

ファインセラミックスの  
レーザ加工

# 目 次

## 知 識 編

I. レーザ加工の原理 .....	1
1. レーザ加工の発展 .....	1
(1) レーザ加工の発展と背景 .....	1
(2) レーザ加工の実用化への歴史 .....	1
2. レーザの原理と特徴 .....	3
(1) レーザ発振器の基本構成 .....	3
(2) レーザの発振原理 .....	4
(3) レーザ光の特徴 .....	5
(4) 各種の加工用レーザー .....	6
3. レーザ加工の原理と種類 .....	7
(1) 加工の原理と特徴 .....	7
(2) 集光特性 .....	8
(3) 各種材料の加工性 .....	12
(4) レーザ加工の種類 .....	13
4. CO <sub>2</sub> レーザー発振器 .....	14
(1) CO <sub>2</sub> レーザー発振器の各種構造と特徴 .....	14
(2) SD方式のレーザー発振器の構造 .....	17
5. 加工用CO <sub>2</sub> レーザー発振器の重要な性能 .....	18
(1) ビームモード .....	18
(2) パルス出力 .....	20
(3) 偏光 .....	21
(4) 加工性能の向上 .....	23
6. レーザ加工機の構成 .....	23
(1) 加工機の構成要素 .....	23
(2) 各種のテーブル駆動方式 .....	24
II. CO <sub>2</sub> レーザー加工機用パソコンCAD/CAMの操作 .....	26
1. はじめに .....	26
2. システムの概要 .....	27
(1) システムの特徴 .....	27
(2) ハードウェア構成 .....	27
(3) ソフトウェア構成 .....	28
3. システムの機能 .....	29

(1) CAD入力機能	29
(2) 加工条件設定機能	31
(3) 加工条件登録機能	31
(4) NCデータ出力機能	32
(5) NCリンク機能	32
資料1. 保守、点検	33
資料2. 用語解説	35

## 実 技 編

実技課題(1) CO <sub>2</sub> レーザー加工機用パソコンCAD/CAMの操作	39
1. CAD/CAM装置の取扱い	40
(1) 起動	41
(2) 画面設定	41
(3) 画面再生	42
(4) マウスの操作	42
2. 基本図形の入力手順	44
(1) コマンドの概略	44
(2) XとYの符合(+、-)のとり方	44
(3) 対話入力モードの主な操作手順	45
(4) 作業モードの主な操作手順	46
(5) 作図モードの主な操作手順	48
3. レーザ加工用のNCデータの作成	49
4. 練習問題(1)	60
5. 練習問題(2)	62
6. 練習問題(3)	64
実技課題(2) CO <sub>2</sub> レーザー加工機の操作	65
1. レーザ加工機の取り扱い	66
(1) システム構成と各部の名称、機能	67
(2) 電源投入方法	71
(3) 機械原点復帰	71
(4) 発振器準備キーの投入	73
(5) 加工ガス圧の調整	73
(6) ノズルの心出し	73
(7) レーザビームの焦点出し	75
(8) レーザ出力設定方法	77

(9) 自動運転の準備 .....	78
2. レーザ発振器の取り扱いおよび調整 .....	81
(1) 発振器の構造および各部の名称 .....	81
(2) 光軸調整方法 .....	84
(3) ミラーのクリーニング .....	88
(4) He-NeレーザとCO <sub>2</sub> レーザの同調 .....	90
(5) パワープローブによるレーザパワーの点検 .....	93
(6) レーザガス交換 .....	94
3. 安全上の注意事項 .....	96
(1) レーザ光線に対する安全対策 .....	96
(2) レーザ加工時に発生する分解ガスに対する安全対策 .....	97
(3) その他の安全対策 .....	97
実技課題 (3) セラミックスおよび軟鋼の穴あけ・切断 .....	98
(1) 準備するもの .....	99
(2) 材料物性値の調査 .....	99
(3) レーザ加工運転準備 .....	99
(4) セラミックス切断時の材料設置用板の製作 .....	99
(5) 加工特性実験 .....	101
(6) 切断サンプルの評価 .....	103
(7) 結果の考察 .....	103
実技課題 (4) セラミックスのスクライビング .....	104
(1) 準備するもの .....	105
(2) レーザ加工運転準備 .....	105
(3) スクライビング実験 .....	105
(4) 加工サンプルの評価 .....	106
(5) 結果の考察 .....	106
実技課題 (5) 測定および検査 .....	107
(1) 切断幅、スクライビング幅の測定 .....	108
(2) 切断面の表面あらさの測定 .....	108
(3) 真円度の測定 .....	109
(4) ドロス付着状況の観察 .....	109
(5) スクライブ深さ .....	110
(6) クラックの有無 .....	110