



# 극한 환경에서 극소량의 유체를 분사할 수 있는 부피와 질량 저감 오리피스

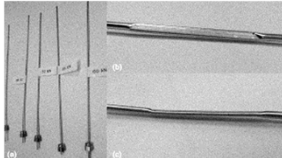


기술분류 : 인공위성 분야

거래유형 : 추후 협의    기술 가격 : 별도 협의

연구자 정보 : 이지성

기술이전 상담 및 문의 : 한국항공우주연구원 | 김기찬 선임 | 042.870.3689 | mwkkc@kari.re.kr



## 기술개요

- 초고압, 극저온 환경에서 극소량의 유체를 분사할 수 있고 동시에 부피 및 질량도 저감할 수 있는, 오리피스 제작 기술

## 기술완성도

TRL1	TRL2	TRL3	TRL4	TRL5	TRL6	TRL7	TRL8	TRL9
기초이론/ 실험	실용목적 아이디어/ 특허 등 개념 정립	연구실 규모의 성능 검증	연구실 규모의 부품/시스템 성능평가	시제품 제작 /성능평가	Pilot 단계 시제품 성능평가	Pilot 단계 시제품 신뢰성 평가	시작품 인증 /표준화	사업화

※ TRL 4 : Lab 규모 부품/ 시스템 성능평가

## 기술활용분야

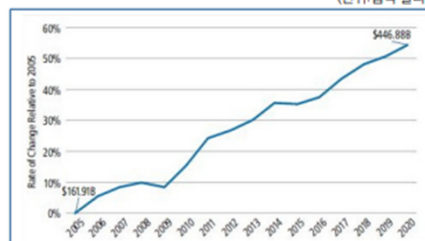


- 인공위성, 발사체 등 부품제조 분야
- 극한 환경에서 압력과 유량 조건을 실현할 수 있는 오리피스 제작 분야

## 시장동향

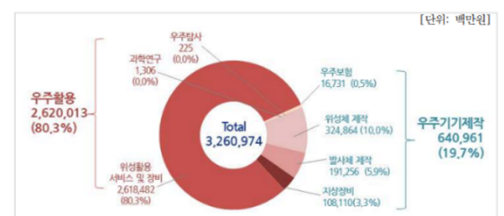
### 세계 우주 경제 추이 및 국내 우주 산업 분야별 매출 현황

< 세계 우주 경제 규모 추이(2005-2020) > (단위:십억 달러)



(자료: Space Foundation, 「Space Report 2021」)

< 국내 분야별 매출현황(기업체), 2019년기준 > (단위: 백만원)



(출처 : 2020 우주산업 실태조사)

- 2020년 기준 세계 우주 경제 규모는 약 4,470억 달러로, 우주재단(Space Foundation)이 우주 경제에 대한 분석을 시작 한 2005년 대비 약 176% 성장하였음
- 민간이 주도하는 상업적 우주산업의 비중은 3,566억 달러로 전체 시장에 79%를 차지했는데 이는 2019년보다 6.6% 성장한 수치임
- 작고 가볍고 제작비용이 상대적으로 낮은, 소형 인공위성과 소형 우주발사체가 우주산업의 '게임체인저'로 등장, 크기는 작지만 고성능의 위성을 찾는 시장의 수요가 있음



## 개발기술 특성

### 기존기술 한계

- 기존 기술 : 종래는 초고압, 극저온의 유체를 극소량으로 미세 분사하기 위해 **오리피스**의 직경이 매우 작은 것(0.1mm 정도)을 사용, 이때 **극저온 환경**에서는 헬륨가스 또는 배관에 포함된 미량의 이산화탄소, 수분 등의 **잔류가스가 동결**되어 그 얼음 입자에 의해 오리피스가 **막히게 될 위험성**이 있음
- **초고압, 극저온, 극소량** 조건을 모두 실현하기 위해 **다단 오리피스나 모세관**을 사용하는 경우, 오리피스 부품 자체의 **부피 및 질량이 과도하게 증가**하는 문제를 해소해야 함

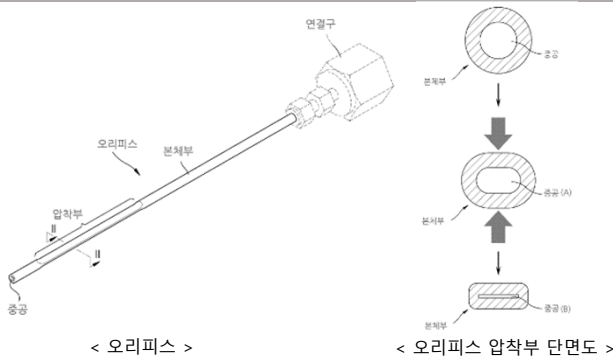
### 개발기술 특성

- 모세관 일부를 압착(press)하여 직사각형에 가까운 단면을 가지는 유로영역이 형성으로 수력학적 성능을 효과적으로 실현하는 오리피스를 매우 용이하고 원활하게 제작 가능
- 수력학적 조건들 및 원하는 수력학적 성능을 이용하여 설계 및 제작 용이성을 극대화 부품 수 및 공정 수를 극소화함으로써 경제성 및 생산성을 극대화, 오리피스의 부피 및 질량을 저감하여 소형화 및 경량화
- 유체가 동결하여 발생하는 얼음 입자에 의하여 오리피스가 막히는 위험성이 일반적인 오리피스를 사용할 때에 비하여 비약적으로 저감

## 기술구현

### 오리피스 제작방법 및 상기 제작방법으로 제작된 오리피스

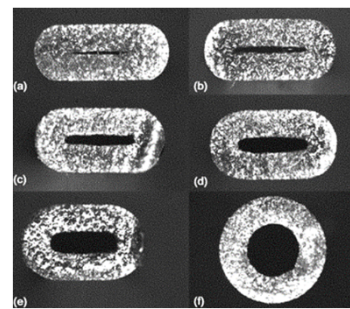
#### 오리피스의 제작과정과 압착부 단면도



- 1) **응력값 산출단계** : 유량 및 응력에 대한 관계식에 따라 미리 결정된 원하는 유량 값에 필요한 응력 값이 산출
- 2) **압착부 제조단계** : 응력값산출단계에서 산출된 응력 값에 상응하는 압착력으로 압착되어 중공이 슬릿이 되게 하는 압착부 제조

\* (A) 압착부제조단계의 중간과정, (B) 압착부제조단계의 완료상태

#### 오리피스의 다양한 규격에서의 실제 단면적 및 유효단면적 환산 결과



일정한 길이의 튜브에 누르는 힘을 달리하여 제작한 본 기술의 오리피스에서, 단면적과 유효단면적 사이에 일정한 비율이 존재하므로, 어떤 원하는 미세유량을 분사하기 위해 일반 오리피스를 사용할 경우보다, **본 기술의 오리피스를 제작할 경우 6배 큰 슬릿을 형성**하여도 됨

## 지식재산권 현황

No.	특허명	특허 등록(출원)번호
1	오리피스 제작방법 및 상기 제작방법으로 제작된 오리피스	10-2232400