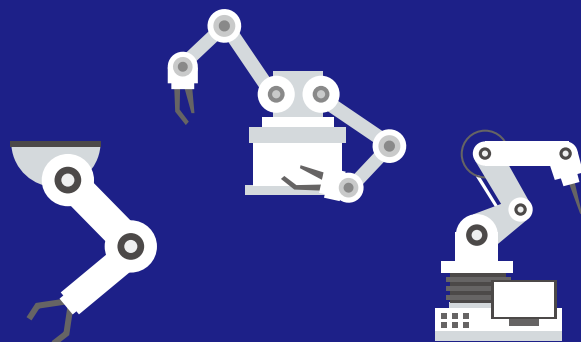




産業用ロボット導入 ガイドライン

これから製造現場への
ロボット導入をお考えの方に

円滑に導入の検討を進めるための
手順と検討項目

平成29年3月
経済産業省 中部経済産業局
名古屋工業大学 産学官連携センター

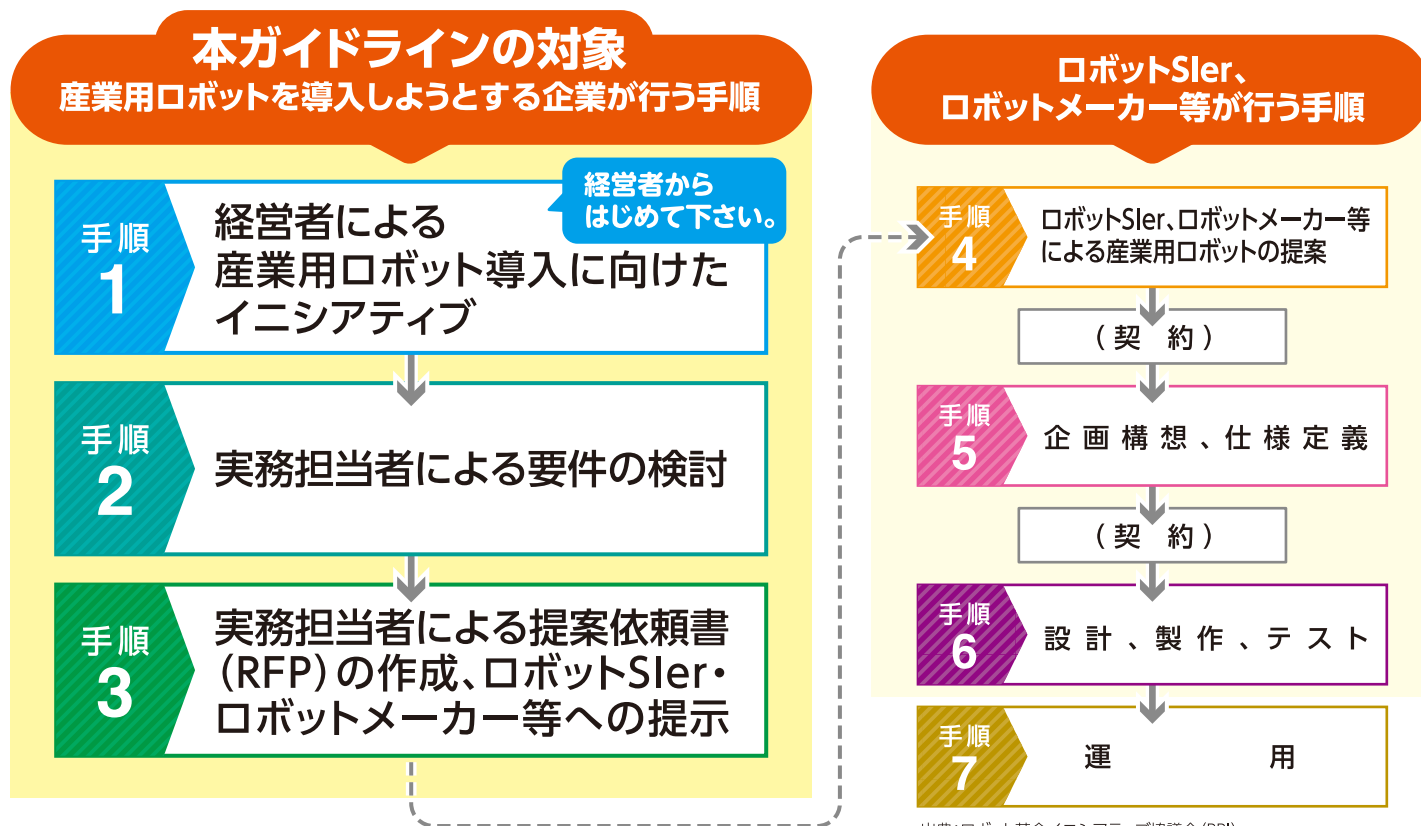
1 はじめに

(1) 本ガイドラインの狙いと位置づけ

- 本ガイドラインは、産業用ロボット活用ノウハウを身につけたい意欲的な中小企業を支援する目的で作成しました。
(難しい作業を求めている箇所もあります。自ら調べてトライすることをお勧めします。)
- 産業用ロボット導入のステップ(手順)と検討項目をとりまとめたものです。
- 本ガイドラインに沿って検討を進めることで、ロボットSler、ロボットメーカー等に提示する提案依頼書(RFP = Request For Proposal)を作成することができます。

※ロボットSler: 産業用ロボットを使用した生産システムの構築を担う事業者。エスアイアーと読みます。

産業用ロボットは、一般的に以下の手順で導入されます。



(2) ロボットシステムとは

産業用ロボットを活用するには、工程全体を設計し、ロボット・周辺装置・プログラムを組み合わせることでロボットシステムとして構築します。こうした役割は、多くの場合、ロボットメーカーとロボットを導入しようとする企業の間に入るロボットシステムインテグレータ(ロボットSler)などが担っています。



(3) 産業用ロボット導入のメリット

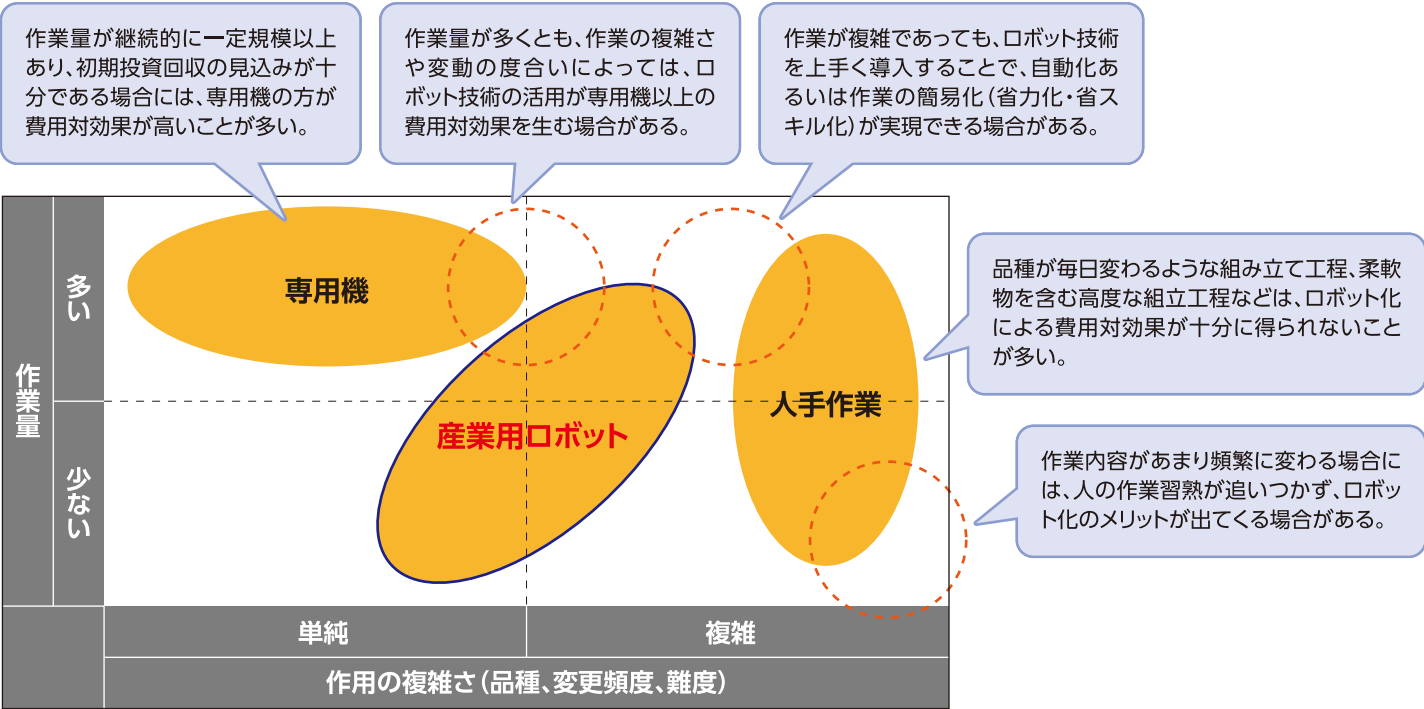
産業用ロボットが普及しはじめて30年以上が経過し、多くの製造現場で利用されるようになり、産業用ロボットの導入はもはや難しいものでなくなりました。

下記のメリットと併せて、収益を向上させた事例も増えてきています。

メリット	例
高付加価値化	人手作業では点検が限界であったところ、面検査が可能であり、検査の信頼性が向上 投入時以外に人手で触れないため、衛生管理が向上
需要変動対応	モジュール化・規格化されており、生産量の変動にあわせた柔軟なシステム拡充が可能 (初期投資抑制、在庫削減、商機を逃さない機動性)
作業環境改善	海上のパイプやタンクなど、高い場所に足場を作らず作業ができ、安全性が向上
省人化	経験の豊富な技術者を単純作業に従事させる必要がなくなった 省人化により、新製品の開発等の他の業務に注力可能
省力化・省スキル化	多くのバリを取った状態で手作業にまわせた 熟練者でなくとも描画が可能になり、作業員の負荷を軽減
省スペース化	省スペース化、面積生産性の向上 レイアウトの自由度向上
生産性向上	24時間365日休みなしで稼働 サイクルタイムを約35%低減
品質安定・向上	作業の均一性が増したことで分析データの均質化と安定性を達成 塗装のムラや戻り錆が発生せず、工期の短縮が可能
省資源・省エネ	従来設備に対して消費電力を約60%低減

出典：経済産業省「平成22年度中小企業支援調査（ロボット技術導入事例調査）」

向いている（費用対効果が高い）作業の観点からも、ロボットは、人と専用機の間位置づけられます。



出典：経済産業省「平成22年度中小企業支援調査（ロボット技術導入事例調査）」を基に作成

2 導入のステップ・検討項目

経営者・工場長が検討します。

※中小企業なら経営者、中堅企業以上は工場長・マネージャーでも可

手順
1

経営者からはじめて下さい。

経営者による産業用ロボット導入に向けたイニシアティブ

1-1 産業用ロボットの導入イメージをつかみます。

産業用ロボットの最新情報や業界の導入事例を参考にしつつ、自社での導入イメージをつかみます。導入事例を基に、産業用ロボットを活用してできること・できないことを理解します。

参考になるロボット動画などを収集します。

産業用ロボットは
難しくありません。
世界中で利用ノウハウが
広がっています。

■導入事例集の入手先の例(日本ロボット工業会)

事例紹介ハンドブック	http://www.jara.jp/hojyo/handbook26.html
産業用ロボット事例紹介	http://www.jara.jp/x1_jirei/index.html
ロボット技術導入事例集	http://www.jara.jp/x7_jirei/index.html
ロボット活用ナビ(ロボット活用事例)	http://www.robo-navi.com/Cases/index
ロボット活用ナビ(導入事例動画)	http://www.robo-navi.com/movie.html

■最新の産業用ロボットの情報の入手先の例

ロボットメーカー各社のホームページにも導入事例が多数あります。
国際ロボット展、Japan Robot Weekなどのロボットの展示会にて、最新の情報を収集することができます。

1-2 経営課題に対応した産業用ロボット導入の目的を明確にします。 (自社でどんなメリットがあるか etc.)

- 人手不足の解消、稼働率の向上(24時間化、休みなし)、品質の安定化(作業の均一化)、単純作業の代替など
- 予算と導入時期を設定します。

1-3 実務担当者を選任して検討を指示します。

ここで終わりではなく、
導入～運用まで
積極的に関わって
いく必要があります。

手順
2

実務担当者による要件の検討

2-1 対象ワーク、作業の選定

対象ワーク、生産数量、タクトタイム、品種替えの頻度などを書き出して整理します。

2-2 制約条件

設置スペース、動作環境(温度、湿度、気圧、振動等)、ユーティリティ(動力電源、制御電源等)、安全(関連法規等)などの制約条件を書き出して整理します。

2-3 導入レイアウト図の作成

ここで学習した内容と作業が
ロボットSler等との打合せで役に立ちます。

ロボットを配置し、前後の設備を配置し直します。その上で必要な機器の選定を行い、レイアウトをより具体的に肉付けします。

ロボットの種類の選択(スカラ／垂直多関節、可搬重量、アーム長)、ハンドの種類、カメラの有無、トレイ／専用トレイ、コンベア、パーツフィーダー、その他の機器の有無、治具製作の必要性等々。できるだけリアルに掘り下げてみましょう。
CADで行うほか、設備、ロボットなどの平面図を縮尺をそろえて用意し、模造紙上にレイアウトしてみてもよいでしょう。
(この取組みは名古屋工業大学「産業用ロボット導入支援講座」にて実施しています。)

※これらについて、わからないところがあれば、ロボットメーカー等のショールームでいろいろ相談してみてください。

主に実務担当者が検討します。

2-4 導入費用の試算(費用対効果の試算ではありません。)

(2-3)に基づいてロボット導入費用を積算しましょう。別途、システムインテグレーション費用が必要となります。ロボットと機器等の価格については、インターネットの情報やカタログ等を参考にしましょう。
※システムインテグレーション費用:設計、製作(ハード組立、電気、ソフト、画像処理ほか)、設置、調整など

2-5 社内体制・運用の検討

- 運用担当の候補者を選びます。
- 運用担当者は保守安全管理を行います。
- ワークの変更や新たなティーチングが発生した場合のロボット操作等の設定変更まで、自社内で対応できるようにするのが理想です。

2-6 ロボットSler・ロボットメーカー等への外部委託の検討

(2-1)～(2-5)は自社内で出来る限りトライしてみましょう。事情により社内での検討が難しい場合は、ロボットSler・ロボットメーカー等へこの段階から委託することも可能です。

※この手順2の検討は出来る限り自社で取り組みましょう。以下のメリットがあります。

- ・ロボットSlerやロボットメーカーとのやり取り・レスポンスが極めて迅速になります。
- ・導入後の微調整や小トラブルの対応が社内でも可能になり、社内人材の育成も図られ、次のロボット導入の検討もスムーズに行うことが出来ます。

手順 3

実務担当者による提案依頼書(RFP)の作成、 ロボットSler・ロボットメーカー等への提示

3-1 提案依頼書(RFP)の案の作成

P6の提案依頼書(RFP)の例を参考に作成します。
関連部署との情報共有を進めながらブラッシュアップをして、提案依頼書(RFP)の合意形成を図りましょう。

【提案依頼書(RFP)とは】

- 提案依頼書(RFP:Request For Proposal)は、ロボットシステムなどの導入や業務委託を行うにあたり、発注先候補の会社に具体的な提案を依頼する文書です。
提案を受けることが目的であり、ロボットシステム開発等の仕様書ではありません。
- 発注先候補から提出された提案書を評価し、発注先選定に役立てます。

3-2 提案依頼先の選定

ロボットSler・ロボットメーカーから複数の候補を選定します。

■ロボットSlerの情報の入手先の例 ・ロボット活用ナビ(ロボットシステムインテグレータ)…<http://www.robo-navi.com/Siers/index>

3-3 提案依頼書(RFP)と提案依頼先の社内承認 ※経営者からの承認を得ます

経営者は産業用ロボット導入の費用対効果を検討した上で、提案依頼書(RFP)の内容を承認します。
初期投資ではシステムインテグレーション費用を含め、運用では運用担当者の工数を見込むことが、事業計画作りのポイントになります。

3-4 ロボットSler・ロボットメーカー等への提案依頼書(RFP)の提示

ロボットSler・ロボットメーカー等へ提案依頼書を提示します。その際には双方の不明点をなくすように心掛けましょう。

手順・検討項目と提案依頼書(RFP)の記載内容の対応関係

手 順 ・ 検 討 項 目	社内の検討者		6ページの 「提案依頼書(RFP)の例」 の項目番号
	経営者	実務 担当者	
手順 1 経営者による産業用ロボット導入に向けた イニシアティブ			
1-1 産業用ロボットの導入イメージをつかみます。	○		1 (1)
1-2 経営課題に対応した産業用ロボット導入の目的を 明確にします。	○		1 (1) (2) (3)
1-3 実務担当者を選任して検討を指示します。	○		——
手順 2 実務担当者による要件の検討			
2-1 対象ワーク、作業の選定		○	2 (1) ①
2-2 制約条件		○	2 (1) ②
2-3 導入レイアウト図の作成		○	2 (1) ③
2-4 導入費用の試算		○	2 (1) ④
2-5 社内体制・運用の検討		○	2 (1) ⑤
2-6 ロボットSler・ロボットメーカー等への外部委託の検討 (自社で検討することが困難場合)		○	——
手順 3 実務担当者による提案依頼書(RFP)の作成、 ロボットSler・ロボットメーカー等への提示			
3-1 提案依頼書(RFP)の案の作成		○	
3-2 提案依頼先の選定		○	
3-3 提案依頼書(RFP)と提案依頼先の社内承認	○	○	
3-4 ロボットSler・ロボットメーカー等への 提案依頼書(RFP)の提示		○	

3 提案依頼書(RFP)の例

1. 主要な事項(記載例)

(1) 当社の目的と期待される効果	①目的 作業者による品質のばらつきの解消と生産性の向上を図りたい。 ②期待される効果 品質の安定と生産性の改善(作業時間の短縮と1日100個から180個へ増産)、さらに危険作業をなくすなどの作業環境改善もあわせてめざす。
(2) 予算規模	2,000万円を上限とする。
(3) スケジュール	提案書提出：5月1日～5月10日 発注会社(Sler)の決定：5月末 設計・開発開始：6月～ 稼動開始時期：12月

2. 提案の要件(提案を依頼したい範囲)(記載例)

個別具体的なものを出来る限り記述願います。

(1) 検討結果 当社から提示します。	手順2の検討内容を全て記述して下さい。 ①対象ワーク、作業の選定 ②制約条件 ③導入レイアウト図の作成 ④導入費用の試算 ⑤社内体制・運用の検討
(2) 提案を求める項目	提案してもらう項目ですのでこちらは内容を記述する必要はありません。 ①工程(基本的な考え方と案) ②システムの構成・仕様(周辺装置、ソフトウェア等含む) ③メンテナンス内容・方法等 ④保証(期間・内容等) ⑤教育・研修内容と方法 ⑥安全対策、法的基準との整合 ⑦異常の早期復旧・再発防止、予防対策 ⑧貴社の実行体制 ⑨当社の社内体制 ⑩スケジュール ⑪概算見積り

★産業用ロボットを導入する企業を支援する助成制度があります。

●ロボット導入実証事業 <http://www.jara.jp/hojyo/koubo.html>

ロボット導入実証補助事業

ものづくり分野やサービス分野におけるロボット未活用領域へのロボット導入の実証を行う事業者に対し、当該実証事業に要する費用(ロボットシステムの設備費用、Sierによるシステムインテグレーション費用等)の一部を補助します。

ロボット導入FS補助事業

ものづくり分野やサービス分野におけるロボット未活用領域へのロボット導入を検討する事業者に対し、当該ロボット導入についての実現可能性調査を行うための費用(Sierによる業務分析、ロボットシステムの検討、費用対効果の算出等のための費用等)の一部を補助します。

コスト削減に向けたSIプロセス実証事業

ロボットシステムの構想・設計・導入を担うSierと密に連携し、ロボット導入コストの削減に向けたシステムインテグレーション等を実施する事業者(ロボットユーザー)に対し、その実証に要する費用(SI費、機械装置費等)の一部を補助します。

●中小企業等経営強化法に基づく固定資産税の課税標準の特例(軽減)措置

「中小企業等経営強化法」の認定計画に基づき、かつ一定の設備投資を行う場合には、固定資産税の軽減措置を受けることができます。

支援内容:固定資産税の課税標準を、3年間、2分の1に減額。

適用期間:平成30年度末まで

●中小企業経営強化税制

「中小企業等経営強化法」の認定計画に基づき、かつ一定の設備投資を行う場合には、即時償却、もしくは税額控除の支援を受けることができます。

支援内容①<資本金3,000万円以下の法人、個人、組合等>:即時償却もしくは税額控除10%

支援内容②<資本金3,000万超～1億円以下の法人>:即時償却もしくは税額控除7%

適用期間:平成30年度末まで

●中小企業投資促進税制

一定の設備投資を行う場合には、特別償却、もしくは税額控除の支援を受けることができます。

支援内容①<資本金3,000万円以下の法人、個人、組合等>:特別償却30%もしくは税額控除7%

支援内容②<資本金3,000万超～1億円以下の法人>:特別償却30%

適用期間:平成30年度末まで

※これらの制度は変更になることがありますので、最新の情報をご確認願います。

★その他参考情報

●ロボット革命イニシアティブ協議会 <https://www.jmfrri.gr.jp/>

「ロボット新戦略」(2015年2月10日日本経済再生本部決定)に基づき、同戦略に掲げられた「ロボット革命」を推進するために、民間主導で設立された組織的プラットフォームです。「ロボット新戦略」においては、デジタル化及びネットワーク化を活かしつつ高度のセンサーや人工知能を駆使して作業を行うシステム全般を新たな「ロボット」の概念として広く位置づけ、

① 世界のロボット・イノベーション拠点としての日本—ロボット創出力の抜本的強化

② 世界一のロボット利活用社会

③ IoT時代の到来を見据えたロボット新時代への世界の中でのイニシアティブの発揮を目指すこととされています。

このガイドラインに関する
お問い合わせ

国立大学法人

名古屋工業大学 産学官連携センター

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

Tel/Fax: 052-735-7349
robot-network@adm.nitech.ac.jp

※このガイドラインは、経済産業省中部経済産業局からの委託事業(平成28年度地域中核企業創出・支援事業「産業用ロボット活用促進ネットワーク形成事業」)により作成したものです。

※このガイドラインは、経済産業省中部経済産業局のホームページからダウンロードすることができます。

http://www.chubu.meti.go.jp/b21jisedai/report/robot_introduction_guideline/index.html