

수소 및 에너지 전환: 과장 광고인가 게임 체인저인가?

세계 각국에서 수소를 포함하는 탈탄소 전략을 도입하고 있습니다. 과연 수소는 단순한 과장 광고일까요, 아니면 실질적인 게임 체인저가 될까요? 수소는 미래의 연료가 될 수 있을까요? 에어리퀴드의 Ng Boon Hai 부사장과 Neste의 Outi Ervasti 부사장을 초대하여 전문가 의견을 들어보겠습니다.

1. 수소 및 에너지 전환은 과장 광고에 불과할까요, 아니면 게임 체인저가 될까요?

Outi:

대규모 중공업 산업에서의 탈탄소화는 수소가 핵심입니다. 중공업과 교통이 전체 글로벌 온실 가스 배출 원인의 약 40%를 차지하고 있는 지금, 탈탄소화는 시급하게 해결해야 할 문제입니다.

현재 전체 수소 생산량 중 95%는 화석 연료로 생산되기 때문에 상당한 양의 온실 가스가 배출됩니다. 재생에너지를 사용할 수 있게 되면 탄소 배출 없이 수소를 생산할 수 있으므로 증가하는 에너지 수요를 감당하는 동시에 글로벌 기후 목표를 달성하는 데 있어 막강한 잠재력을 보여줄 것입니다.

재생가능 수소는 풍력이나 태양광 등 재생가능 전기로 물을 처리하는 전기 분해를 통해 물 분자를 분리하여 생산됩니다. 이렇게 생산된 재생가능 수소는 철강이나 시멘트, 화학제품 생산 등 탄소 집약적 공정에서 깨끗하고 확장 가능하며 활용성이 뛰어난 에너지원으로 공급됩니다. 운송과 교통, 특히 항공산업 분야에서는 재생가능 수소가 온실 가스를 획기적으로 줄일 수 있는 잠재력을 보유하고 있으며 2030년부터는 이퓨얼(e-fuel)의 대안이 될 수 있는 경쟁력을 갖추게 될 것입니다.

Boon Hai:

사람과 기업의 요구, 기후 위기 등에 대응하는 데 있어 수소는 분명 도움이 됩니다. 수소는 다양한 응용 분야에서 사용되는 활용성이 뛰어난 제품으로, 탈탄소화를 위한 효과적인 해결 방안으로 활용이 가능합니다.

다양한 산업 공정의 핵심 요소이자 로켓연료로도 사용되는 수소는 수요에 따라 저장, 운송하여 교통, 가정, 산업에 전력을 제공할 수 있는 에너지 캐리어(energy carrier)입니다. 재생 전력이나 탄소 포집과 결합한다면 현재 에너지 믹스에서 탈탄소화를 달성할 수 있는 잠재력을 지녔기 때문에 수소가 주목받는 것은 당연한 일입니다.

Outi:

수소는 분명 기후 변화의 속도를 늦출 수 있습니다. Neste는 앞으로 탄소중립을 달성하기 위해서 일반적인 수소 활용 방법 외에도 다른 여러 수단이 필요하다고 보고 있습니다.

Boon Hai:

이 부분은 에어리퀴드도 동의합니다. 실제로 탄소 중립은 다양한 경로와 측면에서 접근해야 하지만, 저희가 반복해서 말씀드린 바와 같이 수소가 탈탄소화 과정에서 핵심적이고 중추적인 역할을 담당할 것이라고 확신합니다.

2. 아시아태평양 지역에서 수소와 관련해 어떻게 전망하십니까?

Boon Hai:

아시아태평양(APAC) 지역은 경제 성장의 원동력인 에너지 소비가 증가하는 동시에 탄소중립이라는 국가적 사명을 목표로 에너지 믹스에서 탈탄소화를 달성해야 하는 복잡한 문제에 직면하고 있습니다. 수치로 보면 에너지 소비량 상위 10개 국가의 총량 중 약 50%가 아시아태평양 지역에서 소비됩니다. 재생 에너지를 사용할 수 없는 산업은 저탄소

에너지로 방향을 틀어야 하며, 재생 에너지를 사용해 생산된 수소는 탈탄소화의 속도를 높여줄 막대한 잠재력을 지니고 있습니다. 중국이나 일본, 한국, 호주, 싱가포르 등의 국가에서는 수소를 산업과 전력, 모빌리티 분야에서 에너지 전환을 가능하게 하는 핵심 조력자로 간주하고 이미 국가 전략에 수소를 통합하고 있습니다. 활용성과 확장성을 갖추고 대량 생산이 가능한 수소는 탄소 없는 미래로 나아갈 전환에 있어 게임 체인저가 될 것입니다.

Outi:

사실 청정 수소 경제로의 전환은 이제 막 시작 단계이며 재생가능 수소가 대규모로 채택되기 위해서는 누군가 앞장서야 합니다. **Neste**는 2035년까지 탄소 중립적 생산을 완료한다는 전략과 목표를 세우고 있으며 이를 위해서는 재생가능 수소로의 집중이 필수적입니다. 현재 **Neste**는 자체 정유시설의 탄소량을 줄이고 고객에게 저탄소 집약적인 고품질 연료를 제공하기 위해 재생가능 수소와 청정 수소 프로젝트를 준비 중에 있습니다.

Boon Hai:

에어리퀴드 역시 지속 가능한 개발에 기여하기 위해 재생가능 수소의 생산과 활용 방법을 개발하는 데 적극적으로 참여하고 있습니다. 수소 기술의 개척자인 에어리퀴드는 다수의 해외 프로젝트에 참여하여 재생 에너지를 사용해 탄소 배출 없이 수소를 생산할 수 있는 대규모 전기 분해 장치를 개발하고 있습니다. 재생 에너지원에 접근성이 떨어지는 지역에서는 스팀 메탄 개질(**steam methane reforming**)과 탄소 포집을 결합하는 방식이 대안이 될 수 있습니다. 에어리퀴드는 또한 연료전지 차량을 위한 수소 충전소를 포함하여 운송용 수소 솔루션 공급에도 관여하고 있습니다.

3. 두 회사의 공정에서 수소는 어떤 역할을 합니까?

Outi:

싱가포르에서는 수첨탈산소화(**hydrodeoxygenation**)라고 하는 촉매 공정에 수소를 사용합니다. 이 과정에서 수소 원자를 사용해 100% 재생 원자재 기반의 기름과 지방으로부터 산소 원자를 제거하여 에너지 밀도가 높은 순수 탄화수소를 생산합니다. 현재 생산에 사용되는 대부분의 수소는 싱가포르 현지의 타사에서 공급됩니다. 하지만 싱가포르 프로젝트가 확장되면 생산에 필요한 수소를 자체적으로 조달할 수 있는 역량을 보유하게 될 것입니다.

Boon Hai:

Neste는 제조부터 보관, 운송에 이르는 수소 공급망 전반에서 기술 혁신과 발전을 주도하고 효율적이고 안전한 수단으로 수소를 활용할 수 있게 합니다. 에어리퀴드는 **Neste**와 같은 기업이 탈탄소화 목표를 달성하도록 지원하기 위해 최선을 다하고 있습니다. 야심 찬 탈탄소화의 첫걸음으로 에어리퀴드의 재생 저탄소 수소 생산력을 높이기 위해 전 세계에서 다양한 프로젝트가 진행되고 있으며, 일례로 2022년 발표된 **Shanghai Chemical Industry Park**의 탄소 포집 기술이 적용된 [새로운 수소 제조 설비](#)를 들 수 있습니다.

4. 기술이나 인프라, 비용의 한계를 고려했을 때 아시아태평양 지역의 에너지 수요를 충족할 만큼 청정 수소를 생산하는 것이 가능합니까?

Outi:

우리는 여러 아시아태평양 국가에서 수소 경제에 관심이 커지는 것을 목격했습니다. 수소 활용과 관련하여 경제 발전을 위해 개발에 적극적인 중국이나 한국, 싱가포르뿐만 아니라 호주, 인도 등의 국가들도 수출용 수소 개발에 뛰어 들었습니다. 풍력, 태양광과 같은 재생 에너지원의 잠재력은 나라마다 다르기 때문에 아시아태평양에서 수소와 관련된 접근 방식 역시 국가마다 달라질 것입니다.

Boon Hai:

저도 이 의견에 동의합니다. 분명 수소가 아시아태평양 지역의 모든 에너지 문제를 해결할 수는 없을 것입니다. 하지만 전통적인 화석 기반 산업에 있어 꼭 필요한 솔루션인 것은 사실입니다. 예를 들어, 모빌리티 분야에서 현재 많은 자동차 OEM이 배터리 전기차를 추구하고 있지만, 에너지의 양적인 밀도가 더 높고 충전 시간이 짧은 수소 연료가 대형차나 장거리 운송에 더 적합합니다. 해양이나 항공 분야에서도 암모니아, 액화천연가스과 같은 저탄소 연료와 달리 수소는 탄소 배출이 없는 이상적이고 안전한 청정 연료 솔루션을 제공할 수 있습니다. 즉, 수소는 모빌리티 분야의 탄소 배출 문제에 대응할 수 있는 대안이 될 것입니다.

5. 모빌리티라는 주제와 관련해 수소 모빌리티는 어떻게 발전할 것으로 보십니까?

Boon Hai:

에어리퀴드는 모빌리티용 수소에 잠재력이 있다고 보고 있습니다. 재생 가능한 저탄소 기반의 제조에서부터 기체수소와 액화수소의 컨디셔닝 및 유통, 독점적인 수소 충전 기술에 이르기까지 제반 필수 기술의 개발은 이미 오래전에 시작되었습니다. 우리는 다양한 산업에서 실적을 통해 전문성을 입증하였습니다.

에어리퀴드는 청정 수소에 대한 수요를 기대하고 있으므로 변동성이 높은 재생에너지를 생산하는 데 적합하고 효율성이 뛰어난 솔루션을 만들기 위해 저명한 OEM 업체들과 협력하고 있습니다.

가장 먼저 극복해야 할 것은 기술 문제입니다. 수소 산업은 기술적으로 견고하고 확장 가능한 수소 공급 솔루션을 충분히 자본화할 수 있도록 정부의 규제 관련 지원이 절실합니다. 우리는 앞으로 수년 이내에 미국(예: **Inflation Reduction Act**, 인플레이션 감축 법안)이나 유럽에서와 같은 지원이 아시아태평양 지역에서도 제공되기를 기대하고 있습니다.

6. 향후 아시아태평양 지역의 수소 환경과 관련해 Neste는 어떤 계획을 하고 있습니까?

Outi:

재생가능 수소를 사용하면 저탄소 배출 연료나 다른 정제제품의 생산이 가능해집니다. **Neste**는 성장 전략의 일환으로 계속하여 혁신에 집중할 것이며, 그중에서도 재생가능 수소는 핵심 개발 분야 중 하나입니다.

최근에는 혁신센터를 싱가포르에 설립했습니다. 이곳은 앞으로 수소와 관련하여 **Neste** 주도로 진행되는 아시아태평양 지역 내 협업의 중심지 역할을 하게 될 것입니다.

현재 **Neste**는 싱가포르 내 자체 정유공장에 사용할 지속 가능한 수소 옵션을 조사 중입니다. 최근 건설된 수소 제조 설비에서 바이오 오프 가스를 연료로 사용하기 시작한 것은 제조 공정에 재생가능 수소를 사용하기 위한 첫걸음이라고 할 수 있습니다. 더 나아가 관계 기관 및 파트너사와 적극적으로 협력하여 청정 전력 및 수소가 더욱 광범위하게 사용되도록 지원하고 있습니다. 향후 **Neste**의 접근법은 싱가포르에서 공급되는 재생 전력, 수소를 사용하는 물류 옵션, 정부 규제, 고객사의 수소 관련 요구 사항에 따라 결정될 것입니다.

7. 에어리퀴드는 아시아태평양 지역의 수소 산업 성장과 관련하여 어떤 부분에 가장 초점을 두고 있습니까?

Boon Hai:

에어리퀴드가 수소 분야에서 전문성과 확실한 우위를 점하고 있지만, 종합적인 생태계를 구축하기에는 전문성만으로는 충분하지 않습니다. 우리는 수소 모빌리티를 가속화하고

해양 및 항공 시장을 활성화할 수 있도록 업계의 선도업체와 소매업체, 자동차 관련 업체를 비롯한 파트너사 및 정부 기관과 협력을 이어갈 것입니다.

한국이 그 좋은 사례입니다. 에어리퀴드는 새로운 수소 공급망 인프라를 조성하기 위해 한국 대기업인 [롯데케미칼](#)과 협력하여 충전 센터와 기체액화장치 프로젝트를 진행 중입니다. 또한 인천공항과 그 주변의 [수소 생태계](#) 개발을 목표로 에어리퀴드와 에어버스(Airbus), 대한항공, 인천국제공항공사와 공동으로 협력하고 있습니다. 마찬가지로, 중국에서는 상하이의 [수소 모빌리티 개발을 가속화](#)하기 위해 Shenergy, Shanghai Chemical Industry Park와 협력하고 있습니다. 그 외에도 징진지 등 중국 내 다른 지역에서도 이러한 협력을 이어갈 예정입니다.

수소의 미래는 가까이 있습니다. Neste와 마찬가지로 에어리퀴드는 수소 산업의 모든 이해관계자와 함께 나아가면서 아시아태평양 국가의 수소 산업과 탈탄소화 전략에 있어 핵심적인 기여를 다 할 것입니다.

Boon Hai Ng은 에어리퀴드 아시아태평양 허브의 에너지 전환 및 수소 에너지 부사장으로 도쿄에서 근무하고 있다. 과거 에어리퀴드 싱가포르에서 15년간 근무하면서 국제적인 석유회사 및 석유화학 기업과 주룽섬(Jurong island)에서 진행한 여러 건의 대형 프로젝트를 성공적으로 개발하였으며, 이후 4년 6개월간 에어리퀴드 태국 지사에서 경영이사/대표이사(Managing Director)를, 3년 6개월간 에어리퀴드 극동아시아 사장을 역임하고 2016년부터는 6년간 에어리퀴드 동남아시아 클러스터 부사장을 역임하는 등 지난 30년 동안 산업용 가스 분야에 몸담아 왔다.



Outi Ervasti(경제학 석사, eMBA)는 핀란드 에스포 소재 Neste Innovation의 재생가능 수소 부사장으로 재직 중이다. 현재 Neste 정유시설에서 청정 수소 공급/재활용 및 관련 비즈니스 개발을 책임지고 있다. 2013년 Neste Oyj에 합류하기 전에는 펄프/재지, 화학, 에너지 산업에서 생산 및 투자 전략, 시장 및 경쟁 환경 분석과 관련하여 고문으로 활동하였다. 지금까지 30개 이상의 국가에서 다양한 프로젝트에 참여하였으며, 현재 핀란드 기술 연구센터인 VTT의 임원으로도 활동하고 있다.