

A vertical bar on the left side of the page with a color gradient from green at the top to yellow in the middle, and then pink and purple at the bottom.

今後の定期修理の在り方に関する報告

～保安を確保し働き方改革の関連法令を順守するために～

令和元年 12月25日

定期修理研究会

目 次

はじめに	～本研究会の問題意識～	1
第1章	定期修理の実態	
1.	石油化学コンビナート	2
2.	定期修理とは	3
3.	各国の定期修理および規制	4
4.	定期修理と市況との関係	5
第2章	定期修理から発生する問題点と課題解決の方向	
1.	石油化学事業者（石油化学工業協会）からの視点	8
2.	川上の石油精製事業者（石油連盟）からの視点	11
3.	工事請負および検査事業者（日本メンテナンス工業会および日本非破壊検査工業会）からの視点	14
4.	川下の顧客事業者（日本化学工業協会および日本プラスチック工業連盟）からの視点	24
5.	行政からの情報提供	35
第3章	解決に向けた方向性および方策	
1.	保安の確保と労働災害の防止を最優先に	41
2.	働き方改革関連法令の順守の徹底	42
3.	サプライチェーンの維持	42
4.	定修日程調整のための「定修会議」の設置とガイドラインの策定	43
第4章	今後取り組むべき課題	
1.	定修に関わる規制改革の推進	44
2.	コンビナート地域が取り組むべき課題	45
おわりに	～本研究会の期待～	46
参考資料	定期修理研究会名簿および開催日程と議題	47
【添付書類】	1.報告書掲載図一式 2.保安を確保し、働き方改革関連法令順守するための定修日程ガイドライン	

はじめに ～本研究会の問題意識～

わが国石油化学産業は、鉄鋼産業と並び産業サプライチェーンの最も川上に位置し、自動車から日用品まで国民生活の幅広い分野に素材を提供する「民生に貢献する産業」である。また、自動車や電子部品産業など川下分野での「先端技術開発」に不可欠な「機能素材」を創り出し提供する産業であるとともに、雇用面においてもグループ会社を含め多数の社員を雇用する裾野の広い基幹産業であり、石油化学産業の持続的な成長は日本経済に大きく貢献するものと考えらる。

石油化学産業の日々の事業活動は、高圧ガスや危険物などを原料、中間製品および製品として取り扱うため、保安の確保による安全安定運転や労働災害の防止が「事業運営の基盤」となる。特に、生産装置を安定安全に24時間連続操業するには、定期的な設備補修・更新工事（所謂「定期修理」以下「定修」）が不可欠であり、定修による設備の安全性や作動時の信頼性を担保する必要がある。

定修については、規制改革により連続操業の拡大（1年から2～4～8年へ）を進めており、付随的に1回当たりの工事量の増大、工事日数の長期化、時期の集中など多くの課題を抱えるに至っている。さらに、少子高齢化の進展により、工事担当社員および工事・検査会社従事者の技能の低下（熟練した工事従事者の減少）が懸念され、加えて操業以来30～50年経過した生産設備の「高経年化」が進行し、保安を確保し労働災害を防止するための「工事品質」の維持が喫緊の課題となっている。

2017年3月、政府は、成長戦略の一環として、処遇改善・労働生産性向上・長時間労働の是正、柔軟な働き方の環境整備、多様な人材の活躍に関する9つの分野に言及した「働き方改革実行計画」を閣議決定した。特に、「時間外労働時間の上限規制導入」は、定修に関わる石油化学会社、メンテナンス（以下「メンテ」）工事会社、検査会社の従事者が、当該関連法令を順守できるような「取り組み」が必要となっている。

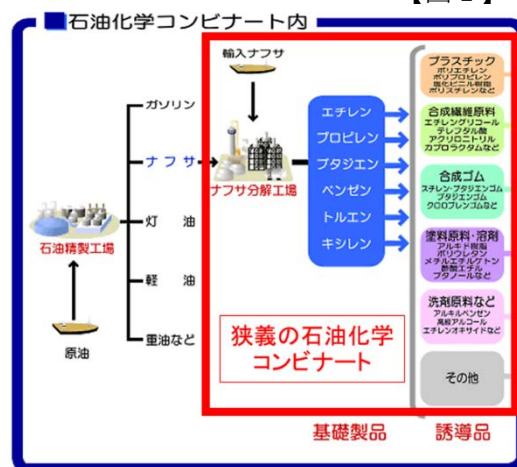
石油化学工業協会（以下「石化協」）は、定修に関わる事業者団体5団体（石油連盟、日本化学工業協会、日本メンテナンス工業会、日本非破壊検査工業会、日本プラスチック工業連盟）および化学産業について学識経験を有する有識者2名の協力を得て、「定期修理研究会」を立ち上げ、定修の課題および解決策を多方面から検討し、定修問題について、以下の通り「定修報告書」を取りまとめ、今後進むべき「方向性」と「取り組み」を提言する。

第1章 定期修理の実態

1. 石油化学コンビナート

わが国の石油化学コンビナートは、ナフサやLPGなどを「エチレン製造装置」にて熱分解し、ガスや液体に精製して主にエチレンを、副産物としてプロピレン、ブタジエン留分、イソプレン留分、芳香族などの基礎化学品を生産した後に、工場内のポリエチレンなど誘導品製造装置に配管で供給し誘導品を生産するか、または工場外の顧客等に配管や船舶などで販売している。これらの石油化学製品の「集約的な製造装置群」を「石油化学コンビナート」と称している（図1）。

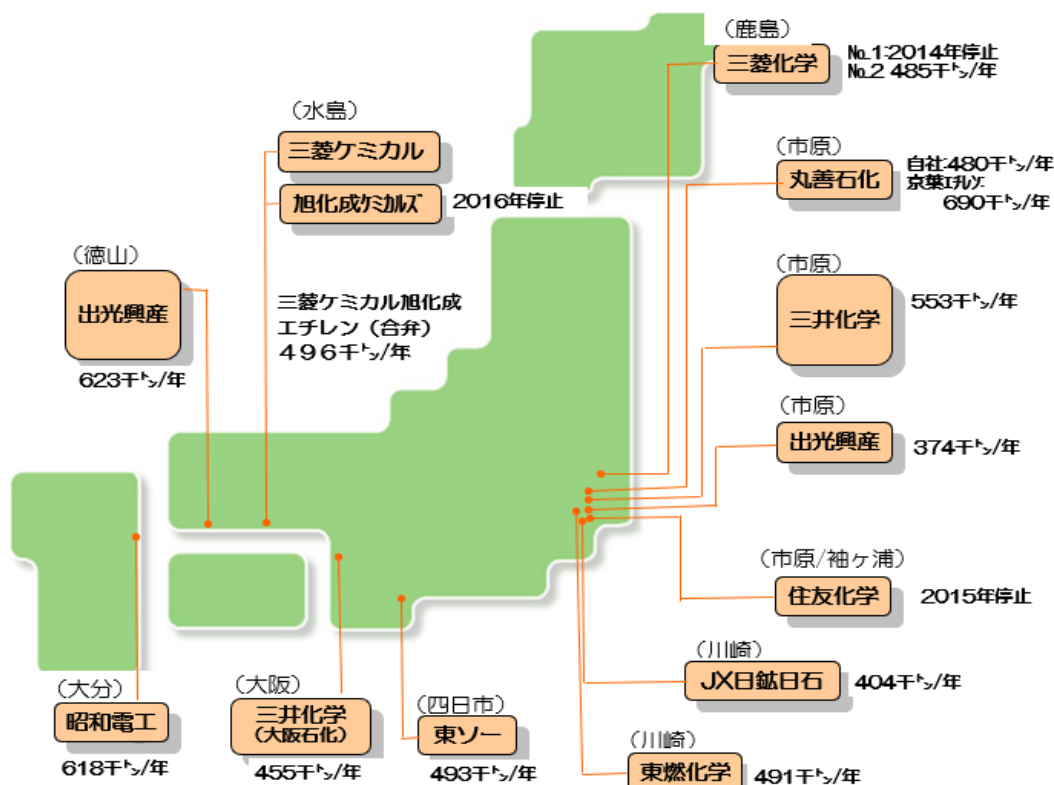
【図1】



エチレン製造装置は、石油化学コンビナートの上流に位置し、エチレンなど基礎化学品を生産するとともに、熱回収を通じて蒸気や発電をすることで、コンビナート製造装置群に「用役」を供給する「中核の製造装置」である。日本には、12基のエチレン製造装置が稼働し、「コンビナート地域」が8地区に立地している（図2）。

【図2】

註）エチレン生産能力（2019年末定修実施ベース）



2. 定期修理とは

- (1) 石油化学コンビナートの原料、中間製品や製品は、**高圧ガスや危険物**などに該当するため、**高圧ガス保安法、消防法、労働安全衛生法、石油コンビナート等災害防止法**の所謂「**保安 4 法**」の厳格な適用を受け、石油化学各社は「**保安の確保**」を最優先としている。

石油化学製品製造装置は、**24 時間連続運転**を行っており、高圧ガス保安法は、これらの製造装置が**安全・安定運転を確実に**するために、原則は 1 回/年、経済産業省の「許可を受けた装置」は 1 回/2~4~8 年、**装置を全停止し、点検、清掃、部品交換、補修、更新等**を行い、各装置の性能を回復させ、次の停止時期までの**連続運転の信頼性を確保**している。定修における**主な作業内容**は、以下のとおりである。

- ①塔槽・熱交換器等の静止機器の開放・点検・清掃作業
- ②圧縮機・ポンプ等の回転機の分解整備作業
- ③配管・弁等の配管部品の開放点検清掃作業
- ④計測器・センサー等の計器類の点検整備作業
- ⑤その他の準備作業・付帯作業

- (2) 石油化学コンビナートの中核装置である「**エチレン製造装置**」の定修工事の概要については、2017 年度の**年産 60 万トン級の大規模定修**を事例に挙げると以下の通りとなる。

- ①工事期間 : 約 2 カ月
- ②外部作業員 : ピーク時 3 千人/日 (延べ人数 : 73 千人)
- ③工事費用 : 80~100 億円程度 (労務費+資機材費)

- (3) 定修工事は**多岐にわたる職種が分担**しており、夫々の要員の手配調整が難しく、この調整を担うのが**工事メンテナンス会社(メンテ会社)**である。例えば、一つの「**開放・点検・清掃作業**」を例にとると

- 
- ①「**鳶**」による足場設置 (メンテ 2 次以下の種々の請負会社)
 - ②「**重量鳶**」がハンマーでフランジ開放 (同上)
 - ③設備内部の清掃 (同上)
 - ④非破壊検査 (検査を請負う非破壊検査会社)
 - ⑤必要に応じて補修工事 (メンテ 2 次以下の種々の請負会社)
 - ⑥仕上げ (同上)
 - ⑦製造装置保有者による検査・確認 (石油化学会社)
 - ⑧「**重量鳶**」のマンホール閉め (メンテ 2 次以下の種々の請負会社)
 - ⑨配管フランジの塗装 (同上)
 - ⑩必要に応じて保温工事 (同上)
 - ⑪「**鳶**」による足場解体 (同上)

といった流れでメンテ工事が行われる。

定修設備の開放後に突然の補修や装置の高経年化による材質劣化の事例が多くなってきている。設備の劣化補修は、新設工事と全く別で「工事の難易度」が高く、さらに必要な要員繰りが難しくなっている。

3. 各国の定期修理および規制

高圧ガス使用の製造装置に対する規制について、法で厳しく規制する日本と韓国、事業者の自主検査に任せる米国、台湾およびタイ、自主検査をベースに政府と公的第三者機関の認証に任せる欧州の3つ形態に分類される（図3）。

【図3】

対 象 国	行政による検査・監査	検査・監査の主体
1.日本	■原則：1回/年の保安検査 ■認定事業所に優遇措置（1回/2～8年）	■原則：経産省の委託を受けた都道府県 ■KHK等指定保安検査機関が代行
2.米国	■原則：事業者の自主検査・監査 ■期間の定めなし	■規定なし - 但し、VPP※の認定事業者に優遇策 ※Voluntary Protection Program
3.欧州 (例:ドイツ)	■機器は「第三者認証機関」。安全管理システム等は政府が検査 ■期間の定め無し	■第三者認証機関は政府が認定
4.韓国	■原則：1回/4年（2002年改正）（⇒日本のスーパー認定導入で、8年への延長の可能性あり）	■地方自治体？（日本の高圧ガス保安法を参考に法律※を制定） ※High-Pressure Gas Safety Control Act
5.台湾	■事業者の自主検査 ■ボイラー等について、OHSA※（台湾版労働安全衛生法）規定あり ※Occupational Safety and Health Act	■規定なし
6.タイ	■事業者の自主検査	■規定なし

出典：H28年度石油精製業等の保安に係わる制度等の国際調査（経産省保安課）および石化協調べ

- (1) 日本と韓国は、原則 1 回/年の保安検査を実施することとするが、一方で国の認定を受けた製造装置には、1 回/2～8 年（韓国は 4 年）の優遇措置を導入している。検査主体は、国の委託を受けた都道府県であるが、現実には KHK（高圧ガス保安協会）等公的保安検査機関が代行している。韓国の検査主体は不明であるが、日本の法制度を移入している事例が多く、地方自治体に委任していると推測される。但し、日本の認定制度の条件は厳しく、認定を受けている製造事業所は、僅か 94 事業所で全国の高圧ガス事業所の僅か 0.3%にとどまっている。

(2) 米国、台湾およびタイは、事業者の自主検査のみで期間の定めがない。

ただし、機器および工場施設に「火災爆発保険」「休業補償保険」等を付保するときに料率が高くなるなど不利になるため、一定のサイクルでの定修を実施している。

また、米国と台湾は、日本の「労働安全衛生法」と同じ法律があり、労働者の保護の観点から、ボイラー・クレーン等には一定の期間での検査が義務付けられている。

(3) 欧州（ドイツを参考）は、機器の検査は政府が認定する「第三者認証機関」が実施するが、期間の定めはない。政府は会社全体の「安全管理システム等」の検査を実施している。

(4) 日本（派生的に韓国）の規制が厳しいのは、「高圧ガス保安法」の成立が大正時代の「圧縮ガスおよび液化ガス取締法」に由来し、往時に溶接ボンベ等による重大事故が続き、取締強化の世論に押されて当該法が成立した経緯があり、戦後も厳しい規制の方針を継続し、現在に至った。

4. 定期修理と市況との関係

エチレン市況は、基本的に原料価格（ナフサやエタン等）に連動しながら、地域の個別需給を反映して決まる。

この個別の需給が、トラブル、定修や物流などによるエチレン側の供給動向と末端顧客からの引き合いや在庫増減を反映したポリエチレンなど個々の石油化学製品の生産からの需要動向である。

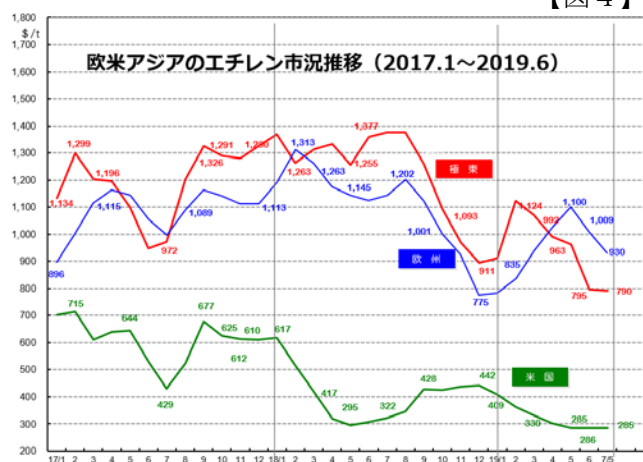
ナフサを主原料とする欧州とアジアは、同じトレンドで市況が推移し、ガス原料のエタンを主原料とする米国は全く異なる市況を形成している（図4）

以下に、欧州、米国およびアジアの定期修理と市況との関係を示す。

(1) 欧州

欧州の対象として、ロシアや旧東欧の小さなエチレン製造装置を含めずに、エチレン生産能力（15 百万ト）で欧州全体の 57%、エチレン製造装置の基数（29 基）で 55%を占める 4 カ国（ベルギー、フランス、ドイツ、オランダ）に的を絞り、定修時期とエチレン市況を比較した。

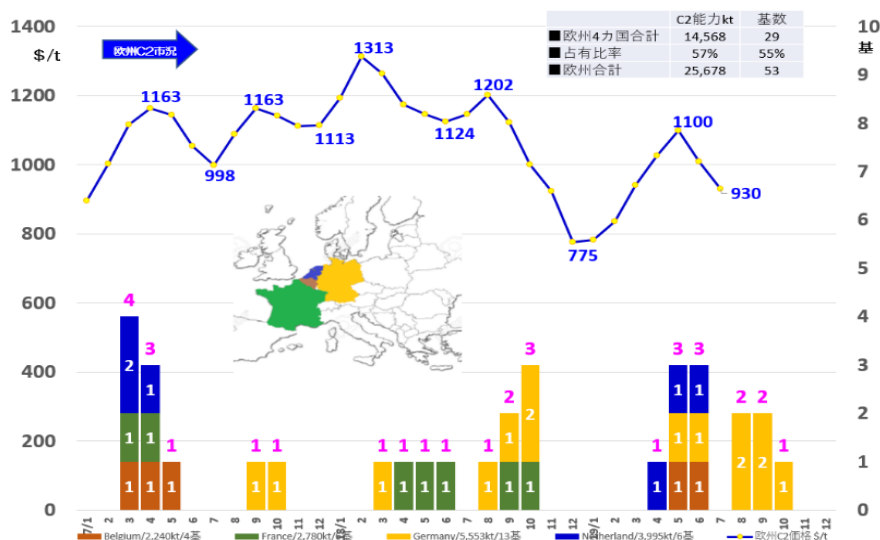
【図 4】



【図5】

定修時期は、厳しい冬季とバカンスシーズンの夏季を避けて、春と秋に集中するものの、夫々の国毎で見ると一部で重複するが、全体的に分散が図られている。

エチレン市況は、定修前に上昇し、定修後に下落する傾向を示している（図5）。

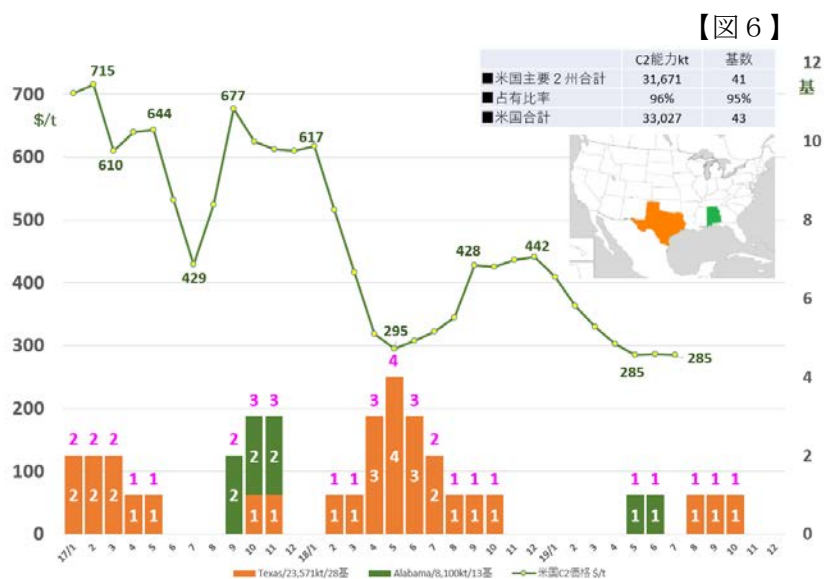


(2) 米国

エチレン生産能力（32 百万ト）で全米の 96%、エチレン製造装置の基数（41 基）では 95%を占めるテキサス州とアラバマ州の 2 州に的を絞り、定修時期とエチレン市況を比較した。

定修時期は、春と秋が多いが、2 州が温暖な気候なためか冬場にも定修を実施している。重複については、2017 年の秋口と 2018 年の春に、3～4 基の重複が起きている。

開発が急テンポで進んだシェールガス由来のエタンクラッカー※1の新增設の影響が大きく、技術系工事従事者の取り合いがおき、工賃の急上昇を招いたと云われている。



※1 ナフサの替わりに、油田やガス田からの随伴ガスである「エタン」を原料とするエチレン製造装置である。収率は、エチレンが 85%、他の燃料ガスが 15%を占める。随伴ガスが豊富な中東や米国のエチレン製造装置の大半を占める。

エチレン市況と定修時期を比較すると、2017 年の秋口までは相関があるように見えるが、以後は全く相関がなく、エタンクラッカーの新設（1.5 百万ト 3 基※2）に伴う供給増による市況の下落が鮮明となっている（図 6）。

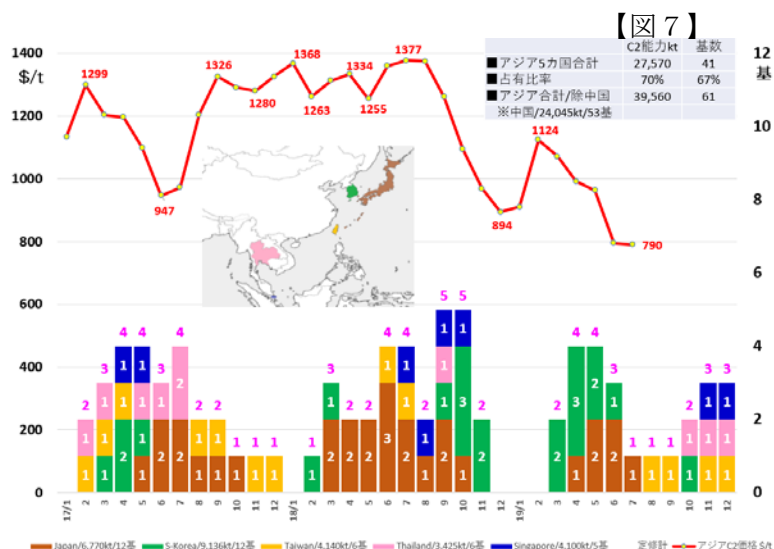
※2 2017 年 10 月：ダウ、2018 年 3 月：シェブロン、2018 年 7 月：エクソンモービル

(3) アジア

アジアは、エチレン生産能力やエチレン製造装置の基数ではアジア全体の約4割を占めるものの、自消が主で詳細データが不明な中国（能力：24百万ト、基数：53基）を除いたアジア内（能力：40百万ト、基数：61基）で比較することとし、エチレン生産能力（28百万ト）で70%、基数（41基）で67%を占める日韓台にタイとシンガポールを加えた5カ国に的を絞り、定修時期とエチレン市況を比較した。

定修時期は、規制国と自主検査国に分かれるが、総じて春と秋に集中するものの、乾季と雨季に左右されることもある。

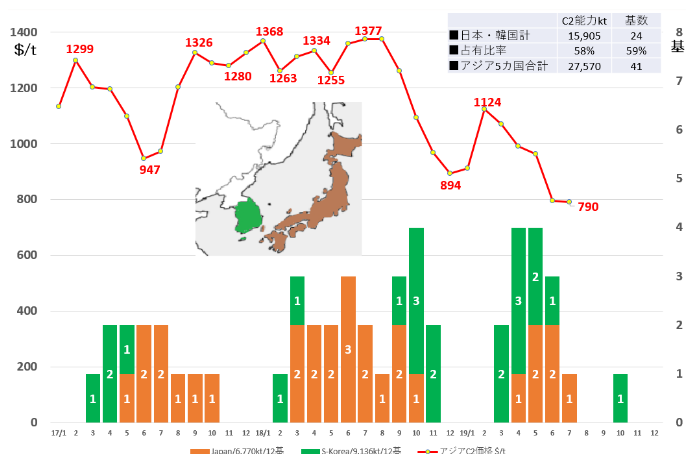
定修前の市況上昇と定修後の市況下落の傾向があるが鮮明ではない（図7）。



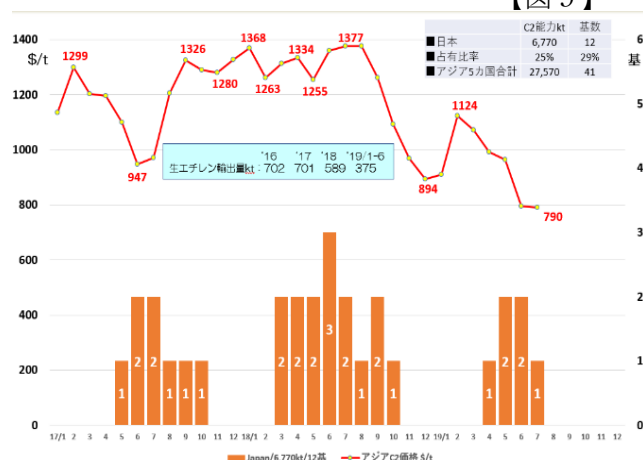
自国内消費がメインの台湾、タイとシンガポールを除き、アジアへのエチレンの主要輸出国である日本と韓国で定修時期とエチレン市況を比較すると、定修時期とエチレン市況の相関が明確になってきている（図8）。

さらに、年間70万ト前後のエチレンを輸出（中国の輸入の40%前後を占める）している日本の定修時期とエチレン市況を比較すると定修時期とエチレン市況の変動の相関がより鮮明となる（図9）。

【図8】



【図9】



第2章 定期修理から発生する問題点と課題解決の方向

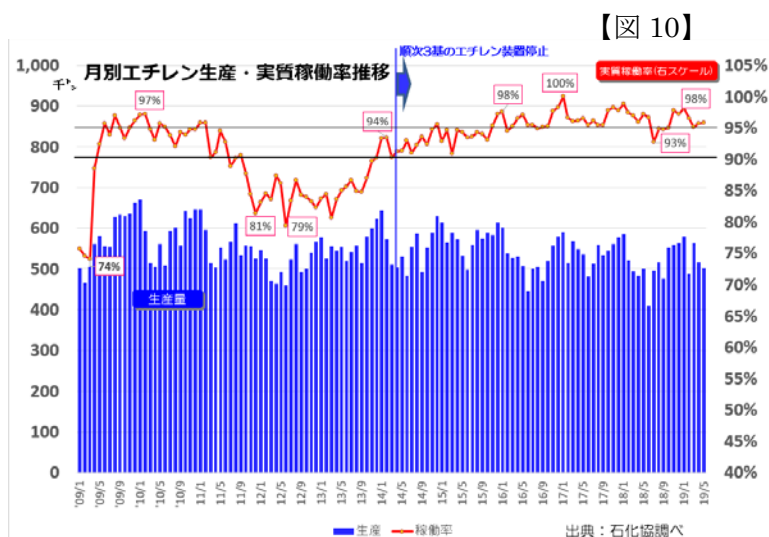
1. 石油化学事業者（石化協）からの視点

(1) 日本の石油化学産業（コンビナート）の現況

- ①国内需要の成熟化により、供給の余剰化が懸念され、構造改革の一環として、2014～2016年かけて「国内3基のエチレン製造装置」を停止し、生産能力を721→616万ト（15→12基）に縮小した。

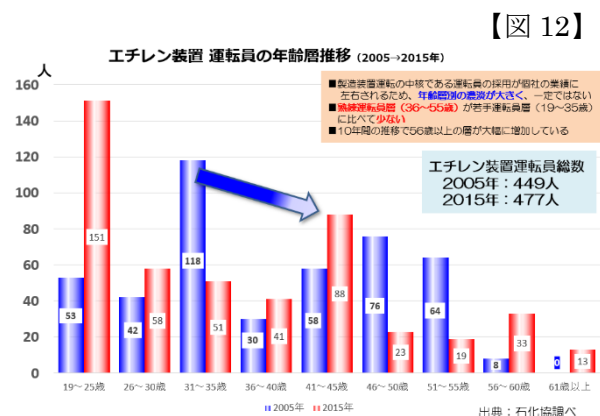
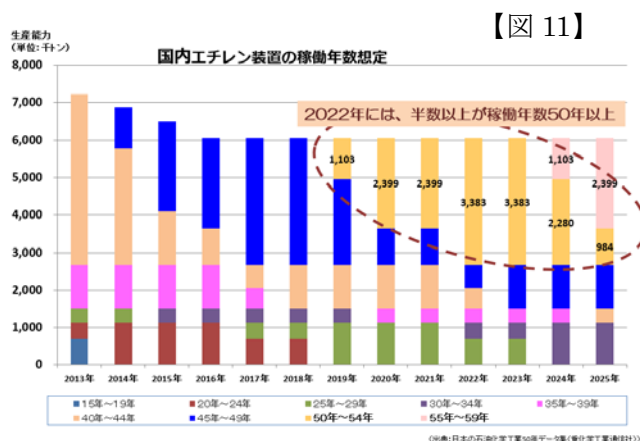
世界経済のグローバル化の進展により、中国经济が急拡大したため、直接および間接的に石油化学製品の需要が大幅に伸長した。

エチレン製造装置の稼働率は、採算点と云われる90%以上が2013年12月より70カ月連続、フル稼働と云われる95%以上が2015年11月より通算43カ月連続（3カ月を除く）となっている（2019年10月現在）（図10）。



- ②日本のエチレン製造装置は、操業開始から「50年を超える装置」が増えており、2022年には全体の過半の装置が50年を超え、補修費の増大や運転員の高齢化等から、安全安定運転による「保安の確保」や「経済性」に課題を抱えている（図11）。

特に、運転員の採用が業績に左右される傾向が強いため、年齢層別の振れが大きく、熟練運転員層の薄さが顕著になる中で、「安全安定運転」による「保安の確保」が「喫緊の課題」となり、石油化学各社には当該課題の解決が強く求められている（図12）。



(2) 定修の問題点と課題解決の方向

- ①我が国の石油化学産業の「競争力の維持・強化」の観点から、これまで段階的に「定修の間隔の拡大」(当初の1年に1回から2～8年に1回に規制改革)が進められてきた。2022年には、エチレン装置の半数以上が50年を経過する「高経年化」の進行により、定修1回あたりの「工事量」が増大し、「定修日数」も従来の「25日～30日」から「50日～60日」に延びている。また、定修は工事作業に都合の良い環境である「春と秋に集中」する傾向があるため、各社の定修期間が「集中および重複」する傾向が強くなってきている。
- ②一方、定修を請け負うこととなるメンテ工事会社や検査会社(事業者団体として「日本メンテナンス工業会(以下「メンテ工業会」)および「日本非破壊検査工業会」)にとり、少子高齢化の進展は、工事担当者の技能の低下をもたらし、熟練従事者の不足や新規工事従事者への技能の伝承・維持が困難になるなどの問題が起きている。
- ③さらに、2019年4月から導入された「働き方改革」の「時間外労働時間の上限規制(月80時間未満、年間720時間以内)」について、石化会社での定修期間中の残業時間は、2カ月平均で80時間を超え、中には100時間超えの社員や工事従事者が出ており、現状のままでは順守が難しく、「定修の仕組み」を変える必要が出てきていると云わざるを得ない(図13)。

【図13】

会社名	事業所名	定修工事における超勤実績(対象:運転員+設備技術担当者)
X社	A事業所	・当月100時間超:25名、翌月100時間超:84名 ・2カ月平均80時間超:100名以上
Y社	B事業所	・2カ月連続80時間超:22名、3カ月連続80時間超:3名 ・当月で120～150時間:数名
	C事業所	・2カ月連続80時間超:57名 ・上記の内、100時間超:43名
	D事業所	・2カ月連続80時間超:28名 ・2カ月平均80時間超:17名
Z社	全事業所平均	・2カ月平均80時間超:40名 ・当月平均100時間超:数名

- ④こうした定修に係る課題の中で、石化会社並びに工事および検査会社等にとり、最も効果が期待できるのが、「定修時期の分散」である。これは定修時期が重複あるいは近いために、工事および検査会社の人員や工事資機材の取り合いになることを避けるための「最善の方策」と云える。また、熟練技術者の減少が時間外労働の増加にもつながっており、少子高齢化の進展が人員不足に拍車をかけていることに対する対応策の一つと考える。

定期修理を実施する石油化学業界、工事および検査業界、さらに石化製品を購入する川下の顧客業界にとり、定期修理時期を調整し、分散化することにより、次の効果が期待できるためだ。

- ・定期修理要員の十分な手当て
- ・工事資機材の容易な調達
- ・工事・検査の円滑な遂行
- ・工事品質の確保
- ・需給逼迫や市況乱高下の回避 等

結果として、石化設備の「安全安定運転の維持」や「働き方改革関連法令の順守」につながることになる。

- ⑤石化各社は、2022 年までに定修間隔を 8 年まで延長できる「スーパー認定取得」を見据えた定修日程を、すでに決定している。
- もし、「定修の分散化」を図るため、「定修の日程」を調整することになると、分散化に向けた定修日程の調整は、2023 年以降の開始とならざるを得ない。

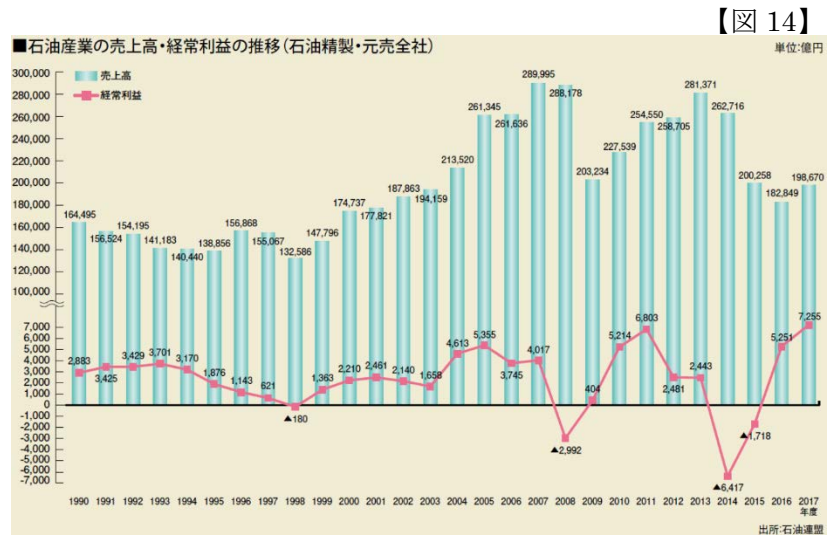
2. 川上の石油精製事業者（石油連盟）からの視点

（1）日本の石油産業の現況

①石油産業の業績の推移

石油会社の売上高は、原油価格の動向に左右され、2007年度が約29兆円と最大を記録したが、足元の3年間は原油価格の低迷により「20兆円前後」で推移している。

一方、業績（経常利益）は、これまで概ね「1～2千億円前後」で推移してきたが、在庫の評価方法（先入れ先出し法から総平均法へ）が変更となったことや、市況の低迷、さらには原油価格が大幅に変動したことなどによって、近年は経常利益が大きく変動するようになった。（図14）。

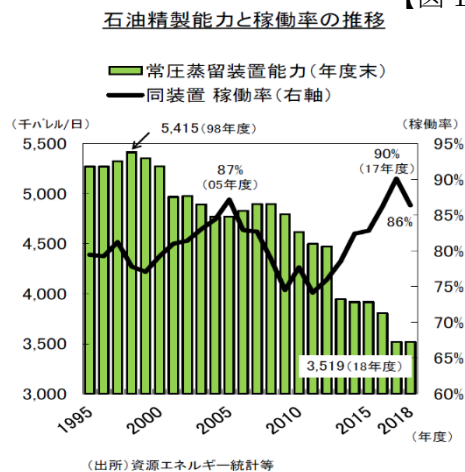


②石油精製能力と稼働率、従業員数の推移

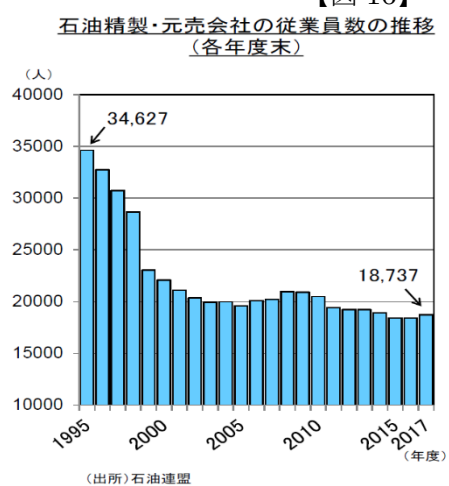
石油需要のピークは、1999年度の246百万KLであったが、その後需要は減少傾向で推移しており、こうした需要環境を受けて供給側も製油所の閉鎖を含む能力削減に取り組んだ結果、2018年度には製油所の原油処理能力は352万BDまで減少した。石化業界と同様に能力を削減することで稼働率の引き上げを図り、2017年度90%となった（図15）。

また、従業員数は、1995年に35千人を記録した後、再編の進展で足元は2万人を切る状態である。熟練者社員の減少については、石化業界と同様であり、精製設備の適正維持が大きな課題になっている（図16）。

【図15】



【図16】

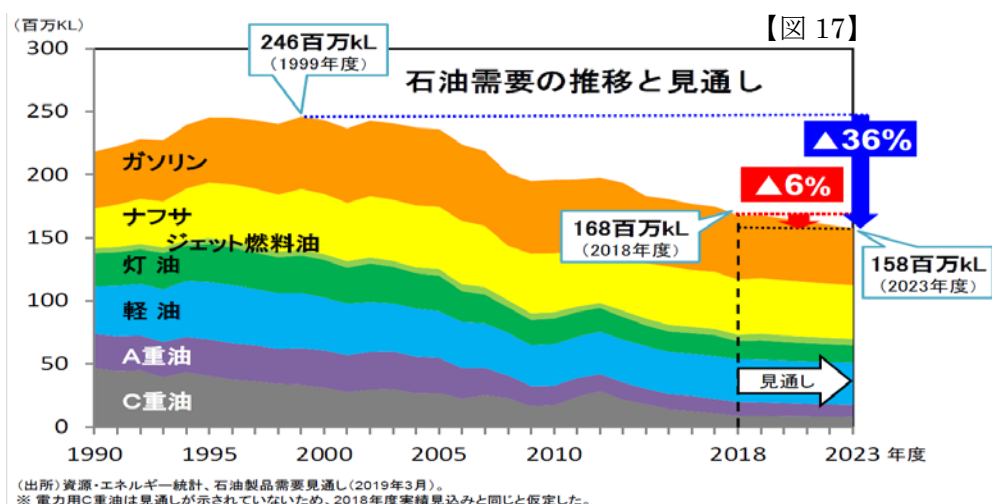


③石油元売りの再編の動向

石油元売り **15 社体制**であった 1970～80 年代から再編が進行してきた。現在は、主に出光興産、JXTG エネルギー、コスモ石油、太陽石油と、4 グループに集約されている。

④石油需要の推移と見通し

石油需要の実績と見通しで、需要の最高は 1999 年度の **246 百万 KL** であり、その後漸減傾向となり、2018 年度の **168 百万 KL** から 2023 年度には **158 百万 KL** に減少すると見ている。1999 年度から **▲36%**、2018 年度からの 5 年間では **▲6%**の減少を見込んでいる（図 17）。



（2）問題点と課題解決の方向

①石油産業の環境は、石化産業と同じであり、石化協が提言している「**4つの重点課題**」のうち、課題 2～4 で協調できる可能性がある。課題 2 の「**柔軟な行政対応による支援**」では、規制改革要望での共同要望の実施、課題 3 の「**技術面での対応強化**」は設備余寿命評価用の規格作り、課題 4 の「**人材育成**」では、既に「**産業安全塾**」を石化協、日化協、石連の 3 団体合同で実施している。

②石油業界が考えている**リスクベースド・アプローチ**は、リスクの大きさに応じて有限な資源を有効な安全対策に投入する考え方で、産業保安の効果的な改善に資する。こうした方向で**規制緩和が必要**であり、石化業界と**共同歩調**が取れる。

- ③電気やガス業界は、事業法の範囲で保安のかなりの部分が定められているが、石油や化学業界は事業法で定められた保安規制がなく、高圧ガス保安法を始めとする「保安4法」が適用されている。保安4法は適用事業者が幅広く、企業の大小、大企業であっても1つの事業所における適用範囲の広い・狭いがあるため、誰でも安全が確保できるように細部まで作りこまれている傾向がある。適用事業者が広い分、事業形態に対しては必ずしも最適でない面もある。このため、例えば「認定制度」によりさらに「事業者責任による裁量部分」が拡大できれば、さらに定修における「工数最適化」にもつながる。

3. 工事請負および検査事業者（日本メンテナンス工業会および日本非破壊検査工業会）からの視点

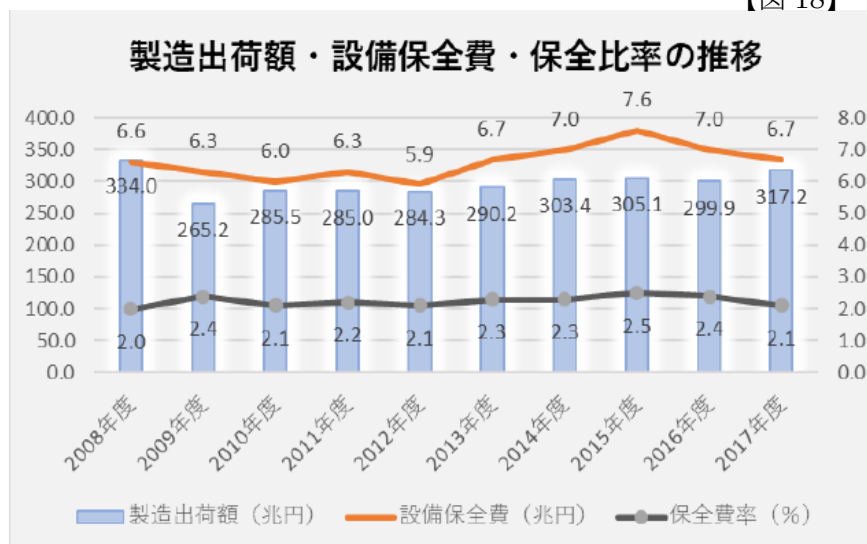
（1）工事請負事業者（日本メンテナンス工業会）について

1) 現況

- ① 日本プラントメンテナンス協会（以下「JIPM」）のアンケート結果から、2017年度の設備

保全費は6.7兆円。
内訳の外注費50.8%
がメンテ費に相当
し、保全費比率（＝
設備保全費/製品出荷
額）は、全産業で
2.1%(2017年)とな
り、化学産業は**3.9%**
であった（2015年も
4.0%超）。 保全費
の金額は約**1.1兆円**
であった（図18）。

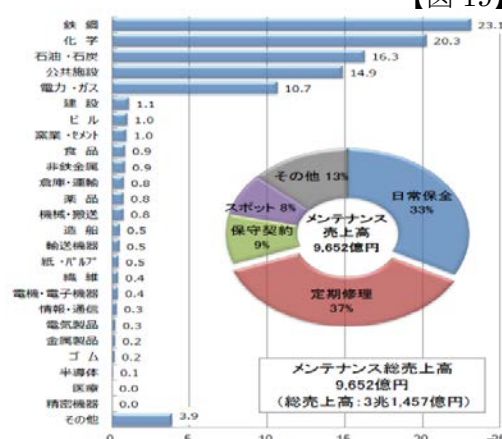
【図18】



メンテ工業会が3年毎に実施する「実態調査報告書（2016年版）」に基づき、メンテ売上額**9,652億円**であり、化学は**20.3%**で鉄鋼に次いで**第2位**。内訳の工事別では、定期修理が**37%**の**3,520億円**でトップだった（図19）。

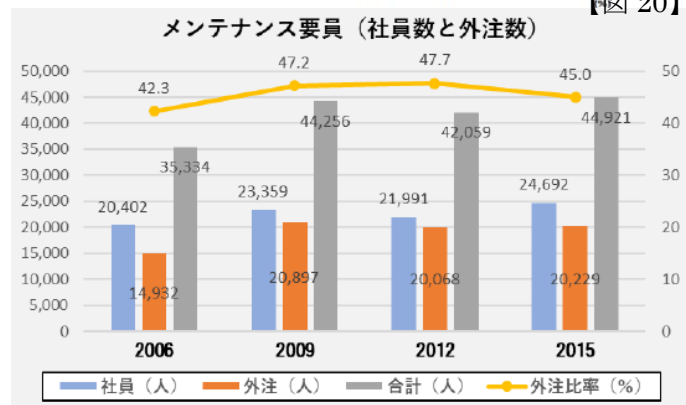
なお、2019年版はこれから作成され年末に刊行する予定となっている。

【図19】



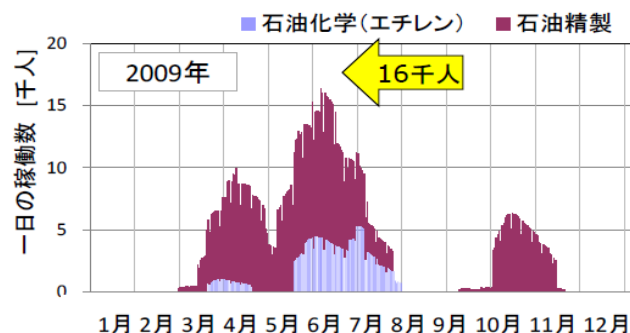
- ② メンテ要員については、全体で**45千人**であり、メンテ事業者の社員が**25千人**となり、残りの**20千人**は外注（派遣等）の協力を得て、定修を実施している（図20）。老齢化が進展し**60歳台**を雇用せざるを得ない状況に至っており、年齢層の推移から、**60歳台**の比率が年々増加し高年齢化が進んでいる。

【図20】



【図 21】

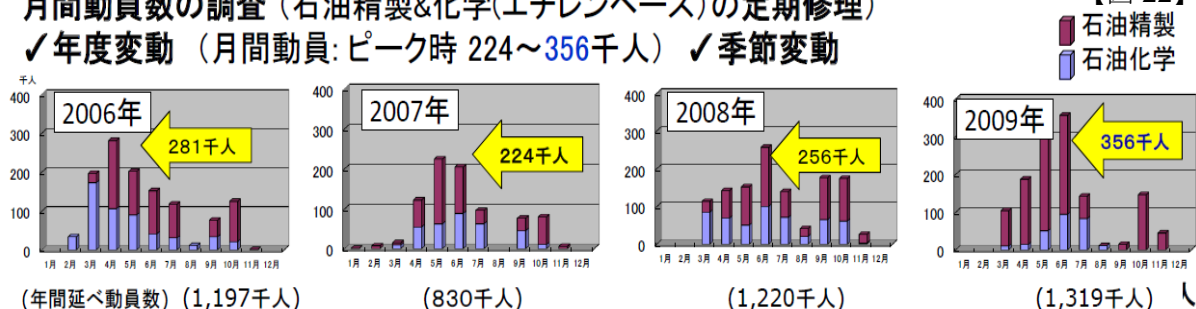
2010 年「稼働人員実態調査」の結果から、季節変動に伴う稼働人員は、定期修理のために春と秋に集中し、1 日の最大稼働人員は 16 千人を想定している（図 21 と図 22）。



月間動員数の調査（石油精製&化学(エチレンベース)の定期修理）

✓年度変動（月間動員: ピーク時 224～356千人）✓季節変動

【図 22】



- ③ メンテ会社の立地は、関東・甲信越に集中しており 43 社となっている。他は、中国地方と九州地方が多く、会社の規模では 50 名以下のメンテ会社が全体の 74% を占め、大手メンテ会社が「元請け」となり、50 名以下の中小メンテ会社を「下請」として起用して定期修理に対応している。具体的には、関東地区の 43 社が 78 回の出張応援を受けており、会社数の少ない中国地区の 29 社のメンテ会社も 78 回の出張応援を受けている。メンテ会社は、出張応援なしに定期修理はできないことを示している。

- ④ 対象機械別の外注動員倍率は、塔槽類など静機械専門は 8.4 倍と応援（＝外注）多く、誰でも対応可能な作業であることが分る。一方、ポンプなど回転機器類などの動機器専門は専門性が求められるため、常雇いの作業員などが重点的に配置されている。結果として、専門性の高い作業員の取り合いが起きている。

- ⑤ 石油会社間の定修の重複について、工事受注会社が全国ベースで人員を融通することで、対応を図ってきた。ただ、今後について、工事要員が減少すれば、対応できない事例が出てくる懸念している。中でも、最も大きなネックは、「工事の監督者がいない」ことで、今後はさらに足りなくなることが予想されるので、増々厳しくなる。

- ⑥ 人材の育成と確保については、メンテ工業会として施策を幾つか打ち出したが、現状は上手く進んでいない。職場環境が 3K（きつい／汚い／危険）であり、さらに新 3K（きつい／帰れない／給料が安い）と認識されることが多く、人が集まらず、外国人材の雇用も視野に入れざるを得ない状況に至っている。

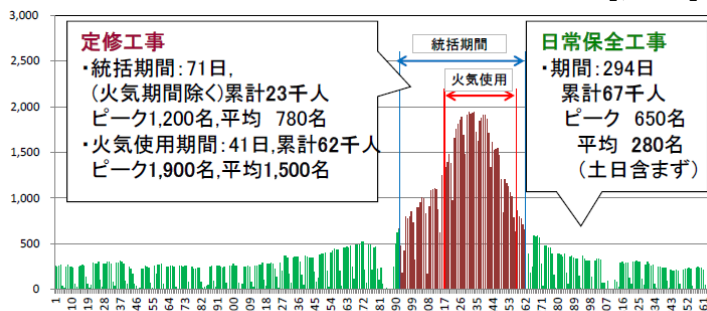
2) 問題点と課題解決の方向

①定修と日常保全について、年間の要員動員変動を「製油所」を例にとると、
「定修」は、全体で 71 日間、火気工事を除きピーク時 1,200 人で平均 780 人を動員し、累積動員数は 23 千人となっている。定修の中心工事である

「火気工事」は 41 日間となり、ピーク時 1,900 人で平均 1,500 人を動員して累積動員数は 62 千人となっている。

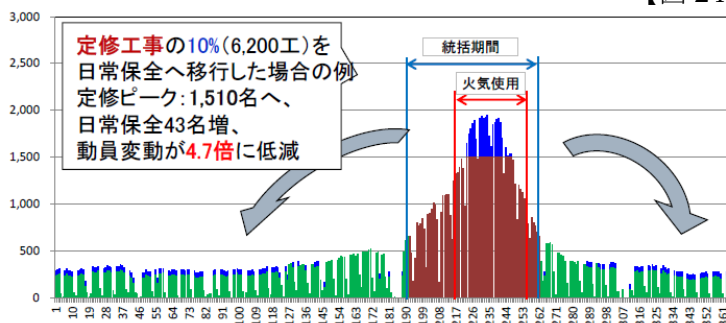
一方、日常保全是年間の 294 日、ピーク時 650 人で平均 280 人を動員し累積では 67 千人を動員している（図 23）。

【図 23】



OSI（稼働中検査）技術などを取り入れ、年間業務の「分散化」を図り、「定修」の 10% を「日常保全」に移管すると動員倍率が 6.8 倍⇒4.7 倍に低減し、ピーク時の 1,900 人が 1,510 人に減少する。専門性が求められリスクの高く癖のある回転機器などの動機器の安全や工事品質を確保できる（図 24）。

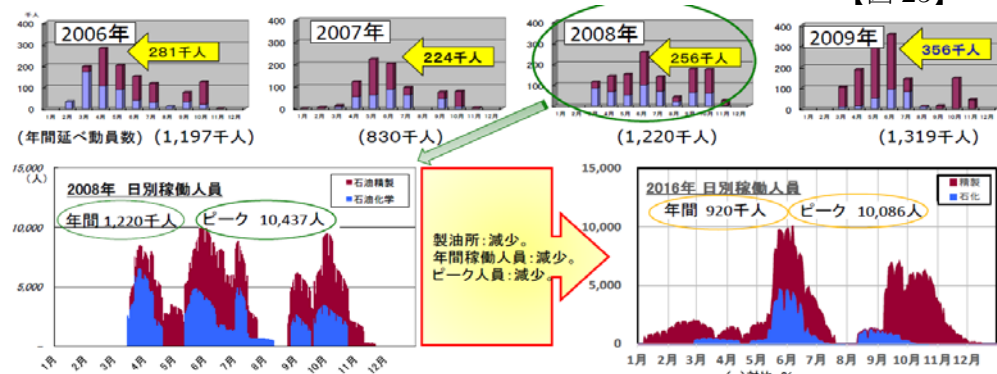
【図 24】



②定修の稼働人員の季節変動をみると、2008 年と 2016 年を比較し、稼働人員数ピークが下がっているのは、製油所数の減少などが影響している。また、石油や石化の定修要員との重複が多い建設業の人員数は 358→326 万人（▲9%）は減少している。建設業界の民間投資額が 48→53 兆円に増加（+10%）する

も、要員は 32 万人（▲9%）減少しており、この影響を受けている（図 25）。

【図 25】



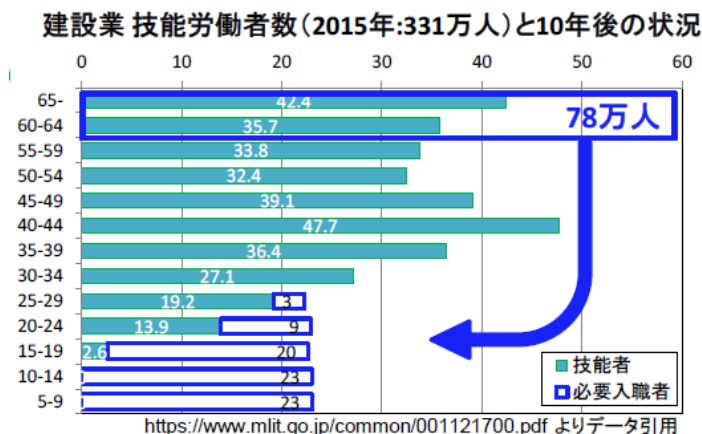
年度	石油・石油化学業界上:精製・下:石化	定修人員上:精製・下:石化	定修ピーク人員上:精製・下:石化	建設業労働者数	投資額
2008	13製油所 8エチレンセンター	690千人(100) 530千人(100)	6900人(100) 6500人(100)	358万人(100)	48兆円(100)
2016	11製油所 8エチレンセンター	680千人(99) 240千人(45)	6300人(91) 4900人(75)	326万人(91)	53兆円(110)

2008年度は、投資額はボトムで余裕があった。2016年度は、投資額は1.1倍。労働者は10%減少。

ゼネコンからの応援は期待できない！

【図 26】

前述のとおりメンテ会社への応援は、建設業界がメインであり、2015年の建設労働者は331万人、60歳以上の人員が78万人となっている。10年後はこの78万人を代替する人員が必要となるため、メンテ業界への応援が期待できないと云わざるを得ない（図26）。



③メンテ工業会としては、次の4項目が前述①～②の要因と見ている。

- 工事従事者の不足
- 定修工事期間の山谷（繁忙期と閑散期）の発生
- 熟練監督者不足と若手監督者の育成遅延
- 時間外労働の上限規制

工事従事者の不足は、定修期間の山谷＝繁忙期と閑散期があることと高収入の他の分野にメンテ要員が流れていることと、定修間隔の拡大により「実践の機会」が減少している。本来は定修を通じて習得できるメンテ技能の伝承・維持が困難となり、若手監督者の育成が遅延している。定修工事は、多岐に亘る職種が絡んでおり、これら要員を束ねるメンテ会社は、工事量の増減幅が大きいいため、ピーク時に合わせての要員の常用雇用は困難である。

加えて、設備開放後での突然の追加補修や設備の高経年化による材質劣化が大きく、劣化補修は新設工事と全く別の難易度が高い工事となり、メンテ会社が行う要員繰りを、さらに難しくしている。

定修の発注側である石化会社は、一度熟練従事者（または監督者）を起用すると、当該熟練従事者を手放さず指名を繰り返すことが多く、特定石化会社の「専属」のような形となるため、他社の工事に回せなくなり、硬直的な要員配置を強いられ人員不足と若手育成の遅延を加速することとなっている。

定修の「事前発注」について、メンテ会社は1年から半年前の発注を事前発注として強く発注側の石化会社に要請しているが、石化会社側は「1カ月前の発注」までを事前発注としている。発注側と受注側の間で、事前発注の認識に大きな乖離が出ていることが、問題を大きくしている。

また、発注側の工事内容の変更が多く、かつ当該変更が反映されていない図面等がメンテ会社に提供されるなど工事開始前の確認作業が多くなっている。結果として、「工事発注書」の遅延が発生したり、設備の高年化は使用する「資機材が製造中止」が後で判明するなど資機材発注が困難となることになっている。

定修は期間内に終了しなければならない制約があるため、前述の問題に、時間外の残業で対応せざるを得ず、「上限規制の順守」をさらに難しくしている。

その他の問題として、回転機器などの一品一様の補修、電気計装工事の短期間での集中工事、工事従事者不足を出張者で穴埋めすることの常態化、煩雑な安全などの発注元への報告書の作成、周辺の宿泊施設の逼迫、交通渋滞の発生なども「問題の要因」と考えら、改善する必要に迫られている。

④問題解決の方向

□定修工事時期の地域および全国における調整

定修工事の「重複を最小限」にし、定修の「工事量も平準化」することを目指して全国ベースでの定修の日程調整が求められている。さらに定修の人員不足が恒常的に発生しており、出張応援者の動員を前提とした宿泊施設の確保や交通手段の集中による周辺地域での交通渋滞の回避などについて、今後の「取り組み」が必要になっている。

□ゆとりある定修工事期間の設定

ゆとりある定修工事期間の設定が求められている。24時間工程など無理な工期を回避し、一部実施の「全休日の普及」や電気関係工事の前提となる「停電日の分散」をするために定修期間の延長を検討する時期にきている。一方で、特別（追加）工事の早期内容開示や図面などの最新変更を反映した発注書の提示などを通じての「効率化による定修期間の短縮」に、発注側（石化会社）と受注側（メンテ会社）が協力して取り組む必要がある。

□業務共通化や効率化、環境整備の必要性

作成書類の様式統一、安全教育や資格の共通化と地域また全国ベースでの有効化、早期工事内容の開示／ページ方法／設備診断技術などの業務手順の改善、会議等の効率化（＝クラウド／PC活用のペーパーレス化）、女性活用のための環境整備が必要となっている。

(2) 検査事業者（日本非破壊検査工業会）について

1) 現況

①非破壊検査業界の概要

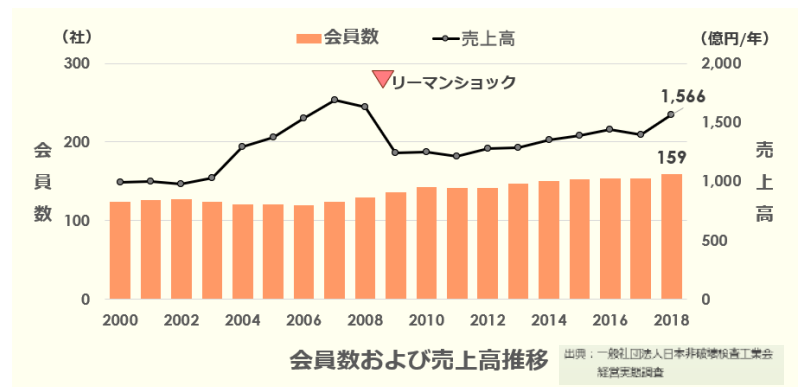
非破壊検査工業会は、「非破壊検査業と非破壊検査機器・材料の製造販売業」の両者を包含する工業会である。目的は、火力・原子力発電所、造船および石油精製・化学プラントなどの重要な産業施設における「製造時の品質保証と使用中の安全確保」のために、非破壊検査技術を利用して、非破壊検査業の振興を図ることとしている。

1972年に「一般社団法人日本非破壊検査新興協会」として設立。非破壊検査は、計測分析の一分野との位置付けであり、非破壊検査以外に金属組織や成分分析、引っ張りや曲げ試験も実施している。

【図 27】

会員約数は 200 社であ

り、プラントを中心とする非破壊検査業会社から集計すると、2018 年の売上高は 1,566 億円であった。試験材料や機器販売を含めずに、上位 10 社で売上全体の 42%、残りの 149 社で 58%を占める。100 人以下の中小企業が多い（図 27）



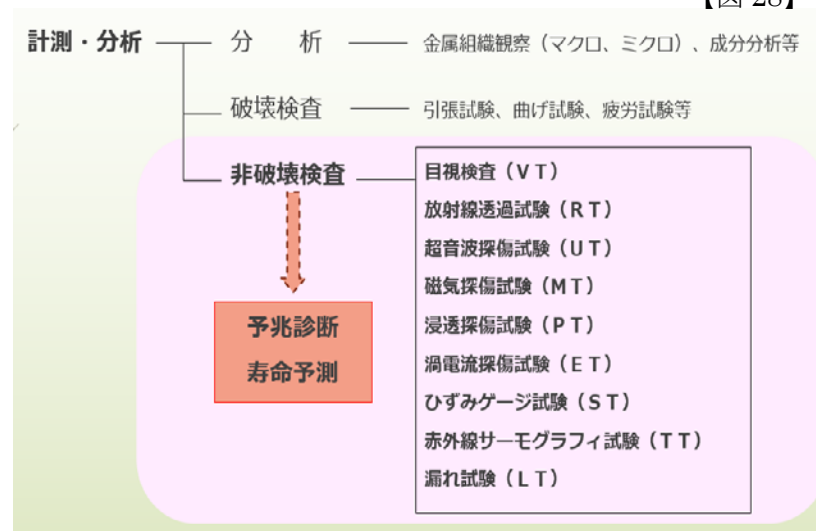
②非破壊検査とは

非破壊検査は、計測・分析の中の「分析」「破壊検査」「非破壊検査」の一つであり、9種類のいずれかの資格を有する「検査員」が実施。現在の非破壊検査では、「予兆診断」「寿命診断」まで拡大している会社もある。

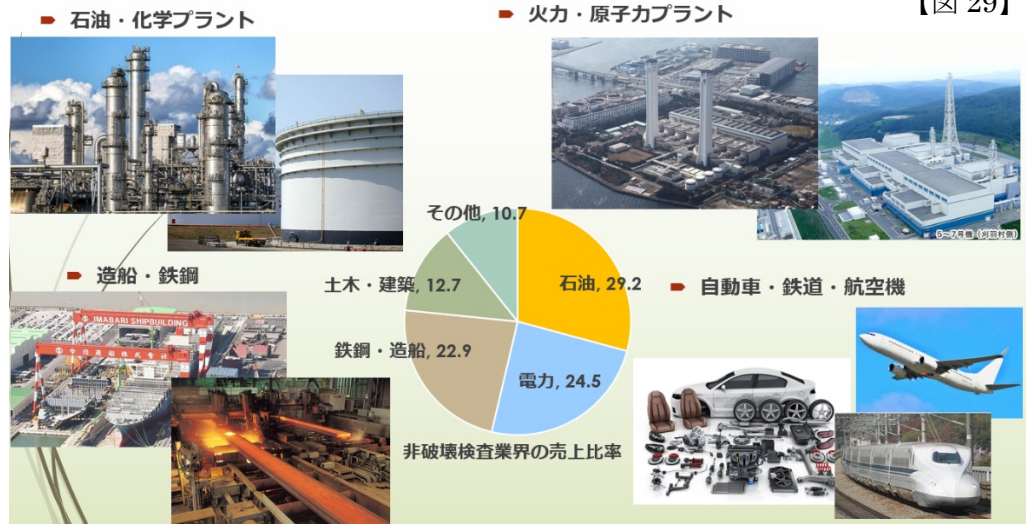
【図 28】

表層部の検査（外面検査）は、磁気探傷試験・浸透探傷試験・赤外線サーモグラフィ試験であり、目視検査（VT）、渦電流探傷試験の2つを含む。

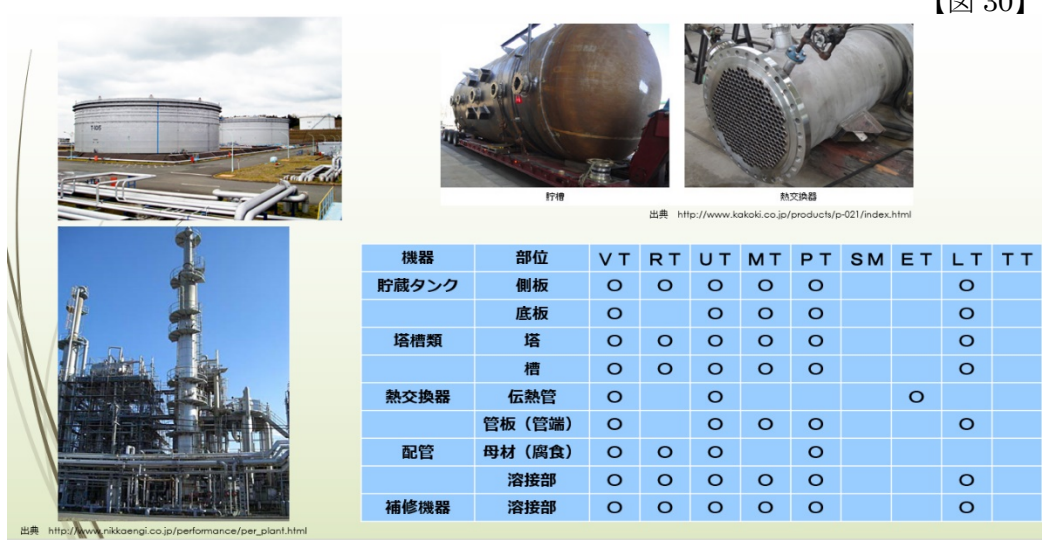
体積検査（内面検査）は、放射線透過試験・超音波探傷試験の2つである（図 28）。



非破壊検査の対象産業分野は、石油・化学プラント／火力・原子力プラント／造船・鉄鋼／土木・建築がメインの対象分野。自動車・鉄道・航空機はその他に分類されている。鉄道からはアウトソーシングで検査業務を受注しているが、自動車と航空機は自社社員で非破壊検査を実施している（図 29）。



定修における非破壊検査の対象機器は、貯蔵タンク／塔槽類／熱交換器であり、試験内容は目視／放射線透過／超音波探傷／磁気探傷／浸透探傷／漏れ試験が殆どである（図 30）。



非破壊検査各社は、人手不足や安全な作業実施を目的に、非破壊検査の中で「超音波探傷試験（UT）」の自動化に注力している。タンク底板連続板厚測定・配管連続板厚測定・タンク測板連続板厚測定は「超音波試験」を実施し、ガイドポール検査・保温配管検査は「放射線透過試験」を適用しており、夫々の自動化を進めている。

また、検査の自動化に加えて、「データ処理や提供」について、新たな取り組みを始めている。過去は紙ベースの「波形や数値」での提供で

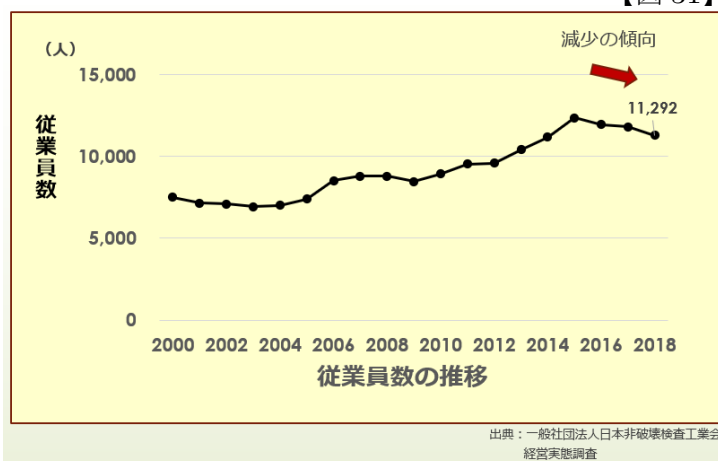
あったが、現在は**展開図・マップ編集**などの電子ファイルでの提出に注力している。トンネル空洞調査は**3Dでの編集**で提供している。

さらに非破壊検査後に「**余寿命診断**」が広く実施に移されている。石化産業の設備は、**高経年化が進行**しているため、余寿命の診断依頼が増加している。余寿命診断は、**レプリカ法**が一般的であり、材料の**クリープ寿命**あるいは**疲労寿命**を推定している。

2) 問題点と課題解決の方向

①現状と課題

非破壊検査会社の従業員数は、2016年以降減少傾向にあり、2018年で11,292人となっている。若手の**意識変化**（3K職場や出張の忌避／休日の確保）が起きており、非破壊検査業は**認知度が低い**ためか、他業界と比較して**魅力度が高く、従業員の流出**がおきている。また、親の意向（原発事故での放射線への不安）などで、非破壊検査自体を敬遠する傾向があり、**定年退職や転職の補充が難しくなっている**（図31）。

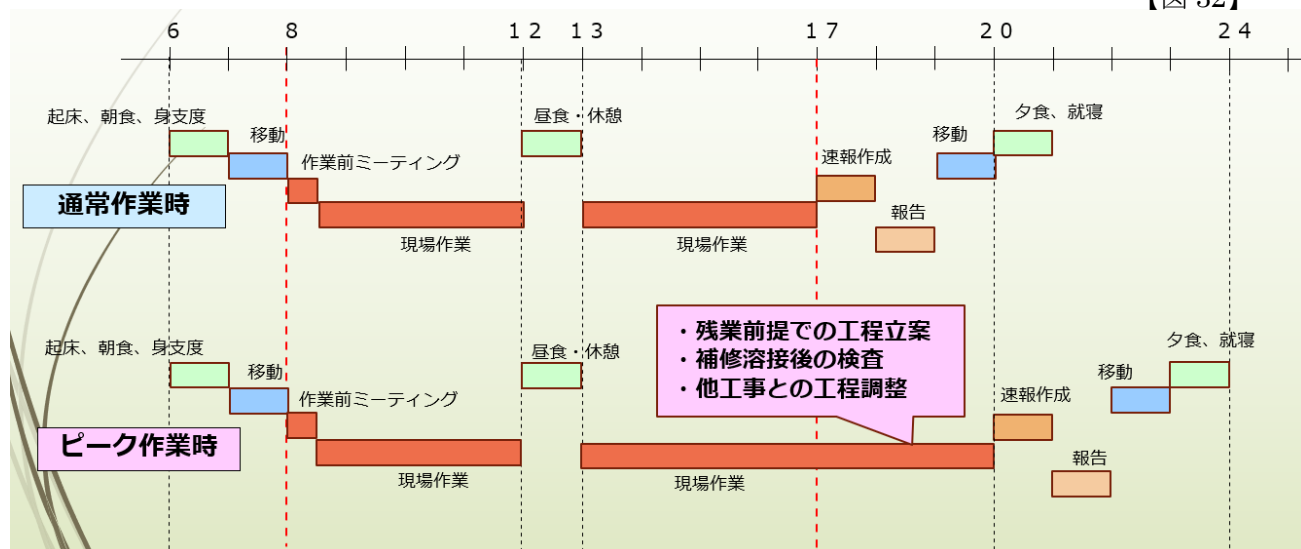


メンテ会社と同じ「**人手不足**」の悩みを抱えている。特に非破壊検査資格を持つ検査員が定年や転職等により減少しても、**資格取得の難度**が上がり取得が難しくなっていることと、**取得の費用**が上昇しているため、非破壊検査会社が従業員に受験させる機会を減らし、**検査員の総数**が増加しない事態に至っている。

検査員が不足すると定修などピーク作業対応では、常に「**超過残業時間**」が発生することとなり、「**働き方改革**」が求める「**時間外労働時間の削減**」に苦慮している。

では、なぜ残業（時間外労働時間）が多いのか？ 「**通常作業時**」は、ほぼ17時の定時に現場作業が終了する（残業はほぼない）。定修の「**ピーク作業時**」になると、「**残業前提の工程**」を立案することになり、工事後の「**事後検査が発生**」すると、次に予定されている**他工事との調整**が必要となる。また、当日の工事が終わらず継続すれば、作業終了まで検査は「**待機**」となり、深夜または翌日の検査への**先送り**になる（図32）。

【図 32】



②定修要員の確保

定修要員については、検査員の総数が減少しているなかで、定修の重複が発生し、検査員の取り合いが起きている。定修における非破壊検査のピーク作業対応のために、非破壊検査会社は応援出張者を集めることで、要員の確保を図っている。

非破壊検査各社は、元請けメンテ会社から定修工事を一括受注（請負）することが多く、定修工程に合わせて検査員を含む検査要員を確保している。検査作業量消化のため、作業の分割と外注化で対応しているが、検査員の不足・高齢化／働き方改革への対応が非破壊検査業界全体の課題として浮上した。この課題の解決が進まないと定修工事の品質低下や工事品質を確保できないことがプラントのトラブルの要因になることを危惧している。

これは、定修で起きる「ピーク作業」により、「働き方改革関連法令」が要請する「時間外労働時間の上限規制」を順守できない事態を引き起こし、加えてピーク作業の長期化で検査員の疲労が蓄積することで、検査品質が低下することを懸念するものである。

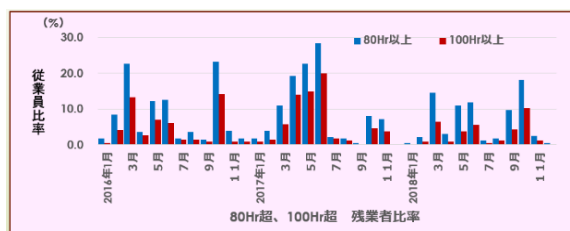
③問題解決の方向

プラント検査数が多い検査会社の数社からのアンケートによると、定修がある春・秋の時間外労働時間が多い。非破壊検査業界は、「建設業の猶予」が適用されず、2019年から時間外労働時間の上限が適用されている。しかし、現実の定修時には月間80時間超、年間も100時間超で対応せざるを得ない状態になっている（図33と図34）

【図 33】



【図 34】

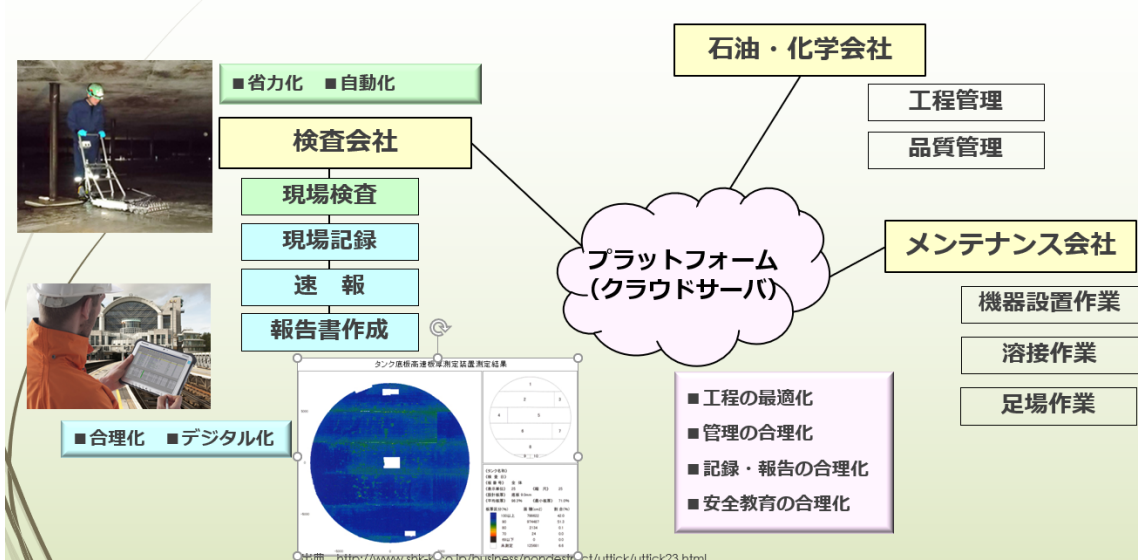


定修日程の調整は、業界全体の大きな課題であり賛同するものの、非破壊検査工業会としては、足元の合理化を優先する。具体的には「工程の最適化」や「管理や報告の合理化」を発注側の設備オーナー（石化会社）および元請けのメンテ会社に要請する。

特に、IoT 活用による「検査記録・報告」の合理化や以下に示す「共通プラットフォーム」を発注側（石油・化学会社）、定修受注の元請けメンテ会社および非破壊検査会社の 3 社が活用できる体制の構築、即ち 3 者による「定修の合理化」迫られている（図 35）。

具体的には、非破壊検査データを発注側（設備オーナー）と受注元請けのメンテ会社と共通のサーバー（クラウド）に保存し、利用者が共通サーバーからデータを引き出せれば、「検査報告書」の提出が必要なくなる。

【図 35】



さらに、非破壊検査は、検査員の資格の保持が前提であり、資格が「技量」を担保している。検査員は 9 つの検査資格から複数の資格保持が必要となる。前述したとおり受験資格自体が厳格化しており、加えて試験内容も難化し取得が難しくなっている。こうした中で、非破壊検査業界は、検査員の減少傾向に歯止めをかけ、増員を目指した継続的な育成の仕組みを早期に立ち上げる必要がでている。

4. 川下の顧客事業者（日本化学工業協会および日本プラスチック工業連盟）からの視点

（1）ガスおよび液体調達の顧客事業者（日本化学工業協会）について

1) 現況（日本化学工業協会（以下「日化協」）の概要）

1948 年設立で、会員は企業が 177 社、団体が 80 団体であり、「日本の化学産業全体の健全な発展を目指して活動している団体」である。日化協の運営は、以下の 3 つ重点ポイントを中心に進めている。

- 操業および製品にかかわる安全の強化
- 新たな価値の創造と持続可能な社会の構築への貢献
- 社会とのコミュニケーション強化

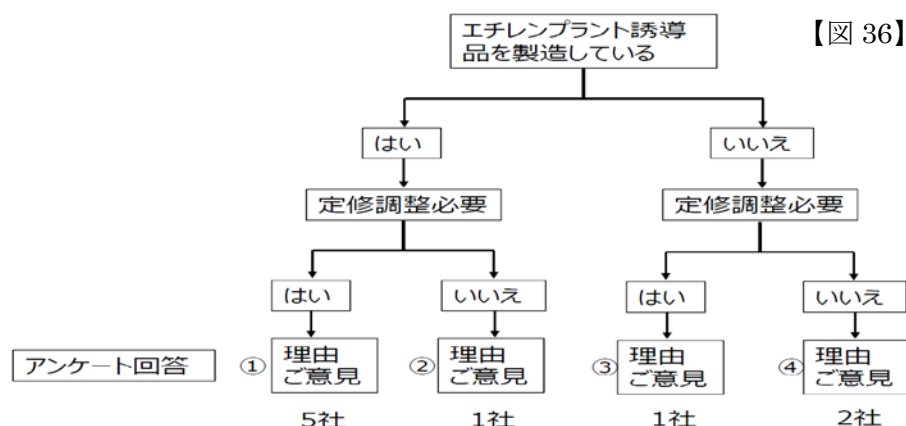
広義の化学工業（＝化学工業＋プラスチック製品＋ゴム製品）として、産業界の中での分野別の位置付けは以下の通りである。

- 出荷額は、自動車産業など「輸送用機械器具」に次ぐ第 2 位で 42 兆円
- 主要国別で見ると、「中国」、「米国」に次ぐ第 3 位で 2,600 億ドル
- 付加価値額は、出荷額同様に「輸送用機械器具」に次ぐ第 2 位の 17 兆円
- 従業員数は、「食料品」、「輸送用機械器具」に次ぐ第 3 位の 89 万人
- 研究費は、「輸送用機械器具」に次ぐ第 2 位の 2.6 兆円
- 設備投資額は、出荷額、付加価値額、研究費同様に「自動車用機械器具」に次ぐ第 2 位の 1.7 兆円

2) 問題点と課題解決の方向

①定修調整の必要性についてアンケートを実施

日化協の技術委員会に属している「8 社」に対して、以下の設問についてアンケートを実施し意見を聴取した（図 36）。



定修調整が必要性について、6 社が必要とし、3 社が必要ないと回答した。（なお、エチレン誘導品会社 1 社は、2 カ所のコンビナートで操業しており、2 カ所で定修時期調整が必要と不要の異なる回答であった。）

②定修調整を必要とする 6 社の理由（図 36 の①と③）

□定修に関わる「メンテ・検査会社（以下「協力会社」）」の人材確保からの視点

- ・コンビナートに属する各社の連続運転期間が拡大しており、**定修期間の長期化**および**補修・改善工事量が増加**しているため、定修調整が必要としている。
- ・全国のコンビナートが定修時期の**重複を避ける調整（分散化）**や**年度毎の平準化**を図り、協力会社の**容易な起用**や質の高い協力会社員を「**確保できる仕組み**」を構築すべきである。協力会社との調整と理解が必須である。

□届出など行政手続き面からの視点

- ・各地域の定修期間を**分散化**や**工事内容を平準化**し、**柔軟な行政対応**（各地域間からの審査（検査）員の派遣、許認可の 24 時間対応化、土日祝日の受付対応化）を図る必要がある。
- ・届出項目の削減で**行政担当者の負担**と**社内担当者の資料作成負担**が軽減でき、**定修期間の短縮**や**時期調整**が容易になる。

□原料・ユーティリティの確保（在庫確保、周辺交通渋滞回避など）からの視点

- ・供給元のエチレン製造装置の定修時期に、自社の誘導品プラントの定修を合わせるのは、合理的な選択肢であり、エチレン製造会社の対応次第である。

③定修調整を実施する場合の課題・懸念など（定修調整が実施された場合に対して）

□協力会社に関する視点

- ・「**夏季**」に定修期間が設定されると「**作業効率の低下**」による**定修期間の延長**、**熱中症対策費の増大**などが懸念される。

□行政手続きからの視点

- ・定修調整には、高圧ガス保安法、安衛法の該当機器の**保安検査日**の変更が必要となる。
- ・保安検査日の期限の 1 年程度先送りが可能になれば、定修費用や要員の忙しさを軽減できる。実施に当たっての余裕を持った**特例措置**が必要となる。
- ・「**スーパー認定**」による開放点検周期の延長で、定修回数が減り、対象設備の安全確保が前提となるが、**調整が容易**になる。
- ・行政への届出時期の集中による**作業負荷の調整**が必要となる。

□働き方改革などに伴う社内体制からの視点

- ・現状の**定修が重複していない**ので、もし調整後の定修時期が重複すると設備の点検・整備作業が重なり、**時間外労働時間が増加する**。**新たに重複を回避する調整が必要**となる。
- ・時間外労働時間の上限規制の導入により、発注側と受注側の両者にとり「**労働時間の短縮化**」が重要な課題となるとともに、**休日の設定や時間外労働時間を削減**するため、「**工期の延長**」を検討することが必要になる。
- ・熟練従事者の不足や働き方改革を順守するための「**社内での作業量調整**」が必要となる。
- ・上期・下期を跨ぐ定修などは、**経理処理等が煩雑**になる可能性があるため、回避することが望まれる。
- ・最新の技術導入による保安検査の実施時間を短縮できれば、**定修期間の短縮**につながり、**定修日程の調整が容易**になる。

□原料・ユーティリティの確保の視点

- ・調整の結果、自社工場と石化会社のコンビナートの定修が重複すると、周辺の交通渋滞が酷くなり、**新たな時期調整が必要**となる。
- ・製品の中に**経時変化**を起こすものがあり、**事前の在庫確保では顧客への供給**ができない製品があり、**新たな定修の時期調整が必要**となる。
- ・定修期間中の在庫確保およびそれに付随する品質保証や在庫手数料等の**負担を回避**する必要がある。
- ・電力供給事業者との**停電工事期間の調整**が必要となる。

□その他

- ・定修時期の変更検討は良いが、**近隣企業の定修時期、他地区定修時期の兼ね合いからハードルは高い**。
- ・大手（エチレン製造会社）の定修時期調整により、**自社に影響**が出ることを懸念している。

④定修調整を不要とする3社の理由（定修調整実施の影響を懸念）

□人材確保など定修に関わる顧客（誘導品）会社からの視点

- ・自社工場の定修が、隔年ごとの2～3月に実施している。他のコンビナートと**定修時期が異なり**、工事請負業者の**人材確保で優位な時期**であり、これが失われる。
- ・法定点検を含む定修工事のため、複数年先での工事内容の提示および工事従事者の**先行確保が必要**となる可能性がある。

□届出など行政手続きからの視点

- ・(定修調整の影響を受けて) 高圧ガス保安法、安衛法の該当機器の**保安検査日の変更が必要**となり、手続きが容易ではない。

□働き方改革など社内体制からの視点

- ・調整後のコンビナートの定修時期が**自社の定修と同時期**になると、自社設備の点検・整備作業について、**相互応援体制**を採用しているので、**時間外労働時間の増加**など働き方改革に不都合が生じる。

□在庫確保・周辺交通渋滞など原料・ユーティリティの確保の視点から

- ・現状では、原料エチレン確保面での自社の定修時期に制約はない。
- ・コンビナート周辺の自社工場は、定修時期が重複していない。調整結果として、**同時期になると**周辺の交通渋滞が酷くなり、周辺住民に迷惑をかける。
- ・同様に、製品の中に**経時変化**を起こすものがあり、**事前の在庫確保のみで顧客への供給を満たせない製品**が出てくる。

□その他

- ・調整後の定修時期が「夏季」に定修期間が設定されると「**作業効率の低下**」による定修期間の延長、熱中症対策費の増大などの懸念がある。

⑤問題解決の方向

今回のアンケート結果から、日程の調整が必要とする6社も、必要としない3社についても、懸念の中心は**日程調整の影響**を受けて、「**自社の定修を含めて不利益を被る**」のではないかと心配である。指摘されている懸念は二つに分けることができ、一つは「**定修環境の変化から生じるもの**」であり、二つは「**法的手続きの変更から生じるもの**」である。これら二つの懸念については、以下のとおり解決の方向に向かうことができる。

□日程調整を受けて、定修環境変化から生じる不利益の回避

- ・エチレン製造会社の定修日程の調整は、熱中症対策が必要な「**夏季**」と日照時間が短く労働災害を招き易い「**冬季**」を回避する。
- ・定修期間中の**周辺の交通渋滞**は、コンビナート地域で広く認識されており、既に工事従事者の**駐車場の統一や再配置**など対策を進めているので、さらに工場内への「**入構手続きの短縮**」などの**新たな取り組み**を採用する。
- ・定修日程の調整は、**3年前に実施**(2023年の定修は、2020年に調整を予定)することとしており、定修調整の影響を受ける会社への**事前説明や意見交換を早期に実施**でき、対応策の**リードタイムを十分に設ける**ことができる。また、**早期の説明**により経時変化を起こす製品についても、**有効な対策が立案**できる。

□日程調整を受けて、法的手続きの変更から生じる不利益の回避

- ・ 高圧ガス保安法の「保安検査日」の取り扱いについて、定修日程の調整の前提となっており、柔軟な対応策（運転免許証方式同様に「保安許可日」の前後一定の期間での「保安検査」を認め、かつ保安許可日を変更しないなど）を実現する。
- ・ 今回の定修調整は、「働き方改革関連法令（特に時間外労働時間の上限規制）」の順守を目指しており、各社には定修工事の平準化や業務量の見直しなどの対策を求めている。対策を検討するのに十分なリードタイムを用意する必要がある。
- ・ 手続き書類等の提出が集中することについても、電子ファイルでの申請や関税法のように「休日祝日の臨時開庁」制度を準用することも一つの対策となる。

(2) 樹脂調達の顧客事業者（日本プラスチック工業連盟）について

1) 現況（日本プラスチック工業連盟（以下「プラ工連」）の概要）

□プラ工連は、プラスチックの原材料メーカー、その製品の加工メーカーに、プラスチックに係わる全ての関連団体や企業が会員の「プラスチック関連の代表的な組織」である。

設立は、1950年7月「プラスチック協会」として発足し、1962年6月に現在の「日本プラスチック工業連盟」となり、現在に至る。

□業務は以下の主要3業務が中心として、広範な活動を実施している。

- ・統計・情報提供などの「業界関連対応業務」
- ・リサイクル・環境問題などの「社会対応業務」
- ・ISO・JISに関わる「規格関連業務」

□会員は、48の団体会員、65の企業会員で構成。最近の（廃）プラスチック問題から加入を希望する企業が増えている。48団体の内訳は、原料樹脂関係団体：9、加工関係団体：21、関連団体：18である。

一方、65社企業の内訳は、原料樹脂関係会社：17社、加工関係会社：25社、機械関係会社：7社、試験関係会社：6社、商社関係会社：8社、関連会社：2社である。会員の職域領域が多岐に亘るのが特徴となっている（図37）。

【図37】

企業会員 -65社-		
「原料樹脂関係会社」-17社-		
旭化成株式会社	積水化成工業株式会社	PSジャパン株式会社
宇部興産株式会社	ダウ・ケミカル日本株式会社	ポリプラスチックス株式会社
株式会社カネカ	東ソー株式会社	株式会社プライムポリマー
株式会社クラレ	東レ株式会社	三井化学株式会社
信越化学工業株式会社	東洋スチレン株式会社	三菱ケミカル株式会社
住友化学株式会社	日本ポリケム株式会社	
「加工関係会社」-25社-		
アキレス株式会社	積水化学工業株式会社	日立化成株式会社
石塚化学産業株式会社	大成プラス株式会社	日立金属株式会社
株式会社エフビコ	株式会社ダイボ	フクビ化学工業株式会社
岐阜プラスチック工業株式会社	タキロンシーアイ株式会社	富士フイルム株式会社
クボタシーアイ株式会社	ターフリース株式会社	三井化学産資株式会社
サンディック株式会社	中央化学株式会社	株式会社ユボ・コーポレーション
JFEエンジニアリング株式会社	東京エコリサイクル株式会社	株式会社吉野工業所
シーピー化成株式会社	東洋製罐株式会社	
住友ベークライト株式会社	日本鋳鉄管株式会社	
「機械関係会社」-7社-		
GTRテック株式会社	株式会社東京システムバック	株式会社安田精機製作所
株式会社島津製作所	株式会社東洋精機製作所	
スガ試験機株式会社	日精エー・エス・ビー機械株式会社	
「試験関係会社」-6社-		
株式会社神戸工業試験場	株式会社DJK	株式会社三井化学分析センター
株式会社住化分析センター	東北電子産業株式会社	株式会社ロンビック
「商社関係会社」-8社-		
NCT化学株式会社	双日ブラネット株式会社	株式会社バナ・ケミカル
KISCO株式会社	豊田通商株式会社	日本実業株式会社
CBC株式会社	長瀬産業株式会社	
「関連会社」-2社-		
株式会社シナジアパワー	中部電力株式会社	

□プラスチック製品製造業の実態は、数が2万社弱、従業員数は438千人
出荷額は12兆円（化学工業42兆円の約29%）となるが、圧倒的な中小
企業の「集り」となっている（図38）。

従業者数 (人)	事業所数			従業者数			製造品出荷額等		
	(個所)	前年比 (%)	構成比 (%)	(人)	前年比 (%)	構成比 (%)	(百万円)	前年比 (%)	構成比 (%)
1 - 3	6,466	30.8	34.4	13,510	31.4	3.1	126,460	71.0	1.1
4 - 9	3,997	△ 26.5	21.2	25,283	△ 23.4	5.8	368,730	△ 17.9	3.1
10 - 19	3,330	0.5	17.7	46,080	0.4	10.5	726,900	△ 10.6	6.1
20 - 29	1,832	8.2	9.7	45,106	9.6	10.3	910,773	9.1	7.7
30 - 49	1,191	△ 9.7	6.3	46,660	△ 9.2	10.6	1,038,668	△ 13.7	8.7
50 - 99	1,129	4.2	6.0	78,630	5.0	17.9	2,160,497	△ 0.7	18.2
100 - 199	585	10.0	3.1	80,945	8.8	18.5	2,488,957	△ 0.2	20.9
200 - 299	142	7.6	0.8	34,072	7.2	7.8	1,208,743	0.1	10.2
300 - 499	106	20.5	0.6	38,737	19.0	8.8	1,486,232	15.5	12.5
500 - 999	32	33.3	0.2	22,139	42.1	5.0	918,708	32.5	7.7
1000人以上	5	△ 37.5	0.0	7,383	△ 33.0	1.7	456,271	△ 25.3	3.8
合 計	18,815	1.3	100.0	438,545	3.9	100.0	11,890,939	0.4	100.0
29人以下	15,625	△ 7.9	83.0	129,979	△ 3.9	29.6	2,132,863	2.5	17.9
30人以上	3,190	4.6	17.0	308,566	8.1	70.4	9,758,076	2.2	82.1

【図 38】

2) 問題点と課題解決の方向

①プラスチック原料（樹脂）製造メーカーの特殊性

□主なプラスチック加工原料の「生産サイクル」と「銘柄」

エチレン製造装置が生産する「基礎原料」の過半は、エチレンとプロピレンが占めており、この誘導品である「ポリエチレン（PE）」および「ポリプロピレン（PP）」の2製品について、生産サイクルと銘柄は以下のとおりである。

- ・2製品は「連続運転（24時間1年以上）」で生産されており、「多数（数十）銘柄」を効率よく生産するため、例えば銘柄の分子量順に低い→高い→低い等の「生産サイクル」で銘柄を切り替えて行く。
- ・1回の生産サイクルに1カ月以上要するので、顧客からの発注に備えて在庫を積み上げておく必要がある。銘柄毎に、「毎月、1回/2カ月、/四半期、/半期、/年」の生産サイクルがあり、中には4年に1回生産する銘柄もある。
- ・なお、「ポリスチレン（PS）」や「塩化ビニル樹脂（塩ビ：PVC）」は、一回一回のバッチでの方式で生産しており、連続生産が主体のPEやPPと生産サイクルも在庫管理の手法も異なる。

□日本メーカーのコスト構造と対応方向

- ・日本のエチレン製造会社は、主原料がナフサであるため、中東や米国の安価なエタンやLPGを原料とする海外のエチレン製造会社に比較して「高コスト構造」とであると云われている。さらにコンビナートを取り巻く「基盤コスト（電気、蒸気、人件費や物流費など）」が高く競争劣位にあると云わざるを得ない。
- ・日本の樹脂製造メーカーも生産能力が最大30万トン/年、平均で10数万トン/年と海外の最大50万トン/年クラスに比べ生産規模が小さく、樹脂製造装置の「固定費」が高くなるため、「汎用銘柄」での競争力が低い。
- ・樹脂製造メーカーは、海外勢の汎用銘柄との競争から「収益を維持」するため、「品質を差別化」し、「高い生産性を達成」できる「特殊銘柄」へのシフトを進めてきた。中東勢の樹脂は数銘柄程度しかないが、日本の樹脂は数十銘柄に細分化され、特殊品化が図られている。このため、国内加工メーカーは、輸入樹脂の使用は品質面・生産性面で難しいことが多く、また国内品であっても、各社が特殊品化を展開してきたため、「代替が困難」な銘柄が多数ある。

②2017年および2018年生産・販売・在庫量の比較

比較した製品は、連続生産で「エチレン製造装置の定修」の影響を受け易いPEとPPに、バッチ生産で前述の定修の影響を受け難いPSとPVCの生産・販売・在庫を比較した（図39と図40）。

□PEとPPは、概ね2～3カ月の在庫を持ち、樹脂製造装置の定修が集中する6月に生産が大きく低下し、6～7月の在庫が最低レベルとなる。

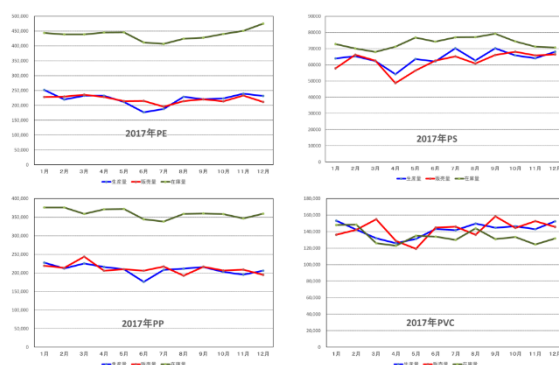
定修明けの8月以降から翌年のため在庫積み上げを開始する。

□PSとPVCは、エチレン製造装置の定修と関係なく、生産・販売・在庫量が一定の範囲内に収まる。在庫を大きく積み上げることはない。

□2017年と2018年を比較すると、定修が集中した2018年はPEとPPが年の前半に大幅に在庫を積み上げ、定修の6～7月に大きく減少している。一方、PSとPVCは、2017年と2018年に大きな差がない。

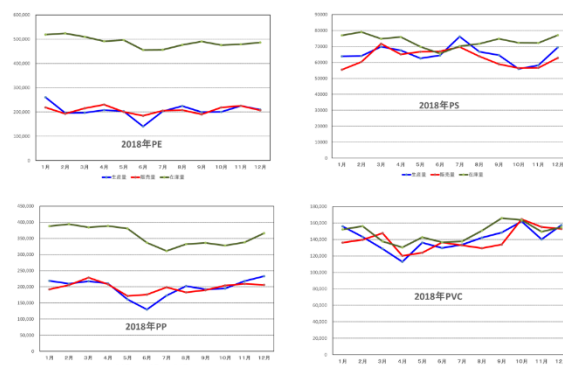
【図39】

JPIF 2017年生産・販売・在庫量バランス



【図40】

JPIF 2018年生産・販売・在庫量バランス



③定修影響の実態と対処方法のアンケート

会員の加工メーカー23社（回答は8社）に、アンケートを実施し、依頼項目は以下のとおりである（図41）。

□定修の影響の有無

⇒影響がある場合の対処方法

⇒計画生産調整／計画外生産調整／調達先変更（国内）／調達先変更（海外）

⇒調整の規模（年間生産量に対する割合）

【図41】

アンケート結果	2017年（通常年）		2018年（定修集中年）	
定修有無	有：38%	無：62%	有：38%	無：62%
対応と規模	対処方法	対応規模	対処方法	対応規模
・計画生産調整	—	—	—	—
・計画外生産調整	—	—	33%	20%
・調達先変更（国内）	—	—	33%	8%
・調達先変更（海外）	100%	9%	33%	22%

□2017年（通常年）は、「調達先変更（海外）」で対応でき、対応の規模も9%と最小限で十分であった。

2018年（定修集中年）は、対処方法もバラつき、対応の規模では計画外生産調整と調達先変更（海外）で各20%の大きな割合を占めた。

□アンケートの依頼先は、大手加工メーカーが多かったが、定修が集中すると対処方法もバラつき、規模も分かれた。中小加工メーカーは、大手以上に困難であったと想定できる。

□自由記述では以下の意見があった。

- ・樹脂製造メーカーより、半年以上前からの厳しい「計画出荷」の連絡があり、樹脂の不足分を補うため、安価調達を断念し「価格を無視した調達」を優先した。これまで、年間を通じて出荷計画を協議してきたが、定修終了後には樹脂製造メーカーに対し定修を含めた需給バランスに基づいた出荷計画の再検討を要請した。
- ・日本の樹脂製造装置は、高経年化が進展するものの、将来の需要拡大の見通しもなく、対策が「後手」に回っている。せめて、スクラップアンドビルトでの設備対応が必要である。
- ・所要量について、「緻密な精度で事前打ち合わせ」を樹脂製造メーカーと実施してきており、過去に問題は発生していない。
- ・現在の「需要変動」に対応が困難な状態であるため、余裕を持った在庫量管理を樹脂製造メーカーに要請した。

□その他として次のコメントがあった。

- ・国内の樹脂製造装置はトラブルが多く、定修集中に備えてここ数年は計画出荷を継続し、増分または代替の調達先は「海外樹脂製造メーカー」のみとなっている。樹脂製造メーカーには「早期の改善」を要請（期待）する。
- ・生産余力なく（特に PE と PP）、トラブルが発生すると供給を調整される。手持ち在庫量も少なく対応策がない。
- ・在庫量が少なく需給バランスタイトの中で、複数社で小規模であってもトラブルが発生すると納期遅延が発生する。今後の樹脂製造メーカーの供給に懸念を持っている。

④樹脂製造および加工メーカーへの定修影響

□樹脂製造メーカーは、顧客の発注量を想定し定修対策として在庫積み上げを図るが、過去の構造改善により設備の集約・廃棄を実施しており、「生産能力に余裕がなく」、在庫を積み上げにくい状態に至っている。特に、設備の経年劣化が進んでいることもあり、トラブル等が発生すると定修前に必要な在庫を確保できない事態も起きている。

□加工メーカーは、必要な原材料樹脂を入手できず、定修対策として積み上げた在庫のやり繰りをするものの、最終的に「生産調整」を実施せざるを得ない状態に追い込まれることが起きている。
また、海外品や他社品の代替使用についても、品質の違いから使用できない、または使用できても、品薄からの高価格や生産性の悪さから採算が悪化する。

□樹脂製造および加工メーカー双方で、定修対策として在庫を積み上げるため、倉庫費用、入出庫費用や横持費用など在庫コストの負担が増大している。

⑤問題解決の方向

□樹脂製造メーカーは、在庫量をより多く積み上げ、生産系列の複数化や製造装置の定修の分散化を図り、影響の極小化を図る。
特に、エチレン製造装置の定修が重複を回避し、日程が調整されるとコンビナートの「下流」に位置する誘導品の樹脂製造装置は、定修を分散化し易く、定修影響の最小化または回避が可能となる。
ただし、この対策は、計画通りの生産が前提であり、トラブル停止が発生すると支障をきたす。

□加工メーカーは、代替が難しい特殊銘柄について、安全率を掛けた在庫の保有と余裕を持った計画生産と計画販売を実施する。

また、代替が可能な銘柄について、複数購買（2～3社からの調達でメイン会社が7割程度のシェア）の徹底を図る。
ただし、二つの対策ともに、販売のズレが大きいため、定修影響の「回避や軽減」に結びつかないことも多い。

- 構造改善により、樹脂製造装置の統廃合の結果、定修以外の時期でもフル運転を継続し「生産余力がない状態」に至っている。計画外停止を許容できない状態の中で、「ヒューマンエラー撲滅」、「確実な経年劣化対応」や「工事品質の向上」に取り組んでいるが、「限界」に近づいており、抜本的な対策として「どのタイミングでスクラップアンドビルトするか」が大きな課題となっている。
- 需給のタイト化の中で市況は高値を継続しており、化工メーカーの負担は大きく、「需給を緩和」し「供給を安定」させ、定修影響の「回避や軽減」がなされるのであれば、エチレン製造装置の定修日程の調整を歓迎する。

5. 行政からの情報提供

(1) 経済産業省素材産業課の定修に対する認識

1) 働き方改革、下請取引改善に関し、化学産業が置かれている状況

以下の政府から対応のとおり、化学産業には「一層の法令順守」が求められている。特に、第1および第2項目については、基準・通達の改正や各産業に「自主的なガイドラインおよび自主行動計画の策定」を促している。

- ①下請代金法の基準及び通達の改正
- ②下請中小企業振興法の改正（大企業間の支払方法。型代金の支払、「働き方改革」への対応等）
- ③働き方改革関連法令への対応（令和元年4月～／中。小企業は令和2年4月から対象）
- ④消費税増税を踏まえた、円滑かつ適正な転嫁の確保、転嫁阻害行為の是正

2) 働き方改革関連法の施行

①働き方改革関連法令は、以下の三つの柱で構成されている。

- ☐働き方改革の総合的かつ継続的な推進
- ☐長時間労働の是正と多様で柔軟な働き方の実現等
- ☐雇用形態にかかわらず公正な待遇の確保

②労働関連では、以下の計8本の法律を改正の上、平成31年4月より施行し、中小企業には令和2年4月からと猶予が与えられている。

- ・雇用対策法 ・労働基準法 ・労働時間等設定改善法 ・労働安全衛生法
- ・パートタイム労働法 ・労働契約法 ・労働者派遣法
- ・じん肺法

③労働基準法の「時間外労働」の規制が主眼となっており、「時間外労働の上限規制」の導入や「長時間労働抑制策」について、一部義務化を図っている。

(2) 厚生労働省の定修ヒアリングによる実態把握と改善に向けた要請

1) ヒアリングの概要

厚生労働省は、働き方改革の実現（特に時間外労働の上限規制の順守）に向けて、石化会社がメンテ業界に発注する「定修」に強い「関心」と「問題意識」を持ち、定修の現場ヒアリングを以下のとおり実施し、実態把握を目指した。

- ①実施日 ：2019 年月
- ②対象施設：定修中の化学会社 X 社のエチレン製造装置

- ③ヒアリング者：厚労省労働基準局安全衛生部長以下の厚労省職員に、地元労働基準監督署員、さらに経産省素材産業課職員が同席
- ④ヒアリング先：エチレン製造装置の「化学会社 X 社」および定修を請け負う「元請けの A 社」
- ⑤ヒアリング目的：石化製造装置の定修で行われる「集中作業」において、「働き方改革で導入された現行制度に企業がどう円滑に対応できているか」を、把握すること

働き方改革関連法令の規制のポイントは、労使合意（36 協定）と特例条項による「月 80 時間上限、年間 720 時間上限」の順守である。

関連法令の施行猶予の業種は、「建設業※」、運送業の「自動車運転手」、医療業種の「医師」とし、5 年間の猶予が認められている。メンテ業界は、定修については「建設業」に、日常保全は「サービス業」に分類されている。

※建設業は、天候や季節要因等で業務量の変動が著しいためとしたが、現在直面するオリンピック・パラリンピック需要や多発した自然災害の復興需要への配慮となっている。

2) 定修の概要説明

①化学会社 X 社の説明

□X 社の定修は、プラント数が大小あわせて約 30 基、従業員数は約 1,300 人（関係会社を含む）が従事する。

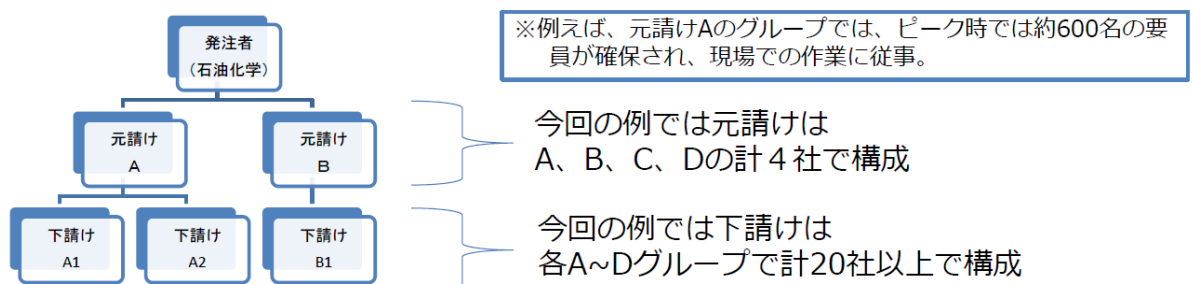
□定修サイクルは凡そ 2～4 年間隔で実施（スーパー認定 8 年間は未取得）しており、規模も工事内容により大小がある。具体例は以下の通りである。

- ・2017 年 大規模定修 ピーク時作業委人員 約 3,000 人
- ・2019 年 小規模定修 同 上 約 2,000 人

□定修工事関連の発注・受注構造（2019 年）

発注者（石化会社）X 社⇒4 社の「元請け」⇒元請け 4 系列合計で 20 社以上の「下請け」で構成されるピラミッド構造である。（図 42）。

【図 42】



②大手メンテ元請け A 社の説明

□大手メンテ元請け A 社は、「下請会社」を含めてグループ全体でピーク時に約 600 人の要員を確保し、定修現場での作業に従事している。

□A 社は、小規模定修年の 2019 年にも、国内の製油所や化学製造装置の相当数の定修を受注し、要員のやり繰りを実施した。

ただし、2018 年のように大規模定修の時期が重なると要員や工事資機材の手配で大きな支障をきたすことを懸念している。

□メンテ業界として、定修時期集中において「行政向けの届出」などの硬直的な対応※を説明し、柔軟な措置の導入を要請した。

また、建設や建築業界が「発注→元請け→下請けの構造」の中で、「人材確保」と「週休 2 日制」を実現するため、「ガイドライン」の策定を検討していることを付け加えた。

※土日祝日の閉庁や電子媒体での図面等の提出を認めないことなどをさす。

3) 発注側および元請け側の対策と改善状況

①発注側（化学会社）X 社の対策と改善実施内容

□定修計画時に、元請けと共同で下請のヒアリングを実施

□標準工数を設定と早期発注を実施し、早期発注率※1は 80～90%に

※1 発注側 X 社は、早期発注を定修開始の「1 カ月前までの発注」とし、早期発注率を算出している。元請け側の早期発注は、定修開始の「半年から 1 年前までの発注」としており、齟齬が生じている。また、母数を当初の計画工事としており、「追加工事や突発工事」を含めていないため、高い数値がでる。

□時間管理を「月単位」から「日単位」に変更

□「変形労働時間制」※2を採用

※2 労働基準法で定められている労働時間は「週 40 時間・1 日 8 時間」であり、これが「法定労働時間」である。企業は法定労働時間を参考に、労使で合意した「所定労働時間（就業時間から昼食時間を除く）」を定め、「就業規則」に規定する。「時間外労働時間」は法定労働時間を超過した時間であり、所定労働時間を超過した時間ではない。

一方、繁忙期や閑散期がある会社もあるため、繁忙期に対応する「変形労働時間制」が労働基準法で定められている。変形労働時間制は、通常 1 日単位で労働時間を計るところを、「月単位・年単位」などで調整することできる制度である。この制度を使うと、繁忙期で勤務時間が変動しても「時間外労働」として扱う必要がない。

ただし、週の労働時間の平均が 40 時間を超えていないことを前提とし、以下の時間を超過した時間が、時間外労働時間となる。

月単位：28日=160時間、29日=165.7時間、30日=171.4時間、
31日=177.1時間
年単位：365日=2,085.7時間、366日（閏年）=2,091.4時間

- ☐ 休日として、定修期間中に週1回の「全休日」を設定
- ☐ 「法定外休日」は、「閑散期（8月および12月）」にシフト
- ☐ ベテランと若手でペアを組ませ、確実な作業体制を構築
- ☐ 作業監督者の増員（前回比で1.5倍）
- ☐ IoT、クラウドの活用、入構退構時の「渋滞回避」、「熱中症対策」や「外国人作業員へのケア」などその他の対策を実施
- ☐ 元請けメンテ会社の「労働時間管理※3」を行うことは断念

※3 発注側X社と元請けとの取引形態は、「請負契約」であり、発注者の「労働時間管理」は「契約外」となる。同様に元請けメンテ会社とその下請会社の契約も「請負契約」であるため、発注側からの「36協定」や「時間外労働時間」などの把握は困難と云わざるを得ない。ただし、請負解約を理由に、受注側（元請けや下請）の時間外労働時間の上限規制の違反を見逃すことは、発注側が「責任逃れ」として、社会的非難を招くことを懸念している。

②受注側（元請け）A社の対策と改善実施内容

- ☐ 労働基準法の「施行猶予期間」が終了し、適用が開始される2024年4月からの「時間外労働時間の上限規制」に対応すべく、自主的に対策を「トライアル」で実施
- ☐ 工事従事者に、36協定や特例条項※を十分に説明

※36協定は「特別の事情が予想される場合」に、年6回に限り「過労死基準」を超えない範囲内で「特例条項」を締結できる。具体的には、「5時間/日、70時間/月、720時間/年」がモデルとなる。

- ☐ 「変形労働時間制」の採用
- ☐ 休日として、定修期間中に週1回の「全休日」を設定
- ☐ 法定外休日は、「閑散期（8月および12月）」にシフト
- ☐ 通常の時間外労働時間を超えた場合は、本人、作業監督者、勤務管理部長、組合の4者による面談を実施
- ☐ 健康診断項目の追加および「疲労度蓄積チェック」を実施

③受注側（元請け）A 社の対策の試行

元請け A 社は、時間外労働時間の上限規制を順守するため、次の 2 つ対策をトライアルで実施した。

- 「変形労働時間制」を活用
- 「36 協定の締結」と「特例条項の活用」で、2016 年ベースで月間 80 時間、特例条項で月間 140 時間、年間 800 時間を設定し、2017 年から 3 年間に亘り次のとおり「試行」した（図 43）。 【図 43】

【目標・計画】	2017 年（1 年目）	2018 年（2 年目）	2019 年（3 年目）
■36 協定での月の上限時間	80 時間まで	70 時間まで	60 時間まで
■特例条項での月の上限時間	140 時間まで	120 時間まで	120 時間まで
■年間での上限時間	800 時間まで	760 時間まで	760 時間まで
【結果・達成状況】	↓	↓	↓
■36 協定での月の上限時間	未達成 9 名	未達成 4 名	困難⇒70 時間に
■特例条項での月の上限時間	全員達成	全員達成	試行中
■年間での上限時間	全員達成	全員達成	試行中

④受注側（元請け）A 社の対策試行まとめ

- 2017 年と 2018 年の時間外労働時間は、変形労働時間制により特例条項で定めた「月と年間の上限は達成」したが、36 協定による月間上限時間は未達者が出て、順守できなかった。
- 2019 年は、36 協定の上限時間を「60 時間に設定」したが、途中で達成が困難であることが判明し、「70 時間に引き上げ」、年間についても、「760 時間からの削減は困難」な状況との結論に至った。

（結論）

◎現状の延長線上での取り組みでは、「働き方改革関連法令」の順守は難しく、猶予期間が終了するまでに「法令順守」のための「抜本的な定修の進め方の再構築」が必要となっている。

④厚労省のコメントと要請内容

□コメント内容

- ・定修により、単月で通常の上限時間を超えている現状については、このままでは「どうしようもないのか」との印象を受ける。
- ・上限時間を猶予している建設業における災害復旧、復興事業への従事と同様に捉えられない、異なる状況が（定修に）発生していると認識した。
- ・元請け企業は、時間外労働時間の削減に取り組むも、単月では特例条項なしでの達成は困難な状況にある。過去にも、定修を受注した6月、7月、9月などで上限時間を超過している。
- ・現状では、時間外労働を削減する「目途が立っていない」状況であると認識している。

□要請内容

（化学産業は）製造業として、「働き方改革関連法規およびルール」を順守して欲しい。

第3章 解決に向けた方向性および方策

1. 保安の確保と労働災害の防止を最優先に

(1) 各社のエチレン製造装置の「定修が重複し集中」することにより、法定点検や設備保全に必要なメンテ工事および非破壊検査等の従事者を中心に、質・量ともに十分な人的資源を準備できない事態が発生している。

(2) 前述の事態の発生が定修期間の長期化、定修明けのスタートアップの遅れを引き起こすことに加えて、定修作業の確実性、信頼性の確保を欠くのではと云う懸念を生じさせている。

エチレン製造装置の定修が集中した2018年には、定修期間中の火災発生※1や定修終了後のスタートアップの不具合※2による遅れなどが現実には起きている。

※1 下請作業員が本来二人で実施すべき「溶断作業」を単独で行い、設備への着火を引き起こし、スタートが約40日間延長となった。
 ※2 機器の改造を実施しており、工事後に不具合が発見され、1週間ほどスタートが遅延した。

(3) 厚労省が石油化学産業に着目して、ヒアリングに入ったのは、「平成30年労災発生状況」で、「死亡災害および休業4日以上の死傷災害」が「製造業」で増加し、特に「化学工業」は「死亡人数」が大きく増加しているためだ。厚労省は、これらの増加が「定修に起因しているのでは」との疑いを強めていた（図44）。

平成30年 製造業中分類別・事故の型別 死傷災害・死亡災害一覧（平成30年12月末時点速報ベースで比較）

【図44】

上段・死傷 下段・死亡	1 墜落・転落	2 転倒	3 激突	4 飛来・落下	5 崩壊・倒壊	6 激突され	7 巻き込まれ・巻き込まれ	8 切れ・こすれ	9 踏み抜き	10 おぼれ	11 高温・低温・物との接触	12 と有害物等との接触	13 感電	14 爆発	15 破裂	16 火災	17 （交通事故）	18 （交通事象）	19 無理な動作・動作の反動	90 その他	99 分類不能	計 （昨年同月比）	増減%	昨年度
01 食料品製造	591	2,282	325	284	101	210	1,518	835	3	1	370	58	6	0	0	1	62	6	651	34	3	7,341	2.0%	7,200
02 繊維工業	39	69	9	9	0	14	113	15	1	0	7	3	1	0	0	0	2	0	27	1	0	310	-5.5%	328
03 衣服その他の繊維	29	64	7	7	1	1	35	17	0	0	3	0	0	0	0	0	6	0	17	0	0	187	-0.5%	188
04 木材・木製品	122	126	48	76	22	51	269	286	1	0	11	1	0	1	0	1	7	1	72	5	0	1,100	0.0%	1,100
05 家具・装飾品	31	36	8	28	10	9	58	154	2	0	11	0	0	0	1	0	4	0	25	0	1	378	10.9%	341
06 パルプ等	62	103	29	24	10	31	307	39	2	0	15	5	1	1	0	0	1	1	52	4	0	687	4.9%	655
07 印刷・製本	28	82	22	21	10	6	190	31	0	0	4	1	0	0	0	0	5	0	57	1	1	459	5.5%	435
08 化学工業	226	355	102	91	27	70	529	142	5	1	65	49	4	9	3	4	19	0	196	11	3	1,911	5.6%	1,810
09 窯業土石	226	166	62	84	33	61	282	38	4	0	19	9	1	0	1	1	15	0	91	2	1	1,096	0.2%	1,094
10 鉄鋼業	70	48	34	99	35	43	199	24	2	0	58	6	2	3	1	3	3	0	44	8	0	682	7.6%	634
11 非鉄金属	28	28	22	24	5	18	104	18	1	0	51	9	0	0	1	2	1	0	27	0	0	339	12.3%	302
12 金属製品	373	428	165	568	155	242	1,328	303	6	0	89	35	8	4	2	7	28	0	236	18	1	3,996	3.1%	3,877
13 一般機械器具	175	253	71	195	51	80	436	132	5	0	46	8	5	2	0	1	25	0	159	10	2	1,656	6.7%	1,552
14 電気機械器具	121	252	46	39	25	28	177	44	1	0	21	8	2	0	0	1	19	2	125	8	3	922	4.1%	886
15 輸送機械製造	232	299	104	154	51	113	432	99	3	0	68	9	3	1	1	5	26	4	211	10	5	1,830	6.1%	1,725
16 電気・ガス	26	43	10	7	2	2	6	3	0	0	2	0	3	0	0	0	19	2	14	4	0	143	12.6%	127
17 その他の製造	329	447	102	137	33	96	433	109	3	1	70	8	0	3	4	5	42	1	196	12	3	2,034	-0.1%	2,036
製造業計	2,708	5,081	1,166	1,847	571	1,075	6,416	2,289	39	3	910	209	36	24	14	31	284	17	2,200	128	23	25,071	3.2%	24,290
	29	6	0	11	19	12	42	1	0	4	7	11	3	4	0	3	8	0	2	0	0	162	9.5%	148

2. 働き方改革関連法令の順守の徹底

- (1) 石油化学産業は、保安4法（高圧ガス保安法、石油コンビナート等災害防止法、消防法、労働安全衛生法）の順守に加え、メンテ業界や非破壊検査業界も含めた「下請関連法令」についても、発注側として適切な対応を強く求められている。「請負契約」と云う契約形態を理由とした「責任回避」は認められず、現状を放置すると社会的な非難を招く懸念がある。
- (2) 働き方改革について、厚労省と経産省が連名で「自業主団体」に、「発注者が時間外労働時間規制を順守するために、取引先および下請事業者に無理な発注を行わない」旨を要請している。
厚労省は、石化会社側やメンテ・検査会社側が協力して、時間外労働時間の削減に取り組んでいるものの、実現の「目途が立っていない」状況であると認識している。
ただし、化学工業に対しては、製造業として「働き方改革関連法規およびルールを必ず順守して欲しい」との強い要請を行っている。

3. サプライチェーンの維持

- (1) 石油化学産業は、構造改善を進め設備の統廃合を実施したため、国内の需給バランスは均衡している。係る状況下で操業開始から30～50年を超える「高経年化」した石化製造装置群は、民生を中心とした国内需要を支えるため、93～95%の高稼働率を維持し、石化製品を安定的に市場に供給している。
- もし、石化製品の供給が滞った場合、国内に生産余力はなく輸入で代替できれば良いが、国内各社は海外勢の「汎用製品」との競争を避け、細分化した「銘柄」による「品質の差別化」など特殊化を進めてきたため、輸入品や国内他社品への切替が困難※となっている。

※ ポリプロピレンは、2017年秋に石化会社Y社がトラブルのため4カ月間停止した。輸入品での対応を図ったが、品質が適合せず一部で玉切れを引き起こし、国内需給が大混乱した。

- (2) 経産省は、「事故や法令違反」による操業停止等は、顧客のみならず社会生活全般に大きな「不利益」をもたらすことから、避けなければならないとしている。
- ただし、「サプライチェーンの維持」も重要ではあるが、「事故および労働災害の防止」と「働き方改革関連法令の順守」がより優先するとし、このため、「定修に係る何らかの調整」が望ましとしている。

4. 定修日程調整のための「定修会議」の設置とガイドラインの策定

(1) 定修を実施する石油化学業界に、定修工事や検査を請負う工事・検査業界、さらに石化製品を購入する川下の顧客業界にとり、定修の日程を調整し分散化することにより、次の効果が期待できることが明らかになった。

- 1) 保安の確保と労働災害の防止
- 2) 働き方改革関連法令の順守
- 3) サプライチェーンの維持

定修日程の分散は、「工事品質の維持」、「時間外労働時間の上限規制の順守」や「石化製品の安定供給」に大きく貢献する。

具体的には、以下の事項が期待できると想定している。

- ・定修要員を十分に手当てできる
- ・工事用資機材を容易に調達できる
- ・工事・検査を円滑に遂行できる
- ・時間外労働時間が2～6カ月平均が80時間以内で6カ月間、年間で720時間以内となる
- ・石化製品の供給が安定し、需給逼迫や市況乱高下の回避できる

(2) 定修の保安を確保し、働き方改革の関連法令を順守するとともに、定修日程の調整を円滑に進めるため、「定修会議」を設置する必要がある。

また、定修会議の委員は、独禁法順守のため利害関係が生じる事業会社からの委員の選任を避け、工事・検査や顧客の「事業者団体事務局」および化学業界への知見を持つ「学識経験者」から選出する。

(3) 定修日程の調整が、工事・検査業界や顧客業界の不利益を招かず、逆にメリットがあることを具体例に基づき明らかにするために、「ガイドライン（仮称）」を策定することで、日程の調整に参加する各社にとり公平性や透明性を担保することが可能となる。

(4) 定修日程の調整は、石化各社が「スーパー認定取得」を見据えた定修日程を2022年まで概ね決定しているため、2023年以降を対象に2020年より開始する。

第4章 今後取り組むべき課題

1. 定修に関わる規制改革の推進

- (1) 定修日程の調整は、参加石化会社および調整の影響を受ける誘導品会社が調整による不利益を回避することが必要となる。高圧ガス保安法は「高圧ガス設備の許可日」は、「保安検査日」とし、かつ保安検査日は「保安許可日」を超えてならないと規定している。当該規定が維持されると、日程の調整で、定修を早める石化会社は、保安許可日が前倒しになり、期間の利益を失うことになる。また、保安許可日が「律速」となり、保安許可日を超えた定修の先送りができなくなる。調整が公平性を保つためには、「免許証更新手続き」のように、経産省が定める一定の期間内（例えば3カ月間）で保安検査を実施する場合は、保安許可日を変更しない運用が求められる。

また、労働安全衛生法など保安4法関連の「法定の許可日」についても、同様な運用が強く求められる。

- (2) 定修において、「時間外労働時間の上限規制」を順守するためには、「電子媒体での図面等の提出」、「電子メールでの申請受付」を認めるなど「行政手続きの簡素化」が求められている。

また、「土日祝日」は、「官公庁の申請受理や許認可」が受けられず、「官公庁の検査日（立会を含む）」も当該日を避けており、定修日程の「大きな制約」となっている。特に、官公庁の検査日（立会日を含む）の前後には、「検査の準備」または「検査後の工事遅れを取り戻すこと」を目的に、深夜までの「時間外労働」が多く発生している。「土日祝日の官公庁の閉庁」は、時間外労働時間の削減の「ボトルネック」になっている。関税法※は、「輸出入許可手続き」を所管する「税関官署」に、輸出入者の「利便性」と「貿易振興」を目的に、輸入者の求めに応じて税関官署が土日祝日に事務を執行する「臨時開庁」制度を認めている。

定修においても、時間外労働時間の上限規制を順守するため、同様の制度を導入すべきである。

※ 関税法第98条は、「開庁時間外の事務の執行の求め」とし、「臨時開庁」制度を規定している。輸入者は臨時開庁となり事務が執り行われる場合には、「手数料」を納付する。

2. コンビナート地域が取り組むべき課題

- (1) 定修における「働き方改革関連法令」を順守するために、発注側（石化会社）および受注側（メンテ会社、検査会社や関連下請会社）は、協働して定修に関わる以下の対策について、立案し実行に移す必要がある。
- 1) IoT やクラウドを活用することで、「定修従事者の特定」、「安全教育受講実績」や「自主的な資格保有実績」などの「個人履歴」を、発注側および受注側がともに把握でき、以下の貢献が期待できる。
 - ①定修時の周辺渋滞回避の一環での「入出構手続き」の簡素化
 - ②教育実績の正確な把握から、不適切な定修作業への配置を回避
 - ③自主的な資格に基づいた適切な定修作業への配置
 - 2) 発注側各社が同一会社でありながら事業所間でも異なるような「着工許可証」など諸手続きについて、できる限り全国ベースに近い方法で、様式や手続きの統一化および簡素化を図り、定修作業時間の拡大を図る。
 - 3) 水島コンビナート地区では、電気や計装業務についての「自主的な資格」を設けて、適切な作業場所への配置を実施している。係る資格を一地域に限定するのではなく、全国のコンビナート地域で活用できれば、定修時において、適切な配置による作業の効率化に寄与する。
 - 4) 各社が実施する「安全教育」について、コンビナート各社の「共通科目」と「独自科目」を分けて、共通科目はどのコンビナートで受講しても有効とすれば、安全教育の時間を短縮でき、早期の工事着手が可能となる。また、安全教育の実施時期を、「変形労働時間制」を活用して、「閑散期（夏季および冬季）」とすることで、定修作業時間へのしわ寄せを回避できる。
- (2) 新たに設置予定の「定修会議」は、定修日程調整のみを実施するため、コンビナート地域で取り組むべき課題を議論する「場」が必要であり、経産省が開催している「フォローアップ会議」等を活用すべきである。同会議には、「経産省並びにコンビナート 8 地域の府県庁および代表企業」が出席しており、当該課題を議論する適切な「会議体」である。早期の開催を経産省に要請する。

おわりに ～本研究会の期待～

本研究会は、少子高齢化の進展による社会構造の大きな変化および操業を開始して以来 30～50 年を経過し高経年化が進む石油化学製造装置を抱える中で、働き方改革関連法令の施行により、24 時間連続操業を支える製造設備の安全性や信頼性を担保する定修工事について、その課題と方向性を検討した。

特に、働き方改革関連法令を順守しながら、製造装置の保安の確保には、定修工事品質の維持が不可欠であり、従来の延長線上での取り組みでは、達成が困難であることを、本研究会は明らかにし、抜本的な解決の方策の一つとして「エチレン製造装置間での定修日程の調整」を提言した。

また、「定修日程の調整」について、今後取り組むべき規制改革として「定修柔軟な保安検査日の設定」、「行政手続きの簡素化」および「土日祝日に事務を執行する臨時開庁の導入」を求めた。

一方、定修関連事業者には、コンビナート地域が今後取り組むべき対策を提言し、定修に関わる発注側（石化会社）と受注側（メンテ会社、検査会社や関連下請会社）が協働して実行に移すことを求めた。

さらに、定修の改革については、本研究会の提言を契機として、大きく改善して行くことを期待しているが、一気呵成に達成できるものでないとしている。改善を着実に進めるためには、定期的に達成状況を確認する「会議体」が不可欠であり、経産省並びに府県庁並びに発注側および受注側が定修改革の進捗状況を共有化することが重要である。

定修に関わる事業者が、定修改革に向けて全力を尽くすことを期待したい。

【参考資料】

2019 年 12 月 25 日現在

石化協 事務局

定期修理研究会名簿

(敬称略)

No.		所 属	職 位	氏 名
1	座 長	東京理科大学大学院	教授	橘川 武郎
2	委 員	成城大学経済学部	准教授	平野 創
3	委 員	日本化学工業協会	常務理事	牧野 英顯
	代理		技術部長	(野田 浩二)
4	委 員	石油連盟	企画部長	須藤 幸郎
5			技術環境部長	広瀬 晋也
	代理		企画部 企画渉外グループ長	(杉山 正晃)
6	委 員	日本メンテナンス工業会	総務委員長 (株)高田工業所 診断サービス技術部)	炭矢 芳男
7			事務局長	佐原 薫
8	委 員	日本非破壊検査工業会	理事 (日本非破壊検査(株) 代表取締役社長)	小田原 勝彦
9			専務理事	埴 晴行
10	委 員	日本プラスチック工業連盟	事務局長	加藤 英仁
	代理		専務理事	(岸村 小太郎)
11	委 員	石油化学工業協会	専務理事	志村 勝也
12			企画部長	村山 巖【事務局】
	代理		企画部担当部長	(飛田利雄【事務局】)
オブザーバー		西村あさひ法律事務所	弁護士	川合 弘造
				根立 隆史

註) 委員：12 名、代理：4 名、オブザーバー：弁護士 2 名

2019 年 12 月 25 日

石化協 事務局

定期修理研究会日程および議題

No.	開催日時	場 所	議 題
第 1 回	7 月 2 日 (火) 16:00～18:00	石化協 2F A 会議室	・座長の選出、日程等の決定 ・石化での定修課題（石化協）
第 2 回	7 月 25 日 (木) 16:00～18:00	石化協 8F 会議室	・石油精製での定修課題（石連） ・工事受注会社での定修課題 （メンテナンス工業会） ・非破壊検査会社での定修課題 （非破壊検査工業会）
第 3 回	8 月 22 日 (木) 16:00～18:00	石化協 8F 会議室	・川下化工メーカーへの定修影響 および課題（プラ工連） ・誘導品プラントでの定修課題 （日化協）
第 4 回	10 月 1 日 (火) 16:00～18:00	石化協 8F 会議室	・定期修理における労働実態と 時間外労働上限規制（経産省） ・定期修理会議の在り方 ・調整手順（ガイドライン）の 検討（事務局）
第 5 回	10 月 24 日 (木) 16:00～18:00	石化協 8F 会議室	・定期修理会議および調整 手順のまとめ（事務局）
第 6 回	11 月 26 日 (火) 16:00～18:00	石化協 8F 会議室	・研究会報告書のまとめ（事務局）
予備日	12 月 25 日 (水) 16:00～18:00	石化協 2F D 会議室	書面審議することで対応

備考) 各事業団体のプレゼン概要 ①時間は 25～30 分とし、終了後に 15 分前後の質疑応答を実施
②内容は、業界の現況、定修に係わる問題点、課題、解決の提言等
とし、できる限り Fact に基づく「計数」を盛り込む