

平成 17 年 12 月 1 日

「内航ケミカル船への新構造設備基準等の
適用に関する検討会」事務局御中

(社) 日本植物油協会

油糧輸出入協議会

MARPOL 条約付属書 II 及び IBC コード改定に伴う 油脂類輸送船の適用緩和について (意見書)

平素より当業界に対しまして格別のご指導、ご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、ご高承のとおり、海洋汚染防止条約 (MARPOL 条約) 付属書 II 並びに「危険化学品のバラ積み輸送のための船舶の構造及び設備に関する国際規制 (IBC コード)」の検討が進められ、改正の方向が明確にされました。

この改正の方向において、私どもが製造及び輸入しております油脂類につきましては、これまでの汚染分類は「D」から新区分の「Y」へ、バルク輸送の船型要件は規制を受けない 18 章物質から「船型タイプ II」へとそれぞれ変更され、海上輸送に関する規制が強化されることとなっております。

この改正が行われますと、政府におかれては条約改正に即した関連国内法の改正を進められることと理解いたしております。

本改正の趣旨につきまして、私どもは厳粛に受け止め、実行に当たって遵守をするべく検討をいたしておりますが、別途「事情説明」に記しましたとおり、国内における船舶賦存の現状並びに今後の新船建造事情等を考慮いたしますと、油脂類の円滑な海上輸送が極めて困難な状況にあると言わざるを得ず、関連産業界の事業継続に重大な影響をもたらすことを懸念いたしております。

関連国内法改正の検討に当たり、油脂類の海上バルク輸送に関して、関係団体として次のように意見を述べさせていただきます。

「製油産業、加工油脂産業並びに油脂取り扱い事業者の事情について」

1. 国内における油脂類の海上輸送の実態と問題点

日本における食用、工業用に供給される動植物油の総生産量は、平成 16 年度において 3,069 千トンで、そのうち輸入された油は 994 千トンとなっております。品目別見ますと従来から輸入量の多かったパーム油やヤシ油に加えて大豆油、菜種油の輸入が増加しており、今後もその傾向が続くことが予想されております。

【資料-1】

日本の製油工場、加工油脂工場及び油脂取り扱い事業所は大規模工場から配送基地までさまざまで全国各地の港湾に立地しており、岸壁数、各着岸可能な船の大きさは【資料-2-1】【資料-2-2】の通りです。

また、工場の多くは臨海地区に立地している関係上、本船-工場間または工場-工場間の輸送の多くを船舶に依存しており、平成16年度の総供給量のうち920千トンが内航船によりバルク輸送されております。

これらの工場のうち、特に植物油製造会社では「船型Ⅱ」に属する大型船が接岸できる岸壁を有している工場は少なく、大部分が総トン数299トン（積載量500トン）以下の船舶輸送に依存しております。

【資料-3】

【資料-4】

更にマーガリンなどの加工油脂工場の中には水深の関係上「はしけ」や「平水船」の輸送に依存せざるを得ない工場が存在します。これらの工場は、「はしけ」、「平水船」による輸送が出来なくなる場合には、操業停止、工場閉鎖に追い込まれることが懸念されます。

【資料-5】

2. 油脂類輸送船の現状

植物油の多くは食品に使用されることから、食品衛生上の安全を確保するため、化学製品を運搬するケミカル船と共用することは出来ません。ケミカル船の転用についても油脂運搬に可能な大きさの船は少なく、かつ特定の物質を運搬しており、転用は難しいのが現状です。

内航タンカー組合の調査によれば、現有の油脂輸送船総数は34船、このうち船型「Ⅱ」の要件を満たす船は6船にすぎず、平成16年度には油脂類輸送総量の26.8%にあたる247千トンを輸送したに過ぎません。

【資料-3】【資料-6】

仮に247千トン以外の油脂をローリーで輸送すると想定した場合、10トン車で年間約67,000回の運搬が必要で、これに要するローリー車は約220台になります。

製油工場、加工工場は大量生産の工場が多く、船舶での輸送が出来ない場合には安定操業に支障をきたし、強いては重要な栄養供給源である油脂を消費者に安定供して供給することが出来なくなる可能性があります。

【 $673,000t \div 10 \text{トン} / \text{台} \div 12 \text{月} \div 25 \text{日} = 224 \text{台}$ 】

3. 油脂輸送船の「Ship typeⅡ」への改造・新造船の造船能力の問題と経済的負担

油脂輸送船については多くは「Ship-typeⅢ」であり、その大部分は大幅な改造が必要で1.2~2億/船の費用がかかります。その為、船齢を考えると並びに償却費の増加を考えると経済的に改造は難しい状況にあります。

国内の中小型船の造船所数は少なく、年間造船能力は5~6船と聞いております。急な投資は船舶会社の大幅な経済的負担となるとともに油脂関連会社に取りまして大幅な運賃増加となり、利益率の低い業界に取り、経営基盤を揺るがしかねません。

「船型要件Ⅱ」の新造は岸壁の制約上、大型船への転用は難しく、また、積載可能量はダブルハル構造になる為、30%程度減少するといわれていることから必要船舶数20~25隻と

推定されています。

新造価格は積載量 500 トン船で 4～4.8 億で、償却年数は 20 年としますと、新造船 1 船当り（48,000 万円として）の経費アップは償却費、金利のみでも 38 円／トンで 1.1%上昇します。

投資金額を一定の押さえ、10 年間で計画的に新造した場合（平均 2.隻）の油脂トン当たり費用上昇は約 76 円になり、現行運賃より 2.2%アップになり、利益率の少ない業界にとって大きな負担になります。 【資料-7】

4. 船舶輸送をローリー輸送に変更した場合の環境負荷について

「船型要件Ⅱ」以外の船舶で輸送している油脂量をローリーで輸送した場合の油脂トン当たりの CO₂ 発生量は 35.20KG／トン、船からの排出量は 22.76KG／トンで約 1.55 倍多く、温暖化対策を推進している中で、大きな問題になります。 【資料-8】

このような実態から、制度改正に伴い要件を満たす船を新造することが必要となっておりますが、造船所の建造能力の限界から、全ての船を「Ⅱ」に切り替えるには相当の長期間が必要であり、法施行時期に間に合わせることは不可能な実態にあります。また、製油関連業界並びに内航タンカー会員会社の健全な経済活動もために改既存の船舶については下記のようにする必要があると考えます。

記

1. 新制度移行への十分な猶予期間の設定

「事情説明」に記した実情を踏まえ、油脂類の輸送船に関しては改正法施行後の実施移行への猶予期間を 10 年とすること

2. 例外措置の設定

「はしけ」、「平水船」については今回の改正適用外とすること

油脂の生産量推移

(単位 千トン)

区分		年次	H8年	9	10	11	12	13	14	15	16
輸 入	植物油	製品輸入	560	604	584	574	627	644	690	738	827
		原料輸入	1,710	1,767	1,751	1,817	1,819	1,808	1,809	1,784	1,737
		小計	2,270	2,371	2,335	2,391	2,446	2,452	2,498	2,522	2,564
	動物油 (すべての製品輸入)		189	162	114	111	146	180	129	118	117
	計	製品輸入	749	766	698	685	773	823	819	856	944
		原料輸入	1,710	1,767	1,751	1,817	1,819	1,808	1,809	1,784	1,737
		小計	2,459	2,533	2,449	2,502	2,592	2,631	2,627	2,640	2,680
	対前年比 (%)	製品輸入	98.9	102.3	91.1	98.1	112.8	106.5	99.5	104.5	110.3
		原料輸入	101.4	103.3	99.1	103.8	100.1	99.4	100	98.7	97.3
		小計	100.7	103.0	96.7	102.2	103.6	101.5	99.9	100.5	101.5
国 産	植物油	62	63	62	63	66	64	60	60	58	
	動物油	341	342	346	342	338	315	332	325	331	
	計	403	405	408	405	404	379	382	385	389	
	対前年比(%)	96.6	100.5	100.7	99.3	99.8	93.8	100.7	100.7	101.1	
合 計	植物油	2,332	2,434	2,397	2,454	2,512	2,515	2,559	2,582	2,622	
	対前年比(%)	99.8	104.4	98.5	102.4	102.4	100.1	101.7	100.9	101.5	
	動物油	530	504	460	453	484	495	451	443	448	
	対前年比(%)	101.1	95.1	91.3	98.5	106.8	102.3	91.0	98.3	101.1	
計	計	2,862	2,938	2,857	2,907	2,996	3,011	3,009	3,025	3,069	
	対前年比(%)	100.1	102.7	97.2	101.8	103.1	100.5	99.9	100.5	101.5	

品目別輸入実績

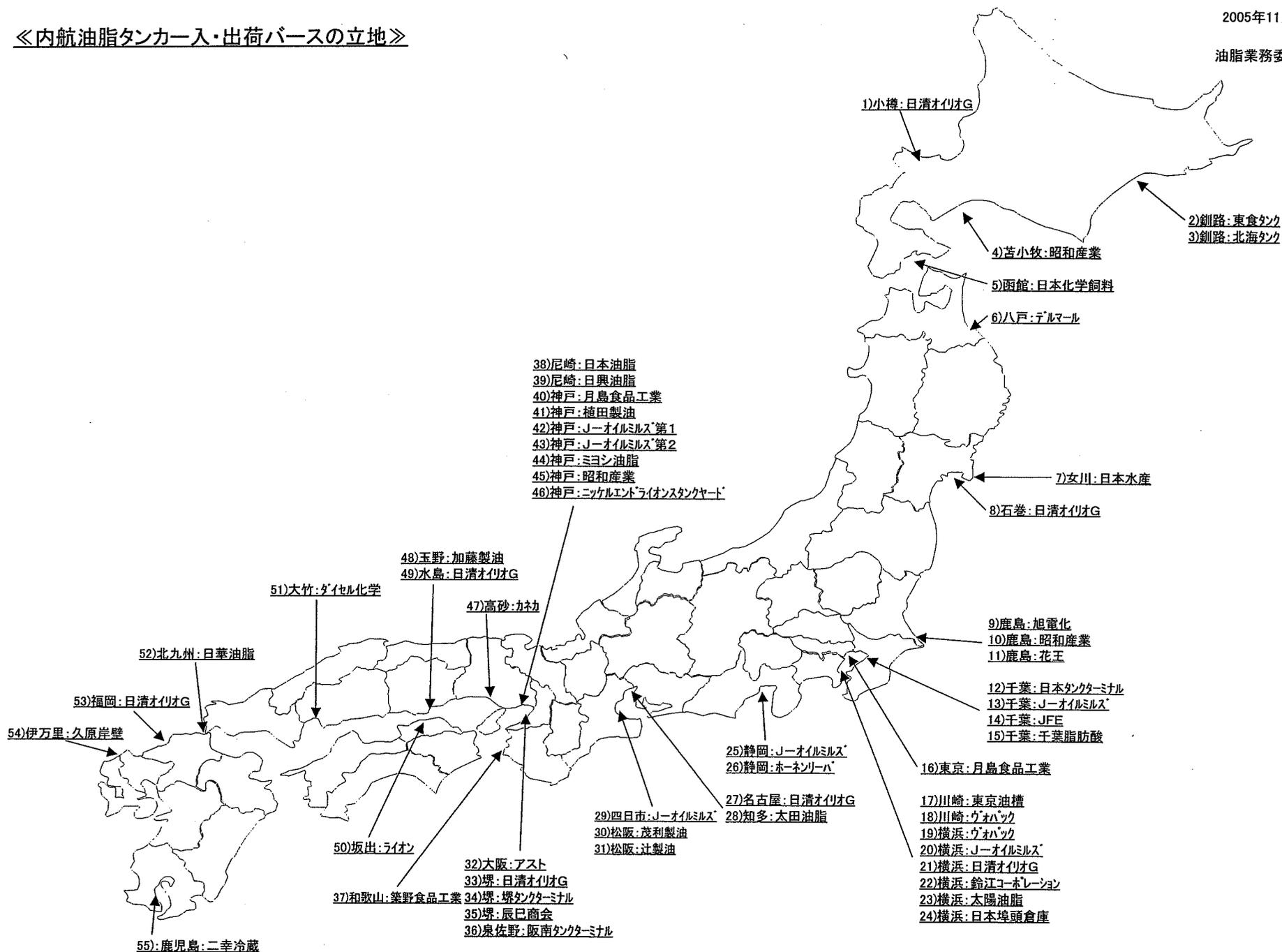
	H8年	9	10	11	12	13	14	15	16
大豆油	1	3	1	4	1	3	4	17	28
菜種油	5	4	4	3	19	22	17	17	48
綿実油	14	12	12	12	9	8	6	8	7
サフラワー油	39	43	41	31	19	20	19	14	13
ごま油	2	2	2	2	2	2	2	2	3
トウモロコシ油	2	1	0	1	0	0	2	2	2
ヒマワリ油	14	14	13	10	23	21	26	23	20
こめ油	3	3	5	7	10	10	14	19	27
やし油	20	28	33	28	32	31	44	57	60
パーム・パーム核油	415	423	409	418	424	443	466	479	517
亜麻仁油	0	0	0	0	0	1	4	14	12
ひまし油	17	26	15	22	24	23	22	26	25
その他	31	44	49	37	63	60	65	59	63
小計	560	604	584	574	627	644	690	738	827
牛脂	98	92	86	85	93	84	63	74	73
ラード	1	1	1	1	2	3	4	2	2
豚脂	—								
その他(魚油含む)	90	69	27	25	52	93	61	42	42
小計	189	162	114	111	146	180	129	118	117
合計	749	766	698	685	773	824	819	856	944

(出典) 農水省食品産業振興課編「我が国の油脂事情」より

2005年11月4日

油脂業務委員会

《内航油脂タンカー入・出荷バースの立地》



《内航油脂タンカーの入・出荷バースの現状》

No	バース	所在地	着棧可能な船の大きさ					備考	
			総トン数	載貨重量 (トン)	長さ (m)	幅 (m)	高さ (m)		水深 (m)
1	日清オイリオグループ	小樽市							・本船バース
2	東食タンク	釧路市	499	1300	65	10			
3	北海タンク	釧路市	499	1300	65	10			
4	昭和産業	苫小牧市							・本船バース
5	日本化学飼料	函館市	499	1300	65	10			
6	デルマール	八戸市							・本船バース
7	日本水産	女川	699	1500	73	12			
8	日清オイリオグループ	石巻市	699	1500	73	12			
9	旭電化	鹿嶋市							・本船バース
10	昭和産業	鹿嶋市	499	1300	65	10			
11	花王	鹿嶋市							・本船バース
12	日本タンクターミナル	千葉市							・本船バース
13	J-オイルミルズ	千葉市	199	400	47	8			
14	JFE	千葉市	499	1300	65	10			
15	千葉脂肪酸	千葉市	699	1500	73	12			
16	月島食品工業	東京都江戸川区							・別途
17	東京油槽	川崎市							・本船バース
18	ヴォパック	川崎市							・本船バース
19	ヴォパック	横浜市							・本船バース
20	J-オイルミルズ	横浜市	299	500	55	9		3.9	
21	日清オイリオグループ	横浜市	499	1300	65	10			
22	鈴江コーポレーション	横浜市							・本船バース
23	太陽油脂	横浜市							・別途
24	日本埠頭倉庫	横浜市	499	1300	65	10			
25	J-オイルミルズ	静岡市	499	1300	65	10			
26	ホーネンリーバ	静岡市							・本船バース
27	日清オイリオグループ	名古屋市	499	1300	65	10			
28	太田油脂	知多市	499	1300	65	10			
29	J-オイルミルズ	四日市市	199	400	40	7.2		3.7	
30	茂利製油	松阪市							・本船バース
31	辻製油	松阪市							・本船バース
32	アスト	大阪市	499	1300	65	10			
33	日清オイリオグループ	堺市							・本船バース
34	堺タンクターミナル	堺市							・本船バース
35	辰巳商会	堺市							・本船バース
36	阪南タンクターミナル	和泉佐野市							・本船バース
37	築野食品工業	和歌山	499	1300	65	10			
38	日本油脂	尼崎市	299	500	55	9	11		
39	日興油脂	尼崎市	299	500	55	9			
40	月島食品工業	神戸市	499	1300	65	10			
41	植田製油	神戸市							・本船バース
42	J-オイルミルズ神戸第	神戸市	499	1300	65	10			
43	J-オイルミルズ神戸第	神戸市	299	500	55	9	11	3.5	
44	ミヨシ油脂	神戸市	499	1300	65	10			
45	昭和産業	神戸市	299	500	55	9			
46	ニッケルエントライオンスタックヤード	神戸市	499	1300	65	10		3.9	
47	カネカ	高砂	499	1300	65	10		3.9	
48	加藤製油	玉野市	199	400	40	8		3.5	
49	日清オイリオグループ	水島	299	500	55	9			
50	ライオン	坂出市	499	1300	65	10			
51	ダイセル化学工業	大竹市	499	1300	65	10			
52	日華油脂	北九州市	299	500	55	9		3.5	
53	日清オイリオグループ	福岡市	499	1300	65	10			
54	久原岸壁	伊万里市	499	1300	65	10			
55	二幸冷蔵	鹿児島市	499	1300	65	10			

* 本船バース: 総トン数700トン、載貨重量トン数2000トン以上のバース。

<添付資料.t>

2005年6月7日

2004年度油脂海上輸送実績(2004.1月~12月)

船分類	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	合計
<動物油>								
魚油	52,467	0	11,163	0	0	0	1,502	65,132
牛脂	11,347	0	23,402	0	0	0	153	34,902
豚脂	3,110	0	5,740	0	0	0		8,850
(動物油計)	66,924	0	40,305	0	0	0	1,655	108,884
(輸送比率)	61.5%	0.0%	37.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	
<固形脂>								
パームオレイン	23,410	200	8,360	400	0	3,676	2,697	38,743
パームオイル	37,329	251	17,747	1,006	0	10,530	6,034	72,897
パームステアリン	1,290	0	2,057	0	0	0		3,347
パームカーネルオイル	2,070	0	220	0	0	0		2,290
やし油	930	0	100	0	0	0	297	1,327
シエアーやし油	400	0	370	0	0	0		770
(固形脂計)	65,429	451	28,854	1,406	0	14,206	9,028	119,374
(輸送比率)	54.8%	0.4%	24.2%	1.2%	0.0%	11.9%	7.6%	
<中性油>								
コーン油	6,814	1,851	4,923	5,932	24,190	0		43,710
ひまわり油	3,271	1,272	0	1,019	0	0		5,562
綿実油	3,374	200	805	1,819	350	0	150	6,698
ひまし油	3,980	0	620	0	0	0		4,600
アマニ油	7,974	1,920	1,451	3,076	0	0		14,421
大豆油(FFA0.5以下)	9,296	3,915	0	7,210	85,194	0		105,615
菜種油	53,481	31,981	15,206	78,526	163,181	12,550	2,593	357,518
菜種油(HE)	0	0	0	0	0	0	1,458	1,458
紅花油	2,918	940	0	3,810	7,422	0	2,487	17,577
米ぬか油	10,240	0	3,680	100	0	0		14,020
調合サラダ油	212	869	0	700	0	0		1,781
大豆油	11,998	12,791	6,784	32,694	13,148	26,150	797	104,362
コーン油(硬化油)	0	0	510	0	0	0	1,755	2,265
(中性油計)	113,558	55,739	33,979	134,886	293,485	38,700	9,240	679,587
(輸送比率)	16.7%	8.2%	5.0%	19.8%	43.2%	5.7%	1.4%	
<二号油>								
	1,110	900	10,633	0	0	0		12,643
(輸送比率)	8.8%	7.1%	84.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
合計	247,021	57,090	113,771	136,292	293,485	52,906	19,923	920,488
(輸送比率)	26.8%	6.2%	12.4%	14.8%	31.9%	5.7%	2.2%	

祐洋丸	8青鷹	3ことぶき丸	永昌丸	しんほう丸	8松運丸	1新海丸
5秀栄丸	1新生丸	錦世丸	眞和丸	清福丸	3新興丸	11あづま丸
8ニッケル		広隆丸	鶴水丸	油味丸		5あづま丸
10ニッケル		瀬戸丸	晴和丸	2油味丸		10晴海丸
21ニッケル		泰友丸		豊川丸		12晴海丸
董和丸		民豊丸		21三社丸		15晴海丸
				陽和丸		16晴海丸

<添付資料2>

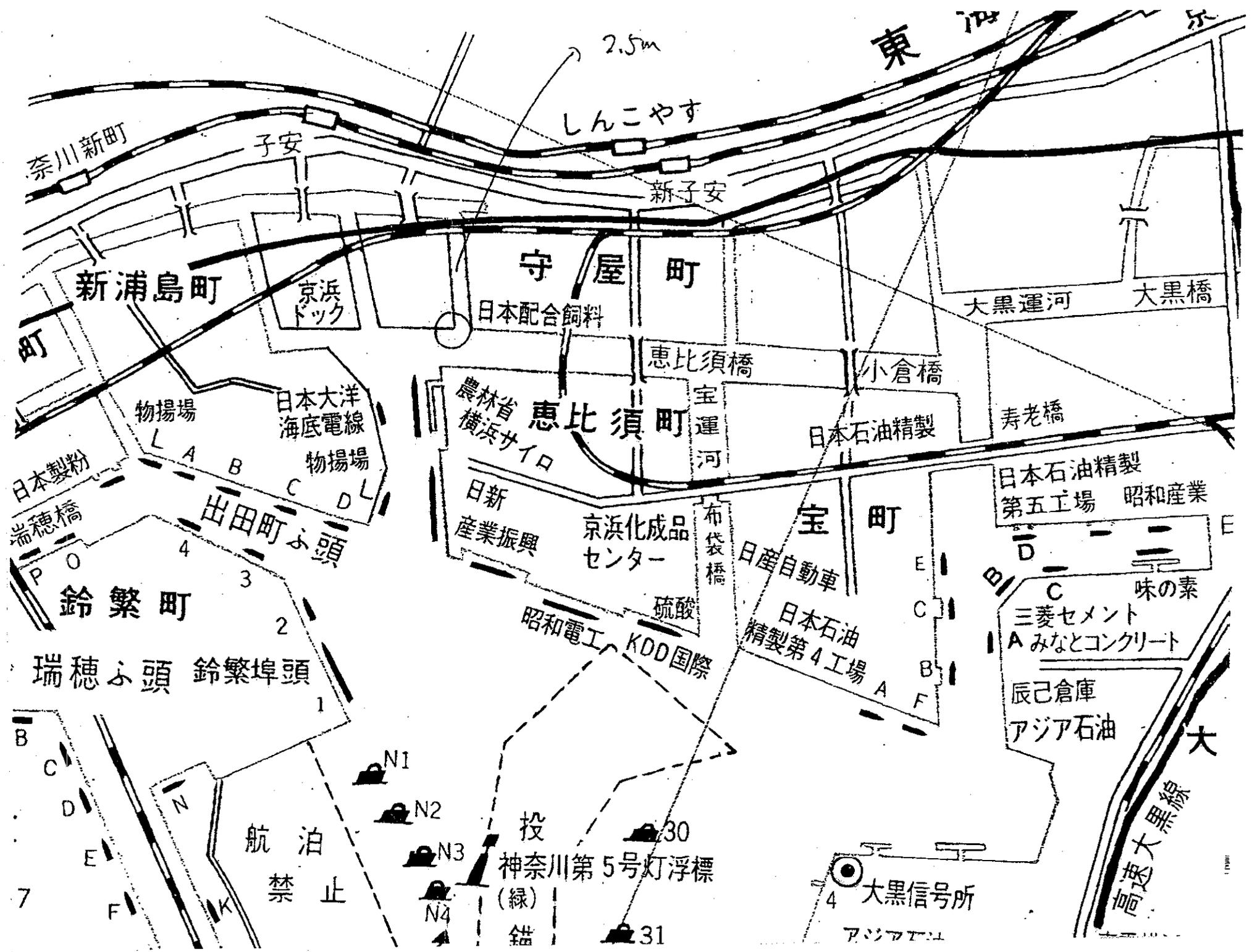
油脂業界船リスト

(2005.4.1現在)

船分類	船名	総トン数	容量(M3)	竣工年月日	2005.4月の船齢	2007.1月の船齢	2009.1月の船齢	2017.1月の船齢
①	第二十一ニッケル丸	497	1,204	2002.5	2.9	4.6	6.6	14.6
①	第五秀栄丸	343	682	1996.6	8.8	10.5	12.5	20.5
①	祐洋丸	499	1,197	1995.6	9.8	11.5	13.5	21.5
①	第八ニッケル丸	497	985	1992.2	13.2	14.9	16.9	24.9
①	董和丸	499	1,230	1992.2	13.2	14.9	16.9	24.9
①	第十二ニッケル丸	499	1,230	1991.1	14.3	16.0	18.0	26.0
	<6隻>		6,528		10.4	12.1	14.1	22.1
②	第一新生丸	299	620	2005.1	0.3	2.0	4.0	12.0
②	第八青鷹	298	620	2004.3	1.1	2.8	4.8	12.8
	<2隻>		1,240		0.7	2.4	4.4	12.4
③	泰友丸	498	1,100	2000.11	4.4	6.1	8.1	16.1
③	民豊丸	498	1,100	2000.8	4.7	6.4	8.4	16.4
③	錦世丸	198	510	1996.2	9.2	10.9	12.9	20.9
③	第三ことぶき丸	306	649	1994.1	11.3	13.0	15.0	23.0
③	広隆丸	198	481	1990.4	15.0	16.7	18.7	26.7
③	瀬戸丸	299	650	1986.8	18.7	20.4	22.4	30.4
	<6隻>		4,490		10.6	12.2	14.2	22.2
④	眞和丸	237	596	1997.12	8.3	10.0	12.0	20.0
④	鶴水丸	198	575	1993.5	11.9	13.6	15.6	23.6
④	晴和丸	198	422	1988.3	17.1	18.8	20.8	28.8
④	永昌丸	314	650	1988.2	17.2	18.9	20.9	28.9
	<4隻>		2,243		13.6	15.3	17.3	25.3
⑤	第2油味丸	199	460	1999.10	6.5	8.2	10.2	18.2
⑤	第21三社丸	196	460	1996.7	8.7	10.4	12.4	20.4
⑤	清福丸	198	465	1992.4	13.0	14.7	16.7	24.7
⑤	油味丸	198	450	1989.12	16.3	18.0	20.0	28.0
⑤	豊川丸	195	450	1987.9	17.5	19.2	21.2	29.2
⑤	しんほう丸	198	500	1986.11	18.7	20.4	22.4	30.4
⑤	陽和丸	197	403	1986.3	19.1	20.8	22.8	30.8
	<7隻>		3,188		14.3	16.0	18.0	26.0
⑥	第三新興丸	52	176	1994.7	10.7	12.4	14.4	22.4
⑥	第八松運丸	79.45	209	1970.12	35.3	37.0	39.0	47.0
	<2隻>		385		23.0	24.7	26.7	34.7
⑦	第1新海丸	216	360	1980.4	25.0	26.7	28.7	36.7
⑦	第11あづま丸	135.6	193	1979.5	25.9	27.6	29.6	37.6
⑦	第5あづま丸	135.6	193	1979.5	25.9	27.6	29.6	37.6
⑦	第15晴海丸	60	127	1965.9	39.5	41.2	43.2	51.2
⑦	第16晴海丸	60	115	1965.10	40.3	42.0	44.0	52.0
⑦	第12晴海丸	114	200	1964.8	40.6	42.3	44.3	52.3
⑦	第10晴海丸	126	216	1963.4	42.0	43.7	45.7	53.7
	<7隻>		1,404		34.2	35.9	37.9	45.9
合計	<34隻>		19,478		16.7	18.4	20.4	28.4

<船分類について>

① タイプII船	全項目対応済
② 簡単にタイプIIIに改造可能	タンクの位置は、タイプII 防火構造:対応済、または容易に改造可能 消防設備:未対応 CO2消火設備:未対応 ハイアラーム:未装備 水面下排出及びストリップングリミット:対応済
③ タイプIII船	タンクの位置は、タイプIIでない。 防火構造:対応済 消防設備:未対応 CO2消火設備:未対応 ハイアラーム:未装備 水面下排出及びストリップングリミット:対応済
④ 一般タンカー(加温設備あり)	タンクの位置は、タイプIIでない。 防火構造:未対応 消防設備:未対応 CO2消火設備:未対応 ハイアラーム:未装備 水面下排出:未対応 ストリッピングリミット:未対応
⑤ 一般タンカー(加温設備なし)	タンクの位置は、タイプIIでない。 防火構造:未対応 消防設備:未対応 CO2消火設備:未対応 ハイアラーム:未装備 水面下排出:未対応 ストリッピングリミット:未対応
⑥ 平水船	タンクの位置は、タイプIIでない。 防火構造:未対応 消防設備:未対応 CO2消火設備:未対応 ハイアラーム:未装備 水面下排出:未対応 ストリッピングリミット:未対応
⑦ はしけ	タンクの位置は、タイプIIでない。 防火構造:未対応 消防設備:未対応 CO2消火設備:未対応 ハイアラーム:未装備 水面下排出:未対応 ストリッピングリミット:未対応

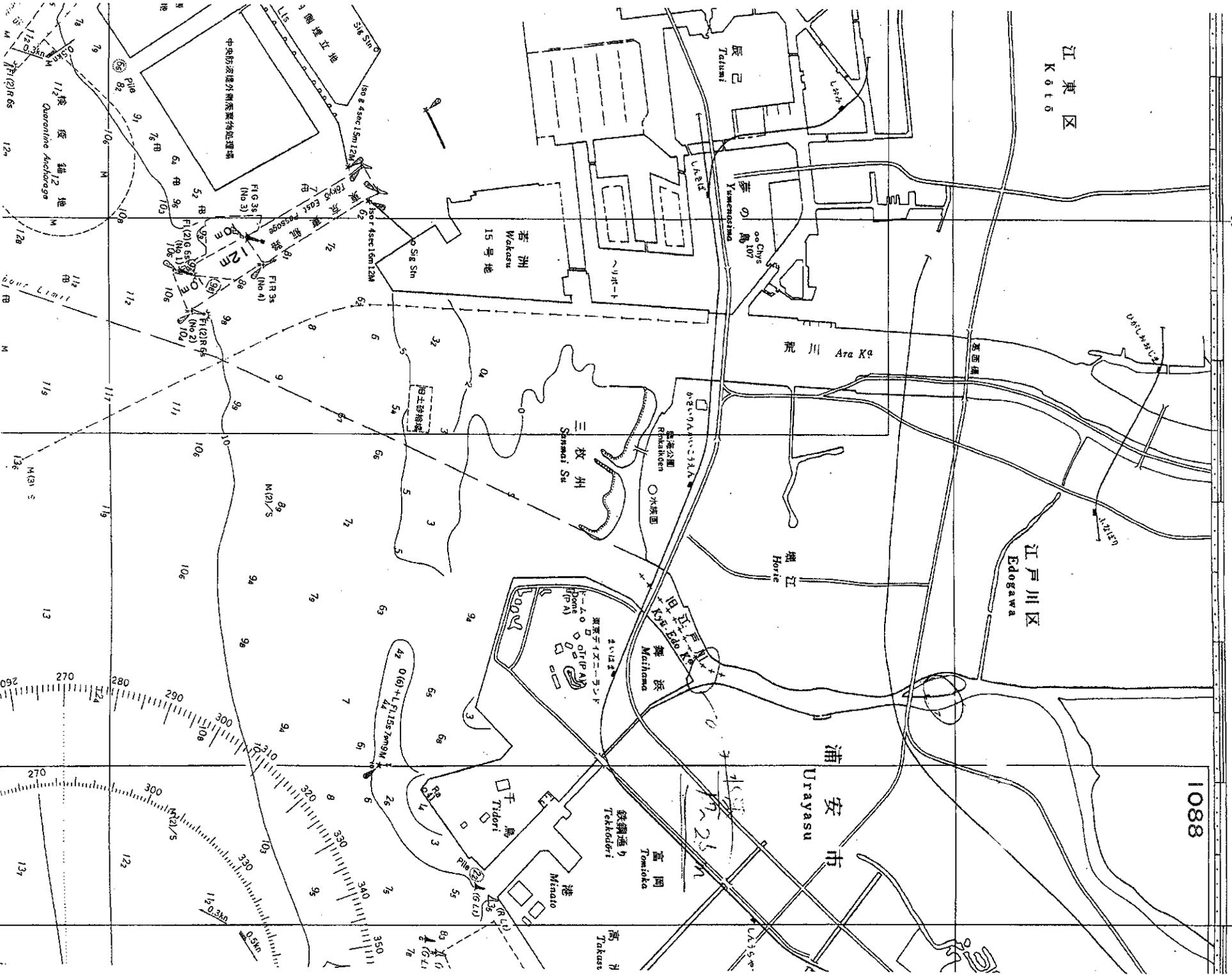


江東区
Kōtō

江戸川区
Edogawa

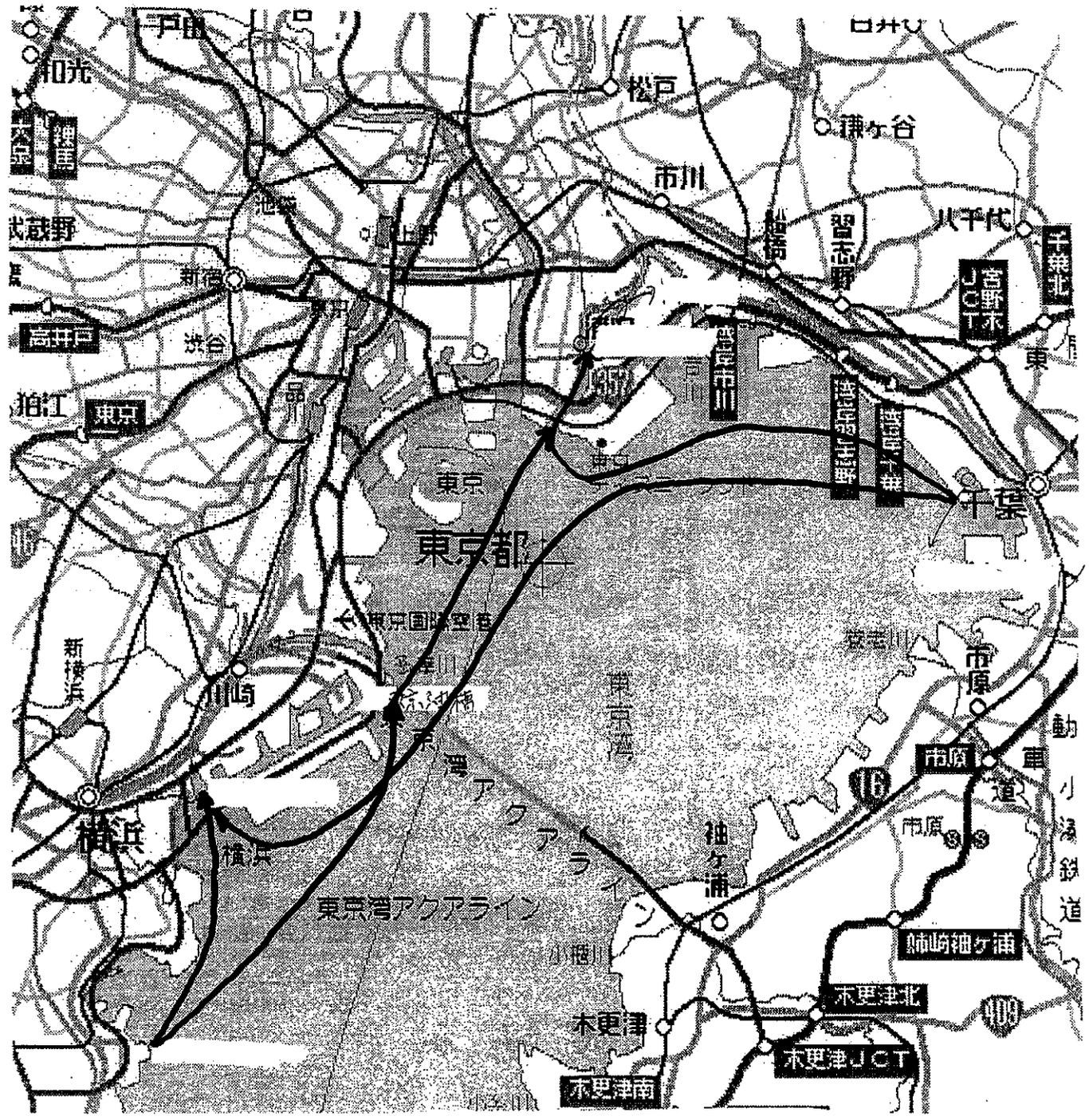
浦安市
Urayasu

1088



50'

55'



汎用ケミカルタンカー船腹構成表

2005年4月1日現在

	IMO タイプ	500m3未満		500~750m3未満		750~1,400m3未満		1,400~1,700m3未満		1,700m3以上		合計	
		隻数	M3	隻数	M3	隻数	M3	隻数	M3	隻数	M3	隻数	M3
COAT	Ⅲ			11	7,344	22	27,334	1	1,580	10	20,650	44	56,908
	Ⅱ			3	2,017	4	4,999					7	7,016
	小計			14	9,361	26	32,333	1	1,580	10	20,650	51	63,924
SUS	Ⅲ	1	457	8	5,265	13	15,840			1	2,115	23	23,677
	Ⅱ	10	4,048	28	17,884	74	86,830	3	4,714	3	6,190	118	119,666
	小計	11	4,505	36	23,149	87	102,670	3	4,714	4	8,305	141	143,343
合計	Ⅲ	1	457	19	12,609	35	43,174	1	1,580	11	22,765	67	80,585
	Ⅱ	10	4,048	31	19,901	78	91,829	3	4,714	3	6,190	125	126,682
	合計	11	4,505	50	32,510	113	135,003	4	6,294	14	28,955	192	207,267

* SUSタイプⅢの500~750型の中にNA船1隻を含む

* COATタイプⅢの500~750型の中にNA船1隻を含む

◎ 高野様

※ 250m3 いません!

① 500m3 以下につきましては上記参照願います

② 船舶明細はタイプ別のシートに記載してあります

	IMO タイプ	250m3未満	
		隻数	M3
SUS	Ⅲ	0	0
	Ⅱ	0	0
	小計	0	0

タンカー1隻新造に伴う輸送費のアップについて

1. 計算基礎

積載量	500トン（総トン数 299トン）
新造数	年間1隻
建造単価	48,000万円/船
償却	20年
金利	2%
年間輸送量	673,000トン
平均輸送単価	3,500円/トン

2. 経費計算

総建造費用	48,000万円
年間償却費	21,614千円
20年間平均金利	3,965千円
年間経費計	25,579千円

3. コスト上昇

トン当たり運賃増
 $25,579 \text{ 千円} \div 673,000 \text{ トン} = 38 \text{ 円/トン}$
1.09%アップ

船舶輸送とローリー輸送の環境負荷（CO2 排出量）について

船型要件に合致しない船舶の輸送量をローリー輸送に変えた場合の環境負荷について検討を加えた。

計算事例

京浜地区より阪神地区へローリー輸送した場合とローリー輸送した場合のCO2 排出量を比較した。

輸送区間：京浜～阪神（距離 600KM：350マイル）

積載量：船舶 500 t

ローリー 15 t

① 船による輸送

重油消費量

$$350\text{マイル} / 10\text{ノット} * 800\text{ps} * 0.15\text{L} = 4.2\text{KL}$$

CO2発生量

$$4.2\text{KL} * 1000 * 39.1 * 0.0189 * 44 / 12 = 11.38\text{トン}$$

油脂1トン当りの発生量

$$11.38\text{トン} / 500\text{トン} = 22.76\text{KG}$$

② ローリーによる輸送

軽油使用量

$$600\text{KM} / 3.00\text{KM/L} = 200\text{L}$$

CO2 排出量

$$200\text{L} * 2.64 = 528\text{KG}$$

油脂1トン当りの発生量

$$528\text{KG} / 15\text{トン} = 35.20\text{KG}$$