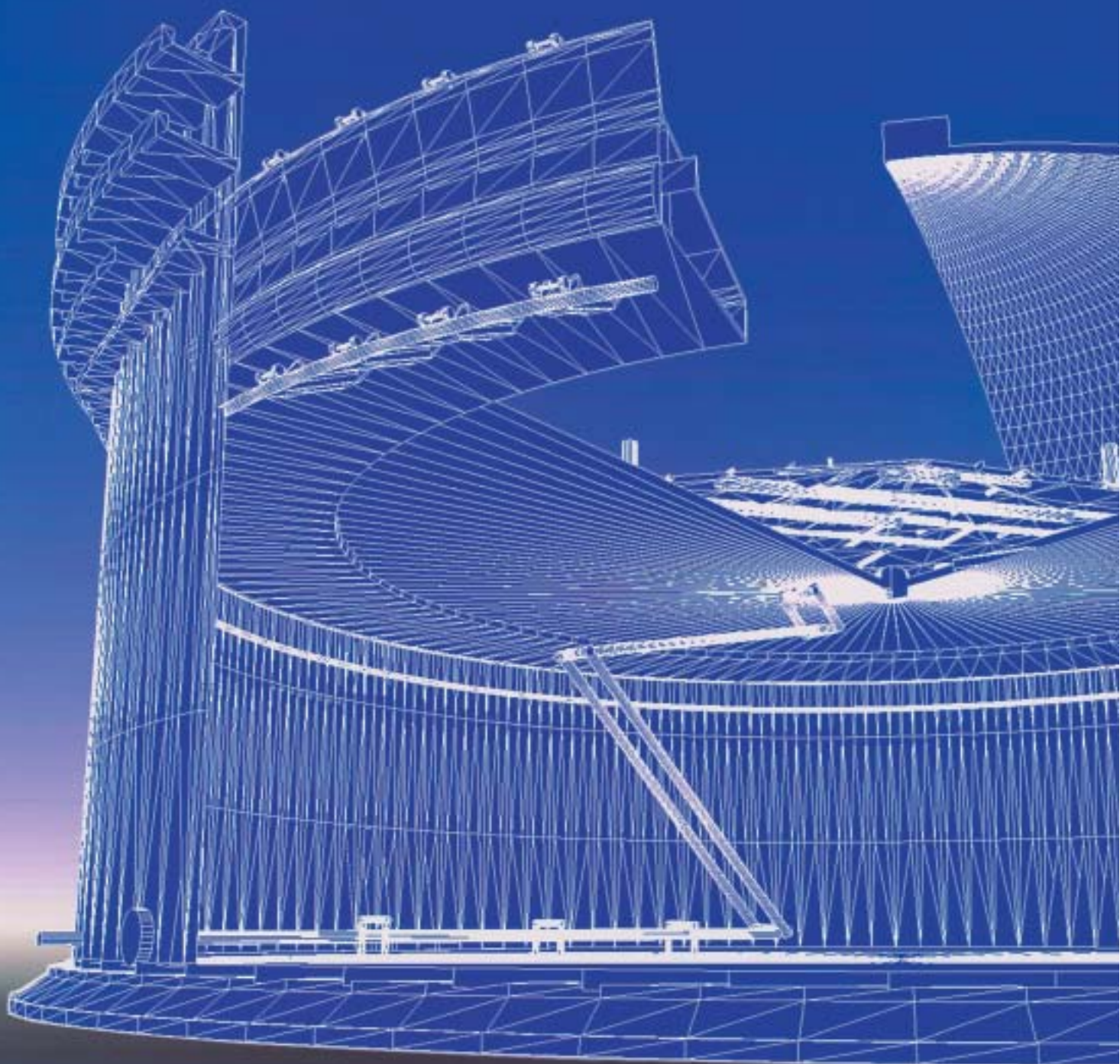


SPCタンク総合カタログ

EXPLORER
of Tank Maintenance



 **新興プラントック**

EXPLORER of Tank Maintenance

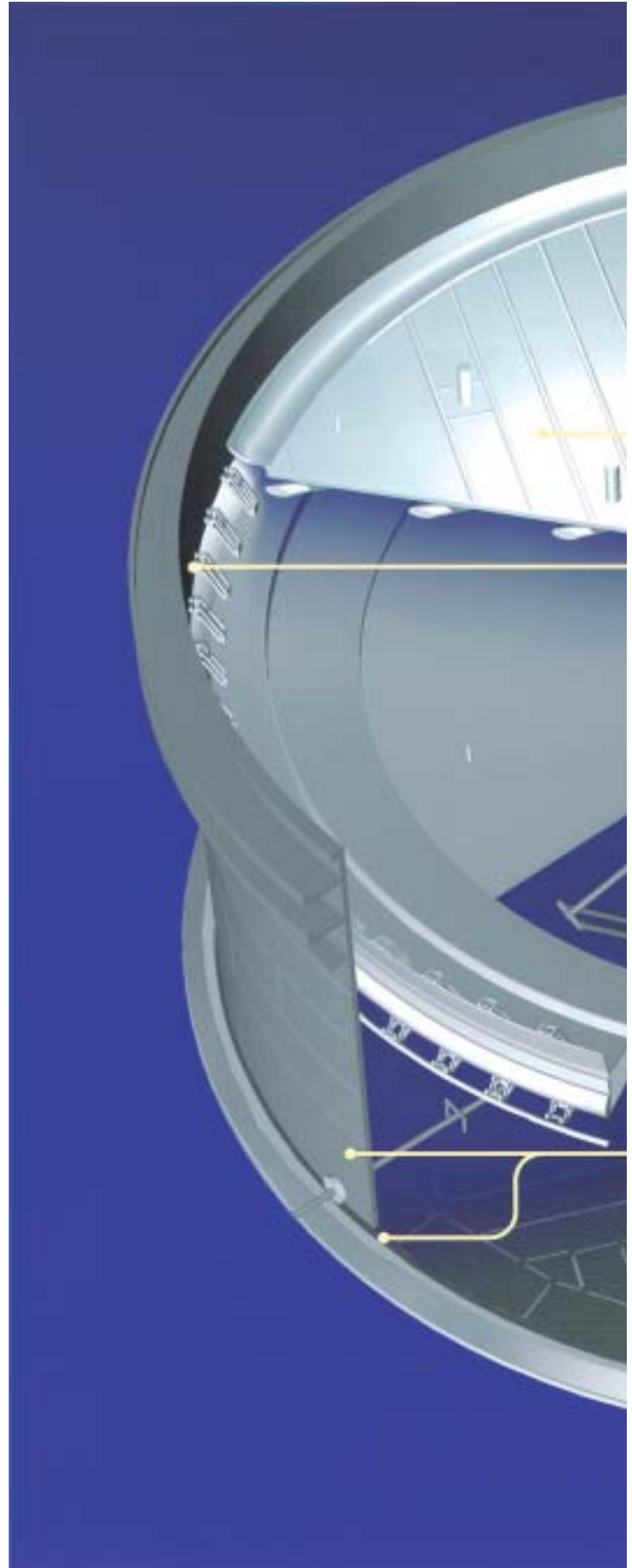
SPCメンテナンス エンジニアリングは より高度に。

プラントメンテナンスの専門企業として旧来のメンテナンスの領域を越え、独自の新しい方式を確立・実施してきた私たち新興プラントテックは、常にメンテナンスの高度化指向に努めてまいりました。

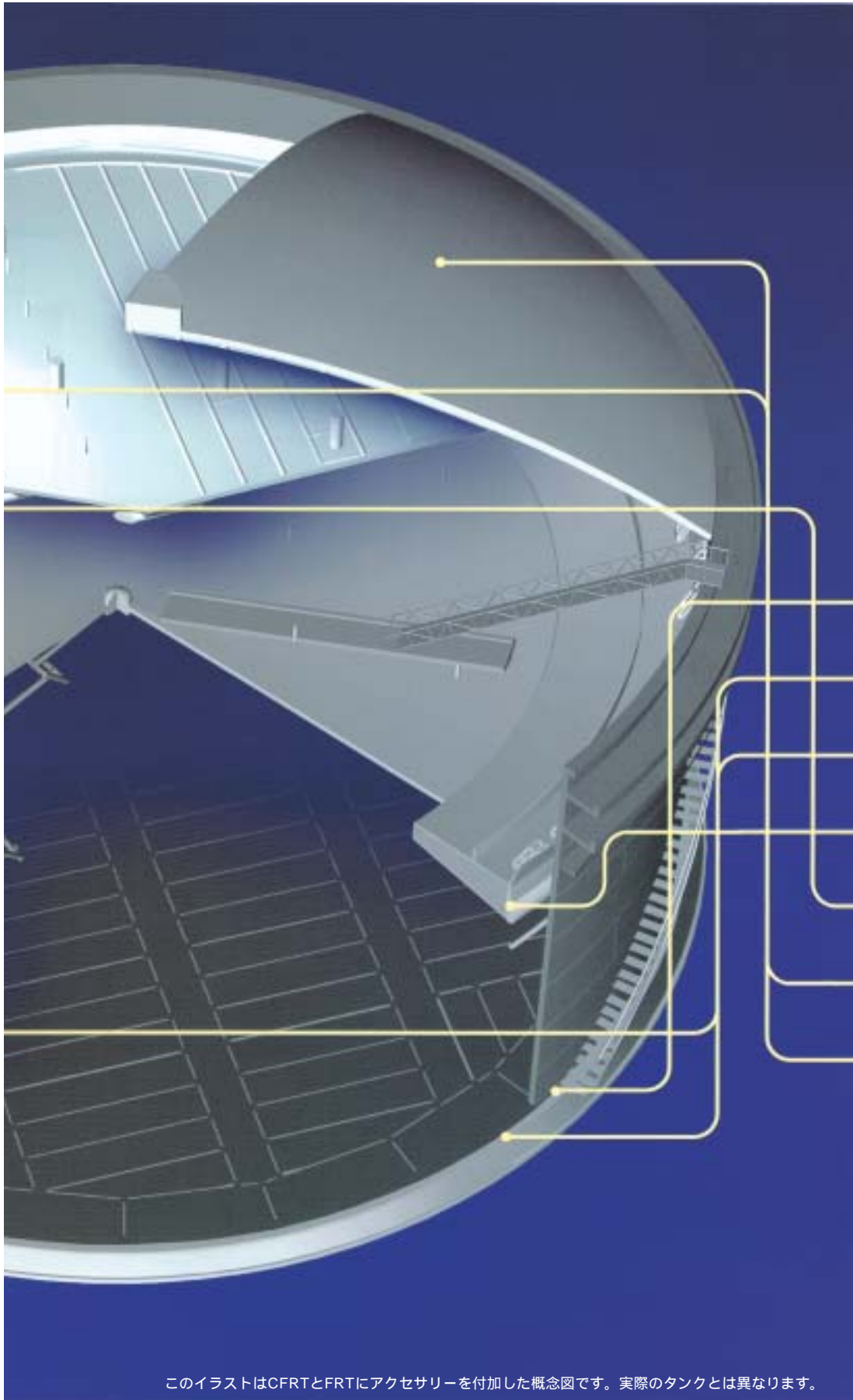
『設備の生産性を高め、かつ保全コストの低減を目的とした総合メンテナンス技術とコンサルティングの提供』この定義を軸として、設備補修上の問題点やオペレーション上の問題点について、お客様の良き相談相手となるよう、実際のプロジェクトを通して研究成果を積み上げています。これらの業務に関わるすべての領域での総合サービスこそが私たちの役割と認識しております。

『EXPLORER』は、タンク総合カタログとして新興プラントテックのタンクに関わるすべての技術サービスを網羅し、お客様の立場から理解し易く全体を編集したものです。既設タンクの問題点の把握に始まり、その問題点をいかに解決するか判断と計画業務、および具体的な改善・補修作業に至るトータルなタンクメンテナンス活動を提示しております。私たちはTMP (Tank Maintenance Package) と名付け、新設工事から保守検査、補修改造までの作業を適切な分類のもとに精度よく標準化。最善の補修計画のもと、ロスのない最新工法により工期の大幅な短縮を実現し、安全性・信頼性も高めています。

タンク類は環境問題や不測の災害に対して厳しい規制を常にクリアする必要があり、私たち新興プラントテックは豊富な経験と最新の開発技術で安全の確保に努めています。



新興プラントックのタンクメンテナンス技術は
最新の設備診断システムにより、高い信頼を得ています。



総論

TMP
最新の総合診断
サービス技術

旧法タンクの
安全性新基準

タンク形態別
メンテナンス

タンクの新設・改造

油槽所
近代化システム

消防法改正による
浮屋根式タンクの
安全性確認

工法

タンク部別工法
概要
タンク・クリーニング

ジャッキアップ工法
(SPC・型)
(SPC・型)

ピース工法

タンク吊上げ工法
自動溶接

製品

TWシール 型
TWシール 型

NW・型
NW・型

SPC・AL
インナーフローティング
ルーフ

SPC・HC
インナーフロート
SPC
アルミニウムカバー

このイラストはCFRTとFRTにアクセサリーを付加した概念図です。実際のタンクとは異なります。

適切なタンク 設備診断システム

新興プラントのTMP(タンクメンテナンスパッケージ)は、石油精製プラントをはじめ、石油化学、薬品、油槽所などのあらゆる貯槽設備に対応します。既設の貯槽類に関する適切な補修工事ももとより、新設および改造についても、基本計画から健全性診断技術に基づく将来予測のご提案まで、メンテナンス業務のみならず、トータルなサービス展開を特長としています。更に、油槽所等については、流量計など、計器類点検補正および動機器点検補修について、組織的なキャラバン隊を編成し、定期的に設備の巡回点検も実施しています。

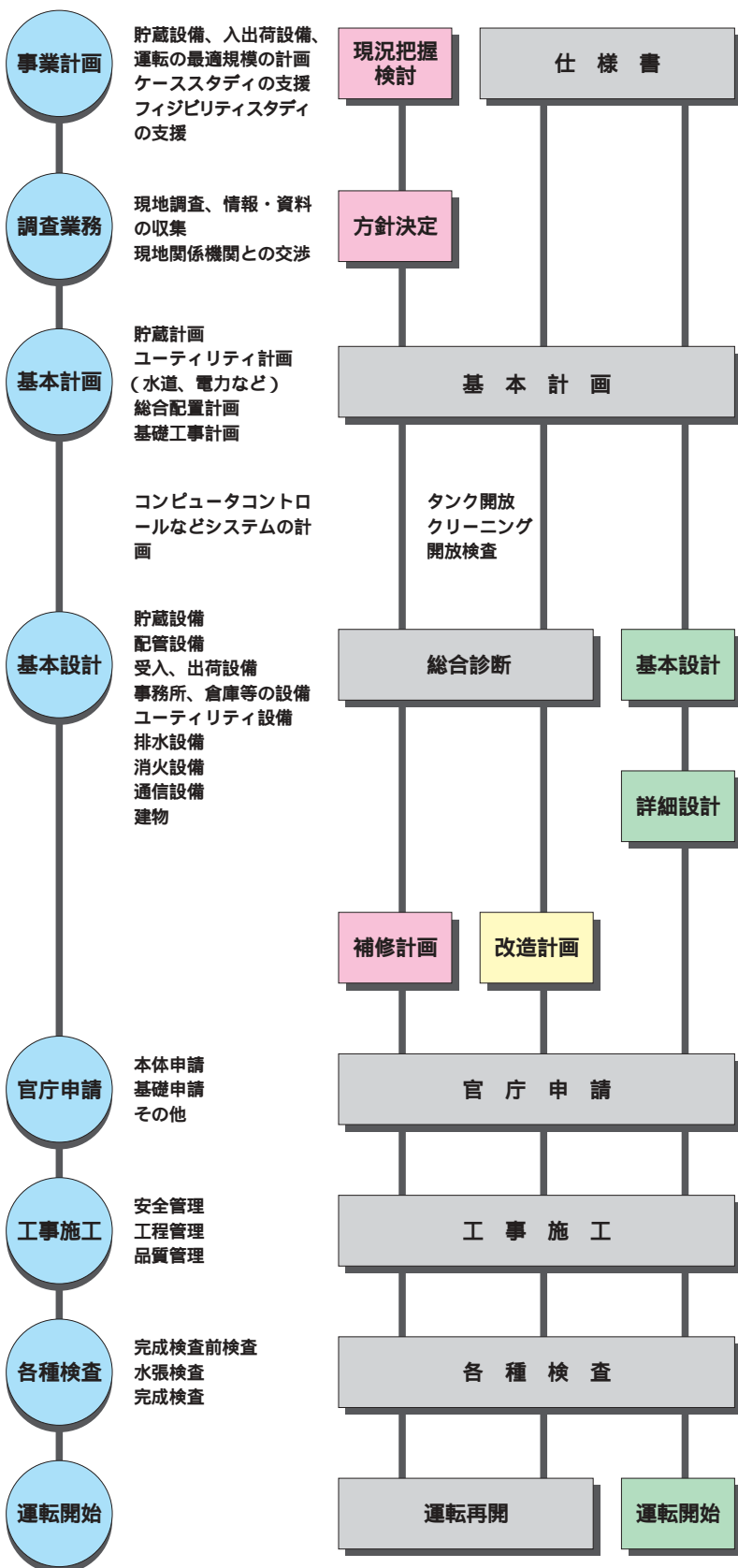
TMP(Tank Maintenance Package)

TMP基本フロー

補修フロー

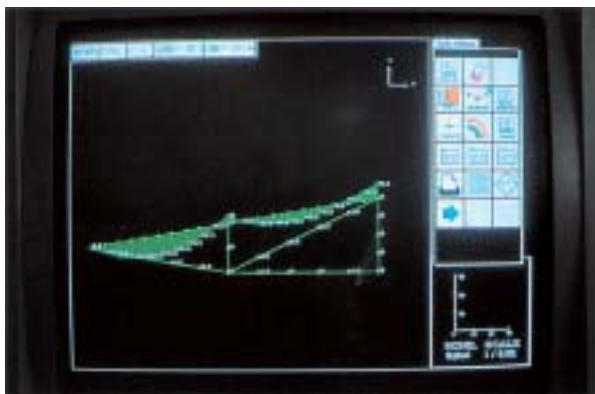
改造フロー

新設フロー



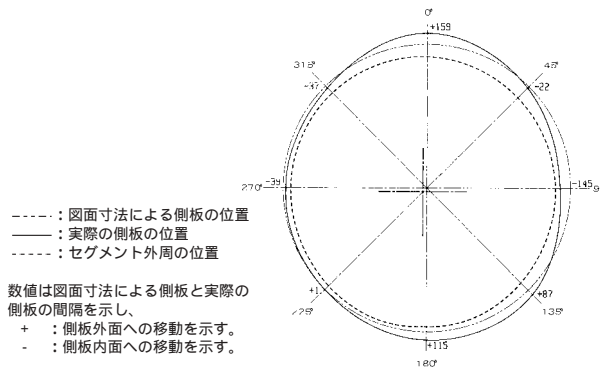
構造解析

- 1 側板耐震座屈応力解析 (消防法)
- 2 側板-アニュラ板隅角部応力解析
- 3 ノズル等局部応力解析 (FEM)
- 4 頂骨材応力解析
- 5 分割タンク仕切板の応力解析
- 6 分割タンクの局部応力解析
- 7 側板耐風応力解析
- 8 内容液の動揺解析 (スロッシング)
- 9 タンク回り配管の動的解析
- 10 本体熱応力解析 (FEM)
- 11 加熱コイルの熱応力解析
- 12 本体各当板補修による応力解析
- 13 サイロ本体強度計算 (容器構造設計指針)



モニタリング技術

1 不等沈下と側板歪の解析



TMP
 最新の総合診断
 サービス技術

コンピュータによる診断システム

- 1 既設タンク板厚評価プログラム
- 2 不等沈下量算定プログラム
- 3 耐震座屈計算プログラム
- 4 新設タンク各設計プログラム
- 5 地盤液状化判定プログラム
- 6 基礎局部すべり検討プログラム
- 7 杭基礎設計プログラム



旧法タンクの 安全性評価システム

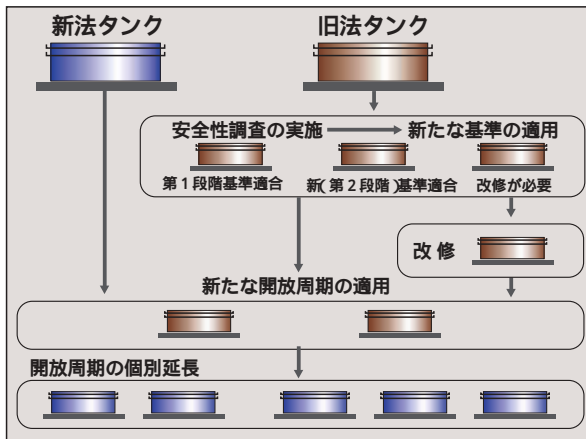
旧法タンクの安全性診断・評価から対策に至るまで一括して請負い、合理的に遂行する安全性評価システム。

旧法タンクの安全対策および 特定屋外タンクの開放周期の見直し

平成6年7月・危険物の規制に関する政令の改正、同年9月・危険物の規制に関する規則等の改正によって、旧法タンクの安全対策及び特定屋外タンクの開放周期についての見直しが行なわれました。これらの政令等の改正内容は、大きく2つの点があげられます。

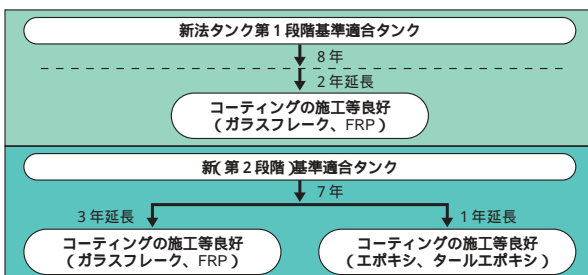
昭和52年に改正された屋外タンク貯蔵所の技術基準について、その適用が猶予されていた既存のタンク（旧法タンク）に関しての安全対策の向上のため、新たな基準が適用される。

同様に昭和52年の技術基準の改正の際、大型（タンク容量1万kl以上）の屋外貯蔵タンクに対して義務付けられた、一定期間ごとに内部を開放して点検する自主点検及び内部を開放して消防機関の検査を受ける保安検査の開放周期を、タンクの安全性のランクに応じて延長する。政令改正等の流れを図に示すと下記ようになります。



内面コーティング

安全対策が良好なタンクについては、個別に開放周期の延長を図ることができるとされています。その要件としては、コーティング等が適性に実施されているもの、及び腐食環境管理が良好なものとされています。延長期間は、これらの安全対策の内容に応じて詳細に定められていて、個別延長がされても開放期間の最長は10年以内となっています。新興プラントックでは、内面コーティングを含めた、政令・省令及び消防庁指針に合わせ、仕様と工法をいち早く調査・研究し、開放周期の個別延長へ向けてお役に立っています。



新興プラントックのコーティング種類

- タール系塗装
- エポキシ系塗装
- ガラスフレック・コーティング
- ガラス繊維強化プラスチックライニング

新(第2段階)基準とは

新(第2段階)基準とは、特に地震に対する安全性の向上を念頭においた上で、地震動により基礎・地盤、タンク本体が例え変形したとしても、変形することによって地震のエネルギーを吸収し、破損することなく危険物の漏洩には至らせないということを想定した基準です。

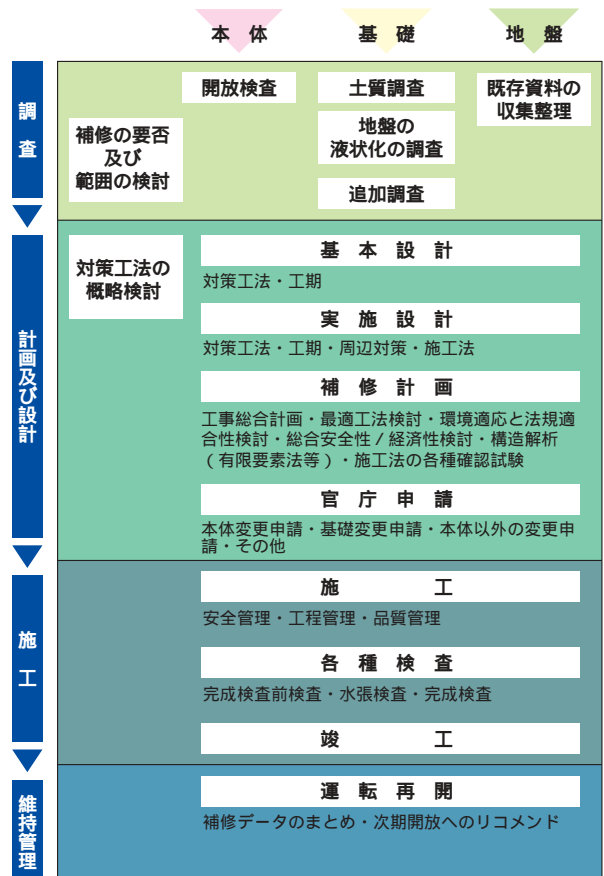
この基準を新(第2段階)基準とし、現行基準に準じる基準を第1段階とします。第1段階のタンクは、現行基準に準じるものですから、開放周期に関してもその扱いは新法タンク並となります。

新(第2段階)基準にも適合しないランクのタンクは、当然改修をして新(第2段階)基準以上の基準に適合させなければなりません。

第1段階基準及び新(第2段階)基準の評価項目を簡単に比較すると下表ようになります。

	第1段階基準評価項目	新(第2段階)基準評価項目
タンク本体	タンク構造 (側板部の引張・圧縮)	タンク構造 (側板部の引張・圧縮)
	タンク材料(側板・底板・アキュラ板の厚さ)	保有水平耐力
地盤	液状化(限界N値法)	液状化(PL値法)
基礎	基礎の構造 補強措置	基礎の局部すべり (性能評価)
杭基礎	地盤 杭本体の構造 基礎スラブ構造	杭本体の構造 基礎スラブ構造

新興プラントックの地震対策フロー



豊富な改修技術に関するノウハウ。

基礎・地盤改修工法には、当社のエンジニアリング技術を応用した最適な改修工法が行なえます。

旧法タンクの地盤・基礎対策工事

法規に準じた各種プログラムによる液状化診断・局部すべりの判定から補修工法的设计・施工まで行なっています。

地盤液状化対策法

シートパイル工法

グラベルドレーン工法

ドレーンパイプ工法

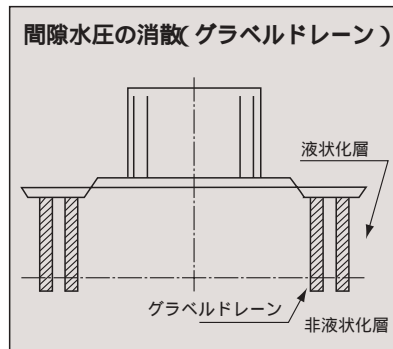
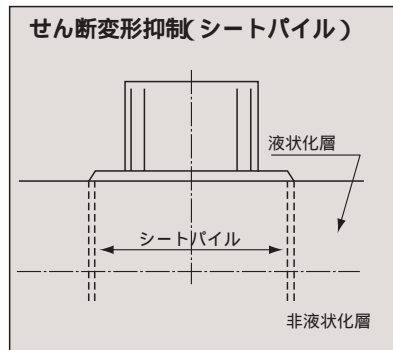
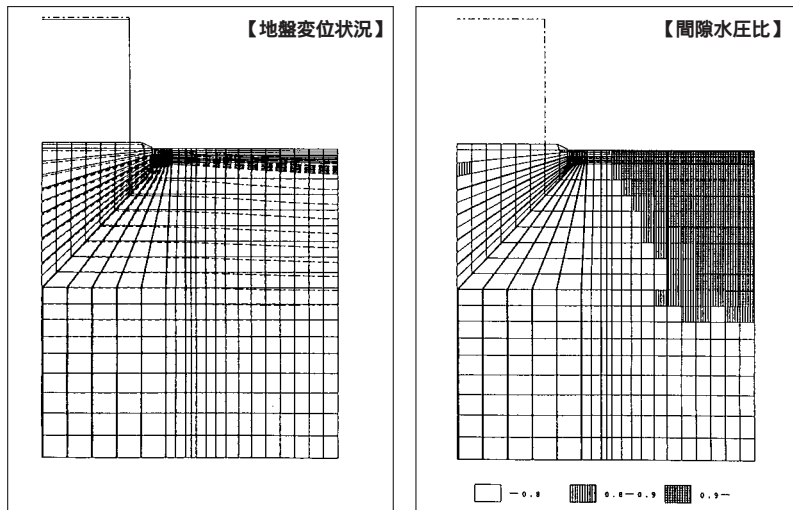
基礎局部すべり対策法

シートパイル工法

基礎リング拡大

旧法タンクの
安全性新基準

地盤の地震時解析

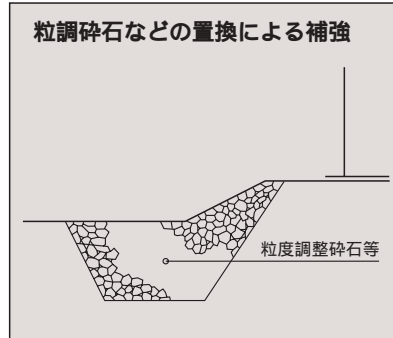
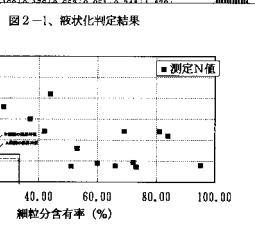
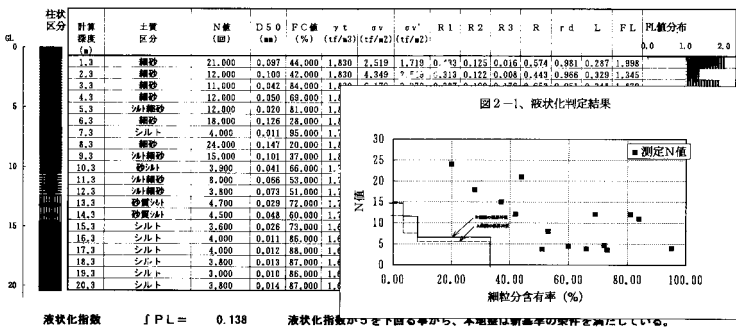


旧法液状化診断

2-3 地盤の液状化判定結果表 (新基準)

客先名	旧法タンク安全性評価
工事名称	NO. D
ボーリングNO.	
孔口深さ(m)	KP=4.59
地下水位(m)	0.5
設計水平震度	V1 = 0.20

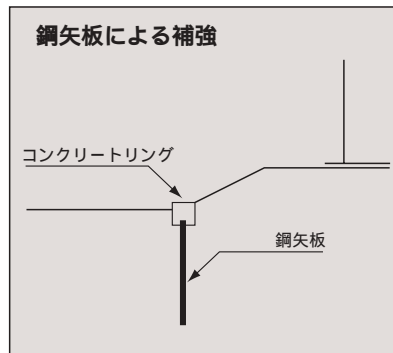
注) 基本的には以下の一つでも該当しない場合、対象外として印としている。但し2の条件は2に優先するものとする。
 1. 地下水位で飽和している事
 2. $0.02 \leq D_{50} < 0.075$ である事
 3. 砂質土層である事



地盤調査・サンプリング



シートパイル工法による改修工事



タンク形態別 メンテナンス

すべての形態のタンクに対応。
緻密・高効率の施工でコスト低減を実現。

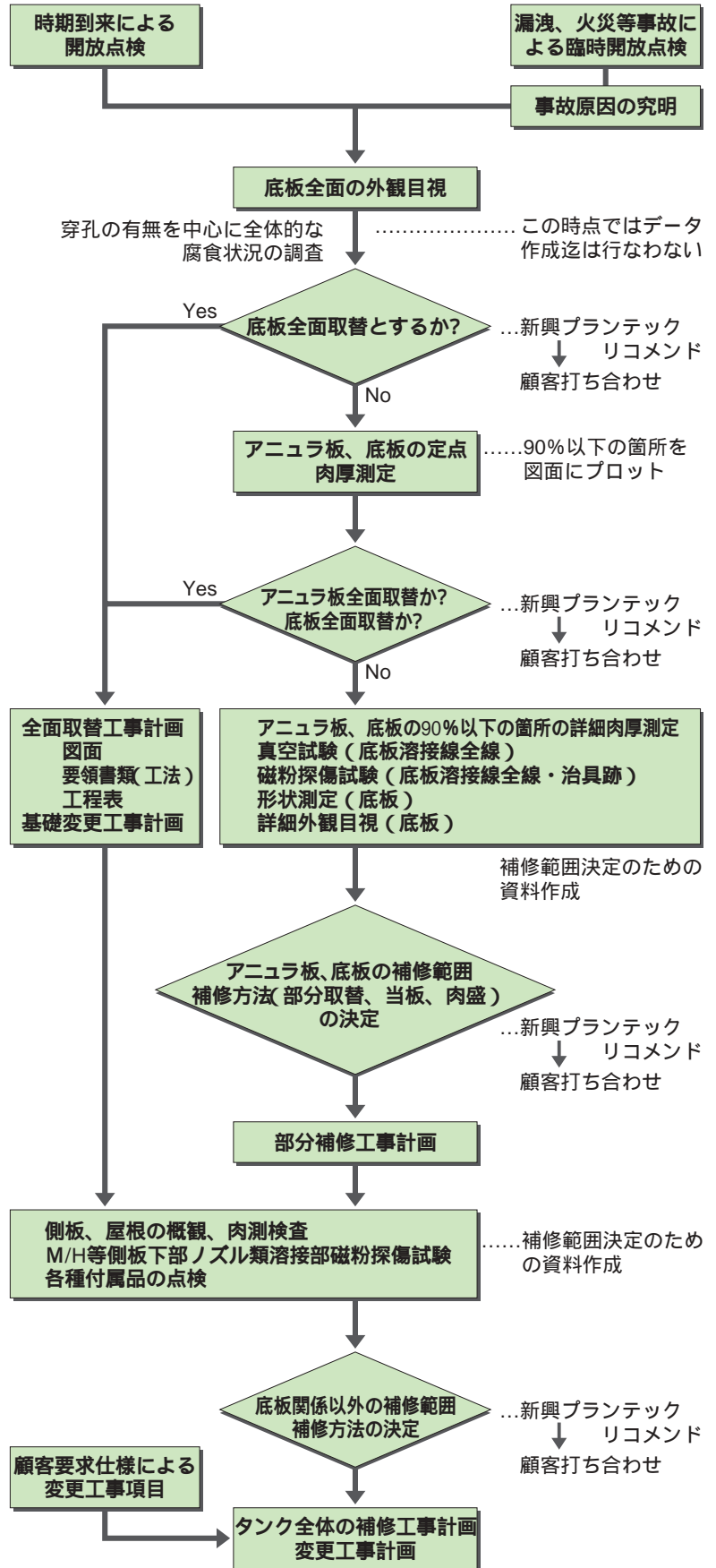
浮屋根タンク・円錐屋根タンク・ドーム屋根タンク・球形タンクなど、すべての形態のタンクに対応可能な新興ブランテックのタンクメンテナンスは、永年にわたる研究と技術の蓄積により、緻密で高品位の施工を可能にします。

計画にあたっては、総合的な診断を行なうための検査計画を立て、その実施結果を多角的に検討。補修計画に反映させ、補修業務の効率化を図り、高い信頼性を保っています。

また、各種タンクの診断では、高精度の現状分析により、腐食や不等沈下などによる問題が、強度と安全性に対してどのような影響を及ぼすかの検討を、各種の解析技術を駆使して綿密にチェックします。補修計画と補修工法の両面にわたり検討した後、補修計画を立案します。

新興ブランテックの開発技術は環境の保護・整備、自然災害への危険予知予防など多くの面で配慮をめぐらせ、安全で確実な施工を実現しています。

問題解決のための判断・計画フローチャート



上記は底板取替の場合の通常の作業フローを示したもの

形態・部位別タンクメンテナンス項目一覧

円筒形タンク

基礎・地盤関係

- 1 不等沈下修正…平板載荷試験が必要
- 2 基礎地盤の入替
(漏洩前基礎砂の不適性等)
- 3 腐食防止のための基礎修正
アスファルトモルタル施工
雨水浸入防止措置
- 4 側板直下部の縁石、コンクリートブ
ロック等の取替、新設
- 5 側板直下部の基礎局部すべり対策
- 6 基礎スラブの補強
- 7 地盤液状化の対策

タンク本体関係(底板・側板)

- 1 アニュラ板部・底板の全面または部
分取替
- 2 側板の全面または部分取替
- 3 当板補修
(腐食集中部、サンプリング部等)
- 4 内部当板補修
- 5 溶接線補修、腐食部の肉盛溶接
- 6 歪修正補修

屋根および付属品関係

- 1 肉盛溶接補修
- 2 FRTデッキとボンツーンの当板また
は取替等補修
- 3 FRTルーフトレンパイプの補修、取
替、改造
- 4 シール機構の取替 (FRT、CFRT)
- 5 ウェザーシール (FRT) の取替
- 6 液面計、温度計、ゲージハッチ等部
品の取替、改造
- 7 その他、加熱コイル、ルーフトレン、
ノズル等付属品の補修

タンク形態別
メンテナンス

球形タンク

本体

- 1 溶接線ドレッシング
- 2 高張力鋼腐食部およびクラックの補
修 (計画から施工管理まで)

脚柱部

- 1 脚柱部補強工事
- 2 柱取付部補修工事
- 3 脚柱斜材の補強工事
- 4 基礎アンカーの補強工事



タンクの新設

設計から完成後の保守まで
システム化された施工でタンクを新設。

メンテナンスで培われたノウハウは、新設タンクの建設にも生かされています。地質調査からタンク本体完成検査まで、タンクの基礎・地盤・本体に対し、一貫したシステムで設計・施工が可能です。

また、少量多品種貯蔵や異種類の同一タンク貯蔵、構造変更といったニーズにも対応し、既設タンクの効率化、多用途化に向けた改造工事も実施しています。

タンク新設



タンク改造



地盤改良工事（ディープパイプロ工法）



平板載荷試験（官庁立会検査）

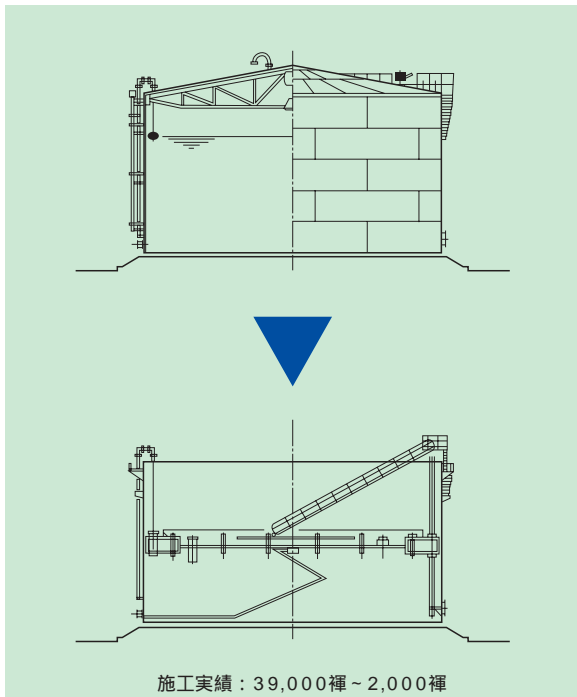


各種 大型タンクの改造

効率化、多用途化にむけて
既設タンクの改造。

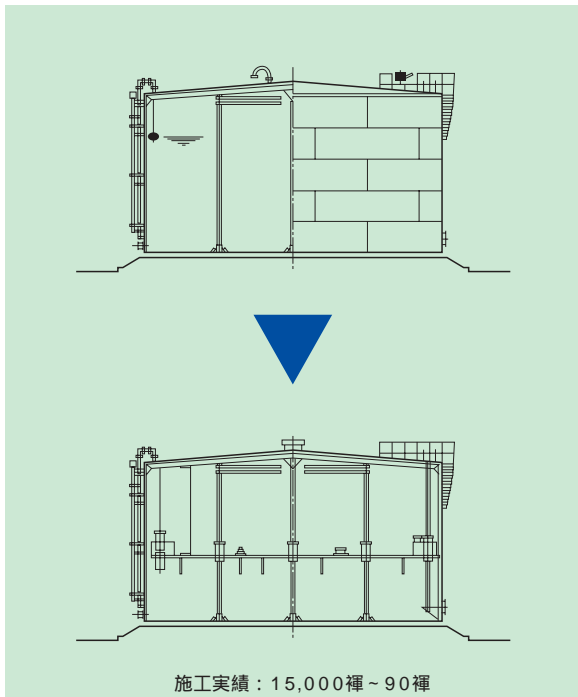
CRT FRT

需要の軽質化に合わせた固定屋根式から浮屋根式への改造。
浮屋根式では、新興プランテックの特許「TWシール」採用により、ペーパーロス大幅に減少、環境への対応も万全です。



CRT、DRT CFRT

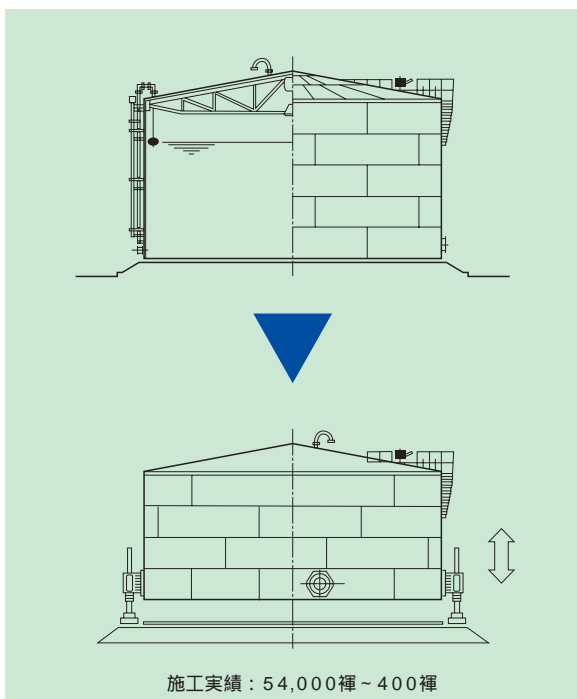
内容物の品質向上のための浮屋根式に更に固定屋根をつけたCFRTへの改造。雨水等混入防止対策とペーパーロス防止の両面で、効果を発揮します。



タンクの新設・改造

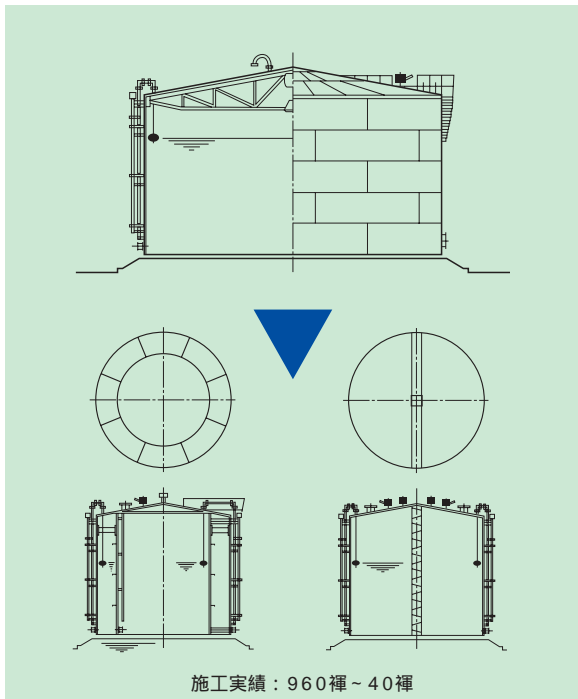
側板段数の変更工事

使用目的の変更や消防法などの法規制に伴うタンクの高さの変更などが生じた場合には、タンク側板の段数を増減。既設タンクの有効活用となります。



CRT 同心円二重殻タンク 多分割タンク

少量多品種貯蔵のニーズに対応。同種類あるいは異種類の油などを、一つのタンク内を区切って貯蔵します。省スペースにも役立つ構造です。



省資源・ローコスト化が進む中で、原料・製品の需給関係に伴う油槽所の省力化・合理化・自動化への転換が進められています。更に安全性の向上を含めた、これら油槽所の近代化に対し、新興プラントではニーズに即応するため、メンテナンスエンジニアリングを近代化システムにとりいれています。また、業務のすべてにわたり高い精度を実現するため、技術・技能管理の基準としてSPS (Shinko Plantech Standard) を構築しています。

このSPSに基づき、事務管理、操油のコンピュータ処理や制御に始まり、単に貯蔵設備の安全性・経済性の維持に留まらず、海上設備、入出荷設備、防災設備、ユーティリティ設備に至るトータルなコントロールシステムの確立に向けて、テクノロジー開発を続けています。



油槽所近代化システムの種類

- 1 事務管理のコンピュータ処理
- 2 操油のコンピュータ制御
 - ・ ローター車の入出門管理
 - ・ ローター車出荷制御と出荷温度管理
 - ・ ドラム詰出荷制御
 - ・ 貯槽の受入管理とバルブ制御
 - ・ 貯槽のレベルのおよび温度測定
 - ・ 貯槽元バルブの制御
 - ・ 貯槽の油量管理
 - ・ 海上出荷制御
- 3 油漏洩の検知
- 4 テレビカメラによる油槽所モニター管理
- 5 油槽所境界の赤外線監視
- 6 防火制御 (泡消火、散水、屋外給水、水幕など)
- 7 保守点検・設備点検
- 8 省エネルギー対策
- 9 流量計保守及び精度管理

新興プランテックは油槽所の合理化に対して、永年の工事実績と技術開発のもとに、計画から施工までを一貫して行い、プラントメンテナンスエンジニアリングの専門会社として、各方面から高い信頼を寄せられています。

設備点検・巡回点検

新興プランテックは、法定点検と予防保全点検を数多く実施していますので、顧客側では安心して設備のオペレーションができます。

また、特に流量計などの計器類点検補正及び動機器点検補修については、システムティックなキャラバン隊を編成して、定期点検を行っています。



ベーパー回収設備

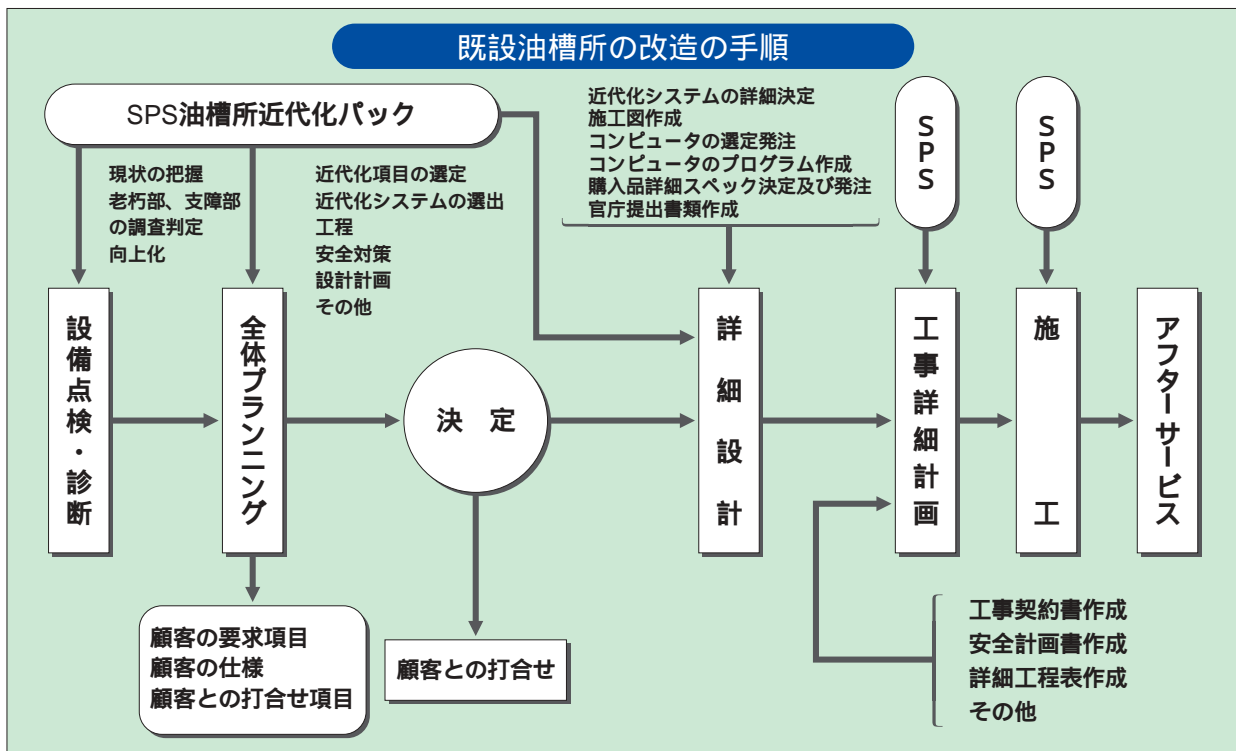
固定屋根付タンクの受入とローリー出荷に際しては、非常に大量のベーパーが大気に放出されます。

特にベンゼン、ガソリンなどの揮発性物質の場合は、大気汚染とエネルギー損失の問題となりますので、PSA法プロセスなどによって、ベーパーロスを防止し、その回収設備を提供しています。



油槽所
近代化システム

既設油槽所の改造の手順



平成15年9月の十勝沖地震に伴い発生した浮屋根式屋外タンク貯蔵所の火災を契機に、地震による災害を受けて危険物施設の安全確保を図るため、総務省消防庁より「危険物規制に関する規則の一部を改正する省令」（平成17年総務省令第3号）および「危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示の一部を改正する件」（平成17年総務省告示第30号）が平成17年1月14日に公布され、一部を除き平成17年4月1日から施行されることになりました。

これにより、既設、浮屋根式特定屋外タンク貯蔵所で、その構造および設備が改正後の基準に適合しないもので、その所有者が平成19年3月31日までに浮屋根の調査および改修工事に関する計画の届け出をしたものについては、平成29年3月31日までに猶予期間が与えられ、その間に改正された新基準に適合させなければならなくなりました。

消防法改正による基準の見直し

1. 浮屋根の地震時の強度が新たに規定されました。
(告示第4条の21の3)

対象

特定屋外貯蔵タンクの浮屋根は、液面揺動（スロッシング）により損傷しない構造にしなくてはなりません。対象となるタンクは、シングルデッキタイプ（ダブルデッキと固定屋根付内部浮き屋根は除外）で、タンク容量によって下表のように分類されています。

貯蔵容量	対象
20,000禰以上	シングルデッキのタンク全て
20,000禰未満	シングルデッキタイプで、空間高さHcが2.0m以上のタンク

強度確認

液面揺動により損傷しない構造とは、下記に示す応力の確認を行わなければなりません。

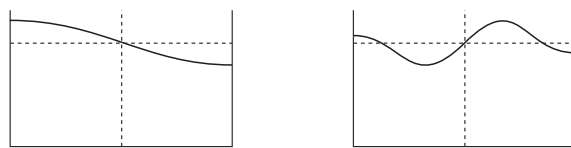
円周方向面外曲げモーメント（一次モード）

水平面内曲げモーメント（二次モード）

円周方向圧縮力（二次モード）

許容応力は、浮屋根に作用する荷重が材料の規格降伏点または0.2%耐力の90%以下であることとされています。（告示第4条の21の3、21の4）

一次モード、二次モードとは、下図のようにスロッシングによる波が1つまたは2つの場合を示します。



一次モード

二次モード

図1 液面揺動のモード

期限

猶予期間は、平成19年3月31日までに浮屋根の調査、改修工事計画の届け出を行った場合には、平成29年3月31日までに改修工事を完了させ新基準に適合させなければなりません。また、届け出を行わないタンクについては平成19年3月31日までに改修工事を完了させ新基準に適合させなければなりません。

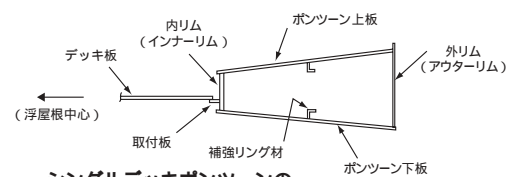
調査、改修工事計画の届出	新基準適合期限
平成19年3月31日までに届出をした場合	平成29年3月31日まで
届出をしない場合	平成19年3月31日まで

2. 浮屋根の強度の他に、浮力等の向上も見直しされました。（告示第4条の22第1号）

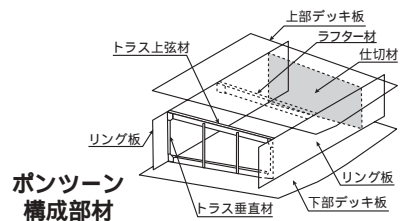
- (イ) 1. 項に該当する浮き屋根の浮力は、連続する三室に加え、回転止め、検尺管等が貫通している室およびデッキが破損しても沈下しないこと。
- (ロ) 排水装置または非常排水装置から危険物がタンク外部へ流出することの防止機能を有すること。非常時には自動または遠隔操作により閉鎖できる弁の設置。（予備動力源含む）
- (ハ) 浮屋根に傾きが生じてポンツーンマンホール内へ危険物等が侵入しない構造とする。
- (ニ) 浮き部分の溶接および浮き部分とデッキの溶接は完全溶け込み溶接、または同等の溶接強度とする。

※対象箇所

- ・浮き室部分の内／外リムと上板または下板との溶接部
- ・浮き室部分の内リムとデッキ板との溶接部



シングルデッキポンツーンの断面図



ポンツーン構成部材

3. 地震時の空間高さの見直しが規定されました。

（告示第4条の20第2項第3号および告示第2条の2）液面揺動の設計水平震度式 $Kh2$ に $\nu5$ を追加。 $\nu5$ は強震計地震動記録等の速度応答スペクトルまたは地域区分による図から求めます。

$$(Kh2=0.15 \times \nu1 \times \nu4 \times \nu5) \quad \nu5: 1.0 \sim 2.0$$

これにより全ての特定屋外貯蔵タンク（浮き屋根式タンク以外も対象）の空間高さ Hc の見直しが必要となります。計算により液面の低下措置が必要となるタンクは指定数量の倍数変更の届出が必要です。（平成19年3月31日まで）

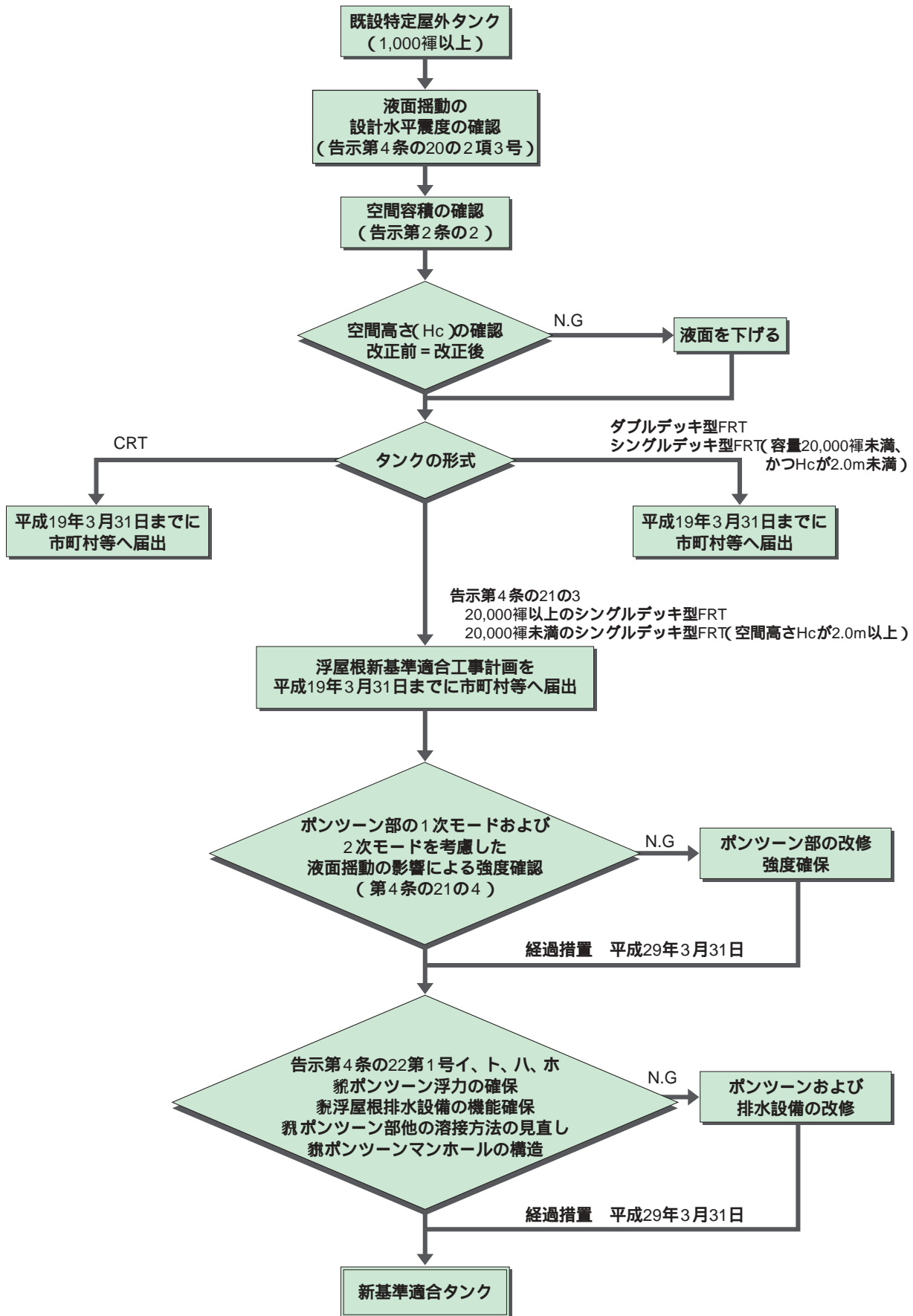
4. 固定式泡消火設備の機能点検が義務付けされました。

（危険物の規制に関する規則第62条の5の5）

屋外タンクの泡消火設備の泡の適正な放出を確認する点検の実施が必要となります。泡消火設備の点検は次のいずれかによります。（実施は、知識・技能を有するものが行なう）

- ① 泡放出により発泡倍率、圧力、混合率の確認
- ② 泡放出口の間近に設けた試験口等から泡または水の放出で送液機能の確認と、試験により薬剤の性状と性能を確認

新基準適合フロー



消防法の改正による
浮屋根式タンクの
安全性確認

タンク部位別工法 概要

タンクを安全に維持・管理。
新開発の工法により、タンク各部位のメンテナンス作業の
レベルを飛躍的に向上させました。

貯槽類の安全性・経済性・環境適合性などの多くの面で、常に最適な状態を維持していくためには、多方面にわたるメンテナンステクノロジーが要求されます。新興プランテックでは、貯槽類の新設・改造、メンテナンスに関して、以下のように各種工法を開発、駆使して施工精度を飛躍的に向上させました。

工 法

1 ジャッキアップ工法 (SPC-I型)

不等沈下による浮屋根昇降の正常化、タンク本体の修復、側板の一部取替えなどに最適。従来工法より安全・確実・迅速な工法です。

2 簡易ジャッキアップ工法 (SPC-II型)

わずかな不等沈下修正、底板交換などに簡単な仮設でタンク本体の修復が可能。

ローコストで確実な施工が行えるジャッキアップダウン工法です。

3 ピース工法

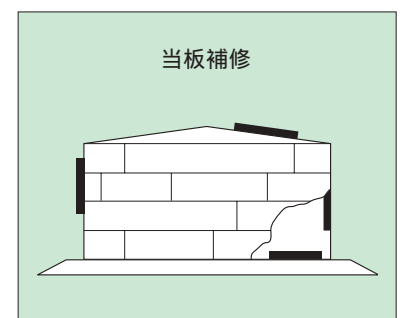
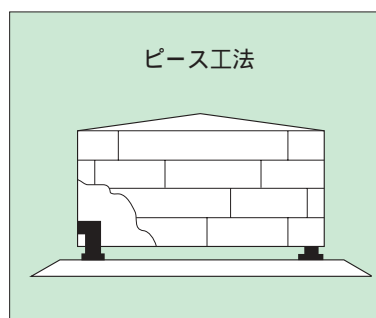
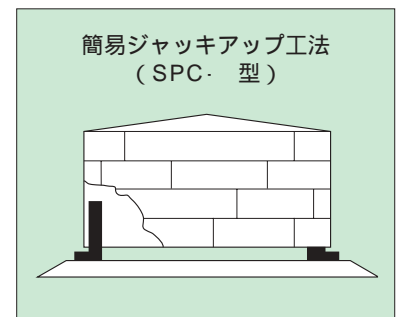
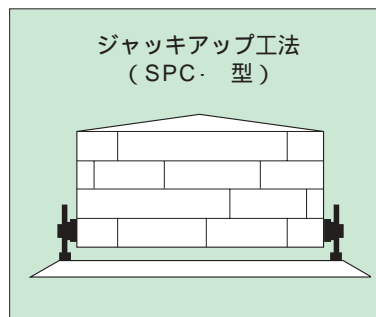
最も簡単な底板外周部（アニュラ板）の交換方法。高い安全性、工期の短縮、大幅な経費の節減を可能にした新興プランテックの開発工法です。

4 当板補修

多くの経験・実績と精密な解析技術によって確認されたタンクの各種補修工法により、タンク各部を適性な状態に修復します。

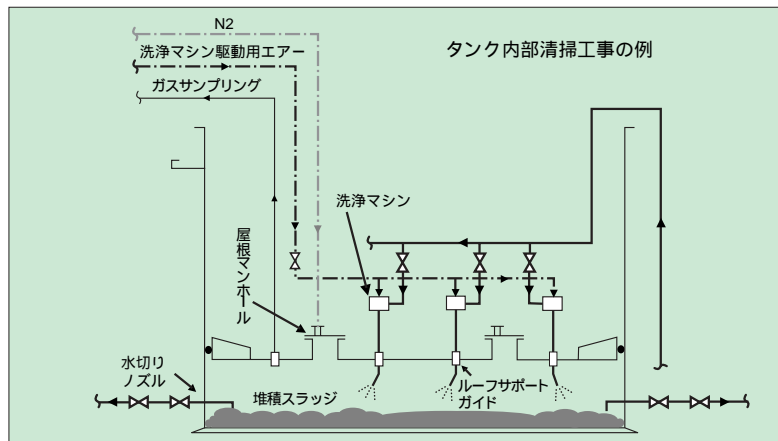
5 CAモルタル工法

エアバッグを用いてタンクをリフトアップし、底板と基礎上面との空隙にセメントアスファルトモルタル（CAモルタル）を充填し修正。安全で低コストのタンク基礎上面の不等沈下修正工法です。

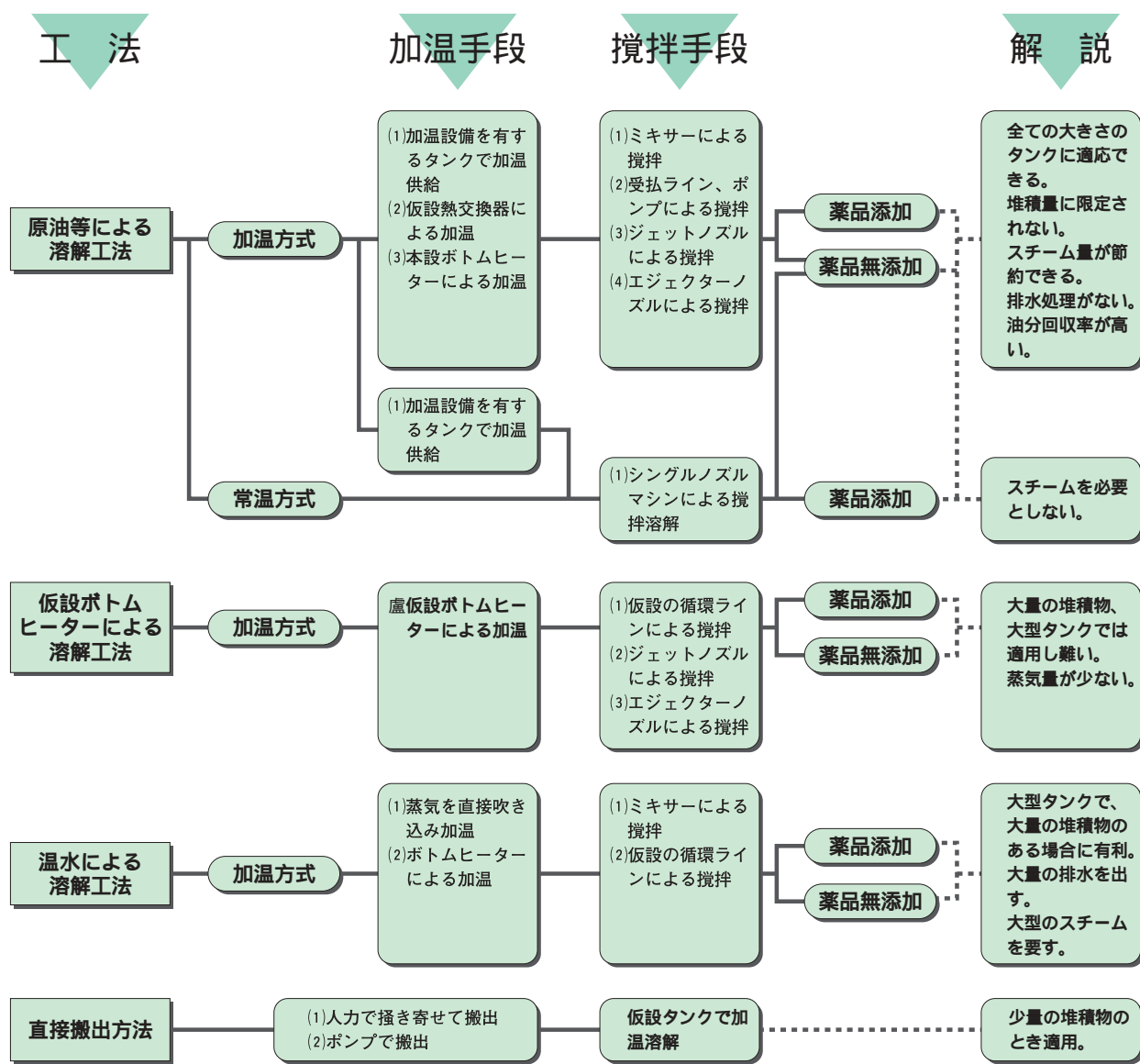


消防法の改正以降、定期的にタンク内部を開放して各種の検査を実施することが義務付けられ、新興プラントは各種タンク・クリーニング法を開発しています。特にクリーニング作業の中でも最難関のスラッジ処理に関して多くの実績を残してきました。省力化、工期の短縮化、安全及び無公害化、スラッジから有効成分を高度に回収、廃棄物の減少などを考慮に入れ、クリーニング法を確立したのです。

以下のクリーニング法は新興プラントが実施している工法一覧ですが、貯蔵油種 スラッジの堆積量及び性状 タンクの形式と容量 付帯設備 ユーティリティなどの条件を綿密に検討し、最適な工法を選定しています。



原油の貯油タンクのクリーニング工法



タンク部位別工法
概要
タンク・クリーニング

ジャッキアップ工法 (SPC・型)

不等沈下修正工事の数多くの実績が裏付ける、安全対策を万全にしたジャッキアップ工法。

タンク本体が重量物なので、その不等沈下修正工事は、十分な事前調査と詳細を究めた実施計画に基づいて施工されます。環境保全及び地震対策の安全性評価基準をモクリアするため、基礎・地盤対策の各種工法と併行してタンクの改造・補修工事の効率を飛躍的にアップさせたのがジャッキアップ工法です。タンク本体への損傷及び安全上の問題を皆無とし、コスト低減を実現させました。施工に際しての主な検討項目は、不等沈下量・沈下の状況・タンクの形式・大きさ・重量・形状・材質等。これらのポイントを綿密に検討・把握した上で、施工計画の立案と工法詳細の決定を行なっています。

ジャッキアップ工法は不等沈下による浮屋根昇降の正常化、タンク本体の修復、側板の一部取り替え等にその威力を発揮。従来工法より安全・確実・迅速な工法として数多くの実績をあげています。

測定・検査

着工前・施工中及び施工後には、各種の測定・検査を行ない万全を期しています。

- 着手前の不等沈下量の測定
- ジャッキアップ中の嵩上げ高さの測定
- 応力測定
- 底板バキュームテスト
- 磁粉探傷試験
- 水張りテスト
- 水張り中における沈下量の測定
- 加熱コイル気密・水圧テスト
- 加熱コイル放射線検査

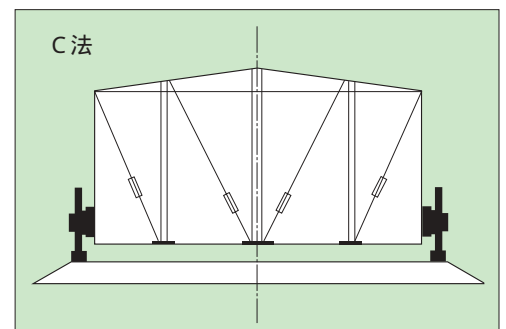
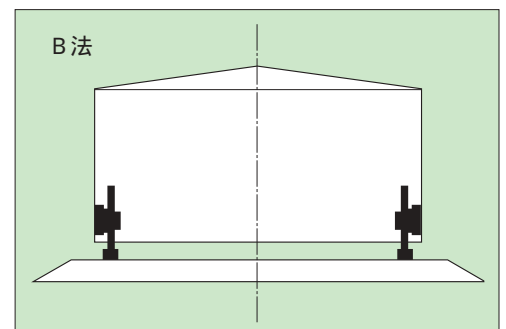
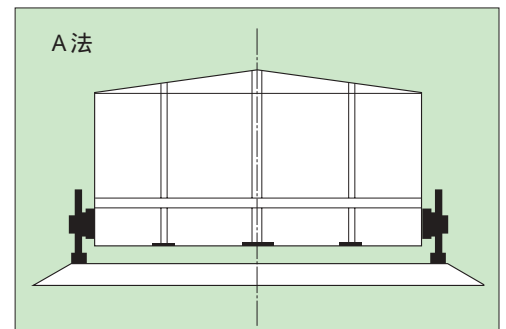
施工実績：110,000禰～200禰



施工方法

タンク嵩上げ中は側板・底板・トラス（またはラフター）等への負担を最小限にとどめ、側板の座屈、底板の撓みによる隅内部の亀裂発生、トラス等の破損の回避が重要な点となります。そのためジャッキの取付け位置・数量・操作方法や補強方法については緻密な計画立案と検討を要します。新興プランテックは施工部位によってジャッキアップ工法を以下3通りに分類。更に、タンク自体の特殊条件（例としてセンターポールや加熱コイルの有無等）をも十分に検討の上、高効率で安全な施工を実施しています。

- 1 A法……内部桁・外部ブラケット
- 2 B法……内部ブラケット
- 3 C法……内部ターンバックル・外部ブラケット



ジャッキアップ工法 (SPC-型)

小規模のタンク基礎修正と
側板下部アニュラ板の取替え工法。

本格的なジャッキアップ工法を行なう程の基礎修正が必要ではない場合に、タンク基礎修正と側板下部アニュラ板を取替える工法です。

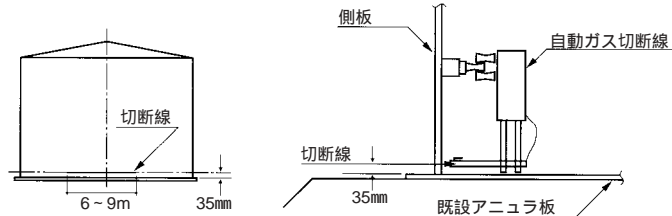
特長

- タンク周方向にブラケット・外周リング等の補強材が不要。
- ジャッキ設置のための下部の基礎の補強が不要。
- コンクリートリングの補強と併行して施工が可能。
- 熟練工が不要なため、コストの低減が可能。
- 支点が多く、又、低位置で施工できるため安全。
- 工期の短縮が可能。

施工方法

側板下部切断迄の一般的な施工手順は、ピース工法と同様に行なうものとする。

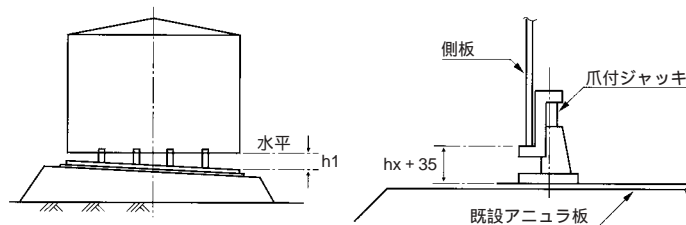
側板切断.....新アニュラ板1枚分程度(6~9M)側板下部を自動切断機にて切断する。



ジャッキ設置部開口.....爪付ジャッキを設置するための開口部を設ける。開口部のピッチ(ジャッキの台数)は、タンクの大きさによって決定する。

ジャッキ設置.....ジャッキは、旧アニュラ板上に設けた開口部のタンク内側に設置する。必要に応じて、ガイドピースを旧アニュラ板に取付け側板下部の変形を防止する。以上の手順を全周にわたり繰り返し行なう。

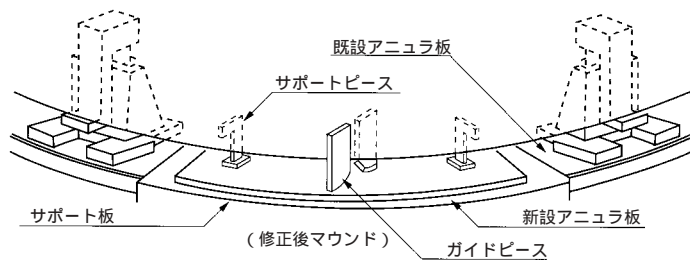
ジャッキアップ.....全周にわたりジャッキ設置完了後、タンクを水平に修正するために計画高さ迄ジャッキアップを行なう。ジャッキアップ完了後、ジャッキの下降防止装置の取付けを行なう。



基礎修正及び新アニュラ板敷設.....新アニュラ板設置予定部の基礎修正を行なうため、当該範囲の旧アニュラ板及びジャッキを撤去し、基礎修正を行なう。基礎レベルは底板部・アニュラ板部相互を関連させて施工する。基礎修正完了後、新アニュラ板を設置し、サポートピース及びガイドピースを取付ける。この手順を全周にわたり繰り返し行なう。

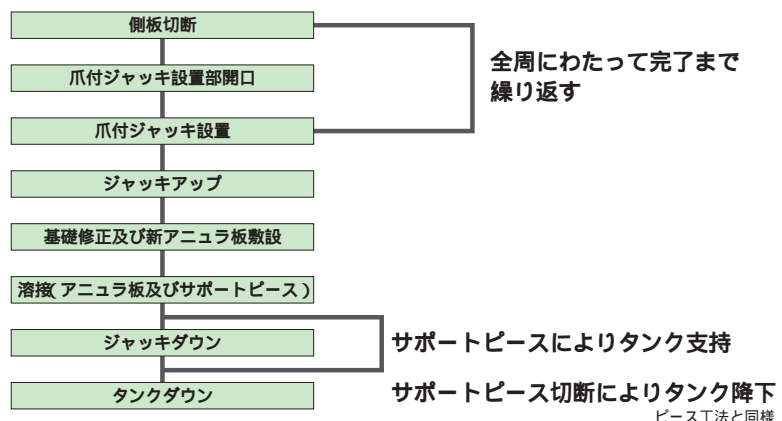
ジャッキダウン.....アニュラ板全周取替え後、必要に応じてジャッキダウンしてサポートピースによりタンクを支えた状態とし、安全対策として側板開口部に矢を挿入しておく。

タンクダウン.....ピース工法と同様の手順でタンクを降下させる。



ジャッキアップ工法
(SPC-型)
(SPC-型)

施工フローチャート



施工実績：19,000禰～1,380禰

ピース工法

一片のサポートピースで
工期短縮・コスト節減・高い安全性を実現。
数多くの施工実績を誇る、技術進歩賞受賞の画期的工法。

既設大型タンクの地盤沈下・腐食・老朽化の問題に対して、新興プラントックが独自に開発したピース工法は、大型タンクの補修方法として画期的な工法と認められ、昭和57年5月石油学会技術進歩賞を受賞。各地で多くの施工実績を重ねています。大型貯蔵タンクの底板およびアニュラ板を、全周にわたり交換する工事が発生した場合、タンク側板をジャッキで持ち上げるジャッキアップ工法が従来多用されてきましたが、ピース工法ではジャッキに頼らず、タンク側板下部をサポートピース（支持用金具）で支えるユニークな方式をとっています。この方式により工事全体が簡略化され、大幅な経費節減と工期の短縮、高い安全性を実現させました。

特長

簡単な作業の繰り返しによる施工法なので、ジャッキアップ工法と比べて大幅な工期短縮と経費節減が可能。

タンクの位置を現状維持しての施工であり、サポートピース、ガイドピースなど工事中のタンク側板支持点も多く、安全性も非常に優れている。

アニュラ板部だけの取替えの場合は、加熱コイル撤去、側板・屋根板の開口が不要となり、大変効率的。

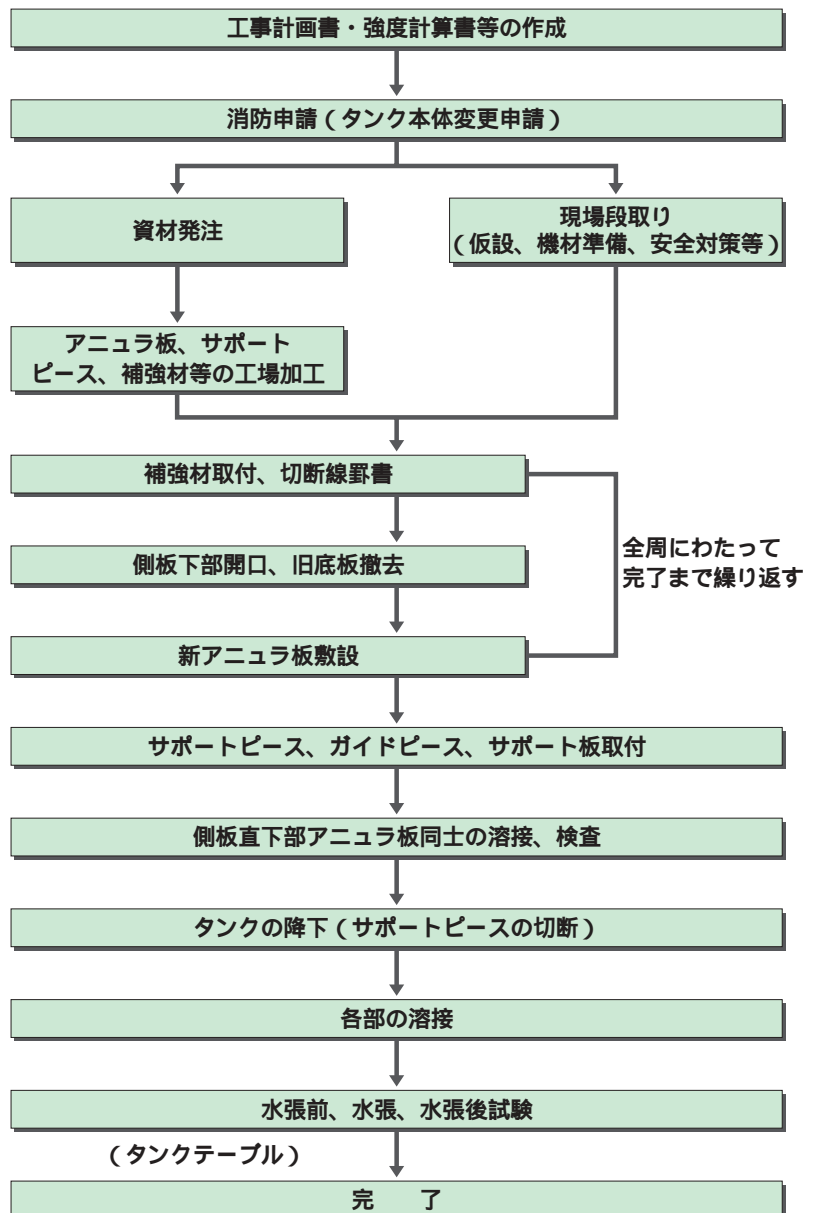
タンク内部のみの作業で済むため、基礎法面を損傷することがない。また、リングウォール設置作業も併行して実施可能。

アニュラ板部以外の底板取替工事、軽微な基礎修正工事も併せて施工することが可能。

施工時、側板などに発生する応力を小さくすることによりタンク本体の安全性が確保される。



ピース工法によるタンク補修手順



作業手順

タンク側板下部の開口とアニュラ板の切断

新旧アニュラ板交換のため、タンク側板下部に開口部を設ける。

開口部の切断は、新アニュラ板1枚を挿入可能な幅とする。

側板切断には、当社開発の吊り下げ式自動ガス切断機を用い、作業の能率アップを図っている。

交換する既設アニュラ板を、開口部の幅に合わせて切断する。

新旧アニュラ板の取替え

既設アニュラ板を引き出し、その位置にプレファブした新アニュラ板を設置し、治具により既設底板に仮固定する。

小型タンクの場合は1ヶ所から施工を開始するが、大型タンクでは2～3ヶ所からの同時施工が可能。

タンク側板の支持と次のスパンの取替え

開口部周辺の側板の座屈や変形を防ぐため、サポートピース、サポート板、ガイドピースなどを開口部に設置し、側板を支持する。なお、サポートピースは約1mの間隔で取付ける。

次に既設開口部に隣接するスパンに開口部を広げ、同様の手順でアニュラ板を取替える。

その繰り返しにより全周のアニュラ板取替えが完了すると、タンクは多数のサポートピースによって支持された状態となる。

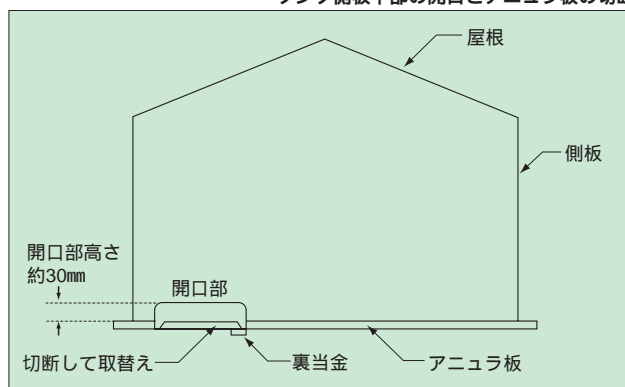
タンクの降下および側板とアニュラ板の溶接

タンク側板直下部(約300mm)の溶接および検査を行なった後、サポートピースを順次全周にわたり切断する。

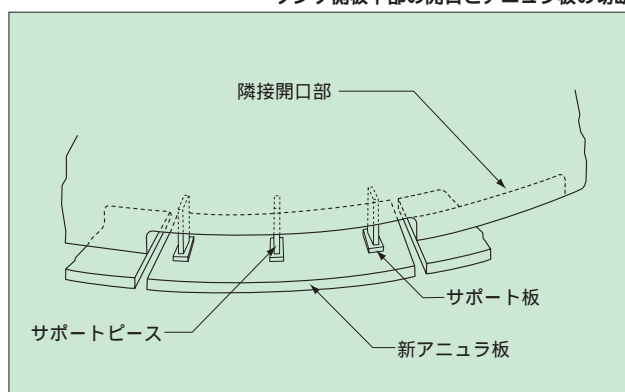
1回の切断は約10mmで、これを数回繰り返すと、タンクは徐々に無理なく、新アニュラ板上に降下する。溶接は次の手順で行なう。

1. 側板直下部のアニュラ板同士を溶接
2. 側板とアニュラ板を溶接
3. アニュラ板同士の残部を溶接
4. アニュラ板と底板を溶接

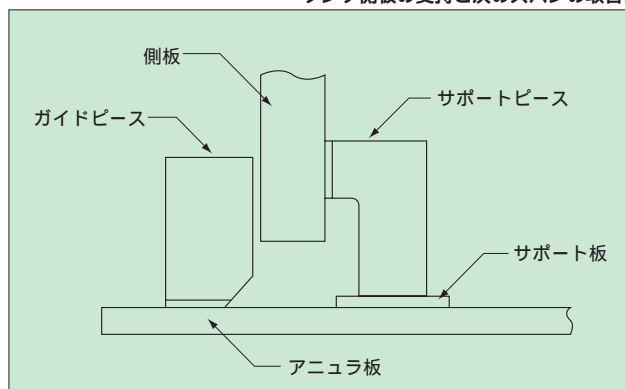
タンク側板下部の開口とアニュラ板の切断



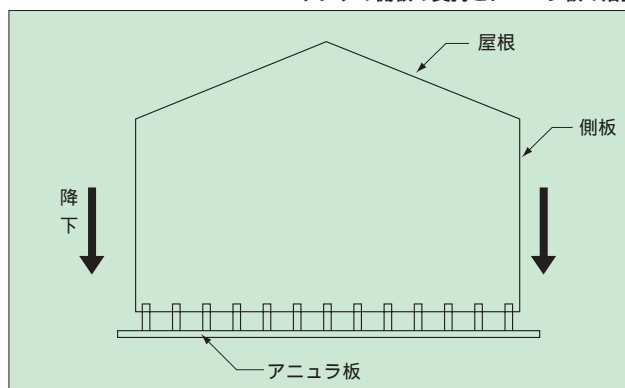
タンク側板下部の開口とアニュラ板の切断



タンク側板の支持と次のスパンの取替え



タンクの側板の支持とアニュラ板の溶接



ピース工法

タンク吊上げ工法

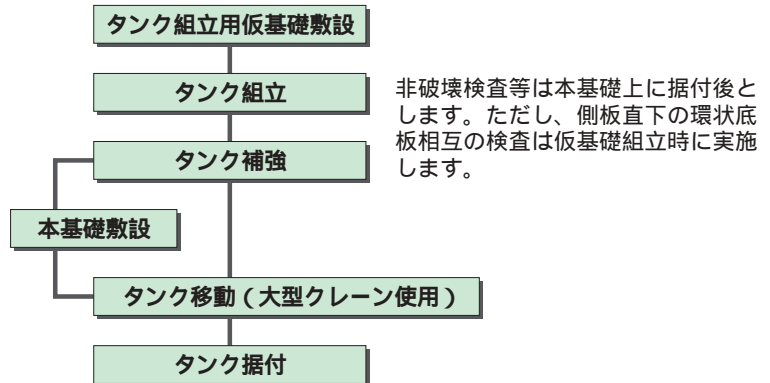
緻密で詳細な計画に基づいた
大型タンク本体工事。

タンクの不等沈下などの修正工事は各地で計画され実施されていますが、新興プラントはタンク建設・プラントメンテナンスの技術の両面から、状況や量、タンクの仕様を考慮して、幾通りもの更新・修正工法を開発しています。特に中・小型タンクに対して有効なのが、タンク吊上げ工法です。

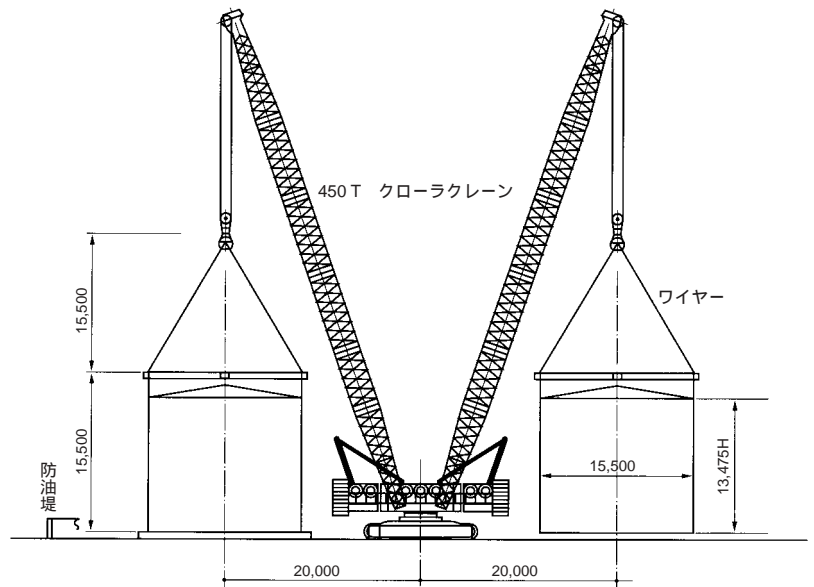
クレーンによる吊上げ中に側板・底板・トラス（またはラフター）などへの負担を最小限に止めることにより側板の座屈、底板のたわみによる隅肉部の亀裂発生、トラスなどの破損をいかに回避するかが重要な点になります。そのため吊上げ法の吊上げ支点などについては、緻密・詳細な計画のもとに十分な検討が加えられています。

タンク移設工事 [クレーンによるタンク吊上げ工法]

作業手順 タンク移動は次の手順で施工します。



タンク移設工事



自動溶接

コストダウンと作業効率のアップを実現。
数多くの実績を持つ、安全で高精度の自動溶接。

新興プランテックでは、タンク補修工事に対しても自動溶接の実用化を進め、工期の短縮と品質向上に大きく貢献しています。溶接施工方法確認試験についても、旧タンクを含めたほとんどすべての材質、板厚の組み合わせに対して、危険物保安技術協会（K.H.K）の確認証を取得済みです。

自動溶接は、溶接作業の施工効率及び品質の向上を実現しました。更に、溶接仕上げ面の状態が手溶接に比べると格段と良好で、グラインダー仕上げ等の磁粉探傷試験（MT）の前処理工程を大幅に削減することができます。

タイヤ外回り溶接手順



ガイドローラー及び滑車の取付け



ならいローラーの交換。基準のならいローラーを、外回り用のローラーに前後共交換する。

車輪の交換 外側張出寸法により、車輪を交換する。



ワイヤーの取付け 既設のバルブフランジ、配管、マンホール等を利用して、高さ400mm程度にワイヤーを取付ける。取付部がない場合、アングルを利用してワイヤーをセットする。



自動溶接機のセット

底板重ね溶接手順



レールの固定



自動溶接機のセット



レールの接続

施工状況



タンク吊上げ工法
自動溶接

施工実績：130,000禰～1,500禰

TWシール 型

安全なシール機構で浮屋根タンクのベーパーロスをシャットアウトします。

フローティングタンクのシールでは、タンク側板と浮屋根外周との間から生じる揮発性石油製品の蒸発防止及び外力による浮屋根と側板間の緩衝を目的としています。そのため、リム間隔（側板～浮屋根間隔）の変化に順応できる摺動柔軟性と適度の圧着力のある密封性、更に長期間の使用に耐える耐久性などが従来のシール機構に求められてきましたが、諸条件をクリアすることは困難でした。

新興プランテックのTWシールは、シール材と機構に徹底的な検討・改良を加え、こうした問題を解決した良好なシール性を保持したシール装置です。

構造

ウレタンコア

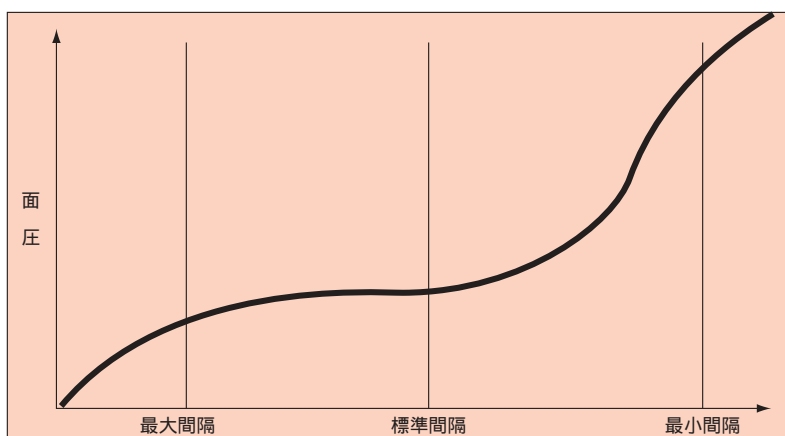
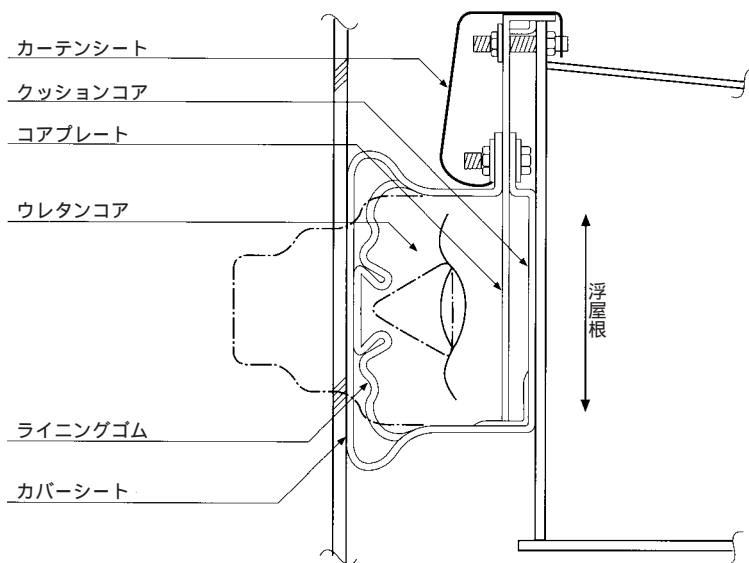
軟質ポリウレタンフォーム製で、上下面に波状曲線を設け、中央に三角形の中空を持つ独特の形状。TWシール最大の特長。

カバーシート

中央に補強用ナイロン布を織り込んだ厚さ2.5mmのゴム引布を使用。ゴム引布の材質は、貯蔵油の種類に応じて最適なものを設定。

クッションコア

コアプレートと浮屋根の接触を防ぎ、浮屋根側のシールも受け持つ。



型 式		標準取付間隔 (mm)
FRT	CFRT	
(S-125F)	S-125	125 ± 60
M-200F	M-200	200 ± 100
L-250F	(L-250)	250 ± 120

施工実績：TWシール 型
110,000禰～150禰

TWシール 型

取付け間隔が変化しても柔軟、有効なシーリング。
タンク側板に対し、一様なシール圧で
滑らかな上下作業の 型。

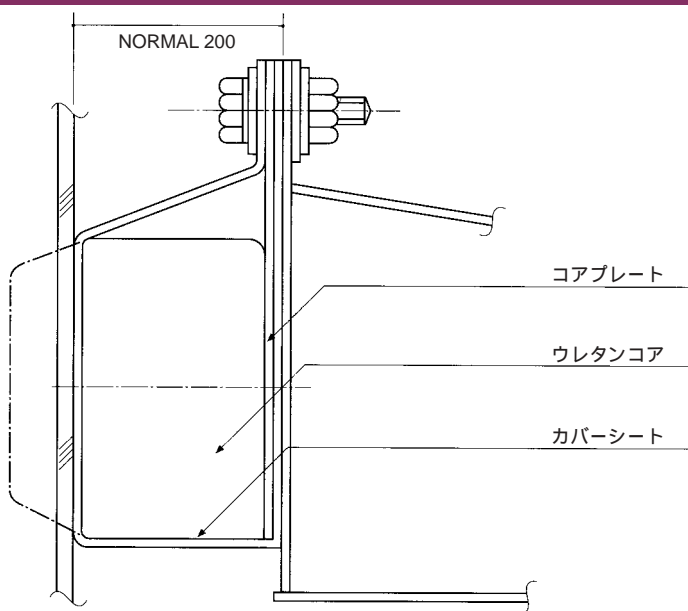
TWシール 型は、 型の基本性能を有しながら、現地組込み作業性の向上を目的として開発されました。性能的にも優れ、数多くの実績をもっています。他社シールの交換にも互換性があり容易に対応できます。

構造

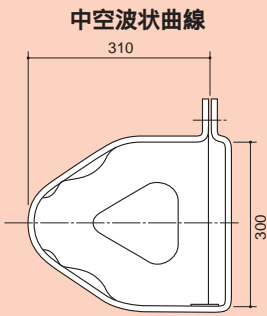
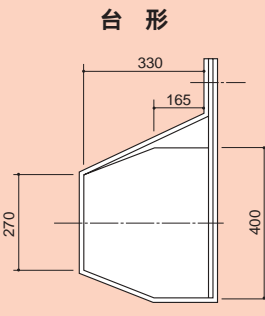
芯材のウレタンフォーム材(立方体)を摺動面の上下の角を適度な大きさにカットしたウレタンフォームをコアプレートを通じて浮屋根に取付ける。

特長

ウレタンコアは台形上の断面を有し、良好なシール性を保持。カバーシートとウレタンコアは接着しない構造で、すべての部品が単品で搬入・組込みが行なえ、かつウレタンコアは、取付け間隔の約1/3まで、圧縮した状態で組込みを行なうために、シール組込み性が格段に向上。既設タンクへTWシール 型を設置する場合、既設の取付け金具を使用する設計が可能のため、既設浮屋根の改造工事は不要。他社の全てのタンクに火気を使用することなく対応が可能。



TWシール 型
TWシール 型

1	特注事項	TWシール 型	TWシール 型
2	シール間隔 慮標準 邊有効	200mm 100~300mm	200mm 100~300mm
3	シール面圧	35~130Kg/m	30~130Kg/m
4	カバーシート	N. B. R. 2.5mm (1プライ)	N. B. R. 2.0mm (1プライ)
5	末端処理	エンドレス (現場加硫)	エンドレス (現場加硫)
6	ウレタン形状	中空波状曲線 310 	台形 330 165 270 400 
7	ウレタン硬度	8.0Kg	5.5Kg

施工実績：TWシール 型
106,000禰~3,000禰

NWプロテクター 型

シールが常に側板と一定の状態に密着！
特殊な機構で雨水浸入防止に絶大な効果を発揮。

従来のフローティングルーフトankに取付けられているウェザーシール装置は、タンク側板を伝って流れ落ちる雨水が、側板とシールの接触部に溜まるためにタンク内部に入ってしまう欠点がありました。

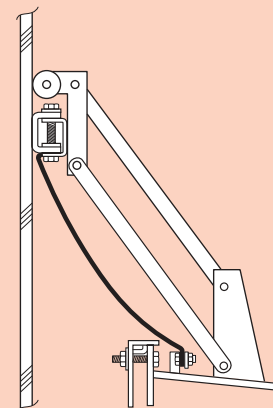
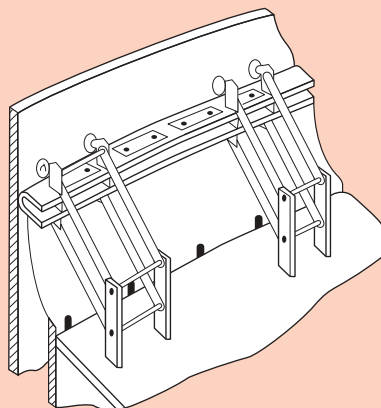
NWプロテクターは、シール材質と形状に工夫を凝らし、シールが常に側板と一定の状態に密着する独自の機構を採用し、今までのウィークポイントを解消。シール材に弾力のあるラバーを使用したほか、シール効果をもっとも高めるように設計してあるため、タンク内への雨水の浸入をシャットアウトしました。

施工実績：120,000棟～2,600棟



図A NW-型の装置図

側面図



新興プランテックの機構		従来の機構	
<p>図B 水抜き穴が雨水を排除する状況</p>	<p>図C 水抜き穴の形状</p>	<p>図D 従来のシール装置図</p>	<p>図E 先端より雨水が浸入する状況</p>
<p>弾力性のあるラバーを使用し、U字型断面のシール帯が、タンク側板に添って全円周に配置されています。シール帯には、雨水を排除する水抜き穴が横一列に効果的な間隔で設けられています。 (図A、B、C)</p>		<p>シールの形状</p> <p>シール板の先端に、ゴム等を円筒状に加工したシール材が、タンク側板に添って全円周に配置されています。 (図D、E)</p>	
<p>シール帯の断面がU字型であるため、優れた密着性を有しています。また、シール取付け部が、タンク側板に対して平行となるような可動アームとコロの働きにより、ポンツーンの昇降が極めて円滑に行なわれ、一定の密着性を保持します。 (図A)</p>		<p>密着性</p> <p>シール板の両端を重ね合わせ、タンク側板に立てかけただけの機構であるため、密着性が悪く、タンク側板とのすき間に溜まった雨水が、タンク内に侵入します。 (図D、E)</p>	
<p>シール帯の水抜き穴により、タンク側板とシールとの間に溜まる雨水を完全に排除し、ポンツーンとの間に設置された防水シートで雨水を受け止め、排出される機構になっています。 (図A、B)</p>		<p>シール機構</p> <p>直接の雨水は、屋根中央の水溜めから排水パイプを通して排出されますが、タンク側板を伝って流れ落ちる雨水の排除手段が施されていません。 (図E)</p>	

NWプロテクター 型

型の構造を簡略化。
鉄板製の従来型に比べ耐食性が格段に向上。

NWプロテクター 型は、 型の構造を簡略化し、金属使用率を減少させることで腐食性の高い内容物（ナフサ等）を貯蔵するタンク用に開発されたものです。

構造

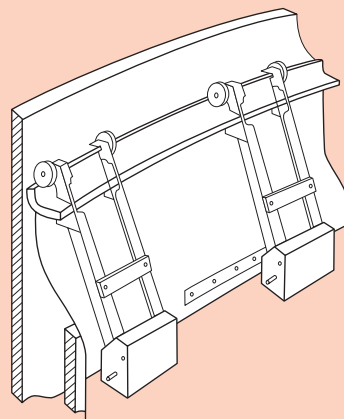
側板との接触部には、ワイパーゴムを使用し、側板部の雨水を浮屋根上へ排出する構造としています。

型と同じく側板～浮屋根間のペーパー雰囲気部に防水シートを使用し、腐食環境下での金属使用を極力避けているため、従来型のウェザーシール（鉄板型）と比べ耐食性を向上させました。

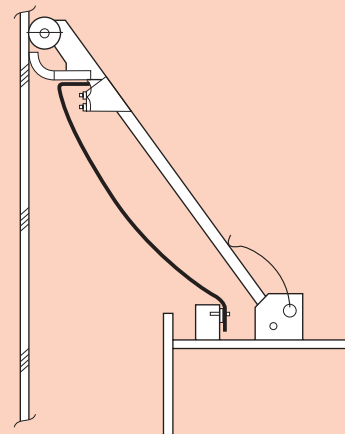
施工実績：15,000禰～5,000禰



NW・ 型の装置図



側面図



ワックス・スクレイパー

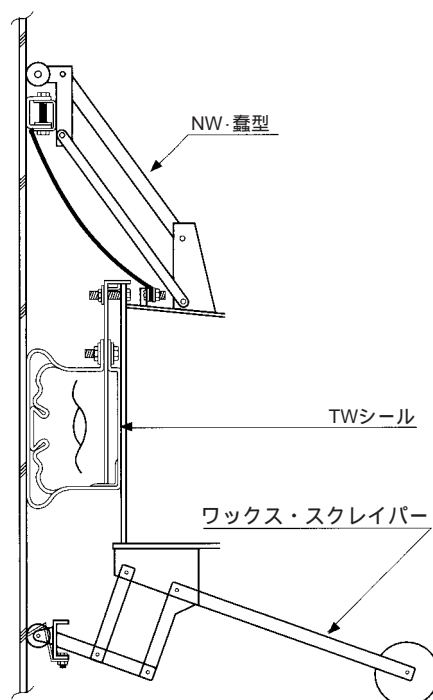
ろう分などを多量に含有する油類の貯蔵に関しては、タンク内に加熱管を設け、貯蔵油の固化を防ぐ方式がとられていますが、タンク側板の内壁温度は貯蔵油の保持温度より低くなるため、内壁にろうが付着します。新興プランテックのワックス・スクレイパーは、このろう分を効果的に掻取り、シール効果が常に最良の状態に保てるように設計・開発されたものです。

構造

ポンツーン底板に取付けられ、カウンターウェイトによって刃を側板に押しつけ、浮屋根の上下運動を利用してろう分を掻取ります。

特長

浮屋根の昇降運動に支障をきたすことなく、側板の溶接線を通過する場合にも円滑に追従し掻取り効果を発揮します。掻取り刃には必要以上の押圧力がかからないように設計されているため、刃先の損傷が起こりにくく、長期間有効に作用します。



NW・ 型
NW・ 型

SPC・AL インナーフローティングルーフ

タンクの蒸発損失を95%以上抑制。
大気汚染防止と貯蔵効率アップに貢献。

石油や石油製品、各種芳香族溶剤などの揮発性液体を貯蔵するコーンルーフタンクの年間蒸発損失は、ガソリンの場合、普通の払出し作業を行なったとして、タンク容量の約8%以上が呼吸損失と受払い損失で失われています。

SPC・AL - インナーフローティングルーフは、アルミ合金製またはステンレス製のインナーフロートを設置することにより、大気との接触を遮断し、貯蔵液の蒸発による呼吸損失を大幅に軽減する機構です。

構造

ボンツーン、アルミチャンネル、ジョイント、アルミシート、ワイパーシールに大別され、これらに関する金具はすべて、予め工場で加工されます。

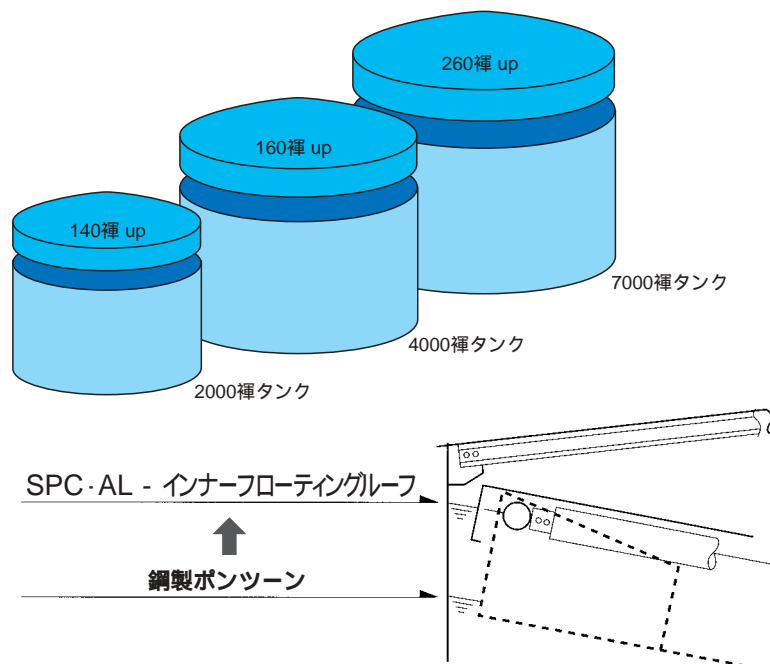
工程

ボンツーンとアルミチャンネルを交互に組合わせジョイントする。ボンツーン上部のデッキに長尺のアルミシートを敷き詰める。フロート全体に気密性を持たせるため、アルミシートとアルミチャンネルを重ねあわせてタッピングネジで締付ける。デッキと側板の間には、弾力性のあるワイパーシールを用いて気密性を高める。ワイパーシール材質は、内容液に応じて選定が可能。

施工実績：37,000禰～90禰



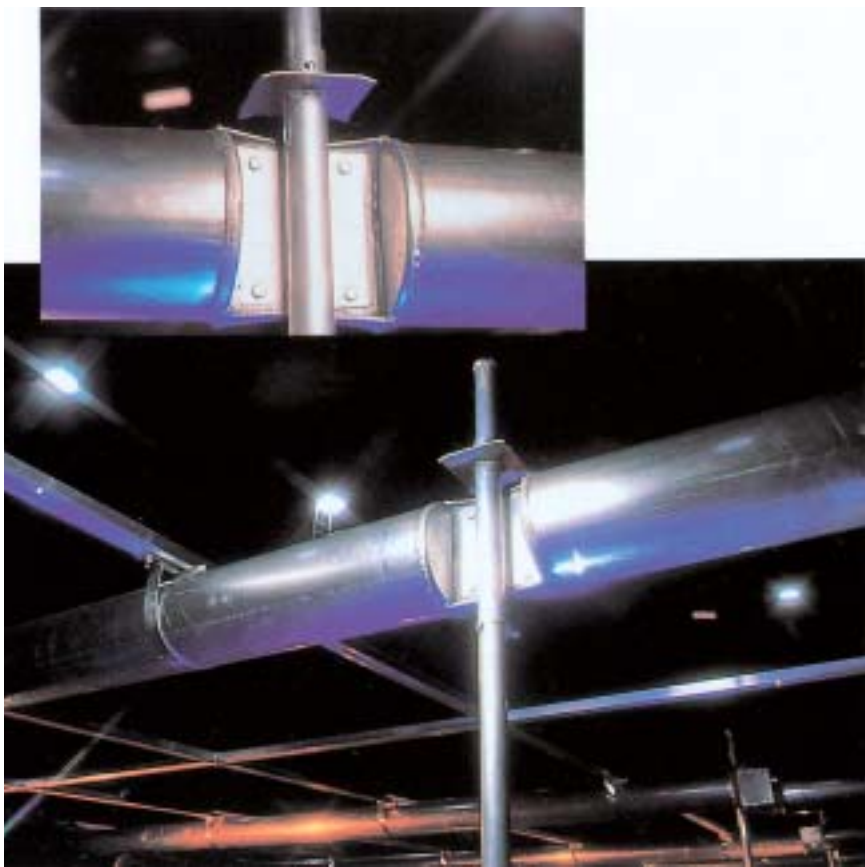
ボンツーン室がないから液面アップ、スロッシング時も安全。



スロッシング高さの比較

SPC・AL - インナーフローティングルーフは、従来の浮屋根のようなボンツーン室がないため、スロッシング時に余裕があります。このため液面高さがボンツーンタイプより高くなり、貯蔵容量を大きくとることができます。

短時間で簡単に据え付けが可能。
安全性・耐震性・耐食性に優れた高性能。



タンク別年間蒸発損失比較表

タンク容量 内容物	タンク別年間蒸発損失（禰）		
	普通のコーンルーフタンク		SPC-AL - インナーフローティングルーフに改造したタンク
	呼吸損失（禰）	受払損失（禰）	貯蔵損失 + 払出損失（禰）
500禰	23	30	2.0
1000禰	32	58	2.4
2000禰	53	116	3.3
3000禰	78	175	4.4
4000禰	91	350	4.9
5000禰	130	525	7.0

【解説】例えば容量2000禰タンクで年間36回の完全受払いを行なったとすると1年間で23.4禰の蒸発損失を生じます。SPC-AL - インナーフローティングルーフは、この損失を同じ条件で0.4禰に抑えます。（出典は、API MPMS Chap.19 sec.1 & sec.2）

既存、または新規の貯蔵タンクにSPC-AL - インナーフローティングルーフを取付ける経費を従来のタンク建設費や改造費と比較しても、95%近い蒸発損失をカットすることで設置費用は容易に短期間で回収が可能となり、高い経済性を示しています。

特長

安全性

SPC-AL - インナーフローティングルーフ上部空間の炭化水素濃度は、JIS、API、HPIの各基準に準拠した設計により、エアースクープメントを保有。爆発限界以下を保証。

SPC-AL - インナーフローティングルーフの浮力は100%の余裕浮力があり、材質も耐食性に優れたアルミ合金を使用。高い信頼性のもと、長期間安心して使用が可能。

タンク内壁のシールは、ワイパーシールにより行ない、タンクに歪みや変形があっても完全に密着し、スムーズな滑動を行う。

経済性

鋼製と比較し、短時間で製作、据付が可能。

500mm径のマンホールがあれば、すべての資材をタンク内に搬入可能。短時間で据え付けを完了させることが可能。

高品質

すべての部品はステンレス鋼、アルミニウム、その他の不銹合金製。腐食・汚染の心配が不要。

各構成部品は予め工場加工されるので、材料の調達から完成検査まで徹底した管理下におかれ、標準化された高品質の施工が可能。

応用性

既存の健全なタンクに容易に取付けが可能。油種変更、用途変更、その他の多彩な付加価値を持ち、広い応用性を保持。

メンテナンス

工程、コストの面からも、予めメンテナンスの配慮を施した構造。補修、部品交換、法令に従ったタンククリーニングにも容易に対応が可能。

SPC-AL
インナーフローティング
ルーフ

SPC・HC インナーフロート

フローティングルーフタンクの
ベーパーロス防止に貢献

SPC・HCインナーフロートは、固定屋根式タンクの内部にアルミニウム製パネルから成るフロートを設置し、貯蔵製品の蒸発損失を抑えて製品の貯蔵効率を高めると共に、液面接触式のため、ベーパースペースが生じない構造であり、より安全性が高いものとなっています。

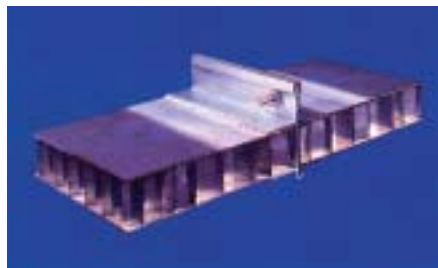
特長

- (1)工場でのプレファブ加工であり、現場組立はボルト締めで組立てられます。
但しアルミ製パネルをタンク内へ搬入するために屋根部または、側板部に600mm×1,700mmの開口が必要です。
- (2)インナーフロート全面が浮力を有するパネル構造の集合体であり、浮力性能に優れています。
その浮力には、200%の余裕があります。(API基準の2倍の安全率を確保しています。)
- (3)液面接触式により、ベーパースペースが無く、安全性が高い構造となっています。
- (4)鋼製インナーフロートに比べ、低コストで設置できます。
- (5)鋼製インナーフロートに比べ、貯蔵容量が多くなります。
- (6)全ての部材はアルミニウム合金およびステンレスで作られているため腐食および製品汚染の心配がありません。
- (7)小口径タンクへの設置が可能です。
(米国での実績：φ1,524mm～φ42,700mm)



SPC・HCインナーフロート構造上の特徴

項目	特徴	備考
1. 適用基準	・ API650 APP・H	
2. 本体の組立	・ ボルト組立	資材搬入口として屋根または側板部に0.6m×1.7mの開口が必要
3. 構造および材質 慮パネルの構造	・ ハチの巣状(ハニカム)の核をプレートで挟み込み周囲を連続溶接した構造です。(個々のパネルが気密性を保ち、浮力を有する構造となっています。) ・ パネルの厚さは300%浮力となるよう設計しています。 ・ アルミ合金製	パネル1枚の標準寸法 1,524mm×3,048mm
湿主要部材質		
4. シール形状	・ ワイパー型	
5. 回転防止	・ アンチローテーションケーブルによる	
6. 静電気対策	・ ルーフアースによる	
7. 地震時の安全性	・ タンク本体と接触しても発火することはありません。	



ハニカム断面構造



ハニカム詳細



支柱構造詳細

SPC アルミニウムカバー

フローティングルーフトankの
ベーパーロス防止に貢献

SPC・アルミニウムカバーは、
大気汚染防止および悪臭の抑制、
蒸気ロスの低減に効果を発揮し
ます。また、既設の浮屋根式タ
ンク（FRT）に容易に取付が
可能です。

特長

ベーパーロスの防止

アルミドーム化により浮屋根に直
接熱射が当たらないため揮発生内
容物のガス化による排出が抑えら
れ、この結果、ベーパーエミショ
ン化効果が向上します。

製品品質の向上

アルミドーム固定屋根化による雨
水浸入の遮断効果から内容物製品
の品質が向上し、水切作業の低減
が図れます。

タンクの寿命延長

雨水の遮断により側板、底板、浮
屋根のジェネラルコロージョンの
抑制対策になり底板・側板等の寿
命延長が図れます。

屋根板の塗装が不要

屋根板が、塗装不要になり半永久
的にフリーメンテナンスになりま
す。

浮屋根シールの寿命延長

浮屋根シールが、固定屋根化によ
り紫外線の完全遮断ができるため、
シールの寿命延長が期待できます。

浮屋根付属設備が不要

浮屋根排水装置、ウェザーシー
ル等が不要となり、維持管理が容
易となります。

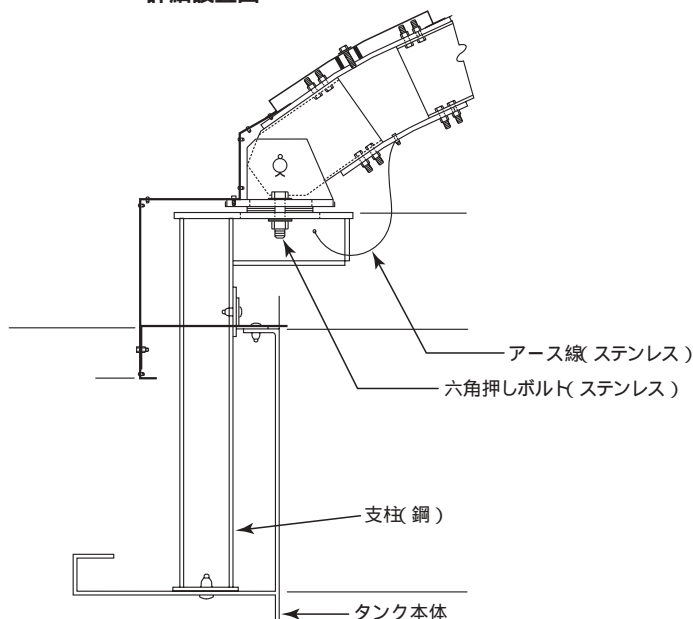
臭気対策

下水処理設備等でアルミドームに
よる固定屋根化により臭気対策と
して有効です。



	アルミドーム	鋼製屋根	インナーフロート ルーフ
耐食性			
軽量 - 内部に支柱が不要			
容易に設置可憐			
防水性			
メンテナンスがほとんど不要			
経済性			
耐久性			
溶接が不要			

詳細設置図



SPC・HC
インナーフロート
SPC
アルミニウムカバー



<http://www.s-plantech.co.jp>

本 社 〒235-0017 横浜市磯子区新磯子町27-5 TEL : 045-758-1950 (代)