

OLAV-IV 참관기

나동현



[Fig. 1] OLAV-IV Announcement

2014년 3월 31일 - 4월 5일까지 대만 신추 (Hsinchu)에서 개최되었던 제4회 OLAV(Operation of LArge Vacuum systems - 이하 OLAV로 표기)에 포항가속기연구소 진공그룹에서 함께 근무 중인 하태균 박사와 참가하였다.

2005년 스위스에 있는 유럽핵입자물리연구소(이하 CERN)에서 제1회 OLAV 워크숍이 개최된 이후 3년마다 전 세계 대형 진공 장치를 담당하는 진공 전문가들이 모여 서로의 경험과 기술 등의 정보를 교류하고 있다.

OLAV 워크숍이 만들어지게 된 역사에 관해 이야기하기 위해서는 2004년 슬로베니아에서 열린 41회 IUUVSTA(International Union for Vacuum Science

Technique and Application; 진공 과학 기술 및 응용 국제연합) 워크숍을 설명해야 한다. 왜냐하면, 41회 IUUVSTA 워크숍이 OLAV 워크숍의 선구적인 역할을 했기 때문이다. 41회 IUUVSTA 워크숍의 주제가 “입자 가속기에 대한 진공 시스템 설계”이었고, 이 워크숍의 성공적인 개최를 통하여 워크숍에 참석하였던 당시 CERN에서 근무하였던 Noel Hilleret는 그들이 직면해 있는 가속기 진공 장치의 일반적인 문제에서부터 도전적인 실험에 이르기까지 거대 진공 장치에 대한 다양한 토론의 장이 규칙적인 만남을 통하여 지속해서 이어질 수 있는 가속기 커뮤니티가 필요하다는 비전을 가지게 되었다. 그 후 Noel과 그의 팀원들의 끊임없는 노력으로 2005년 4월에 스위스 CERN에서 제1회 OLAV 워크숍이 개최되었다.

초기 OLAV 워크숍은 가속기 진공 커뮤니티에만 주력하였지만, 현재는 가속기 기술에 중점은 유지하면서 유사한 수많은 고민과 도전에 직면해 있는 거대 융합 장치들의 출현과 함께 더욱 확장된 상태이다.

OLAV 워크숍은 대형 가속기 진공 장치의 운영에 직접 직면해 있는 진공 전문가들에게 더욱 구체적이며 실제적인 주제에 대한 정보를 공유하고 교류하는 부분에 초점을 맞추고 있다. 그렇게 하려고 참가자들은 모두 한 가지 이상의 주제로 구두발표하는 것을 원칙으로 하고 있으며 광범위한 토론을 통해 자신의 경험을 제시하고 서로의 결과물들을 비교해서 지식을 공유하는 과정을 만들어 가고 있다.



〈저자 약력〉

나동현 연구원은 2005년 경북대학교 물리학과에서 석사과정을 마쳤다. 2011년부터 포항가속기연구소에 근무하고 있으며 제4세대 방사광가속기(PAL-XFEL)의 진공장치 건설을 담당하고 있다. (dhna3154@postech.ac.kr)



[Fig. 2] OLAV-IV Group photo

OLAV 워크숍은 다음에 해당하는 전문가들을 목표로 한다고 제시한다.

- 1) 대형 충돌 빔 장치에서부터 작은 상업용 가속기까지
- 2) 보편적인 수준의 진공에서부터 XHV(Extreme High Vacuum)까지
- 3) UHV(Ultra High Vacuum) 수준의 진공, 청정한 진공배기 장치, 재질, 내방사선 장치, 진공 모니터링 및 가스누출검사를 포함하는 대형 융합 장치

지금까지 개최된 OLAV 워크숍의 주제와 주요 사항을 간략하게 기술해 보면 아래와 같다. 또한, 제1회부터 이번 제4회까지 OLAV 워크숍 홈페이지를 아래에 나타내었다. 홈페이지에 들어가면 지금까지 진행된 OLAV 워크숍의 내용을 한눈에 볼 수 있다. 참고로 참석자들이 발표한 자료를 지금도 내려받을 수 있게 하였기 때문에 홈페이지를 방문하면 관련된 연구 및 실험결과를 통하여 많은 도움을 받을 수 있을 것으로 생각한다.

(1) OLAV-I Workshop(CERN, Geneva, Switzerland) on April 2005

- Presentation of the participants' vacuum systems
 - Our experience with industrial products
 - Vacuum failures and recovery procedures
 - Vacuum systems in radioactive environments
 - Accelerator vacuum components(pumps, valves, fast valves.)



[Fig. 3] OLAV-IV 워크숍 사진(워크숍 발표 및 NSRRC 투어)

홈페이지: <http://olav-workshop.web.cern.ch/olav-workshop/>

(2) OLAV-II Workshop(Daresbury Laboratory, Warrington UK) March 2008

- Latest Developments at Institutes
- Vacuum Systems – Operational Issues
- Reducing Outgassing / Surface Preparation
- Control Systems and Interlocking
- NEG, TSP, Special Coatings
- OLAV – Long Term Experience
- Vacuum Challenges for ITER & next generation Large Vacuum Systems

• Vacuum Components
 홈페이지: <http://www.cockcroft.ac.uk/events/OLAVII/>

(3) OLAV-III Workshop(ORNL, Oak Ridge, Tennessee, USA) July 2011

- Latest developments at Institutes
- Operational issues and long term experiences
- Vacuum Failures & Recovery
- Advances in vacuum technology, components, coatings etc.
 - Vacuum component forum with industry
 - Technology of long pulse fusion machines (fusion session)

홈페이지: <http://neutrons.ornl.gov/conf/>

OLAV2011/welcome_olav.html

(4) OLAV-IV Workshop(NSRRC, Hsinchu, Taiwan) April 2014

- Latest developments at Institutes
- Operational issues and long term experiences
- Vacuum failures & recovery procedures
- Control Systems and Interlocking
- Advances in vacuum technology, critical components, coatings etc.
- Vacuum component issues(pumps, valves, gauges, ...)
- Outgassing of Materials
- Pressure Measurements and RGA

홈페이지: <https://www.nsrcc.org.tw/OLAV-IV/>

각 워크숍의 주제를 보면 알 수 있듯이 OLAV의 목적은 단지 대형 가속기 진공 시스템에 국한되어 있는 것이 아니라 진공 전반적인 부분에 더욱 현실적이며 구체적인 문제에 대해 공유하고 대안을 찾고자 한다. 그뿐만 아니라 SAES Getters, VAT, MKS, Brooks Automation 등 유명한 진공업체의 기술 담당자들도 참가하여 업체에서 제공하고 있는 제품의 문제점들로부터 참석자들이 필요로 하는 장치 및 기술에 대해서까지 서로 의견을 공유하고 있다. 이처럼 세계 곳곳의 진공 관련 전문가들과의 교류할 수 있는 연결고리를 만들 수 있다는 것도 OLAV 워크숍의 큰 장점 중 하나라고 말할 수 있다.

안타깝게도 아직 한국에는 OLAV가 많이 알려지지 않지만, 진공을 하는 사람들에게는 특히 가속기, 대형 융합 장치, UHV/XHV를 다루고 있는 진공 담당자들에게는 절대 놓치지 말아야 하는 커뮤니티라고 강력하게 추천할 수 있다.

글을 끝내기에 앞서서 제4회 OLAV 워크숍이 주는 의미에 대해 간략하게 설명하겠다. 첫째 4세대 방사광 가속기(PAL-XFEL)의 진공 장치 설계 및 제작 담당자로서 이번 OLAV 워크숍의 참석은 이미 많은 시행착오를 거쳐서 먼저 건설한 해외 FEL 진공 장치 전문가들을 통하여 PAL-XFEL 진공시스템에 대해 조언을 들을 수

Participant Name	Affiliation, Country
Hsiao-Chaun Hseuh	BNL, USA
Steve Lass	Brooks Automation, USA
Paolo Chiggiato	CERN, Switzerland
Xianghong Liu	Cornell University, USA
Lutz Lilje	DESY, Germany
Matthew Cox	Diamond Light Source, UK
Hugo Pedroso Marques	ESRF, France
Peter Ladd	European Spallation Source, Sweden
Martin Dommach	European XFEL, Germany
Alex Chen	FNAL, USA
Andreas Kraemer	GSI, Germany
Dizhou Guo	IHEP, China
Ken-ichi Kanazawa	KEK, Japan
Katharina Battes	Karlsruhe Institute of Technology, Germany
Gao-Yu Hsiung	NSRRC, Taiwan
Taekyun Ha	PAL, Korea
Robert Ellefson	REVac Consulting, USA
Paolo Manini	SAES Getters SpA, Italy
Marcelo Juni Ferreira	SLAC, USA
Yiyong Liu	SSRF, China
Joe Herbert	STFC Daresbury Laboratory, UK
Nicolas B□hu	Synchrotron SOLEIL, France
Kurt Sonderegger	VAT Vakuumentile AG, Switzerland
Neil Peacock	MKS Instruments, USA
Mark Pendleton	STFC Daresbury Laboratory, UK
Shawn Carriere	Canadian Light Source, Canada

있었고 무엇보다 그들을 통하여 우리의 기술 수준이 어느 정도인지, 앞으로 나아가야 할 방향은 무엇인지, 어떤 부분을 더욱 고민해야 하는지를 생각하게 하였다. 둘째 CERN 진공그룹에서 발생한 Helicoflex Seal 문제에 대한 새로운 대안 제시하였고, SAES Getters사에서 NEG 펌프에 대한 PAL 진공그룹에서의 극고진공 연구 성과 공유 요청 및 연구 협력 제시, MKS사의 신제품인 SRG-3(Spinning Rotor Gauge)의 측정 문제점을 발견하여 MKS사에 제공함 등과 같이 포항 가속기연구소 진공그룹의 일원으로서 지난 25년 동안 쌓아온 우리의 연구 성과가 이제 해외 전문가들과 비교할 수 있을 만큼 성장했다는 것에, 해외 진공 전문가들에게 이제는 도움을 주고 이바지할 수 있다는 것에 대해 자부심을 느끼게 하였다.

이번 OLAV-IV 워크숍에는 12개국 45명의 전 세계 대형 진공장치 전문가들이 참가하였다. 참가한 사람들에 대하여 아래에 연구소별로 간략하게 나타내었다.