

切削プロフェッショナルトレーニングのご案内

切削メカニズムの
実践型理論解析ソフトウェア
「切削キャッチャー」を基礎とした
エンドミル切削プロセス全体最適化
技術支援サービス



ソフト開発・コンサルテーション／株式会社MIST
クラウドサーバー管理・販売代理店／五十嵐物産株式会社

ターゲット企業とサービス対象企業

切削(マシニング)を行なっているモノづくり企業
(職種:自動車・電機・航空・造船・半導体...)
(切削対象:金属・プラスチック・セラミック...)

(この中で)

- コスト削減(生産人件費削減・工具代削減等)をしたい
- 短納期で提供できる企業にしたい
- 人材育成をして持続可能な企業にしたい
- 次世代に最高の状態でつなぎたい

このような企業にはお役に立てます

切削条件の最適化を行う

□ 工具メーカーの**カタログ値**を参照しても、本質的な**物理特性は何もわからない**

これだけの情報で、**どうやって最適条件を見つけ出すの？** 【これまでの方法では最適値は見つからない！】

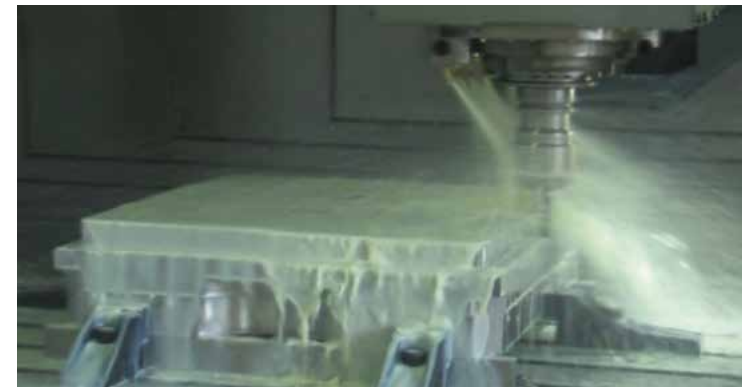
加工条件	SKD11		SKD52		SKD61		SKD65	
	切削速度 (m/min)	送り速度 (mm/min)	切削速度 (m/min)	送り速度 (mm/min)	切削速度 (m/min)	送り速度 (mm/min)	切削速度 (m/min)	送り速度 (mm/min)
粗削り	1000	0.15	1000	0.15	1000	0.15	1000	0.15
半精削り	1500	0.10	1500	0.10	1500	0.10	1500	0.10
仕上げ	2000	0.05	2000	0.05	2000	0.05	2000	0.05

切削速度のみがキーパラメータか？
 切削速度に適切で、切削深度は変える必要はないか？
 切削速度のみを単純に算出した切削深度よりも削って大丈夫なのか？
 軸方向送り速度に制限がある場合は、どうするのか？

材料特性の違いを考慮してよいのか？
 SKD11は、SKD52やSKD61と同等条件で加工できるか？ NANOSS/NANOSS2は、本社工場条件なのか？
 S55CとSKD61を比較した場合、SKD61の方が条件が厳しくなるのか？
 材料が違っても切削ミラークラは同じ値でよいのか？

送り方向送り速度のみから算出したよいのか？
 粗削り時の送り速度は、加工工具のより粗削り速度なのか？
 仕上げ切削の送り速度は、加工工具のより仕上げ速度なのか？
 粗削りの送り速度は、加工工具の0.3倍以下に設定する必要があるのか？

カタログ条件から最適条件を探り当てるのは不可能である
 しかし実際には、みんなカタログ条件を頼りに切削条件を設定せざるを得ない
 みんな同じような最適化出来るような切削条件を用いている
 他社との**差別化**が出来ていない！



切削条件の最適化による 主な経済効果

- 切削時間の大幅短縮
- 工具の生産寿命の伸長

(今やってるたぶんこれでいいだろう)

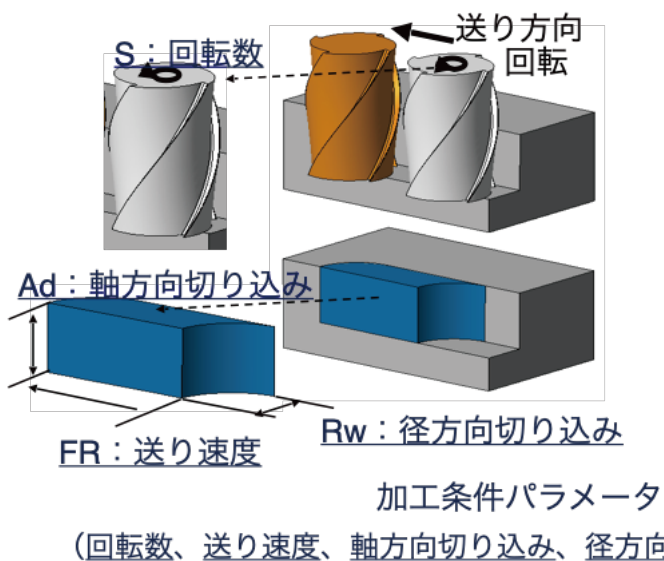
工具メーカーのカタログ数値と職人の勘

→ 最適なパラメータは絶対に出ない

(理論で切削する)

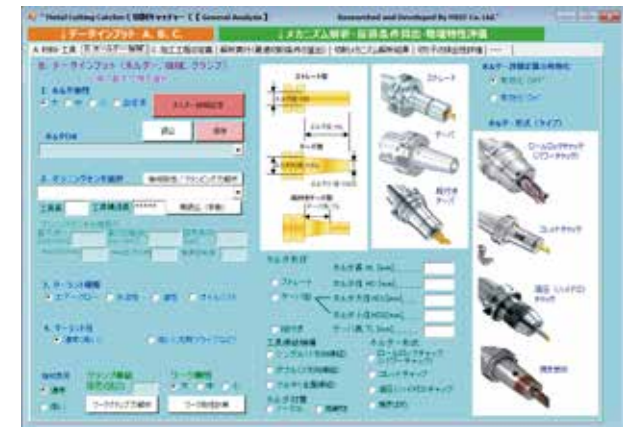
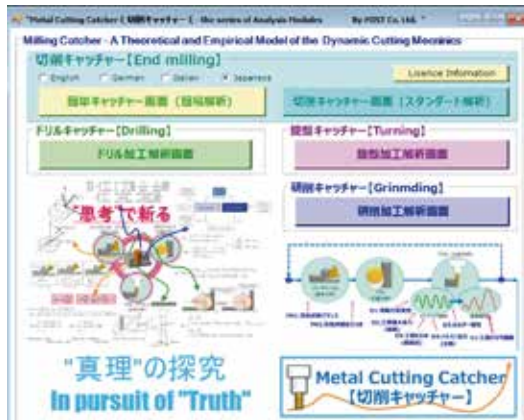
実践型理論解析ソフトウェア「切削キャッチャー」を使用

→ 最適なパラメータを得る



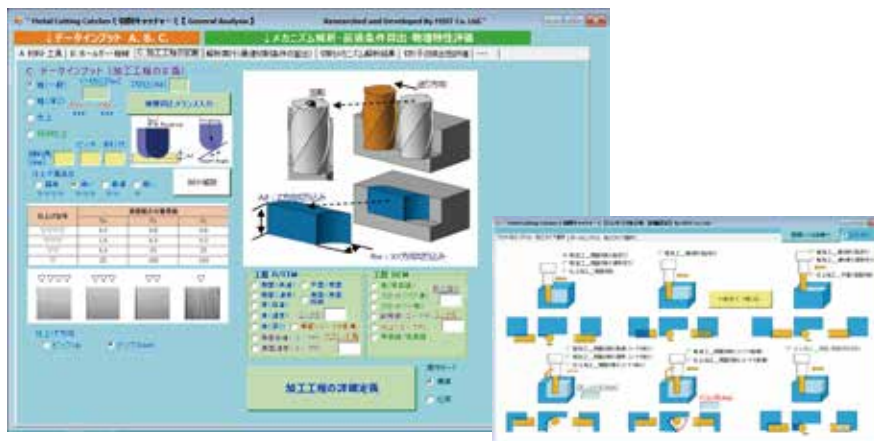
唯一 無二 切削条件の最適化が可能なソフトウェアは「**切削キャッチャー**」だけです。

切削キャッチャー画面 ①

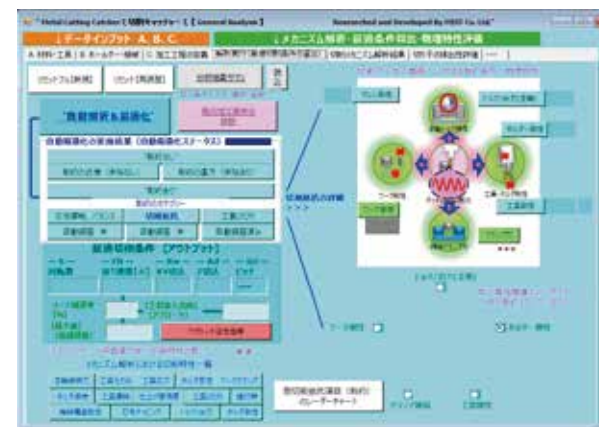


材料・工具入力

ホルダー・機械入力



加工工程定義



解析実行(最適切削条件の算出)

- 5要素のバランス
- ・トルク/出力(主軸)
 - ・ワーク剛性
 - ・クランプ締結
 - ・工具剛性
 - ・ホルダー剛性

切削キヤッチャー画面 ②



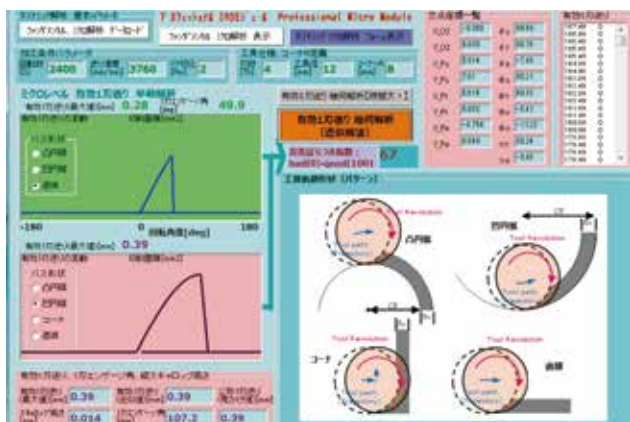
ファンダメンタル・ミクロ解析



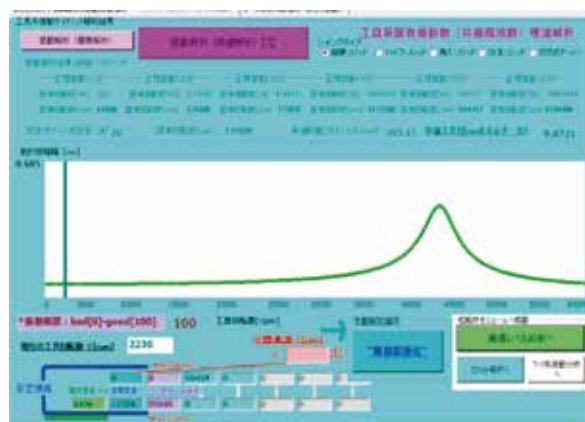
メイン画面(最適化レベル評価)



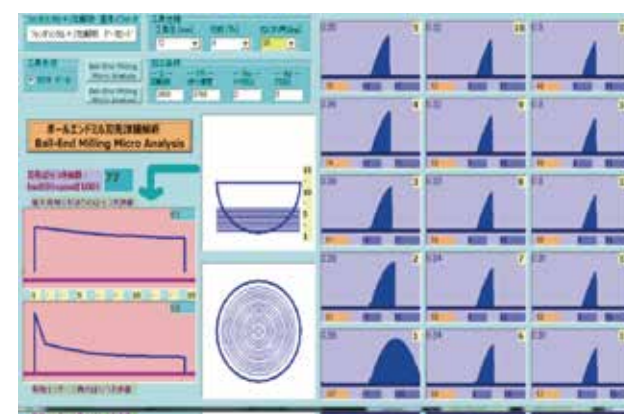
ダイナミック(マクロ)解析



フラット系エンドミル
プロフェッショナル解析

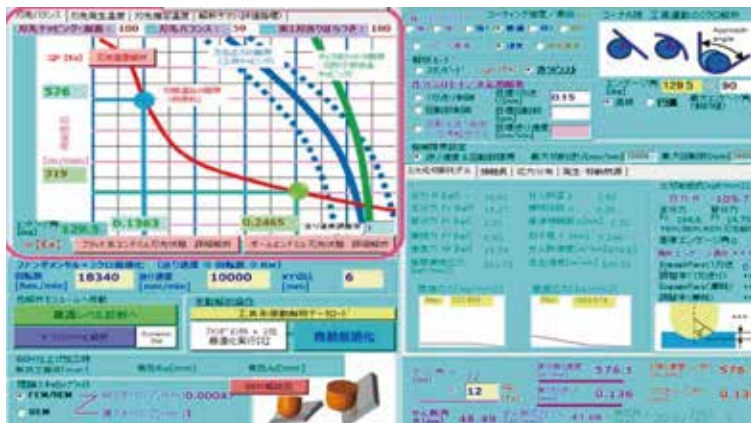


工具びびり振動(マクロ)解析

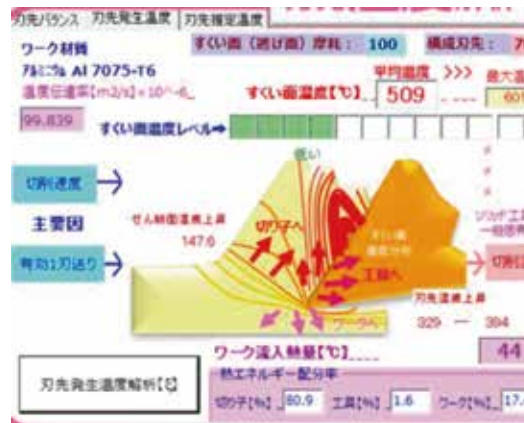


ボールエンドミル
プロフェッショナル解析

切削キャッチャー画面 ③



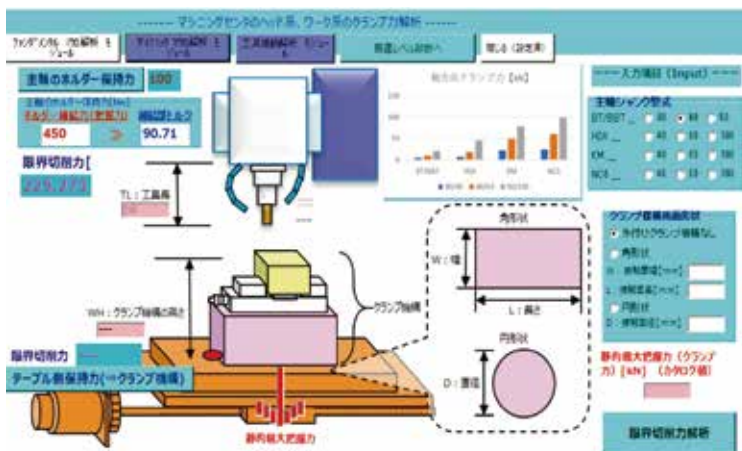
刃先バランス・温度分布・応力分布解析



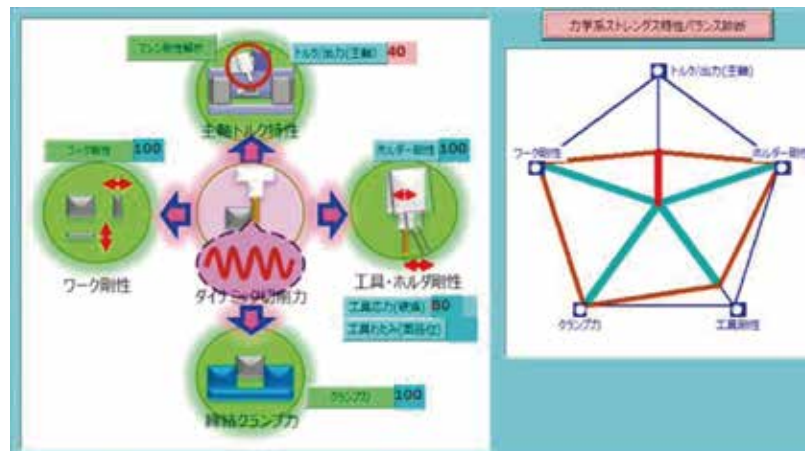
刃先温度解析



刃先温度・ピッチング解析



マシニングセンタのヘッド系・ワーク系の剛性評価

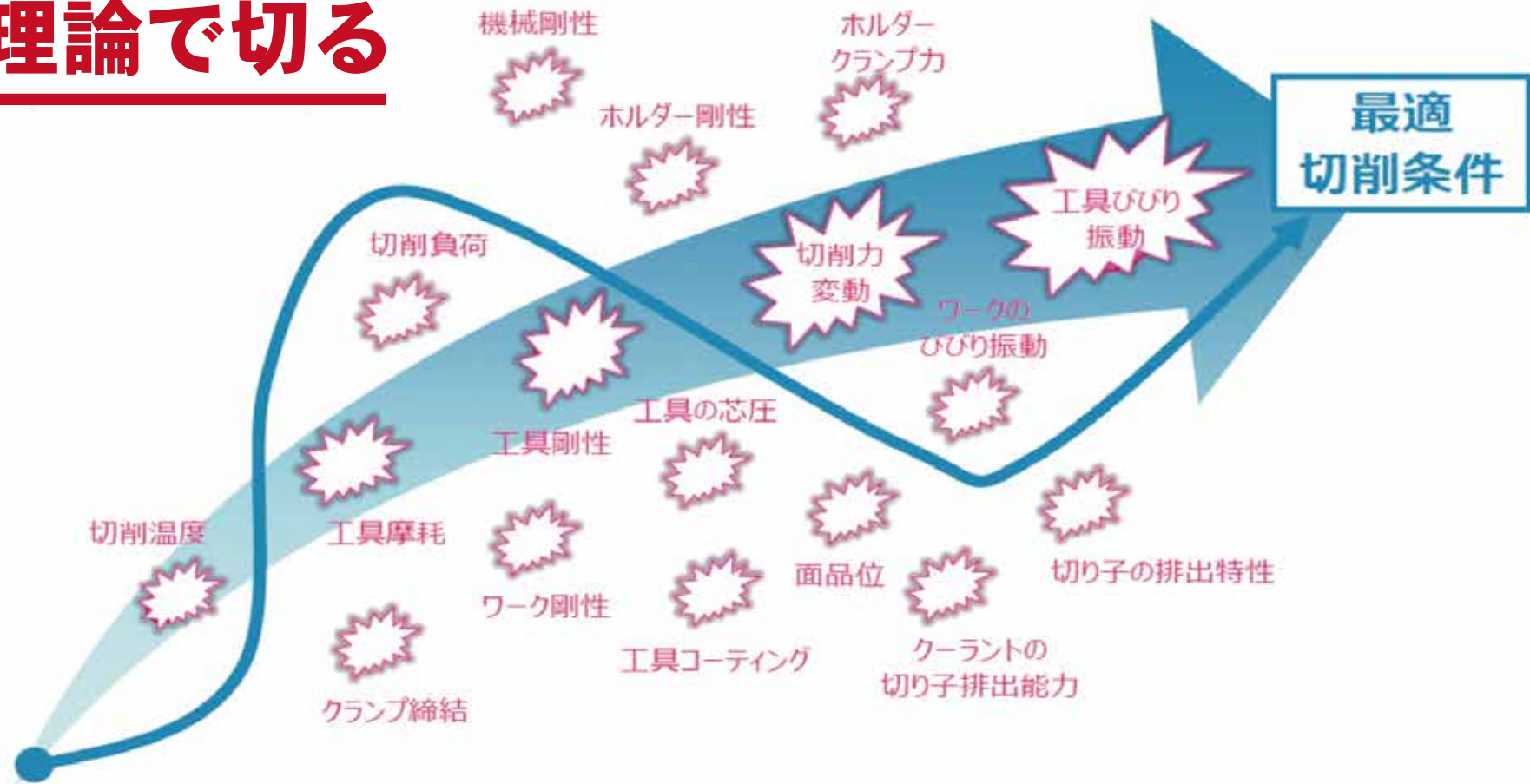


切削負荷のマイクロバランス評価

切削キャッチャーを動かしているアルゴリズム

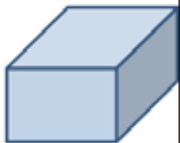
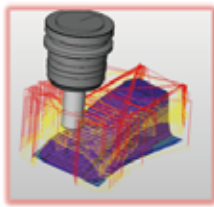
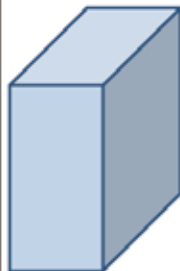
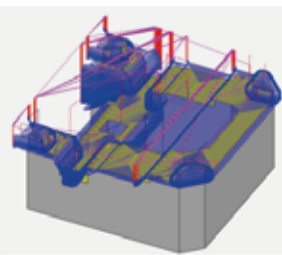
切削メカニズムを体系的に解析し、すべての物理特性を定量的に評価することで最適切削条件を得ることが可能になります

理論で切る



トライアルシート・効果検証で「導入メリット」確認①

トライアルシートに現状の切削条件を記載

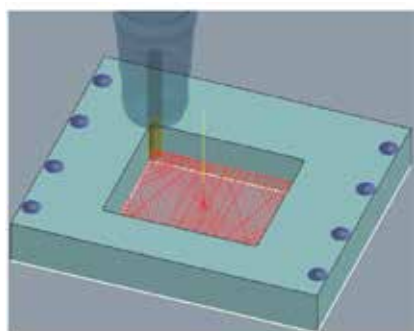
記入例：サンプル																	現行加工条件						
マシニングセンタ回転数/メーカー	ランプ方式/クランプ高	ワーク材寸法	工具種類/メーカー	ツールパス概要	工具種類	シャンク径	工具径	刃長	半径R	首角	有効長	刃数	ねじれ角	工具突出長	ワーク材質	加工状態	回転数	送り速度	X/Y切込	Z切込	加工時間		
V33i 最高回転数 S:20000rpm	マキノ バイス	30mm 以上	 縦、横、高寸法 □200×150×80	φ10.0- 荒エンド ミル	日進	 等高線荒加工パス	ブル ノーズ (ラ ジア ス)	10 mm	10 mm	24	R 0.5	/	24	4	50°	40	SUS304	コーナ部 加工時	2600	400	9	1.5	56分
																		通常 加工時	2600	800	2	1.5	
V33i 最高回転数 S:20000rpm	マキノ バイス	30mm 以上	 縦、横、高寸法 □200×150×80	R5.0- 荒エンド ミル	OS G	 等高線仕上げ+走査線	ボール	10 mm	10 mm	18	R5	/	25	2	30°	50	S50C	コーナ部 加工時					56分
																		通常 加工時					
																		ボール仕 上げ 加工時	5000	1200	ピッチ 0.4	削り代 0.1	

トライアルシート・効果検証で「導入メリット」確認②

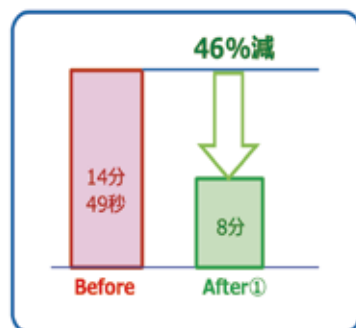
効果検証レポートを作成して解説します。
 切削キャッチャーで切削条件の最適化をおこなった場合の切削時間と
 現在の切削時間を確認ください。

After①：【切削条件
の最適化のみ適用】

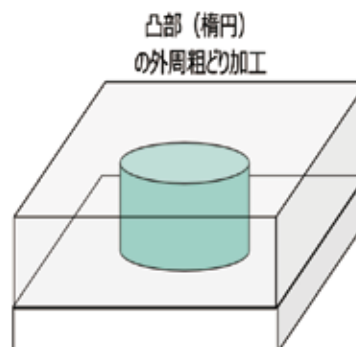
After②：【①切削条件の最適化、
②NCパスの最適化、③工具・ツールの最適化を適用】



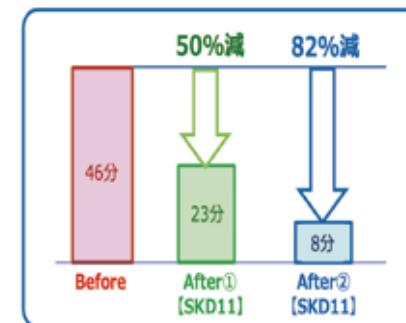
SUS304



After①：【切削条件
の最適化のみ適用】



SKD11(生)



After①：【切削条件
の最適化のみ適用】

After②：【①切削条件の最適化、
②NCパスの最適化、③工具・ツールの最適化を適用】

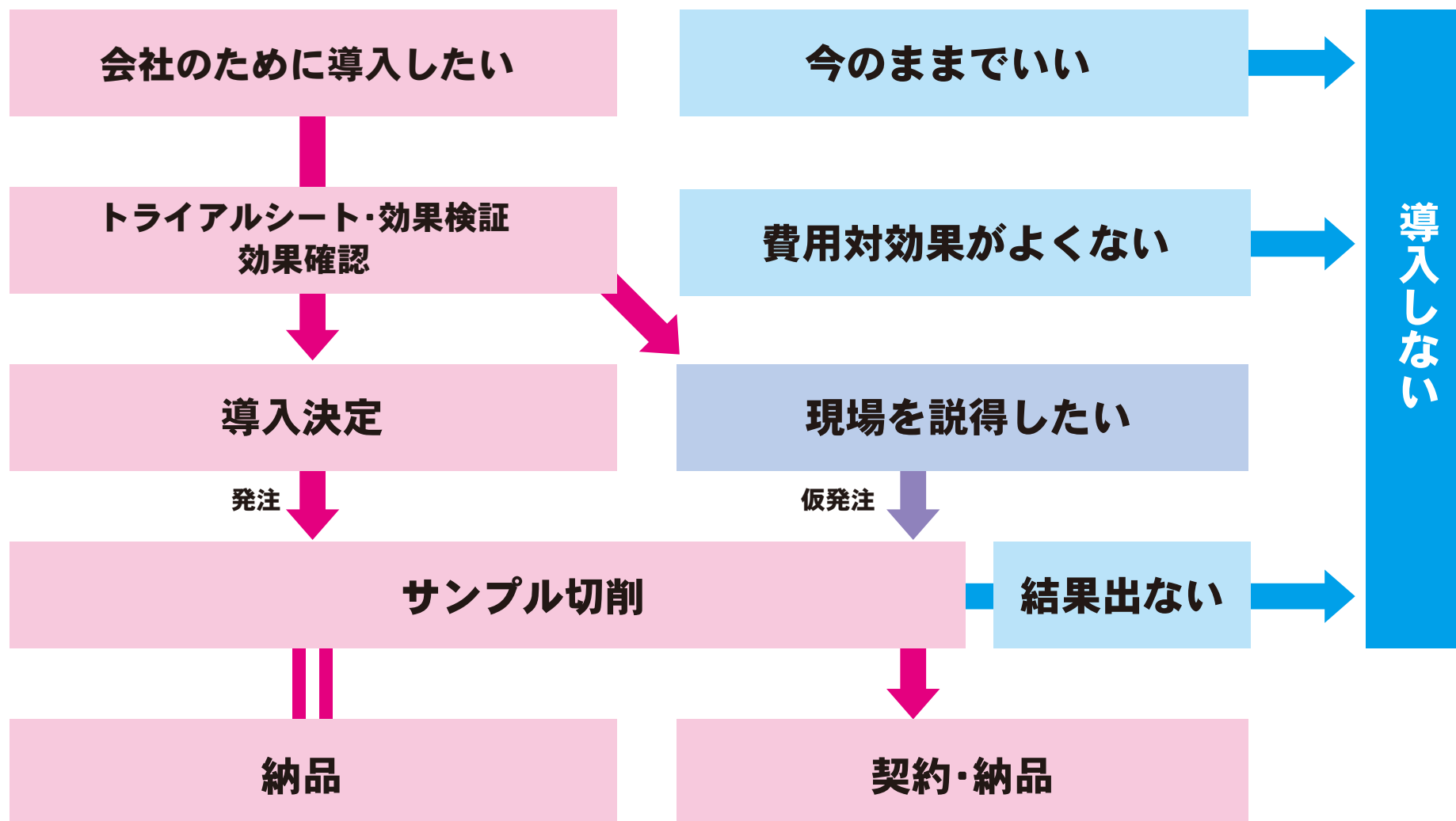
工程 No	加工概要	工具種類	工具径	加工時間 (Before)	加工時間 (After①)
2	上記	φ12-荒エンドミル 側面切削 (最適粗加工) 荒取り	フラット12mm	0:14:49	0:08:00

工程 No	加工概要	工具種類	工具径	加工時間 (Before)	加工時間 (After①)	加工時間 (After②)
2	凸部 (楕円) の外周粗どり加工	φ25 荒スローアウェイ	フルノーズ 25mm	0:46:00	0:23:00	0:08:00

After①は切削条件のみの最適化

After②は全体最適化をおこなった場合の切削所要時間

切削キャッチャー導入までの流れ



本サービスの提供内容

理論で切る 思考で切る

(基本コース)★★「理論で切る」から「思考で切る」へ

切削キャッチャー操作+応用トレーニング (5日~7日)

- サンプル加工(ベンチマーク製品)による導入効果の実証
- ソフトウェアの操作トレーニング
- 既存加工・新規加工の最適化の指導、実践、評価
- 切削プロセス全体の最適化の考え方の指導と復習
- 報告会(最終日の午後)開催 * 場合によってはCA/CAMの指導

(切削デザイナー養成トレーニング)★★★「思考で切る」を深める

最適化なマシニング工程設計ができる人材を育成する目標と期間・費用を決めて実施するコンサルタントトレーニング

(ブラッシュアップコース)★

Aコース…月2回のzoom半日トレーニング(半年)終了時に成果報告会開催

Bコース…メールで操作方法等の質疑応答(半年毎に質疑内容報告)

(工場全体のマネジメント作成)★★★★

製造工程全体の最適化(製造プロセスの再構築)のコンサルテーション

報告会(最終日の午後)開催

【4つの観点からエンドミル 切削プロセス全体を最適化】

1

切削条件の最適化

2

NCパス(CLデータ)の最適化

3

工具・ツーリングの最適化

4

切削環境の最適化

(マシニングセンタ、クランプ、クーラント)

導入の効果

