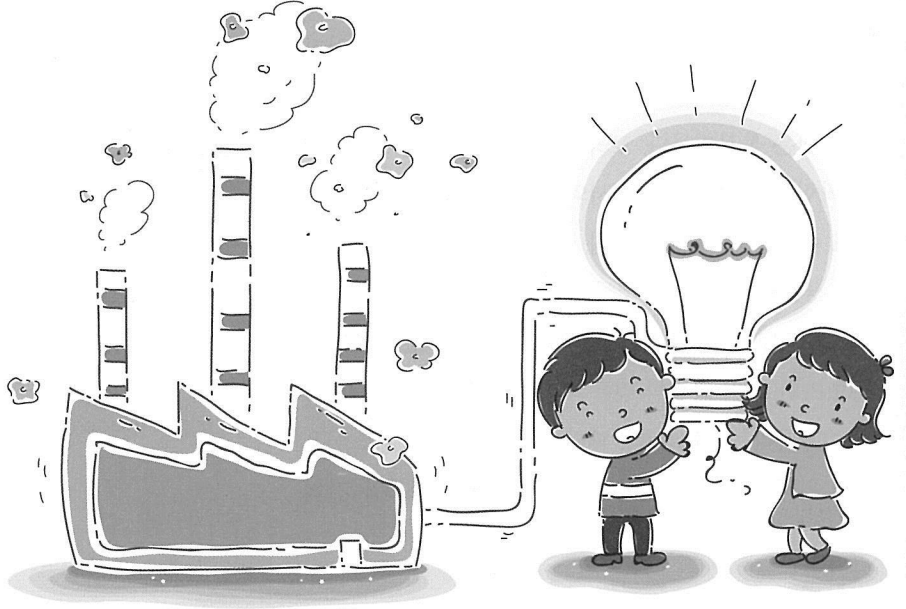


버려지는 폐열로 전기 만든다

김형자 과학칼럼니스트



산업 쓰레기의 주역이었던 폐열들이 보물 같은 에너지원으로 환골탈태하고 있다. 최대 전기 소비 업체인 제철소와 석유화학 공장들이 그 역할의 주인공. 제조 과정에서 나온 폐열로 전기를 생산해 자가발전에 이용하는 한편, 쓰고 남은 전력은 인근 공장에 나눠 재활용 시장을 형성함으로써 '일거양득'의 효과를 거두고 있다.

제철소의 폐열 활용해 필요 전력량 충당

국내에서 고로 제철소를 운영하고 있는 포스코와 현대제철은 철을 생산하는 과정에서 발생하는 폐열(스팀)과 폐가스를 활용해 전기를 만들고 있다. 포스코의 포항제철소와 광양제철소의 경우, 전체 전력량의 약 58%를 폐열과 폐가스의 전기로 충당한다. 쓰고 남은 에너지 가운데 9%는 자회사인 포스코케미칼 등에 팔아 수입을 올리기도 한다.

철스크랩을 원료로 하는 전기로와 달리 철광석과 석탄(유연탄)을 원료로 하는 고로는 이산화탄소를 비롯해 부생가스(COG, BFG, LDG, FOG), 슬래그(찌꺼기), 슬러지(침전물) 등이 다량으로 발생한다. 이것들을 그대로 방치하면 환경오염의 주범이 될 수 있지만, 쇳물을

녹이는 용광로인 고로와 가스저장소·발전기를 거대한 파이프로 연결해 발전기에서 생산된 전기를 다시 제철소의 에너지원으로 사용하는 것이다.

철광석을 녹이는 과정에는 가스가 발생한다. 이를 부생가스라고 한다. 포스코는 조업에 필요한 연료 대부분을 공정에서 발생하는 부생가스를 통해 충당하고, 쓰고 남은 부생가스는 제철소 내 자가발전에 활용한다. 한편 제철소에서 발생하는 폐열을 온수로 재생산해 지역난방용으로 공급하고 있기도 하다. 포항지역 5,000여 가구 주택단지 및 포항공대 등 지역 곳곳에 폐열 난방을 공급하고 있다.

또 '철가루 쓰레기'로도 쓸쓸한 수입을 올리고 있다. 전기로 제철회사에서 나오는 철가루 쓰레기에 화학약품을 넣어 용광로 제철회사가 쓰기 좋은 원료로 만드는

것. 원료 매출은 연간 33억 원에 이른다. 지난해 이렇게 폐에너지를 재활용해 절감한 비용만 약 9,800억 원. 한 때는 처치 곤란한 산업 쓰레기였던 것이 이제 소중한 원자재와 에너지가 되고 있는 셈이다. 포스코는 2013년까지 포항제철소와 광양제철소에 폐열 발전설비를 설치해 상용화에 나설 방침이다.

현대제철은 고로와 코크스설비, 제강설비 등에서 발생하는 고온의 부생가스를 활용해 시간당 400MWh의 전력을 생산한다. 여기에 추가적인 발전설비를 가동해 연간 총 350만 MWh의 전력을 생산하고 있다. 이는 고로 제철소 전력 소모량의 약 75~80%에 해당하는 양이다. 화석 연료를 사용해 이 정도 규모의 전력을 생산하려면 연간 약 113만 톤의 석탄이 소요된다.

실제로 2010년 당진제철소(고로, 전기로 포함)에서 발생한 부생가스 양은 970만 Gcal(기가 칼로리, 1Gcal는 10억 cal)에 이른다. 이 가운데 560만 Gcal는 열원 등으로 재활용됐고, 나머지 410만 Gcal는 제철소 내 자가 발전을 통해 재활용됐다.

스팀 하이웨이 구축으로 다른 기업까지 에너지원 재활용

국내 최대 산업단지인 울산미포산업단지에서는 버려지는 열에너지를 주변의 다른 여러 기업에 새 에너지원으로 활용할 수 있게 공급하는 '스팀 하이웨이'가 구축되고 있다. 이 사업을 주도하는 한국산업단지공단과 SK에너지, SK케미칼, 그리고 공단 내 다른 6개 기업이 SK케미칼에서 SK에너지까지를 잇는 총 6.0km 구간에 스팀 대동맥을 구축한다. 기존 SK에너지의 자체 배관망이 스팀 수요기업인 효성 제1공장, 태광석유 1공장까지 연결되어 있어 총 연장 11km 구간에 걸쳐 스팀 하이웨이가 구축되는 것이다.

이르면 올해 말부터 연간 72만 톤에 달하는 SK케미칼의 잉여 폐열(스팀)을 배관망을 통해 시간당 100톤씩 실어 나르게 된다. 스팀 사용자는 SK에너지, 태광석유, 효성 울산공장 등의 기업으로, 이들은 폐열을 새로운 에너지

지원으로 활용한다.

스팀 하이웨이가 구축되면 폐열을 공급받는 기업은 연간 210억 원의 비용절감 효과를 얻을 수 있게 된다. 또 스팀 공급기업인 SK케미칼은 잉여 폐열을 통해 기업 수익을 창출하는 효과를 얻게 된다. 폐열을 공급받는 기업들은 공장 운영에 필요한 에너지를 생산하기 위해 사용하던 연간 4,800만 톤의 병커C유가 절약된다. 10만 2천 톤의 탄소배출량도 줄일 수 있다.

앞으로는 인근 잉여 폐열 발생기업(공급자)과 폐열 수요기업(사용자)이 스팀 하이웨이에 접속배관만 연결하면 되므로 더 많은 스팀 네트워크가 구축될 예정이다.

현재도 경쟁 관계에 있는 공장에 파이프라인을 연결하여 싼값에 폐열을 주고받는 일들이 이뤄지고 있다. 예를 들어 SK이노베이션 울산 석유화학 공장의 터빈을 돌리는 에너지는 놀랍게도 이웃 회사인 애경의 폐열이다. 애경유화와 파이프라인으로 연결돼 폐열을 사들여 연간 7만 5천 톤의 병커C유 사용량을 줄이고 있다.

울산 남구 용연공단의 KP케미칼과 한솔EME는 섬유 원료를 만들거나 산업폐기물을 태우는 과정에서 나온 폐열을 팔아 짝짤한 수입을 올리고 있다. 섬유 제조업체 코리아PTG가 두 회사로부터 폐열을 구입한다. 폐기물 소각업체 한솔EME가 코리아PTG에 팔고 있는 것은 산업폐기물 소각 과정에서 공중에 흘러보냈던 중압 폐열이다. 코리아PTG는 섬유원료 생산을 위해 다양한 스팀이 필요한데, 이 회사는 중압이 아닌 고압 스팀만 만들 수 있기 때문에 중압 폐열을 사들이고 있는 것이다.

화학제품 제조사 KP케미칼은 코리아PTG에 저압 폐열을 팔아 수익을 올리고 있다. 종전에 따로 비용을 들여 고압 스팀을 중저압으로 낮춰야 했던 코리아PTG는 역으로 이제는 남은 고압 폐열을 SKC에 팔아 오히려 수익도 남기고 있다. 이렇게 세 회사가 아껴 쓰고, 나눠 쓰고, 바꿔 쓰고, 다시 쓰는 폐열 판매로 올린 연간 수익은 42억 원 수준이다. 폐열을 보물 다루듯하여 서로 '윈 윈'하는 것이다. 