

JCMA 報告

国際建設ロボット シンポジウム 2006

—ISARC 2006 をふり返って—

星野 春夫

国際建設ロボットシンポジウム 2006 (ISARC 2006) が 2006 年 10 月 3 日 (火)～5 日 (木) の 3 日間にわたり東京の早稲田大学国際会議場において開催され、156 編の論文と国内外の 17 カ国から 230 名の参加者を得て成功裡に閉幕した。本シンポジウムは、長期にわたる景気低迷から日本での開催は 10 年ぶりであり、最近の研究開発の傾向から、特に計画・管理技術、IT 化などに関する論文の割合が約 30% と多かったことが特徴である。

キーワード：ロボット、建設ロボット

1. はじめに

2006 年 10 月 3 日 (火)～5 日 (木) の 3 日間にわたり東京の早稲田大学国際会議場において、国際建設ロボット学会 (IAARC)、(社)土木学会、(社)日本建築学会、(社)日本ロボット学会、(財)先端建設技術センター、(社)日本建設機械化協会、(社)日本ロボット工業会の共同主催による「国際建設ロボットシンポジウム 2006 (ISARC 2006)」が開催された (表-1)。

日本では 1980 年頃から、製造業と比較して格段に低い建設産業の生産性を向上させるために、ゼネコン各社を中心として建設ロボット開発の動きが活発になっていたが、国際建設ロボットシンポジウムはこれに刺激されて 1984 年、1985 年に第 1 回、第 2 回が米国ピッツバーグで開催された。その後、1988 年に日本で初めて第 5 回国際建設ロボットシンポジウムが東京の京王プラザホテルにおいて開催され、日本を含め 15 カ国から約 500 名の参加者を得て成功裡に閉幕した。その後米国、ヨーロッパなどで開催された後、1992 年に日本で再び第 9 回国際建設ロボットシンポジウムが東京の経団連会館で開催された。世界的な景気後退傾向にもかかわらず日本を含めて 17 カ国から約 500 名の参加者を得ることができた。

1996 年には日本で 3 回目の開催となる第 13 回国際建設

表-1 国際建設ロボットシンポジウムの歩み

	開催年	開催国 (開催都市)
第 1 回	1984 年	アメリカ (ピッツバーグ)
第 2 回	1985 年	アメリカ (ピッツバーグ)
第 3 回	1986 年	フランス (マルセイユ)
第 4 回	1987 年	イスラエル (ハイファ)
第 5 回	1988 年	日本 (東京)
第 6 回	1989 年	アメリカ (サンフランシスコ)
第 7 回	1990 年	イギリス (ブリストル)
第 8 回	1991 年	ドイツ (シュツットガルト)
第 9 回	1992 年	日本 (東京)
第 10 回	1993 年	アメリカ (ヒューストン)
第 11 回	1994 年	イギリス (ブライトン)
第 12 回	1995 年	ポーランド (ワルシャワ)
第 13 回	1996 年	日本 (東京)
第 14 回	1997 年	アメリカ (ピッツバーグ)
第 15 回	1998 年	ドイツ (ミュンヘン)
第 16 回	1999 年	スペイン (マドリッド)
第 17 回	2000 年	台湾 (台北)
第 18 回	2001 年	ポーランド (クラクス)
第 19 回	2002 年	アメリカ (ワシントン)
第 20 回	2003 年	オランダ (アイントフォーフエン)
第 21 回	2004 年	韓国 (済州島)
第 22 回	2005 年	イタリア (フェラーラ)
第 23 回	2006 年	日本 (東京)

ロボットシンポジウムが東京の経団連会館で開催され、バブル崩壊後の景気低迷の中で国内からの参加者が大幅に減少したものの、国内外を含め 20 カ国から 350 名の参加者を得て成功裡に閉幕した。国際建設ロボットシンポジウムは 1988 年から 1996 年まで 4 年ごとに日本で開催されていたが、日本では特にゼネコン、建設機械メーカー等の企業がその開催の推進に大きな役割を果たしていることから、バブル崩壊後の景気低迷期には開催が困難となり、その後アジアでは、台湾 (2000 年)、韓国 (2004 年) で開催されてきた。本年のシンポジウムは、海外からの日本開催の要望が強まり 10 年ぶりに日本で開催されたものである。

2. 開催概要

バブル崩壊後の長期にわたる景気低迷で我が国の建設ロボット開発もスローダウンしてきたが、その一方で建設需要の低迷に伴う受注競争の激化、環境保全やリニューアル関連の増加などの傾向に対応するため、機械化、ロボット化に対する潜在的なニーズと期待は根強いものがあつた。また、近年のロボット技術や情報処理技術等の急速な進歩は、これまで極めて困難と考えられてきた建設工事の自動化、ロボット化の可能性を十分に感じさせるものがある。

本シンポジウムは、我が国を含め諸外国の建設産業における建設ロボット分野の技術革新と建設生産システムの近代化を促進するために、「建設産業をリードするロボット技術 (RT) & 情報技術 (IT)」を総合テーマとして、建設業をめぐる諸問題を解決すべく建設分野のロボット技術の開発とその導入、普及促進に寄与することを目的として

開催された。

会議初日の10月3日に国際会議場井深記念ホールにおいて開会式が行われた(写真-1)。ISARC運営組織委員長の嘉納成男早稲田大学教授より開会挨拶の後、来賓として高橋泰三経済産業省製造産業局機械課長、村松敏光国土交通省総合政策局建設施工企画課長から挨拶があった。

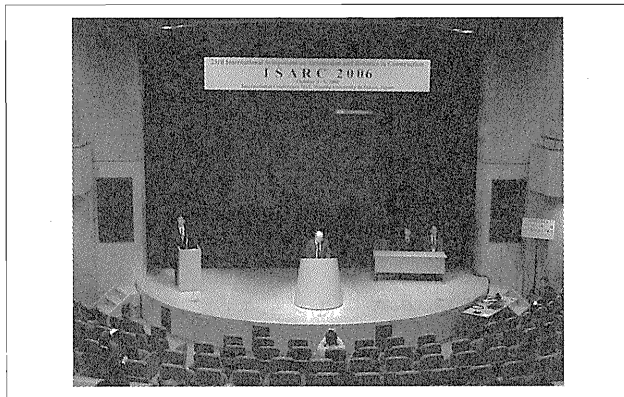


写真-1 開会式

プレナリースピーチを“WaKaGaCAR: Wadokei Karakuri Gattai Construction Automation Robotics”と題し、IAARC(国際建設ロボット学会)会長のThomas Bockミュンヘン工科大学教授から、日本の伝統的な和時計、か

らくりからマンガのガンダムや合体ロボットなどの紹介と日本人と欧米人のロボット開発に対する姿勢の違いについて講演があった。

続いて、キーノートレクチャーとして“The Chikyu and Ocean Drilling Science”と題し、(独)海洋研究開発機構・岡田裕氏から、深海における大深度掘削を可能にするライザー式科学掘削船「ちきゅう」の紹介と開発の経緯および統合国際掘削計画(IODP)について講演があり、その後各セッションの講演に入った。

本シンポジウムでは国内外から156編の論文発表と、日本を含めて17カ国から230名の参加者を得た。論文発表国(論文数)は、台湾(27)、韓国(16)、アメリカ(8)、ドイツ(4)、オーストラリア(4)、スペイン(3)、イギリス(3)、インド(3)、ルーマニア(3)、オランダ(2)、イタリア(2)、フィンランド(1)、カナダ(1)、デンマーク(1)、イスラエル(1)、ポーランド(1)、イラン(1)、日本(75)の18カ国であった。

3. セッション講演

本シンポジウムのセッションプログラムを表-2に示す。

表-2 ISARC 2006 プログラム

10月3日(火)			10月4日(水)			10月5日(木)		
井深記念ホール	第1会議室	第3会議室	井深記念ホール	第1会議室	第3会議室	井深記念ホール	第1会議室	第3会議室
Opening Ceremony			A 4 (3編) Planning & Management (1)	*B 4 (5編) OS: Advanced Production Technologies of Industrialized Houses	C 4 (5編) OS: Autonomous Systems for Construction	A 8 (5編) Sensing & Imaging Technology in Construction Management	B 8 (5編) Logistics & Robot Control Technology	C 8 (5編) Plant and Desmantling
Plenary Speech			Coffee Break			Coffee Break		
Keynote Lecture			A 5 (3編) Planning & Management (2)	*B 5 (5編) OS: Interdisciplinary Study on Construction Management & Engineering	*C 5 (4編) Mobile Robot Navigation	A 9 (5編) Automation & Robotization in Civil Engineering (1)	B 9 (4編) Building Construction Application System	C 9 (4編) Autonomous Robotic System
Lunch			Lunch			Lunch		
A 1 (6編) Future Outlook For Automation & Robotization in Civil Engineering	B 1 (3編) Design & Construction Information System	*C 1 (6編) OS: Robotic House: Robots & Ambient Intelligence for Amenity Life	*A 6 (6編) OS: Automation & Robotization in Construction Maintenance & Inspection	*B 6 (5編) OS: RT& IT in Construction (1)	C 6 (4編) Robot Control System (1)	A 10 (6編) Automation & Robotization in Civil Engineering (2)	B 10 (6編) Knowledge Engineering & Management Technology	C 10 (6編) Construction Planning & Management Methods
Coffee Break			Coffee Break			Coffee Break		
*A 2 (6編) OS: Automation & Robotization In Marine Construction (1)	B 2 (5編) Design, Planning & Management System	C 2 (6編) Construction Robot (1)	A 7 (5編) Information Technology in Construction Management	*B 7 (6編) OS: RT& IT in Construction (1)	C 7 (5編) Robot Control System (2)	A 11 (5編) Automation & Robotization in Civil Engineering (3)	B 11 (6編) IT Usage Management System	
Break			Break					
*A 3 (2編) OS: Automation & Robotization in Marine Construction (2)	B 3 (4編) Construction Planning & Management Methods	C 3 (5編) Construction Robot (2)	Special Invited Speech					
*OS: Organized Session			Award Ceremony & Buffet Party					

セッション講演は、国内外の土木・建築をめぐる建設活動へのロボット技術導入の現状と将来を展望するとともに、建設ロボットの要素技術に関する研究、ロボットの適用事例、ロボット施工に関する計画管理技術、コンピュータによる情報化施工、環境、防災、安全回復、リニューアル、急速施工等について発表が行われた。

3日間を通して32のセッションが編成され、そのうちオーガナイズドセッションが8セッションで論文数が41編、一般セッションが24セッションで論文数が115編あり、各セッションで発表、質疑応答が熱心に行われた。

最近の建設分野ではIT化が志向され、設計から計画・管理および施工管理の効率化が図られている。このような技術はロボット化施工の実用化を図る場合に必要な重要な技術の一つと考えられる。

本シンポジウムでは論文募集時の対象テーマを、従来の土木、建築分野の自動化・ロボット化技術および関連の要素技術などに加えて計画・管理技術の自動化、IT化等の項目を設定した。トータルで156編と多数の論文発表があったが、全部で32セッションのうち計画・管理技術、IT化に関するセッションが12あり、その論文数も59編と約30%を占めている。国別では特に、台湾が20編、韓国が9編と多かった。また、建設ロボットとは異なったジャンルの研究者が参加することで、範囲が広がり、有意義な議論ができたと考えられる。

本シンポジウムの公式言語は、論文は英語のみであるが、発表は日本語または英語で双方向の同時通訳がつき、希望者には同時通訳の受信機が貸与された。日本の開催では特に建設ロボット関連の研究者ばかりでなく、各企業の現業からも多くの参加者を期待している。公式言語の英語のみでは一般的にハードルが高くなるため、同時通訳は望ましいと感じた。

4. 功労賞表彰、スペシャルレクチャー

2日目の10月4日のセッション終了後に功労賞表彰およびスペシャルレクチャーがあった。

功労賞は、建設ロボットにおける国際シンポジウムの開催および国際研究協力の推進に尽力し、その発展に多大な貢献をされた業績を称え、土木分野、建築分野、機械システム分野の三つの各分野からそれぞれ、大林成行東京理科大学名誉教授、田村恭早稲田大学名誉教授、長谷川幸男早稲田大学名誉教授の3名に贈られた。

続いてスペシャルレクチャーとして、長谷川幸男早稲田大学名誉教授から“Construction Automation and Robotics in the 21st Century”と題して、建設ロボット開発のこれまでの成果の紹介とこれからの方向性について講演

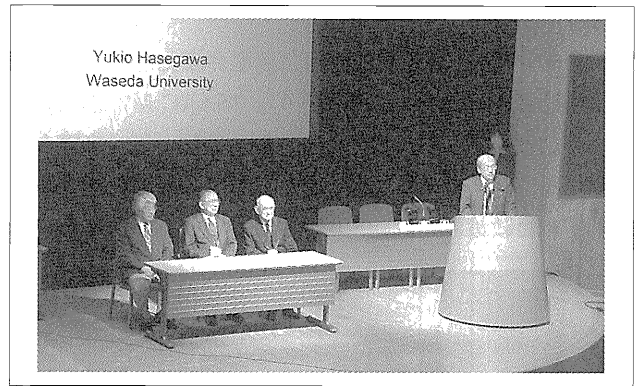


写真-2 功労賞表彰式

があった。

5. 論文賞表彰式・ビュッフェパーティ

2日目のスペシャルレクチャーの後、論文賞表彰式およびビュッフェパーティがリーガロイヤルホテルで開催された。会場は早稲田大学国際会議場から歩いて5分程度のところにあり、昼食の会場としても使われていたホテルであり、琴の演奏が流れる日本的な落ち着いた雰囲気が演出されていた。本シンポジウムでは、論文賞審査委員会の厳正な審査を経て選ばれた優秀な論文が4編表彰された。論文名と著者を以下に示す（順不同）。

- ①“Experiment on Teleoperation of Underwater Backhoe with Haptic Information”, Taketsugu Hirabayashi (港湾空港技術研究所), Hiroaki Yano, Hiroo Iwata (筑波大学), Takashi Yamamoto (佐伯建設工業)
- ②“Application of the Automated Building Construction System Using the Conventional Construction Method together”, Yuichi Ikeda, Tsunenori Harada (大林組)
- ③“Bridge Maintenance Robot Arm : Capacitive Sensor for Obstacle Ranging in Particle Laden Air”, Nathan Kirchner, Dikai, Gamini Dissanayake (Centre for

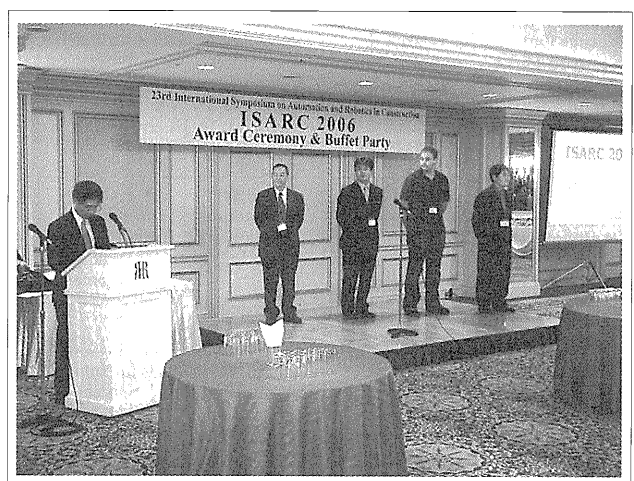


写真-3 論文賞表彰式

Autonomous Systems, UTS)

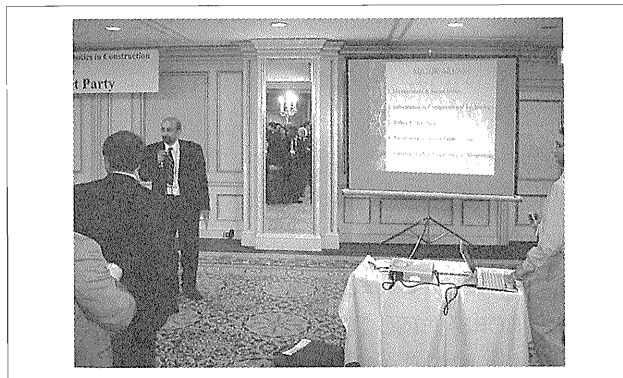
④“Development of Autonomous System for Loading Operation by Wheel Loader”, Shigeru Sarata, Noriho Koyachi (産業技術総合研究所), Takashi Tubouchi (筑波大学), Hisashi Osumi (中央大学), Masamitsu Kurisu (東京電機大学), Kazuhiro Sugawara (日立建機) (写真—3)

論文賞表彰式に引続いてビュッフェパーティが開催され、嘉納成男運営組織委員長の挨拶の後、新井健生実行委員長の乾杯音頭で歓談となった。国土交通省・村松敏光課長の来賓挨拶、国際建設ロボット学会の Thomas Bock 会長挨拶があり、終始和やかな雰囲気であった。Bock 会長は挨拶で、話題の高校野球のハンカチ王子を真似てハンカチを取出して見せ、会場を沸かせる一幕もあった (写真—4)。



写真—4 ビュッフェパーティ会場

次回開催国のインド I.I.T. Madras の Koshy Varghese 教授から開催のプレゼンテーションがあった (写真—5)。ISARC 2007 はインドの Kochi にある Le Meridien Re-



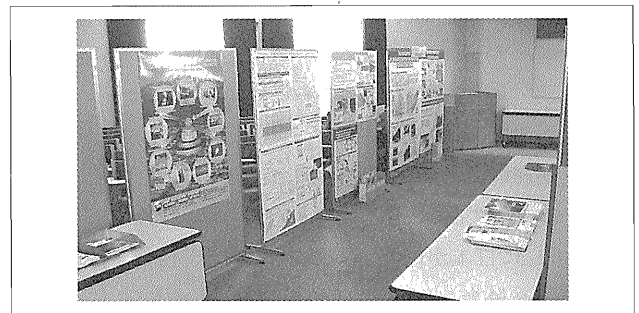
写真—5 次回開催国インドのプレゼンテーションを行う Varghese 教授

sort & Convention Center で開催される予定であり、インターネットの地球地図上で早稲田からインドの Kochi まで飛んで見せ、開催の説明と PR を行った。

最後に、国際建設ロボット学会主催のタッカー & 長谷川賞が、スペイン Universidad Carlos III de Madrid の Carlos Balaguer 教授に贈られた。タッカー & 長谷川賞は、国際建設ロボット学会が建設工事の自動化、ロボット化に国際的に貢献した人の中から選び、毎年 ISARC の会場で贈呈されている。

6. パネル & ポスター展示

パネル & ポスター展示は建設ロボット、IT 技術などの開発と実用化を推進している企業、大学等の 16 機関から計 22 小間の参加があった。各機関がそれぞれ進めているロボット関連研究開発技術と導入状況等がまとめられたパネルやポスターを、多数の参加者が熱心に見て周り大変好評であった。



写真—6 パネル & ポスター展示

7. おわりに

国際建設ロボットシンポジウム 2006 (ISARC 2006) は国内外の 17 カ国、230 名の参加者を得て成功裡に 3 日間の会期を終了した。

現在、建設分野の自動化、ロボット化は、団塊の世代のリタイアや少子・高齢化などの厳しい社会環境を迎え、着実な実用化を目指したステージに差し掛かっている。国際的な技術交流の成果が得られる本シンポジウムの果たす役割は今後さらに大きなものとなると考える。 **JICMA**

【筆者紹介】

星野 春夫 (ほしの はるお)

株式会社竹中工務店技術研究所主任研究員 (前本誌編集委員)