析)結果

※図9、表 10 中「管理値」は社内で設定した目指すべき値。

表 10 中「管理値外数」は管理値を外れた検体数。

6.5 代表性状分析(オイル分析専門会社へ委託)

表11 代表性状分析2HC-1.0 結果

2HC-1.0									
測定項目	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均	標準偏差	管理値
引火点 (°C)	79.0	81.5	78.0	80.5	73.0	67.0	76.50	5.51	70以上
動粘度 (mm ² /S) (50°C)	18.9	18.8	19.2	18.3	15.9	13.9	17.49	2.12	50以下
流動点 (°C)	-42.5	-42.5	-42.5	-42.5	-42.5	-42.5	-42.50	0.00	-10以下
灰分 (mass %)	0.41	0.40	0.42	0.43	0.40	0.39	0.408	0.015	1.0以下
硫黄 (mass %)	0.36	0.38	0.29	0.36	0.35	0.33	0.345	0.031	0.6以下
塩素 (mass %)	0.012	0.013	0.011	0.018	0.009	0.011	0.0122	0.0030	0.05以下
水分 (mass %)	0.62	0.54	0.70	0.58	0.69	0.98	0.685	0.156	1.0以下
総発熱量 (MJ/Kg)	44.83	44.88	44.81	44.86	44.85	44.75	44.830	0.046	41.8以上
真発熱量 (MJ/kg)	42.08	42.13	42.06	42.10	42.09	41.99	42.075	0.048	-
密度 (g/cm ³) (15°C)	0.8590	0.8580	0.8593	0.8585	0.8559	0.8552	0.85765	0.00170	-

赤字は管理値を外れたものです

表12 代表性状分析2HC-2.0 結果

2HC-2.0									
測定項目	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均	標準偏差	管理値
引火点 (°C)	83.0	87.5	83.0	83.5	84.0	79.0	83.33	2.71	70以上
動粘度 (mm ² /S) (50°C)	20.2	18.7	19.9	18.3	17.5	16.8	18.56	1.30	50以下
流動点 (°C)	-42.5	-42.5	-42.5	-42.5	-42.5	-42.5	-42.50	0.00	-10以下
灰分 (mass %)	0.44	0.45	0.46	0.46	0.44	0.44	0.447	0.009	1.0以下
硫黄 (mass %)	0.37	0.41	0.38	0.38	0.36	0.36	0.377	0.019	0.6以下
塩素 (mass %)	0.0167	0.0143	0.0143	0.0155	0.0091	0.0076	0.0129	0.0037	0.05以下
水分 (mass %)	0.99	1.08	1.11	1.27	1.60	1.65	1.284	0.279	2.0以下
総発熱量 (MJ/Kg)	44.62	44.56	44.55	44.48	44.36	44.34	44.485	0.114	41.8以上
真発熱量 (MJ/kg)	41.88	41.83	41.81	41.75	41.62	41.60	41.748	0.115	-
密度 (g/cm ³) (15°C)	0.8603	0.8606	0.8609	0.8607	0.8595	0.8600	0.86033	0.00052	-

表13 代表性状分析2HC-5.0 結果

2HC-5.0									
測定項目	10月	11月	12月	1月	2月	3月	平均	標準偏差	管理値
引火点 (°C)	85.0	88.5	79.0	79.5	84.0	77.0	82.2	4.4	70以上
動粘度 (mm ² /S) (50°C)	20.69	19.62	19.71	18.28	18.85	17.30	19.08	1.20	50以下
流動点 (°C)	-42.5	-42.5	-45.0	-42.5	-42.5	-42.5	-42.9	1.0	-10以下
灰分 (mass %)	0.512	0.507	0.537	0.564	0.510	0.467	0.516	0.032	1.0以下
硫黄 (mass %)	0.37	0.41	0.41	0.39	0.34	0.35	0.38	0.03	0.6以下
塩素 (mass %)	0.0151	0.0168	0.0089	0.0132	0.0093	0.0071	0.0117	0.0039	0.05以下
水分 (mass %)	2.1500	2.0500	1.7100	3.2500	3.4200	2.6600	2.540	0.689	5.0以下
総発熱量 (MJ/Kg)	44.03	44.04	44.17	43.47	43.44	43.82	43.83	0.31	41.8以上
真発熱量 (MJ/kg)	41.30	41.32	41.45	40.75	40.73	41.09	41.11	0.31	-
密度 (g/cm ³) (15°C)	0.8630	0.8645	0.8654	0.8653	0.8641	0.8632	0.8643	0.0010	-

表 11～13 中「管理値外数」とは管理値を外れた検体数です。

表11～13は月ごとの測定値を集計したものです。全体で管理値を外れたものは、引火点の項目で1件のみでした。

7.結果のまとめ

<事前協議>

受入数の合計は200、原料として適さず不対応の数の合計は14でした。

<受入時分析評価(PCB全数分析)>

分析数239 すべての検体で検出せず。

(2025年5月12日～2025年7月25日の結果)

<出荷前分析評価 水分分析(社内分析)>

合格率 2HC-1.0…約98.9%、2HC-2.0…約96.6%、2HC-5.0…約100.0%

尚、不合格品については、発生した原因を追究し、再度精製処理をおこなうことで基準を満たした製品として出荷しています。

<出荷後分析評価 塩素・硫黄分析(社内分析)>

管理値を外れた割合

塩素濃度 2HC-1.0…約2.2% 2HC-2.0…約0.7% 2HC-5.0…約0%

硫黄濃度 2HC-1.0…約0.5% 2HC-2.0…約0% 2HC-5.0…約0%

尚、管理値を満たさなかった製品については、原料の供給元(廃油の回収場所)を明確にしたうえで発生した原因の究明をおこない、再発防止に努めています。

<性状分析(オイル分析専門会社での委託分析)>

外部機関での委託分析では、引火点の1検体を除き、他の項目で管理値を外れたものは0%でした。

<技術開発中の試験>

ストレーナーパス試験

再生重油中の夾雑物や固形分の量を管理し、需要家様の設備でのトラブルをなくすため、メッシュ网上的残留物の評価方法の研究を進めています。現在も積込み時に100メッシュ網を通した製品を出荷していますが、さらに詳細な夾雑物や固形分の量の管理が可能と考えています。

沈殿性測定試験

需要家様に安定した製品をお届けするため、再生重油の沈降のメカニズムの研究を進めています。