

# 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 2007年7月1日～8日 (SG212は7月2日および3日)
2. 開催場所 Dubrovnik, Croatia (University of Dubrovnik)
3. 出席者 SG212は約50名。  
日本からは、浅井、牛尾、小川、恵良、大嶋、佐藤、田中、中田、中村、野口、野村、平田、藤井、宮坂、山崎、山根、山本(恵)、山本(健)の18名(敬称略、順不同)。  
IIW年次大会は42カ国約597名、日本からは70名(同伴者を含まず)。
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. 212-1111-07)が確認されるとともに、前回議事録 (Doc. 212-1099-06)が承認された。
5. Study Group 212 研究発表  
下記の研究発表が行われた。なお、今回はCommission XIIとの合同委員会として実施された。

7月2日(月)

## Morning Session (SG212), 8:30-12:30

Opening by Professor Y Hirata

1. Doc.212-1107-07: M. Tanaka, K. Yamamoto, S. Tashiro, K. Nakata, M. Ushio, K. Yamazaki, E. Yamamoto, K. Suzuki, A.B. Murphy and J.J. Lowke  
*Metal vapor behavior in thermal plasma of gas tungsten arcs during welding*
2. Doc.212-1109-07: M. Brochard, S. Gounand and M. Medale  
*Numerical simulation of TIG welding arc using LSFEM method for the magnetic induction computation*
3. Doc.212-1110-07: K. Yamamoto, M. Tanaka, S. Tashiro, K. Nakata, M. Ushio, K. Yamazaki, E. Yamamoto and K. Suzuki  
*Numerical Modeling of TIG Arc with Molten Cathode,*
4. Doc.212-1108-07: J.J. Lowke and M. Tanaka  
*The Physics of the Cathodes of MIG Arcs*
5. Doc.212-1104-07: F. Miyasaka, A. Yamato, S. Shobako and T. Ohji  
*Characteristics of Hollow Cathode Arc as a Welding Heat Source  
- Measurement of Pressure in HCA Torch -*
6. Doc.212-1112-07: K. Yushchenko, D. Kovalenko, I. Kovalenko, I. Krivtsun and V. Demchenko

*Phenomenological model of existence and interaction of the system of activated arc and liquid channel of metal pool in A-TIG welding*

## **Afternoon Session (Commission XII), 14:00-18:00**

14:00 Opening by Professor W. Lucas

### **Sub-Commission C Production Systems and Applications (Chairman, Mr S Asai)**

14:10 IIW Doc No: XII-1926-07: T Ueyama, T Era, T Mita, M Ushio

*Trends in Developments in Gas Shielded Arc Welding Equipment in Japan*

14:35 IIW Doc No: XII-1921-07: J-M Fortain

*Plasma Trends and Challenges*

15:00 IIW Doc No: XII-1931-07: S Yamane, T Ishikawa, T Nakajima, H Yamamoto, Y Kaneko, K Oshima

*Torch Weaving and Feed-Forward Control of Back Bead in One Side Backing Less V Groove Welding Using Switch Back Welding*

15:25 IIW Doc No: XII-1923-07: T Sato, T Kamei, K Wada

*Effect of Shielding Gas on Weldability in YAG Laser - GMA Hybrid Welding of Galvanealed Steel*

### **15:50 COFFEE**

16:20 IIW Doc No: XII-1920-07: T Ogawa, S Asai, Y Makino, K Shiihara, K Okuno, N Koizumi, K Matsui

*Laser Arc Hybrid Welding of Cover Plate for ITER TF Coil*

### **Sub-Commission D Underwater Engineering (Chairman, Professor I Richardson)**

16:45 IIW Doc: XII-1934-07: N Woodward, D Yapp, H-O Knagenhelm, J-O Berge, R Verley, & M Armstrong

*Hyperbaric GMA welding for contingency repair using a fillet welded sleeve at 1000 m water depth*

17:10 W Lucas

*Review of underwater wet welding*

17.35 Commission XII Discussion

- Commission XII resolutions
- Future activities
- Intermediate meeting, 2008

7月3日(火)

**Morning Session (SG212), 8:30-12:30**

7. Doc.212-1106-07: Y. Kaneko, Y. Maekawa, S. Yamane and K. Oshima

*Numerical Simulation of MIG Weld Pool in Switch Back Welding*

8. Doc.212-1101-07: S. Noguchi, E. Ohmura and Y. Hirata

*Modeling of Laser Drilling Process Considering Multiple Laser Reflections and Evaporation*

9. Doc.212-1103-07: E. Yamamoto, K. Yamazaki, K. Suzuki, F. Koshiishi, K. Ono, S. Tashiro,  
M. Tanaka and K. Nakata

*In-Situ measurement of metal droplet in Gas metal arc welding by two-colour pyrometry*

10. Doc.212-1105-07: T. Nakamura and K. Hiraoka

*Influence of hybrid solid wire structure on droplet transfer - Arc behavior of hybrid wire –*

11. Doc.212-1102-07: T. Era, F. Nishisaka, H. Shiozaki, H. Tong and T. Ueyama

*Application of Digital Inverter Controlled AC Pulsed GMAW System to Sheet Metal Joining*

12. Doc.212-1113-07: K. Yushchenko, D. Kovalenko, I. Kovalenko, I. Krivtsun and V. Nakvasyuk

*Possibilities of the hybrid low-power Nd:YAG laser + micro TIG/A-TIG process in welding of stainless steels*

**Afternoon Session (Commission XII), 14:00-18:00**

14:00 Information from IIW Secretariat: D Beaufils

**Sub-Commission B Arc Welding Processes (Chairman, Mr H Hackl)**

14:15 IIW Doc No: XII-1927-07: M Yamamoto, K Shinozaki, H Arashin, T Kanazawa,  
T Nagashima, T Myoga

*Development of Ultra-High-Speed GTA Welding Process Using Pulse-Heated Hot-Wire*

14:40 IIW Doc No: XII-1933-07: S Egerland

*Improving Welding-Quality and Reducing Costs by Using the CMT-Welding-Process under Pure CO<sub>2</sub>-Shielding Gas*

15:05 IIW Doc No: XII-1918-07: J Hedegard, E Tolf, J Andersson

*High Penetration Tandem MIG/MAG Welding*

15:30 IIW Doc No: XII-1917-07: M St Weglowski

*Utilization of the Arc Light Emission Emitted During TIG Welding to Monitoring This Process*

## **15:55 COFFEE**

### **Sub-Commission E Quality and Safety in Welding (Chairman, Professor D Rehfeldt)**

16:25 IIW Doc No: XII-1925-07: M Mochizuki, S Okano, H Shirai, Y Hirata, M Toyoda

*Appropriate Molten Pool Configuration from a Viewpoint of Weld Distortion Control*

16:50 IIW Doc No: XII-1928-07: A F Hobbacher

*The IIW Design Recommendations - Newly Revised and Expanded*

17:15 IIW Doc No: XII-1922-07: K Yamazaki, E Yamamoto, K Suzuki, F Koshiishi, K Ono,

S Tashiro, M Tanaka, K Nakata

*Effects of Welding Process Parameters on Fume Emission in Gas Metal Arc Welding*

17:40 Update on 'Classification of Metal Transfer', John Norrish

17:50 Concluding Discussion on Commission XII

- Commission XII resolutions

- Papers recommended for publication

- Intermediate meeting, 2008

午前のセッション (8:30~12:30) はSG212, 午後のセッション (14:00~18:00) はComm. XII が担当する合同委員会として開催した。

SG212 担当のセッションでは, 12 件の発表の中で日本人による発表が実に 8 件であり, 日本のSG212 への貢献は極めて大きい。内容については, 終始 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, 田中 (阪大) 氏によるティグ溶接における金属蒸気挙動に関する数値計算シミュレーションの講演について高い評価がなされた。溶融池から発生するアークプラズマ中の金属蒸気濃度分布の時間変化を定量的に示すとともに, その溶融池形成に与える影響, ならびに溶接士が認知するアークフレームの物理的意味を示した点が評価されたものと考えられる。また, 山本 (神戸製鋼) 氏によるGMA溶接中の溶滴温度の二色放射温度測定に関する講演について強い関心が寄せられた。ワイヤ端に存在する溶滴温度をダイレクトに二色放射温度測定法により測定し, 炭酸ガスアーク溶接, マグ溶接, パルスマグ溶接のそれぞれ場合について定量的な実験データを示した点が高く評価されたものと考えられる。野口 (神戸製鋼) 氏によるキーホール形成現象

に関する数値計算シミュレーションの講演に対しても関心が寄せられ、キーホール形成のイニシエーションについて質問者と講演者が黒板に図を書きながらの熱心な議論が交わされた。さらに、山根（埼玉大）氏によるスイッチバック溶接法の溶融池形成シミュレーションの講演についても高い評価がなされた。トーチが前後して形成される複雑な溶融池現象を解りやすく可視化することに成功し、スイッチバック溶接法の有効性が明快に示された点が評価されたものと考えられる。その他、日本から発表した、宮坂（阪大）氏による減圧下のHCAに関する講演、中村（物材研）氏による複合ソリッドワイヤに関する講演、恵良（ダイヘン）氏によるデジタルACパルスアーク溶接システムに関する講演、山本（阪大）氏によるティグアークの陰極現象に関する講演、の全てについて出席者から強い関心と賞賛の声が寄せられ、応用研究ばかりでなく基礎研究についても日本のレベルの高さが示された。

一方、Comm. XII 担当のセッションでは、13件の研究報告発表が行われ、その内、7件が日本からの発表であった。日本の貢献の大きさが際立った。日本の溶接電源の開発動向と展望、プラズマ溶接とTIG溶接の組み合わせ、ロボットと電源の協調制御、ハイブリッド溶接へのガス組成の影響、ハイブリッド溶接のカバー溶接への応用、水中溶接の自動化、水中溶接の動向と展望および品質保証方法、ホットワイヤTIG溶接の高速化、CMT溶接のCO<sub>2</sub>溶接への適用、MIG/MAGタンデム溶接の最適溶接条件の検討、溶接および切断時の熱歪を求めるための数値シミュレーション、アーク光の検出およびアークの制御、ヒューム発生要因の検討などの研究報告が行われた。

IIWとしての新しい溶滴移行形態の分類に関して、内容を整理し、分り易くするために、動画を含んだデータを集めて、これをCD化する提案がNorrish教授（University of Wollongong, Australia）よりなされた。また、移行モードの定義についてコメントを集めることになった。

## 6. Study Group 212 議事

### ① Welding in the World への論文推薦

IIW事務局より機関誌Welding in the Worldの内容を充実させることがアナウンスされた。具体的には、各commissionおよびstudy groupから推薦論文(3件程度)を受け付け、peer reviewを経て、学術研究論文として掲載する、ことになった。

これに合わせて、SG212の推薦論文が審議された結果、田中氏(Doc.212-1107-07)、山根氏(Doc.212-1106-07)、野口氏(Doc.212-1101-07)の3件を推薦することにした。

### ② IIW事務局人事について

2007年12月末で事務局長のMr. Daniel Beaufilsが退職予定であることが報告された。また、新事務局長の簡単な挨拶がなされた。

### ③ 次回開催について

平田委員長より来年のGraz大会（オーストリア、2008年7月6日～11日）がアナウンスされた。また、第IV委員会および第XII委員会と合同で、「シールドガスおよびフラックスがアーク、レーザおよびハイブリッド溶接に及ぼす影響（Influence of assist media (gases and fluxes) in arc and laser processes）」についてJoint Work Shopを開催予定であることが紹介された。

## 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