

保全データ マネジメント の考え方 報告書

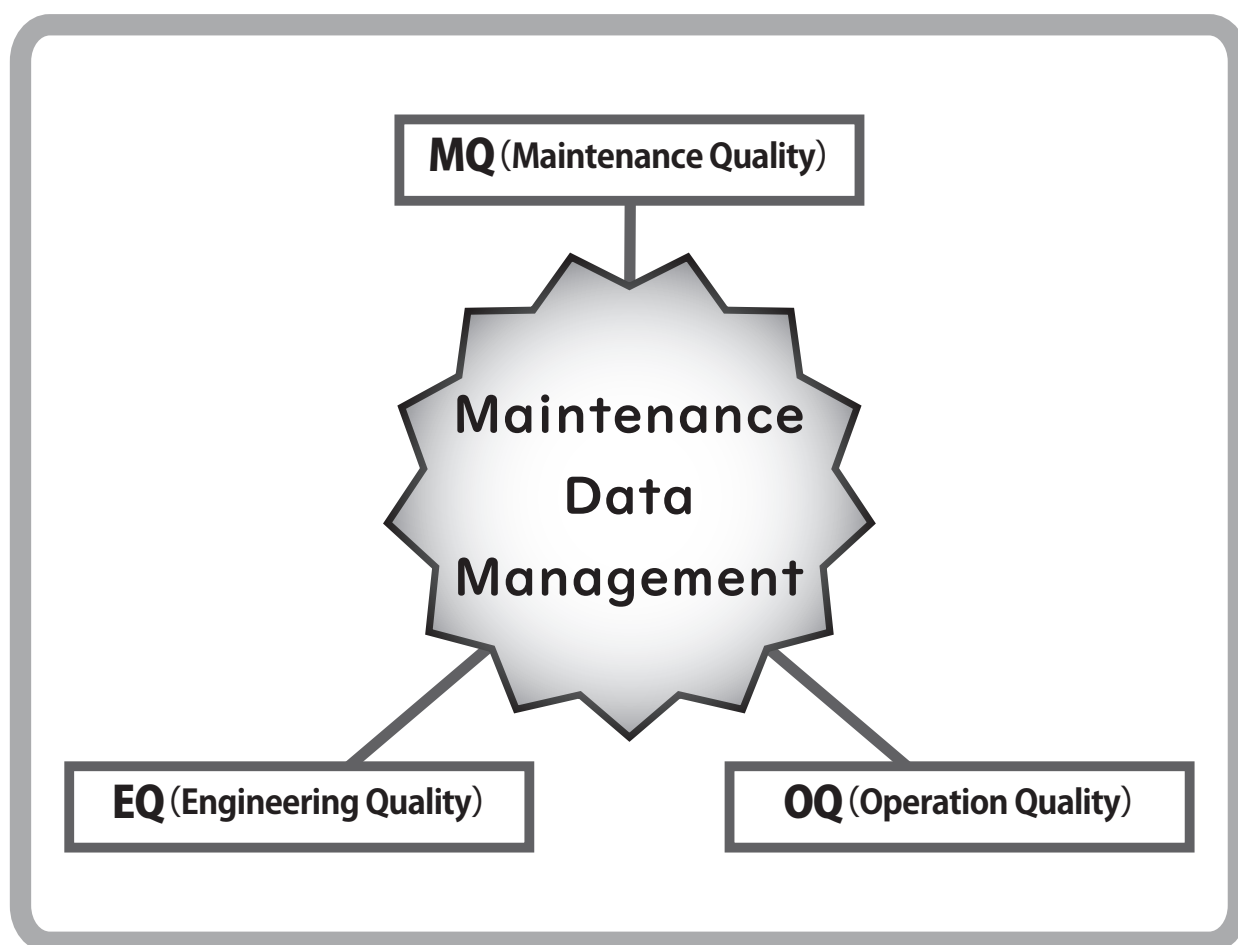
concept of

Maintenance

Data Management

report

MOSMS 保全技術研究会



はじめに

本報告書『保全データマネジメントの考え方』は、主に装置産業の経営リスクの視点から、保全管理サイクル（PDCA）におけるデータマネジメントシステムの重要性を提案するものである。保全領域では、管理下に置くことが難しい設計・施工、運転起因データの活用も包含して保全情報として取り扱う「包括的な保全データマネジメントシステム」について検討を加えている。

研究の経緯としては、MOSMS^{*1} 技術研究会で「経営に資する保全」の観点から、活発な調査および議論を実施し、2018年度に日本プラントメンテナンス協会（以下、JIPM）の技術委員会に中間報告を行っている。その後の調査と議論を踏まえ、2019年度から2020年4月にかけて最終報告をまとめた。

その最終的なまとめの期間に、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大という未曾有の事態が発生した（この巻頭言は、緊急事態宣言下の2020年4月下旬に執筆している）。報告書完成時に、世の中がどこまで変化しているかは定かではないが、未知の感染症（対応）と共に生きる時代が幕開けしたことは確かである。ライフスタイルの変化や世の中のニーズの変化に合わせ、各企業では様々な工夫がなされていくと想像する。

リアルタイムに世界が変動する状況下で見たとき、短期的には、保全現場等の新型コロナ感染予防対策が重要となる。しかし、中・長期的には、保全行為そのもののリスクを低減していくことに取り組む必要があるだろう。すなわち、そのリスク対策は、トラブルの未然防止や本質改善による開放検査・修理の周期延長を図り、保全行為自体を軽減していくことにあると考える。

本報告書は、「保全データマネジメント」をテーマに、故障削減や設備改善をより効果的、合理的に進めるための保全データの質や活用を推進する、具体的な方法論や仕組み（システム）について検討している。奇しくも新型コロナ危機下において、保全現場や工場経営におけるデータ・情報の活用やその電子化は、さらに重要性を増すことは疑いを得ないため、このタイミングで本報告書をまとめられたことに安堵している。

さて、ここで本報告書の位置づけに触れたい。本報告書の底流に流れるテーマは、冒頭に述べたように「経営に資する保全」である。MOSMS 技術研究会の参加企業である石油精製・石油化学産業において、保全と経営との関係が強く意識され始めたのは、2000年代であると推測する。この時代に、プラント初期の故障多発の時代を経て、再び産業事故が頻発した。大手企業でも、経営を揺るがすような大事故が続発し、事故対策は正に大きな経営課題となった。

そのような時代背景の下、JIPMにおいても、「保全の経営的役割」について論議がなされた。そのコンセプトは木村らにより『経営のための保全学』¹⁾としてまとめられ、2008年には、経営に資する保全の実践的な仕組み構築の手順として『MOSMS 実践ガイド』²⁾が世に送り出された。この『MOSMS 実践ガイド』は、大きく経営に直結する保全戦略と、その実行のための計画主導の保全（以下、計画保全）の構成をとっている。その後、MOSMS 技術研究会が設置され、計画保全の推進のための共通の技術課題の研究が行われ、一連のガイド^(*2)をまとめてきた。

一方、『MOSMS 実践ガイド』を提案して 10 年以上の時を経ている。2000 年代の保全現場での危機は、バブル崩壊後の省人化や維持投資の縮小、経験豊かなベテラン層の退職（2007 年問題等）による現場力の低下であると言われた。

現在 2020 年を迎え、次なる危機が到来している。新型コロナ危機の下、大きくは製造業のサプライチェーンの世界的な見直しや市場の変化、国内労働力の供給体制などの変化に対応していくことである。また製造業の現場や保全においては、「人」集約型のトラブル対応や大型定期修理、および日々の保全等、保全行為自体が、感染リスクと感染対策コスト増などの新たな経営リスクを生み出すことへの対応である。上述したように、そのリスク対策は、トラブルの未然防止や本質改善による開放周期の延長を図り、保全行為自体を軽減していくことにあると考える。

その方法論の一つが、保全データ・情報技術を活用し、デジタルツールによって現場を見える化し、製造部門や設計部門、材料等の専門部隊との情報共有、相互活用を促し、本質改善をしていく仕組みをつくり上げることであろう。

しかしながら、本報告書で明らかにしているが、我が国の保全現場は、長く「人」により支えられ、設備ユーザー（オーナー）の保全部署も「人」の管理に多くの資源を割いてきた。これらの「人」依存の業務形態が障壁となって、保全データ・情報の活用や、IoT や ICT を活用した見える化が遅れてきたといえる。

今後、保全現場が、感染対策に追われ、ますます「人」の管理に目を奪われ、本来、中・長期視点で進めるべき、本質的改善を推進できる体制づくりが遅れるという、負のスパイラルに陥ることが懸念される。「人」を管理する保全から、「人」の力を最大限に発揮できる保全、すなわち、現場の見える化技術とオンライン化も含めた、新たな人財活用の仕組み構築が重要であると考えている。

本報告書の第 2 章以降では、保全現場のデータ・情報管理の現状とその課題、およびその対応としての保全データ・情報活用が進む仕組み等について考察を加えている。また、「人」の力“人間力を生かす”データ・情報の活用と仕組みづくりに力点を置いた議論を加えている。

今後、我が国の産業がさらに発展するためには、本報告で述べている「包括的な保全データマネジメントシステム」の適用拡大が必須であると考えている。本報告書が、保全と工場経営に携わる方々に一つでも参考になることがあれば幸いである。

2020 年 4 月

MOSMS 技術研究会 主査
田村孝市（旭化成株式会社）

<参考文献>

- 【1】木村好次、四道広、天川一彦、若槻茂：『経営のための保全学』、日本プラントメンテナンス協会（2006）
 - 【2】日本プラントメンテナンス協会：「保全経営のための MOSMS 実践ガイド」（2008）
- * 1：MOSMS：Maintenance Optimum Management System/ 経営に資する戦略的保全マネジメントシステム
 - * 2：『外面腐食対策ガイド』『高経年設備時代の回転機保全ガイド』『冷却水からの熱交換器腐食抑制報告書』『配管付属物の外面腐食対策ガイド』など

「MOSMS 保全技術研究会」

委 員

(会社名 50 音順)

主査	田村孝市（旭化成株式会社）
主査代理	緒形次郎*（旭化成株式会社）
委員	坂巻正登、竹原昌彦（出光興産株式会社）
	石田淳也（AGC 株式会社）
	田中 優（株式会社カネカ）
	日高良輔（昭和電工株式会社）
	戸田勝彦（住友化学株式会社）
	小松正宏、小森一夫、相澤武彦（三井化学株式会社）
	吾郷 忠（三菱ケミカル株式会社）
顧問	佐藤信義（公益社団法人日本プラントメンテナンス協会）
事務局	若槻 茂（公益社団法人日本プラントメンテナンス協会）

報告書編集委員

(会社名 50 音順)

田村孝市（旭化成株式会社）
緒形次郎*（旭化成株式会社）
若槻 茂（公益社団法人日本プラントメンテナンス協会）

*緒形次郎委員は、2020 年より公益社団法人日本プラントメンテナンス協会

『保全データマネジメントの 考え方 報告書』

目 次

はじめに	1
<hr/>	
第 1 章 保全 PDCA サイクルにおける データマネジメントの重要性	9
<hr/>	
1. 保全の経営リスクとデータマネジメントの必要性	10
2. 保全の経営リスク	11
(1) 事業タイプによるリスクと保全 / 設備管理のあり方	11
(2) 装置系プラントの経営リスクと事故	12
(3) 保全 PDCA サイクルにおけるデータマネジメントの課題	16
3. 想定外の事故・トラブル解析と対策	17
(1) 想定外の事故・トラブル分類	17
(2) 想定外を管理下に置くデータマネジメント	17
4. 包括的なデータマネジメントシステムの提案	20
5. 第 1 章のまとめ	21

第2章 保全データの「デジタル化」と情報化 23

1. 保全データの「デジタル化」と情報化の必要性	24
2. 石油化学系の劣化損傷に対する設備管理の現状と課題	24
(1) 装置系プロセスの材料劣化管理の管理体系	25
(2) 材料劣化管理の基盤構築整備	26
①劣化モードの網羅的抽出	26
②機器別、配管別管理部位の抽出	27
(3) 劣化管理のための設備管理実務（検査計画～実施～アクション）	29
①検査計画	29
②検査の実施	29
③評価	29
④処置等	31
⑤次期検査等反映	31
(4) 現状課題と保全データ・情報の活用必要性	31
3. 保全「情報化」の現状と課題	31
(1) 保全で扱う「情報」の対象	31
(2) 実態調査方法	32
①調査範囲	32
②データ類の性質区分（一次、二次、三次データ）	32
(3) 調査結果の集計整理とカテゴリー区分の導入	33
①調査結果の集計	33
②用語、呼称とその内容	33
(a) LC 段階	34
(b) 保全 PDCA 区分	34
(c) カテゴリー区分の導入	34
(d) データの性質	34
(e) 保全以外の LC 段階業務 PDCA で活用するデータ類	34
(4) 解析結果	35
①マクロ的分析	35
(a) 保全業務に活用される各 LC 管轄データ類分布	35
(b) 全データ類の保全業務 PDCA 分布	36
(c) 保全データ類の性質（一次、二次、三次データ）	37

②データ類の LC 段階、PDCA、カテゴリーごとの分析結果	37
(a) 保全 PDCA 各ステップで活用されるデータ類分析	37
(b) 保保管轄データの他の LC 段階での活用分析（連携分析）	41
③保全データ類の性質（一次、二次、三次データ）と LC 段階、PDCA の関係	43
(5) 調査によって見えてきた課題	45
①保全業務で生成、管理されるデータ活用の課題	45
②他の LC 段階、特に設計、施工段階との連携不足	45
4. 第 2 章のまとめ	46

第 3 章 保全段階でのデータマネジメントの高度化

（保保管轄データの品質向上と活用） 47

1. 保全データの種類と「情報化」の課題	48
(1) 機械的に取れる「物理データ」	49
(2) 人間を介してしか取れないデータ	50
①設備データ	50
②設備データ等を活用して（分析解析）生成されるデータ類	51
2. 保全データ品質向上と人間系による活用の相乗効果	52
(1) 設備データの品質向上の重要性	52
①機械的に取れるデータの拡大と IoT 技術の重要性	52
②人を介したデータの品質向上の重要性と施策案	53
(2) 保全データの電子化と保全情報システムによるデータ品質の活用の相乗効果	54
(3) 故障解析データおよび MQ 指標の重要性	56
(4) 保全データの人間系での活用（「検討会議」）	57
①技術検討会	57
(a) 開放検査時の検査会議によるデータ吟味	57
(b) 定期の検討会議（DR：Design Review）	57
②人材面における LC 段階の連携	58

第4章 「包括的な保全データマネジメントシステム」の要点 59

1. MQ-Centered の仕組みの構築	60
2. 設計・施工段階との連携	64
(1) EQ 指標の重要性とその例	64
(a) MP 設計	64
(b) 初期流動管理と DB 化	64
(c) 施工品質	65
(2) 重要な EQ 指標の推進方法	65
(a) MP 設計の推進方法	65
(b) 設計から保全への引継ぎの留意点と推進方法	67
(c) 施工品質の確保と推進方法	67
3. 製造領域との連携	69
① OQ における変更管理の重要性	69
② OQ における製造 Co-Mo (Condition Monitoring)	70
4. 各 LC 段階の連携に対する最新情報技術の活用	70
5. 経営に示す保全活動 (EQ - OQ - MQ の集約)	71
6. 「包括的保全データマネジメントシステム」のまとめ	72

<巻末資料> 「保全データ」の実態調査結果 73

おわりに 93
