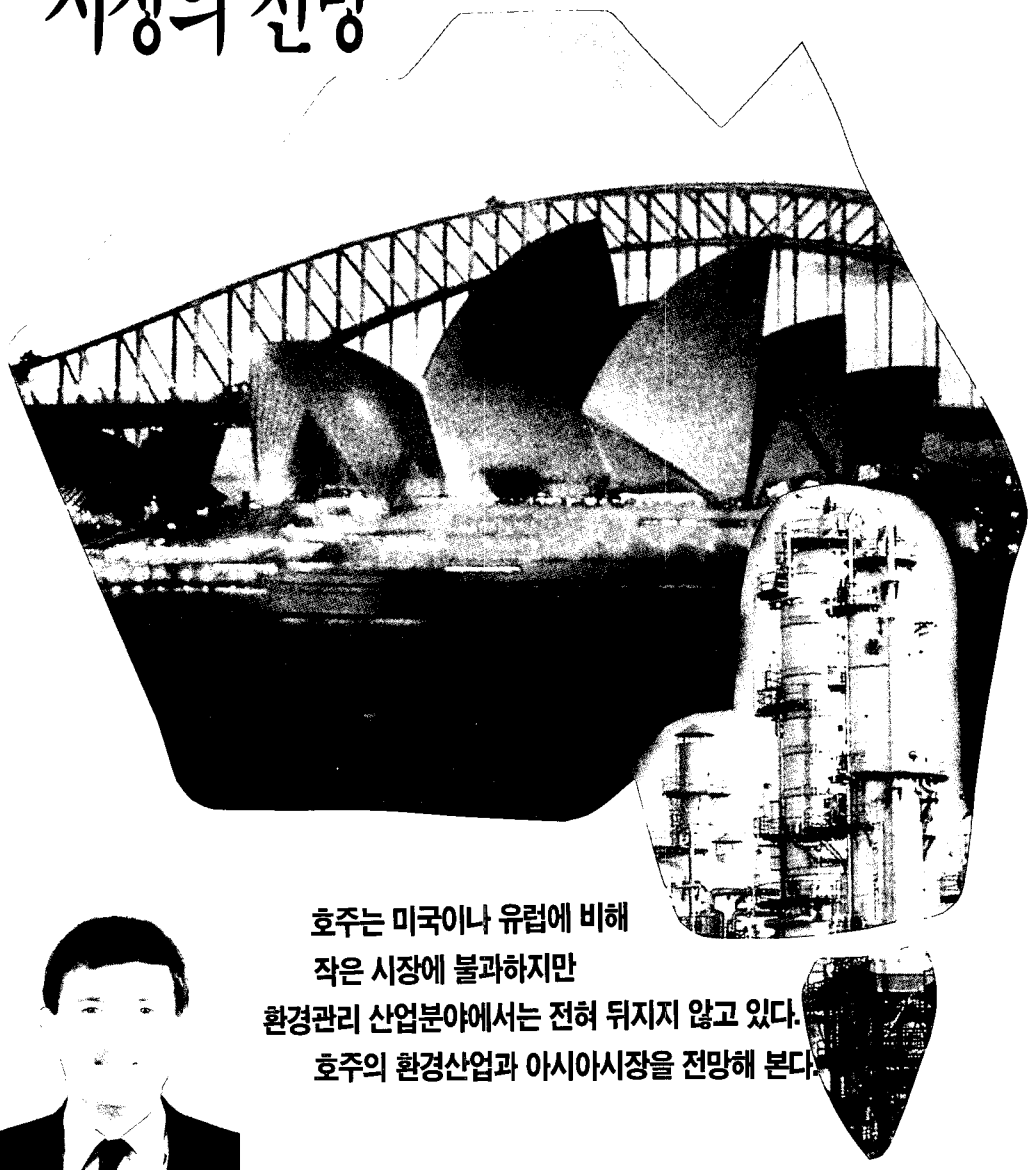
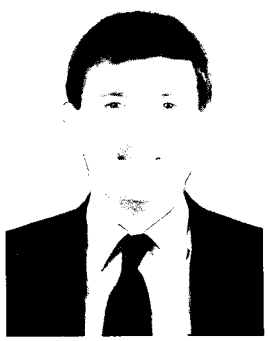
기획특집 1
시리즈

호주의 환경산업과 아시아 환경산업 시장의 전망



호주는 미국이나 유럽에 비해
작은 시장에 불과하지만
환경관리 산업분야에서는 전혀 뒤지지 않고 있다.
호주의 환경산업과 아시아시장을 전망해 본다.



데이비드 존 냅튼

본지에서는 기획특집 시리즈로 선직국의 환경산업과 아시아 시장에 대한 전망을 계속적으로 싣고자 한다.

호주는 종종 '넓은 갈색의 나라'라고 일컬어지며, 많은 사람들은 호주가 지구상에서 가장 건조한 대륙이라는 것에 놀라고 있다. 적절치못한 농작경영, 대량의 산림벌채, 목축업 그리고 화학비료 등 식품의 자급자득이 가져온 결과중의 하나는 우리 땅의 황폐함이다.

광산업계도 호주를 갈색화시키는데 기여를 하였는데, 업종의 특성상 광물개발, 추출 그리고 수송과정을 통해 환경파괴를 하였다.

다른 나라와 마찬가지로, 호주는 산업과 농업의 빠른 성장으로 인한 결과들을 대하며, 경제는 농업과 광업의 자연자원에 전적으로 의존하게 된다.

그리하여 이런 문제점에 대한 방안으로 정치적인 결의를 다질수 있다는 것은 호주의 입장에서는 다행이다. 농부, 목축업자 그리고 광산업자들도 호주의 환경보존·관리를 위한 역할에 큰 일임을 맡고 있다.

호주가 가지고 있는 문제가 이것만은 아니다. 세계의 어디서나 마찬가지로 온실가스, 오존고갈, 폐기물처리 그리고 수질관리에서도 딜레마에 대항하여야 했다.

호주의 환경관리정책은 기존의 '갈색 배상기술'(먼저 발생된 오물들을 나중에 처리하는 것)에서 '초록 답안'으로 바뀌어져 아예 폐기물 발생을 막는 것이다. 이 방안은 문제점의 징후보다는 그 근원을 먼저 파악하여 재정적으로 효율성 있는 결과를 낳도록 하는데에 목적이 있다.

호주에는 매년 1400만톤 이상의 가정용, 상업용, 산업용 고체 폐기물들이 매립되고 있다. 약 50%정도는 일반 가정에서 나오는 폐기물, 35~40%는 산업과 상업계열에서 나머지는 건축, 파괴물에서 파생되고 있다. 추가 20만톤의 폐기물은 호주의 하수구로 흘러 내려가고 있다.

광할한 국토면적에도 불구하고 몇몇 호주의 도시에는 벌써 매립지역이 부족한 실정이다. 정부는 이것에 대처하기위해 폐기물 감소방안을 채택했는데 서기 2000년도까지 매립지로 들어가는 폐기물의 양을 50%로 줄일 계획이다.

광할한 국토면적에도 불구하고, 몇몇 호주의 도시에는 벌써 매립지역이 부족한 실정이다. 정부는 이것에 대처하기위해 폐기물 감소방안을 채택했는데 서기 2000년도까지 매립지로 들어가는 폐기물의 양을 50%로 줄일 계획이다.

다양한 대처방안을 치중성이 높은 것부터 열거해보면 다음과 같다.

- 폐기물 생성방지
- 폐기물 감소
- 폐기물 재이용
- 폐기물 재활용 및 매립
- 폐기물 관리

다른 환경관리 프로그램에 많은 박차를 가할것으로 예상되며, 제일 획기적인 것은 환경미화 제작 프로그램으로, 산업계열의 중금속 재활용 등을 추진시키는 것이다.

정부는 이 정책을 지지하는 방안으로 '소비자의 책임'정신을 소개하여, 앞으로 모든 물품과 서비스의 시장가격에는 자원이용비와 서비스이용비까지 포함시키겠다고 했다.

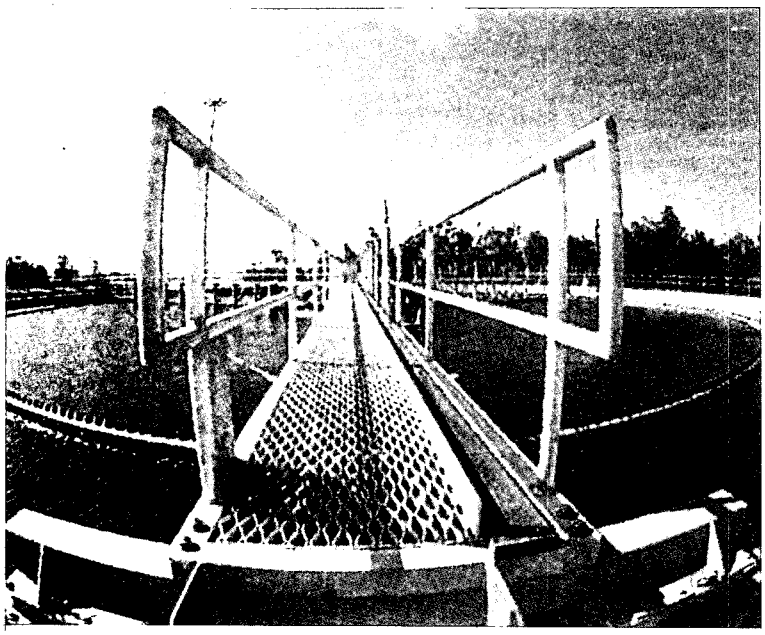
또 한가지 장려하는것은 "오염자의 책임"정신으로 오염관련 비용은 오염방지, 모니터링 강화에 필요한 모든것 까지 포함하여 지불하게 한다는 것이다. 이는 오염발생에 대한 책임을 맡고 있는 사람이나 그 일에 관련되어 있는 사람들에게 해당될 것이다.

이번의 가장 큰 도전계략은 폐기물 감소문화를 장려하는 사회단체나 사업체의 개발이다. 목적을 달성하기 위해서는 폐기물 감소가 실제적으로 상당한 이윤을 남길수 있다는 것을 숫자로 증명할 수 있어야 하고 사회적, 경제적 측면에서 모두 동의할 수 있어야 할 것이다.

미화제작

호주의 푸른 정책은 전반적인 제조과정. 평상관리 방안들을 수정 또는 전격 대치하여 폐기물이나 환경오염을 방지하는 것으로 그 정평이 나있다.

호주 미화제작 협회는 이쪽 관련 계통의 선구자 역할을 한다. 지난 6년간 이 협회에서 미화제작의 이로운 점이나 장점들을 선전해왔고, 호주 회사에게는 더 깨끗하고 푸른 과정이나 기술들을 소개하며 근본적인 도움이나 재정적인 지원을 해



왔다.

호주는 남반구의 나라들 중에서도 대기의 오존층파괴와 대항하는 방안을 개발하는데에 앞장서 왔다. 호주의 남쪽 지방은 1980년대 이후 이미 오존층보호의 5%를 잃었고, 북쪽지방은 0.5%정도를 잃어 해로운 자외선에 그대로 노출되는 위험이 증가되고 있다. 여러가지 측면에서의 반응이 있었는데 오존파괴물질(Ozone Depieting Substances)을 조절하고 결국은 제거해버리는데에 크게 치중하고 있다. ODS는 염소불화물탄소(CFC) 헬론, 메칠브롬화물과 메칠염소화물이 있다.

호주는 1987년 몬트리올 의례의 조인국으로 지정되었는데, ODS의 생성제한 한계를 결정하는 기구이다. 1992년 말에 헬론의 수입이 저지된 후, 1993년 말에는 호주국내의 헬론 제조를 모두 금지시켰다. 현재의 목표는 꼭 필요한 용도를 제외하고는, 1995년 후반기까지 CFC와 111-trichloroethane의 제조를 모두 금지시키겠다는 것이다.

수 질

이미 알려졌듯이 호주는 지구상에 가장 건조한 나라이다. 그래서 물은 우리에게 가장 귀중한 자원이고, 그러한 수질보존을 위해 투자하는 노력은 너무나 당연한 것이다.

호주의 수자원 문제를 조사하기 위해 두개의 공동연구센타가 특별히 설립되었다. 그들의 관건은 폐수, 관개하수, 배수로, 방출수구의 오염원인을 파악하여 제거하는 것이다.

수질관리는 토양보존에서부터 시작하여 미화작업과 폐기물처리까지 다양한 활동을 필요로 한다. 호주사람들의 거의 모든 행동이 수질보존에 영향을 미치게 되기 때문이다.

토질저하

호주의 농경지 저하상태는 매년 약 12억만불 정도의 생산손해를 야기시키고 있다.

호주정부는 이번 10년을 토지보존의 기간으로 정하여, 이나라의 토질이나 수자원 보존의 필요성을 강조하고 있다.

호주는 이미 저하된 토양의 회복과 앞으로의 토질 관리에 지대한 노력을 하고 있다. 연구과제로는 토양구조와 비옥화, 토양 생물공학, 토양오염과 그 복구 등을 다루고 있다.

부지오염

다른 나라와 마찬가지로, 호주는 산업 부지의 오염된 토양을 정화시키는 작업이 필연적이다. 이런 오염은 석유물질로부터 폭약제조의 잔여들까지의 각종 오염원이 그 지역의 지하수 공급원을 더럽히면서 생겨난다.

호주의 이쪽 관련 사항들로는 4가지가 있는데, 지하오염원의 발굴장치, 지면오염을 취급하는 생물학적인 방법들, 부치오염의 위험도 평가의례, 유기물 오염원저하를 발굴해내는 생물학적 탐지기 이다.

호주 회사들은 자유로히 움직이는 토양 복구 시설을 개발해 내었다. 유독성의 폐기물인 PDB의 경우에는 폐기과정이나 외부지역에서의 처리를 위한 오염물질의 관리-이동 과정의 위험부담을 제거해 준다.

에코 재정비

에코 재정비는 호주에서 개발된 특이한 산업보조 프로그램으로, 제조된 소비자 물품의 환경공적을 개량시키며 또 한편으로는 제조업자

들에게 상업적 혜택을 주는 것이다. 미화제작 프로그램에도 중요한 부가물이다.

이 프로그램은 제조된 물품들을 전반적으로 '푸르게' 만드는 것만이 아니라, 더 능률적이고 유익하고, 또 저렴함을 제공하고, 각자의 목적에 잘 맡아야 한다.

이 간략한 호주의 환경실황은 현재 처해있는 문제들을 설명하고 그에대한 해결책으로 개발되고 있거나 혹은 이미 개발된 방안들을 제시한다.

미국이나 유럽지역에 비해서는 호주가 작은 시장에 지나지 않지만, 환경관리산업 부분에서의 물품이나 기술개발면으로 볼때는 전혀 뒤지지 않고 있다. 많은 부문에서는 오히려 외부의 상위자들보다 더 훌륭한 제품을 내놓고 있다.

환경산업은 광범위 하고 다양한 기술개발에서 이루어진다. 호주는 환경품질기준에 있어서 다른 어떤 나라보다도 엄중하고 까다로와, 결과적으로 얻게된 고도의 기술개발, 제품, 시설등을 이웃나라 아시아 지역과 나눌수 있기를 요망한다.

그런 기술중의 하나가 바로 Rainpure 사에 의해 개발되었다. 푸른녹색 해조에 의해 감염된 바닷물이나 강물을 순수한 단물의 샘수로 변화시키는 능력을 가진 정수기이다.

이 회사의 정수기는 다음과 같은 두가지 목적을 가진다.

—도심지역 환경에서 있는 일로, 안전하기는 하지만 물맛이 좋지않은 지역에 병에담은 생수를 공급한다.

—공급하부구조가 결여되어있거나 원초적이고, 또는 지역상수도 공급원이 더럽거나 오염되어 있어 안전하지 못할때 생수를 공급한다.

에코 재정비는 호주에서 개발된 특이한 산업보조 프로그램으로, 제조된 소비자 물품의 환경공적을 개량시키며 또 한편으로는 제조업자들에게 상업적 혜택을 주는 것이다. 미화제작 프로그램에도 중요한 부가물이다.

Rainpure 사는 정초 처리과정이나 화학약품을 사용하지 않는 이 방도로 특허를 냈다. 평상적인 방법은 아니지만, 물을 끓이고 다시 액화시키는 원리를 사용한다. 물이 진공상태의 방을 지나게 되는데 그때의 기압은 거의 94%의 진공상태를 유지한다. 그리하여 물이 끓기 이전에 이미 용해되었던 기체와 다른 기화성의 오염원들을 비등화시키는 것이다.

물이 끓는 방도 마찬가지로 94%의 진공상태를 유지하는데, 물은 40℃ 정도에서 끓기시작하게 된다. 보통 증류과정에서의 원리와 동일하여, 수증기는 오염원과 나누어져 따로 분리되 다시 액화되고, 차후의 사용에 대비, 보존된다. 이 방법은 에너지 소비를 급격히 감소시킨다.

비등점이 낮기 때문에, 100℃에서 발생하는 수증기보다는 50,000배 쯤 그 크기가 작아진다. 평상시의 증류과정에서 생성되는 커다른 수증기 방울에는 붙어있을 수 있는 박테리아나 미분자들이 견디지 못하고 뒤에 쳐지게 된다. 결과적으로 얻을 수 있는 물의 오염도는 불과 3ppm이고 그에비해 수돗물은 100~900ppm, 그리고 샘물이나 광천수는 2,600ppm이다.

전반적인 과정이 꽤 낮은 온도에서 행해지기 때문에 물은 산소를 그대로 함유하고 있고, 또 증류수가 가지고 있는 짐짐하고 생명력 없는 맛도 없다.

이 회사에서 제조되는 가장 작은 규모의 정수기는 1일 24ℓ의 정수를 만들어내는데 이것은 가정이나 사무실용으로 적합하다. 더 큰 규모로는 100ℓ의 생산량을 가진것도 있는데 분리된 보관 탱크는 정수과정에서 나오는 에너지의 재활용을 이용하여 더운물(96℃) 찬물(40℃)을 모두 공급한다.

저온 증류과정은, 역삼투압작용의 10% 이하의 재생율에 비해 훨씬 능률적인 95%의 재생율을 보이고 있다. 조사결과에 따르면 Rainpure 방법은, 방사능 물질인 스트론튬—90과 세슘—137을 물에서 제거하며, 소아마비 박테리아, E-콜라이, 푸른녹색 해조도 추출해 낸다고 한다.

SRL Plasma라고 또하나의 다른 회사는 플래스콘 현장 폐기과정을 시장판매하고 있다. 모계업주인 Siddons Ramset와 호주의 영연방 과학산업 개발단체(CSIRO)와 함께 공동개발한 것이다.

플래스콘은 고압전류를 사용한 불활성 아르곤 가스의 과열을 이용한 것이다. 헬론같은 해로운 물질이, 결과물로 배출된 10,000℃ 혈장 구름에 주입되면, 순간적으로 분해가되어 다시 안전한 혼합물로 형성된다. 그것은 또 재활용이나 안전한 처리과정을 거치게 된다.

플래스콘 기기는 운반용 콘테이너의 크기만 하여, 필요에 따라서는 일관작업에 설치하거나 현장으로 운송이 가능하다. 유해 폐기물의 운반이나 저장을 막을 수 있어 위험이 감소된다.

이 방법은 1ℓ에 호주원 1달러의 가격으로 하루 반톤의 폐기물을 처리하여, 세계적으로 엄중한 유독성 관리기준을 쉽게 만족시키고 있다. 또한 플래스콘 기기는 한 번에 소량의 폐기물만 처리하므로 누출사고를 방지하고 유사시에는 빠른제어를 할 수 있게 한다.

Perth에 있는 Environmental Solutions International(EST)사는 혼성 협기성 반응기를 디자인하여 방출되는 유수처리를 하고 있다. 낙농업이나 양조업등에서부터 석유화학 부지, 제혁공장, 펄프와 종이제작소 등의 여러가지 산업폐수를 처리하고 있다.

이 반응기의 과정은 현존하는 협기성 배출처리기기보다 빠르고 저렴하며, 냄새가 없고, 적은 설치장소와, 시야에 덜 거슬리는 장점을 가지고 있다.

통상적인 '저속'의 협기성처리는 보통 규모가 크고 악취가 나는 곳에서 행해진다. 큰 면적을 필요로 하며, 소요되는 시간도 보통 20~25일 정도이다.

하루에 1000m³의 방출유수를 처리하는 전형적인 곳은 2m깊이와 1헥타아르 면적의 땅을 필요로 한다. 같은 성능을 보이는 협기성처리기기는 높이 5~6m에 지름이 10m정도밖에 안된다.

못과 같은 처리효과를 얻기위해 한 주기의 박테리아의 10~20배 농도를 20시간 조금 초과하게 사슬한다. 또한 최대한의 작업효과를 단시간에 늘릴수 있어, 기기의 정지와 재시동에 불편이 없다.

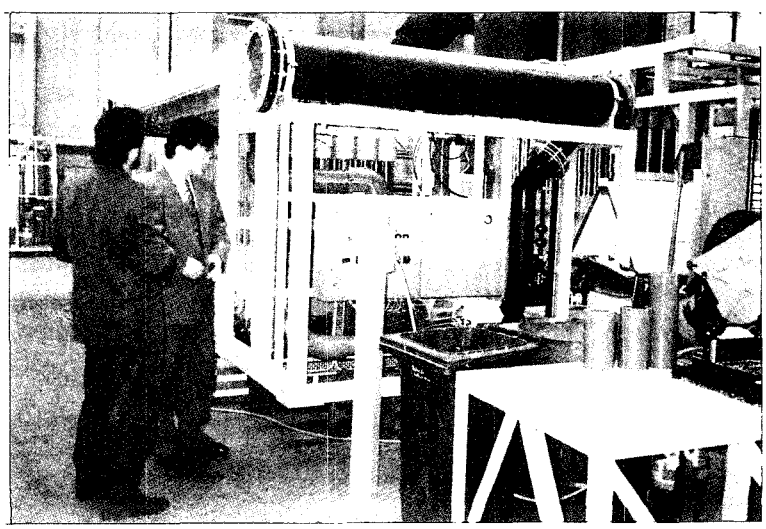
ESI는 이 협기성처리 기기를 인도네시아에 이미 설치하여, 과거 자바섬의 브란타스감으로 배를되던 폐수를 처리하고 있다.

멤텍(Memrec Ltct)사는 막을 사용한 여과기술로 유명하다. 기본적인 방법으로, 연속미세여과기(CMF)는 폴리프로플린의 미세여과막을 사용하여 불필요한 고체외에도 배수나 다른 수자원의 2차 유수에서 나오는 박테리아나 바이러스의 제거에 뛰어나다.

전통적인 CMF 선처리 방법은 스스로의 세척과 모니터링 효과가 있고 또 두가지의 주요 성능이 있다. 여과막은 0.6mm두께의 움푹하고 구멍이 있는 폴리프로플린 섬유로 되어있고 내부관의 지름은 0.3mm이다. 섬유의 벽에 구멍이 있기는 하나 크기가 0.2 마이크로 밖에 되지 않아 최소크기의 박테리아보다도 작다. 그리하여 이 막은 박테리아와, 또 그보다 더 작은 바이러스들은 여과해 내는데 바이러스는 숙주에 연결되어 있어 막에 여과가 될수 있다.

각각의 여과기는 평범한 광을 연상시킨다. 물이 외부에서 들어가 여과벽을 통과하여 중앙관으로 나오게 된다. 오염물질들은 여과관의 내·외부의 기압차이가 예정대로 벌어질때까지 여과기의 바깥면에 누적되어, 그 기압변화로 인한 자동공기역류현상이 벌어진다. 이 과정은, 고기압 공기가 내부에서부터 여과기를 통과하게 하여 침전물의 이동을 유발한 다음 세척되도록 한다.

Memtec의 CMF기기가 가지고 있는 주요장점은 중부적인 살균효과를 누릴수 있다는 것이다. 박테리아나 바이러스제거를 통한 원래의 살균작용외에, 자외선이나 염산 여과기능은 한층 더 효과적이다. 그 이



유는 CMF기기의 미세한 물질제거 기능이 미생물 유기체들까지도 방어하므로 살균의 완전효과를 얻을 수 있기 때문이다.

매립과정에서 생성되는 매립가스는 자연적인 부산물이다. 유기체 폐기물의 혐기성 분해 작업으로 생겨나며, 동량의 이산화탄소와 메탄으로 이루어져 있다. 쓰레기 입지후 단 몇주만에 생성되며 매립후 20년까지도 수거가능하다.

가스에서는 악취가 나고 이산화탄소의 함량은 온실효과(greenhouse effect)에 커다란 영향을 미치지만, 연소가 가능하며 전기와 열을 발전하는데에 사용할 수 있다.

브리스베인 회사인 에너지개발사(Energy Devetopwears Ltd)는 매립가스를 이용한 발전소를 디자인하였는데, 명목상의 1-mw와 100-kw 발전기기에 기초를 두고, 매립지역의 규모증가나 매립가스의 수거양 증가에 따라서는 발전용량 또한 증가시킬 수 있게 하였다.

매립지의 저조한 에너지 함량으로 소비자에게 까지 파이프로 수송하는것은 비경제적이다. 그리하여 이 과정은 터어빈이나 피스톤 방법의 보일러를 이용하여 부지에서 전기 또는 전기 · 열 에너지를 발전시킬 수 있게 한다. 유동적인 가스의 질과 메탄함유량을 관용할 수 있는 시설이다.

또 하나의 아쿠아텍-맥슨사는 호주의 가정용 폐수 산업에 처리설비를 공급하는 유수업체이다. 이 회사의 제품으로는 외관 통풍기, 확산 통풍기, 정화기, 스크린, 공급기, 슬러지 농후 · 침지기, 용해기체 부양시설, 패키지 처리부지 등이 있다.

이 모든 설비와 기술은 호주에서 개발된 것이고 현재 동남아시아 지역의 시장에 성공적으로 판매되고 있다.

호주는 이미 '아시아지역과의 공동환경작업'이란 프로그램을 만들어내어, 지역과의 상업적인 면모를 재정비 · 강화하려 한다. 고도의 환경보호사항의 잇점이나 호주의 환경문제해결의 수완, 능력등을 알리는 목적이다.

호주인들은 말 자체로 동양인이 될수는 없다. 하지만 호주는 자국의 경제적인 미래와 문화적인 숙명이 동양에 걸려 있다는 것을 깨우쳤다.

호주는 거리상으로도 가깝고, 동양의 많은 나라들이 자신의 급성장 유지를 위해 필요한 기술이 무엇인지 그 실태를 파악하고 있다.

이러한 이유로, 호주의 환경관리 산업은 금세기 말까지 아시아지역 국가효과 환경 공동작업을 행하는 방안을 구비해 놓았다.

아시아 지역의, 심각한 환경문제에 대한 해결책을 제시하기 위해서는 국가적인 지원에서의 접근이 필요하다. 호주 환경산업의 중요한 특징중의 하나는 '국가방안단체'의 결성이다. 특정시장에 관심을 둔 회사들이 모여 더 능률적인 계획과 자원 매치를 한다. 국가 방안 단체는 중국, 인도네시아, 태국을 겨냥해 이미 만들어져 있고, 한국, 대만, 말레이시아, 싱가포르, 홍콩 지역에도 많은 관심을 두고 있다.

이 산업체의 접근방법은 가히 성공적이라 볼수 있다. 호주는 현재 매년 미불 2억 3천만 달러이치이상의 환경기술이나 전문적 조언을 수출하고 있다. 최근 아시아지역에서의 성공사례는 다음과 같다.

- BHP의 산업팀이 제작-운영-수송(BOT) 하수처리기기로 중국 푸지안 지역과 계약을 맺었다.
- CMPS & F 기술자와 존 폴랜드가 이끈 협회는 말레이지아 사라왁 지역에 수자원 처리부지를 디자인하고 설립하는 공사수주를 따냈다.
- 킨힐엔지니어는 상태의 환경 마스터 플랜에 참가하게 되었고, 싱가폴의 새로운 하수처리설비 디자인 계약을 마쳤다.

이상의 예는 호주가 아시아지역의 환경관련문제에 보여준 기술적인 면의 지명도와 경제적인 답안을 다시한번 증명해주고 있다. 의뢰자의 인적자원이나 재정사항을 잘 고려하는 방침을 세우고 있다.

호주는 이미 '아시아지역과의 공동환경작업'이란 프로그램을 만들어내어, 지역과의 상업적인 면모를 재정비 · 강화하려 한다. 고도의 환경보호사항의 잇점이나 호주의 환경문제해결의 수완, 능력등을 알리는 목적이다.

이 프로그램은 규모가 커지고 있는 아시아지역 시장에 대한 호주의 참여도를 높이고, 협상국의 환경관리에 많은 기여를 하게 될 것이다.