被害者にも加害者にもならないための工場セキュリティ

JNSA西日本支部
工場セキュリティWGリーダー
岡本　登（富士通株式会社）

2024年2月2日

自己紹介とワーキンググループの概要

●岡本　登

JNSA西日本支部で活動（所属：富士通株式会社）
2000年頃からセキュリティソリューションに従事。2018年から工場セキュリティ対策を研究
現在、お客様のセキュリティアドバイザーとして活動中

●今すぐ実践できる工場セキュリティ対策のポイント検討ワーキンググループ

活動期間：2020年10月～現在
メンバー：西日本を中心に約20名
目的　　：現場実態を考慮したセキュリティ対策の考え方や新たなサイバー対応BCP策定に必要な観点などを整理し、中堅・中小製造現場のセキュリティ向上を支援する
成果物：リスクアセスメント、対策、BCPの関するハンドブック

本日のお話

１．中小製造業のセキュリティ事情

２．セキュリティ対策の重要性

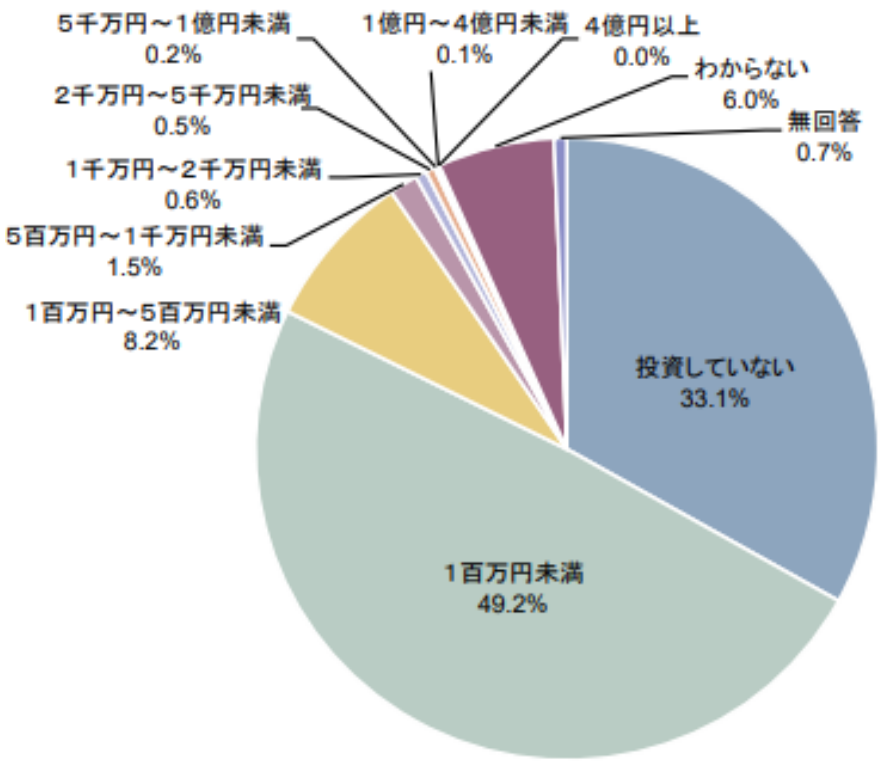
３．ハンドブックを活用した対策の紹介

1.中小製造業のセキュリティ事情

中小企業の実態①

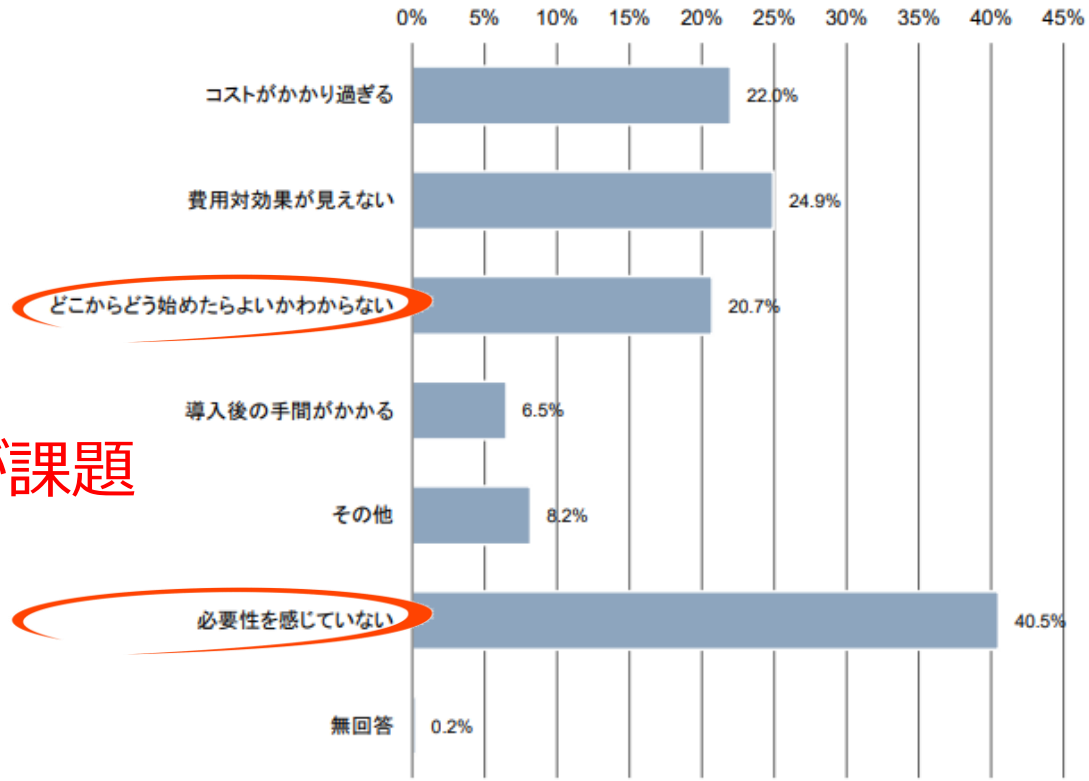
直近過去３期の情報セキュリティ対策投資額

n=3,802



情報セキュリティ対策投資を行わなかった理由

n=1,259



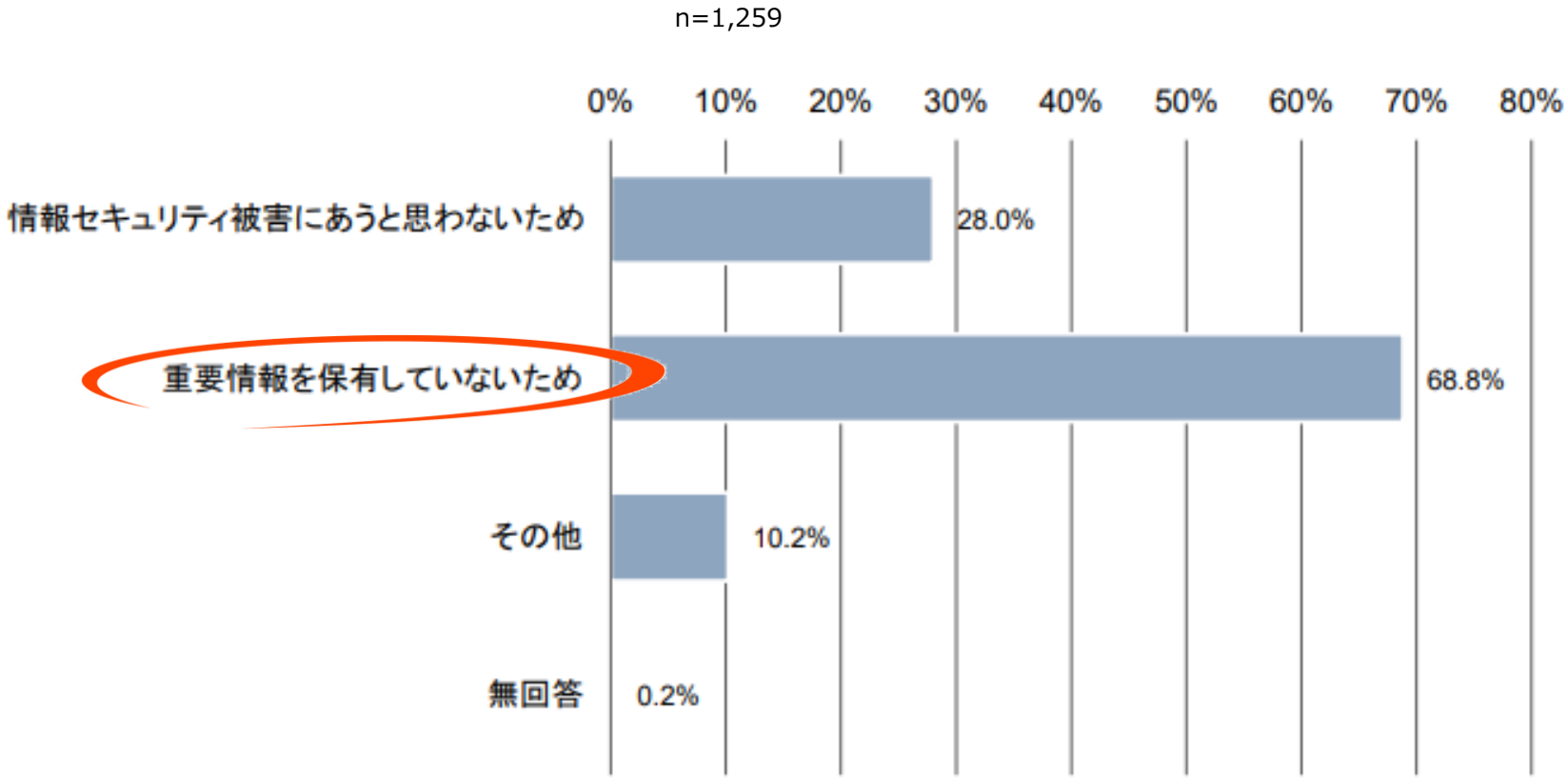
ここが課題

- **製造現場にはセキュリティの専門家がいるわけではない**
- **迫っている脅威、リスクの大きさに気づいていない**

IPA「2021年度中小企業における
情報セキュリティ対策に関する実態調査」より抜粋
有効回答数4,074（製造業11.8%）

中小企業の実態②

情報セキュリティ対策の必要性を感じない理由



IPA「2021年度中小企業における
情報セキュリティ対策に関する実態調査」より抜粋
有効回答数4,074（製造業11.8%）

情報セキュリティリスクは機密性（情報漏洩）だけではない
特に製造業は可用性（生産を止めない）が重要。止まっても大丈夫な工場はない！

多くの中小工場が抱える課題

判断が個人まかせ

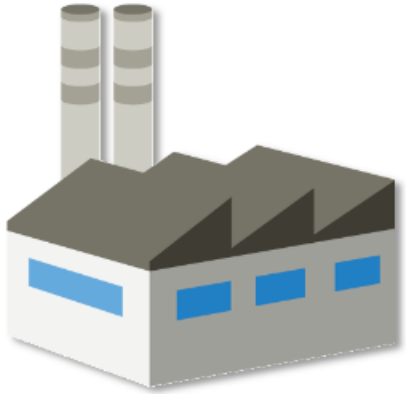
セキュリティルールが明確ではない

ネットワークの流量・内容を監視していない

異常がわからない

全体が把握できない

工場全体のネットワーク担当がいない



ネットワークへの不正接続が検知できない

外部から攻撃される

原因調査ができない

正確なネットワーク図面や装置一覧がない

ネットワークがセグメント化されていない

被害が広範囲に及ぶ

復旧が手探りになる

BCPにサイバーリスクが考慮されていない

マルウェア対策機能や脆弱性対処パッチが適用できない

マルウェアに感染する

具体的な事例①

●マルウェアを飼っている工場

2008年に「コンフィッカー」というワームが爆発的に蔓延。しかし、工場内では目立った被害が出ないために、いまだに感染した機器が稼働している工場がある。

→ 工場では機器の稼働年数が情報系と比べて長い
工場内にもWindowsOSで動作している機器が多数あるが、その認識はない
工場内にはマルウェアを検知する手段がない

●LANカード2枚刺しパソコンでネットワーク分離

生産情報の連携などのために、OTとOAをネットワークでつなぐ必要が出てきたが、ネットワークスイッチ（HUB/L2スイッチ）やNIC2枚刺しPCでつなぐケースが多く見られる。

→ 中小製造業のネットワーク構築は、地場の電気工事事業者などが手掛けることが多い。
セキュリティ知識やノウハウのある人材が社内にはいない。

具体的な事例②

●セキュリティのイメージ

リスクアセスメントハンドブックの作成中に現場のご意見を伺いたく、実際の工場を訪問した際、「セキュリティ」と聞いて思い浮かぶことをお訊ねしたら、「セコムさんとかですかね」という回答だった。

→　敢えて「情報セキュリティ」とは言わなかったが、やはり、あまり関心がないことが伺われる。

●セキュリティ侵害を受ける可能性

同様に、実際の工場でUSBメモリーを例にアセスメントの方法を説明したところ、「USBメモリーは使っているが、これがリスクになるとは知らなかった」というお話を聞いた。

→　加えて、工場はインターネットにつながっていないとのことだが、事務所とはつながっていて、事務所はインターネットにアクセスできる環境だった。

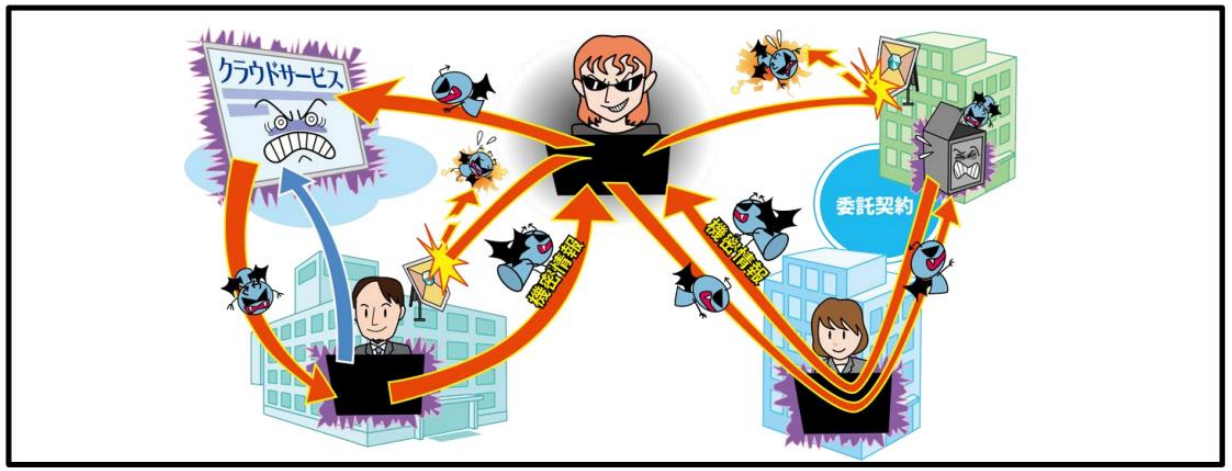
2.セキュリティ対策の重要性

本当に危ないのは誰？

【2位】サプライチェーンの弱点を悪用した攻撃

IPA

～自組織だけでなく、委託先や利用しているサービスも適切な管理を～



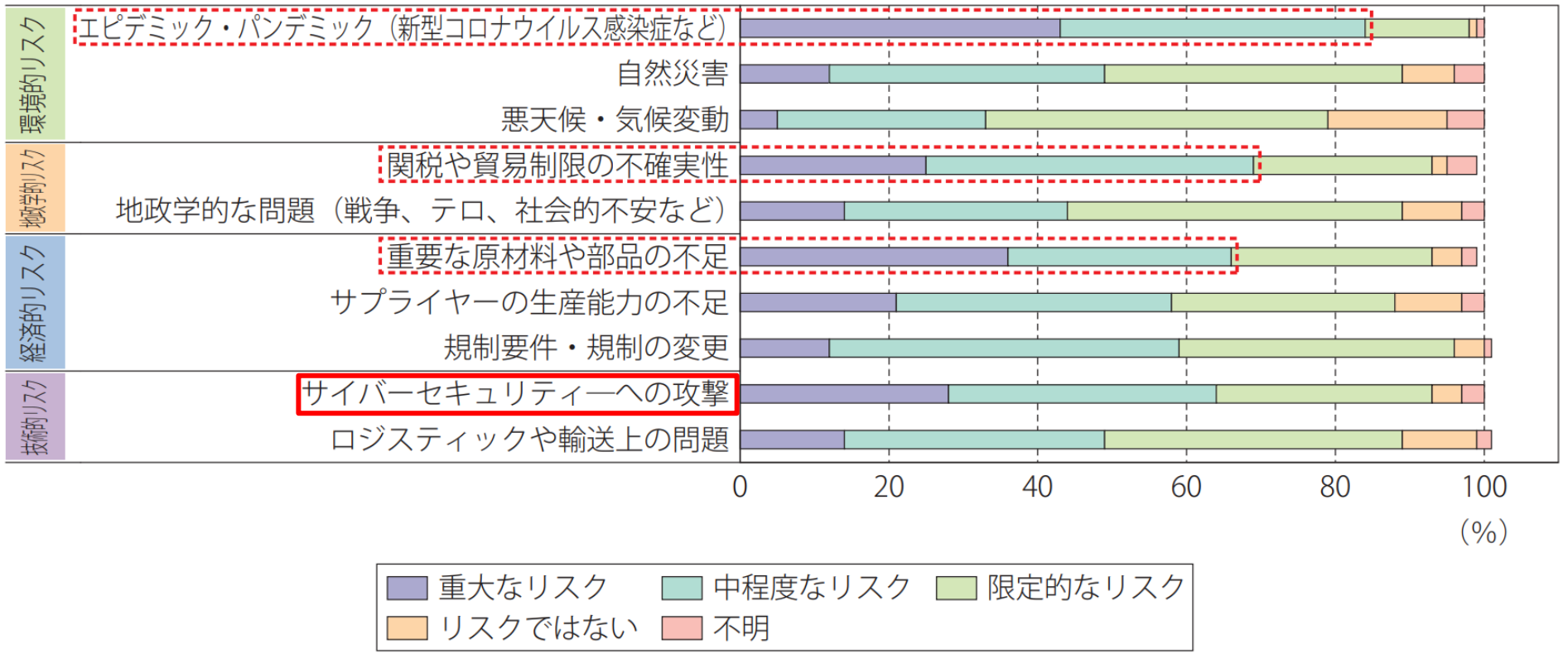
- 調達から販売、業務委託等一連の商流において、セキュリティ対策が甘い組織が攻撃の足がかりとして攻撃される
- ソフトウェア開発のライフサイクルに関与するモノや人の繋がりを足掛かりとする（ソフトウェアサプライチェーン）攻撃も存在
- 取引先や業務を委託している外部組織から情報漏えい

IPA
情報セキュリティ10大脅威 2023　より抜粋

国内製造業の９８．９%を占める中小企業（資本金３億円以下）が日本のものづくりを支えている

中小製造業が止まれば経済は止まる

サプライチェーンリスク



経済産業省
令和３年版　通商白書
第Ⅱ部第二節
第Ⅱ-1-2-3図
サプライチェーンリスクの認識（2020年）

ターゲットを絞って意図的に起こせる脅威

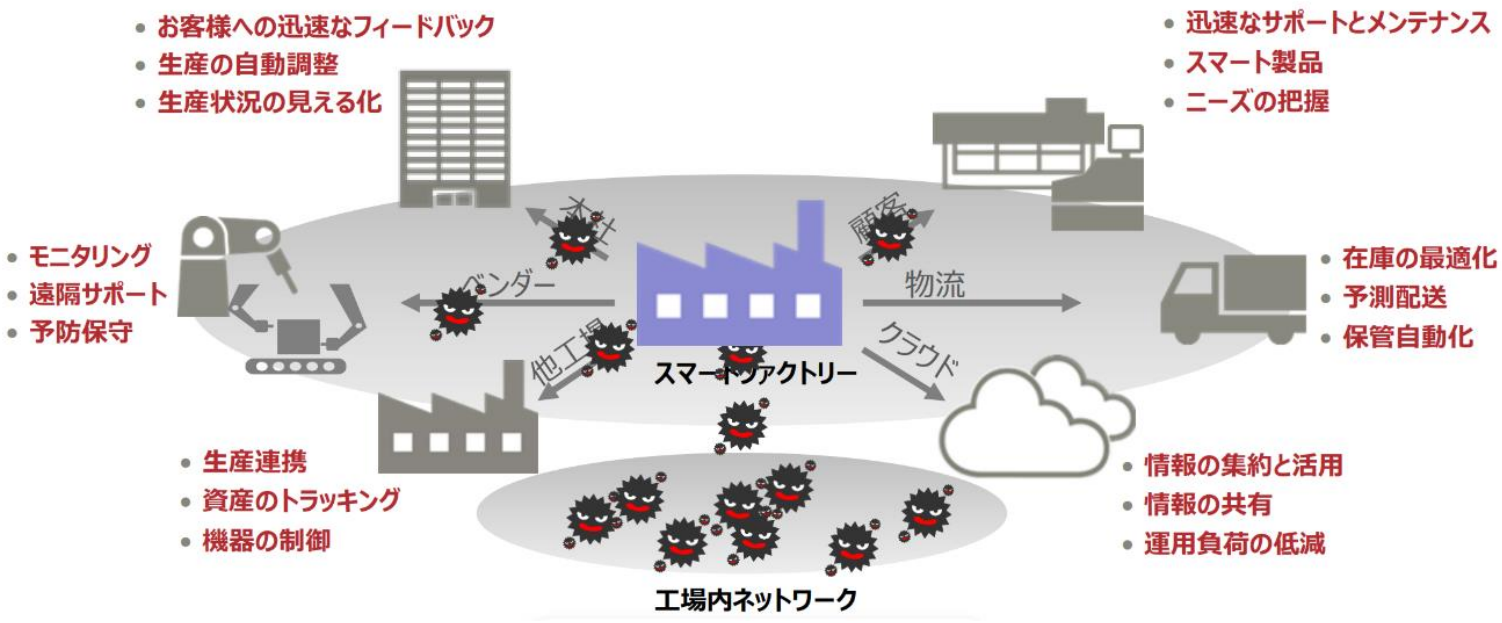
RaaS（Ransomware as a Service）の出現で攻撃は容易に実行可能

被害者から加害者へ

● **生産停止の影響**
基本的な対策を怠っているとセキュリティ侵害による生産停止の責任を問われる

● **DXの推進で新たな脅威**
安易なネットワーク化は新たな
脅威を生むことになる。
知らずに飼っていたマルウェアを
まき散らす原因になるかも。

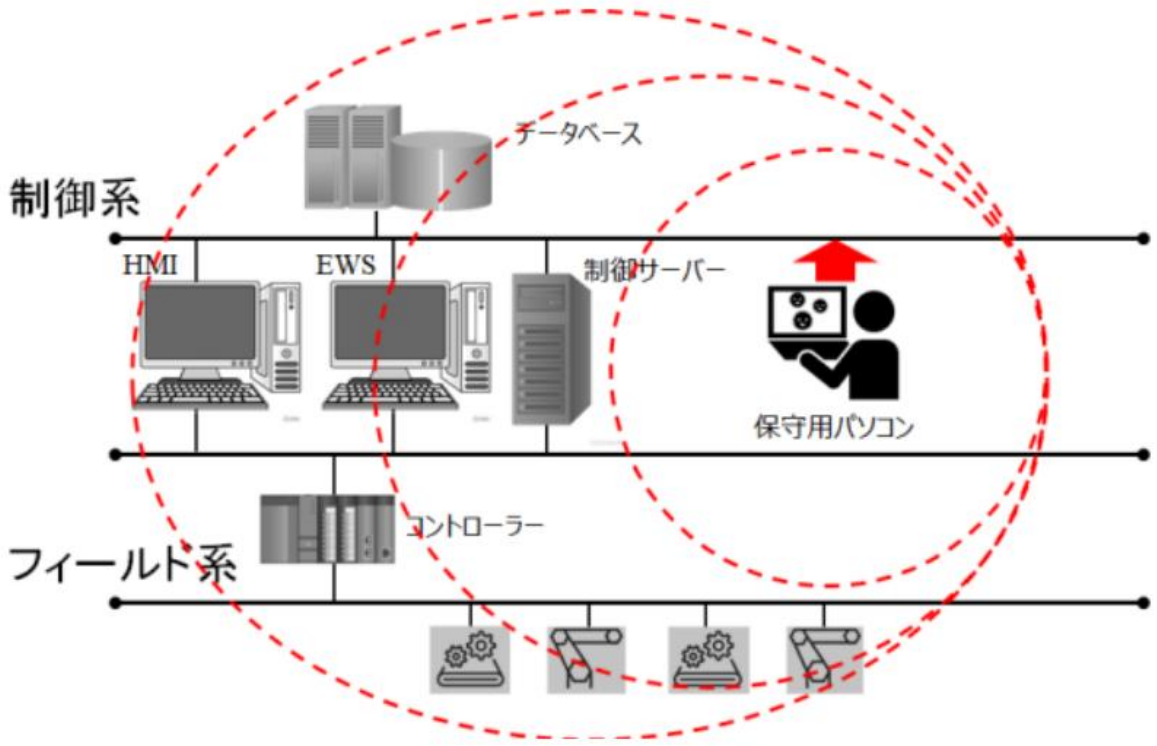
★**段ボール工場の例**



3.ハンドブックを活用した対策の紹介

～目指すのは中小企業が自らの手でできること～

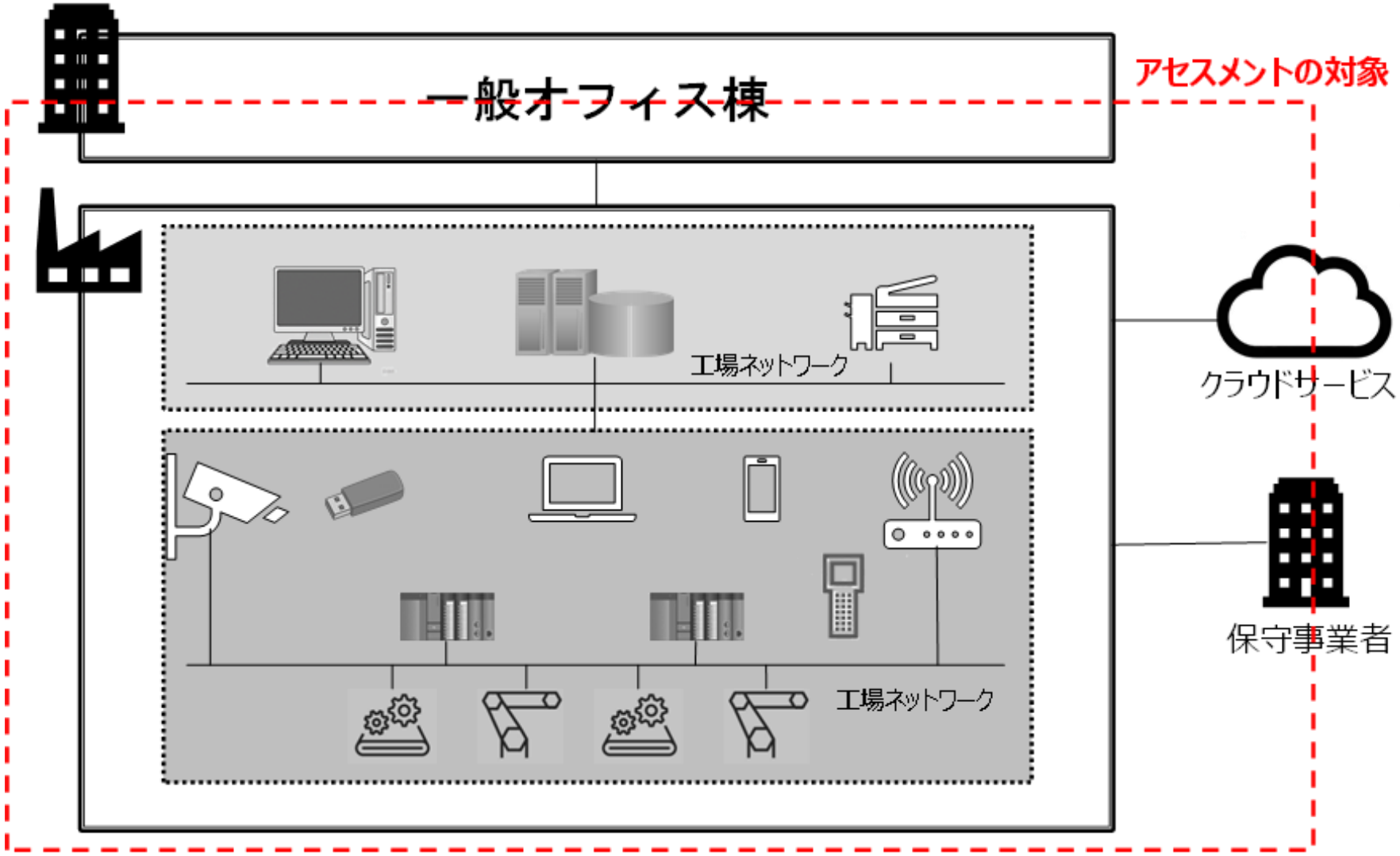
1st STEP　リスクアセスメント



保守用パソコンがマルウェアに感染していることを知らずに製造現場 LAN に接続してしまうと、ネットワークの通信速度に比例してマルウェアが工場内の装置に広がります。マルウェアに感染した装置は正常に動作せず、工場全体が止まってしまいます。

どこに弱点（脆弱性）があるかが分からなければ、有効な対策を行うことはできません。
どの弱点からどんな脅威が侵入してくる可能性があるのか、その脅威は、工場にどのようなダメージを与えるのかをしっかり見極めることが重要です。

リスクアセスメントの対象



13の脅威の入口

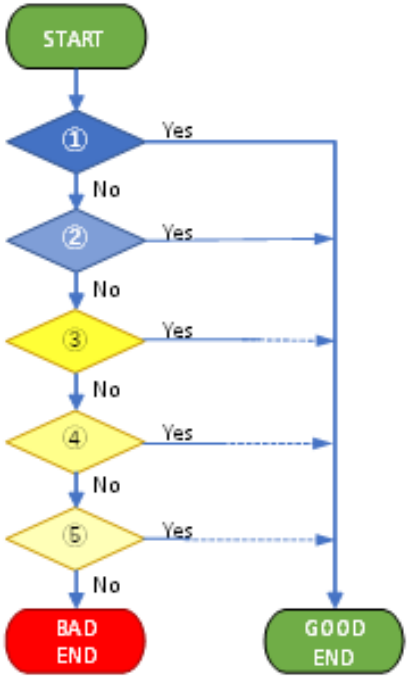
No	脅威の入口	脅威が引き起こす可能性のある事象	懸念されるリスク
1	USBメモリー	USBメモリーから制御システムや製造装置にマルウェアの感染が広がる	工場停止
2	持込パソコン	持込パソコンから制御システムや製造装置にマルウェアの感染が広がる	工場停止
3	スマホ・タブレット	スマホ・タブレットに感染したマルウェアが利用者の意図しない動作をさせる	情報漏洩
4	IoT機器・センサー	IoT機器・センサーが第三者に遠隔操作される	工場停止
5	複合機	複合機が第三者に遠隔操作される	情報漏洩
6	ハンディターミナル	ハンディターミナルに感染したマルウェアがプログラムやデータを改竄する	情報改竄
7	OAネットワーク	OAネットワークからマルウェアの感染が広がる	工場停止
8	インターネット	インターネットからマルウェアの感染が広がる	工場停止
9	WiFi（無線AP）	WiFI通信が傍受されたり、通信が妨害される	情報漏洩
10	保守用回線	保守用回線からマルウェアの感染が広がる	工場停止
11	クラウドサービス	認証情報が不正に利用される	情報漏洩
12	部品・原材料	組み込んだ部品のセキュリティ不具合が悪用される	品質低下
13	新規購入機器	新規購入した機器から制御システムや製造装置にマルウェアの感染が広がる	工場停止

全ての脅威を網羅するものではありませんが、世の中で発生している事故の原因はほとんど含まれています。

ハンドブック・リスクアセスメント編

このハンドブックでは、一般的なリスクアセスメントとは異なるユニークな手法で現場の皆様が簡単に実施できるように書かれています。

製造装置の保守のために製造現場 LAN に保守用 PC を接続したところ、当該製造現場の装置（もしくはその他の製造現場の装置）の動作が異常となった。



現状の対策状況		対策の効果等
①	マルウェアチェック済の許可されたPC以外は接続しないルールを確実に運用している	安全な状態でPCが利用できる
②	製造装置にマルウェア対策を導入している	マルウェアに感染したPCが持ち込まれても、製造装置側でマルウェア感染が防げる
③	PCが製造現場LANに接続されたことがすぐに検知できる	無断でPCが接続されても、すぐに取り外すことができる。ただし、既にマルウェアが拡散してしまった可能性がある
④	製造現場LANの通信内容をモニタリングしている	マルウェアの感染拡大の動きを検知して、蔓延する前に対処することができる
⑤	製造装置の動作不良の原因調査にはセキュリティ観点も加えている	装置ログや通信ログを分析して、何らかのマルウェアが原因であることが判明すれば、適切な応急・復旧処置ができる

アセスメント結果の例

脅威の入口	アセスメント結果	課題
USBメモリー	①	
持込みパソコン	BAD	実態が把握できていない
スマホ・タブレット	②	
IoT機器・センサー	①	
複合機	①	
ハンディターミナル	④	古い機種の入れ替え検討が必要
OAネットワーク	BAD	接続の有無、方法などの詳細な調査が必要
インターネット	①	
WiFi（無線AP）	③	管理者が明確になっていないものがある
保守用回線	BAD	ベンダー任せで詳細が不明（VPN接続方法など）
クラウドサービス	①	
部品・原材料	①	
新規購入機器	③	ベンダー任せで詳細が不明（チェック体制など）

2nd STEP　リスク対策

リスク対策にはいくつかの段階があります

①弱点をなくす　➡　セキュリティパッチを適用する、システムをアップデートする
②弱点を攻められないように守る　➡　ファイヤウォールなどを導入する
③攻められたらすぐに見つけて抑える　➡　ウイルスチェックを行う
④やられたらすぐに元に戻す　➡　バックアップを作る

対策方法には3つの種類があります

物理的対策
不法侵入や破壊、紛失、盗難などに対応
例）監視カメラ

技術的対策
システムやデータ、ネットワークなどのリスクに対応
例）ウイルス対策

人的（組織的）対策
従業者のミスや不正など人によるリスクに対応
例）ルール、教育

残念ながら万能な対策はない！
アセスメントの結果や環境に合わせて対策を選ぶことが重要

多層的防御の視点で整理

高度な共通対策（E-01~03）

各脅威ごとの対策（01-01~13-02）

USBメモリー（01-01~03）	持込パソコン（02-01~04）	スマホ・タブレット（03-01~02）	IoT機器・センサー（04-01~03）	複合機（05-01~05）	ハンディターミナル（06-01~05）	OAネットワーク（07-01~04）
インターネット（08-01~04）	Wi-Fi（無線AP）（09-01~02）	保守用ネットワーク（10-01~02）	クラウドサービス（11-01）	部品・原材料（12-01~03）	新規購入機器（13-01~02）	

基礎的な共通対策（C-01~05）

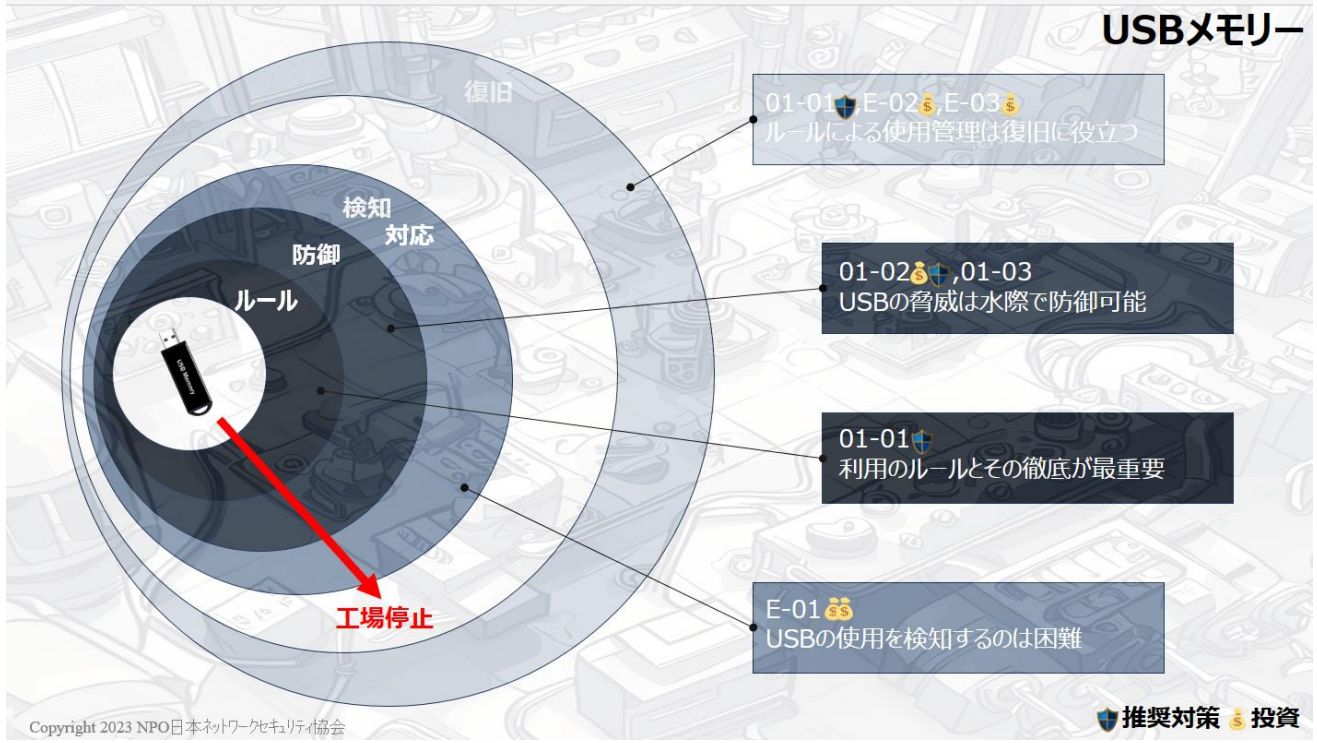
代表的なフレームワークも参考に

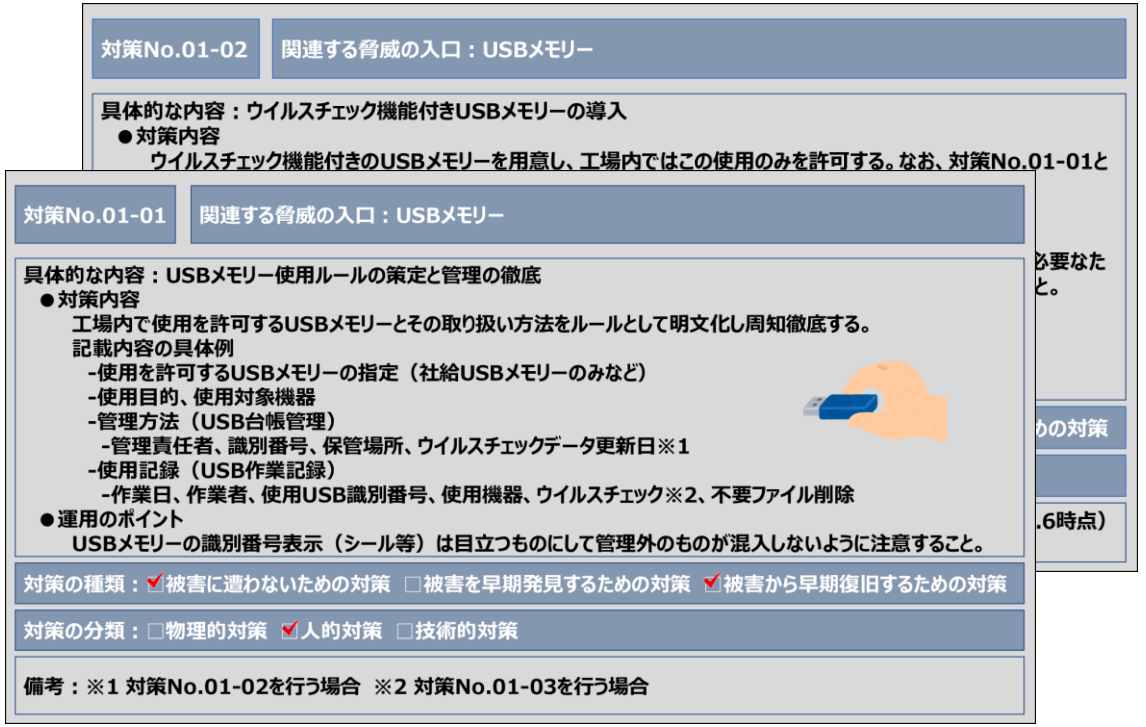
特定	防御	検知	対応	復旧
リスクを特定する	攻撃を防ぐ	異常を検知する	異常に対応する	被害を復旧する
13の脅威の入口の状況を把握し対策すべきリスクを特定する	被害に遭わないための対策を実施する	異常を早期に発見し被害が広がらない対応のための対策を実施する		被害から早期復旧するための対策を実施する

すり抜けた攻撃を見逃さない

被害範囲を特定して対処

ハンドブック・リスク対策編（近日公開）





対策カード
（全４６種類）

リスク対策集として、13の入口ごとに複数の対策カードが用意されています。
対策カードには対策段階や対策の種類以外にも必要な費用情報などが記載されています。

3rd STEP　BCP策定

2023年12月1日に大阪で「NSF in KANSAI 2023」を開催
工場内でのセキュリティ事故を想定したワークショップを実施

どのような行動をとればいいのか、事前に決めておくことが重要であると実感

ハンドブック３部作

リスクアセスメント編

セキュリティリスクアセスメントを自らの手で実施できる参考書
2022.6 初版公開（https://www.jnsa.org/result/west/2022/index.html）

リ ス ク 対 策 編

近日公開予定

自社の環境に合ったセキュリティ対策が選択・実行できる参考書
2024.2 初版公開予定

サイバーBCP策定編

3rd STEP

従来の災害対応BCPにセキュリティ観点を加えるための参考書
2024.夏 初版公開予定

セキュリティ屋のひとりごと

例えば「USB管理ルールを作る」という対策

→ どのような項目を定義するのかは例示しているが、これで本当にルールがつくれるのか？
結局、参考になる「ひな形」が欲しいという要望が出るのではないか？

→ 様々な業態、環境に対して「ひな形」を用意するのは無理。。。
→ ならば生成系AIを使おう！
基本プロンプトと自社の特徴や環境などを定義する条件プロンプトを提供できれば
中小企業でも自分で最適なルールが作れる、、、かも。

というようなことを引き続き検討していきたいと考えています。


JNSA