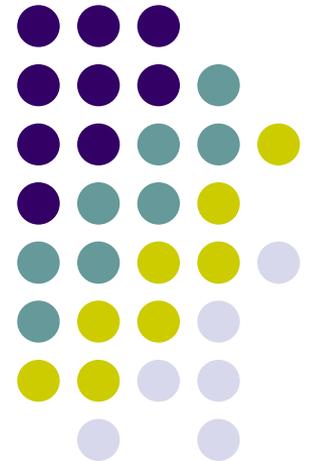


- 包括安全指針と機械危険情報
- メーカーで考慮が必要なリスク

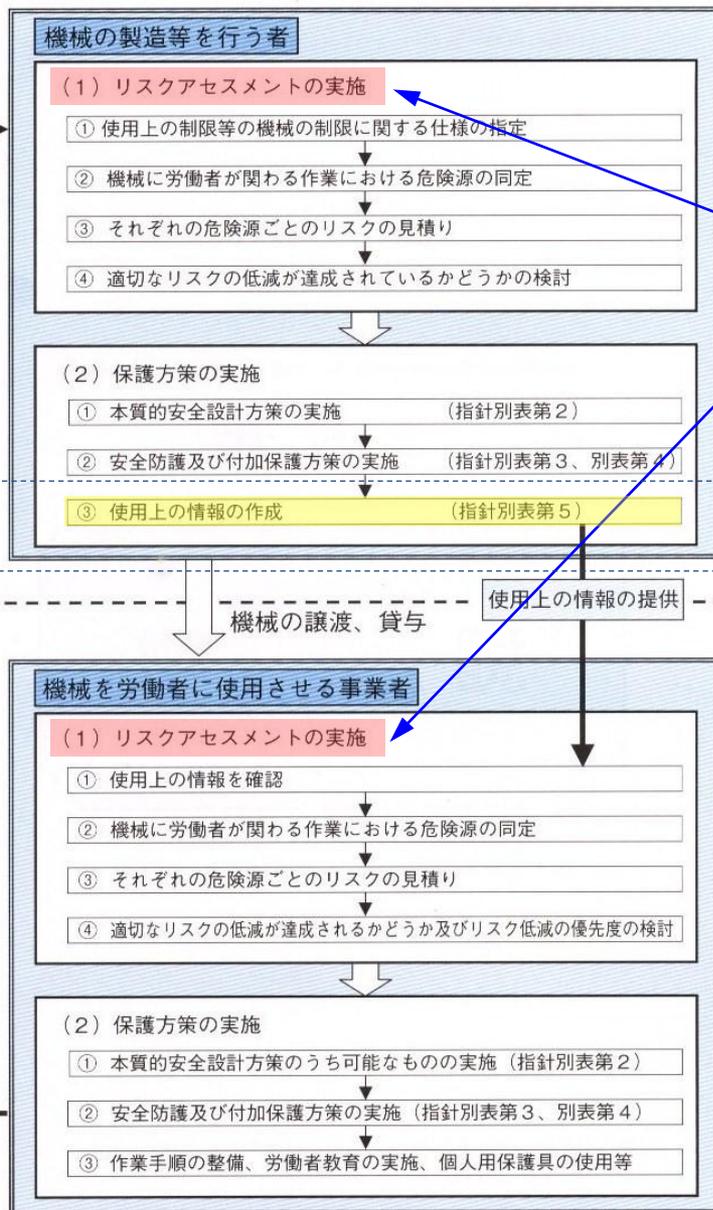
1. 機械の包括安全指針と危険情報提供ガイドライン
2. 機械メーカーとユーザーのリスク分担
3. クレーン事故統計
4. クレーン事故の態様とメーカーが担保すべきリスクの範囲



Safety Craft 代表
水野 恒夫

「機械の包括安全指針」とガイドラインの関係

機械設計
製造者
(メーカー)



機械メーカーと機械
ユーザーのそれぞれ
独自の立場における
リスクアセスメント

機械危険情報提供ガイドライン

機械ユーザーが行うべき
リスクアセスメント

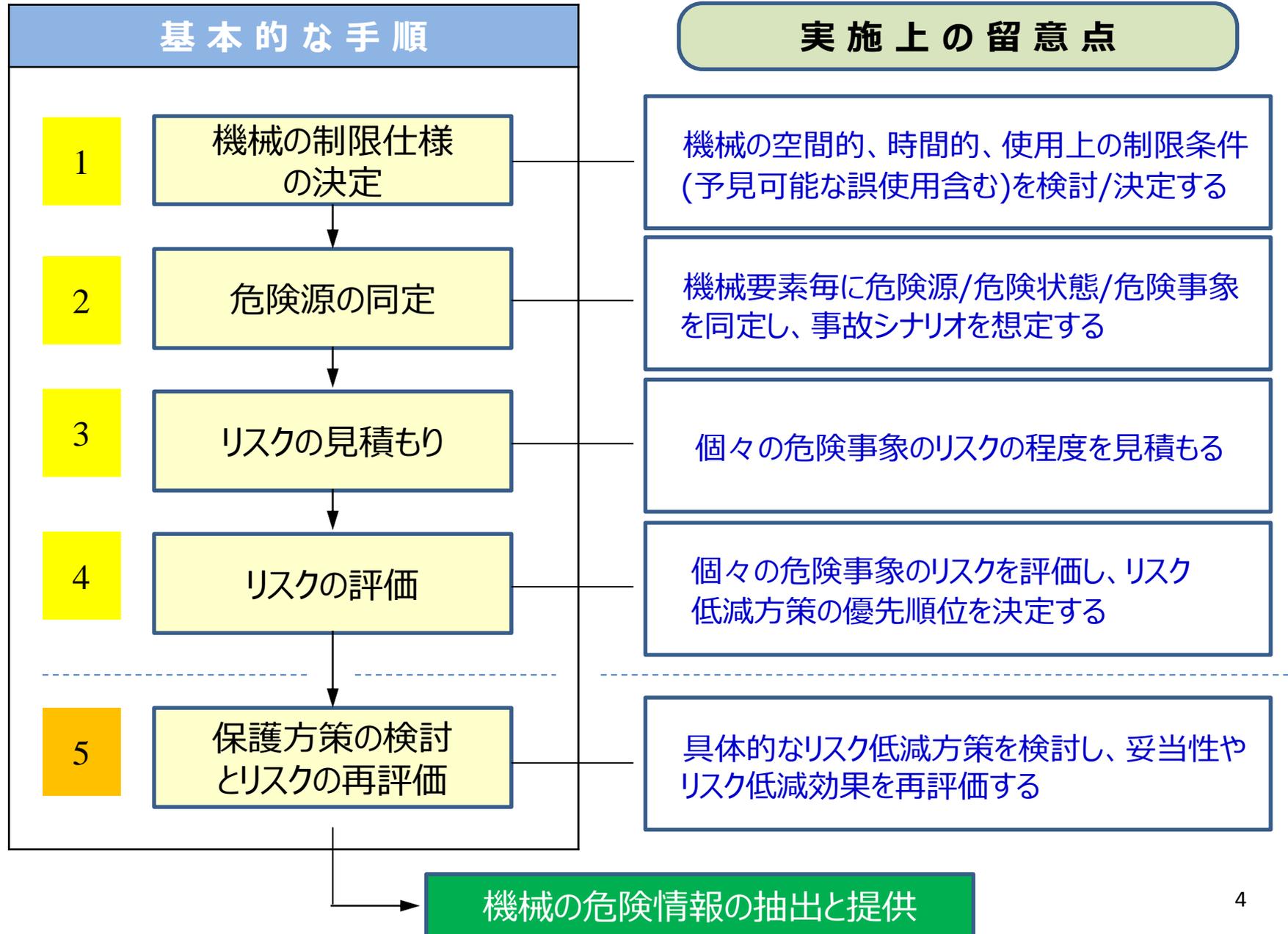
- ➡ 新規導入時のRA
設置後の前後設備との
取合いに関するRA
(含む設置環境条件)
- ➡ 運用/保守のRA
- ➡ 機械の改造その他
変更時のRA
- ➡ 解体/廃棄時のRA

機械使用者
(ユーザー)

機械システムのリスクアセスメント分野

対象設備	機械メーカー	機械ユーザー	
<p>新たに設計/導入された機械設備</p> <p>機械メーカーのもとで、RAや安全防護が講じられた上でインテグレートされ、ユーザーのもとに設置された新設/導入設備</p>	<p>基本/概念設計の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 本質的安全設計のためのRA <p>詳細設計の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 安全防護方策を検討するRA <p>製作/納入</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 残留リスクに関する使用上の情報提供（機械危険情報） 	<p>設置時の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 追加の安全防護のためのRA <ul style="list-style-type: none"> ・設置環境条件 ・前/後設備の取合い ◇ 管理的な保護方策 <p>初期管理の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 設計段階では想定できなかった不具合/異常処置等のRA 	<p>(設置後改造を伴う)</p> <p>システム要素の変更段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 本質的安全設計 ◆ 安全防護方策 ◆ 残留リスク制御方法の明確化 <p>を検討するRA</p>
<p>既存の機械設備</p> <p>機械メーカーで、RAや十分な安全防護がなされないまま設置されユーザーのもとで、そのまま使用されてきた 経年設備</p>	<p>(不十分なリスク低減)</p>	<p>後追いで保護方策を追加する</p> <p>主に</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 本質的安全設計（適用余地は小） ◆ 安全防護方策 ◆ 残留リスク制御方法の明確化 <p>を検討するRA</p>	<p>(ライフサイクル終了)</p> <p>解体・廃棄の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 安全防護方策 ◆ 残留リスク制御方法の明確化 <p>を検討するRA</p>

機械メーカーのもとでのリスクアセスメント



リスクアセスメントと機械ユーザーの適用方策との関係

機械メーカーでの保護方策

RA & リスク低減	
First step	本質的安全設計
Second step	安全防護方策 & 付加保護方策
Third step	使用上の情報

- **安全設計書**
 - ・ リスクアセスメント結果
 - ・ リスク低減対策内容(保護装置Map)
 - ・ 残留リスク一覧(機械危険情報) & 残留リスクMap
- **取扱説明書**
 - ・ 操作手順概要
 - ・ 定期点検基準
- **標識/警告表示ラベル**
 - ・ 残留リスク表示(機械危険情報)
 - ・ 非常停止範囲のゾーン表示

ユーザーにおける保護方策

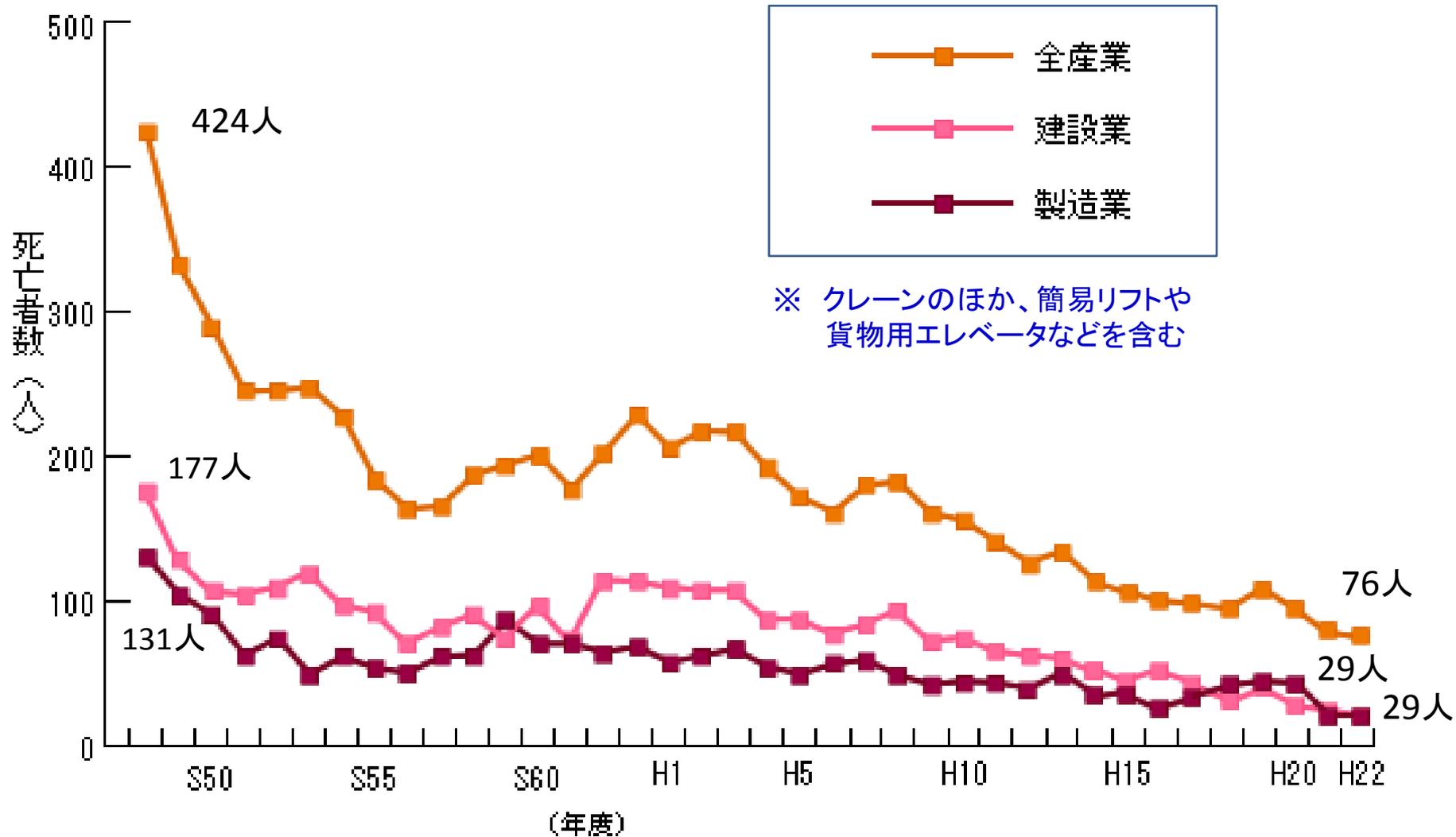
- 追加安全防護のためのリスクアセスメント**

 1. 前・後設備とのとり合い/ interface 領域のRA
 2. 運搬機器ほか付帯設備の操作に関するRA
 3. システムの変更管理で行なうRA

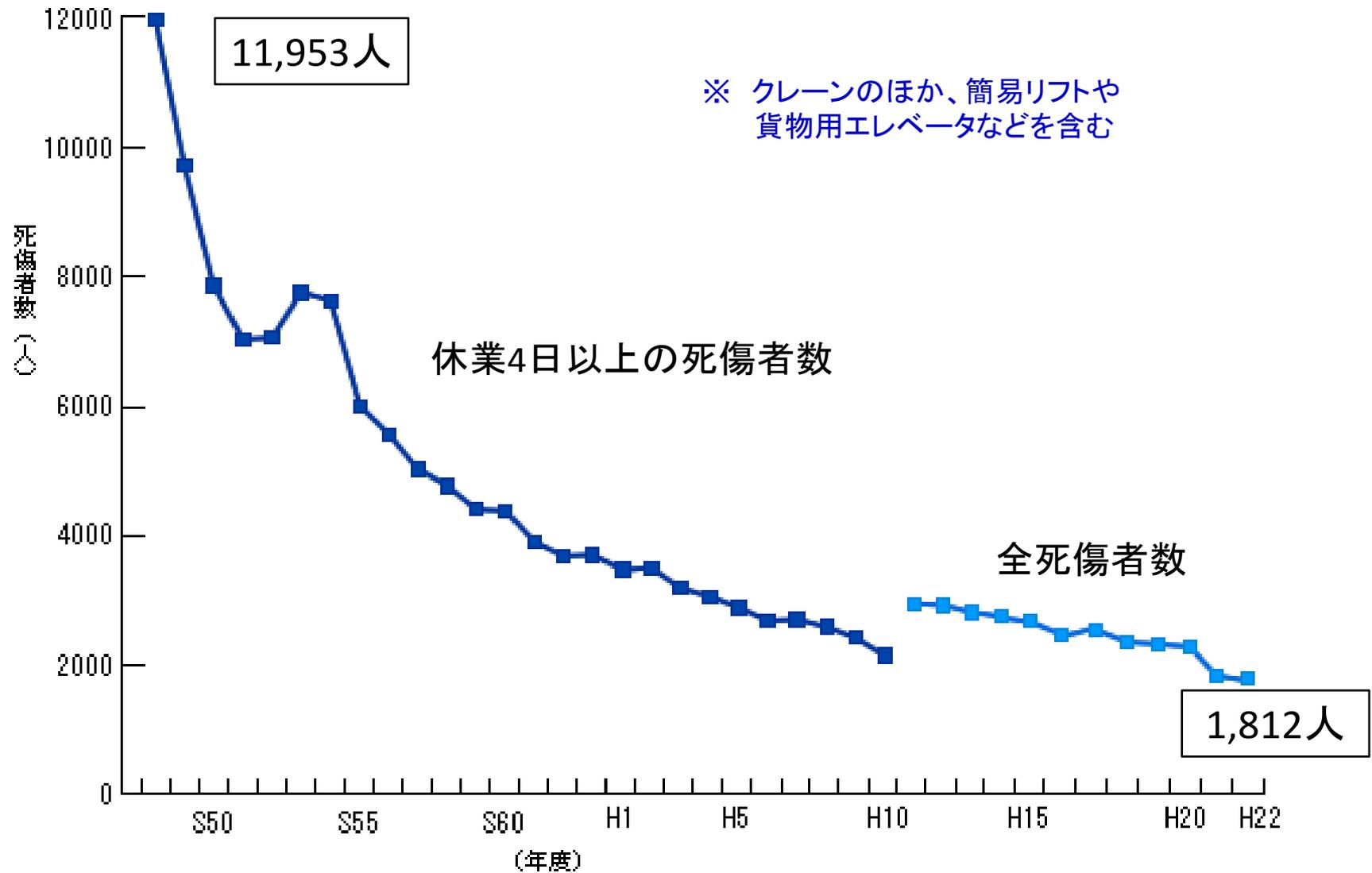
- **作業標準**
 - ・ 作業標準書
 - ・ 作業指示票
 - ・ 注意標識/警告表示
 - ・ 異常処置基準
 - ・ 合図応答基準
 - ・ 禁止事項リスト
- **技能管理/教育/資格管理**
 - ・ 職種別技能管理基準
 - ・ 技能管理表
 - ・ 法定資格管理表
 - ・ 安衛法59,60条教育
 - ・ 技能在庫表
 - ・ 法定資格者名簿
- **設備点検**
 - ・ 法定設備点検表
 - ・ 3S点検表
 - ・ 非法定設備の点検表
 - ・ 治工具点検表
- **安全衛生保護具**
 - ・ 保護具管理基準
 - ・ 保護具点検表

**今後は、これらを
連動させていく必要**

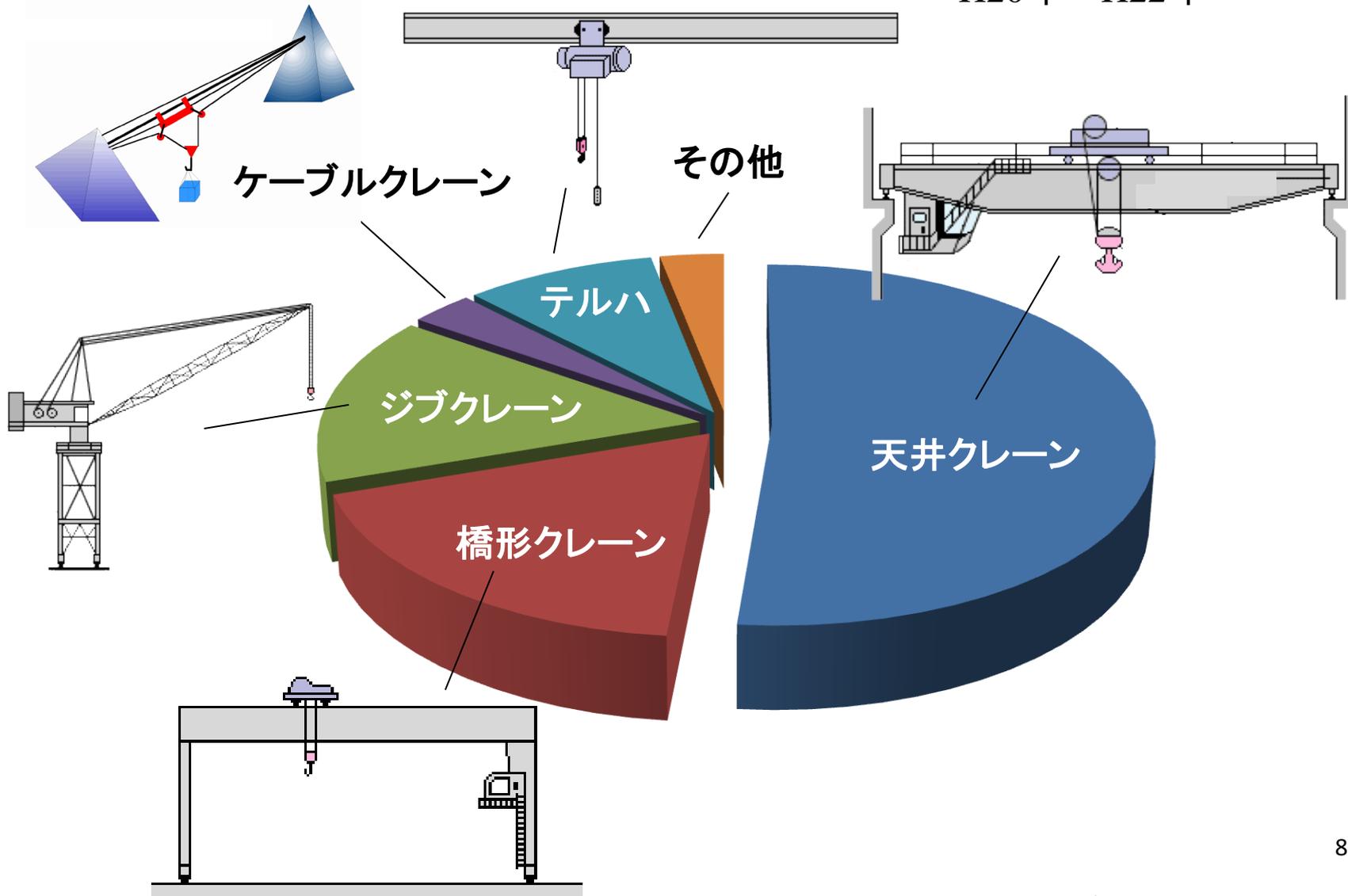
※ クレーン等死亡事故件数の年次推移 (S48年～H22年)



※
クレーン等の死傷事故件数の年次推移
(S48年～H22年)



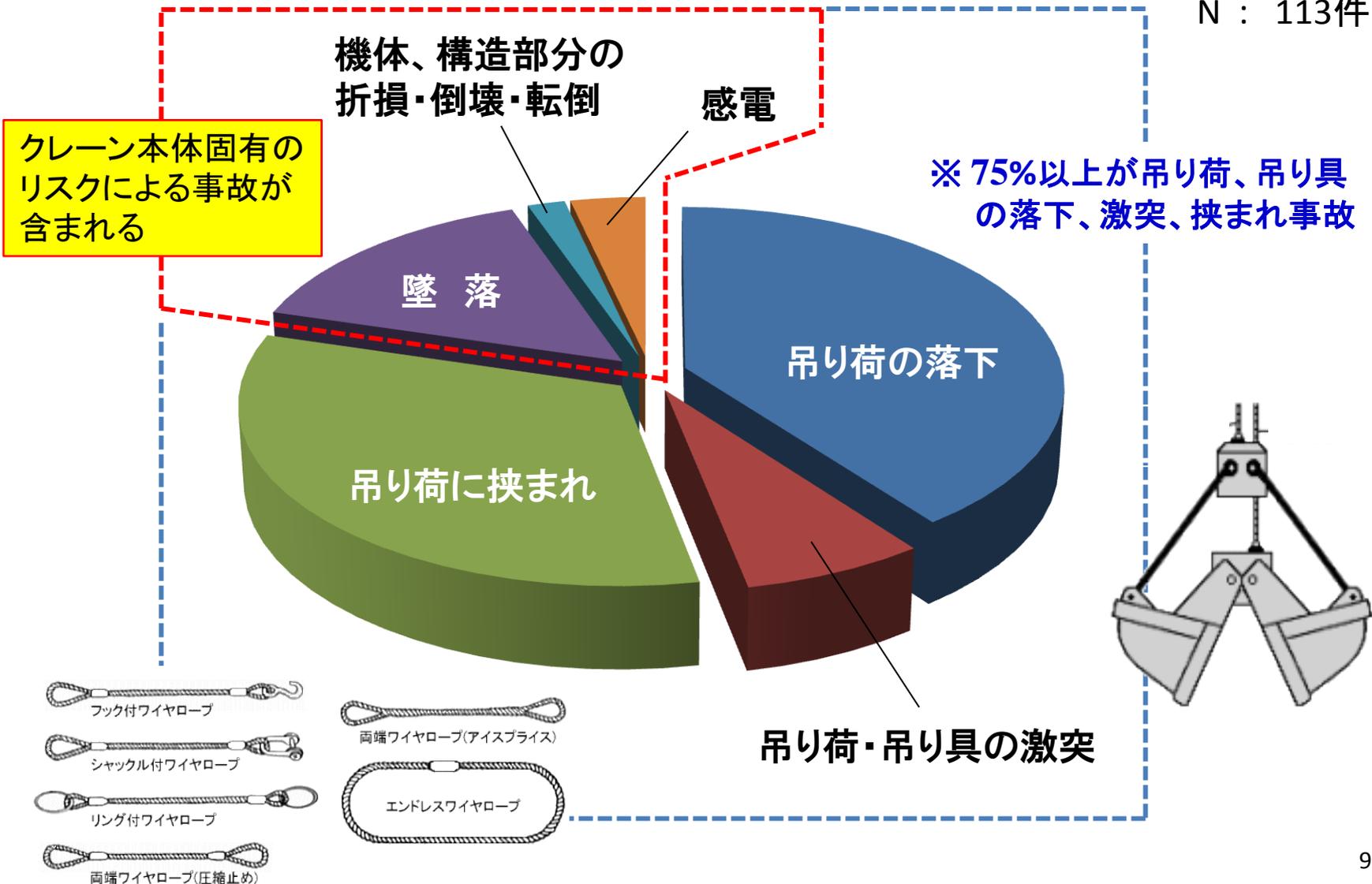
クレーン種別 死亡災害件数の比率 【過去3年間】 H20年～H22年



クレーン現象別 死亡災害件数の比率 【過去3年間】

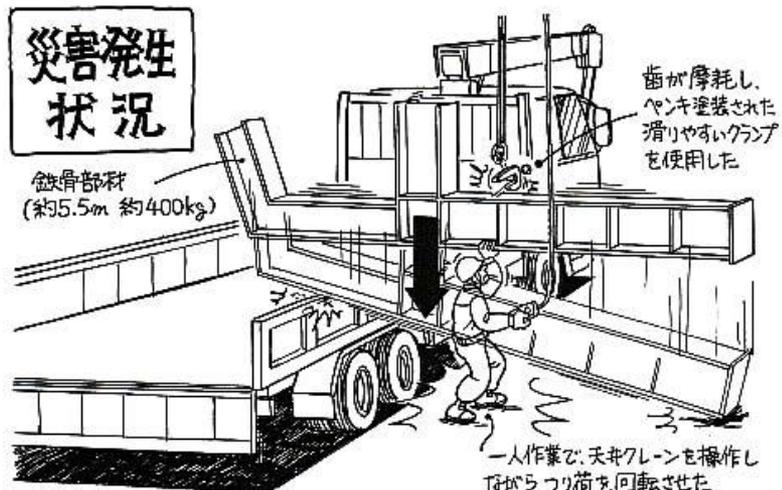
H20年～H22年

N : 113件

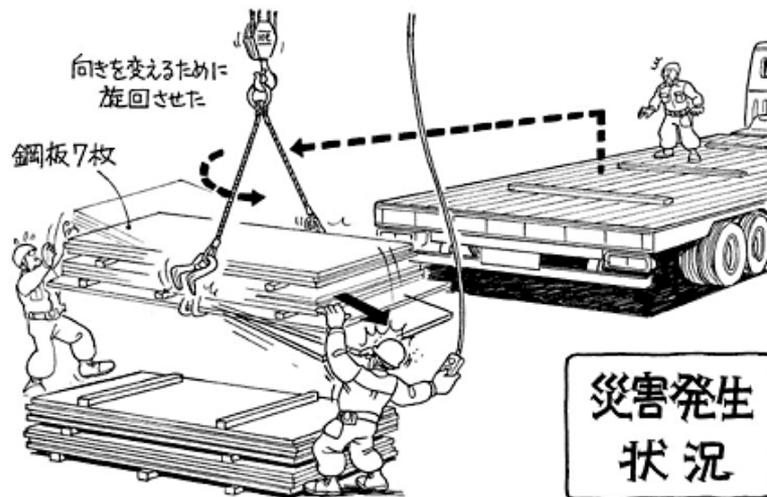


クレーンメーカーではコントロールできないリスクによる事故

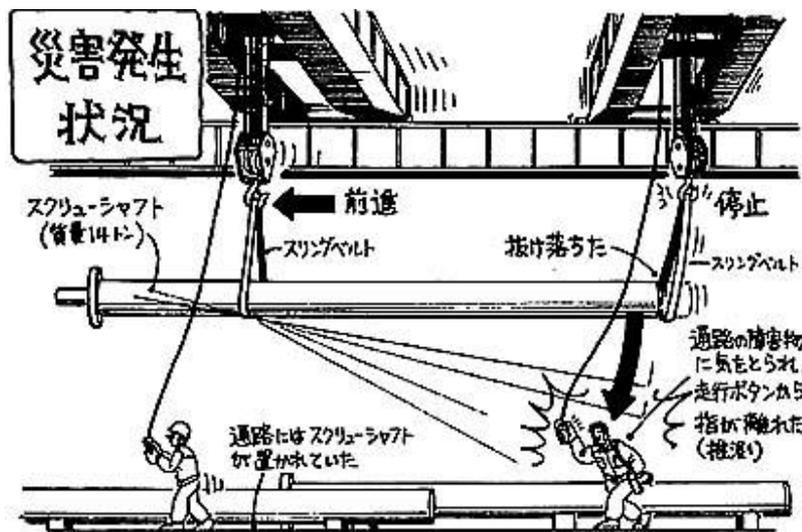
◆ 摩耗したクランプ使用



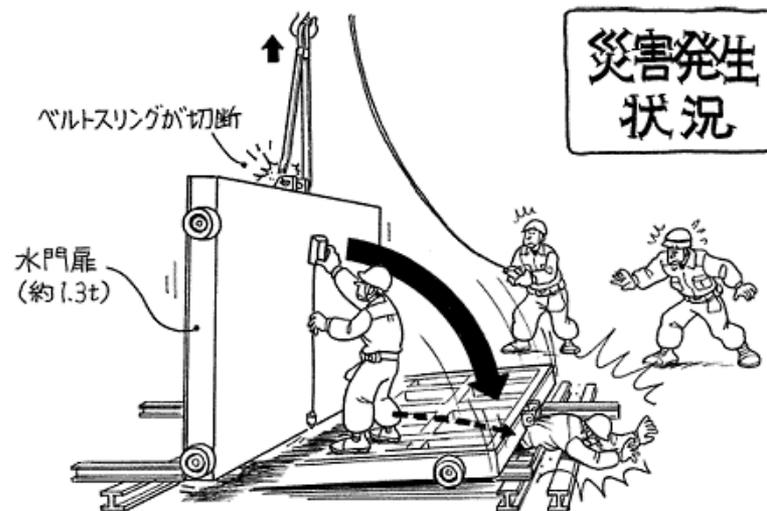
◆ ハッカーを二点吊りで使用



◆ とも吊りでクレーン使用

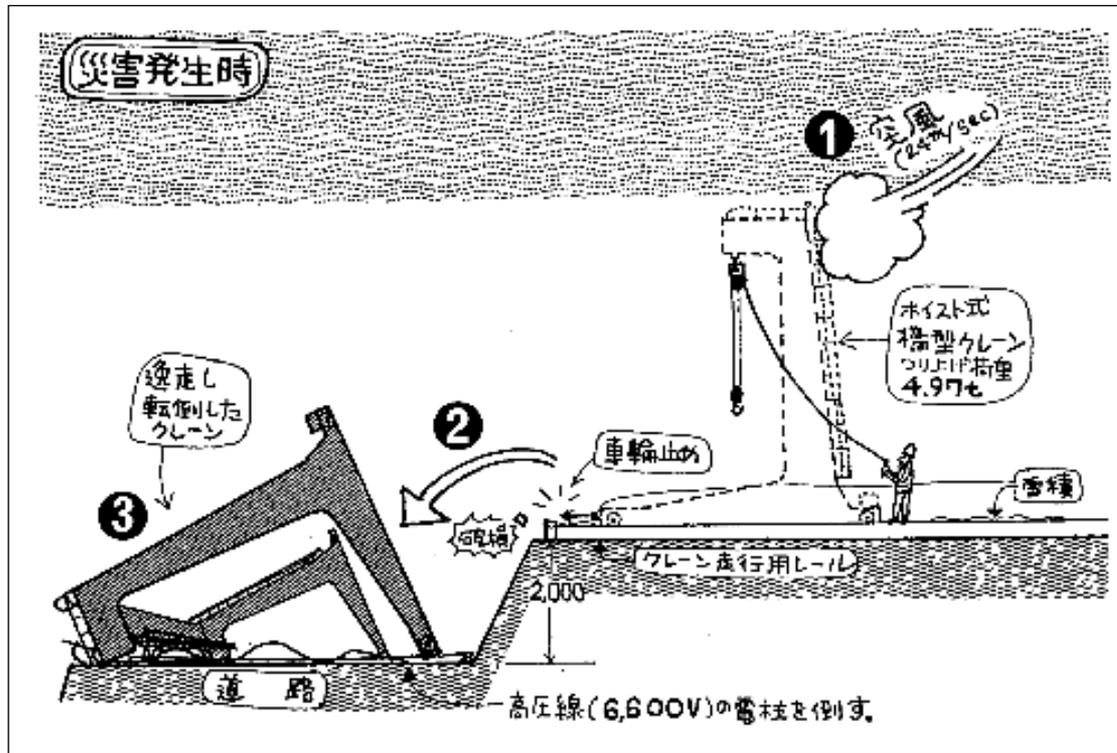


◆ 鋭角部をスリングで吊り、切断

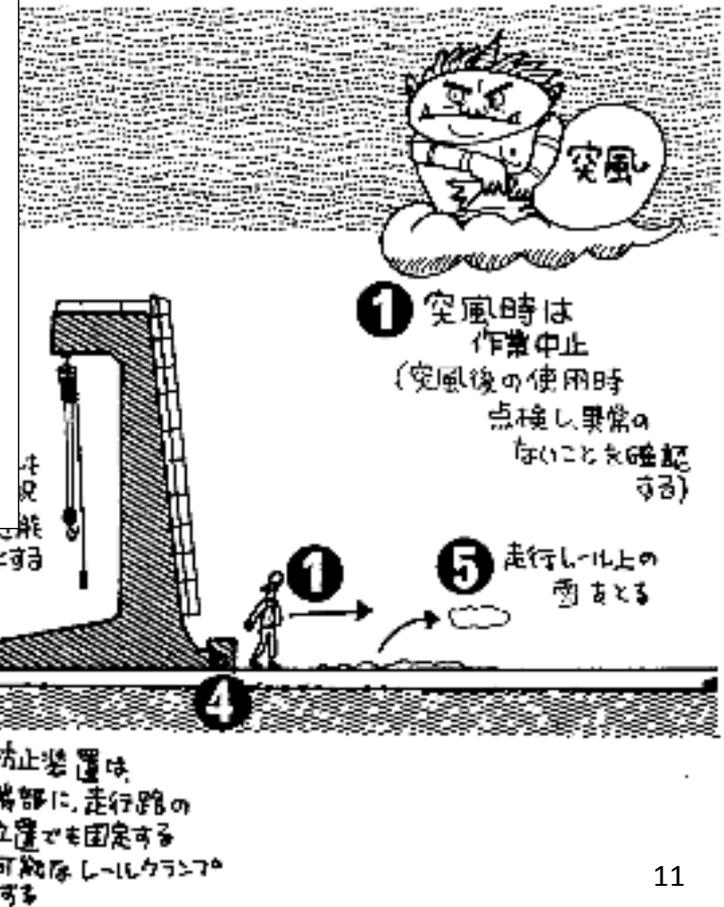


クレーンメーカーが考慮すべきリスクによる事故例

① 橋形クレーン逸走事故（構造に原因があるケース）



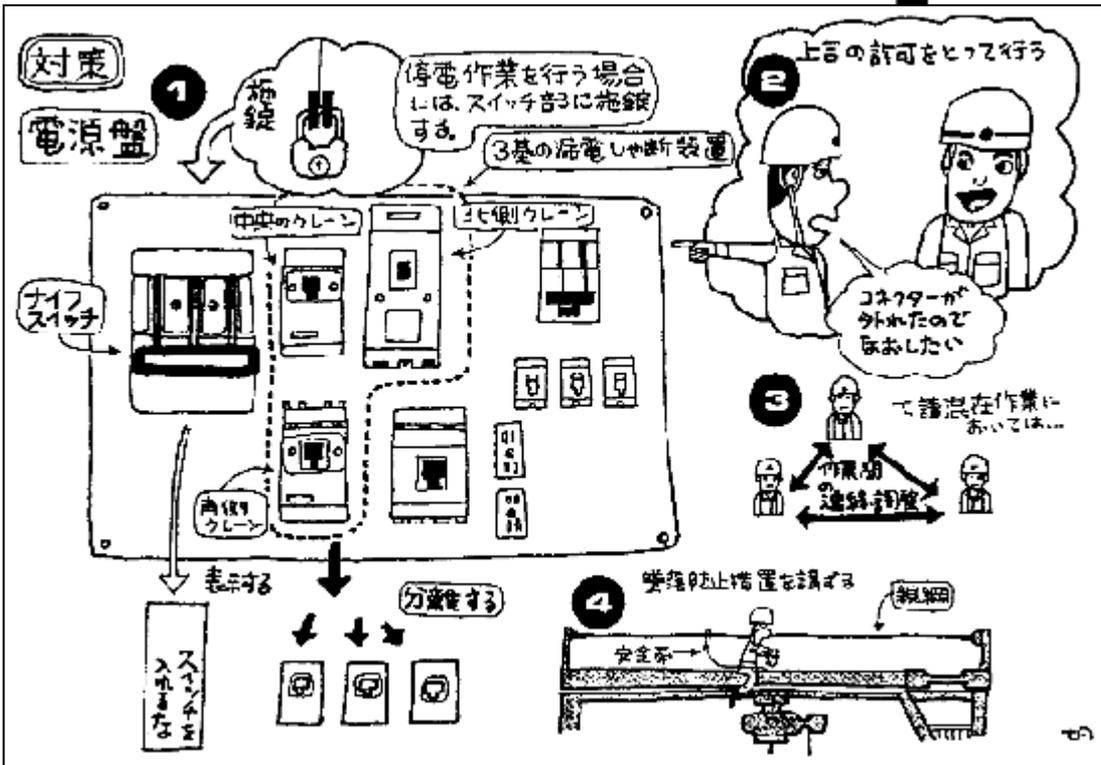
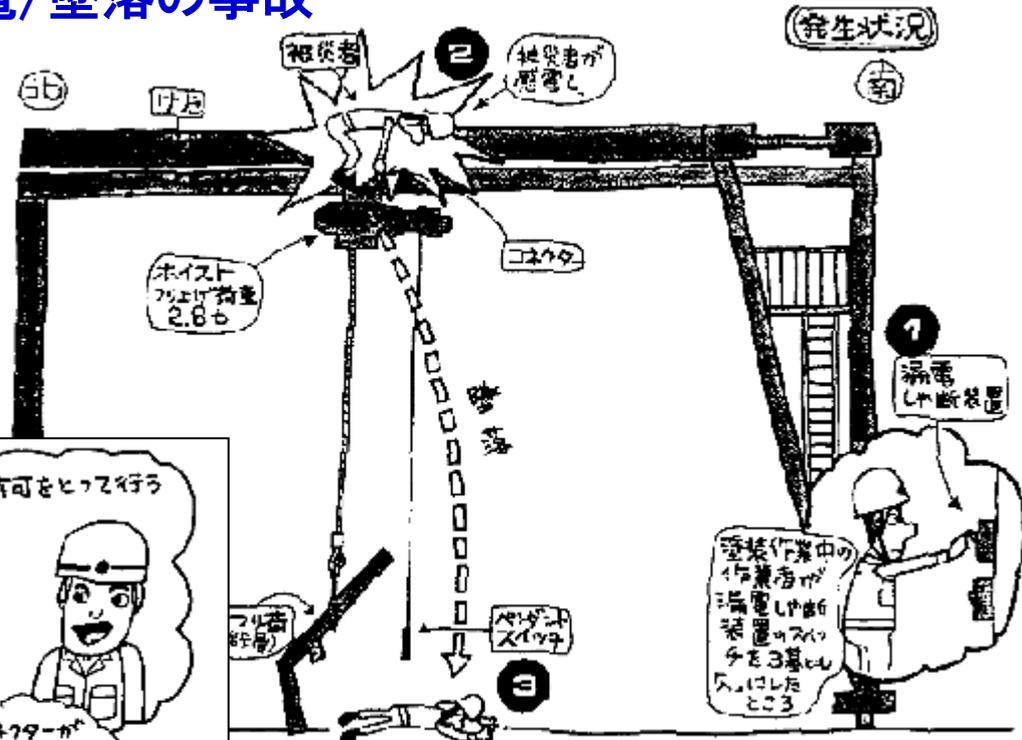
◆ 車輪止めが折損し、本体が逸走し、転落した



- ・車輪止め高さは走行車輪直径の1/2以上
- ・レールアンカーの設置

② クレーンの給電トリーでの感電/墜落の事故

◆ クレーンの給電系の修理に登ったところ、他の作業者が漏電遮断器を復帰させたため、感電し、墜落



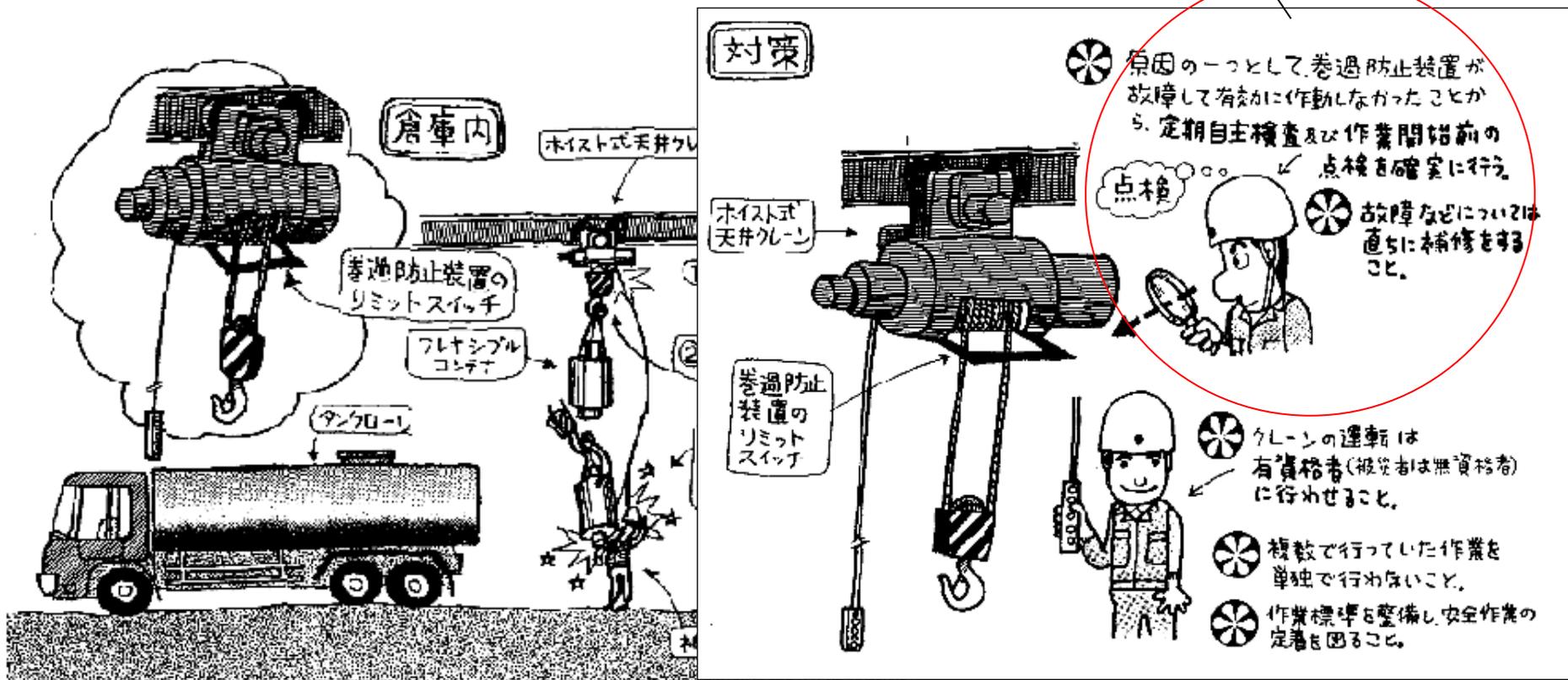
電源盤のスイッチを切らないと昇降タラップの入口のゲートが開けられないキー・インタロックが必要では？

(第三者に電源を物理的に投入されない仕組み) ▶

③ 巻過防止装置の不作動事故（回路に原因があるケース）

◆ 巻上げ操作回路が短絡し、吊り具が上昇限まで巻き上げられたが、巻過防止装置が作動せず、巻上げ用ワイヤロープが切断し、吊り具が落下

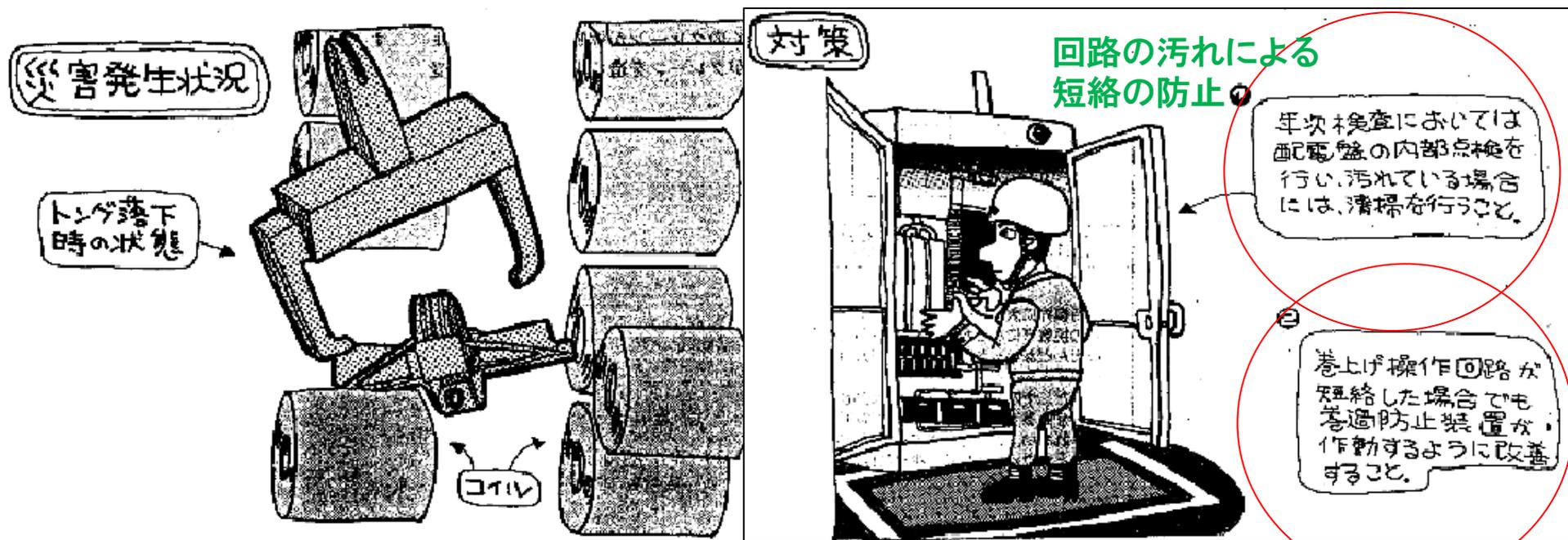
本当に点検励行で事故が防げるのか？ 点検間隔で故障が発生したら、やはり事故は起きるのでは



- ・ 巻過防止装置のリミットスイッチをばね戻り接点のタイプを使って、危険側故障を招いていないか？
- ・ 巻過防止装置が故障したら、クレーンは動かない（安全側故障）設計になっているか？

④ 巻過防止装置の不作動事故例（回路に原因があるケース）

◆ 巻上げ操作回路が短絡し、吊り具が上昇限まで巻き上げられたが、巻過防止装置が作動せず、巻上げ用ワイヤロープが切断し、吊り具が落下



いざという時に、巻過防止装置が作動しなかった原因は？

リミットスイッチで電磁接触器の操作回路を切る方法は、電磁接触器や巻上げ操作回路が短絡していたらOUT！（安全装置の信号は基本制御系でどんぶり制御してはならない）

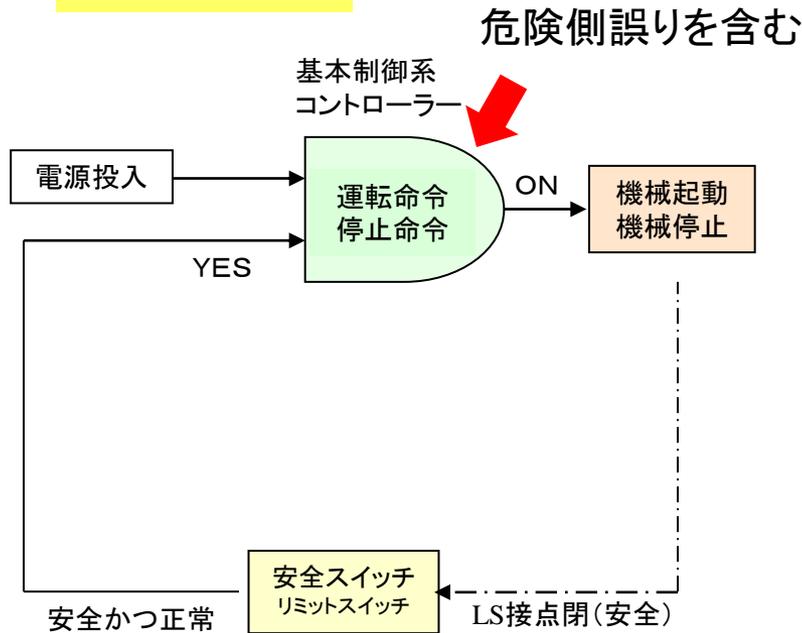
14

安全関連部と基本制御系の分離

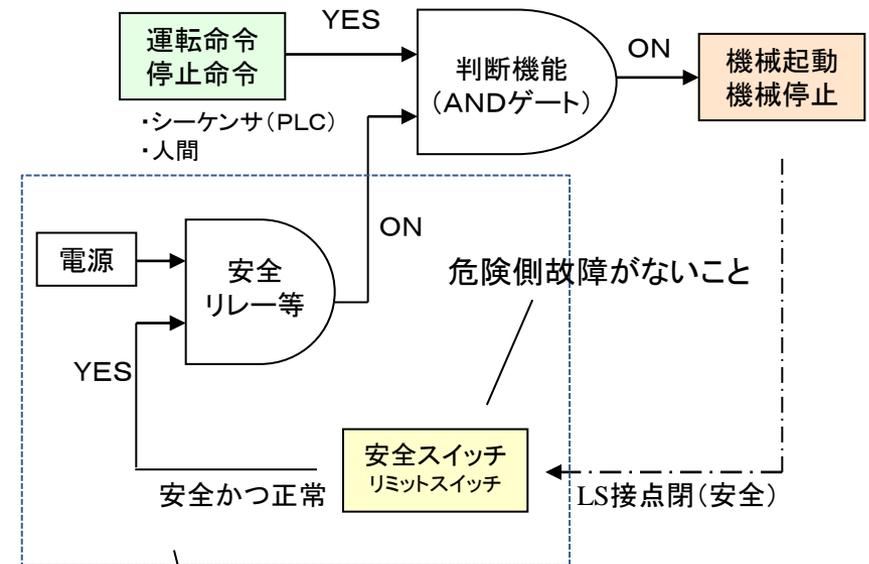
ISO13849-1:2006 (制御装置の安全性関連部品—第1部:..設計の一般原則)
JIS B 9705-1:2011

両者の分離が
できていないと
基本制御系の故障で
安全装置も
共倒れ

これまでの姿



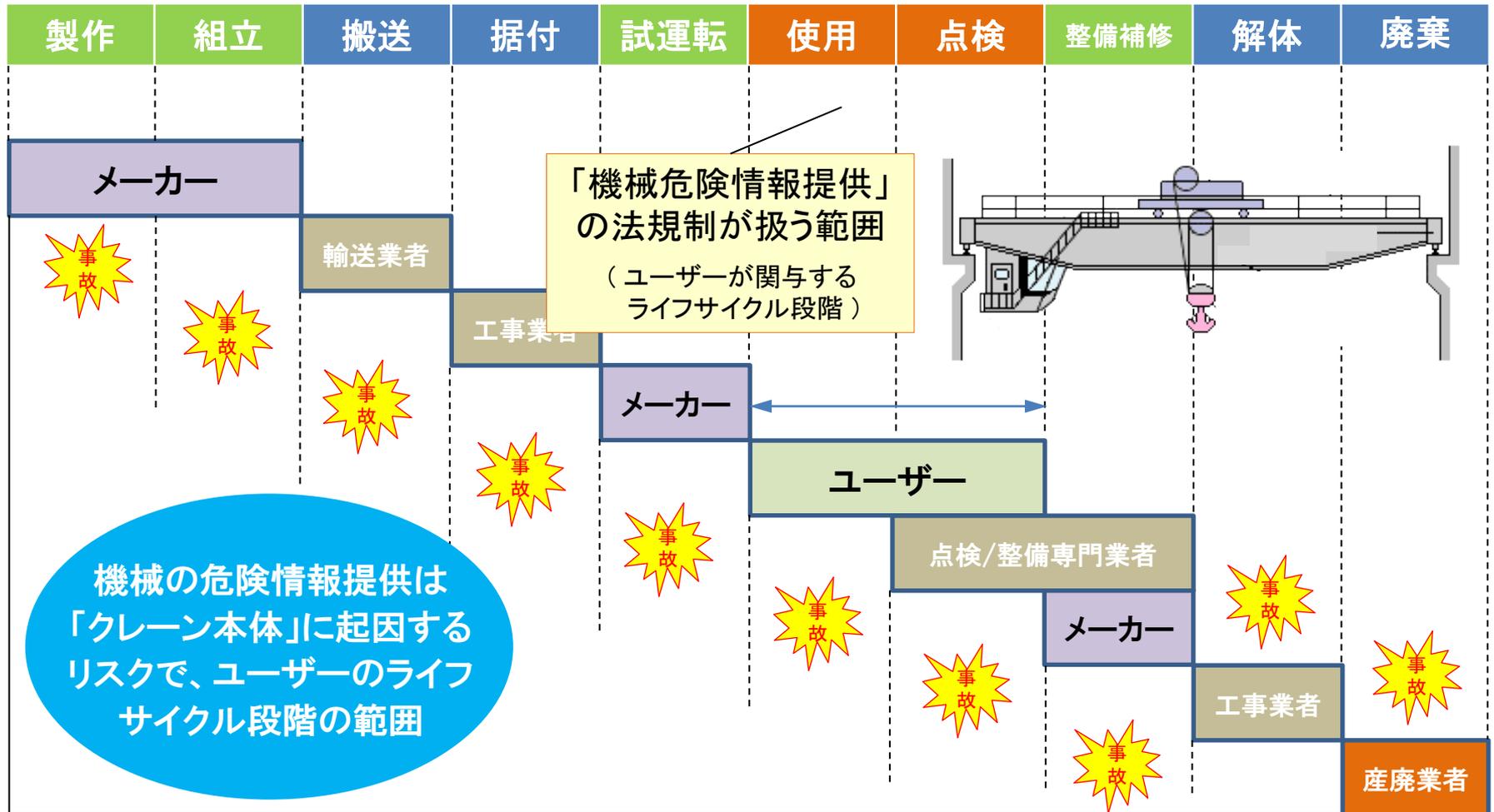
本来あるべき姿



安全機器の信号を基本制御系にそのまま入力し、「どんぶり制御」になっていないか？

安全関連部の基本制御系からの分離/独立

クレーンのライフサイクルとリスクに関する関係者



クレーンのメーカー(設計/製造者)が責任を負う「クレーン本体」に起因するリスクの低減責務はクレーンの全ライフサイクルに及ぶ

- 吊り荷やユーザーが選定する吊り具に起因するリスクは、メーカーの責任外にあるので、提供すべき「機械危険情報」には含まれない
- ◎ ただし、「専用吊り具」を設計/製造してクレーンとともに納入した場合は「専用吊り具」の構造・材料・強度に関するリスクについては、クレーンのメーカーが責任を負い、提供すべき「機械危険情報」の範囲に含める

