

目 次

1. 緒 論

1. 1 溶接技術の工業における地位	1
1. 2 溶接方法の分類	2

2. 融 接

2. 1 被覆アーク溶接	4
(1) 被覆アーク溶接棒	4
(2) アーク	5
(3) 溶着現象	7
(4) 被覆アーク溶接機	8
(5) 器具溶接法	10
2. 2 サブマージアーク溶接	11
2. 3 イナートガスアーク溶接	13
(1) TIG 溶接	14
(2) MIG 溶接	15
2. 4 炭酸ガスアーク溶接	15
2. 5 原子水素溶接	17
2. 6 スタッド溶接	18
2. 7 エレクトロスラグ溶接	18
2. 8 電子ビーム溶接	20
2. 9 テルミット溶接	21
2.10 ガス溶接	21
2.11 無被包アーク溶接	22

3. 抵抗溶接

3. 1 点溶接	24
3. 2 シーム溶接	26
3. 3 プロジェクション溶接	27
3. 4 フラッシュバット溶接	27

4. 圧 接

4. 1 圧接方法	29
(1) ガス圧接法	29
(2) 鍛接	29
(3) 突合せ抵抗圧接	30
(4) 高周波圧接	30
(5) 超音波圧接	30
(6) 摩擦圧接	30
(7) 冷間圧接	31
(8) 爆発圧接	32
4. 2 圧接機構	32
4. 3 圧接における温度	34
4. 4 圧接における圧力	36
4. 5 変態点と圧接	38
4. 6 特殊圧接法の圧接機構	38
(1) 超音波圧接の機構	38
(2) 爆発圧接機構	39
(3) 粉末を媒介とする圧接機構	40

5. ろ う 接

5. 1 接合力	42
5. 2 接着の様式	43
(1) 固溶体型接着	43
(2) 共晶型接着	44

(3) 金属間化合物型接着	45
(4) 付着型接着	46
(5) 混合型接着	46
5. 3 ろう付における拡散現象	47
(1) 接着表面上の拡散	47
(2) ろう付における粒界拡散	47
(3) ろう付における体拡散	47
(4) ろう付における結晶内のある格子面の間への拡散	48
5. 4 ろう付部の溶融, 凝固および生成物	48
5. 5 ろう材の接触角	50
5. 6 ろう付強さ	51
(1) ろう付間げきと接着強さ	51
(2) ろう材による接着強さ	52
(3) 被接着材による接着強さ	52
(4) 接着面積率による接着強さ	52
5. 7 接着部の硬さ	52
5. 8 ろう材	53
(1) 軟ろう	53
(2) アルミろう	53
(3) 黄銅ろう	53
(4) 銀ろう	53
(5) 耐熱ろう	53
(6) その他のろう	53
5. 9 フラックスおよびふん囲気	54
(1) フラックス	54
(2) ふん囲気	54
5.10 ろう付方法	54
(1) 軟ろう付方法	55
(2) 硬ろう付	55
6. 溶接冶金	
6. 1 溶接金属の溶融と凝固	56

(1) アーク溶接の溶融過程における化学冶金反応	56
(2) アーク溶接におけるスラグメタル反応	57
(3) 溶接金属とガス	64
(4) 溶接金属の欠陥	70
(5) ぜい化	75
(6) 溶接金属の凝固組織	79
6. 2 溶接熱影響	81
(1) 溶接による温度変化	81
(2) 熱影響部の組織と諸性質	86
(3) 熱影響部に起こる欠陥	94
6. 3 溶 接 性	100
(1) 溶接性の定義	100
(2) 溶接性の分類	100
6. 4 切欠きぜい性	101
(1) ぜい性破壊の特徴	101
(2) 切欠きぜい性に及ぼす冶金的因子	102
(3) ぜい性破壊の機構	104
(4) ぜい性きれつの発生および伝播	106
(5) 溶接構造物のぜい性破壊防止	108

7. 溶接部の残留応力と変形

7. 1 溶接部の残留応力	109
(1) 溶接部における残留応力の発生	109
(2) 溶接の残留応力分布	111
(3) 溶接残留応力の影響	112
7. 2 溶接部の残留応力の測定	114
(1) 応力弛緩法	115
(2) 非破壊的残留応力測定法	117
7. 3 溶接部の残留応力の緩和	118
(1) 施工法による残留応力の軽減	118
(2) 残留応力の緩和法	119
7. 4 収縮による溶接部の変形	121

(1) 収縮変形	122
(2) たわみ変形	123
(3) 収縮変形の防止	125

8. 溶接設計と継手の強さ

8. 1 溶接設計上の利点と欠点	127
(1) 溶接の利点	127
(2) 溶接の欠点	128
8. 2 溶接に適した設計を用いるための要点	129
(1) 使用材料の選定	129
(2) 最適な溶接法の採用	129
(3) 溶接継手のとり方とその位置	129
(4) 溶接施工	130
(5) 溶接構造物としての諸特性の考慮	130
(6) 溶接部の検査	130
8. 3 溶接継手の種類とその選択	131
(1) 溶接継手の種類	131
(2) 溶接継手の選択	133
8. 4 溶接記号	134
(1) 基本記号	134
(2) 補助記号	134
(3) 記号の記載方法	135
8. 5 溶接継手の強さ	137
(1) 静的強さ	138
(2) 疲れ強さ	141
(3) 衝撃強さ	143
(4) 許容応力と安全率	145

9. 各種金属の溶接

9. 1 鉄および炭素鋼	150
9. 2 鋳鉄および鋳鋼	151

9. 3	高張力鋼	151
9. 4	低温用鋼	154
9. 5	ステンレス鋼	156
	(1) マルテンサイト系ステンレス鋼	156
	(2) フェライト系ステンレス鋼	157
	(3) オーステナイト系ステンレス鋼	157
9. 6	アルミニウムとその合金	158
9. 7	銅およびその合金	159
9. 8	耐熱合金	159
9. 9	活性金属とその合金	160
10. プラスチックの溶接		
10. 1	プラスチックの特性	164
10. 2	溶接方法	164
	(1) 熱風溶接	164
11. 融 断 法		
11. 1	ガス切断法	166
11. 2	その他の切断法	168
	(1) アーク切断	168
	(2) プラズマアーク切断	169
	(3) 粉末切断	169
12. 試 験 と 検 査		
12. 1	破壊試験	170
	(1) 母材試験	170
	(2) 溶接材料試験	170
	(3) 溶接継手試験	171
	(4) 溶接性試験	171
	(5) 破壊試験による材料評価	182

12. 2 非破壊検査	183
(1) 放射線透過検査	183
(2) 超音波検査法	191
(3) 磁気検査法	193
(4) 電氣的検査法	195
(5) 浸透検査法	195
(6) 熱的検査法	195
12. 3 非破壊検査像と機械的強さ	196
(1) 欠陥像と静的強さ	197
(2) 欠陥像と衝撃強さ	197
(3) 欠陥像と疲れ強さ	198
(4) 欠陥像と高温強さ	200
おもな参考図書	201
索 引	203