

Q&A 目次

項番号	名 称	頁
1.	原理	
1.1	共通	
1.1.1	熱切断とは何ですか	1
1.1.2	熱切断の特徴を教えてください（機械切断との対比は）	2
1.1.3	ガス切断、プラズマ切断、レーザー切断の原理を教えてください	3
1.1.4	ガス切断、プラズマ切断、レーザー切断の特徴を教えてください	4
1.1.5	切断に必要な熱量を教えてください	5
1.1.6	各切断法における最適な切断ガスの流れは	6
1.1.7	ストレートノズル、ダイバーゼントノズルとは何ですか	8
1.1.8	ドラグラインは、なぜできるのか	9
1.1.9	ドラグラインは、なぜ曲がるのか	10
1.1.10	切断面には、なぜ酸化皮膜がつくのか	11
1.1.11	切断に伴う熱変形量は	11
1.1.12	なぜ熱変形するのか	12
1.1.13	切断時の散水冷却の効果、適用上の要点は（切断中の反り対策は）	13
1.1.14	切断中の変形対策は	14
1.1.15	各切断法別に水中で切断する方法は	15
1.1.16	各切断技術の今後の改良すべき開発課題は	16
1.2	ガス切断	
1.2.1	ガス切断法の適用可能条件は	17
1.2.2	酸素とは何ですか	18
1.2.3	切断酸素の純度が切断性に及ぼす影響は	19
1.2.4	切断酸素中の不純物としての水素の有害性は	20
1.2.5	切断酸素流量と切断速度の関係は	21
1.2.6	切断速度を上げるには	22
1.2.7	切断材の温度による影響は	23
1.2.8	切断板厚を拡大するにはどうすればよいか	24
1.2.9	鋼中の合金元素の切断性への影響は	25
1.2.10	予熱炎の役割について教えてください	26
1.2.11	燃料ガスの種類とその性質、用途は	28
1.2.12	理論混合比、中性混合比とは何ですか	29
1.2.13	ガス切断で、低圧、中圧という、いい方がありますが、これは何ですか	30
1.2.14	アセチライド(アセチリド)とは、何ですか	31
1.2.15	労働安全衛生法では、アセチレン配管および付属機器に銅を使用してはならない、と記されているのに、なぜ火口には銅が使用されているのですか	32
1.2.16	予熱炎用燃料ガスの選択について	33
1.2.17	予熱炎の温度分布は	35
1.2.18	燃焼強度とは何ですか	36
1.2.19	予熱炎で鋼板を加熱すると鋼板表面に水ができるのは、なぜですか	37
1.2.20	燃焼と爆発の違いは	37
1.2.21	総発熱量と真発熱量の違いは	37
1.2.22	逆火とはどのようなものですか	38
1.2.23	現在、ガス切断用として各種の燃料ガスが市販されていますが、その内容を教えてください	39

1.2.24	水素のガス切断への適用は	40
1.2.25	ガス切断の応用技術にはどのようなものがありますか	41
1.3	プラズマ切断	
1.3.1	プラズマ切断の種類は	43
1.3.2	プラズマトーチの基本構造は	44
1.3.3	プラズマとは何ですか	45
1.3.4	アークとは何ですか	46
1.3.5	垂下特性とは何ですか（1）（アークおよび電源の特性）	47
1.3.6	垂下特性とは何ですか（2）（アークの安定）	48
1.3.7	プラズマアークの温度分布は	49
1.3.8	サーマルピンチ効果の原理は	50
1.3.9	アークには、サーマルピンチ以外にも電磁氣的ピンチというものがあると聞きました、このピンチとは、どのようなものですか	51
1.3.10	ダブルアークとは何ですか	52
1.3.11	接触切断というのがありますが、これはどのようなものですか	53
1.3.12	プラズマ切断が他の切断法と比較して切断速度が速い理由は	54
1.3.13	プラズマトーチの使用ガス（作動ガス）の供給方法は	56
1.3.14	プラズマ切断に使用されるガスには、どのようなものがありますか	57
1.3.15	プラズマ切断に使用されるガスの性質を教えてください	58
1.3.16	プラズマ切断に使用されるガスの危険性は	59
1.3.17	エアプラズマ切断機に炭酸ガスや窒素使用の可能性は	59
1.3.18	プラズマ切断における2重気流の効果と、2次気流として窒素や空気を使用できる理由は	60
1.3.19	プラズマトーチの電極の材質は	61
1.3.20	電極、ノズル、トーチ等、各社で互換性がない理由は	61
1.4	レーザー切断	
1.4.1	レーザー切断の分類は	63
1.4.2	レーザーとは何ですか	64
1.4.3	なぜ、光が出るのですか	64
1.4.4	光は、いつでも出るのですか	65
1.4.5	光の増幅とは何ですか	66
1.4.6	縦モードとは何ですか	67
1.4.7	横モードとは何ですか（シングルモードとは何ですか）	68
1.4.8	炭酸ガスレーザーについて教えてください	69
1.4.9	炭酸ガスレーザー発振用ガスにおける有害成分は	70
1.4.10	YAGレーザーについて教えてください	71
1.4.11	エキシマレーザーについて教えてください	72
1.4.12	レーザー切断に用いられるアシストガスの種類と役割は	73
1.4.13	炭酸ガスレーザー切断に使用されるガスの危険性は	74
1.4.14	同一設備で切断および溶接の可能性は	75
1.4.15	レーザーマーキングの原理は	76
1.4.16	レーザー切断の切断溝幅（カーフ幅）が狭い理由は	77
2.	切断条件	
2.1	共通	
2.1.1	各切断法の切断条件を選定するポイントは	79
2.1.2	メーカーの切断条件のとらえ方は	80

2.1.3	各切断法の切断板厚範囲と範囲を超える板厚を切断する場合の方法は	81
2.1.4	鋳物を切断する有効な切断方法は	82
2.1.5	アルミ合金材を切断する有効な切断方法は	83
2.1.6	アルミ(5083)の精密切断で、精度±1mm程度で板厚1～25mm、26～50mm、50mm以上の経済的な切断方法は	84
2.1.7	チタン切断に有効な切断方法は	85
2.2	ガス切断	
2.2.1	板厚による火口の選定と切断条件は	87
2.2.2	ストレート火口とダイバーゼント火口の違いは	88
2.2.3	材質の異なる(SS、SM、SN等)鋼板の切断時に切断条件を変える必要は	89
2.2.4	SM570、板厚150mm以上の鋼板を最適に切断する方法は(切断板厚を拡大するには)	90
2.2.5	極薄板を上手にガス切断する方法は	91
2.2.6	重ね切断の方法と切断可能枚数は	91
2.2.7	パウダ切断の効果は	92
2.2.8	各種鋼材の切断性は	93
2.3	プラズマ切断	
2.3.1	各プラズマ切断法の適用事例は	95
2.3.2	各種材料の切断条件は(1/3)(軟鋼)	96
	各種材料の切断条件は(2/3)(ステンレス)	97
	各種材料の切断条件は(3/3)(アルミニウム)	99
2.3.3	各種材料の切断板厚範囲と分離切断および良質切断の関係は	100
2.3.4	プラズマ切断のノズル径と切断板厚の関係は	101
2.3.5	厚板を切断する場合、ガス圧と切断性の関係は	102
2.3.6	酸素プラズマでピアシング可能な最大板厚は	102
2.4	レーザー切断	
2.4.1	レーザー切断の切断条件は、どのように決めればよいか	103
2.4.2	レーザー出力と切断能力の関係は	105
2.4.3	レーザー切断のパルスの効果は	106
2.4.4	集光レンズの焦点距離と切断性能の関係は	107
2.4.5	板厚と焦点位置の関係は	108
2.4.6	板厚と最小切断穴径との関係は	108
2.4.7	アシストガスのダブルシールドの長所、短所は	109
2.4.8	ステンレス鋼の無酸化切断に使用される窒素ガスの圧力と切断性の関係を教えてください	110
2.4.9	非鉄の切断に用いるアシストガスの種類は	111
2.4.10	コンクリートや岩石など、非金属の切断は可能か	111
3.	切断作業	
3.1	共通	
3.1.1	各切断法共通のトラブルの内容とその原因は	113
3.1.2	切断中、うまく切断できているか、目でみて確認する方法は	113
3.1.3	既に切断された溝を横断する方法は	114
3.1.4	1枚の鋼板からの部材の切り出し順序は	115
3.1.5	共通線切断とは、どのようなものですか	116
3.1.6	塗装鋼板を各切断法で切断する場合の切断性に対する影響と、その対策法は	117
3.1.7	厚板切断でノズル(火口)を損傷させないピアシングの方法は	118

3.1.8	小円切断する場合のノウハウは	119
3.1.9	形鋼のバット切断を精度良く行う方法は	120
3.1.10	切断姿勢(上向き、下向き、縦向き、横向き)の違いによる切断条件の調整は	121
3.1.11	ロボットで切断を行う場合の注意事項は	122
3.1.12	高圧ガス容器を寝かして使用してよいか。	123
3.2	ガス切断	
3.2.1	切断火口の分類は	125
3.2.2	燃料ガスによって、火口や吹管を変える理由は(その1)	126
3.2.3	燃料ガスによって、火口や吹管を変える理由は(その2)	127
3.2.4	ガスの種類と違った火口、吹管を使用した場合の危険性や問題は	128
3.2.5	アセチレンの火炎を調整していくと、火炎がオレンジから白色に変わる理由は (還元炎、中性炎、酸化炎、とは)	129
3.2.6	予熱炎は、なぜ火口の先端で安定して燃焼するのか	130
3.2.7	消火時にパチンと音がするのは	131
3.2.8	ガス切断の火炎の調整が難しいが、良い方法は	132
3.2.9	フレームプレーナの予熱炎の調整方法は	133
3.2.10	予熱炎の良し悪しの判断は	134
3.2.11	吹管の取扱いは	135
3.2.12	手動切断器で適正な火炎の混合は	137
3.2.13	手動切断で手の震えを抑える方法は	137
3.2.14	切り込みに時間がかかる理由と速くする方法は	138
3.2.15	手動切断のスタートおよびエンド部におけるトーチ操作のポイントは	139
3.2.16	切断時とピアシング時で火炎調整が異なる理由は	140
3.2.17	切断酸素気流の調整は	141
3.2.18	切断火口の取替え時期の目安は	142
3.2.19	ガス切断で表面にポロポロと火玉が発生するのは	143
3.2.20	ルーズカット(失火、フレームアウト)とは何ですか	144
3.2.21	フレームプレーナ切断後のドラグラインの左右不規則(ノッチも発生する)を 切断中に確認するよい方法は	145
3.2.22	ガス切断で、どのような開先加工ができますか	145
3.2.23	開先切断で先行捨て切りを行うと、速くきれいに切断できる理由は	146
3.2.24	サーピン切断を確実に切断する方法は	146
3.2.25	塗装鋼板がうまく切断できない理由は	147
3.2.26	ジンクリッチプライマの溶融亜鉛の跳ね返し対策は	147
3.2.27	クラッド鋼の簡単な切断方法はありますか	147
3.3	プラズマ切断	
3.3.1	プラズマアークの起動は	149
3.3.2	無負荷電圧、負荷電圧とは何ですか	150
3.3.3	パイロットアークとは何ですか	150
3.3.4	高周波発生とは何ですか	151
3.3.5	プラズマトーチの取扱いは	152
3.3.6	プラズマの種類別の電極とノズルの交換時期の目安は	154
3.3.7	電極、ノズルの寿命を向上させる方法は	155
3.3.8	ノズル高さをアークセンサで制御をしているが、鋼板への衝突が多く、効果的 な対策はないか	156
3.3.9	ランニングカットができる理由は	157

3.3.10	冷却水循環装置の水温設定の目安は	158
3.3.11	プラズマ切断の集じんをプッシュ・プル方式で実施していますが、この効果を上げる方法は	158
3.3.12	切断時のヒュームによる鋼板の汚れ対策に関して良い方法は	159
3.3.13	エアプラズマ切断中に工場エア圧が変化した場合、切断性能への影響は	160
3.4	レーザ切断	
3.4.1	切断材の表面状態とレーザ光の吸収の関係と吸収剤塗布の必要性は	161
3.4.2	セルフバーニングは、なぜ発生するのか	162
3.4.3	ワーク面が汚れているか、水で濡れている場合の切断性への影響は	162
3.4.4	切断対象物の前処理の必要性和留意事項は	162
3.4.5	レンズの汚れと切断性との関係と、汚れを防ぐ方法は	163
3.4.6	ノズルを損傷させないピアシング方法は	164
3.4.7	長尺物のレーザ切断において切断後の板曲がりを低減する方法は	164
3.4.8	レーザ切断で開先切断は可能か	164
3.4.9	長時間の連続運転は可能か	165
4.	品質	
4.1	共通	
4.1.1	切断に関する品質基準は	167
4.1.2	ガス切断、プラズマ切断、レーザによる切断面品質の差は	167
4.1.3	熱影響部とは何ですか	168
4.1.4	各切断法別切断部周辺への熱影響の差は	169
4.1.5	切断部の金属組織は	170
4.1.6	切断部の元素分布は	171
4.1.7	切断時のひずみ量を現場で評価する手段は	173
4.1.8	熱切断面の機械的強度を示すデータは	174
4.1.9	熱変形を防止するために水冷する場合がある。切断直後の急冷は切断面付近の硬化の原因になるが、溶接後の性能への影響は	176
4.1.10	切断面があらくならない方法は	176
4.1.11	ガス、プラズマ、レーザ切断時の材料温度は	176
4.1.12	切断溝幅の補正の考え方は	177
4.2	ガス切断	
4.2.1	ガス切断面品質の不良とその対策は	179
4.2.2	予熱炎の調整の強弱が切断面に及ぼす影響は	180
4.2.3	異芯型火口は、同芯型火口に比べ切断面がよいのか	180
4.2.4	ガス切断で切断面にスラグ（ノロ）が付着する原因とその対策は	181
4.2.5	切断面の凹み（えぐれ）の原因は	181
4.2.6	切断面が白くなったり、紫色の模様が出たりする理由は	181
4.2.7	HT材（高張力鋼）は、なぜノッチやスラグが付着しやすいのか	182
4.3	プラズマ切断	
4.3.1	プラズマ切断面品質の不良とその対策は	183
4.3.2	プラズマ切断の切断溝には、なぜテーパ（ベベル）角がつくのか	184
4.3.3	テーパ（ベベル）角を小さくする方法は	185
4.3.4	プラズマ切断で切断面の上縁が丸くなりやすい理由は	186
4.3.5	プラズマ切断面の窒化の発生原因と、その影響は	187
4.3.6	プラズマ切断でコーナ部の切断形状が悪い原因と対策は	188

4.3.7	薄板を切断する場合、切断速度を遅くして切断すると角(コーナ部)が焼けたり、ダレたりする理由とその対策は	189
4.3.8	エアプラズマの自動切断で消耗品が新品になったのに切断面が曲がる場合があるが、その理由は	189
4.3.9	プラズマ切断のノロ(ドロス)がガス切断より除去し難い理由は	190
4.3.10	厚板切断時、プライマ材に比べ、黒皮材は、なぜ切断面にドロスが付着するのか、その理由と対策は	190
4.3.11	ステンレス鋼をアルゴン+水素プラズマ切断した切断面はきれいだが、エアプラズマの場合は黒く、ザラザラになる理由は	191
4.3.12	ステンレス鋼をプラズマ切断する場合、熱影響部を3mm以上後加工するように指示されることがあるが、その理由は	191
4.3.13	ステンレス鋼をプラズマ切断する場合、切断面およびその周辺部が黒く汚れますが、これを減少させる方法は	192
4.4	レーザ切断	
4.4.1	レーザ切断面品質の不良とその対策は	193
4.4.2	プライマの塗装とレーザ切断性への影響、その対策は	194
4.4.3	レーザ切断の熱影層は	194
5.	切断機器等	
5.1	切断機(器)の種類には、どのようなものがありますか	195
5.2	各切断法の基本的な機器構成は	197
5.3	高圧ガス容器の構造は	198
5.4	高圧ガス製造設備とは何ですか	199
5.5	C Eとは何ですか	200
5.6	集合装置とは何ですか(労働安全衛生法関係:アセチレンガス溶接装置とガス集合溶接装置)	201
5.7	貯蔵所とは何ですか(高圧ガス保安法関係)	202
5.8	圧力調整器の構造を教えてください	204
5.9	流量計の測定原理は	205
5.10	圧力計の測定原理は(絶対圧、ゲージ圧とは)	206
5.11	溶断機器機関係の規格には、どのようなものがありますか	207
5.12	切断火口には、火口番号というのがありますが、これは何ですか	210
5.13	手動切断用の治具は	211
5.14	可搬式自動切断機がバック走行で脱線しやすい理由は	212
5.15	倣(なら)い切断機の原理は(ホト・トレーサ(アイ・トレーサ)の原理)	212
5.16	切断機の駆動方式の違いによる精度の差は	213
5.17	NC切断機の性能、概要は	214
5.18	NCフォーマットの種類と特徴は	215
5.19	EIAフォーマットとESSIフォーマットの例を教えてください	216
5.20	マクロプログラムとは	217
5.21	NC切断機を効率良く操作できるNC装置のオプション機能は	218
5.22	オフラインティーチングとは何ですか	219
5.23	ラインマーキングの原理とマーキングの色は	220
5.24	切断の自動化を進めるのに必要な装置は	221
5.25	高さ倣(なら)い装置にはどのような方式があり、それぞれの長所、短所は	222
5.26	高さ倣(なら)いの高速追従性は	223
5.27	プラズマ開先切断の高さ倣(なら)いの方法は	223

5. 28	電極・ノズルの自動交換の可能性は	223
5. 29	ガス開先切断トーチの構造を教えてください	224
5. 30	ガス開先切断の開始手段は	226
5. 31	NC切断でトーチ旋回が必要な理由は	227
5. 32	NCガス開先切断で円弧または円切断は可能か、またその精度は	228
5. 33	NCガス開先切断で直角コーナ切断はできるか	233
5. 34	0 (ゼロ) 度狙い開先切断とトーチ垂直切断との切断精度の比較は	233
5. 35	プラズマ切断のV開先、Y開先、X開先の可能性は	234
5. 36	レーザで開先切断が可能か	235
5. 37	プラズマ電源の使用率とは	235
5. 38	パルスデューティとは何ですか	236
5. 39	発振器搭載型と別置型の長所と短所は	237
5. 40	作業性のよい切断定盤は	238
6.	安全	
6. 1	共通	
6. 1. 1	切断作業現場の健康上、安全上の留意点は	239
6. 1. 2	保護具、保護眼鏡の選定基準は	241
6. 1. 3	熱切断で発生する有害光線について教えてください	242
6. 1. 4	有害光線に対する対策を教えてください	243
6. 1. 5	周辺作業者に対する遮(しゃ)光対策は	245
6. 1. 6	切断作業で発生する粉じん、ガスの影響は	246
6. 1. 7	切断作業で発生する粉じん、ガスの対策は	247
6. 1. 8	切断作業で発生する騒音と許容値は	248
6. 1. 9	電磁障害について	249
6. 1. 10	酸素の危険性は	250
6. 1. 11	可燃性ガスの爆発範囲とは	250
6. 1. 12	アセチレンの分解爆発とは	251
6. 1. 13	マンホール、暗渠(あんきょ)における切断作業における安全対策は	252
6. 1. 14	配管を切断する場合の配管内のガス処理の必要性は	252
6. 1. 15	切断機を取り扱う上での安全上の注意事項は	253
6. 1. 16	ロボットを取り扱う上での安全上の注意事項は	254
6. 1. 17	圧力計の取扱いは	254
6. 1. 18	圧力調整器の取扱いは	255
6. 1. 19	高圧ガス容器の使用上の注意事項は	256
6. 1. 20	高圧ガス容器の移動、運搬上の注意事項は	257
6. 1. 21	高圧ガス容器の貯蔵、保管の注意事項は	257
6. 1. 22	高圧ガス容器からガス漏れが生じた場合の処置は	258
6. 1. 23	高圧ガス容器が着火した場合の処置は	258
6. 1. 24	CEの使用上の注意事項は	259
6. 1. 25	配管の取扱いは	260
6. 1. 26	ゴムホースの取扱いは	260
6. 1. 27	集合装置の取扱いは (一般高圧ガス保安規則第 18 条 2 項 (抜粋)、労働安全衛生規則第 313 条)	261
6. 1. 28	感電事故防止対策は	262
6. 1. 29	ケーブルの取扱いは	263
6. 2	ガス切断	

6.2.1	ガス切断作業の安全対策は	265
6.2.2	乾式安全器の原理は	266
6.2.3	水封式安全器の原理は	267
6.2.4	連続して切断を行い火口が過熱した場合、火口を冷す理由は	267
6.2.5	安全器の設置位置は	268
6.3	プラズマ切断	
6.3.1	プラズマ切断作業の安全対策は	269
6.3.2	プラズマ切断で大気中に発生する粉じんおよび有害ガス量は	270
6.3.3	プラズマ切断で大気中に発生する有害ガスは	271
6.3.4	プラズマ切断で発生するヒュームおよび窒素酸化物(NO_x)の対策は	272
6.3.5	切断音の原因と小さくする方法は	273
6.4	レーザー切断	
6.4.1	レーザー切断作業の安全対策は	275
6.4.2	レーザー機器の安全対策は(クラス別安全対策)	276
6.4.3	炭酸ガスレーザー加工機の安全対策実施例は	277
6.4.4	レーザー切断で大気中に発生する粉じん量やガス量は	278
6.4.5	レンズの管理は	279
7.	保守	
7.1	切断機器の管理はどうしたらベストか	281
7.2	切断機器の日常点検、定期点検の項目は	282
7.3	水封式安全器の保守は	283
7.4	乾式安全器の保守は	283
7.5	各種切断機の平均寿命は	284
7.6	故障に備える予備部品と数量は	284
7.7	ガス漏れをどのようにチェックすればよいか	285
7.8	冷却システムの保守は	287
7.9	冷却水の水質は	287
7.10	プラズマ電源の保守は	288
7.11	炭酸ガスレーザー切断機特有のメンテナンス項目は	289
7.12	炭酸ガスレーザー切断機の消耗品の種類、価格は	290
8.	導入他	
8.1	共通	
8.1.1	各種切断機の導入に際して検討すべき事項は	291
8.1.2	各切断機導入時に必要な付帯設備は	292
8.1.3	各切断法における切断装置の電源設備容量の目安は	293
8.1.4	切断作業をNC化する場合の注意点は	293
8.1.5	NC切断と手動切断のメリットの比較は	294
8.1.6	アイトレーサとNC切断機の得失は	295
8.1.7	ガス、プラズマ、レーザー切断のコスト比較は	296
8.1.8	製造原価はどのように計算されるのか	297
8.1.9	工数単価の計算はどのようにすれば良いか	298
8.1.10	切断機の減価償却は	299
8.1.11	熱切断を取り巻く法的(公的)規制は	300
8.2	ガス切断	
8.2.1	ガス切断導入時の注意事項は	301
8.3	プラズマ切断	

8.3.1	プラズマ切断導入時の注意事項は	302
8.4	レーザ切断	
8.4.1	レーザ切断導入時の注意事項は	303
9.	図表リスト	305
10.	一口話 目次	312