

2019年度
メンテナンス実態調査
報告書概要

2020年4月

公益社団法人日本プラントメンテナンス協会

はじめに

1992 年より当会では、調査研究事業の一環として、継続的に製造現場のメンテナンスの実態を把握する目的で、設備ユーザーを対象に「メンテナンスの実態調査」を行っております。

本調査は、製造業の保全体制・保全業務内容・設備保全の課題等について、工場での実態を調査・分析することにより、今後の製造業における「設備管理・保全」の“あるべき姿”を模索する際の参考になる資料の作成を目指しております。本調査の結果は、各所で高い評価をいただいております。

さて、2019 年度の調査結果は、産業構造の変革を目の当たりにするような状況を示しています。具体的には、国内外の生産量の動向が大きく変わっている点と、生産・設備に対する経営からの要求背景にも大きな変化が見られます。さらには、設備の故障や現場力の状況、要員数や年齢構成の割合にも変化が見られます。こうしたことから、本年度の報告書は前年度との比較に特に重点を置いてまとめました。

一方、IoT、ICT、AI 等の情報技術の活用面では、生産管理・運転管理・物流管理・工事管理・設備管理の 5 つの業務分野に対し、活用したい情報技術は何か、また、人材活用面では、外国人労働者活用の状況と意識についての設問を加えました。

2019 年度調査には、新型コロナウイルスの影響は入っていませんが、それでも昨年度の調査結果と比べて相当に状況が変わっております。

「設備管理・保全」の面から、本調査結果が産業界の課題解決に少しでもお役に立つことを願っております。

2020 年 4 月

公益社団法人 日本プラントメンテナンス協会

専務理事 鈴置 智

2019 年度の「メンテナンス実態調査報告書」の特徴

2019 年度調査は、2017 年度に大幅に見直した調査フォームをベースに、下記のような時代を反映した設問項目を増強して実施しました。

- ① **新技術導入と生産活動について**: 新技術導入と生産活動について: 業務分野の課題が明確で、且つ情報技術活用 (AI、ICT、IoT、ロボット等) に強い関心がある項目を調査しました。業務分野とは、「生産管理」、「運転管理」、「物流管理」、「工事管理」、「設備管理」の 5 分野です。これに対し情報技術を、センサー・画像・ドローンなどの「技術・製品」、「DB、プラットフォーム」、「ネットワーク」、「業務自動化、ロボティクス」、「監視・制御・可視化」、「専門検査」、「作業支援・記録支援」、「分析・予兆・シミュレーション」、「情報人材」の 9 項目に区分してお聞きしました。
- ② **設備管理・設備保全に関する投入資源 (人) について**: 外国人労働者活用の状況と意識をお聞きしました。

- ③ また、継続している設問等については、**前年との比較に特に重点を置いて**まとめました。これらによって、調査結果のご活用をさらに進めていただければ幸いです。

<2019 年度「メンテナンス実態調査報告書」の取扱いについて>

2011 年度までの年度版「メンテナンス実態調査報告書」は、印刷物ではなく報告書の PDF ファイルを CR-ROM に収録し、調査回答者に無償配布および申込み者に実費頒布いたしました。

なお、2012 年度の公益社団法人化に伴い、メンテナンス実態調査の結果報告の取り扱いを下記のように変更させていただいております。

- ④ 調査結果の主だった内容を、冊子「年度版 メンテナンス実態調査報告書」として発行し、当会会員企業（正会員および事業所会員）に一部ずつ無償配布をいたします。この他の希望者には、実費頒布をいたします。
- ⑤ 冊子「年度版 メンテナンス実態調査報告書」内容の集約版を『報告書概要』として、当会ホームページ内の「公開資料」コーナーで掲載しますので、広く産業界にお役立ていただければ幸いです。本報告書は、これに相当します。
- ⑥ 詳細な結果データを PDF ファイルで収録した報告書 CD-ROM は、「調査ご回答企業」にのみ無償配布をいたします。調査ご回答者以外への頒布はいたしません。

*2010 年度以前の「年度版メンテナンス実態調査報告書」の CD-ROM につきましては、従来どおり有償にて実費頒布をいたしております。また、2011 年度以降の「メンテナンス実態調査」は、冊子報告書のみの実費頒布となります (CD-ROM の頒布はございません)。当会ホームページからお申込みいただけます。

2019 年度「メンテナンス実態調査報告書」概要 目次

I. 国内の事業場単位

1. 生産の全体状況について	2p
(1) 国内の生産量 (SA)	2
(2) 海外の生産量 (SA)	2
2. 回答者のプロセス・ライン	3p
3. 経営ニーズと設備管理について	4p
(1) 経営サイドから最も強く要求された課題 (SA)	4
(2) 経営サイドからの課題の背景 (MA)	5
(3) 経営課題を解決するための「設備管理上の課題」 (MA)	6
4. 新技術導入と生産活動について	7p
(1) 情報技術の活用意識 (MA)	7
① 関心ある情報技術の全般傾向	7
② 情報技術活用と業務分野	8
③ 設備管理での情報技術活用	9
④ 業種、プロセス別の傾向	10
(2) 3 年以内の投資が決定している新技術導入 (MA)	11
(3) 関心のある技術・製品分野 (MA)	13
(4) 設備管理におけるデジタルデータ活用の現状 (SA)	14
5. 設備の故障対策と保全業務品質について	17p
(1) 設備故障について	17
① 設備故障の状況 (SA)	17
② 故障対策の状況 (SA)	18
③ 故障の真因追求状況 (MA)	19
④ 故障真因追求が難しい設備的背景 (MA)	19
⑤ 故障真因追求が難しい人材的背景 (MA)	20
(2) 保全業務品質について	20
① 保全業務品質の管理体制 (SA)	20
6. 設備管理・設備保全に関する投入資源(費用)について	21p
(1) 総保全費集計	21
① 2018 年度における設備保全年間費用	21
② わが国の総保全費推計と推移 (マクロ集計)	21
③ 推計総保全費比率の推移 (総保全費・保全費・維持・更新投資比率の推移)	22

標記について

SA :「シングル・アンサー」の略で、一つだけの
単独回答をいただいた結果です

MA :「マルチ・アンサー」の略で、該当項目を複
数回答いただいた結果です

④総保全費の予算対象 (MA、数値)	22	
⑤保全部門の「研究開発費」(SA)	23	
(2) 保全費の構成		24
①保全費の性格別分類 (MA、数値)	24	
②保全費の費用項目 (数値)	26	
(3) 保全費の状況		27
①予算の決定基準 (MA)	27	
②保全費の過不足状況 (SA)	27	
(4) 設備投資および設備管理に対する投資傾向 (SA))		28
7. 設備管理・設備保全に関する投入資源(人)について	29p	
(1) 保全部門および生産部門の従業員数		29
①事業場における保全部門の設置 (SA)	29	
②事業場の人員数と構成比 (数値)	29	
(2) 設備管理に関わる人員数の増減傾向 (SA)		33
(3) 人材育成を重視している対象 (MA)		34
(4) 外国人労働者に関する状況 (MA)	35	
8. 資格取得および TPM 活動について	37p	
(1) 国家技能検定「機械保全」の活用状況 (SA)		37
(2) 「自主保全士」の活用状況 (SA)		37
(3) 事業所の TPM 活動状況		38
①TPM 活動の実施状況 (SA)	38	
②TPM 優秀賞を目指す意向 (SA)	38	
③外部コンサルタントの導入 (SA)	38	
④現在の活動スタンス (SA)	38	
＜参考データ＞ 「機械保全技能士」「自主保全士」および TPM 活動の関係	39	
(4) これまでの TPM 活動の印象 (MA)		40
9. 「現場力」について	41p	
(1) 指標類の動向 (SA)		41
(2) 10 年前と比較した「現場力」(SA)		42
①「現場力」の傾向 (業種別、プロセス・ライン別、規模別)	42	
②各指標の向上 (改善) と「現場力」の効き方	43	
③各指標と「現場力」の相関関係	44	
(3) 「現場力」低下の実感 (MA)		48

Ⅱ. 全社単位

10. 「保全水準評価」について	49p
11. 海外(国外)生産シフトについて	52p
(1) 企業全体の海外（国外）生産シフト状況	52
①海外生産割合の傾向（SA）	52
②海外展開地域について（MA）	53
③海外生産現地の問題点（MA）	54
(2) 海外（国外）生産シフトの対応（MA）	55

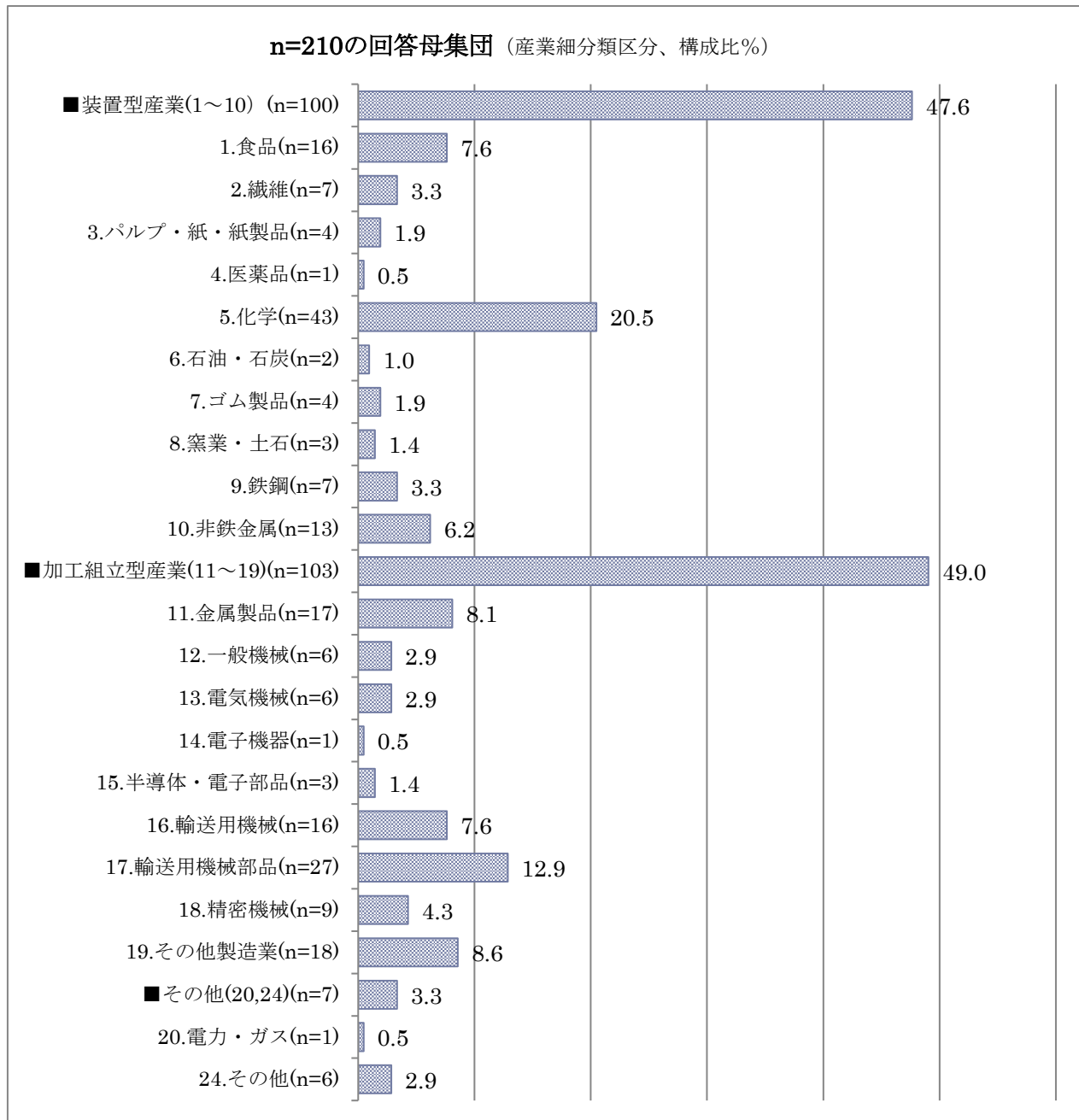
エンジ・保全・検査会社の技術

12. エンジニアリング会社、保守・整備・現差関連会社の技術	56p
(1) 提供できる技術の対象分野とメイン効果（SA）	56
(2) 製品・サービスのエリア対応（SA）	56
(3) 製品・サービスの対象範囲・レベル（SA）	57
(4) 製品・サービスのライフサイクル段階（SA）	57
(5) 製品・サービスの提供内容（SA）	58
(6) 製品・サービスの設備場の適用対象（SA）	58
13. エンジニアリング系企業情報	59p
(1) 「P（生産性）」効果の技術を持つ会社の回答	59
(2) 「Q（製品品質）」効果の技術を持つ会社の回答	62
(3) 「C（生産コスト）」効果の技術を持つ会社の回答	64
(4) 「D（生産納期）」効果の技術を持つ会社の回答	65
(5) 「S（安全性）」効果の技術を持つ会社の回答	66
(6) 「M（モラル）」効果の技術を持つ会社の回答	68
(7) 「E（環境・省エネ性）」効果の技術を持つ会社の回答	68

2019 年度「メンテナンス実態調査」調査項目	69p
-------------------------	-----

2019 年度「メンテナンス実態調査」の回答母集団

210 件の有効回答で、内訳は下記グラフの通りです。



回答の表記について

(SA) : 「シングル・アンサー」の略で、一つだけの単独回答をいただいた結果です。

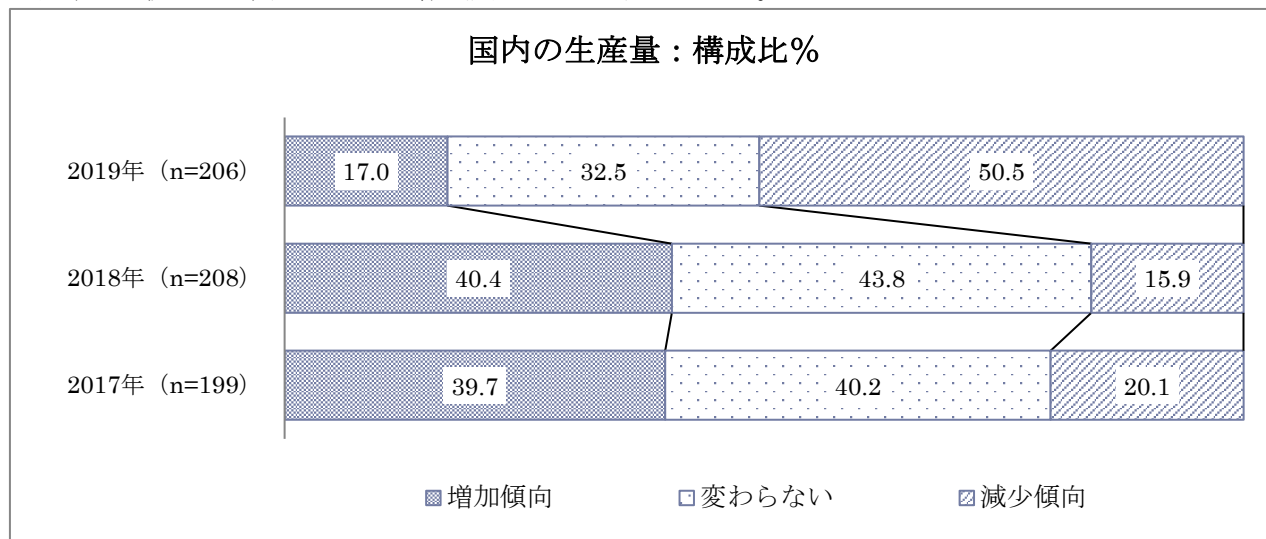
(MA) : 「マルチ・アンサー」の略で、該当項目を複数回答いただいた結果です。

I. 国内の事業場単位でお聞きました

1. 生産の全体状況について

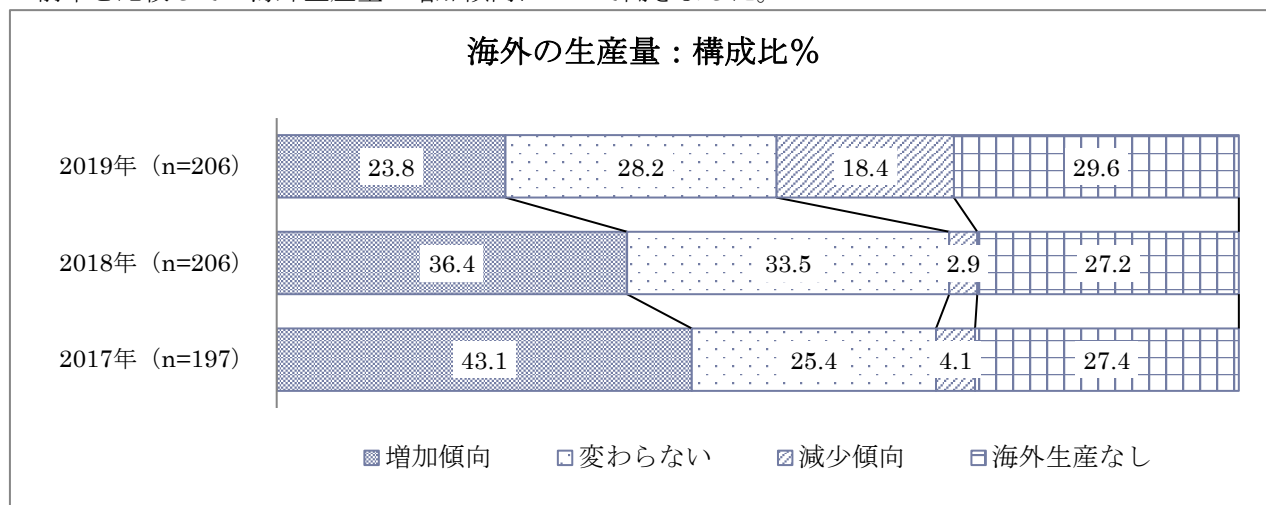
(1) 国内の生産量 (SA)

前年と比較しての国内生産量の増加傾向について聞きました。



(2) 海外の生産量 (SA)

前年と比較しての海外生産量の増加傾向について聞きました。

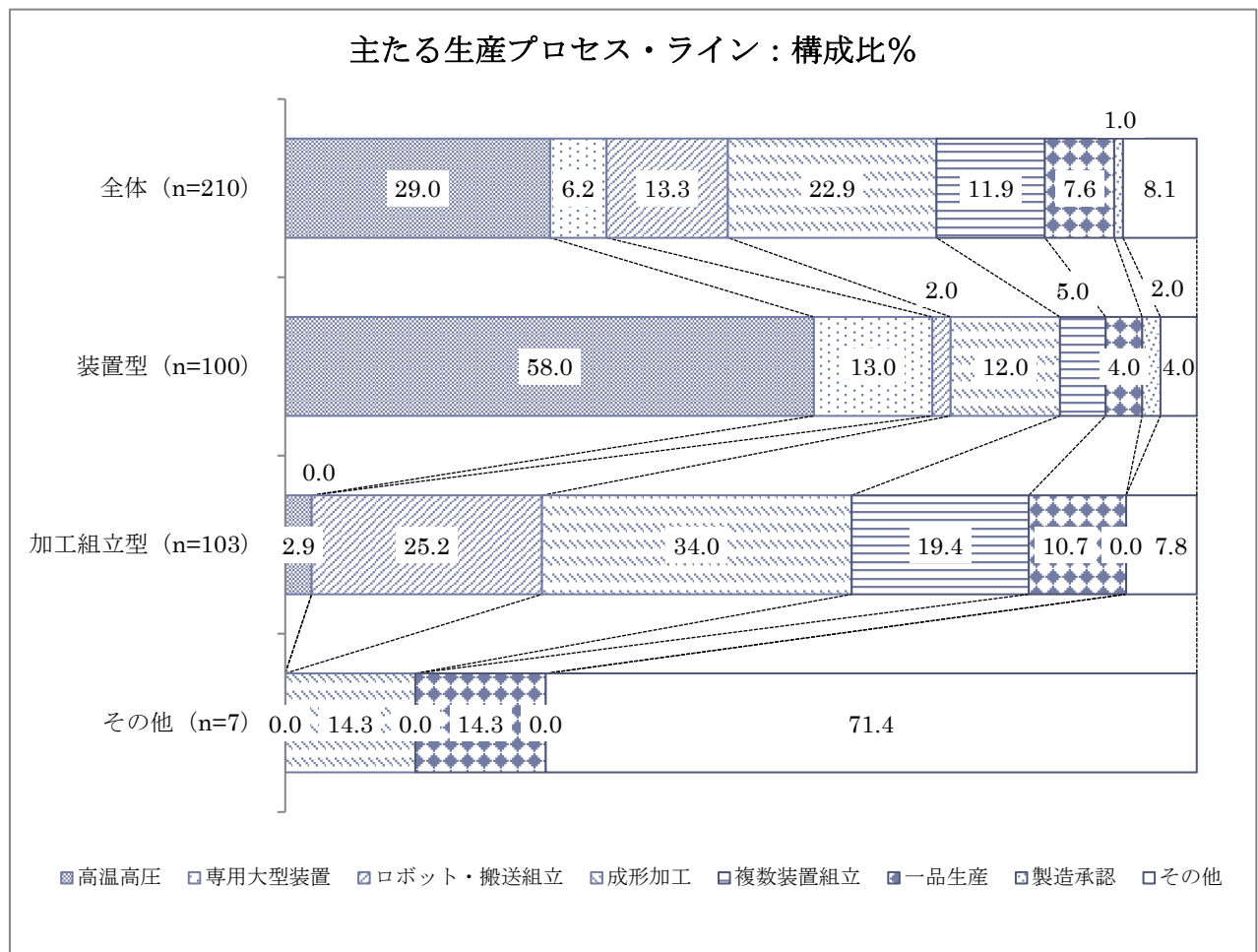


生産量については、国内、海外ともに前年に比べて増加傾向の割合が減り、逆に減少傾向の割合が大きく増加しました。

2. 回答者のプロセス・ライン (SA)

回答事業所の主たる生産プロセス・生産ラインは、次の何れに該当するかをお聞きしました。

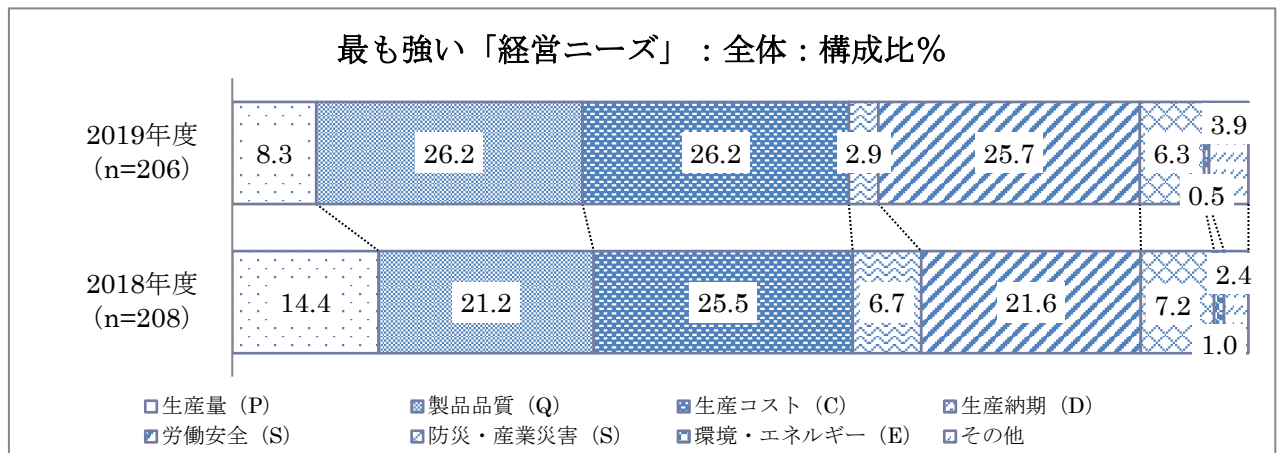
- ①高温または高圧装置、および反応などの塔槽類を持つ
(鉄鋼および非鉄金属素材、有機系化学品全般、石油関連製品、窯業材料など)
- ②温度や圧力条件などを問わない専用の大型ライン・装置を持つ
(紙・パルプ、繊維、無機化学品など)
- ③ロボットを多用する自動搬送・組立ラインを持つ
(自動車、家電製品、情報関連機器などの量産品型最終製品)
- ④成型、機械加工を行う事業場で、単一機能または類似機能を持つ機械・装置が主体
(鋳物・ダイキャスト含む各種金属加工製品、各種プラスチック加工製品、食品など)
- ⑤数段階加工を行い、複数の専用装置を組み合わせた自動搬送・組立ラインを持つ
(半導体、電子部品、記憶メディア、自動車部品組立などの量産品)
- ⑥一品生産的または労働集約的な生産ラインを主体としている
(プラント機器、ボイラー、船舶、鉄道車両、産業機械など)(中小ロット品)
- ⑦国の製造承認が必要な製品を製造(医薬品、医療機器、医療用品類)
- ⑧その他



3. 経営ニーズとについて設備管理について

(1) 経営サイドから最も強く要求された課題 (SA)

過去3年の間に「経営サイドから最も強く要求された課題」にチェックしていただきました。



大業種の分類では、以下のようになります。

<本年度 (2019 年度)>

経営からの要求課題 (構成比)	全体 (n=206)
製品品質 (Q)	26.2%
生産コスト (C)	26.2%
労働安全 (S)	25.7%
生産量 (P)	8.3%
防災・産業災害 (S)	6.3%
生産納期 (D)	2.9%
環境・エネルギー (E)	0.5%
その他	3.9%

経営からの要求課題 (構成比)	装置 (n=98)
労働安全 (S)	26.5%
生産コスト (C)	24.5%
製品品質 (Q)	19.4%
生産量 (P)	11.2%
防災・産業災害 (S)	11.2%
生産納期 (D)	1.0%
環境・エネルギー (E)	0.0%
その他	6.1%

経営からの要求課題 (構成比)	加工 (n=101)
製品品質 (Q)	33.7%
生産コスト (C)	28.7%
労働安全 (S)	24.8%
生産量 (P)	5.9%
生産納期 (D)	5.0%
環境・エネルギー (E)	1.0%
防災・産業災害 (S)	0.0%
その他	1.0%

<昨年度 (2018 年度)>

経営からの要求課題 (構成比)	全体 (n=208)
生産コスト (C)	25.5%
労働安全 (S)	21.6%
製品品質 (Q)	21.2%
生産量 (P)	14.4%
防災・産業災害 (S)	7.2%
生産納期 (D)	6.7%
環境・エネルギー (E)	1.0%
その他	2.4%

経営からの要求課題 (構成比)	装置 (n=93)
生産コスト (C)	22.6%
生産量 (P)	21.5%
労働安全 (S)	21.5%
製品品質 (Q)	15.1%
防災・産業災害 (S)	15.1%
生産納期 (D)	2.2%
環境・エネルギー (E)	0.0%
その他	2.2%

経営からの要求課題 (構成比)	加工 (n=108)
生産コスト (C)	28.7%
製品品質 (Q)	26.9%
労働安全 (S)	20.4%
生産納期 (D)	11.1%
生産量 (P)	9.3%
防災・産業災害 (S)	0.9%
環境・エネルギー (E)	0.9%
その他	1.9%

昨年度と比較すると、変化が見られます。

製品品質 (Q)・生産コスト (C)・労働安全 (S) が、全体上位の項目であることは変わりませんが、昨年度は、生産コスト (C) が顕著に高かったのに対し、今年度は3つの項目にそれほど差がみられません。

装置産業では、昨年度高かった生産量 (P) が大きく減少し、労働安全 (S1) や製品品質 (Q) への経営要求が伸びています。

加工組立産業では、生産納期 (D) や生産量 (P) が減少し、製品品質 (Q) が伸びています。

概要<4>

(2) 経営サイドからの課題の背景 (MA)

(1) でお答えいただいた「経営からの課題」は、製造業としてどのような対応が求められることから生まれたものか、関係すると思われる項目にチェックしていただきました。

項目標記					
市場の変化	⇒	市場変化	多品種少量生産	⇒	多品種少量
国内生産量の変化	⇒	国内生産量	単品・スポット生産	⇒	単品・スポット
海外生産支援・対応	⇒	海外支援	事故・災害の増加	⇒	事故・災害
生産のスピード化 (LT短縮)	⇒	LT短縮	更新投資・中長期設備投資最適化	⇒	更新投資
構内外物流・サプライチェーン	⇒	サプライチェーン	法律・法規の動向	⇒	法規・法律
変種・変量生産	⇒	変種・変量	その他	⇒	その他

(1) の「経営からの課題」ごとに該当率ベスト5を示します。

全体			生産量 (P)			品質 (Q)		
順位	項目	該当率	順位	項目	該当率	順位	項目	該当率
1位	市場変化	43.7%	1位	事故・災害	56.7%	1位	事故・災害	53.8%
2位	事故・災害	35.9%	2位	市場変化	36.7%	2位	市場変化	38.5%
3位	LT短縮	25.7%	3位	更新投資	25.0%	3位	国内生産量	23.1%
4位	多品種少量	24.8%	4位	国内生産量	21.7%	3位	海外支援	23.1%
5位	国内生産量	19.9%	5位	海外支援	18.3%	3位	更新投資	23.1%

コスト (C)			納期 (D)			労安 (S)		
順位	項目	該当率	順位	項目	該当率	順位	項目	該当率
1位	市場変化	50.0%	1位	市場変化	50.0%	1位	市場変化	44.0%
2位	LT短縮	30.8%	2位	LT短縮	31.3%	2位	LT短縮	40.0%
3位	事故・災害	30.8%	3位	多品種少量	29.2%	3位	多品種少量	32.0%
4位	海外支援	26.9%	4位	事故・災害	22.9%	4位	事故・災害	28.0%
4位	多品種少量	26.9%	5位	国内生産量	20.8%	5位	海外支援	24.0%

防災・災害 (S)			環境・省エネ (E)			その他		
順位	項目	該当率	順位	項目	該当率	順位	項目	該当率
1位	市場変化	40.0%	1位	*	*	1位	市場変化	41.2%
1位	LT短縮	40.0%	2位	*	*	2位	法規・法律	29.4%
1位	多品種少量	40.0%	3位	*	*	3位	LT短縮	23.5%
4位	更新投資	26.7%	4位	*	*	3位	多品種少量	23.5%
5位	サプライチェーン	20.0%	5位	*	*	3位	事故・災害	23.5%
5位	事故・災害	20.0%						

注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」(回答数「0」の場合も含む)。

全体の1位～5位に関しては、昨年度と項目に変化はありませんが、「市場変化」と「事故・災害」が伸びています。

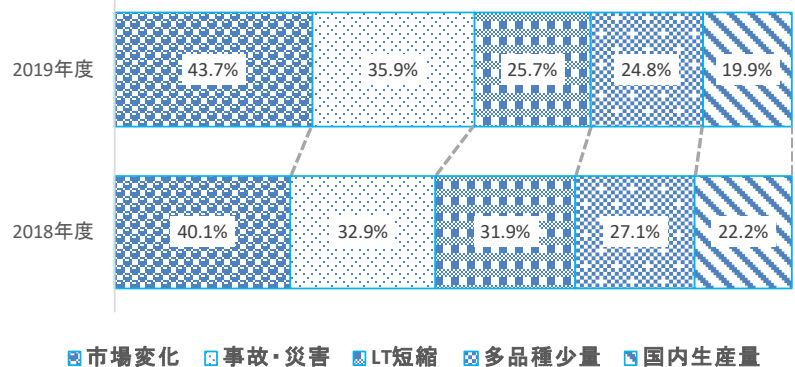
特に「事故・災害」の変化は、注目に値します。P (ランク外→1位)、Q (ランク外→1位)、C (ランク外→3位)、D (ランク外→4位) と伸びています。

逆に、S1 (1位→4位)、S2 (1位→5位)、その他 (1位→3位) と下がっています。

これはおそらく、一般に「事故・災害」に近い労働安全や防災・災害では、当初から事故災害の意識が高く、現在はより市場の変化などへの意識が高くなっており、逆に事故・災害と直接関係なさそうなイメージの課題 (PQCD) で、事故災害の影響が高まっているのではないのでしょうか。

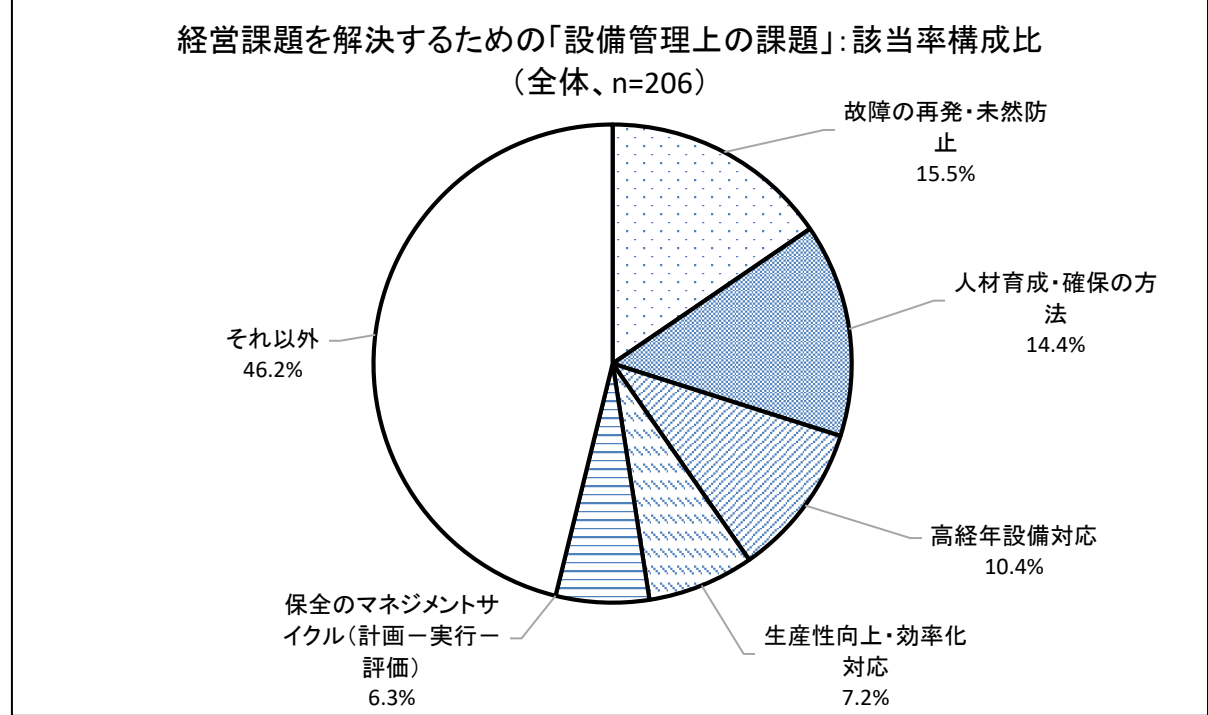
概要<5>

経営からの課題背景(上位5項目): 該当率構成



(3) 経営課題を解決するための「設備管理上の課題」(MA)

(1) でお答えいただいた経営課題を解決するために、現状の「設備管理上の課題」と思われる項目にチェックしていただきました (5 つ以内で選択)。



「設備管理上の課題」1位

2019年度				2018年度		
			該当率			該当率
全体 (n=206)		故障の再発・未然防止	65.5	全体 (n=208)	故障の再発・未然防止	63.0
業種別	装置 (n=98)	故障の再発・未然防止	69.4	装置 (n=93)	故障の再発・未然防止	72.0
	加工 (n=101)	故障の再発・未然防止	66.3	加工 (n=108)	故障の再発・未然防止	56.5
経営課題	生産量 (P) (n=17)	故障の再発・未然防止	82.4	生産量 (P) (n=30)	故障の再発・未然防止	80.0
	製品品質 (Q) (n=54)	故障の再発・未然防止	72.2	製品品質 (Q) (n=44)	人の作業品質・バラツキ (定常・非定常)	54.5
	生産コスト (C) (n=54)	故障の再発・未然防止	70.4	生産コスト (C) (n=53)	故障の再発・未然防止	71.7
	生産納期 (D) (n=6)	故障の再発・未然防止	66.7	生産納期 (D) (n=14)	高経年設備対応	71.4
	労働安全 (S) (n=53)	人材育成・確保の方法	66.0	労働安全 (S) (n=45)	人材育成・確保の方法	64.4
	防災・産業災害 (S) (n=13)	高経年設備対応	92.3	防災・産業災害 (S) (n=15)	保全のマネジメントサイクル (計画-実行-評価)	80.0
	環境・エネルギー (E) (n=*)	*	*	環境・エネルギー (E) (n=*)	*	*
認定プラント (n=36)		故障の再発・未然防止	72.2			

注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」(回答数「0」の場合も含む)。

「故障の再発・未然防止」の課題が最も多く、今年度は各経営課題の 1 位で軒並み「故障の再発・未然防止」があげられています。Q や D は、昨年度は別の課題が 1 位でした。

また、防災・産業災害では、「高経年設備対応」が 1 位となっています。

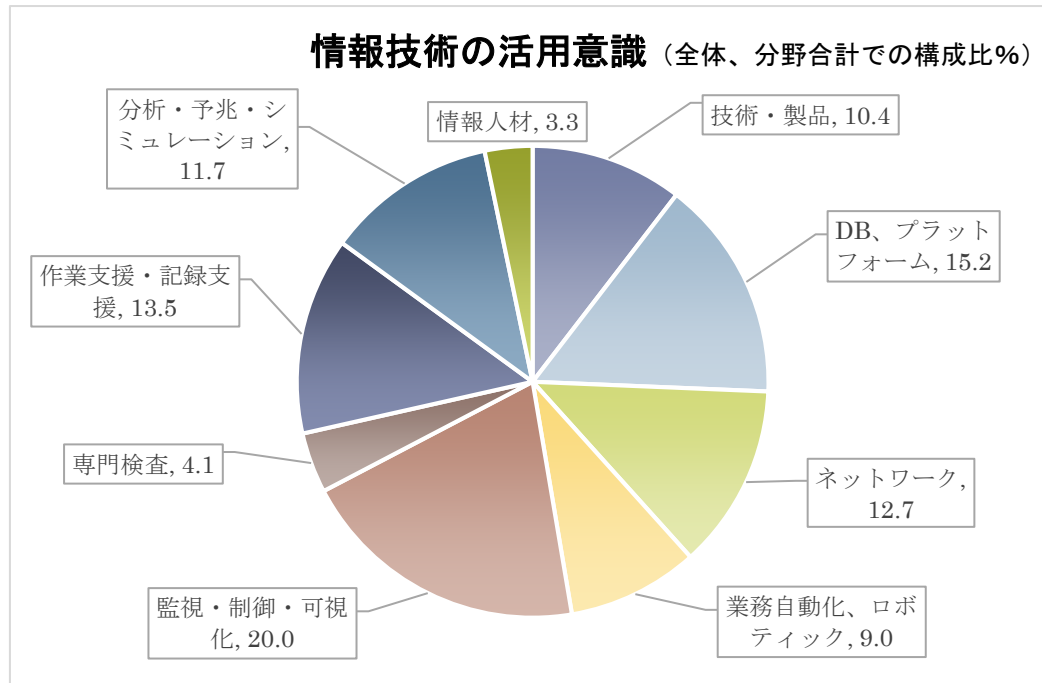
4. 新技術導入と生産活動について

(1) 情報技術の活用意識 (MA)

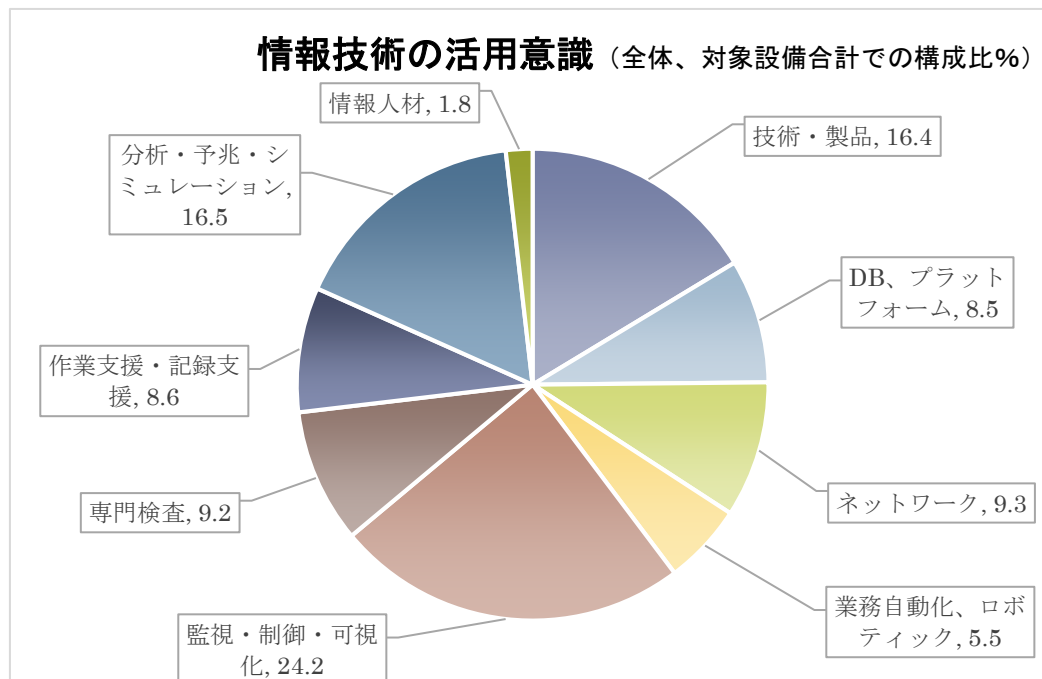
現在、各業務分野の課題が明確で、且つ情報技術活用（AI、ICT、IoT、ロボット等）に強い関心がある項目にチェックしていただきました。

①関心ある情報技術の全般傾向

<全ての業務分野における関心>

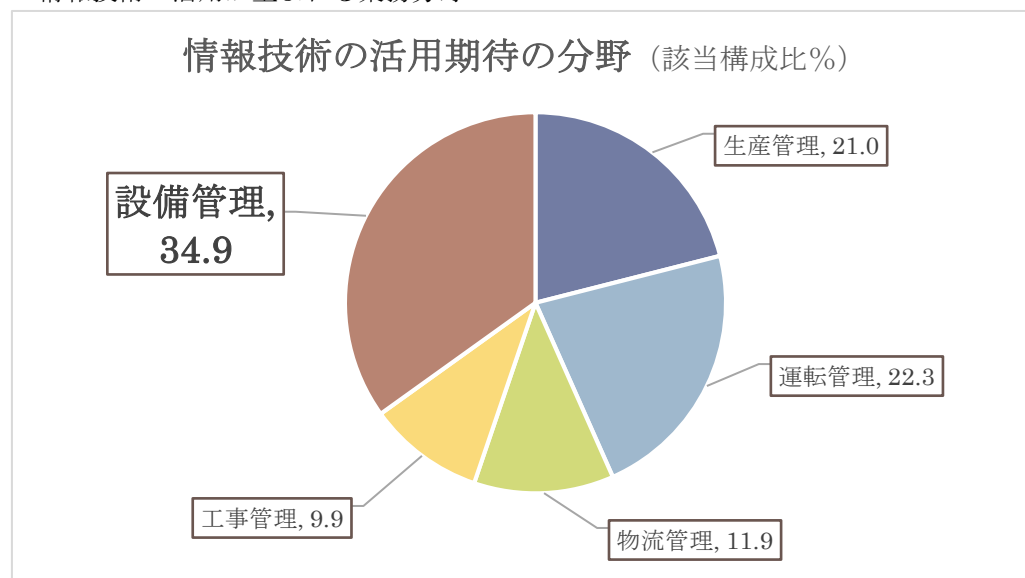


<設備管理における関心>



②情報技術活用と業務分野

< 情報技術の活用が望まれる業務分野 >



< 関心が高い情報技術と業務分野 >

全体 (n=174)	技術・製品	DB、プラットフォーム	ネットワーク	業務自動化、ロボティック	監視・制御・可視化	専門検査	作業支援・記録支援	分析・予兆・シミュレーション	情報人材	合計
生産管理	1.8	4.5	2.9	2.3	3.3	0.6	2.4	2.5	0.7	21.0
運転管理	2.0	1.9	2.4	2.4	6.5	0.3	3.6	2.5	0.7	22.3
物流管理	0.6	2.2	2.5	1.6	2.2	0.0	1.4	0.8	0.4	11.9
工事管理	1.2	1.7	1.3	0.2	1.8	0.7	2.5	0.5	0.2	9.9
設備管理	4.8	4.9	3.5	2.5	6.2	2.5	3.7	5.5	1.3	34.9
合計	10.4	15.2	12.7	9.0	20.0	4.1	13.5	11.7	3.3	100.0%

本項と前項の円グラフのように、分野としては「設備管理」での関心が最も高く、情報技術に対しては、比較的満遍なく関心が高いといえます。

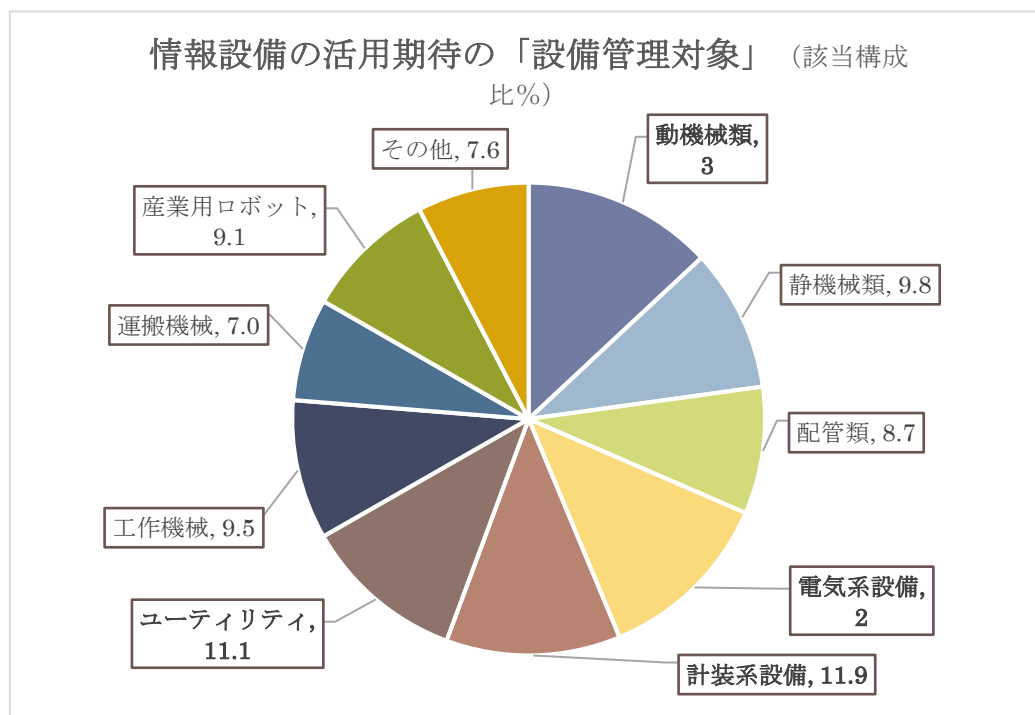
本項の表では、全体を 100% としたときの構成比として示しています。「DB、プラットフォーム」は生産管理と設備管理で、また、予防保全に資するとみられる「監視・制御・可視化」では運転管理と設備管理での関心が目立ちます。「技術・製品」、「分析・予兆・シミュレーション」では、設備管理でのみ関心が高くなっています。

「設備管理」、すなわち保全が次の時代を拓けるかどうかのカギとなっているようです。しかし従来、設備管理の分野は人的資質に依存する割合が高く、またデータ収集や情報化が極めて遅れている（または非常に困難）であることがわかっています（(4) 設備管理におけるデジタルデータ活用の現状を参照ください）。

人的資質に依存する状態から、情報技術を活用している状態へ一足飛びに行けるかが、問われるべき課題といえます。

③設備管理での情報技術活用

< 情報技術の活用が望まれる設備対象 >



< 関心が高い情報技術と対象設備 >

全体 (n=174)	技術・製品	DB、プラットフォーム	ネットワーク	業務自動化、ロボティック	監視・制御・可視化	専門検査	作業支援・記録支援	分析・予測・シミュレーション	情報人材	合計
動機械類	2.7	1.2	1.0	0.4	2.7	1.1	1.1	2.7	0.3	13.1
静機械類	1.8	0.9	0.6	0.1	2.0	1.8	1.1	1.5	0.1	9.8
配管類	1.6	0.6	0.5	0.1	1.5	2.3	0.8	1.3	0.1	8.7
電気系設備	1.8	0.8	1.4	0.1	3.6	1.0	1.0	2.2	0.3	12.2
計装系設備	1.8	0.8	1.4	0.1	3.5	0.8	1.2	2.0	0.4	11.9
ユーティリティ	1.5	1.3	1.3	0.1	3.8	0.6	0.8	1.5	0.3	11.1
工作機械	1.3	1.0	0.6	1.1	2.3	0.6	0.8	1.7	0.1	9.5
運搬機械	1.3	0.4	0.6	1.0	1.4	0.5	0.6	1.2	0.0	7.0
産業用ロボット	1.6	0.6	0.7	2.2	1.6	0.2	0.6	1.4	0.1	9.1
その他	1.0	0.8	1.3	0.4	1.8	0.5	0.6	1.0	0.3	7.6
合計	16.4	8.5	9.3	5.5	24.2	9.2	8.6	16.5	1.8	100.0%

この表は、「設備管理」の中で情報技術を適用したい対象設備に関して、全体を100%としたときの構成比で示しています。横軸では、「監視・制御・可視化」「技術・製品」「分析・シミュレーション」が、縦軸では、「動機械」「電気系」「計装系」「ユーティリティ」のウェイトが高くなっています。

縦横のクロスで注目すると、「監視・制御・可視化」を「動機械」「電気系」「計装系」「ユーティリティ」で使用したいという傾向が強いといえます。

概要<9>

④業種、プロセス別の傾向

<全業務での関心>

課題分野での ベスト3	全体 (n=174)	装置 (n=87)	加工 (n=80)	その他 (n=7)	高温高圧 (n=54)	専用大型 装置 (n=12)	ロボット・ 搬送組立 (n=19)	成形加工 (n=38)	複数装置 組立 (n=20)	一品生産 (n=15)	認定プラント (n=34)
	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	DB、プラットフォーム	監視・制御・可視化	作業支援・記録支援	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	DB、プラットフォーム	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化
	DB、プラットフォーム	DB、プラットフォーム	DB、プラットフォーム	作業支援・記録支援	DB、プラットフォーム	監視・制御・可視化	DB、プラットフォーム	DB、プラットフォーム	監視・制御・可視化	DB、プラットフォーム	作業支援・記録支援
	作業支援・記録支援	作業支援・記録支援	作業支援・記録支援	監視・制御・可視化	作業支援・記録支援	ネットワーク	ネットワーク	技術・製品	分析・予兆・シミュレーション	作業支援・記録支援	DB、プラットフォーム

全ての業務を通算して見た場合に、課題解決に有用とみられる情報技術の分野のベスト3を示します。
「監視・制御・可視化」「DB、プラットフォーム」「作業支援・記録支援」が、上位に位置しています。
プロセス・ライン別で特徴的なところは、下記といえます。

- ・「高温高圧」「一品生産」は、全体と同じ傾向
- ・「作業支援・記録支援」が、「専用大型・装置」で1位、「認定プラント」で2位
- ・「ネットワーク」が、「専用大型・装置」「ロボット・搬送組立」でランクイン
- ・「技術・製品」は「成形加工」で、「分析・予兆・シミュレーション」は「複数装置組立」でのみランクインしている

<設備管理での関心>

対象設備での ベスト3	全体 (n=174)	装置 (n=87)	加工 (n=80)	その他 (n=7)	高温高圧 (n=54)	専用大型 装置 (n=12)	ロボット・ 搬送組立 (n=19)	成形加工 (n=38)	複数装置 組立 (n=20)	一品生産 (n=15)	認定プラント (n=34)
	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	DB、プラットフォーム	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	分析・予兆・シミュレーション	監視・制御・可視化	監視・制御・可視化	技術・製品
	分析・予兆・シミュレーション	分析・予兆・シミュレーション	技術・製品	技術・製品	技術・製品	ネットワーク	技術・製品	監視・制御・可視化	分析・予兆・シミュレーション	技術・製品	監視・制御・可視化
	技術・製品	技術・製品	分析・予兆・シミュレーション	作業支援・記録支援	分析・予兆・シミュレーション	分析・予兆・シミュレーション	ネットワーク	DB、プラットフォーム	技術・製品	作業支援・記録支援	分析・予兆・シミュレーション

同様に、「設備管理」業務に絞った場合のベスト3を示します。すると、上記の全ての業務を通算して見た場合とは異なる状況が見えます。

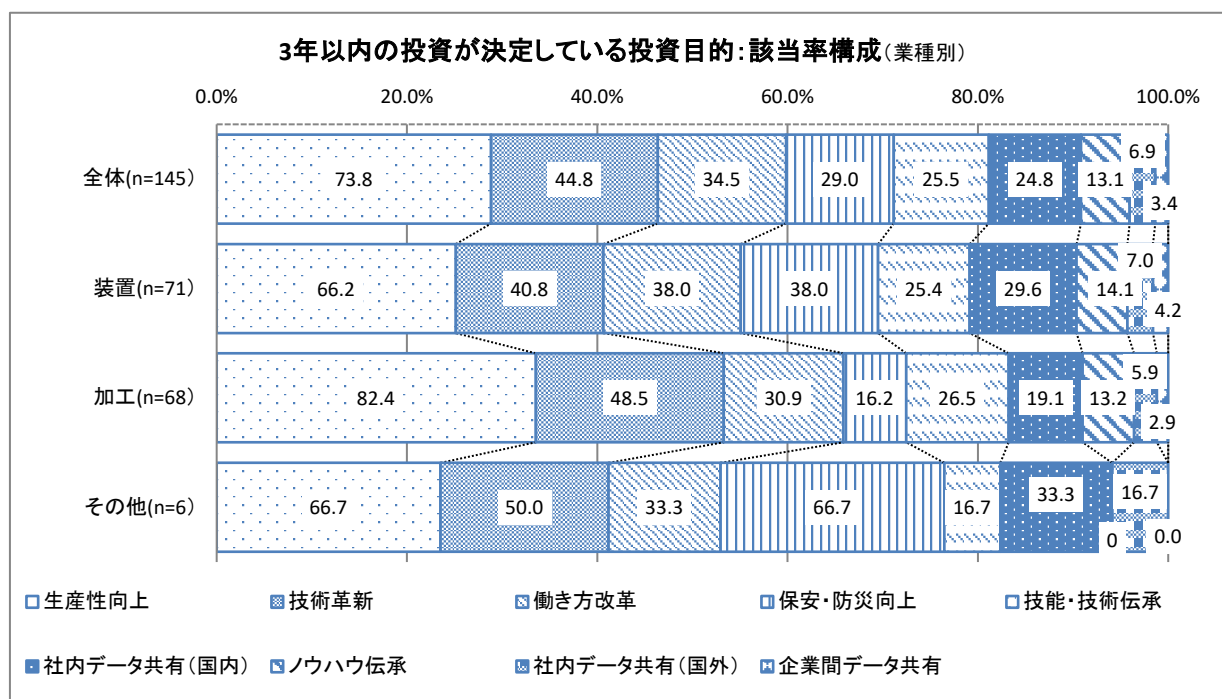
「監視・制御・可視化」については、「設備管理」においても上位ですが、「DB、プラットフォーム」「作業支援・記録支援」はそれほどでもありません。「分析・予兆・シミュレーション」「技術・製品」が上位に位置しています。

プロセス・ライン別で特徴的なところは、下記といえます。

- ・「認定プラント」では、「技術・製品」がトップとなっており、他のプロセス・ラインと状況が異なるようです
- ・「ロボット・搬送組立」は、上記の全ての業務を通算して見た場合と比して一部は異なりますが、同様のウェイトを持っているようです。「設備管理」業務でも「ネットワーク」がランクインしているのは、ここだけです
- ・「分析・予兆・シミュレーション」は、「成形加工」の1位など、多くのプロセス・ラインでランクインしています

(2) 3年以内の投資が決定している新技術導入（MA）

3年以内に新技術導入への投資が決定している場合の「目的」についてお聞きしました。



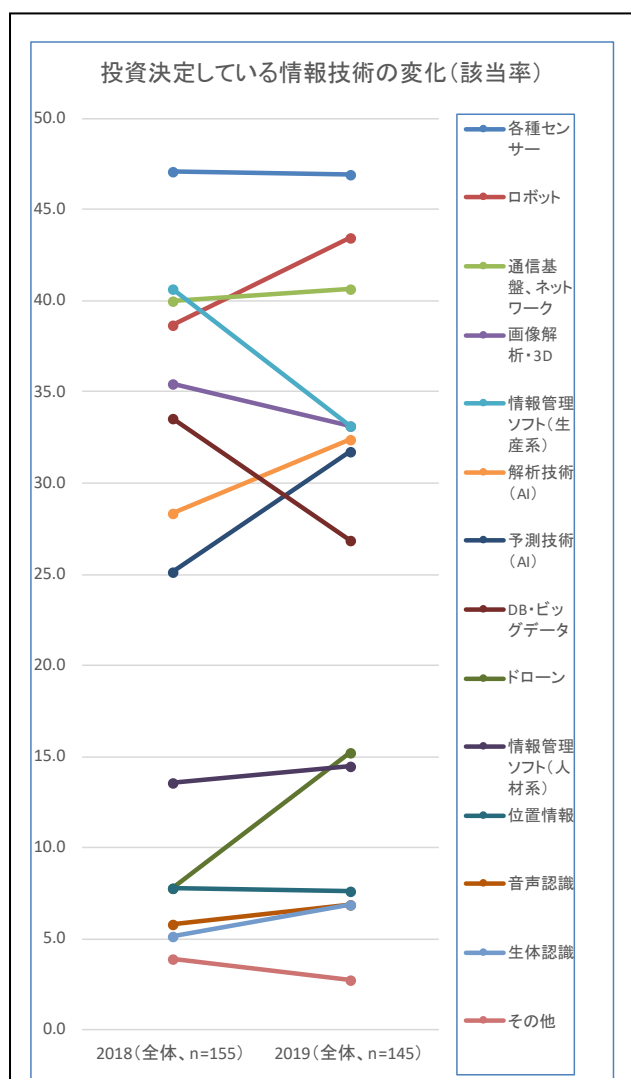
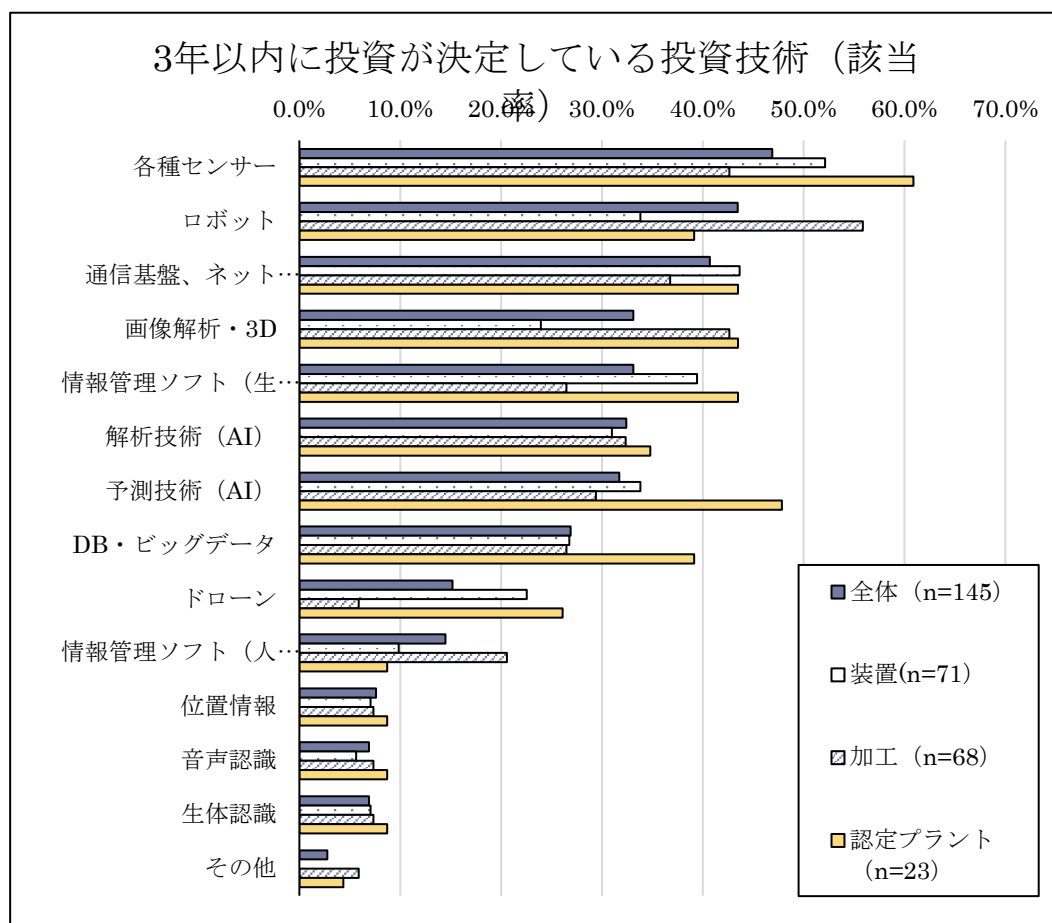
<昨年度からの変化>

該当率変化(2019年度－2018年度)	全体	装置	加工
生産性向上	-2.3	-3.4	-1.0
技術革新	-0.3	-7.0	5.7
働き方改革	9.3	19.2	2.3
保安・防災向上	4.4	4.7	-1.7
技能・技術伝承	2.3	0.7	3.9
社内データ共有(国内)	-1.0	4.9	-7.1
ノウハウ伝承	-4.3	-6.2	-1.1
社内データ共有(国外)	-1.5	-1.7	-2.5
企業間データ共有	1.5	1.3	1.8

昨年度の同調査では、「生産性向上」をトップとして、「技術革新」「社内データ共有」が、目的の上位にありましたが、今年度調査では変動がみられます。「働き方改革」が上位に入ってきました。

昨年度との変化について、見てみます。

- ・「生産性向上」は変わらず目的のトップにありますが、該当率が下がってきています
- ・「技術革新」は、装置産業で大きく下がり、加工組立産業で上昇しています
- ・「働き方改革」は、装置産業で極めて大きく取り上げられています
- ・「保安・防災向上」は、装置産業中心に漸増しています
- ・「技能・技術伝承」は加工組立で伸びていますが、一方「ノウハウ伝承」は装置を中心に下がっています
- ・「社内データ共有（国内）」は、装置でプラス、加工でマイナスと大きくことなっています
- ・「社内データ共有（国外）」は、装置、加工ともに漸減しています
- ・「企業間データ共有」が、装置、加工とも漸増しています



3年以内に投資が決定している投資技術（該当率）	2018(全体、n=155)	2019(全体、n=145)
各種センサー	47.1	46.9
ロボット	38.7	43.4
通信基盤、ネットワーク	40.0	40.7
画像解析・3D	35.5	33.1
情報管理ソフト(生産系)	40.6	33.1
解析技術(AI)	28.4	32.4
予測技術(AI)	25.2	31.7
DB・ビッグデータ	33.5	26.9
ドローン	7.7	15.2
情報管理ソフト(人材系)	13.5	14.5
位置情報	7.7	7.6
音声認識	5.8	6.9
生体認識	5.2	6.9
その他	3.9	2.8

また、3年以内に新技術導入への投資が決定している場合の「目的」に対して、採用する「技術項目」について回答をいただきました。

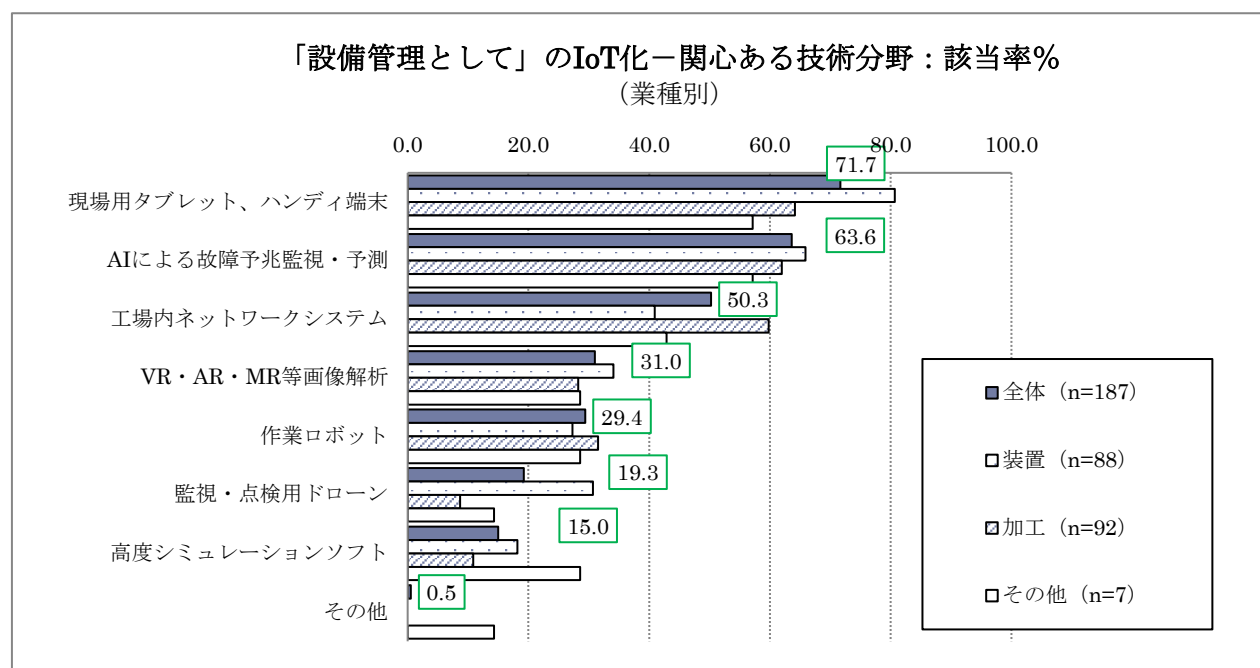
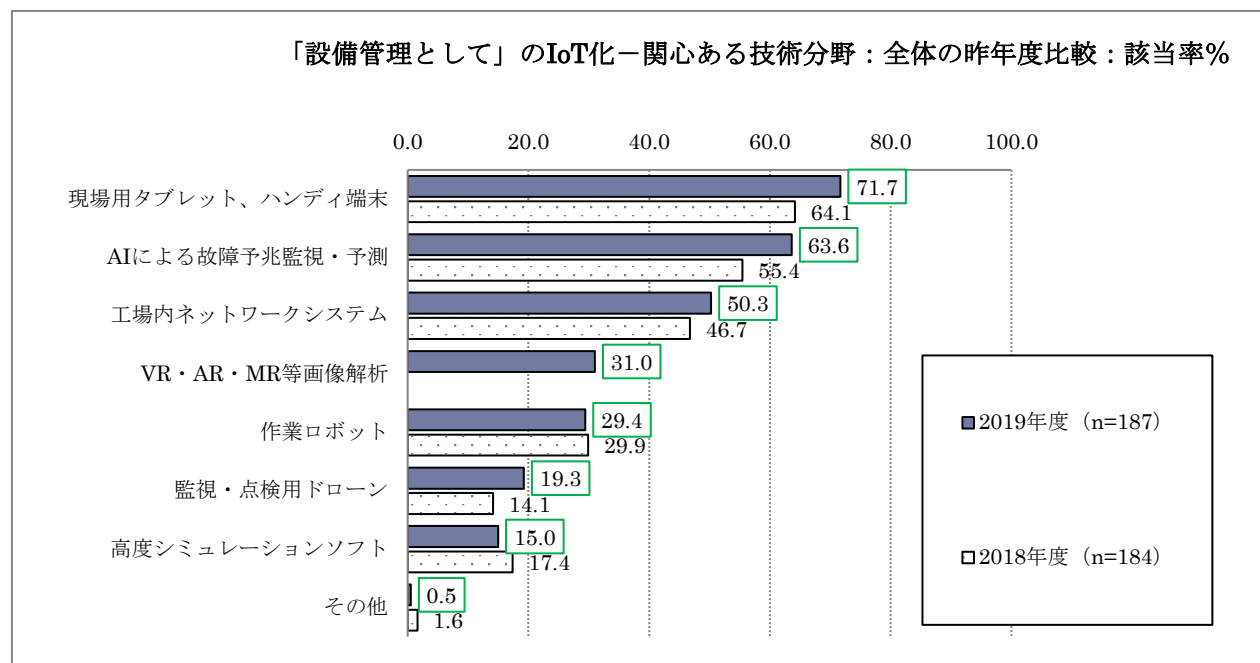
昨年度との差として、「ロボット」「予測技術（AI）」の伸びが目立ちます。逆に、「情報管理ソフト（生産系）」「DB・ビッグデータ」の減少が目立ちます。

「ドローン」については、装置系を中心に利用の検討が高まっているようです。

概要＜12＞

(3) 関心のある技術・製品分野 (MA)

新技術導入により「設備管理を強化」する場合に、関心のある技術・製品分野について、あてはまる項目にチェックしていただきました。

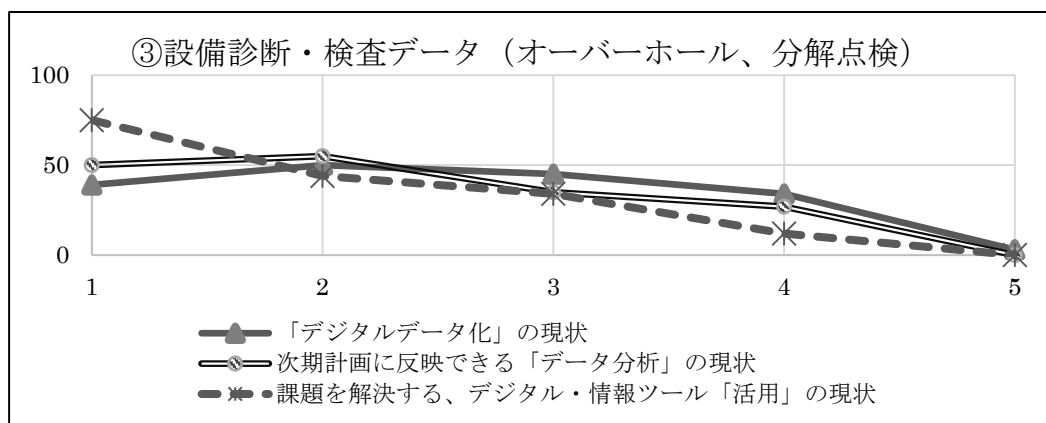
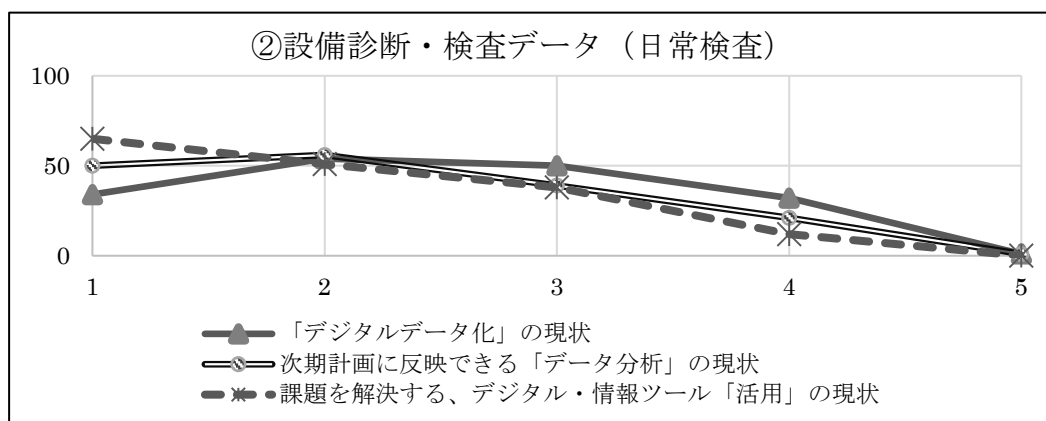
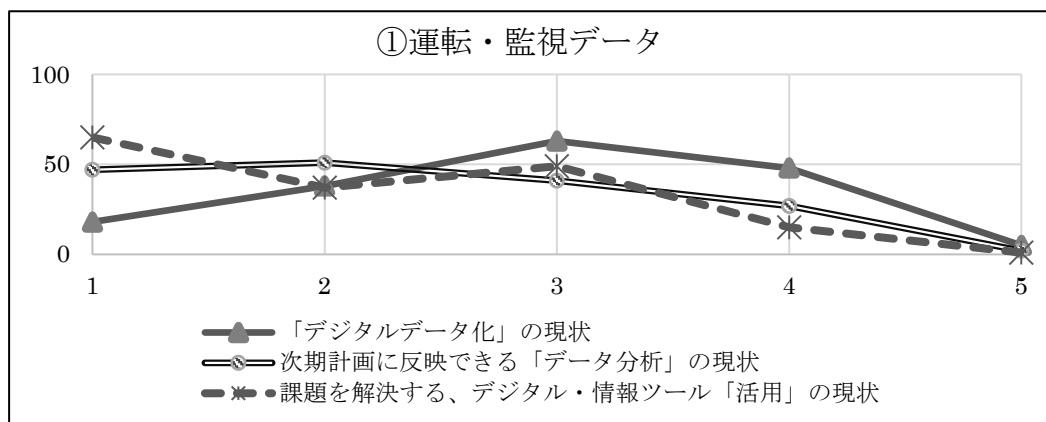


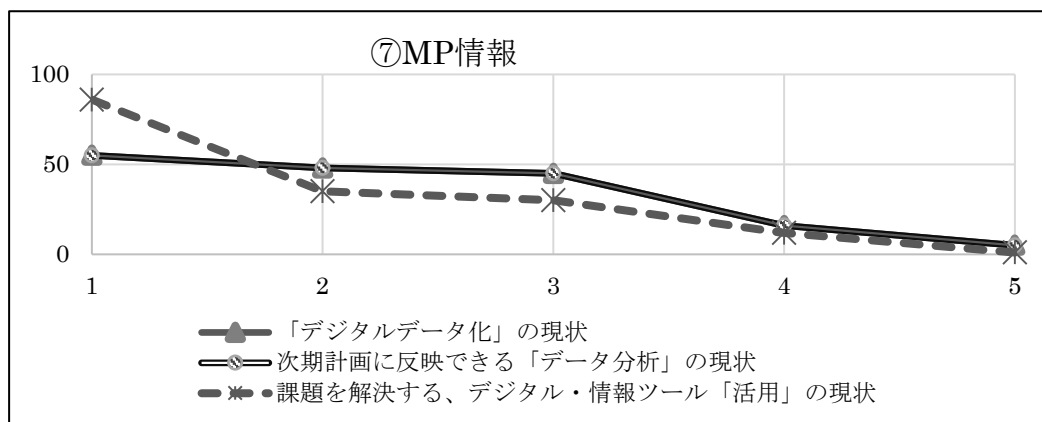
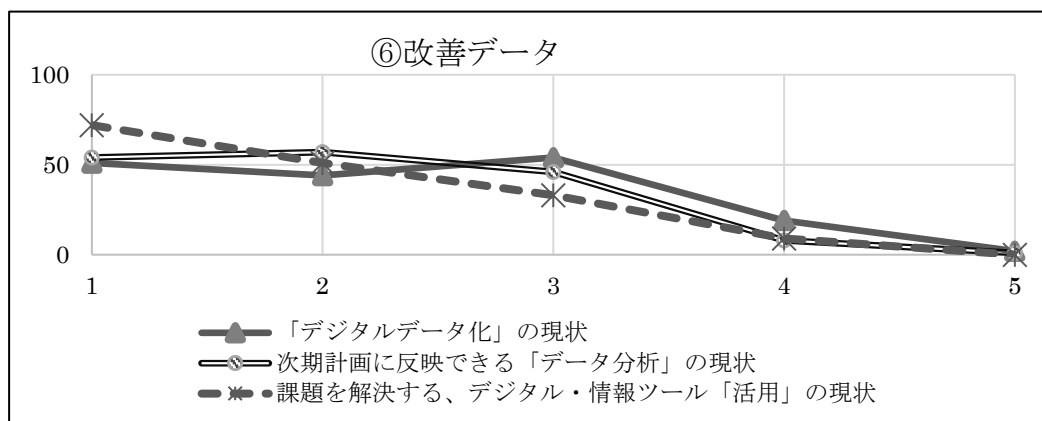
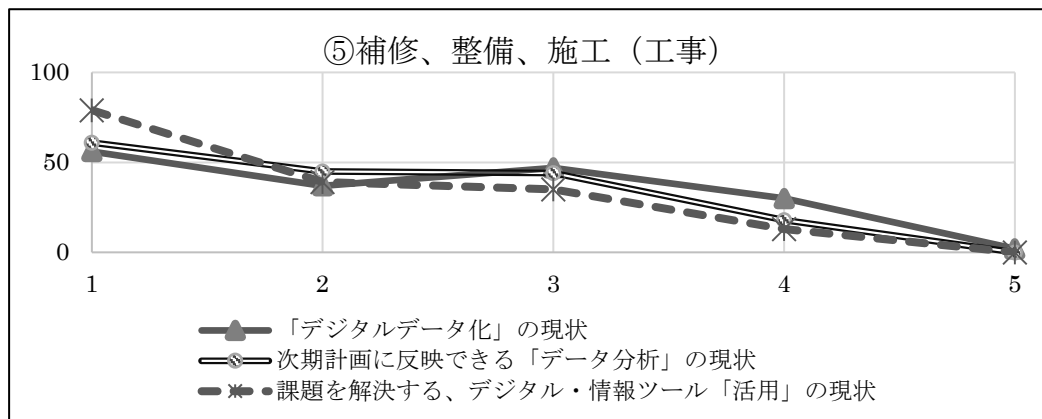
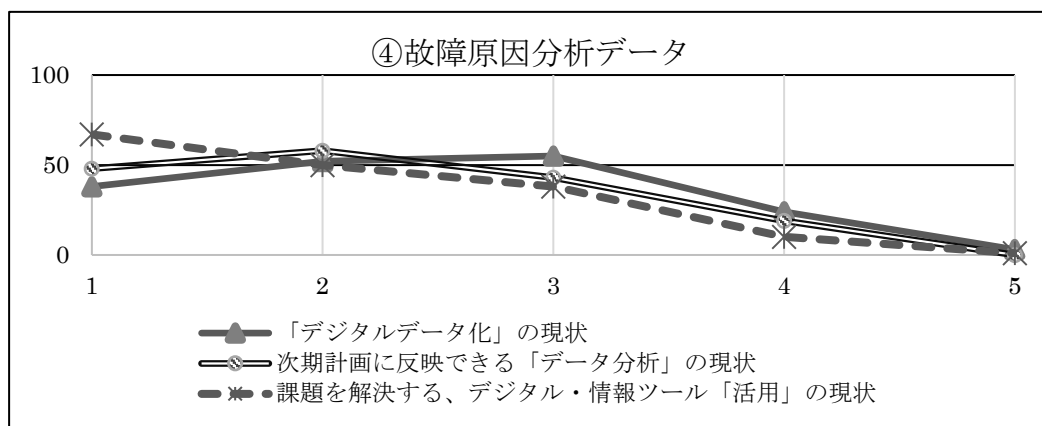
2018→2019の変化	増減率
現場用タブレット、ハンディ端末	11.7
AIによる故障予兆監視・予測	14.8
工場内ネットワークシステム	7.5
VR・AR・MR等画像解析	—
作業ロボット	-1.6
監視・点検用ドローン	36.2
高度シミュレーションソフト	-13.9
その他	-67.2

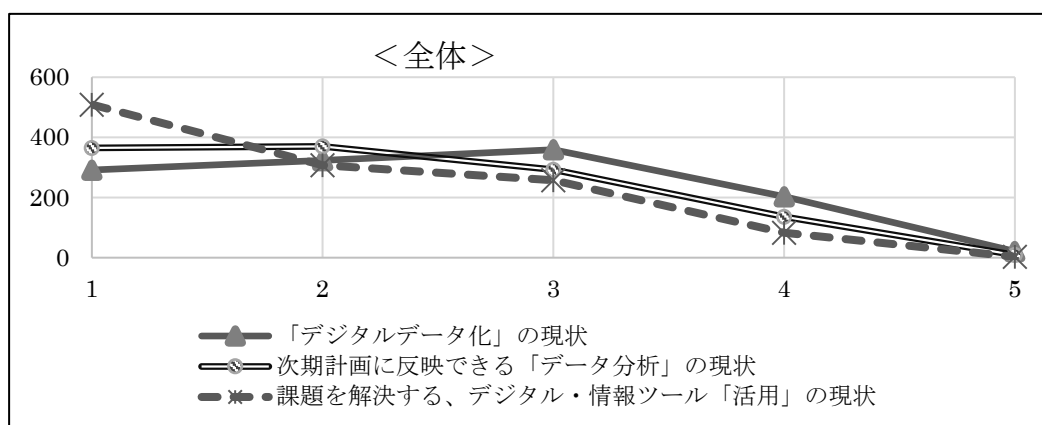
「VR・AR・MR 等画像解析」は、2019 年度に入れた項目です。それ以外の項目の増加率を見ると、左表のようになっています。「現場用タブレット、ハンディ端末」「AI による故障予兆監視・予測」は、装置、加工とも高い該当率で伸びています。「監視・点検用ドローン」は、該当率は低いですが、装置を中心に注目が集まっています。「高度シミュレーションソフト」は、該当率が低く、かつ減少率が高いです。

(4) 設備管理におけるデジタルデータ活用の現状 (SA)

設備管理のデジタルデータ活用として、項目ごとに「デジタルデータ化の現状」「次期計画に反映できる「データ分析」の現状」「課題を解決する、デジタル・情報ツールの活用の現状」について、5段階の評価で回答いただきました。







「デジタルデータ化」の現状	平均レベル	前年度平均
全体 (n=172)	2.4	2.4
装置 (n=81)	2.6	2.6
加工 (n=85)	2.3	2.1
高温高圧 (n=50)	2.8	2.9
ロボット・搬送組立 (n=19)	2.4	2.2
成形加工 (n=40)	2.1	2.0
複数装置組立 (n=21)	2.4	2.3
認定プラント (n=31)	2.8	—
次期計画に反映できる「データ分析」の現状	平均レベル	前年度平均
全体 (n=172)	2.2	2.0
装置 (n=81)	2.4	2.3
加工 (n=85)	2.0	1.8
高温高圧 (n=50)	2.5	2.6
ロボット・搬送組立 (n=19)	2.1	1.9
成形加工 (n=40)	1.8	1.7
複数装置組立 (n=21)	2.2	2.0
認定プラント (n=31)	2.4	—
課題を解決する、デジタル・情報ツール「活用」の現状	平均レベル	前年度平均
全体 (n=172)	1.9	1.9
装置 (n=81)	2.0	2.1
加工 (n=85)	1.8	1.8
高温高圧 (n=50)	2.1	2.3
ロボット・搬送組立 (n=19)	2.0	1.8
成形加工 (n=40)	1.6	1.6
複数装置組立 (n=21)	2.1	1.9
認定プラント (n=31)	2.1	—

昨年同様に「デジタルデータ化の現状」「次期計画に反映できるデータ分析の現状」「課題を解決する、デジタル・情報ツールの活用の現状」の課題ごとに状況を見た設問です。

結果も昨年度とほぼ変わらず、どの課題においても設備管理に関するデータマネジメントが難しい現状であることを示しています（すなわち、進めることが困難な状況）。

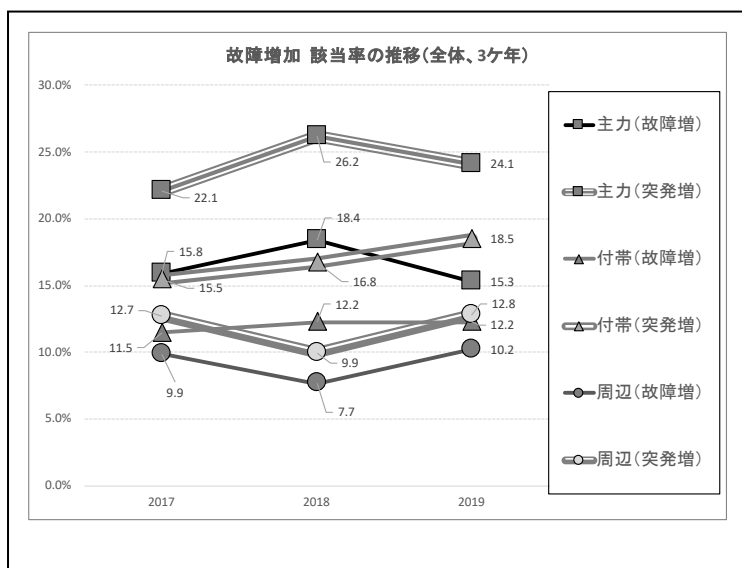
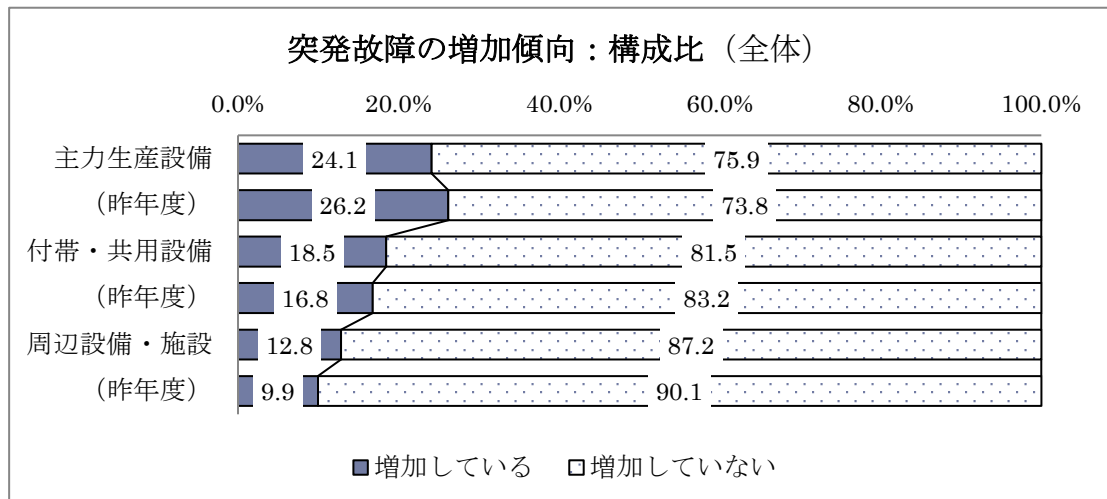
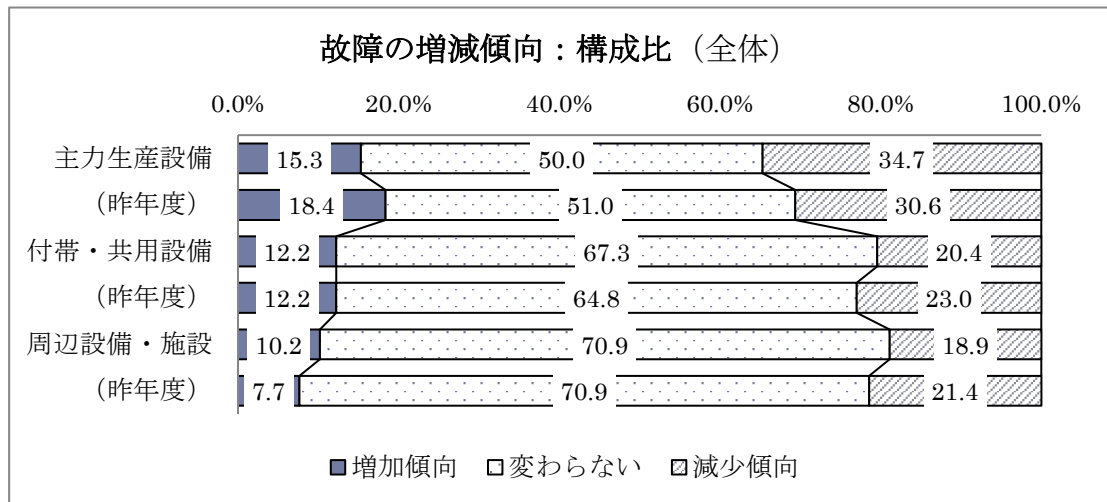
しかし、有効労働人口の構成変化や高経年設備の状況等を鑑みても、この課題は無視できないといえます。設備管理のデータマネジメントについて、抜本的な論議が必要といえるでしょう。

5. 設備の故障対策と保全業務品質について

(1) 設備故障について

①設備故障の状況 (SA)

設備故障（不具合を含む）の状況について、対象ごとにあてはまる項目にチェックしていただきました。



「3. 経営ニーズとについて設備管理について (3) 経営課題を解決するための「設備管理上の課題」で見たように、故障の再発・未然防止が設備管理上、際立って大きな課題と認識されています。

そこで、故障の状況をみると、次のように言えます。

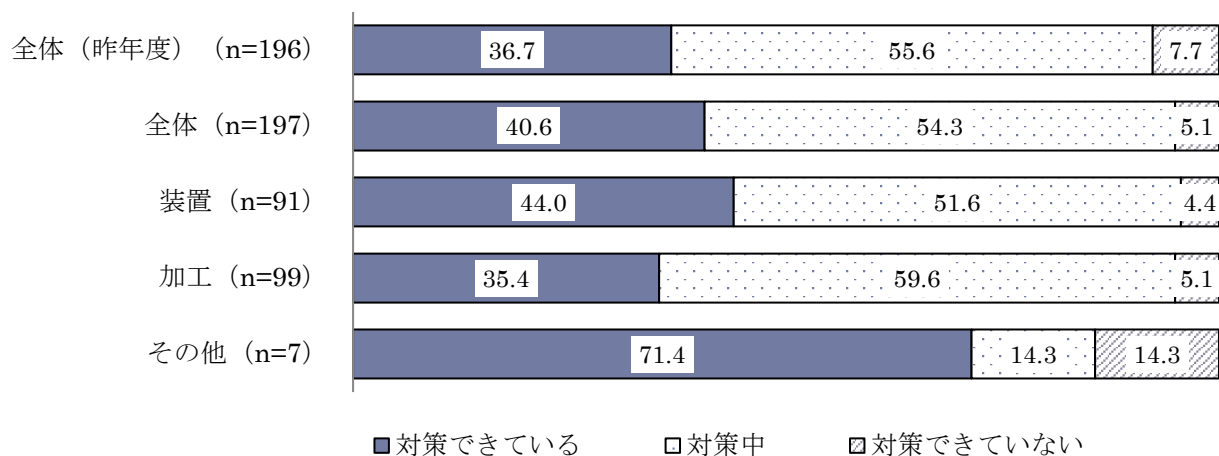
- ・主力生産設備では、故障全体の傾向として減少傾向にあり、突発故障も減少傾向にあります
- ・ユーティリティ等の付帯設備では、ほぼ変わらない状況といえます
- ・さらにその周辺設備や施設では、故障が増加傾向にあります

このことは、主力生産設備は常時見ているために“手の内”にあるが、常時見ていない部分で起こる故障が、予想外の影響をもたらしているとの意識が強まっていることを示唆しています。

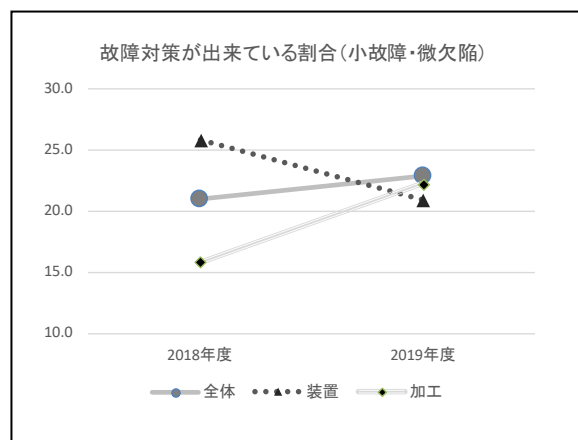
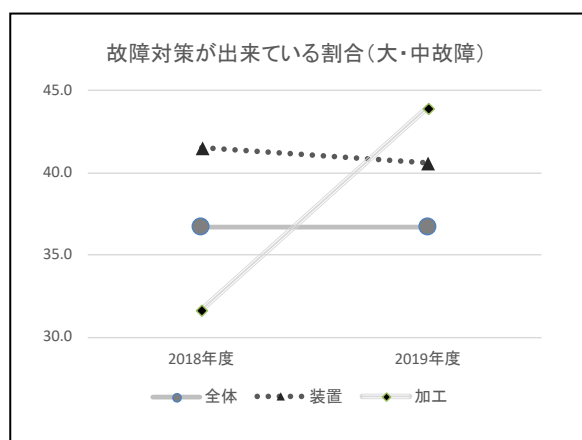
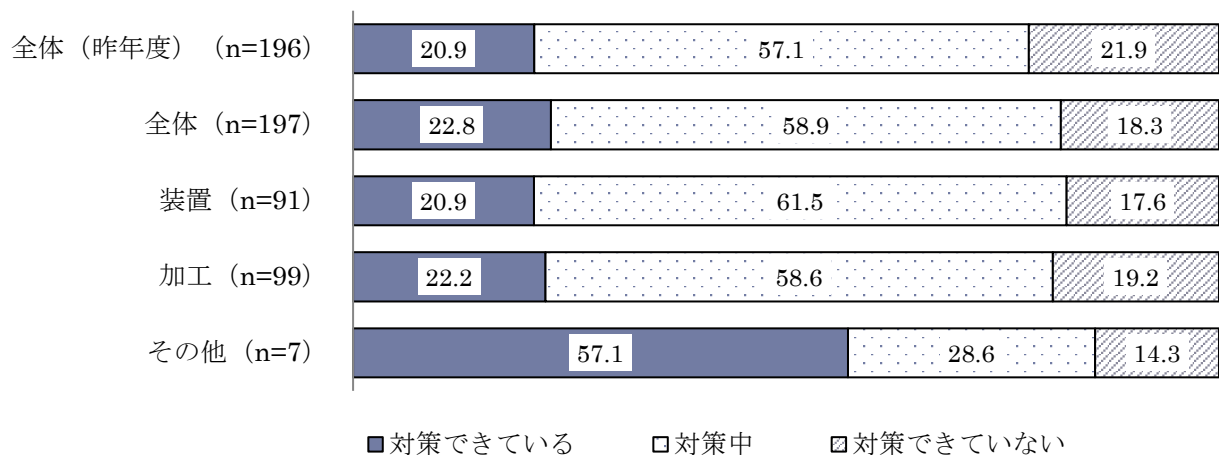
②故障対策の状況 (SA)

故障対策の状況について、対象ごとにあてはまる項目にチェックしていただきました。

故障対策状況－①大・中故障：構成比%



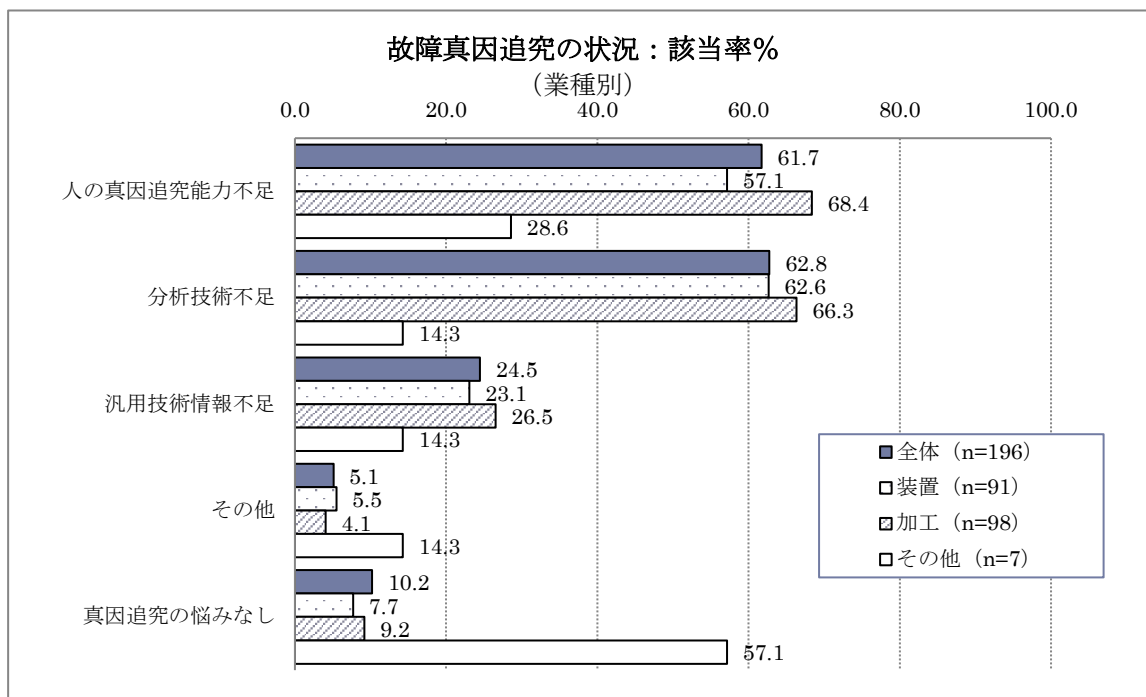
故障対策状況－②小故障・微欠陥：構成比%



故障対策ができている割合は、昨年度に比して、装置産業で低下し、加工組立産業で増加しています。

③故障の真因追求状況（MA）

故障の原因や真因追求の状況について、対象ごとにあてはまる項目にチェックしていただきました。

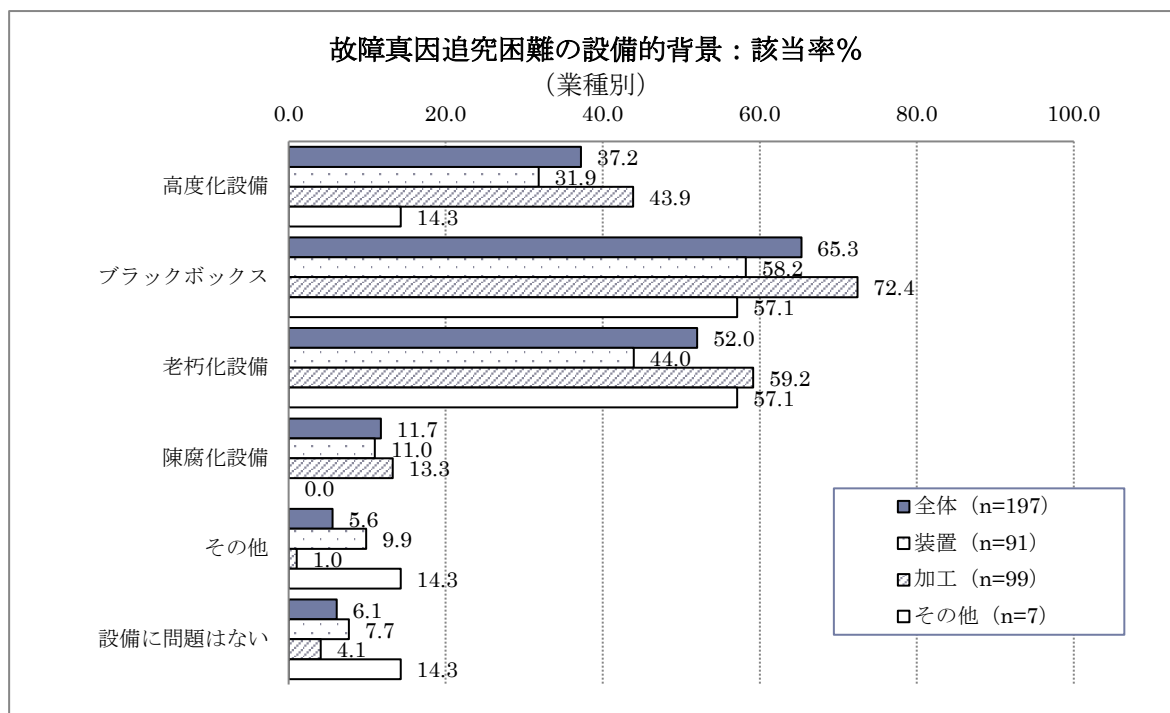


「分析技術不足」が、「人の真因追求能力不足」を初めて上回りました（「分析技術不足」は昨年度 59.5%）。これは、装置、加工ともに該当率が上昇しています。

逆に、「汎用技術情報不足」は、装置、加工ともに低下しています。

④故障真因追求が難しい設備的背景（MA）

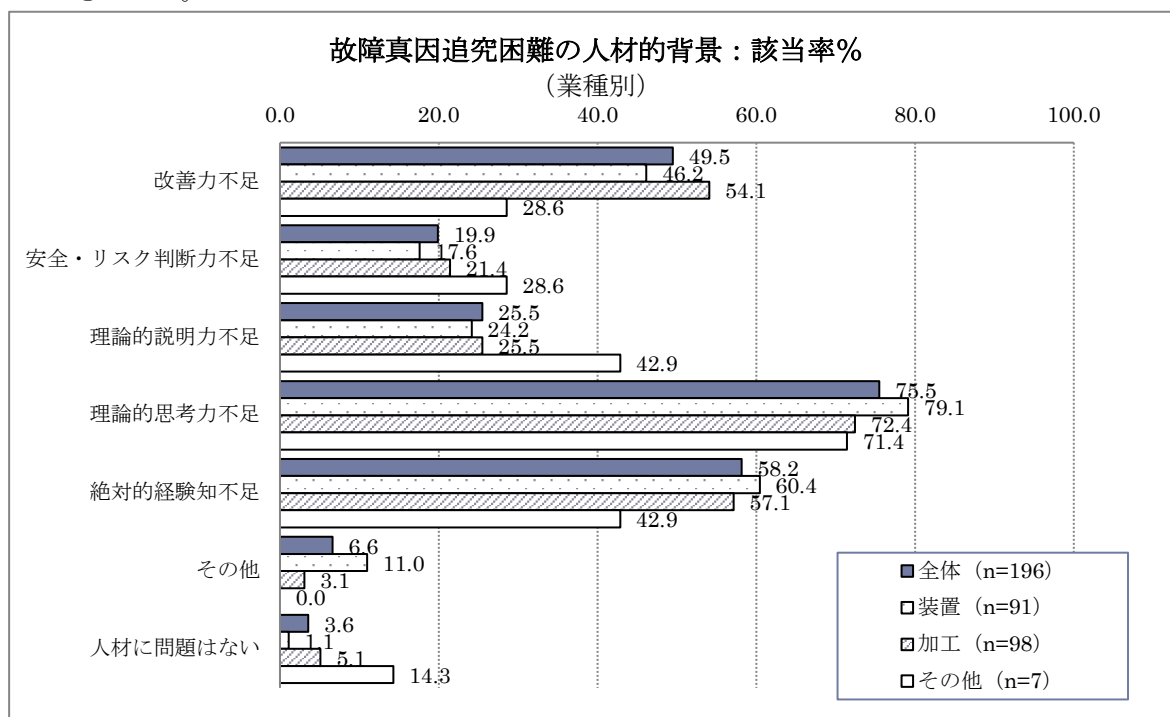
故障の原因や真因追求が難しい場合の設備的背景について、対象ごとにあてはまる項目にチェックしていただきました。



「ブラックボックス」の割合が、本年度も高くなっています。特に、加工組立を中心に伸びています（加工組立の昨年度は 63.0%→本年度 72.4%）

⑤故障真因追求が難しい人材的背景 (MA)

故障の原因や真因追求が難しい場合の人材的な背景について、対象ごとにあてはまる項目にチェックしていただきました。

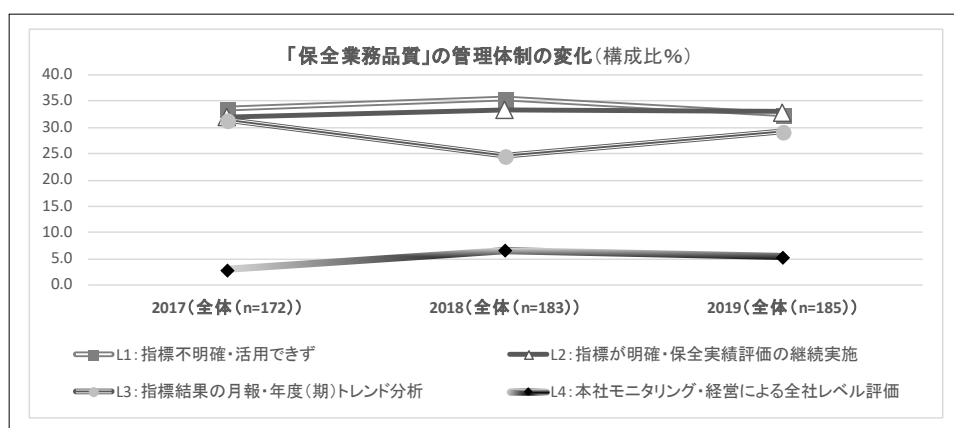
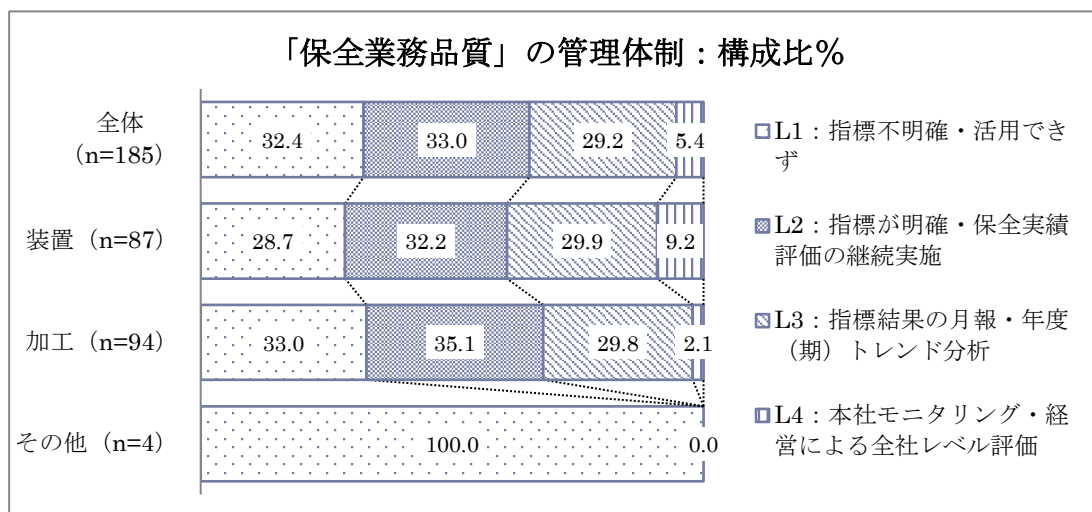


「理論的思考力不足」が、本年度もトップです。装置、加工とも該当率が上昇しています。

(2) 保全業務品質について

①保全業務品質の管理体制 (SA)

故障対策や保全業務・保全作業の品質向上などを目的とした評価指標を明確にし、保全水準の実態に合わせて活用しているかについて、対象ごとにあてはまる項目にチェックしていただきました。

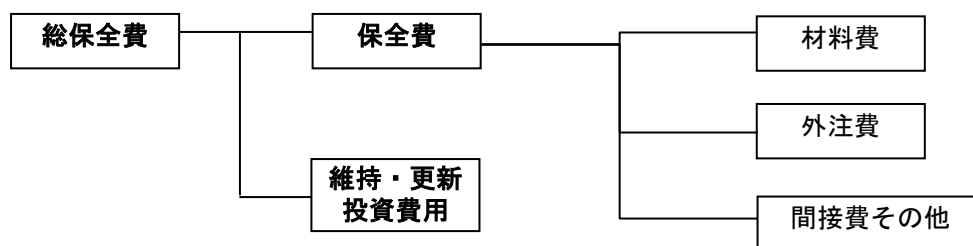


6. 設備管理・設備保全に関する投入資源（費用）について

(1) 総保全費集計

①2018 年度における設備保全年間費用

設備保全に関わる費用は、次のように定義して実施しています。



「総保全費」＝「保全費」＋「維持・更新投資費用」

「保全費」＝「材料費」＋「外注費*」＋「間接費その他」

*「外注費」と、いわゆるアウトソーシング費用は区別して考えません。外注費には、外注人件費が含まれます。

②わが国の総保全費・保全費・維持・更新投資推計（マクロ集計）

本調査で算出した総保全費比率と、最新の工業統計表による製造品出荷額から、全国ベースの総保全費を推計しました。

<総保全費>

		①製造品出荷額(億円) (工業統計調査)	②総保全費比率(%) (本調査結果)	③総保全費額推計(億円) (①×②)
全体		3,313,548	3.9	129,228
業種	装置型産業	1,257,441	5.2	65,764
	加工組立型産業	1,441,607	2.0	28,976
	その他	*	*	*

<保全費>

		①製造品出荷額(億円) (工業統計調査)	②保全費比率(%) (本調査結果)	③保全費額推計(億円) (①×②)
全体		3,313,548	2.2	71,904
業種	装置型産業	1,257,441	2.9	36,089
	加工組立型産業	1,441,607	1.2	16,723
	その他	*	*	*

<維持・更新投資>

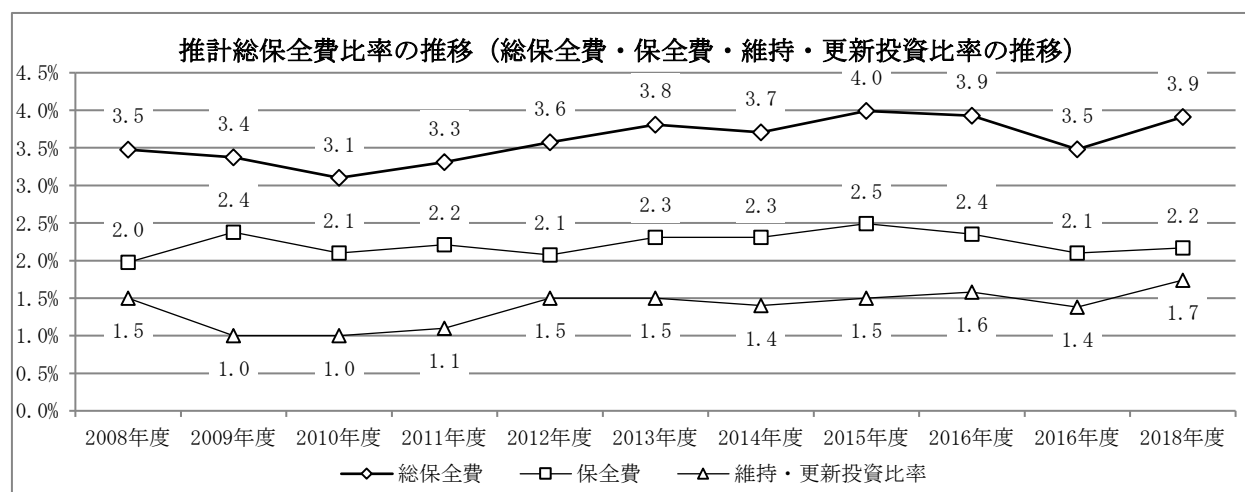
		①製造品出荷額(億円) (工業統計調査)	②維持・更新投資額比率(%) (本調査結果)	③維持・更新投資額推計(億円) (①×②)
全体		3,313,548	1.7	57,656
業種	装置型産業	1,257,441	2.4	29,676
	加工組立型産業	1,441,607	0.9	12,254
	その他	*	*	*

注1 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」(回答数「0」の場合も含む)。

注2 工業統計調査(2019年速報値)で対象としているのは、従業員数4人以上の事業所。

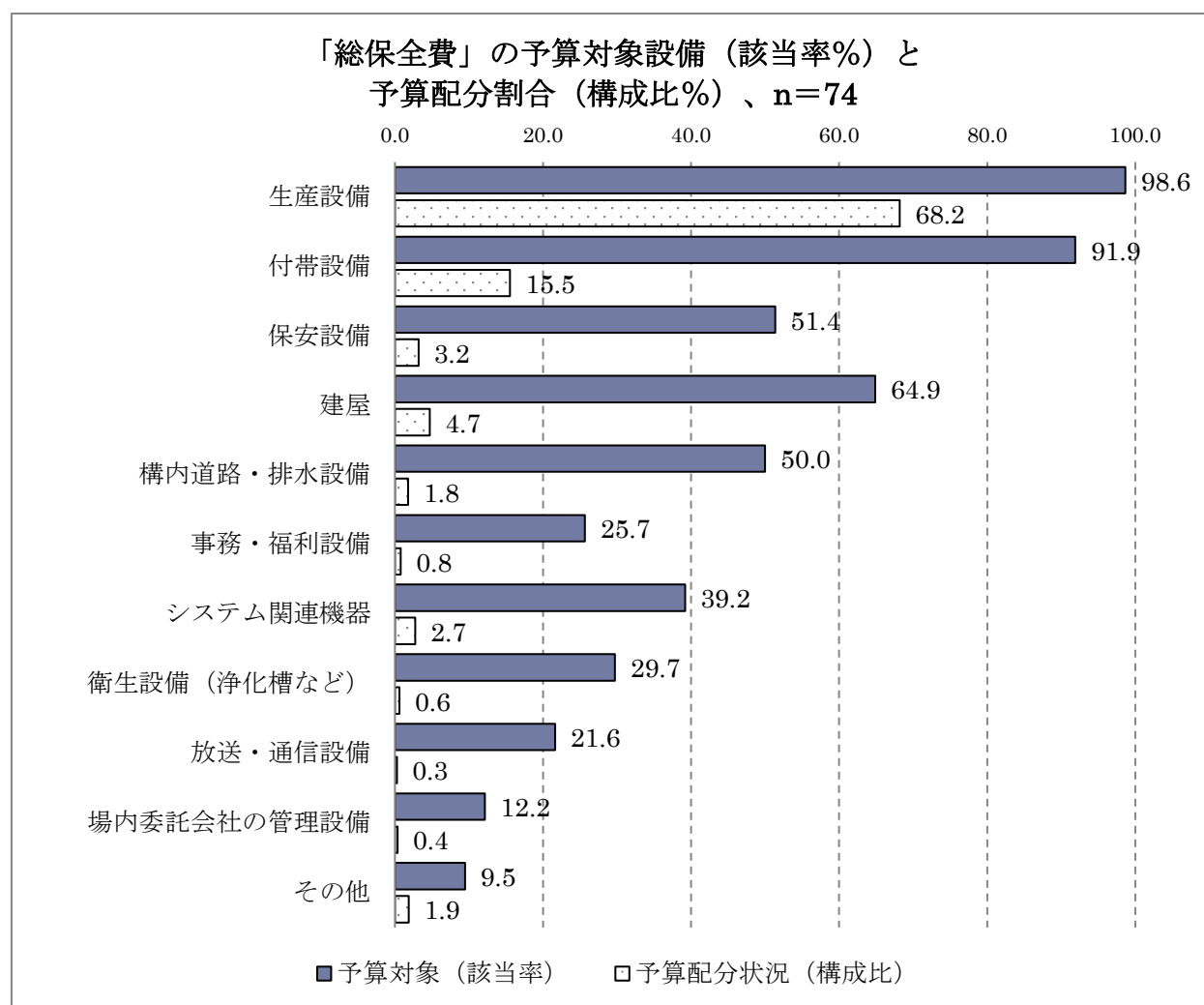
③推計総保全費比率の推移（総保全費・保全費・維持・更新投資比率の推移）

出荷額に対する総保全費比率・保全費比率・維持・更新投資比率の推移（2008年から2018年）を示します。



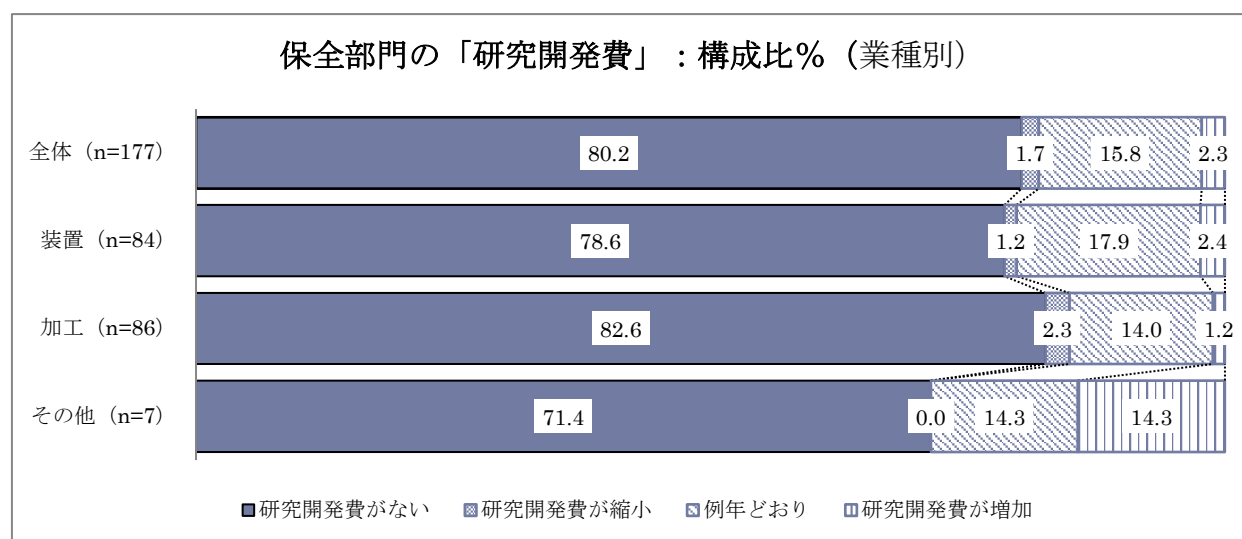
④総保全費の予算対象（MA、数値）

総保全費の予算対象としている設備および予算配分割合について聞きました。



⑤保全部門の「研究開発費」(SA)

保全部門（設備管理部門）の「研究開発費」について、あてはまる項目にチェックしていただきました。



「研究開発費がない」回答が8割を超えています。昨年度と同様です。

情報化技術など新しい技術の導入（ICT/IoT や AI）の検討などは、設備管理部門とは関係ないところになされるのでしょうか？

実際に使用していく部門が、責任を持って実証性を検証すべきだと考えます。

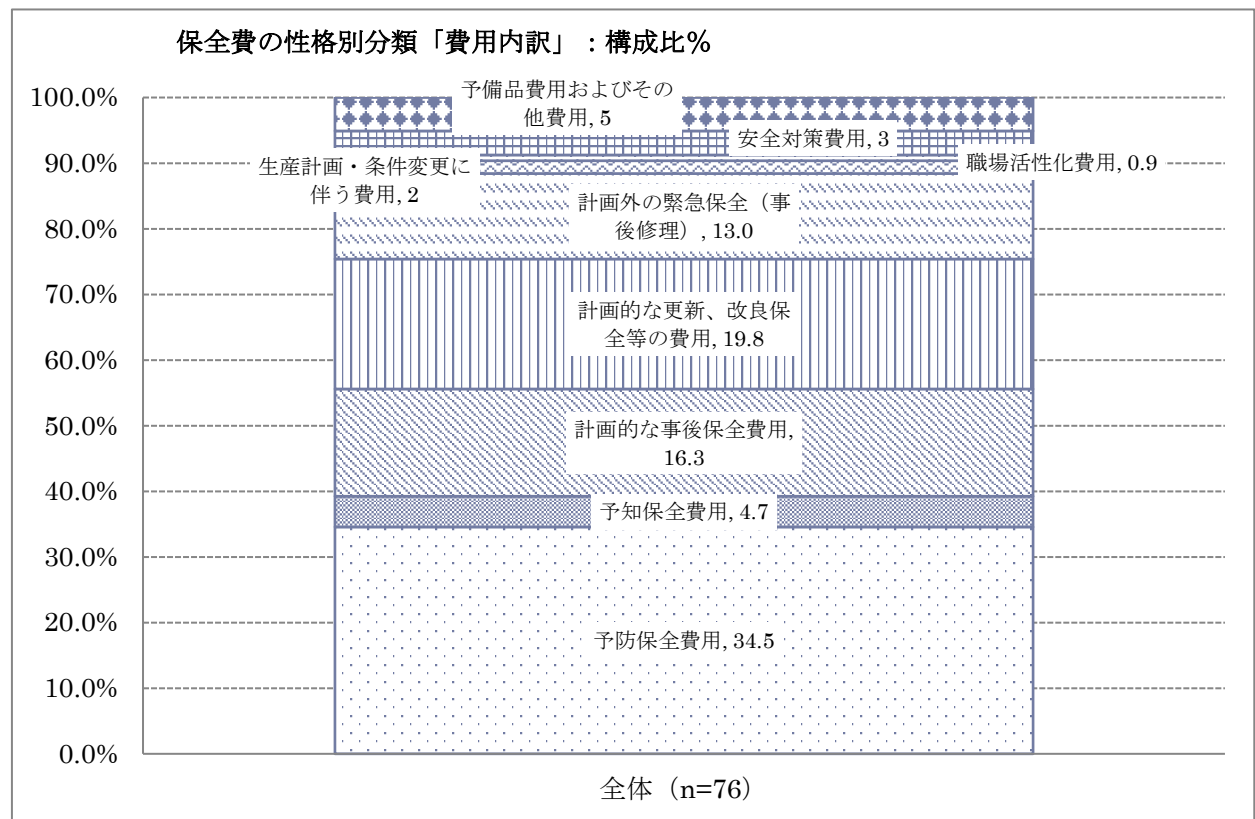
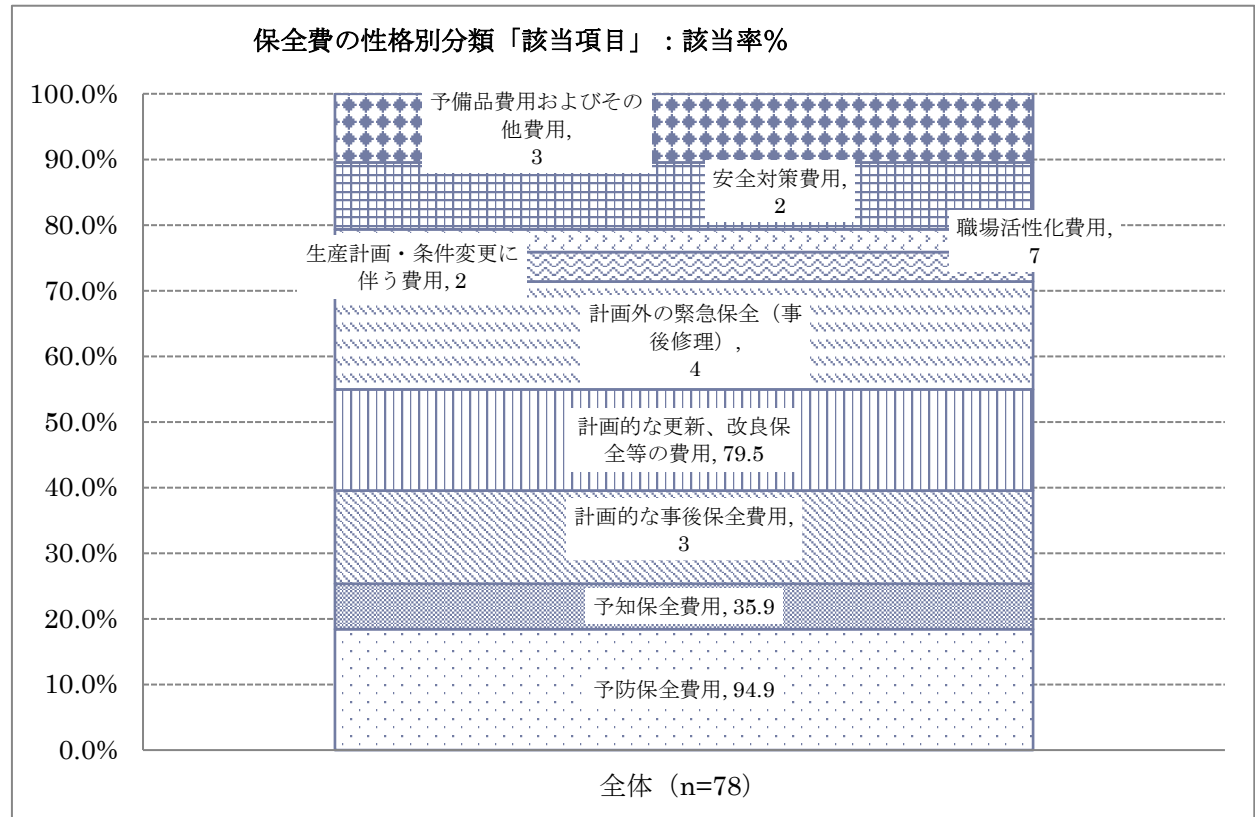
また、情報技術だけでなく、劣化防止技術など新しい技術が世の中では常に生まれています。それらを設備管理へ応用していくためには、「研究開発費」を持って自社の設備管理を進化させていく必要があるのではないのでしょうか。

(2) 保全費の構成

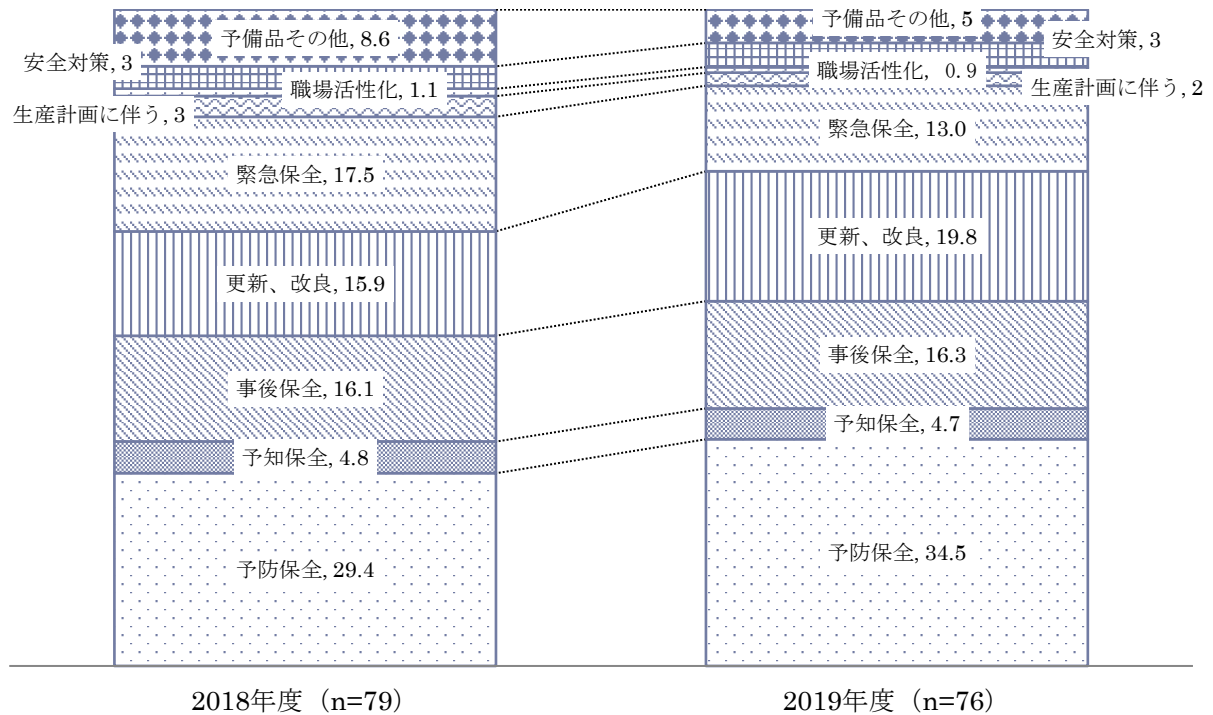
①保全費の性格別分類（MA、数値）

保全費の性格別分類について、あてはまる項目にチェックしていただき、“およその構成比”を聞きました。

上グラフは、該当率を構成比換算して表示しました。下グラフは構成比を示しています。



保全費の性格別分類「費用内訳」：前年比較



予防保全	5.2
更新、改良	3.9
安全対策	0.2
事後保全	0.2
予知保全	-0.1
職場活性化	-0.2
生産計画に伴う	-1.2
予備品その他	-3.6
緊急保全	-4.4

昨年度と比較した増減割合は、左記表のようになります。

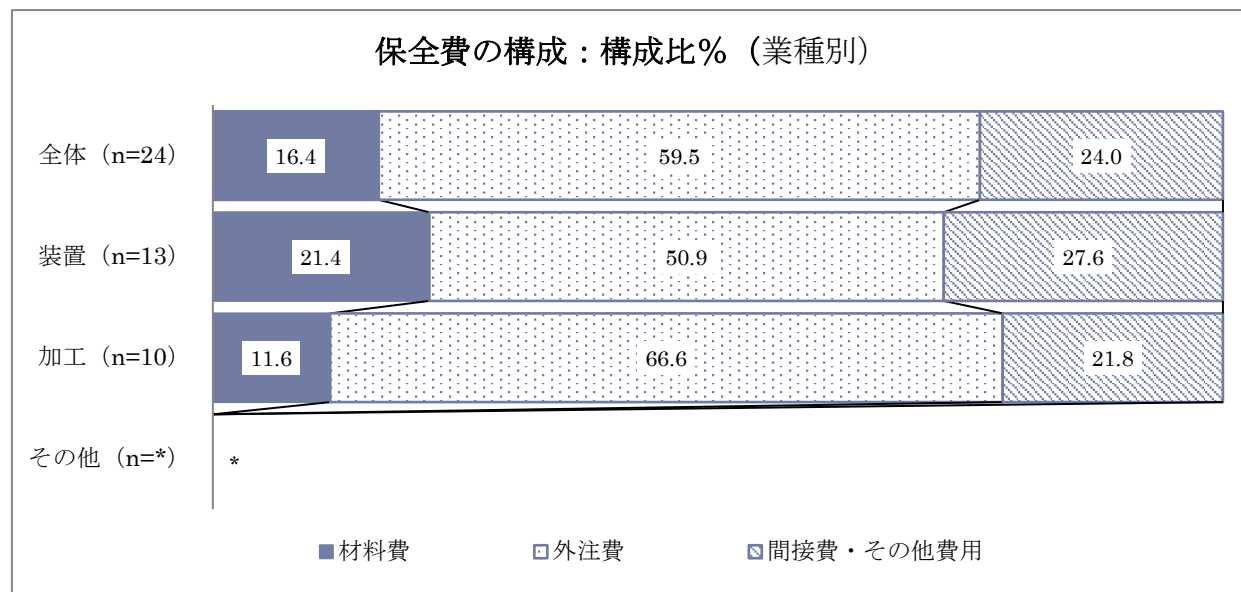
昨年度は、「事後保全」「予備品」「緊急保全」が増加し“止まったので直す”傾向が強かったのですが、今年度は逆に、“いかに止めないか”に注力されているようです。

「予防保全」「更新、改良」が大幅に増加しており、緊急保全対応の予備品は、当然減少します。

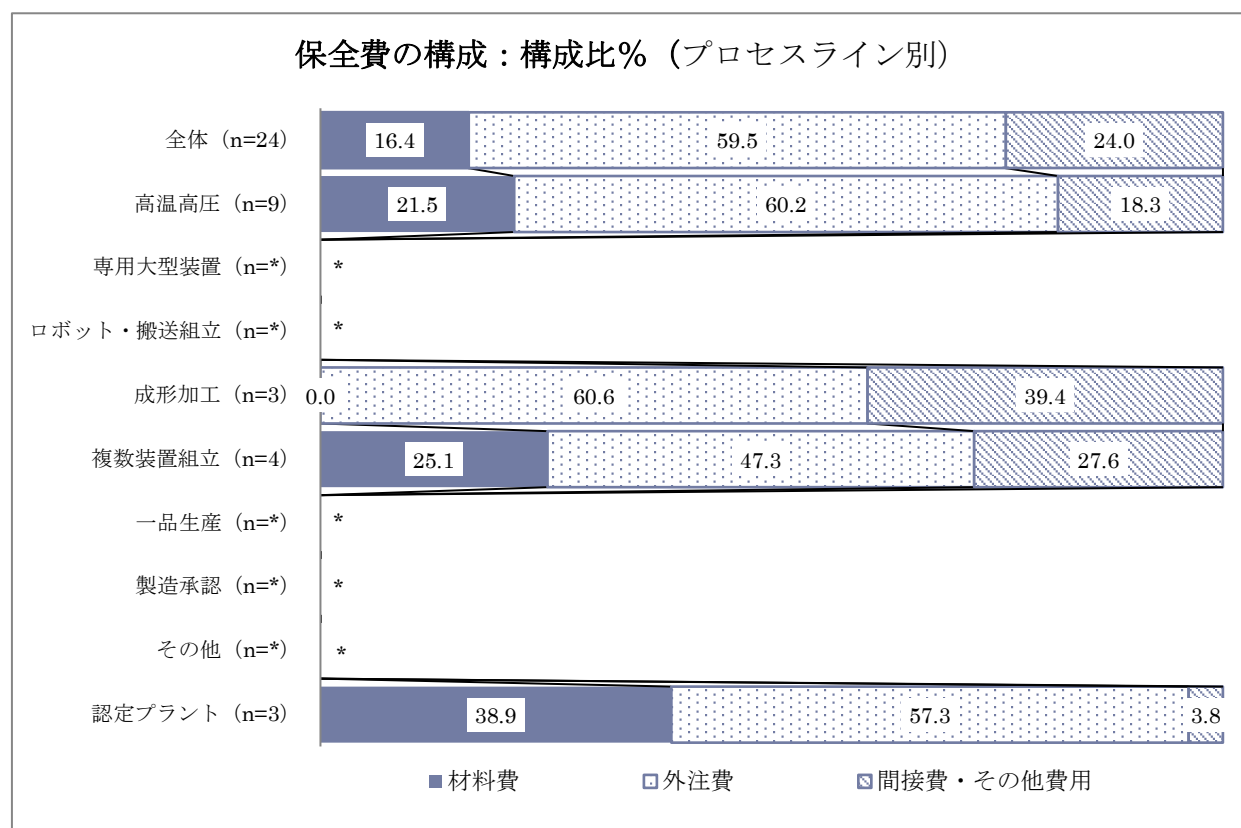
このことは、IoT 活用による故障の未然防止期待と重なるものと考えています。

②保全費の費用項目（数値）

回答いただいた保全費の費用項目（材料費、外注費、間接費・その他費用）の構成比を示しています。



注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

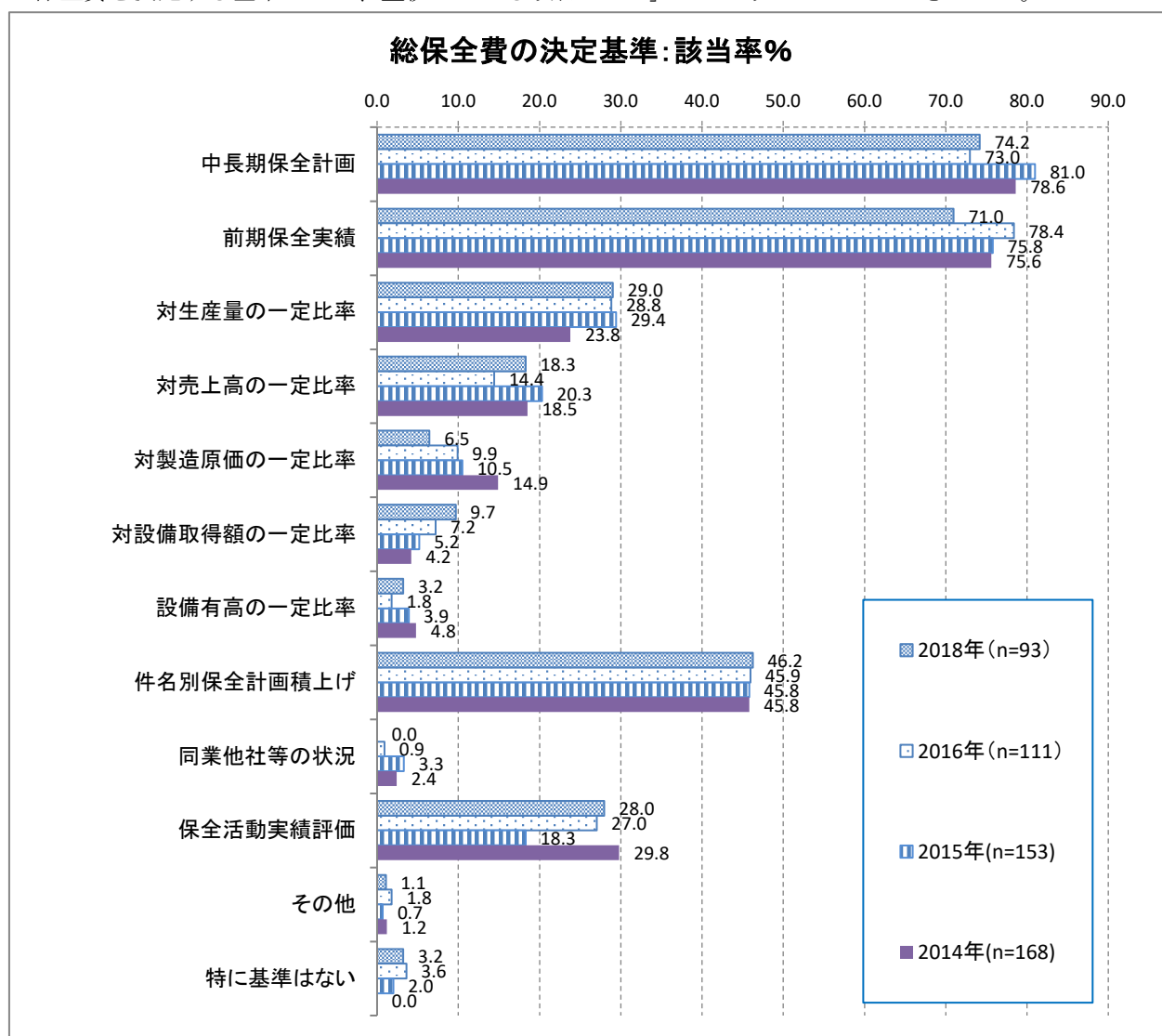


注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

(3) 保全費の状況

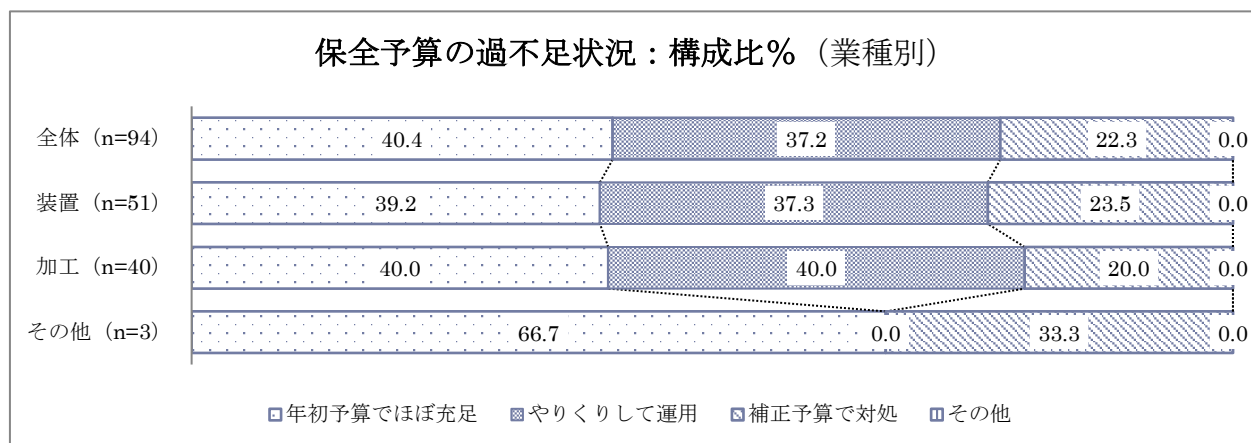
①予算の決定基準 (MA)

保全費を決定する基準として、重視している項目「3つ」にチェックしていただきました。



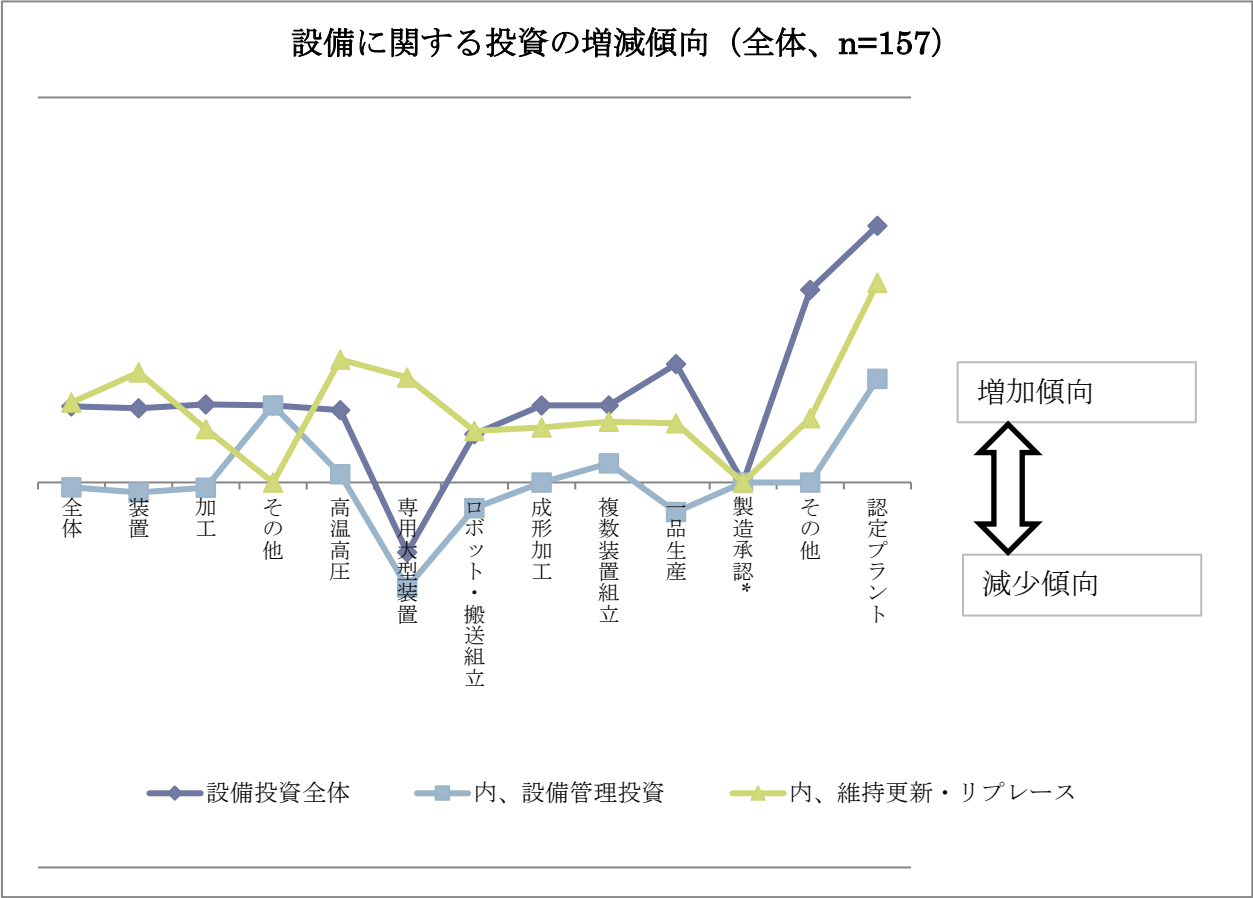
②保全費の過不足状況 (SA)

保全費の過不足について、あてはまる項目にチェックしていただきました。



(4) 設備投資および設備管理に対する投資傾向（SA）

前年と比較した投資傾向について、あてはまる項目にチェックしていただきました。
グラフは、投資傾向を増加傾向：1、変わらない：0、減少傾向：-1として、増減傾向を示しています。



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

区分	傾向	比率	昨年度	差異
設備投資全体 （全体(n=157)）	増加傾向	39.5	51.2	-11.7
	変わらない	40.8	35.5	5.2
	減少傾向	19.7	13.3	6.5
内、設備管理投資 （全体(n=154)）	増加傾向	16.2	30.5	-14.3
	変わらない	66.2	59.1	7.1
	減少傾向	17.5	10.4	7.2
内、維持更新・リプレイス （全体(n=154)）	増加傾向	35.7	39.6	-3.9
	変わらない	49.4	53.0	-3.7
	減少傾向	14.9	7.3	7.6

※該当構成比：％

昨年度に比して、「設備投資全体」「内、設備管理投資」は減少基調にあります。

しかし、「維持更新・リプレイス」は、昨年ほどではないがやはり増加基調にあります。「装置産業」、「高温高圧」「専用大型装置」で大きくなっています。

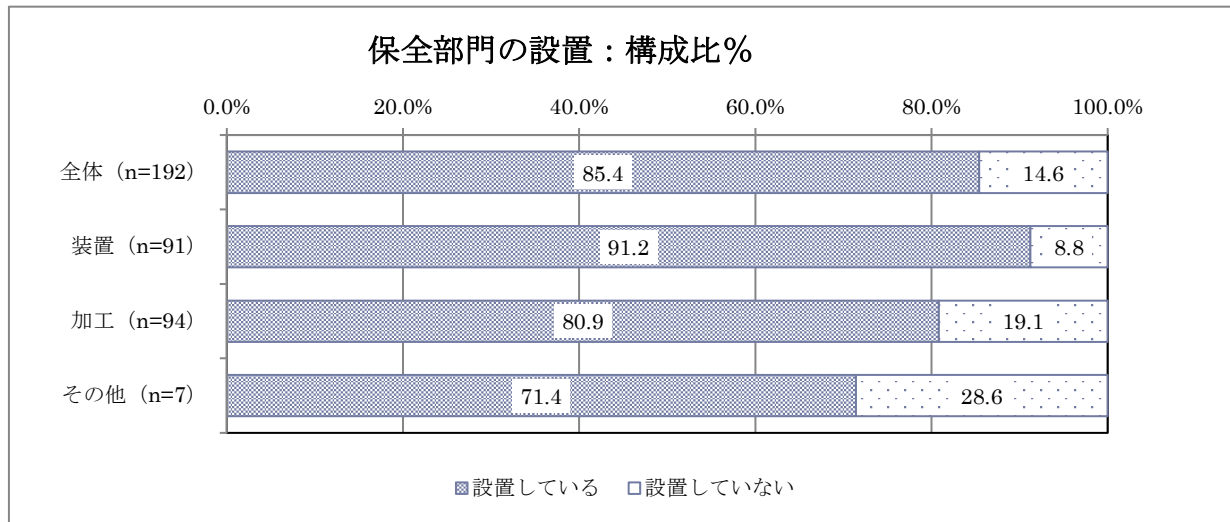
「認定プラント」では、「設備投資全体」「内、設備管理投資」「維持更新・リプレイス」とも増加傾向が強いのが特徴的です。

7. 設備管理・設備保全に関する投入資源（人）について

(1) 保全部門および生産部門の従業員数

①事業場における保全部門の設置（SA）

社内組織として保全部門を設置しているか否かについて聞きました。



②事業場の人員数と構成比（数値）

事業場の主な部門について、それぞれの従業員数を実数でお聞きしました。ここでは、「保全部門」「製造部門」「その他部門」「事務・間接部門」のすべてを回答いただいた事業場を対象に集計し、構成比で表示します。

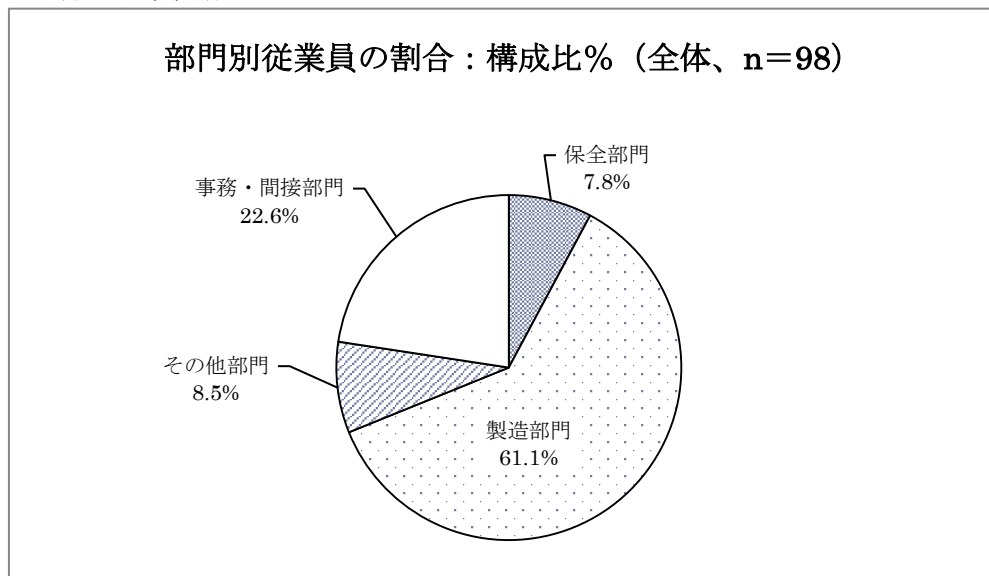
なお、本項目での設問では、下記の通りとしています。

注 1 協力会社を除く自社従業員数。

注 2 上記保全部門のスキルとは、国および公的機関が定めた資格保持者を指します（機械保全技能士などの資格を含む）。

注 3 「その他部門」は、品質管理・パワープラント・施設管理・環境管理・倉庫担当など。
「間接部門」は、役員、総務などの間接部門、技術・製品開発、設計部門など。

<部門別人員構成比>

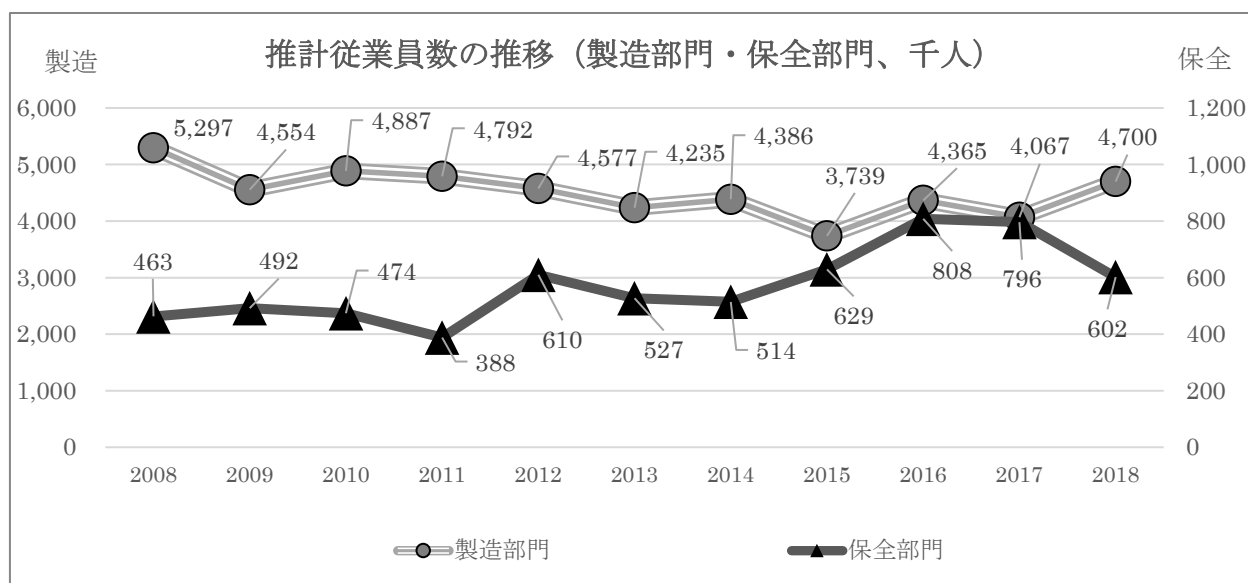


<業種別にみた部門人員数の推計>

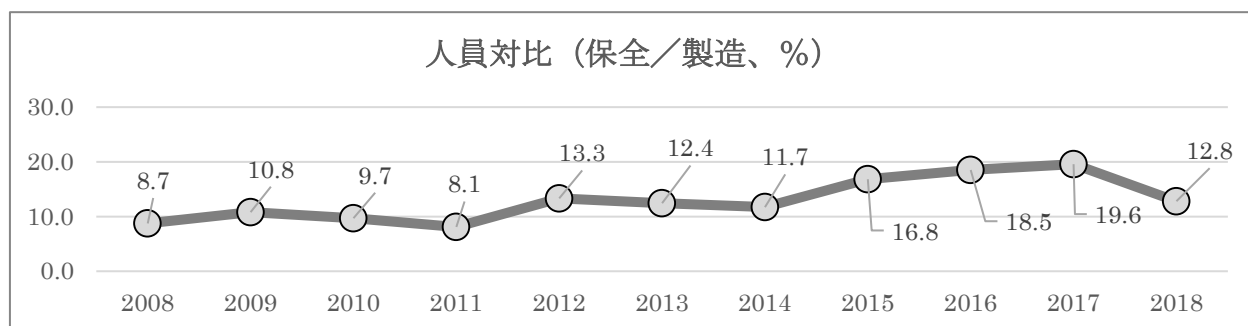
本調査で算出した部門別人員構成比率と、最新の工業統計表による従業員から、全国ベースの部門別人員数を推計しました。

	①工業統計表 (千人) 従業員数	②今回調査による部門別構成比(%) (本調査結果)				従業員数の推計(千人) (①×②)				
		保全 部門	製造 部門	その他 部門	事務・間 接部門	保全 部門	製造 部門	その他 部門	事務・間 接部門	合計
全体	7,697	7.8	61.1	8.5	22.6	602	4,700	656	1,739	7,697
装置型産業	2,685	11.1	62.2	12.3	14.5	297	1,670	329	389	2,685
加工組立型産業	3,191	6.6	60.9	6.9	25.6	210	1,942	221	817	3,191
その他	1,821	8.5	28.8	32.9	29.7	156	524	599	542	1,821

注 工業統計調査（2019 年速報値）で対象としているのは、従業員数 4 人以上の事業所。

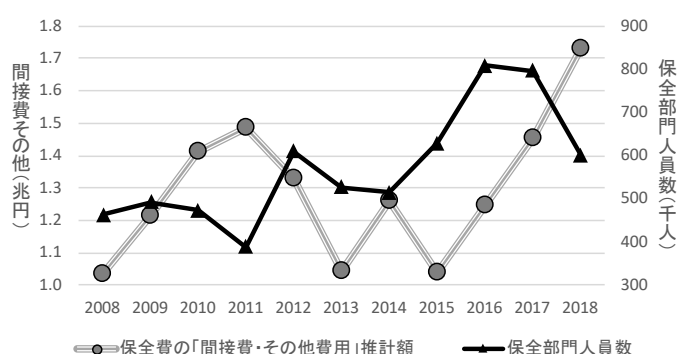


注 本グラフの推計値は、細業種区分での回答結果集計の数値を用いている。



<参考>

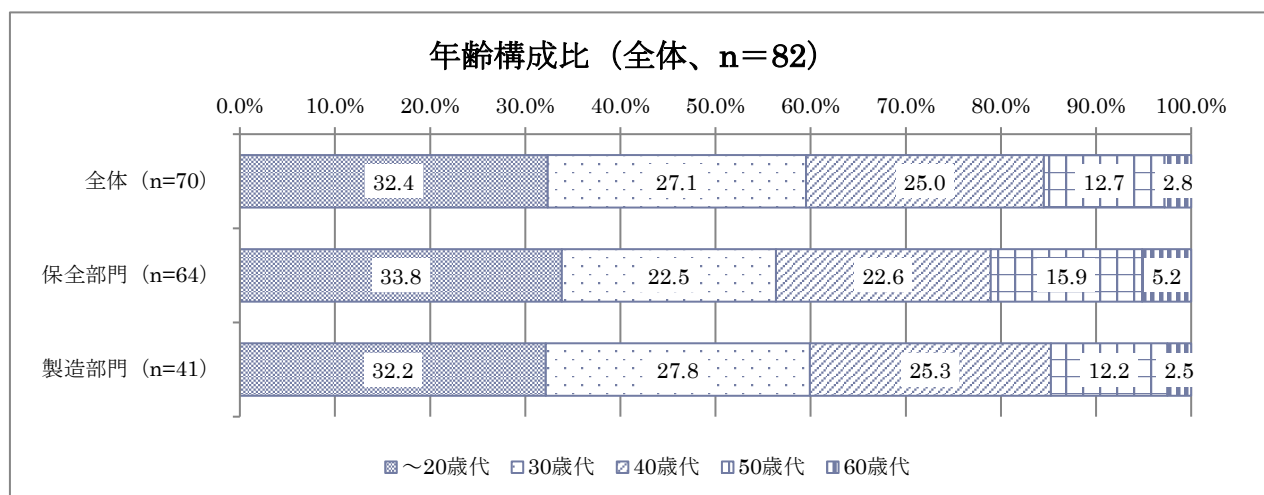
保全費「間接費その他費用」と保全部門人員数推移



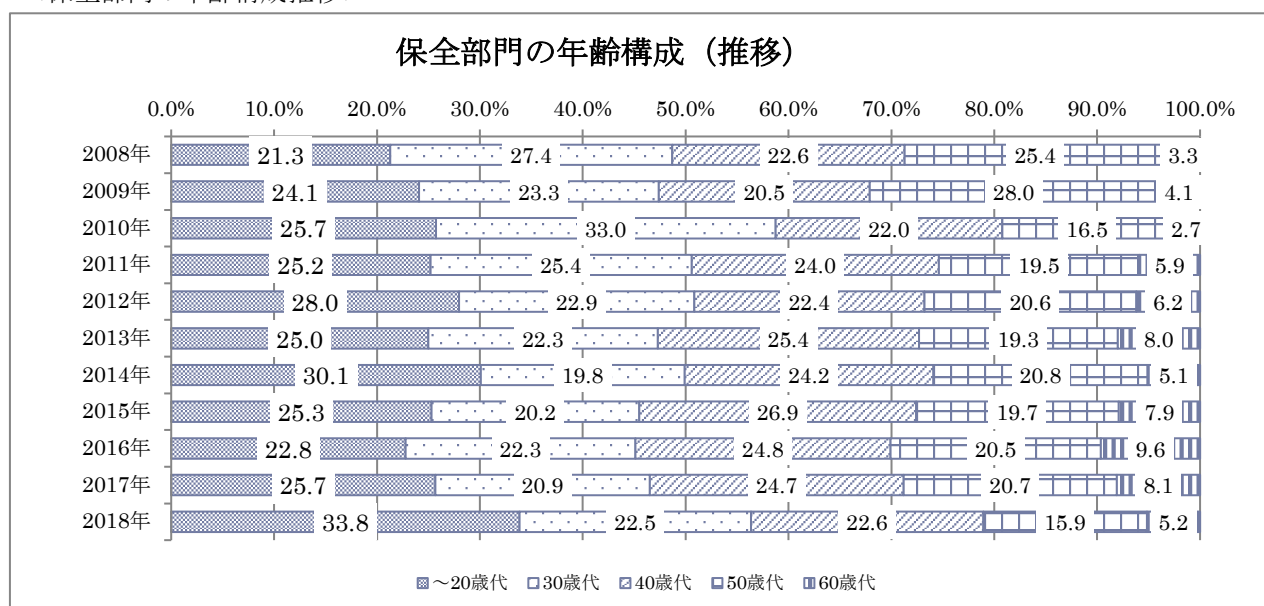
昨年度までの基調として、製造部門の人員数は減少し、保全部門の人員数が増加する傾向が数年にわたって見られてきました。

今年度は、これが逆転し、製造部門の人員が増加し、保全部門の人員が減少しています。昨年度と比べると、とくに加工組立産業で「製造部門」が 47.2%→62.2%に増加しており、逆に「事務・間接部門」が 34.2%→25.6%に減少している影響が強いといえます。

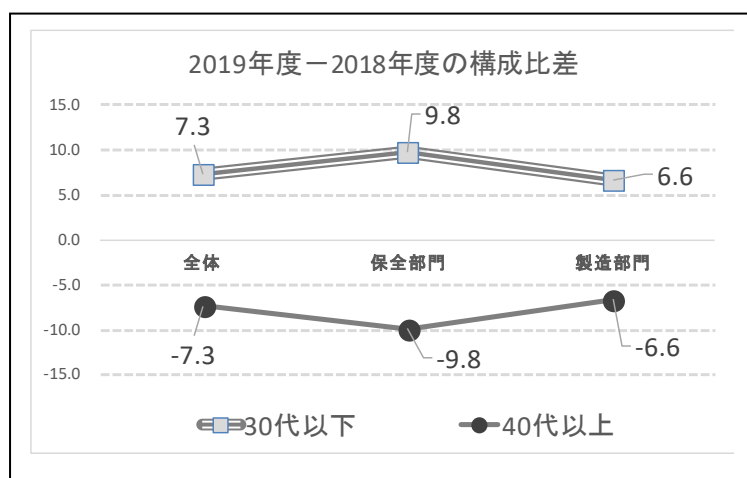
<年齢構成比>



<保全部門の年齢構成推移>



昨年度と比して、年齢構成比には、大きな変化が見られました。



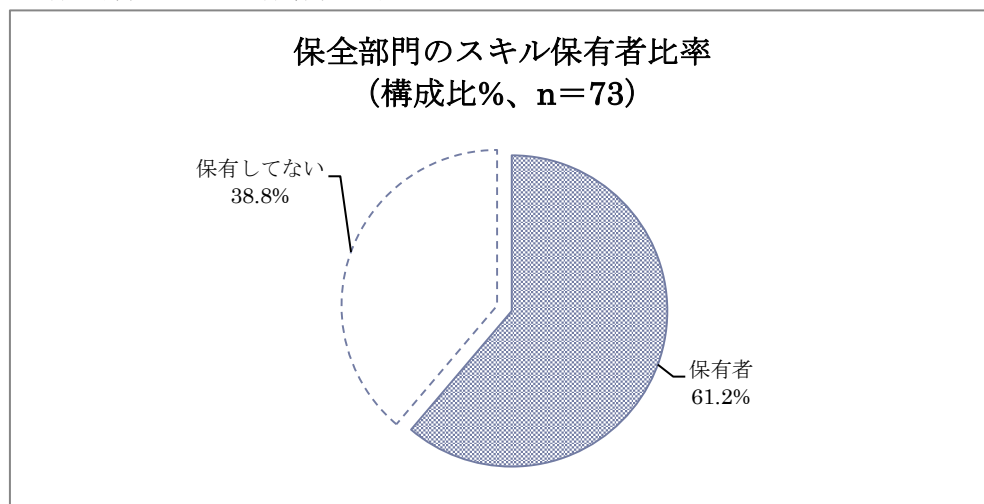
左図のように、30歳代以下の増加と40歳代以上の減少が、ほぼ等量となっています。

特に、20歳代以下の増加と、50歳代の減少が顕著です。

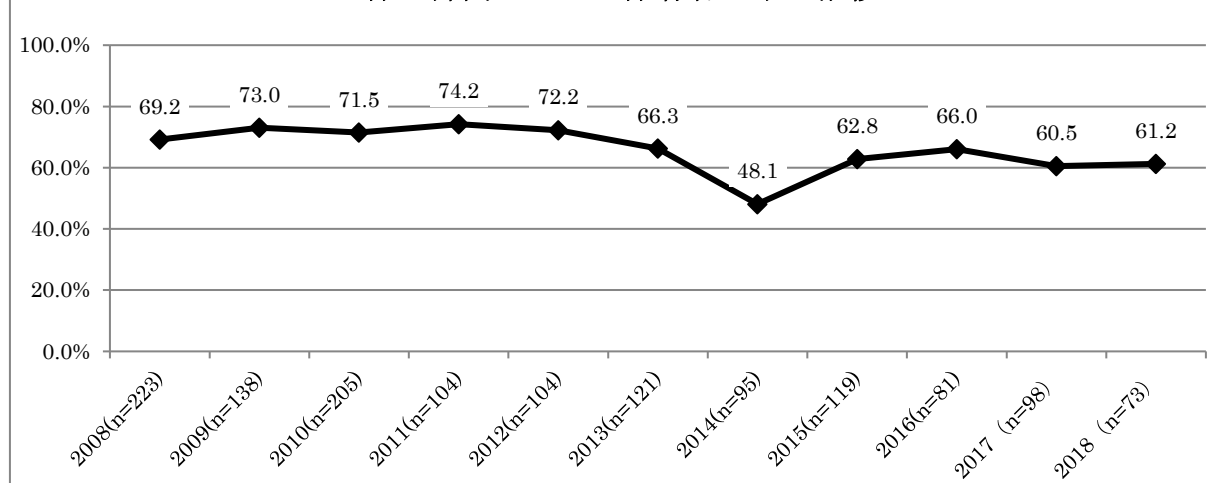
保全部門については、年齢構成が急激に変わってきており、かつ前項で述べたように要員数も減っています。

こうした影響が、今後どのように出てくるのかは未知数です。

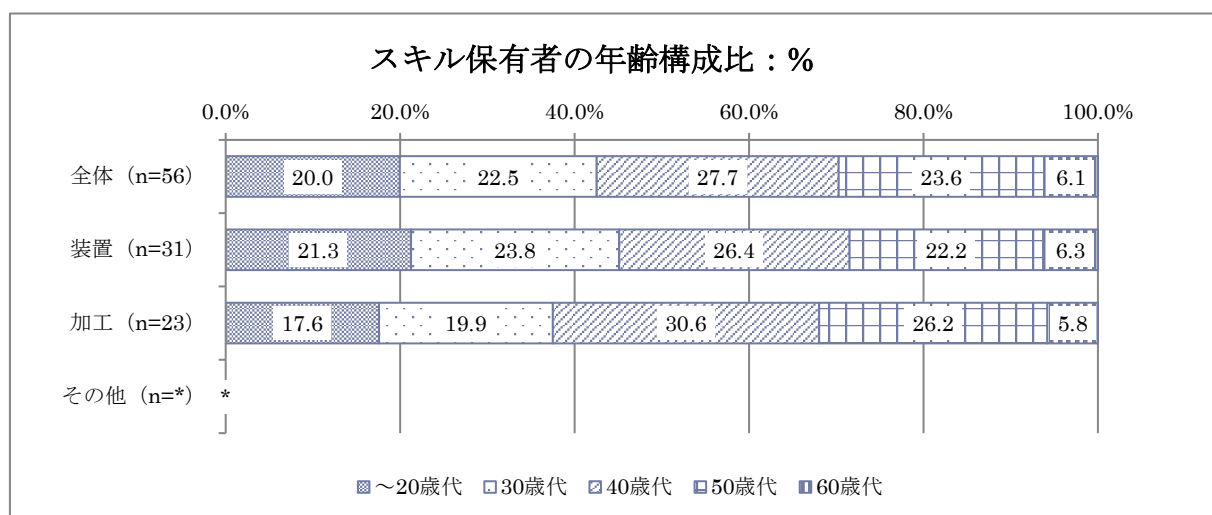
<保全部門のスキル保有者比率>



保全部門のスキル保有者比率の推移



<スキル保有者の年齢構成>

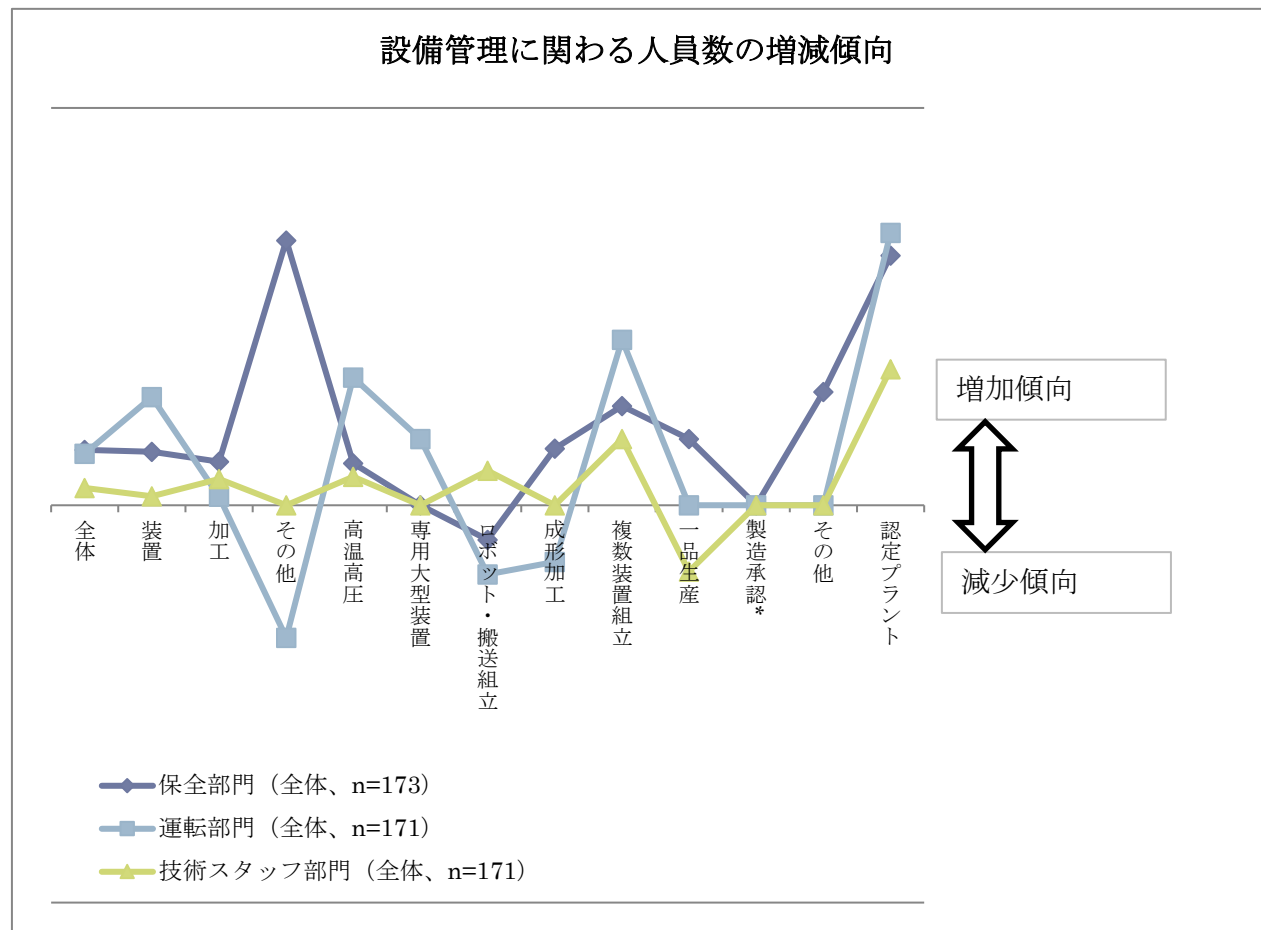


注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」(回答数「0」の場合も含む)。

(2) 設備管理に関わる人員数の増減傾向 (SA)

最近の設備管理に関わる人員数の増加傾向について、部門ごとにあてはまる項目にチェックしていただきました。

グラフは、投資傾向を増加傾向：1、変わらない：0、減少傾向：-1として、増減傾向を示しています。



注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」(回答数「0」の場合も含む)。

部門	傾向	比率	昨年度	差異
保全部門 (全体(n=186))	増加傾向	23.7	23.5	0.1
	変わらない	59.7	55.3	4.4
	減少傾向	16.7	21.2	-4.5
運転部門 (全体(n=185))	増加傾向	23.2	25.3	-2.1
	変わらない	60.0	58.8	1.2
	減少傾向	16.8	15.9	0.9
技術スタッフ 部門 (全体(n=185))	増加傾向	16.2	23.4	-7.2
	変わらない	69.7	62.0	7.7
	減少傾向	14.1	14.6	-0.6

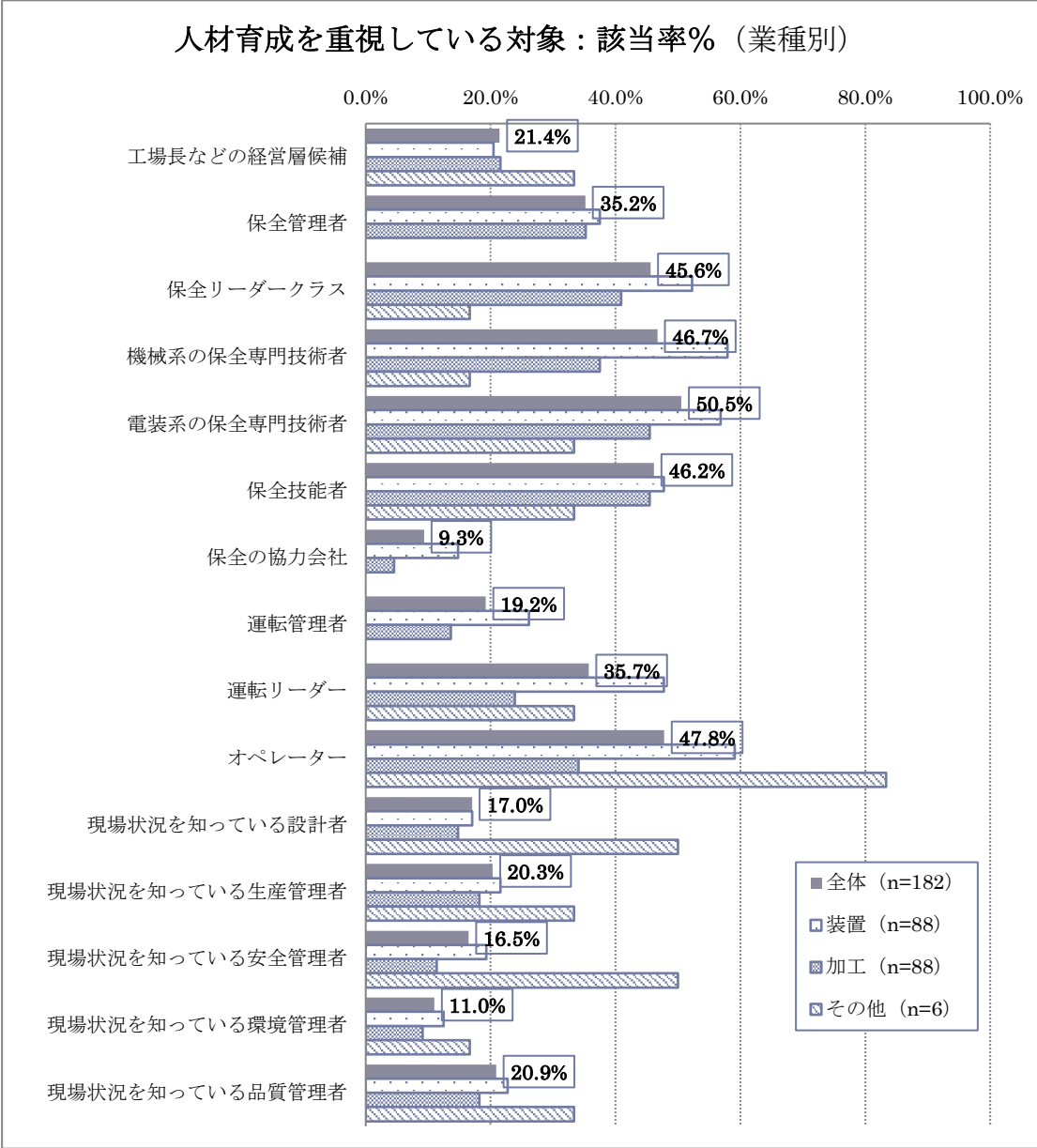
※該当構成比:%

工業統計表を用いた前項の推計とは異なり、部門ごとの増減傾向としては、保全部門の減少基調は見られません。運転部門が減少基調となっています。

「認定プラント」では、どの部門も増加基調にあることが特徴的です。

(3) 人材育成を重視している対象 (MA)

現在、人材育成を重視している対象について、あてはまる項目にチェックしていただきました。



2019年度－2018年度 差(該当率)	
工場長などの経営層候補	6.6
保安全管理者	3.2
保全リーダークラス	-1.1
機械系の保全専門技術者	-6.6
電装系の保全専門技術者	-7.4
保全技能者	0.0
保全の協力会社	2.8
運転管理者	0.9
運転リーダー	2.6
オペレーター	-3.7
現場状況を知っている設計者	-0.7
現場状況を知っている生産管理者	-1.6
現場状況を知っている安全管理者	-0.1
現場状況を知っている環境管理者	0.3
現場状況を知っている品質管理者	2.5

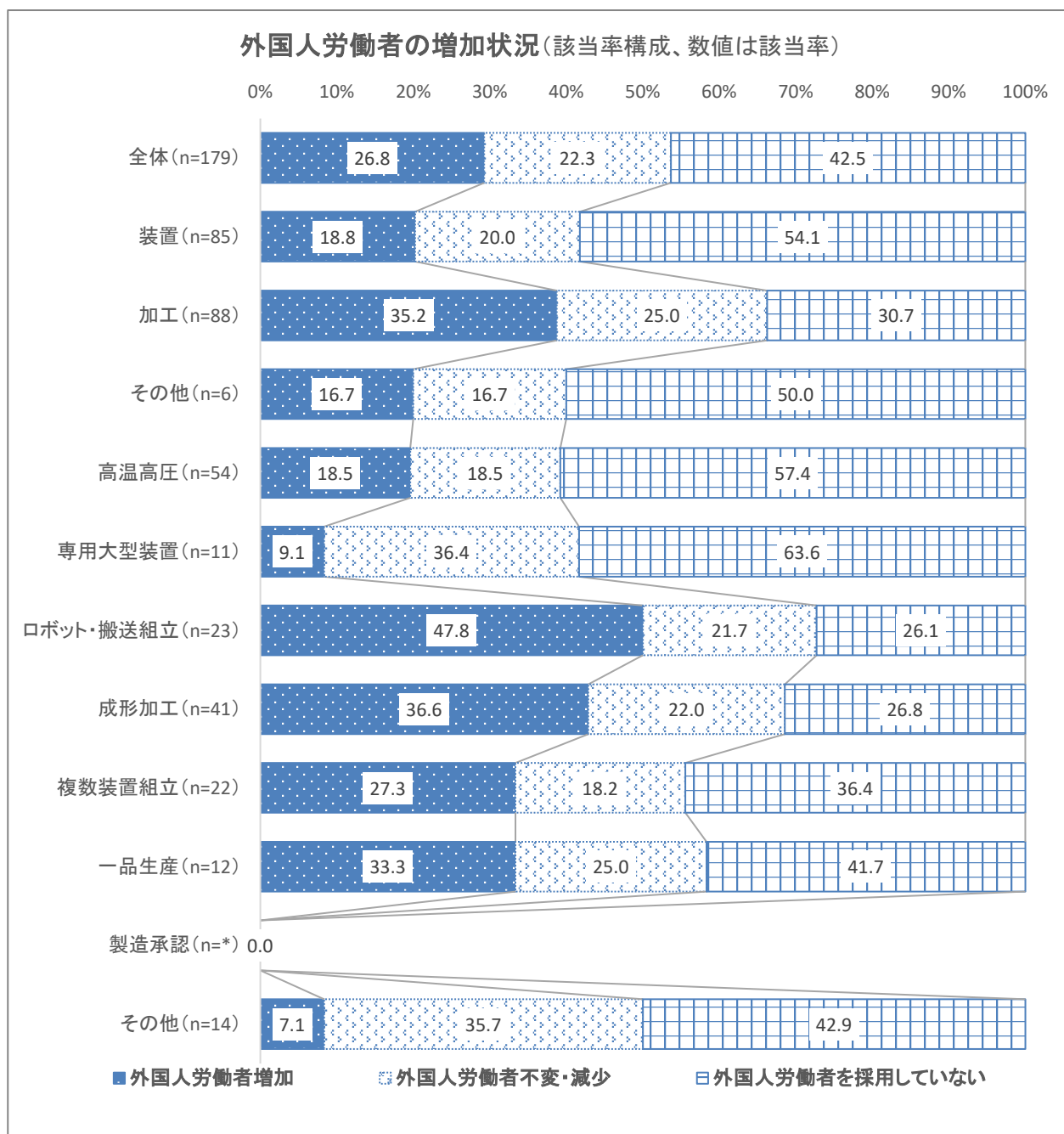
昨年度との差が大きいのは、「工場長などの経営層候補」と「保安全管理者」の育成重視の傾向です。

「保全の協力会社」「運転リーダー」「現場状況を知っている品質管理者」がこれに「続いています」。

逆に、減少傾向が著しいのは「機械系の保全専門技術者」「電装系の保全専門技術者」の育成となっています。

(4) 外国人労働者に関する状況 (MA)

外国人労働者に関する現在状況について、あてはまる項目にチェックしていただきました。



外国人労働者の就労状況は、業種によって大きく異なることがわかります。

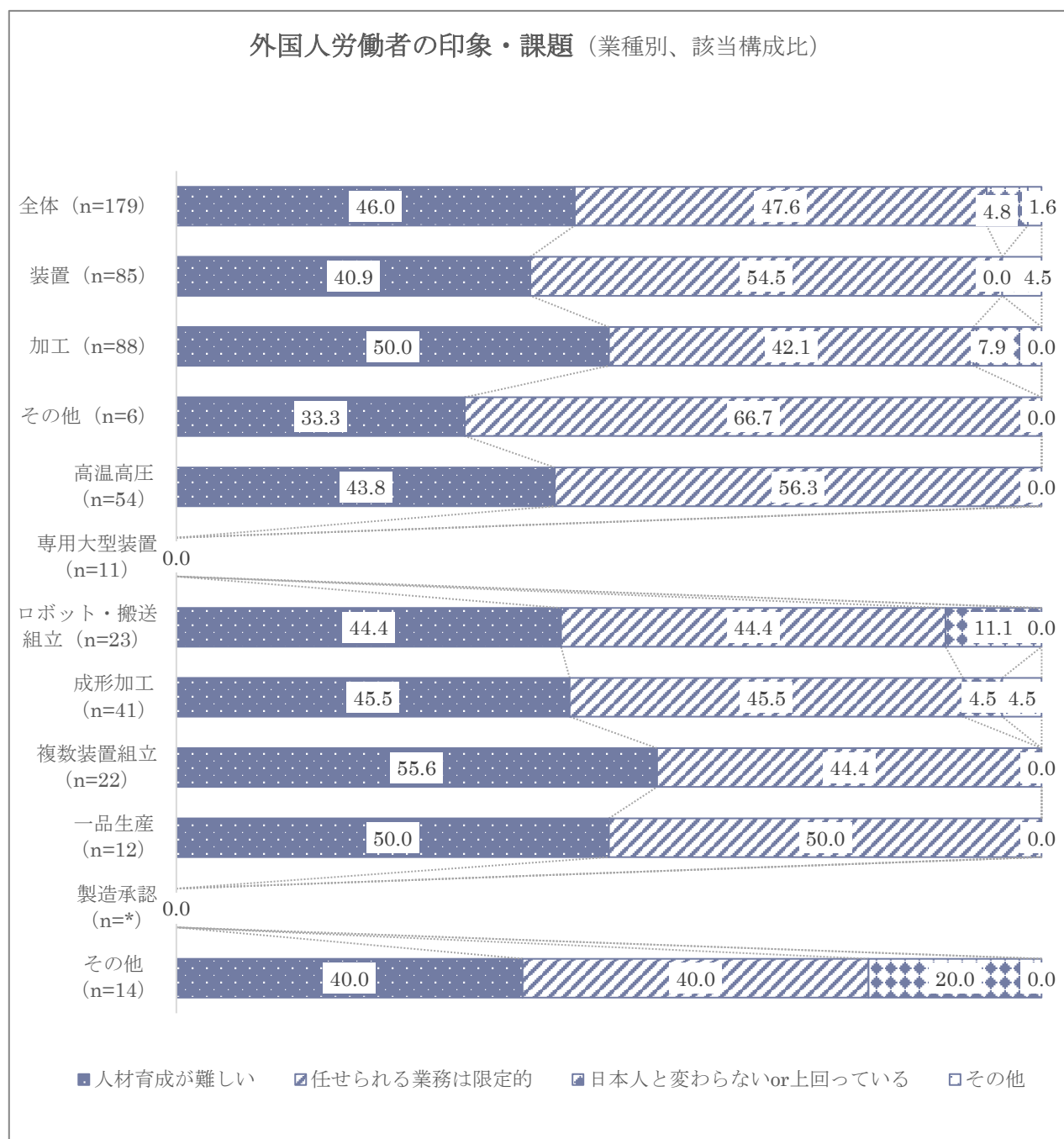
外国人労働者の増加傾向は、加工組立が装置に比して非常に大きいといえます。反対に装置では、採用していないが、半数を超えています。

プロセス・ライン別には、さらに傾向の違いが鮮明です。

増加傾向が著しいのは「ロボット・搬送組立」で、「成形加工」「一品生産」がこれに続きます。

一方、採用していないプロセス・ラインは、「専用大型装置」「高温高压」が代表的です。

次に、外国人労働者を採用しての“質”に関する印象を聞いています。



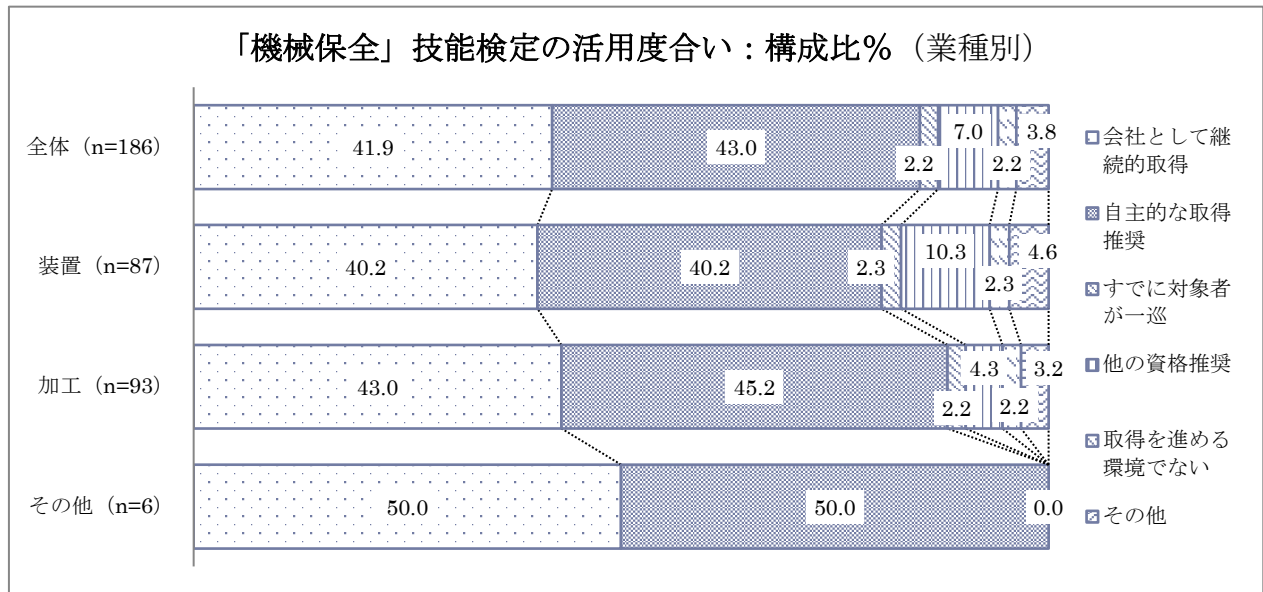
外国人労働者の「人材育成が難しい」と、「任せられる業務は限定的」が、ほぼ拮抗して2分しています。
「日本人と変わらないor上回っている」との回答は、もっとも高い「ロボット・搬送組立」でも1割強で、全体としては非常に少ないという印象です。

以上の結果から、外国人労働者の人材育成は難しい傾向があるので、業務は限定して任せる方向であり、それができる業種、プロセス・ラインでは増加傾向にあるが、業務品質上できないプロセス・ラインでは採用を抑えているということが出来ます。

8. 資格取得および TPM 活動について

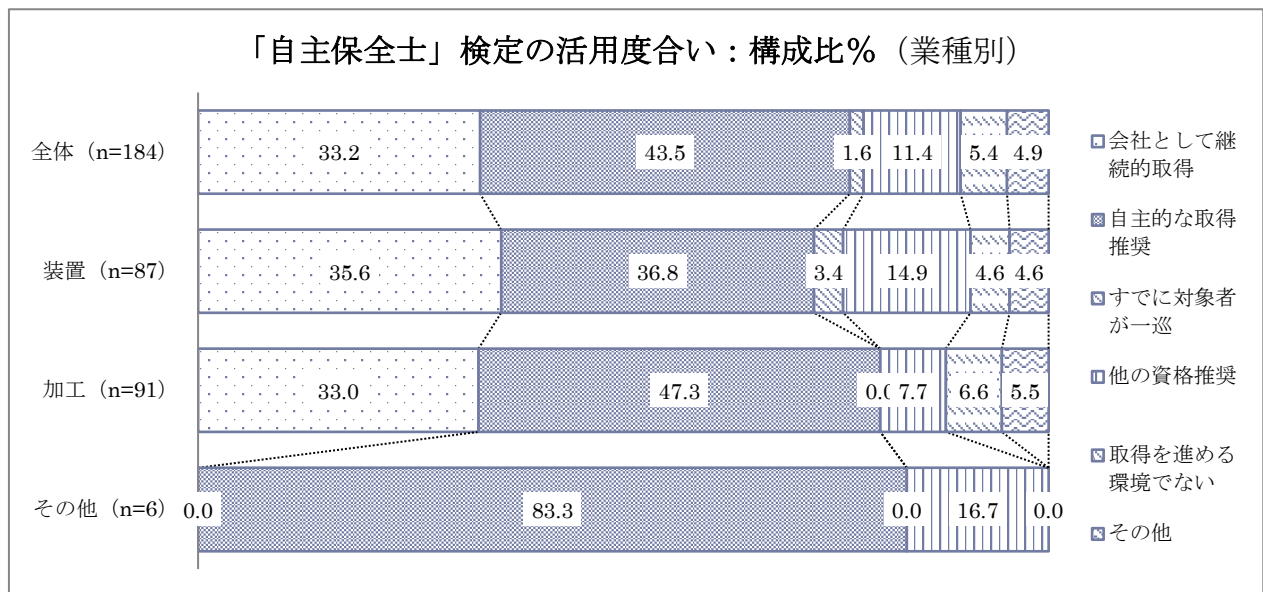
(1) 国家技能検定「機械保全」の活用状況 (SA)

国家技能検定「機械保全」の活用度合について聞きました。



(2) 「自主保全士」の活用状況 (SA)

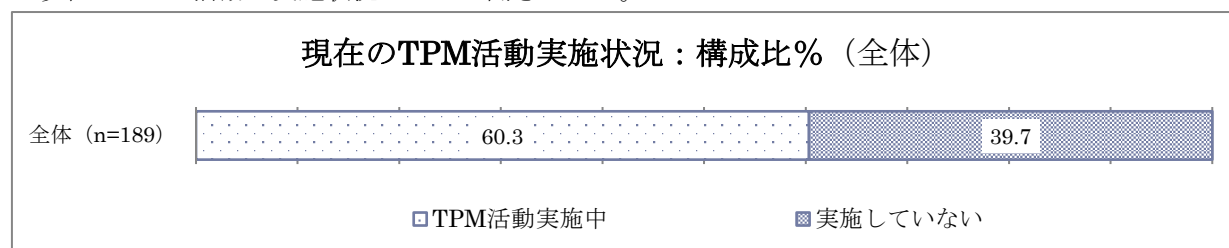
「自主保全士」認定の活用度合について聞きました。



(3) 事業所の TPM 活動状況

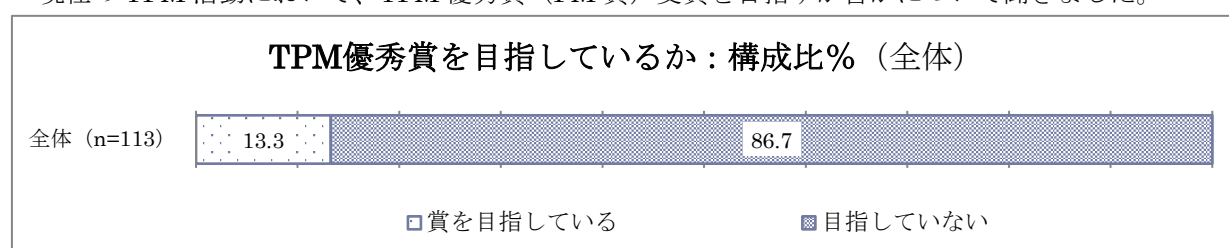
①TPM 活動の実施状況 (SA)

現在の TPM 活動の実施状況について聞きました。



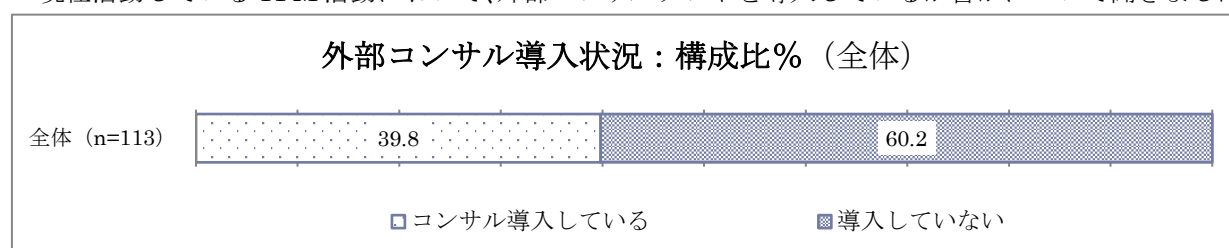
②TPM 優秀賞を目指す意向 (SA)

現在の TPM 活動において、TPM 優秀賞（PM 賞）受賞を目指すか否かについて聞きました。



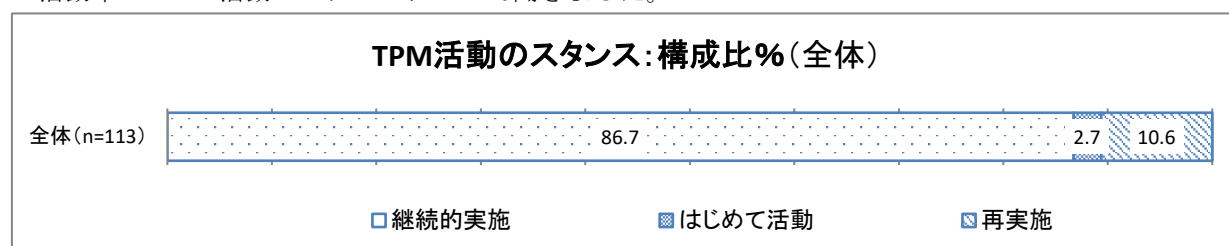
③外部コンサルタントの導入 (SA)

現在活動している TPM 活動において、外部コンサルタントを導入しているか否かについて聞きました。



④現在の活動スタンス (SA)

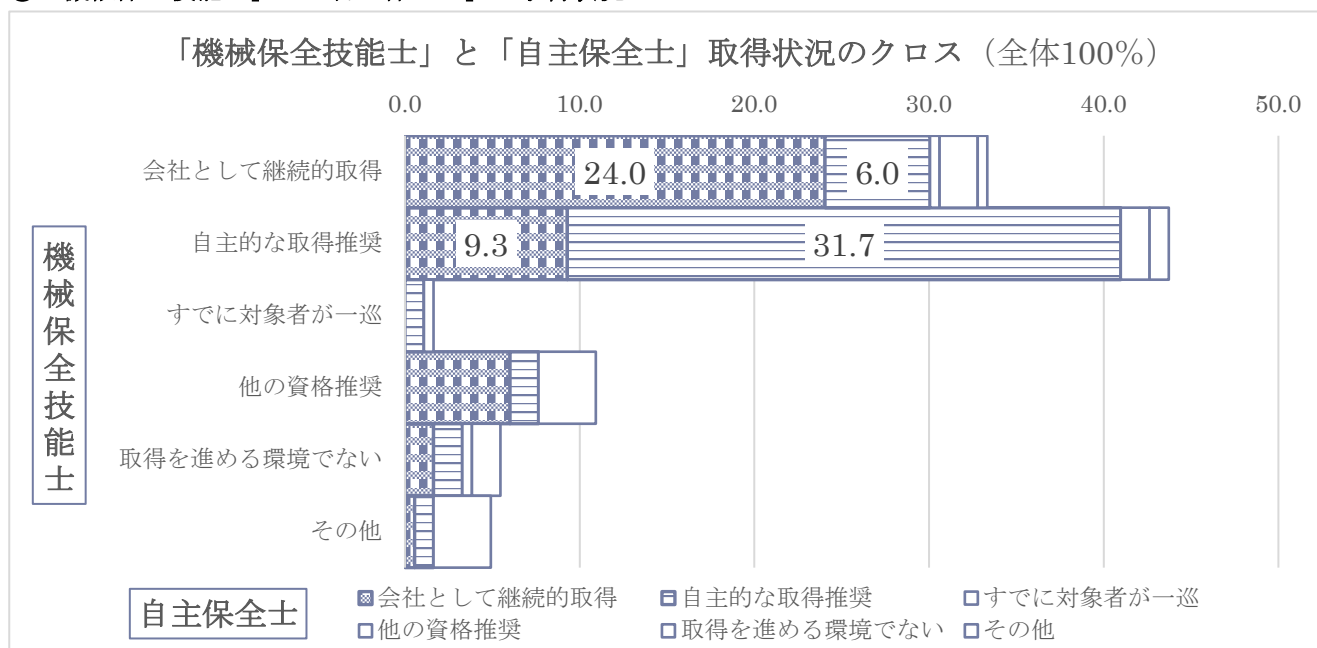
活動中の TPM 活動のスタンスについて聞きました。



＜参考データ＞

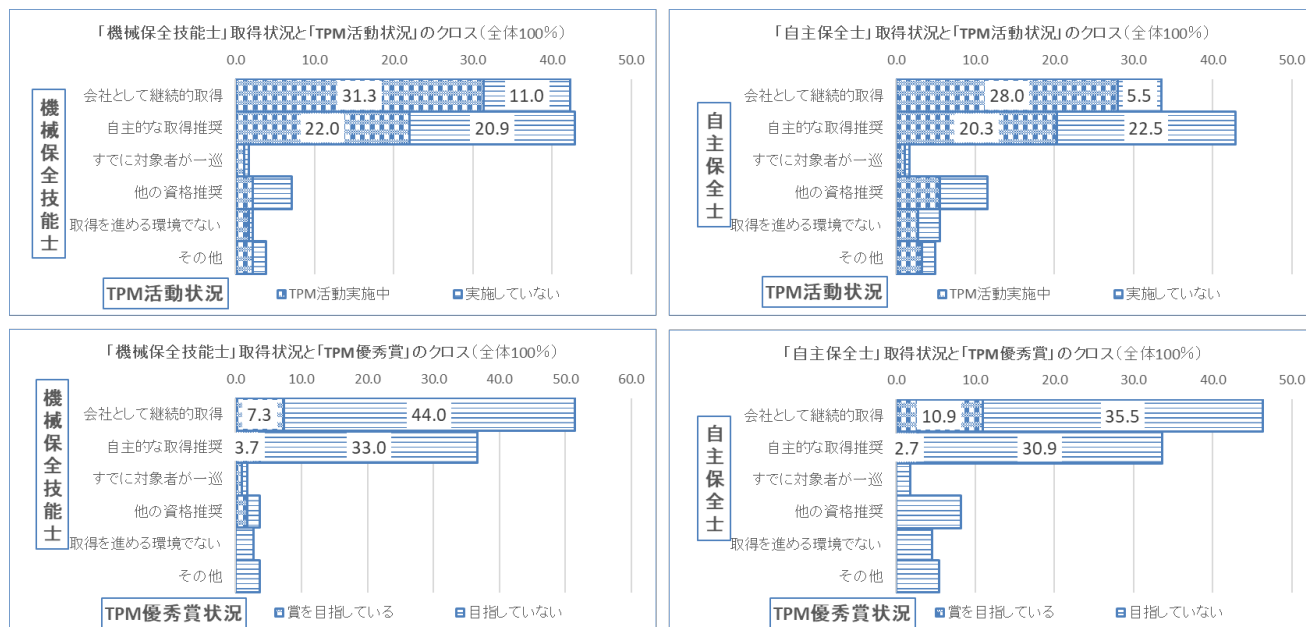
「機械保全技能士」「自主保全士」および TPM 活動の関係を、参考までに示します。

①「機械保全技能士」と「自主保全士」の取得状況



「機械保全技能士」と「自主保全士」の取得状況をクロスすると、最も高い割合となるのが「機械保全技能士も自主保全士も、共に自主的な取得を推奨している」で3割を超えています。次に「機械保全技能士も自主保全士も、共に会社として継続的な取得をしている」が、24%となっています。

②「機械保全技能士」「自主保全士」の取得状況と TPM 活動状況

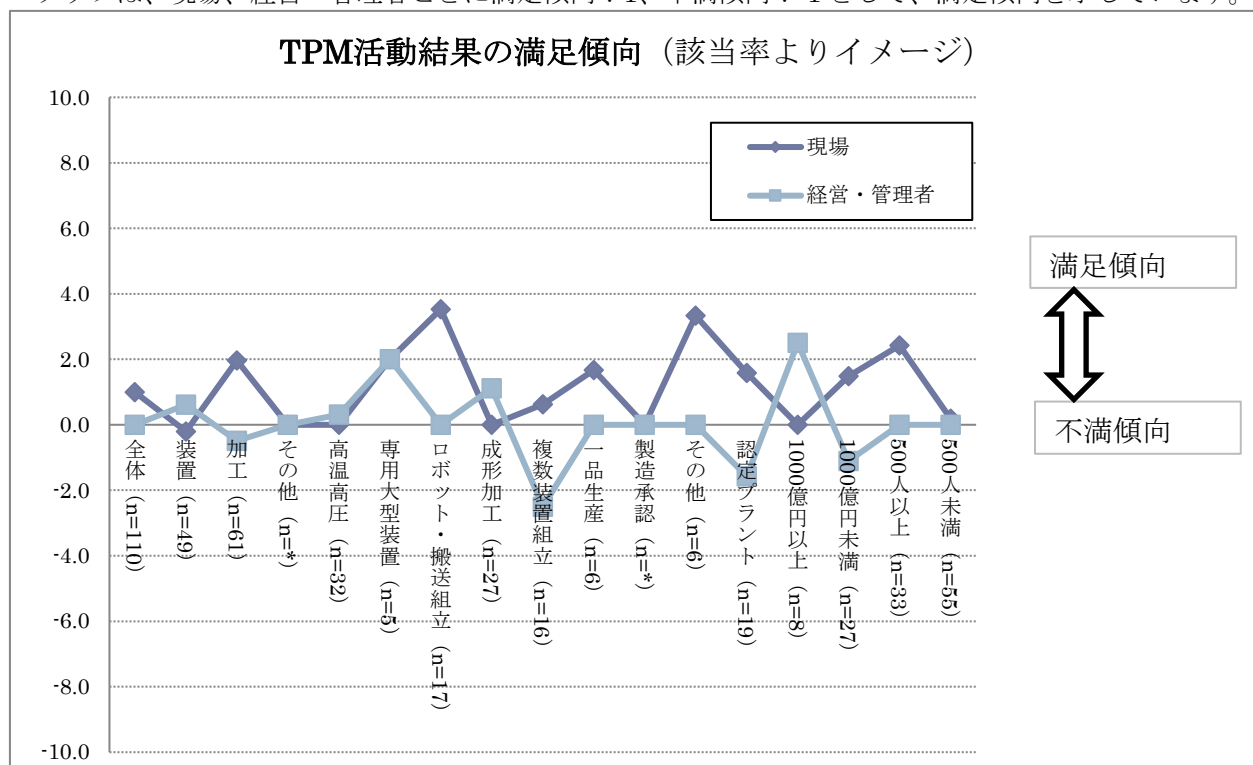


「機械保全技能士」「自主保全士」の取得状況と TPM 活動をクロスすると、「機械保全技能士」「自主保全士」とも、「会社として継続的な取得」をしており、「TPM 活動を実施している」割合が最も高くなりました。しかし、そうした活動が TPM 優秀賞を目指すものとはなっていないようです。

(4) これまでの TPM 活動の印象 (MA)

これまでの TPM 活動を振り返っての印象について聞きました。

グラフは、現場、経営・管理者ごとに満足傾向：1、不満傾向：-1 として、満足傾向を示しています。



注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

現場目線と経営目線は、昨年度は全体として一致していましたが、本年度は経営満足度が減っています。また、業種およびプロセス・ラインによって大きく乖離しています。

装置系と加工組立系の傾向が昨年と逆になりました。装置系で現場的満足度<経営的満足度であるに対し、加工組立系では逆に経営的満足度が現場的満足度より低い結果となっています。

認定プラントで経営目線が厳しい評価となっています。

現場的には多くのプロセス・ラインで満足度が高いようです。

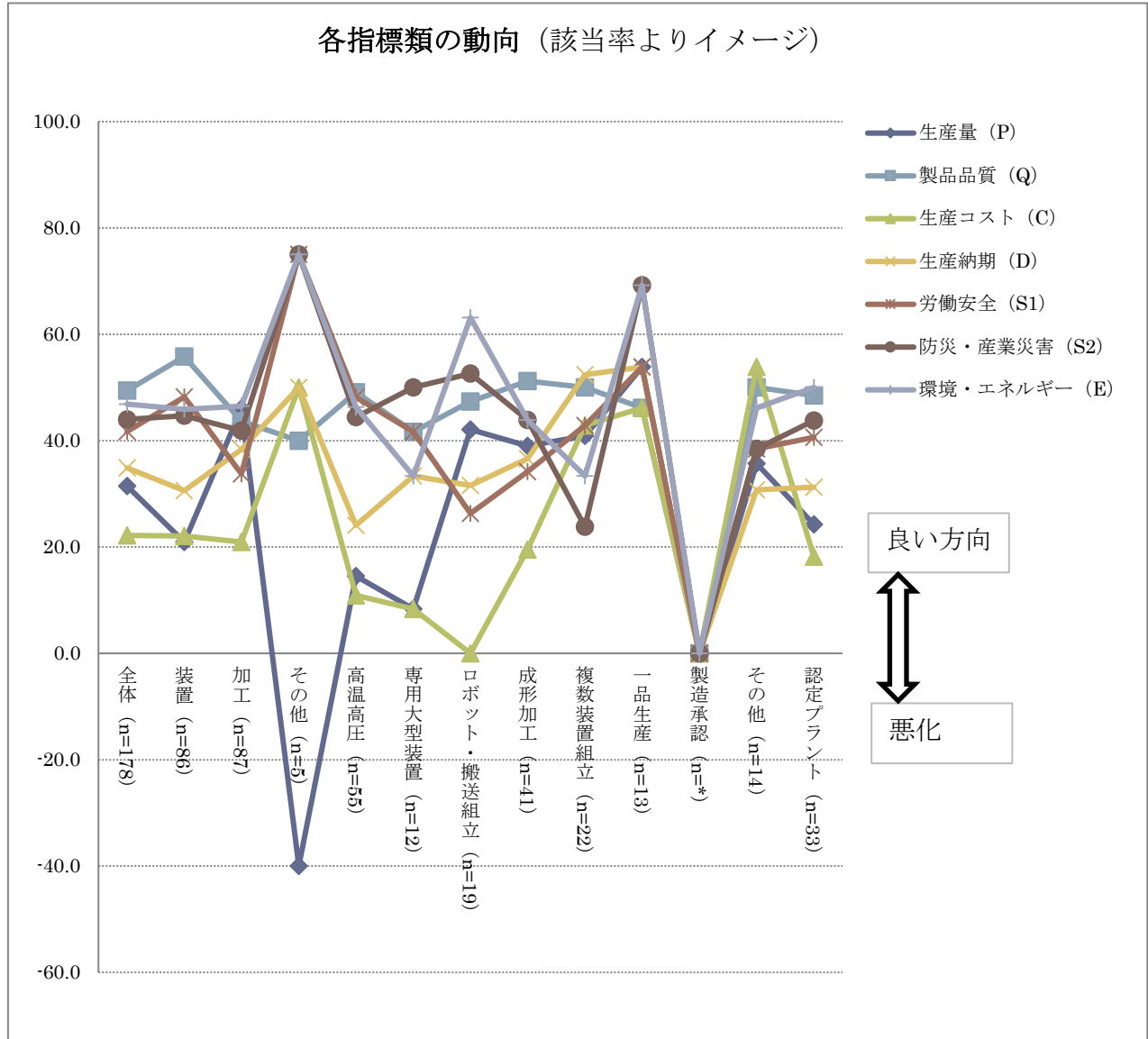
このことは、現場と経営がより緻密な相互理解が必要であることを示しているとともに、経営が満足できるためには、TPM の中で、重プロセスプラントや認定プラントでも有用な技術的側面がより充実すべき必要性を示していると言えるでしょう。

9.「現場力」について

(1) 指標類の動向 (SA)

10 年前と比較した指標類（生産量：P、製品品質：Q、生産コスト：C、生産納期：D、労働安全：S1、防災・産業災害：S2、環境・エネルギー：E）の動向について、あてはまる項目にチェックしていただきました。

グラフは、動向を良い方向：1、ほぼ変わらず：0、悪化している：-1 として、傾向を示しています。



注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

全体的には、この 10 年間ですべての指標結果が良い方向へ向かっています。

良い順に並べると、

- 製品品質 (Q)
- 環境・エネルギー (E)
- 防災・産業災害 (S2)
- 労働安全 (S1)
- 生産納期 (D)
- 生産量 (P)
- 生産コスト (C)

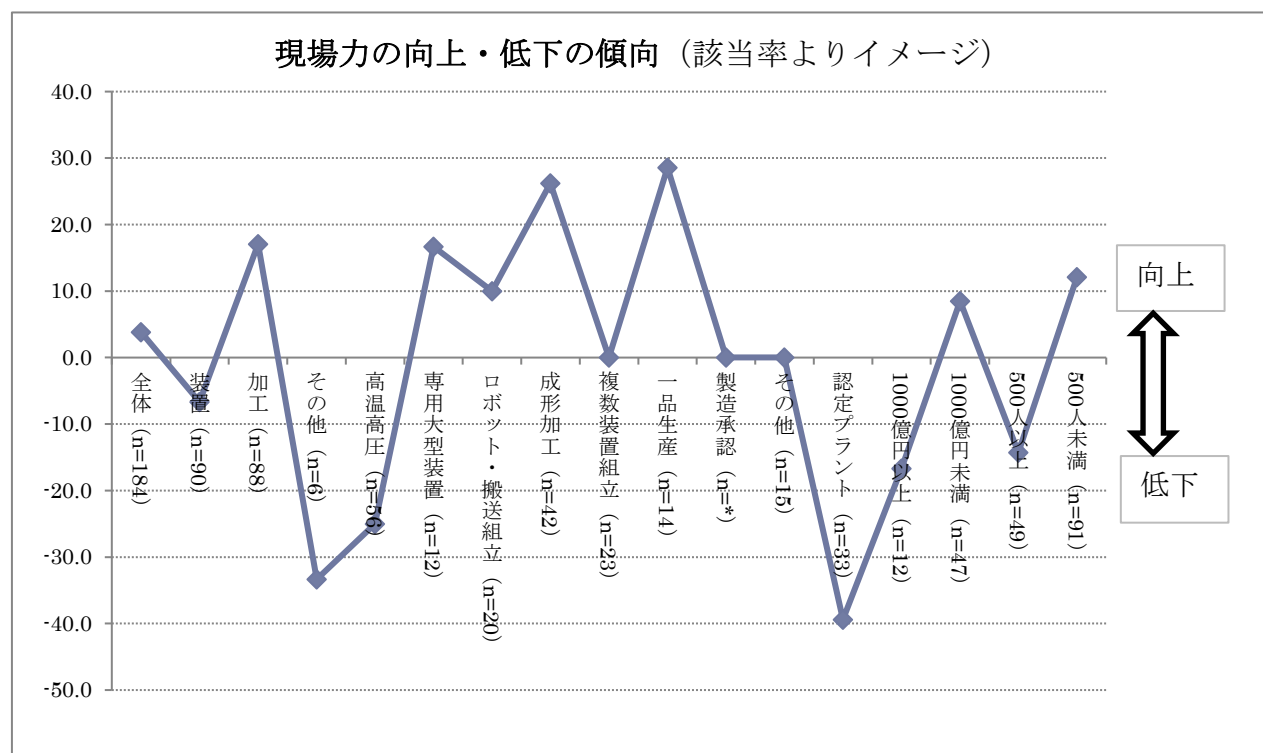
となっており、生産コストの改善は多くのプロセス・ラインで比較的成果を上げにくいようです。

(2) 10 年前と比較した「現場力」(SA)

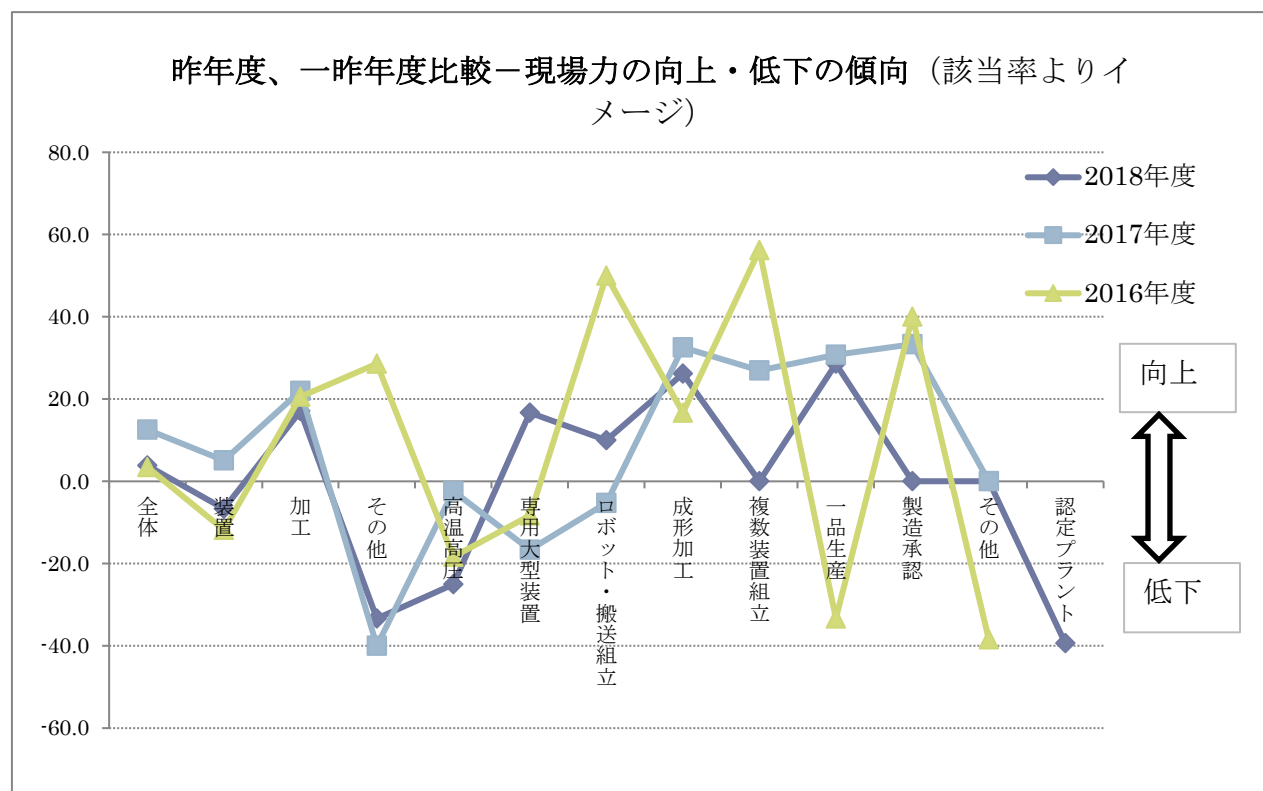
10 年前に比較した「現場力」について、“直感的”にあてはまる項目にチェックしていただきました。

①「現場力」の傾向（業種別、プロセス・ライン別、規模別）

グラフは、現場力向上：1、ほぼ変わらず：0、現場力低下：-1 として、傾向を示しています。



注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。



②各指標の向上（改善）と「現場力」の効き方

「現場力向上」が各指標の動向へどのように影響しているかを見て行きます。

<考え方>

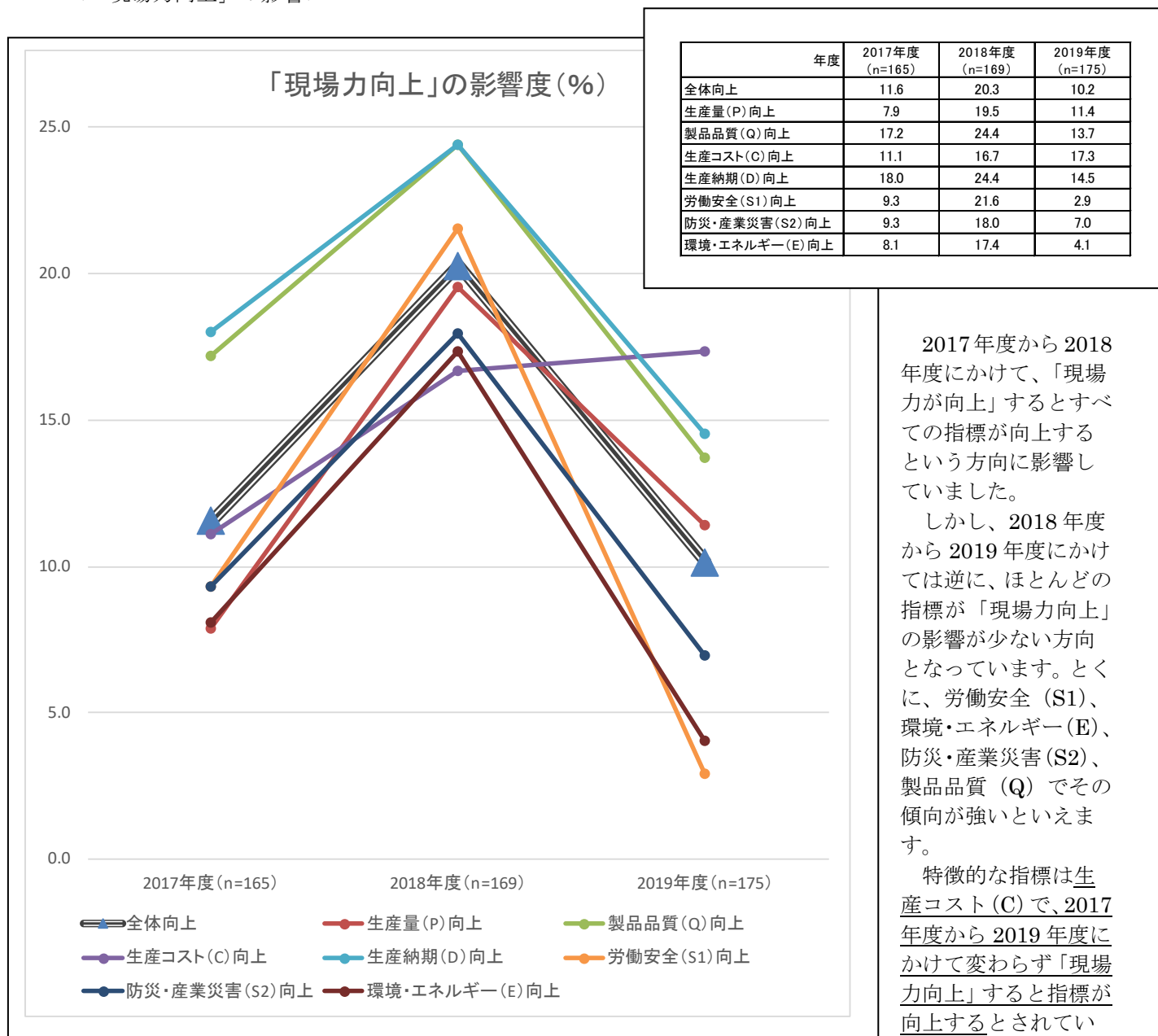
「現場力向上」の影響 度の考え方		現場力		
		現場力向上	変わらない	現場力は低下
指標	良い方向	影響 100%	ゼロ影響	反影響 100%
	変わらず	ゼロ影響	ゼロ影響	ゼロ影響
	悪化	反影響 100%	ゼロ影響	影響 100%

「現場力向上」の影響は、たとえば「指標が良い方向で、現場力が向上」している場合は、影響が正の方向で100%影響しており、逆に「指標が良い方向で、現場力が低下」している場合は、現場力向上が負の方向で100%影響と考えます（表では、“反影響”と表現）。

また、「現場力が変わらない」場合は、指標に対しての影響はゼロといえます。

指標が「変わらない」場合、本来は現場力の影響があるの
かないのか分からないのですが、ここではそれもゼロの影響とみなすこととしました。

<「現場力向上」の影響>

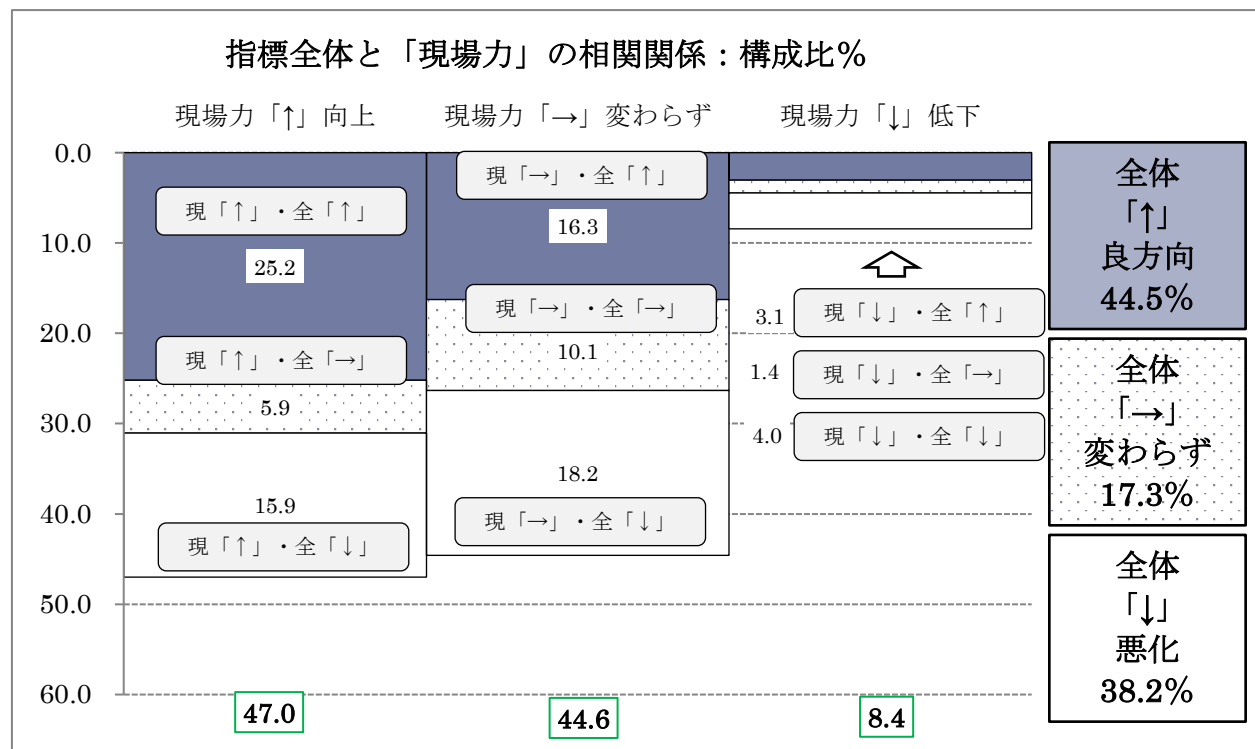


③各指標と「現場力」の相関関係

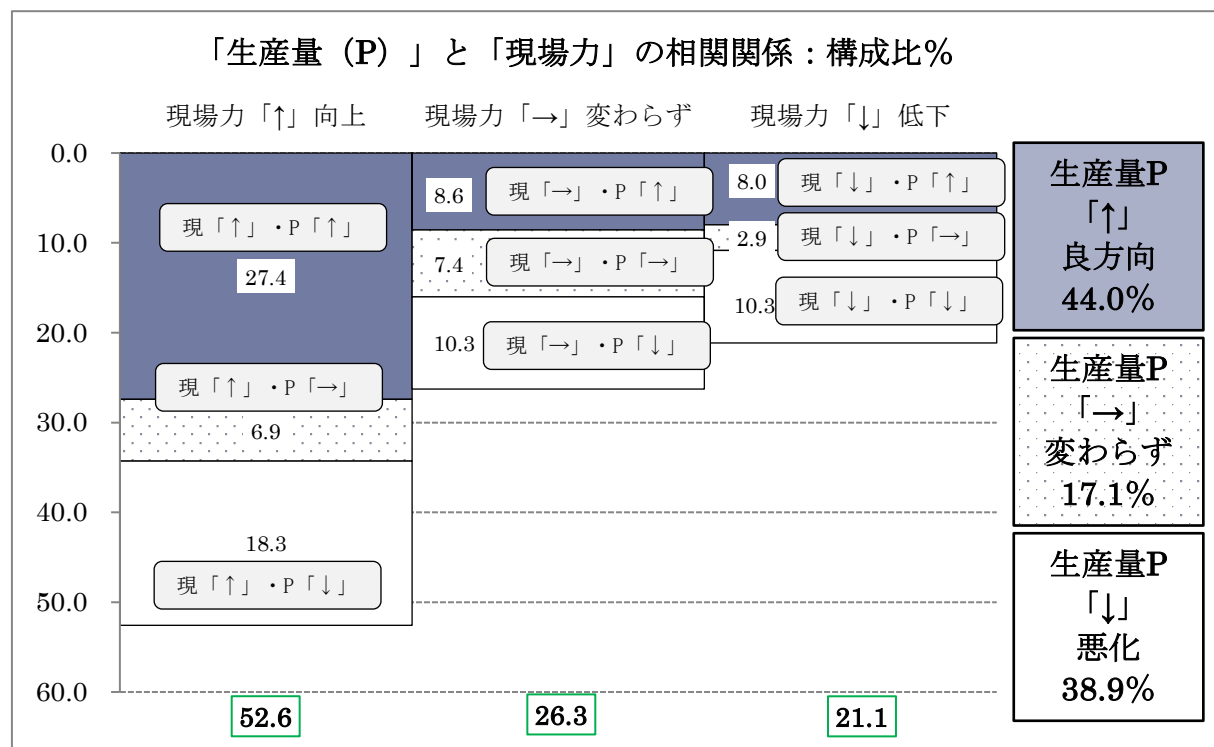
各指標の動向と「現場力」の動向の相関をみて、その割合を示します。

グラフは、各指標の傾向（良い方向「↑」・変わらず「→」・悪化「↓」）と、「現場力」の傾向（向上「↑」・変わらず「→」・低下「↓」）ごとの構成比を示しています。

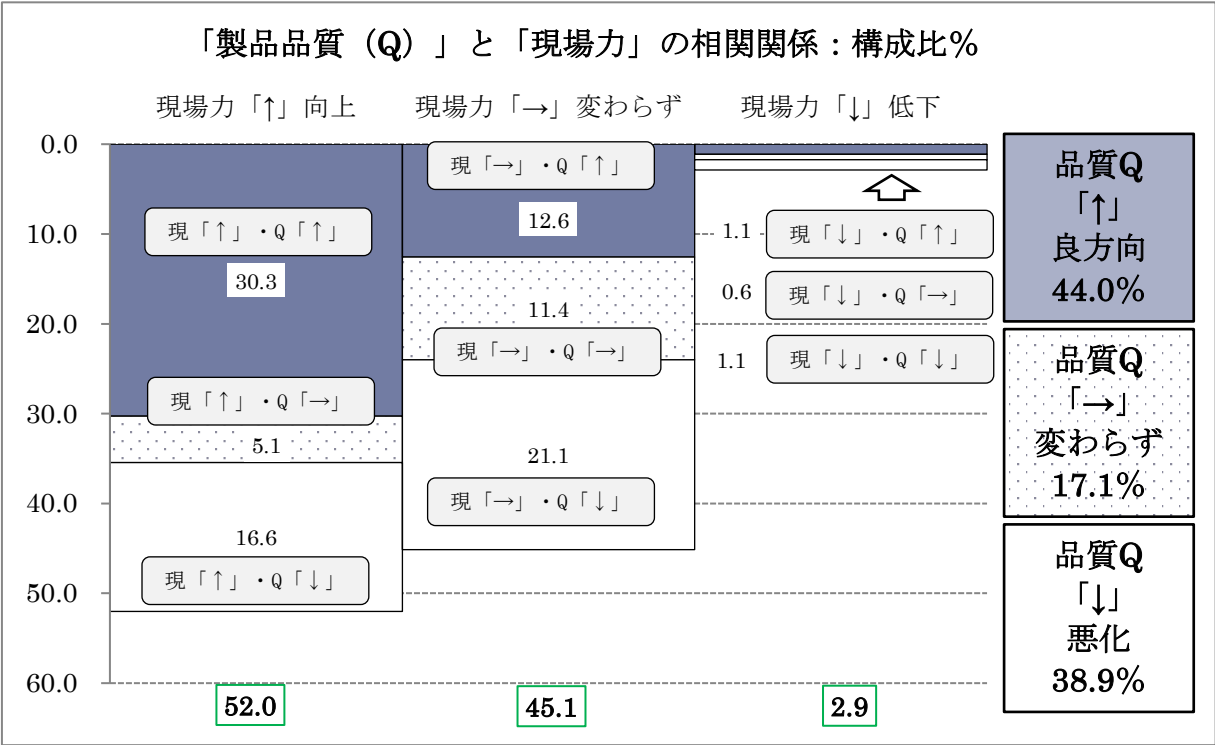
<指標全体と「現場力」：動向の相関関係>



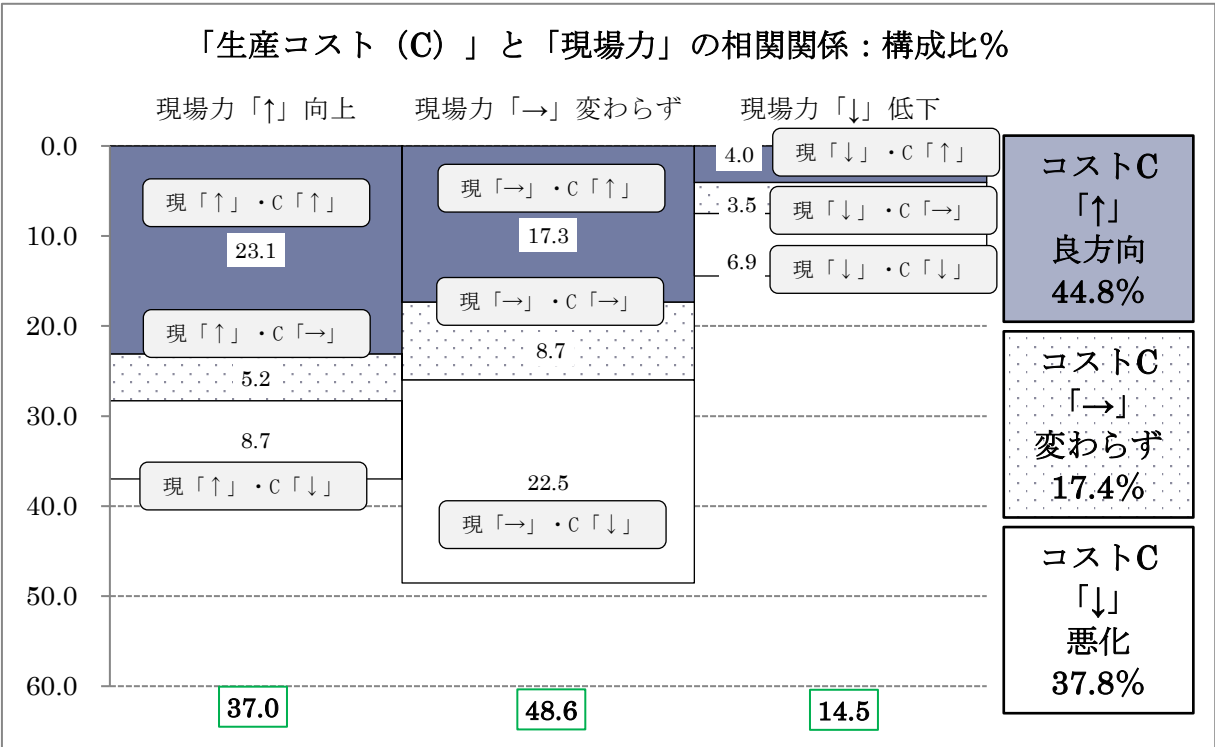
<「生産量 (P)」と「現場力」：動向の相関関係>



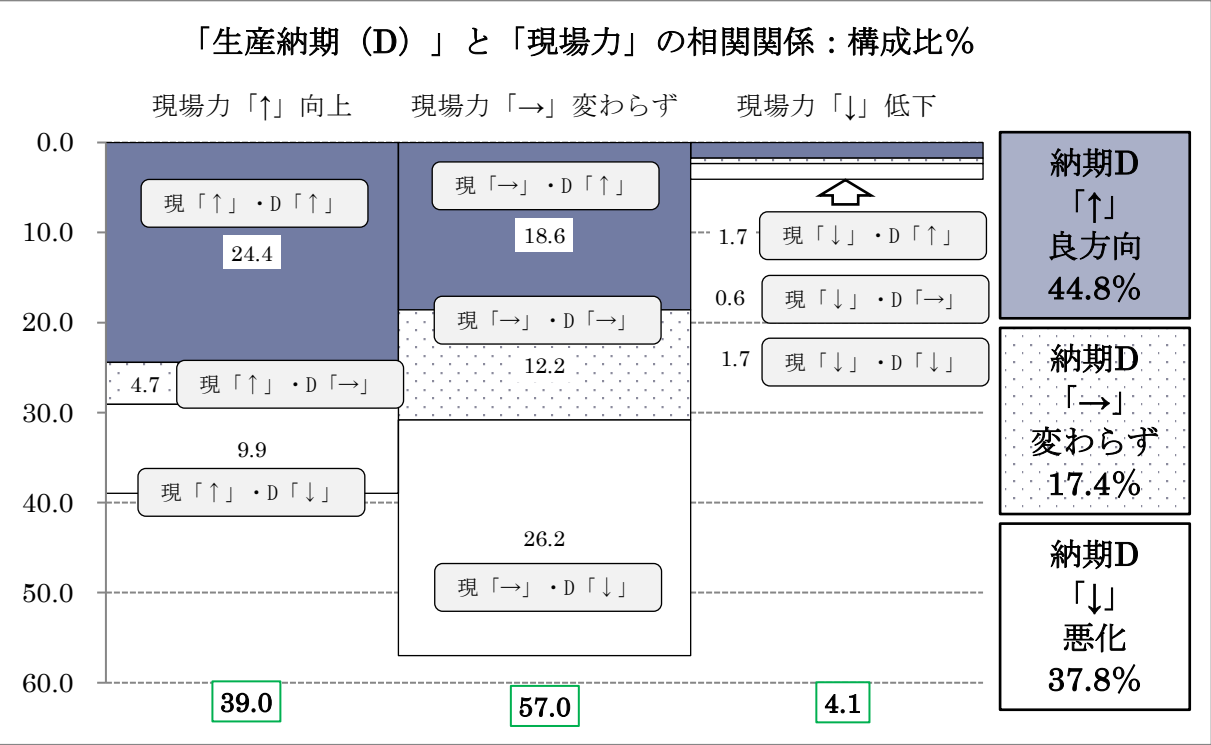
<「製品品質 (Q)」と「現場力」：動向の相関関係>



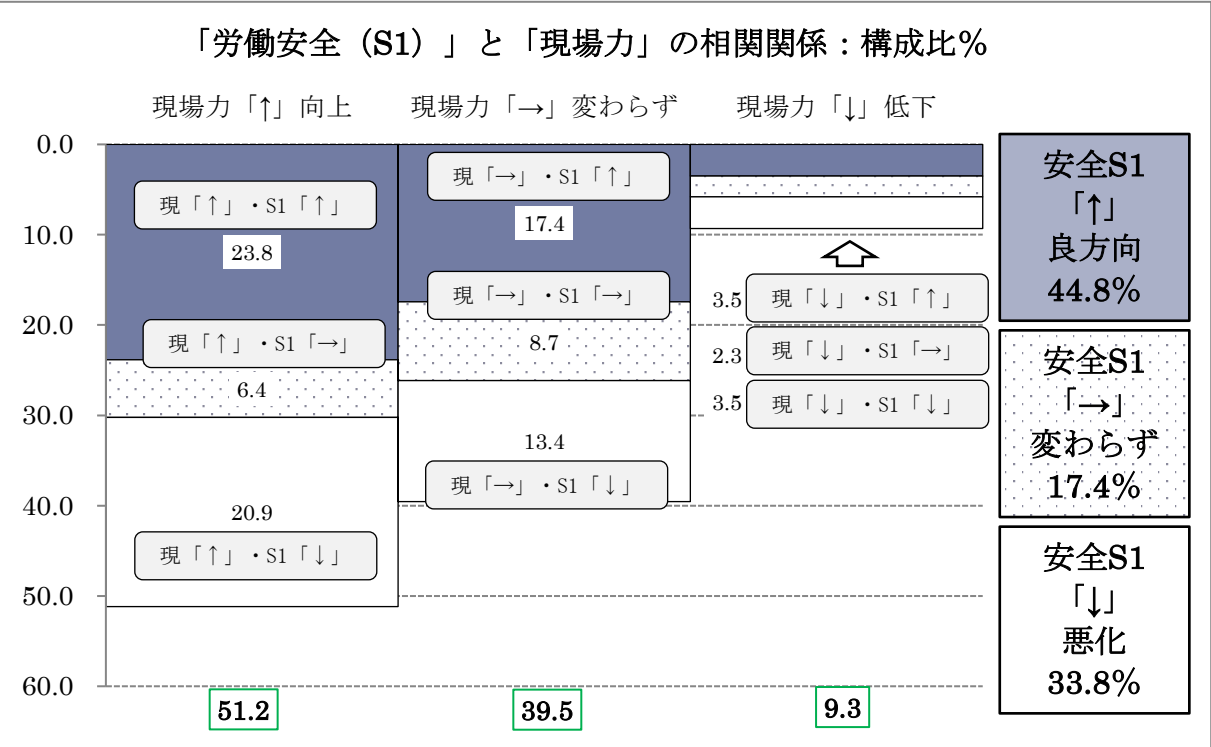
<「生産コスト (C)」と「現場力」：動向の相関関係>



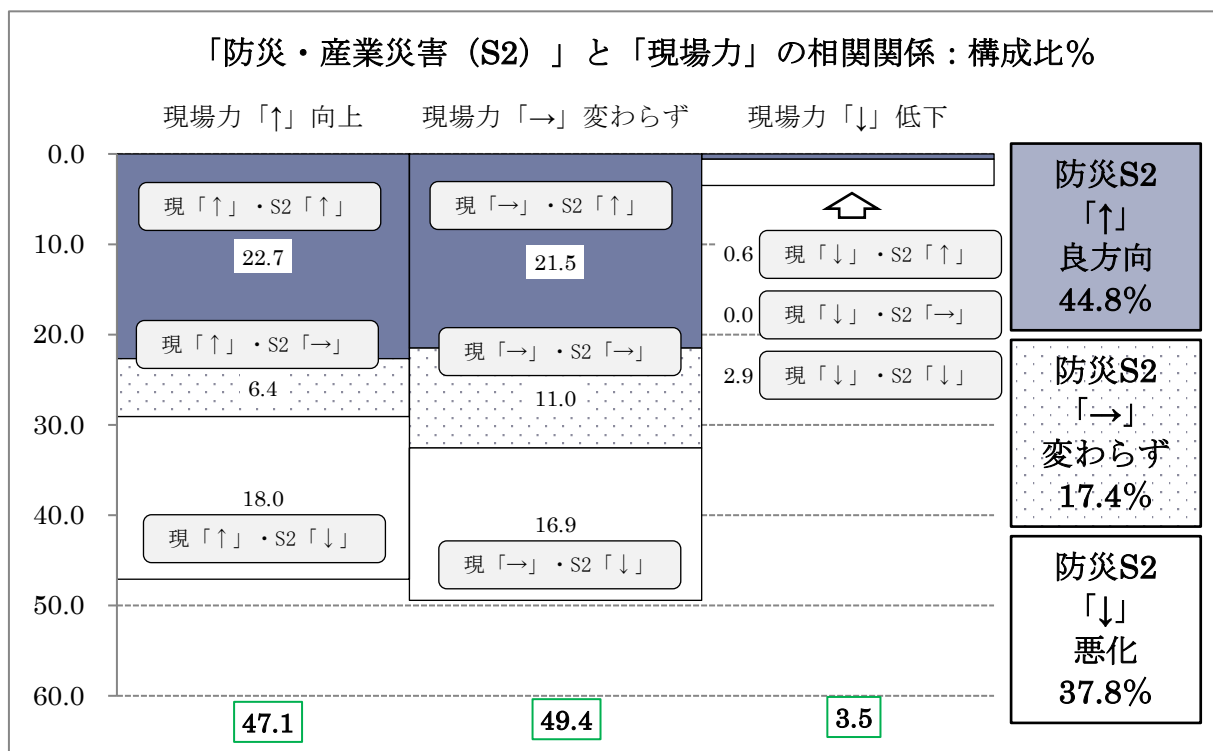
<「生産納期（D）」と「現場力」：動向の相関関係>



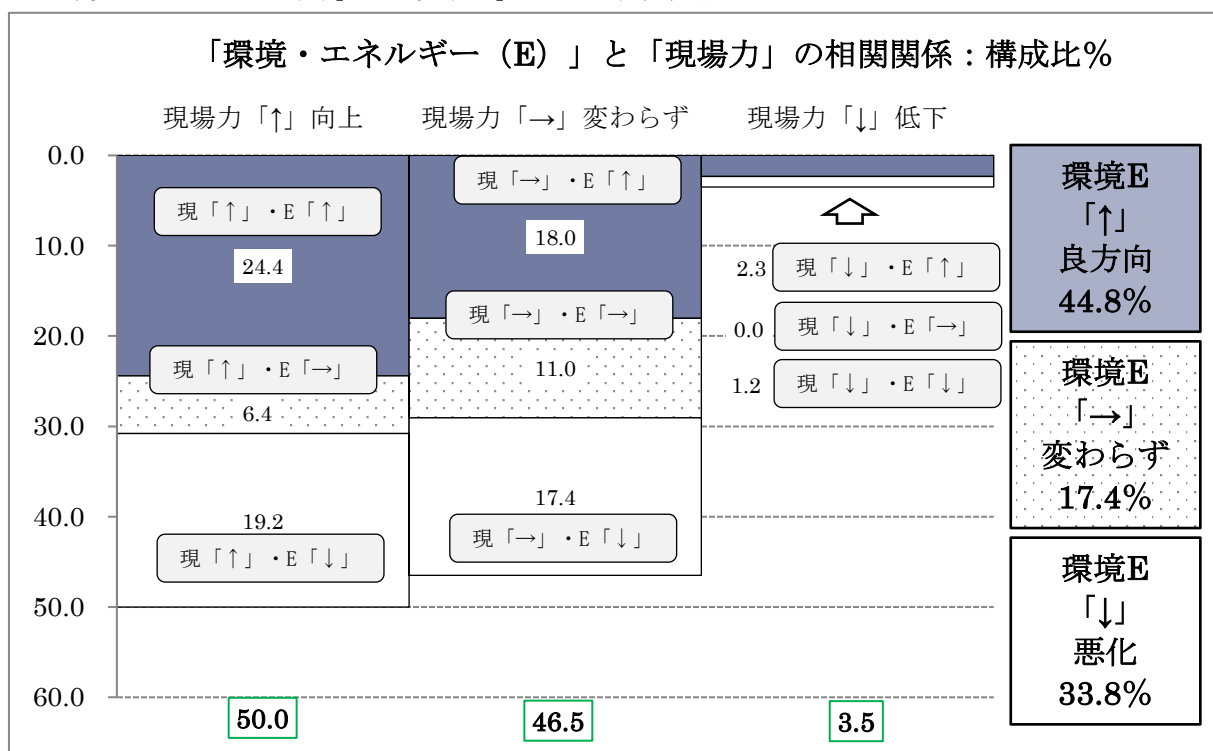
<「労働安全（S1）」と「現場力」：動向の相関関係>



<「防災・産業災害（S2）」と「現場力」：動向の相関関係>

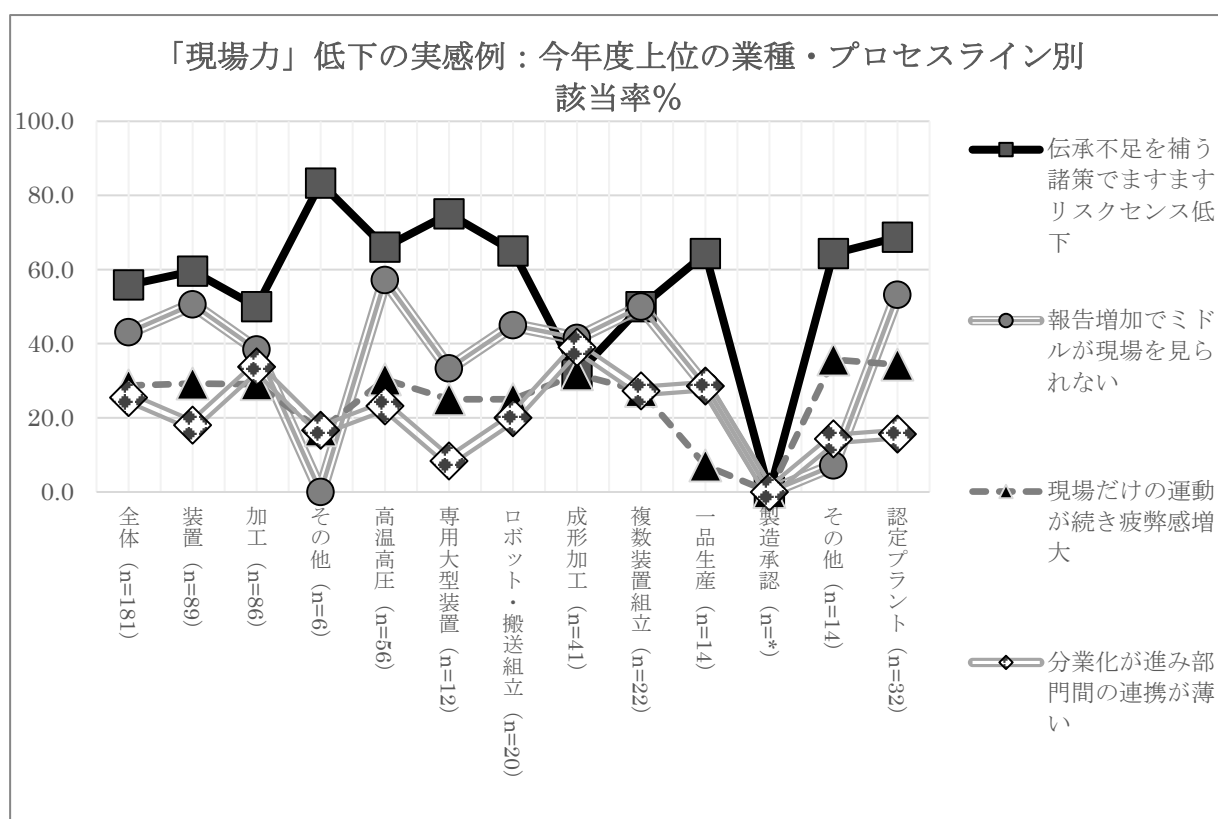
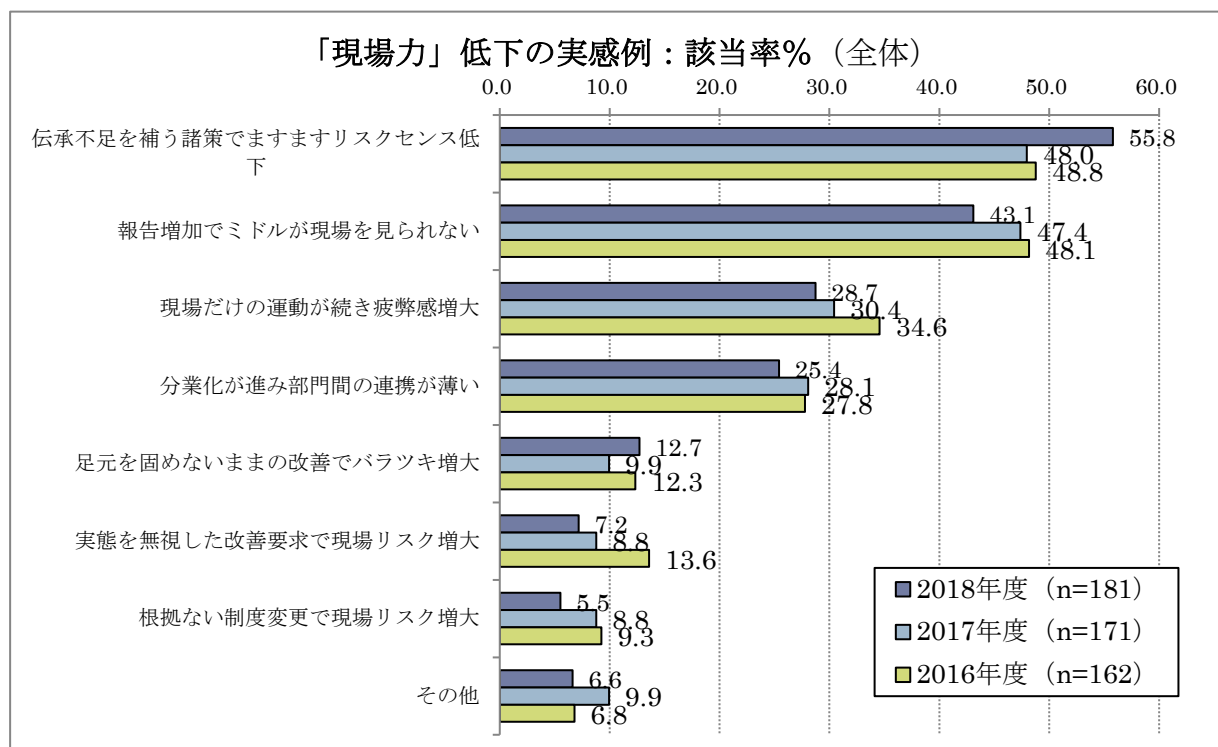


<「環境・エネルギー（E）」と「現場力」：動向の相関関係>



(3)「現場力」低下の実感 (MA)

「現場力」の低下を招く要因例として、実感的に懸念される項目にチェックしていただきました。



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」(回答数「0」の場合も含む)。

「伝承不足を補う諸策でますますリスクセンス低下」の回答が、急激に伸びています。これは、「7. 設備管理・設備保全に関する投入資源（人）について」の年齢構成推移でみたように、20歳代以下の増加と、50歳代の減少が顕著であることを反映している可能性が高いです。

概要<48>

Ⅱ. 会社単位でお聞きました

10. 「保全水準評価」について

設備管理上の重点管理項目を抽出するために、現状の保全水準について分析・評価する「保全水準評価」の状況について聞きました（各 SA）。

（註）「保全水準評価」階層：

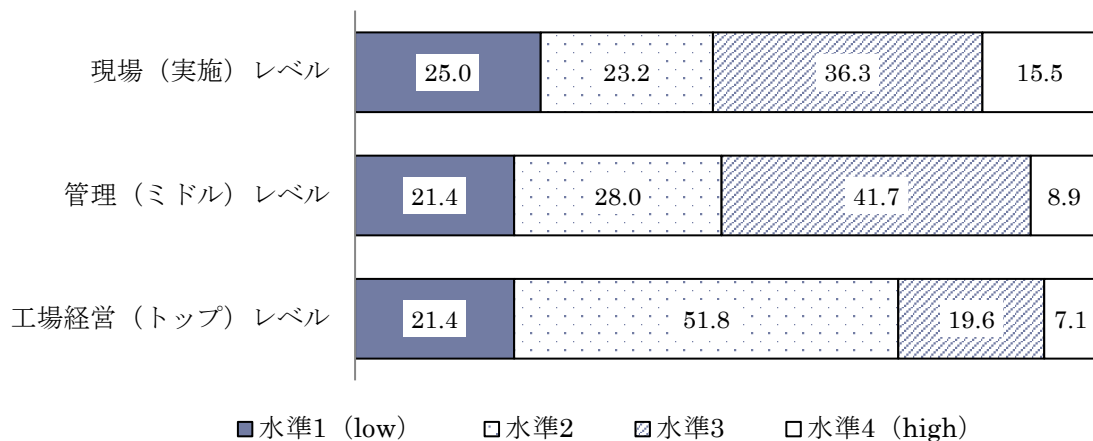
- ・現場（実施）レベル：保全を実施する際、保全現場の 4M（人・ソフト、機械・ハード、材料、方法論・ノウハウ）とそれらを適切に生かす現場の仕組み（1M）となっているか
- ・管理（ミドルマネジャー）レベル：保全の結果である PQCDSE* におけるロス・リスクを最小化するために、現場の保全実施レベルが担保でき、その上でもっとも経済的であるように意思決定を行っているか

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

E：Environment（環境）

- ・工場経営レベル：資源配分の最終（もしくは総合的な）意思決定レベルであり、経営ロス・リスクの最小化のために、資源配分の重点付けを行っているか。その際、平常時の管理サイクルだけでなく、災害時など非常時の管理サイクルとの連携を視野に入れて判断しているか

「保全水準評価」の状況：構成比％（全体、n=168）



・現場（実施）レベル

- ①水準1：評価の仕組みがない、必要性を感じない
- ②水準2：評価の仕組みはあるが、課題抽出していない
- ③水準3：評価の仕組みがあり、改善課題を抽出
- ④水準4：定期的に評価をし、改善するサイクルが定着

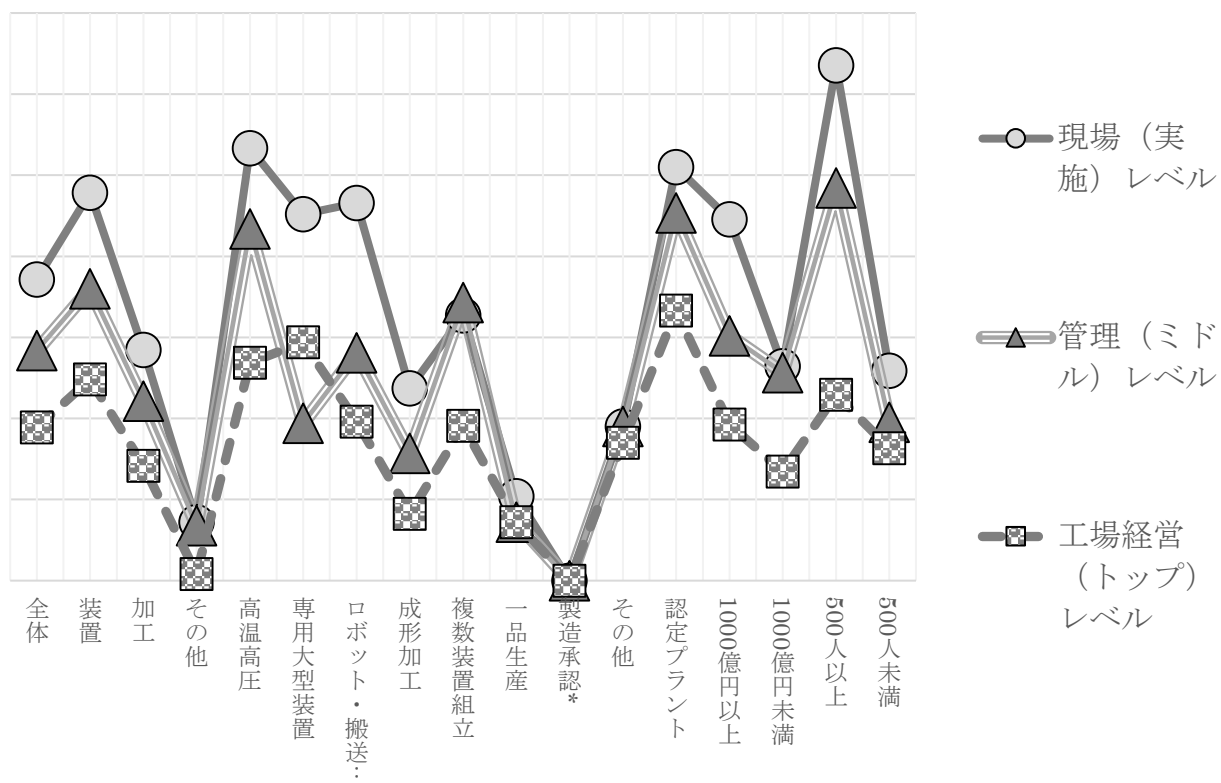
・管理（ミドルマネージャー）レベル

- ①水準1：評価の仕組みがない、必要性を感じない
- ②水準2：評価の仕組みはあるが、課題抽出していない
- ③水準3：評価の仕組みがあり、改善課題を抽出
- ④水準4：定期的に評価をし、改善するサイクルが定着

・工場経営レベル

- ①水準1：経営とミドル・現場間の定期的対話の習慣がない
- ②水準2：経営とミドル・現場間で課題改善について定期的に対話
- ③水準3：経営への定期的「保全水準評価」レビューの仕組み
- ④水準4：経営が「保全水準評価」結果を受け止め次期投資に活かす

保全水準評価のレベル（イメージ図）



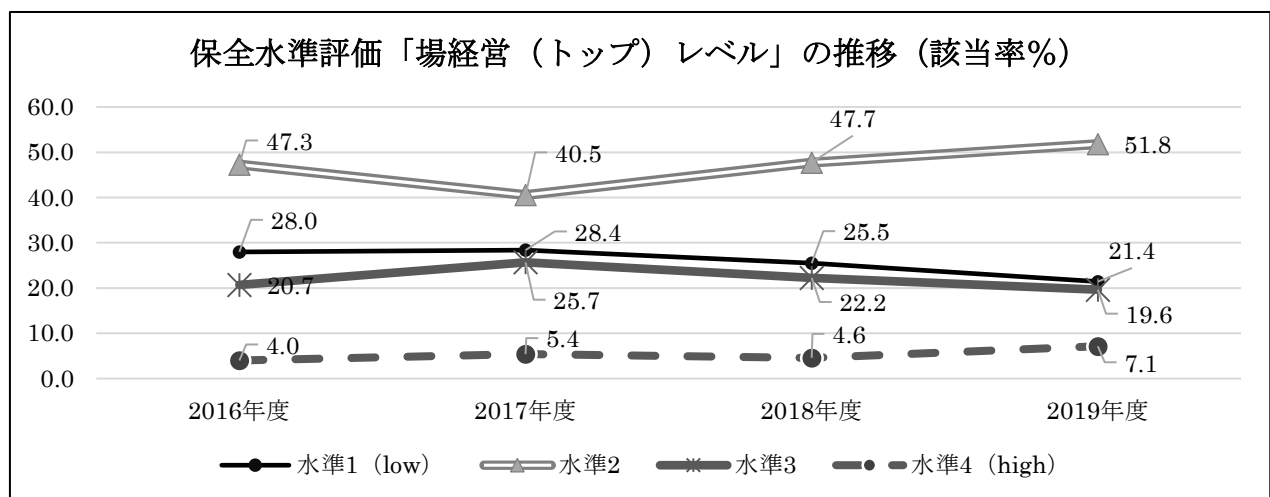
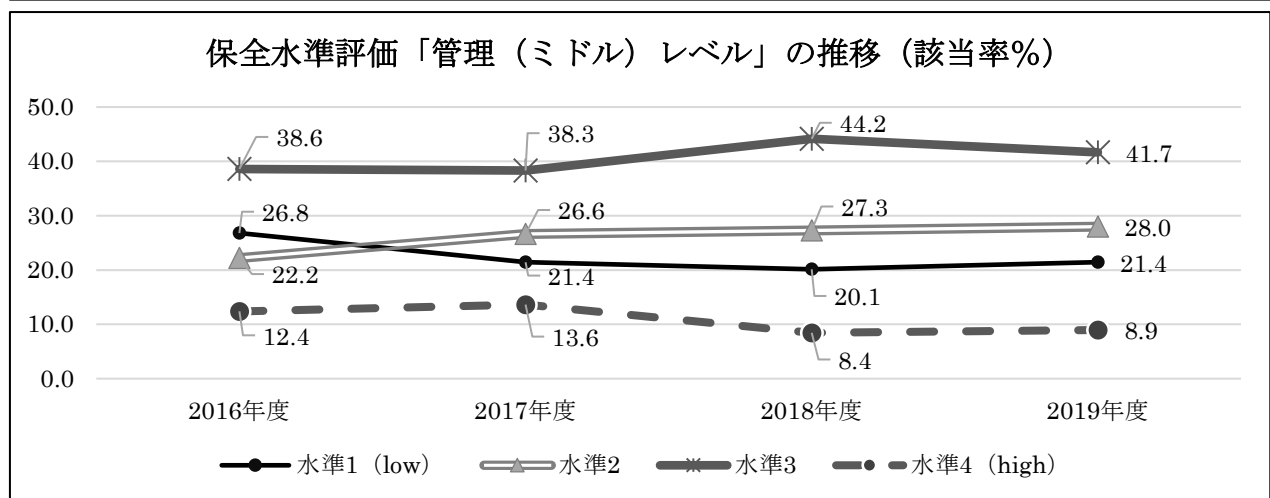
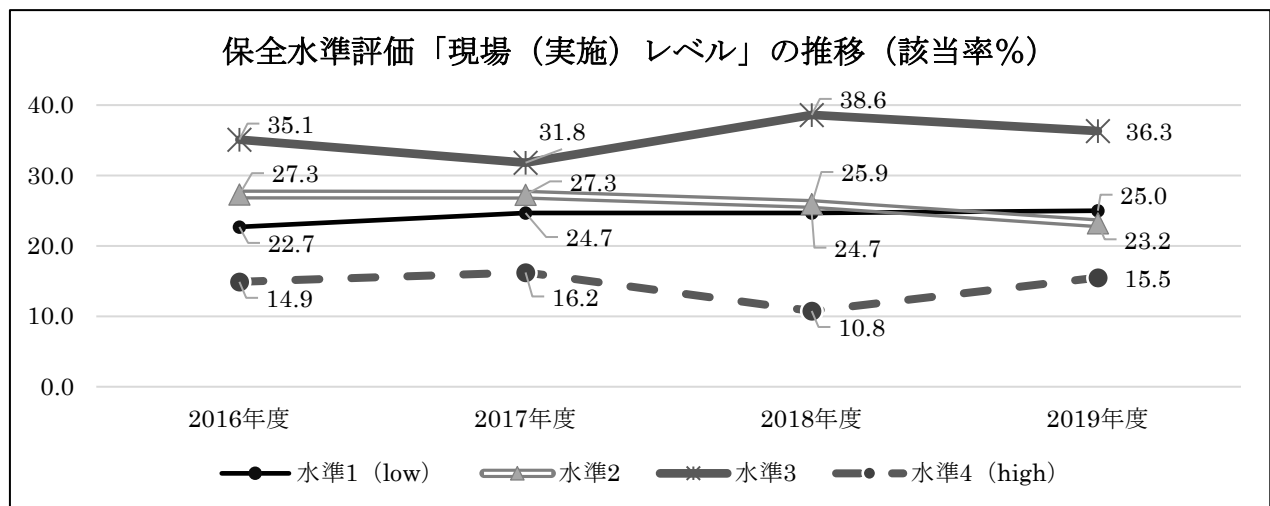
注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

年度差異

現場（実施）レベル	2016⇒17	17⇒18	18⇒19
水準1 (low)	2.0	0.0	0.3
水準2	0.0	-1.3	-2.7
水準3	-3.3	6.8	-2.3
水準4 (high)	1.3	-5.5	4.7

管理（ミドル）レベル	2016⇒17	17⇒18	18⇒19
水準1 (low)	-5.4	-1.3	1.3
水準2	4.4	0.6	0.7
水準3	-0.3	5.8	-2.5
水準4 (high)	1.2	-5.2	0.5

工場経営（トップ）レベル	2016⇒17	17⇒18	18⇒19
水準1 (low)	0.4	-2.9	-4.1
水準2	-6.8	7.2	4.1
水準3	5.0	-3.5	-2.6
水準4 (high)	1.4	-0.8	2.6



昨年度の同調査結果との「差異」を上表に示しています。2017→2018年度に増加していた「現場レベル」「ミドルレベル」の水準3が、2018→2019年度に減少しています。「経営レベル」では、水準2が2018→2019年度も増加しました。また、水準1は「現場レベル」「ミドルレベル」で減少傾向にあり、「水準4」は「現場レベル」「ミドルレベル」「経営レベル」のすべてで上昇していますので、保全水準評価が次第に根付いてきているようです。

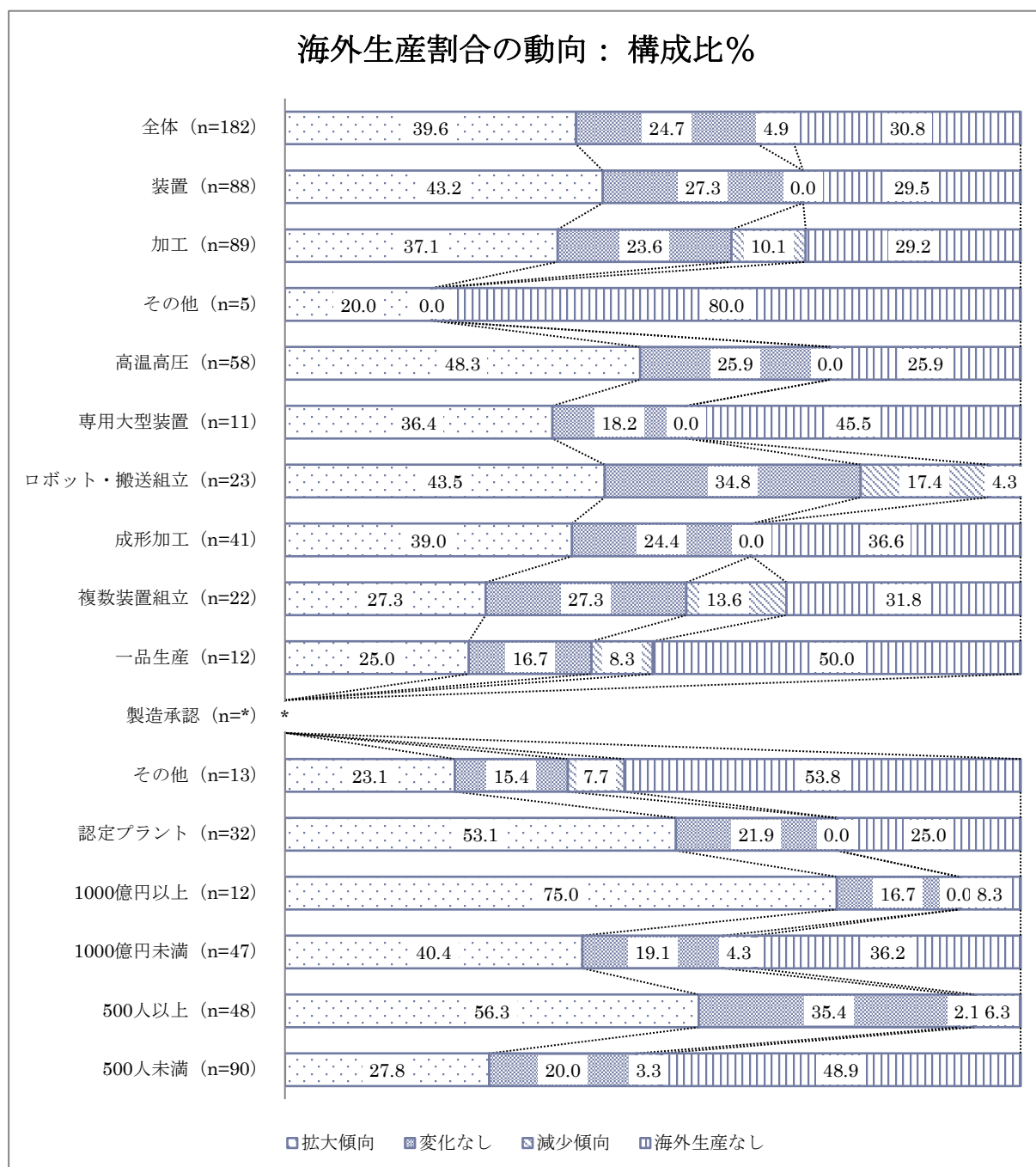
「保全マネジメント」という観点から重要な、PDCAの「CA」機能の充実に全体が向かっているといえ、これは「7.設備管理・設備保全に関する投入資源（人）について（3）人材育成を重視している対象」でみたように、「工場長などの経営層候補」と「保全管理者」の育成重視の傾向と関係するといえそうです。

11. 海外（国外）生産シフトについて

(1) 企業全体の海外（国外）生産シフト状況

①海外生産割合の傾向（SA）

自社における海外（国外）生産シフトの拡大および縮小の傾向について聞きました。



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

※ 「増加傾向」＝非常に拡大している・やや拡大傾向にある

「減少傾向」＝減少傾向にあり・やや減少傾向にある

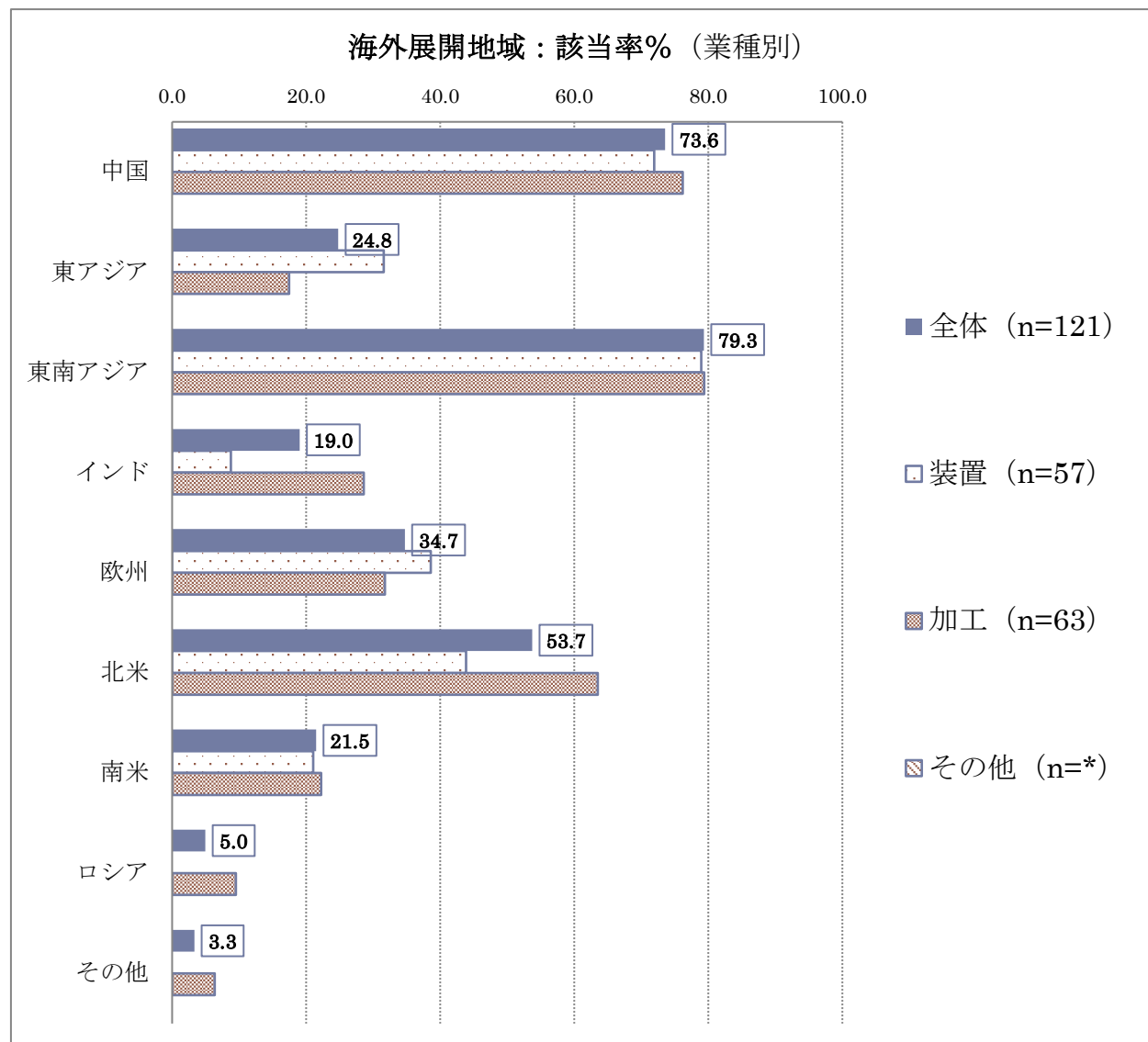
昨年度と大きく異なるのは、海外生産の伸びが全体に鈍化している点です。

とくに加工組立でその傾向が大きく、プロセス・ラインで見ても「複数装置組立」「ロボット・搬送組立」等で海外生産鈍化の傾向が強いといえます。

逆に装置では伸びが維持されており、「高温高压」でその傾向が強いといえます。

②海外展開地域について（MA）

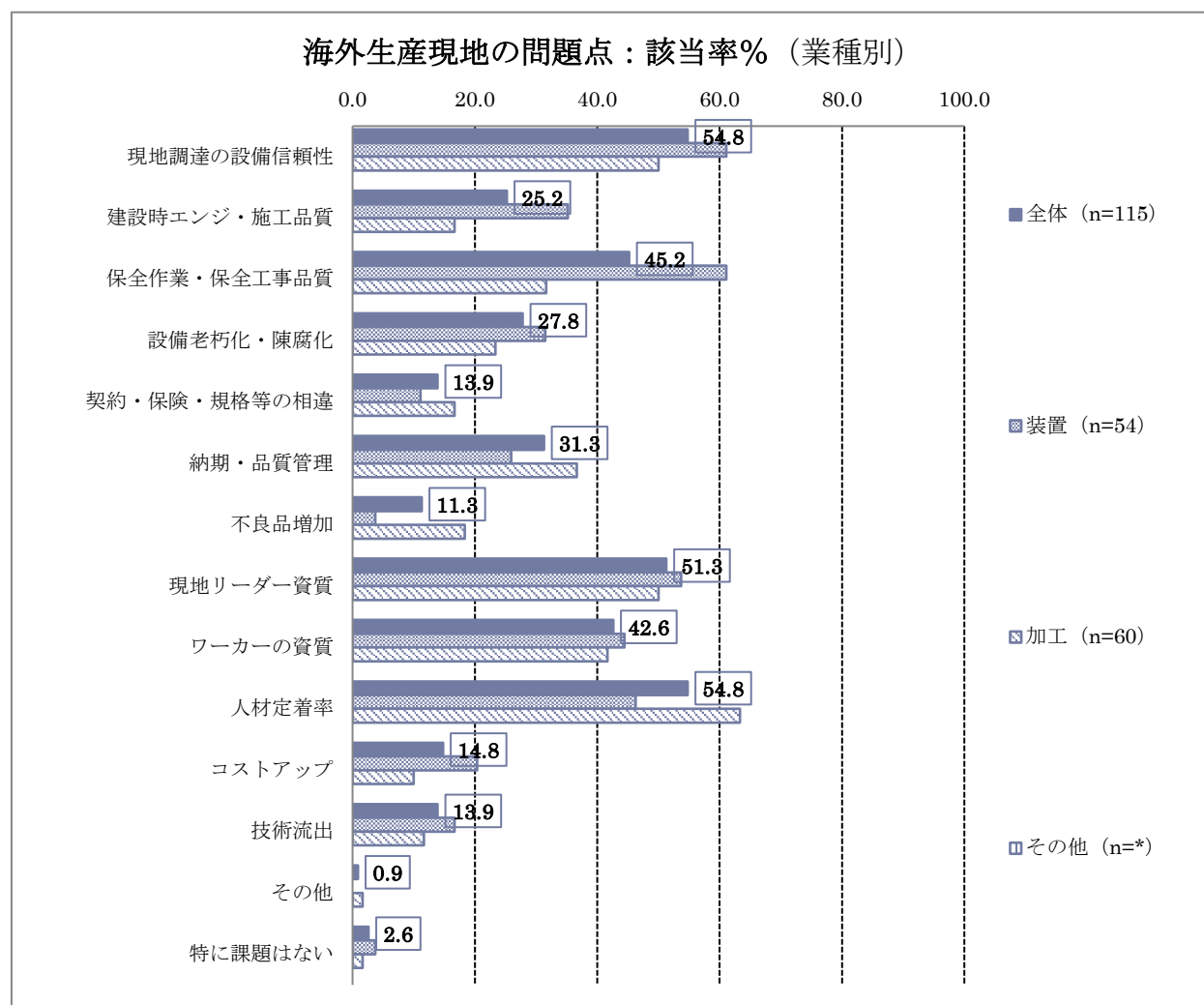
現在、海外展開している地域について聞きました。



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

③海外生産現地の問題点（MA）

海外における現地の問題点について聞きました。



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

全体 (n=115)	
現地調達設備の信頼性	54.8%
人材定着率	54.8%
現地リーダー資質	51.3%
保全作業・保全工事品質	45.2%
ワーカーの資質	42.6%
納期・品質管理	31.3%
設備老朽化・陳腐化	27.8%
建設時エンジ・施工品質	25.2%
コストアップ	14.8%
契約・保険・規格等の相違	13.9%
技術流出	13.9%
不良品増加	11.3%
その他	0.9%
特に課題はない	2.6%

装置 (n=54)	
現地調達設備の信頼性	61.1%
保全作業・保全工事品質	61.1%
現地リーダー資質	53.7%
人材定着率	46.3%
ワーカーの資質	44.4%
建設時エンジ・施工品質	35.2%
設備老朽化・陳腐化	31.5%
納期・品質管理	25.9%
コストアップ	20.4%
技術流出	16.7%
契約・保険・規格等の相違	11.1%
不良品増加	3.7%
その他	0.0%
特に課題はない	3.7%

加工 (n=60)	
人材定着率	63.3%
現地調達設備の信頼性	50.0%
現地リーダー資質	50.0%
ワーカーの資質	41.7%
納期・品質管理	36.7%
保全作業・保全工事品質	31.7%
設備老朽化・陳腐化	23.3%
不良品増加	18.3%
建設時エンジ・施工品質	16.7%
契約・保険・規格等の相違	16.7%
技術流出	11.7%
コストアップ	10.0%
その他	1.7%
特に課題はない	1.7%

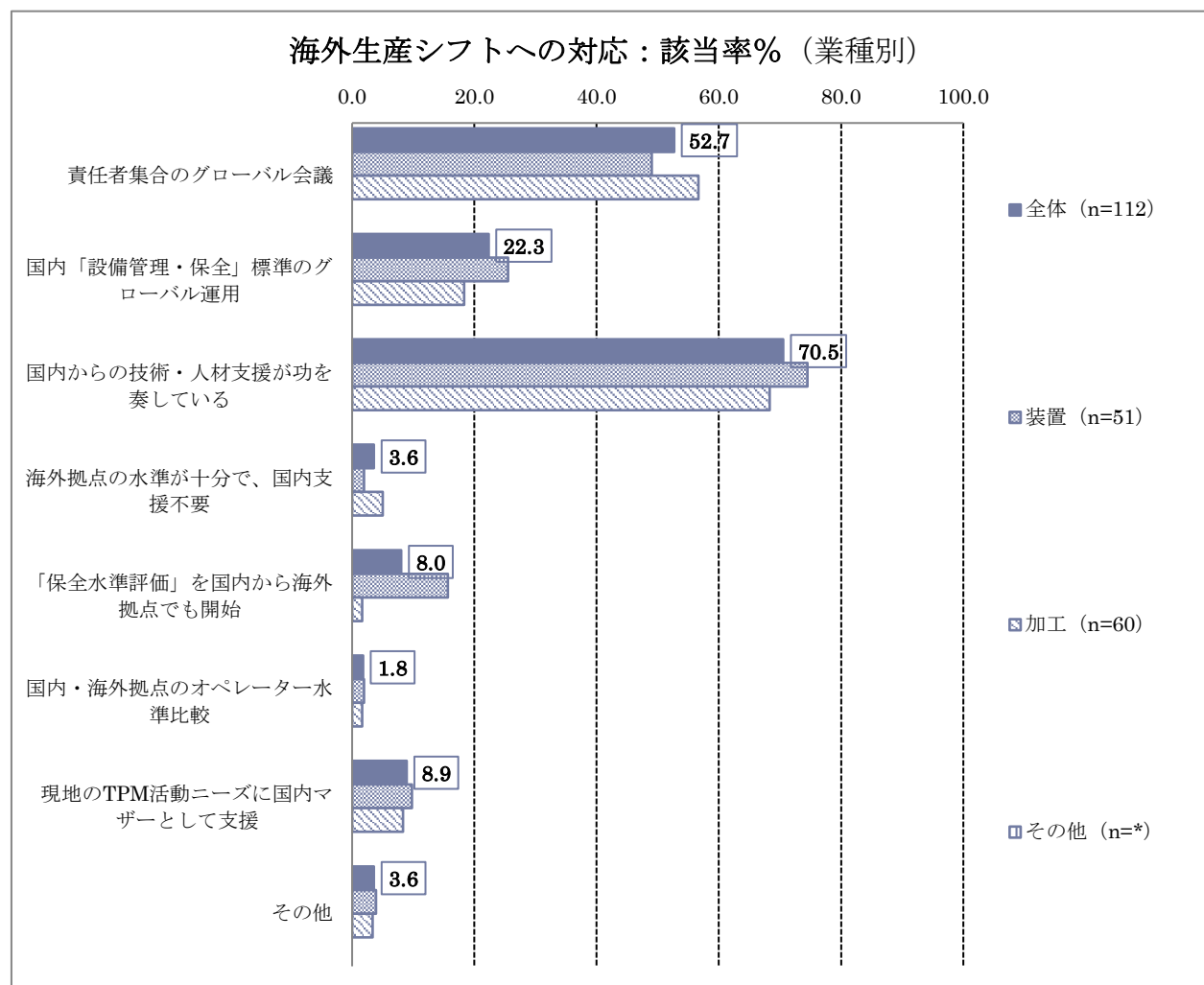
昨年度に比して、全体では、「納期・品質管理」「現地調達設備の信頼性」の課題が大きく伸びており、「ワーカーの資質」「契約・保険・規格等の相違」の課題が大きく低下しています。

装置では、「コストアップ」「現地調達設備の信頼性」「納期・品質管理」の課題が大きく伸びており、「人材定着率」「現地リーダー資質」の課題が大きく低下しています。

加工では、「人材定着率」「納期・品質管理」の課題が大きく伸びており、「設備老朽化・陳腐化」「ワーカーの資質」の課題が大きく低下しています。

(2) 海外（国外）生産シフトの対応（MA）

海外（国外）生産シフトの対応について聞きました。



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

全体 (n=112)	
国内からの技術・人材支援が功を奏している	70.5%
責任者集合のグローバル会議	52.7%
国内「設備管理・保全」標準のグローバル運用	22.3%
現地のTPM活動ニーズに国内マザーとして支援	8.9%
「保全水準評価」を国内から海外拠点でも開始	8.0%
海外拠点の水準が十分で、国内支援不要	3.6%
国内・海外拠点のオペレーター水準比較	1.8%
その他	3.6%

装置 (n=51)	
国内からの技術・人材支援が功を奏している	74.5%
責任者集合のグローバル会議	49.0%
国内「設備管理・保全」標準のグローバル運用	25.5%
「保全水準評価」を国内から海外拠点でも開始	15.7%
現地のTPM活動ニーズに国内マザーとして支援	9.8%
海外拠点の水準が十分で、国内支援不要	2.0%
国内・海外拠点のオペレーター水準比較	2.0%
その他	3.9%

加工 (n=60)	
国内からの技術・人材支援が功を奏している	68.3%
責任者集合のグローバル会議	56.7%
国内「設備管理・保全」標準のグローバル運用	18.3%
現地のTPM活動ニーズに国内マザーとして支援	8.3%
海外拠点の水準が十分で、国内支援不要	5.0%
「保全水準評価」を国内から海外拠点でも開始	1.7%
国内・海外拠点のオペレーター水準比較	1.7%
その他	3.3%

昨年度と比較すると、全体では、「国内からの技術・人材支援が功を奏している」のウェイトが大きく低下しています（昨年度は、76.9%）。

装置では、「国内の設備管理・保全標準のグローバル運用」「責任者集合のグローバル会議」の割合が伸びており、「国内からの技術・人材支援が功を奏している」は大きく低下しています。

加工では、ほぼすべての項目で該当率が低下しています。

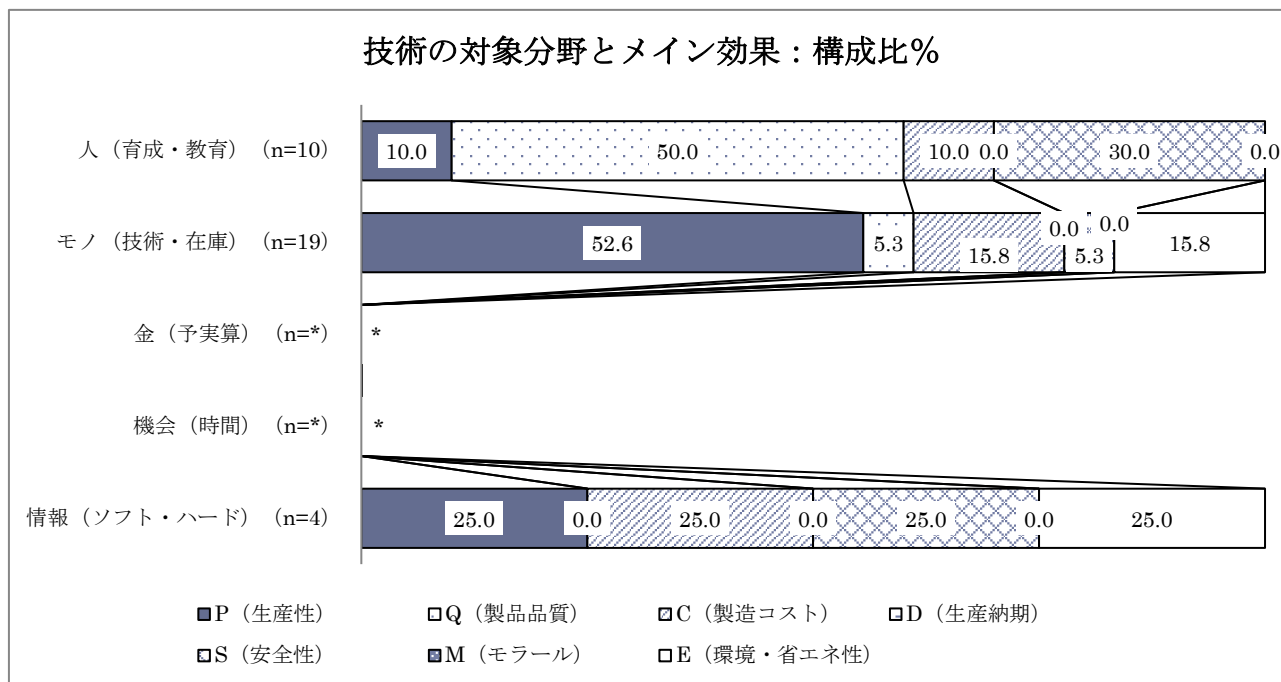
12. エンジニアリング会社、保守・整備・現差関連会社の技術

国内または海外でエンジニアリングや保守・検査関連のサービスを提供する企業に、提供できる技術（ソフト・ハード）・サービス・工法および管理システム等の中で、普及することが産業界全体に役立つと考えられる技術等についてお聞きしました。

ここでは、特に断りのなかった回答の情報について、企業名を含めそのまま記載いたします。個々の技術については、各社にお問い合わせください（※当会ホームページの「会員一覧」では、希望により企業 URL とリンクしています。こちらが参考になる場合がございます。）

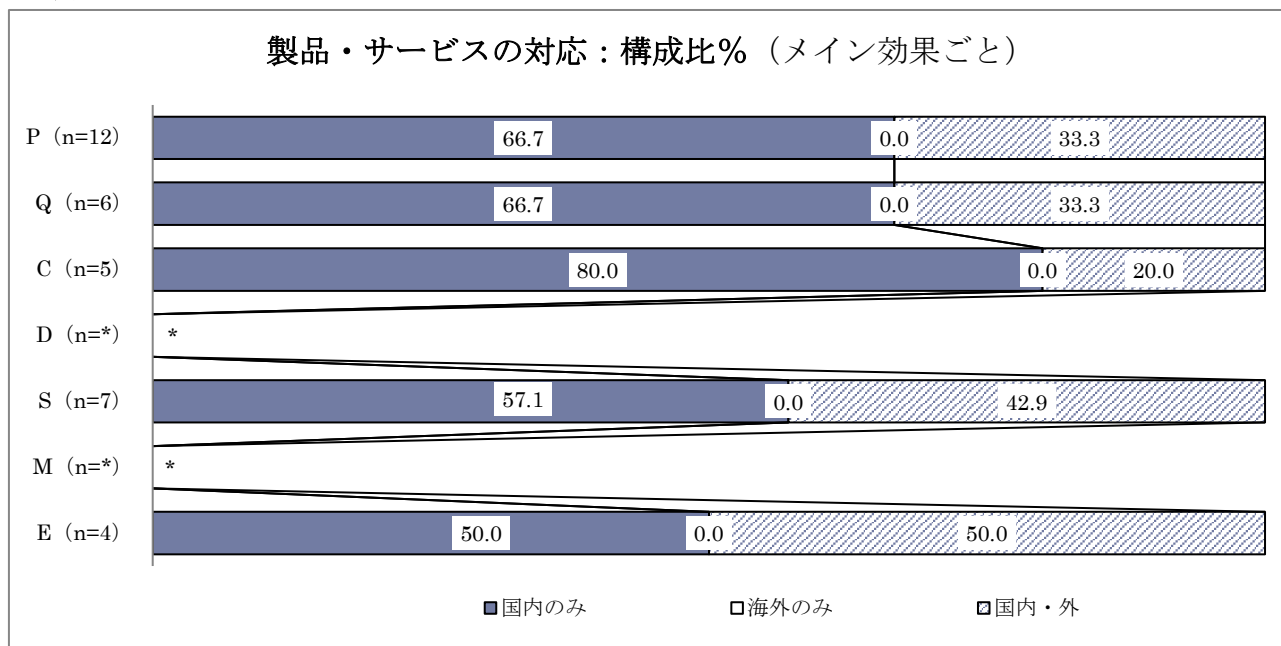
以下、提供できる技術について、メイン効果とその技術が該当する項目を関連づけて集計しております。

(1) 提供できる技術の対象分野とメイン効果（SA）



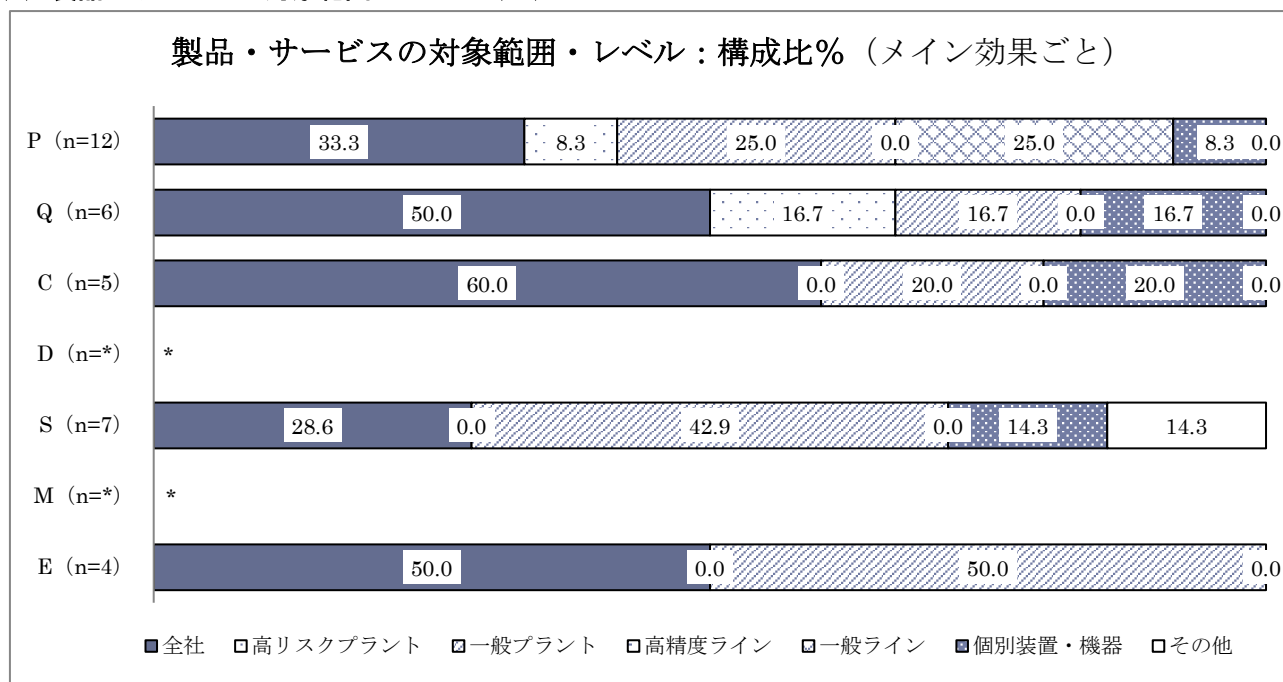
注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

(2) 製品・サービスのエリア対応（SA）



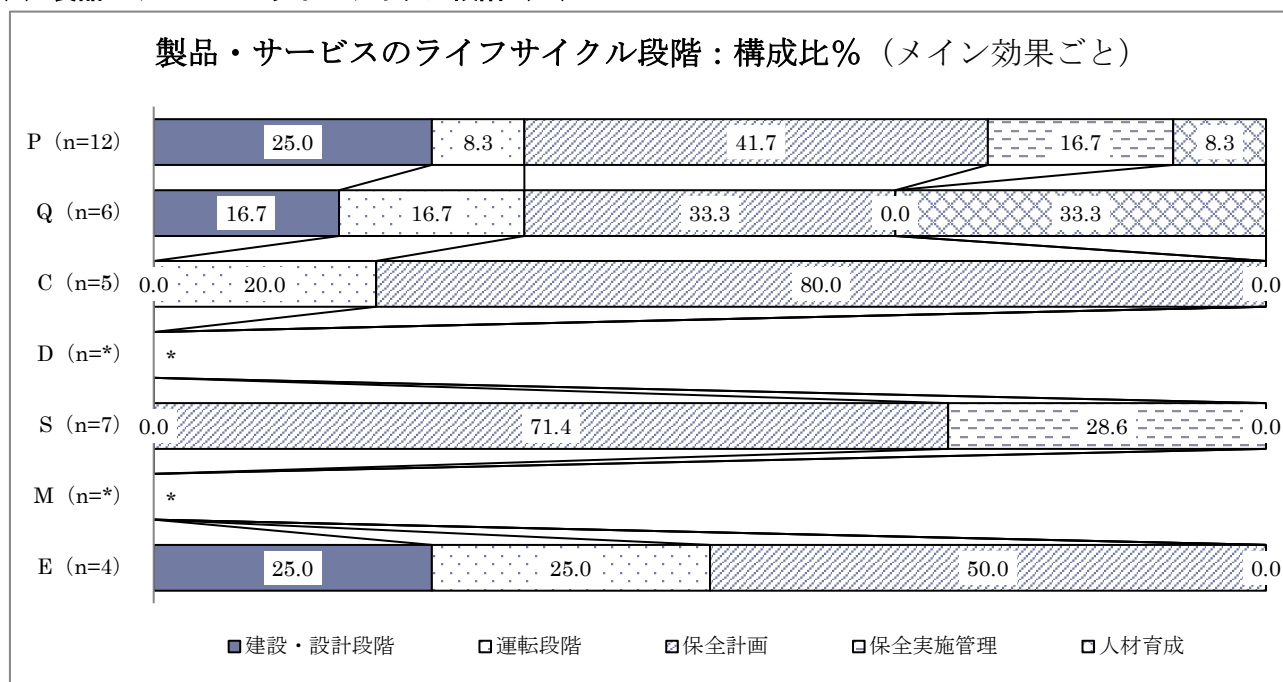
注 回答数 3 件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

(3) 製品・サービスの対象範囲・レベル (SA)



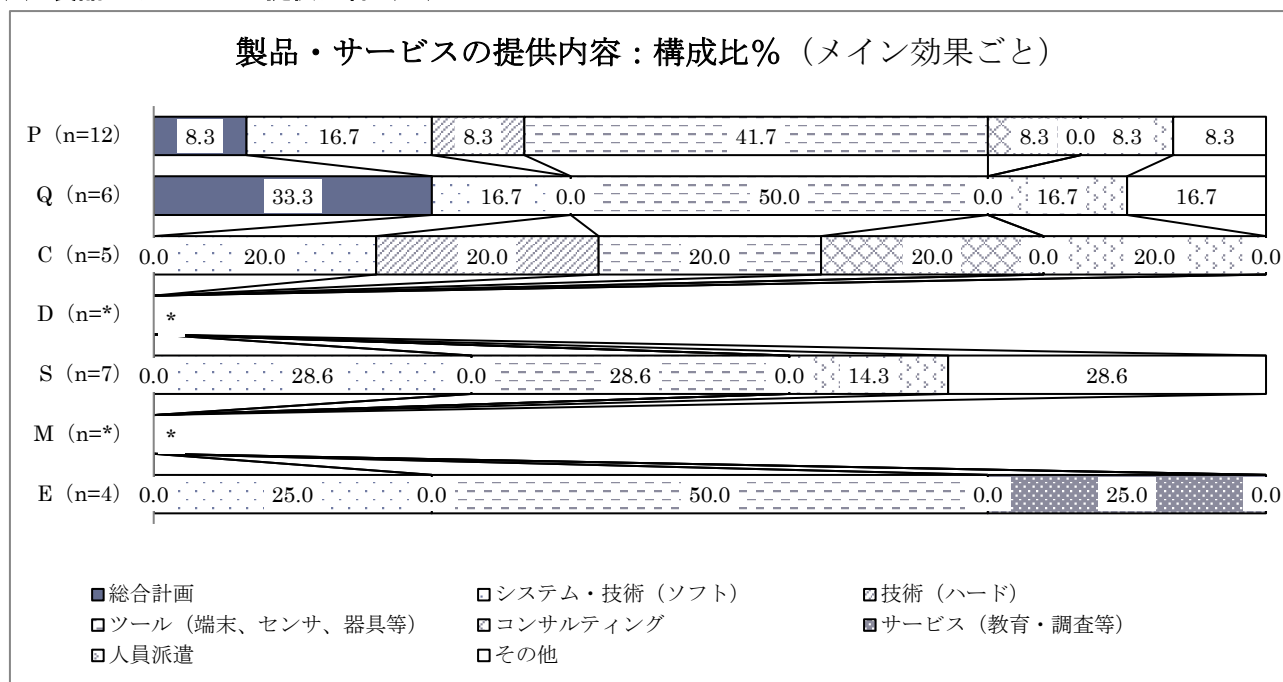
注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

(4) 製品・サービスのライフサイクル段階 (SA)



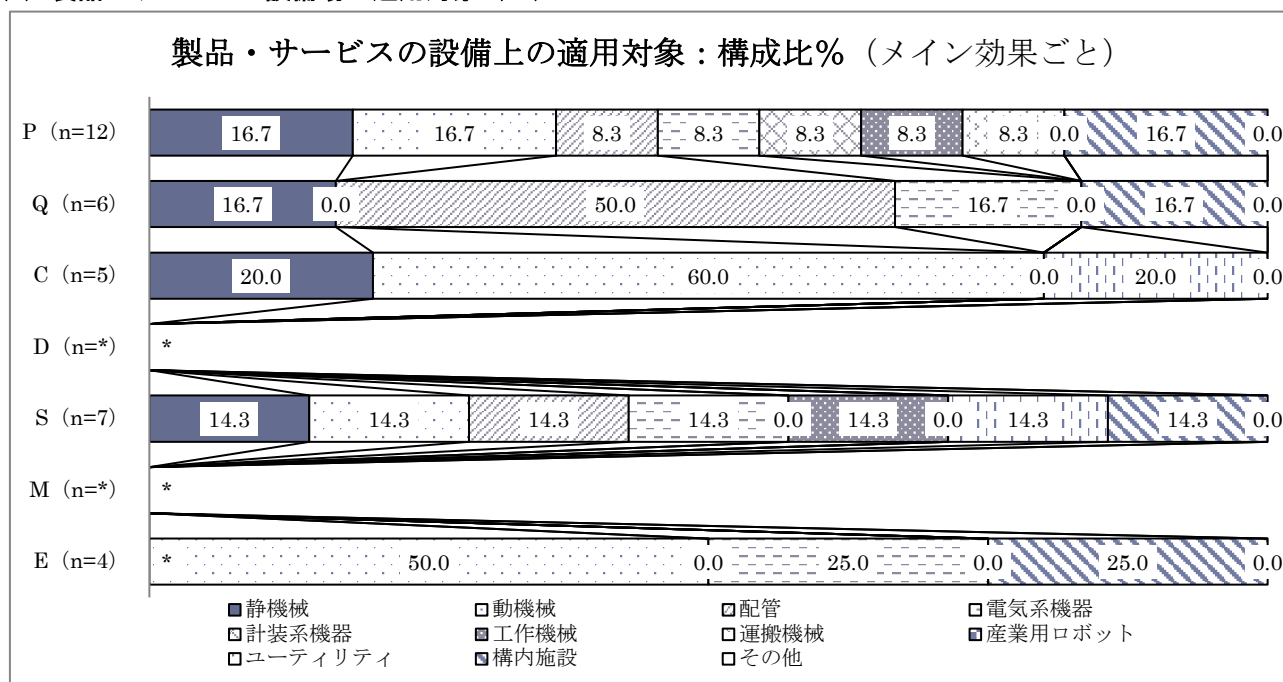
注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

(5) 製品・サービスの提供内容 (SA)



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

(6) 製品・サービスの設備場の適用対象 (SA)



注 回答数3件未満の項目は、秘匿「*」（回答数「0」の場合も含む）。

13. エンジニアリング系企業情報

(1) 「P（生産性）」効果の技術を持つ会社の回答

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
1	京都EIC株式会社	kyotoeic.jp	—
2	S社	—	—
3	株式会社GMS	—	—
4	jpnTECHイノベーション株式会社	—	—
5	昭和アステック株式会社	—	—

効果	「P(生産性)」効果の企業回答			回答No				
				1	2	3	4	5
分野	人(育成・教育)							
	モノ(技術・在庫)				○	○	○	○
	金(予算)							
	機械(時間)							
	情報(ソフト・ハード)			○				
対応	国内のみ				○	○	○	
	海外のみ							
	国内・外			○				○
対象範囲 (レベル)	全社				○			○
	高リスクプラント							
	一般プラント			○			○	
	高精度ライン							
	一般ライン					○		
	個別装置・機器							
	その他							
段階	建設・設計段階						○	
	運転段階	運転管理						
		日常保全		○				
		生産性向上						
	保全段階	保全計画	保全計画					
			設備管理基準					
			定期検査・整備					
			故障修理					○
			改善・改良			○		
		保全実施管理	リスク対策					
			予算実績管理					
	工事管理							
	保全実施管理	安全管理		○				
		予備品管理						
保全情報管理								
人材育成								
提供	総合計画							
	システム・技術(ソフト)			○				
	技術(ハード)				○	○	○	○
	ツール(端末、センサ、器具等)							
	コンサルティング							
	サービス(教育・調査等)							
	人員派遣							
主な適用	その他							
	静機械				○			
	動機械						○	
	配管							
	電気系機器							○
	計装系機器			○				
	工作機械					○		
	運搬機械							
	産業用ロボット							
	ユーティリティ							
	構内施設							
	その他							

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
6	S社	—	—
7	千代田化工建設株式会社	https://www.chiyodacorp.com/jp/service/chas/	—
8	東レエンジニアリング西日本株式会社	—	—
9	T社	—	—
10	西日本プラント工業株式会社	http://www.npc21.jp/skill_buildmente.html	http://www.npc21.jp/skill_maintenancework.html

効果	「P(生産性)」効果の企業回答			回答No				
				6	7	8	9	10
分野	人(育成・教育)						○	
	モノ(技術・在庫)			○	○	○		○
	金(予算)							
	機械(時間)							
	情報(ソフト・ハード)							
対応	国内のみ			○		○	○	○
	海外のみ							
	国内・外				○			
対象範囲 (レベル)	全社				○		○	
	高リスクプラント							○
	一般プラント					○		
	高精度ライン							
	一般ライン			○				
	個別装置・機器							
	その他							
	段階	建設・設計段階				○		
運転段階		運転管理						
		日常保全						
		生産性向上						
保全段階		保全計画	保全計画					
			設備管理基準			○		
			定期検査・整備					
			故障修理	○				
		保全実施管理	改善・改良					
			リスク対策					
提供			保全実施管理	予算実績管理				
				工事管理				
		安全管理					○	
		予備品管理						
保全情報管理								
人材育成						○		
提供	総合計画				○			
	システム・技術(ソフト)							
	技術(ハード)							○
	ツール(端末、センサ、器具等)							
	コンサルティング							
	サービス(教育・調査等)						○	
	人員派遣					○		
	その他			○				
主な適用	静機械						○	
	動機械							
	配管				○			
	電気系機器							
	計装系機器							
	工作機械							
	運搬機械			○				
	産業用ロボット							
	ユーティリティ							
	構内施設					○		○
	その他							

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
11	株式会社マルヤスエンジニアリング	—	—
12	ライオンエンジニアリング株式会社	www.lion-eng.co.jp	—

効果	「P(生産性)」効果の企業回答		回答No		
			11	12	
分野	人(育成・教育)				
	モノ(技術・在庫)		○	○	
	金(予算算)				
	機械(時間)				
	情報(ソフト・ハード)				
対応	国内のみ			○	
	海外のみ				
	国内・外		○		
対象範囲 (レベル)	全社				
	高リスクプラント				
	一般プラント				
	高精度ライン				
	一般ライン			○	
	個別装置・機器		○		
	その他				
段階	建設・設計段階			○	
	運転段階	運転管理			
		日常保全			
		生産性向上			
	保全段階	保全計画	保全計画		
			設備管理基準	○	
			定期検査・整備		
			故障修理		
			改善・改良		
		保全実施管理	リスク対策		
			予算実績管理		
			工事管理		
			安全管理		
			予備品管理		
	保全情報管理				
	人材育成				
提供	総合計画			○	
	システム・技術(ソフト)				
	技術(ハード)				
	ツール(端末、センサ、器具等)		○		
	コンサルティング				
	サービス(教育・調査等)				
	人員派遣				
その他					
主な適用	静機械				
	動機械			○	
	配管				
	電気系機器				
	計装系機器				
	工作機械				
	運搬機械				
	産業用ロボット				
	ユーティリティ				
	構内施設				
	その他				

(2)「Q（製品品質）」効果の技術を持つ会社の回答

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
1	エムジーシー・エンジニアリング株式会社	https://www.mgceng.co.jp/	—
2	株式会社シーエックスアール	www.cxr.co.jp	—
3	株式会社高田工業所	www.takada.co.jp/jinzai/	—
4	株式会社日本ピーエッチバリュー	phvalue.jp/	frosiojapan.com
5	山九プラントテクノ株式会社	—	—

効果	Q（製品品質）効果の企業回答			回答No				
				1	2	3	4	5
分野	人（育成・教育）			○		○	○	○
	モノ（技術・在庫）				○			
	金（予算・決算）							
	機械（時間）							
	情報（ソフト・ハード）							
対応	国内のみ			○		○		
	海外のみ							○
	国内・外				○		○	
対象範囲 （レベル）	全社			○	○		○	
	高リスクプラント							
	一般プラント					○		○
	高精度ライン							
	一般ライン							
	個別装置・機器							
	その他							
段階	建設・設計段階							○
	運転段階	運転管理						
		日常保全						
		生産性向上			○			
	保全段階	保全計画	保全計画		○			
			設備管理基準					
			定期検査・整備					
			故障修理					
			改善・改良					
	保全実施管理	保全実施管理	リスク対策					
			予算実績管理					
			工事管理					
			安全管理					
			予備品管理					
	保全情報管理							
	人材育成					○	○	
提供	総合計画			○				
	システム・技術（ソフト）							
	技術（ハード）					○		○
	ツール（端末、センサ、器具等）							
	コンサルティング							
	サービス（教育・調査等）						○	
	人員派遣				○			
主な適用	その他							
	静機械			○				
	動機械							
	配管				○	○		○
	電気系機器							
	計装系機器							
	工作機械							
	運搬機械							
	産業用ロボット							
	ユーティリティ							
	構内施設						○	
	その他							

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
6	L社	—	—

効果	Q(製品品質) 効果の企業回答		回答No
			6
分野	人(育成・教育)		○
	モノ(技術・在庫)		
	金(予実算)		
	機械(時間)		
	情報(ソフト・ハード)		
対応	国内のみ		○
	海外のみ		
	国内・外		
対象範囲 (レベル)	全社		
	高リスクプラント		
	一般プラント		
	高精度ライン		
	一般ライン		
	個別装置・機器		○
	その他		
段階	建設・設計段階		
	運転段階	運転管理	
		日常保全	
		生産性向上	
	保全段階	保全計画	保全計画
			設備管理基準
			定期検査・整備
			故障修理
			改善・改良
	保全実施管理	保全実施管理	リスク対策
			予算実績管理
			工事管理
			安全管理
			予備品管理
	保全情報管理		
	人材育成		
総合計画			
提供	システム・技術(ソフト)		
	技術(ハード)		
	ツール(端末、センサ、器具等)		
	コンサルティング		
	サービス(教育・調査等)		
	人員派遣		
	その他		
主な適用	静機械		
	動機械		
	配管		
	電気系機器		
	計装系機器		
	工作機械		
	運搬機械		
	産業用ロボット		
	ユーティリティ		
	構内施設		
	その他		

(3) 「C（生産コスト）」効果の技術を持つ会社の回答

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
1	旭化成エンジニアリング株式会社	www.asahi-kasei.co.jp/aec/business/p-life/product/md-910.html	www.asahi-kasei.co.jp/aec/business/p-life/index.html
2	計測検査株式会社	http://www.keisokukensa.co.jp/drone/	http://www.keisokukensa.co.jp/mimm/
3	テービーテック株式会社	https://www.tbtech.co.jp/lp/stock/index.html	www.tbtech.co.jp/data-analytics/index.html
4	D社	—	—
5	M社	—	—

効果	C（製造コスト）効果の企業回答			回答No					
				1	2	3	4	5	
分野	人（育成・教育）						○		
	モノ（技術・在庫）			○	○	○			
	金（予算・実算）								
	機械（時間）								
	情報（ソフト・ハード）							○	
対応	国内のみ			○	○		○	○	
	海外のみ								
	国内・外					○			
対象範囲 （レベル）	全社				○	○	○		
	高リスクプラント								
	一般プラント							○	
	高精度ライン								
	一般ライン								
	個別装置・機器			○					
	その他								
段階	建設・設計段階								
	運転段階	運転管理							
		日常保全							
		生産性向上					○		
	保全計画	保全計画		保全計画					
				設備管理基準			○		○
				定期検査・整備					
				故障修理		○			
				改善・改良					
	保全段階	保全実施管理		リスク対策			○		
				予算実績管理					
				工事管理					
				安全管理					
				予備品管理					
				保全情報管理					
人材育成									
提供	総合計画					○			
	システム・技術（ソフト）							○	
	技術（ハード）				○				
	ツール（端末、センサ、器具等）			○					
	コンサルティング								
	サービス（教育・調査等）						○		
	人員派遣								
その他									
主な適用	静機械					○			
	動機械			○			○	○	
	配管								
	電気系機器								
	計装系機器								
	工作機械								
	運搬機械								
	産業用ロボット								
	ユーティリティ				○				
	構内施設								
	その他								

(4)「D（生産納期）」効果の技術を持つ会社の回答

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
1	〇社	—	—

効果	D（生産納期）効果の企業回答		回答No 1		
分野	人（育成・教育）				
	モノ（技術・在庫）		○		
	金（予実算）				
	機械（時間）				
	情報（ソフト・ハード）				
対応	国内のみ				
	海外のみ				
	国内・外		○		
対象範囲 （レベル）	全社		○		
	高リスクプラント				
	一般プラント				
	高精度ライン				
	一般ライン				
	個別装置・機器				
	その他				
段階	建設・設計段階				
	運転段階	運転管理			
		日常保全			
		生産性向上			
	保全段階	保全計画	保全計画		
			設備管理基準		
			定期検査・整備		
			故障修理		○
			改善・改良		
	保全実施管理	保全実施管理	リスク対策		
			予算実績管理		
			工事管理		
			安全管理		
			予備品管理		
		保全情報管理			
	人材育成				
提供	総合計画				
	システム・技術（ソフト）				
	技術（ハード）			○	
	ツール（端末、センサ、器具等）				
	コンサルティング				
	サービス（教育・調査等）				
	人員派遣				
	その他				
主な適用	静機械				
	動機械				
	配管				
	電気系機器				
	計装系機器				
	工作機械				
	運搬機械			○	
	産業用ロボット				
	ユーティリティ				
	構内施設				
	その他				

(5)「S（安全性）」効果の技術を持つ会社の回答

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
1	ウツエバルブサービス株式会社	—	—
2	MHIハセック株式会社	www.mhi-haseg.com	—
3	川北電気工業株式会社名古屋工場	—	—
4	JFEプラントエンジニアリング株式会社	www.jfe-planteng.co.jp/	—
5	J社	—	—

効果	S(安全性)効果の企業回答			回答No				
				1	2	3	4	5
分野	人(育成・教育)					○	○	
	モノ(技術・在庫)				○			
	金(予算)							
	機械(時間)			○				
	情報(ソフト・ハード)							○
対応	国内のみ			○		○	○	○
	海外のみ							
	国内・外				○			
対象範囲 (レベル)	全社					○		
	高リスクプラント							
	一般プラント						○	○
	高精度ライン							
	一般ライン							
	個別装置・機器				○			
	その他			○				
段階	建設・設計段階							
	運転段階	運転管理						
		日常保全						
		生産性向上						
	保全段階	保全計画	保全計画					
			設備管理基準					
			定期検査・整備					
			故障修理			○		
			改善・改良			○	○	
	保全実施管理	保全実施管理	リスク対策					
			予算実績管理					○
			工事管理					
			安全管理		○			
			予備品管理					
	保全情報管理							
人材育成								
提供	総合計画							
	システム・技術(ソフト)							
	技術(ハード)				○			○
	ツール(端末、センサ、器具等)							
	コンサルティング							
	サービス(教育・調査等)					○		
	人員派遣			○			○	
その他								
主な適用	静機械							
	動機械				○			
	配管			○				
	電気系機器							
	計装系機器							
	工作機械							○
	運搬機械							
	産業用ロボット							
	ユーティリティ					○		
	構内施設						○	
	その他							

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
6	富士電機株式会社	https://www.fujielectric.co.jp/products/service/	https://www.fujielectric.co.jp/about/promotion/iot/index.html
7	山九株式会社	www.sankyu.co.jp/business/pe.html	—

効果	S(安全性)効果の企業回答		回答No		
			1	2	
分野	人(育成・教育)			○	
	モノ(技術・在庫)				
	金(予算)		○		
	機械(時間)				
	情報(ソフト・ハード)				
対応	国内のみ				
	海外のみ				
	国内・外		○	○	
対象範囲 (レベル)	全社			○	
	高リスクプラント				
	一般プラント		○		
	高精度ライン				
	一般ライン				
	個別装置・機器				
	その他				
段階	建設・設計段階			○	
	運転段階	運転管理			
		日常保全			
		生産性向上			
	保全段階	保全計画	保全計画		
			設備管理基準		
			定期検査・整備		
			故障修理		
			改善・改良		
		保全実施管理	リスク対策	○	
			予算実績管理		
	工事管理				
		安全管理			
		予備品管理			
		保全情報管理			
人材育成					
提供	総合計画		○	○	
	システム・技術(ソフト)				
	技術(ハード)				
	ツール(端末、センサ、器具等)				
	コンサルティング				
	サービス(教育・調査等)				
	人員派遣				
	その他				
主な適用	静機械			○	
	動機械				
	配管				
	電気系機器		○		
	計装系機器				
	工作機械				
	運搬機械				
	産業用ロボット				
	ユーティリティ				
	構内施設				
	その他				

(6)「M（モラル）」効果の技術を持つ会社の回答

※該当企業なし

(7)「E（環境・省エネ性）」効果の技術を持つ会社の回答

回答No	企業名	技術紹介をしているWebサイト	
		URL1	URL2
1	I社	—	—
2	株式会社スガテック	www.sugatec.co.jp/	—
3	T社	—	—
4	E社	—	—

効果	E(環境・省エネ性) 効果の企業回答			回答No			
				1	2	3	4
分野	人(育成・教育)						
	モノ(技術・在庫)			○	○		○
	金(予算)						
	機械(時間)						
	情報(ソフト・ハード)					○	
対応	国内のみ				○		○
	海外のみ						
	国内・外			○		○	
対象範囲 (レベル)	全社					○	○
	高リスクプラント						
	一般プラント			○	○		
	高精度ライン						
	一般ライン						
	個別装置・機器						
	その他						
段階	建設・設計段階			○			
	運転段階	運転管理					
		日常保全					
		生産性向上			○		
	保全計画			保全計画			
				設備管理基準			
				定期検査・整備			
				故障修理			○
				改善・改良			
				リスク対策			○
	保全実施管理			予算実績管理			
				工事管理			
				安全管理			
				予備品管理			
				保全情報管理			
	人材育成						
提供	総合計画			○			
	システム・技術(ソフト)						
	技術(ハード)				○		○
	ツール(端末、センサ、器具等)						
	コンサルティング					○	
	サービス(教育・調査等)						
	人員派遣						
その他							
主な適用	静機械						
	動機械					○	○
	配管						
	電気系機器			○			
	計装系機器						
	工作機械						
	運搬機械						
	産業用ロボット						
	ユーティリティ						
	構内施設				○		
	その他						

設備ユーザー回答者は、問 1 からご回答ください。

エンジニアリング会社・保守整備・検査関連会社の回答者は問 12(P.16) およびフェースシートにご回答ください。

I. 国内の事業場単位でお聞きます。

問 1. 生産の全体状況について

前年と比較して貴所の生産量の傾向をお聞きます。該当する解答例の「□」にチェックをしてください。

(お答えは、Q1～Q2 それぞれひとつ) (SA)

Q1. 国内生産量 ⇒ ☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向

Q2. 貴所の生産物（製品）に関する海外生産量

⇒ ☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向 ☐ 海外生産なし

問 2. 回答者のプロセス・ライン

貴所の主たる生産プロセス・生産ラインは、次の何に相当しますか？ 該当する「□」にチェックをしてください。(お答えは、ひとつ) (SA)

☐ ①高温または高圧装置、および反応などの塔槽類を持つ

(鉄鋼および非鉄金属素材、有機系化学品全般、石油関連製品、窯業材料など)

☐ ②温度や圧力条件などを問わない専用の大型ライン・装置を持つ

(紙・パルプ、繊維、無機化学品など)

☐ ③ロボットを多用する自動搬送・組立ラインを持つ

(自動車、家電製品、情報関連機器などの量産品型最終製品)

☐ ④成型、機械加工を行う事業場で、単一機能または類似機能を持つ機械・装置が主体

(鋳物・ダイキャスト含む各種金属加工製品、各種プラスチック加工製品、食品など)

☐ ⑤数段階加工を行い、複数の専用装置を組み合わせた自動搬送・組立ラインを持つ

(半導体、電子部品、記憶メディア、自動車部品組立などの量産品)

☐ ⑥一品生産的または労働集約的な生産ラインを主体としている

(プラント機器、ボイラー、船舶、鉄道車両、産業機械など) (中小ロット品)

☐ ⑦国の製造承認が必要な製品を製造 (医薬品、医療機器、医療用品類)

☐ ⑧その他 ()

次にあてはまる場合は、該当する「□」にチェックをしてください。

☐ * 高圧ガス認定プラントである (または目指している)

問 3. 経営ニーズと設備管理について

Q1 貴所において、過去 3 年の間に「経営サイドから最も強く要求された課題」を一つだけ選択し、該当する「□」にチェックをしてください。(お答えは、ひとつ) (SA)

☐ 生産量 (P)

☐ 製品品質 (Q)

☐ 生産コスト (C)

☐ 生産納期 (D)

☐ 労働安全 (S)

☐ 防災・産業災害 (S)

☐ 環境・エネルギー (E)

☐ その他

(具体的に:)

Q2 上記 Q1 でお答えいただいた「経営からの課題」は、製造業としてどのような対応が求められていることから生まれたものでしょうか。貴所の状況から見て、関係すると思われる項目の「□」にチェックを入れてください (お答えは幾つでも) (MA)

☐ 市場（マーケット）の変化（および変化予測）への対応

☐ 国内生産量の大幅な変化への対応

- ☐ 海外生産支援・対応（マザー工場としてなど）
 - ☐ 生産のスピード化対応（リードタイム短縮）
 - ☐ 構内外物流・流通を含めたサプライチェーンの最適化
 - ☐ 変種・変量の生産対応
 - ☐ 多品種少量生産対応
 - ☐ 単品生産・スポット生産対応
 - ☐ 事故・災害の増加懸念
 - ☐ 更新投資を含む中長期設備投資の最適化
 - ☐ 法律・法規の動向への対応
 - ☐ その他
- （具体的に： _____ ）

Q3 上記 **Q1** でお答えいただいた経営課題を解決するために、貴所現状の設備管理上の課題と思われる回答例を「5つ」以内で選び、該当欄の「□」にチェックを入れてください。（5つ以内で選択）

回答例	該当 (5つ以内)
1. 保全のマネジメントサイクル（計画－実行－評価）	☐
2. リスクの想定と投資・予算基準	☐
3. 故障の再発・未然防止	☐
4. 高経年設備対応	☐
5. 保全データの活用・分析（デジタルデータ化等）	☐
6. 設備寿命の予測・延長（技術、統計分析等）	☐
7. 稼働中設備データの活用（ビッグデータ等）	☐
8. 専門的な保全技術（設備診断・検査等）	☐
9. 専門的な保全技能	☐
10. 設計段階の保全品質（MP 設計含む）	☐
11. 運転段階の保全品質（運転保全）	☐
12. 人の作業品質・バラツキ（定常・非定常）	☐
13. 人材育成・確保の方法	☐
14. 人に頼らない設備化（自動化・AI 化等）	☐
15. 情報・通信技術（センシング・IoT 含む）	☐
16. 外注管理（保全品質、能力水準、契約等）	☐
17. 良品条件のための設備条件	☐
18. 生産性向上・効率化対応	☐
19. 海外生産対応	☐
20. その他（例：残業時間など _____ ）	☐

問 4. 新技術導入と生産活動について

Q1 現在貴所で、各業務分野の課題が明確で、且つ情報技術活用（AI、ICT、IoT、ロボット等）に強い関心がある選択肢に「○」を付してください。（お答えは、いくつでも）（MA）

情報分野 業務分野	技術・製品（例 センサー、画像、 ドローン）	データベース、ブ ラットフォーム	ネットワーク（例 デバイス）	業務自動化、ロボ ティック	監視・制御・可視 化	専門検査（例 非 破壊検査）	作業支援・記録支 援	分析・予兆・シ ミュレーション （例 AI）	情報人材（例 データサイエン ティスト）
生産管理									
運転管理									
物流管理									
工事管理									
設備管理（全般）									
設備 管 理 対 象 別	動機械類（回転機器、 ロールなど）								
	静機械類（塔・槽・熱 交換器など）								
	配管類								
	電気系設備								
	計装系設備								
	ユーティリティ（エネ ルギー設備など）								
	工作機械（金属工作機 械など）								
	運搬機械（コンベヤ、 クレーンなど）								
	産業用ロボット（マ ニピュレーターな ど）								
	その他（構内インフラ 等）								

Q2 貴所で3年以内に新技術導入への投資が決定している場合の「目的」について、あてはまる選択肢の「□」にチェックを入れてください。また、チェックいただいた「目的」に対して、採用する技術項目の「□」にチェックを入れてください。（お答えは、いくつでも）（MA）

	3年以内に投資が決定し ている投資目的	該当	各種セ ンサー	通信基 盤、ネッ トワーク	画像解 析・3D	音声認 識	生体認 識	位置情 報	ドローン	ロボット	DB・ビッ グデータ	解析技 術(AI)	予測技 術(AI)	情報管 理ソフト (生産 系)	情報管 理ソフト (人材 系)	その他
①	技術革新	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
②	生産性向上	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
③	保安・防災向上	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
④	働き方改革	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
⑤	技能・技術伝承	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
⑥	ノウハウ伝承	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
⑦	社内データ共有(国内)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
⑧	社内データ共有(国外)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()
⑨	企業間データ共有	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	□()

Q3 新技術導入により「設備管理を強化」する場合に、関心のある技術・製品分野についてあてはまる選択肢の「□」にチェックを入れてください。（お答えは、いくつでも）（MA）

- ☐ ①工場内ネットワークシステム
- ☐ ②現場用タブレット、ハンディ端末
- ☐ ③作業ロボット
- ☐ ④監視および点検用ドローン
- ☐ ⑤計画策定用等の高度シミュレーションソフト
- ☐ ⑥AI による故障予兆監視または故障予測
- ☐ ⑦VR・AR・MR 等の画像解析利用（点検、教育等）
- ☐ ⑧その他（)

1:できていない、検討していない 2:検討するも取組みが進まない 3:漸次的に進んでいる
4:重要部分ではできている 5:戦力化できるレベル

	課題 項目	「デジタルデータ化」の現状	次期計画に反映できる 「データ分析」の現状	課題を解決する、デジタル・情報ツール「活用」の 現状
①	運転・監視データ			
②	設備診断・検査データ(日常検査)			
③	設備診断・検査データ(オーバーホール、分解点検)			
④	故障原因分析データ			
⑤	補修、整備、施工(工事)			
⑥	改善データ			
⑦	MP情報			

Q1 貴所での設備故障（不具合を含む）の状況についてお聞きします。

設備種類	故障の増減傾向	突然の故障発生の増加傾向
①主力生産設備	☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向	☐ 突然、故障する数が増加している ☐ 突然、故障する数が増加していない
②付帯設備・共用設備・ユーティリティなど	☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向	☐ 突然、故障する数が増加している ☐ 突然、故障する数が増加していない
③周辺設備・施設（保安設備、構内インフラなど）	☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向	☐ 突然、故障する数が増加している ☐ 突然、故障する数が増加していない

①大・中故障	☐ 対策できている ☐ 対策中
②小故障・微欠陥対策	☐ 対策できている ☐ 対策中

☐ ①真因追究できる人の能力が追いつかない

☐ ②有効な分析技術不足

☐ ③汎用の分析技術などの情報不足

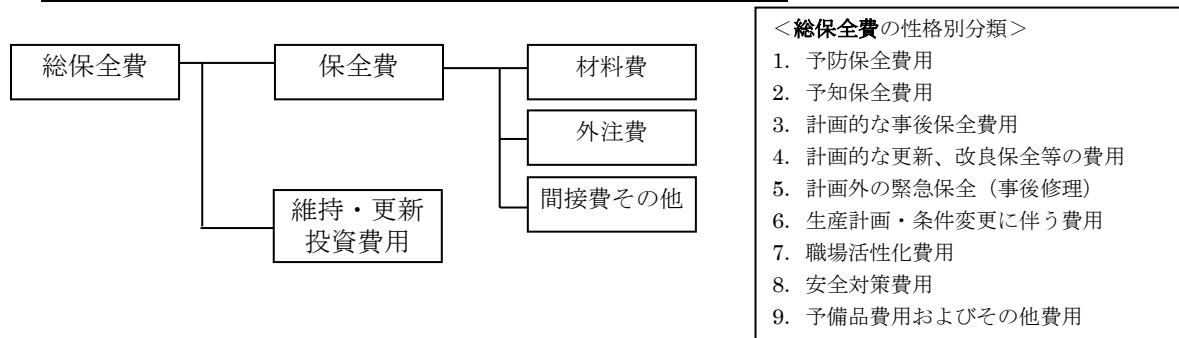
☐ ④その他 ()

☐ ⑤真因追究では悩んでいない

問 6. 設備管理・設備保全に関する投入資源（費用）について：本調査項目では、経年変化を見ています

Q1 貴所の 2018 年度（決算後）の設備保全に関わる年間費用の実績をお聞きます。

※ ここでは、以下のように設備保全に関わる費用を定義します。



SQ1 下表の区分に合わせて実績を「百万円単位」でご記入ください。

なお、ご記入が困難な場合には、回答欄はblankのままにしてください。

※ 「①保全費 2018 年度実績」欄は、計算式（②+③+④）が設定されていますので、ご記入は不要です。

なお、「①保全費 2018 年度実績」のみをご記入される場合は、計算式を無視して、数値をご記入ください。

(注)外注費と、いわゆるアウトソーシング用は区別して考えません。

全 体	科目	2018 年度実績	費用項目	2018 年度実績	備考
総 保 全 費	①保全費	_____ 百万円	②材料費	_____ 百万円	* 外注先が担当している場合には「0」をご記入下さい
			③外注費	_____ 百万円	* 外注費が 0 円の場合には「0」をご記入下さい
			④間接費・その他費用	_____ 百万円	人件費などを含む
	* 右②～④の合計金額が自動計算されます				
	⑤維持・更新投資			_____ 百万円	固定資産勘定のもので、新規設備投資は含まない
保全費特記事項：					

SQ1-2 貴所の製品出荷高等をご記入ください（なるべく①の期間のものをご記入ください）。

①2018 年度 ： 億円

②2019 年度見込 ： 億円

SQ2 上記の「総保全費」の予算対象としている設備に該当するものの「□」にチェックを入れ、かかった費用割合の概数をお答えください。

※ 「合計」欄へのご記入は、計算式が設定されていますので、不要です。

「予算対象」としている項目の「□」にチェック		「総保全費（保全費+更新投資）」 全体を 100%として（概数）
☐	①生産設備	() %
☐	②付帯設備	() %
☐	③保安設備	() %
☐	④建屋	() %
☐	⑤構内道路・排水設備	() %
☐	⑥事務・福利設備	() %
☐	⑦システム関連機器	() %
☐	⑧衛生設備（浄化槽など）	() %
☐	⑨放送・通信設備	() %
☐	⑩場内委託会社の管理設備	() %
☐	⑪その他（ ）	() %
合計 /100% ：右合計欄は自動計算されます		() %

SQ3 下記右表の定義を参照いただき、該当する費用にチェックを入れ、チェックした項目に対して、「保全費」*実績の中での“およその構成比”（%）を記入してください（合計は 100%）。

*（注）「総保全費」ではなく、「保全費」です。（固定資産勘定に分類される更新・補修費用は含みません）。

保全費の項目	該当に チェック	およその 割合
1. 予防保全費用	☐	%
2. 予知保全費用	☐	%
3. 計画的な事後保全 費用	☐	%
4. 計画的な更新、改 良保全等の費用	☐	%
5. 計画外の緊急保全 （事後修理）	☐	%
6. 生産計画・条件変 更に伴う費用	☐	%
7. 職場活性化費用	☐	%
8. 安全対策費用	☐	%
9. 予備品費用および その他費用	☐	%
合計／100%：右合計欄は自動計算 されます		100%

定義		
総保全費		
保全費		
	1. 予防保全費用	・ 法規に基づき検査内容等を官庁に届け出た検査および法規に基づく自主検査：法定検査費用 ・ 法規制はないが予防的、計画的に行う検査診断業務：予防検査費用 ・ 予防的に行う計画的な整備、修理（計画的な給油、増し締め等も含む）：定期整備費用
	2. 予知保全費用	・ 予知保全に伴う費用。設備診断で異常を発見して計画停止して行なう不定期修理：予知修理費用
	3. 計画的な事後保全費用	・ 設備の重要度に応じて計画的に設定された事後保全対象設備の故障修理：事後保全（計画的）
	4. 計画的な更新、改良保全等の費用	・ 老朽化更新、信頼性・品質・保全性等の改良改善。修理等の件名別リストを作成し優先順位を決めて実施する費用：計画修理費用 ・ 中期塗装計画および特別対策として行なう塗装：計画塗装費用
	5. 計画外の緊急保全（事後修理）	・ 予防保全対象として設定された設備の緊急故障修理：緊急保全（事後修理）
	6. 生産計画・条件変更に伴う費用	・ 新商品等の製造計画に伴う設備導入・改良に伴う計画経費 ・ 生産量、生産条件等の変動に伴って発生する保全業務、品質維持のために計画的に行なう保全費用
	7. 職場活性化費用	・ 改善提案、HHK（ヒヤリ、ハット、気がかり）提案活動費用、TPM活動等の小集団活動および教育費
	8. 安全対策費用	・ 現場設備の安全維持のために計画的に行う共通整備
	9. 予備品費用およびその他費用	・ 緊急用にあらかじめ購入しておく保全用予備品、保全消耗品、保全備品等：予備品費用 ・ 上記に該当しない保全準備作業（例） 図面・資料の整備、工事統括費、保全用 消耗部品、保全用備品、調査検査業務費用等：その他費用
維持・更新投資費用		
	10. 設備更新費用	・ 固定資産勘定に分類される更新・補修費用（新規設備投資は含まない） ・ 設備設計、工事、アセスメント調査等の費用も含む

SQ4 「総保全費」を決定する基準として、重視しているものを「3つ」選択し、該当する「□」にチェックを入れてください（3つ選択）

- | | |
|--|---|
| ☐ ①中長期の保全計画 | ☐ ②前期の保全実績 |
| ☐ ③生産量に対する一定比率 | ☐ ④売上高に対する一定比率 |
| ☐ ⑤製造原価に対する一定比率 | ☐ ⑥設備取得額に対する一定比率 |
| ☐ ⑦設備有高に対する一定比率 | ☐ ⑧件名別保全計画の積み上げ |
| ☐ ⑨同業他社など、社外の状況 | ☐ ⑩保全活動の実績評価 |
| ☐ ⑪その他（ | ） |
| ☐ ⑫特に基準はない | |

SQ5 保全費の過不足について、下記回答例の中から該当するものをひとつ選択し、「□」にチェックを入れてください。（お答えは、ひとつ）（SA）

- ☐ ①年(期)初予算でほぼ充足できている
- ☐ ②予定外の支出等が発生し、やり繰りして運用している
- ☐ ③予定外の支出等が発生し、補正予算を組んで対処している
- ☐ ④その他（

Q2 設備投資および設備管理に対する投資の傾向をお聞きます。

SQ1 前年と比較した投資傾向について、該当する「□」にチェックを入れてください。（各設問に対し、お答えは、ひとつ）（各 SA）

設 問	選択肢
設備投資全体（新設を含む）	☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向
内、設備管理投資	☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向
内、維持更新・リプレース関係	☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向

SQ2 2018年度の「維持・更新投資」は、「全設備投資額」の中で、どれくらいの割合を占めましたか。

■生産設備投資額に占める「維持・更新投資」のウエイト：
 _____%（10%単位の概数でご記入ください）

SQ3 貴所の保有設備有高をご記入ください。

■取得価格： _____ 億円

Q3 貴所の2018年度における保全に関わる外注費用は、全外注費用中どの程度の割合でしょうか？貴所の全外注費用、その中に占める保全に関する外注費用の割合をご記入ください。

- ① 全外注費用： _____ 億円（億円単位の概数でご記入ください）
- ② 内、保全に関わる費用のウエイト： _____ %（10%単位の概数でご記入ください）

Q4 貴所の2018年度における設備診断および検査に関わる費用（支出）についてお聞きます。

(1)設備診断・検査に関わる外注費用が総保全費に占めるウエイト：

%（10%単位の概数でご記入ください）

(2) 前年に比べて総保全費に占めるウエイトは、どのように変化しましたか？該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、ひとつ)

☐ ①増加傾向 ☐ ②変わらない ☐ ③減少傾向

※ ①、③を選択した場合 ⇒ 設問(3)へ

②を選択した場合 $\Rightarrow$ Q5へ

(3) どのような設備診断および検査が増加または、減少しましたか？代表的なものをご記入ください。

--

Q5 貴所の保全部門（設備管理部門）の「研究開発費」についてお聞きます。該当するものをひとつ選択し、「□」にチェックを入れてください。（お答えは、ひとつ）（SA）

☐ ①保全部門には、研究開発費がない ☐ ②研究開発費が縮小

☐ ③研究開発費は、例年どおり ☐ ④研究開発費が増加

問7. 設備管理・設備保全に関する投入資源（人）について：本調査項目では、経年変化を見ています

Q1 貴所に勤務している従業員数についてご記入ください。

①自社従業員数 : 人

②常駐している協力会社従業員数 : 人

Q2 貴所の保全部門および生産部門などの従業員についてお伺いします。従業員数について貴所の状況をご記入ください。

SQ1 社内組織として保全部門を設置していますか？該当する「□」にチェックを入れてください。（お答えは、ひとつ）

☐ 設置している ⇒SQ3 へ進んで下さい

☐ 設置していない ⇒SQ2 へ進んで下さい

SQ2 保全部門を設置していない場合、保全を担当する従業員は、どの部門に所属していますか？該当する「□」すべてにチェックを入れてください。（お答えは、いくつでも）

☐ ①製造部門

☐ ②事務間接部門およびその他部門

☐ ③本社關係部門

☐ ④保全はすべて外注（アウトソーシングを含む）のため、保全管理者のみ

☐ ⑤その他 ()

SQ3 下表の該当する部門に人員数をご記入ください。

なお、該当人員が 0 人の場合は、回答欄に「0」をご記入ください。

また、ご回答が困難な場合は、ブランクのままで結構です。

※ 「従業員数合計」欄は、計算式が設定されていますのでご記入は不要です。

なお、各部門の合計人員数のみをご記入される場合には、計算式を無視して「従業員数合計」欄に数値をご記入ください。

	自社従業員数						⑥協会 社従業員 数 (常駐のみ)	事業場全体 (⑤+⑥)
	①保全部門		②製造 部門	③その 他 部門	④事 務・間接 部門	⑤自社従 業員数計 (①～④計)		
	全体	内スキル 保有者						
従業員数合計	人	人	人	人	人	人 ----- Q1：人	人 ----- Q1：人	人
～20 歳代	人	人	人	☆：Q1. ①、②とリンク				
30 歳代	人	人	人					
40 歳代	人	人	人					
50 歳代	人	人	人					
60 歳代	人	人	人					

注 1 上記保全部門のスキルとは、国および公的機関が定めた資格保持者を指します。(機械保全技能士などの資格を含む)

注 2 「その他部門」は品質管理・パワープラント・施設管理・環境管理・倉庫担当など、「間接部門」は役員、総務等の間接部門、技術・製品開発、設計部門などが含まれます。

SQ4 部門従業員（技術職＋技能職）の専門別の職能を、あえて分けるとすればどのような比率となるでしょうか？専門別の構成を足すと 100%（横合計）となるようにご記入ください。

※ 「合計」欄へのご記入は不要です。計算式が設定されています。

	機械	電気	計装	土建	ソフトウェア	その他	専門分野を複数保有	合計 (100%)
現在の構成比	%	%	%	%	%	%	%	%

Q3 最近の設備管理に関わる人員数の増減傾向をお聞きます。部門ごとに該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、部門ごとにひとつ) (各 SA)

部門名	回答欄
①保全部門	人員数は、 ☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向
②運転部門	人員数は、 ☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向
③技術スタッフ部門	人員数は、 ☐ 増加傾向 ☐ 変わらない ☐ 減少傾向

Q4 貴所において、現在、人材育成を重視している対象の「□」にチェックを入れてください。（お答えは、いくつでも）(MA)

工場長などの経営層候補	☐
保全管理者	☐
保全リーダークラス	☐
機械系の保全専門技術者	☐
電装系の保全専門技術者	☐
保全技能者	☐
保全の協力会社	☐
運転管理者	☐
運転リーダー	☐
オペレーター	☐
現場状況を知っている設計者	☐
現場状況を知っている生産管理者	☐
現場状況を知っている安全管理者	☐
現場状況を知っている環境管理者	☐
現場状況を知っている品質管理者	☐

Q5 現在、貴所での外国人労働者に関する下記選択肢のうち、あてはまる項目の「□」にチェックを入れてください。（お答えは、いくつでも）(MA)

- ☐ ①外国人労働者が増えている
- ☐ ②外国人労働者が増えていない（または減少している）
- ☐ ③外国人労働者の人材育成が難しい
- ☐ ④外国人労働者に任せられる業務は限定的だ
- ☐ ⑤外国人労働者は、日本人労働者と変わらないかむしろ上回っている
- ☐ ⑥外国人労働者は、現在採用していない
- ☐ ⑦その他課題（具体的に _____ ）

問 8. 資格取得および TPM 活動について

Q1 日本プラントメンテナンス協会は、国家技能検定のうち「機械保全」職種の指定試験機関として 2014 年 8 月 8 日に指定されました。この資格の活用度合について、該当する「□」にチェックを入れてください。

（お答えは、ひとつ）(SA)

- ☐ ①会社として継続的に取得させている
- ☐ ②自主的な取得を推奨している
- ☐ ③すでに取得すべき対象者が一巡している
- ☐ ④他の資格を推奨している
- ☐ ⑤資格取得を進める環境ではなくなってきた
- ☐ ⑥その他（具体的に： _____ ）

Q2 日本プラントメンテナンス協会では、自主保全を行うオペレーターの知識と技能を正しく、かつ客観的に評価するため、『設備に強いオペレーター』として必要な 4 つの要件を規定し、検定試験および通信教育によって「自主保全士」を認定しています。

この資格の活用度合について、該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、ひとつ)

- ☐ ①会社として継続的に取得させている
- ☐ ②自主的な取得を推奨している
- ☐ ③すでに取得すべき対象者が一巡している
- ☐ ④他の資格を推奨している
- ☐ ⑤資格取得を進める環境ではなくなってきた
- ☐ ⑥その他（具体的に： _____)

Q3 貴所の TPM 活動についてお聞きます。

SQ1 貴所では、現在、TPM 活動を実施していますか？該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、ひとつ) (SA)

- ☐ 現在、TPM 活動を実施している
- ☐ 現在、TPM 活動を実施していない ⇒問 9 へ

SQ2 現在の TPM 活動は、TPM 優秀賞 (PM 賞) を目指している活動ですか？該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、ひとつ) (SA)

- ☐ 目指している
- ☐ 目指していない

SQ3 現在活動している TPM 活動には、外部コンサルタントを導入していますか？該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、ひとつ) (SA)

- ☐ 導入している
- ☐ 導入していない

SQ4 現在活動している TPM 活動の状況について、該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、ひとつ) (SA)

- ☐ ①継続的に実施している
- ☐ ②TPM 活動を導入し、はじめて活動している
- ☐ ③TPM 活動をいったん中止し、再実施している（実施予定も含む）

Q4 これまでの活動を振り返っての印象をすべて選び、該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、いくつでも) (MA)

- ☐ ①TPM 活動の効果に、現場は概ね満足している
- ☐ ②TPM 活動の効果が見え難く、現場が不満に思っている（という雰囲気がある）
- ☐ ③TPM 活動の効果に、経営や管理者は概ね満足している
- ☐ ④TPM 活動の効果が見え難く、経営や管理者が不満に思っている（という雰囲気がある）
- ☐ ⑤TPM 活動の効果が感じられず、他の方法を模索または、選択している
- ☐ ⑥その他（具体的に： _____)

問 9. 貴所の「現場力」について

Q1 貴所における下記指標類の動向は、10 年前に比較していかがでしょうか。印象として、それぞれの項目の該当する「□」にチェックを入れてください。(各項お答えは、ひとつ) (SA)

- | | | | |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| ・生産量 (P) | ☐ 良い方向 | ☐ ほぼ変わらず | ☐ 悪化している |
| ・製品品質 (Q) | ☐ 良い方向 | ☐ ほぼ変わらず | ☐ 悪化している |
| ・生産コスト (C) | ☐ 良い方向 | ☐ ほぼ変わらず | ☐ 悪化している |
| ・生産納期 (D) | ☐ 良い方向 | ☐ ほぼ変わらず | ☐ 悪化している |
| ・労働安全 (S) | ☐ 良い方向 | ☐ ほぼ変わらず | ☐ 悪化している |
| ・防災・産業災害 (S) | ☐ 良い方向 | ☐ ほぼ変わらず | ☐ 悪化している |
| ・環境・エネルギー (E) | ☐ 良い方向 | ☐ ほぼ変わらず | ☐ 悪化している |

Q2 貴所におけるいわゆる「現場力」は、10 年前に比較していかがでしょうか。“直観的”に、該当する「□」にチェックを入れてください。（お答えは、ひとつ）（SA）

- ☐ ①10 年前に比べて、現場力は向上している
- ☐ ②10 年前に比べて、現場力はほぼ変わらない
- ☐ ③10 年前に比べて、現場力は低下している

Q3 「現場力」の低下を招く要因例として、実感的に懸念される例の「□」にチェックを入れてください（お答えは、いくつでも）。貴所での事例ということに限らず、これまでのご経験をもとに直観的”にご回答いただければ結構です。（MA）

- ☐ 法律法規の動向等を受け報告業務が増加し続け、ミドル管理者が現場を見る時間がなくなっている
- ☐ ピラミッド組織の管理が強まり、分業化が極度に進み部門間の連携が薄まっている
- ☐ 現場実態に明るくない経営サイドが、技術的に根拠のない制度変更（重要度変更等）を行い現場でのリスクが増大している
- ☐ 足元（標準を守る等）を固めないままに、一部の工程で改善を進め、受注のバラツキを吸収できずに（安全在庫による対応ができず）結果として顧客納期を守れない
- ☐ 現場実態に明るくない経営サイドが実態を無視した改善要求を行い、“取り巻きスタッフ”だけが盛り上がっていて、現場でのリスクは増大している
- ☐ 全員参加の活動ではなく、現場だけの運動といった実態が続き、現場の力がつくどころか疲弊感だけが増大している
- ☐ ベテランの引退や技術・技能の伝承不足を補うための諸策（現場サポートシステム等）が、かえって緊張感の維持を損なっており、ますますリスクセンスが低下し現場力が低下している
- ☐ その他

（具体的にお聞かせください）

Ⅱ. 全社単位でお聞きします。

以下は、全社での傾向についてお聞きいたします。本社からのご回答または、本社からの情報により貴所にてご回答ください。

問 10. 「保全水準評価」について

設備管理上の重点管理項目を抽出するために、現状の保全水準について分析・評価する「保全水準評価」について、各階層ごとに該当する「□」にチェックを入れてください。（各階層ごとにお答えは、ひとつ）
（各 SA）

Q1 現場（実施）レベル

- ☐ ①評価の仕組みがない、必要性を感じていない
- ☐ ②評価の仕組みはあるが、課題を抽出していない
- ☐ ③評価の仕組みがあり、改善課題を抽出している
- ☐ ④定期的に評価をし、改善するサイクルが定着している

Q2 管理（ミドルマネージャー）レベル

- ☐ ①評価の仕組みがない、必要性を感じていない
- ☐ ②評価の仕組みはあるが、課題を抽出していない
- ☐ ③評価の仕組みがあり、改善課題を抽出している
- ☐ ④定期的に評価をし、改善するサイクルが定着している

Q3 工場経営レベル

- ☐ ①経営とミドル・現場間で、定期的に課題改善について対話する習慣がない
- ☐ ②経営とミドル・現場間で、定期的に課題改善について対話する習慣がある
- ☐ ③経営に対して「保全水準評価」結果を定期的にレビューする仕組みがある
- ☐ ④経営が「保全水準評価」結果を受け止め、次期投資に活かす風土となっている

(註)「保全水準評価」階層：

- ・ 現場（実施）レベル：保全を実施する際、保全現場の4M（人・ソフト、機械・ハード、材料、方法論・ノウハウ）とそれらを適切に生かす現場の仕組み（1M）となっているか
 - ・ 管理（ミドルマネジャー）レベル：保全の結果であるPQCD SME*におけるロス・リスクを最小化するために、現場の保全実施レベルが担保でき、その上でもっとも経済的であるように意思決定を行っているか
- * P：Productivity（生産性）、Q：Quality（品質）、C：Cost（コスト）、D：Delivery（納期）、S：Safety（労働安全衛生）、M：Morale or Motivation（意欲）、E：Environment（環境）
- ・ 工場経営レベル：資源配分の最終（もしくは総合的な）意思決定レベルであり、経営ロス・リスクの最小化のために、資源配分の重点付けを行っているか。その際、平常時の管理サイクルだけでなく、災害時など非常時の管理サイクルとの連携を視野に入れて判断しているか

問 11. 海外（国外）生産シフトについて

Q1 貴社全体における海外（国外）生産シフトについてお聞きます。

SQ1 海外生産割合の傾向として、該当する「□」にチェックを入れてください。(お答えは、ひとつ)
 (SA)

- ☐ ①非常に拡大している
 ☐ ②やや拡大傾向にある
☐ ③変わらない
 ☐ ④やや減少傾向にある
☐ ⑤減少傾向にある
 ☐ ⑥海外生産は行っていない

SQ2 海外展開している地域について、該当する「□」すべてにチェックを入れてください。(お答えは、いくつでも) (MA)

- ☐ ①中国
 ☐ ②東アジア
 ☐ ③東南アジア
 ☐ ④インド
☐ ⑤欧州
 ☐ ⑥北米
 ☐ ⑦南米
 ☐ ⑧ロシア
☐ ⑨その他 ()

SQ3 海外生産における現地の問題点について、該当する「□」すべてにチェックを入れてください。（お答えは、いくつでも）（MA）

- ☐ ①現地調達した設備機器の信頼性（故障多発や低稼働率など）
- ☐ ②プラント・装置のエンジニアリングおよび施工品質（建設時）
- ☐ ③機器およびプラント・装置の保全品質（保全工事を含む）
- ☐ ④設備の老朽化・陳腐化
- ☐ ⑤契約、保険、国際規格等の経営環境の違い
- ☐ ⑥納期遵守等生産と品質管理
- ☐ ⑦不良品の増加
- ☐ ⑧生産現場における現地リーダーの資質
（生産効率・コスト、ワーカー育成などの自己意識とワーカーに対する指導力など）
- ☐ ⑨ワーカーの資質（技能および勤務意識）
- ☐ ⑩人材定着率が低い
- ☐ ⑪予想を上回るコストアップ
- ☐ ⑫技術流出
- ☐ ⑬その他（ ）
- ☐ ⑭特に課題はない

Q2 海外（国外）生産シフトの対応についてお聞きます（お答えは、いくつでも）。（MA）

- ☐ ①国内および海外拠点の責任者等が全員集合してのグローバル会議等を開催運用している
- ☐ ②国内での「設備管理／設備保全」標準を確定させ、グローバルでも運用している
- ☐ ③国内からの技術支援、人材支援体制が海外拠点で功を奏している
- ☐ ④海外拠点自らの技術水準、人材水準が十分な状況で、国内支援を必要としていない
- ☐ ⑤国内での「保全水準評価」の仕組みが十分に運用され、海外拠点に対しても「保全水準評価」を開始している
- ☐ ⑥日本プラントメンテナンス協会で実施しているオペレーターの知識と技能を正しく、かつ客観的に評価する資格教育制度（「Monodzukuri Test」。2014年に創設）等を利用し、国内・海外拠点の水準比較を行っている
- ☐ ⑦現地でTPM活動のニーズがあり、国内マザーとしてTPM活動の支援を行っている
- ☐ ⑧その他（ ）

■設備ユーザー回答者は、末尾フェースシートに進んでください。

エンジニアリング会社、保守整備・検査関連会社の回答者は、問12にご回答ください。

問 12. エンジニアリング会社、保守整備・検査関連会社の技術

国内または、海外でエンジニアリングや保守・検査関連のサービスを提供する企業への設問です。

貴社が提供できる技術（ソフト・ハード）・サービス・工法および管理システム等の中で、普及することが産業界全体に役立つと考えられる技術等についてお聞きます。（複数あると存じますが、特にひとつを選択してイメージしてください）

Q1 その技術が該当する「□」に、各項目に一つチェックを入れてください。（お答えは、各項目ひとつ）
（各 SA）

各項目の該当する□に一つだけチェックを入れてください(各項目ひとつ)																		
代 表 的 な 適 用 例	分野	人(育成・教育) □	モノ(技術・在庫) □	金(予算・実績) □	機会(時間) □	情報(ソフト・ハード) □												
	効果	P(生産性) □	Q(製品品質) □	C(製造コスト) □	D(生産納期) □	S(安全性) □	M(モラル) □	E(環境・省エネ性) □										
	対応	国内のみ □	海外のみ □	国内・外 □														
	対象範囲(レベル)	全社 □	高リスクプラント □	一般プラント □	高精度ライン □	一般ライン □	個別装置・機器 □	その他 □										
	段階	建設・設計段階 □	運転段階			保全段階											人材育成 □	
			運転管理 □	日常保全 □	生産性向上 □	保全計画					保全実施管理							
提供	総合計画 □	システム・技術(ソフト) □	技術(ハード) □	ツール(端末、センサ、器具等) □	コンサルティング □	サービス(教育・調査等) □	人員派遣 □	その他 □										
主な適用	静機械 □	動機械 □	配管 □	電気系機器 □	計装系機器 □	工作機械 □	運搬機械 □	産業用ロボット □	ユーティリティ □	構内施設 □	その他 □							

■エンジニアリング会社、保守整備・検査関連会社のご回答者は、末尾フェースシートに進んでください。

Face Sheet ☆このページは必ずご記入下さい☆

2011 年度より、本調査の詳細報告書（CD-ROM 版）はご回答者に限定してお送りしています。

- ☐ 詳細報告書（CD-ROM版）の送付を希望する
☐ 詳細報告書（CD-ROM版）の送付を希望しない

＜報告書送付先＞詳細版報告書CD-ROMをお送りする際のご連絡先をご記入下さい。

ご担当者名		電 話	
E-Mailアドレス（必須）			
会社・事業場名			
所属		役 職	
所在地	〒		

■貴事業場の業種を教えてください。なお、本社の場合は、どこか特定の事業場を選んでご回答ください。該当する「□」をチェックを入れてください。

該当する業種の番号に、○を1つだけ付けて下さい。（出荷額の大きい製造品種）			
業 種	装置 型 産 業	☐ 1. 食品 ☐ 2. 繊維 ☐ 3. パルプ・紙・紙製品 ☐ 4. 医薬品 ☐ 5. 化学 ☐ 6. 石油・石炭 ☐ 7. ゴム製品 ☐ 8. 窯業・土石 ☐ 9. 鉄鋼 ☐ 10. 非鉄金属	加 工 組 立 型 産 業 ☐ 11. 金属製品 ☐ 12. 一般機械 ☐ 13. 電気機械 ☐ 14. 電子機器 ☐ 15. 半導体・電子部品 ☐ 16. 輸送用機械 ☐ 17. 輸送用機械部品 ☐ 18. 精密機械 ☐ 19. その他製造業
	そ の 他	☐ 20. 電力・ガス ☐ 21. エンジニアリング ☐ 22. 保守・整備 ☐ 23. 検査 ☐ 24. その他	

■協会への要望事項などがあれば、お記してください。

--

発行:公益社団法人日本プラントメンテナンス協会

調査研究・広報部

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 3-3

神保町 SFⅢビル 5 階

Tel: 03-6865-6081 Fax: 03-6865-6082

e-mail : rd@jipm.or.jp

日本プラントメンテナンス協会 url : <http://www.jipm.or.jp/>

MOSMS 専用 Web サイト : <http://www.mosms.jp/>

無断複製を禁じる