

化学産業の変革に対応する化学物流



化学産業の変革

変化に対応する化学物流

- | | |
|--|---|
| <p>1 シェールガス革命による石化事業大変化</p> <p>2 化学品生産拠点の海外進出急増</p> <p>3 輸入化学品コスト競争の激化</p> | <ul style="list-style-type: none">・生産拠点の産油地移行に伴う物流拠点の変化・消費国への輸送単位の変化
・複合輸送の進展・通関、フォワーディングの迅速管理
・物流コスト低減の諸策・物流加工による付加価値向上 |
|--|---|

講師 小沢大策の職歴

1944年5月 誕生 年令70歳

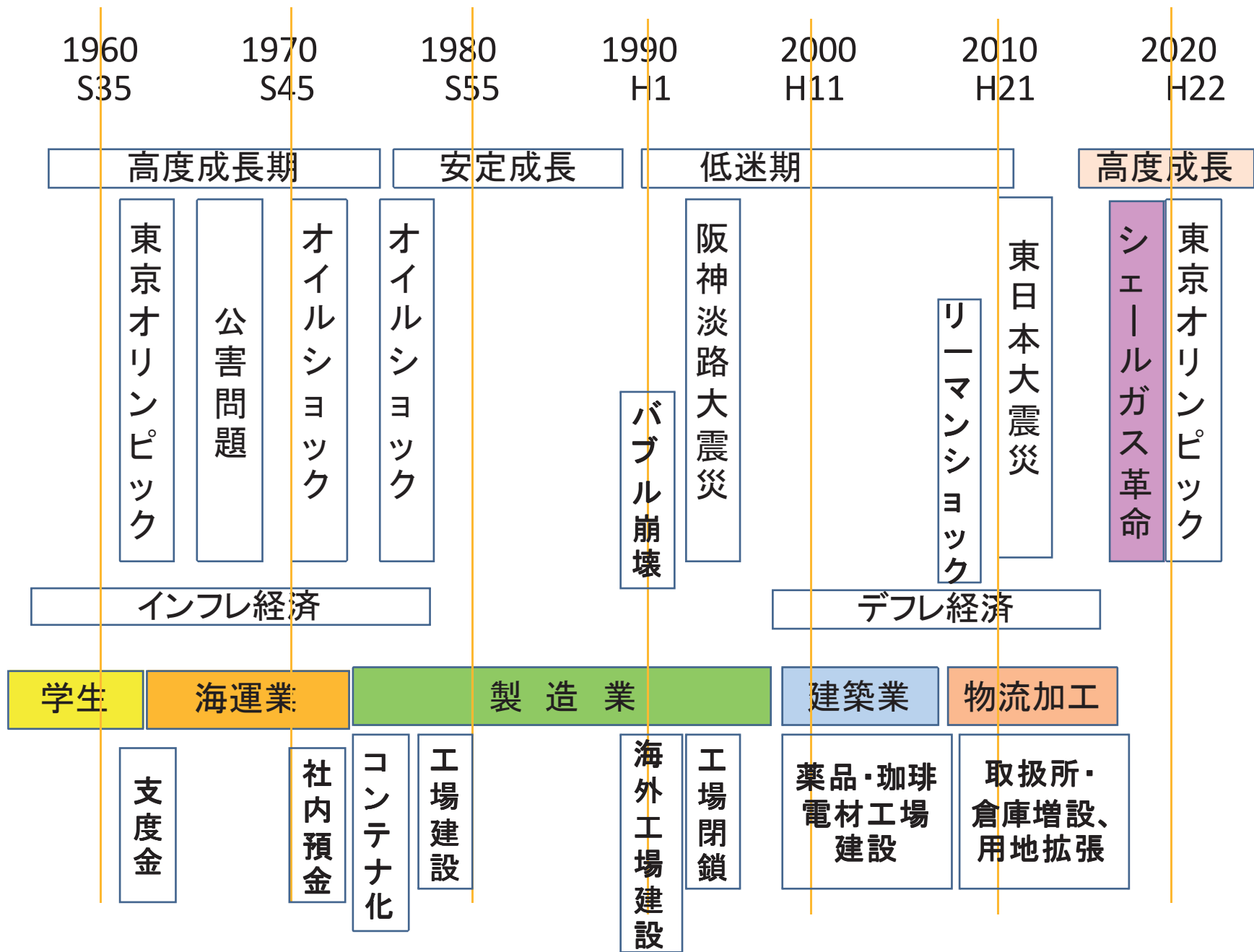
1967年9月 東京商船大学機関課卒(15回生)

1967～72年 日本郵船マリンエンジニア

1972～96年 ライオン株式会社 生産技術&川崎工場
(韓国 Cheil Jedang 洗剤工場建設)

1996～2005年 ライオンエンジニアリング

2005～14年 (株)創和／四日市創和
(化学品物流加工、保管、配送＝3PL)



化学産業の変革に対応する化学物流



化学産業の変革

変化に対応する化学物流

- | | |
|--|---|
| <p>1 シェールガス革命による石化事業大変化</p> <p>2 化学品生産拠点の海外進出急増</p> <p>3 輸入化学品コスト競争の激化</p> | <ul style="list-style-type: none">・生産拠点の産油地移行に伴う物流拠点の変化・消費国への輸送単位の変化
・複合輸送の進展・通関、フォワーディングの迅速管理
・物流コスト低減の諸策・物流加工による付加価値向上 |
|--|---|

日本産業へ影響を与えるシェールガス革命

総合社が多大な権益獲得
住友、三井、三菱、伊藤忠、丸紅

高圧で水と薬剤、
N2ガスを挿入

大陽日酸(N2)

LNGプラント関連は日本勢優勢
日揮、千代田、東洋エンジ、荏原、日機装横河



高耐圧シームレス鋼管パイプ(独占領域)
新日鉄住金、JFEスチール

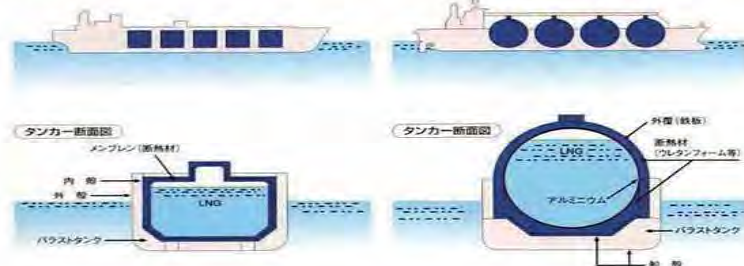
LNGで日本の造船業復活
今治造船、ジャパンマリンユナイテッド、三井造船、三菱重工

メムレン式LNGレンタカー

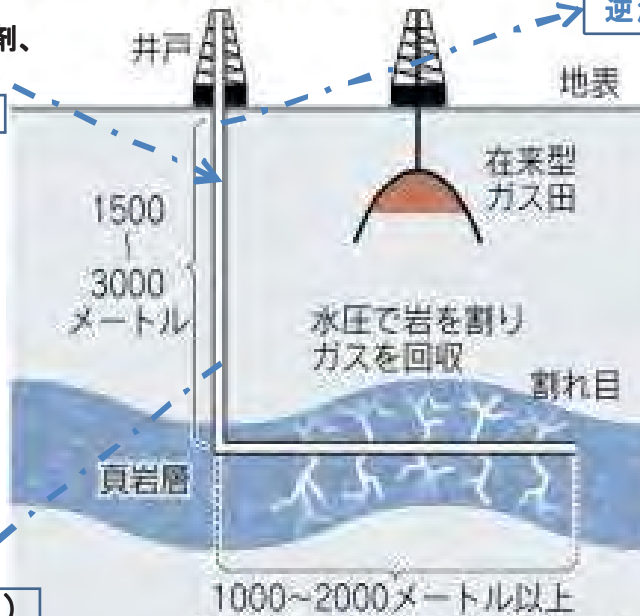
船体は外形と内殻の二重構造。内殻の内側に断熱材を張り、さらにその内側に低温に耐えるステンレスの薄膜(メムレン)を張り付けてLNGタンクとしています。

独立タンク式(モス型)LNGタンカー

LNGの荷重に耐える構造の球型タンクを搭載し、タンクの周囲を断熱材で覆っています。船底部分は二重構造となっています。



シェールガスの採掘方法



公害除去の水処理関連拡大

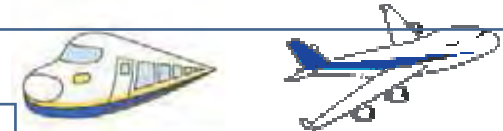
水処理装置: 栗田工業、三機工業、オルガノ、荏原
逆浸透膜: 東レ、日東電工、旭化成

シェール由来メタノールで水素エネルギーの燃料電池産業急上昇
住友、三井、三菱、伊藤忠、丸紅



安価なエネルギー登場で航空機産業(50→300兆円)、鉄道ビジネスも。

三菱重、川重、富士重、IHI、BS/日立、三菱電、ナブテスコ、明電舎



シェールガスの圧力容器に使う炭素繊維は世界の70%が日本シェア
東レ、三菱レイヨン、帝人

石化プラントは産油地へ
住友、三井、三菱、信越、その他



北米に於けるエタンクラッカーの能力増強計画				
稼働時期	会社名	種別	エチレン能力	(エチレン能力は千トン/年)
				立地
13年4Q	ウィリアムズ	増強	272	米ルイジアナ州ガイスマー
13年末	イネオス	増強	115	米テキサス州チョコレートバイユー
14年2Q	ウェストレイク・ケミカル	増強	82	米ケンタッキー州カルバートシティ
14年	ウェストレイク・ケミカル	増強	113	米ルイジアナ州レイクチャールズ
14年央	ライオンデルバゼル	増強	363	米テキサス州ラボルテ
14年	BASFフィナ・ペトロケミカルズ	増強	—	米テキサス州ポートアーサー
15年	ライオンデルバゼル	増強	113	米テキサス州チャネルビュー
15年末	ライオンデルバゼル	増強	363	米テキサス州コープスクリスティー
16年	アイサーケミカルズ	新設	272	北米東部
16年末	エクソンモービル・ケミカル	新設	1,500	米テキサス州ベイタウン
17年後半	シェブロンフィリップス・ケミカル	新設	1,500	米テキサス州シーダーバイユー
17年	ダウ・ケミカル	新設	1,500	米テキサス州フリーポート
17年	オキシデンタル・ケミカル/メキシケム	新設	544	米テキサス州イングルサイド
17年	サソール	新設	1,500	米ルイジアナ州レイクチャールズ
18年	アクシオールーロツテケミカル	新設	1,000	
19年以降	シェル	新設	—	米ペンシルベニア州モナカ
—	ノバケミカルズ	新設	—	カナダ・オンタリオ州コルーナ
—	ライオンデルバゼル	新設	—	米
—	PTT	新設	—	米 (日本商社権益地?)
—	SABIC	新設	—	米
—	パンファ・ケミカル	新設	—	米
—	インドラマ	新設	1,300	米
—	オデブレヒド	新設	—	米
—	信越化学	新設	500	米
合計			11,037	14年9月現在予想15,000

シェールガス田に対する日本企業出資率

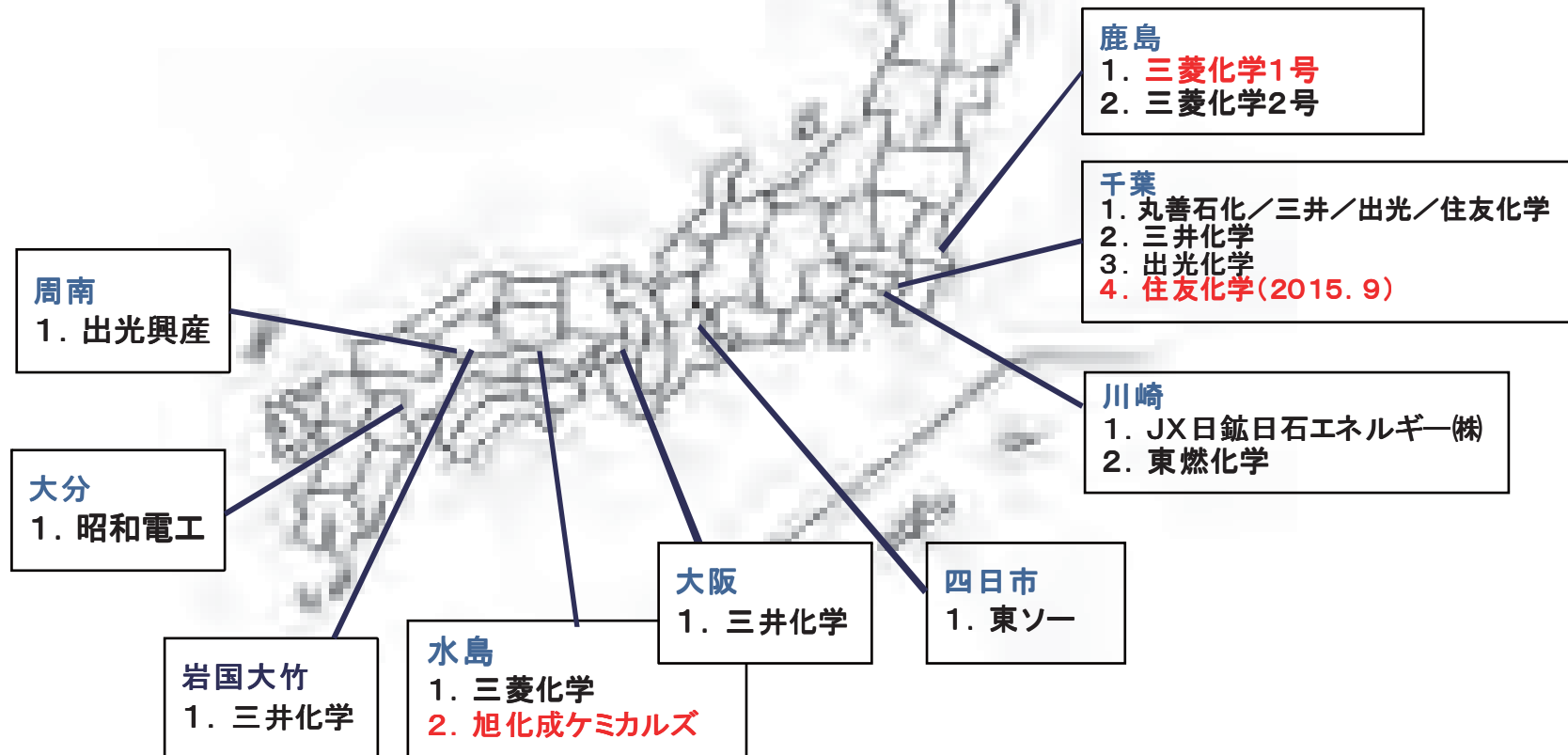
買手日本企業	ガス/油	場所	取得権益比率	資産取得額	開発総費用
三菱商事	ガス	カナダ・ブリティッシュコロンビア	50.0%	2.5億カナドル	3兆円
三菱商事	ガス	カナダ・ブリティッシュコロンビア	40.0%	14.5億カナドル	50億カナドル以上
三井物産	ガス	米ペンシルベニア	15.5%	14億ドル	3~4億ドル
三井物産	ガス	米テキサス	12.5%	6.8億ドル	12億ドル
丸紅	油	米コロラド、ワイオミング	30.0%	2.7億ドル	NA
丸紅	油	米テキサス	35.0%	取引総額13億ドル	NA
伊藤忠商事	油	米ワイオミング	25.0%	NA	3.9億ドル
伊藤忠商事	ガス	米テキサス、オクラホマ、ワイオミング等	25.0%	10.4億ドル	NA
住友商事	ガス	米テキサス	12.5%	0.157億ドル	NA
住友商事	ガス	米ペンシルベニア	30.0%	1.94億ドル	12億ドル
住友商事	油	米テキサス	30.0%	13.65億ドル	NA
国際石油開発 帝石(82%)/日揮(18%)	ガス	カナダ・ブリティッシュコロンビア	40.0%	7億カナドル	NA
日揮	油	米テキサス	10.0%	NA	NA
大阪ガス	ガス	米テキサス	35.0%	2.5億ドル	NA
豊田通商	ガス	カナダ・アルバータ	35.2%	1億カナドル	NA
双日	ガス	米テキサス	90%(オペレーター)	NA	NA

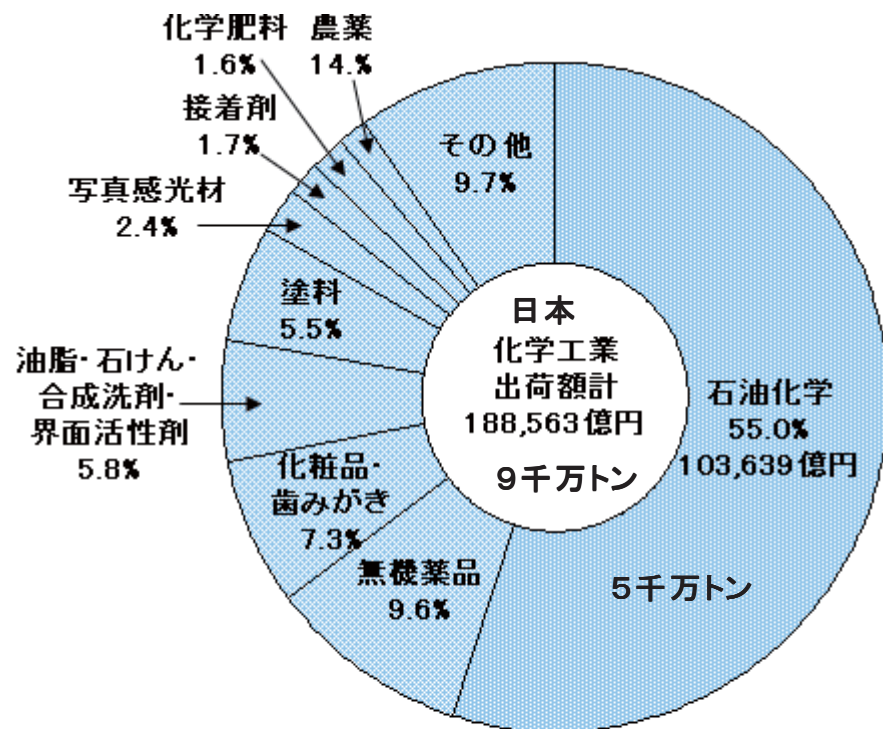
日本の石油化学コンビナート

9地域15石油化学プラント(14年末13)

赤字は生産停止決定

出荷額:40兆円、従業員88万人、
需要500万吨、能力650万吨(稼働率約80%)





石化主要製品

粗原料

エチレン
プロピレン
ブタジエン

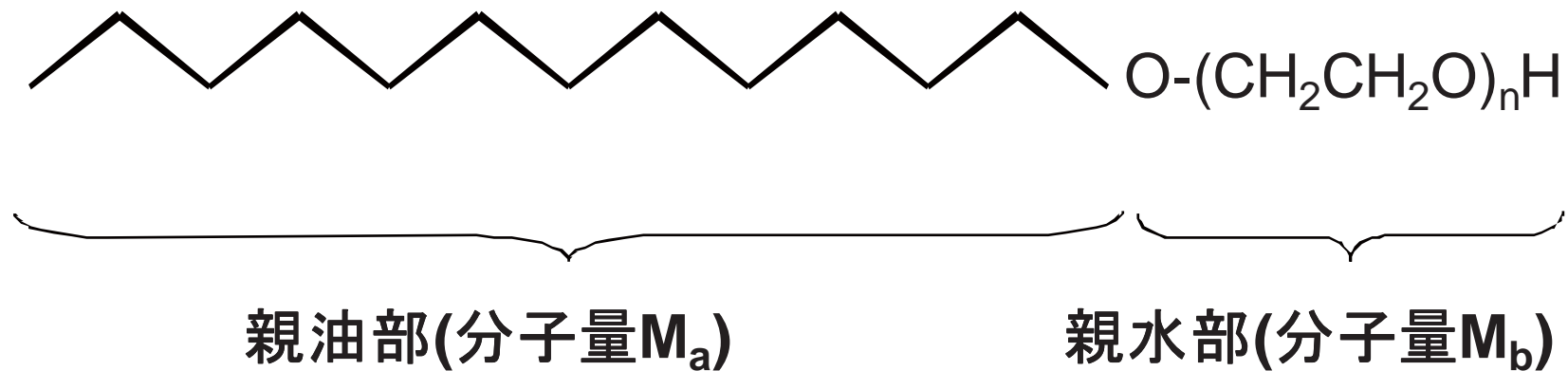
主要製品

エチレン
キシレン
ベンゼン
パラキシレン
ポリプロピレン
合成ゴム
塩化ビニル
スチレンモノマー

- (注) 1 経済産業省「工業統計」の出荷額による。
但し、化学工業出荷額合計から医薬品製造業を除いた。
- 2 石油化学の出荷額は、有機化学工業製品製造業のうち「石油化学系基礎製品製造業」「脂肪族系中間物製造業」「環式中間物・合成染料・有機顔料製造業」「プラスチック製造業」「合成ゴム製造業」「その他の有機化学工業製品製造業」を対象とした。







(代替) 非イオン活性剤の選び方

- ① H L B (Hydrophile Lipophile Balance)
界面活性剤の親油性・親水性の目安



$$\text{HLB} = \frac{M_b}{M_a + M_b} \times 20$$

HLB値とノニオンの用途

原料	製品名 構造 HLB	硫酸化物 W/O型乳化剤						O/W型乳化剤		洗浄剤 浸透剤		重合用乳化剤				
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
アルコール	NP リポノックス NC C9H19 	NC-10		NC-20		NC-30		NC-50, 60		NC-70, 80 86, 90	NC-100 110, 120 130, 140		NC-200, 250		NC-300 400 500	
天然アルコール	ヤシ アルコール C12-14 レオックス CC 					CC-30		CC-50		CC-60, 70 80, 80H	CC-90		CC-150			
	レオックス 2000 									2008C 2160C	2010C					
合成アルコール	トリテカ ノール C13 レオコール TD 							TD-50		TD-70 TD-90, TDN-90-80 120			TD-150 200		TD-300 400,500 700F	
	ライオノール TD 			TDL-20		TDL-30		TDL-50		TD-730 TDM-90	TDM-150 TD-2180		TD-2007 TDM-200			
	サフォール C12-13 レオコール SL 										SL-80 SL-90					
油脂誘導体	メチルエステル C12-18 レオファット $RC(=O)\left(\text{OCH}_2\text{CH}_2\right)_n\text{OCH}_3$												110M-95			

洗剤プラント



スルホン化
プラント



タンク群



スプレードライ
ングプラント

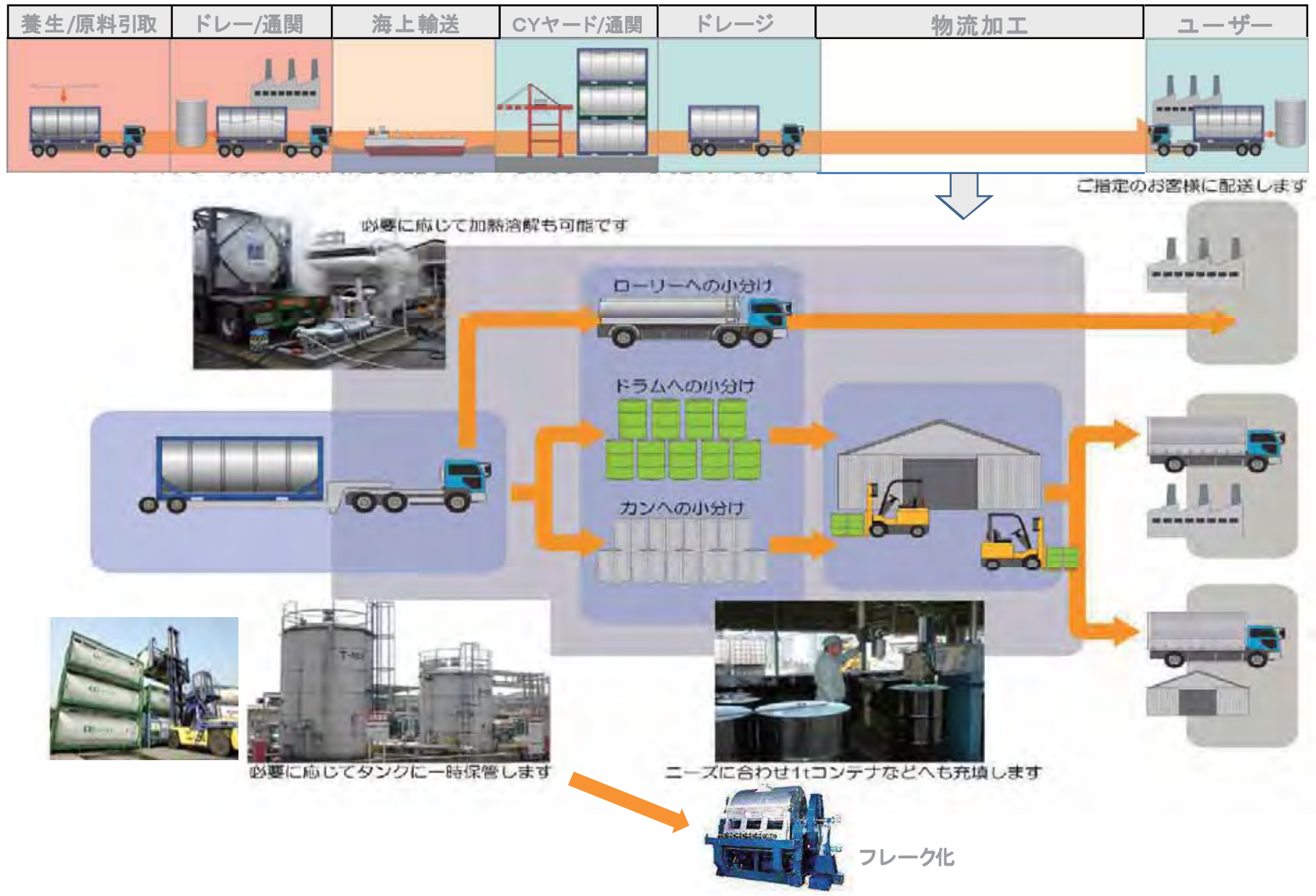


包装仕上げ
工程

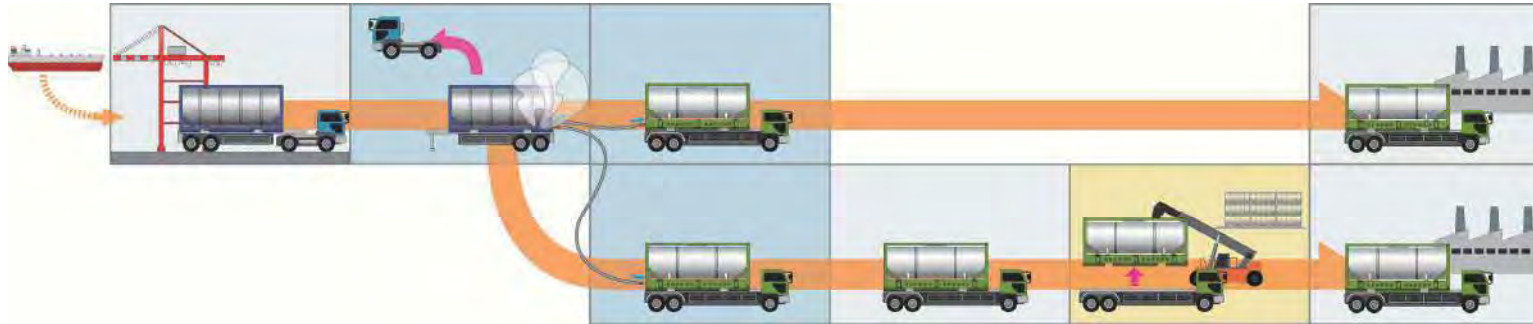
物流コスト低減所策実例

1. 全体システム（複合輸送、混載輸送）
2. 個別装置（輸送装置形態）
3. 規制緩和（消防法緩和処置）
4. 業務管理（地域間協業）

海外生産移転に伴う複合輸送の進展と物流加工業務の増加



通関とホワーディングの迅速管理による物流コスト大幅削減



各荷扱形態による液体品輸送の概算コスト比較

仮定; 上海郊外～上海～横浜～川崎を想定

\$ = ¥ 80

ISOコンテナ

概算総額 50万円/20Ft 25円/kg



フレキシブルコンテナ

概算総額 44万円/20Ft 22円/kg



IBCコンテナ

概算総額 70万円/20Ft 35円/kg 容器負担高額。



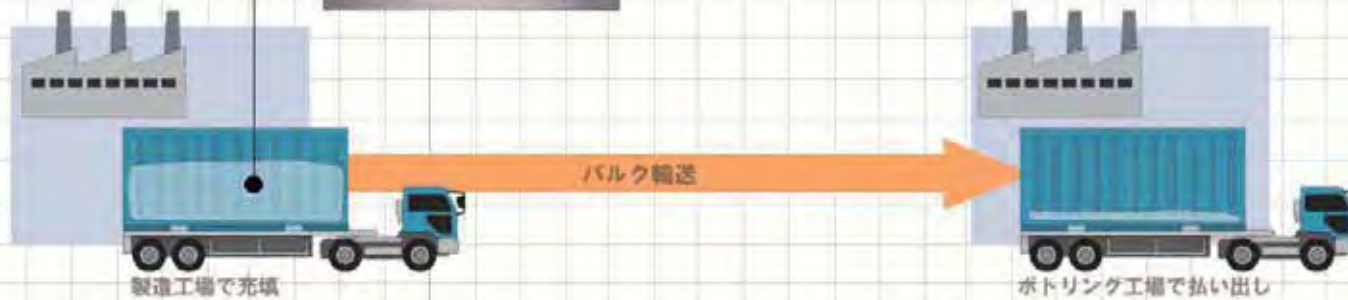
フレキシブルコンテナ(液体用)

内袋を利用した無菌バルク輸送

食品の安全に厳しい目が向けられている現在、物流に関しても当然のように安全・清潔さが求められます。そこで、無菌状態で飲料の原液を輸送する手段としてフレキシブルタンクによる輸送をご提案しました。このタンクは清潔な工場で製造された後、ガンマ線を照射することで完全な無菌の状態になっています。また、冷蔵コンテナを利用した温度管理も可能です。さらに、バルク化によるコストメリットも見込めます。



ポリエチレン製の内袋で、輸出入での実績も多数あります
(ワイン・果汁・引火点130℃以上のオイル類・化学品等)



コンテナ内を養生することで、走行中のこすれ等からフレキシブルタンクを保護します

フレキシブルタンク一体型のカムロック付きカブラーにより衛生的な充填が可能です。



内袋の取り付け例

コンテナ内を養生しフレキシブルタンクを広げます。充填・払い出し兼用のカブラーによって作業を行います。

液体輸送容器コスト低減試算額

単位：US \$

	フレキシタンク	タンクコンテナ	IBC	ドラム
(利用コンテナ)	20' Dry Cntr	20' Tank Cntr	20' Dry Cntr	20' Dry Cntr
利用容器の数	1	1	20	80
包装資材費	900(1x@900)	450(30dx@15)	2,600(20x@130)	2,000 (80x@25)
取付け費用	150	—	—	—
充填費用	30	30	50	100
積込費用	—	—	50	80
積地ドレージ	500	550	500	500
積地通関費用	100	100	100	100
積地THC	100	100x2	100	100
海上運賃	1,000	1,000x2	1,000	1,000
揚地THC	100	100x2	100	100
揚地通関費用	100	100	100	100
揚地ドレージ	500	550	500	500
荷卸費用	—	—	50	80
抜取費用	30	30	50	100
クリーニング費	—	600	400	400
包装資材処分費	200	—	—	—
合計	3,710	4,810	5,600	5,160
積載量	22	24	20	18
1トン当り	168.6	200.4	280.0	286.7

フレキシブルライナーコスト低減試算額

(US \$)

充填費用(1コンテナあたり)

	バルク ライナー法	1トン フレコン
包装材料代 *ライナー/サポート代	180~330	20×18 360
ライナー取付費 *2人-15分	25	—
ライナー充填費用 *1人-30分	25	—
労務費:フレコン充填 *2人-数時間	—	100
労務費:フレコン積込 *2人-数時間	—	100
パレット代(18枚)	—	8×8 144
倉庫費用(1ヶ月)	—	100
合計	<u>230~380</u>	<u>804</u>

払出費用(1コンテナあたり)

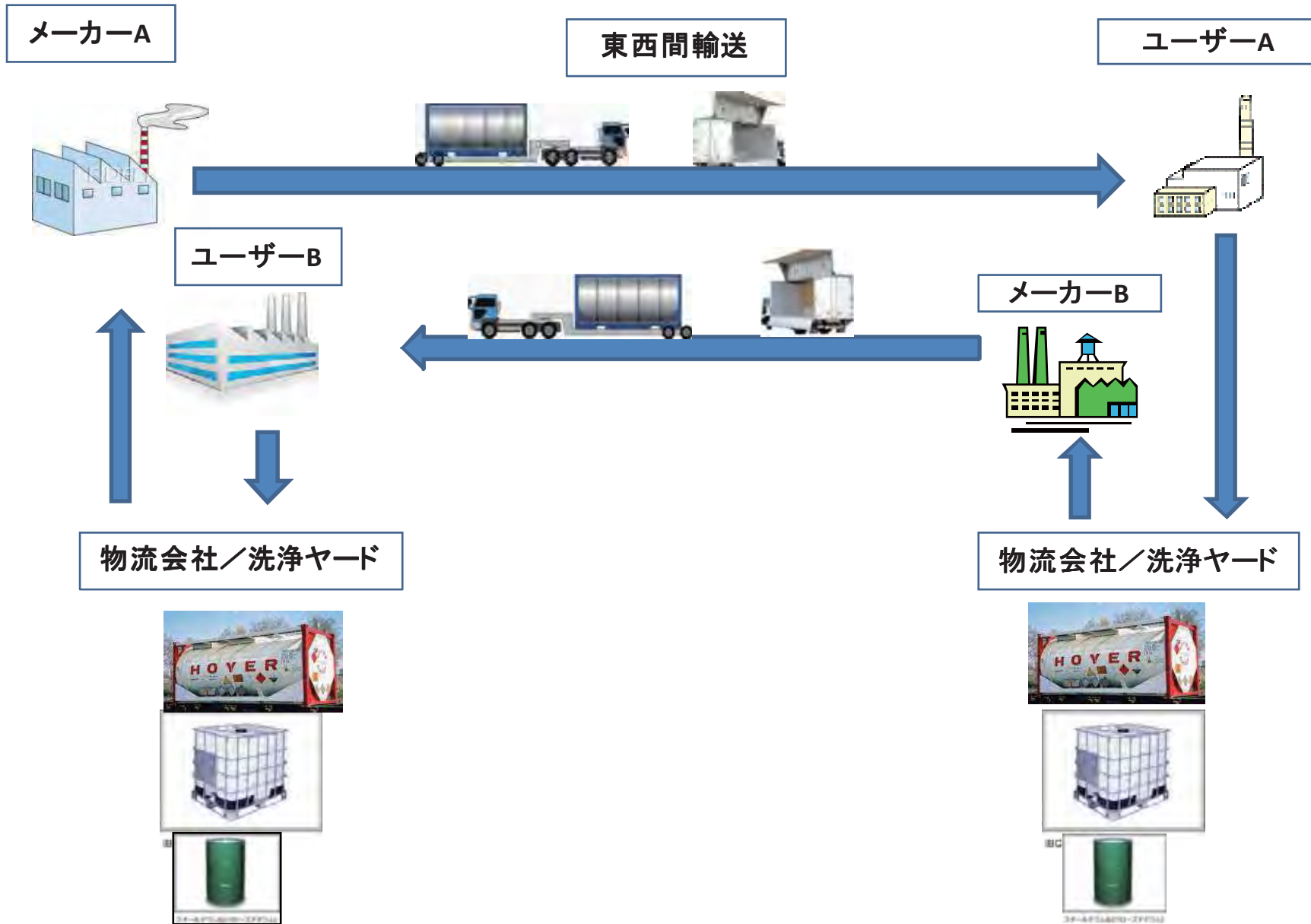
	バルク ライナー法	1トン フレコン
労務費 *ライナー:1人-1時間 *フレコン:2人-数時間	50	100
チルト/ダンプアップ費	100	—
包装材料処分費	100	500
フレコン解体/充填費 *3人-数時間	—	150
倉庫費用(1ヶ月)	—	100
合計	<u>250</u>	<u>850</u>

充填費用差 : 424~574

合計費用差 : 1,024~1,174

払出費用差 : 600

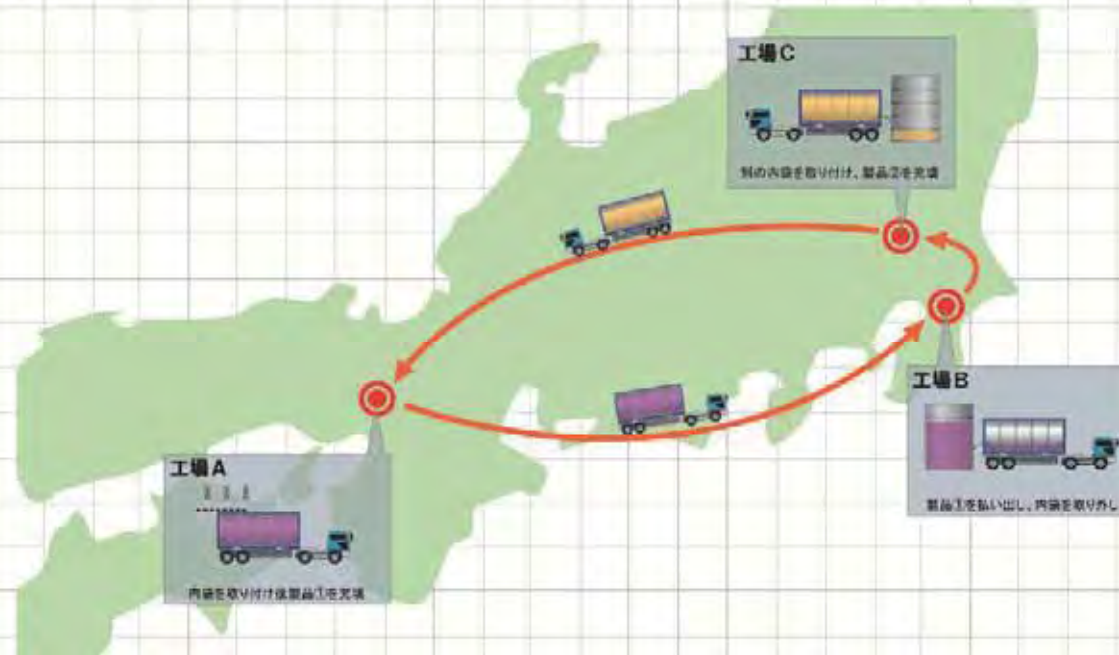
洗浄再生システム活用による帰りの活用①



内袋活用による帰りの有効利用

内袋を利用したISOタンク輸送の帰り便活用

一般的にローリーやISOタンク車の液体輸送は帰り便の活用が不可能でその分が価格にはね返ってきます
そこで内袋を取り付け輸送し、納入後に別の内袋を取り付けることで別の液体を運ぶことができます



内袋の取り付け例

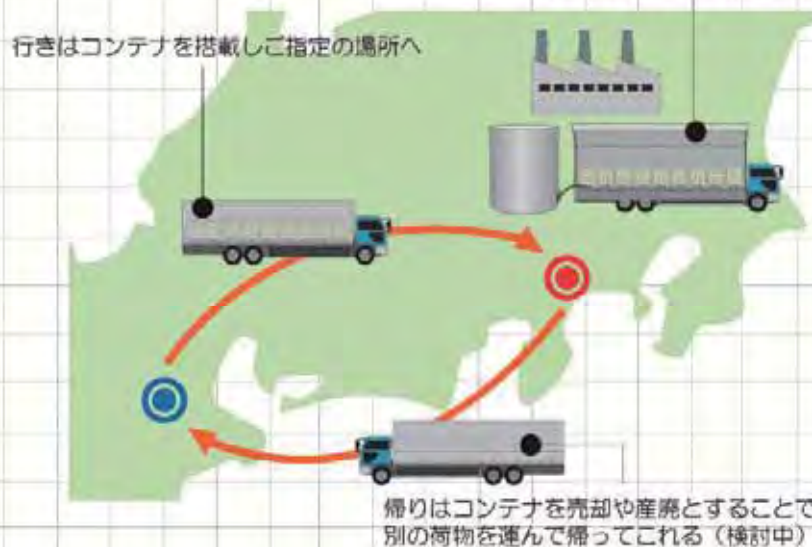
マンホールから袋を入れ
取り付けます
作業時間は約3~40分です

IBCコンテナー連通管輸送

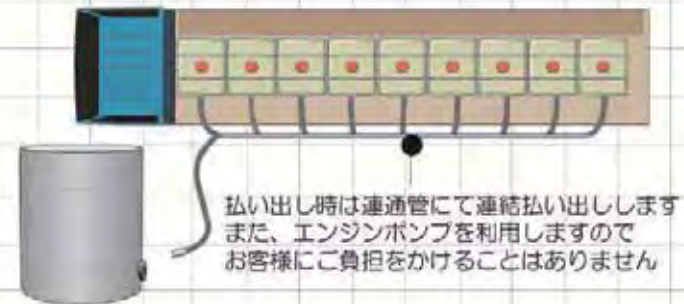
IBCコンテナの連結払い出しを用いた液体輸送

液体のバルク輸送は一般的にローリー等を利用しますが、輸送コストは高くがちです
そこで、一般のウイング車を活用し、連結払い出しによる液体輸送をご提案致しました
主なメリットとして輸送費の低減、洗浄が不要、車両調達が容易、コンタミリスクの低下等があげられます

連通管による連結払い出し



走行中は連通管及びポンプを格納



払い出し時は連通管にて連結払い出しします
また、エンジンポンプを利用しますのでお客様にご負担をかけることはありません



専用ポンプを積載し納入します
払い出し時間はローリーとほぼ同等です



払い出し時の状況例です
複数の納入場所への同日納入など
様々な運用形態が可能です

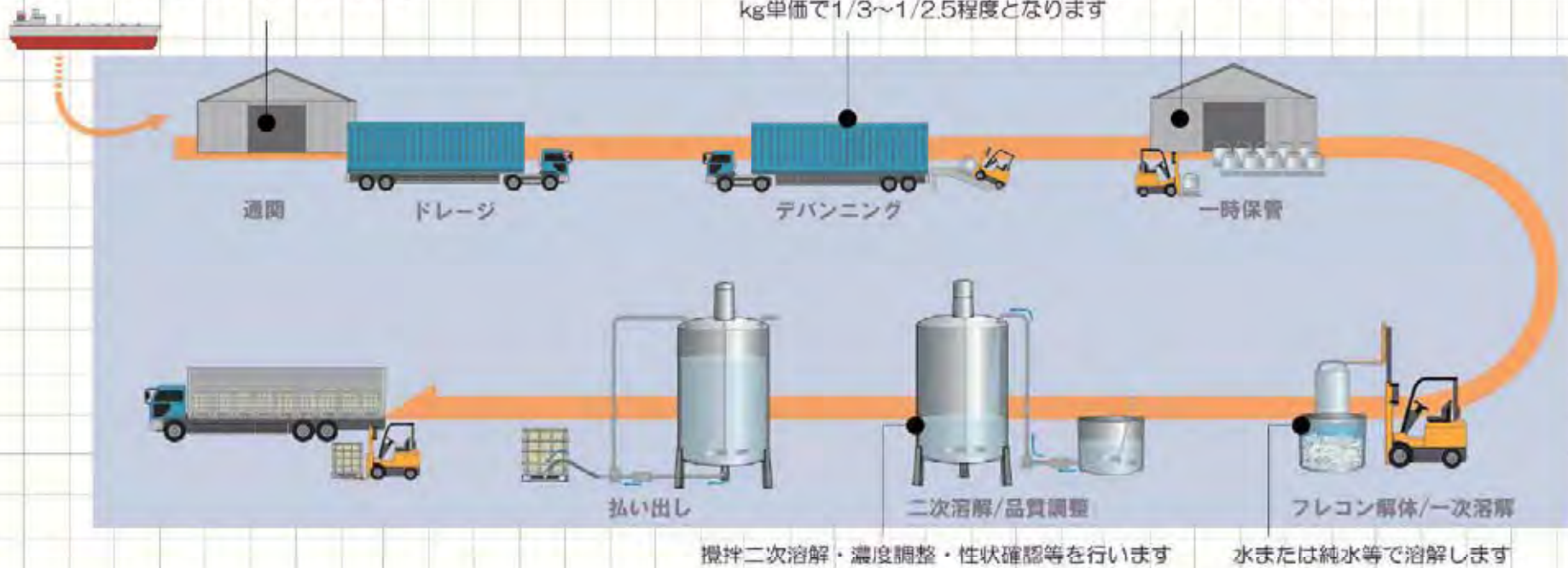
物流加工による付加価値向上①

フレーク品の溶解作業

ドライコンテナでフレーク品を輸入し、弊社工場にて溶解し、液体としてご指定の工場に納入致します
液体での輸入と比較し、輸送費、保管費等の圧縮が見込まれるほか、ユーザー様ごとの濃度調整対応等も可能です

通関業務から承っております

30~40%程度で溶解する場合、フレーク品の物流・保管コストはkg単価で1/3~1/2.5程度となります



ローリーや ISOタンクコンテナ車での
バルク出荷も可能です



粉体の破碎・溶解・充填まで
一貫して行える設備/機器

物流加工による付加価値向上②

ドラムフレーター

- ドラムサイズ : 1300 x Ø1000
- N₂封入 : 上部及び下部 (2カ所 + 5カ所 / 洗浄用配管)
- 排気装置 : スクラバー (水吸着)
- 生産能力 (現行) : 2,500kg / 日 (比重 0.8)
- フレーター出口環境 : 開放状態 (N₂ 注入も可能)
- 温度調整 : テラール (60,000kal / 時間), 冷却水温度 10 ~ 15℃

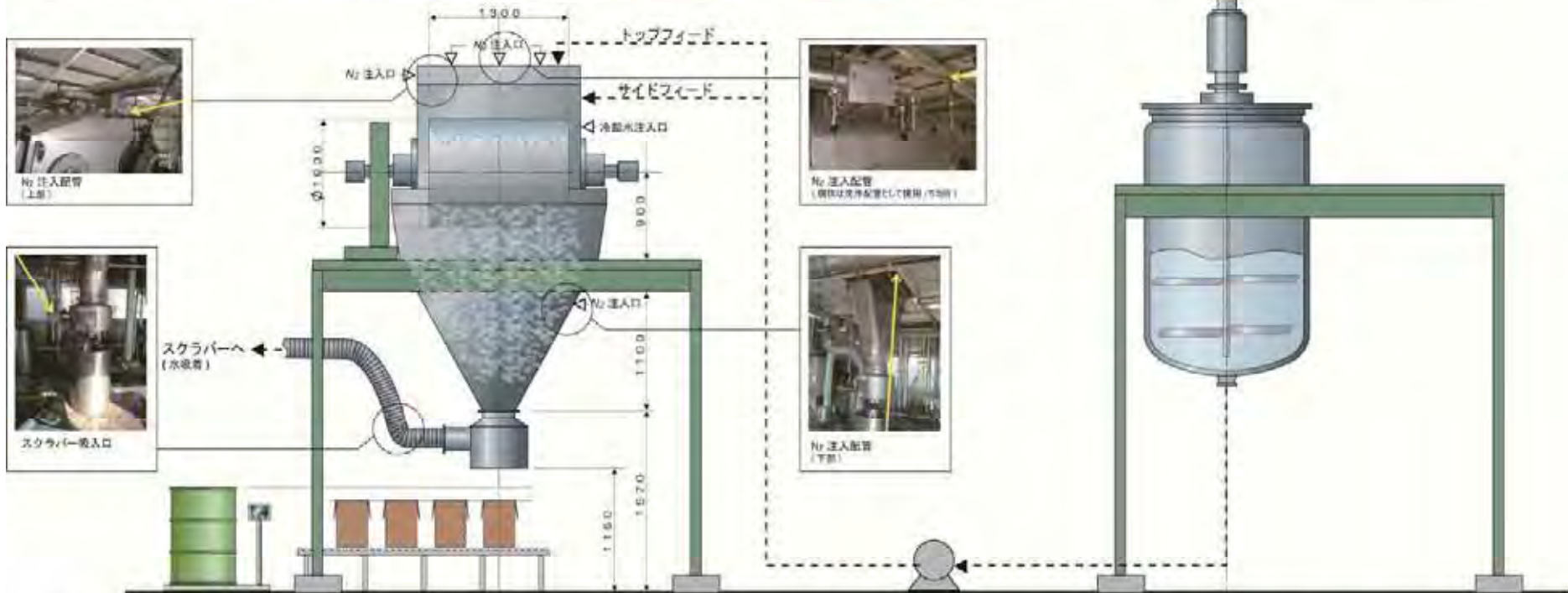


混合槽

【加熱溶解, 混合】

- 容量 : 3m³
- 加熱温度幅 : ~ 100℃ (温水加熱)
- 混合速度 : 21-85 r/min

* その他の容器からのフレーター作業も可能です (ドラム, 1 (コンテナ))



その他の情報

- 現在使用の包装材料サイズ : ドラム (Ø600 x 900) ケース (380L x 270W x 280 ~ 470H)
- 廃棄物処理 : 専門業者へ委託 (マニフェストによる運営)
【固形廃油, 廃水, 換ブラ, 引火性廃油等】



作業風景

今後の化学物流の動向まとめ

1. 円安でも生産は回帰せず石化事業は産油地で生産が継続。
→複合輸送が増加する。
2. 輸入商社は、付加価値向上策とコスト低減策を図る。
→詰替、溶解、混合、フレーク化等の物流加工増加。
3. ケミカルタンカーからISOコンテナ輸送に移行。
4. 世界的に化学品の加工工場の集約が進む。
→化学製品の輸送距離が増える。
5. 日本の化学産業はファインケミカルに転身して生き残りを図る。
→少量多品種物流が増加。混載輸送増。