

第 252, 253 話では、ほぼ 2000 年以降における溶接学会誌、溶接技術誌にダイヘン殿およびパナソニック殿が、執筆掲載された論文を文献リストとして、主な目次も含め一覧にしました。

これらのデジタル溶接電源および機器・ロボット関連における記述は、1990 年以前の溶接機の説明とは異なって大変むずかしいものになっています。しかし、デジタル溶接電源・機器を使いこなして製品を作り込む使命にある需要家にとっては十分な理解と実行が、今後ともとりわけ必要になります。

そこで、夫々の文献の概要について、個々に詳しく取り上げて紹介したいのですが、筆者の理解力を大幅に越えることになり対応できません。

そのため筆者の理解できる範囲にとどめさせていただき、デジタル溶接電源・機器・プロセスに関する進歩の数々について項目を絞って、ほぼ時系列的に選択し、紹介をさせて頂こうかと考えます。

ほぼ 20 年以前からのデジタル溶接電源の進展とその足跡を皆様と一緒にたどらせて頂くことが、それらの理解と実行の一助になれば、幸いです。

ダイヘン殿（以下 D 社と称す）およびパナソニック殿（以下 P 社と称す）の二社様の文献より、筆者が選定した項目を、表 257-1 および表 257-2 に示します。

さらに二社様の文献を 2 or 3 話ずつ交互（D のつぎ P、続いて D、さらに P という順番）に紹介させて頂きながら、ほんの少々筆者のコメントも挿入し進めていく予定です。ご理解のほどよろしくお願い致します。

1. 2 社殿の文献にみる進歩の数々、紹介項目選定にあたって

各文献は、個別テーマに沿っていたり、レビュー／トレンドのようにある期間の技術進歩の紹介であったりし、また学会誌と技術誌での重複もありますので、素晴らしい進歩の数々をどのように紹介させて頂くか大いに迷いましたが、筆者の思いを込めて、各紹介項目を以下の表に示すように選んでみました。

例えば、D 社文献の場合レビュー／トレンドは文献 D-9、および D-10 でありますので、これらは他の個別内容を主体とする文献と重複するところが多くなりますので、その都度判断しながら紹介します。P 社の場合は文献 P-9 がこれに相当しますので同様の扱いで、文献記事を適用させていただきます。

一方、D 社の文献数が多いのですが、D 社 9 話、P 社 5 話に今のところまとめようかと考えていますが、無理があるようにも感じています。相当膨らむか or 割愛させて頂くことになりますが、その節は、断わりを入れることにします。予め御承知おき下さい。

また両社が、比較的多く掲載されている主な図表を、相互の関連にはこだわらずに各 A4×1 枚に集めて図 257-1（D 社）および図 257-2（P 社）に示します。参照下さい。

それでは、第 258 話では D 社文献より「筆者が選定した分類と番号 GD1」の紹介よりスタートします。

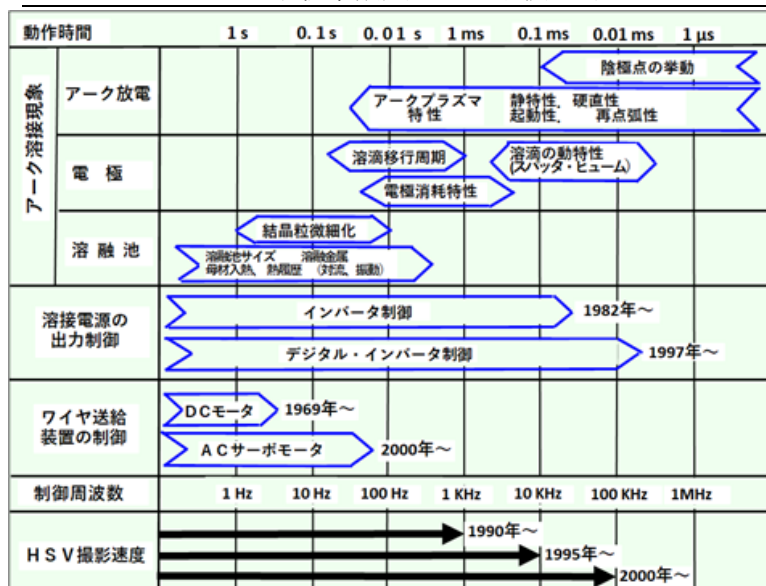
表 257-1 ダイヘン殿執筆論文にみる溶接電源・プロセス進歩の数々，筆者が選んだ分類と番号

参考文献 NO.	参考文献の主なタイトル	筆者が選んだグループ分類とその番号
D-2 D-3 D-8	■ 直流パルスミグ・マグ溶接機「DP-350」 ■ CBT (Controlled Bridge Transfer) 法による低入熱・低スパッタ CO2/マグ溶接システムの開発 ■ デジタルパルス溶接電源「DP-400R」	GD1 ；各種溶接電源の開発とその狙いを知る。 → DP-350, DL350 & DP-400 R
D-4 D-5 D-6 D-9, D-10	■ 電源の開発経過とデジタル制御化 ■ デジタル化とビジュアル化の融合による次世代型 ■ アーク溶接電源 ■ アーク溶接機器のデジタル制御化と開発経過	GD2 ；アーク溶接電源のデジタル制御化について → デジタル制御化とその開発経過を知る
D-7 D-3 D-9 D-10	■ 直流 GMA 溶接電源による入熱制御および交流 GMA 溶接機による入熱制御 ■ EN-CBT 法 ■ 交流パルスマグ／ミグ溶接法 ■ 交流パルスマグ／ミグ溶接法	GD3 (その1) ；直流における入熱制御とそのプロセスの進歩 GD3 (その2) ；交流における入熱制御とそのプロセスの進歩
D-2 D-7 D-9 D-10 D-12	■ 交流・直流両用パルスティグ溶接機 DA-350 ■ 入熱制御可能なアーク溶接電源 ■ アーク溶接機器の進歩と未来 ■ アーク溶接機の展開 ■ プラズマ GMA 溶接プロセスとその適用	GD4 ；ティグ溶接機（含むプラズマ溶接機）の進歩について
D-11 D-15	■ 溶接電源制御技術の進化・Welbee の開発 ■ 溶接制御専用エンジン「Welbee」チップの開発	GD5 ；Welbee について知る
D-13 D-15	■ 電流波形制御によるガスシールド溶接プロセスの進化 ■ ー溶接機の電流波形制御はここまで進んだー	GD6 ；電流波形制御とその進化を知る
D-14 ほか	■ 亜鉛めっき鋼板の溶接	GD7 ；連載講座「亜鉛めっき鋼板の溶接」にみるダイヘン殿の亜鉛めっき鋼板溶接に対する考え方を知る
D-16 D-17	■ ーシンクロフィード GMA 溶接法の開発ー ■ ワイヤプッシュプル送給と電流波形の同期制御による溶滴移行制御	GD8 ；シンクロフィード GMA 溶接法とその概要を知る

表 257-2 パナソニック殿執筆論文にみる溶接電源・プロセス進歩の数々，筆者が選定した知りたい項目

参考文献 NO.	参考文献の主なタイトル	筆者が選んだグループ分類とその番号
P-2 P-3 P-6	■ 「TAWERS」のアーク溶接制御 ■ 溶接電源融合型ロボット ・ アーク溶接機器の最新技術	GP1 ；「TAWERS」の波形制御技術とその概要を把握し、「TAWERS」の融合による概要も知る。
P-2&P-3 P-4 P-5 P-6	■ TAWERS と波形制御 ■ 最近の低スパッタ溶接電源ー波形制御の進化ー ・ 新短絡波形制御法＝SP-MAG 法 ・ HD-PULSE 溶接法	GP2 ；SP-MAG 溶接法, HD-PULSE 法の制御方法とその効果の概要を知る。
P-4 P-5 P-6	■ 最近の低スパッタ溶接電源 ・ CO2 溶接；溶融池安定化制御 (MTS 制御) ・ MTS 制御によるスパッタ低減 ・ 新入熱制御法；HEAT 工法 ・ 中電流グロービュール域 CO2 溶接 (MTS-CO2 溶接法)	GP3 ；中電流マグ溶接における低スパッタ技術を知る。 ■ 中電流 CO2 溶接：MTS-CO2 ■ HEAT 工法によるスパッタ低減
P-7 P-9	■ 超低スパッタを実現する新溶接電源融合型ロボット「Active TAWERS」	GP4 ；アクティブワイヤ溶接法の考え方とその効果について知る。
P-8 P-9	■ 亜鉛めっき鋼板溶接ソリューション「TAWERS Zi-Tech」の開発	GP5 ；パナソニック殿の亜鉛めっき鋼板溶接に対する考え方とその実際を知る。

図 257-1 ダイヘン殿執筆論文にみる溶接電源・プロセス進歩の数々，筆者が選定した代表的図表



⇨溶接現象の動作時間と溶接機器の制御速度； 文献 D-9



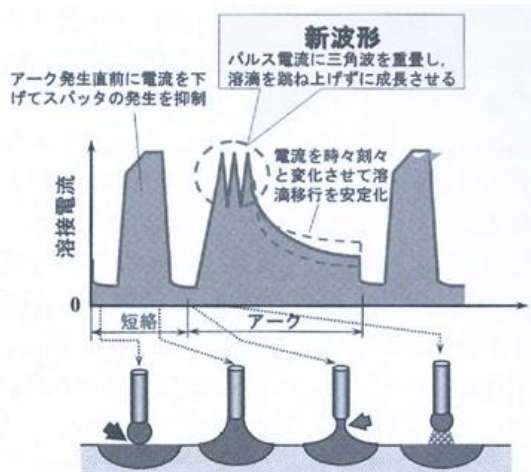
■ Welbee インバータ P500L 外観
；文献 D-15

	第1世代 1996 ～2000	第2世代 2001～	第3世代 2008～	第4世代 2010～
電源外観				
演算素子	16bitマイコン	32bitマイコン / DSP	FPGA	ASIC
演算速度	100 μ s	25 μ s	1 μ s	20 ns
処理量	1	4	16	64

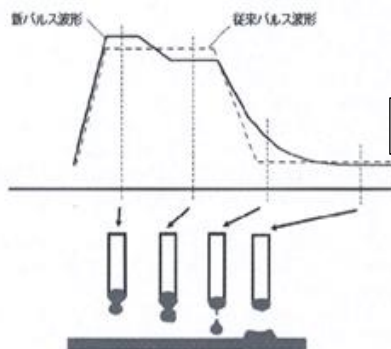


■ Welbee チップ外観
；文献 D-15

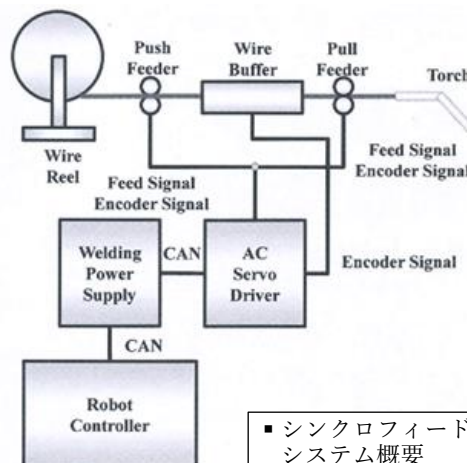
⇨ Shift and generation of digital controlled Welding power source 文献 D-11



■ CBT-EX 法（炭酸ガス）の原理
；文献 D-15



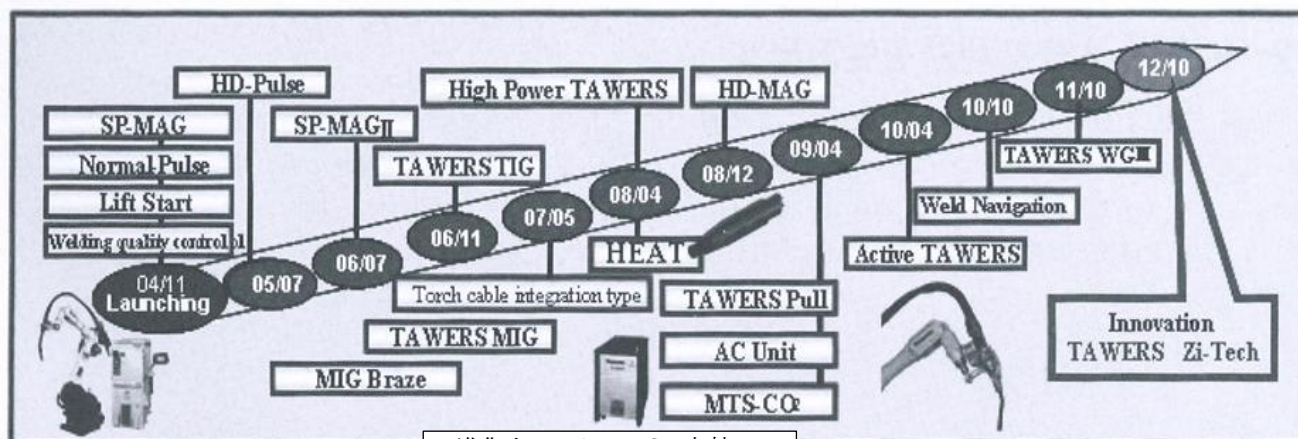
■ 新開発2段階パルス波形
；文献 D-15



■ シンクロフィード GMA 溶接法のシステム概要
；文献 D-16

■ 連載講座 **亜鉛めっき鋼板の溶接**
(第1回～第4回)
概要の掲載
：文献 D-14 など

図 257-2 パナソニック殿執筆論文にみる溶接電源・プロセス進歩の数々，筆者が選定した代表的図表



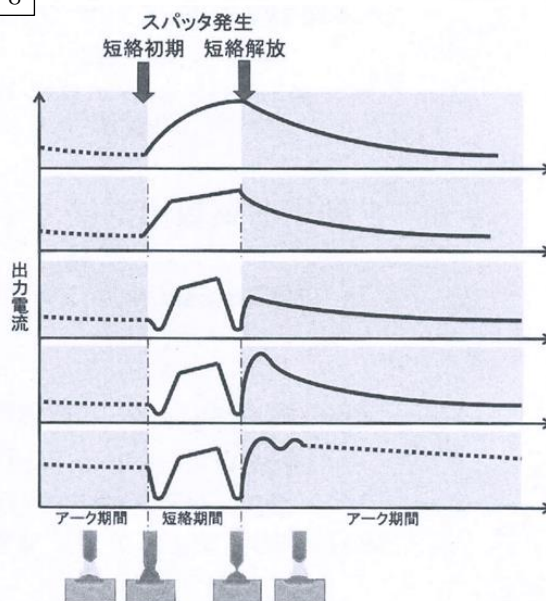
■ 進化する TAWERS；文献 P-8



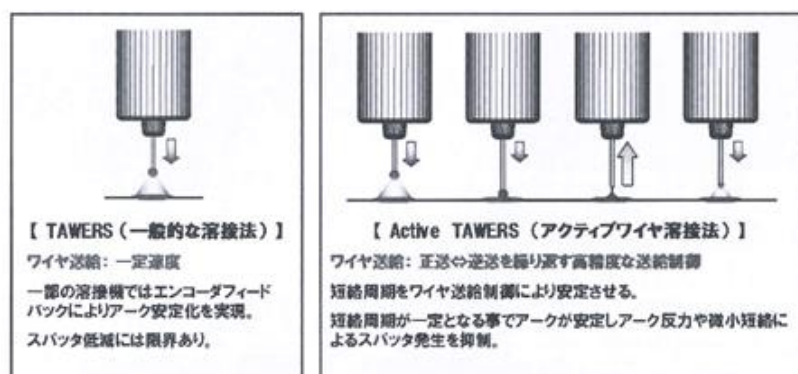
図 1 お客様の要望調査

■ お客様の要望調査；文献 P-9

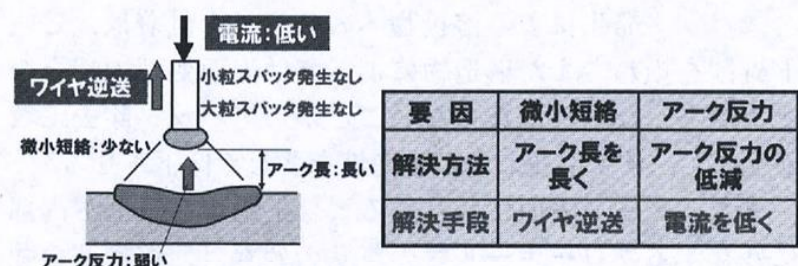
サイリスタ制御
KR
インバータ制御
RF
インバータ制御 2次側スイッチング
AR
インバータ制御 2次側スイッチング+SP電源
TAWERS(SP-MAG)
インバータ制御 2次側スイッチング+MTS制御
GZ3(MTS-CO ₂)



■ 波形制御の変遷；文献 P-4



■ アクティブワイヤ溶接法の制御方法；文献 P-4



■ 新ワイヤ送給制御の効果；文献 P-7

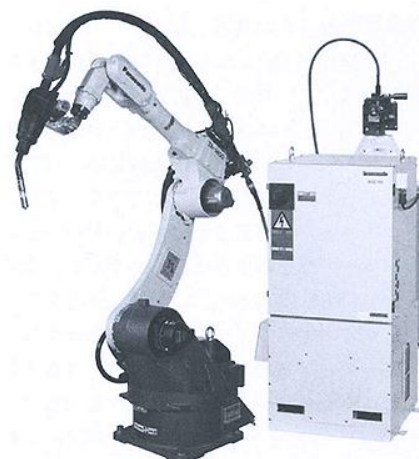


図 2 TAWERS Zi-Active

■ TAWERS Zi-Active；文献 P-8