SUNAM

DISCLAIMER

본 자료는 기관투자가와 일반투자자들을 대상으로 실시되는 IR 에서의 정보제공을 목적으로 ㈜서남(이하"회사")에 의해 작성되었으며 이의 반출, 복사 또는 타인에 대한 재배포는 금지됨을 알려드리는 바입니다.

본 Presentation에의 참석은 위와 같은 제한 사항의 준수에 대한 동의로 간주될 것이며, 제한 사항에 대한 위반은 관련 증권거래 법률에 대한 위반에 해당 될 수 있음을 유념해주시기 바랍니다.

본 자료에 포함된 회사의 경영실적 및 재무성과와 관련된 모든 정보는 기업회계기준에 따라 작성되었습니다만, 아직 회사의 이사회 및 주주총회에서 최종 확정된 것은 아니며, 본 자료에 포함된 "예측 정보"는 당 사의 제한적인 정보를 바탕으로 작성된 것입입니다.
이는 과거가 아닌 미래의 사건과 관계된 사항으로 회사의 향후 예상되는 경영현황 및 재무실적을 의미하고, 표현상으로는 '예상', '전망', '계획', '기대', '(E)' 등과 같은 단어를 포함합니다. 위 "예측정보"는 향후 경영환경의 변화 등에 따라 영향을 받으며, 본질적으로 불확실성을 내포하고 있는 바, 이러한 불확실성으로 인하여 실제 미래실적은 "예측정보"에 기재되거나 암시된 내용과 중대한 차이가 발생할 수 있습니다. 또한, 향후 전망은 Presentation 실시일 현재를 기준으로 작성된 것이며 현재 시장상황과 회사의 경영방향 등을 고려한 것으로 향후 시장환경의 변화와 전략수정 등에 따라 변경될 수 있으며, 개별의 고지 없이 변경될 수 있음을 양지하시기 바랍니다.

본 자료의 활용으로 인해 발생하는 손실에 대하여 회사 및 각 계열사, 자문역 또는 Representative들은 그 어떠한 책임도 부담하지 않음을 알려드립니다.
(과실 및 기타의 경우 포함)
본 문서는 주식의 매매를 위한 권유를 구성하지 아니하며 문서의 그 어느 부분도 관련 계약 및 약정 또는 투자 결정을 위한 기초 또는 근거가 될 수 없음을 알려드립니다.

SuNAM

Superconductor, Nano & Advanced Materials

[설립목적]

초전도, 나노 및 첨단 소재 산업화를 목적으로 설립된 기술 집약적 벤처기업

[VISION]

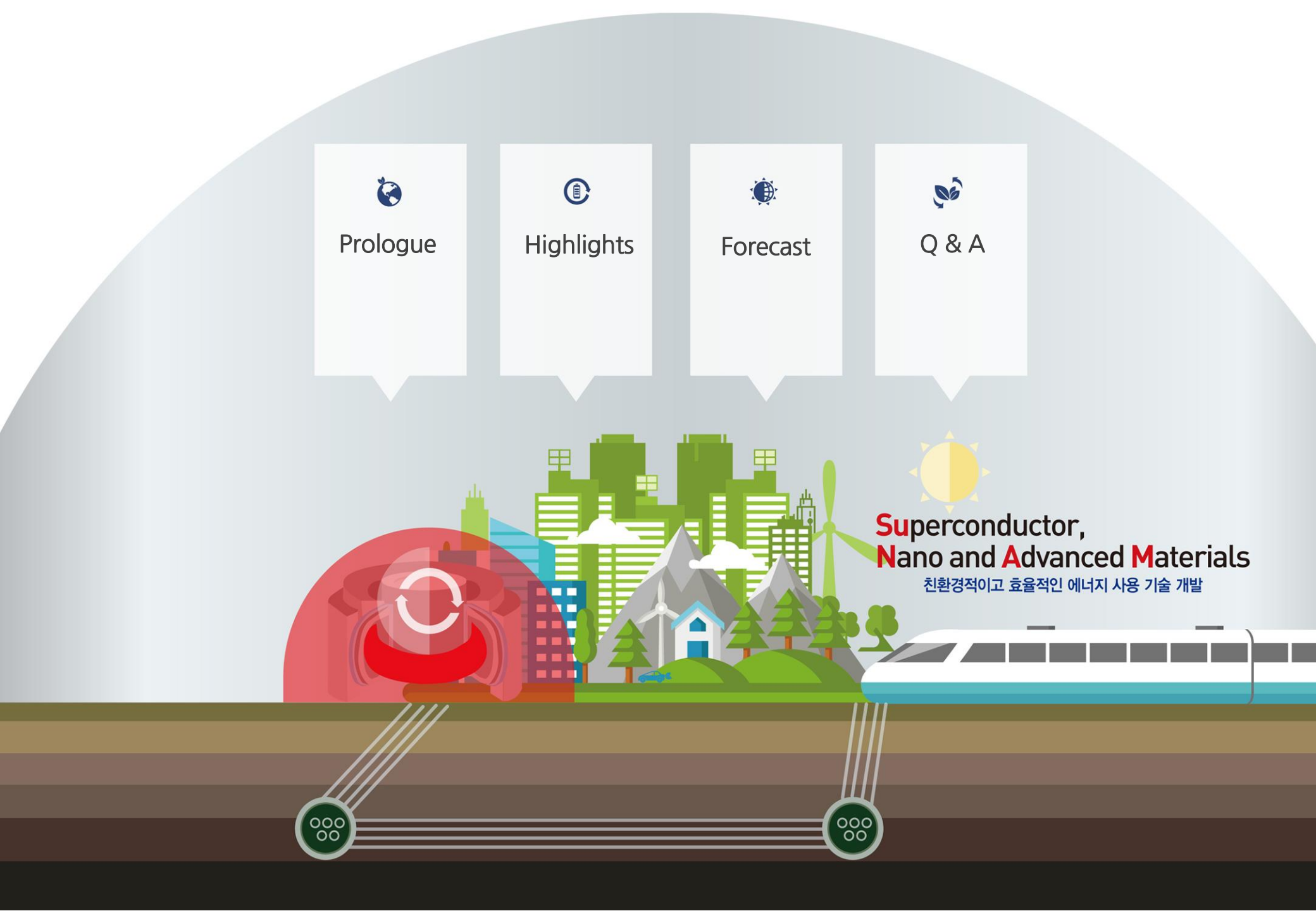
친환경적이고 효율적인 에너지 사용 기술 개발

Prologue

Highlights

Forecast

Q & A



Superconductor,
Nano and Advanced Materials

친환경적이고 효율적인 에너지 사용 기술 개발

Chapter01

Prologue

01. Paradigm Changer_2세대 고온초전도 소재

02. 꿈의 물질, 초전도체란?

03. 2세대 고온초전도 선재 상용화

04. Application

Superconductor,
Nano and Advanced Materials

친환경적이고 효율적인 에너지 사용 기술 개발

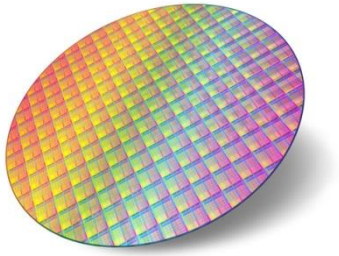
Paradigm Changer_2세대 고온초전도 소재

에너지의 패러다임을 바꿀 수 있는 핵심소재

2세대 고온초전도 선재

액정

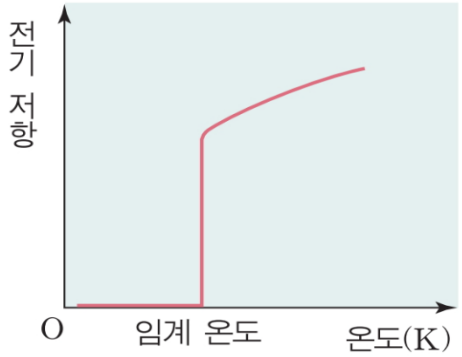
반도체



02 Prologue 초전도체 (Superconductor) ?

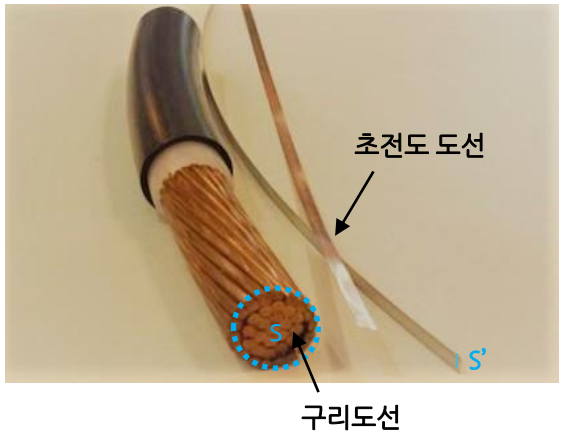
초전도체는 전기저항 없이 전기를 흘릴 수 있는 꿈의 물질

초전도체 (超電導體)란? 일정온도 이하에서 전기저항이 '0'이 되는 물질

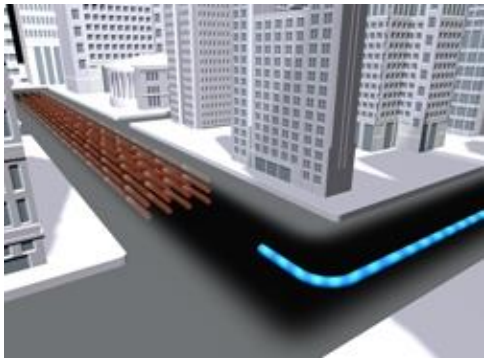


1. 전력손실 발생하지 않음
   → 전력기기의 저손실화
2. 높은 전류밀도(구리의 10,000배 이상)
   → 전력기기의 Compact화

〈전류량 비교〉



예) 지하 구리선로를 초전도케이블 교체시 5배 이상 용량 확보



2세대 고온초전도 선재 상용화

전력기기에 사용되는 구리선 대체가 목표

초전도선재의 기술진화

고온초전도 선재

- 임계온도 : 영하 196도 이상
- 냉매 : 액체질소 저가(헬륨의 1/200)
- 용도 : 다양한 분야
  (모터, 발전기 등 전력기기)

적용분야 확대

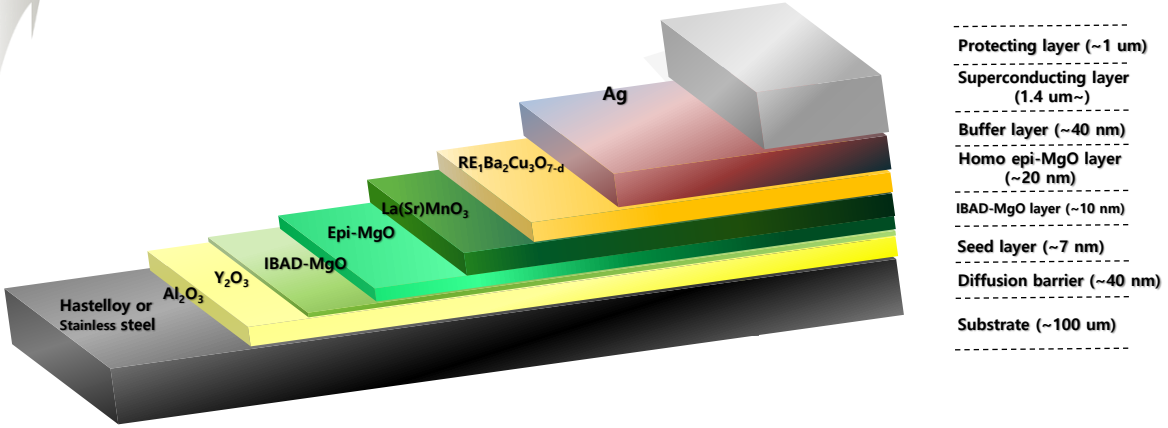
1. 낮은 임계온도(1)
2. 운영비용(냉각비용) 부담

저온초전도 선재

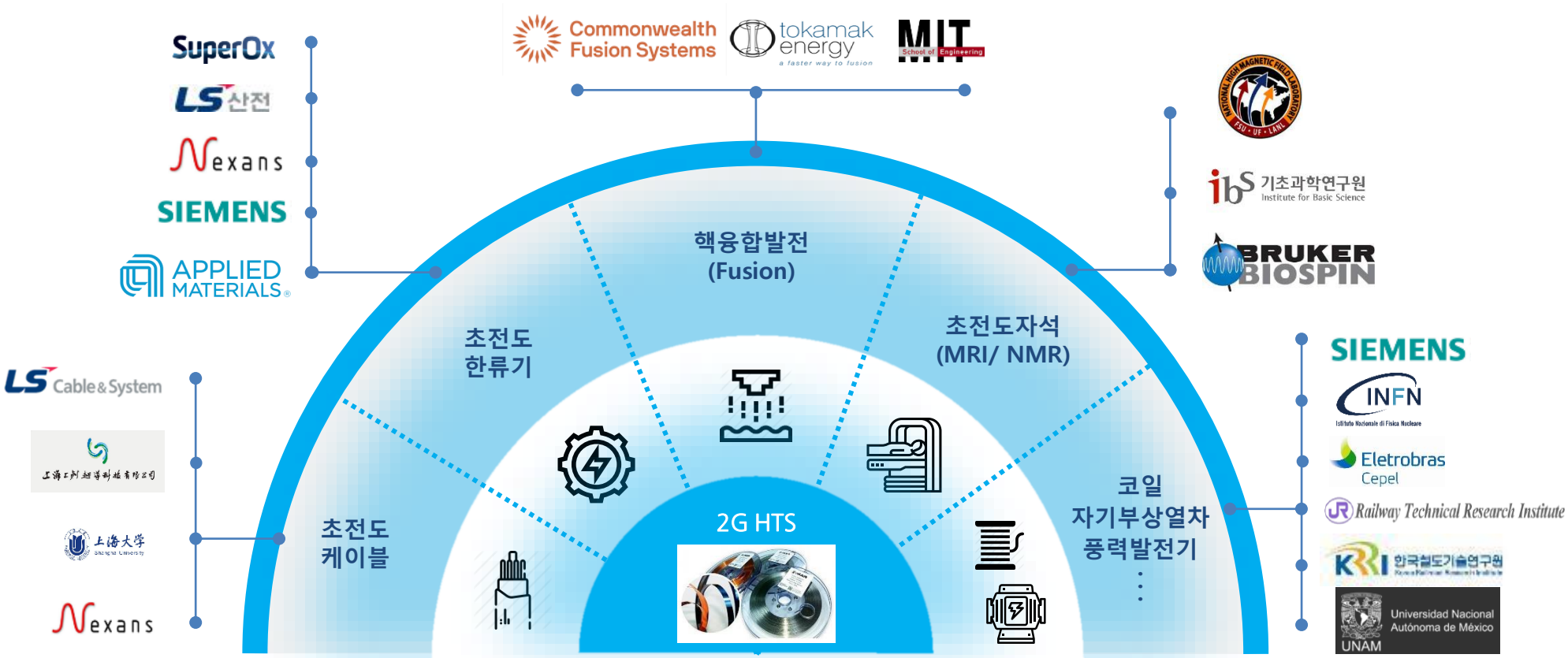
- 임계온도 : 영하 243도 이하
- 냉매 : 액체헬륨 (비싸고 증발 빠름)
- 용도 : MRI나 NMR 등에 제한적으로 사용되며 전력기기에 사용 불가

※ 임계온도 : 초전도현상이 나타나기 시작하는 온도로 그 이하에서 초전도현상 나타남.
임계전류밀도 : 손실 없이 흘릴 수 있는 최대 전류 밀도

	1세대 고온초전도선재	2세대 고온초전도선재
▪ 재 료	$Bi_2Sr_2Ca_2Cu_3O_{10}$	$REBa_2Cu_3O_7$
▪ 가 격	고가(은 다량사용)	저가(일반 금속기판)
▪ 기계적 강도	약함(은 보호층)	강함(철강소재)
▪ 임계전류밀도	자장 증가시 급감소	자장하에서 유지



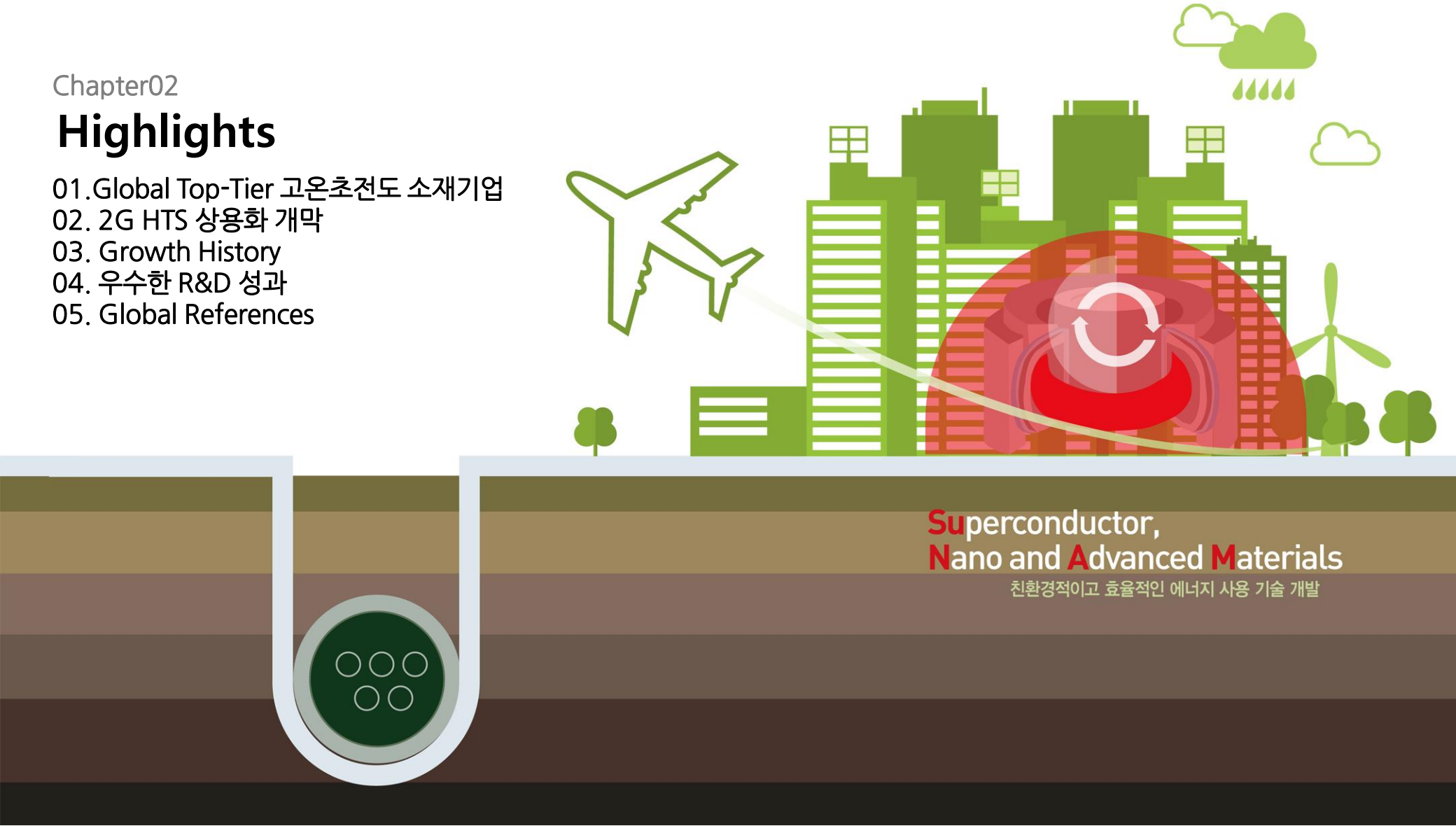
다양한 에너지 분야에 2세대 고온초전도 선재 적용



Chapter02

Highlights

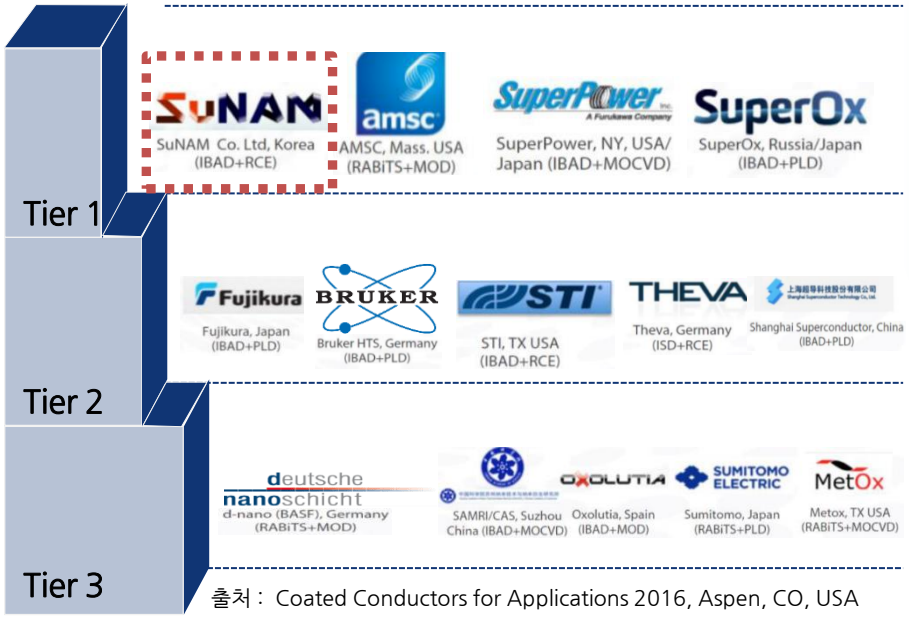
01.Global Top-Tier 고온초전도 소재기업
02. 2G HTS 상용화 개막
03. Growth History
04. 우수한 R&D 성과
05. Global References



Superconductor,
Nano and Advanced Materials
친환경적이고 효율적인 에너지 사용 기술 개발

01 Highlights
Global Top-tier 고온 초전도 소재기업

독자적인 기술로 경쟁사 대비 우월한 생산성 및 가격 경쟁력 확보



출처 : Coated Conductors for Applications 2016, Aspen, CO, USA

비교기업 경쟁우위

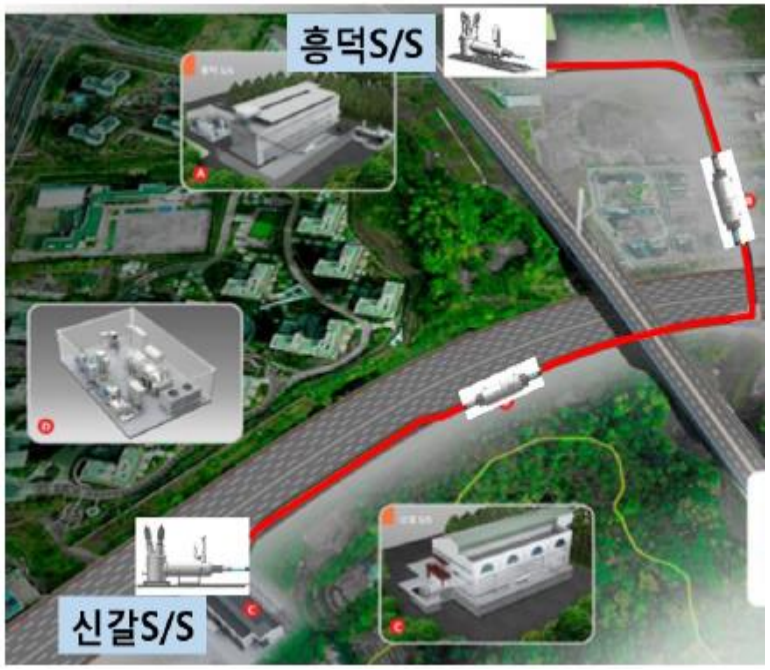
구분	SuNAM	amsc	SuperPower
초전도층 증착 방법	RCE-DR	MOD	MOCVD
임계 전류[1] (A/cm)	600	460	300
생산속도 (m/hr)	360	54	180
선재가격 ($/kAm)	100	400	400
설비비 (M$)	2	5	3
원재료비 ($/km)	450	1,100	3,100

※ 임계 전류 : 초전도체에 흘릴 수 있는 최대 전류

02 Highlights
2G 고온초전도체의 상용화 개막

2019년 세계 최초 초전도케이블 상용화 프로젝트 참여

세계 최초 초전도 케이블 상용화 프로젝트(흥덕 - 신갈, KEPCO)



1km 초전도
케이블 구간
=
100km 이상의
초전도 선재
공급

2세대 고온초전도 소재
성능, 품질, 가격 경쟁력으로
상용화 기여

03 Highlights Growth History

2세대 고온초전도 선재 개발부터 상용화까지 시장 선도

연구개발 및 기반기술 확립

설립기 (2004 ~ 2008)

2004 - 주식회사 서남 설립
2005 - 전원사업부 신설 : 특수목적용 전원 공급장치 개발
2006 - IBAD을 이용한 고온초전도 2세대 선재개발
- 2GWire용 IBAD-MgO기판 300m급 개발
2007 (서울대학교와 공동개발)
- 200A - 30m급 고온초전도 2G Wire 개발
2008 (전기연구원 공동 개발)
- 교육과학기술연구개발사업 우수성과 50선 선정

공정 최적화 및 생산라인 설치

양산장비/기술확보 (2009 ~ 2012)

2009 - 고온초전도 2GWire 생산공정라인 Set-Up
- 고온초전도 2GWire 수주(두산중공업)
2010 - 연구소 준공
- 국가연구개발 우수성과 100선 선정
(2세대 고온초전도선의 양산기술 개발)
2011 - ISO9001 / 14001 인증
2012 - 미래선도과제 선정 - 금속산화물 연속 증착기술 개발

글로벌시장 진출

매출다변화 / 수출개시 (2013 ~ 2017)

2015 - 중소기업청지정 수출유망 중소기업 선정
2015 - 시화공장 설치(후공정 개발)
2016 - 러시아/미국 제품 수출(한류기용 선재)
- 외자유치 (어플라이머터리얼즈코리아㈜)

초전도체 기술 본격 적용

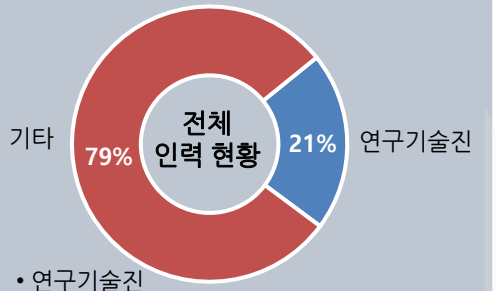
본격 성장기 (2018 ~ 현재)

2018 - 세계 최초 초전도 상용망 선재 공급 (신길 - 흥덕 1km)
- 고온초전도 자석(18.4T) IBS 납품
- Induction Heater용 초전도 선재 납품 (Supercoil)
2019 - 기술성평가 통과(ETRI "A")

04 Highlights 우수한 R&D 성과

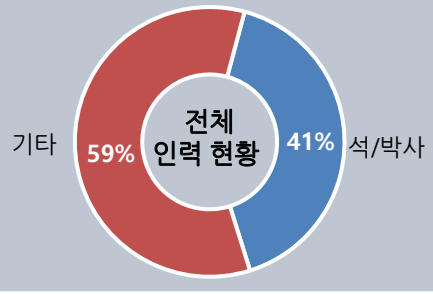
우수한 연구진을 바탕으로 한 다수의 원천 기술 특허취득

인력 현황



- 연구기술진
  - 박사5명, 박사과정 2명, 석사 5명
- 연구진 전원 석,박사

석/박사 인력 현황



※증권신고서 제출일 기준

R&D 주요 실적

- **600A/cm 이상의 고온초전도 선재 개발**
- **26.4T 무절연 고온초전도 자석 개발**
- **3년간 정부과제 15개 수행**
- **보유기술**
  - **고온초전도 선재 제작기술**
  - **무절연 고온초전도 자석 제조 기술**

지적재산권 현황

국내 42건

해외 33건

- 국내 / 외 미국, 중국 등 특허 확보
- 핵심 및 원천 기술 관련 특허 다수

04 Highlights
자체 개발 장비와 특허 공정 기술 확보

자체 개발한 독자적인 공정기술로 시장 대응

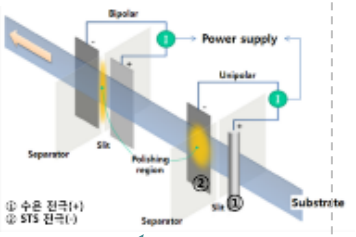
Electro polishing

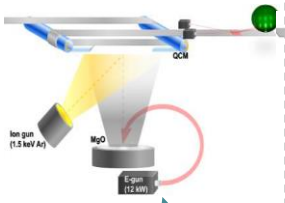
IBAD

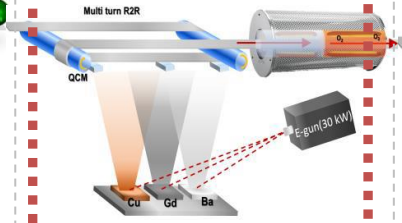
RCE-DR

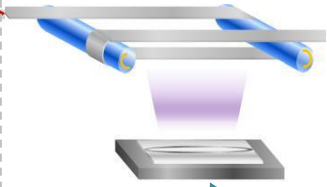
Ag coating

CCs









금속 전해 연마 기술

이축배향

광폭 증착 기술

진공 증착 기술

생산설비용량
600km/년(150 A/4 mm)

각 공정 별 설비 및 시스템 내재화

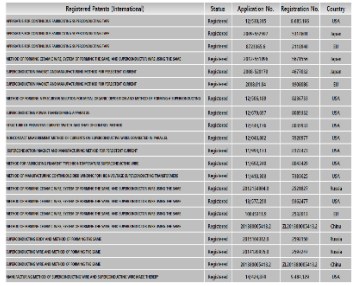
효율적인 생산 라인 구축

높은 생산 수율 확보

04 Highlights
자체 개발 장비와 특허 공정 기술 확보

고온초전도 선재 제조의 핵심인 독보적인 초전도 증착 공정 기술

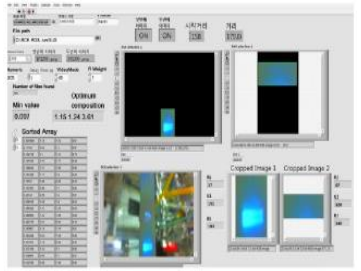
기술 내재화



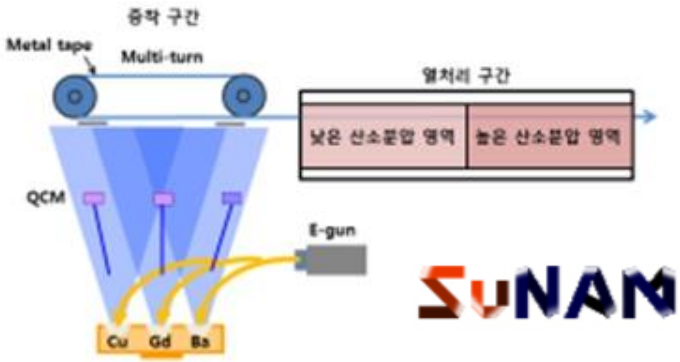
미국, 중국, 일본, 유럽
특허 등록
독자 개발 공정

High tech

초전도체의 원료 물질
(Gd, Ba, Cu) 조성
실시간 정밀 조절



초전도증착 공정(RCE-DR)

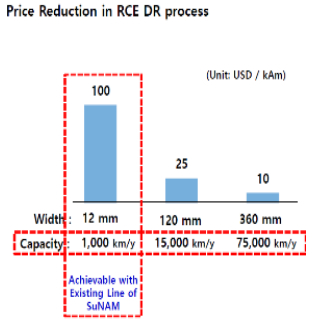


SuNAM

빠른 생산속도

타제조사들에 비해
2~10배 속도

가격 경쟁력



선재 가격을
$10/kAm 이하로
낮출 수 있는 유일한 기술

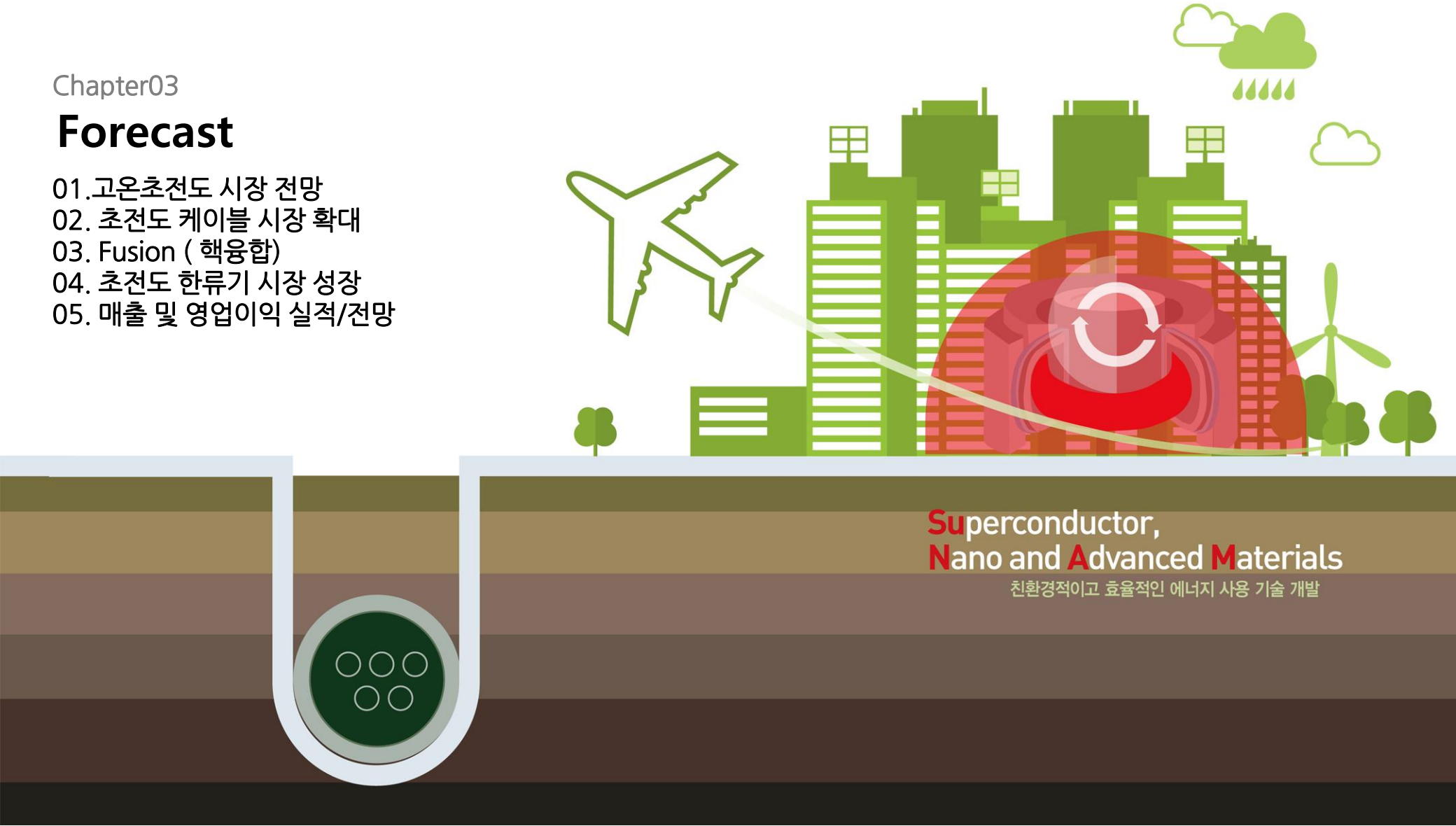
※ RCE-DR(Reactive co-evaporation by deposition and reaction) 공정 : 초전도층을 구성하는 금속을 각각 증착시킨 후 전기로에서 반응을 시켜 초전도 층을 얻어내는 인라인공정

글로벌 전력 및 산업기기 선도기업들에 납품 레퍼런스 확보

Chapter03

Forecast

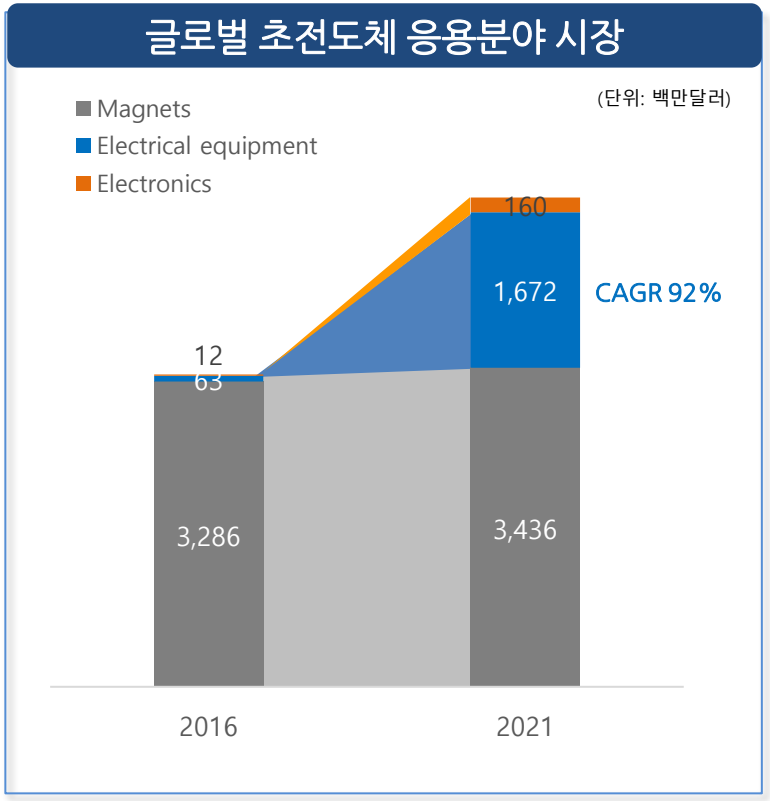
01.고온초전도 시장 전망
02. 초전도 케이블 시장 확대
03. Fusion (핵융합)
04. 초전도 한류기 시장 성장
05. 매출 및 영업이익 실적/전망



01 Growth Factor
고온 초전도체 시장 전망-일반

2세대 고온초전도 선재 상용화 시작으로 다양한 산업분야 적용 기대

글로벌 초전도체 응용분야 시장



출처: BCC Research

Growth Potential

- 초전도케이블시장의 상용 본격화
- 초전도한류기 시장의 확대
- 미래 친환경 대체에너지원, Fusion의 상용 가속화

"2세대 고온초전도 선재 수요 > 공급 예상"

02 Growth Factor 초전도 케이블시장 확대

국내/ 해외 초전도케이블 상용화 프로젝트 본격화로 수혜 기대

세계 최초 초전도케이블 상용화 이후 사업확대 추진

KEPCO LS Cable&System SUNAM

1. 흥덕~신갈 변전소 1.1km 세계 최초 상용화 (`17~`19)
   → 초전도선재 100km 납품

2. 역곡~온수 1.6km 초고압 초전도 송전사업 (`22~`24)
   → 초전도선재 250km이상 필요

3. 문산~선유 2km 송전플랫폼사업 (`21~`23)
   → 초전도선재 200km이상 필요

해외 초전도케이블 상용화도 본격 시작

중국

- **중국 장수시 초전도 케이블 프로젝트 시작**
  - 250m 초전도케이블 구간 선재공급 협상 중
  - '20년 초전도 선재 공급 전망
- **상해시 1.2km 초전도 케이블 프로젝트 시작**

독일

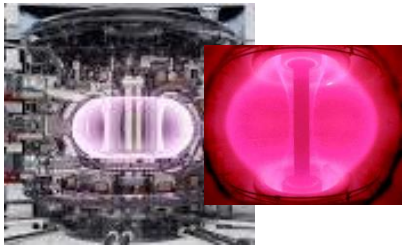
- 에센에서 초전도케이블 실증 이력
- **뮌헨시 6km 초전도케이블 설치 계획(20~)**
  - SuperLink 프로젝트
  - **초전도선재 약 1,500km 필요**

04 Growth Factor
미래 친환경 대체에너지, FUSION

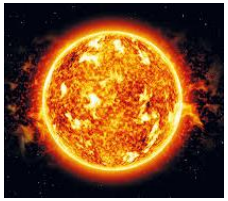
2세대 고온초전도기술을 이용한 핵융합로발전사업의 상용화 가속

핵융합에너지 , Nuclear Fusion Energy란?

▪ 태양처럼 핵융합 반응을 통해 에너지를 생산, 소위 '인공태양' 이라 불림



태양의 핵융합
≒
Fusion의 핵융합



21세기 최적의 대체에너지, Fusion 핵융합에너지

에너지 부족과 지구 온난화 문제를 해결할 수 있는 유일한 에너지

무한 에너지 — 청정 에너지 — 고효율 에너지 — 안전 에너지 — 평화 에너지

Commonwealth Fusion Systems

▪ 소형 핵융합로 제작을 목표로 미국에 설립된 회사
▪ 시리즈A에서 빌게이츠 등 1억 15백만 달러 투자 유치

▪ CFS사의 연구개발/ 상용화 프로젝트 참여 중
▪ '19년 8월 평가용 샘플 약 3km 납품

추진단계	R&D 1단계 ('20~'23년)	R&D 2단계 ('24~'28년)	상용화 1,000기 목표
선재 예상소요량	1만 km이상	2만 km이상	1기당 1만 km 이상

tokamak energy

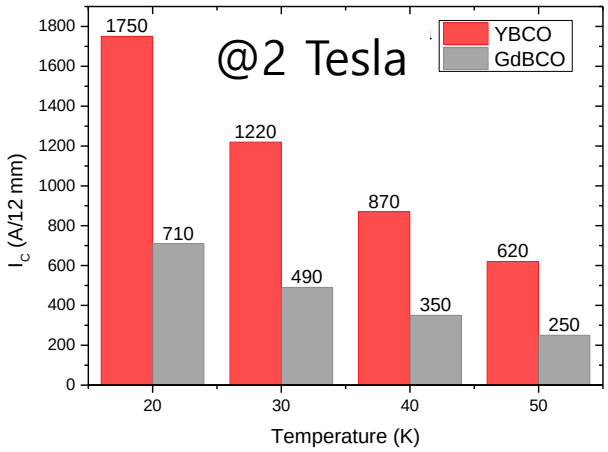
a faster way to fusion

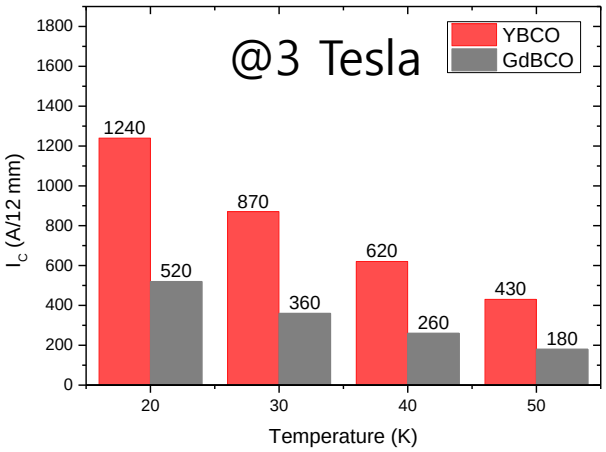
▪ 영국에 본사를 두고 소형 핵융합로 제작, 친환경 전기 공급을 목표로 설립
▪ '30 년까지 전력 공급 상용화 모듈의 기초 형성 목표

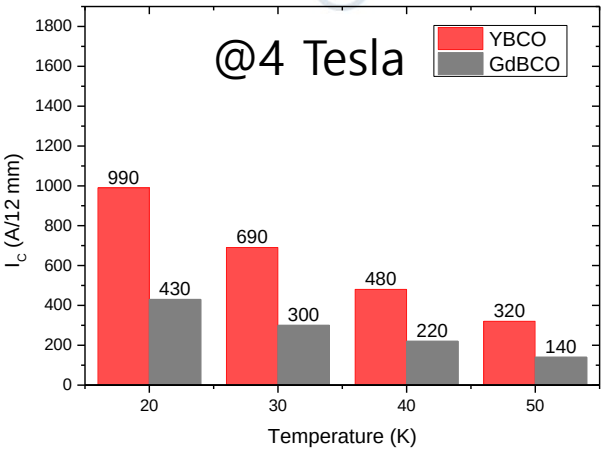
▪ '20년 이후 ST40 코일 제작 시작 예상
▪ 초전도 선재 사용 예상

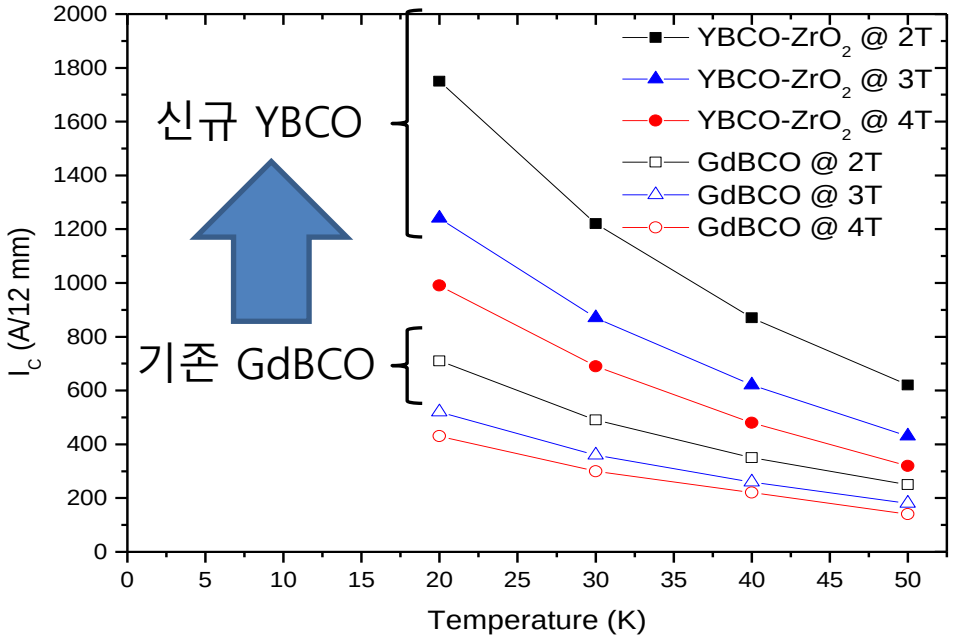
추진단계	'21년	~'25년
선재소요량	250 km	2,500 km이상

04 Growth Factor
FUSION용 제품 개발성과 (2020)









- 자장 특성 개선을 위해 100 kW 급 e-gun 이 설치된 신규 RCE-DR 제작 및 최적화 진행
- $YBCO-ZrO_2$ 의 경우 기존 GdBCO 에 비해 자장별로 2배 이상 임계전류 증가함
- ZrO_2 뿐만 아니라 다양한 RE(rare earth)물질과 피닝 물질(Hf, Nb, Ti등)을 추가하는 연구를 진행 중에 있음.

Strictly Confidential

03 Growth Factor
초전도 한류기 시장 성장

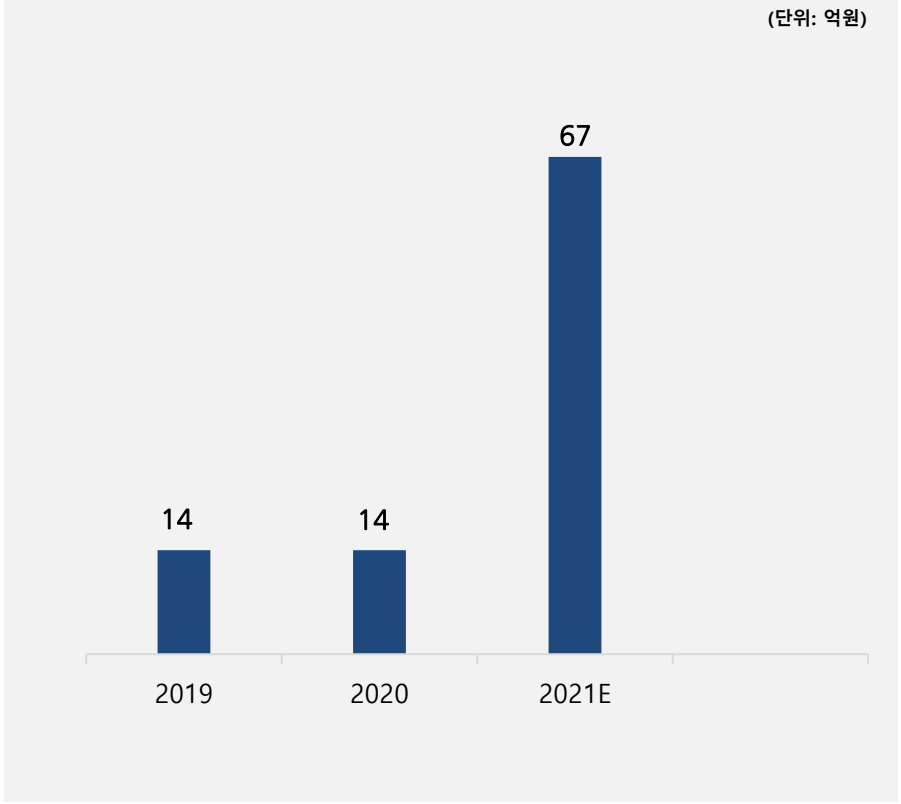
전력망 안정화를 위한 초전도한류기사업의 실증을 통해 본격 확대

	APPLIED MATERIALS	SuperOx	LS산전
실증 이력	▪ '16년 태국 115kV급 초전도 한류기 설치 및 운용 ▪ 초전도 선재 공동 개발 및 안정적인 제품 공급 	▪ '19년 러시아 변전소 220kV급 한류기 실증 ▪ '17~'18년 동 프로젝트 초전도 선재 공급 	▪ 한국전력 22kV급 한류기 제작 프로젝트 시작 ▪ LS산전과 공동 연구개발 및 시제품 제작 중
향후 전망	▪ 서남의 전략적사업 파트너 / 1대 주주 ▪ 향후 진행될 상용 프로젝트에 적극 협력	▪ 현재 추가 2기 한류기용 선재 수주협의 (대당 90km 선재소요) ▪ 총 13기 건설 예상	▪ '20년 1기 제작 ▪ '22년 추가 8기 한류기 발주 계획 → 약 18km 선재 수요 발생 예상

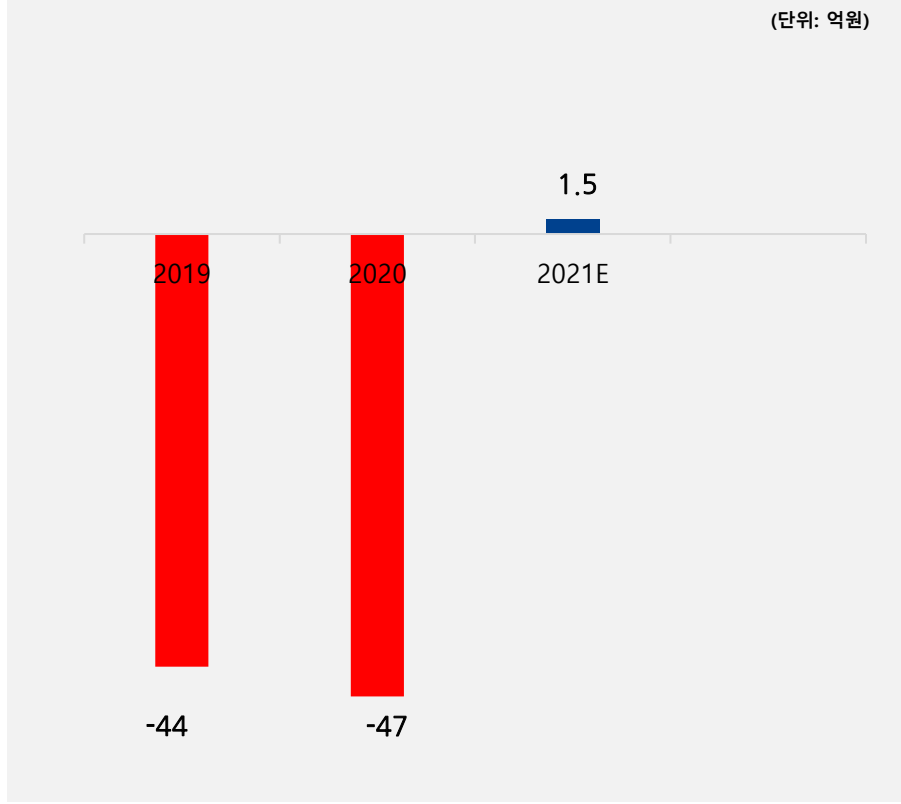
04 매출 및 영업이익 실적/전망

지속적인 제품성능 향상과 생산 CAPA 증설로 본격 성장

매출 계획



영업이익 (전망)



감사합니다.