



Table 2 は溶接条件を示す. I, II はビード・オン・プレート溶接用, III, IV は溶接金属の機械的性質を調べるための V 型突合せ継手 (一層溶接) 用のものである. 予備実験の結果, 継手溶接は同一条件で全圧力を網羅す

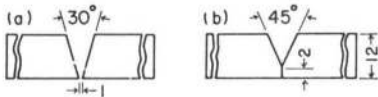
ることが困難であったので 2 条件を用いたが入熱量は 35 kJ/cm 一定とした.

ビード・オン・プレート溶接の場合, 溶接後, 溶接部の外観検査, X線透過検査し, ビード断面形状の測定を行なって分析試料を採取した. 突合せ溶接の場合, X線透過検査のち, 引張り試験片は溶接金属部から溶接線方向に JIS Z 9111 の A 2号を, また, シャルピー衝撃試験片は溶接線に直角で溶接金属中央部に板厚方向の 2 mm V ノッチが入るように取出し, 機械試験を行なった.

Table 2 Welding conditions used for this work.

Welding condition	Arc voltage V	Welding current A	Welding speed cm/min.	Atmosphere and pressure atm	Edge preparation
I	40	250	40	CO <sub>2</sub> .1~30	—
II	60	250	40	CO <sub>2</sub> .5~30	—
III	33	350	20	CO <sub>2</sub> .1~10	(a)
IV	50	350	30	CO <sub>2</sub> .5~30	(b)

Contact tip to base plate distance 15 mm



### 3. 実験結果および考察

#### 3.1 ビード・オン・プレート溶接における溶接現象

##### 3.1.1 アークの状態について

Photo 1 はアーク電圧 40 V の場合のオシログラムの一例である. CO<sub>2</sub> 雰囲気圧が 10 atm までは, 電極線溶

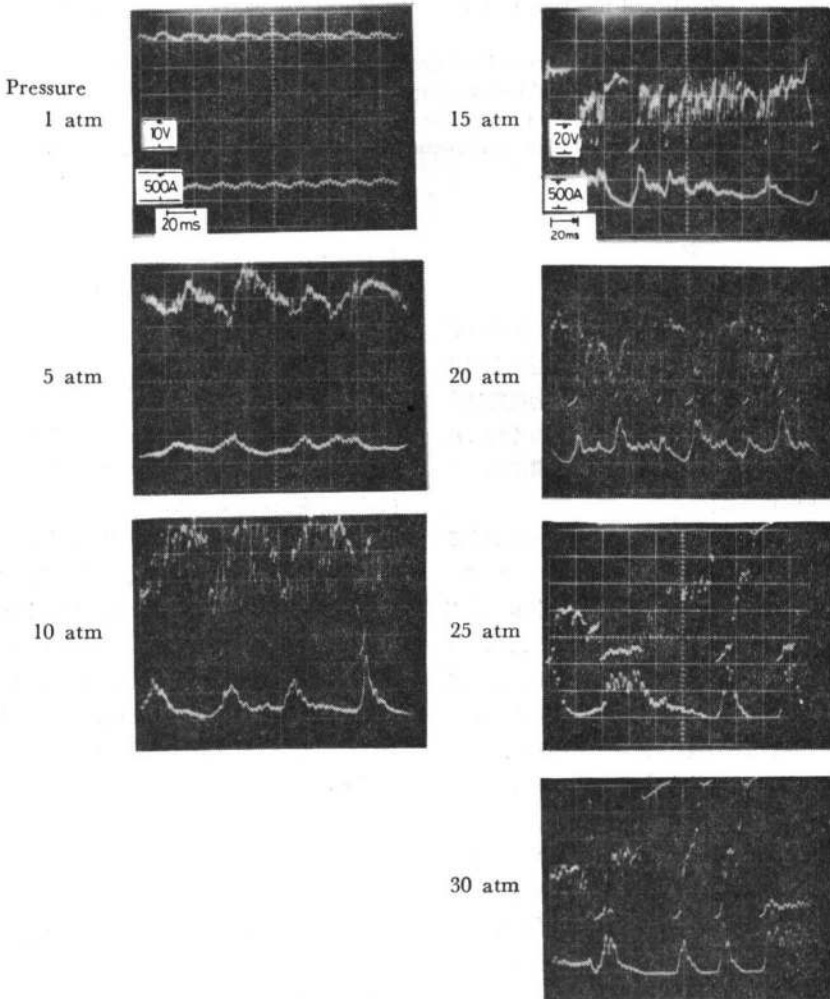
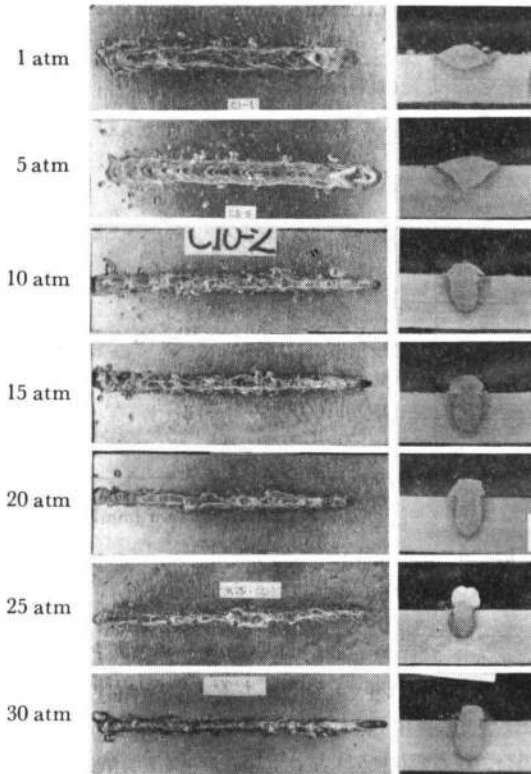


Photo 1 Typical oscillograms in pressurized CO<sub>2</sub> atmospheres. (40 V, 250 A)



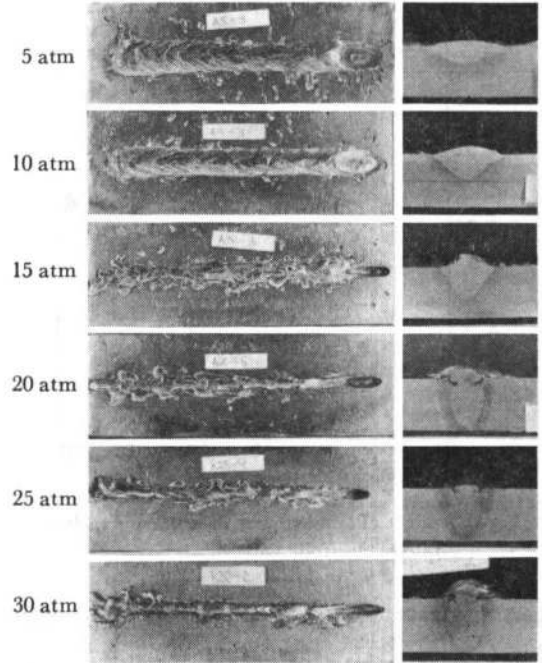


**Photo 2** Surface appearance and cross section of weld metals made in pressurized CO<sub>2</sub> atmospheres. (40 V, 250 A)

アーキ温度の上昇, 電極線端での酸化反応による発熱などが考えられる. Fig. 2 で示す以外のすべての実験は母材一チップ間距離を 15 mm 一定として行なっている. Fig. 1 で示した溶融速度が雰囲気圧の増加とともに増す溶接条件では, 雰囲気圧が増すとアーキ長が短くなることなどにより突き出し長さが増し, (1) 式の  $MR_7$  が増すことおよび  $MR_0$  の増加も関与しており, その結果として, 雰囲気圧の増加とともに電極線溶融速度は増すものと考えられる. また, 雰囲気圧が増加しても電極線溶融速度がほとんど変化しない溶接条件 (40 V の 10~20 atm の範囲) についての原因は不明である.

### 3.1.3 溶接金属の外観, ビード形状および組成変化について

Photo 2 はアーキ電圧 40 V の場合, Photo 3 はアーキ電圧 60 V の場合のビード外観と溶け込み形状を各雰囲気圧について示したものである. いずれのアーキ電圧においても, 雰囲気圧の増加につれて, ビード巾が細く, 波目も不規則となり, 溶接金属がビード側面に不規則にはみ出しているのが認められる. また, クレータ部も雰囲気圧の増加につれて狭く深い溝状となり, クレータ前



**Photo 3** Surface appearance and cross section of weld metals made in pressurized CO<sub>2</sub> atmospheres. (60 V, 250 A)

壁 (溶接進行方向の母材の溶融部) は溶着金属がみられない. 一方, スパッタは雰囲気圧の増加につれて減少する傾向があり, また, 溶け込み形状は雰囲気圧が増すと深い U 字型となることが観察される.

これらの現象は雰囲気圧が増すにつれてアーキ柱の電位傾度が大きくなるので, アークが絞られ, 短くなることに起因するのであろう.

Fig. 3 は溶け込み巾と雰囲気圧の関係を示したものである. いずれのアーキ電圧においても, 雰囲気圧の増加とともに溶け込み巾は減少し, 雰囲気圧が 20 atm 以上ではほぼ一定となっている.

Fig. 4 は溶け込み深さと雰囲気圧の関係を示したものである. アーク電圧 60 V の場合, 溶け込み深さは雰囲気圧の増加とともに一様に増加している. また, アーク電圧 40 V の場合, 雰囲気圧が 10 atm までは, 溶け込み深さは一様に増加しているが, それ以上ではほとんど変化が認められない.

Fig. 5 は母材溶融部の面積と雰囲気圧の関係を示したものである. Fig. 3, 4 から推測されるように, アーク電圧 60 V の場合, 溶融部の面積は雰囲気圧とともに一様に増加し, 40 V の場合, 溶融部の面積は 10 atm までは一様に増すが, それ以上ではほぼ一定となっている.

Fig. 3, 4, 5 の結果と電極線の移行状態を比較してみ







