

はじめに

本書は、生産現場における「リスクベースドとは何か？」を把握し、いかにリスクマネジメントを実践すればいいかを、わかりやすく示すために編まれたものである。

●○ リスクベースド・アプローチとシステムセーフティ ○●

生産活動に伴うリスクは、装置・機器類を含む製品の開発設計段階から、調達・製作・調達・据付・試運転・運転・検査整備および廃棄段階に至る全ライフサイクルの各段階において発生する。

改正労働安全衛生法の施行、ISO 12100「機械類の安全性」および ISO 14121「リスクアセスメントの原則」の JIS 化などによって、わが国の産業界もリスクアセスメントに基づくモノづくりへの転換を促す法規格が整備され始めた。

しかし生産現場の実態を見ると、リスクベースド・アプローチによるリスクマネジメントが業務上で実施されているのは、設計部門など極一部にとどまっている。特に経営トップが、経営の一環として、意図するリスクマネジメントを実施するためにポリシー（行動指針）を表明し、そこに盛り込んだ事項を組織の末端まで通知徹底し、ポリシーに基づく行動プログラムを策定し運用させるための経営資源を確保し、権限と責任の委譲を実施している企業は非常に少ない。

生産現場で人・モノ・情報・環境に対して損傷・被害をもたらす要因を事前に特定し、そのリスクを推定評価するリスクアセスメントを主体とするリスクベースド・アプローチ型のリスクマネジメントの概念は、1960年代の米国で生まれた「システムセーフティ」に遡る。「システムセーフティ」とは、システムの全ライフサイクルの各フェーズを通じて、運用上

の実際面と適合性、および時間とコスト面で拘束される中で、事故の潜在的な大きさと発生確率の視点から、容認できるリスクを達成するためのエンジニアリングおよびマネジメントの原則、基準、技術を適用することを言う（MIL-STD-882）。

本書には、このシステムセーフティの概念に織り込まれているリスクベースド・アプローチ型のリスクマネジメントを、生産現場の多様な業務に活用するための基礎事項つまり“肝”がつまっている。

●○ 本書の構成 ○●

本書は、5つの部で構成されている。

第Ⅰ部「リスクベースド型マネジメントの必要性」では、リスクベースド型マネジメントの対象となる生産現場において、潜在的に存在するリスク領域とリスク要因の特徴およびリスクマネジメントのあり方について概説した。ここで、「リスクベースドとは何か」を把握されたい。

第Ⅱ部「リスクマネジメントプログラムの策定」では、経営トップのポリシーの具体例を紹介し、ポリシーのあり方およびポリシーに基づくマネジメント・プログラムの策定の要点を解説した。マネジメント足るには、なぜ最初にポリシーが必要かを把握したい。

第Ⅲ部「リスクマネジメント・マップ」では、リスクマネジメントに関わる法規格の世界的動向を概観し、リスクベースド・アプローチ型のモノづくりへの転換を図るべき時代であることを実感していただいた上で、リスクマネジメントにおけるリスクアセスメントの位置付けを明確にし、代表的なリスクアセスメント手法について解説した。リスクマネジメントサイクルにおける計画段階がリスクアセスメントであり、この手法については実践に資するようにまとめた。

さらに、リスクマネジメントに取り組むときに突き当たる課題と、第Ⅲ部までに言及されていないリスクマネジメントに関わる課題について、第

IV部「合理的な取組みのために－Q & A」で解説した。

第V部「グローバル生産時代の『リスク・トラブル教訓集』－事例・判例」は、リスクベースド・アプローチ型のマネジメントの欠如によって、わが国の産業界で発生したリスク事例を通じて、現状のリスクマネジメントの問題点を赤裸々に表した。グローバル生産、海外輸出に関わる企業では身につまされる話ばかりであるし、国内の法的状況も刻一刻と世界標準に近づいているから国内型企业にも必読の内容である。

●○ 戦略的保全マネジメントシステム構築との関わり ○●

「ロスとリスク」を一貫した概念としてとらえ、企業全体の最適化を図る保全体制を構築するために、日本プラントメンテナンス協会では「経営に資する戦略的マネジメントシステム（MOSMS / Maintenance Optimum Strategic Management System）の構築」として研究を行っている。

本書は、MOSMS 研究の一環として行っている「プラントの危機管理研究に関する研究および開発」（プラントの危機管理研究会）の成果の一つである。

さてMOSMSでは、「保全」を以下のように定義している。

「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」

この「プラントおよび設備の全ライフサイクルの各段階」とは、リスクマネジメントが対象とする全ライフサイクルの各段階に相当する。

MOSMSは、「日本発の保全マネジメントシステム」である。この「日本発」が意味することは、現場が自ら守るという姿勢であり、一方「マネジメントシステム」が意味することは、経営の要求に応える力（「保全経営力」と呼んでいる）である。後者のマネジメントという点については、やはり欧

米が進んでいるということが出来る。

そこで本書は、MOSMS 構築においてとくにマネジメントとは何か、それがリスクベースドであるとはどういうことかを理解することに役立てていただきたい。MOSMS における「保全戦略の策定」および MOSMS 全体の管理サイクルの維持に対して、強力に支援できるものとする。

これまで「プラントの危機管理研究会」では、プラントのリスクマネジメントおよび危機管理に関する教育プログラムの開発・実施を中心に活動してきた。本書をまとめるに際して、講座の受講者から得られた質問や要望事項をふんだんに生かしたつもりである。

経営から生産現場までのリスクマネジメントの実践に、本書をぜひ役立てていただきたい。

2008 年 5 月

日本プラントメンテナンス協会

プラントの危機管理研究会

松本俊次

若槻茂

目次

第1部 リスクベースド型マネジメントの必要性	1
<hr/>	
第1章 生産現場のリスク	3
1. 生産現場に関わるリスクの分類	4
(1) 純粹リスク：一定のレベルまでは科学技術でコントロールできる	4
(2) 経営戦略リスク：開発などの投機的リスク	5
(3) スレットリスク：第三者の悪意。テロ、セキュリティ	6
(4) 不確定性要因リスク：代表が「危機管理リスク」	7
2. 「リスク要因の特定」では、何に留意すべきか？	8
3. 生産現場におけるリスクマネジメントのあり方	10
(1) リスクマネジメントの作業ステップ	10
①経営トップによるポリシーからすべては始まる	10
②リスク処理の優先順位付けと意思決定	11
③リスク領域から対応は自ずと決まる	12
(2) リスクマネジメントの統合化	12
4. 見落としてはならない「技術法務リスク」	14
(1) 生産活動に伴う責任に関わる「技術法務リスク」	14
(2) 取引上のインターフェースに関わる「技術法務リスク」	16
第2章 リスクベースド型マネジメント	17
1. リスクベースド型である必要性	17
(1) 実務上必要なリスクの評価	17
(2) リスクマトリックスによる「位置付け」	18
(3) リスク要因の多様化への対応	19

第II部 リスクマネジメントプログラムの策定 21

第3章 業態によるモデルケース	23
1. 単体機械（工作機械、射出成形機など）	24
(1) 機械のユーザー事業者	24
(2) 機械の製造事業者	25
2. 製造プロセス施設（家電製品製造施設、食品製造施設などの量産品製造施設など）	26
(1) 製造施設のユーザー事業者	26
(2) 製造施設の製造事業者	28
3. 高リスクプロセス施設（化学プラント、発電プラントなどの危険物質を処理・保有する製造施設）	30
(1) 製造プロセス施設のユーザー事業者	30
(2) 製造プロセス施設の製造事業者（コントラクター）	32
第4章 ポリシーによる表明	35
1. ポリシーはなぜ必要か？	35
(1) 「権限と責任の委譲」	35
(2) リスクマネジメントのマネジメントサイクル	36
① PDCA 管理サイクル	36
② 経営者の責任	38
2. ポリシーに盛り込むべき事項	39
3. リスクの種類別ポリシーの例	39
(1) 製品安全ポリシー	39
「製品安全ポリシー」事例1	40
「製品安全ポリシー」事例2	41
(2) 労働安全衛生ポリシー	42
「労働安全衛生ポリシー」事例1	44
「労働安全衛生ポリシー」事例2	45

(3) 品質ポリシー	46
「品質ポリシー」事例	47
(4) コンプライアンス・ポリシー	48
「コンプライアンス・ポリシー」事例	48
(5) セキュリティ・ポリシー	50
「セキュリティ・ポリシー」事例	50
(6) 環境保全ポリシー	51
「環境保全ポリシー」事例	51
第5章 リスクマネジメント・プログラムの策定	53
1. プログラムの策定手順	53
(1) 広義のリスクマネジメント・プログラム	54
①ステップ1：経営幹部による支援	54
②ステップ2：当該組織のポリシーの策定	54
③ステップ3：ポリシーの浸透	54
④ステップ4：組織レベルでのリスク管理	55
⑤ステップ5：リスクを管理するためのプログラムの開発と確立	55
⑥ステップ6：効果の管理とレビュー	55
(2) 狭義のリスクマネジメント・プログラム	55
①リスクに対する事前対策	56
②緊急事態対応	56
③定期的レビュー	56
2. リスクマネジメント・プログラムの事例	58
(1) 労働安全のリスクマネジメント・プログラム事例	58
(2) 施工・工事におけるリスクマネジメント・プログラムの事例	60
①ハザードへの対応プログラム	60
②工事安全作業プログラム	61
③管理プログラム	61
(3) コンプライアンス・プログラム事例	61
①コンプライアンス・プログラムの構成項目事例	61
②資機材調達段階のコンプライアンス・プログラム構成項目事例	63
(4) システム安全のリスクマネジメント・プログラムの事例	63

①システム安全プログラムの目標	64
②システムセーフティ・プログラム	64
(5) プロセスプラントの危機管理を目的とするリスクマネジメント・プログラム事例	66
(6) 安全に関するプログラムの対比	68

第Ⅲ部 リスクマネジメント・マップ 71

第6章 リスクマネジメントの世界的動向の概要	73
1. 法規・法律の“増殖”と欧米の“後追い”日本	73
2. マネジメントの効果が二極分化してきた	74
3. リスクマネジメントの世界的動向	75
(1) 労働安全衛生リスク：法規制型から自主対応型へ	75
(2) 機械安全リスク：リスクベースド・アプローチに基づくモノづくりへ	78
(3) 生産リスク：安全と品質は、表裏一体の関係	80
(4) 建設工事リスク：保全業務で発生する作業リスクも対象	87
(5) 環境リスク：機械安全リスクおよび生産リスクに対するリスクマネジメントが効果的	88
(6) 安全防災リスク／危機管理：サイト内からサイト外へ	90
第7章 リスクマネジメントの全体図	93
1. 生産現場に関わるリスクマネジメント一覧	93
2. リスクの種類ごとのマネジメントの“肝”	95
(1) 「純粹リスク」に対する“肝”	96
① 「純粹リスク」の評価	96
② 労働安全リスク、建設工事リスクの評価	96
③ 「純粹リスク」を対象とするリスクマネジメント	97
(2) 「経営戦略リスク（投機的リスク）」に対する“肝”	98
① 「経営戦略リスク（投機的リスク）」の評価	98
② 受注プロジェクトリスク	99
③ 製品開発プロジェクトリスク	99

(3) 「セキュリティリスク」に対する“肝”	100
① 情報機密保護リスク	100
② 防犯・テロリスク	101
(4) 「危機管理リスク」に対する“肝”	101
① 「危機管理リスク」の評価前提事項	101
② 危機管理リスクの対象	102
③ 緊急時の対応アクション	103
第8章 リスクアセスメント手法の解説	105
1. リスクアセスメント作業のステップ	106
(1) 分析評価前提事項の決定	107
①到達すべきリスクレベル目標	107
②リスクアセスメント実施対象範囲の決定	107
③利害関係者の特定	107
④リスク低減の行動計画	107
(2) リスク要因の特定とリスクの評価	108
①リスク要因の特定	108
②リスクの推定評価法	108
(3) リスクの処理	109
①リスクの優先順位付け	109
②リスク低減目標	109
③リスクの処理	109
2. 重要なリスクアセスメント手法	110
(1) HAZOP (Hazard and Operability Study) : プロセス危機管理の基本	112
①適用分野	112
②ガイドワードの例	113
(a) 基本ガイドワード	113
(b) 時間、位置などに関する ガイドワード	116
(c) 非定常状態の発生に関するガイドワード	116
(2) JHA (Job Hazard Analysis) : ヒューマンエラーを見逃さない	118
①適用分野	119
②分析作業手順	119

(3) ETBA (Energy Trace and Barrier Analysis)：エネルギーに起因するリスク対策	120
①適用分野	121
②分析作業手順	121
③エネルギー、バリア、ターゲットの例	122
3. テーマごとのリスク分析手法	123
(1) コンポーネント（部品）のリスク分析手法	123
①コンポーネントのリスク分析活用のフェーズ	123
(a) 重要機器の導入・調達フェーズでの活用	123
(b) 重要機器の保全フェーズでの活用	123
② FMECA 手法	123
(a) Rs：部品故障の影響度を算出	125
(b) Rf：故障モードの発生等級を算出	125
(c) Rd：故障モード検知の可能性の算出	125
(d) 危険度指数 RPN の算出	126
(2) 制御系（ソフトウェア）のリスク分析手法	129
①ソフトウェアの評価法	129
②機械安全の基本：ゼロ・エナジー・ステート	130
(a) ゼロ・メカニカル・ステート（ZMS）	131
(b) ロックアウト	132
(c) ISO 12100 の関連規定	132
(3) 化学物質のリスク評価	134
(4) 変更リスクの評価法	135
①変更管理の失敗による事故事例	135
②設計時における変更の影響度クラス	136
③変更リスクの評価	138
(5) クレーム情報および製品リコールのリスク評価	138
①クレーム情報のリスク評価	138
(a) クレーム情報と処理の流れ	139
(b) リスクの分析・評価	139
②製品リコールのリスク評価	140
(6) スレットに関係するリスク評価	141
①スレットを特定するための HAZOP ガイドワード	141

② 「セキュリティリスク」と「防犯テロリスク」の評価マトリクス	142
(7) 不確定性要因に関わるリスク評価	142
① 不確定性要因の存在領域	143
② 不確定性要因を特定するための手法	143
③ 不確定性要因によるリスクの評価法	144
4. 業務ごとの国際的なスタンダード	146
(1) 開発設計業務とリスク評価	146
(2) 調達業務とリスク評価	147
① 重要度区分の分析評価手法	148
② レコードの要求保管期間	148
③ 重要部品等に対するリスク情報の提出要求	149
④ ベンダー提出のリスク情報の妥当性の検証	149
(3) 生産管理業務とリスクアセスメント	149
(4) 保全業務とリスク評価	150
(5) 工事とリスク評価	152
① 「リスクアセスメントが必要な Permit Works」	153
② 閉鎖空間立入プログラムの策定と運用	153
③ 閉鎖空間に対するリスク評価考慮事項	154
5. 広く使える FMECA	155
<hr/>	
第IV部 合理的な取組みのためにー Q & A	159
<hr/>	
Q1 何から取り組めばよいのか？	161
1. 取り組むべきリスクマネジメントの優先順位	161
(1) 労働衛生リスクに対するリスクマネジメントは最優先課題	162
(2) 機械安全のリスクマネジメントは、必ず実施すべき課題	162
(3) 品質はリスクベースド型へレベルアップする	163
2. リスクマネジメントの統合	164
Q2 どこまで安全であれば十分か？	167

Q3	ヒューマンファクターをどうとらえるか？	169
1.	“ヒューマンな”リスク回避の原則	170
2.	「ヒューマンハザードに関するリスク回避の原則」の詳細	172
(1)	リスク回避の原則1：ヒューマンハザードの本質的除去・低減	172
①	モノづくりの変化―「品質」から「利用品質」へ	172
②	生産設備では、より最適設計が必要	173
(2)	リスク回避の原則2：ヒューマンハザードの発生抑止策の採用	173
①	「滑る」「転ぶ」「つまづく」	173
②	階段、梯子	174
③	表示	174
④	制御盤のボタン	174
⑤	その他	175
(3)	リスク回避の原則3：ヒューマンハザードに対する認識の向上	175
(4)	リスク回避の原則4：トレーニングによるヒューマンエラーの防止	176
Q4	プラント（施設）のレイアウトはどうする？	
1.	まず、施設のリスクレベルから	178
2.	プラント・施設のハザード分析とリスク評価法	179
3.	配置計画時に考慮すべきハザード	180
①	サイト条件に関わるハザード／スレットの例	180
②	製造プロセスの特性によるハザードの例	180
③	ヒューマンファクターに関わるハザードの例	181
④	施設建屋に起因するハザードの例	181
4.	配置計画上のリスクの発生抑止策	181

第V部 グローバル生産時代の「リスク・トラブル教訓集」 ―事例・判例

183

Case1	ポリシーの存在が問われた事例	185
-------	----------------	-----

〔教訓〕 「セクハラ」 はリスクマネジメントの問題である	185
●○ 米国のセクシャル・ハラスメントポリシーの実例 ○●	186
Case2 ポリシー具現化の有無が問われた事例	188
〔教訓〕 研究予算や論文リストは、ポリシー具現化の「尺度」とみなされる	
●○ キーボード訴訟で日本メーカーはほとんど敗けた ○●	189
●○ 開示要求制度の存在 ○●	190
Case3 製品（部品）リスクのマネジメント体制が問われた事例	191
〔教訓〕 部品メーカーのポリシー提示は海外取引きでの「契約条件」の一つ	
●○ 証拠（evidence）となるレコードが重要 ○●	192
Case4 製品の仕様限界に関わるトラブル事例	193
〔教訓〕 製品欠陥とは、顧客の「黙示のニーズと期待」を裏切ること	
●○ 不確定性要因が存在することを考慮した契約 ○●	194
●○ 気象条件などのデータの解釈は、受注者側にある ○●	195
●○ 電気集塵装置（EP）も要注意 ○●	195
Case5 高経年製品事故によるリスク事例	196
〔教訓〕 消費者保護の方向に法制化が進んでいる	
●○ 消費者製品に関する「知る権利」 ○●	197
●○ 産業用機械、装置類：「耐用年数等の仕様限界の決定」は、リスクアセスメント作業の前提 ○●	197
Case6 海外流出した中古機械によるリスク事例	199
〔教訓〕 レコードマネジメントの運用が中古製品リストの防衛手段となる	
●○ 製品の「有効安全寿命」 ○●	199
●○ レコードマネジメントシステムで防衛する ○●	201
Case7 判例にみるリスク低減目標	202
〔教訓〕 リスクの「受忍限度」は一定期間後に再評価が必要になる	

Case8	事件事例にみるコンポーネントのリスク評価	205
	〔教訓〕 重大事故も重要コンポーネント（部品）の不具合で発生する	
	●○ FMECAによるコンポーネントの危険度分析 ○●	206
Case9	変更リスクマネジメントの不備に起因するリスク事例	208
	〔教訓〕 変更管理はあらゆるプロセスが対象となる	
	●○ 自動車「ブレーキシュー」での不利な和訳事例 ○●	209
Case10	閉鎖空間内の作業リスク事例	211
	〔教訓〕 外部から「視覚による安全確認」ができない閉鎖空間内作業は要注意	
	●○ 可燃性ガスに関するリスク対策マネジメント ○●	212
Case11	判例にみるハザードの予見可能性の事件事例	213
	〔教訓〕 ハザードを予見して作成された作業手順書を無視すれば、作業者の注意義務違反になる	
	●○ ハザードの予見可能性 ○●	214
Case12	機械安全の基本に関わる事件事例	216
	〔教訓〕 保全作業中は、機械の可動部に関わるエネルギーをすべて隔離・阻止する	
	●○ 機械的な保護装置＝「基本的防御」、電気的な保護装置＝「補助的防御」 ○●	217
	●○ 具体的な対策 ○●	219
Case13	製品リコールの意思決定に関わるトラブル事例	220
	〔教訓〕 リスクの発生確率によってはリコールも自主回収も必要ではない	
	●○ リスクの発生確率と受け止め方ー意識調査結果 ○●	221
	●○ リコールか自主回収か？ ○●	222

●○ 図表類の目次 ○●

〔第1章〕		表-5・1 安全に関する業態別対比	69
図-1・1 生産現場に関わるリスク分類	4	〔第6章〕	
図-1・2 純粹リスク	5	図-6・1 リスクベースド・アプローチ型の労働安全に関する法規格の動向	76
図-1・3 経営戦略リスク	6	図-6・2 リスクベースド・アプローチ型の法・規格の流れ	77
図-1・4 スレットリスク	6	図-6・3 リスクベースド・アプローチ型の機械安全規格に関わる動向	79
図-1・5 不確定性リスク	7	図-6・4 機械安全規格の階層化／JISの再構築	79
図-1・6 リスクの4つの「象限」	8	図-6・5 基本安全規格（JIS B 9700）制定に至る系譜	80
表-1・1 リスク領域とリスク要因の特徴	9	図-6・6 労働安全衛生法の改正の要点	81
図-1・7 リスクマネジメントのステップ	11	図-6・7 改正労働安全衛生法の関連指針	81
表-1・2 リスクマネジメントの構成要素	13	図-6・8 改正労安法による機械安全の確保	81
図-1・8 生産に関わるリスクと「技術法務」	15	図-6・9 ISO 9000s 品質マネジメントシステム制定に至る系譜	82
〔第2章〕		図-6・10 安全と品質は表裏一体の関係	83
図-2・1 リスク評価の基本的考え方	18	表-6・1 ライフサイクル段階におけるリスクベースド・アプローチ型の法規格	84
図-2・2 「高度化したシステム」に存在し得るハザード	20	図-6・11 ISO 9001 認証取得レベルの品質マネジメントシステムについて	85
〔第4章〕		図-6・12 ISO 9004 品質マネジメントシステムパフォーマンス改善の指針	85
図-4・1 リスクマネジメント・システムの管理サイクル	36	表-6・2 ISO 9004 におけるリスクベースド・アプローチ型の要求規定	86
図-4・2 ポリシーを起点とするリスクマネジメント	37	図-6・13 OSHA/PSM が規定する品質マネジメント	87
〔第5章〕		図-6・14 ISO/IEC ガイド 51（JIS Z 8051）「安全要素－規格への導入指針」	88
図-5・1 リスクマネジメント・プログラムの策定手順	54	図-6・15 「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」要旨（平成18年3月10日公示）	89
図-5・2 狭義のリスクマネジメント・プログラム	57	図-6・16 プラントの災害防止に関する主な法・規格	90
図-5・3 狭義のリスクマネジメント・プログラム（プロセスプラントの場合）	57		
図-5・4 安全のリスクマネジメント・プログラム	59		
図-5・5 施工・工事のリスクマネジメント・プログラム	60		
図-5・6 コンプライアンス・プログラムの構成項目	62		
図-5・7 資機材調達段階のコンプライアンス・プログラム構成項目	63		
図-5・8 OSHA/PSM と EPA/RMP	66		
図-5・9 サイト外への影響を重視したプロセスプラントの危機管理	67		

図-6・17 安全・品質・危機管理に関する法・規格制定の経緯	91	図-8・18 クレーム管理に適用できる意思決定マトリクス	139
[第7章]		図-8・19 製品リコールのマトリクス	140
表-7・1 生産現場に必要なリスクマネジメント一覧	94	図-8・20 スレットを特定するためのHAZOPガイドワード	141
図-7・1 リスク分類と特に対象となるリスク	95	図-8・21 「セキリティリスク」評価と「防犯リスク」評価	142
[第8章]		表-8・11 異文化ファクター	143
図-8・1 リスクアセスメントの位置づけ	105	表-8・12 What-ifの質問作成のベース(例)	144
図-8・2 リスクアセスメントの手順	106	表-8・13 不確定性要因により被る損失の大きさ(例)	144
表-8・1 ハザード/スレットの主要な分析手法	111	表-8・14 不確定性要因の発生確率(例)	145
図-8・3 HAZOPの実施手順	112	図-8・22 リスクアセスメント・マトリクス	145
図-8・4 HAZOPの特徴	113	表-8・15 リスクインデックスの評価基準	145
図-8・5 基本ガイドワードとその意味	114	図-8・23 開発設計業務と国際関連規格等	148
図-8・6 HAZOPワークシート例(装置:給油系)	114	図-8・24 調達業務とリスクアセスメント	149
図-8・7 非定常状態時のハザードを確認するためのガイドワード例	115	図-8・25 生産管理業務とリスクアセスメント	150
図-8・8 定常と非定常	116	図-8・26 保全業務とリスクアセスメント	151
参考図-OSHA/PSMのHAZOPからRBIの流れ	117	図-8・27 RCM(Reliability Centered Maintenance)	151
図-8・9 JHAの実施手順	118	図-8・28 RBI/RBM(Risk Based Inspection/ Risk Based Maintenance)	151
図-8・10 JHAのワークシート例	119	図-8・29 保全計画用リスクマトリクス	152
図-8・11 ETBAの実施手順	120	表-8・16 FMECAの活用	156
図-8・12 ETBAのワークシート	121	[Q & A]	
図-8・14 FMECAの手順	124	図- Q1・1 統合マネジメントシステムのモデル	165
図-8・13 高度なシステムとしての構造	124	図- Q1・2 共通要素とマネジメント項目	165
表-8・2 故障モードの影響度	125	表- Q4・1 リスクレベルからみた施設の分類	178
表-8・3 故障モードの発生確率	126	表- Q4・2 施設リスクレベルとハザード分析手法(例)	179
表-8・4 故障モードの検出の可否	126	[教訓集]	
図-8・15 RPNとリスク対策(例)	127	図: 受忍限度リスク領域の概念図	204
図-8・16 MIL-STD-1629AによるFMECAのマトリクスによる危険度	128	図: 改善前と改善後の危険度指数の違い	207
図-8・17 化学物質のリスク評価	134	図: リスクの発生確率とリスクに対する受け止め方	222
表-8・8 変更により被る損失の大きさ	137		
表-8・9 変更の発生する確率	137		
表-8・9 変更マネジメント用リスクマトリクス(例)	137		