

# 고성군 해양심층수 전용 농공단지조성사업의 소개

## Introduction of Rural Industrial Complex for Ocean Deep Water Development in Koseong-gun

박 현 묵\*

Park, Hyeon-Mook

### 1. 머리말

최근 대체에너지에 대한 관심이 고조되고 건강과 삶의 질을 중시하는 의식(Well-Being)의 변화로 인하여 청정·무한자원인 해양심층수의 상업적 이용을 위한 관련 산업이 활성화되고 있다. 향후 해양심층수하면 고성군, 고성군하면 해양심층수라는 고성군의 이미지를 떠 올릴 수 있도록 행정 및 관련기관과 주민들이 합심하여 해양심층수의 실용화를 위한 다목적개발을 목표로 해양심층수연구센터가 건립되었고 국토해양부로부터 심층수개발 제1후보지로 선정되었다.

본인이 감리단장을 맡고 있는 고성군 해양심층수 전용 농공단지조성사업지구는 국내 최초의 해양심층수 특화단지 개발로 고부가가치형 신산업의 국가경쟁력 우위를 확보하고 입지상 산업발전 여건이 취약할 수 밖에 없는 고성군의 지역특화품목으로 육성하여 지역균형 발전 및 지역경제 활성화에 기여하기 위하여 2009년 6월 30일 착공하였다.

### 2. 현재까지의 해양심층수 개발현황

고성군은 해양심층수 연구센터가 건립되고 본격적인 해양심층수 개발사업에 박차를 기하여 현재에는 그림1과 같이 고성군 죽왕면 오호리에 국내최초로 일본에서 제작한 이음매가 없는 철심피복 HDPE관을 수심 605m에서 취수하여 공장에서 상품화하여 높은 가격으로 유통까지 하고 있는 상황이다.

이 철심피복 HDPE관은 외경 350mm, 내경 270mm의 규격으로 약 6.0km를 청정바다 속에 설치함으로써 타 경쟁업체 등의 이음매 부분

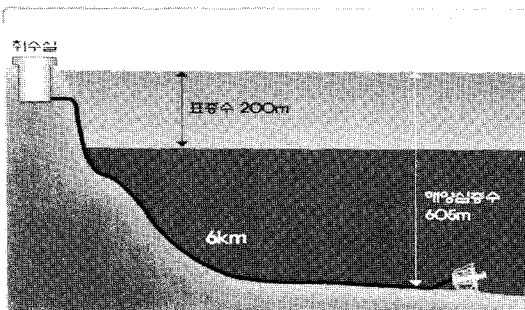


그림 1. 고성군 해양심층수 취수모형도

\* 한국농어촌공사 영북지사 차장(pates63@ekr.or.kr)

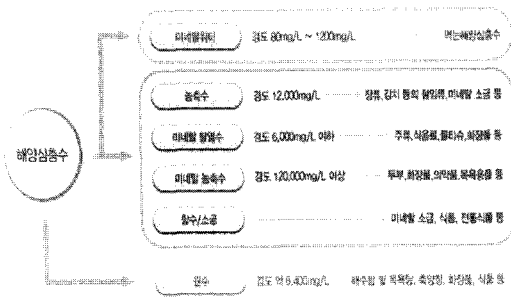


그림 2. 해양심층수의 활용

누수로 인한 표층수 혼입의 우려가 없다는 점에서 무엇보다도 믿을만한 심층수 취수가 가능하기 때문에 향후 전략적인 홍보를 한다면 경쟁력이 매우 높을 것이다.

### 3. 해양심층수란?

해양심층수는 태양광이 존재하지 않는 수심 200m 아래에 존재하여 수온이 항상 2℃ 이하를 유지하고 있으며 무기영양염류가 매우 풍부하고 유기물이나 병원균 등이 거의 존재하지 않는 청정한 해양수산원이다.

그 생성원리는 대양을 순환하는 바닷물이 북대서양 그린랜드의 차가운 빙하지역과 만나면서 온도가 급속히 차가워지고, 동시에 빙하가 생성되는 과정에서 염분과 미네랄이 빠져 나와 비중이 높아진 물이 깊은 바다로 가라앉아 심층수를 형성하게 되는데 이 물은 수천년 동안 표층수와 밀도차 때문에 서로 섞이지 않고 존재하게 된다.

이러한 해양심층수의 특성은 크게 3가지로 분류할 수 있는데 첫 번째는 저온 안정성으로 2℃ 이하의 저온을 항상 유지한다는 점이다. 두 번째는 청정성으로 일반세균 오염이 없고, 해양성

세균, 현탁물, 부착생물이 극히 적으며, 세 번째는 미네랄밸런스로 필수 미량원소와 다양한 미네랄이 균형있게 함유하고 있다는 점이다.

지금까지의 기술로 해양심층수를 활용하는 형태를 보면 그림 2와 같다.

## 4. 고성군 해양심층수 전용 농공단지 조성사업

위에서 설명한 바와 같이 고성군에서는 심층수를 활용한 음식료공장의 유치를 위하여 공사 착공 전 지식경제부, 문화재청, 농림수산식품부 등의 중앙부처와 원주지방환경청, 강원도 및 고성군 각 실과, 고성군 교육청 등 유관기관과의 협의 및 2009년 1월 20일 주민 공람공고와 같은 해 1월 30일 주민합동성명회를 거쳐 수정 보완한 설계서를 가지고 6월 30일 마침내 착공하게 되었다.

시공사는 삼척소재 조원건설주식회사이며, 감리사는 한국농어촌공사에서 감리단을 운영하여 공사를 진행하고 있다.

### 가. 사업현황

본 농공단지는 고성군 죽왕면 오호리 308-11번지 일대에 103,715㎡의 면적에 총사업비 9,100백만원(국비 2,100백만원, 도비 350백만원, 군비 6,650백만원)을 투입하는 사업이며 그 중 기반조성을 위한 토목공사비 4,933백만원으로 12월 현재 약 54%의 공정율을 보이고 있다.

2006년에 타당성조사를 시작으로 설계와 협의를 마치고 2009년 산업단지계획 승인을 득하여 6월 30일 토목공사를 착공하였으며 2010년 6월 준공을 목표로 하고 있다.

표 1. PBD공법의 효과

주요공종	목적	효과
P.P Mat 포설(5t/m)	연약지반과 모래층 사이의 재료분리	<ul style="list-style-type: none"> <li>○부등침하 방지</li> <li>○성토시 재료간(모래 + 원지반)혼합 방지</li> <li>○지지력 증대(수평변형에 대한 저항력)</li> </ul>
Sand Mat 포설(50cm)	PBD를 통해 연직으로 올라오는 간극수를 배제	<ul style="list-style-type: none"> <li>○간극수의 원활한 배제(성토, 방치시)</li> <li>○지지력 증대</li> </ul>
Dravin Mat 설치(다발관)	성토에 의해 수직 상승된 수분을 집수정으로 이송	<ul style="list-style-type: none"> <li>○연약지반 수분의 원활한 배제</li> <li>○집수정이 설치되지 않은 부분의 수분도 집수정으로 신속히 이송(동일한 지반개량효과)</li> </ul>
집수정 설치	연직 상승되어 다발관을 통하여 이송된 수분을 집수 또는 펌핑 배제	<ul style="list-style-type: none"> <li>○주 다발관을 통하여 흐르는 수분을 집수 후 신속히 펌핑 배제</li> </ul>
PBD 타설	연약지반의 수분이 연직으로 배제될 수 있도록 배수거리를 최소화시키기 위하여 타입	<ul style="list-style-type: none"> <li>○연약지반의 수분이 성토하중에 의해 PBD로 이동되어 연직으로 상승 개량된 지반은 투수계수 감소(물의 재침투가 어려워 장기적인 지반안정 가능)</li> </ul>
성토(Pre-Loading)	PBD가 타입된 연약지반의 수분을 상부하중(성토)에 의해 강제로 배제	<ul style="list-style-type: none"> <li>○연약지반의 수분 배제(성토고에 따라 차이가 있음)</li> <li>○지지력 증가</li> </ul>

나. 지구의 특성

본 지구의 특성은 해양심층수 전용 농공단지라는 계획상의 특성 외에 바닷가 농경지에 절토 없이 약 2~3m 정도의 순성토 후 정지작업을 하여 기반공사를 마치는 즉, 성토부지만으로 이루어져 있다.

지구 내 지반조사 결과 바닷가의 농경지라는 특성 상 얇은 표토층 밑에 9~10m 내외의 빨층으로 형성되어 있다. 이 빨층 내 배수를 촉진하여 지반을 강화시키기 위한 신공법인 PBD공법(Plastic Board Drain공법)이라는 연약지반처리공법을 적용하여 이미 공사가 완료된 상태이다.

다. 신공법 소개(PBD공법)

본 지구에 적용된 연약지반처리공법인

PBD(Plastic Board Drain)공법은 Plastic Board를 적절한 간격으로 설치하여 연직 배수기둥을 연약지반 중에 형성함으로써 지중간극수의 이동거리를 단축시켜, 연약한 지반을 압밀촉진시키므로써 단기간에 지반의 지지력을 증가시키는 공법으로 현재 서해안 개발사업(영종도, 송도, 청라지구 등)에 대표적으로 활용되고 있는 연약지반 개량공법이다.

PBD는 주로 정삼각형 또는 정방형배치로 타설하며 이 경우 육각형 또는 정방형 속의 간극수는 각각의 중앙에 있는 드레인재 속으로 향하여 유입된 후 상부에 설치된 수평휠타(모래)로 집수되어 지구 바깥으로 배출되는 형식이다.

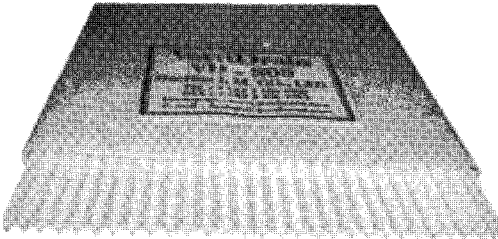
본 지구의 PBD는 모두 완료된 상태이고 신기술 입을 감안하여 10월 15일 한국농어촌공사 2009년도 신입사원들에게 선진지 현장견학을 실시한 바 있다.

## 5. 맺음말

해외의 경우 미국, 일본 등지에서는 해양심층수를 이용한 다양한 상품을 제조하여 판매하는 등 심층수 관련 산업이 활성화 되어 있다. 이웃 일본의

경우 만 해도 심층수 관련 상품이 약 800여종, 총 2조원 규모의 시장이 형성되어 있다. 아직 우리나라는 초창기이고 앞으로의 가능성은 무한하다고 생각된다.

앞에서 설명한 것처럼 고성군은 국토해양부로



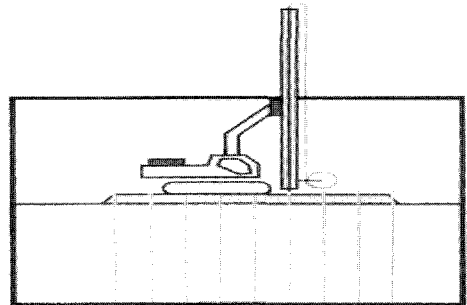
P.B.D. 상세도



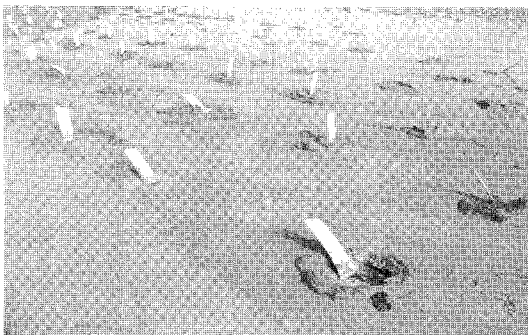
부직포 포설 및 Sand Mat 부설



P.B.D. 타입 광경



PBD 공사 단면도



PBD 절단 및 타설완료



PBD 시공 단면도

그림 3. PBD 공법 시공도

부터 심층수개발 제1후보지로 선정이 되어 해양 심층수를 이용한 다각적인 산업화와 상품화에 이미 전략적인 우위를 점하고 있는 상태이다.

이에 발 맞춰 우리 현장에서는 공사기간 내 원활한 사업마무리를 위하여 시행청 및 시공사와의 협조로 2009년 12월 현재 금년도 공사는 마무리하고 2010년도분 공사를 선시공 중에 있어 전체공사는 기한 내에 차질없이 마무리 될 것으로 판단된다.

또한, 우리 현장에서는 고성군의 발전방향 모토에 맞도록 향후 조경 등에서 환경친화적 청정 농공단지를 조성하기 위하여 군, 감리단, 시공사의 유기적인 업무협조를 구축하고 아름다운 지구를 조각을 한다는 일념 하에 본 단지 시공에 임하고 있다.

향후 공사가 준공되고 이미 입주의향을 밝힌 10여개 심층수 관련 음식료업체들이 입주하여 본격적인 생산품을 쏟아 낼 때 우리 건설기술자들은 다시 한번 이 사업에 동참할 수 있었던 것에 자긍심을 느낄 것이다.

## 참고문헌

1. 강원도 고성군 홈페이지.
2. (합)강원심층수 홈페이지.
3. 초석건설(주) 홈페이지.
4. 고성군 해양심층수 전용 농공단지 사전환경성검토 보고서.
5. 고성군 해양심층수 전용 농공단지 지반조사보고서.