

# IIW Study Group 212 (Physics of Welding)出席報告

慶應義塾大学 菅 泰雄  
大阪大学 平田好則, 田中 学

1. 開催期間 2009年7月12日～17日 (SG212は7月13日および14日)
2. 開催場所 Grand Copthorne Waterfront Hotel, Singapore
3. 出席者 SG212は約35名 (合同ワークショップは約80名).  
日本からは, 浅井, 牛尾, 大久保, 大嶋, 大村, 岡野, 荻野, 越智,  
小野, 片山, 門田, 河西, 金子, 杳名, 田中, 辻村, 中澤, 平田, 水谷,  
望月, 山本, 横田の22名 (敬称略, 順不同)  
IIW年次大会は48カ国500名以上, 日本からは72名 (同伴者含まず)

## 4. 開会および前回議事録の承認

平田 (阪大) 委員長の開会挨拶の後, 今回の Agenda (Doc. 212-1157r2-09) が確認されるとともに, 前回議事録 (Doc. 212-1130-08) が承認された. また, IIW Comm.XII-SG212 2008-2009 の中間会議を兼ねた溶接学会第8回国際シンポジウム (京都, 2008.11.16-18) の関連セッションと見学会 (阪大接合研および株ダイヘン, 2008.11.19) についての簡単な報告がなされ, メンバー各位の協力に対して, 8WS 組織委員会を代表して, 感謝の意が述べられた.

## 5. Study Group 212 研究発表

下記の研究発表が行われた.

### 7月13日 (月)

#### **Regular meeting (SG212), 8:30-12:30**

(a) M.Tanaka, H.Sawato, S.Tashiro, K.Nakata, E.Yamamoto, K.Yamazaki and K.Suzuki

*Measurements and Visualizations of 2D Temperature of Arc Plasma from a Monochromator with High-speed Video Camera*

Doc.212-1145-09

(b) M. Schnick, S.Rose, M. Hertel, U.Füssel and T. Murphy

*Numerical Investigations of Diffusion of Metal Vapour and its Influence on Arc Behaviour in GMA Welding*

Doc.212-1134-09

(c) K.Yamamoto, M.Tanaka, S.Tashiro, K.Nakata, E.Yamamoto, K.Yamazaki, K. Suzuki, A.B. Murphy and J.J.

Lowke

*Effects of Metal Vapor on Shape and Temperature of Weld Pool in TIG Welding*

Doc.212-1155-09

(d) J J Lowke, M Tanaka and A B Murphy

*Metal vapor in MIG arcs can cause (1) minima in central arc temperatures and (2) increased arc voltages*

Doc.212-1139-09

(e) Y.Ogino, Y.Hirata and K.Nomura

*Heat Input and Pressure Distribution of TIG Arc on Groove Surface*

Doc.212-1153-09

(f) R.P. Reis, D. Souza and A. Scotti

*Models to Describe Plasma Jet, Arc Trajectory and Arc Blow Formation in Arc Welding*

Doc.212-1141-09

(g) J. Chen and C.S. Wu

*Numerical Analysis of Forming Mechanism of Humping Bead in High Speed GMAW*

Doc.212-1135-09

(h) R-H Kim, G-D Choi, C-H Kim and S-J Na

*Arc characteristics and its application to seam tracking in pulse-GMA welding for acute groove angles*

Doc.212-1136-09

## 7月14日（火）

### **Joint Workshop of Commissions IV, XII and SG 212**

### **“Arc and Metal Transfer Mechanisms and Weld Pool Behavior in Arc and Laser-Arc Hybrid Welding”**

#### **Morning Session, 8:30-12:30**

(i) M. Mizutani and S. Katayama

*TIG Weld Penetration Improvement by Laser-Activated Process with Oxygen*

Doc.212-1143-09, XII-1975-09, IV-989-09

(j) W-I. Cho, M-H. Cho, J-B. Lee and S-J. Na

*Some Issues in CFD-Based Simulations of Laser-GMA Hybrid Welding*

Doc.212-1137-09, XII-1967-09, IV-986-09

(k) S. Katayama, Y. Naito, S. Uchiyumi and M. Mizutani

*Hybrid Welding Phenomena of Aluminium or Steel with YAG Laser and TIG/MAG Arc*

Doc.212-1147-09, XII-1959-09, IV-979-09

(l) R.P. Reis, J. Norrish and D. Cuiuri

*Preliminary Evaluations on Laser - Tandem GMAW*

Doc.212-1148-09, XII-1963-09, IV-981-09

(m) G.Huismann

*Material transport in MIG welding with CO<sub>2</sub>/argon shielding gases*

Doc.212-1156-09, XII-1981-09, IV-999-09

(n) K. Kadota and Y. Hirata

*Numerical Model of Conductive Liquid Transfer*

Doc.212-1146-09, XII-1977-09, IV-987-09

(o) J.J. Lowke

*Globular and Spray Transfer in MIG Welding*

Doc.212-1138-09, XII-1976-09, IV-993-09

(p) V. Ponomarev

*Metal Transfer Modes in MIG/MAG (GMAW) Welding: Contribution to a New IIW Classification*

Doc.212-1152-09, XII-1960-09, IV-980-09

### **Afternoon Session, 14:00-18:00**

(q) Y. Tsujimura, K. Yamamoto, M. Tanaka, A.B. Murphy and J.J. Lowke

*A Numerical Model of Welding Arc with Constant Voltage Power Source*

Doc.212-1144-09, XII-1978-09, IV-996-09

(r) S.F. Goecke

*Self Optimizing Control and Material Transfer in the Controlled Short-Arc Process COLDARC*

Doc.212-1158-09, XII-1982-09, IV-1002-09

(s) S. Rose, J. Zaehr, M. Schnick and U. Fuessel

*Two Arc Attachment Modes During Electrode Positive Polarity in AC TIG Welding of Al*

Doc.212-1133-09, XII-1979-09, IV-997-09

(t) D. Iordachescu, M. Blasco, J.L. Ocaña, M. Iordachescu and E. Scutelnicu

*Temperature Influence on Black and White Joints Characteristics*

Doc.212-1142-09, XII-1966-09, IV-976-09

(u) R. Kasai, Y. Umehara and R. Suzuki

*The Arc Stabilization Mechanism and Applications of New Flux-Cored Wire for Pure-Ar MIG Welding*

Doc.212-1149-09, XII-1970-09, IV-984-09

(v) H. Shimizu, S. Nagaoka, K. Ito, H. Arita and Y. Yokota

*Development and Application of 3-Electrode MAG High-Speed Horizontal Fillet Welding Process*

Doc.212-1150-09, XII-1969-09, IV-983-09

(w) Y.P. Yang and S.S. Babu

*An Integrated Thermal, Microstructure, and Thermo-mechanical Model to Simulate Laser Cladding*

*Manufacturing Process for Engine Repair Applications*

Doc.212-1140-09, XII-1974-09, IV-988-09

(x) S. Okano, M. Mochizuki, K. Yamamoto and M. Tanaka

*Approach to Link Between Arc Physics and Weld Distortion Through Heat Transport Phenomena*

Doc.212-1154-09, XII-1980-09, IV-998-09

第 IV 委員会と第 XII 委員会との合同ワークショップを含めて、SG212 における研究発表は 24 件あり、その内、日本人による発表が 10 件であった。例年どおり、日本の SG212 への貢献は非常に大きい。また、第一日目の通常セッションでは、Study Group らしく 1 件あたりの講演時間を十分に確保した中で (30 分程度)、溶接において生じる現象の物理的背景を中心にフランクで活発な質疑応答がなされた。特に、アークプラズマに与える金属蒸

気の影響に関する研究が大きな議論となった。例えば、Mr. Schnick (TU Dresden, ドイツ) は、市販コード(ANSYS)をベースにしてMIGアークの金属蒸気挙動をシミュレーションし、鉄蒸気の比熱、熱伝導率、電気伝導率、粘性、放射係数、密度に関する個々の影響を切り分けて仮想実験した結果、プラズマ温度やプラズマ中の電流経路に与える放射係数の影響が非常に大きく、古くから考えられていた電気伝導率の影響は小さいことが示された。

一方、数値計算シミュレーションの進展も大きく、溶接アーク現象やハイブリッド溶接現象のビジュアル化が大きく進んだ。例えば、Prof. Na (KAIST, 韓国) は、レーザ・アークハイブリッド溶接プロセスの数値計算モデル化への取り組みについて紹介した。特に、熔融池内の3次元流動を計算するとともに、その流動によって溶接ワイヤ(Y308 ステンレス鋼ソリッドワイヤ)から供給される元素(Cr等)が熔融池内(SS400)で不均一に分布し、凝固することが予測された。数値計算のモデル化とシミュレーションをエベレスト登山に見立てて、「リスクが高い」という自重した紹介であったが、オリジナリティに溢れる挑戦的な研究発表であった。また、荻野氏(阪大)は、ティグアークの3次元数値計算モデルを紹介し、V開先内のアークルート部の現象について解析した結果、従来の平板上のアーク電流経路やアーク圧力分布に比べて大きく変化することが予測された。溶接プロセスのシミュレーション研究においても2次元から3次元への潮流の変化が見え始めた。

実験では、例えば、Prof. Norrish (Univ. Wollongong, オーストラリア) がレーザとタンドムGMAとのハイブリッド溶接プロセスの提案を行った。レーザヘッドを中心(垂直)にし、それを挟むようにGMAの二つのトーチが配されるよう設計されたものであり、溶接ビード形成に与えるGMAのトーチ間距離とパルスアークの位相差の影響について紹介された。

## 6. Study Group 212 議事

### ① Welding in the Worldへの論文推薦

IIW 機関誌 Welding in the World への推薦論文として、平田委員長より全24論文の推薦が提案され、承認された。なお、推薦論文は peer review を経るので、掲載の諾否はフルペーパーが提出されたのちとなる。また、“Welding in the World”の雑誌ブランド(SCI・Impact factor)を高めるため、論文掲載までの日程を遵守する必要があり、フルペーパーの提出期限は8月末日とされた。

### ② 来年の年次大会におけるSG212について

平田委員長より2010年のIIW年次大会が7月10日～17日の期間、ウクライナのキエフで開催予定であることが紹介された。SG212としては、例年どおり12日(月)と13日(火)に通常セッションを実施予定であることが説明されるとともに、積極的な参加が呼び掛けられた。

## 7. 閉会

平田委員長より今回の講演者と出席者に対して謝辞が述べられ、盛会の下に閉会された。

以上

(文責: 田中 学)