

1. MANTECH

Measuring both biochemical oxygen demand and chemical oxygen demand (BOD/COD) in 10 minutes attracted many attendees to the booth as they were already familiar with the conventional yet more time-consuming and hazardous methods for BOD and COD analysis.

10-Minute BOD/COD Analyzer

The PeCOD® analyzer is a patented technology which uses a safe & green method meaning no hazardous reagents and special disposal required. The core of its technology occurs in its sensor in which the sample enters and undergoes an advanced oxidation process which oxidizes all the organics in the sample for the COD value. The oxidation power can be adjusted within the software to be less aggressive and provide a BOD value. Unlike optical surrogate methods available, the PeCOD® analyzer's method is empirical and not dependent on the water matrices.



Attendees were also interested in technology to monitor parameters in an online autonomous format and were astonished to hear about all the possible parameters which could be analyzed by our system. This includes parameters such as pH, alkalinity, conductivity, acidity, ammonia, hardness, turbidity, chlorophyll and more.

MANTECH's Online Analyzer

These online systems can be placed in the treatment plant to directly sample and analyze from the process line. Utilizing approved and chemistry-based methods already in use by our automated laboratory equipment enables our online systems to obtain empirical results rather than optical measurements. This makes the results more accurate and reliable to better inform water and wastewater treatment decisions.

Since our systems require minimal operator interaction, results and data can be communicated with Modbus TCP and SCADA. Recipients can also receive email notifications with results, actions required, etc.

- 주요 기술: PeCOD® analyzer, online autonomous system

- 인터뷰

인터뷰 대상자 : Robert Menegotto, CEO of MANTECH

Q1. MANTECH의 휴대용 수질 측정기기는 다양한 환경 조건(예를 들어 극한의 온도, 습도, 물의 오염도)에서도 정확도와 신뢰도를 유지할 수 있도록 어떻게 설계되었나요? 또한, 이러한 성능을 보장하기 위해 MANTECH가 제품 개발 및 품질 관리에서 중요하게 여기는 요소는 무엇인가요?

→ 먼저, MANTECH에서는 폐수 테스트를 목적으로 하는 수질 측정기기를 생산합니다. 폐수는 이미 더럽고 오염되어 있기 때문에 벤치탑이나 온라인형에 상관없이 더러운 샘플에 대한 테스트를 진행할 수 있습니다. 갑자기 유출 사고가 발생하더라도 이를 측정하고 이후에 청소를 추가적으로 진행할 수 있습니다.

극한의 온도 및 기후에 관련해서는 해당 기기는 실내에서 사용되는 측정기기이기 때문에 50°C까지 사용가능하며, 극한의 습도에서도 사용 가능하도록 설계되었습니다.

Q2. MANTECH의 자체 프로그램(예: TitraSip™ 및 PeCOD® 시스템)을 통해 수질 분석 데이터를 클라우드에 전송할 때, 어떤 특별한 보안 기술을 사용하여 데이터 전송의 안정성을 강화하나요? 특히, 자체 개발된 보안 알고리즘이 있다면, 그들이 표준 보안 방법과 어떻게 다른지 설명해주실 수 있나요?

→ MANTECH은 보안에 관련하여 자체 소프트웨어 프로그램을 사용하고 있습니다. Oracle SQL 데이터베이스를 사용하며, 소프트웨어는 Windows 10,11에서 작성했습니다. 이를 통해, 측정기기를 통해 생성된 데이터는 Microsoft 시스템 내에서 안전하게 보호된다는 의미이며

IT 그룹이 MANTECH 위에 외부 보안을 구현할 수도 있습니다.

측정 데이터를 내보낼 때, MANTECH은 외부로부터의 접근을 허용하고 있지 않습니다. 데이터는 Modbus TCP를 통해서만 나갈 수 있으며, 이더넷만 사용할 수 있고 케이블 또는 무선으로 연결될 수 있습니다. 하지만 외부로부터의 접근은 허용되지 않으며, 단일 지점에서만 데이터를 내보낼 수 있습니다.

Q2-1. 데이터 간의 상호작용은 없는 건가요? 데이터만 전송되는 것이 맞을까요?

→ 네, 우리 MANTECH은 데이터를 전송하며, IT 그룹이 외부 접근을 허용할 경우에는 원격 진단이 가능해지는 것입니다.

Q3. MANTECH가 수질 분석 기기의 미래 발전 방향을 어떻게 보고 있나요? 특히, 디지털 혁신과 데이터 분석 기술이 중요해지고 있는 상황에서, MANTECH는 어떤 방식으로 이러한 기술을 제품에 통합할 계획이 있는지 궁금합니다.

→ MANTECH은 휴대용 수질 측정기기 기업으로써, 더 빠른 수질 테스트를 목표로 하고 있습니다. 실험실에서 사용하는 방법을 처리장으로 가져오고 싶습니다. 더 적은 양의 시약을 사용하고, 더 빠르게 만들고, 기본적으로 친환경적으로 만들고자 합니다. 방법과 영향 모두 친환경적이고자 합니다.

결과를 더 빨리 얻고, 더 나은 결정을 내리며, 오염을 줄이는 방향으로 치료할 수 있도록 하는 것이 우리의 목표입니다. 데이터 보안과 디지털화에 관련해서는, 우리 MANTECH은 데이터를 디지털화시키기 보다는, 데이터를 신뢰할 수 있고 정확하게 제공하기 위한 데이터베이스 구축에 보다 집중하려 합니다.

현재 시장에서 분석기를 만드는 회사, 처리 기술 제공하는 회사, 디지털 혁신을 추구하려는 회사들이 있는 상황입니다. 모두가 디지털 혁신을 하고자 한다면, 시스템이 너무 많아져서 혼란스러워질 것입니다. 그렇기 때문에 디지털 측면에서 전문성을 가진 회사들이 데이터를 수집하는 것이 현명하다고 봅니다.

Q4. 환경공학부 학생으로서 수질 관리와 관련된 경력을 쌓기 위해 필요한 역량은 무엇이라고 생각하시나요? 특히, 디지털 기술의 발전에 따라 어떤 새로운 역량이 요구될 것으로 보시는지 궁금합니다.

→ 현재 MANTECH에는 약 40명의 직원이 있고, 그 중 35명이 28세 이하입니다. 매우 젊은 회사로, 우리는 졸업생, 학부생이나 대학원생을 찾습니다. 배움에 대한 열린 마음과 의지가 있는 사람을 찾고 있습니다. 직원들 모두 대학교를 졸업했지만, 학습을 멈추지 않고 있습니다. 일을 시작하면 많은 것을 배우게 될 것이며, 그래서 저는 배울 수 있는 능력과 의지가 중요하다고 생각합니다.

솔직히, 위험을 감수할 수 있어야 합니다. 저는 젊은 직원들에게 “만약 내가 바빠서 당신이 해당 업무를 마무리하기 위해 나를 기다리고 있다면, 기다리지 말고 결정을 내리고, 나중에 이야기하자”라고 말합니다. 그 결정이 틀렸다고 해도 걱정하지 말고, 시도하며 배울 수 있는 기회를 가지라고 말해주고 싶습니다.

2. Skytem

GEOTECHNICAL ENGINEERING

The SkyTEM method delivers accurate, high resolution, precisely positioned measurements giving scientists and engineers a better understanding of the physical properties of the shallow sub-surface to facilitate early risk management regarding potential hazards and cost impacting decisions.

WATER AND ENVIRONMENT

SkyTEM has helped commercial, research and governmental water agencies on seven continents unearth a wealth of information about the aquifers beneath our feet. SkyTEM data furthers our knowledge around the interaction between mankind and these scarce resources to allow us to protect them for future generations.

MINERAL EXPLORATION

SkyTEM has engineered the next generation of airborne geophysical electromagnetic systems designed specifically to map geology at maximum depth in high resolution with low base frequency B-field capability for improved targeting and mapping.

SKYTEM

Map it right
the first time!




SKYTEM CANADA INC.
151 Yonge Street, 11th floor
Toronto, ON M5C 2W7, Canada
www.skytem.com

SKYTEM

Airborne Electromagnetic Surveys

SkyTEM's mission is to provide knowledge about the earth beneath our feet, supporting more sustainable solutions.
www.skytem.com

Explore with Confidence.



SkyTEM 304
Ultra-high resolution for near surface detail

SkyTEM 306HP
Cost effective mapping tool for moderate depths

SkyTEM 312HP
B-field and low base frequencies tailored for maximum depth penetration

SkyTEM 304
SUPERIOR HIGH NEAR-SURFACE EXPLORATION
Water, Mineral Exploration & Geotechnical

SkyTEM 306HP
HIGH POWER
NEAR-SURFACE & DEEP EXPLORATION
Water & Mineral Exploration (well suited for regional mapping)

SkyTEM 312HP
HIGHEST POWER
DEEP EXPLORATION
Optimal Mineral Exploration system

SKYTEM

Unmatched Airborne Electromagnetic Technology (EM)

SkyTEM is the leader in innovative airborne EM geophysical surveying services. We engineer advanced data collection systems to meet the rigorous data-density and precise quality requirements of earth scientists for a wide range of subsurface studies.

SkyTEM pioneered calibrated multi-moment technology and SkyTEM FAST for mapping from the very near surface to great depths, concurrently, economically and consistently, with lowered costs through rapid acquisition and delivery speeds. We offer reliable 15 Hz systems for even deeper anomaly targeting through conductive overburden.

- 주요기술: 고해상도 전자기 방식

- 인터뷰

Q1. SkyTEM의 고해상도 전자기 방식으로 수집된 데이터는 어떤 절차를 거쳐 분석되고, 이를 통해 어떤 정보를 얻을 수 있나요?

A1.

[SkyTEM의 데이터 수집 과정]

우선 SkyTEM 전자기 방법은 헬리콥터에서 수행됩니다. 지표 아래를 스캔하며, 암석의 전기적 특성을 측정하고, 순수한 전기 신호인 dB/dt 신호를 데이터로 측정합니다.

[데이터 분석 과정]

이 데이터는 일부 자체 소프트웨어에서 처리되며, 또한 상용 소프트웨어 패키지에서도 처리됩니다.

그리고 이 데이터를 지질학적으로 유용하게 만들기 위해서, 우리는 인버전(inversion; 도치)를 수행합니다. 인버전은 고급 데이터 처리 방식으로, 필터링된 dB/dt 데이터를 수학적 역산 절차의 입력으로 사용하여 이 타인-도메인 전자기 데이터를 지표의 저항 깊이 모델로 변환합니다.

그 결과 우리는 다양한 저항 단위로 이루어진 지표의 층 구조를 얻을 수 있으며, 지질학적으로도 서로 다른 저항성을 가지게 됩니다.

예를 들어, 점토는 낮은 저항성을 가지며 전류를 잘 전달하며 하나의 유형의 층으로 나타납니다. 반면에 건조한 모래는 상대적으로 높은 저항성을 가지며 전류를 잘 전달하지 않습니다.

따라서 이러한 데이터 처리 및 분석을 통해 지표의 3D 저항 모델을 구축할 수 있으며, 이것이 전형적인 SkyTEM 제품이 됩니다.

[데이터 활용 방안]

그리고 이 지질 모델은 지하수 매핑에 사용할 수 있습니다.

지하수 매핑뿐만 아니라 더 작은 시스템으로 지반 공학적 해결책을 제공하는 등의 표면 근처 세부 사항을 파악하는 데도 사용할 수 있습니다.

또한 광물 탐사에도 사용할 수 있는데, 이는 광물이 포함된 암석이 일반적으로 매우 높은 전도성을 가지기 때문입니다. 따라서 이러한 인버 결과에서 전도성이 좋은 단위로 나타나며, 이는 광물 탐사의 도달 가능한 목표로 간주될 수 있습니다.

Q2. SkyTem이 제공하는 데이터의 품질을 보장하기 위해 어떤 기준과 프로토콜을 따르고 있나요?

A2.

[데이터 품질 보장을 위한 방안]

저희는 자체 소프트웨어 시스템을 직접 개발했기 때문에 데이터에 대한 완전한 통제권을 가지고 있습니다.

또한 데이터의 연속성 및 품질을 확인하는 자체 소프트웨어 패키지를 보유하고 있으며, 예를 들어 데이터의 스펙트럼 분석을 통해 데이터에 어떤 종류의 노이즈 소스가 들어오는지 확인하고, 환경에서 예상되는 수준의 노이즈가 데이터에 있는지 확인합니다.

또한 외부에서 데이터로 들어오는 간섭의 종류를 감지할 수 있습니다.

따라서 이러한 프로토콜은 데이터를 유지하기 위해 따르게 됩니다.

Q3. SkyTEM의 AEM 데이터를 활용하여 대수층 재충전 지역을 식별하는 과정에서, 데이터 해석의 정확성을 높이기 위해 어떤 추가적인 데이터 소스나 분석 기법이 사용되나요?

A3.

[데이터 해석을 위한 추가적인 정보]

SkyTEM 데이터는 지구물리학적 모델을 제공합니다.

하지만 이는 여전히 저항 구조에 불과하며, 지질학은 복잡하기 때문에 저항값이 20인 단위를 매핑한 경우, 그것이 염분이 섞인 사암층일 수도 있고, 점토일 수도 있으며, 또는 다른 무엇일 수도 있습니다.

따라서 저항 모델을 완전히 지질학적으로 해석하기 위해서는 조사 지역 내에서 시추 작업이 필요합니다. 이 시추 작업을 통해 "이곳의 전도층이 실제로 점토층이었구나"라는 지표를 얻을 수 있습니다.

이제 SkyTEM 데이터를 통해 조사 지역 전반에서 해당 점토층을 추적할 수 있게 되며, 따라서 이 점토층이 전 구역에 걸쳐 있다고 봐야 합니다.

이와 같은 추가 정보가 필요하여 데이터가 단순한 지구물리학적 저항 모델이 아닌, 진정한 지질학적 모델로 해석될 수 있습니다.

이러한 방식으로 재충전 지역의 지질학적 단위를 식별할 수 있게 되는 것입니다.

Q4. SkyTEM의 홈페이지에서 머신러닝 데이터를 사용해 진행한 AI 프로젝트를 본 적 있습니다. 이에 대해 더 자세히 설명해주실 수 있나요?

A4.

[데이터 노이즈를 해결하기 위한 AI 프로젝트 예시]

네, 맞습니다. 그 AI 프로젝트에서는 저희 회사가 하드웨어 개발과 데이터 수집을 담당했으며, 프로젝트 파트너들이 실제로 AI와 머신러닝을 데이터에 적용했습니다.

저희 회사는 직접 AI를 사용하지 않았지만, 몇몇 컨설턴트나 고객들이 AI를 사용하고 있습니다. 그리고 AI 알고리즘을 프로그래밍하여 데이터를 더 잘 이해하려고 합니다.

예를 들어, 전자기 방법을 사용하는 경우, 전력선과 같은 인공 구조물이 있는 지역 근처를 비행하면 전자기 데이터에 노이즈가 발생할 수 있습니다. 그래서 AI의 한 가지 응용은 이러한 인공적인 노이즈 소스를 직접 식별하고, 데이터를 해석하기 전에 이를 제거하는 것입니다.

Q4-1. 해당 방법을 사용할 때, 이 기술들이 특히 유용한 특정 데이터 패턴이나 복잡한 변수 관계가 있나요?

A4-1.

[AI 프로젝트의 이점 2가지]

네, 이와 관련해 유용한 점이 몇 가지 있습니다.

첫 번째로, 실제로 잘못된 데이터나 구조적으로 영향을 받은 데이터를 제거하는 것인데, 여기서 주의해야 할 점은 매우 강한 자연적인 전도체가 유사한 패턴을 만들어낼 수 있다는 것입니다. 이것이 어려운 부분 중 하나입니다.

또 다른 유용한 점은 이 방법이 매우 큰 데이터셋을 생성한다는 것입니다. 이러한 데이터셋을 검토하고 다른 종류의 데이터와 결합하는 과정에서 인간의 주관에 의존하지 않도록 하는 데에 머신러닝 코드가 사용됩니다. 이를 통해 매번 더 일관된 데이터 해석을 얻을 수 있습니다.

Q5. 덴마크 국립 테스트 사이트(Danish National test Site)에서 진행된 SkyTEM 데이터의 품질을 보장하기 위한 보정 과정이 언급되었습니다. 이 보정 과정에 포함된 구체적인 절차가 무엇인지 궁금합니다. 지역에 따라 조정이 필요한가요?

A5.

[보정 작업에 대한 설명]

다른 지역에서는 특별히 보정할 필요가 없습니다.

보정 사이트에서 확인하는 것은 이 시스템이 여러 종류의 전자 장치, 송신기, 수신기 코드들

을 포함한 복잡한 기술이라는 점입니다.

보정 작업이란, 시스템이 정확한 데이터를 제공할 수 있도록 조정하는 과정입니다. 예를 들어, 시스템이 측정한 데이터에 시간 지연이 있다면, 그 지연을 보정해 줍니다. 그렇게 한 번 보정이 완료되면, SkyTEM 시스템은 다른 지역에서 사용될 때도 동일한 정확성을 유지할 수 있습니다.

[덴마크 국립 테스트 사이트에서 진행한 이유]

덴마크 국립 테스트 사이트(Danish National test Site)는 다양한 지구물리학적 장비와 실제 지질 확인을 위한 시추 작업을 통해 잘 확립된 지질과 지구물리학적 파라미터를 가지고 있습니다. 따라서 SkyTEM 시스템이 그곳에서 정확하게 작동하는지를 확인할 수 있습니다.

우리가 보정 사이트에 가서 확인하는 것은, 시스템이 그 테스트 사이트에서 설명된 지구물리학적 지질 프로파일을 정확히 재현할 수 있다는 것입니다.

[한번의 정확한 보정으로 동일한 성능 발휘]

한 세트의 장비로 보정을 완료한 후, 그에 맞는 시간 이동과 보정 계수를 입력하면, 이 보정 계수를 사용하여 다른 장소로 시스템을 옮기더라도 모든 SkyTEM 시스템이 동일한 지질을 측정하고 동일한 해석을 제공할 수 있습니다.

따라서 이 시스템은 한 번의 보정만으로 충분하며, 비행하는 지질의 종류와는 상관없이 동일하게 작동합니다.

Q6. 환경공학을 전공하는 학생들에게 조언을 해주실 수 있나요?

A6.

[다양한 경험]

저희 회사에는 엔지니어, 지질학자, 지구물리학자, 환경공학자들이 있습니다. 따라서 여러분이 하고 있는 교육이 올바른 길임은 분명합니다. 그리고 공중 전자기 탐사(Airborne Electromagnetic Survey) 회사를 보면, 전 세계적으로 세 개 정도밖에 없죠. 따라서 실제로 회사에 들어가는 것은 상당히 제한적일 수 있습니다. 하지만 엔지니어링 또는 지구물리학 서비스를 통한 배경 지식을 갖추면 분명히 도움이 될 것입니다.

그리고 저희 회사는 공학 전공 학생들을 대상으로 인턴도 받습니다. 따라서 실질적인 경험을 쌓기 위해 현장에 나가보는 것이 도움이 될 것입니다.

그런 경험들이 여러분이 그 분야에서 더 나아가는 데 도움을 줄 것입니다.