# FANUC LASER C series



# 小型 高性能 高機能 高信頼性 炭酸ガスレーザ

# FANUC LASER C series

# C1000*i*-C/C2000*i*-C/C3000*i*-C/C4000*i*-C/C6000*i*-C

FANUC LASER C series i-MODEL Cはレーザ用CNC Series 30i/31i-LB Plus, 0i-LF Plusに対応した、金属や非金属の切断加工に優れた小型で高性能、高機能かつ信頼性の高い炭酸ガスレーザ発振器です。

新たに板金や樹脂切断向けに最適化した $3kW\cdot C3000i$ -Cをラインアップしました。



高い加

#### 高効率・省電力発振器

高い機械稼働率

- ●高性能なRF放電励起
  - 発振効率の向上、安定した出力
- ●高効率ターボブロワ
  - 高速回転により小型化と大容量化を実現
  - 自社製モータを使用した最適設計
- ●省電力機能
  - クイック省電力状態
  - エコ省電力状態
- ●レーザガスセービング機能

高い機械稼働率

#### 高信頼性設計

高い機械稼働率

- ●信頼性の高い、安全性に優れたRF放電励起
  - 全固体化レーザ電源
  - 最新のMOSFETによる小型化と高効率化
- ●保守を容易にする機能
  - パワー補正係数履歴、主要部品の稼働時間、 点検時期などの保守情報画面
  - 自動リークチェック機能
  - 自動電源調整機能
  - ターボオイル交換後立上げ支援機能
- 各種安全規格に適合
  - 欧州安全規格
  - FDA規格

# システムの個性化に

- ●機能を個性化するための
  - ナノCNCシステム
  - C言語エグゼキュータ
  - リアルタイムカスタム
  - Windows® OS対応
- ●様々な個性化が可能
  - 加工条件の設定







# 高速・高精度加工機能

高い加工性能

- ●高速加工機能
  - 高速·高精度加工機能
- ●高精度加工機能
  - エッジ加工機能
  - レーザパワーコントロール機能
  - パルス周波数指令範囲の拡張
- 高能率加工機能
  - 加工条件設定機能
  - ギャップ制御機能

使いやすさ

# 優れた発振器制御機能

使いやすさ

- ●レーザ制御機能
  - CNCによる発振器直接制御
  - レーザ出力フィードバック制御
  - 微小出力制御機能、微小出力補正機能
  - レーザ加工条件制御
  - 停電時再起動機能
- ファナック製以外のコントローラによる制御機能
- ●複合加工機を容易に実現
  - FANUC LASERとファナック製以外のレーザやインクマーカなどとの複合加工が可能
  - FANUC LASER以外の機器に、パワーコントロールなどのレーザ機能を適用可能

対応

使いやすさ

ツール

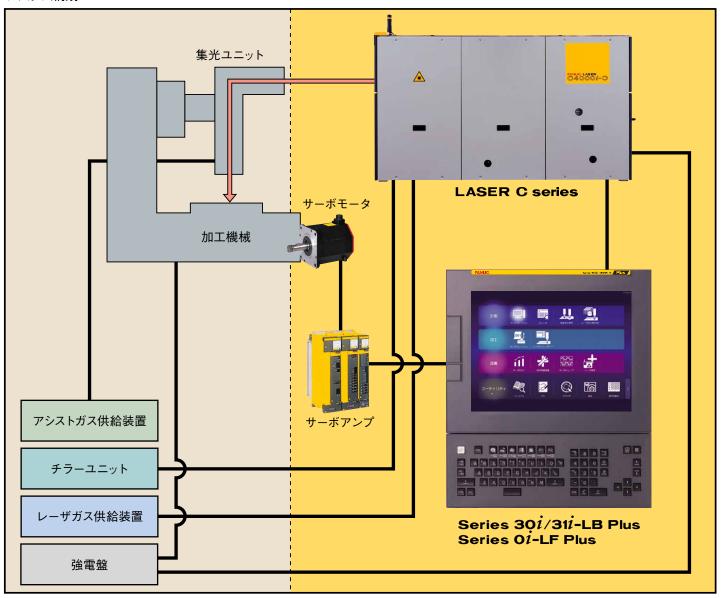
マクロ パソコン機能

## システム構成

高性能なレーザ加工機を容易に構成できるように、炭酸ガスレーザ FANUC LASER C series、CNCおよびサーボモータをまとめて供給します。FANUC LASER C seriesは、金属や非金属の切断加工用に開発された、小型で高性能、かつ信頼性の高い、炭酸ガスレーザ発振器であり、出力の大きさによって、C1000i-C、C2000i-C、C3000i-C、C4000i-CもよびC6000i-Cの5種類が用意されています。レーザ発振励起には、MOSFETを採用した全固体化レーザ電源で駆動するRF放電励起を実現し、装置の小型化、発振効率の向上および出力の安定化をはかっています。高速軸流方式の採用によって、切断加工に最適なビーム品質が得られます。

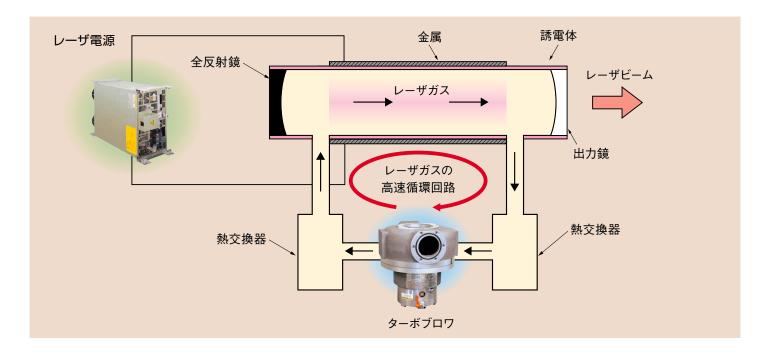
レーザ用CNC Series 30i/31i-LB Plus, 0i-LF Plusとの組合せによって、高速で、高精度な切断加工が可能になりました。サーボモータとしては、世界で最も実績のある FANUC AC SERVO MOTOR  $\alpha i$  seriesを採用しており、最先端を行くデジタルサーボ制御機能との組合せによって、より高速、高精度で安定した加工性能を発揮できます。

#### システム構成



#### 高性能なRF放電励起、高効率・高信頼性ターボブロワ

レーザの放電励起にRF放電を採用することによって、発振効率の向上と安定した出力が得られるようになりました。また、低電圧での放電が可能なため、安全性が向上し、かつ電極が放電管外部に設置でき、電極劣化によるガス汚染がないため、信頼性が向上するなどの利点があげられます。RF放電励起を実現するために、半導体素子であるMOSFETを採用して、全固体化レーザ電源を世界に先駆けて開発し、電源の信頼性が向上するとともに、放電系の周波数特性も改善され、パルス出力に対する出力特性が向上しています。

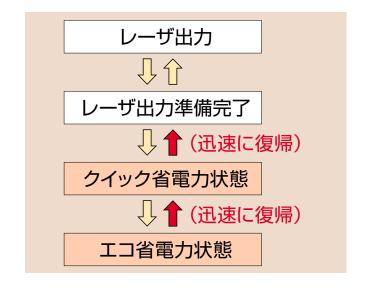


FANUC LASER C seriesではレーザガスを高速で循環させる送風機に高速回転のターボブロワを採用しています。自社製のビルトインスピンドルモータを使用することによってターボブロワの最適設計を行い、回転体の精密な調整と厳密な検査、試験により高速回転を可能にしています。これによりターボブロワの小型化と軽量化、および大容量化を実現しています。

#### 省電力機能

ワーク交換や段取り、タレットパンチプレス複合機におけるプレス加工の間などレーザを出力しない場合に、レーザ電源、およびターボブロワの運転状態を最適に制御し省電力状態に移行、消費電力を削減します。大幅な消費電力の削減が可能なエコ省電力状態と、即座にレーザ加工を再開できるクィック省電力状態の二つの省電力状態を用意しましたので、お客様の使用形態に合わせてレーザ加工機の省電力化をはかることができます。

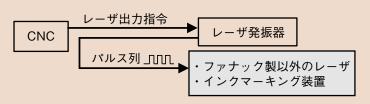
定格出力時間50%、待機時間50%の稼働状況において約20%の省電力効果(当社従来比)があります。



#### CNCによる発振器制御

CNCと結合することによって、直接CNCが発振器を制御できるようになり、発振器の立上げから停止までの制御が発振器の状態をチェックしながら行われるため、最適な状態で自動的にレーザ出力準備完了となります。また、レーザガス圧の制御など、ビーム出力に影響する要因を自動制御しています。

さらに、発振器から軸速度に比例した周波数のパルス信号を出力できますので、ファナック製以外のレーザやインクマーキング装置など と組み合わせた簡易複合加工機を容易に実現できます。



CNCのレーザ出力制御機能を使った簡易複合加工機

#### 停電時再起動機能

停電発生時にCNCがレーザ発振器の運転状態を記憶します。復電後、CNCが記憶された停電直前のレーザ発振器の状態を判断し、もっとも短時間で起動するシーケンスを決定、レーザ発振器を起動します。さらにUPSや加工再開機能と組み合わせることにより停電によるダウンタイムを最小限に抑えた稼働率の高いレーザ加工機を実現します。

#### 微小出力制御機能,微小出力補正機能

レーザ電源の制御方法を改良し、きめ細かく出力制御することにより、ワーク表面へのマーキング加工(罫書き加工)や微細加工に必要な微小なレーザ光を安定して出力することができます。 また、微小なレーザ光の平均出力が一定となるように補正することで、経年変化やミラー交換などによる影響を受けない、長期に渡

#### 消費電力モニタ機能

CNCがレーザ発振器の稼働状態を常時監視しており、消費電力 (推定値)をリアルタイムで外部出力することが可能です。 加工機側のプログラムで加工システム全体の消費電力や、稼働率

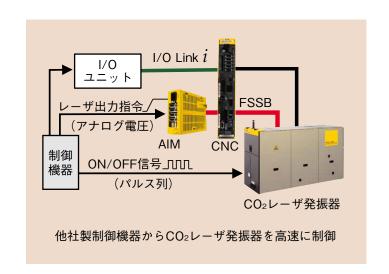
加工機側のプログラムで加工システム全体の消費電力や、稼働率 の推移を表示、記憶、分析することにより、お客様の省エネへの取 り組みをサポートすることができます。

# イヤック 省電力 当電力 時間

#### レーザ指令外部入力機能

り安定したマーキング加工を実現しています。

既存のレーザ加工機に、ファナック製 $CO_2$ レーザ発振器を搭載できます。他社制御装置から発振器制御用CNCを介してファナック $CO_2$ レーザを高速に制御します。レーザ出力指令をアナログ電圧(0-10V)、ON/OFF信号をパルス列で指令することができます。

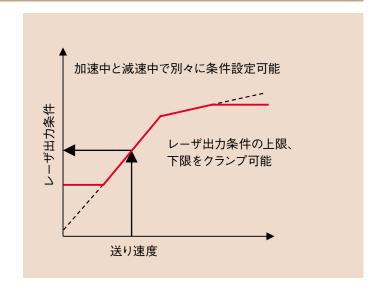


#### レーザパワーコントロール機能

加工プログラムで指令された送り速度指令とレーザ出力指令を基準として、送り速度に比例してレーザの出力条件(ピークパワー、パルス周波数、パルスデューティ)を制御します。

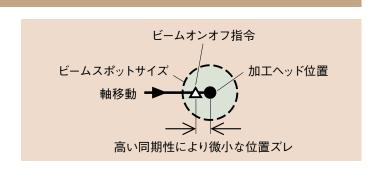
コーナ部等で加減速がかかる場合でも、パワー指令、パルス周波数指令、パルスデューティ指令を制御することにより、均一な加工を得ることができます。

パワーコントロール条件は送り速度によって2段階に切換え可能です。また、レーザ出力条件の上限と下限をクランプすることができます。さらに、軸が加速中と減速中でパワーコントロール条件を別々に設定することができます。



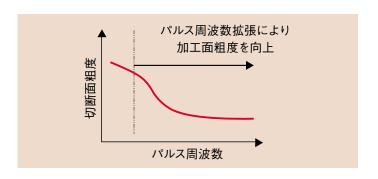
#### 高速·高精度加工機能

レーザ加工機の軸指令とレーザビームのオンオフ指令を、極めて 高い同期で制御できるようにしました。高速切断加工においては、 ビームオンオフ指令の遅れにより、ビームオンオフ指令と加工ヘッ ド位置との位置ズレが発生しますが、本機能によりビームスポッ トサイズよりも十分小さく抑えることができます。



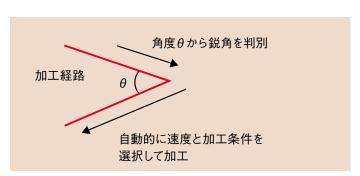
#### パルス周波数指令範囲拡張

パルス出力指令時の最大指令周波数を従来の2000Hzから32767Hzまで拡張しました。拡張された高周波パルス指令は薄板切断加工において、切断面品質を向上させドロスを低減させる効果があります。



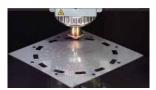
#### エッジ加工機能

加工経路形状から鋭角を判別して自動的に加減速を起動し、同時にレーザパワーを制御するエッジ加工機能によってシャープなコーナエッジを加工できます。



#### サーボとレーザの高い同期性

CNCがサーボモータへの軸指令とレーザ発振器に対する出力指令を同時に生成し、同じFSSB接続を経由して同時に送信するため、軸の動きとレーザの出力との高い同期性を実現します。







回転するワークの高速・高精度切断、マーキング加工 (FANUC文字マーキング)



#### レーザ加工に必要な情報が集約されたレーザダッシュボード画面

 $\dot{\it t}$ HMIのレーザダッシュボード画面は、レーザ加工機のHMIの中心となる画面です。

CNCのステータス表示、レーザ加工条件表示、加工形状プレビューなどのレーザ加工に必要な情報を1画面に集約しました。加工前の加工形状、加工中の進捗や加工条件がレーザダッシュボード画面だけで確認できるため、画面遷移せずにレーザ加工が可能です。また、ランチャソフトキーに必要な画面を割り付けることで、任意の画面への遷移も容易に実現できます。



プログラム管理スライドでは、加工形状を確認しながらプログラムを選択することが可能です。

ランチャソフトキー に任意の画面を 割り付け可能

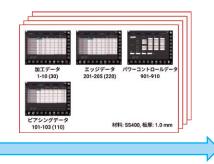


プログラム管理スライド

#### 多数の加工条件を管理できる加工条件データベース

レーザ加工条件データベースは、材料・板厚毎の加工条件設定を保存、呼出しできるiHMI アプリケーションです。 PANEL iH/iH Proなどのデータベースに保存された加工条件設定(材料・板厚毎に保存、最大1000件)を呼出し、CNCメモリ上の加工条件設定に転送します。





加工条件設定を選択しCNCメモリへ転送



#### 高信頼性

低熱膨張材による熱変位を抑えた共振器、耐食性のすぐれたパイプ材による間接冷却構造、電極をセラミックコーティングで保護し、ガス汚染を低減する外部電極構造を採用した放電管、パワー素子としてMOSFETを採用して固体化したレーザ電源など、信頼性の向上がはかられています。



#### 容易な保守

パワー補正係数履歴、レーザ電源の電流電圧、レーザの状態、主要部品の 稼働時間および点検時期などがCNC画面に表示されます。

また、共振器内部を真空状態にして圧力変化を自動的に計測して画面表示する自動リークチェック機能やレーザ電源を交換した時の電源調整を自動的に行う自動電源調整機能など保守を容易にする機能が用意されています。

電源投入後、出力パワーの低下率を自動的にチェックし、許容値を超える とワーニング表示してミラークリーニングを知らせます。

さらに、オイルミスト分解素子やガス集塵器などの新技術によるミラークリーニング頻度の低減、およびミラーステージの超精密加工の実現によるミラー調整の簡略化、改良設計によるターボブロワの保守周期の延長をはかりました。

	y	ークチェック	727
リークチェックく1	1		
リーク判定時間		負圧	300 秒
		加圧	300 秒
状態 所要時間			待機中 秒
負圧	1回目	0. 106 KPA	Ø. 8 TORR
	201	0. 106 KPA	Ø. 8 TORR
	3回目	0. 106 KPA	Ø. 8 TORR
	408	0. 106 KPA	Ø. 8 TORR
加圧	1回目	21. Ø KPA	
201	2回目	20. 9 KPA	
	3回目	20. 9 KPA	
	408	20. 8 KPA	

自動リークチェック画面

#### 安全設計

FANUC LASER C series製品は、レーザ製品の放射安全に対する欧州規格(CEマーキング)並びに米国規格(FDA規格)などに準拠して設計、製造、試験、販売を行っております。

下記に示しましたような各種警告ラベルを製品に貼付し出荷しております。

RF放電励起を採用していますので、低電圧の放電とRF電流の表皮効果によって、安全性が向上しています。



-CERTIFICATION LABELThis laser product complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11.





# 目的に応じた利用方法



レーザ切断を行う材質・板厚に応じて発振器を選択いただくことで、目的に応じたレーザ加工システムを構築いただけます。 (加工機の構成により、加工性能が制限される場合があります。)

	軟鋼	ステンレス鋼	アルミニウム
C1000 <i>i</i> -C	800mm/min 9mm厚	1200mm/min 3mm厚	1600mm/min 2mm厚
	1600mm/min 4.5mm厚	2600mm/min 2mm厚	4000mm/min 1mm厚
C2000 <i>i</i> -C	550mm/min 22mm厚	500mm/min 10mm厚	600mm/min 6mm厚
	2400mm/min 6mm厚	1000mm/min 6mm厚	2000mm/min 3mm厚
С3000 <i>i</i> -С	700mm/min 19mm厚 3000mm/min 6mm厚 10000mm/min 1mm厚	900mm/min 10mm厚 2000mm/min 6mm厚 9500mm/min 1mm厚	1800mm/min 4mm厚 12000mm/min 1mm厚
C4000 <i>i</i> -C	550mm/min 28mm厚	800mm/min 12mm厚	2000mm/min 6mm厚
	3000mm/min 6mm厚	1800mm/min 6mm厚	3000mm/min 4mm厚
C6000 <i>i</i> -C	550mm/min 32mm厚	600mm/min 16mm厚	1200mm/min 10mm厚
	2400mm/min 12mm厚	1200mm/min 12mm厚	2600mm/min 6mm厚

# 仕様

#### 発振器標準仕様

	名 称	内 訳								
型式		ovocoi o	C2000 <i>i</i> -C		сзоооі-с		C4000 <i>i</i> -C			
光路形式		C1000 <i>i</i> -C	短光路	長光路	短光路	長光路	短光路	長光路	C6000 <i>Î</i> -C	
方式		RF 放電励起方式高速軸流型炭酸ガスレーザ								
構造		共振器、電源一体形 注 1)								
定格出力	)(W)	1000 2000		3000		4000		6000		
最大出力	最大出力(W) 1000 2		25	00	3000		4000		6000	
最大パル	最大パルス指令(W) 1000 2700		0 注2)	3200 注2)		4000		7000 注2)		
出力安定	性	±1% <sup>注3)</sup>								
波長		10.6 μm								
ビームモ	ード	低次モード								
ビーム径	ビーム径(出口にて)(mm)		φ27以下	φ24以下	<b>φ22</b> 以下	φ19以下	φ27以下	φ24以下	<b>φ28</b> 以下	
偏光		45° 直線			円偏光	90°直線	円偏光 90°直線		直線	
ビーム発	(全角)	2mrad以下								
パルス指令周波数		5~5000Hz	5~32767Hz 5~10			000Hz 5~32767Hz				
パルス指	令デューティ	0~100%								
レーザ媒	<b>读体</b> <sup>注 4)</sup>	ガスA ガスB								
混合ガス	、消費量(L/Hr)	-lr)			約10				約20	
	水量(L/min)	40 75		120		160		250		
冷却水	循環水圧	ゲージ圧で0.5MPa以下								
	水温 / 水温安定度	20~	~30°C / ±	1°C	20~30℃/±2℃					
	推奨冷却能力(kW)	11	22		33		44		66	
入力電源	Ę	AC200V+10%、-15% 50/60Hz±1Hz またはAC220V+10%、-15% 60Hz±1Hz								
入力電源	容量(kVA)	18 33		44		55		75		
質量(kg)		350(本体) 30(ポンプ)	700		750		900		1300	

- 注1) C1000*i*-Cは排気ポンプが別置きです。

- 注2) 指令できるパルス指令デューティに制限があります。 注3) 定格出力でのレーザパワーフィードバック機能有効時の8時間連続 注4) ガスA CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>:Heの混合ガス(体積比、N<sub>2</sub> バランス) 5:55:40% 各組成比の±5%の許容値 ガスB CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>:Heの混合ガス(体積比、Heバランス) 5:35:60% 各組成比の±5%の許容値

# 保守・サポート体制

## 充実した保守体制

ファナックのサービスは「高い稼働率」「グローバルサービス」「生涯保守」を基本方針として お客様に信頼と安心をお届けします。

# Service First

ファナックは「サービスファースト」の精神のもと、世界に270以上のサービス拠点を置き、100か国以上でファナック商品を生涯保守いたします。

#### 高い稼働率



#### ファナックアカデミ

ファナックアカデミでは、CO₂レーザ発振器のミラークリーニングなど日常保守、定期保守方法および予防保守のための研修コースを開催しております。







ファナックアカデミ のご案内

#### ファナック株式会社

本社 〒401-0597 山梨県南都留郡忍野村忍草3580 ☎(0555)84-5555(代) FAX (0555)84-5512 https://www.fanuc.co.jp/

●お問合せ先 下記のFAセールス担当にご相談ください。

本社(中央テクニカルセンタ) 〒401-0597 山梨県南都留郡忍野村忍草3580 愛知県小牧市西之島1918-1 名古屋支社 **∓**485-0077 宮城県仙台市泉区明通4-5-1 東北支店 〒981-3206 越後支店 **〒954-0111** 新潟県見附市今町7-17-38 前橋支店 〒371-0846 群馬県前橋市元総社町521-10 筑波支店 〒305-0856 茨城県つくば市観音台1-25-1 白山支店 〒924-0071 石川県白山市徳光町2394-15 大阪支店 〒559-0034 大阪府大阪市住之江区南港北1-3-41 **T701-0165** 岡山県岡山市北区大内田834 中国支店 〒869-1196 熊本県菊池郡菊陽町津久礼2522-13 九州支店 ●ファナックアカデミ 〒401-0597 山梨県南都留郡忍野村忍草3580

●日本国内でのFA商品の保守サービスは、下記連絡先にて承っています。

 **☎** (0555)84-6120 FAX (0555)84-5543 **☎** (0568)73-7821 FAX (0568)73-5387

**★** (0568)73-7821 FAX (0568)73-5387 **★** (022)378-7756 FAX (022)378-7759 **★** (0258)66-1101 FAX (0258)66-1141

☎ (027)251-8431 FAX (027)251-8330 ☎ (029)837-1162 FAX (029)837-1165

**a** (076)276-2044 FAX (076)276-2062 **b** (06)6614-2111 FAX (06)6614-2121 **c** (086)292-5362 FAX (086)292-5364

**☎** (096)232-2121 FAX (096)232-3334 **☎** (0555)84-6030 FAX (0555)84-5540



会員サイトはこちらへ

●本機の外観及び仕様は改良のため予告なく変更することがあります。

●本カタログからの無断転載を禁じます。

本カタログに記載された商品は、『外国為替及び外国貿易法』に基づく規制対象です。Series 30i-LB Plusの輸出には日本政府の許可が必要です。他の商品も許可が必要な場合があります。また、商品によっては米国政府の再輸出規制を受ける場合があります。本商品の輸出に当たっては当社までお問い合せ下さい。