

[SS013]

글로벌 기업의 직원의 건강증진활동의 우수사례

주제: 안전보건관리의 우수사례

날짜: 6월 2일 (화)

시간: 14:15-15:45

장소: 301A

좌장: Park, Doo Yong (대한민국)

책임자: Kim, Kwansick (대한민국)

금연 캠페인, 정신 건강 클리닉, 근골격계질환 예방 프로그램, 신체운동 같은 산업보건 관련 활동의 우수사례뿐 아니라 전 세계적으로 유명한 기업의 직원들의 흡연, 음주, 비만 및 정신 건강에 초점을 맞춘 보건 연구를 소개하고자 한다.

삼성전자의 직원의 산업보건 관리와 건강증진 프로그램에 대한 투자와 성과 분석

Seokwon Lee, Kwansick Kim, Jieun Lee, Hyunhee Jung

삼성전자 건강연구소, 삼성전자, 용인, 대한민국

소개:

이 연구는 직원 보건과 안전, 반도체 산업의 인프라, EHS 전문가 인원, 근로환경의 질, 화학물질 위험 관리, 건강 증진 캠페인, 내부 또는 외부 EHS 감사, 산업보건 연구, 그리고 직원의 보건과 안전에 대한 사회, 문화적 인식이 EHS 관점에서 반도체 산업에서 어떻게 실시되고 있는지를 확인하기 위해 실시되었다.

방법:

질적 및 양적으로 EHS 투자와 비용 투입에 대해 이용 가능한 모든 정보, 산업보건 관리의 우수사례, 건강 증진 캠페인의 예, 근로 환경의 질, 화학물질 위험관리의 결과, EHS 전문가 채용, 위험 커뮤니케이션 전략, 그리고 산업보건 전략의 전반적 성과가 회사의 여러 부서에서 수집되어 항목별로 질적으로 분석되었다. 모든 우수사례가 정리되고 분석되었다.

결과:

제조 및 조립 시설에서 근로환경의 질과 인프라 개선, 화학물질 위험관리와 화학물질 모니터링 시스템의 강화, 교육 훈련 프로그램의 구현, 첨단 공학적 관리수단의 설치, 개인보호구(PPE)의 사용, 키오스크(터치스크린 방식의 정보전달 시스템)가 있는 새로 개발한 MSDS 시스템, 건강 증진 프로그램 실시, 그리고 산업보건 연구 활동이 회사에서 직원의 안전보건 관리의 전반적인 수준을 향상시키기 위해 마련되었다.

토의:

결론적으로, 회사는 제조 및 조립 시설의 인프라, 근로 환경의 질의 질적 개선, 직원의 보건과 안전 관리, 첨단 화학물질 위험관리 및 화학물질 모니터링 시스템, 비상 대응 프로그램, 교육훈련 프로그램, 그리고 세계적 수준의 산업보건 연구에 투자했다.

LCD 제조공장의 작업환경 특성을 적용한 화학물질 위험평가 도구의 개발

Joung-youn Kim, Haesung Yoo, Daesung Lim, Dong-kwang Kim, Youngkoo Choi
산업안전관리팀, LG디스플레이, 파주, 대한민국

소개:

사업장에서 화학물질 노출 평가가 전통적으로 직업적노출기준(Occupational Exposure Limits)과 비교되고 있다. 그러나 제한된 측정으로 단지 소수의 근로자만 평가할 수 있었고, 이는 직업적노출기준의 결여 또는 작업환경 측정의 부족으로 화학물질의 위험 관리를 어렵게 했다. 이 연구의 목적은 사업장 자체를 검사하여 이러한 요인들을 보충하는 것이다.

방법:

KOSHA의 CHARM 방법(화학물질 위험성평가 기법)과 전문가 그룹의 상담을 통해 LCD 제조 공장의 작업환경 특성을 적용해 화학물질 위험 평가 도구가 개발되었다. 기본적으로, 개발된 도구는 CHARM 방법보다 더 보수적이다. 위험 수준 분류를 위해 위험 평가가 노출 확률 및 노출 심각도와 통합되었다. 노출 확률은 작업 관련 질환과 관련해 이상 소견을 보인 환자의 수, 근로 환경 모니터링의 결과, 그리고 클린룸 내 작업 환경 조사, 즉 장비의 폐쇄성 측정뿐만 아니라 사업장 체류 시간 및 작업 시간 등에 의해 분류되었다. 노출 심각도는 CMR(발암성, 돌연변이성, 생식독성이 있는 물질) 같은 유해 화학물질의 수, 지정된 물질의 노출 기준, 그리고 GHS-MSDS의 문구(위험문구(R-phrase), 유해요인 코드(H-code))에 따른 위험 등급에 따라 분류되었다.

결과:

평가 결과는 노출 유해요인 매트릭스를 이용하여 위험 수준 A~E에 배정되었다. 수준 A~C의 고위험 그룹이 작업환경 개선을 위해 선택되고 관리되었다. 개발한 도구가 2014년 4월부터 7월까지 LCD 제조공장에 적용되어 검증되었다. 화학물질을 사용하는 전체 부서가 평가되었다. 대상 공장에서 화학물질 위험 평가의 결과는 위험 수준 C~E로 중위험 또는 저위험 그룹에 할당되었다.

토의:

이는 전반적인 절차와 이 도구의 주요 요소가 유해 인자를 관리하고 고위험 그룹을 선택하기 위해 제시될 수 있음을 보여 준다.

핵심어: 화학물질 노출 평가, 위험 평가, CHARM

사업장에서 안전보건 개선의 주도: 노출위험관리의 새로운 경향

Paul Harper

ENVIRON International Corporation, 피닉스, 미국

다수의 연구자가 전통적인 노출 평가 프로그램의 실행과 이러한 프로그램들에서만 얻어진 자료를 사용한 근로자 노출 관리의 단점을 증명했다. 많은 사업장에서 많은 샘플과 자료에도 불구하고, 소수의 근로자 노출 시나리오만 통계적 유의성을 가졌다. 대신, 높은 통계적 가변성이나 너무 적은 데이터 포인트를 나타내는 결과는 현재의 지식과 근로자에 대한 보건 위험을 잘못 기술할 수 있는 가능성 간의 큰 격차를 말한다. 질적 및 양적 도구를 결합하고, 베이지안 의사결정 분석(Bayesian Decision Analysis) 도구를 사용해 노출 시나리오 특성규명의 견고성을 평가하는 더 전체론적인 모형에서 근로자의 노출의 특성규명에 접근하는 새로운 경향이 있다. 신중하게 검토하고 계획하여 이러한 접근법들을 결합하는 것은 사업장 노출에 대한 의미 있는 자료와 통계적으로 견고한 이해를 확보할 수 있도록 모니터링 프로그램을 설계하는 것을 가능하게 한다. 명확하게 특성 규명된 노출 시나리오의 중요성은 과소평가해서는 안 된다. 화학적, 물리적, 소음, 인간공학적 또는 행동적이든 간에 노출에 대한 확실한 특성규명은 보건 위험을 이해하고 적절하게 관리하게 할 수 있다. 통계적으로 “합리적인 최악의 사례” 시나리오, 즉 노출관리행동을 지시하

는 95% C.I.(신뢰구간)를 사용해, 근로자와 사업주는 노출의 결과인 유해효과의 위험이 최소화된다는 것을 더욱 보장할 수 있다. 사업장 노출에 대한 철저한 이해는 또한 역학적 도구와 모니터링을 산업위생프로그램과 결합시키게 해 위험 스펙트럼 전체에서 보건에 대한 더 나은 탐지 및 관리를 가능하게 한다. 본 연구는 노출 특성규명에 대한 전통적인 접근법의 단점을 입증하는 연구와 여러 선도 조직에서 구현되고 있는 다른 접근법에 대해 설명할 것이다. 마지막으로, 본 연구에서는 사업장 노출위험관리에 도움이 되도록 이러한 접근법의 지속적 개선의 기회를 모색할 것이다.

근로 환경에서 잠정적 노출 기준 확립에 관한 사례연구

Sojung Lee, Kyunghwa Lee, Chongsoo Shin

환경안전보건과, SK 하이닉스, 이천, 대한민국

소개:

근로 환경에서 근로자 건강에 영향을 미칠 수 있는 물리적, 화학적, 생물학적 인자 같은 다양한 요인과 일의 종류와 작업 자세를 정하는 인자인 인간공학적 인자가 있다. 이러한 오염물질들로 인한 근로자의 건강상의 위험을 방지하기 위해, 사업주는 특정 유해 인자에 대한 근로자의 노출 수준을 측정하는 작업환경 측정, 노출 한계의 비교 평가 및 장비의 설치와 개선 같은 적절한 후속 조치를 취할 것이 요구된다. 그러나 사업장에서 사용되는 7만 가지 화학물질 중 약 600종의 화학물질만 AIHA, ACGIH 같은 권위 있는 기관에 의해 노출 기준이 정해져 있다. 노출 기준이 정해져 있지 않은 다른 인자는 독성학과 역학 자원에 따른 설정과 관리 기준이 권장된다(John R. et al. 2007) 따라서 EU REACH(화학물질관리제도)의 보건 기준인 DNEL(도출무영향수준)을 사용한 사례연구를 참조해, 근로자의 건강을 고려해 잠정적인 노출 기준을 설정하기 위해 사례연구가 실시되었다(Yun, 2012). 이 연구에서 더 엄격한 작업환경 관리를 위해, 두 물질이 선택되었고 REACH TGD와 ECETOC TRA 방법에 적용되었다. 공기 중 물질 농도 모니터링을 적용할 수 있지만, 이 두 물질의 노출 기준은 존재하지 않는다. 이 연구를 수행하기 전에 근로자 노출 한계가 있는 두 물질의 DNEL이 평가되었고 국내외 TWA(시간가중평균노출기준)와 비교해, DNEL 방법이 보수적인 기준이라는 것이 확인되었다.

방법:

REACH TGD와 ECETOC TRA 지침을 사용하여, 근로자 노출 한계가 있는 두 물질에

대해 DNEL(도출무영향수준) 평가를 실시했다. 이 연구는 노출 한계가 없는 물질의 DNEL의 적용성에 대한 사전 적용성 평가의 일부이며 근로자 노출 한계와 비교해 DNEL을 확인하기 위해 진행되었다. 노출 기준이 없는 두 물질(에틸젯산염, PGMEA)에 관한 근로자의 흡입 DNEL 평가가 또한 REACH TGD와 ECTOC TRA하에 실시되었다. DNEL 계산의 기본 값인 NOAEL과 LOAEL 값이 US ATSDR, CAL EPA, IRIS, 그리고 EU RAR 자원에서 인용되었다. 각 독성 특징에 따라 그리고 ECETOC TRA 지침하에 적절한 AF(평가계수)가 적용되고 계산되었다.

결과:

REACH TGD, ECETOC TRA가 근로자, 일반 인구 집단, 그리고 소비자에 대한 위험 평가이기 때문에, 이 연구에서는 근로자의 DNEL만 사용되었다. DNEL 계산의 가장 중요한 인자인 동물과 인체 독성의 아급성과 만성 독성값(N(L)OAL)이 적용되었다. 그리고 독성 데이터의 특성에 따라 다양한 불확실성과 변동성을 고려한 평가 계수가 적용되었다. 먼저, 근로자의 노출 기준을 사용할 수 있는 두 물질의 TLV 원천 데이터를 바탕으로 ECETOC과 REACH 도구를 적용해 DNEL을 계산했다. 그리고 이 계산에 따라, TLV 면에서 각 방법론과 계산 기준에 따른 차이를 비교했다. 또한 노출 기준이 없는 두 물질(에틸젯산염, PGMEA)에 대해 DNEL 값이 아만성 흡입 노출값(참고: HSDB, SIDS) 자료를 사용해 계산되었다.

결론:

근로자의 건강을 위한 작업환경의 잠정적 노출 기준 설정에 관련해 총 두 물질의 사례연구가 실시되었다. 연구에서 알 수 있듯이, REACH TGD 방법에 의한 DNEL의 계산은 불확실성 및 변동성에 관해 ECETOC TRA 방법에 비해 보수적인 평가 계수를 적용하고, 따라서 매우 엄격한 DNEL 값이 산출되었다. 결론적으로, DNEL 방법은 잠정적 노출 기준 설정의 관점에서 매우 중요하고 따라서 더 많은 연구를 통해 사업장 환경 노출 관리에 DNEL을 적용하는 것이 타당한 듯 보인다.

에어 프로덕츠의 환경안전보건관리(EHS)

Yoon-Ho Lee, Greg Bronder

에어 프로덕츠 아시아 공정안전부, 에어 프로덕츠 앤 케미칼, 용인, 대한민국

EH&S 정책 및 조직: 에어 프로덕츠 사는 10년 이상 유지되고 있는 글로벌 정책을 가지고 있다. 이 정책(첨부)은 EH&S 성과를 주도하고 규제 준수의 보장, 환경영향 저감, 안전한 작업, 그리고 성과에 대해 설명하는 것에 대한 우리의 헌신을 증명하는 것이다. EHS&Q 부사장은 EH&S를 준수할 책임이 있다. EH&S 준수는 지구환경담당관, 다양한 사업부의 환경팀 리더, 그리고 환경 전문가를 포함하는 환경팀에 의해 달성된다. 에어 프로덕츠 사의 EH&S 관리 시스템은 환경안전보건 이슈를 해결하기 위한 광범위한 관리 시스템을 개발, 실시하고 있다. 에어 프로덕츠 사의 EH&S 관리 시스템은 자사의 EH&S 정책에 부합하는 프로세스와 절차를 실행한다. 이 시스템은 에어 프로덕츠 사의 모든 부문에 적용되고, 운영 그룹, 위치, 현지 법률 또는 규정에 의해 달라지지 않는다. 이 관리 시스템의 요소가 첨부된 TOC (2014년 6월) 글로벌 EHS 매뉴얼에 기재되어 있다. 에어 프로덕츠 사는 전 세계의 모든 에어 프로덕츠 사 시설에 적용되는 EH&S 관리 시스템에 환경 요구사항을 통합했다.

EHS&Q 감사 / 자체평가: 에어 프로덕츠 사는 EH&S 비준수를 예방, 감지, 시정할 회사의 주의 의무를 반영하는 글로벌 준수 관리 시스템(CMS)을 구현했다. CMS는 해당하는 내부 및 규제적 EH&S 요구사항을 식별하고, 이러한 요구사항을 충족하기 위하여 준수 프로그램을 개발, 실시하고, 그리고 격차를 확인하고 시정하기 위해 시설 성능을 감시하는 프로세스 및 프로그램으로 구성되어 있다. 본 CMS에는 준수 여부를 감사하기 위한 프로그램이 포함되어 있다. EH&S 감사 프로세스는 각자 화학 및 산업용 가스 제조 공장에서 EH&S의 기능 및 운영 경력 25년 이상인 정규직 EH&S 감사관에 의해 실시된다. 이 그룹은 위험성과 모든 해당되는 환경안전보건 규정에 대한 준수에 따라 선정된 30개 이상의 에어 프로덕츠 사 공장을 매년 감사한다. 시설 선정에 사용되는 프로세스는 EH&S 관리 시스템에 포함되어 있다. 감사 그룹은 감사 받는 시설과 독립적이며, EHS&Q 부사장에게 직접 보고한다. 준수 위반 사항은 그 현장에서 취한 시정 조치를 포함하여 감사 보고서에 기록된다. 감사 보고서는 기업의 적절한 운영 및 EH&S 관리 부서에 배포된다. 현장에서 시정 조치의 종료는 통합된 감사 시정 조치 추적 시스템을 유지하는 감사 그룹에 의해 추적되고 확인된다.

법, 규정 및 허가 요건의 식별: 에어 프로덕츠 사가 시설을 건축하거나 구매할 때 EH&S는 시설이 시운전되기 전에 모든 허가, 승인이 식별되고 취득될 수 있도록 시설에 영향을 미치는 연방, 주, 지방 요건을 검토한다. 지속적으로, EH&S는 시설 또는 사업에 영향을 미칠 수 있는 법, 규정, 업계 동향의 발전을 추적한다. 이 작업은 프로세스 안전성 또는 대기오염물질 배출량 같은 특정 기능적 영역에 대해 훈련된 숙련된 “이슈 식별자들”의 네트워크를 통해 완성된다. 이슈 식별자들은 잠재적 문제를 파악하고, 공장/사업/회사에

대한 잠재적인 영향을 평가하고, 자신들의 의견을 영향 받을 가능성이 있는 당사자들에게 전달한다.

Best Practices of Health Promotion Activities for Employees in Global Corporations

Topic: Good Practices of Safety & Health Management Date : June 2 (Tue.)

Time : 14:15-15:45

Location : 301A

Chair : Park, Doo Yong (Republic of Korea)

Responsible Person : Kim, Kwansick (Republic of Korea)

To introduce good practices of occupational health related activities such as non-smoking campaign, mental health clinic, prevention program for musculoskeletal diseases, and physical exercise as well as health research focusing on smoking, drinking, obesity, and mental health among employees at globally well-known corporations.

Analysis of Investment and Achievement on Occupational Health Management and Health Promotion Programs for Employees at Samsung Electronics

Seokwon Lee, Kwansick Kim, Jieun Lee, Hyunhee Jung

Samsung Health Research Institute, Samsung Electronics, Yongin, Republic of Korea

Introduction:

This study was conducted to understand how employee health and safety, infrastructures in semiconductor industry and manpower of EHS professionals, quality of work environment, chemical risk management, health promotion campaigns, external or internal EHS audits, occupational health research, and social and cultural awareness on employee health and safety were carried out in the semiconductor industry from the EHS perspectives.

Methods:

All available information on the EHS investment and cost input qualitatively and quantitatively, best practices of occupational health management, example of health promotion campaigns, quality of work environment, outcome of chemical risk management, EHS professionals recruitment, risk communication strategies, and overall achievement of occupational health studies were collected from several departments of the company and qualitatively analyzed by item. All best practices were summarized and analyzed.

Results:

Improvement on the quality of work environment and infrastructures in the manufacturing and assembly facilities, enhancement of chemical risk management and chemical monitoring systems, implementation of educational and training programs, installation of the state-of-the-art engineering controls, use of personal protective equipment (PPE), a newly developed MSDS system with kiosk, conduct of health promotion programs and occupational health research activities are set up to improve the overall level of employee health and safety management in the company.

Discussion:

In conclusion, the company invested for the infrastructures in the manufacturing and assembly facilities and for qualitative improvement of quality of work environment, employee health and safety management, advanced chemical risk management and chemical monitoring system, emergency response programs, educational and training programs and occupational health studies at the global level.

Development of Chemical Risk Assessment Tool applying The Working Environment Characteristics of an LCD-Manufacturing Factory

Joung-youn Kim, Haesung Yoo, Daesung Lim, Dong-kwang Kim, Youngkoo Choi
Industrial Safety Management Team, LG Display, Paju, Republic of Korea

Introduction:

Assessment of chemical exposure in the workplace has traditionally been compared with the Occupational Exposure Limits. However, the limited measurements made evaluate only few workers, making it difficult to manage the risk of chemicals due to the lack of occupational exposure limits or working environment measurements. The purpose of this study was to compensate for these factors by examination of the workplace itself.

Methods:

Through the CHARM method of KOSHA and counseling from a professional group, a chemical risk assessment tool was developed applying the work environment characteristics of

a factory manufacturing LCD. Basically, the developed tool is more conservative than the CHARM method. Risk assessment was integrated with exposure probability and exposure severity to classify risk level. Exposure probability was graded by the number of patients who presented with abnormal findings regarding work-related diseases, the results of work environment monitoring, and examination of the working environment in the Clean room, i.e. measurement of closeness of equipment, as well as time stayed at the workplace, operating time, etc. Exposure severity was graded according to the number of hazardous chemicals such as CMRs, the exposure limits of specified materials, and a hazard rating according to the statements (R-phrase, H-code) of GHS-MSDS.

Results:

The results of evaluations were allocated to Risk levels A to E using the exposure-hazard matrix. The high risk groups from levels A to C would be selected and managed to improve the work environment. The developed tool was validated by application to a LCD-manufacturing factory from April – July 2014. The entire units of work using chemicals were evaluated. The results of the chemical risk assessment in the subject factory were allocated to the middle or low risk groups, with Risk levels C to E.

Discussion:

This shows that the overall procedure and key components of this tool can be presented to manage hazardous agents and select high risk groups. Keyword: Chemical Exposure Assessment, Risk Assessment, CHARM

Leading Health and Safety Improvement in the Workplace: Emerging Trends in Exposure Risk Management

Paul Harper

ENVIRON International Corporation, Phoenix, USA

A number of investigators have demonstrated the shortcomings of traditional execution of exposure assessment programs and management of worker exposure using data solely from those programs. In many workplaces, despite large number of samples and data, only a

handful of worker exposure scenarios can be characterized with statistical significance. Instead, results indicating either high statistical variability or too few data points point out significant gaps in current knowledge and the potential to mischaracterize health risks to workers. There are emerging trends to approach the characterization of worker exposure in a more holistic model combining qualitative and quantitative tools and evaluating the robustness of the exposure scenario characterization using Bayesian Decision Analysis tools. The combination of these approaches in a carefully considered and planned manner allows for the design of monitoring programs to secure meaningful data and a statistically robust understanding of workplace exposure. The importance of well characterized exposure scenarios should not be understated. Robust characterization of exposures, whether chemical, physical, noise, ergonomic or behavioral, allow health risk to be understood and well managed. By using statistically “reasonable worst case” scenarios, i.e. 95% C.I., to dictate exposure management actions, workers and employers have greater assurance that risk of adverse effects as a result of exposures are minimized. Thorough understanding of workplace exposure also allows coupling epidemiological tools and monitoring with industrial hygiene programs to allow better detection and management of health across the risk spectrum. This presentation will discuss a study demonstrating the shortcomings of traditional approaches to exposure characterization and alternative approaches being implemented in several leading organizations. Finally we will explore opportunities for continued evolution of these approaches to benefit workplace exposure risk management.

A case study on the establishment of provisional exposure criteria in work environment

Sojung Lee, Kyunghwa Lee, Chongsoo Shin

Environment Safety Health Division, SK hynix, Icheon, Republic of Korea

Introduction:

In working environment, there are various factors such as physical, chemical, biological agents, which could affect workers health, and ergonomic agents, which are agents specifying type of work and posture. In order to avoid worker's health hazard due to these pollutants, employers are expected to take appropriate follow-up measures, such as work environment measurement,

which measures worker's exposure level to specific hazardous agents, comparative assessment of exposure limits, and equipment installation and improvement. However, of 70,000 chemicals used in workplace, only about 600 chemicals on exposure limits by authoritative institutions such as AIHA, ACGIH are available. Other agents, which exposure limits is not specified, setting and control standards based on toxicology and epidemiology resources is recommended. (John R. et al. 2007) Therefore, referring to case studies using DNELs which is the health benchmark of EU REACH, case study research was conducted in order to set provisional exposure criteria taking into account worker's health. (Yun, 2012) For stricter work environment control, in this research, two substances were selected, and were applied to REACH TGD and ECETOC TRA method. Monitoring of concentration of substance in the air can be applied, however, exposure limits of these two substances are non-existent. Before conducting this research, DNELs of 2 substances with worker exposure level were evaluated and were confirmed that compared to domestic and abroad TWA, it is a conservative standard.

Methods:

Using REACH TGD and ECETOC TRA Guidance, two substances with worker exposure limit were performed the DNELs assessment. The research is a part of pre-applicability assessment for applicability of DENELs of substances without exposure limit, and was proceeded in order to verify DNELs compared to worker exposure limit. Worker's inhalation DNELs assessment regarding 2 substances (Ethyl lactate, PGMEA) without exposure limit were also conducted under REACH TGD and ECTOC TRA. NOAEL and LOAEL values, which are basic values for DNELs calculation were quoted from resources from US ATSDR, CAL EPA, IRIS, and EU RAR. According to each toxic properties, and under the ECETOC TRA Guidance, appropriate AF was applied and calculated.

Results:

Since REACH TGD, ECETOC TRA are risk assessment on workers, general population group, and consumers, in this research only DNELs of workers was used. Sub-acute and chronic toxicity values of animal and human toxicity (N(L)OAL) were applied, the most significant factor in DNEL calculation, and depending on properties of toxicity data, assessment factors taking into consideration of various uncertainties and variability were applied. First, based on TLV source data of two substances, in which worker exposure limit is available, ECETOC and REACH tool applied DNELs was calculated and based on that calculation, differences depending on each methodology and calculation criteria in terms of TLV were compared. Also

for 2 substances (Ethyl lactate, PGMEA), which exposure limit are not exist, DNELs value was calculated, using sub-chronic inhalation exposure value (Ref. HSDB, SIDS) data.

Conclusions:

Total of 2 substance case studies in relation to establishment of provisional exposure criteria in work environment for worker's health were conducted. As research indicates, DNELs calculation based on REACH TGD method, applies conservative assessment coefficient compared to ECETOC TRA method regarding uncertainty and variability, and therefore very strict DNELs value was calculated. In conclusion, DNELs methodology is very significant in terms of establishment of provisional exposure criteria, and therefore applying DNELs in workplace environment exposure control through further studies seems valid.

Environmental Health and Safety (EHS) of Air Products

Yoon-Ho Lee, Greg Bronder

Air Products Asia Process Safety, Air products and chemicals, Inc, Yongin, Republic of Korea

EH&S Policy & Organization Air Products has had a global EH&S policy in place for more than a decade. This policy (attached) demonstrates our commitment to leadership in EH&S performance, ensuring compliance, reducing environmental impact, operating safely, and discussing our performance. The Vice President of EHS&Q is accountable for EH&S compliance. This is achieved through an environmental team which includes our Global Director of Environmental, Environmental team leads for the various businesses, and Environmental specialists. **EH&S Management System** Air Products has developed and implemented an extensive management system to address environmental, health and safety issues. Air Products' EH&S Management System puts in place processes and procedures consistent with its' EH&S policy. The system applies to all of Air Products and is not differentiated by operating group, geography, local laws or regulations. Elements of this management system are provided in the attached TOC (June 2014) Global EHS Manual. Air Products has integrated environmental requirements into its EH&S management system, which applies to all Air Products facilities globally. **EHS&Q Audits / Self-Assessments** Air Products has implemented a global Compliance Management System (CMS) that reflects the company's

due diligence in preventing, detecting and correcting EH&S noncompliance. The CMS consists of processes and programs to identify applicable internal and regulatory EH&S requirements; develop and implement compliance programs to meet those requirements; and audit facility performance to identify and correct gaps. Our CMS includes a program to audit compliance. The EH&S audit process is conducted by a full-time staff of EH&S auditors, each with over 25 years of EH&S functional and operational experience in chemical and industrial gas production plants. The group audits more than 30 Air Products operating plants each year, selected based on risk and compliance to all applicable environmental, health and safety regulations. The process used to select the facilities is included in our EH&S Management System. The audit group is independent from the facility being audited and reports directly to the Vice President of EHS&Q. Findings of noncompliance are documented in audit reports, including the corrective action to be taken by the site, and the audit reports are distributed to appropriate corporate operational and EH&S management. Closure of the corrective action by the site is tracked and assured by the audit group, which maintains a centralized audit corrective action tracking system. Identification of law, regulations and permit requirements

When Air Products builds or purchases a facility, EH&S reviews the federal, state and local requirements affecting that facility to ensure that all permitting, licensing and approvals are identified and obtained before the facility is commissioned. On an ongoing basis, EH&S tracks development of laws, regulations and industry trends that could impact our facilities or businesses. This work is completed through a network of experienced “Issue Identifiers” who are trained in specific functional areas such as process safety or air emissions. These individuals identify potential issues, evaluate the potential impact on the plant/business/company, and communicate their findings to potentially impacted parties.