

牧野製 立型マシニングセンター  
L2型 2016年製 S/No. 344, 345, 346, 347  
制御装置 : Professional L (FANUC-OiMD)  
HSK-A50 ATC30本 16,000 rpm

### 《機械仕様》

作業面の大きさ :  $\phi 120$  mm  
最大ワーク寸法 : 300 mm x 463mm (制限あり)  
最大積載質量 : 60 kg  
ストローク X : 400 mm Y : 300 mm Z : 300 mm  
A :  $360^{\circ}$  (割出し  $0.001^{\circ}$ )  
主軸最高回転速度 : 16,000 rpm  
主軸テーパ穴 : HSK-A50  
ATC工具収納本数 : 30本

所要床面 : 980 x 2755 mm (コンベア出し別途)  
高さ : 2495 mm  
機械重量 : 4100 kg

### 《オプション内容》

ストロークアップ仕様 (X:400 mm Y:300mm Z:300 mm)  
APC付き A軸ロータリーテーブル ( $0.001^{\circ}$ )  
スルースピンドルクーラント (7.0Mpa) 及びエアー  
XYZ軸スケールフィードバック ( $0.05 \mu\text{m}$ )  
スクレーパ + ヒンジコンベア + クーラント大流量化 (後出し)  
主軸端面スパイラルクーラント  
工具破損検出装置  
ヘリカル補間 (2+2軸)  
円筒補間  
プログラム記憶容量1,280m  
登録プログラム個数 合計400個  
工具補正個数 400個  
高速スキップ機能  
リジッドタップ  
カスタムマクロ (コモン変数合計600個)  
汎用ローダーインターフェイス リレータイプ (入出力16点)  
油・空圧供給6ポート: 油圧4、空圧2 (ポート)

| 変更No. | 前数 | 現数 | ユニット  | 仕様コード | 仕様   |
|-------|----|----|-------|-------|--|
|       |    | 1  | 主軸    | 01001 | HSK-A50 標準出力主軸 (最大回転数16,000min <sup>-1</sup> 、主軸冷却装置 付) (標準)   |
|       |    | 1  | 主軸    | 01020 | 主軸ノズルクーラント (標準)  |
|       |    | 1  | ストローク | 11030 | ストロークアップ仕様 (送り軸移動量 X軸 400mm、Y軸300mm、Z軸300mm 及びクーラントタンク300Lを含む) |
|       |    | 1  | ストローク | 11023 | 送り軸自動グリス給油 (標準)  |
|       |    | 1  | テーブル  | 13000 | APC付0.001° A軸ロータリテーブル (標準)                                     |
|       |    | 1  | テーブル  | 13036 | A軸ブレーキ (標準)  |
|       |    | 1  | テーブル  | 13015 | 自動インデックスストッカ   |
| 5     | 1  | 0  | テーブル  | 13021 | 油空圧供給6ポート: 油圧4、空圧2 ストロークアップ仕様のみ                                |
|       |    | 1  | テーブル  | 9000  | サポート側に空圧2ポート追加   |
| 5     | 0  | 1  | テーブル  | 9014  | 油空圧6ポート (油圧3、空圧3)  |
| 2     | 1  | 0  | テーブル  | 9001  | サポート側にクーラント1ポート追加  |
|       |    | 1  | ATC   | 14010 | HSK-A50 アームレスATC 30本 ストロークアップ仕様のみ                              |
|       |    | 1  | ATC   | 9002  | 高速ATC仕様  |
|       |    | 1  | ATC   | 9003  | 工具差し替え機械後方仕様   |
| 10    | 0  | 1  | ATC   | 9018  | ATCグリッパーカバー (樹脂製) 対応   |
|       |    | 1  | 塗装色   | 16000 | ネイビーブルーツートン (標準)   |
|       |    | 1  | スケール  | 26005 | XYZ軸 スケールフィードバック 分解能0.05μm ストロークアップ仕様のみ                        |
|       |    | 1  | クーラント | 29002 | クーラントタンク (400 L) & リフトアップチップコンベア (後方後ろ出し) ストロークアップ仕様のみ         |
|       |    | 1  | クーラント | 29032 | スルースピンドルクーラント (7.0Mpa) & スルースピンドルエア (2次処理装置付) ストロークアップ仕様のみ     |
|       |    | 1  | クーラント | 29024 | ATCシャッター上部クーラント (標準)   |
|       |    | 1  | クーラント | 29025 | ATCオイルパンシャワークーラント (標準)   |
|       |    | 1  | クーラント | 29010 | クーラント温度コントローラ 0.75kw仕様   |
| 2     | 1  | 0  | クーラント | 29016 | ワーク洗浄ガン  |
|       |    | 1  | クーラント | 29020 | ストッカ側取付具シャワークーラント (APG仕様)                                      |
|       |    | 1  | クーラント | 29022 | 長い切りくず対応 (スクレーパ+ヒンジコンベア+クーラント大流量化)                             |
|       |    | 1  | クーラント | 9004  | 主軸端面スパイラルクーラント   |
|       |    | 1  | クーラント | 9005  | ホルダ内洗浄仕様   |
|       |    | 1  | S/G   | 31000 | 全開ブラッシュガード (内部照明 付) (標準)                                       |
|       |    | 1  | S/G   | 31006 | 正面ドア自動開閉 (簡易インタロック)  |
|       |    | 1  | S/G   | 31005 | 天井シャワークーラント (標準)   |
|       |    | 1  | S/G   | 31010 | ミストコレクタ 0.4kw仕様 (接続口及びインタフェース 付)                               |

| 変更No. | 前数 | 現数 | ユニット       | 仕様コード | 仕様                                      |
|-------|----|----|------------|-------|---|
| 5     | 1  | 0  | S/G        | 31013 | エリアセンサ                                  |
|       |    | 1  | 油空圧        | 32000 | エアドライヤ                                  |
|       |    | 1  | モニタリングシステム | 37000 | A T C側工具破損検出装置                          |
| 5     | 1  | 0  | 操作盤        | 40000 | スライド型操作盤 (標準)                           |
| 5     | 0  | 1  | 操作盤        | 40001 | スイング型操作盤 (90度&180度 右側スイング)              |
|       |    | 2  | M J 提出書類   | 41020 | 精度検査成績表 1部 (標準)                         |
|       |    | 1  | M J 提出書類   | 41022 | 取扱保守説明書 (お客様用) 1部 (標準)                  |
|       |    | 1  | M J 提出書類   | 41025 | 制御盤図面 (お客様用) 1部 (標準)                    |
|       |    | 1  | M J 提出書類   | 41032 | F A N U C C D-R O Mマニュアル (日本語/英語) (標準)  |
|       |    | 1  | M J 提出書類   | 41012 | 提出書類英文表記                                |
|       |    | 1  | M J 提出書類   | 41013 | 提出書類和文表記                                |
|       |    | 1  | M J 提出書類   | 9006  | 取扱説明書は和文、英文各 1 部の合計 2 部                 |
| 6     | 0  | 1  | M J 提出書類   | 9015  | 取説 (各 1 部) を先行にて客先提出 ◎広島営業所 宮田宛に発送ください。 |
|       |    | 1  | その他の機械仕様   | 47001 | シグナルライト 3層 (スブラシュガード上部取り付け)             |
| 4     | 0  | 1  | その他の機械仕様   | 47003 | ストライカ (正面扉左側取付)                         |
|       |    | 1  | その他の機械仕様   | 47004 | 固定型手動パルス発生器 (標準)                        |
|       |    | 1  | その他の機械仕様   | 47012 | 漏電ブレーカ                                  |
|       |    | 1  | その他の機械仕様   | 47015 | 盤内照明 (6W) & 盤外コンセントAC100V (5A)          |
| 2     | 0  | 1  | その他の機械仕様   | 9013  | ワークプッシャー後付け可能仕様                         |
| 2     | 1  | 0  | その他の機械仕様   | 9007  | ワークプッシャー L2 #250と同仕様                    |
| 2     | 1  | 0  | その他の機械仕様   | 9008  | 両手起動ボタン                                 |
|       |    | 1  | 海外仕様       | 48000 | 英文銘板、操作盤                                |
| 8     | 1  | 0  | 海外仕様       | 48001 | F A N U C保守契約 (2年間)                     |
| 8     | 1  | 0  | 海外仕様       | 48002 | N C画面英文表示                               |
|       |    | 1  | 梱包関連       | 48520 | 荷締めシート掛け                                |
|       |    | 1  | 附帯事項       | 49000 | 立会い有り                                   |
|       |    | 1  | 附帯事項       | 49001 | ターンキー作業有り                               |
|       |    | 1  | 附帯事項       | 9009  | 機械完成後マキノJにてターンキー作業あり                    |
|       |    | 1  | 周波数        | 51001 | 60HZ                                    |
|       |    | 1  | 電圧         | 52000 | 200V                                    |
|       |    | 1  | 電装仕様       | 53000 | J I S規格                                 |
|       |    | 1  | 入力指令       | 58000 | インチ/メトリック切換え (標準)                       |
|       |    | 1  | 補間         | 59000 | ヘリカル補間 (2+2軸) (標準)                      |
|       |    | 1  | 補間         | 59001 | 円筒補間 (標準)                               |
|       |    | 1  | プログラム記憶編集  | 61018 | プログラム記憶容量 1,280m (標準)                   |
|       |    | 1  | プログラム記憶編集  | 61010 | 登録プログラム個数合計 400個 (標準)                   |
|       |    | 1  | プログラム記憶編集  | 61012 | 拡張プログラム編集 (標準)                          |
|       |    | 1  | 操作表示       | 62000 | 稼働時間、部品数表示 (標準)                         |
|       |    | 1  | 工具補正       | 65004 | 工具補正個数 400個 (標準)                        |
|       |    | 1  | 座標系        | 66001 | ワーク座標系組数追加 (+48個) (標準)                  |
|       |    | 1  | 操作支援機能     | 67000 | 高速スキップ機能 (標準)                           |

| 変更No. | 前数 | 現数 | ユニット      | 仕様コード | 仕様  |
|-------|----|----|-----------|-------|---|
|       |    | 1  | プログラム支援機能 | 68000 | リジッドタップ (標準)  |
|       |    | 1  | プログラム支援機能 | 68001 | カスタムマクロ (コモン変数合計600個/追加) (標準)                             |
|       |    | 1  | プログラム支援機能 | 68002 | カスタムマクロ (コモン変数100個) (標準)                                  |
|       |    | 1  | インターフェース  | 9010  | 汎用ローダーインターフェイス リレータイプ (入出力16点)                            |
|       |    | 1  | その他の制御仕様  | 79000 | 取付け具制御機能  |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9019  | 自動運転起動時にストッカー側で着座確認を行う。                                   |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9020  | 自動運転加工後にストッカー側で着座確認を行う。                                   |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9021  | 着座アラームのリセットで取付け具アンクランプ→正面扉開とする。                           |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9022  | K02 #4設定値 = 0 自動 (AUTO) モード中の「シングル・ブロック」を有効にする。           |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9023  | K02 #6設定値 = 0 自動 (AUTO) モード中の「オプション・ストップ」を有効にする。          |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9024  | K03 #1設定値 = 0 自動モード中の加工途中からの「サイクルスタート、サイクルストップ」を有効にする。    |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9025  | K09 #6設定値 = 1 異常工具への工具交換を有効とする。                           |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9026  | D0522設定値 = 3 単位 : 1秒 取付け具のシーケンス終了から着座アラームとするまでの猶予時間       |
| 13    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9027  | CNCパラメータ N0.5211設定値 = 10 リジッドタップ引き抜き動作時のオーバーライド値を100%にする。 |
| 14    | 0  | 1  | その他の制御仕様  | 9028  | ・Mコード (M455/M456) により加工・段取り動作の待ち合わせを行う。                   |
| 13    | 1  | 0  | 特記事項      | 9011  | OP10  |
| 9     | 0  | 1  | 特記事項      | 9017  | JP34149   |
| 9     | 1  | 0  | 特記事項      | 9016  | JP33752   |
| 8     | 1  | 0  | 特記事項      | 9012  | JP33752   |

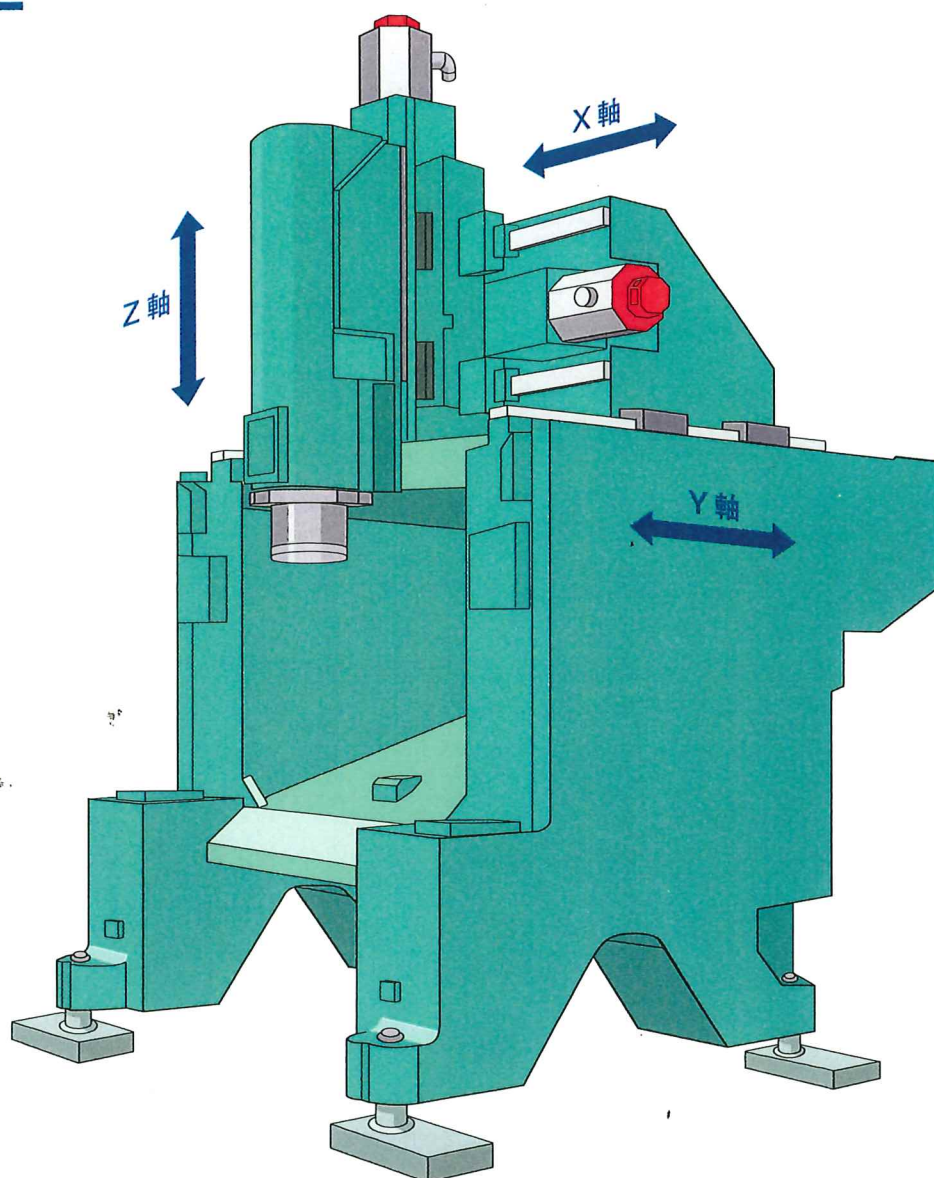
## 機械本体仕様

|              |                      | L2                                     |                  |        | L2 ストロークアップ仕様                          |                  |  |
|--------------|----------------------|--|------------------|--------|--|------------------|--|
| 軸移動量         | X × Y × Z 軸          | 300 × 200 × 200 mm                     |                  |        | 400 × 300 × 300 mm                     |                  |  |
|              | A 軸                  | 360 °                                  |                  |        | 360 °                                  |                  |  |
| テーブル         | 作業面の大きさ              | φ162 mm                                |                  |        | φ120 mm                                |                  |  |
|              | 最大ワーク寸法 (径 × 高さ)     | 230 × 363 mm (制限あり)                    |                  |        | 300 × 463 mm (制限あり)                    |                  |  |
|              | 最大積載質量               | 60 kg                                  |                  |        | 60 kg                                  |                  |  |
| 主軸           | 回転速度                 | 16000 min <sup>-1</sup>                |                  |        | 16000 min <sup>-1</sup>                |                  |  |
|              | 出力                   | 最大出力 20 kW                             |                  |        | 最大出力 20 kW                             |                  |  |
|              | 主軸端 (呼び番号)           | HSK-A50                                |                  |        | HSK-A50                                |                  |  |
|              | 立上り時間                | 1.0 秒 ±10 %<br>16000 min <sup>-1</sup> |                  |        | 1.0 秒 ±10 %<br>16000 min <sup>-1</sup> |                  |  |
| 送り速度         | 早送り速度                | X × Y × Z 軸                            | 48000 mm/min     |        |  | 48000 mm/min     |  |
|              |                      | A 軸                                    | 28800 °/min      |        |  | 28800 °/min      |  |
|              | 切削送り速度               | X × Y × Z 軸                            | 1 ~ 48000 mm/min |        |  | 1 ~ 48000 mm/min |  |
|              |                      | A 軸                                    | 1 ~ 28800 °/min  |        |  | 1 ~ 28800 °/min  |  |
| 自動工具交換 (ATC) | 収納本数                 | 15 本                                   |                  |        | 15 本                                   |                  |  |
|              | 工具最大径                | φ5 mm                                  | φ40 mm           | φ50 mm | φ30 mm                                 | φ50 mm           |  |
|              | 工具最大長さ               | 220 mm                                 | 200 mm           | 150 mm | 250 mm                                 | 220 mm           |  |
|              | 工具最大質量               | 5 kg                                   |                  |        | 5 kg                                   |                  |  |
|              | 工具交換時間 (チップ・ツール・チップ) | 2.8 ~ 3.2 秒 ±10 %                      |                  |        | 3.0 ~ 3.7 秒 ±10 %                      |                  |  |
| 機械の大きさ       | 高さ                   | 2295 mm                                |                  |        | 2495 mm                                |                  |  |
|              | 幅 × 奥行               | 850 × 2315 mm                          |                  |        | 980 × 2755 mm                          |                  |  |
|              | 床面から作業面の高さ           | 770 mm                                 |                  |        | 870 mm                                 |                  |  |
|              | レベル                  | 4 点支持                                  |                  |        | 4 点支持                                  |                  |  |
|              | 質量                   | 3440 kg (クーラントタンク含む)                   |                  |        | 4100 kg (クーラントタンク含む)                   |                  |  |

### 標準仕様

- ・ 16000 回転主軸 (HSK-A50)
- ・ 自動グリス供給装置
- ・ パレットチェンジャ付 A 軸 NC ロータリテーブル<sup>※1</sup>
- ・ 工具収納本数 15 本 (HSK-A50)
- ・ アルミワーク用クーラントタンク容量 160L (L2 のみ)
- ・ アルミワーク用クーラントタンク容量 300L (L2 ストロークアップのみ)
- ・ 主軸ノズルクーラント
- ・ 天井シャワークーラント
- ・ オイルパン洗浄クーラント
- ・ 加工室内洗浄クーラント
- ・ 主軸スパイラル洗浄クーラント
- ・ 工具ホルダ洗浄
- ・ ATC シャッタ上部洗浄クーラント
- ・ 自動消火装置インターフェース
- ・ 主軸温度コントローラ
- ・ 正面ドア手動開閉 ドアロック付

## 高剛性箱型構造



### ● 可動部は軽量化

シミュレーション解析による可動部の軽量化、および、ひとクラス上の大径ボールねじ採用により、振れや振動を抑制し高速・高加速を実現

|        |   |
|--------|---|
| 早送り加速度 | X軸: 1.9G (18.6 m/s <sup>2</sup> )<br>Y軸: 1.2G (11.8 m/s <sup>2</sup> )<br>Z軸: 1.9G (18.6 m/s <sup>2</sup> ) |
| 早送り速度  | 48 m/min  |
| 切削送り速度 | 1~48 m/min  |



早送り加速度の効果 (X軸 50 mm移動での比較)  
※従来機: 横形マシニングセンタ J3

# 加工内容に合わせた最適な機械仕様

## 主 軸

| 主軸の種類 |                      | 最大出力    | 最大トルク    |
|-------|----------------------|---------|----------|
| 標準仕様  | 16000 回転主軸 (HSK-A50) | 20.0 kW | 21.8 N・m |
| 特別仕様  | 8000 回転主軸 (HSK-A50)  | 11.0 kW | 52.5 N・m |
|       | 20000 回転主軸 (HSK-A40) | 7.5 kW  | 11.9 N・m |

### ● 切削事例

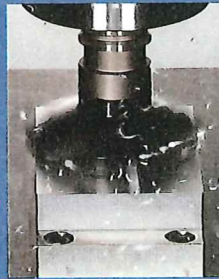
#### フェイスミル

16000 回転主軸

- ・被削材 : アルミ (A5052)
- ・使用工具径 : φ80
- ・切りくず除去量 : 1440 cm<sup>3</sup>/min

8000 回転主軸

- ・被削材 : ダクタイル鋳鉄 (FCD500)
- ・使用工具径 : φ50
- ・切りくず除去量 : 240 cm<sup>3</sup>/min



#### ドリル

8000 回転主軸

- ・被削材 : アルミ (A5052)
- ・使用工具径 : φ20
- ・切りくず除去量 : 1319 cm<sup>3</sup>/min

8000 回転主軸

- ・被削材 : ダクタイル鋳鉄 (FCD500)
- ・使用工具径 : φ16
- ・切りくず除去量 : 288 cm<sup>3</sup>/min



#### エンドミル

20000 回転主軸

- ・被削材 : アルミ (A5052)
- ・使用工具径 : φ16
- ・切りくず除去量 : 864 cm<sup>3</sup>/min

8000 回転主軸

- ・被削材 : ダクタイル鋳鉄 (FCD500)
- ・使用工具径 : φ12
- ・切りくず除去量 : 96 cm<sup>3</sup>/min



#### タップ

20000 回転主軸

- ・被削材 : アルミ (A5052)
- ・使用工具径 : M10-1.5
- ・主軸回転速度 : 3000 min<sup>-1</sup>

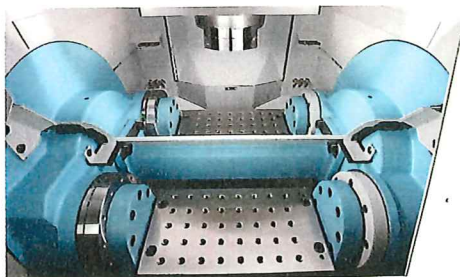
8000 回転主軸

- ・被削材 : 鋼材 (S45C)
- ・使用工具径 : M16-2
- ・主軸回転速度 : 596 min<sup>-1</sup>

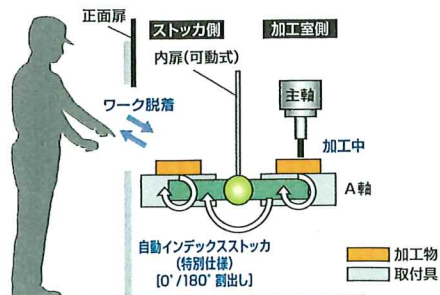


## テーブル

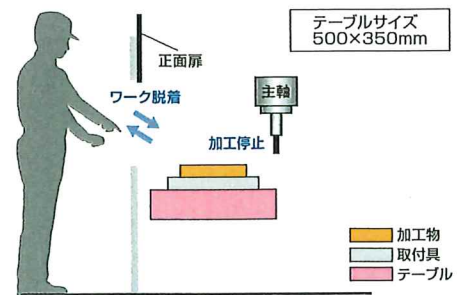
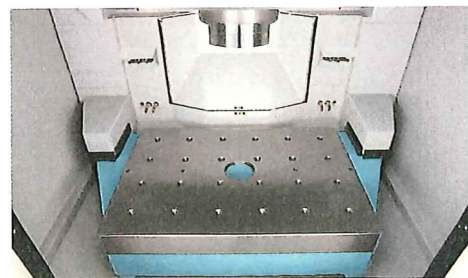
### パレットチェンジャ付A軸NCロータリテーブル (標準仕様)



※写真は特別仕様の取付具プレートと取付具ブラケット装着例

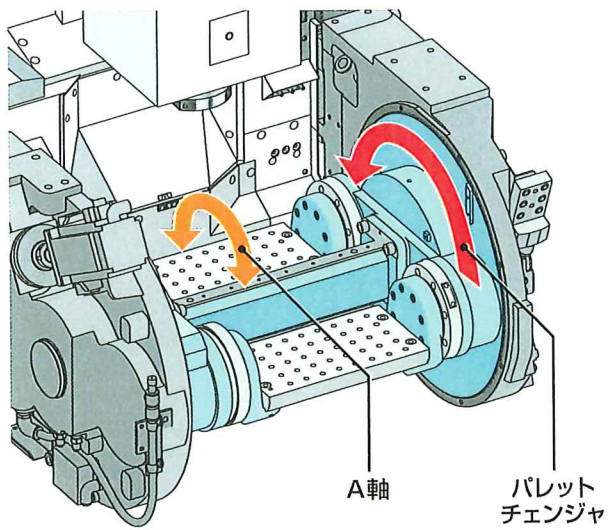


### 固定テーブル (特別仕様)



# パレットチェンジャ付A軸NCロータリテーブル

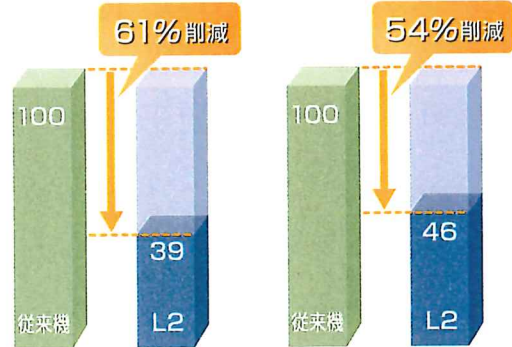
## ● 垂直旋回タイプを採用



最高の俊敏性で時間短縮

● パレットチェンジ時間

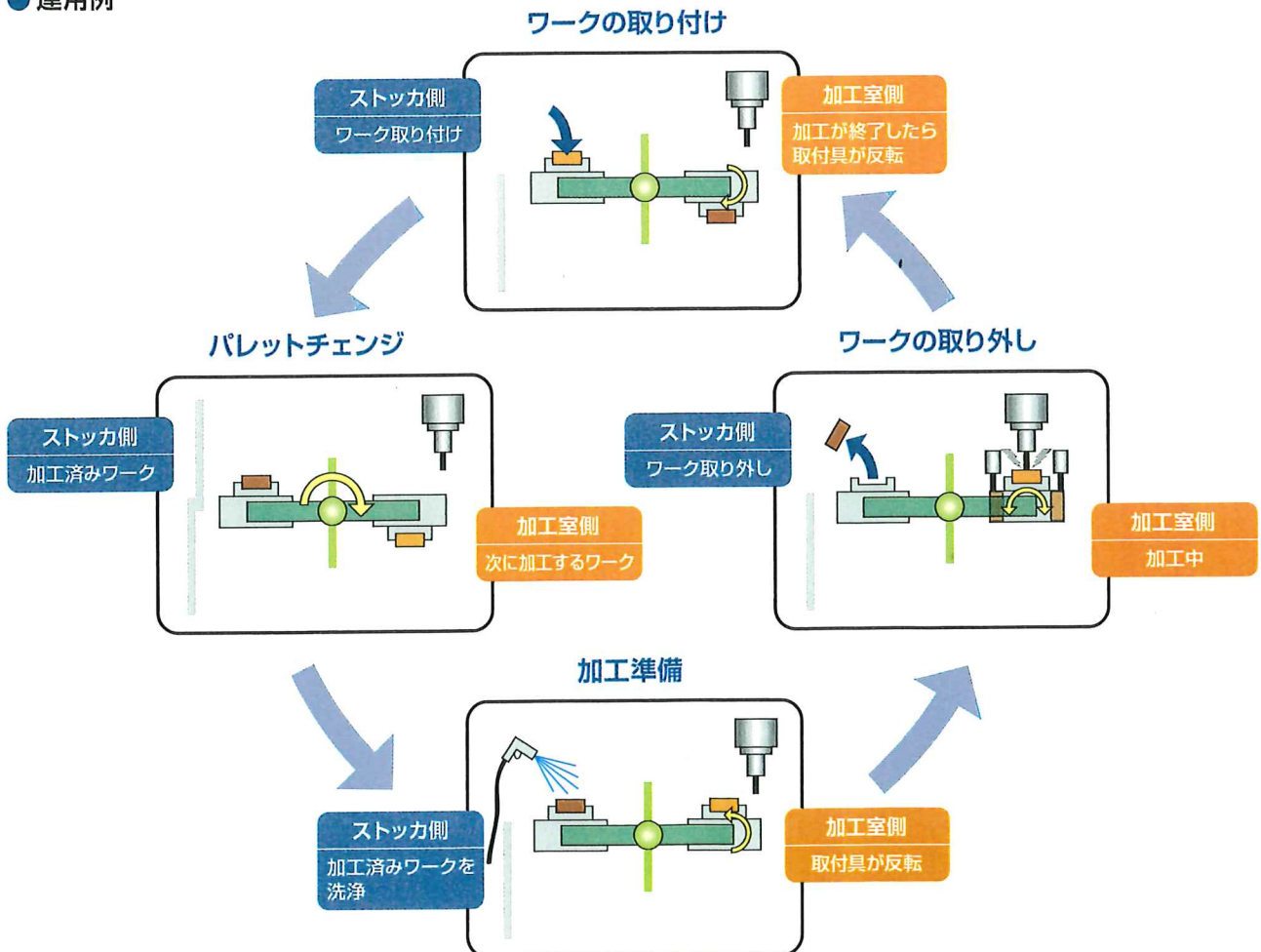
● テーブル割り出し時間



| 項目         | L2              |
|------------|-----------------|
| パレットチェンジ時間 | 3.0 秒           |
| テーブル割り出し時間 | 0.5 秒/90° (A 軸) |

※従来機:横形マシニングセンタ J3

## ● 運用例



※上記運用は標準仕様時。

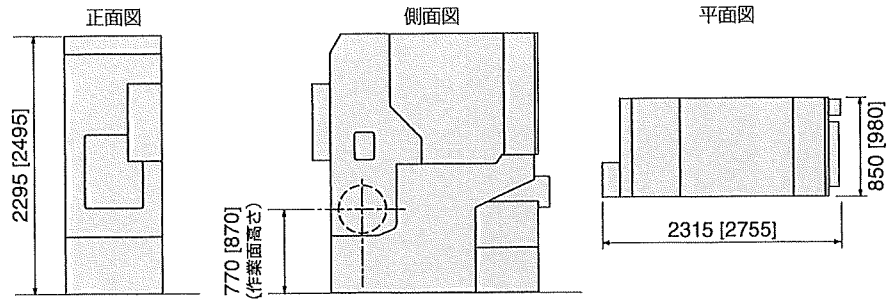
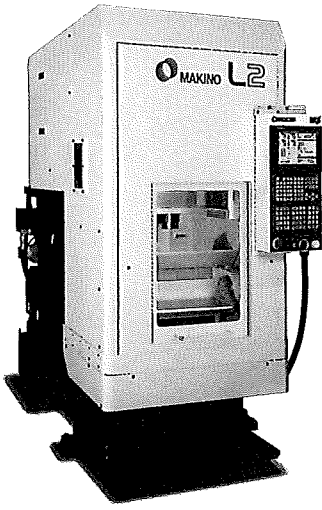


# 機械外形寸法・ワーク制限

## パレットチェンジャ付A軸NCロータリテーブル(標準仕様)

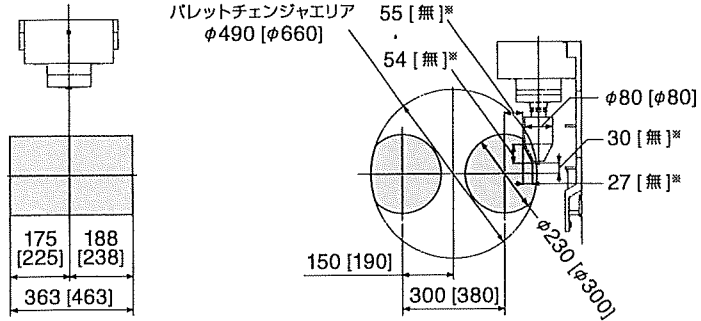
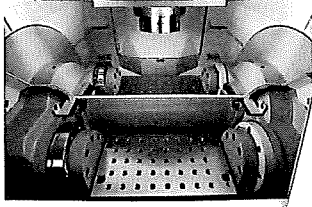
■ 正面図 / 側面図 / 平面図(mm)

[ ] はストロークアップ仕様



■ ワーク制限図(mm)

[ ] はストロークアップ仕様



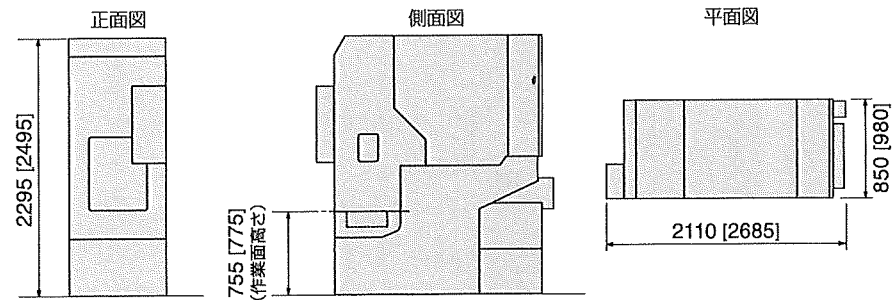
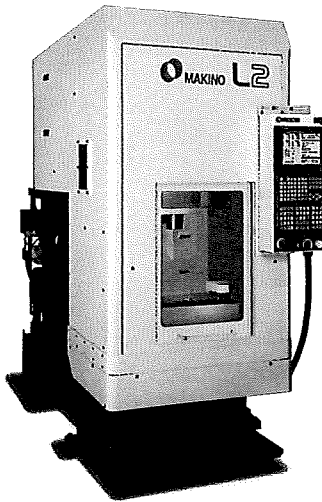
最大積載質量 60kg [60kg]

\* [無] : 工具がワーク制限に干渉していないので寸法がありません。

## 固定テーブル(特別仕様)

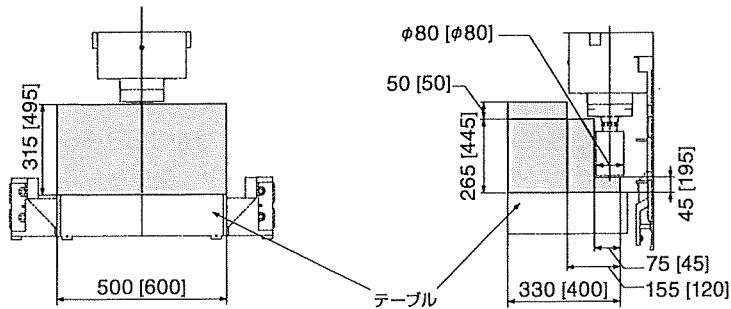
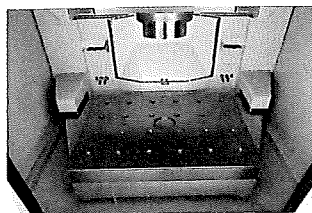
■ 正面図 / 側面図 / 平面図(mm)

[ ] はストロークアップ仕様



■ ワーク制限図(mm)

[ ] はストロークアップ仕様



最大積載質量 230kg [300kg]