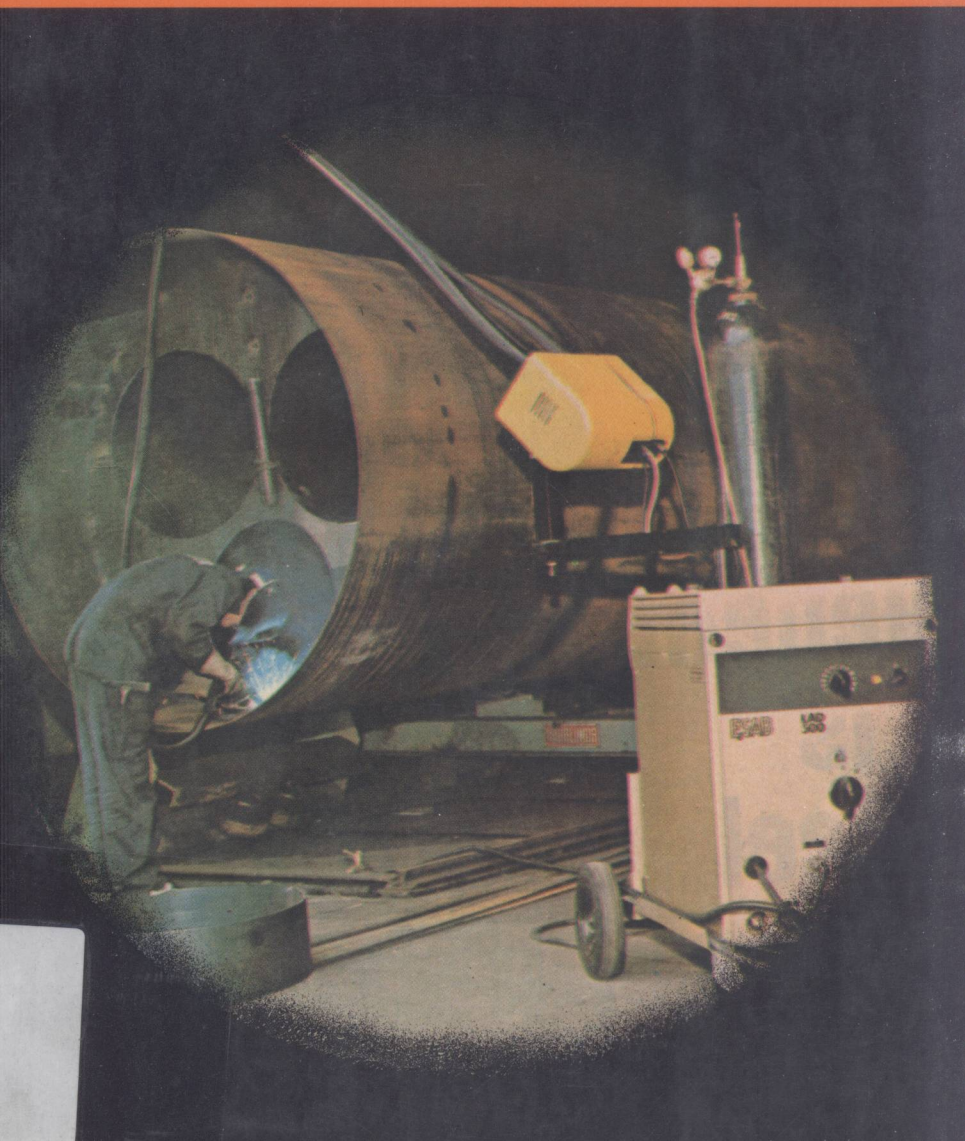


銲接技術叢書 5

新銲接方法的重點

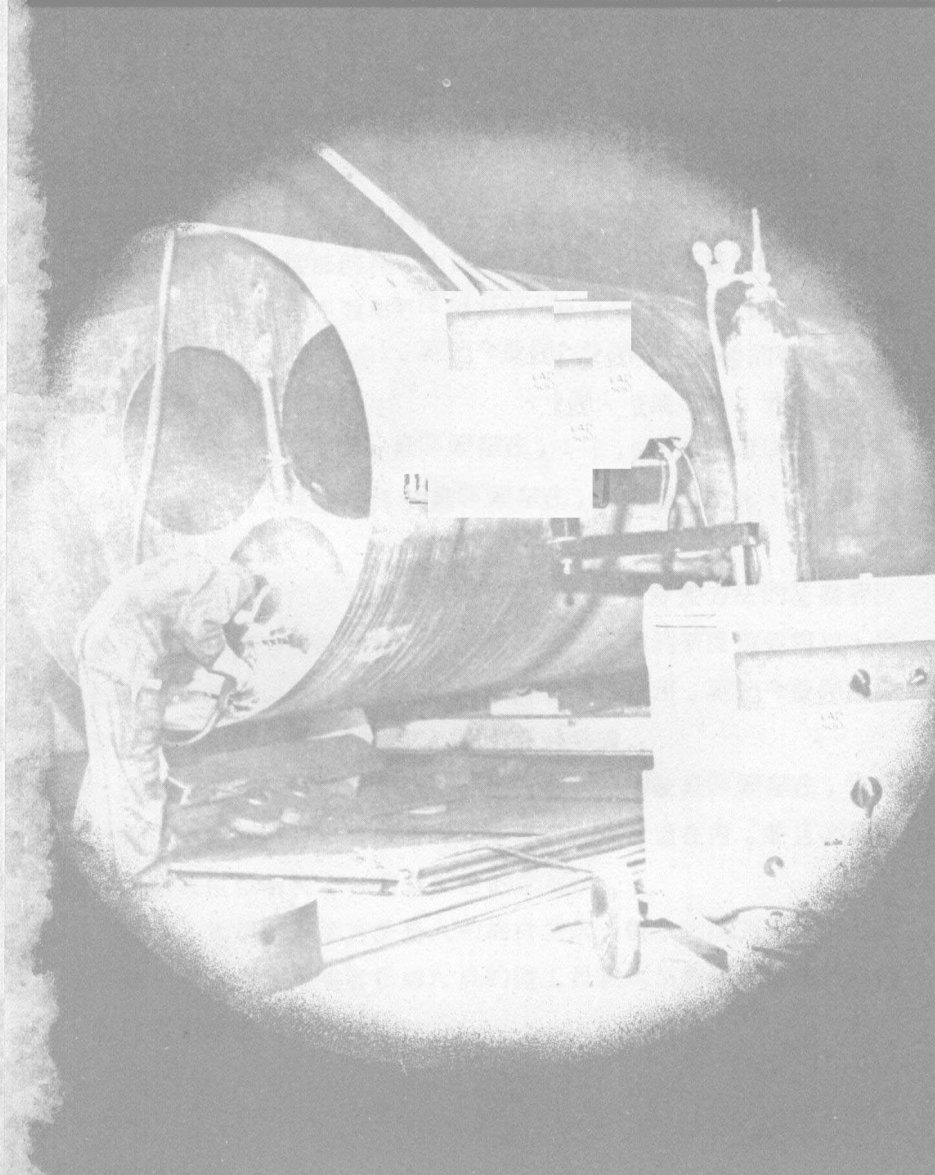
銲接叢書編輯委員會 / 監修 ■ 劉榮宗譯



銲接技術叢書 5

新銲接方法的重點

銲接叢書編輯委員會 / 監修 ■ 劉榮宗譯



新鐸接方法的重點

譯者：劉榮宗 <特價八十元

出版者：正言出版社
發行者：正言出版社

臺南市衛民街三十一號

本社業經行政院新聞局核准登記登記字號局版台業第0407號

發行人：王 餘 安
印刷者：美光美術印刷廠

臺南市鹽埕7號

中華民國六十六年四月初版

前 言

近來，各種企業鼓吹技術革新的風氣很盛，例如在銲接技術中10年期間導入的原來新技術，2～3年之間已經被實現，且進步非常快速。

新銲接方法的開發實用化，是現代銲接技術的重要特徵之一，但是，此道很艱難，只用單純的想法也不能實現。銲接方法的開發，一般上分為機器和材料兩面來推進，由改善原來的銲接法之方向和利用新熱源的特殊銲接法的開拓方向等。而且，在各工業分野中新銲接方法之實用化主流是在效率化，其他如精密銲接和新材料或者異種材料的銲接等等。銲接效率化的目的是直接牽連到經濟性的事項，並且可以考慮到原價低減，生產量的增加及工期短縮等等。另一面也希望確保品質的提高，又在勞動問題上人員的節減和勞動環境的改善等也被考慮。因此，銲接材料和機器的專用化和銲接自動化、高速化及機械化被推進中。

本書，首先分類現時中的銲接方法，把這些銲接方法的基礎解說，給與選擇銲接方法的水準。其次說明如何活用到被覆電弧銲接、半自動電弧銲接及自動銲接實際對銲接構造物的利用。更把今後銲接開發實用化的方向指示，使將來心理上得到準備。

然而，適用新銲接法之前，不是只有單純的技術問題存在，作業者的心得和態度、勞動環境的問題等等也必須考慮在內。並且必須把這些問題在生產系統上做有效配合的來解決。

結果，適用新銲接方法是人和機材混然一體，才能完全達到目的之設備，所以負擔作業者指導人員的監工員級人員對新銲接法的心得、態度等是掌握成敗之鍵。

在日本的一流施工會社，很重視新技術適用過程，新銲接法開發之確認，施工基準的確立和開始教育監工員級人員，第 2 階段已進入局部試用狀況中，限定受訓作業人員在限定作業場所對實際構造物適用之試探，並且修改施工基準。同時擴大適用範圍和安定化等等方式之採用。

由這種情勢，監工員級人員對新銲接方法的學術研究更加深入的認識，所以本書期待可以做為指導人員對學習新銲接方法的基礎用參考書為盼。

委員長稻垣道夫

推 薦 辭

「每日可以賣出鐘的江戶之春」是

日本的元祿時代之明星歌詠大江戶繁榮之詩歌。連永久資產的梵鐘每日也可以賣出一個，在當時的社會上可能是很繁榮。

把此詩句引用到今日的銲接界來比較即可說「每日都有新銲接法的發表」的盛況，是銲接的開花時期。銲接界的繁昌是求其不得，但是實際要從採用銲接來製造構造之立場來看，是一件相當麻煩之事。

首先要了解銲接法，其優點、劣點，而後採用到適法、適所，這樣的配合雖然是銲接專家也是一件不容易的事。相反的，專門以外的人們被帶到如小孩到玩具店的觀賣玩具狀的可能現狀來欣賞銲接機器。

著者們已察知其煩惱企業者之精神，由其廣博的經驗和高深的基本知識之充分發揮，在多種類的「新銲接法」、「改良的施工法」一件一件細心解說、整理，然後到活用方法之細述。

只有以上事項已經很有用處，但是著者們把目標移回到舊式的被覆電弧銲接、氧乙炔銲接，而把其改良部份也很親切的解說其活用。當然這件也有其意義存在，防止盲目跳進新的方法之警戒，由其古老中來發現其良好的，着實提高效果的慎重活用方法之提示，也可以說是本書的特徵之表現。

這件又在新銲接法日日進展，月月改良之中，也提示到將來的態度，必要把新銲接法作為自己驅使機器般的慎重。

船舶、機械、壓力容器、鋼管其他大部份工業分野中，銲接所佔有的重要性日益增大，其合理化、機械化、高效率化等對日本產業盛衰影響很大時期，對這些新的銲接方法如何有效來使用，是我們技

術者最大的責任。

本書由其意義，把容易困惑的新銲接法整理好，明確指示其道路方向。所以本書不僅可以使你覺得愛用，且日益更能感覺其價值是不可否認的。

並且也推薦各階層的技術者來使用，使它也有受歡迎的感覺。

三菱重工業橫濱造船所

鐵構部長，工學博士

吉田 免四郎

目 錄

1. 銲接方法的種類和選擇

1.1	銲接方法的種類	1
1.2	銲接方法的選擇	4
(1)	銲接士之人員和技能	4
(2)	材料之種類	4
(3)	板 厚	4
(4)	接頭形式	5
(5)	銲接姿勢	5
(6)	構造物的種類和性能	5
(7)	經 費 (經濟性)	5
(8)	效 率	6
(9)	作業環境	6
(10)	銲接法之發達狀況	6
(11)	在工場中的銲接機械化之體系	6

2. 各種銲接方法之基礎

2.1	被覆電弧銲接	7
(1)	被覆電弧銲接之分類和原理	7
(2)	被覆電弧銲接之特點	8
(3)	被覆電弧銲接裝置	8
(4)	被覆電弧電銲條	10
2.2	潛弧電弧銲接 (Submerged arc welding)	11

(1)	潛弧電弧銲接的分類和原理	11
(2)	潛弧電弧銲接之特點	12
(3)	潛弧電弧銲接裝置	13
(4)	潛弧電弧銲接金屬線	14
(5)	潛弧電弧銲接用銲劑	16
(6)	潛弧電弧銲接中金屬線和銲劑的配合	20
2.3	惰氣電弧銲接 (Inert Gas Arc Welding)	21
(1)	惰氣電弧銲接之原理和分類	21
(2)	鎢極惰氣電弧銲接 (TIG)	21
(3)	金屬極惰氣電弧銲接 (MIG)	22
(4)	惰氣電弧銲接之特點	24
(5)	惰氣電弧銲接之適用	25
2.4	二氧化碳電弧銲接 (CO₂-Arc Welding)	25
(1)	二氧化碳電弧銲接之原理和分類	25
(2)	二氧化碳電弧銲接之特點	27
(3)	二氧化碳電弧銲接裝置	28
(4)	二氧化碳電弧銲接金屬線及銲劑	29
(5)	二氧化碳電弧銲接之適用	29
2.5	無保護電弧銲接 (NO-Shielded Arc Welding)	36
(1)	無保護電弧銲接之原理和種類	36
(2)	無保護電弧銲接之適用和長處	36
2.6	氧乙炔銲接	37
(1)	氧乙炔銲接的分類和原理	37
(2)	氧乙炔銲接之特點	38
(3)	氧乙炔銲接裝置和作業	40
(4)	氧乙炔銲接的銲條	42
2.7	熱能銲接 (Thermit Welding)	42

(1) 熱能銲接的原理和分類	42
(2) 熱能銲接的特長和適用	44
2.8 電熔渣銲接 (Electro-Slag-Welding)	44
(1) 電熔渣銲接之分類和原理	44
(2) 電熔渣銲接之特點	46
(3) 電熔渣銲接裝置	47
(4) 電熔渣銲接金屬線及銲劑	47
2.9 電極氣體銲接 (Electro-Gas-Welding)	48
(1) 電極氣體銲接之原理	48
(2) 電極氣體銲接之特點	49
(3) 電極氣體銲接裝置	49
(4) 電極氣體銲接金屬線	49
(5) 電極氣體及電熔渣銲接之經濟性和選擇條件	49
2.10 電子束銲接 (Electron beam-Welding)	51
(1) 電子束銲接之原理	51
(2) 電子束銲接之特點	51
(3) 電子束銲接裝置	52
(4) 電子束銲接之施工	52
2.11 高溫電離氣銲接 (Plasma Welding)	55
2.12 電弧點銲接 (Arc Spot Welding)	56
(1) 電弧點銲接之分類和原理	56
(2) 電弧點銲接之特點	57
(3) 電弧點銲接裝置	58
(4) 電弧點銲接之適用	58
2.13 短絡移行 (short arc) 銲接	60
(1) 短絡移行銲接之原理	60
(2) 短絡移行銲接之特點	61

(3) 短絡移行銲接裝置	64
(4) 短絡移行銲接的微金屬線	64
(5) 短絡移行銲接的適用	64
2.14 脈衝電弧銲接 (Pulse arc Welding)	64
(1) 脈衝電弧銲接之原理和分類	64
(2) 脈衝電弧銲接之特點	65
(3) 脈衝電弧銲接之適用	65
2.15 點銲接 (Spot Welding)	67
(1) 點銲接之原理	67
(2) 點銲接裝置	67
(3) 點銲接之適用	68
(4) 點銲接之特點	70
2.16 縫合銲接 (Seam Welding)	70
(1) 縫合銲接之原理和分類	70
(2) 縫合銲接裝置	72
2.17 對接電阻銲接 (Butt Electric Resistance	
Welding)	73
(1) 對接電阻銲接之原理和分類	73
(2) 閃電銲接 (Flash-Welding)	74
(3) 端壓銲接 (upset-welding)	77
2.18 氣壓接 (Gas pressing welding)	78
(1) 氣壓接的原理和分類	78
(2) 氣壓接的特點和缺點	80
(3) 氣壓接裝置及適用	81
2.19 高頻率銲接 (Hight frequency-welding)	81
(1) 高頻率銲接之原理和分類	81
(2) 高頻率銲接裝置	85

(3) 高頻率銲接之適用	85
2.20 摩擦壓接 (Friction welding)	86
(1) 摩擦壓接的原理和分類	86
(2) 摩擦壓接的裝置	86
(3) 摩擦壓接的特點及缺點	87
(4) 摩擦壓接之適用	89
2.21 爆 (炸) 壓接	89
2.22 超音波接合	91
(1) 超音波接合的原理和特點	91
(2) 超音波接合裝置	91
2.23 擴散接合	92
(1) 擴散接合的原理和分類	92
(2) 擴散接合的特點	93
(3) 擴散接合的適用	94
2.24 硬 銲 (Brazing)	94
(1) 硬銲的原理	94
(2) 硬銲的分類	94
(3) 硬銲的方法	94
(4) 硬銲的適用	95
2.25 其他銲接	98
(1) 驅動電弧銲接	98
(2) 雷射銲接 (Laser welding)	98
(3) 熔融壓接	99

3. 被覆電弧銲接之活用方法

3.1 背面波紋銲接	101
(1) 背面波紋銲接之目標	101

	(2) 背面波紋銲接之實際	101
3.2	立向下進銲接	102
	(1) 立向下進銲接之目標	102
	(2) 立向下進銲接之實際	102
3.3	橫置式銲接法	108
	(1) 橫置式銲接法的原理、裝置	108
	(2) 橫置式銲接法之目標	109
	(3) 橫置式銲接法的實際	109
3.4	傾斜式銲接	112
	(1) 傾斜式銲接之目標	112
	(2) 傾斜式銲接之實際	113

4. 半自動電弧銲接之活用方法

4.1	半自動電弧銲接之種類和目標	119
	(1) 氣體保護電弧銲接 (Gas shield arc welding) ..	119
	(2) 銲劑併用氣體保護電弧銲接	120
	(3) 短絡移行 (Short arc) 方式	121
	(4) 無保護電弧銲接 (Non shielded Arc welding) ..	122
4.2	半自動電弧銲接之實際	122
	(1) 機器	122
	(2) 使用方法	127

5. 自動電弧銲接之活用方法

5.1	多電極法 (串列式 , trance-berth 式、串聯電弧式) ..	129
	(1) 多電極法之分類和目標	129
	(2) 多電極法之實際	129
5.2	填塞金屬法 (filler Metal Process)	131

(1) 填塞金屬法的分類和目標	131
(2) 填塞金屬法的實際	133
5.3 電阻熱 (I^2R) 法	134
(1) 電阻熱法之目標	134
(2) 電阻熱法之實際	135
5.4 單面自動銲接法	135
(1) 單面自動銲接法之分類和目標	135
(2) 單面自動銲接法之實際	137

6. 銲接方法和生產性之提高對策

6.1 銲接方法和生產性提高的思想之目標	141
6.2 銲接的自動化和自動化效率	144
6.3 銲接的專用化和專用化效率	150

7. 銲接方法的開發實用化

7.1 銲接方法開發的動向	153
(1) 銲接材料之開發傾向	153
(2) 銲接機器的開發傾向	154
(3) 利用新熱源的特殊銲接法	156
7.2 由各位置 (position) 來看自動銲接開發之動向	157
7.3 由各種工業機種分野來看銲接方法之實用及實際	163
(1) 壓力容器	163
(2) 貯槽 (Tank)	164
(3) 水壓鐵管 (pipe)	164
(4) 建築鐵骨	165

8 目 錄

(5) 橋 梁	165
(6) 車 輛	166
(7) 汽車、各種小形機器	166
(8) 工作機械、油壓機器	166
(9) 造 船	168

1. 銲接方法的種類和選擇

1.1 銲接方法的種類

把接合材料之方法區別即有機械性接合法和冶金性接合法之別。機械性接合法有螺栓、鉚釘、收縮配合、鍵等等。冶金的接合法如下列所述之銲接方法表 1-1 所示有各種方法。即是

- ① 採用燃燒氣體或電弧的熱源，來溶融部材的融接（此時不加與機械性壓力和鉗打）。
- ② 加熱的接合部（有時在常溫）加與機械性壓力之接合的壓接
- ③ 錫、硬銲等（含低融點合金）之使用，不把母材溶融來銲接之硬銲接。

等等。各銲接法之板厚別、接頭別、費用、各構造物適用性一覽如表 1-1 所示。

有關各種銲接法之分類方法議論很多，在此由下列的觀點來分類如表 1-1 所示。

- (a) 由銲接機構來分類。
- (b) 由銲接熱能源來分類。
- (c) 由銲接霧圍氣控制法來分類。

首先由銲接構造上來分類即有一般銲接、壓接、硬銲、其他等等。然而，依原來的分類也有人不一定能得到要領的分類。

表 1-1 銲接方法之種類

