

経営に資する戦略的保全マネジメントシステム

Maintenance Optimum Strategic Management System

MOSMS[®]実践ガイド

公益社団法人日本プラントメンテナンス協会

経営に資する戦略的保全マネジメントシステム

Maintenance Optimum Strategic Management System

『MOSMS 実践ガイド』

目次

MOSMSの全体像と『MOSMS 実践ガイド』 1

1. 経営に資する戦略的保全マネジメントシステム MOSMS の意義	4
(1) 「保全経営」と MOSMS	5
(2) PDCA サイクルの連動	7
(3) マネジメント階層	10
2. ロス・リスクを低減する「仕組み」	11
(1) MOSMS におけるロス・リスクの定義	11
(2) 経営判断と技術的根拠のマッチング	14
(3) 人間的要素から生じる「不確実性」へ対応する仕組み	14
3. 保全技術の歩みと保全の範囲	15
(1) 保全技術の歩み	15
(2) 保全の範囲	17
4. MOSMS の全体像とサイクルに基づく業務	17
(1) MOSMS の全体像	17
(2) 「保全情報管理システム」がカギとなる	18
(3) MOSMS 全体の業務の流れ	22
5. 『MOSMS 実践ガイド』の概要	26
5-1. 「保全戦略」フェーズ	26
5-2. 「保全計画」フェーズ	30
5-3. 「保全実行」フェーズ	33
5-4. 「保全教育」フェーズ	35

「保全戦略策定」ガイド 37

1. 生産に関する全社方針および設備に関する保全方針の明確化	42
(1) 全社方針の明確化	42
(2) 保全方針の明確化	42
2. 現状調査：『保全水準評価』の実施	42
(1) 「保全水準分析」による評価	42

(2) 「保全データに基づく分析」による評価	45	
(3) 重点管理項目の抽出	47	
3. 現状調査：『ロス・リスク評価』の実施		48
(1) ロス、リスクの定義と区分	48	
(2) ロス・リスクの特定と見積りの方法	50	
(3) ロス・リスクの評価	52	
(4) 重点管理項目の抽出	59	
4. 保全戦略の設定		61
(1) 保全戦略設定の単位	61	
(2) 保全戦略立案・実行者の設定	61	
(3) 保全戦略の設定	61	
(4) 保全戦略達成のための具体的課題の設定	62	
(5) 維持・改善体制の決定	63	
5. 中長期資源配分計画の設定		64
(1) 資源配分の方針策定	64	
(2) 資源配分方針の立案・見直しの時期	64	
(3) 資源配分の前提条件の把握	65	
(4) 資源配分の実行	65	
6. 保全情報マネジメント体制の構築		66
(1) 保全情報マネジメントの目的	66	
(2) 本ガイドで扱う範囲	66	
(3) 保全情報マネジメント方針の策定	68	
(4) 保全情報マネジメント体制の構築	69	
(5) 情報のインターフェース機能の設定	67	
(6) 基準・標準類に関わるマネジメント体制の構築	72	
(7) 基準・標準類等の公開基準の設定	74	
(8) 保全情報マネジメントサイクルの評価	74	
7. 危機管理体制の構築		75
(1) コンプライアンス	75	
(2) 危機管理体制の構築	77	

「保全計画策定」ガイド 83

I 保全計画対象設備の把握		89
1. 保全計画対象範囲の設定		89
(1) 基本的な考え方	89	
(2) 具体的な設備例	90	
2. 保全管理境界の設定		91
(1) 工場間設備の保全管理標準	91	
(2) 工場間設備管理の具体例	93	
3. 対象設備の管理区分の設定		96

(1) 設備・機器の階層展開	96	
(2) 保全の「最小管理単位」の設定	96	
4. 対象設備の登録：機器リストの作成		99
(1) 機器リストの作成	99	
(2) 機器リスト作成の留意点	99	
II 設備の重要度設定		100
1. 法定対象設備の把握		100
(1) 法定対象設備の設定		100
(2) 法定検査の管理体制の設定		100
2. 設備・機器のリスクアセスメントと重要度設定		102
(1) 絶対評価法	102	
(2) 相対評価法	102	
(3) 定性評価法	103	
(4) 重要度評価の見直し	106	
III 保全計画の作成		107
1. 設備保全方式の設定標準の作成		107
(1) 保全方式の区分	107	
(2) 保全方式の適用標準	107	
(3) 設備の重要度ランクと保全方式設定標準	109	
2. 保全方式の設定		110
(1) 「最小管理単位の部位」の特定	110	
(2) 部位単位の保全方式の設定	110	
(3) 実績による保全方式の設定	111	
(4) FMEA による保全方式の設定	112	
3. 機器別管理基準の作成標準		115
(1) 「機器別管理基準」作成の考え方と留意点	115	
(2) 機器別管理基準の様式	115	
(3) 機器別管理基準の重要度別作成標準	116	
機器別管理基準「様式－1」	117	
機器別管理基準「様式－2」	118	
機器別管理基準「様式－3」	119	
機器別管理基準「様式－4」	120	
4. 中・長期および年次保全計画の作成		121
(1) 中・長期保全計画の作成と見直し	121	
(2) 年次保全計画の作成	121	
(3) 残留リスクの明記	121	
V 予備品管理計画		122
1. 予備品管理の仕組み策定		122
(1) 「予備品管理方針」の策定	122	
(2) 予備品管理の仕組み策定	123	

2. 業務分担	124
3. 予備品管理方法の設定	125
(1) 予備品の分類	125
(2) 常備品目の指定	126
(3) 予備品の重要度設定と数量設定	126
4. 常備品の常備数量設定	127
(1) 常備品の重要度設定	127
(2) 常備数量の設定	128
(3) 常備数量の改善検討項目の設定	128
5. 発注方式の決定	129
6. 予備品の棚卸し	130
(1) 棚卸し要領	130
(2) 棚卸し差異の処理	130
(3) 倉庫の 5S 活動	130
7. 予備品管理台帳	130
(1) 予備品管理台帳（原本）の作成	130
(2) 管理活動のための台帳作成	131
VI 設備維持・更新投資計画の策定	133
1. 設備維持・更新計画策定の単位	133
2. 「劣化総合評価」による分類	134
(1) 劣化の総合評価	134
(2) 劣化の総合評価による分類	134
3. 設備維持・更新投資の対象の選定	134
(1) リスクアセスメントの再実施	134
(2) 対応方法の分類	134
4. 対応方法の明確化と優先順位づけ	135
5. 「設備維持・更新投資計画」の策定	136
(1) 「設備維持・更新投資計画」の立案	136
(2) 「設備維持・更新投資計画案」のリスクアセスメント	136
(3) 「設備維持・更新投資計画」の承認	137
(4) 変更管理の実施	137
(5) 設備工事計画の策定	137
VII 保全評価指標の設定	139
1. 保全評価指標の設定	139
(1) 評価指標の設定	139

「保全データ管理」ガイド 143

I 「保全データ管理」と「保全情報管理システム」の理解	147
1. 「計画保全業務」と「計画保全情報管理システム」について	147

(1) 「計画主導の保全」と「計画保全業務」	147	
(2) 「保全データ」と「計画保全業務」	148	
(3) 「保全情報管理システム」の利用者	149	
2. 「保全情報管理システム」活用のポイント		149
II 機器管理台帳の作成		151
1. 機器管理台帳の基本的な考え方		151
(1) 「機器管理台帳」作成の目的	151	
(2) 「機器管理台帳」の項目設定と運用	151	
2. 機器台帳の必要項目と設定方法		152
(1) 機器番号または機器名称	152	
(2) 重要度	154	
(3) 保全方式	154	
(4) 設備の管理単位（プラント、系列、工程等）の階層化	155	
(5) 設備の機種分類（ポンプ、モーター等）	156	
(6) 法規対象有無と内容	157	
(7) メーカーおよびメーカー型番	157	
(8) 「保全情報管理システム」における入力必須項目	157	
III 中・長期保全計画カレンダーの作成		159
(1) 中・長期保全計画カレンダーの作成	159	
(2) 「保全情報管理システム」における中・長期計画の必要項目と設定方法	160	
IV 保全履歴管理システムの作成		162
1. 機器履歴の目的		162
2. 「保全情報管理システム」における保全履歴の設定方法		164
(1) 業務件名の登録	164	
(2) 保全履歴の登録	164	
(3) 保全履歴の入力項目	164	
(4) 保全品質評価指標（保全 MQ 指標）の設定	166	
V 保全実績評価システムの作成		168
(1) 保全実績評価の目的	168	
(2) 保全実績評価の留意点	169	
(3) 保全実績評価項目の設定	169	
(4) 保全分析の具体的な活用	174	
VI 保全情報管理用語の一覧（事例）		176

「保全予算策定」ガイド 183

1. 保全戦略による予算「大枠」の設定	187
2. 年次「保全予算案」の作成	187
3. 年次「実行保全予算」の決定	187
(1) 予算「大枠」と年次「保全予算案」のレビュー	188
(2) 「設備維持・更新計画」のレビュー	188
(3) 年次「実行保全予算」の決定	189
4. 保全費用の性格別分類の設定	190
(1) 「性格別分類」設定の目的	190
(2) 「性格別分類」の設定	191
5. 「最適保全費管理の視点」の設定	196
(1) 「最適保全費管理の視点」の利用	196
(2) 「最適保全費管理の視点」の設定例	196

「保全役割分担の設定」ガイド 211

1. 保全業務の機能および作業分類	216
(1) 設備ライフサイクル段階での区分	216
(2) 保全業務の機能分類	216
(3) 保全の作業分類	218
2. 組織別能力の現状評価	219
(1) 運転員の能力評価	219
(2) 専門保全員の能力評価	219
(3) アウトソーシング企業の評価	222
3. 役割分担の設定	224
(1) 役割分担の基本方針の設定	224
(2) 役割分担設定の例	227
4. アウトソーシングの実行	230
(1) アウトソーシングの基本的な考え方	230
(2) 発注業務内容の明確化	231
(3) 受注者の決定	232
(4) 契約書の作成	233
(5) 業務運営システムの構築	237
(6) 受注者の評価	239

「保全実行管理」ガイド 241

I	「保全のジョブフロー」の作成	246
	1. 作成の目的	246
	2. 作成の手順	247
	3. 標準的な「保全ジョブフロー」	248
II	日常保全活動（工事）の実行管理	251
	1. 日常保全活動の進め方	251
	2. 「作業確認票」の運用標準	252
	(1) 「作業確認票」の目的	252
	(2) 適用範囲	253
	(3) 「作業確認票」の記入事項	253
	(4) 「作業確認票」の運用フロー	254
III	定期検査・整備工事の実行管理	258
	1. 定期保全計画の作成	259
	(1) 定期保全計画の設定の視点	260
	(2) 月間（週間）保全計画の立て方	260
	(3) 個別工事計画の立て方	261
	2. 「指示検収票」の運用標準	262
	(1) 「指示検収票」の目的	262
	(2) 「指示検収票」の内容	262
	(3) 「指示検収票」作成の留意点	262
IV	故障削減活動の推進システム	268
	1. 故障削減活動推進システムの目的	268
	2. 故障削減活動推進のシステムフロー	269
	(1) 「故障削減活動の推進システム」の進め方	269
	(2) 「故障原因分析書」の記入要領	271
V	改善活動の推進システム	274
	1. 「計画保全主導の改善活動」の理解	274
	(1) 一般的な改善活動の問題点の把握	274
	(2) 計画保全主導の改善活動の進め方	276

2. 「改善活動の推進システム」の進め方		277
(1) Step1：設備管理現状調査	278	
(2) Step2：活動推進体制づくり	280	
(3) Step3：基本条件の整備（基本整備）	282	
(4) Step4：日常保全計画の作成	285	
(5) Step5：設備改善の検討実施	287	
(6) Step6：保全計画・保全実行計画への反映	292	
(7) Step7：保全情報管理システムへの登録	293	
VI MP 設計活動の推進システム		294
1. 「MP 設計活動」の目的		294
2. MP 情報の収集・活用		294
3. MP 設計の進め方		295
VII 変更管理		298
1. 変更管理の責任者の設置		298
(1) 保全の計画および実施に直接携わる部門の責任者	298	
(2) 関係部門の責任者	298	
2. 変更管理対象の明確化		299
(1) 選定対象の把握	299	
(2) 変更管理対象の選定	301	
3. 変更管理の適用		301
(1) 「変更管理計画書」の作成	301	
(2) 実施計画の審査と承認	301	
(3) 変更管理の実施	301	
4. 変更管理の実施と記録		303
(1) 変更実施上の留意点	303	
5. 変更に関する周知徹底		304
6. 「変更管理」のサイクル維持		304

「保全教育・訓練」ガイド	305
1. 教育・訓練計画の基本方針の策定	309
(1) 教育・訓練の基本方針の設定	309
(2) 階層別教育・訓練対象者の決定	310
(3) 階層別教育体系の決定	310
2. 専門保全員教育・訓練計画	312
(1) 必要な機能と技術・技能の選定	312
(2) 職務期待（職務プロファイル）の設定	314
(3) 教育ガイドラインの作成	321
(4) 教育計画による育成状況のフォロー	332
3. 運転員（オペレーター）の教育・訓練計画	335
(1) 必要な機能	335
(2) 職務期待（職務プロファイル）の設定	335
(3) 技能教育のガイドラインの作成	337
(4) 教育計画による育成状況のフォロー	341
4. 保全に関する管理者の教育	342
(1) 必要な機能	342
(2) 教育すべき内容	342
5. 日本プラントメンテナンス協会のメンテナンス・キャリアアップ・プラン（M－CUP）	346
おわりに	347

MOSMS 実践ガイド

**MOSMS の全体像と
『MOSMS 実践ガイド』**

MOSMS の全体像と

『MOSMS 実践ガイド』

1. 経営に資する戦略的保全マネジメントシステム
MOSMS の意義

2. ロス・リスクを低減する「仕組み」
3. 保全技術の歩みと保全の範囲
4. MOSMS の全体像とサイクルに基づく業務
5. 『MOSMS 実践ガイド』の概要
 - 5-1. 「保全戦略」フェーズ
 - 5-2. 「保全計画」フェーズ
 - 5-3. 「保全実行」フェーズ
 - 5-4. 「保全教育」フェーズ



MOSMS の全体像と

『MOSMS 実践ガイド』

MOSMS (Maintenance Optimum Strategic Management System) は、計画主導で進める設備管理 (設備保全) の仕組みとして、日本プラントメンテナンス協会が提唱する、経営に資する「**戦略的保全マネジメントシステム**」である。

MOSMS の全体的な考え方は、2006 年 7 月に発行している『経営のための保全学』にまとめている。本『MOSMS 実践ガイド』は、MOSMS の考え方のもとに設備保全の仕組みをつくる具体的な手順を、代表的な事例とともに示したものである。

1. 経営に資する戦略的保全マネジメントシステム

MOSMS の意義

生産設備を有する工場およびプラント等の経営は、現場の基礎力を土台として「設備管理 (設備保全)」と「生産管理」の柱によって成り立っている。したがって、経営および企業活動の「ステークホルダー (利害関係者) 全体にとって最適 (全体

最適)」な設備管理は、経営からの課題と生産上の課題を解決しながら、工場経営を支える太い柱でなくてはならない。

そこで、MOSMS における「保全」とは、経営からの課題と生産上の課題を解決しながら、工場経営を支える設備管理としてとらえている。

こうした範囲での「保全」を達成するためには、土台である現場の力を含めた全体最適の管理サイクル（PDCA）が健全に回っている必要があり、そのためには PDCA の「P」すなわち、「計画主導の保全の仕組み」づくりが必須といえる。

また、全体最適の保全の視点から、設備の全ライフサイクルを健全に保つというスコープで保全の範囲をとらえ、また「設備管理」を中核として「労働安全」「防災」「環境安全」などの関係する各仕組みが具体的に連携し、日常的に回り続ける「計画主導の保全の仕組み」でなくてはならない。

(1) 「保全経営」と MOSMS

経営意思を具現化する経営の各マネジメント（バリュー、リスク、人材、コストなど）において、設備に関わる部分は保全の機能が共通的に、横串として担っている（9 ページ図参照）。各マネジメント分野から見れば“下支え”の「保全」であるが、横に大きな広がりを持つため、総体としての経営に直結した機能として捉える必要がある。

その意味から、企業全体観の中でもっとも最適に保全の機能が成立するようにマネジメントすること、具体的には、人・モ

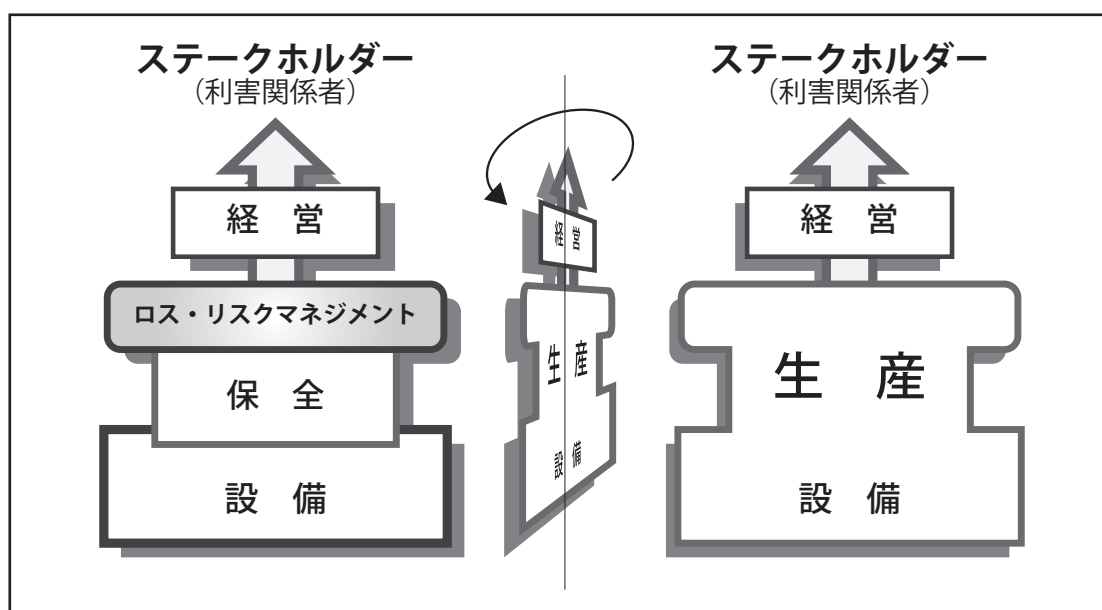
ノ・カネ・機会（時間）・情報といった資源を配分することが「保全経営」である。

そして、「保全経営」を実現する手段としての仕組み（システム）が「計画主導の保全の仕組み」としてのMOSMSである。

MOSMSでは、「保全」および「保全経営」を以下のように定義する。

「**保全**」：企業の永続的な経営を可能にし、経営者、従業員、顧客、株主などの利害関係者（ステークホルダー）の利益を最大にするために、プラントおよび設備の全ライフサイクル、すなわち①設計・製作、②調達、③施工・試運転、④運転、⑤検査・整備（補修を含む）、⑥廃棄の各段階で期待される機能を保ち、それによってサイト内・外のロス・リスク低減に寄与する役割および組織的機能

生産と表裏一体と保全



「**保全経営**」：有限である資源を、経営主体およびステークホルダーにとって全体最適であるように資源配分し、設備、機器装置、施設、システム等が全ライフサイクル段階で期待される機能を保つようにマネジメントすることである。その目的は、経済的、社会的、自然環境的等のさまざまな変化に迅速に対応し、経済主体の永続的な経営を可能にすることである。また、これを実現する「計画主導の保全の仕組み」（システム）を MOSMS（Maintenance Optimum Strategic Management System、経営に資する「戦略的保全マネジメントシステム」）という。

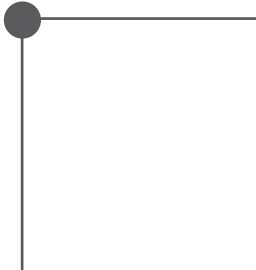
一般に「計画保全（システム）」と呼ばれる仕組みは、MOSMS の代表的な仕組みといえる。そこで本ガイドでは、「計画保全」を「保全経営」を実現する仕組み（システム）の意味で用いることとする。

(2) PDCA サイクルの連動

MOSMS の全体的な考え方を最初にまとめた『経営のための保全学』では、経営環境の変化について、収益性の向上に加えて企業の社会的責任が厳しく問われ、コーポレートガバナンスが重視されるようになってきている現状を指摘した。

また、これを受け、保全が生産と表裏一体のものであり、とくにリスクマネジメントが企業全体の収益性の向上に直結していて、そこに保全の大きな役割があることをみてきた。

こうした観点から、MOSMS の基本的な考え方は以下のようにまとめられる。

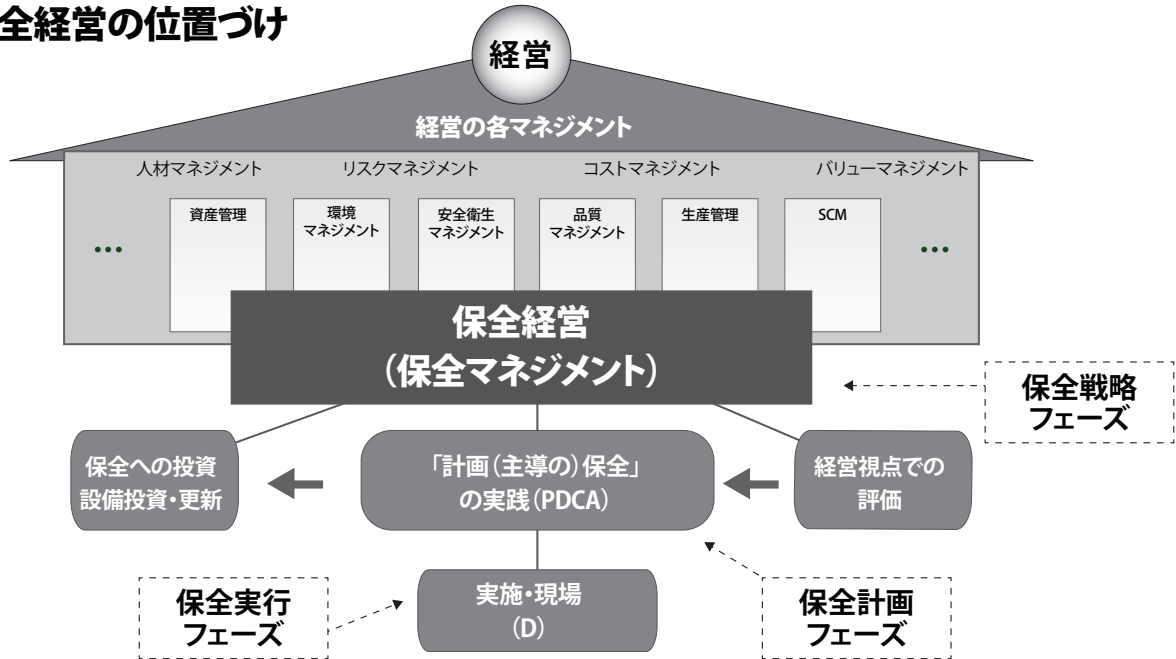
- 
- ① 保全の最終目的は、ステークホルダーの利益の最大化にあり、経営が取り組む問題として保全を考える必要がある
 - ② 経営と保全が同じ土俵に立ち、企業の戦略に基づいて、ロス・リスクを最小にする「保全ランドデザイン」(ビジョン)を描くべきである。この「保全ランドデザイン」を実現する計画として表したものが「保全戦略」である
 - ③ 保全が経営戦略と一体化するためには、経営的に合理性のある計画がつくられ、その「計画主導」で保全が実行されなくてはならない。すなわち、「保全戦略」に基づく保全実施の計画(「保全計画」「保全実行計画」)がつくられる
 - ④ 「計画主導の保全」であるために、経営のPDCAサイクルと保全のPDCAサイクルを連動させる仕組みをつくる必要がある。これらを評価する仕組みを「保全水準評価」という
 - ⑤ 保全サイクルの中で、個々の技術を資源として活用し、「それら資源の多様性、変化・進歩を、構造を変えずに取り込む」ことが特徴である

ここで、とくに④の経営PDCAサイクルと保全PDCAサイクルの連動について、重要なポイントを補足する(9ページ図参照)。

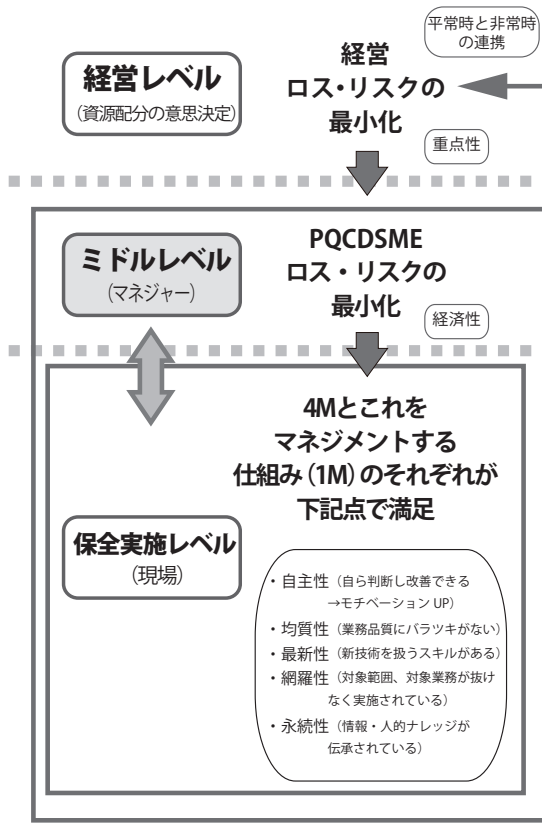
- ・経営PDCAの「D」が、保全PDCAの「P」を方向づける
- ・次に、保全PDCAの「D」が現場での保全実施である。つまり、現場のPDCAは、保全PDCAのサブサイクルに相当する
- ・「保全水準評価」は、現場サイクルのCAー保全サイクルのCAー経営サイクルのCAが連動してはじめて意味のある評価となる

保全経営とPDCA サイクル

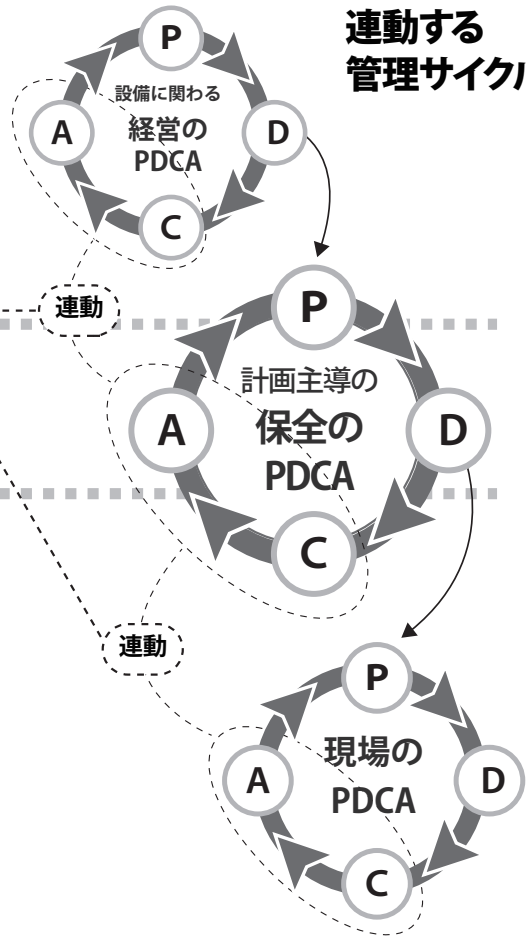
保全経営の位置づけ



マネジメント階層



連動する
管理サイクル



(3) マネジメント階層

永続的に有効な「資源配分」(メンテナンス・アセットマネジメント)を行うためには、以下のマネジメントの階層ごとに資源配分を決定する判断基準を持つ必要がある。「保全水準評価」は、この判断基準に当たるものといえる。

- ① 経営レベル：資源配分の最終（もしくは総合的な）意思決定者であり、経営ロス・リスクの最小化のために、資源配分の重点づけを行う。その際、平常時の管理サイクルだけでなく、災害時など非常時の管理サイクルとの連携を視野に入れて判断する
- ② ミドルレベル：託された予算をもっとも効率的で具体的な（または技術的な）資源配分を計画・実施する。保全の結果であるPQCDSME*におけるロス・リスクを最小化するために、現場の保全実施レベルが担保でき、その上でもっとも経済的であるように意思決定を行う

* P:Productivity (生産性)、Q:Quality (品質)、C:Cost (コスト)、D:Delivery (納期)、S:Safety (労働安全衛生)、M:Morale or Motivation (意欲)、E:Environment (環境)

- ③ 保全実施レベル：保全を実施する際、保全現場の4M（人・ソフト、機械・ハード、材料、方法論・ノウハウ）とそれらを適切に生かす現場の仕組み（1M）が、次の事項を満足するように継続的にコントロールする
- ・ 自主性：作業者自らが判断し、弱点を改善できること。それが継続的に行われるように、人のモチベーションが維持できること
 - ・ 均質性：業務品質が均質でバラツキがないこと

- ・最新性：最新技術情報を入手し、これを扱うスキルを持っていること
- ・網羅性：保全の対象範囲の抜けや保全対象業務の抜けがないように保全業務が設定されていること
- ・持続性：必要な社内外の情報伝達がなされていること。および、必要な技術・技能・ノウハウおよびそれらが必要な理由（ノウハウイ。これには判断能力も含まれる）が適切に伝承されていること（ナレッジマネジメントとしてのサイクルが機能していること）

2. ロス・リスクを低減する「仕組み」

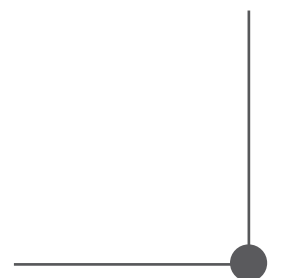
(1) MOSMS におけるロス・リスクの定義

ロスとリスクを、設備・人・仕組みなどの同じ原因から発生するフェーズの違いとして次のようにとらえる。

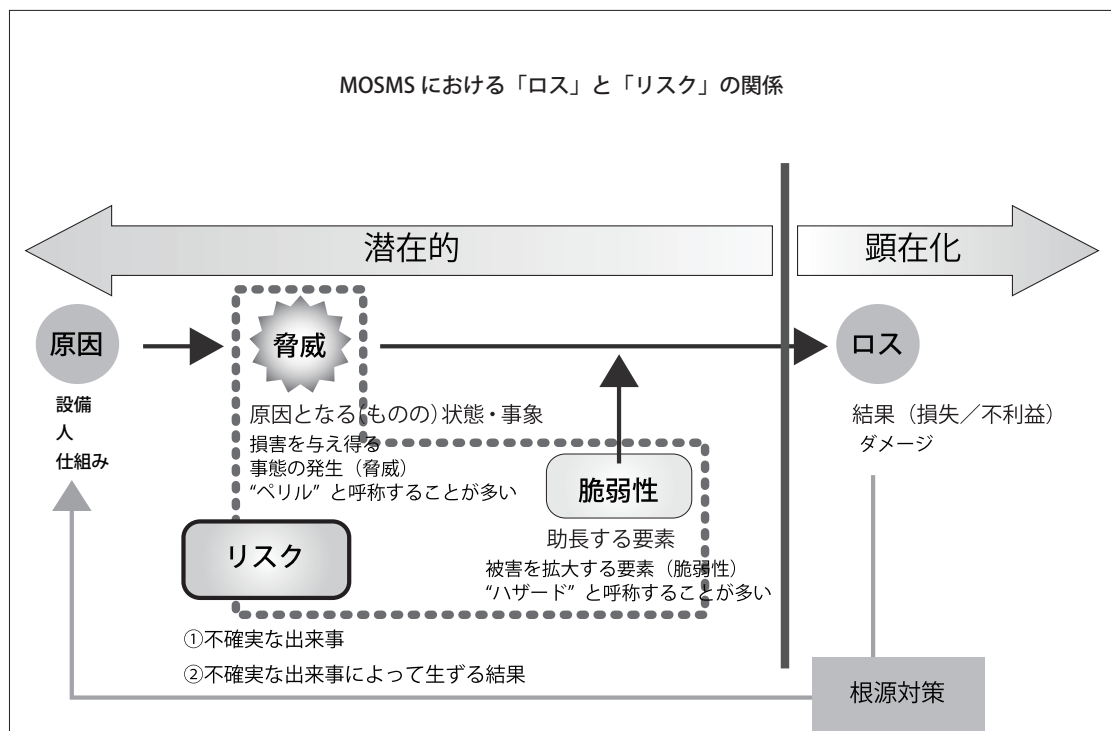
- ・ロス：過去に発生した事象の結果が顕在化したもの、またその損害
- ・リスク：未来に発生し得る事象で、現在は潜在しているもの、またその事象に予測される損害

すなわち、顕在化したものをロスと呼び、潜在しているものをリスクと呼んでいる。したがって、ロス・リスクを一貫した概念としてとらえる。

『MOSMS 実践ガイド』ではロス・リスクの区分について以下のように定義した。



- ① 機会損失ロス・リスク：ラインの停止、設備効率低下、設備
操業度低下、品質異常等によって、生産機会、販売機会を失う
ロス・リスク
- ② 設備復旧・補修ロス・リスク：設備の復旧・補修に多大な費
用または日数を要するロス・リスク
- ③ 品質ロス・リスク：リコールに象徴される、製品の品質上か
ら生じるロス・リスク
- ④ 労働災害ロス・リスク：設備により従事者の労働災害を発生
させるロス・リスク
- ⑤ 産業災害ロス・リスク：火災・爆発などの事故がサイト外に
及ぼす災害のロス・リスク
- ⑥ 環境安全ロス・リスク：サイトからの漏洩物、排出物などに
より、サイト外の環境を損なうロス・リスク

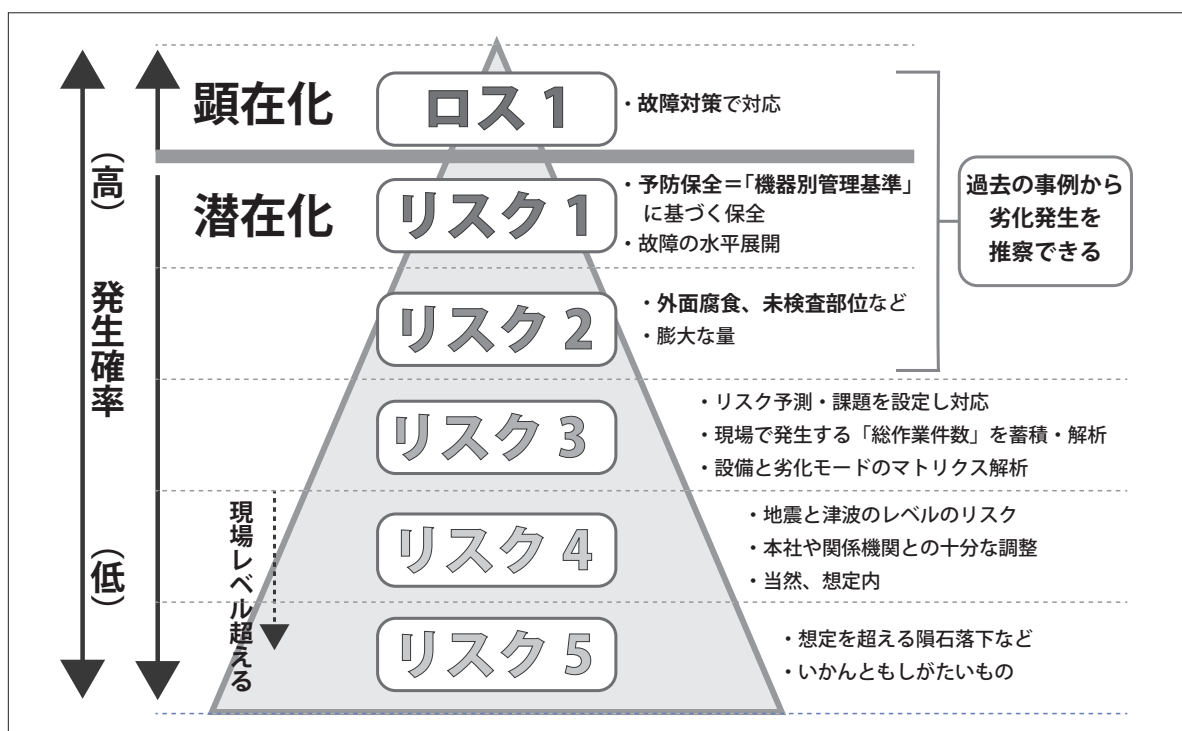


⑦ 法的ロス・リスク：上記したような種々の因子に基づく法的責任を生ずるロス・リスク

「法的ロス・リスク」とは、コンプライアンスリスクや種々の認定取消などのリスクが該当する。これは単独で発生せず、コンプライアンスリスクが企業ブランド全体の低下につながり、大規模な販売機会損失ロスとなって企業存亡が問われるなどの連鎖的な事態にもつながってしまうことがある。その大元に、設備のトラブルが存在する可能性がある。

ロス・リスクが発生する要因への技術的アプローチとともに、経営としてのロス・リスクが、どこにあるどの設備と保全から発生し得るのかをとらえることが、MOSMS の戦略的な発想である。

「ロス・リスク」の深度と対策



(2) 経営判断と技術的根拠のマッチング

経営と保全の共通目的は、「ロス・リスクの最小化」である。

この両者が、常に共通の目的を忘れずに同じ土俵に立って「保全グランドデザイン」を描くには、「ロス・リスクの最小化」に対し、経営上の課題からなされる経営判断の中に、技術すなわち現場としての課題が的確に反映される必要がある。

本ガイドでは、経営判断と技術的根拠がマッチングできる仕組みづくりとして、以下の視点を考慮している。

① 「論理性」と「網羅性」を重視する技術的側面

「ロス・リスクの最小化」は、「現場からの技術的根拠」に基づいて論理的に進められるべきであり、また全設備に対して抜けない網羅的な保全である必要がある。

② 的確な「重点」づけ

「論理性」と「網羅性」を重視する技術的側面に対して、経営環境から割り出された「経済性」を加味しなければ現実的な保全にはならない。

しかし、経済性を重視することで、網羅的な選択から外された技術的側面は、残留リスクとなる。

経営判断と技術的根拠が「不確実性」を考慮したうえでマッチングするように、的確な「重点」づけを行うことが不可欠である。

(3) 人的要素から生じる「不確実性」へ対応する仕組み

しかし、どれだけ「論理的」「網羅的」に緻密に計画しても、現場では、予測しきれないミスに起因したロス・リスクの発生

が非常に多い。具体的には、逸脱した操作手順による運転操作ミス、設備の設計・製作ミス、保全工事の施工ミス、検査・管理の見落としなどの人的な要因から生じることが多い。

よって、保全は論理的・網羅的であると同時に、こうした不確実性に対応する「仕組み」であることが求められる。

これは、個々の「日常の仕事」を、人的要素から生じる不確実性を前提としつつ、これに対する「歯止め」を織り込んだ「仕組み」として構築する必要性を示している。

本ガイドでは、とくに保全を実行するフェーズにおいて不確実性に対応する要素を重視した。

3. 保全技術の歩みと保全の範囲

(1) 保全技術の歩み

わが国の保全は、歴史的に、プラントの建設・エンジニアリング技術とともに欧米諸国から技術導入され、これを日本の現場で適用し、効果的に働くように改善・改良してきたものである。

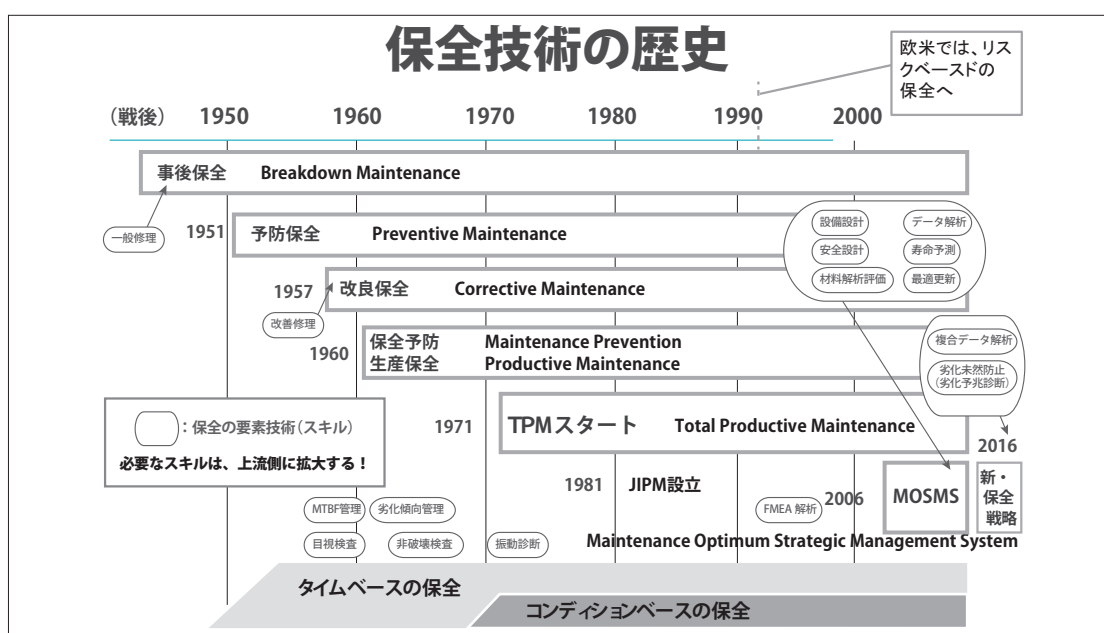
“壊れたときになおす” 事後保全から、できるだけ壊れないように、また壊れてもすぐなおせるように予防保全の技術が登場し、この予防保全の中でさまざまな技術的開発（技術とスキル）がなされてきた。

重要なことは、時代が進み、技術が進歩しても、従来からある技術的要素は、そのまま引き続き重要な要素となるということである。

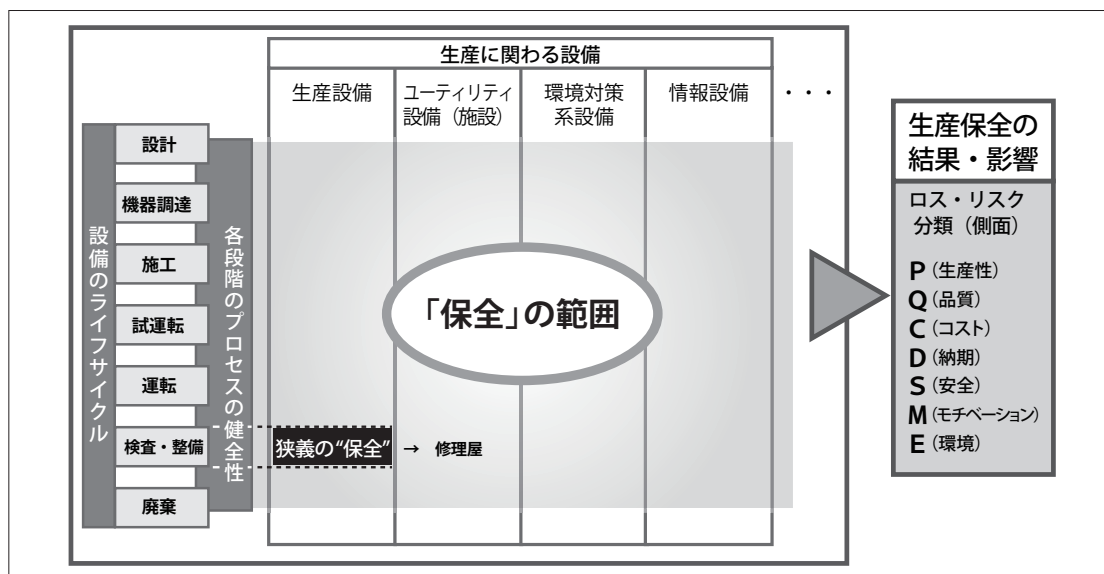
たとえば、1970年代から重要性が認識された設備診断技術

は、現在でもやはり重要な技術的要素であるし、今後も重要であろう。すなわち、設備管理においては、従来の技術の重要性のうえに、重要な新技術が加わってくることになる。急激に広がっていく技術領域の中で、“溺れる”ことなく適切に使いこなしていく必要がある。

保全技術の歴史



保全の範囲



(2) 保全の範囲

保全の定義に示したように、保全の対象はプラントおよび設備の全ライフサイクルに対するものである。「保全≒補修」または「保全≒修理」という範囲で考えていれば、戦略的どころか計画的な保全もままならないということになる。こうした場合、保全は故障の手当てに留まってしまい、全体最適には至らないからである。

役に立つ保全とは、設備の全ライフサイクルを健全に保つものである。

4. MOSMS の全体像とサイクルに基づく業務

(1) MOSMS の全体像

MOSMS の全体像を、次ページの図に示す。

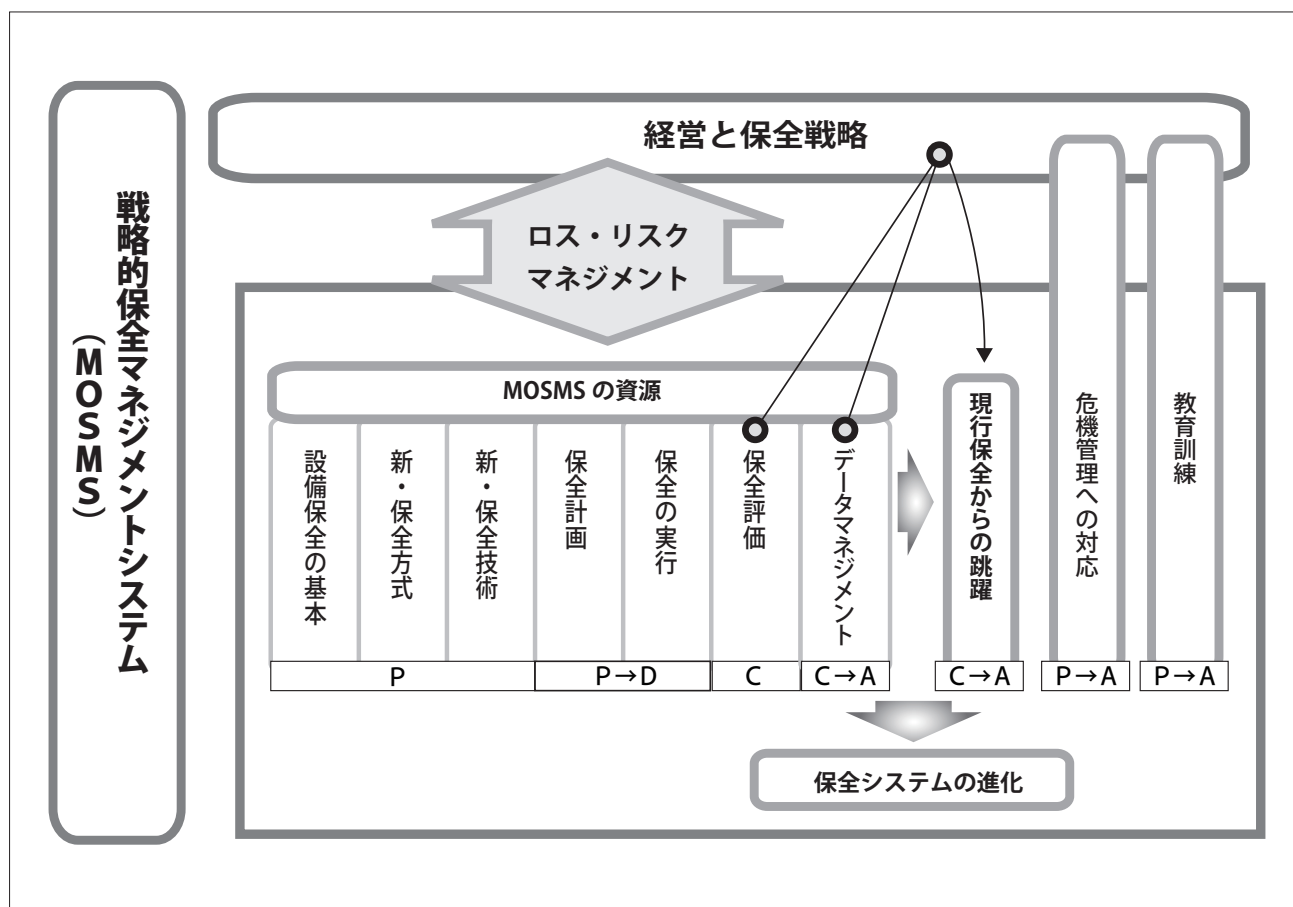
- ・経営と保全はロス・リスクマネジメントによって結びついている
- ・経営の意思は、保全戦略によって示される
- ・保全の「資源」は、保全 PDCA の各フェーズで利用される
- ・設備故障や部位劣化への対応など「設備保全の基本」を下敷きとして、「新しい保全方式」や「新しい保全技術」を絶えず導入し、技術的な「保全計画」を立てる。これに従って保全作業を行うための人員・資材・部品などの調達および工程・安全・資材・予算の管理などを含めた「保全の実行」がなされる。保全作業の検収・評価だけでなく、計画の適切性も含めた「保全評価」がなされ、その評価・解析結果を含めた「データマネジメント」によって、さらに質の高い保全にスパイラルアップして行く要件が示される

- ・この「保全評価」と「データマネジメント」の結果を経営も共有し、次期保全戦略へ反映される。これによって、新たな投資がなされ、「現行保全からの跳躍」が実現することとなる
- ・さらに、とくに中長期的な観点から「危機管理への対応」と「教育訓練」への投資が保全戦略に加味される
- ・このサイクルを繰り返すことで、「保全システムの進化」が図られる

(2) 「保全情報管理システム」がカギとなる

こうした MOSMS の管理サイクルをつくるためには、保全戦略の発動を待つ前に、まず現行の保全からサイクルづくりを始めなくてはならない。

MOSMS の全体像

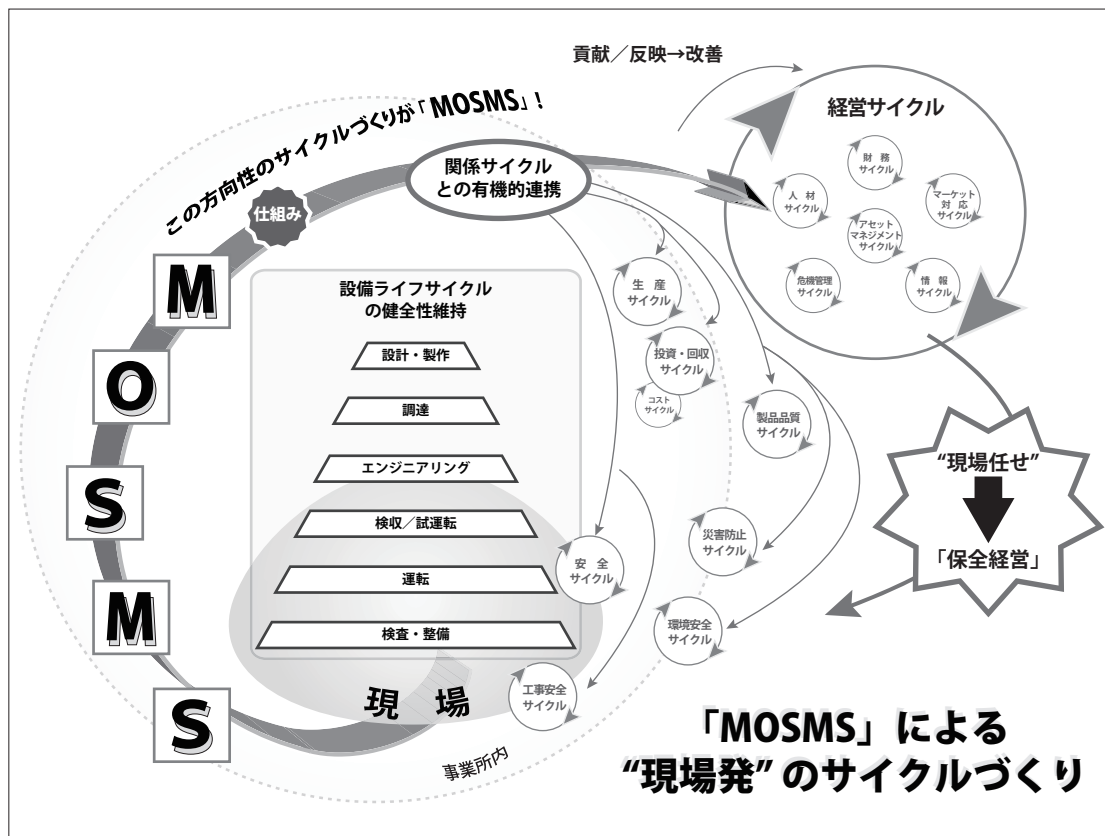


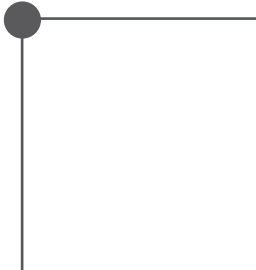
保全とは、「プラントおよび設備の全ライフサイクル、すなわち①設計・製作、②調達、③施工・試運転、④運転、⑤検査・整備（補修を含む）、⑥廃棄の各段階で期待される機能を保ち、それによってサイト内・外のロス・リスク低減に寄与する役割および組織的機能」（6 ページ「保全の定義」）であるから、この視点から現場の現状を把握することから始めることになる。

具体的に言えば、まず「保全計画」を立てなければならない。

このためには、自らが管理する保全の対象設備を設定し、その設備の仕様や、現在の保安全管理状況を把握しなければならない。また、使用状況、使用環境、適応法規を確認してリスクアセスメントを実施し、次に保全方式を決め、そして「保全計画」

“現場発”のサイクル





として立案するなど、膨大なデータベースと向き合わなければならない。

次の「保全実行」のフェーズでは、運転担当、安全担当、保全の他の係や実施担当および協力会社（アウトソーシング）とのやり取りが始まる。お互いの役割分担を決め、作業依頼票、安全確認票、発注伝票、仕様書などの多くの手続きと打合わせを行い、ようやく工事着工となる。

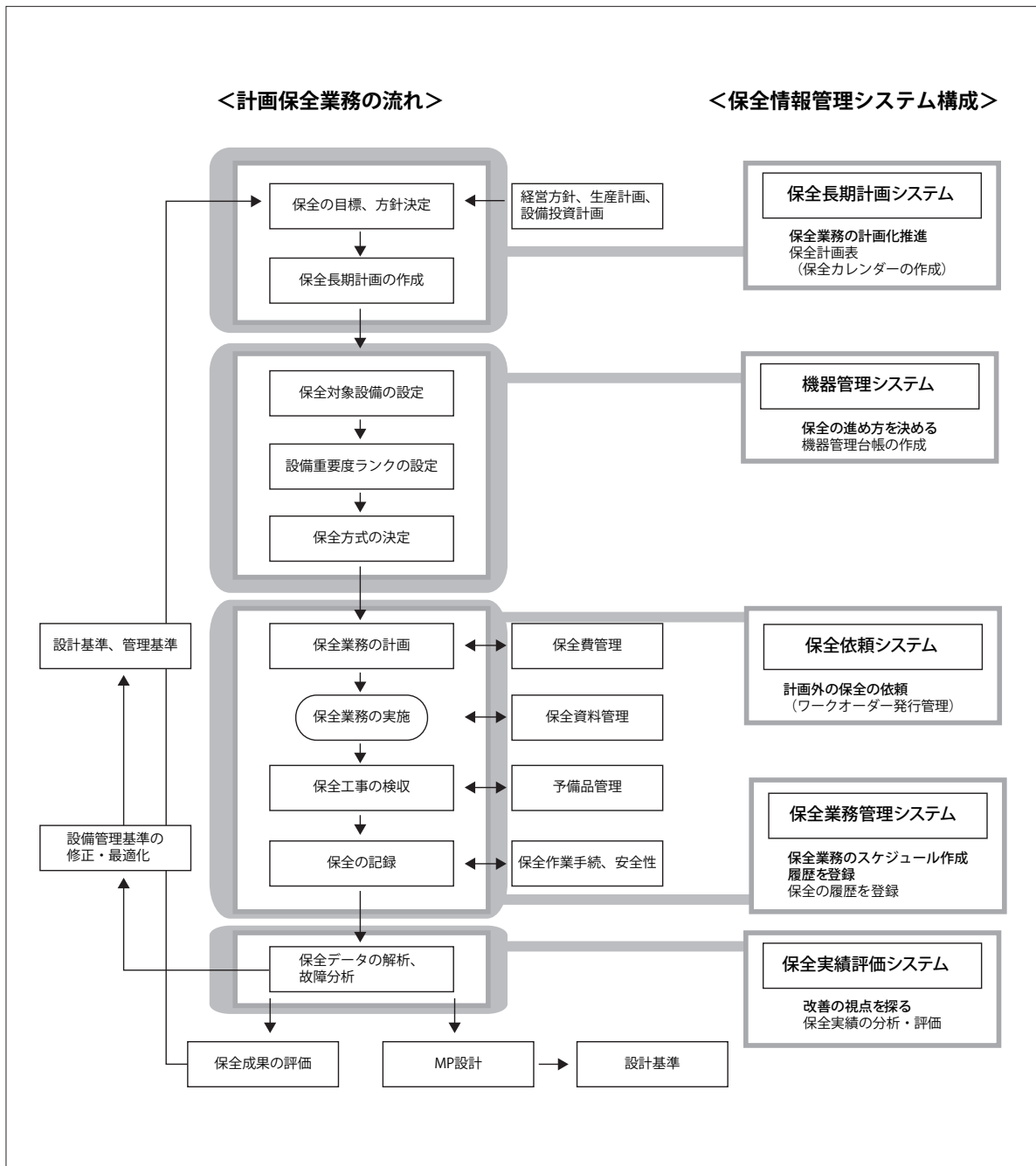
工事終了時には、検収検査を行い、その保全履歴を残し、トラブルの場合は報告書を作成するなど、保全の仕事はまさしく膨大なデータと情報の処理であり、書類、マニュアルの山である。これらを紙くずの山とせず、有効な情報として機能させることが大きな課題である。

また、保全から発する情報は、生産管理や安全管理など他のサイクルとの連携にも有効でなくてはならないし、とくに経営サイクルと連携するための有効性が求められる。

このような情報処理には、「保全情報管理システム」を活用した保全データ管理が有効である。また、こうしたデータを有効な情報として機能させることができる保全こそ、「計画保全」と呼べる。

このような「計画保全」における業務と「保全情報管理システム」の例を対応させた図を次に示す。「日常の仕事」を実行しつつ、同時にそれが「保全のPDCAサイクルを回す」ことにつながることがポイントとなっている。

計画保全業務と保全情報管理システムの例



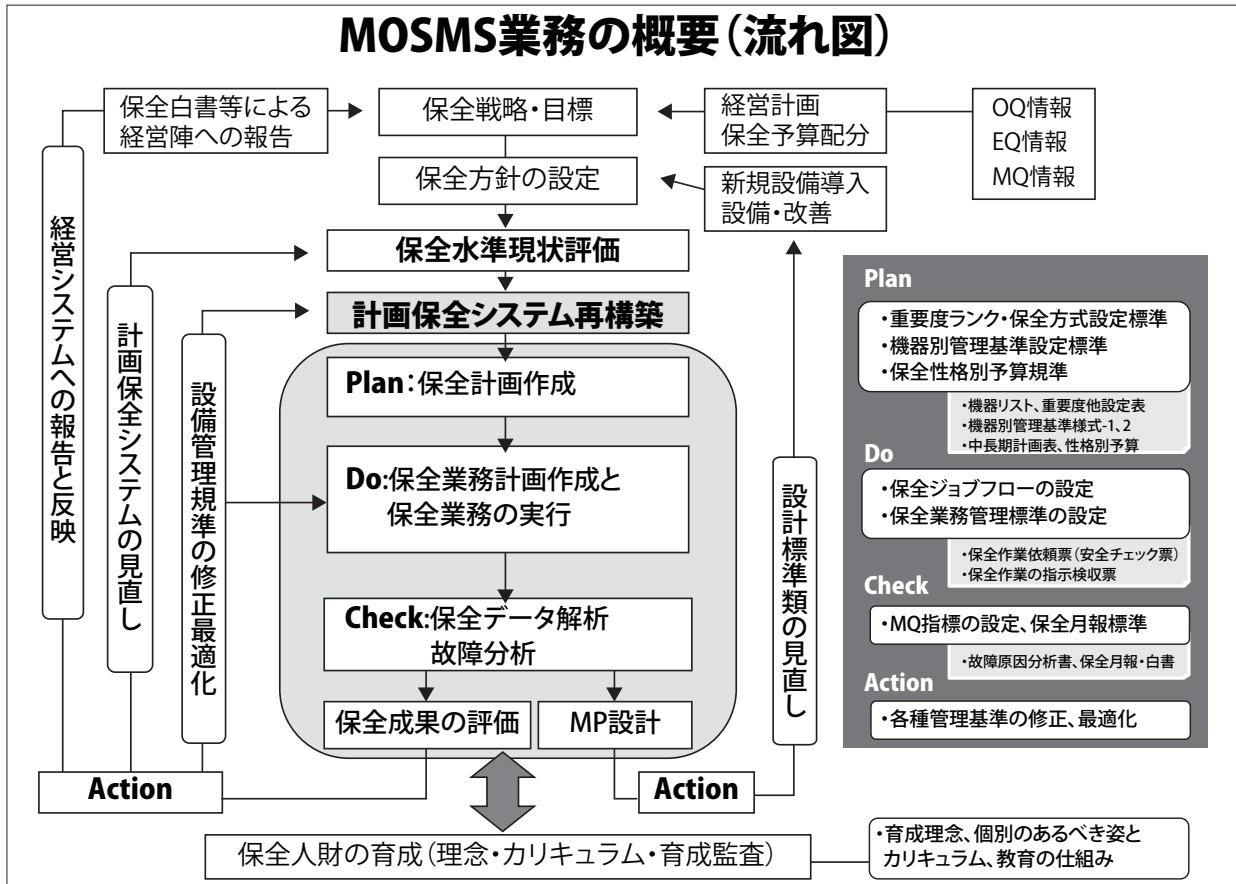
(3) MOSMS 全体の業務の流れ

(2) で見た「計画保全」の業務から視野を拡大して、MOSMS 全体における業務の流れは次のとおりである。MOSMS のサイクルに基づく実際の業務ということである。

- まず、全社または事業所の「保全方針」および「保全戦略」を受けて、「保全計画」を策定する
- 「保全計画」策定のフェーズには、技術的に決める「保全計画」と、これをもとに実行可能な「保全予算」を設定することが含まれる
- 「保全計画」の策定は、同時に(2)で示した「保全情報管理システム」の稼動と同期する
- 「保全実行」のフェーズは、「役割分担の設定」と「保全の実行管理」を含む
- 「保全実行管理」は、「日常保全」「定期検査・整備工事」「故障削減」「改善活動」「MP 設計」「変更管理」の各業務から成る
- このような業務により、しっかりとした保全の仕組みすなわち「計画保全の仕組み」ができあがっていく。「あるべき姿」とは、この「計画保全の仕組み」を継続的に実行し、より高くスパイラルアップしていくことである

以上を含めた MOSMS 業務の概要を次図に示す。本図の中の言葉（用語）については、本ガイドの各章で説明していく。ここではチェック・アクション（CA）がさまざまな段階（経営段階、設計段階、保全の基準段階nあど）へフィードバックし、スパイラルアップにつながっていく大きな道筋をとらえていただきたい。

MOSMS 業務と保全 PDCA



＜図中の用語と参照ガイド＞	
Plan	
・重要度ランク・保全方式設定標準	⇒ 「保全計画作成」ガイド参照
・機器別管理基準設定標準	⇒ 「保全計画作成」ガイド参照
・保性格別予算規準	⇒ 「保全予算策定」ガイド参照
・機器リスト、重要度他設定表	⇒ 「保全データ管理」ガイド、「保全計画作成」ガイド参照
・機器別管理基準様式-1、2	⇒ 「保全計画作成」ガイド参照
・中長期計画表、性格別予算	⇒ 「保全データ管理」ガイド、「保全予算策定」ガイド参照
Do	
・保全ジョブフローの設定	⇒ 「保全実行管理」ガイド参照
・保全業務管理標準の設定	⇒ 「保全実行管理」ガイド参照
・保全作業依頼票 (安全チェック票)	⇒ 「保全実行管理」ガイド参照
・保全作業の指示検収票	⇒ 「保全実行管理」ガイド参照
Check	
・MQ指標の設定、保全月報標準	⇒ 「保全データ管理」ガイド参照
・故障原因分析書、保全月報・白書	⇒ 「保全実行管理」ガイド、「保全データ管理」ガイド参照

＜ OQ・EQ・MQ 情報 ＞

設備の全ライフサイクルを保全対象とする観点から、相互の部門間連携を図るために EQ、OQ、MQ という情報および指標が重要となる。

- ・ OQ 情報：Operation Quality / 運転段階の評価情報
OQ は、設計段階での“質”を、「設備管理の視点 (PDCA が回っているか)」で評価する情報であり、評価指標を OQ 指標と呼ぶ。
- ・ EQ 情報：Engineering Quality / 設計段階の評価情報
EQ は、設計段階での“質”を、「設備管理の視点 (PDCA が回っているか)」で評価する情報であり、評価指標を EQ 指標と呼ぶ。
- ・ MQ 情報：Maintenance Quality / 保全段階の評価情報
MQ は、保全の実績・成果を、「設備管理の視点 (PDCA が回っているか)」で評価する情報であり、保全実行段階での“質”を問うものである。その評価指標を MQ 指標と呼ぶ。
次ページに EQ、OQ、MQ 指標の例を示す。

EQ、OQ、MQ 指標の例

EQ (Engineering Quality) / 設計段階の 評価指標	設計部門	建設工事引継ぎ時(初期流動管理時)での ・トラブル種類と数 ・対応件数とその投資効果金額
		建設段階におけるトラブル件数と対策数 ・リスクアセスメントの見直し ・原因究明 ・対策実施 ・効果確認
		次期建設に向けた基準・標準化(仕様書含む)への対応数
		MP情報の具体化件数
		MP情報の「設備データベース」登録件数
	施工・エンジニアリング 部門	工事安全関係指標(ヒヤリ案件提案数、工事安全指標、安全パトロール指摘数等)
		施工品質関係指標指示検収票発行数と施工側の指摘数・内容、手直し数、工事パトロール指摘数)
		プロジェクト関係指標(予算に対する実績、工期に対する実績、客先からの追加工事数と対応数等)
		MP情報の具体化件数
		MP情報の「設備データベース」登録件数
保全部門： MP情報の集計	MP情報としての提案件数	
	MP情報の内容 ・改善実施件数 ・費用対効果等	
	MP情報の「設備データベース」登録件数	
OQ (Operating Quality) / 運転段階の 評価指標	日常保全の状況を 示す 指標	日常点検(オイル点検、異音、洩れ他)の実施状況
		異常兆候の早期検知と保全への報告数、その対策結果確認状況
		運転部門から保全部門への作業依頼書発行数と進捗確認、結果フォロー件数と進捗・効果確認
		稼働率向上、運転・保全性の向上等に貢献するために改善した件数(MP情報の提案、対応数も含める)
	運転故障分析(運転要 因の故障分析)	運転要因の故障に対し、原因を分析した状況を示す指標(分析書の作成数等)
		分析内容の質を示す指標(現象の明確化、本質要因の究明をした件数等)
		根本原因の分析数:運転要因(つまり、清掃不良、操作ミス等)および設計・施工要因、保全要因
	変更管理に関する指標	運転条件(速度、流量、温度、圧力等)の変更状況を表す指標
		運転条件変更の「影響の事前調査」に関する指標(リスクアセスメント状況) ・保全段階への影響:運転条件の変更による、保全段階に発生する影響の検討 ・劣化損傷の状況把握:設計部門・保全部門と協働で、「劣化損傷可能性」、「保全周期再設定」の検討および対策立案。これに伴う基準類の見直し
		運転操作上の課題(スタートアップ、切替えの高度化等)の検討数

MQ (Maintenance Quality / 保全段階の 評価指標)	①系の停止、故障に関する MQ 指標	<ul style="list-style-type: none"> 系の停止回数 系の停止時間 故障修理作業件数：以下の合計数 故障突発修理（重要設備：TBM・CBM 対象設備） 故障計画内修理（重要設備：CBM 対象設備の管理範囲内での発生） 故障計画外修理（一般設備：CBM 対象設備の管理範囲外条件での発生） 故障修理（一般設備：BDM 対象設備） 予知修理（五感等による異常兆候検知にて、故障前に修理した作業）
	②予防保全に関する MQ 指標	<ul style="list-style-type: none"> 予防保全作業件数 法定検査 定期検査（予防検査、点検） 定期整備（定期調整、定期潤滑） 計画修理（老朽化更新、修理等：機械電計、断熱塗装、土建含み、中期計画に基づき、年初または期首に計画化できるもの）
	③その他作業に関する MQ 指標	<ul style="list-style-type: none"> 事後保全作業 異常トラブル調査 簡易保全作業 その他作業 製造関係作業 生産計画に伴う作業 製造件名修繕依頼作業 クリーニング作業 保全対象外故障修理 改善提案・改善工事
	④作業件数に関する MQ 指標	<ul style="list-style-type: none"> 作業総件数＝①＋②＋③ >計画作業件数：月・週間計画に基づき翌・月週以降に実施した作業 >非計画作業件数 >突発作業件数：当日中の着手を依頼された作業 >計画外作業件数：月・週の計画無しに実施した作業
	⑤その他項目に関する MQ 指標	<ul style="list-style-type: none"> 呼出し回数：勤務中でない休日・夜間に、設備の異常・故障等で、製造担当より要請があり、保全担当が、調査・修理のため出社し、対応した回数 チョコ停件数：自動化設備において、主としてオペレーターのリセットで復旧するような設備あるいは品質の異常による設備の停止
	⑥その他指標：各種業務マニュアル等	<ul style="list-style-type: none"> 設備保全対象範囲の設定標準 工場間設備の保安全管理標準 設備保全業務の取合い標準 設備の重要度評価とランクづけ標準 設備保全方式の適用標準 設備の重要度ランクと保全方式設定標準 設備修繕費の性格分類設定標準 最適修繕費の編成標準 機器別管理基準設定標準 設備の初期流動管理基準 設備 Co-Mo 活動の推進標準 保全作業依頼の作成標準 設備検査・整備作業の指示検収票作成標準 設備点検マニュアル 設備の故障原因分析システム標準 設備のチョコ停ゼロ活動推進標準 設備の MQ 指標設定標準 設備の MP 設計実施標準 設備保全資料の整備標準

5. 『MOSMS 実践ガイド』の概要

本ガイドは、次のような全体構成となっている。

〔「保全戦略」のフェーズ〕

- ・ 保全戦略策定ガイド：MOSMS®-001-001-ver3-2024

〔「保全計画」のフェーズ〕

- ・ 保全計画策定ガイド：MOSMS®-002-001-ver3-2024
- ・ 保全データ管理ガイド：MOSMS®-002-002-ver3-2024
- ・ 保全予算策定ガイド：MOSMS®-003-001-ver3-2024

〔「保全実行」のフェーズ〕

- ・ 保全役割分担の設定ガイド：MOSMS®-004-001-ver3-2024
- ・ 保全実行管理ガイド：MOSMS®-005-001-ver3-2024

〔「保全教育」のフェーズ〕

- ・ 保全教育・訓練ガイド：MOSMS®-006-001-ver3-2024

5-1. 「保全戦略」フェーズ

(1) 「保全戦略策定」ガイドの概要

「保全戦略策定ガイド」は、会社（または事業所）の全体、すなわち経営にとって最適な保全の仕組みをつくる保全戦略の策定手順をまとめている。

①生産に関する全社方針および設備に関する保全方針を明確化する

保全の目的は企業全体の最適化であり、したがって企業全体の方針として設備の保全方針を明確にしなくてはならない。

②現状調査『保全水準評価』の実施

③現状調査『ロス・リスク評価』の実施

現状の保全力（つまり過去の結果）を経営が把握する。これまでの保全、今やっている保全が、仕組みとしてできているか、また経営のロス・リスク低減にどれだけ貢献しているかがポイントである。「保全の評価」を行うことが保全戦略におけるサイクルを回す駆動力となるのである。

また、評価手法として、②では指標「保全キャッシュアウト」（保全費と設備起因の重大ロス発生額の和）を、③では「ロス・リスク評価シート」と、これに基づく「重点管理項目抽出シート」を提案する。

④保全戦略の設定

現状調査から抽出された課題、すなわち「重点管理項目」から、保全戦略の立案と実行体制を設定する。

⑤中長期資源配分計画の設定

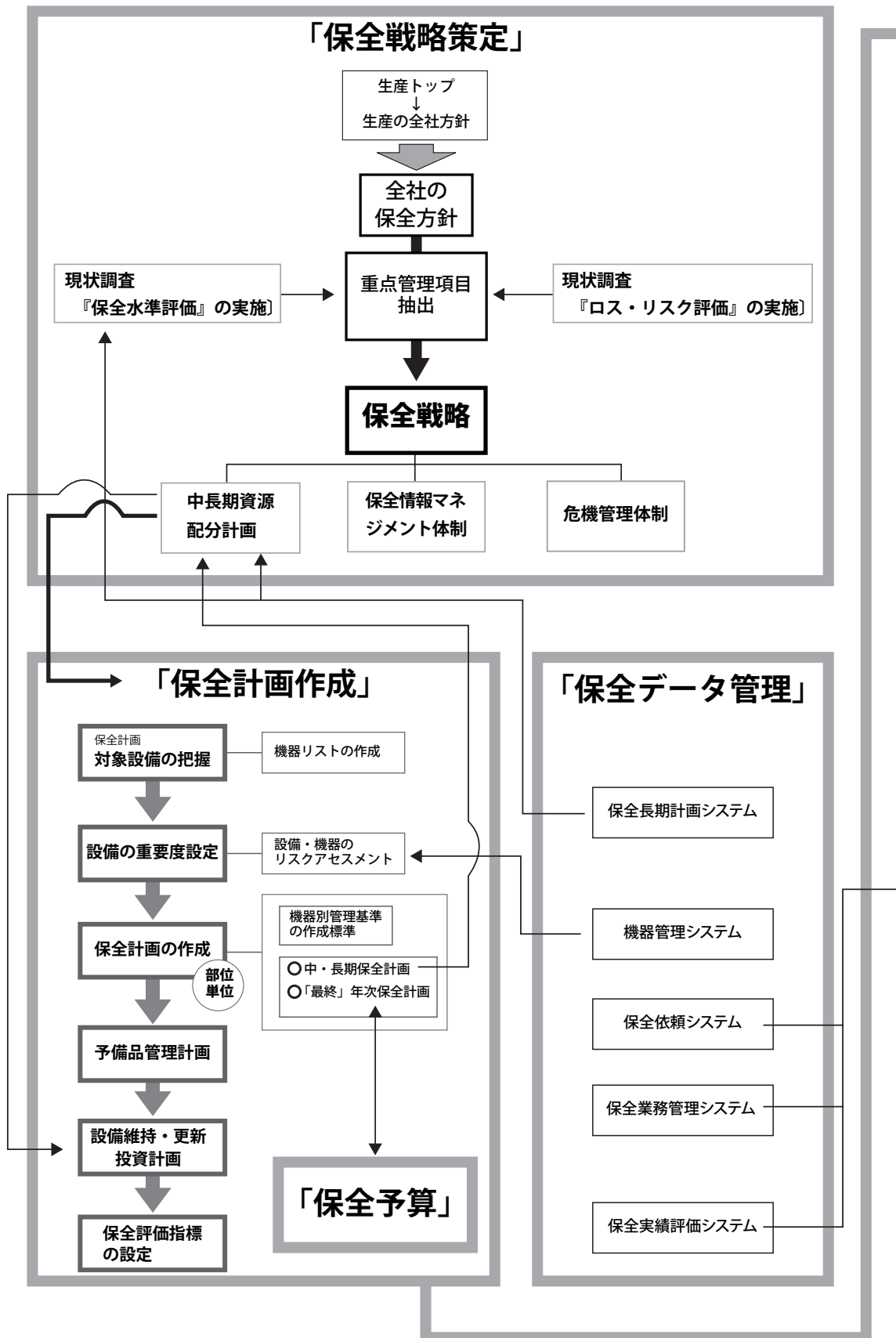
中長期の資源配分計画を設定する。

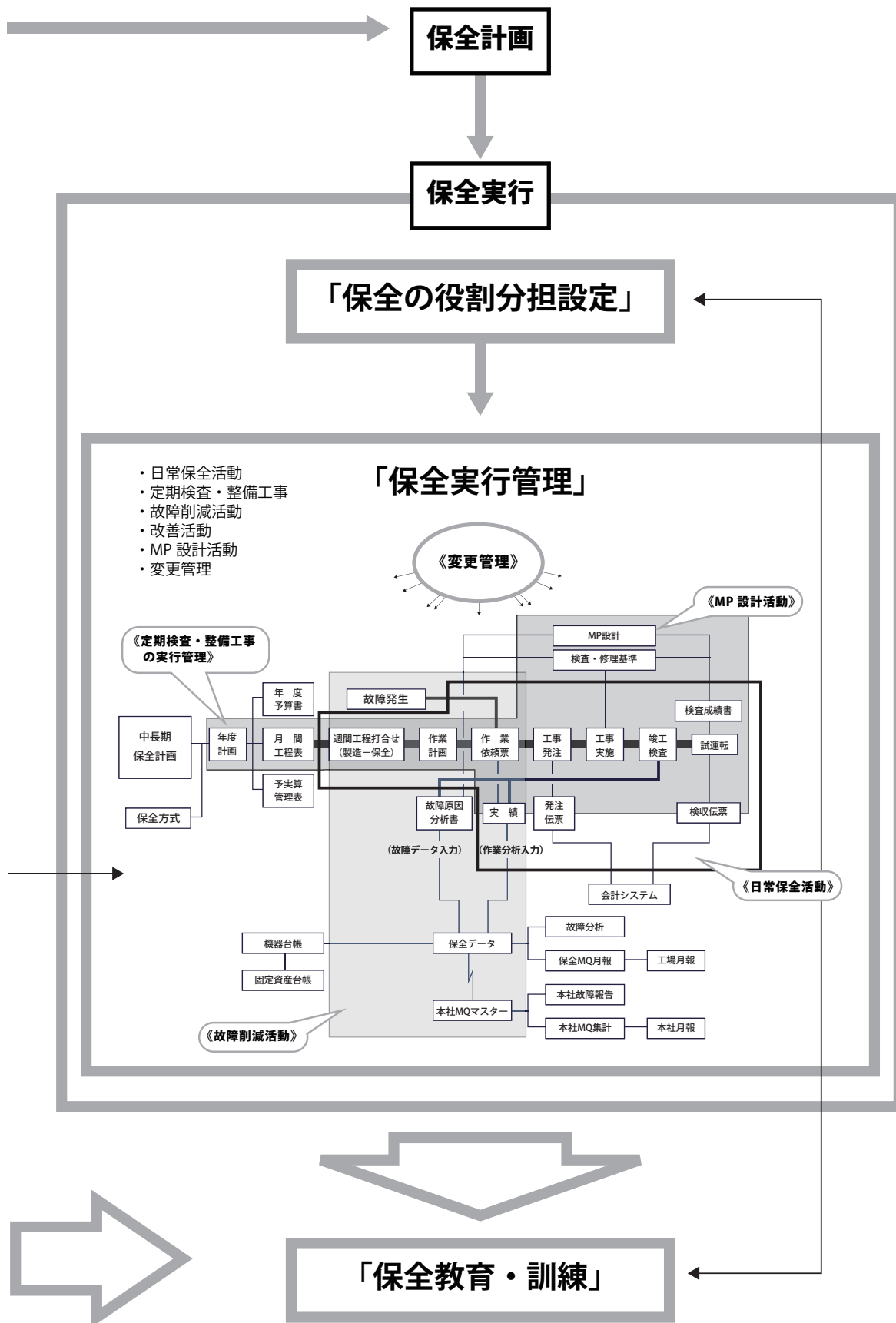
⑥保全情報マネジメント体制の構築

保全による企業のコンプライアンス確保、情報の共有化、情報のリスク管理を目的として、基準・標準類の制定・維持・更新に関わる保全情報マネジメント体制を構築する。

これは、保全が実行された結果を次期戦略に反映させる仕組みの一つであり、経営と現場の双方が関わる。

各ガイドの関係





⑦危機管理体制の構築

保全の残留リスクへの対処として「危機管理体制」を構築する。

とくに「リスクコミュニケーション」が、経営にとって重要な要素である。

5-2. 「保全計画」フェーズ

「保全計画」は、保全戦略を具体的な技術的計画として具現化する過程である。

(1) 「保全計画策定」ガイドの概要

「保全計画」の策定手順をまとめている。

①保全計画対象設備の把握

保全計画対象範囲を設定し、保全管理境界を設定してから、対象設備の管理区分を設定する。これが設備・機器レベルでの最小管理単位となり、機器リストへの登録につながる。機器リストは、「保全データ管理」と密接に関係する。

②設備の重要度設定

最小管理単位である設備・機器に対して、リスクアセスメントによる重要度設定を行う。

③保全計画の作成

重要度設定に基づき、最小管理単位である設備・機器を構成する「部位単位」で保全方式を設定する。これに基づき、中・長期および年次保全計画を作成する。

この過程は、「保全予算」策定と密接に関係し、予算策定によって計画が修正された場合は、修正によって発生した残留リスク

をとらえておくことが重要である。

④予備品管理計画

突発故障の対応として、予備品管理を行う。

⑤設備維持・更新投資計画の策定

設備の劣化を総合的に評価し、対応方法の明確化と優先順位づけを行う。これによる対応方法は、以下の3つである。

- ・現状保全方式（検査・整備）を維持・継続する
- ・保全方式を再設定し、検査・整備を継続する
- ・更新計画の策定に入る

⑥保全評価指標の設定

保全の成果を表す評価指標を設定する。

(2) 「保全データ管理」ガイドの概要

「保全戦略策定」「保全計画策定」「保全の実行管理」および保全の評価を行うための「保全データ管理」について標準的な手順をまとめている。

とくに、以下の事項について、具体的な例を中心に示した。

- ・保全データと保全情報管理システム
- ・機器管理台帳
- ・保全計画（中長期・年度）カレンダー
- ・保全履歴管理システム
- ・保全実績評価システム
- ・保全情報管理用語

(3) 「保全予算策定」ガイドの概要

重要度設定によって保全方式が設定された結果を、予算に反映させるプロセスであり、予算策定は、経営と保全の共同作業の必要性が鮮明に出るフェーズである。

経営は、経営を司るという経営論の視点から、保全費の「大枠」をできるだけ小さくしたいし、保全担当部門は、実際に設備管理を行うという技術論の視点から、保全費をより大きくしたいと主張するのは当然である。このような視点で対峙する限り、両者の主張は対立せざるを得ないが、上記のように MOSMS は、この2つの視点を止揚すべきだという立場をとる。

つまり、この「保全予算策定ガイド」はロス・リスクを経営と保全の共通の物差しとし、経営論と技術論を同じ土俵で秤にかける仕組みを示すものである。従来の管理区分法——「定常経費」「非定常経費」「予備費」——では、経営論と技術論がかい離れたままになってしまうため、従来の区分法を見直し、予算の「性格別分類」に基づく保全予算の策定方法を提案する。

この「性格別分類」は、「保全方式」という技術論に基づく。たとえば「予防検査費用」は「保全方式」の中で「計画保全—予防保全」に属し、法規制はないが予防的・計画的に行う検査診断業と定義される。もし、ここに適切な資源配分がなされなければ、どのような影響、すなわちどのようなリスクが顕在化してどれだけのロスとなり得るのかを勘案することが、予算決定段階のポイントとなる。こうして、「保全計画策定ガイド」

によって技術的に選択された保全方式が、「保全予算決定ガイド」によって保全戦略における資源配分とドッキングするのである。

5-3. 「保全実行」フェーズ

「保全実行」フェーズは、「保全役割分担の設定ガイド」「保全実行管理ガイド」によって成る。

(1) 「保全役割分担の設定」ガイドの概要

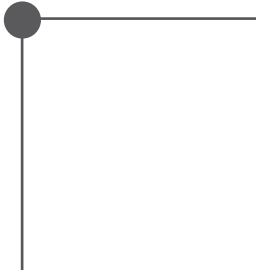
保全の役割分担の明確化は、どのような保全の機能を、実務上誰が担当するかを明確にし、保全実行体制として網羅性を担保する目的を持つ。

そこで、保全業務の機能および作業をもれなく分類し、組織の能力を評価して役割分担を決定する。

また、専門保全の能力を有する人の量・質ともに低下が懸念される経営環境にあつて、アウトソーシング（業務の外注化）は、「保全の機能と役割分担」の面から無視できない要素となっており、アウトソーシングを実行する管理側面を、このガイドに含めた。

(2) 「保全実行管理ガイド」の概要

「保全実行管理ガイド」は、保全を実行する上でのさまざまなフェーズに対するガイドで、それぞれの個別のガイドは、おのおのがブサイクルを形成するものであり、その基本となるサイクルを「保全のジョブフロー」として設定することが重要である。



① 日常保全活動の実行管理

運転部門と保全部門が確実に日常保全活動を行うために、「作業（依頼・計画）確認票」および「作業環境安全確認票」を効果的に用いる手順を示す。

② 定期検査・整備工事の実行管理

実施ベースの定期保全計画の策定と、施工部門および協力企業に対する「指示検収票」の効果的な運用について手順を示す。

③ 故障削減活動の推進システム

「故障原因分析書」の効果的な運用を中心として、故障削減活動の推進システムをつくる手順を示す。

④ 改善活動の推進システム

活動が中断すると効果が継続しなくなってしまう改善活動ではなく、改善のエンジニアリングと同時に保全システムを構築していく「計画主導の改善活動」について、その推進ステップを示す。

⑤ MP 設計活動の推進システム

保全情報を設計段階に反映させる「MP 設計活動」の進め方と実施要領を、事例を中心に示す。

⑥ 変更管理

「変更管理」は、設備設計、運転方法、保全方式、役割分担等に関わる全ての変更に対して管理サイクルを設定する。

変更管理における適切な管理サイクルが機能するためには、どの変更に対し変更管理を適用する必要があるか、または必要

でないかを決定する段階が重要となる。

5-4. 「保全教育」フェーズ

(1) 「保全教育・訓練」ガイドの概要

「どのような人材を育てるか」を計画するには、「どのような保全を目指すか」が明確でなくてはならない。そのため、「保全戦略」策定における、経営理念に基づく保全方針が策定されていることが前提となる。

この保全方針に基づいて、教育・訓練の基本方針を定め、そのもとに保全教育・訓練を実施する。

「保全教育・訓練ガイド」では、以下の項目について事例を中心に手順を示す。

- ①教育・訓練の基本方針の策定
- ②専門保全員の教育・訓練計画
 - ・必要な機能と技術・技能の選定
 - ・あるべき姿（職階プロフィール）の設定
 - ・教育ガイドラインの作成
 - ・教育実施計画の作成と実施
 - ・育成状況のフォロー
- ③運転員（オペレーター）の教育・訓練計画
- ④保全に関する管理者の教育

MOSMSによって、経営方針が明確になり、保全が強くなって、結果的に製造が揺るぎなき強さを発揮する—このことを願って、『MOSMS 実践ガイド』は策定された。

本ガイドを積極的に活用いただければ幸いである。多くの事例が積み重なった暁には、『MOSMS 実践ガイド』もよりブラッシュアップされ、保全力を根拠にした新しい日本の製造業の姿が世界から注目されるに違いない。

『MOSMS 実践ガイド』

