

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・セラミック・プラスチック・木材…)

(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

切削キャッチャーは最適な切削条件を出すソフトウェア

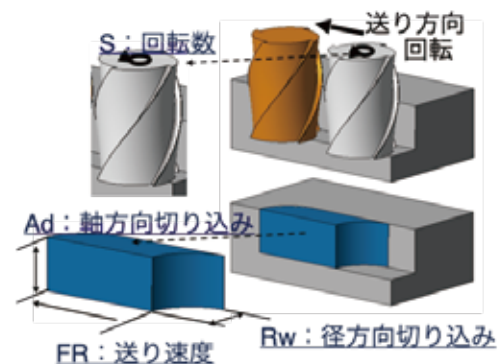
切削条件を最適化することが切削プロセス全体の最適化の最初の一步

【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)

加工条件のパラメータ

- エンドミルの回転数
- 送り速度
- 2方向の切り込み量



加工条件パラメータ

(回転数、送り速度、軸方向切り込み、径方向切り込み)

切削条件の最適化は

= 工具磨耗を抑えた上での、加工効率の最大化

- 切削時間の大幅短縮
- 工具の生産寿命の大幅伸長

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。

提供するものは

「切削キャッチャー」を基礎基準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

従来の切削条件の決め方

□ 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！】

切削条件参考表

被削材 Work Material	炭素鋼 Carbon Steels S50C			合金鋼 Alloy Steels SCM~SKD~SUS			調質鋼 Prehardened Steels HPM~NAK			焼き入れ鋼 Hardened Steels SKD61 (≈52HRC)		
	60~80m/min			50~70m/min			30~50m/min			20~30m/min		
	刃径 Dia.	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed		回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed		回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed		回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed
min ⁻¹		側面 Side Milling	溝 Slotting	min ⁻¹		側面 Side Milling	溝 Slotting		min ⁻¹	側面 Side Milling		溝 Slotting
1	25,500	200	100	19,200	130	50	12,800	80	40	6,400	60	30
1.5	17,100	340	120	12,800	180	60	8,500	90	45	4,200	70	35
2	12,800	400	150	9,600	210	70	6,400	110	55	3,200	80	40
2.5	10,200	400	150	7,200	210	70	5,100	110	55	2,500	80	40
3	8,500	450	160	6,400	250	80	4,300	120	60	2,100	100	50
4	6,400	450	160	4,800	250	80	3,200	120	60	1,600	100	50
5	5,100	600	200	3,800	300	90	2,600	150	75	1,300	120	60
6	4,300	600	220	3,200	300	100	2,200	150	90	1,100	130	70

切削速度のみがキーパラメータなのか？
 側面切削と溝切削で、切削速度は変える必要はないのか？
 切削速度のみから単純に算出した回転数でそのまま削って大丈夫なのか？
 機械の回転数に制限がある場合は、どうするか？

材料特性の違いを考慮しなくてよいのか？
 例えば、SKDとSUSは本当に同じ条件で加工できるのか？ NAK55とNAK80は、本当に同じ条件なのか？
 S55CとSKD61を比較した場合、SKD61の方が条件が厳しいか本当か？
 材料が違っても切込みパラメータは同じ値でよいのか？

切込みパラメータは工具径のみから算出してよいのか？
 側面切削のZ切込みは、常に工具径の1.5倍が最適なのか？
 側面切削のXY切込みは、常に工具径の0.1倍が最適なのか？
 溝切削のZ切込みは、常に工具径の0.3倍以下にしないとダメなのか？

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ていない切削条件を用いている

他社との**差別化**が出来ていない！

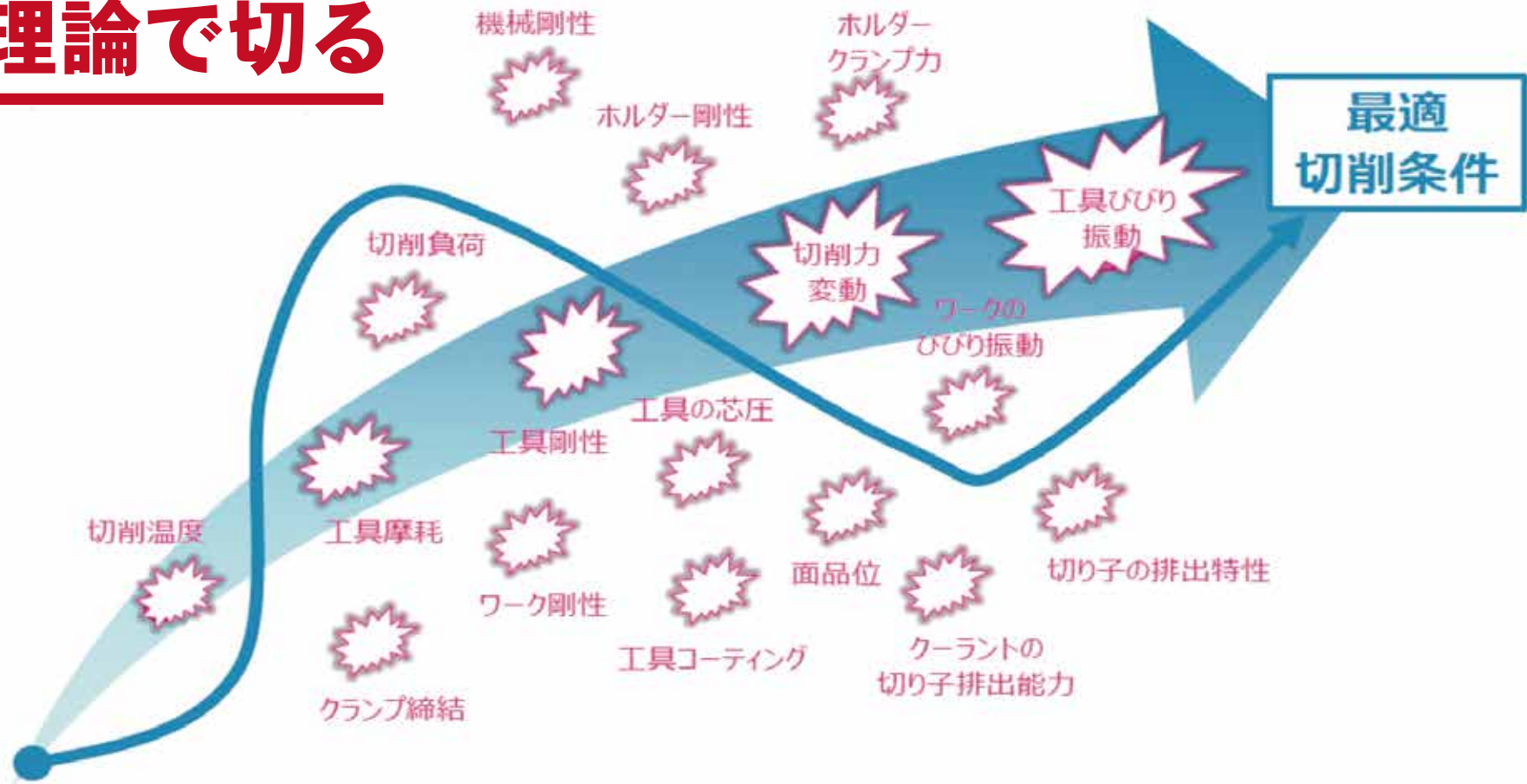
「カタログ値」と「勘」と「経験」と「なんとなく」からは最適なパラメータは出せない

切削キャッチャーを使って合理的に切削条件を求める

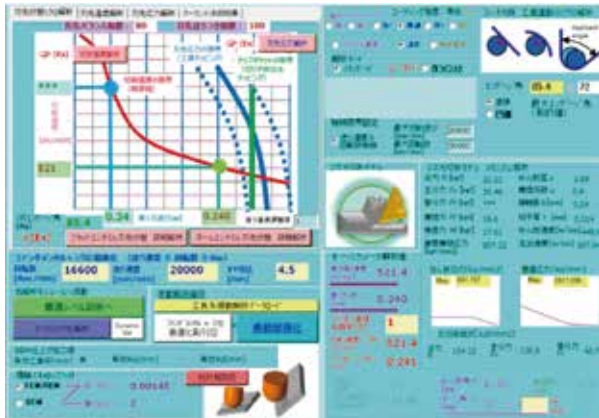
切削キャッチャーを動かしているアルゴリズム

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



切削キャッチャー内のシミュレーター①



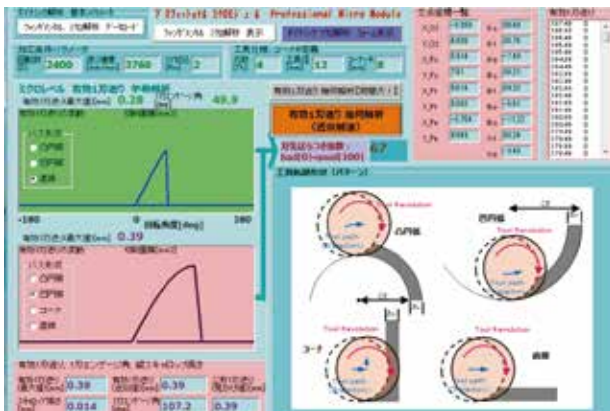
ファンダメンタル・ミクロ解析



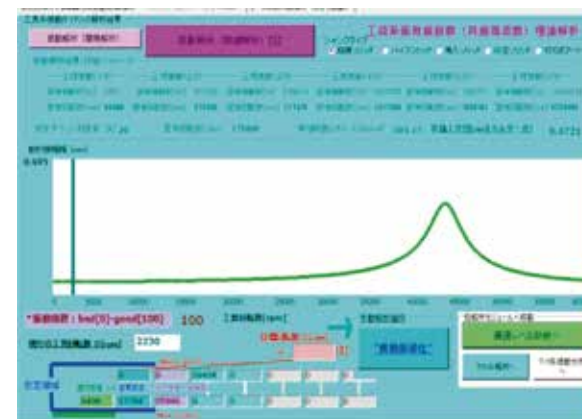
メイン画面(最適化レベル評価)



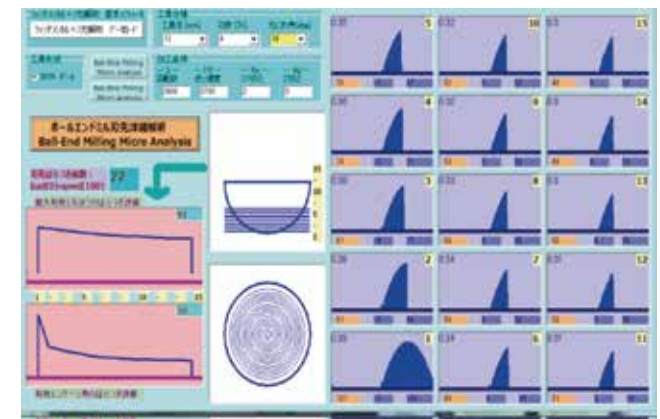
ダイナミック(マクロ)解析



フラット系エンドミル
プロフェッショナル解析

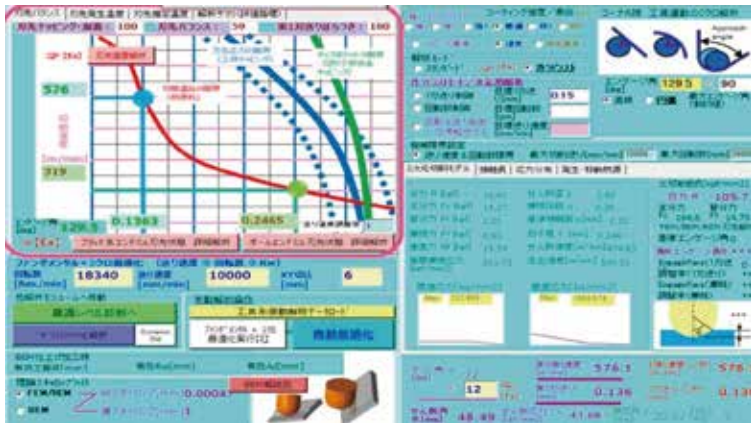


工具びびり振動(マクロ)解析

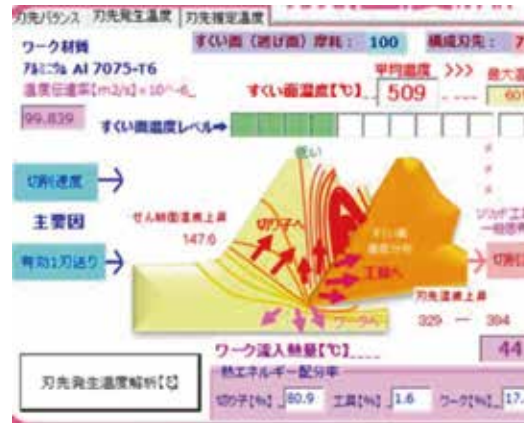


ボールエンドミル
プロフェッショナル解析

切削キャッチャー内のシミュレーター②



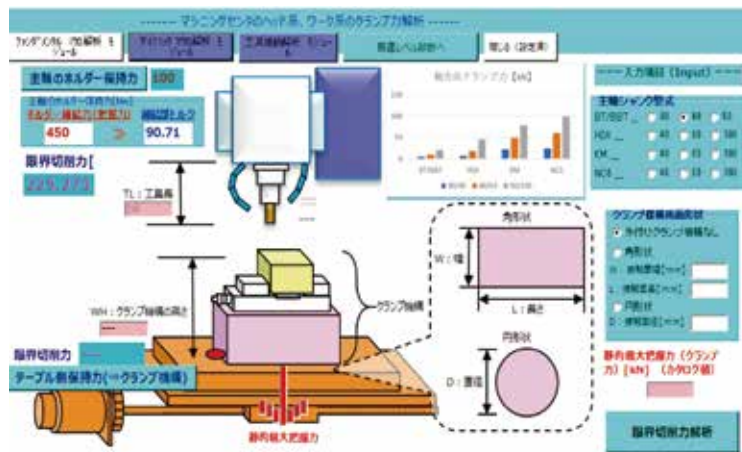
刃先バランス・温度分布・応力分布解析



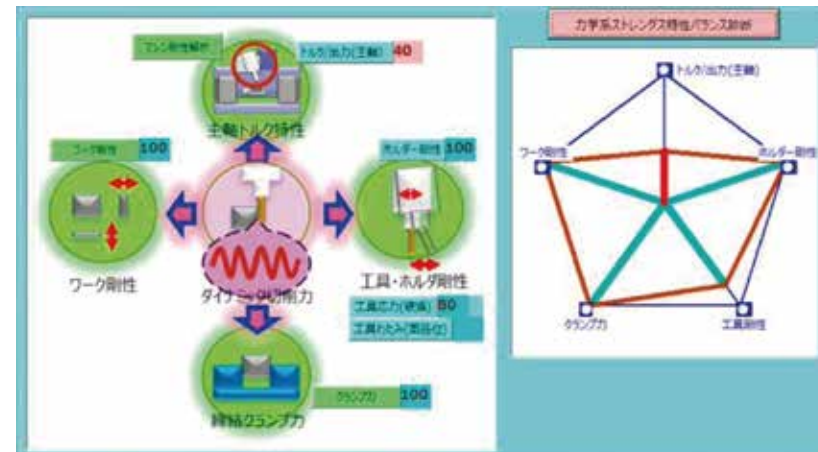
刃先温度解析



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

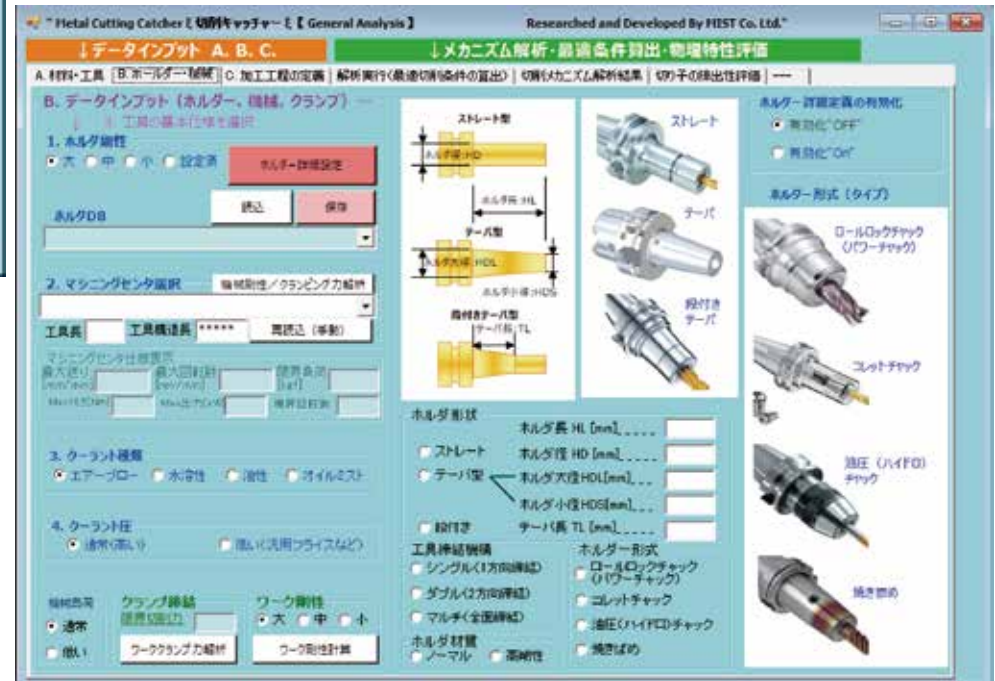
切削キャッチャーの操作手順①

データインプットA(左図)

- ワーク材質選択(プルダウンメニューより)
- エンドミル項目の選択と入力

データインプットB(下図)

- ホルダ選択と入力
- マシニングセンタ選択(プルダウンメニューより)
- クーラント選択



切削キャッチャーの操作手順②



データインプットC(左図)

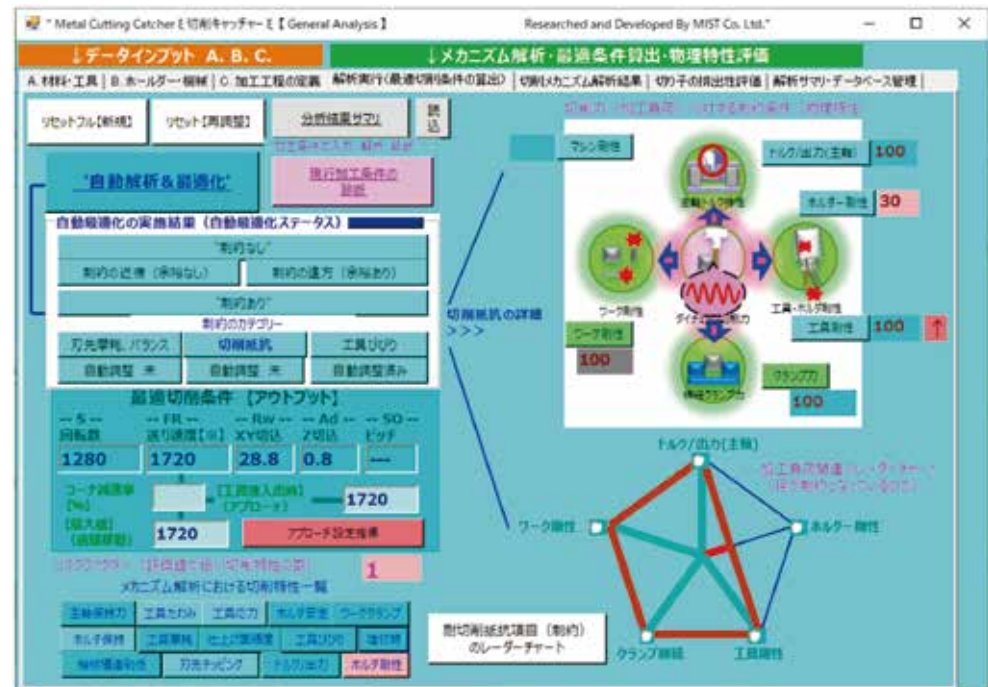
●加工工程定義

解析実行(下図)

●最適切削条件のアウトプット

回転数 1280 送り速度 1720

XY切込 28.8 Z切込 0.8



トレーニング内容

理論で切る 思考で切る

[切削プロセス最適化]を実行できる人材=切削デザイナーの育成

**【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)

(ソフト導入パッケージ)★

「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 (2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
- 導入より6ヶ月間の最適化支援(技術サポート)
- 終了時に成果報告会開催

(プロフェッショナルトレーニング)★★

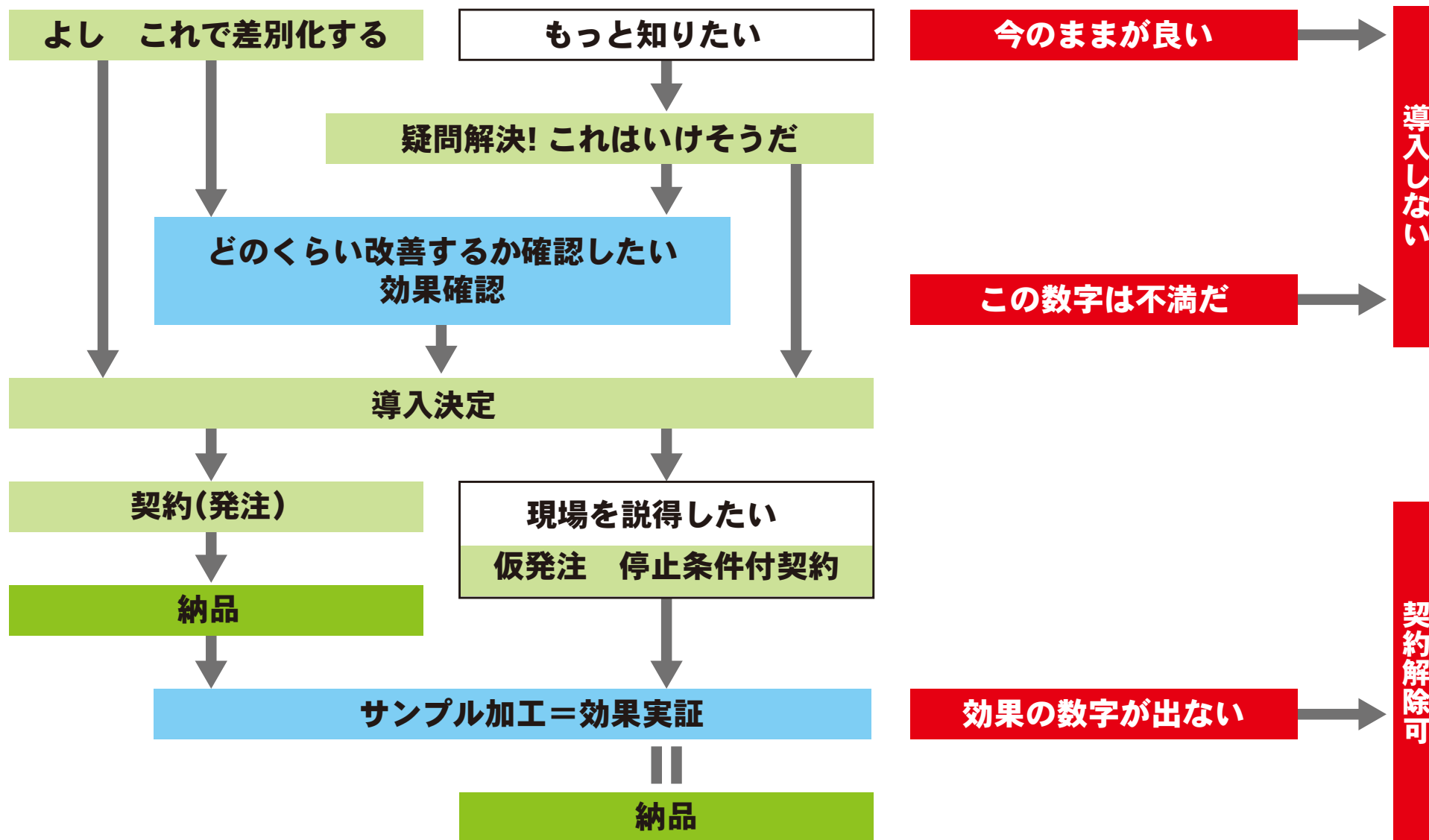
「思考で切る」を深める

- 最適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特別なトレーニング)

(工場全体のマネジメント作成)★★★

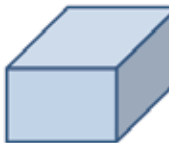
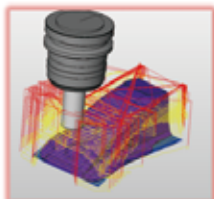
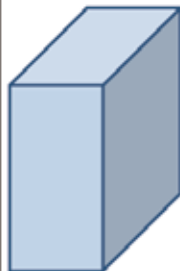
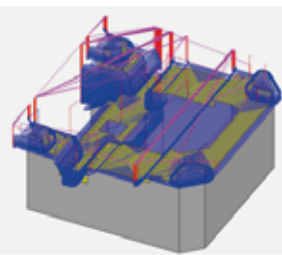
- 製造工程全体の最適化(製造プロセスの再構築)のコンサルテーション

切削キャッチャー導入までの流れ



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

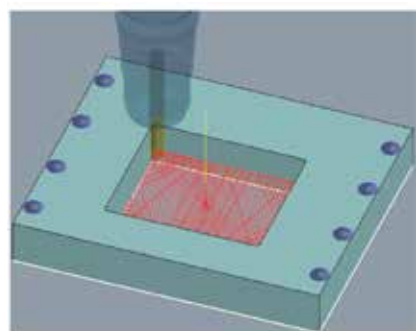
記入例：サンプル																	現行加工条件						
マシニングセンタ回転数/メーカー	ランプ方式/クランプ高	ワーク材寸法	工具種類/メーカー	ツールパス概要	工具種類	シャンク径	工具径	刃長	半径R	首角	有効長	刃数	ねじれ角	工具突出長	ワーク材質	加工状態	回転数	送り速度	X/Y切込	Z切込	加工時間		
V33i 最高回転数 S:20000rpm	マキノ バイス	30mm 以上	 縦、横、高寸法 □200×150×80	φ10.0- 荒エンド ミル	日進	 等高線荒加工パス	ブル ノーズ (ラ ジア ス)	10 mm	10 mm	24	R 0.5	/	24	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

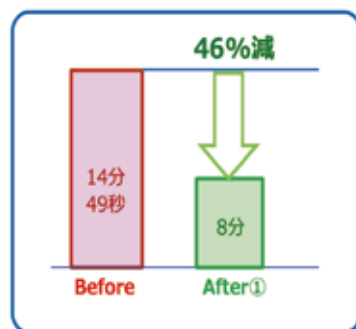
効果検証レポートを作成して解説します。
 切削キャッチャーで切削条件の最適化をおこなった場合の切削時間と
 現在の切削時間を確認ください。

After①：【切削条件
の最適化のみ適用】

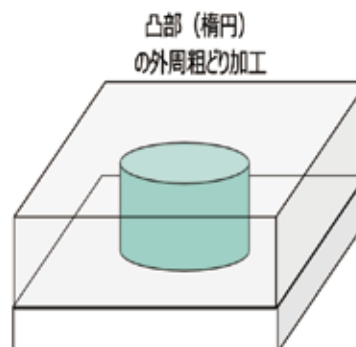
After②：【①切削条件の最適化、
②NCパスの最適化、③工具・ツールの最適化を適用】



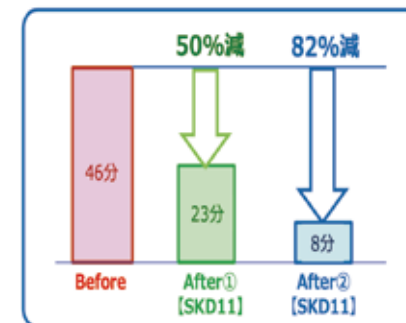
SUS304



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

導入の効果

