

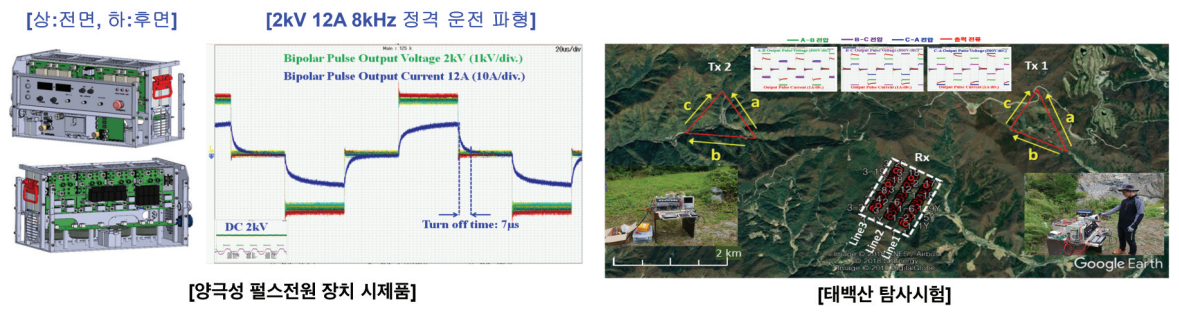
# 056 전략광물 탐사용 펄스전원 장치

전기물리연구센터 | 김종수

○ 본 펄스전원 장치는 20kW(2kV 10A/500V, 40A), 0 ~ 8kHz 양극성 펄스 출력 및 출력 방향 전환이 가능한 장치이며 지하 500m 이상의 대규모 잠두 광체를 탐지하는 물리탐사 시스템의 송신부에 적용하여 탐사 정밀도 향상에 기여하는 장치임.

## 기술개념 및 구성

- 기술개념
  - ▶ 전기탐사의 송신부에서 요구되는 20kW(2kV 10A/500V 40A), 0 ~ 8kHz 양극성 펄스 출력 및 출력 방향 전환이 가능한 펄스전원 기술을 개발하는 것임.
- 기술의 구성도



## 1. 기술 개요

- 기술개발의 필요성
  - ▶ 국내 광물자원의 70% 이상은 맥상으로 존재하며 그 폭이 수십m 이내로 넓지 않아 탐지하기 어려움. 기존 탐사에서 놓치기 쉬었던 맥상 광체의 정밀 탐지를 위해 지질광상 및 구조 종합 분석과 함께 고정밀 물리탐사 측정이 필요함.
  - ▶ 지반조사나 지하수탐사 목적의 전기탐사 송신부는 수백 W급으로 수백 m 이상의 탐사 시 적용되는 송신부 출력은 현재 1kW급 임. 500m 이상의 대규모 심부 잠두광체 정밀탐지를 위해서는 최신 선진국의 기술동향과 같이 수십 kW급 초고출력 송신 탐사 시스템이 필요함.
  - ▶ 전기 탐사의 송신부 출력을 높이는 경우 탐사의 깊이 향상 및 여 불분명한 지하정보를 획기적으로 상세하게 영상화가 가능하여 전기탐사의 정밀도를 향상시킬 수 있음.

## 2. 기술 내용

- 기술의 특징
  - ▶ 기술의 특징점
    - 단일 전원장치로 지질의 다양한 임피던스에 대응할 수 있도록 3단계로 나누어 출력함. (100~500V 40A, 500~1kV 20A, 1kV~2kV 10A).
    - 고전압 양극성 펄스전원으로 지하의 전기탐사에 최적화.
    - DC 및 8kHz 광범위한 주파수로 양극성 펄스 출력이 가능함.
    - 3 방향 송신이 가능하도록 양극성 펄스 출력의 방향 전환이 가능함.
    - 탐사 현장에서 이동 및 설치가 용이하도록 양극성 펄스 전원 장치의 효율을 극대화하여 세계 최고 수준의 경량화 및 소형화.

- 기술의 상세 규격
  - 공진형 인버터 설계 기술
  - DC ~ 8kHz 양극성 펄스 구동 기술
  - 빠른 Turn-Off를 위한 구동 제어 기술
  - 고전압 변압기 설계 기술

- 경쟁기술과 차별성
  - ▶ 국내외 유사·경쟁 기술 현황
  - 전기 탐사용 송신부 전원 장치

구분	기술명	기술내용
국내	기술명	전기탐사용 송신부 전원 장치
	기술 내용	송신 출력: <1kW (500V, 2A) 양극성 펄스 주파수: DC ~ 8kHz 출력 방향: 단방향 전력밀도:
국외	기술명	X-Band LINAC System 기술
	기술 내용	송신 출력: 25kW (1kV, 25A/250V, 43A) 양극성 펄스 주파수: DC ~ 8kHz 출력 방향: 단방향 전력밀도: 155W/L

경쟁기술	본 기술의 우수성
전기탐사용 송신부 전원 장치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전원장치의 고효율화를 통해 소형, 경량화 및 세계 최고 수준의 전력밀도(806W/L) 구현.</li> <li>• 고전압(2kV) 양극성 펄스 전원 장치로 전기탐사의 정밀도 향상</li> <li>• 출력 방향 전환이 가능하여 최신 전기탐사 기술 적용이 용이함.</li> </ul>

## 3. 기술의 시장성

- 기술 응용분야 및 제품
  - 광업 - 광물자원 탐사시장

[고주파 해저 지형 탐사 시스템] [비저항 지형 탐사 시스템]

- 채굴업, 채굴 보조업, 광물 처리업 등

- 시장이슈
  - 2016년 지질자원연구원이 개발한 고출력의 전류 탐사기술을 바탕으로 전남 해남지역의 21만 톤의 금광맥을 발견한바 있음
  - 탐사 기술의 발전에 따라 고출력/고정밀 Tensor 탐사시스템에 필요한 전원장치 수요가 증대하고 있음.
  - 최근 희토류의 무기화 이슈로 하여금 차세대 전략 광물에 대한 탐색의 필요도가 높아졌으며, 지질조사 및 광물탐사, 개발, 자원활용에 대한 관심이 높아지고 있는 상황임

- Supply chain
  - 광업의 융 복합 산업화를 바탕으로 기존 광업과 더불어 지역전략광물 발굴 및 지원부터 지역경제 산업 연계산업화가 진행되는 신규시장 창출에



본 기술을 공급 할 수 있음

- 수요전망
  - 희토류 이슈들로 인해 전세계 비철 탐사 예산이 증가하여 2018년의 경우 17년 대비 19%증가한 110억 달러로 나타남
  - 시장 조사기관 ResearchandMarkets에 따르면, 2017년부터 2026년까지 글로벌 비철 금속시장은 연평균 8.0%의 성장세를 나타낼 것으로 예측됨



## 4. 주요 연구성과

특허 출원 및 등록 현황

구분	특허명	국가	번호	년도
출원	Isolation-control bipolar high-frequency high-voltage pulse power supply circuit	중국	201310702569	2013
출원	Control system and method of bipolar high voltage pulse power supply	중국	201810138634.1	2018

- 기술의 완성도
  - ▶ TRL 7 수준의 기술완성도 단계 : 현장시험을 통한 신뢰성 평가
  - ▶ 개발 기술 범위 : 전기탐사용 양극성 펄스 전원 장치
    - 20kW (2kV 10A/1kV 20A/500V 40A)
    - DC ~ 8kHz 양극성 펄스
    - 출력 방향 전환(3방향)
  - ▶ 기술개발 완료 시기
    - 2019년 12월 : 전략광물 탐사용 양극성 펄스 전원 장치

## 5. 기대 효과

- 기술 도입 효과
  - ▶ 경제적인 효과
    - 탐사 기술의 발전에 따라 고출력/고정밀 Tensor 탐사시스템에 필요한 전원장치 수요가 증대하고 있음.
    - 고출력 양극성 전원장치 수입 대체.

- 기술·산업적 파급 효과
  - ▶ 기술적 파급 효과
    - 고출력 고전압 양극성 펄스전원장치를 전기탐사에 적용하여 탐사 정밀도를 높여 광물자원 탐사 성공률 제고.
    - 전기탐사 깊이를 지하 1500m 이상 가능하게 하여 지하자원 획득 가능성 제고.
    - 고출력 고전압 양극성 펄스 출력이 필요한 타 분야 확대 적용 가능.