

労働安全衛生総合研究所安全資料

SAFETY DOCUMENT

OF

THE NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

JNIOSH－SD－NO.24 (2009)

ICTを活用した安全衛生管理システム構築の手引き



独立行政法人 労働安全衛生総合研究所

目 次

ICTを活用した安全衛生管理システム構築の 手引き

1. 序論	梅崎重夫, 濱島京子 ... (1)
2. ITを活用した安全衛生管理システム構築の手順	濱島 京子, 梅崎重夫 ... (5)
様式1 (リスクアセスメント総括表) の記入例	(12)
様式2 (管理的対策の分析表) の記入例	(13)
様式3 (コンテンツ分析表) の記入例	(14)
様式4 (情報伝達形態の分析表) の記入例	(17)
様式5 (自動識別対象の分析表) の記入例	(19)
様式6 (判断基準の分析表) の記入例	(20)
様式7 (IT 要求仕様の分析表) の記入例	(21)
解説a (実態調査の項目)	(22)
解説b (作業関連情報として特定すべき項目)	(23)
解説c (リスク関連情報として収集すべき項目)	(23)
解説d (危険性または有害性として特定すべき項目)	(24)
解説e (リスクを見積るための具体的方法の例)	(25)
3. 委員会で検討したシステム導入ガイド	システム設計ガイド検討委員会 ... (27)
システム構築時の基本原則 (ガイドA)	(27)
基本システムの要求事項 (ガイドB)	(38)
B-01 : データベースシステム	(38)
B-02 : 情報伝達システム	(52)
B-03 : 識別・位置等検出システム	(61)
応用システムの要求事項 (ガイドC)	(68)
C-01 : オンラインマニュアル	(68)
C-02 : 緊急時対応システム	(72)
C-03 : 設備点検・現場作業支援システム	(78)
C-04 : 過接近警告システム	(85)

1. 序論

梅崎重夫*, 濱島京子**

1. はじめに

近年、雇用の流動化や就業形態の多様化、設備の自動化・省力化・集約化の進展、アウトソーシングの進展等による混在作業の増加等、労働者を取り巻く状況は大きな変化を見せている。また、不況時の新規採用人員の絞り込み等による若手人材の不足に加えて団塊世代の大量退職に起因して、人材を補うために経験年数の短い労働者を多数、作業に従事させざるを得ない状況となっている。

これらにより、労働の現場において、①現場の実情を踏まえた安全衛生管理のノウハウの消失、②労働者の熟練度の相対的な低下、③体系的な教育の困難化、④一人作業の増加、⑤担当範囲の拡大・多能工化、⑥技術のブラックボックス化、⑦危険有害情報の伝達・共有の困難化など、多様な問題による労働安全衛生水準の低下が懸念されるところであり、このような問題を背景とした労働災害の発生も懸念されるところである。

これらの問題に対応するために、近年進歩の著しい携帯情報端末、IC タグ、データベースシステムなどの「IT を活用した安全管理手法の開発」が厚生労働省により計画され、独立行政法人労働安全衛生総合研究所（以下「安衛研」と呼ぶ）と社団法人日本鉄鋼連盟の連携によって平成 18 年度及び 19 年度に進められた。具体的には、安衛研内に学識経験者や業界団体の専門家等による委員会を設置し、当該委員会で IT を活用した安全衛生管理システムの設計ガイドの開発を行い、日本鉄鋼連盟では設計ガイドに基づいて構築したシステムの実証試験を鉄鋼現場で進めた。

平成 20 年度は、以上の成果を基に、安衛研内に業界団体の専門家等による委員会を設置し、業種・事業場規模・作業態様等の違いを考慮しつつ、IT を活用した安全衛生管理手法の普及促進に向けた業種横断的な手引き、パンフレット等の検討を行なった。具体的には、当該委員会で安衛研が提案した「IT を活用した安全衛生管理システム構築の手引き」に対する意見聴取を図るとともに、日本鉄鋼連盟では現場で利用しやすく、かつ、分かりやすいを主眼に、IT を活用した安全管理手法の普及促進に使用する業種横断的なパンフレットの作成を行なった。

本報告書は、以上の検討の中で、安衛研が専門家を交えた委員会での討議を得て開発した「IT を活用した安全衛生管理システム構築の手引き」及び「IT を活用した安全衛生に関するシステム設計ガイド」を取りまとめたものである。なお、“設計ガイド”を現在は“導入ガイド”と呼んでいる。

2. 委員会の内容

委員会には、IT を活用した安全衛生管理手法について専門的知見を有する以下の有識者の参画を頂いた（表 1 及び表 2 参照）。討議事項は次のとおりである。

1) 平成18年度

「IT を活用した安全衛生管理に関するシステム設計ガイド」のガイド A（基本原則）、及

* 機械システム安全研究グループ Mechanical and System Safety Research Group

** 電気安全研究グループ Electrical Safety Research Group

びガイドB（データベースシステム，情報伝達システム，及び識別・位置等検出システム）の検討

2) 平成19年度

「ITを活用した安全衛生管理に関するシステム設計ガイド」のガイドC（オンラインマニュアル，緊急時対応システム，設備点検・現場作業支援システム，及び過接近警告システム）の検討

3) 平成20年度

ITを活用した安全管理手法の普及促進に使用する業種横断的なパンフレットの検討，及び「ITを活用した安全衛生管理システム構築の手引き」（ガイドA，B，Cの重点事項を取りまとめたもの）の作成

表1 委員会の構成（平成18～19年度）

委員氏名	委員の所属・役職	備考
*向殿 政男	明治大学理工学部長・教授	学識経験者
*中村 英夫	日本大学理工学部教授	学識経験者
*中尾 政之	東京大学大学院工学系研究科教授	学識経験者
川崎 篤	長岡技術科学大学大学院理事・副学長	学識経験者
田辺 文也	（独）日本原子力研究開発機構安全研究センター主幹	学識経験者
大和 裕幸	東京大学大学院工学系研究科教授	学識経験者
*福田 隆文	長岡技術科学大学システム安全系准教授	学識経験者
臼井 伸之介	大阪大学大学院人間科学研究科・教授	学識経験者
西野 濃	JFEスチール（株）安全衛生部長	鉄鋼業界代表
広瀬 和信	本田技研工業（株）人事部安全衛生管理センター主任	自動車業界代表
梶岡 圭一	大日本インキ化学工業（株）安全管理担当部長	化学業界代表
中北 輝雄	（社）日本鉄鋼連盟	鉄鋼業界代表
木吉 英典	（社）日本鉄鋼連盟 IT実証委員会	IT実証委員会
阿南 成人	（社）日本鉄鋼連盟 IT実証委員会	IT実証委員会

委員氏名は順序不同，**印は委員長，*はWG主査

事務局

独立行政法人労働安全衛生総合研究所

機械システム安全研究グループ部長 吉久悦二（平成19年11月まで）

同 前田豊（平成20年12月以降）

人間工学・リスク管理研究グループ 統括研究員 江川義之

機械システム安全研究グループ 上席研究員 梅崎重夫

電気安全研究グループ 研究員 濱島京子

機械システム安全研究グループ 上席研究員 清水尚憲

協力者

研究企画調整部 調査役 木口昌子

機械システム安全研究グループ 主任研究員 齋藤剛

人間工学・リスク管理研究グループ 統括研究員 深谷潔

表2 委員会の構成（平成20年度）

委員氏名	委員の所属・役職	備考
西野 濃	JFEスチール（株）安全衛生部長	鉄鋼業界代表
岩田 陽一	富士重工業(株)人事部 主事	自動車業界代表
梶岡 圭一	大日本インキ化学工業（株）安全管理担当部長	化学業界代表
堺 和雄	ユニバーサル造船（株）人事部安全衛生統括	造船業界代表
中北 輝雄	(社) 日本鉄鋼連盟	鉄鋼業界代表
木吉 英典	(社) 日本鉄鋼連盟 IT実証委員会	IT実証委員会

委員氏名は順序不同

事務局

独立行政法人労働安全衛生総合研究所

機械システム安全研究グループ部長 梅崎重夫

電気安全研究グループ 研究員 濱島京子

参考文献

- 1) 川崎篤・梅崎重夫・深谷潔・清水尚憲・岡上正明・安福慎一・福成雄三・藤森誠治・岡本浩志・小柳健・福田康夫・山下三十志・山口有人・中北輝雄・安養巧・加藤光教・甲斐喜久,規模装置産業における安全衛生管理上の問題点に関する調査研究委員会報告書, 社団法人日本鉄鋼連盟 (2006)
- 2) 向殿政男・中村英夫・中尾政之・田辺文也・大和祐幸・福田隆文・臼井伸之介・西野濃・広瀬和信・梶岡圭一・川崎篤・中北輝雄・木吉英典・梅崎重夫・濱島京子・清水尚憲・江川義之, ITを活用した新しい安全管理手法の構築に関する委員会, システム設計ガイド構築委員会, 独立行政法人労働安全衛生総合研究所 (2007および2008)
- 3) 社団法人日本鉄鋼連盟, 厚生労働省事業「ITを活用した新しい安全衛生管理手法の構築」実証試験報告書 (2007および2008)

(※) ICT (Information and Communication Technology)の表記について

ICT とは, 情報・通信に関連する技術の一般総称である。従来頻繁に用いられてきた「IT」とほぼ同様の意味で用いられるもので, 「IT」に替わる表現として日本でも定着しつつある。

ICT(Information and Communication Technology)は, 多くの場合「情報通信技術」と和訳される。IT(Information Technology)の「情報」に加えて「コミュニケーション」(共同)性が具体的に表現されている点に特徴がある。ICT とは, ネットワーク通信による情報・知識の共有が念頭に置かれた表現であるといえる。

すでに海外では, IT よりも ICT のほうが名称として通用するようになっており, 日本においても, 総務省の「IT 政策大綱」が 2005 年までにはすでに「ICT 政策大綱」に改称されている。

こうした状況を考慮し, 本手引きの題名においては IT ではなく ICT を使用することとした。なお, 混乱を避けるため, 本文中は従来通り「IT」と表記している。

(出典: IT 用語辞典バイナリ <http://www.sophia-it.com/content/ICT>)

2. ITを活用した安全衛生管理システム構築の手引き

濱島京子*, 梅崎重夫**

1. 本手引きの目的

近年、雇用の流動化や就業形態の多様化、設備の自動化・省力化・集約化の進展、アウトソーシングの進展等による混在作業の増加等、労働者を取り巻く状況は大きな変化を見せている。また、近年の新規採用人員の絞り込み等による若手人材の不足に加えて団塊の世代の大量退職が2007年以降に発生している。

これらにより、労働の現場において、①現場の実情を踏まえた安全衛生管理のノウハウの消失、②労働者の熟練度の相対的な低下、③体系的な教育の困難化、④一人作業の増加、⑤担当範囲の拡大・多能工化、⑥技術のブラックボックス化、⑦危険情報の伝達・共有の困難化など、多様な問題による労働安全衛生水準の低下が懸念されるところであり、このような問題を背景とした労働災害も発生している。

この手引きは、これらの問題に対応するために、近年進歩の著しい携帯情報端末（タブレットPC、PDAなど）、RFID、データベースシステムなどのITを活用した安全衛生管理手法の導入手順を示すことを目的とする。

2. 用語の意味

1) 導入ガイド

ITを活用した安全衛生管理システムを構築する際の手順や要求事項を取りまとめた文書であり、システム構築の手引き（本文書）、システム構築時の基本原則（ガイドA）、基本システムの要求事項（ガイドB）、及び応用システムの要求事項（ガイドC）によって構成される（図1参照）。

各文書の目的は次のとおりである。

ア 導入の手引き

主として、ITを活用した安全衛生管理システムの構築手順を示している。

イ システム構築時の基本原則（ガイドA）

ITを活用した安全衛生管理システムを構築する際に留意すべき基本原則、留意事項、システム設計手順などを示している。

ウ 基本システムの要求事項（ガイドB）

ITを活用した安全管理システムを構築する際の基本要素として、「データベース」、「情報伝達」及び「識別・位置等検出」に関する安全衛生管理システムの要求事項を示している。

エ 応用システムの要求事項（ガイドC）

ITを活用した安全衛生管理システムを構築する際の応用要素として、「オンラインマニュアル」、「緊急時対応システム」、「設備点検・現場作業支援システム」、「過接近

* 電気安全研究グループ Electrical Safety Research Group

** 機械システム安全研究グループ Mechanical and System Safety Research Group

システム構築 の手引き (本文書)	ITを活用した安全管理構築の手引き		
ガイドA 基本原則	A システム構築時の基本原則		
ガイドB 基本システム の要求事項	B-01 データベース システム	B-02 情報伝達 システム	B-03 識別・位置等 検出システム
ガイドC 応用システム の要求事項	C-01 オンライン マニュアル	C-02 緊急時対応 システム	C-03 設備点検・ 現場作業 支援システム
			C-04 過接近警告 システム

図1 導入ガイドの構成

表1 基本システムと応用システムの組みあわせの例

基本システム 応用システム	B01 データベース システム	B02 情報伝達 システム	B03 識別・位置等 検出システム
C01 オンライン マニュアル	作業手順設計支援 教育訓練支援	タブレットPC オンラインマニュアル 無線LAN PDA HMD	
C02 緊急時対応 システム	緊急 対応 DB	メッシュLAN 同時多極通話、 一斉放送 目録カメラ	
C03 設備点検・ 現場作業支援システム	設備管理DB	タブレットPC 同時多極通話、一斉放送、目録カメラ 無線LAN PDA HMD コピキタス設備点検 RFID	
C04 過接近警告 システム	危険 源DB	同時多極通話、一斉放送、目録カメラ 無線LAN	位置センサー RFID 倒れセンサー

等の警告システム」に関する安全衛生管理システムの要求事項を示している。

2) 総括表

ITを活用した安全衛生管理システムを構築する際の重要事項を取りまとめた表であり、様式1から様式7までの7種類がある。

3) 基本システムと応用システム

ITを活用した安全衛生管理システムを構築する際の構成要素であり、基本システムと応用システムから構成される。表1に、基本システムと応用システムの組み合わせの例を示す。

3. 導入ガイドの位置付けとリスク低減戦略

ITを活用した安全衛生管理手法では、リスクアセスメントの結果にしたがって設備的な保護方策(工学的対策)を優先的に実施した後に、なお残る残留リスクに対して管理的対策(人の注意力に依存した対策)を実施する。この管理的対策の中に、ITを活用した安全衛生管理がある。

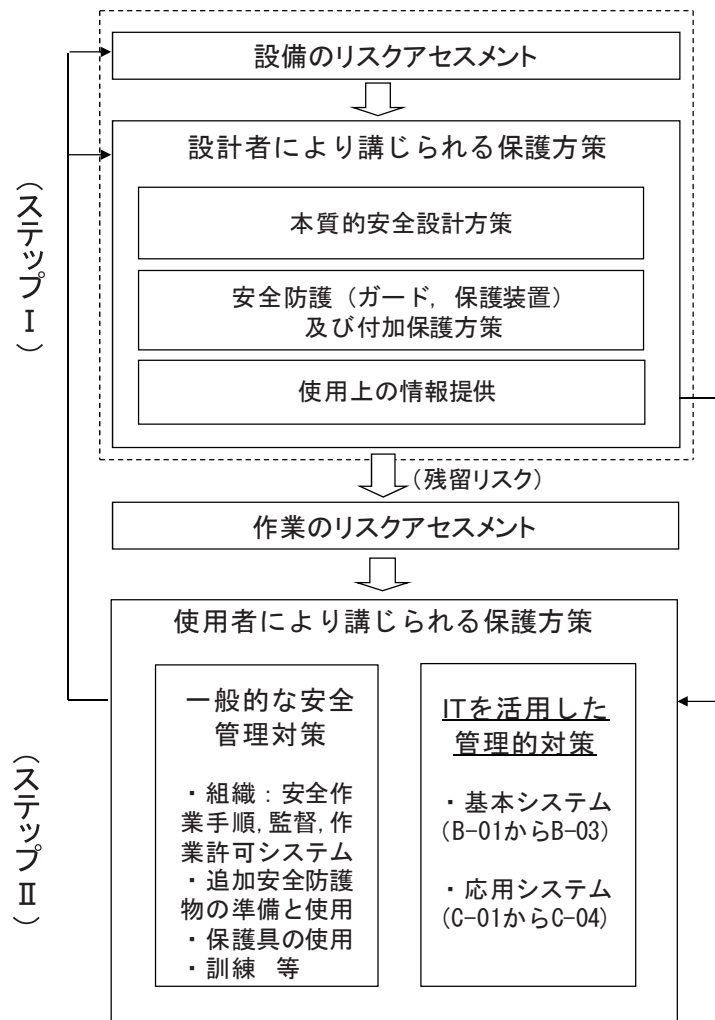


図2 ITを活用した安全衛生管理システムのリスク低減戦略

図2に、本導入ガイドを利用したときのリスク低減戦略の概略図を示す。この戦略では、最初に実態調査を実施して機械設備や作業の運用条件を明らかにした後に、危険性又は有害性（ハザード）を同定して、リスクの見積りを行なう。このリスクが許容可能でないときに、設備的な保護方策（工学的対策）を優先的に適用し、リスクの低減を図る（以後、このプロセスを「ステップⅠ」と呼ぶ）。

しかし、設備的な保護方策だけで常に適切なリスク低減が達成できるとは限らない。このため、図2のリスク低減戦略では、設備的な保護方策だけでは適切に低減できないリスク（残留リスク）を明らかにするとともに、この残留リスクに対して管理的対策を実施する。このときの管理的対策として、ITを活用した安全衛生管理システムの適用を検討する（以後、このプロセスを「ステップⅡ」と呼ぶ）。

以上のうち、本手引きはステップⅡにおける具体的手順を示すことを目的としている。なお、ステップⅠの具体的手順は「機械の包括的な安全基準に関する指針」（以下「包括指針」と呼ぶ。厚生労働省労働基準局長通達，平成19年7月31日，基発第0731001号）を参照されたい。

4. 構築手順

図3に示すプロセスを参考に、基本システム及び応用システムなどを利用して、ITを活用した安全衛生管理システムを構築する。具体的な構築手順は次のとおりである。なお、リスクアセスメントは、厚生労働省が平成18年3月10日に公示した「危険性または有害性に関する指針」（以下「RA指針」と呼ぶ）にしたがって実施する。

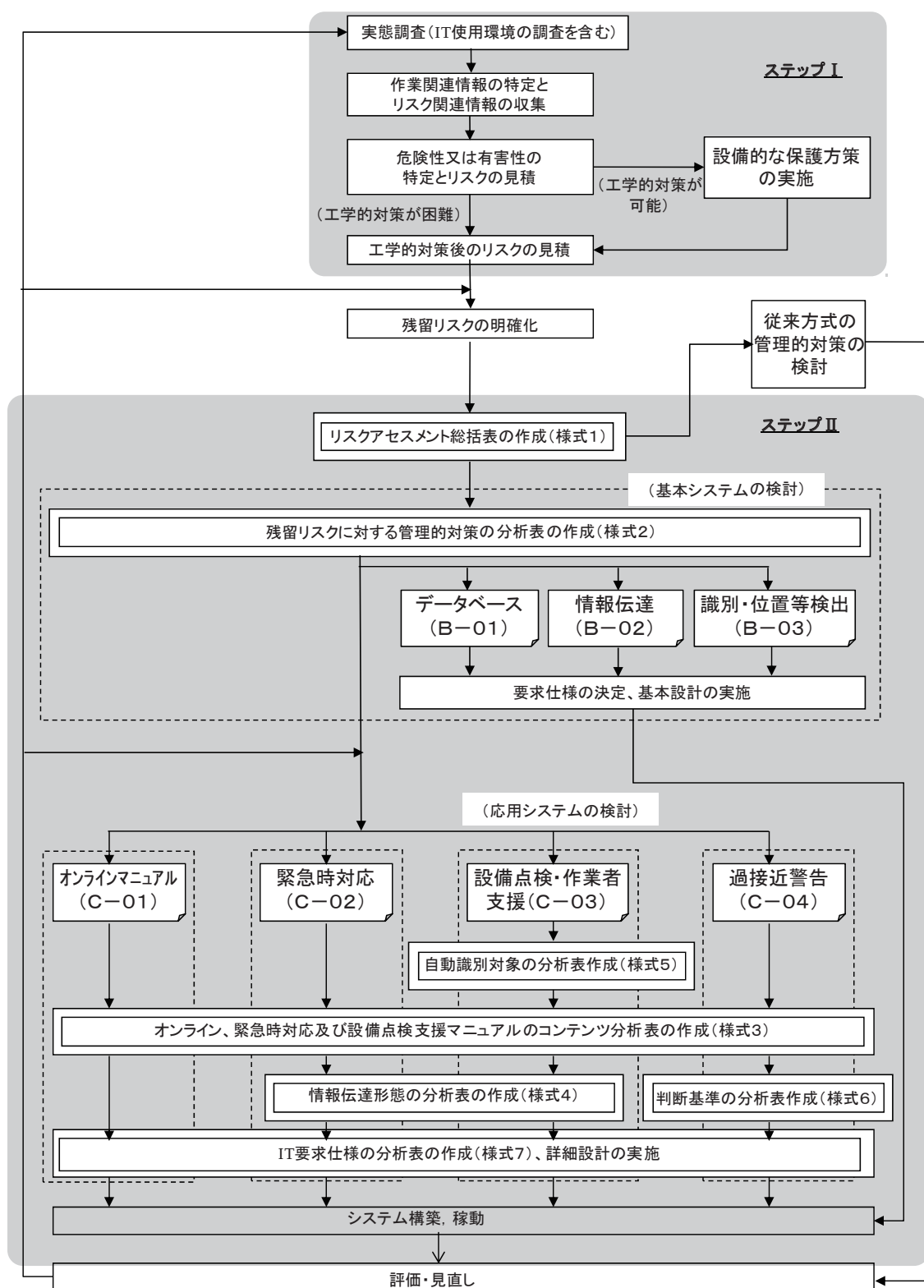


図3 本導入ガイドを利用したときのリスク低減戦略

4.1 実態調査

通常作業だけでなく、段取り、トラブル処理、保守・点検、修理、清掃などの作業も含めて実態調査を行う。また、IT 機器を使用する際の物理的環境、既存の IT 環境、電源の状況などを調査する。調査すべき事項には解説 a に示すようなものがある。

4.2 作業関連情報の特定

第 4.1 節の結果を基に、作業名称、作業者、対象設備、作業場所、作業内容などの作業関連情報を特定し、**様式 1** のリスクアセスメント総括表に記入する。作業関連情報として特定すべき項目には、解説 b に示すようなものがある。

4.3 リスク関連情報の収集

リスクアセスメントに必要なリスク関連情報を収集する。収集すべき情報には、解説 c に示すようなものがある。

4.4 危険性または有害性の特定

危険性又は有害性、及びこれらによって引き起こされる災害を明確にして、**様式 1** のリスクアセスメント総括表に記入する。危険性または有害性として特定すべき項目には、R A 指針解説の別添 3 または解説 d に示すようなものがある。

4.5 リスクの見積り

リスクを見積り、リスク低減の必要性を決定する。リスクを見積もるための具体的方法には、解説 e に示すようなものがある。

4.6 工学的対策の検討

必要な工学的対策を検討し、**様式 1** のリスクアセスメント総括表に記入する。この対策は、たとえば機械設備では、包括指針に定める本質的安全設計方策、安全防護物（ガードまたは保護装置）の適用、付加保護方策などが考えられる。

4.7 工学的対策実施後のリスクの見積り

工学的対策を実施した後のリスクを見積もり、**様式 1** のリスクアセスメント総括表に記入する。リスクを見積もるための具体的方法には、解説 e に示すようなものがある。

4.8 残留リスクの明確化

工学的対策を実施した後の残留リスクの内容を明確にして、**様式 1** のリスクアセスメント総括表に記入する。

4.9 従来方式の管理的対策の検討

上記の残留リスクを対象に、一般的な管理的対策を実施する。これには、安全衛生管理体制の構築、教育・訓練の実施、保護具の使用などが考えられる。

4.10 ITを活用した管理的対策の検討

第 4.9 節に示す従来方式の管理的対策と併せて IT を活用した安全衛生管理手法の適用可能性について検討し、**様式 2** のリスク低減措置の分析表に記入する。この結果を基に、必要

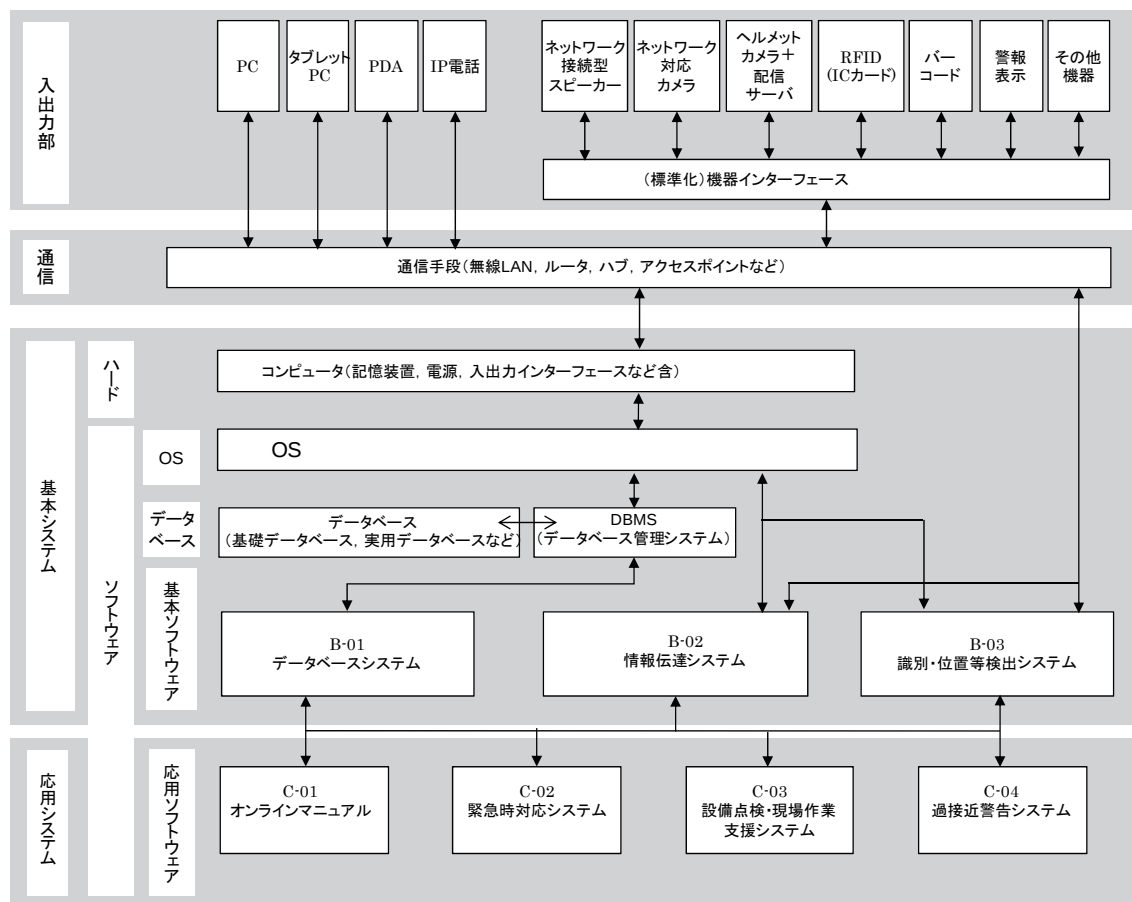


図4 ITを活用した安全衛生管理システムの全体構成図

に応じて様式3から様式7の総括表を作成し、必要な基本システムまたは応用システムを選択してITを利用した安全衛生管理システムを構築する。

4.11 対策の評価と見直し

構築した安全衛生管理システムが労働災害防止のために適切かつ有効であることを評価するために、定期的に評価を行なう。その結果を踏まえ、システムの見直しを実施する。

5. 全体構成

図4に、ITを利用した安全衛生管理システムの全体構成図を示す。本システムは、次の要素（ユニット）から構成される。

5.1 入出力部

ア 入出力機器

文字、画像、音声などの情報の入出力を行う機器で、PC、タブレットPC、PDA、IP電話、WEBカメラ、RFIDなどが該当する。

イ 機器インターフェース

入出力機器と通信手段の間に介在して、両者の情報伝達を可能とする汎用的なインターフェース用のボックスである。

5.2 通信手段

入出力部と基本システムの間には介在する通信手段であり、電気配線、光ファイバー、LAN、無線LAN、アクセスポイント、ルーター、ハブ、制御用サーバーなどが含まれる。

5.3 基本システム及び関連要素

応用システムを構築する際に必要な基本構成要素を取りまとめたシステムをいう。次の要素から構成される。

ア データベース及びDBMS

作業の計画や実行に必要な情報を格納したデータベース、及びデータベースに対して新規データの登録や既存データの参照・追加・変更・削除などを行うときのデータベース管理システム（DBMS）である。

イ OS等

基本システムを動作させるためのオペレーティング・システム（OS）である。

ウ ソフトウェア

基本システムであるデータベースシステム（B-01）、情報伝達システム（B-02）、及び識別・位置等検出システム（B-03）の機能を実現するためのソフトウェアである。

エ コンピュータ

基本システムを動作させるためのコンピュータである。

オ 電源等

基本システムを動作させるための電源等である。

5.4 応用システム

本導入ガイドに従って構築できる安全衛生管理システムであり、次のようなシステムが考えられる。

ア 多種多様な作業を対象に、作業員等が必要なときに必要な情報を必要な場所で閲覧できるオンラインマニュアル（C-01）。

イ 地震、爆発・火災、危険物・有害物の漏洩等の緊急事態を対象に、事象者が行なう緊急時対応措置を支援するシステム（C-02）。

ウ 機械設備の設備点検等を始めとする現場作業を対象に、必要な情報の提供や警告などを行なうことによって、現場作業員を支援する設備点検・現場作業用支援システム（C-03）。

エ 危険区域に過接近した作業員に対して、必要な情報の提供や警告などを行なうことによって、現場作業員を支援する過接近等の警告システム（C-04）など。

6. 留意事項

本ガイドによってITを活用した安全衛生管理システムを構築する場合は、次の点について留意が必要である。

- 1) 設計段階での対策及び工学的対策の実施が可能である場合に、本ガイドに記載した管理的対策によって代替してはならない。
- 2) 管理的対策の適用にあたっては、システムの不具合時（故障など）を含めて新たなリスクを発生させないように留意する。

様式1 リスクアセスメント総括表（日本鉄鋼連盟木吉委員作成）

作業区分	作業名称、作業者、作業内容など	危険性又は有害性と発生のおそれのある災害	既存の災害防止対策 (本署的安全設計方針、安全防護などの設備対策及び教育、保護具などの管理的対策)	既存の対策終了後のリスク			既存の対策終了後の残留リスク	ITを活用した管理対策	ITを活用した管理対策後のリスクの見やり			ITを活用した管理的対策の留意事項	留意事項に対する対応策																																																																																						
				頻度	可能性	重大度			頻度	可能性	重大度																																																																																								
トラブル処理作業	無人搬送車故障時の トラブル復旧作業 ＜製品仕分け工程＞ 無人搬送車トラブル発生箇所 (無人搬送車可動範囲内) ＜作業者＞ トラブル対応 作業者 1名 中央運転室 1名 ＜作業手順＞ ①故障連絡受け故障確認 ②現場移動 ③トラブル対応作業 ・初期作業 ・無人搬送車接近準備 ・トラブル復旧作業 ・再起動作業 ④トラブル復旧連絡 ⑤作業場に帰還	無人搬送車故障時に、 ・経験の浅い作業者がトラブル復旧処置をしたため、 ・他の作業員の安全を確認せずに、無人搬送車を再起動させたため、 ・開いていた無人搬送車の点検用入口から指名された以外の者が侵入し、 作業者または進入者が被災する。	・無人搬送車のトラブル復旧マニュアル（紙）で定期的に訓練する。 ・点検用入口を施錠する。 ・無人搬送車に衝突検知用パンパーを取り付け、人との衝突時に自動停止させる。	無人搬送車のトラブル対応を誤り、はさまれによって被災する 【原因その1】 トラブルの発生が少なく訓練ににくい 【原因その2】 マニュアル文書は記憶に残りにくい 【原因その3】 マニュアル文書は重く、現場で参照しにくい	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面をベータランの作業者に送り、迅速な復旧作業を実現する。 ⇒ 現場作業支援	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正確の作業者＞ ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ＜正確外の作業者＞ ・正確外の作業者 ・機械で警告灯と警告音を鳴らす ・中央運転室に警告音と作業員画面を表示 ⇒ 入退室管理 対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業者全員に音声でこれらの可動範囲から退避することを警告 ⇒ 一斉通報、再起動時の警告	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業者でも理解出来るようにする。 ⇒ マニュアル 対策2) 動画マニュアルを(ヘッドマウントディスプレイで)現場で必要な時に確認出来るようにして、確実な復旧を実現する。 ⇒ マニュアル 対策3) 作業者の目録画面

(安衛研で重篤度の判断を変更)

様式2 管理的対策の分析表（日本鉄鋼連盟木吉委員作成）

作業区分	作業名称、作業者、作業内容など	既存の対策後の残留リスク	データベース		情報伝達			識別・位置等検出など										
			設備点検支援		複数人同時多極	一斉通報	画像伝送	音声・画像の記録	作業者の識別	機械・設備の識別	作業者の入退出管理	作業者の位置情報	機械の位置情報	過接近警告	再起動時の警告	作業状態の判定	保護員の使用状況	検知器の使用状況
			オンラインマニュアル	文字・静止画、動画、音声など														
作業区分	無人搬送車故障時のトラブル復旧作業 ＜製品仕分け工程＞ 無人搬送車 トラブル発生箇所（無人搬送車可動範囲内） ＜作業者＞ トラブル対応作業者 1名 中央運転室 1名 ＜作業手順＞ ①故障連絡受け、故障確認 ②現場移動 ③トラブル対応作業 ・初期作業 ・無人搬送車接近準備 ・トラブル復旧作業 ・車起動作業 ④トラブル復旧連絡 ⑤作業場に帰還	無人搬送車のトラブル対応を繰り返り、はまれにより発生が減少する 【原因その1】 トラブルの発生が少なく訓練していく 【原因その2】 マニュアル文書は記憶に残りにくい 【原因その3】 マニュアル文書は重く、現場で参照しにくい	対策1) マニュアルを動画で作成し、経験の浅い作業員でも理解出来るようにする。 （トラブル初期作業から、再起動までの一連の作業を動画マニュアル化）	対策2) 動画マニュアルを（ヘッドマウントディスプレイ）で現場で必要な時に確認出来るようにして、現実的な復旧を実現する。	対策3) 2名の同時通話	対策3) 復旧作業中の作業員の目録画像を送り、迅速な復旧作業を実施する。	対策3) 復旧作業中の作業員の目録画像を送り、異常発生時に可動範囲から退避すること	対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業員に音声で、これらの可動範囲から退避する警告	対策4) 作業員に識別タグを付け、点検用入口で確認し、必要に応じて警告 【作業員の条件】 無人搬送車の手動運転操作等の特別教育を受けた者	対策4) 無人搬送車の点検用入口に人が近づいた時 ＜正規の作業員＞ ・中央運転室とアラーム音と周辺画像を表示 ＜正規外の作業員＞ ・機側で警告灯とアラーム音を鳴らす ・中央運転室と周辺画像を表示	対策5) 無人搬送車を再起動する時、現場作業員に音声で、これらの可動範囲から退避することを警告						(必要な保護員) 保護員 保護メガネ 脚絆 安全靴	

様式3 オンラインマニュアルのコンテンツ分析表(日本鉄鋼連盟木古委員作成)

作業区分	作業名称、作業者、作業内容など	既存の対策後の残留リスク	どのような時に作業マニュアルを使用するかなど	作業時に必要な資格・携行品など	作業開始前に確認しなければならないことなど	作業手順などのマニュアルの内容	作成にあたっての要望など
作業区分	無人搬送車故障時のトラブル復旧作業						
	<製品仕分け工程> 無人搬送車 トラブル発生箇所 (無人搬送車 可動範囲内) <作業者> トラブル対応作業者 1名 中央運転室 1名 <作業手順> ①故障連絡受け、故障確認 ②現場移動 ③トラブル対応作業 ・初期作業 ・無人搬送車接近準備 ・トラブル復旧作業 ・再起動作業 ④トラブル復旧連絡 ⑤作業場に帰還	無人搬送車のトラブル対応を誤り、はさまれによって、被災する。 【原因その1】 トラブルの発生が少なく訓練しにくい 【原因その2】 マニュアル文書は記憶に残りにくい 【原因その3】 マニュアル文書は重く、現場で参照しにくい	故障発生時の確認 ①作業者からの故障連絡 ②管理システムの故障情報の確認 ③ ①と②の整合性確認	作業者の条件 無人搬送車の手動運転操作等の教育を受けた者 (作業者に識別タグを付け点検用入口で確認し、必要に応じて警告) 保護具 ・保護帽(ヘルメット) ・保護メガネ ・脚絆 ・安全靴 検知器 ・なし 工具等 ・なし 携行品 ・点検用入口の鍵	①危険場所への立入 ・左記保護員の着目 ②可動部への接近条件 ・周辺無人搬送車の一斉停止 ・故障した無人搬送車の電源断 ③再起動条件 ・故障した無人搬送車の再スタート地点までの移動 ・故障した無人搬送車の情報整合	無人搬送車トラブル対応手順 ①故障連絡受け、故障確認 ②現場移動 ③動画マニュアルで手順を確認 <作業手順の動画マニュアル> 初期作業 ・故障した無人搬送車の確認 ・マニュアルの確認 トラブル対応のための無人搬送車接近準備 ・周辺無人搬送車の一斉停止 ・故障した無人搬送車の電源断 トラブル復旧作業 ・故障した無人搬送車の故障修理 ・故障した無人搬送車の電源投入 ・故障した無人搬送車の再スタート地点までの手動移動 ・故障した無人搬送車の情報整合 再起動作業 ・故障した無人搬送車のリスタート ④トラブル復旧作業 ⑤中央運転室へ帰還	トラブル処理作業
作業区分	トラブル処理作業						

様式3の3 設備点検支援のコンテンツ分析表（日本鉄鋼連盟木吉委員作成）

作業区分	作業名称、作業者、作業内容など	点検項目	点検時期	点検箇所	点検方法	既存の対策後の 残留リスク	点検結果の記録方法	合否判定基準	点検結果	不具合があった 場合の措置	補修履歴
作業区分	ガスタンク周辺の 点検作業 ＜化学処理設備＞ Aガスタンク前 Bガスタンク前 ＜作業者＞ 点検者 1名 (ガスに関する教育 を受講した者) 中央運転室班長 1名 (ガスに関する教育 を受講した者) ＜作業手順＞ ①点検準備及び 点検開始の連絡 ②Aガスタンク点検 ③Bガスタンク点検 ④点検終了の連絡 化ガス点検作業	ガス共通 ・タンク外観	①番交代時 1回／交代番 ②通えい等の 運転時 ③停電時 ④長期休止後の 生産開始前 ⑤震度4以上の 地震発生時	Aガスタンク周辺 Bガスタンク周辺 ・自動識別有り 例 IOタグ 点検箇所 PDA 点検機器 詳細は 自動識別コンテンツ 分析表へ記載	●タンク外観 目視	経験の浅い点検者が、 設備の異常に気がつか ず、重大災害が発生す る。 ⇒想定外の状況が発生 した時に、異常を把握で きず、ガス漏れによる中 毒が発生する。(全て の場合適定したマニユ アル作成・教育には時間 がかかる)	異常・有・無 を選択 ＜異常有の場合＞ ・タンク・配管状態を選択 ①破れ・割れ・亀裂 ②ジョイント部のスレ ③その他 ・異常個所の画像添付	・タンク・配管破れ、 緩ぎ手すれ有無	中央管制セ ンターで10 年間保管 (ガス点検結 果は、法的 に保管必要)	班長に連絡 ガスの漏えい を覚知した 場合は、社内 連絡体制に 従い、 監督官庁 自治体 へ直ちに通報	タンク及び周辺 機器の補修履 歴は、高圧ガス 設備管理台帳に 記入
		・ガス漏れ の有無			●ガス漏れの有無 において		強いにおい 有・無 を選択	・強いにおいの有無			
		・残量			●残量 残量計 読み取り	点検設備毎に必要な点 検結果を入力出来るよう にすることで、確実な点 検を可能とする。	タンク残量 × × × KI を入力	・残量 上限 × × × KI 下限 × × × KI			
		・圧力			●圧力 圧力計 読み取り	また、点検結果は、直ち に合否判定され、オンサ イトで確認出来る。	タンク圧力 × × × Pa を入力	・圧力 上限 × × × Pa 下限 × × × Pa			
						要求機能 ・点検結果入力 ・点検結果合否判定 ・点検結果報告書 作成支援					

様式4 情報伝達形態の分析表（日本鉄鋼連盟木古委員作成）

作業区分	作業名称、 作業内容など	情報伝達の対象者 受信者、送信者	情報伝達の形態 ①個別伝達 ②複数人同時伝達 ③一斉通報	支援のために伝達する内容		音声または 画像の記録	通信場所	騒音対策 (騒音抑制イヤホン等の使用)
				支援内容 (作業指示や状況の判断 および報告など)	伝達の形式と内容 ①音声 ②静止画 ③動画 ④文字による状況説明など			
安全作業	ガスタンク周辺の 点検作業 <化学処理設備> Aガスタンク前 Bガスタンク前 <作業者> 点検者 1名 (ガスに関する教育を 受講した者) 中央運転室班長 1名 (ガスに関する教育を 受講した者) <作業手順> ①点検準備及び 点検開始の連絡 ②Aガスタンク点検 ③Bガスタンク点検 ④点検終了の連絡	グループ班 グループ班班長	1対1通話 但し、故障発生時の 場合はMax3名の グループ通話	・ガス点検方法ガイダンス ・通常行わない詳細点検の指示 (通常と異なった状態の時)	・音声 ・点検画像 ・作業中の目線画像	・音声 ・点検画像 技能伝承用 傾向管理用	(対象設備周辺)	○(～90dB)

様式4の2 緊急時対応における情報伝達形態の分析表（日本鉄鋼連盟木吉委員作成）

No	緊急事態の種類、対象設備・発生場所	情報伝達の対象者 受信者 送信者	情報伝達の形態 ①個別伝達 ②複数人同時伝達 ③一斉通報	支援のために伝達する内容 支援内容 (作業指示や状況の説明及び報告など)	支援のために伝達する内容		音声または画像の記録	通信場所	騒音対策 (騒音抑制イヤホン等の使用)
					支援内容 (作業指示や状況の説明及び報告など)	伝達内容 (①音声、②静止画、③動画、④文字)			
1	特殊工場 有毒ガス漏えい	緊急時対応措置			・音声				
			・複数人同時伝達						
			・一斉通報						
2		状況把握		・個別伝達		・音声	・音声の記録	・対策本部又は総務部門 ・化学工場内 ・周辺半径300m以内	○（～100dB） 近隣工場内ルール
		対策本部 ⇨状況調査班、現場監視員	・複数人同時伝達	・調査開始指示、終了連絡 ・状況報告 ・現場監視	・音声＋調査班の目録画像 ・現場周辺の監視カメラ画像	・音声の記録 ・音声＋監視カメラ画像の記録			
3	被害拡大防止		・個別伝達		・音声	・音声の記録			
		対策本部 ⇨状況調査班	・複数人同時伝達	・被害拡大防止作業開始指示、終了連絡 ・有毒ガスバルブ遮断、エネルギー遮断等 ・状況報告	・音声＋被害拡大防止作業者の目録画像 ・現場周辺の監視カメラ画像	・音声の記録 ・音声＋監視カメラ画像の記録	・対策本部又は総務部門 ・化学工場内 ・周辺半径300m以内	○（～100dB） 近隣工場内ルール	
4	救護・搬送	対策本部又は総務部門 →当該部署、工場	・一斉通報	・緊急事態発生状況、作業や行動規制の連絡 ・危険現場への侵入時の警告	・音声（スピーカー） ・警告灯、サイレン	・音声の記録			
		各工場安全担当 ⇨救急センター、搬送病院	・個別伝達	・緊急車両（救急車）の出動要請 ・搬送病院への受け入れ要請	・音声	・音声の記録		・対策本部又は総務部門 ・化学工場内 ・周辺半径300m以内	○（～100dB） 近隣工場内ルール
		各工場安全担当 ⇨救護班	・複数人同時伝達	・救護開始、終了連絡 ・状況報告	・音声＋調査班の目録画像 ・現場周辺の監視カメラ画像	・音声の記録 ・音声＋監視カメラ画像の記録			
5	退避・誘導		・一斉通報	・状況の悪化、被害拡大時の警告等	・音声	・音声の記録			
		対策本部 ⇨退避・誘導班	・複数人同時伝達	・避難・誘導開始指示、終了連絡 ・状況報告	・音声＋調査班の目録画像 ・現場周辺の監視カメラ画像	・音声の記録 ・音声＋監視カメラ画像の記録	・対策本部又は総務部門 ・化学工場内 ・周辺半径300m以内	○（～100dB） 近隣工場内ルール	
		対策本部又は総務部門 →当該部署、工場	・一斉通報	・当該部署、工場への緊急避難指示	・音声	・音声の記録			

様式5 自動識別対象の分析表（日本鉄鋼連盟木吉委員作成）

作業区分	作業名、作業内容など	既存の対策後の残留リスク	機械・設備や作業者の自動識別	
			作業者の識別	機械・設備の識別
作業区分	ガスタンク周辺の点検作業 ＜化学処理設備＞ Aガスタンク前 Bガスタンク前 ＜作業者＞ 点検者 1名 (ガスに関する教育を受講した者) 中央運転室班長 1名 (ガスに関する教育を受講した者)	経験の浅い点検者が、設備の異常に気がつかず、重大災害が発生する。 ⇒想定外の状況が発生した時に、異常を把握できず、ガス漏れによる中毒が発生する。 (全ての場合を想定したマニユアル作成・教育には時間がかかる)		＜識別タグ内保存情報＞ (＝識別タグ点検支援システム表示) 識別タグ1 工場名：化学処理設備 設備名：Aガスタンク 識別タグ貼り付け場所：残量計 又は 圧力計 のどちらか 識別タグ2 工場名：化学処理設備 設備名：Bガスタンク 識別タグ貼り付け場所：残量計 又は 圧力計 のどちらか ⇒目視情報と識別タグ内の情報との違いによって、点検設備の取り違えなどを防止する。また、点検入力用システムの画面を自動表示し、点検作業の確実な実施を支援する。
	＜作業手順＞ ①点検準備及び点検開始の連絡 ②Aガスタンク点検 ③Bガスタンク点検 ④点検終了の連絡 ガス点検作業	ガス設備更新後の再教育を受講していない作業者が点検を実施しようとしてガス中毒になる。	ガスに関する教育を受講した作業者 下記の2つに関する新規教育及び更新教育を受講した者 【ガスに関する知識】 名称、成分及び含有量、物理的及び化学的性質、人体に及ぼす作用、貯蔵又は取扱い上の注意、流出その他の事故が発生した場合の応急措置など 【ガス設備点検手順】 ⇒点検作業者に識別タグを持たせ、ガス点検エリアに近づいた時に、ガスに関する下記の教育を受講しているかどうかを自動識別し、教育実績がないもしくはICタグがない作業者に対して警告する	

様式6 入場許可者の判断基準（日本鉄鋼連盟木吉委員作成）

作業者	作業区分	区域 1		区域 2
		無人搬送車の可動エリア (無人搬送車のトラブル発生箇所)		
無人搬送車故障時の トラブル復旧作業 トラブル対応作業者	トラブル 対応作業	無人搬送車の手動運転操作等の 教育を受講した者		

様式6の2 過接近警告の判定基準

	作業者	
	機械・設備 1	
		パイプ搬送コンベア点検用入り口
操業点検及び監視員 (業務による相互監視)		パイプ搬送コンベア点検用入り口から半径 3 m の範囲内 (但し、位置センサーの精度等から、同じく半径 5 m 前後からの警告も可とする)

様式6の3 再起動警告の判定基準

作業者	機械・設備 1	
	無人搬送車	
	再起動条件	
	警告内容	
無人搬送車故障時の トラブル復旧作業 トラブル対応作業者	下記の条件を全て満足していること ・無人搬送車の可動範囲内に人がいないこと（目視確認） ・無人搬送車の可動範囲監視用カメラに人が写っていないこと（画像確認） ・無人搬送車の点検用入り口が閉じていること ・無人搬送車用コンピュータ及び無人搬送車の状態が全て正常であること	
	警告の時期 無人搬送車に管理用コンピュータから再起動の命令を出す直前 警告方法 各作業者への音声による一斉通報 警告内容 『無人搬送車が可動します。無人搬送車の可動範囲から、退避して下さい。』	

様式6の4 携行品管理の判定基準

作業名	保護具				検知器	工具類	（転倒状態検知器）
	保護帽	保護メガネ	脚絆・安全靴	耳栓			
無人搬送車故障時の トラブル復旧作業	（墜落・転落用）	（防塵用）	（○）			（無人搬送車の点検用入口の鍵）	（転倒状態検知器）

但し、（ ）は自動識別・判定しない

倒れセンサー

（転倒状態検知＝XYZ方向の
加速度0が30秒以上継続）

様式7 IT要求仕様の分析表(日本鉄鋼連盟木吉委員作成)

No	項目	内 容	事例その1(製品仕分け工程) 無人搬送車取込時のトラブル復旧作業 ＜トラブル処理作業＞	事例その2 (化学処理設備) ガスタンク周辺の点検作業 ＜保全作業＞	事例その3 (倉庫・パイプ関連工場) 操業点検時の危険エリア接近作業 ＜トラブル処理作業＞	事例その4 (特殊工場) 有毒ガス漏えい時の緊急時対応作業
1	操作機器	操作機器の種類と個数 ITヘルメット	ITヘルメット×10 ●300g以下 ●音声通話(録音・再生可) ●目線カメラ(録画・再生可) 130万画素以上	ITヘルメット×3 ●300g以下 ●音声通話 ●目線カメラ(録画・再生可) 130万画素以上 ●転倒状態検知、通報 ●緊急発報 ●GPS	ITヘルメット×10 ●300g以下 ●音声通話(録音・再生可) ●目線カメラ(録画・再生可) 130万画素以上 ●転倒状態検知、通報 ●緊急発報 ●GPS	ITヘルメット×10 ●300g以下 ●音声通話(録音・再生可) ●目線カメラ(録画・再生可) 130万画素以上 ●転倒状態検知、通報 ●緊急発報 ●GPS
		可搬型カメラ	可搬型カメラ×2 ●遠隔ズーム・角度調整可 ●50万画素以上	可搬型カメラ×2 ●遠隔ズーム・角度調整可 ●50万画素以上	可搬型カメラ×10 ●遠隔ズーム・角度調整可 ●50万画素以上	可搬型カメラ×10 ●遠隔ズーム・角度調整可 ●50万画素以上
		ノートPC	ノートPC×1 ●HMD表示・可搬型カメラ表示用	ノートPC×1 ●HMD表示・可搬型カメラ表示用	ノートPC×10 ●HMD表示・可搬型カメラ表示用	ノートPC×10 ●HMD表示・可搬型カメラ表示用
		PDA	PDA×1 ●300g以下 (点検結果入力用)			
		識別タグ	●無人搬送車可動範囲への入退用マンドラ トランブル復旧作業者の自動識別	●A. Bガスタンク前での点検者自動識別	●操業点検時の危険エリア接近作業者の自動識別	●有香ガス発生工場への侵入検知
		人体感知器				人体感知器(赤外線センサーなど) ●識別タグを持たない侵入者の自動検知
		可搬性、操作性、応答時間など	音響の伝送遅延: 1秒以内 画像のフレームレート: 30フレーム/秒以上		音響の伝送遅延: 0.5秒以内 画像のフレームレート: 30フレーム/秒以上	音響の伝送遅延: 1秒以内 画像のフレームレート: 30フレーム/秒以上
2	インターフェース	ヒューマンインターフェースなど	ITヘルメット ・押しボタン・ディスプレイ ・風筒、警告灯、ハイブレーション ・音声マイク ・非通話切替スイッチ ・80dB～ 耳栓兼用型	ノートPC ・無線型マウス ・可搬型カメラのMax4台同時表示 尚、選択により拡大表示切替可能 ・液晶サイズ: 8インチ以上 ・DVD録画・再生 ・Windows Office文書表示 WordExcelPowerPoint	PDA ・タッチパネル入力 ・キーボード入力 (キーボードについては、 内蔵・非内蔵どちらも可)	GPS ・GPSの位置を監視・ルールの 地図画面面上にリアルタイムに表示 初期応答時間: 3秒以内 位置更新周期: 3秒以内 ・位置精度: 20m以内
3	データ	文字、画像(静止画又は動画)、音声など	・作業者の音声、動画像	・作業者の位置情報、音声、動画像	・作業者の位置情報、音声、動画像	・作業者の位置情報、音声、動画像
		入力仕様				
		伝達の方法				
		出力仕様と表示方法				
		バックアップ	・サーバに転送	・サーバに転送	・サーバに転送	・サーバに転送
4	環境等	物理的環境 (温度、湿度、衝撃、振動、防湿・防滴・腐食、塵埃環境など) ・電源等 場合は利用可能な最大時間など	開放部分のある工場内大気環境	常温、防湿・防滴(屋内外作業)	開放部分のある工場内大気環境	開放部分のある工場内大気環境
		作業時間、搬送回数時間、連続使用時間など	バッテリー稼動 連続2～3時間以上	バッテリー稼動 連続2～3時間以上	バッテリー稼動 連続4時間以上	バッテリー稼動 連続2～3時間以上
5	制約条件	・作業時間、搬送回数時間、連続使用時間など ・同時に使用できる人数や搬入のデータ件数など ・アクセスが可能な人やアクセスを制限すべき人など ・設置場所 (屋内、屋外、外乱光、高温、高湿、塵埃など)	作業時間 約30～60分 (移動時間含む) 2名 アクセス制限有り 屋内(常温・大気湿度)	作業時間 約10～20分 3名 アクセス制限有り 屋内・屋外(常温・大気湿度)	作業時間 約8時間 (途中、食事休憩有り) 3名 アクセス制限有り 屋内(常温・大気湿度)	作業時間 約4時間 10名 アクセス制限有り 屋内(常温・大気湿度)
		信頼性、安全性、セキュリティ、人間工学的配慮、効率性、保守性、緊急時や障害発生時の対応など	音響伝送 ・複数人同時通話機能 ・一斉通報機能 ・割り込み通話機能 ・音声優先機能 バケットロス 0	音響伝送 ・複数人同時通話機能 ・一斉通報機能 ・割り込み通話機能 ・音声優先機能 バケットロス 0	音響伝送 ・複数人同時通話機能 ・一斉通報機能 ・割り込み通話機能 ・音声優先機能 バケットロス 0	音響伝送 ・複数人同時通話機能 ・一斉通報機能 ・割り込み通話機能 ・音声優先機能 バケットロス 0
6	その他	法規制 その他の特記事項	ガス設備点検記録の保存 10年			

解説 a 実態調査の項目

a. 1 機械の制限及び意図する使用の調査

以下の項目を対象に機械の制限及び意図する使用に関する実態把握を行い、ITを活用した安全衛生管理システムの構築に必要な情報を得ること。

- 1) 機械の種類、製造者、型式またはモデル、製造年
- 2) 機械の使用目的または用途
- 3) ライフサイクル（段取り、加工、運転確認、トラブル処理、保守、点検、修理、清掃、廃棄など）
- 4) 機械の仕様
 - ア 可動部の種類、寸法、重量
 - イ 動作範囲
 - ウ 可動部を駆動する駆動源の種類、能力など
 - エ 可動部の加工能力、移動速度、回転数など
 - オ 運転モードの種類
 - カ 可動部の操作方法
 - キ 製品寸法（縦、横、高さ）と重量
 - ク 機械本体の寿命
 - ケ 交換すべき部品と交換間隔
 - コ 設置場所の制約条件（設置スペース、床強度など）
 - サ 物理的環境の制約条件（温湿度、衝撃・振動、ノイズ、外乱光、塵埃など）
 - シ 他の機械とのインターフェース など
- 5) 人の条件
 - ア 人の種類（作業指揮者、一般作業員、補助者、非作業員など）と職制、人数
 - イ 作業領域
 - ウ 作業の具体的内容
 - エ 作業員の経験年数、技能の程度、資格など
 - オ 複数作業員間の連絡調整と役割分担
- 6) 機械の通常の使用
- 7) 人による予見可能な誤使用
- 8) 機械または制御システムの安全関連部の故障、不具合時の挙動など

a. 2 IT使用環境の調査

以下の項目を対象に使用環境の実態把握を行い、ITシステム敷設に必要な情報を得ること。

- 1) 物理的環境
 - ア 温湿度など
 - イ 衝撃・振動など
 - ウ 防湿・防滴・防塵など
 - エ 電磁環境など
- 2) 既存のIT環境
 - ア IT機器の種類と個数、機器特有の仕様など
 - イ 通信手段の種類（電気配線、光ファイバー、LAN、無線LANの区別など）
 - ウ ルーター、ハブ、制御用サーバーの有無と仕様など

- エ 無線LANを使用する場合は、適用規格、周波数帯域、伝送速度、アクセスポイントの数、設置場所など
- オ インターフェース（ユーザー、ハードウェア、ソフトウェア、通信）など
- カ セキュリティ、第三者に対するアクセス制限など
- キ ネットワーク環境など
- ク IT機器相互または通信手段相互の独立性と相互依存関係など
- ケ 使用するソフトウェア（OS、アプリケーション・ソフトウェア）など
- コ 使用する言語など
- サ 開発環境など

3) 電源等

- ア ユーティリティの種類など
- イ 電源電圧など
- ウ バッテリーの場合は利用可能な最大時間（公称時間及び実稼動時間）など
- エ 停電等の発生可能性など

解説b 作業関連情報として特定すべき項目

以下の項目を対象に、作業の実態把握を行うこと。

- ア 作業に従事する人の種類と人数、責任と権限など
- イ 対象とする機械・設備の種類、台数、配置など
- ウ 作業の発生頻度や所要時間など
- エ 作業で扱う機器や工具類など
- オ 作業マニュアル、チェックリストなど
- カ 設備管理台帳や図面等の管理方法など
- キ 設備の履歴や点検結果の記録方法など
- ク 機械・設備の補修等の要否に関する判断基準など
- ケ 機械・設備の計画図、配置図、仕様書、設計書、設計図、取扱説明書、カタログなど
- コ 人に伝達される情報の種類（文字、画像、音声）とデータ形式など
- サ 人と機械の識別方法など
- シ 作業関連情報やリスク関連情報の提供方法など
- ス 熟練者による未熟練作業者の支援方法など
- セ 騒音環境下での情報の伝達方法など
- ソ 機械・設備の自動監視方法など

解説c リスク関連情報として収集すべき項目

c. 1 収集すべき情報の種類

作業を対象に実態調査を行い、リスクアセスメントに必要なリスク関連情報を収集すること。収集すべき情報には、次のようなものがある。

- ア 災害事例、ヒヤリハット事例、失敗事例など
- イ 仕様書、設計書、取り扱い説明書などに記載された使用する機械・設備に係る危険性又は有害性に関する情報
- ウ 規格や指針などに記載された工学的対策に関する情報
- エ 工学的対策や安全衛生管理などに関連した文献情報
- オ 混在作業による危険性等、複数の事業者が同一の場所で作業を実施する状況に関する

情報

- カ 作業に必要な資格関係の情報
- キ 安全衛生委員会での調査審議結果
- ク 過去のリスクアセスメントの事例
- ケ 他の事業場の好事例
- コ 専門家や熟練労働者の知見など

c. 2 情報収集にあたっての留意事項

以上の過程では、次のような点に留意して、リスク低減に活用できる情報を収集すること。

1) 一般的留意事項

- ア 電子化された情報だけでなく紙媒体の資料も活用すること。
- イ 基礎データベースなどの既存のデータベースに格納された情報も活用すること。

2) 熟練者のノウハウの収集に関する留意事項

- ア 文書化されていないノウハウの収集にも努めること。
- イ 文書の作成時に利用した資料や、文書を作成した人の知識や経験などに潜在しているノウハウも含めて調査すること。
- ウ 熟練者の退職などによって顕在化するリスクを重視して調査すること。

解説d 危険性または有害性として特定すべき項目

危険性または有害性として特定すべき項目には、次のようなものがある。この内容はR A 指針の別添3と同一である。

1) 危険性

- ア 機械等による危険性
- イ 爆発性の物、発火性の物、引火性の物、腐食性の物等による危険性
「引火性の物」には、可燃性のガス、粉じん等が含まれ、「等」には、酸化性の物、硫酸等が含まれること。
- ウ 電気、熱その他のエネルギーによる危険性
「その他のエネルギー」には、アーク等の光のエネルギー等が含まれること。
- エ 作業方法から生ずる危険性
「作業」には、掘削の業務における作業、採石の業務における作業、荷役の業務における作業、伐木の業務における作業、鉄骨の組立ての作業等が含まれること。
- オ 作業場所における危険性
「場所」には、墜落するおそれのある場所、土砂等が崩壊するおそれのある場所、足を滑らすおそれのある場所、つまりくおそれのある場所、採光や照明の影響による危険性のある場所、物体の落下するおそれのある場所等が含まれること。
- カ 作業行動等から生ずる危険性
- キ その他の危険性
「その他の危険性」には、他人の暴力、もらい事故による交通事故等の労働者以外の者の影響による危険性が含まれること。

2) 有害性

- ア 原材料、ガス、蒸気、粉じん等による有害性
「等」には、酸素欠乏空気、病原体、排気、廃液、残さい物が含まれること。

イ 放射線，高温，低温，超音波，騒音，振動，異常気圧等による有害性

「等」には，赤外線，紫外線，レーザー光線等の有害光線が含まれること。

ウ 作業行動等から生ずる有害性

「作業行動等」には，計器監視，精密工作，重量物取扱い等の重筋作業，作業姿勢，作業態様によって発生する腰痛，頸肩腕症候群等が含まれること。

エ その他の有害性

解説 e（リスクを見積るための具体的方法の例）

リスクを見積るための具体的方法には，次のようなものがある。この内容は R A 指針の第 9 章の記載内容と同一である。

ア 負傷又は疾病の重篤度とそれらが発生する可能性の度合を相対的に尺度化し，それらを縦軸と横軸とし，あらかじめ重篤度及び可能性の度合に応じてリスクが割り付けられた表を使用してリスクを見積る方法（マトリックス法）

イ 負傷又は疾病の発生する可能性とその重篤度を一定の尺度によりそれぞれ数値化し，それらを加算又は乗算等してリスクを見積る方法（加算法または積算法）

ウ 負傷又は疾病の重篤度及びそれらが発生する可能性等を段階的に分岐していくことによりリスクを見積る方法（枝分かれ法）

3. 委員会で検討したシステム設計ガイド

システム設計ガイド検討委員会*

ガイドA：基本原則

1. 本導入ガイドの目的と適用範囲

近年、雇用の流動化や就業形態の多様化、設備の自動化・省力化・集約化の進展、アウトソーシングの進展等による混在作業の増加等、労働者を取り巻く状況は大きな変化を見せている。さらに、近年の新規採用人員の絞り込み等による若手人材の不足に加えて団塊の世代の大量退職が見込まれる。

これらにより、労働の現場において、①安全管理のノウハウの消失、②労働者の熟練度の相対的な低下、③体系的な教育の困難化、④一人作業の増加、⑤担当範囲の拡大・多能工化、⑥技術のブラックボックス化、⑦危険情報の伝達・共有の困難化など、多様な問題による労働安全衛生水準の低下が懸念されるところであり、このような問題を背景とした労働災害も発生している。

本導入ガイドは、以上の問題に対応するために、近年進歩の著しい情報技術（IT）を活用した安全衛生管理システムを構築するための留意事項、手順などを定めたものである。なお、本ガイドによってリスク低減を図る場合は、次の点について留意が必要である。

- 1) 労働災害のリスクを低減する措置（以下「リスク低減措置」という）の決定にあたっては、厚生労働省より平成18年3月10日に公示された「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（以下「RA指針」という。）の10「リスク低減措置の検討及び実施」に記載されているように、設計や計画の段階から労働者の就業に係る危険性又は有害性を除去又は低減する措置を最優先とし、それが困難な場合に工学的対策を実施することが必要である。
- 2) 本導入ガイドが対象とする管理的対策は、設計段階での対策及び工学的対策の実施が困難な場合、又はそれらを実施してもなお危険性又は有害性が残留する場合に限り実施する。したがって、本ガイドによる管理的対策によって、設計段階での対策及び工学的対策の代替（これには、ITを利用して機械等を自動停止させるシステムなどが考えられる）を図ってはならない。
- 3) 本導入ガイドに従って構築した安全衛生管理システムでは、システムの不具合時も含めて新たなリスクを発生させないことに留意する。

2. 用語の意味

1) IT機器（Information Technology Equipment）

文字、画像、音声などの情報の入出力を行う機器で、PC、タブレットPC、PDA、IP電話、WEBカメラ、RFIDなどが該当する。

2) タブレットPC（Tablet PC）

手の平サイズに収まる程度の小型の汎用パーソナル・コンピュータをいう。

* システム設計ガイド検討委員会の詳細については、1.序論にて記載している

3) P D A (Personal Digital Assistance)

小型の携帯情報端末で、パーソナル・コンピュータ機能の一部を搭載したものをいう。

4) I P 電話 (Internet Protocol Phone)

インターネットに採用されているVoIPなどのIPプロトコルを使って構築した電話ネットワークをいう。

5) V o I P (Voice over IP)

I Pネットワーク上で音声通話を実現する技術をいう。

6) ヘッドセット (Head Set)

イヤホンとマイクが一体となった音声入出力装置で、無線通信によって音声の送受信を行う装置をいう。

7) W E Bカメラ (Web Camera)

インターネットを利用して映像を配信できる I P機能を内蔵し、単独で回線に直接接続できるカメラをいう。

8) R F I D (Radio Frequency Identification)

メモリー機能を搭載した小型の I Cチップとアンテナを備え、アンテナとリーダー/ライターの間で無線通信を行って I Cチップを識別する装置をいう。

9) I C タグ (IC tag)

R F I Dで使用される I Cチップを使ったタグをいう。

10) 機器インターフェース

入出力機器と通信手段の間に介在して、両者の情報伝達を可能とする汎用的なインターフェース用のボックスをいう。

11) 通信手段

入出力部と基盤システムの間に介在する通信手段であり、電気配線、光ファイバー、L A N、無線L A N、アクセスポイント、ルーター、ハブ、制御用サーバーなどが含まれる。

12) 無線L A N (Wireless Local Area Network)

無線通信を利用してデータの送受信を行うL A Nをいう。

13) データベース (Database)

業務分野を支援するデータの集まりであって、データの特性とそれに対応する実体との間の関係を記述した概念的な構造にしたがって編成したものをいう。

14) データベース管理システム (D B M S : Database Management System)

前記データベースを管理するために、新規データの登録や既存データの参照・追加・変更・削除などを行うシステムをいう。

15) 作業支援

データベースに蓄積された情報を基に、作業の計画や実行に必要とする適切な情報を提供し、作業者を支援する機能をいう。

16) 同時多極コミュニケーション

複数の作業員、作業指揮者、管理監督者などの間で、音声、画像、文字などの情報を使って同時にコミュニケーションを行う機能をいう。

17) R F I Dを使った作業員/機械設備の識別

R F I Dシステムを使って作業員の存在領域や機械設備の番号などを識別する機能をいう。

3. 安全衛生管理システム構築時の留意事項

3.1 一般的留意事項

1) 本導入ガイドに従って構築された安全衛生管理システムは、従来、既存の労働災害防止対策で講じられてきたマニュアルの整備、警告・表示、教育・訓練、立ち入り禁止措置等の管理的対策を代替するものではなく、当該対策を補強し、支援することを目標とする。

2) 本導入ガイドに従って構築された安全衛生管理システムは、労働災害を防止するために必要な情報を、作業者等が必要とするときに、必要な場所で入手でき、かつ、作業者等の間でも必要な情報を共有できることを目標とする。

具体的には、次の要件を満足できるシステムとする。

ア 作業者等が必要とする情報が的確にデータベース化されていること。

イ 作業者等が必要とするときに、必要な情報を迅速かつ容易に検索できること。

ウ 作業者等が必要な場所で情報を得られるように、必要な情報を迅速かつ正確に伝達できること。

エ 作業者等の間で、必要な情報を的確に共有できること。

3.2 情報のデータベース化

1) 表2の記載事項に留意して、作業ごとに必要な情報のデータベース化を図ること。

ア 通常作業

作業標準、作業手順、作業マニュアル、リスク関連情報、災害事例など

※ 通常作業には、段取り、運転確認、調整、加工、清掃・除去などの作業を含む。

※ リスク関連情報には、当該機械設備の危険な可動部などの機械内の危険部分、及び機械内の危険物や有害物に関する情報などを含む。

イ 保全作業

保全（点検）マニュアル、保全（点検）箇所のチェックリスト、点検履歴、補修や修理の履歴、補修等要否に関する判断基準、保全作業時の留意事項、設計図、設備や部品の仕様、リスク関連情報、災害事例など

※ 保全作業には、保守・点検・修理などの作業が該当する。

ウ トラブル処理作業

トラブル対処マニュアル、トラブル処理作業時のチェックリスト、トラブル処理の履歴、故障履歴、トラブル対応時の留意事項、設計図、設備や部品の仕様、リスク関連情報、災害事例、緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関するマニュアル、非常用設備の位置・使用方法など

※ トラブル処理には緊急時対応作業（地震や火災時の対応作業）や緊急事態後の復旧作業などを含む。

2) 情報のデータベース化にあたっては、次の点に留意すること。

ア マニュアル化されていないノウハウの収集に努める。

イ 過去のトラブル処理履歴と、トラブル発生時の対処方法の経験のデータベース化に努める。

ウ 情報ごとに、最適なデータの保存形式を選定する。

※ データの保存形式には、文字（テキスト）、画像（静止画、動画）、音声などがある。

3.3 情報の検索

表2の記載事項に留意し、情報を検索する者、検索の対象となる情報、検索場所、検索手法、検索機器の操作性等を決定すること。具体的には以下に留意すること。

ア 通常作業、保全作業、トラブル処理作業それぞれについて検討すること。

- イ 検索対象データの選定に当たっては、現場作業員については必要最小限とし、制御室オペレーター（作業指揮者）には全ての情報へのアクセスを可能とすること。
- ウ 検索手法については、それぞれの作業ごとに最適なものとすること。
- エ 検索機器の操作性については、検索場所を踏まえ、定置式か可搬式かを決定し、操作については、キーボード操作の可否についても検討すること。

3.4 情報の伝達

表2の記載事項に留意し、情報を伝達する対象者、伝達すべき情報、伝達データ形式、伝達手段の操作性等を決定すること。具体的には以下に留意すること。

- ア 通常作業、保全作業、トラブル処理作業それぞれについて検討すること。
- イ 伝達すべき情報については、作業指揮者と現場作業員の間で行われる作業指示、報告、意見交換、警告等のような情報伝達が必要かを特定し、必要な音声、画像データ等適切なデータ形式を検討すること。
- ウ 伝達機器の操作性については、作業場所を踏まえ、定置式か可搬式かを決定し、操作については、可能な限り簡易なものとすること。
- エ 現場作業員が使用する検索用機器について、ホストコンピュータ等のデータベースと、現場等での端末機器間のデータ伝達を適切に行えること。

3.5 情報の共有

表2の記載事項に留意して、共有の対象、共有すべき情報、共有手段の操作性等を決定すること。具体的には、以下に留意すること。

- ア 共有の対象については、作業指揮者と付近の現場作業員が考えられる。具体的には、ガイドB-02の情報伝達手段を同時多方向とすることで実現されるものであること。
- イ 共有すべき情報については、特にトラブル処理作業においては、単なる作業指示、報告にとどまらず、静止画・動画等により、現場の状況を直接オペレータ等と共有できるものとすること。
- ウ 共有手段の操作性については、作業場所を踏まえ、定置式・可搬式を決定すること。特に、トラブル対処作業においては、緊急時の使用を前提とし、可搬・軽量であるとともに、操作が簡易である必要があること。

3.6 識別・位置等検出

表2の記載事項に留意して、人、機械・設備の識別・位置等検出の対象、手段、関連情報の提供方法等を決定すること。具体的には、以下に留意すること。

- ア 識別については、識別すべき人や機械・設備を明確にした上で、識別された対象に対する情報の提供や、許可を受けていない者が機械・設備を起動したとき等に関係者に速やかに情報を伝達するとともに、警報を発報できるものとすること。
- イ 位置等の検出については、検出すべき人や機械・設備と検出の精度を定めた上で、労働者等の位置、入退出状況、作業員の異常等を検出し、関係者に速やかに情報を伝達するとともに、警報を発報できるものとすること。

4. 全体構成

本装置は、次の要素（ユニット）から構成される（図4参照）。

表2 データベース、データの検索、伝達、共有に当たっての作業別留意事項

No	作業の種類	データベース		検索者	検索対象データ	検索場所	検索手法	検索機器の操作性等
		保存すべき情報	データ内容作成の留意事項					
1	通常作業 (段取り、運転確認、加工、清掃・除去などの作業を含む)	作業標準、作業手順、作業マニュアル、リスク関連情報、災害事例等	●マニュアル化されていないノウハウの収集 ●過去のトラブル歴と対処の経験のデータベース化 ●最適なデータ形式の検討(テキスト、画像、動画等)	制御室オペレーター(作業指揮者) 現場機器操作者	作業標準、作業手順、作業マニュアル、リスク関連情報、災害事例等 作業手順、マニュアル	制御室等 現場作業場所(特定の場所)	機器別検索 作業別検索 キーワード検索	定置式 キーボード使用可
2	保全作業 (保守・点検、修理などの作業を含む)	点検マニュアル、点検箇所のチェックリスト、点検履歴、補修履歴、補修要否の判断基準、設計図、仕様、リスク関連情報、災害事例等		作業指揮者 現場作業者	点検マニュアル、点検箇所のチェックリスト、点検履歴、補修履歴、補修要否の判断基準、設計図、仕様、リスク関連情報、災害事例等 点検マニュアル、点検箇所のチェックリスト、点検履歴、補修履歴、補修要否の判断基準	制御室等 作業位置を限定できない	機器別検索 キーワード検索	定置式 キーボード使用可 可搬式 台車等で運べる 大きさ キーボードは極力避ける
3	トラブル処理作業 (通常のトラブル処理だけでなく、緊急時対応作業などを含む)	対処マニュアル、チェックリスト、履歴、対応時の留意事項、設計図、仕様、リスク関連情報、災害事例、非常用設備の位置・使用方法等	対処マニュアル、チェックリスト、履歴、対応時の留意事項、設計図、仕様、非常用設備の位置・使用方法、リスク関連情報、災害事例等	オペレーター(作業指揮者) 現場作業者	対処マニュアル、チェックリスト、履歴、対応時の留意事項、設計図、仕様、非常用設備の位置・使用方法、リスク関連情報、災害事例等 対処マニュアル、チェックリスト、非常用設備の位置・使用方法等	制御室等 特定できない	機器別検索 キーワード検索 対話型検索 機器別検索 キーワード検索	定置式 キーボード使用可 可搬式 軽く、手で運べるもの キーボード使用不可

(続き)

No	作業の種類	情報の伝達				情報の共有		
		伝達の対象	伝達内容	伝達データ形式	伝達手段の操作性等	共有の対象	共有すべき情報	共有手段の操作性等
1	通常作業 (段取り、運転・確認、加工、清掃・除去などの作業を含む)	オペレーターと現場作業者	作業指示 報告 質問 警報・警告等	音声	定置式 キーボード使用可	オペレーターと付近の現場作業者	作業指示内容 識別状況 位置等情報 警報・警告内容 報告内容	定置式 キーボード使用可 (定位置を離れる作業については、可搬式なもの。)
		ホストコンピュータのデータベースと現場の端末	検索の対象となる情報(データ) 識別情報 位置等情報	テキスト 画像等	(定位置を離れる作業については、可搬式なもの。)			
2	保全作業 (保守・点検、修理などの作業を含む)	作業指揮者と現場作業者	作業指示 報告 意見交換 警報・警告等	音声 静止画	可搬式 台車等で運搬できればよい キーボードは避ける	作業指揮者と付近の現場作業者	点検対象機器の情報(設計図等の画像等) 作業指示内容 識別状況 位置等情報 警報・警告内容 報告内容	可搬式 キーボードの使用は極力避ける
		ホストコンピュータのデータベースと現場の端末	検索の対象となる情報(データ) 識別情報 位置等情報	テキスト 画像等				
3	トラブル処理作業 (通常のトラブル処理だけでなく、緊急時対応作業などを含む)	オペレーター(作業指揮者)と現場作業者 作業指示 報告	意見交換 警報・警告等 音声	静止画 動画	可搬式 軽いもの 特別な耐久性(緊急時用) キーボード不可	作業指揮者と付近の現場作業者	トラブルの状況(画像) 報告内容 作業指示内容 識別状況 位置等情報 警報・警告内容	可搬式 軽いもの キーボード不可
		ホストコンピュータのデータベースと現場の端末	検索の対象となる情報(データ) 識別情報 位置等情報	テキスト 画像等				

4.1 入出力部

ア 入出力機器

文字、画像、音声などの情報の入出力を行う機器で、P C、タブレットP C、P D A、I P電話、W E Bカメラ、R F I Dなどが該当する。

イ 機器インターフェース

入出力機器と通信手段の間に介在して、両者の情報伝達を可能とする汎用的なインターフェース用のボックスである。

4.2 通信手段

入出力部と基盤システムの間に介在する通信手段であり、電気配線、光ファイバー、L A N、無線L A N、アクセスポイント、ルーター、ハブ、制御用サーバーなどが含まれる。

4.3 基本システム及び関連要素

応用システムを構築する際に必要な基本構成要素を取りまとめたシステムをいう。次の要素から構成される。

ア データベース及びDBMS

作業の計画や実行に必要な情報を格納したデータベース、及びデータベースに対して新規データの登録や既存データの参照・追加・変更・削除などを行うときのデータベース管理システム（DBMS）である。

イ O S等

基本システムを動作させるためのオペレーティング・システム（O S）である。

ウ 制御用ソフトウェア

基本システムであるデータベースシステム（B－0 1）、情報伝達システム（B－0 2）、及び識別・位置等検出システム（B－0 3）の機能を実現するための制御用ソフトウェアである。

エ 制御用コンピュータ

基本システムを動作させるためのコンピュータである。

オ 電源等

基本システムを動作させるための電源等である。

4.4 応用システム

以下に、本導入ガイドに従って構築できる安全衛生管理システムの例を示す。

ア 多種多様な作業を対象に、作業等が必要なときに必要な情報を必要な場所で閲覧できるオンラインマニュアル（C－0 1）。

イ 地震、爆発・火災、危険物・有害物の漏洩等の緊急事態を対象に、事象者が行なう緊急時対応措置を支援するシステム（C－0 2）など。

ウ 機械設備の設備点検等を始めとする現場作業を対象に、必要な情報の提供や警告などを行なうことによって、現場作業者を支援する設備点検・現場作業用支援システム（C－0 3）。

エ 危険区域に過接近した作業等に対して、必要な情報の提供や警告などを行なうことによって、現場作業者を支援する過接近等の警告システム（C－0 4）。

5. 安全衛生管理システムの設計手順

5.1実態調査

解説 a に記載された項目を対象に実態調査を実施すること。

5.2 情報の活用法と具体的手段の検討

1) 情報の活用法の検討

新規システムへの要求事項や既存システムで改善すべき事項を対象にヒアリング調査などを行い、情報の活用法を検討する。具体的には、第3章で述べた事項が参考になる。

※ これには、熟練工のノウハウをどのように引き出すかなどが該当する。具体的には、次のような人を対象に調査を実施する。

- 1) 経営者: 社長, 工場長など, 2) 安全衛生部門: 統括安全衛生管理者, 安全管理者, 衛生管理者など
- 3) 生産技術部門: 生産技術部門の長など, 4) 製造部門: 製造部門の長, 職長, 熟練作業員, 未熟練作業員など, 5) 保全部門: 保全部門の長, 保全作業員など

2) 理想的システムの検討

前節で得られた結果を基に、現場で要望されている理想的なシステム（あるべき姿）の解明と、その実現可能性を検討する。

※ 次のような点を検討すべきである。

- 1) 設計者による業務分析など, 2) 専門家からの意見聴取など, 3) 他社の現場での好事例など, 4) 実験や検証による理想的システムの実現可能性の検討など

3) IT化すべき機能の抽出と実現手段の検討

現状と理想的システムとのギャップを解消するために、表1を参考にITの対象とする機能を抽出する。また、この機能を実現する具体的手段の明確化を図る。

5.3機器の選択

安全衛生管理システムに最適な入出力機器や情報伝達手段を選択する。具体的には、次のような点に留意する。

1) 入出力機器

ア 作業員に提供される情報の種類

※ 文字, 画像, 音声など

イ 表示機器の視認性

ウ 操作機器の操作性など

※ 現在, 作業員にはIT機器によって文字, 画像, 音声を始めとする様々な情報が伝達されている。しかし, 情報過多の一方で, 本当に必要な情報が欠落していたり, 画面の視認性や操作性が悪いなどの理由から, 最適なコミュニケーションが図れないケースも考えられる。このため, 情報伝達の全体最適化という観点からIT機器を選定すべき点に配慮すべきである。

2) 情報伝達手段

ア 情報伝達手段の種類

※ 電気配線, 光ファイバー, LAN, 無線LANなど

イ 無線通信の異常や途絶

ウ 無線の到達範囲の不足

エ 電波障害

オ 電磁干渉など

※ 一般に次のような技術が知られている。

- ①多重化, ②暗号化, ③コード化 (CRCチェック, ④ハミングコード, ⑤データーの冗長化伝送

など), ⑥シーケンス番号付加, ⑦タイムスタンプ (メッセージを一定時間内だけ有効とする), ⑧タイムアウト (メッセージ間の時間遅延が規定時間を越えていないかチェック), ⑨フィードバックメッセージ (受信した内容を送信側に逆送信し, 受信が正しく行われているかを確認)

3) 電源等

バッテリーなどの電源は, 出来る限り一勤務の間に継続して使用できるものを選択して使用すること。

※公称時間及び実稼動時間の両方の確認が必要。

5.4 ソフトウェアの開発

次の手順にしたがって, 管理システムに最適なソフトウェアを開発する。

1) IT化すべき要求仕様の決定

現状と理想的システムとのギャップを解消するために, IT化すべき仕様を決定する。

※ 具体的には, 次のような事項の明確化を図る。

システム開発時の基本方針, システムの目標, 解決すべき課題, IT化すべき対象業務の対象範囲と処理フロ, 作業方法または作業手順, データの発生形態と入力方式, データ処理の方法, データの出力方式と表示方法, システムの概略構成, システムの概略機能, 信頼性, 安全性, セキュリティ, 人間工学的配慮, 効率性, 保全性, ユーティリティなどに関する基本的な要求事項, 障害時の対策, 物理的環境, IT環境, インターフェース, 法規制その他の制約条件など

2) 基本設計及び詳細設計の実施

前節の仕様に従って基本設計及び詳細設計を実施する。具体的には, 次のような事項の明確化を図る。

ア システム構成

※ システム及びサブシステムの階層構成, 入出力機器の構成, 通信手段の構成, ソフトウェアの構成, ファイルシステム及び/またはデータベースの構成, ネットワークの構成, インターフェースなど

イ 基本機能と処理方式

※ 機能設計, 各機能を実現するモジュールの階層構成, 各モジュールの入出力情報, ファイルとデータベース, 各モジュールの処理フローなど

ウ 操作手順と入出力表示

※操作手順, 入出力画面, 出力帳票など

エ インターフェース

※ユーザー, ハードウェア, ソフトウェア, 通信など

5.5 納入前の試験

次のような点に留意して管理システムの試験を実施する。

ア 同時に使用可能なIT機器の種類と台数などは適切か。

表3 各データの伝送能力

データの種類	指標
文字	伝送速度, 伝送遅延, ビット誤り率, パケット損失率など
画像	解像度, 表示色, フレームレートなど
音声	伝送速度, 伝送遅延, ビット誤り率, パケット損失率, 音声信号のサンプリングレート, 特定の騒音状況下でのS/N比など

イ 人間工学的観点を考慮した場合、表3に示すデータの伝送能力や応答時間などは適切か。

ウ 物理的環境条件に対応した機器の選定となっているか。

エ 予見可能な誤使用の発生可能性を検討し、これに起因して危険側誤りが発生しないか。

※ または、このときに許容される危険側誤りの発生確率とそのときの回避可能性は適切か。

オ 故障や不具合の発生可能性を検討し、このときのシステムの不信頼度と故障や不具合に起因して危険側誤りが発生しないか。

※ または、このときに許容される危険側誤りの発生確率とそのときの回避可能性は適切か。

カ システムに不具合が発生した時に、作業者がそのことを理解できるか。また、そのことが危険性を増大させるなら、それを回避する方策が組み込まれているか。

キ 権限のない第三者によるアセスは不可能か。

ク 高齢者などにも配慮した使用性（ユーザビリティ）を確保しているか。

ケ システムの修正時に修正ミスを誘発しないか。

※ または、このときに許容される誤り発生確率とそのときの回避可能性は適切か。

6. 信頼性その他の制約条件

1) 信頼性

システムは、指定された条件の下で利用するとき、故障や不具合（停電や電圧変動、電波障害などを含む）を生じる可能性が出来る限り少なくなるように設計すること。また、万一故障や不具合が発生したときは作業者が容易に理解できるように設計すること。

2) 安全性

ア システムは、正常な使用時だけでなく予見可能な誤使用時、及び故障や不具合（停電や電圧変動、電波障害などを含む）の発生時でも、危険な状態を生じる可能性が出来る限り少なくなるように設計すること。万一、危険な状態が発生しそうになったときはこれを回避する方策が組み込まれていること。

イ システムが正常に機能していることを自動的に確認でき、異常が発生したときはその記録の保持や警報の発生などができること。

ウ システムは、電磁両立性（EMC）や電気的安全性を考慮して設計すること。

エ 本ガイドに定める管理的対策の適用によって、システムの安全性が低下しないこと。

3) セキュリティ

システムは、権限のない第三者によるアクセスが不可能であること。万一、アクセスが発生したときはその記録の保持や警報の発生などができること。

4) 人間工学的配慮

システムは、指定された条件の下で利用するとき、容易に理解、習得、利用できるように設計すること。特に、高齢者の使用に十分配慮されていること。

5) 効率性

システムは、指定された条件の下で利用するとき、適切な応答時間、処理時間および処理能力を有するように設計すること。

6) 保守性

システムは、権限のある人しかアクセスできず、かつ変更できないように設計されていること。また、権限のある人ならば容易に変更または拡張可能で、修正ミスを誘発しないよう

に設計されていること。

7. システムの評価と見直し

本導入ガイドによるシステムが労働災害防止のために適切かつ有効であることを評価するため、定期的に評価を行うこと。その評価結果をふまえ、システムの見直しを実施すること。

ガイドB-01：データベースシステム

1. 本導入ガイドの目的と適用範囲

本導入ガイドは、ITを活用した安全衛生管理システムを導入しようとする事業者に対し、そのデータベース及びデータベース管理システム（DBMS）構築のための要求事項の決定にあたっての指針を定めることを目的としている。

なお、本導入ガイドが対象とする管理的対策は、設計段階での対策及び工学的対策の実施が困難な場合、またはそれらを実施してもなお危険性又は有害性が残留する場合に限り実施すべきものと位置付けられる。したがって、本導入ガイドによる管理的対策によって設計段階での対策及び工学的対策の代替を図ってはならない（ガイドA：基本原則の第1章1）～3）参照）。

2. リスク低減に必要な情報の収集及び活用方法

リスク低減に必要な情報の収集及び活用方法の検討に当たっては、ガイドA：基本原則の第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、以下の点に留意すること（図5、表4参照）。

2.1 情報の収集

2.1.1 作業関連情報の収集

通常作業、保全作業、トラブル処理作業、及び緊急時対応作業を対象に実態調査を行い、リスクアセスメントに必要な作業関連情報を収集すること。収集すべき情報には、次のようなものがある（表4の「収集段階」参照）。

- ア 作業標準、作業手順、作業マニュアル、取り扱い説明書など（通常作業支援情報）
- イ 保守点検マニュアル、保守点検箇所のチェックリストなど（保全作業支援情報）
- ウ 点検履歴・結果、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する判断基準、保全作業時の留意事項など（保全履歴情報）
- エ トラブル対処マニュアル、トラブル処理作業時のチェックリストなど（トラブル処理作業支援情報）
- オ トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項など（トラブル処理の履歴情報）
- カ 配置図、計画図、設計図、部品図、組立図、部品表、仕様書、設計書、取り扱い説明書、カタログなど（設備関連情報）
- キ 緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関するマニュアル、非常用設備の位置・使用方法など（緊急時支援情報）
- ク 作業条件、物理的環境、既存のIT環境など（解説a参照）

2.1.2 リスク関連情報の収集

通常作業、保全作業、トラブル処理作業、及び緊急時対応作業を対象に実態調査を行い、リスクアセスメントに必要なリスク関連情報を収集すること。収集すべき情報には、次のようなものがある。

- ア 災害事例、ヒヤリハット事例、失敗事例など
- イ 仕様書、化学物質データシート（MSDS）、設計書、取り扱い説明書などに記載された使用する機械設備、材料等に係る危険性又は有害性に関する情報
- ウ 規格や指針などに記載された安全方策に関する情報
- エ 設備安全方策や安全管理などに関連した文献情報

表 4 データベースにおける情報の活用形態

(収集段階)

ライフサイクル 計画 (Plan)							備考
情報の収集							
収集を行う者		情報の種類	データベース作成のために収集すべき内容				
管理監督者（注1）、 作業指揮者（注2）、 機械設備の設計者、 生産技術の担当者など		作業者支援 災害情報 保全作業者支援 保全履歴情報 設備関連情報 災害情報 トラブル処理作業 者支援 トラブル処理の履 歴情報 設備関連情報 災害情報 緊急時支援	・熟練者のノウハウを反映させた作業標準、作業手順、 作業マニュアル、取り扱い説明書など ・リスク関連情報や災害事例など ・熟練者のノウハウを反映させた保守点検マニュアル、 保守点検箇所のチェックリストなど ・点検履歴、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する 判断基準、保全作業時の留意事項など ・配置図、計画図、設計図、部品図、組立図、部品表、 仕様書、設計書、取り扱い説明書、カタログなど ・リスク関連情報、災害情報など ・熟練者のノウハウを反映させたトラブル対処マニユ アル、トラブル処理作業時のチェックリストなど ・トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項など ・配置図、計画図、設計図、部品図、組立図、部品表、 仕様書、設計書、取り扱い説明書、カタログなど ・リスク関連情報、災害事例など ・緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関 するマニュアル、非常用設備の位置・使用方法など	保存時期 ・機械・設 備の新設時 や更新時 ・作業の計 画時や変更 時	データ形式 ・文字情報 が中心 ・写真や図 を併用	媒体の形式 電子化され ていない紙 ベースの情 報が中心	
1	通常作業 （段取り、運転 確認、加工、清 掃・除去などの 作業を含む）						・管理監督者 は、総括安全衛生 管理者、安全管理 者、衛生管理者な どが含まれる。 ・作業指揮者に は、職長や作業主 任者などが含ま れる。 ・リスク関連情報 には、危険源・危 険事象や災害の 原因などに関す る情報が含まれ る。
2	保全作業 （保守・点検・ 修理などの作業 を含む）						
3	トラブル処理作 業						
4	緊急時対応作業						

(分析段階)

No	作業の種類	ライフサイクル計画 (Plan)			備 考
		情 報 の 分 析			
		分析を行う者	データベース作成のために分析すべき内容	分析の時期	
		管理監督者（注１）， 作業指揮者（注２）， 機械設備の設計者，生 産技術の担当者など	・収集した情報を基に，以下を実施する。 (a) リスクアセスメントの実施 (b) リスクの背景要因（情報関連）の解明 ・失敗学に基づく分析 ・なぜなぜ分析 など (c) 管理的対策に必要な情報の明確化 ・作業手順書等に問題はないか？ ・作業者等が持っている情報は十分か？ ・作業者等の知識や経験は十分か？ ・意図的な誤使用や危険行動に対する対策は十分か？ ・非意図的な誤使用や危険行動に対する対策は十分か？ (d) 以上の結果，管理的対策に必要な情報が不足していれば，不足 する情報の収集を行う。	・機械・設備の新 設時や更新時 ・作業の計画時や 変更時	
1	通常作業 （段取り，運転 確認，加工，清 掃・除去などの 作業を含む）				・管理監督者には，総括安全衛生管理者，安 全管理者，衛生管理者などが含まれる。 ・作業指揮者には，職長や作業主任者などが 含まれる。
2	保全作業 （保守・点検・ 修理などの作業 を含む）				
3	トラブル処理作 業				
4	緊急時対応作業				

(保存段階)

No	作業の種類	ライフサイクル 計画 (Plan)					備 考	
		情 報 の 保 存						
		保存を行う者	保存するデータベースの種類	データベースに保存する内容	保存時期	データ形式		媒体の形式
1	通常作業 (段取り、運転 確認、加工、清 掃・除去などの 作業を含む)	管理監督者（注１）、 作業指揮者（注２）、 機械設備の設計者、 生産技術の担当者な ど	作業者支援	・熟練者のノウハウを反映させた作業標準、作業手順、 作業マニュアル、 取り扱い説明書など	・機械・設 備の新設時 や更新時 ・作業の計 画時や変更 時	・文字、画 像、音声 ・画像には 静止画と動 画がある	電子化され た情報が中 心	・管理監督者に は、総括安全衛生 管理者、安全管理 者、衛生管理者な どが含まれる。 ・作業指揮者に は、職長や作業主 任者などが含ま れる。 ・リスク関連情報 には、危険源・危 険事象や災害の 原因などに関す る情報が含まれ る。
2	保全作業 (保守・点検・ 修理などの作業 を含む)		災害情報	・リスク関連情報や災害事例など				
			保全作業者支援	・熟練者のノウハウを反映させた保守点検マニュアル、 保守点検箇所のチェックリスト、 など				
			保全履歴情報	・点検履歴、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する 判断基準、保全作業時の留意事項など				
			設備関連情報	・配置図、計画図、設計図、部品図、組立図、部品表、 仕様書、設計書、取り扱い説明書、カタログなど				
			災害情報	・リスク関連情報、災害情報など				
3	トラブル処理作 業		トラブル処理作業 者支援	・熟練者のノウハウを反映させたトラブル対応マニユ アル、トラブル処理作業時のチェックリストなど				
			トラブル処理の履 歴情報	・トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項など				
			設備関連情報	・配置図、計画図、設計図、部品図、組立図、部品表、 仕様書、設計書、取り扱い説明書、カタログなど				
			災害情報	・リスク関連情報、災害事例など				
4	緊急時対応作業		緊急時支援	・緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関 するマニュアル、非常用設備の位置・使用方法など				

(検索段階)

No	作業の種類	ライフサイクル 実施及び運用 (Do)							備考	
		情 報 の 検 索								
		検索を行う者	検索するデータベースの種類	検索対象データ			作業者等が検索を行う場所	検索方法		操作機器
				検索するデータベースの種類	検索するデータベースの種類	検索するデータベースの種類				
1	通常作業 (段取り、運転確認、加工、清掃・除去などの作業を含む)	作業指揮者	作業支援	作業標準、作業手順、作業マニュアル、取り扱い説明書など	コントロール・ルーム (制御室) など	機器別検索 ・作業別検索 ・キーワード検索	・定置式 ・キーボード使用可	なし		
			災害情報	・リスク関連情報、災害事例など						
		一般作業	作業支援	作業標準、作業手順、作業マニュアル、取り扱い説明書など	現場作業場所 (特定の場所)	機器別検索 ・キーワード検索	・可搬式 ・台車などで運べる大きさ ・キーボードは極力避ける	なし		
2	保全作業 (保守・点検・修理などの作業を含む)	作業指揮者	保全作業支援	・保守点検マニュアル、保守点検箇所のチェックリストなど	コントロール・ルーム (制御室) など	機器別検索 ・キーワード検索	・可搬式 ・台車などで運べる大きさ ・キーボードは極力避ける	なし		
			保全履歴情報	・点検履歴、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する判断基準、保全作業時の留意事項など						
		一般作業	設備関連情報	・配置図、計画図、設計図、部品図、組立図、部品表、仕様書、設計書、取り扱い説明書、カタログなど	作業場所を特定できない			・可搬式 ・台車などで運べる大きさ ・キーボードは極力避ける	なし	
災害情報	・リスク関連情報、災害事例など									
		一般作業	保全作業支援	・保守点検マニュアル、保守点検箇所のチェックリストなど	作業場所を特定できない			なし		
			保全履歴情報	・点検履歴、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する判断基準など						

(検索段階：続き)

No	作業の種類	ライフサイクル 実施及び運用 (Do)							備考	
		情報の検索								
		検索を行う者	検索するデータベースの種類	検索対象データ			作業等が検索を行う場所	検索方法		操作機器
				検索対象データ						
3	トラブル処理作業	作業指揮者	トラブル処理作業支援 トラブル処理の履歴情報 設備関連情報	・トラブル対応マニュアル、トラブル処理作業時のチェックリストなど ・トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項など ・配置図、計画図、設計図、部品図、組立図、部品表、仕様書、設計書、取り扱い説明書、カタログなど ・リスク関連情報、災害事例など	コントロールルーム (制御室) など	・機器別検索 ・キーワード検索 ・対話型検索	・定置式 ・キーボード使用可	なし		
		一般作業者	トラブル処理作業支援 トラブル処理の履歴情報 災害情報	・トラブル対応マニュアル、トラブル処理作業時のチェックリストなど ・トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項など ・災害事例など	作業場所を特定できない		・可搬式 ・軽く、手で運べるもの ・キーボード使用不可	なし		
4	緊急時対応作業	作業指揮者、一般作業者	緊急時支援	緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関するマニュアル、非常用設備の位置・使用方法など	作業場所を特定できない	・瞬時の検索	・その場で迅速に操作できるもの	なし		

(伝達・共有段階)

No	作業の種類	ライフサイクル					備考
		実施及び運用 (Do)					
		情報の伝達と共有					
		伝達と共有の対象	伝達と共有の形態	伝達と共有の内容	データ形式	操作機器	
1	通常作業 (段取り、運転 確認、加工、清 掃・除去などの 作業を含む)	作業指揮者と現場 作業者の間	指揮者→作業者	・作業指示、作業支援、質問、警告など	音声、画像、文字	・可搬式 ・軽く、手で運べる もの ・キーボード使用不可	なし
			作業者→指揮者	・作業報告、質問など	音声、画像、文字		
		複数の現場作業者 の間	一部の作業者の間で	・相互確認、意見交換、質問、警告など	音声、画像、文字		
			作業者全員（一斉放送）	・作業指示、警告・警報など	音声		
			作業者支援データベースと 現場の端末の間で	・作業標準、作業手順、作業マニュアルなど	文字、画像		
2	保全作業 (保守・点検・ 修理などの作業 を含む)	作業指揮者と現場 作業者の間	指揮者→作業者	・現場確認、作業指示、作業支援、質問、警告など	音声、画像	・可搬式 ・軽く、手で運べる もの ・キーボード使用不可	なし
			作業者→指揮者	・作業報告、質問など	音声		
		複数の現場作業者 の間	一部の作業者の間で	・現場確認、相互確認、意見交換、質問、警告など	音声、画像		
			作業者全員（一斉放送）	・作業指示、警告・警報など	音声		
			作業指揮者と現場 作業者に対して	保全作業支援データベー スと現場の端末の間で	・保守点検マニュアル、保守点検箇所のチェックリスト など		
		保全履歴情報データベー スと現場の端末の間で	・点検履歴、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する 判断基準など	文字、画像			

(伝達・共有段階：続き)

No	作業の種類	ライフサイクル 実施及び運用 (Do)						備考
		情報の伝達と共有						
		伝達と共有の対象	伝達と共有の形態	伝達と共有の内容	データ形式	操作機器		
3	トラブル処理作業	作業指揮者と現場作業者の間	指揮者→作業者	・現場確認、作業指示、作業支援、質問、警告など	音声、画像、文字	・可搬式 ・軽く、手で運べるもの ・キーボード使用不可	なし	
			作業者→指揮者	・作業報告、質問など	音声、画像、文字			
		複数の現場作業者の間	一部の作業者の間で	・相互確認、意見交換、質問、警告など	音声、画像、文字			
			作業者全員（一斉放送）	・作業指示、警告・警報など	音声			
4	緊急時対応作業	作業指揮者と現場作業者の間	トラブル処理作業者の支援データベースと現場の端末の間で	・トラブル対処マニュアル、トラブル処理作業時のチェックリストなど	文字、画像	・その場で迅速に操作できるもの	なし	
			トラブル処理の履歴情報データベースと現場の端末の間で	・トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項など	文字、画像			
		複数の現場作業者の間	指揮者→作業者	・緊急連絡など	音声			
			作業者→指揮者					
		一部の作業者の間で	文字、画像					
		作業者全員（一斉放送）						
		作業指揮者や現場作業者に対して	緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関するマニュアル、非常用設備の位置・使用方法など	文字、画像				

(見直し・更新段階)

No	作業の種類	ライフサイクル				備 考
		点 検 及 び 是 正 措 置 (Check) , 経 営 層 に よ る 見 直 し (Action)				
		情 報 の 見 直 し と 更 新				
		見直しと更新を行う者	見直しと更新を行うデータベースの種類	見直しと更新の内容	見直しの時期	
1	通常作業 (段取り, 運転確認, 加工, 清掃・除去などの作業を含む)	管理監督者 (注1) , 作業指揮者 (注2) , 機械設備の設計者, 生産技術の担当者など	作業者支援 災害情報	・熟練者のノウハウを反映させた作業標準, 作業マニュアルなど ・リスク関連情報や災害事例など	・所定のチェック間隔ごと ・随時	・管理監督者には、総括安全衛生管理者、安全管理者、衛生管理者などが含まれる。 ・作業指揮者には、職長や作業主任者などが含まれる。 ・リスク関連情報には、危険源・危険事象や災害の原因などに関する情報が含まれる。
2	保全作業 (保守・点検・修理などの作業を含む)		保全作業者支援 保全履歴情報	・熟練者のノウハウを反映させた保守点検マニュアル, 保守点検箇所のチェックリストなど ・点検履歴, 補修や修理の履歴, 補修等の要否に関する判断基準, 保全作業時の留意事項など		
			設備関連情報	・配置図, 計画図, 設計図, 部品図, 組立図, 部品表, 仕様書, 設計書, 取り扱い説明書, カタログなど		
			災害情報	・リスク関連情報, 災害事例など		
3	トラブル処理作業		トラブル処理作業者支援	・熟練者のノウハウを反映させたトラブル対処マニュアル, トラブル処理作業時のチェックリストなど		
			トラブル処理の履歴情報	・トラブル処理の履歴, トラブル対応時の留意事項など		
			災害情報	・リスク関連情報, 災害事例など		
4	緊急時対応作業		緊急時支援	・緊急事態発生時の対応マニュアル, 労働者の救護に関するマニュアル, 非常用設備の位置・使用方法など		

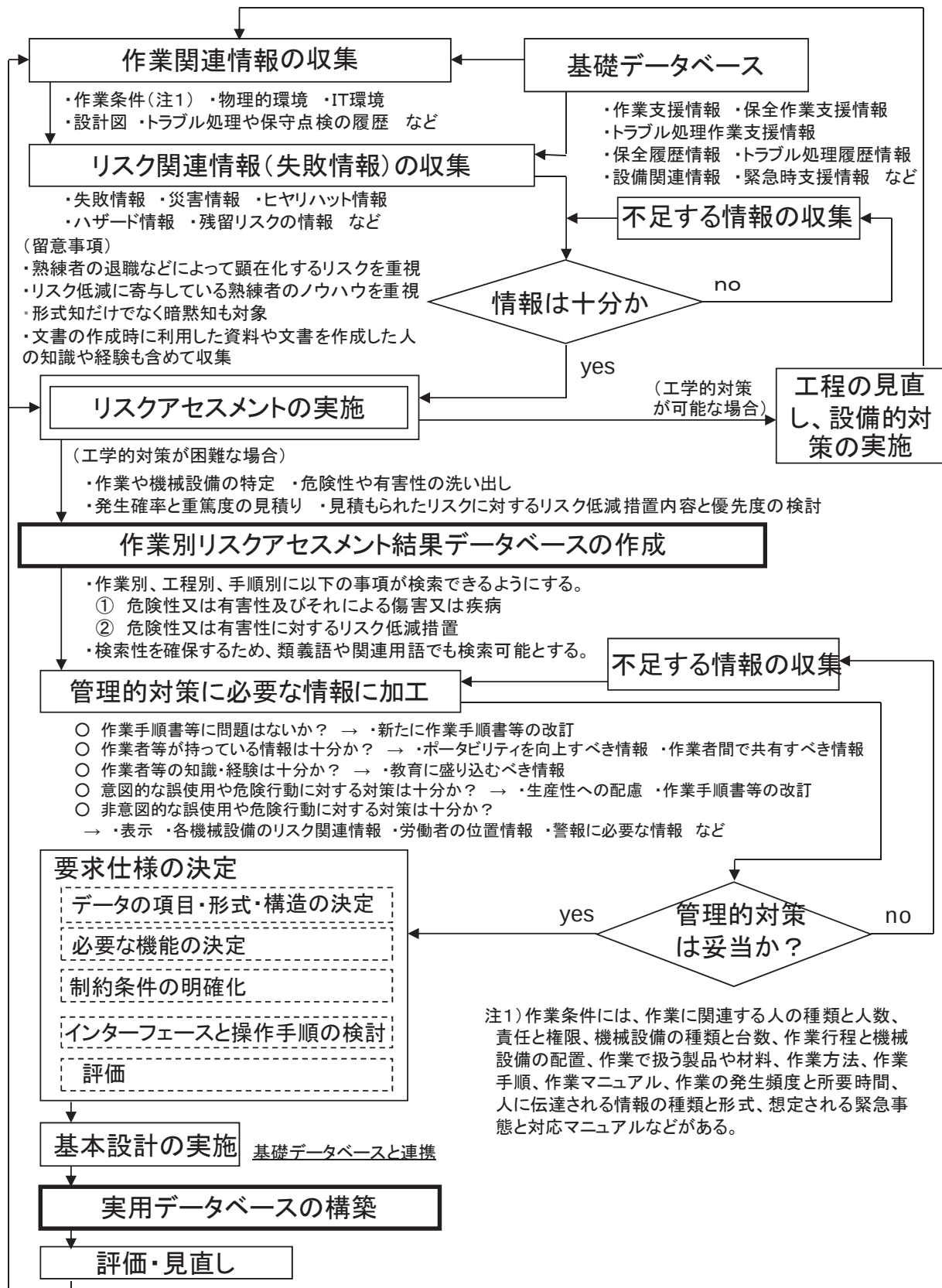


図5 データベースシステムの導入手順

- オ 作業環境測定や特殊健康診断の結果等
- カ 混在作業による危険性等、複数の事業者が同一の場所で作業を実施する状況に関する情報
- キ 作業に必要な資格関係の情報
- ク 安全衛生委員会での調査審議結果
- ケ 過去のリスクアセスメントの事例
- コ 他の事業場の好事例
- サ その他、以下の者の持つ災害防止に係る知見
 - (a) 機械の設計者、生産技術者の知見
 - (b) 安全管理者、衛生管理者、作業指揮者の知見
 - (c) 技術専門家の専門的知見
 - (d) 熟練労働者の知見

2.1.3 情報の収集に当たっての留意事項

以上の過程では、次のような点に留意して、リスク低減に活用できる情報を収集すること。

1) 一般的留意事項

- ア 電子化された情報だけでなく紙媒体の資料も活用すること。
- イ 基礎データベースなどの既存のデータベースに格納された情報も活用すること。

2) 熟練者のノウハウの収集に関する留意事項

- ア 文書化されていないノウハウの収集にも努めること。
- イ 文書の作成時に利用した資料や、文書を作成した人の知識や経験などに潜在しているノウハウも含めて調査すること。
- ウ 熟練者の退職などによって顕在化するリスクを重視して調査すること。

2.2 リスクアセスメントの実施及びその留意事項

2.2.1 リスクアセスメントの実施

「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」(R A 指針)にしたがってリスクアセスメントを実施すること。具体的には、次の順序でリスクアセスメントを実施すること。

- ア リスクアセスメントの対象とする作業や機械設備の特定
- イ 労働者の就業に係る危険性または有害性の洗い出し
- ウ イにより特定された危険性または有害性によって生じるおそれのある負傷または疾病の重篤度及び発生する可能性の度合い(以下「リスク」という)の見積り
- エ ウの見積りに基づくリスクを低減するための優先度の設定及びリスクを低減するための措置(リスク低減措置)内容の検討

2.2.2 リスクアセスメントの実施に当たっての留意事項

- ア 必要に応じて、熟練者等を対象としたヒアリング調査やアンケート調査などを行うこと。
- イ 過去の事故やトラブル対応の状況についても調査すること。
- ウ 必要に応じて、他の事業場で収集したノウハウも参考にすること。
- エ 分析の結果、工程や設備の見直しが必要と認められるときは、工程の見直しや設備安全方策の実施を優先して行うこと。
- オ 不安全状態や不安全行動の分析に留まらず、これらの背後に存在する根本原因の究明に努めること。
- カ 作業の企画立案段階で見落とし、調査や検討の不足などが生じないように、適切な情

報の収集と共有に努めること。

- キ 操作ミスなどの非意図的な誤使用や不安全行動だけでなく、安全装置や措置の無効化、作業手順の逸脱などの意図的な不安全行動の背後にある根本原因の究明に努めること。

2.3 作業別リスクアセスメント結果データベースの作成及び留意事項

2.3.1 作業別リスクアセスメント及びリスク低減措置のデータベースの作成

工学的対策によってもリスクが残留する場合は、リスクアセスメントの結果に基づいて作業別に以下の事項を整理し、データベースを構築すること。

- ア 危険性又は有害性等及びそれらによって発生するおそれのある傷害又は疾病
- イ 危険性又は有害性等に対するリスク低減措置

2.3.2 作業別リスクアセスメント及びリスク低減措置のデータベース構築に当たっての留意事項

データベース構築に当たっては、以下の事項に留意すること。

- ア 作業別、工程別、手順別に検索可能とすること。
- イ 物質名別、事故の型別、起因物別に検索可能とすること。
- ウ 類似作業名、類義語、関連用語でも検索可能とすること。
- エ 危険性又は有害性等の説明は、極力文章を少なくし、図面等によって説明すること。

2.4 実用データベースの構築

2.4.1 リスク低減措置としての管理的対策の決定及び情報の加工

作業別リスクデータベースを基に、リスク低減措置としての管理的対策を決定し、次の点に留意して、その管理的対策での使用に適するように情報を加工すること。

- ア 作業手順書等に問題があった場合
作業手順書等の作成又は改訂を行うこと。
- イ 作業等が持っていた情報が不十分だった場合
作業等で共有すべき情報を特定し、現場で閲覧・利用が可能な形に加工すること。
- ウ 作業等の知識・経験が不十分だった場合
教育に盛り込むべき情報を特定し、教材の作成・改訂を行うこと。
- エ 非意図的な誤使用や危険行動に対する対策が不十分だった場合
表示等のわかりやすさ等を再検討し、表示等の変更を行うこと。また、労働者の位置を把握する方策の検討、労働者が危険な場所に立ち入った場合に警報を発するために必要な情報の特定を行うこと。
- オ 意図的な誤使用や危険行動に対する対策が不十分だった場合
災害防止方策が生産性に与える影響を再検討し、生産性に与える影響を最小化する方策を決定し、作業手順書等に盛り込むこと。

2.4.2 実用データベースの構築に当たっての留意事項

実用データベースの構築にあたっては、次の点に留意すること。

1) 検索対象データの形式等について

- ア 検索対象となるデータについては、通常作業、保全作業、トラブル処理作業、緊急時対応作業の各々について検討すること。なお、それぞれの作業において必要となる情報の例としては、表1があること。
- イ 情報ごとに、最適なデータの保存形式を選定すること。

※ データの保存形式には、文字（テキスト）、画像（静止画、動画）、音声などがある。

ウ 現場作業者がノウハウを理解しやすいように、出来る限り図面や音声を活用すること。

2) 情報の検索手法について

情報を検索する者、検索の対象となる情報、検索場所、検索手法、操作機器などを決定すること。なお、それらの例としては表1があること。また、決定に当たっては、次の点に留意すること。

ア 現場作業者による情報へのアクセスは必要最小限とし、作業指揮者には全ての情報へのアクセスを可能とすること。

イ 検索手法は、それぞれの作業ごとに最適なものとすることとし、以下の事項に留意すること。

(a) 作業別、工程別、手順別に検索可能とすること。

(b) 物質名別、事故の型別、起因物別に検索可能とすること。

(c) 類似作業名、類義語、関連用語でも検索可能とすること。

ウ 操作機器は、検索場所を踏まえ、定置式か可搬式かを決定し、操作については、キーボード操作の可否についても検討すること。

3. 基本構成例

本システムは、ガイドA：基本原則の第4章「全体構成」に定めるほか、例えば、次の要素から構成されるものであること（図4参照）。

ア データベース（作業別リスクアセスメント結果データベース及び実用データベースから構成される。データのバックアップを含む）

イ データベース管理システム（DBMS）

ウ CPU、メモリ、ハードディスク、電源（非常用を含む）などのハードウェア

エ 通信手段（無線LANなどを含む）及び端末機器

4. 要求仕様の決定

4.1 既存のIT環境の調査

事前に解説a「実態調査」に記載された既存のIT環境の調査を行い、要求仕様の決定に反映させること。

4.2 データベースの要求仕様の決定

ガイドA：基本原則の第5.2節「情報の活用法と具体的手段の検討」に定めるほか、次のような項目を対象に、データベースの要求仕様を決定すること。

ア 検索項目

※ 表4の「データベースに保存する内容」を参考にする

イ データ形式

※ 文字（テキスト）、画像（静止画又は動画）、音声の中から最適な形式を選定

ウ 物理的環境 など

4.3 データベース管理システム（DBMS）の要求仕様の決定

4.3.1 必要な機能の決定

次のような機能を対象に、DBMSで必要な機能を決定すること。

ア 新規データの登録や既存データの参照・追加・変更・削除

イ 障害回復、バックアップシステム

ウ 第三者によるアクセスの制限 など

4.3.2 制約条件の明確化

制約条件の検討に当たっては、ガイドA：基本原則の第6章「信頼性その他の制約条件」に定めるほか、次のような項目を対象に、DBMSで必要な制約条件の明確化を図ること。

- ア 同時にアクセスできる人数
- イ 応答時間 など

4.3.3 データの入出力仕様の検討

次のような項目を考慮して、データの入力仕様及び出力仕様を決定すること。

- ア 操作機器の可搬性
- イ 操作性
- ウ 応答時間など

4.3.4 インターフェースと操作手順の検討

インターフェースと操作手順の検討に当たっては、ガイドA：基本原則の第5.3節「機器の選択」、及び第5.4節「ソフトウェアの開発」に定めるほか、次のような点に留意して、インターフェースと操作手順を検討すること。

- ア 現場作業者が誤解や誤操作を起こさないように、人間工学的に配慮すること。特に、高齢者の使用にも十分配慮すること。
- イ 緊急時やトラブル処理時でも適切な操作が行なえるように、操作手順等を決定すること。

4.3.5 納入前の試験

納入前の試験については、ガイドA：基本原則の第5.5節「納入前の試験」に定めるほか、4.3.2から4.3.4に示した条件を試験によって確認すること。

5. 信頼性その他の制約条件

システムの信頼性については、ガイドA：基本原則の第6章の1)「信頼性」に定めるほか、システムは、指定された条件の下で利用するとき、故障や不具合（停電や電圧変動、電波障害などを含む）を生じる可能性が出来る限り少なくなるように設計すること。また、故障や不具合に対する対策として、システムが正常に機能していることを自動的に確認でき、かつ異常が発生したときはその記録の保持や警報を発生できるもの（アクティブ・システム等）が望ましいこと。さらに、点検がしやすいように設計上の配慮がされていること。

6. 評価及び見直し

管理的対策及びデータベースの内容について、定期的に評価を行い、必要な見直しを行うこと。その際、評価を行う者、評価等の実施時期などをあらかじめ決定しておくこと。

ガイドB-02：情報伝達システム

1.本導入ガイドの目的と適用範囲

本導入ガイドは、ITを活用した安全管理システムを導入しようとする事業者に対し、その情報伝達システム構築のための要求仕様の決定にあたっての指針を定めることを目的としている。

なお、本ガイドが対象とする管理的対策は、設計段階での対策及び工学的対策の実施が困難な場合、またはそれらを実施してもなお危険性又は有害性が残留する場合に限り実施するものと位置付けられる。したがって、本ガイドによる管理的対策によって設計段階での対策及び工学的対策の代替を図ってはならない（ガイドA：基本原則の第1章1）～3）参照）。

2.管理的対策に必要な情報伝達システムの明確化

管理的対策に必要な情報伝達システムの検討に当たっては、ガイドA：基本原則の第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、以下の点に留意すること（図6参照）。

2.1 現状の情報伝達作業の実態把握

通常作業、保全作業、トラブル処理作業、及び緊急時対応作業を対象に調査を行い、現状の情報伝達作業の実態を把握すること。調査すべき事項には、次のようなものがある（表5参照）。

1) 情報伝達に関連して必要な情報の漏れがないかの調査

- ア 作業指揮者から現場作業員への作業指示、作業支援、質問、警告など
- イ 現場作業員から作業指揮者への作業報告、現場映像の提供、質問、回答など
- ウ 現場作業員の間での相互確認、意見交換、質問、回答、警告など
- エ 警報や緊急連絡など
- オ データベースと作業指揮者又は現場作業員との間の情報伝達など
- カ 使用している情報伝達機器（携帯電話、トランシーバーなど）と使用状況など

2) 情報の重要性の評価

上記1)で述べた情報について、その重要性を評価する。

2.2 情報伝達に関連するリスク低減措置の抽出

第2.1節の重要性の評価に基づき必要な情報が確実に伝達されているかという観点から検討を行ない、不適切な情報伝達に関連して発生するリスクを低減する措置を抽出すること。具体的には、次のような事項を対象にリスク低減措置の抽出を行なうこと。

1) 必要な情報が伝達されなかった場合の措置

- ア システムの不備（未設置、故障など）によって必要な情報が伝達されなかった場合
情報伝達システムが未設置の場合には、新たに情報伝達システムを構築する。情報伝達システムの故障などによって情報伝達が途絶する場合は、情報伝達システムの信頼性向上（多重化など）を図るなど。

※ 上記の故障などには、システムの劣化や電磁ノイズの影響なども含まれる。

- イ 作業員等の誤った判断によって必要な情報が伝達されなかった場合
作業指揮者や現場作業員の誤った判断によって必要な情報が不要と判断されて伝達されなかったときは、作業標準の整備や教育訓練手法の改善を図るなど。

表 5 作業種別と情報伝達システムの関連表

No	作業の種類	情報伝達手段を用いた情報の伝達と共有				対象の存在場所
		情報伝達の対象	情報伝達の形態	情報伝達の内容	情報伝達システムの種別 (表2または表3)	操作機器
1	通常作業 (段取り、運転確認、加工、清掃・除去などの作業を含む)	作業指揮者と現場作業者の間	指揮者→作業者	・作業指示、作業支援、質問、警告など	音声、画像、文字 (表2参照)	・可搬式 ・軽く、手で運べるもの ・片手で操作できるもの
			作業者→指揮者	・作業報告、現場映像、質問など		
		複数の現場作業者の間	一部の作業者の間で	・相互確認、意見交換、質問、警告など	音声 (表2参照)	現場⇄現場
			作業者全員 (一斉放送)	・作業指示、警告・警報など		
2	保全作業 (保守・点検・修理などの作業を含む)	作業指揮者と現場作業者の間	データベースと現場の端末の間で	・作業標準、作業手順、作業マニュアルなど	文字、画像 (表3参照)	電子計算機室⇄現場
			データベースと識別用センサー	・作業者識別、機械設備識別、(存在)位置または領域の識別		
		複数の現場作業者の間	指揮者→作業者	・作業指示、作業支援、質問、警告など	音声、画像、文字 (表2参照)	・可搬式 ・軽く手で運べるもの ・ハンズフリー
			作業者→指揮者	・作業報告、現場映像、質問など		
		複数の現場作業者の間	一部の作業者の間で	・現場確認、相互確認、意見交換、質問、警告など	音声 (表2参照)	現場⇄現場
			作業者全員 (一斉放送)	・作業指示、警告・警報など		
		作業指揮者と現場作業者の間	データベースと現場の端末の間で	・保守点検マニュアル、保守点検箇所のチェックリストなど ・点検履歴、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する判断基準など	・可搬式 ・軽く、手で運べるもの ・キーボード使用不可	電子計算機室⇄現場

(続き)

No	作業の種類	情報伝達手段を用いた情報の伝達と共有				対象の存在場所
		情報伝達の対象	情報伝達の形態	情報伝達の内容	情報伝達システムの種別 (表2または表3)	操作機器
3	トラブル処理作業	作業指揮者と現場作業者の間	指揮者→作業者	・作業指示、作業支援、質問、警告など	音声、画像、文字 (表2参照)	・可搬式 ・軽く手で運べるもの ・ハンズフリー
			作業者→指揮者	・作業報告、現場映像、質問など		
		複数の現場作業者の間	一部の作業者の間で	・相互確認、意見交換、質問、警告など	音声 (表2参照)	現場⇔現場
			作業者全員 (一斉放送)	・作業指示、警告・警報など		
4	緊急時対応作業	作業指揮者と現場作業者の間	データベースと現場の端末の間で	・トラブル対処マニュアル、トラブル処理作業時のチェックリストなど ・トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項など ・緊急連絡など	文字、画像 (表3参照)	電子計算機室⇔現場
			指揮者→作業者	・緊急連絡など	音声 (表2参照)	特別対策室⇔現場
		複数の現場作業者の間	作業者→指揮者			
			一部の作業者の間で			
		作業指揮者と現場作業者の間	作業者全員 (一斉放送)	・緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関するマニュアル、非常用設備の位置・使用方法など	文字、画像 (表3参照)	電子計算機室⇔現場
			データベースと現場の端末の間で			

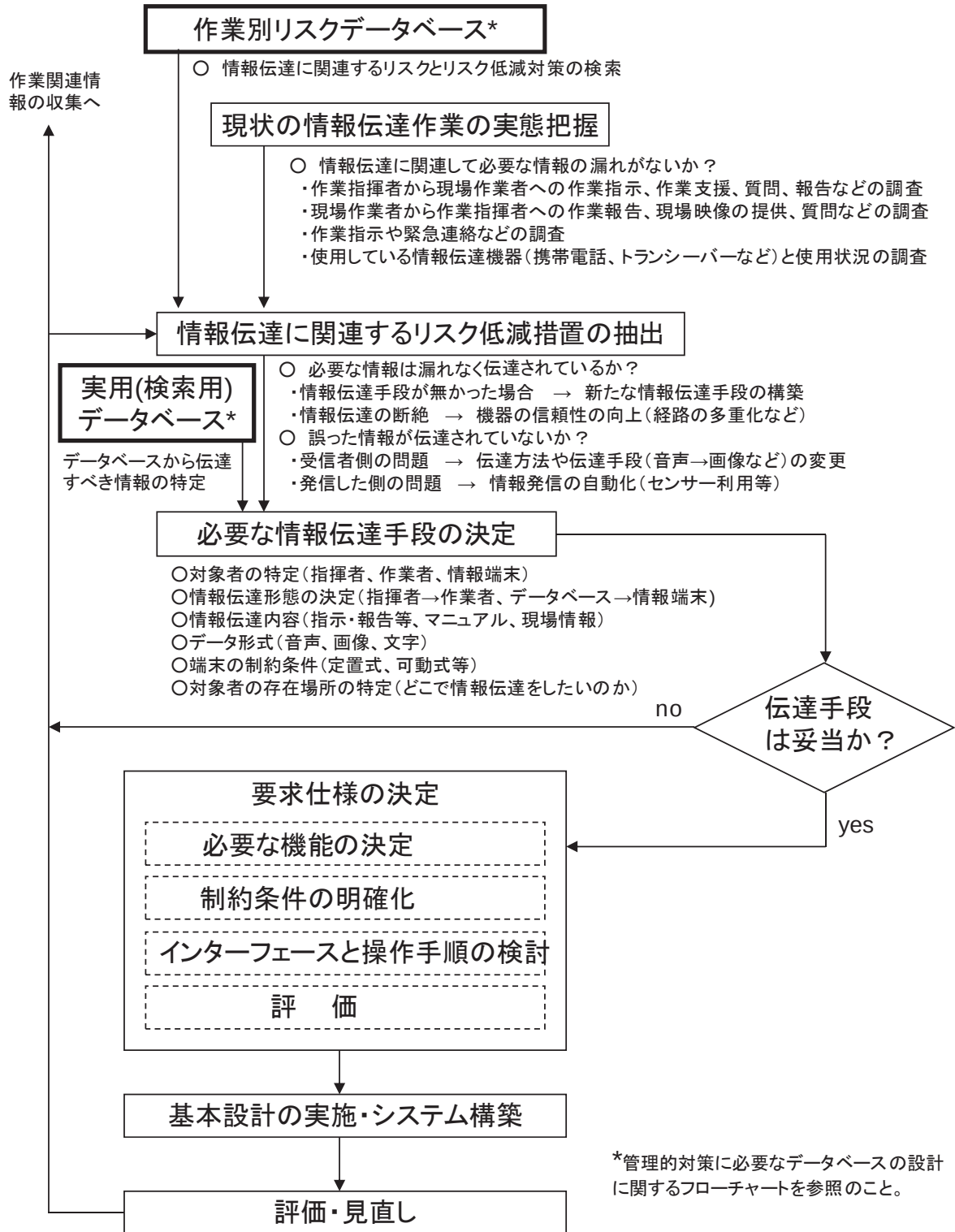


図6 情報伝達システムの導入手順

2) 誤った情報が伝達された場合の措置

受信者側で誤り（誤解など）が発生する場合は、伝達方法や伝達手段（音声→画像など）の変更などを行う。発信者側で誤り（発信漏れなど）が発生する場合は、情報発信の自動化（センサー利用等）を行うなど。

2.3 必要な情報伝達手段の決定

以上の結果を基に、管理的対策に必要な情報伝達手段を決定すること。ここでは、特に次のような点に留意すること（表5参照）。

2.3.1 対象者

通常作業、保全作業、トラブル処理作業、及び緊急時対応作業の各々に対して、情報の発信と受信を行なう対象者を決定すること。この場合、「作業指揮者と現場作業者の間」や「複数の現場作業者の間」などの人の間の情報伝達だけでなく、「データベースと現場端末を操作する作業指揮者の間」などの人とデータベースの間での情報伝達も対象とすること。

2.3.2 情報伝達の形態

1) 伝達形態の決定

第2.3.1節に示す対象ごとに情報伝達の形態を決定すること。具体的には次のような項目を明確にすること。

ア 情報の発信者と受信者

イ 情報伝達を双方向とするか、単方向とするか

ウ 個別伝達か、グループ伝達か

エ 割り込みの有無

※ 個別伝達とは、送信者が1名で受信者も1名の情報伝達の形態をいう。

※ グループ伝達には、送信者が1名で受信者が複数の場合（1：N）、受信者が1名で送信者が複数の場合（N：1）、及び送信者と受信者が共に複数の場合（N：N）がある。

2) 留意事項

以上の決定にあたっては、次の点に留意すること。

ア 受信者に対して情報が確実に伝達されていることの確認が必要な場合は、双方向伝達を利用すること。

イ 緊急時対応作業時の緊急伝達では、通常作業、保全作業、及びトラブル処理作業時と区別し、緊急伝達であることを識別する専用番号を付与すること。

2.3.3 情報伝達の内容

表5に示した項目ごとに伝達すべき情報の内容を決定すること。この場合、次のような点に留意すること。

1) 通常作業、保全作業、及びトラブル処理作業

ア 「作業指揮者と現場作業者の間」および「複数の現場作業者の間」における情報伝達

(a) 作業指示や作業支援

現場作業者が実施すべき作業項目、作業手順、作業内容などが明確かつ具体的であること。このために、必要に応じて音声だけでなく画像や文字なども利用できるこ

と。また、指示や支援内容の確認のために、原則として双方向の情報伝達とすること。

(b) 作業報告

報告内容は十分に整理され、かつ明確であること。このために、必要に応じて音声だけでなく画像や文字なども利用できること。

(c) 質問

質問内容は十分に整理され、かつ明確であること。このために、必要に応じて音声だけでなく画像や文字なども利用できること。また、質問内容の確認のために、原則として双方向の情報伝達とすること。

(d) 相互確認、意見交換

双方向の情報伝達とすること。応答時間は迅速で、必要に応じて音声だけでなく画像や文字なども利用できること。

(e) 警告や警報

警告や警報は迅速かつ確実に、必要に応じて作業者の注意を喚起できる警告音等を発生できること。また、常時の割り込みを可能とするとともに、必要に応じて全員への一斉放送を利用できること。

イ 「作業指揮者や現場作業者と実用データベース間」における情報伝達

(a) 通常作業

作業指揮者や現場作業者が携帯する情報端末からデータベースを検索することにより、作業標準、作業手順、作業マニュアルなどが閲覧できること。

(b) 保全作業

作業指揮者や現場作業者が携帯する情報端末からデータベースを検索することにより、保守点検マニュアル、保守点検箇所のチェックリスト、点検履歴、補修や修理の履歴、補修等の要否に関する判断基準マニュアルなどが閲覧できること。

(c) トラブル処理作業

作業指揮者や現場作業者が携帯する情報端末からデータベースを検索することにより、トラブル対処マニュアル、トラブル処理時のチェックリスト、トラブル処理の履歴、トラブル対応時の留意事項などが閲覧できること。

2) 緊急時対応作業

ア 「作業指揮者と現場作業者との間」および「複数の現場作業者の間」における情報伝達関係者全員に迅速かつ確実に情報を伝達できること。このために、緊急事態発生時には常時の割り込みを可能とし、必要に応じて全員への一斉放送ができること。また、複数の現場作業から特定の作業指揮者への同時呼び出しが想定されるため、自動的にグループ伝達に移行できること。

※ 常時の割り込みには、緊急時専用割り込み音による受信者への割り込み通知を含む。

イ 「作業指揮者や現場作業者と実用データベース間」における情報伝達

作業指揮者や現場作業者が携帯する情報端末からデータベースを検索することにより、緊急事態発生時の対応マニュアル、労働者の救護に関するマニュアル、非常用設備の位置や使用方法などが迅速かつ確実に閲覧できること。

2.3.4 データ形式

対象者間で伝達される情報の内容を表現するのに最適なデータ形式を選択すること。特に受信者側での誤解を防ぐデータ形式の選択が必要である。具体的なデータ形式の選定方法は3.4節を参照のこと。

2.3.5 操作機器

作業の種類などを考慮して操作機器を決定すること。具体的には、次のような点に留意すること（表5参照）。

- ア 可搬式で、軽く、手で運べるものとする。
- イ 通常作業では、原則として片手で操作できるものであること。
- ウ 保全作業、トラブル処理作業、緊急時対応作業では、原則としてハンズフリーで操作できるものであること。
- エ 緊急時対応作業で対象者がデータベースの端末を使用する場合は、その場で迅速に操作できるものであること。

2.3.6 対象の存在場所

作業の種類などを考慮して対象者の存在場所を決定すること。具体的には、次のような点に留意すること（表5参照）。

- ア 作業指揮者や現場作業者の存在場所については、操作室や現場設備機械などの名称を用いて地点を明確にし、建屋図等での参照を可能とすること。
- イ 通常作業では、対象者は機械の可動範囲に進入しないで情報伝達を行うこと。
- ウ 保全作業、トラブル処理作業、及び緊急時対応作業では、対象者は作業場の任意の場所に進入して情報伝達を行なう場合があること。
- エ 緊急時対応作業において特別対策室が設けられる場合には、その所在地を明らかにしておくこと。候補地が複数ある場合には、これらをすべて列挙すること。

2.4 伝達手段

情報伝達時における送信者、受信者双方の誤りを防ぐために、次のような点に留意して適切なデータ形式を選定すること。

- ア 質問や相互確認など、受信者による迅速な応答が必要な情報には音声の利用が望ましいこと。
- イ 作業指示など、受信者が伝達内容を理解したことを送信者が確認する必要がある情報には音声の利用が望ましいこと。
- ウ 現場状況の詳細な説明など、口頭による適切な説明が困難で受信者が誤解するおそれのある情報では文字や画像の併用が望ましいこと。
- エ 画像の使用では、時間的状況変化が激しい状況（火災など）の説明には動画を利用し、機器類の故障など時間的変化の緩やかな状況の説明には静止画を利用すること。
- オ 音声では聞き取りにくい数値などの伝達には文字や静止画の併用が望ましいこと。

3. 基本構成例

本システムは、ガイドA：基本原則の第4章「全体構成」に定めるほか、例えば、次の要素から構成される（図4参照）。

1) 入出力部

ア 入出力機器

音声、画像、文字などの情報の入出力を行う機器で、IP電話、PDA、WEBカメラ、PC、タブレットPCなどがある。

イ 機器インターフェース

入出力機器と通信手段の間に介在して、両者の情報伝達を仲立ちする汎用的なインターフェース用のボックスである。

2) 通信手段

入出力機器と制御装置の間に介在する通信手段であり、電気配線、光ファイバー、LAN、無線LAN、アクセスポイント、ルーター、ハブ、制御用サーバーなどがある。

3) データベース及びDBMS

作業支援用の各種の情報を備えたデータベースと、当該データベースを管理するデータベース管理システム(DBMS)である。

4) 制御装置

情報伝達システムの制御装置であり、次の要素から構成される。

ア 制御用コンピュータ

イ OS等

ウ 制御用ソフトウェア

エ 電源等

4. 要求仕様の決定

4.1 既存のIT環境の調査

事前に解説a「実態調査」に記載された既存のIT環境の調査を行い、要求仕様の決定に反映させること。

4.2 必要な機能の決定

必要な機能の決定に当たっては、ガイドA：基本原則の第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、次のような機能を対象に、情報伝達システムで必要な基本機能を決定すること。なお、基本機能は新規システムの開発時と既存システムの改造時では異なる場合があるので留意すること。

ア 音声通信（グループ通話，一斉放送対応）

イ 文字情報通信

ウ 画像情報通信

エ 緊急時対応通信

オ 情報伝達ログデータ保存

4.3 制約条件の明確化

制約条件の検討に当たっては、ガイドA：基本原則の第6章「信頼性その他の制約条件」に定めるほか、次のような項目を対象に、情報伝達システムで必要な制約条件の明確化を図

ること。なお、既存システムの改造を行うときは改造前と改造後で制約条件が異なる場合があるので留意すること。

ア 現場のレイアウトと作業者の位置

※ 無線によって情報伝達が可能な距離（水平方向だけでなく垂直方向も）が関係する

イ 同時に使用できる人数

ウ 伝達する情報の種類

エ 使用するIT機器

オ 可搬性

カ 操作性

キ 応答時間

ク ハンズフリーに関する要求

ケ 端末の連続使用時間

※ バッテリー容量などが関係する

コ 物理的環境（温度、防塵、防滴、電磁ノイズなど）

4.4 インターフェースと操作手順の検討

インターフェースと操作手順の検討に当たっては、ガイドA：基本原則の第5.3節「機器の選択」、及び第5.4節「ソフトウェアの開発」に定めるほか、次の点に留意すること。

ア 緊急時の操作方法が明確であり、迅速に操作できること。

イ 現場作業者が伝達されたデータを容易に理解、習得、利用できるように、出来る限り明確で簡単なインターフェースと操作方法とすること。特に、高齢者の使用にも十分配慮すること。

ウ 文字情報の伝達時にPDAなどの機器を使用するときは、その操作性と表示の明確さも考慮すること。

エ システムの異常時には、リセット操作などによって容易に復旧できるなど対処方法が簡単かつ明確であること。

4.5 納入前の試験

納入前の試験については、ガイドA：基本原則の第5.5節「納入前の試験」に定めるほか、4.2から4.4に示した条件を試験によって確認できること。

5. 信頼性その他の制約条件

システムの信頼性については、ガイドA：基本原則の第6章の1）「信頼性」に定めるほか、システムは、指定された条件の下で利用するとき、故障や不具合（停電や電圧変動、電波障害などを含む）を生じる可能性が出来る限り少なくなるように設計すること。また、故障や不具合に対する対策として、システムが正常に機能していることを自動的に確認でき、かつ異常が発生したときはその記録の保持や警報を発生できるもの（アクティブ・システム等）が望ましいこと。さらに、点検がしやすいように設計上の配慮がされていること。

6. 評価及び見直し

情報伝達システムについて定期的に評価及び必要な見直しを行うこと。その際、評価を行なう者と実施時期などをあらかじめ決定しておくこと。

ガイドB-03：識別・位置等検出システム

1. 本導入ガイドの目的と適用範囲

本導入ガイドは、ITを活用した安全衛生管理システムを導入しようとする事業者に対し、その識別・位置等検出システム構築のための要求事項の決定にあたっての指針を定めることを目的としている。

なお、本導入ガイドが対象とする管理的対策は、設計段階での対策及び工学的対策の実施が困難な場合、またはそれらを実施してもなお危険性又は有害性が残留する場合に限り実施するものと位置付けられる。したがって、本ガイドによる管理的対策によって設計段階での対策及び工学的対策の代替を図ってはならない（ガイドA：基本原則の第1章1）～3）参照）。

2. 管理的対策に必要な識別・位置等検出システムの明確化

管理的対策に必要な情報伝達システムの検討にあたっては、ガイドA：基本原則の第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、以下の点に留意すること（図7参照）。

2.1 現状の人と機械・設備の識別・位置等検出手法の実態把握

通常作業、保全作業、トラブル処理作業、及び緊急時対応作業を対象に調査を行い、現状の人と機械・設備の識別・位置等検出手法の実態を把握すること。調査すべき事項には、次のようなものがある。

ア 人や機械・設備を識別する方法

イ 識別された機械・設備の作業関連情報やリスク関連情報を人に提供する方法

ウ 許可された人以外が、誤って機械・設備の可動範囲内に進入するのを識別する方法

エ 許可された人以外が、誤って機械・設備の起動や再起動を行うのを識別する方法

オ 人と機械・設備又は機械同士の過接近を監視する方法

カ 人の作業状態（作業姿勢など）に異常が発生していないかを監視する方法

2.2 人と機械・設備の識別・位置等検出に関連するリスク低減措置の抽出

人と機械・設備の識別・位置等検出に関連してリスクを低減する措置を抽出するに当たっては、次のような事項を対象に抽出を行うこと。

2.2.1 識別に関する措置

ア 人と機械・設備の識別に誤りが発生する場合

RFIDなどを使って、人と機械・設備を識別する措置など。

イ 機械・設備に対応する作業関連情報等の提供に誤りが発生する場合

RFIDなどを使って機械・設備を識別し、データベースなどに格納されたデータを使って作業関連情報やリスク関連情報を人に提供する措置など。

ウ 許可された人以外が誤って機械・設備の起動や再起動を行なう場合

RFIDなどを使って人による機械・設備の起動や再起動を識別し、許可された人以外のおときは関係者に通報する、警報を発生させる措置など。

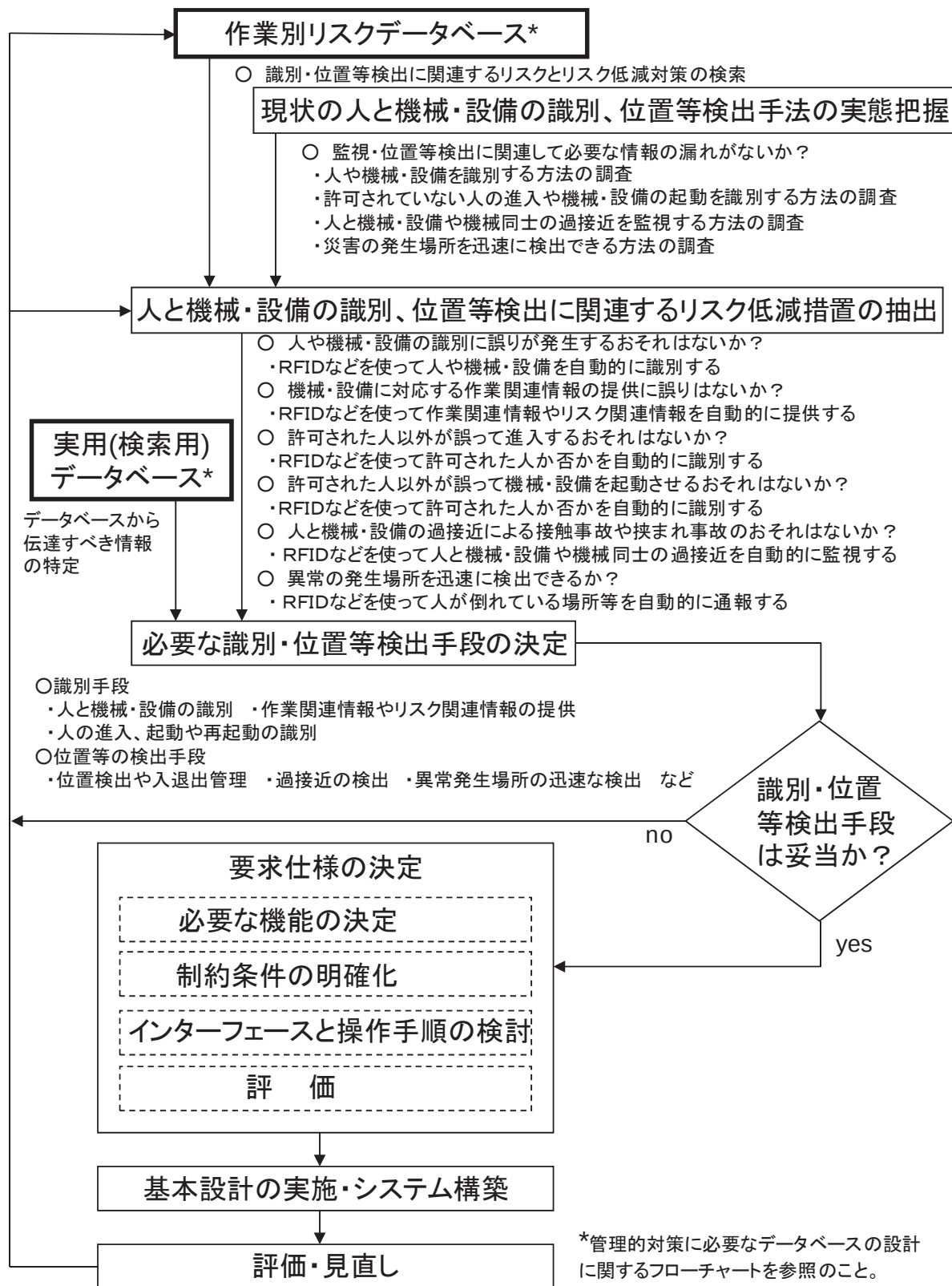


図7 識別・位置等検出システムの導入手順

2.2.2 位置等の検出に関する措置

※ 位置等には、位置、存在領域、作業状態などが含まれる。

ア 人と機械・設備又は機械同士が過接近する場合

R F I Dなどを使って人と機械・設備の位置又は存在領域を検出し、過接近のときは関係者に通報する、警報を発生させる措置など。

※ 関係者には、コントロールルームでの監視者、作業指揮者、共同作業者などが考えられる。

イ 人の作業状態に異常が発生した場合

センサー（倒れセンサーなど）を使って人の作業状態（姿勢など）を検出し、作業状態が正常と確認できない（人が倒れているなど）ときは人の位置又は存在領域を自動的に検出し、関係者に通報する、警報を発生させる措置など。

2.3 必要な識別・位置等検出手段の決定

以上の結果を基に、管理的対策に必要な識別・位置等検出手段を決定すること。ここでは、特に次の点に留意すること。

2.3.1 識別手段

1) 人の識別

ア 人の種類や危険区域への進入を許可された人か否かを識別できること。また、識別不能となったときは関係者に通報できること。

イ 識別手段は、人が容易に携行できるか、または人の身体（人が身に付けるヘルメット、手袋、衣服などを含む）に容易に取り付けられること。具体的には、R F I Dなどが考えられること。

ウ 識別手段は、周辺環境からの影響（温湿度、電磁環境、金属や水分の存在など）を受けにくいこと。

2) 機械・設備の識別

ア 機械・設備の種類や設置場所などを識別できること。また、識別不能となったときは関係者に通報できること。

イ 識別手段は、機械・設備に容易に取り付けられること。具体的にはR F I Dなどが考えられること。

ウ 識別手段は、周辺環境からの影響（温湿度、電磁環境、金属や水分の存在など）を受けにくいこと。

3) 識別された機械・設備に関連する情報の提供

ア 識別された機械・設備の作業関連情報やリスク関連情報を自動的に提供できること。

4) 許可された人以外による再起動の識別

ア 機械・設備の再起動を行なおうとしている人を識別できること。

イ 識別の結果、許可された人以外の場合は関係者に通報する、警報を吹鳴させるなどの措置を行なえること。

ウ 識別手段は、人が容易に携行できるか、または人の身体（人が身に付けるヘルメット、手袋、衣服などを含む）に容易に取り付けられること。具体的には、R F I D、バー

コードなどが考えられること。

エ 識別手段は、周辺環境からの影響（温湿度、電磁環境、金属や水分の存在など）を受けにくいこと。

2.3.2 位置等の検出手段

1) 作業者の位置検出

ア 人の作業範囲の全域を直接監視して、作業者の位置を検出できること。具体的には、RFID、バーコードなどが考えられること（表6(a)参照）。

イ 所定の位置検出精度を備えたものであること。

ウ 位置検出にあたっては検出区域の明確化を図るとともに、システムの機能を損なう死角が生じないようにすること。

エ 検出手段は、周辺環境からの影響（温湿度、電磁環境、金属や水分の存在など）を受けにくいこと。

2) 入退出管理

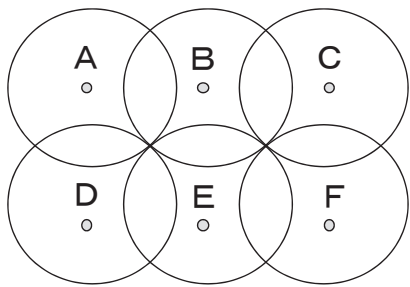
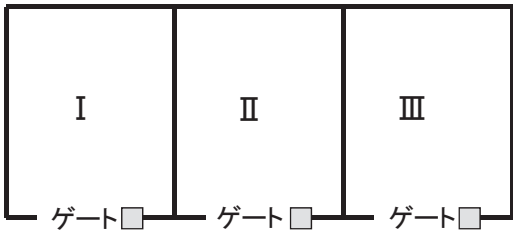
ア 所定の領域に進入又は退出する箇所にゲートを設け、当該ゲートにセンサー（RFID、バーコードなど）を設置して人の進入や退出を検出できること（表6(b)参照）。

イ 上記のゲート以外は、人が通過できないように固定ガードを設けていること。

ウ ゲートに設置する手段は、人の進入と退出を区別できるものであること。また、複数の人による同時進入を検出できるものであること。

エ 検出手段は、周辺環境からの影響（温湿度、電磁環境、金属や水分の存在など）を受けにくいこと。

表6 識別・位置等検出の形態

	(a) 位置の特定	(b) 入退出管理
	 ○ アンテナの位置(RFIDの場合)	 ■ センサーの位置
	・RFID、バーコードなどを使って、領域内に存在する人と機械・設備の位置を直接監視する方式が基本である。 ・監視すべき領域内に複数のアンテナを設けて、アンテナと人又は機械・設備との間の距離の計測を行って位置を特定する(RFIDの場合)。	・ゲートにセンサー(RFID、バーコードなど)を設置して人と機械・設備の進入及び退出を間接的に監視する方式が基本である。

3) 作業者に異常が発生した場所の検出

- ア センサー（倒れセンサーなど）を使って人の作業状態（姿勢・動きの有無など）に異常が生じていないかを検出でできること。
- イ 作業状態が正常と確認できない（倒れている、動きがないなど）ときは、上記1）、2）のシステムを利用して人の位置又は存在領域を検出し、関係者に通報できること。
- ウ 周辺環境からの影響（温湿度、電磁環境、金属や水分の存在など）を受けにくいこと。

4) 過接近の検出

- ア センサー（RFID、バーコードなど）を使って、人と機械・設備又は機械同士の位置又は存在領域を自動的に検出できること。
- イ 検出の結果、過接近のときは関係者に通報する、警報を発生させるなどの措置が行なえること。
- ウ 検出手段は、周辺環境からの影響（温湿度、電磁環境、金属や水分の存在など）を受けにくいこと。

3. 基本構成例

本システムは、ガイドA:基本原則の第4章「全体構成」に定めるほか、例えば次の要素から構成される（図4参照）。

1) 入出力部

- ア 入力機器
人と機械・設備の種類、位置、存在領域などの識別や誤った起動、再起動、進入、過接近などを検出するための情報入力を行なう機器で、RFIDやバーコードなどが該当する。
- イ 出力機器
警報装置や情報の表示装置（ディスプレイ）などが該当する。
- ウ 機器インターフェース
入出力機器と通信手段の間に介在して、両者の情報伝達を仲立ちするために、様々な情報の入出力機器に対応できるインターフェース用のボックスである。

2) 通信手段

入出力機器と制御装置の間に介在する通信手段であり、光ファイバー、LAN、無線LAN、アクセスポイント、ルーター、ハブ、制御用サーバーなどがある。

3) データベース及びDBMS

作業関連情報やリスク関連情報を格納したデータベースと、当該データベースを管理するデータベース管理システム（DBMS）である。

4) 制御装置

識別・位置等検出システムの制御装置であり、次の要素から構成される。

- ア 制御用コンピュータ
- イ OS等
- ウ 制御用ソフトウェア
- エ 電源等

4. 要求仕様の決定

4.1 既存のIT環境の調査

解説aに記載された既存のIT環境の調査を行い、要求仕様の決定に反映させること。

4.2 必要な機能の決定

必要な機能の決定にあたっては、ガイドA：基本原則の第5.2節「情報の活用法と具体的手段の検討」に定めるほか、第2.3節の検討により決定された項目を対象に、識別・位置等検出システムで必要な基本機能を決定すること。

4.3 制約条件の明確化

制約条件の検討にあたっては、ガイドA：基本原則の第6章「信頼性その他の要件」に定めるほか、次のような項目を対象に、識別・位置等検出システムで必要な制約条件の明確化を図ること。

1) 識別

- ア 識別できる人又は機械の種類
- イ 同時に識別できる最大の人数又は機械・設備の台数
- ウ RFIDなどに格納すべき情報の種類と内容 など

2) 位置等の検出

- ア 位置等を検出できる最大の人数又は機械・設備の台数
- イ 位置等を検出できる人の作業範囲又は機械・設備の可動範囲
- ウ 位置等の検出精度
- エ 許容できる死角 など

3) 共通事項

- ア 識別・位置等検出に必要な応答時間
- イ 周辺環境（温湿度、衝撃・振動、防湿・防滴・防塵、電磁環境、金属や水分の存在、外乱光など）
- ウ 人間工学的配慮（特に高齢者による使用）
- エ 連続使用時間
- オ 稼働率 など

4.4 インターフェースと操作手順の検討

インターフェースと操作手順の検討にあたっては、ガイドA：基本原則の第5.3節「機器の選択」、及び第5.4節「ソフトウェアの開発」に定めるほか、次のような点に留意して、インターフェースと操作手順を検討すること。

- ア 現場作業者が誤解や誤操作を起こさないように、人間工学的に配慮すること。特に、高齢者の使用にも十分配慮すること。
- イ 緊急時やトラブル処理時でも適切な操作が行なえるように、人間工学的に配慮すること。
- ウ 用途に応じた十分な稼働時間を持つこと。

4.5 納入前の試験

納入前の試験については、ガイド A：基本原則第5.5節の「納入前の試験」に定めるほか、第4.2節から第4.4節に示した条件を試験によって確認できること。

5. 信頼性その他の要件

システムの信頼性については、ガイド A：基本原則の第6章の1)「信頼性」に定めるほか、システムは、指定された条件の下で利用するとき、故障や不具合（停電や電圧変動、電波障害などを含む）を生じる可能性が出来る限り少なくなるように設計すること。また、故障や不具合に対する対策として、システムが正常に機能していることを自動的に確認でき、かつ異常が発生したときはその記録の保持や警報を発生できるもの（アクティブ・システム等）が望ましいこと。さらに、点検がしやすいように設計上の配慮がされていること。

6. 評価及び見直し

管理的対策及び識別・位置等検出の内容について、定期的に評価を行い、必要な見直しを行うこと。その際、評価を行う者、評価等の実施時期などをあらかじめ決定しておくこと。

C-01:オンラインマニュアル

1. 本導入ガイドの目的と適用範囲

本導入ガイドは、ITを活用した安全衛生管理システムを導入しようとする事業者に対し、作業等が必要となるときに必要な情報を必要な場所で閲覧するためのオンラインマニュアルのコンテンツを作成する際の具体的手順を定めることを目的としている。

※ マニュアルコンテンツの閲覧形態には、オンライン型とオフライン型の二種類がある。オンライン型とはマニュアルコンテンツ本体を遠隔に設置し、作業者が通信手段を利用してマニュアルを閲覧する方式を指す。これに対し、オフライン型とはマニュアルコンテンツのコピーを作業者が現場へ携帯し閲覧する方式である。情報の更新の頻度により、オフライン型を採用する方が経済的な場合もありえるが、本設計ガイドにおいては、ITを活用した安全衛生管理システムのための設計ガイドという観点から、オンライン型による閲覧を前提として記述する。

なお、本ガイドが対象とする管理的対策は、設計段階での対策及び工学的対策の実施が困難な場合、またはそれらを実施してもなお危険性又は有害性が残留する場合に限り実施するものと位置づけられる。従って、本ガイドによる管理的対策によって設計段階での対策及び工学的対策の代替を図ってはならない（ガイドA：「基本原則」の第1章1）～3）参照）。

2. システムの目標

オンラインマニュアルは、ガイドAの第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、労働災害を防止するために必要な情報を、作業等が必要とするときに、必要な場所で入手でき、かつ、作業等の中で必要な情報を的確に共有できることを目標とする。

具体的には、次の要件を満足できるシステムとする。

ア 作業等が必要とする情報が的確にデータベース化されていること。

イ 作業等が必要となるときに、必要な情報を迅速かつ容易に検索できること。

ウ 作業等が必要な場所で情報を得られるように、必要な情報を迅速かつ正確に伝達できること。

エ 作業等の中で、必要な情報を的確に共有できること。

3. 基本構成の例

本システムは、ガイドAの第4章「全体構成」に定めるほか、次のような要素から構成される（図4参照）。

1) データベース

ア 基礎データベース

イ 作業別リスクアセスメント結果のデータベース

ウ 実用データベース

2) データベース管理システム（DBMS）

3) インターフェース

4) 通信手段

5) 制御装置（OS等、制御用ソフトウェア、制御用コンピュータ、電源など）

4. 実態調査

通常作業、保全作業、及びトラブル処理作業を対象に実態調査を行い、作業関連情報や

リスク関連情報を収集すること。収集すべき情報には、解説 a に示すようなものがある。

5. リスクアセスメントの実施（様式 1 参照）

通常作業，保全作業，及びトラブル処理作業ごとに，RA 指針にしたがってリスクアセスメントを実施すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い，**様式 1** を完成すること。

5.1 作業名称の特定

危険性又は有害性を特定するために必要な単位で作業を洗い出し，その作業名称を記入する。

5.2 作業者の特定

作業者の種類，職種，人数，熟練の程度などを記入する。

5.3 対象設備の特定

機械の名称，能力その他の仕様などを記入する。

5.4 作業場所の特定

作業者が上記の対象設備で作業を行なう際に，実際の作業を行なう場所を具体的に記入する。作業中に移動する可能性がある場所も含める。

5.5 作業内容（作業項目）の特定

作業者が行なっている作業の内容（または項目）を具体的に記入する。ただし，実際の作業が災害の防止を考慮した正しい作業形態から外れている場合は，本来の正しい作業も併せて記入する。

5.6 危険性又は有害性等の特定

RA 指針別添 3 又は解説 d を参考に危険性又は有害性，及びこれらに起因する災害を具体的に記入する。

5.7 工学的対策などの既存の対策の検討

厚生労働省が平成 19 年 7 月 31 日に改正した「機械の包括的安全基準に関する指針」（以下「包括指針」という。）を参考に適用可能な本質的安全設計方策や安全防護（ガード，保護装置の適用）などの工学的対策や，安全管理体制の構築，教育・訓練の実施，保護具の使用などの管理的対策を具体的に記入する。

5.8 既存の対策後のリスクの見積もり

RA 指針別添 4 に記載された事例に従って，工学的対策などの既存の対策を実施した後のリスクの見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には，マトリックス法，枝分かれ法，加算法，積算法などがある。

5.9 既存の対策後の残留リスクの明確化

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に，問題点を分析し記入する。
工学的対策が実施困難なため人の注意力に依存せざるを得ない作業における，共同作業における連絡調整，異常時の発見が遅れやすい一人作業，作業対象設備・部品の識別誤りや経験の浅い作業者が未習得の判断基準などが考えられる。

5.10 IT を利用した管理的対策の検討

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に，適用可能な IT を利用した管理的対策を記入する。具体的には，データベース，情報伝達システム，識別・位置等検出システムの適用などがある。

5.11 IT 対策後のリスクの見積もり

RA 指針別添 4 に記載された事例に従って，IT を利用した管理的対策後の見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には，マトリックス法，枝分かれ法，加算法，積算法

などがある。

5.12 IT対策後の残留リスクの明確化

以上の対策後の残留リスクを具体的に記入する。

6.管理的対策の決定（様式2参照）

第6章に規定するリスクアセスメントの結果において残留リスクがある作業について、通常作業、保全作業、及びトラブル処理作業ごとに管理的対策を決定すること。具体的には、次に示す事項の明確化を行い、**様式2**を完成させること。その際、ガイドB—01、B—02の第2.3節から第2.4節、B—03の第2.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

6.1 オンライン化すべき対象マニュアルの決定

リスクアセスメントの結果にしたがってオンライン化すべき対象となる既存のマニュアルや新規に作成を要するマニュアルを明らかにし、記入すること。

6.2 マニュアルの表現形式の決定

マニュアルを記載する際に使用する表現形式を決定する。表現形式には、文字、動画、静止画、音声などがある。上記6.1で決定したマニュアル概要と照らし合わせ、作業者が理解しやすい表現形式を選択すること。（例えば、手順が複雑で文章化が困難かつ文字による記述では理解しにくい作業等に対しては、マニュアルの表現形式に動画を選択するなどの決定を行う）。

7. オンラインマニュアルのコンテンツの作成（様式3参照）

第6章の管理的対策を決定した結果、管理的対策としてオンラインマニュアルが必要とされる作業について、通常作業、保全作業、及びトラブル処理作業ごとに、リスクアセスメントの結果にしたがってオンラインマニュアルのコンテンツを作成すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、**様式3**を完成させること。その際、ガイドB—01の第2.4節に定める事項も併せて考慮すること。

7.1 必要な作業を決定するための判断基準の決定

いつ、どのような状況になったら作業を実施するか判断基準を具体的に記入する。

7.2 作業に必要な資格、携行品等の決定

免許、技能講習、特別教育などの作業に必要な資格や、工具、保護具、検知器などの作業に必要な携行品等を具体的に記入する。

7.3 作業開始前の確認事項の決定

作業者が、危険場所への立ち入り、可動部への接近、機械の再起動などを行なう前に確認すべき事項を具体的に記入する。

保護具は着用しているか、事前に酸素濃度を測定しているか、機械の停止を確認しているか、再起動を防ぐ措置を講じているか、危険場所に作業者がいないことを確認しているかなど。

7.4 作業の手順等の決定

操作の手順や作業の内容などを具体的に記入する。

7.5 マニュアル作成上のポイントの明確化

災害防止するために、マニュアルを作成する際ポイントを具体的に記入する。

8. IT要求仕様の明確化（様式7参照）

様式7を利用してオンラインマニュアルで使用するIT機器の要求仕様の明確化を行い、要求仕様書に反映させること。その際、ガイドAの、第5.2節から第5.4節、ガイドB—01の第4.3節及び第5章に定めた事項も併せて考慮すること。

8.1 操作機器

操作機器の種類と個数（PC、タブレットPC、PDAなど）、可搬性（操作の場所）、操作性（操作方法、画面表示など）、応答時間など

8.2 インターフェース

ユーザー・インターフェース、ハードウェア・インターフェース、ソフトウェア・インターフェース、通信インターフェースの仕様など

8.3 データ

データの形式、入力仕様、データ処理の方法、出力形式と表示方法、バックアップの方法など

8.4 動作環境

物理的環境（温湿度、衝撃・振動、防湿・防滴・防塵、電磁環境など）やユーティリティ環境（電源電圧や油空圧の供給圧、バッテリーの場合は利用可能な最大時間）など

8.5 制約条件

- ア 応答時間、障害回復時間、連続使用時間など（時間的制約）
- イ 同時に使用できる人数や最大のデータ件数など
- ウ アクセスが可能な人やアクセスを制限すべき人など
- エ 設置場所や移動範囲など（屋内、屋外、外乱光、高温、高湿、塵埃などの影響を考慮）
- オ 既存のIT環境との適合性
- カ 将来の拡張性
- キ 信頼性、安全性、セキュリティ、人間工学的配慮、効率性、保守性、緊急時や障害発生時の対策など
- ク 法規制など

9. マニュアルのバージョン管理

オンラインマニュアルを最新のバージョンに維持する仕組みを構築すること。具体的には、次のような点に留意すること。

- ア データ管理の一元化（オンラインマニュアルが保存されているコンピュータ上だけでデータの更新が可能で、他のコンピュータや操作機器からは更新不可）
- イ 指名された者によるデータの定期的、かつ確実な更新
- ウ 指名された者以外によるデータ更新の禁止

10. 納入前試験

ガイドA：基本原則第5.5節の「納入前の試験」に定めた事項を試験によって確認すること。

11. 評価及び見直し

管理的対策やオンラインマニュアルの内容について、ガイドAの第7章に定めるところにより評価を行い、必要な見直しを行うこと。その際、評価を行う者、評価等の実施時期などをあらかじめ決定しておくこと。

C-02:緊急時対応システム

1. 本導入ガイドの目的と適用範囲

本導入ガイドは、ITを活用した安全衛生管理システムを導入しようとする事業者に対し、地震、爆発・火災、危険物・有害物の漏洩などの緊急事態を対象に、事業者が行なう緊急時対応措置（体制構築、状況把握、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導の段階に分けられる）を支援するシステムを構築する際の具体的手順を定めることを目的としている。

2. 対象とする緊急事態の特定

本導入ガイドで対象とする緊急事態は、地震、爆発・火災、危険物・有害物の漏洩などの重大事故を発生させるおそれのある事態であって、通常使用しているシステムでは対応が不可能または困難なものとする。

3. システムの目標

緊急時対応システムは、ガイドAの第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、地震、爆発・火災、危険物・有害物の漏洩などの緊急事態を対象に、次のような支援を行なうことを目標とする。なお、工学的対策の内容は厚生労働省が平成19年7月31日に改正した「機械の包括的安全基準に関する指針」（以下「包括指針」という。）を参照のこと。

ア 緊急時対応体制に関連する情報の提示

関係者、事業場の緊急時対応体制に関する情報を提供する。

イ 状況把握の支援

関係者が、迅速な状況把握を行なう際に必要な判断基準や対応マニュアルなどを提供する。また、緊急時に複数の関係者間で同時双方向に連絡調整を行い、迅速に現状を把握するシステムを提供する。

ウ 被害拡大防止の支援

関係者が、被害の拡大防止策を実施する際に必要な判断基準や対応マニュアルなどを提供する。

エ 救護・搬送・誘導・退避等の支援

関係者が、救護・搬送・誘導・退避等を行なう際に必要な対応マニュアルを提供する。また、迅速な誘導と退避のために、事業場全体に一斉通報を行なうシステムを提供する。

4. 基本構成の例

本システムは、ガイドAの第4章「全体構成」に定めるほか、次のような要素から構成される（図4参照）。

- 1) 緊急時対処マニュアル
- 2) 緊急時対処マニュアルの管理システム（DBMS）
- 3) 携帯情報端末
- 4) ヘルメットカメラ
- 5) 骨伝導イヤホンマイク
- 6) インターフェース
- 7) 通信手段

8) 制御装置（OS等、制御用ソフトウェア、制御用コンピュータ、電源など）

5. 実態調査

体制構築、状況把握、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導の各段階を対象に緊急時対応措置の実態調査を行い、必要な情報を収集すること。収集すべき情報には、解説aに示すようなものがある。

6. リスクアセスメントの実施（様式1参照）

体制構築、状況把握、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導の段階ごとに、RA指針にしたがってリスクアセスメントを実施すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、様式1を完成すること。

6.1 緊急事態の種類、対象設備、発生場所の特定

地震、爆発・火災、危険物・有害物の漏洩などの緊急事態の種類、対象とする機械・設備の名称、能力その他の仕様、及び緊急事態が発生した場所を具体的に記入する。

6.2 緊急時対応措置の特定

緊急事態が、体制構築、状況把握、状況判断、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導のいずれの段階に該当するかを具体的に記入する。

6.3 責任者の特定

緊急時対応作業を指揮する責任者の役職、役割などを具体的に記入する。具体的には、本部長、防災担当者、総括安全衛生管理者などが考えられる。

6.4 担当者の特定

緊急時対応作業に従事する担当者の種類、職種、人数、熟練の程度などを具体的に記入する。具体的には、職長、一般作業員、設備担当者、保全作業員などが考えられる。

6.5 実施作業の特定

各担当者が行なう作業の内容を具体的に記入する。

6.6 危険性又は有害性等の特定

RA指針解説の別添3又は解説cを参考に危険性又は有害性、及びこれらに起因する災害を具体的に記入する。

6.7 工学的対策などの既存の対策の検討

包括指針を参考に適用可能な本質的安全設計方策や安全防護（ガード、保護装置の適用）などの工学的対策や、安全管理体制の構築、教育・訓練の実施、保護具の使用などの管理的対策を具体的に記入する。

6.8 既存の対策後のリスクの見積もり

RA指針解説の別添4に記載された事例にしたがって、工学的対策などの既存の対策を実施した後のリスクの見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には、マトリックス法、枝分かれ法、加算法、積算法などがある。

6.9 既存の対策後の残留リスクの明確化

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に、問題点を分析し記入する。

工学的対策が実施困難なため人の注意力に依存せざるを得ない作業における、共同作業における連絡調整、異常時の発見が遅れやすい一人作業、作業対象設備・部品の識別誤りや経験の浅い作業員が未習得の判断基準などが考えられる。

6.10 ITを利用した管理的対策の検討

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に、適用可能なITを利用した管理的対策を

記入する。具体的には、データベース、情報伝達システム、識別・位置等検出システムの適用などがある。

6.11 IT対策後のリスクの見積もり

RA指針解説の別添4に記載された事例にしたがって、ITを利用した管理的対策後の見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には、マトリックス法、枝分かれ法、加算法、積算法などがある。

6.12 IT対策後の残留リスクの明確化

以上の対策後の残留リスクを具体的に記入する。

7. 体制の構築

緊急時対応に必要な体制及び必要な手順をあらかじめ決定しておくこと。具体的には、次のような項目を事前に検討しておくこと。

- ア 緊急時の連絡体制の構築
- イ 指揮命令系統の決定
- ウ 緊急時対応措置を決定する際の判断基準の決定
- エ 訓練の実施体制

8. 緊急時対応システムにおけるITを活用した管理的対策の決定（様式2参照）

第6章に規定するリスクアセスメントの結果において残留リスクがある作業について、ITを活用した管理的対策を適用すること。具体的には次に示す項目ごとに、様式2に示す管理的対策の中から最適なものを選定すること。その際、ガイドB—01、B—02の第2.3節から第2.4節、B—03の第2.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

8.1 緊急時対応体制の構築支援

関係者、事業者の緊急時対応を実施する際に必要な情報を提供する。

8.2 状況把握の支援

関係者が、迅速な状況把握を行なう際に必要な判断基準や対応マニュアルなどを提供する。また、緊急時に複数の関係者間で同時双方向に連絡調整を行い、迅速に現状を把握するシステムを提供する。

8.3 被害拡大防止の支援

関係者が、被害の拡大防止策を実施する際に必要な判断基準や対応マニュアルなどを提供する。

8.4 救護・搬送・誘導・退避等の支援

関係者が、救護・搬送・誘導・退避等を行なう際に必要な対応マニュアルを提供する。また、迅速な誘導と退避のために、事業場全体に一斉通報を行なうシステムを提供する。

9. 緊急時対応マニュアルのコンテンツの作成（様式3の2参照）

第8章の結果に従いリスク低減措置として緊急時対応マニュアルが必要とされた作業について、体制に関する情報の提示、状況把握、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導の段階ごとに、緊急時対応に必要なマニュアルのコンテンツを作成すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、**様式3の2**を完成させること。その際、ガイドB—01の第2.4節に定めた事項も併せて考慮すること。

なお、日時など状況に応じて内容が変化するもの（貯蔵薬品量など）で、緊急時に即時参照が求められるコンテンツについては、最新の内容を常にオンラインで閲覧できるよう考慮

すること。

9.1 緊急時対応項目の決定

体制構築、状況把握、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導の段階ごとに、災害の防止を考慮した正しい緊急時対応項目を具体的に記入する。

9.2 必要な緊急時対応を決定するための判断基準の決定

いつ、どのような状況になったら、どのようなタイミングで緊急時対応を実施するかを具体的に決定する。たとえば、対策本部を設置する際の条件や退避のタイミングなど

9.3 緊急時対応に必要な携行品等の決定

機材、工具、保護具、検知器など、緊急時対応に必要な携行品等を具体的に記入する。

9.4 緊急時対応開始前の確認事項の決定

関係者が、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導などを行なう前に確認すべき事項を具体的に記入する。

9.5 作業手順等の決定

関係者が作業を行なう対象（ボタン、レバーなど）、作業の順序、作業を行なう際の判断基準（いつ、どのような状況になったらどのような作業を行なうかなど）などを具体的に記入する。

9.6 マニュアル作成上のポイントの明確化

各緊急時対応措置時におけるマニュアル作成上のポイントを具体的に記入する。

10. 情報伝達システムの作成（様式4の2参照）

第8章の結果に従い管理的対策として情報伝達システムが必要とされる作業について、緊急時対応体制に関連する情報の把握、状況把握、状況判断、被害拡大防止、救護・搬送、退避・誘導の段階ごとに、緊急時対応に必要な情報伝達システムを作成すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、**様式4の2**を完成させること。その際、ガイドB—02の第2.3節から第2.4節に定めた事項も併せて考慮すること。

10.1 情報伝達の対象者の決定

作業支援を受ける現場作業者および指揮支援をする責任者など、情報の発信と受信を行う対象者を具体的に記入する。

10.2 情報伝達の形態の決定

対象者間で情報を伝達する際の方向を決定する。具体的には情報伝達の対象と方向に応じて以下に示す形態がある（**様式4の2**参照）。

ア 個別伝達

携帯端末やIP電話などの機器を利用して、二者間で設備点検その他の現場作業時における指示伝達や連絡調整をする伝達形態。

イ 複数人同時伝達

携帯端末やIP電話などを利用して、複数の関係者間で設備点検その他の現場作業時における連絡調整をする伝達形態。

ウ 一斉通報

携帯端末、IP電話、PC、タブレットPC、PDAなどを利用して、設備点検その他の現場作業時に多数の関係者に一斉に退避・誘導を通報可能な伝達形態。

エ 割込み通話

通話中の回線に割込みをかけ、通話に参入する伝達形態。上記イの複数人同時通話では標準機能として搭載されている。

10.3 支援伝達内容の決定

対象者間で伝達すべき支援内容とその伝達の内容および形式を具体的に記入する。支援内容と伝達内容・形式には、以下のようなものがある。詳細はガイドB-02参照のこと。

ア 支援内容

作業指示、報告、質問、相互確認、意見交換、警告や警報など

イ 伝達内容および形式

静止画による故障状況の説明，などのように，伝達すべき具体的対象とその形式（データ形式）を明確にする。伝達形式には，音声，静止画，動画，文字がある。

10.4 伝達内容の記録

緊急時対応体制下における関係者間の会話や作業映像など，対応に問題がなかったかを事後に検証する際に，記録が必要となる伝達内容を決定する。

10.5 通信場所の明確化

対象者が情報伝達（通信）を行う場所を明確にすること。設備の名称などを用いて，通信地点を明示するとともに，作業者が移動しながら通信する場合は，その範囲も記入する。また，通信場所が騒音対策の必要な環境である場合には，騒音の度合いを数値化して記入する。

11.1 IT要求仕様の明確化（様式7参照）

様式7を利用して緊急時対応システムで使用するIT関連機器の要求仕様の明確化を行い，要求仕様書に反映させること。その際，ガイドAの第5.2節から第5.4節，第6章，ガイドB-02の第4.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

11.1 操作機器

操作機器の種類と個数（PC，タブレットPC，PDAなど），可搬性（操作の場所），操作性（操作方法，画面表示など），応答時間など

11.2 インターフェース

ユーザー・インターフェース，ハードウェア・インターフェース，ソフトウェア・インターフェース，通信インターフェースの仕様など

11.3 データ

データの形式，入力仕様，データ処理の方法，出力形式と表示方法，バックアップの方法など

11.4 動作環境

物理的環境（温湿度，衝撃・振動，防湿・防滴・防塵，電磁環境など）やユーティリティ環境（電源電圧や油空圧の供給圧，バッテリーの場合は利用可能な最大時間）など

11.5 制約条件

ア 応答時間，障害回復時間，連続使用時間など（時間的制約）

イ 同時に使用できる人数や最大のデータ件数など

ウ アクセスが可能な人やアクセスを制限すべき人など

エ 設置場所や移動範囲など（屋内，屋外，外乱光，高温，高湿，塵埃などの影響を考慮）

オ 既存のIT環境との適合性

カ 将来の拡張性

キ 割込み通話制御の必要性

ク 信頼性，安全性，セキュリティ，人間工学的配慮，効率性，保守性，緊急時や障害発生時の対策など

ケ 法規制など

12.マニュアルのバージョン管理

緊急時対応マニュアルを最新のバージョンに維持する仕組みを構築すること。具体的には、次のような点に留意すること。

- ア データ管理の一元化（オンラインマニュアルが保存されているコンピュータ上だけでデータの更新が可能で、他のコンピュータや操作機器からは更新不可）
- イ 指名された者によるデータの定期的、かつ確実な更新
- ウ 指名された者以外によるデータ更新の禁止

13.停電時における機能の確保

緊急時対応システムは、地震や火災などに伴って発生する停電時でも確実に動作するように、バッテリーなどの予備電源を備えていること。

14.納入前試験

ガイドA：基本原則第5.5節の「納入前の試験」に定めた事項を試験によって確認すること。

15.評価及び見直し

管理的対策や緊急時対応マニュアルの内容について、ガイドAの第7章に定めるところにより定期的に評価を行い、必要な見直しを行うこと。その際、評価を行う者、評価等の実施時期などをあらかじめ決定しておくこと。

C-03:設備点検・現場作業支援システム

1. 本導入ガイドの目的と適用範囲

本導入ガイドは、ITを活用した安全衛生管理システムを導入しようとする事業者に対し、機械・設備の点検等作業をはじめとする現場作業を対象とした作業支援システムを構築する際の具体的手順を定めることを目的としている。

なお、本導入ガイドが対象とする管理的対策は、設計段階での対策及び工学的対策の実施が困難な場合、またはそれらを実施してもなお危険性又は有害性が残留する場合に限り実施するものと位置づけられる。従って、本ガイドによる管理的対策によって設計段階での対策及び工学的対策の代替を図ってはならない（ガイドA：基本原則の第1章の1）参照）。

※ 現場作業は多岐に渡るため、本ガイドでは設備点検作業を対象とした作業支援システムを構築する際の具体的手順を示す。他の現場作業を対象とするときは、必要に応じ本設計ガイドに記載された表の項目などを変更の上適用されたい。

2. システムの目標

設備点検・現場作業支援システムは、ガイドAの第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、機械・設備の点検作業をはじめとする現場作業で発生する労働災害を防止するために必要な情報を、作業員等が必要とするときに必要な場所で確実に入手でき、かつ、作業員等の間で機械・設備の点検方法や点検履歴に関する情報を的確に共有することを目指す。

具体的には、次の要件を満足できるシステムとする。

- ア 点検対象である機械・設備を自動的に識別できること。
- イ 点検箇所を自動的に表示できること。
- ウ 点検方法や点検履歴を迅速かつ容易に検索できること。
- エ 過去の点検履歴をふまえ、問題がある場合に必要な警告が得られること。
- オ 複数の関係者間で同時多極的に連絡調整を行えること。

3. 基本構成の例

本システムは、ガイドAの第4章「全体構成」に定めるほか、次のような要素から構成される（図4参照）。

- 1) 基礎データベース
- 2) 作業別リスクアセスメント結果のデータベース
- 3) 実用データベースとオンラインマニュアル
- 4) 設備管理支援データベース
- 5) 機械・設備と識別タグの照合データベース
- 6) 識別タグ
- 7) 識別タグの読取装置
- 8) 携帯情報端末
- 9) ヘルメットカメラ
- 10) 骨伝導イヤホンマイク
- 11) インターフェース
- 12) 通信手段
- 13) 制御装置（OS等、制御用ソフトウェア、制御用コンピュータ、電源など）

4. 実態調査

次のような事項を対象に実態調査を行い、作業関連情報やリスク関連情報を収集すること。収集すべき情報には、解説 a に示すようなものがある。

- ア 機械・設備と作業者の識別方法
- イ 作業手順書の活用状況
- ウ 設備点検情報の活用状況
- エ 熟練者による作業者の支援状況
- オ 作業者間の連絡調整の状況

5. リスクアセスメントの実施（様式 1 参照）

設備点検その他の現場作業を対象に、RA 指針にしたがってリスクアセスメントを実施すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、**様式 1** を完成すること。

5.1 作業名称の特定

危険性又は有害性を特定するために必要な単位で作業を洗い出し、その作業名称を記入する。

5.2 作業者の特定

作業者の種類、職種、人数、熟練の程度などを記入する。

5.3 対象設備の特定

機械の名称、能力その他の仕様などを記入する。

5.4 作業場所の特定

作業者が上記の対象設備で作業を行なう際に、実際の作業を行なう場所を具体的に記入する。作業中に移動する可能性がある場所も含める。

5.5 作業内容（作業項目）の特定

作業者が行なっている作業の内容（または項目）を具体的に記入する。ただし、実際の作業が災害の防止を考慮した正しい作業形態から外れている場合は、本来の正しい作業も併せて記入する。

5.6 危険性又は有害性等の特定

RA 指針の別添 3 又は解説 d を参考に危険性又は有害性、及びこれらに起因する災害を具体的に記入する。

5.7 工学的対策などの既存の対策の検討

包括指針を参考に適用可能な工学的対策や、安全管理体制の構築、教育・訓練の実施、保護具の使用などの管理的対策を具体的に記入する。

5.8 既存の対策後のリスクの見積もり

RA 指針の別添 4 に記載された事例に従って、工学的対策などの既存の対策を実施した後のリスクの見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には、マトリックス法、枝分かれ法、加算法、積算法などがある。

5.9 既存の対策後の残留リスクの明確化

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に、問題点を分析し記入する。

- ※ 工学的対策が実施困難なため人の注意力に依存せざるを得ない作業における、共同作業における連絡調整、異常時の発見が遅れやすい一人作業、作業対象設備・部品の識別誤りや経験の浅い作業者が未習得の判断基準などが考えられる。

5.10 IT を利用した管理的対策の検討

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に、適用可能なITを利用した管理的対策を記入する。具体的には、データベース、情報伝達システム、識別・位置等検出システムの適用などがある。

5.11 IT対策後のリスクの見積もり

RA指針の別添4に記載された事例に従って、ITを利用した管理的対策後の見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には、マトリックス法、枝分かれ法、加算法、積算法などがある。

5.12 IT対策後の残留リスクの明確化

以上の対策後の残留リスクを具体的に記入する。

6. 設備点検・現場作業支援システムにおける管理的対策の決定（様式2参照）

第5章に規定するリスクアセスメントの結果において残留リスクのある場合に、ITを利用した管理的対策を決定すること。具体的には次に示す項目ごとに、**様式2**に示す管理的対策の中から最適なものを選定すること。その際、ガイドB-01、B-02の第2.3節から第2.4節、B-03の第2.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

6.1 機械・設備と作業者の自動識別

作業対象となる機械・設備や作業者を自動的に判別し、作業者の携帯情報端末に表示するための、識別タグとその読取り装置を用いた機械・設備や作業者の自動識別機能を提供する。

※ 実行権限のない作業者による点検作業の実施や、点検作業者氏名の記録漏れ、また、点検作業時における機械・設備の取り違えなどを防ぐため、作業対象となる機械・設備や作業者の自動識別を行う機能

6.2 設備点検支援システムの提供

第6.1節の自動識別機能に加え、機械・設備の点検結果、補修履歴、合否判定基準などを自動的に参照・更新できる設備点検支援システムを提供する。

6.3 オンラインマニュアルの提供

設備の保守、点検、修理などの作業を対象に、オンラインマニュアルを提供する。必要に応じ、動画、静止画や音声を併用する。

6.4 熟練者による作業支援

作業者にヘルメットカメラなどを装着させ、取得した画像データを基に熟練者が作業者に適切な指示を与える。必要に応じて、IPフォンなどによる同時多極連絡や騒音環境下での連絡調整手段などを併用する。

7. 機械・設備と作業者の自動識別コンテンツの作成（様式3参照）

第6章の結果、管理的対策として機械・設備と作業者の自動識別が必要とされる作業について、識別タグとその読取り装置による自動識別の対象となる機械・設備および作業者を特定すること。具体的には、次に示す項目の明確化を行い、**様式3**に記入すること。その際、ガイドB-03の第2.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

7.1 人の識別

作業者の氏名のほか、点検作業に求められる資格や技能レベル、経験年数など、識別対象となる項目を記入すること。

7.2 機械・設備の識別

識別タグとその読取り装置による、自動表示の対象となる機械・設備を明確にし、その名

称や設備番号を記入すること。

※ 点検時の機械・設備および部品取り違いや、点検見落としの生じやすい機械・設備などが対象として挙げられる。

7.3 共通事項

識別タグが貼られている箇所、および識別タグの読取りを行う場所などに関し、付記すべき事項がある場合はこれを記載する。

8. 設備点検・現場作業支援のコンテンツの作成（様式4参照）

第6章の結果、管理的対策として第7章の自動識別機能に加えて設備点検・現場作業支援が必要とされた作業について、設備点検その他の現場作業を対象に、残留リスクの内容にしたがって設備点検支援のコンテンツを作成すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、**様式4**を完成させること。その際、ガイドB-01の第2.3節から第2.4節に定めた事項も併せて考慮すること（なお、**様式4**は設備点検作業を対象としているため、設備点検作業以外の現場作業に適用する場合は項目を適宜変更すること）。

8.1 点検項目の決定

作業ごとに、災害の防止を考慮した正しい作業項目を具体的に記入する。作業を決定する際の判断基準を含む。

8.2 点検時期の決定

対象とする機械・設備について、いつ、どのような状況のときに設備点検作業を実施するか判断基準を具体的に記入する。

8.3 点検箇所の決定

作業者が点検を行なう箇所を具体的に記入する。

8.4 点検方法の決定

作業者が実施する必要がある正しい点検の方法を具体的に記入する。

8.5 点検結果の記録方法の決定

点検の結果を記録する項目と、そのデータ形式を具体的に記入する。

8.6 合否判定基準の決定

点検の結果、合格とするか否かを決定するための判定基準を具体的に記入する。

8.7 点検結果の記載方法の明確化

点検によって得られる結果を具体的に記入する。異常の有無、ありの場合は異常の状況と対応措置などがある。

8.8 不具合があった場合の措置

点検の結果、不具合があった場合に参照すべきマニュアルなどの具体的措置を記入する。

8.9 補修履歴の記載方法の明確化

機械・設備の補修履歴を具体的に記入する。補修の有無、ありの場合は補修内容、なしの場合は補修予定時期などがある。

9. オンラインマニュアルのコンテンツ作成（様式3の3参照）

第6章の結果、管理的対策としてオンラインマニュアルが必要とされる作業について、通常作業、保全作業、及びトラブル処理作業ごとに、残留リスクの内容にしたがってオンラインマニュアルのコンテンツを作成すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、**様式3の3**を完成させること。その際、ガイドB-01の第2.3節から第2.4節に定めた事項も併せて考慮すること。

9.1必要な作業を決定するための判断基準の決定

いつ、どのような状況になったら作業を実施するか判断基準を具体的に記入する。

9.2 作業に必要な資格、携行品等の決定

免許、技能講習、特別教育などの作業に必要な資格や、工具、保護具、検知器などの作業に必要な携行品等を具体的に記入する。

9.3作業開始前の確認事項の決定

作業者が、危険場所への立ち入り、可動部への接近、機械の再起動などを行なう前に確認すべき事項を具体的に記入する。

※ 保護具は着用しているか、事前に酸素濃度を測定しているか、機械の停止を確認しているか、再起動を防ぐ措置を講じているか、危険場所に作業者がいないことを確認しているかなど

9.4 作業の手順等の決定

操作の手順や作業の内容などを具体的に記入する。

9.5 マニュアル作成上のポイントの明確化

災害防止するために、マニュアルを作成する際のポイントを具体的に記入する。

10.情報伝達システムによる作業支援（様式4の2参照）

第6章の結果、管理的対策として情報伝達システムによる作業支援が必要とされる作業について、設備点検その他の現場作業を対象に、**様式2**の結果にしたがって作業支援システムを構築すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い、**様式4の2**を完成させること。その際、ガイドB-02の第2.3節から第2.4節に定めた事項も併せて考慮すること。

10.1 情報伝達の対象者の決定

熟練者による支援を受ける作業員、および支援をする熟練者など、情報の発信と受信を行う対象者を具体的に記入する。

10.2 情報伝達の形態の決定

対象者間で情報を伝達する際の方向を決定する。具体的には情報伝達の対象と方向に応じて次に示す形態がある。

ア 個別伝達

携帯端末やIP電話などの機器を利用して、二者間で設備点検その他の現場作業時における指示伝達や連絡調整をする伝達形態

イ 複数人同時伝達

携帯端末やIP電話などを利用して、複数の関係者間で設備点検その他の現場作業時における連絡調整をする伝達形態

ウ 一斉通報

携帯端末、IP電話、PC、タブレットPC、PDAなどを利用して、設備点検その他の現場作業時に多数の関係者に一斉に退避・誘導を通報可能な伝達形態

エ 割込み通話

通話中の回線に割込みをかけ、通話に参入する伝達形態。上記イの複数人同時通話では標準機能として搭載されている。

10.3 伝達内容の決定

対象者間で伝達すべき内容とその形式を具体的に記入する。支援内容と伝達内容・形式には、以下のようなものがある。具体的な伝達内容はガイドB-02を参照のこと。

ア 支援内容

作業指示、報告、質問、相互確認、意見交換、警告や警報など

イ 伝達内容および形式

静止画による故障状況の説明などのように、伝達すべき具体的対象とその形式（データ形式）を明確にする。伝達形式には、音声、静止画、動画、文字がある。

10.4 伝達内容の記録

設備点検その他の現場作業時における関係者間の会話や作業映像など、次回の現場作業の事前検討や対応に問題がなかったかを事後に検証する際に、前回の記録が必要となる伝達内容を決定する。

10.5 通信場所の明確化

対象者が情報伝達（通信）を行う場所を明確にする。設備の名称などを用いて、通信地点を明示するとともに、作業者が移動しながら通信する場合は、その範囲も記入する。また、通信場所が騒音対策の必要な環境である場合には、騒音の度合いを数値化して記入する。

11. IT要求仕様の明確化（様式7参照）

様式7を利用して設備点検・現場作業支援システムで使用するIT関連機器の要求仕様の明確化を行い、要求仕様書に反映させること。その際、ガイドAの第5.2節から第5.4節、第6章、及びガイドB-02の第4.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

11.1 操作機器

操作機器の種類と個数（PC、タブレットPC、PDAなど）、可搬性（操作の場所）、操作性（操作方法、画面表示など）、応答時間など

11.2 インターフェース

ユーザー・インターフェース、ハードウェア・インターフェース、ソフトウェア・インターフェース、通信インターフェースの仕様など

11.3 データ

データの形式、入力仕様、データ処理の方法、出力形式と表示方法、バックアップの方法など

11.4 動作環境

物理的環境（温湿度、衝撃・振動、防湿・防滴・防塵、電磁環境など）やユーティリティ環境（電源電圧や油空圧の供給圧、バッテリーの場合は利用可能な最大時間）など

11.5 制約条件

ア 応答時間、障害回復時間、連続使用時間など（時間的制約）

イ 同時に使用できる人数や最大のデータ件数など

ウ アクセスが可能な人やアクセスを制限すべき人など

エ 設置場所や移動範囲など（屋内、屋外、外乱光、高温、高湿、塵埃などの影響を考慮）

オ 既存のIT環境との適合性

カ 将来の拡張性

ク 割込み通話制御の必要性

キ 信頼性、安全性、セキュリティ、人間工学的配慮、効率性、保守性、緊急時や障害発生時の対策など

ク 法規制など

12. マニュアルのバージョン管理

オンラインマニュアルを最新のバージョンに維持する仕組みを構築すること。具体的には、次のような点に留意すること。

- ア データ管理の一元化（オンラインマニュアルが保存されているコンピュータ上でデータの更新が可能で、他のコンピュータや操作機器からは更新不可）
- イ 指名された者によるデータの定期的、かつ確実な更新
- ウ 指名された者以外によるデータ更新の禁止

13.納入前試験

ガイドA：基本原則第5.5節の「納入前の試験」に定めた事項を試験によって確認すること。

14.評価及び見直し

管理的対策や緊急時対応マニュアルの内容について、ガイドAの第7章に定めるところにより定期的に評価を行い、必要な見直しを行うこと。その際、評価を行う者、評価等の実施時期などをあらかじめ決定しておくこと。

C-04:過接近等の警告システム

1.本導入ガイドの目的と適用範囲

本導入ガイドは、ITを活用した安全衛生管理システムを導入しようとする事業者に対し、危険区域への過接近等を警告する作業支援システムを構築する際の具体的手順を定めることを目的としている。

なお、本導入ガイドが対象とする管理的対策は、設計段階での対策及び工学的対策の実施が困難な場合、またはそれらを実施してもなお危険性又は有害性が残留する場合に限り実施するものと位置づけられる。従って、本ガイドによる管理的対策によって設計段階での対策及び工学的対策の代替を図ってはならない（ガイドA：基本原則の第1章の1）参照）。

2. システムの目標

過接近等の警告システムは、ガイドAの第3章「安全衛生管理システム構築時の留意事項」に定めるほか、労働災害を防止するために、作業者の存在場所を把握し、危険区域への接近または進入を管理・警告し、かつ、作業者の状態や保護具および検知器の携行状況を随時把握することにより、作業者による機械・設備への過接近などが発生した場合に関係者へ迅速に通報することを目標とする。

具体的には、次の要件を満足できるシステムとする。

- ア 指定区域への作業者の進入や、その人数および種類などを自動的に識別し、関係者に通報できること。
- イ 作業者と機械・設備の位置関係を自動的に検出し、作業者および関係者に通報できること。
- ウ 運転中の機械・設備などの危険区域に対する作業者の過接近を自動的に識別し、作業者および関係者に警告できること。
- エ 機械・設備等の危険区域内に作業者が存在する場合に、再起動操作をしようとする者に対して自動的に警告ができること。
- オ 作業者の状態を自動的に判別して、関係者に通報できること。
- カ 検知器や保護具の携行状況やそれらの使用状況を自動的に確認できること。

3. 基本構成の例

本システムは、ガイドAの第4章「基本構成」に定めるほか、次のような要素から構成される（図4参照）。

- 1) 入退出管理の判定基準に関するデータベース
- 2) 過接近警告の判定基準に関するデータベース
- 3) 再起動時の警告の判定基準に関するデータベース
- 4) 携行品管理の判定基準に関するデータベース
- 5) 機械・設備と識別タグの照合データベース
- 6) 作業者と識別タグの照合データベース
- 7) 携行品と識別タグの照合データベース
- 8) 識別タグ
- 9) 識別タグの読取装置
- 10) 検知器（作業状態や作業姿勢の検知など）
- 11) 携帯情報端末

- 12) ヘルメットカメラ
- 13) 骨伝導イヤホンマイク
- 14) 警報用装置（ネットワーク対応スピーカーなど）
- 15) インターフェース
- 16) 通信手段
- 17) 制御装置（OS等，制御用ソフトウェア，制御用コンピュータ，電源など）

4. 実態調査

次のような事項を対象に実態調査を行い，作業関連情報やリスク関連情報を収集すること。収集すべき情報には，解説aに示すようなものがある。

- ア 入退出管理の状況
- イ 位置把握の状況
- ウ 過接近警告の方法
- エ 再起動時の警告の方法
- オ 作業状態の判定方法
- カ 保護具の使用状況（携行と着用など）
- キ 検知器の使用状況

5. リスクアセスメントの実施（様式1参照）

通常作業，保全作業，及びトラブル処理作業ごとに，RA指針にしたがってリスクアセスメントを実施すること。具体的には次に示す事項の明確化を行い，**様式1**を完成すること。

5.1 作業名称の特定

危険性又は有害性を特定するために必要な単位で作業を洗い出し，その作業名称を記入する。

5.2 作業者の特定

作業者の種類，職種，人数，熟練の程度などを記入する。

5.3 対象設備の特定

機械の名称，能力その他の仕様などを記入する。

5.4 作業場所の特定

作業者が実際の作業を行なっている場所だけでなく，作業中に移動する可能性が場所も含めて具体的に記入する。

5.5 作業内容（作業項目）の特定

作業者が行なっている作業の内容（または項目）を具体的に記入する。ただし，実際の作業が災害の防止を考慮した正しい作業形態から外れている場合は，本来の正しい作業も併せて記入する。

5.6 危険性又は有害性等の特定

RA指針の別添3又は解説dを参考に危険性又は有害性，及びこれらに起因する災害を具体的に記入する。

5.7 工学的対策などの既存の対策の検討

包括指針を参考に適用可能な本質的安全設計方策や安全防護（ガード，保護装置の適用）などの工学的対策や，安全管理体制の構築，教育・訓練の実施，保護具の使用などの管理的対策を具体的に記入する。

5.8 既存の対策後のリスクの見積もり

RA指針の別添4に記載された事例に従って、工学的対策などの既存の対策を実施した後のリスクの見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には、マトリックス法、枝分かれ法、加算法、積算法などがある。

5.9 既存の対策後の残留リスクの明確化

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に、問題点を分析し記入する。

※ 工学的対策が実施困難なため人の注意力に依存せざるを得ない作業における、共同作業における連絡調整、異常時の発見が遅れやすい一人作業、作業対象設備・部品の識別誤りや経験の浅い作業者が未習得の判断基準などが考えられる。

5.10 ITを利用した管理的対策の検討

既存の対策を実施した後の残留リスクを対象に、適用可能なITを利用した管理的対策を記入する。具体的には、データベース、情報伝達システム、識別・位置等検出システムの適用などがある。

5.11 IT対策後のリスクの見積もり

RA指針の別添4に記載された事例に従って、ITを利用した管理的対策後の見積もりを記入する。具体的なリスク見積もりの方法には、マトリックス法、枝分かれ法、加算法、積算法などがある。

5.12 IT対策後の残留リスクの明確化

以上の対策後の残留リスクを具体的に記入する。

6. 過接近等の警告システムに関する管理的対策の決定（様式2参照）

第5章に規定するリスクアセスメントの結果において残留リスクがある作業について、ITを利用した管理的対策を決定すること。具体的には次に示す項目ごとに、**様式2**に示すリスク低減措置の中から最適なものを選定すること。その際、ガイドB-01、B-02の第2.3節から第2.4節、B-03の第2.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

6.1 入退出管理

ア 作業者の進入の有無と存在区域の自動確認

（RFIDなどのITを活用し、人の通過を自動識別）

イ 作業者の種類・人数などの自動識別（RFIDなどのITを活用）

ウ 作業者と関係者への通報（作業指揮者や共同作業者に、識別結果を自動的に通報）

6.2 位置検出

ア 作業者の存在の有無と存在位置の自動確認

（RFIDなどのITを活用し、作業者の存在箇所を自動識別）

イ 作業者の種類・人数などの自動識別（RFIDなどのITを活用）

ウ 作業者と関係者への通報（作業指揮者や共同作業者に、識別結果を自動的に通報）

6.3 過接近警告

ア 過接近の自動識別

（RFIDなどのITを活用し、作業者と機械設備の位置関係および種類を自動識別する）

イ 作業者と関係者への通報（作業指揮者や共同作業者に、識別結果を自動的に通報）

6.4 再起動時の警告

ア 再起動を行なう者の自動識別

（RFIDなどのITを活用し、作業者と機械設備の位置関係および種類を自動識別する）

イ 作業者と関係者への通報（作業指揮者や共同作業者に、識別結果を自動的に通報）

6.5 作業状態の判定

- ア 作業者の状態の自動判定（倒れセンサなどを活用）
- イ 関係者への通報（作業指揮者や共同作業者に、識別結果を自動的に通報）

6.6 携行品管理

- ア 工具、検知器等の携行状況の自動判定（RFIDなどのITを活用）
- イ 保護具の着用状況の自動判定（RFIDなどのITを活用。入退出管理と組み合わせて、条件を満たしていない作業者の入出時に警告を発するなど）
- ウ 作業者と関係者への通報（作業者、作業指揮者や共同作業者に、識別結果を自動的に通報）

7. 過接近等に関する判定基準の決定

7.1 各作業者が進入を許される区域の決定（様式6参照）

第6章において、入退出管理が必要とされた区域作業について、作業者が進入を許される区域には**様式6**の該当欄に○印を記入し、入場が許される条件を併せて記入することによって、各作業者に対する入退出管理の判定基準を明らかにすること。また、この結果を入退出管理の判定基準に関するデータベースに保存すること。

7.2 作業者と機械・設備間の過接近限界の決定（様式6の2参照）

第6章において、過接近警告が必要とされた作業について、作業者と機械・設備が接近を許される限界距離を具体的数値で**様式6の2**の該当欄に記入することによって、作業者と機械・設備間の過接近警告の判定基準を明らかにすること。また、この結果を過接近警告の判定基準に関するデータベースに保存すること。

※ 限界距離（安全距離）の算出方法を定めたものに、JIS B 9707、JIS B 9708などがある。

7.3 作業者に対する再起動警告条件の決定（様式6の3参照）

第6章において、再起動警告が必要とされた作業について、作業者が機械・設備の再起動操作を行なうときの再起動の条件を明らかにするとともに、警告内容を**様式6の3**の該当欄に具体的に記入することによって、機械・設備の再起動時における警告の判定基準を明らかにすること。また、この結果を再起動時の警告の判定基準に関するデータベースに保存すること。

7.4 各作業者が使用する携行品等の決定（様式6の4参照）

第6章において、携行品管理が必要とされた作業について、作業者が当該作業で携行すべき保護具、検知器、工具、およびその他（倒れセンサー等）を**様式6の4**の該当欄に○印で記入または具体的名称を記入することによって、各作業者に対する携行品管理の判定基準を明らかにすること。また、この結果を携行品管理の判定基準に関するデータベースに保存すること。

8. IT要求仕様の明確化（様式7参照）

様式7を利用して過接近警告システムで使用するIT関連機器の要求仕様の明確化を行い、要求仕様書に反映させること。その際、ガイドAの第5.2節から第5.4節、第6章及びガイドB-03の第4.3節に定めた事項も併せて考慮すること。

8.1 操作機器

操作機器の種類と個数（PC、タブレットPC、PDAなど）、可搬性（操作の場所）、操作性（操作方法、画面表示など）、応答時間など

8.2 インターフェース

ユーザー・インターフェース、ハードウェア・インターフェース、ソフトウェア・インターフェース、通信インターフェースの仕様など

8.3 データ

データの形式、入力仕様、データ処理の方法、出力形式と表示方法、バックアップの方法など

8.4 動作環境

物理的環境（温湿度、衝撃・振動、防湿・防滴・防塵、電磁環境など）やユーティリティ環境（電源電圧や油空圧の供給圧、バッテリーの場合は利用可能な最大時間）など

8.5 制約条件

- ア 応答時間、障害回復時間、連続使用時間など（時間的制約）
- イ 同時に使用できる人数や最大のデータ件数など
- ウ アクセスが可能な人やアクセスを制限すべき人など
- エ 設置場所や移動範囲など（屋内、屋外、外乱光、高温、高湿、塵埃などの影響を考慮）
- オ 既存のIT環境との適合性
- カ 将来の拡張性
- キ 信頼性、安全性、セキュリティ、人間工学的配慮、効率性、保守性、緊急時や 障害発生時の対策など
- ク 法規制など

9.マニュアルのバージョン管理

オンラインマニュアルを最新のバージョンに維持する仕組みを構築すること。具体的には、次のような点に留意すること。

- ア データ管理の一元化（オンラインマニュアルが保存されているコンピュータ上だけでデータの更新が可能で、他のコンピュータや操作機器からは更新不可）
- イ 指名された者によるデータの定期的、かつ確実な更新
- ウ 指名された者以外によるデータ更新の禁止

10.納入前試験

ガイドA：基本原則第5.5節の「納入前の試験」に定めた事項を試験によって確認すること。

11.評価及び見直し

管理的対策や緊急時対応マニュアルの内容について、ガイドAの第7章に定めるところにより定期的に評価を行い、必要な見直しを行うこと。その際、評価を行う者、評価等の実施時期などをあらかじめ決定しておくこと。

労働安全衛生総合研究所安全資料

JNIOOSH-SD-No.24 (2009)

発行日 平成21年 12月 28日 発 行
発行者 独立行政法人 労働安全衛生総合研究所
〒204-0024 東京都清瀬市梅園1丁目4番6号
電話 (042) 491-4512(代)

印刷所 株式会社 アトミ

SAFETY DOCUMENT
OF
THE NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

JNIOOSH – SD – NO.24 (2009)

Guidelines for utilizing ICT to develop occupational safety and health
management systems.



NATIONAL INSTITUTE OF
OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH
1-4-6, Umezono, Kiyose, Tokyo 204-0024, JAPAN