

사업제안서

케이위(K-WE)

한정균

2024.03.15

Contents

I. 문제분석 및 제안솔루션

II. 아이디어/기술

III. 사업모델

IV. 조직(팀) 소개

I. 문제분석 및 제안솔루션 1.문제인식/대안

■ (문제인식) 에너지 수요 증가,가속되는 지구온난화 위기

- 대규모 친환경에너지 개발에 의지해 온난화를 막기에는 시간이 없음
- 가속되는 지구온난화를 멈추기 위해서는 쉬운 방안부터 실천필요
- 우리주변에 낭비되는 수력 친환경에너지원을 쉽게 활용하는 장치 및 방안 필요
- 관계용수 에너지, 하천, 강의 유속에너지를 활용한 수력개발 필요

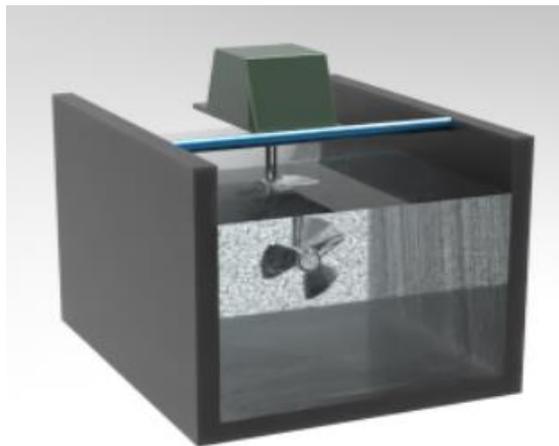
■ (대안) 아시아가 큰 잠재량 보유한 친환경 유속발전 수력개발 필요

- `15년도 "WORLD HYDRO POTENTIAL AND DEVELOPMENT"에 따르면 가동 중 설비용량의 3배 내지 6배의 신규 수력발전소 건설이 계획 중에 있음
- 수력개발의 잠재량은 아시아가 17,962 TWh (45.1%)로 가장 높으며 이어 남미 7,541TWh (18.9%), 북중미 5,511 (13.8%) 순으로 높은 것으로 파악됨

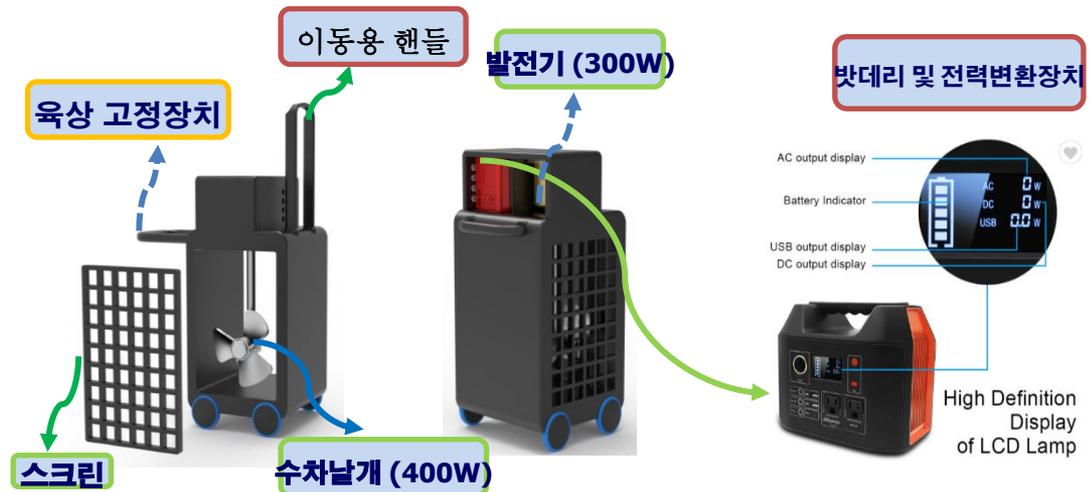
I. 문제분석 및 제안솔루션 2.문제해결 솔루션

국내기술로 개발될 유속발전장치 “Energy Carrier” 보급, 설치로 해결

- **고정형/이동형** 마이크로 수력발전장치 0.4kW- 2kW 용량으로 개발
- *개발중인 이동형 모델은 특허받은 세계최초 디자인의 유속발전 장치임
- **기존 수력개발의 토목공사 불필요, 환경파괴 최소화, 기존 전력계통 접속 운영**
- **병렬/직렬 연결을 통한 용량증대 가능(2kW*5대 = 10kW)**
- **장점 : 편리한 이동, 쉬운 조작, 간편한 설치, 철거 및 운영**



고정형 Energy Carrier



이동형 Energy Carrier

I. 문제분석 및 제안솔루션 3.대상국가/지역

- 아시아에서 베트남의 수력시장 잠재량은 특히 우수함
 - 베트남은 한국비교 4배 이상의 수력 잠재력 보유(2023년 기준 한국 약 6,400MW)

Hydropower Development in Vietnam

	2016	2020	2025	2030
Hydropower	17,000 MW	21,600 MW	23,400 MW	25,400 MW
Hydroelectric Pumping			1,200 MW	2,400 MW
Total	17,000 MW	21,600 MW	24,600 MW	27,800 MW
Electricity prod (%)		29,5%	20.5%	15,5%

Source: Government's Decision No. 428/QĐ-TTG (18 Mar. 2016)

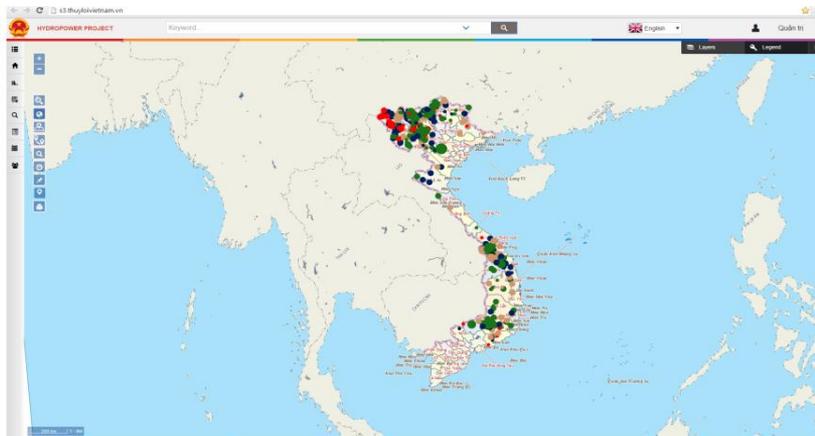
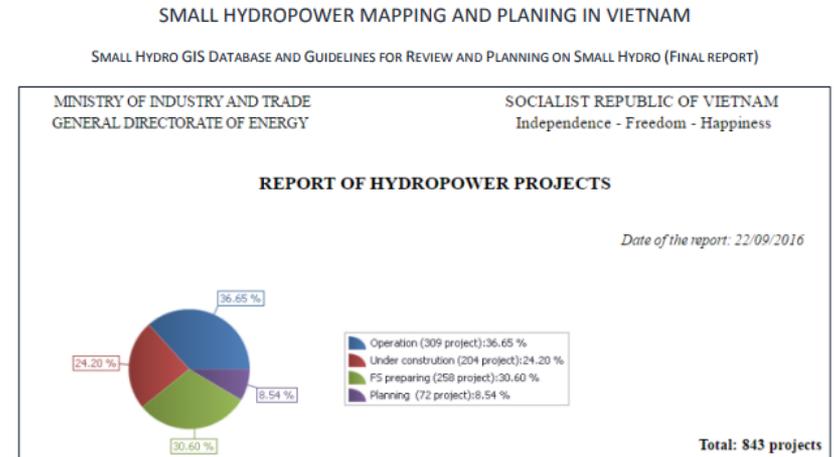


Figure 2.18 – GIS database homepage.



I. 문제분석 및 제안솔루션 4.성과목표

베트남 친환경 에너지 생산 증가 및 주민 삶의 질 개선에 기여

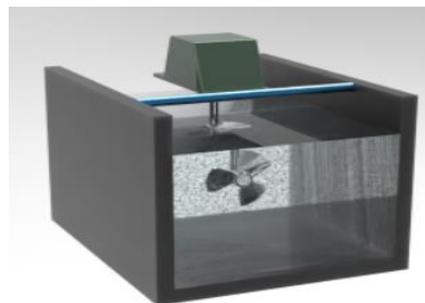
- 기존 수력 에너지 잠재량을 활용한 개발로 친환경 에너지 공급 기여
 - 독립형 그리드 및 기존 전력망 계통연계 가능하며 전력공급을 증가에 기여
 - 관계용수 주변전력공급능력 확대로 효율적운영과 농업생산량 증대 기여
- * 가로등 전원, 관계용수 주변 전력시설물 또는 전력장치 전원으로 활용가능
- 베트남 가용잠재력의 10% 개발해도 600MW 추정 되며 매년 1%의 시장을 개발한다면 $6,000\text{kW} * 2\text{백만원}(1\text{kW 고장식 기준}) = 120\text{억원}$ 의 시장이 창출됨

Irrigation Systems for
Climate Change Adaptation
in Viet Nam



ASIAN DEVELOPMENT BANK

ADB



Irrigation strategy of Vietnam to 2030, vision to 2045

Monday, December 14, 2020



AsemconnectVietnam - Irrigation activities must ensure harmon with water sources, take the initiative in creating water sources storing, regulating, transferring and distributing water amon, seasons, regions and river basins on a national scale

Irrigation strategy of Vietnam to 2030, vision to 2045

I. Viewpoints and guiding principles

1. Viewpoints

a) Irrigation activities has long-term vision, meeting the country's socio-economic development requirements, serving multidisciplinary and multi-objective objectives, ensuring water security; contribute to prevention and control of natural disasters, environmental protection,

adapt to climate change, development in the upstream of inter-national river basins and internal development;

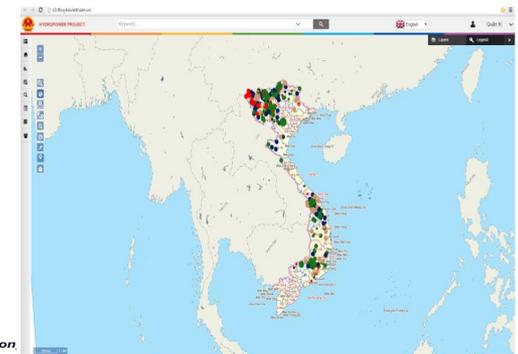


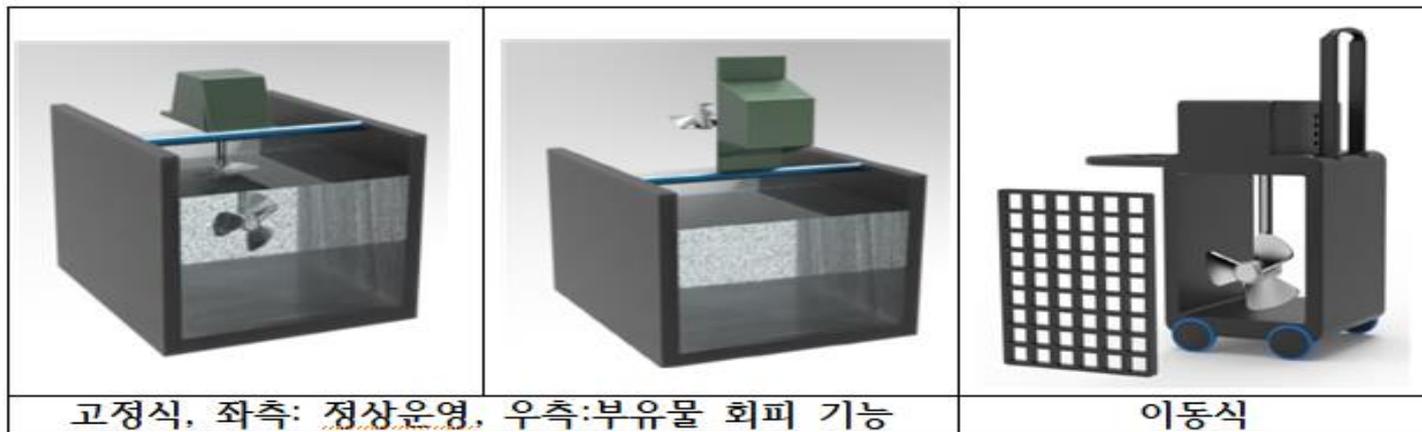
Figure 2.18 - GIS database homepage.

II. 아이디어/기술 1. 아이디어/기술의 실현가능성

K-WE 유속발전장치 Energy Carrier 는 제원과 개발 방향

1. **Energy Carrier란?** 고정식/이동식 형식의 유속발전 마이크로 수력발전 장치로 기존의 수력개발과 같은 대규모 토목공사나 환경파괴를 수반하는 댐건설이 필요없고 자연속에서 흐르는 물의 운동에너지를 활용하여 유속발전할 수 있는 **마이크로 수력발전장치(Micro Hydropower Device)**를 개발하는 사업임.

2. **Energy Carrier**는 두가지 타입(고정식/이동식)이 있고, **이동식은 세계최초 특허 받은 수차발전 장치 구조**



3. Energy Carrier 사양

- 직/병렬 조합을 통해 설비확장 가능(예: 2kW*5대 설치시= 10kW 용량)
- 기존전력망 연계가능 및 독립형

형식	용량(kW)	Blade 지름	Blade 개수	계통연계
고정형	0.5	600mm	3-5개	연계/독립형
	1	900mm		
	2	1,200mm		
이동식	0.4	500mm		독립형

II. 아이디어/기술 1. 아이디어/기술의 실현가능성

현재 해외시장에 다양한 유속발전 제품이 개발, 출시 상업 운영 중

- 이중 미국 “EMRGY”사는 미국 TIME지 선정된 America’s Top Green Tech Company 100개 기업 중 7번째 유망기업으로 2024년 선정됨

Rank	Company	Score
1	ZeroAvia	98.6
2	Ohmium	97.3
3	Turntide Technologies	96.7
4	Arcadia	96.6
5	Brimstone	95.9
6	Streamline	95.6
7	Emrgy	94.8
8	Antora Energy	94.8



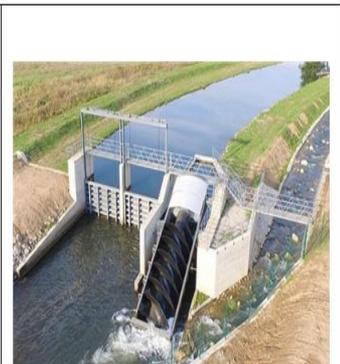
미국 Emrgy 사의 유속발전장치



Floating type
Smart Hydro Power 사



일본 Ibasei's Cappa(250 W)



Screw type turbine

II. 아이디어/기술 1. 아이디어/기술의 실현가능성

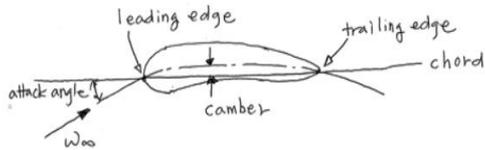
K-WE 유속발전장치 Energy Carrier 의 Blade 디자인 완료

1. Energy Carrier란? K-WE는 유속발전장치의 핵심은 수차 Blade의 중요 디자인을 완료함

3. 추위려 프로펠러 수차의 기본이론

추위려 프로펠러 수차에 대하여는 익형(Cairfoil)에 대한 속도삼각형 이론을 적용한다.

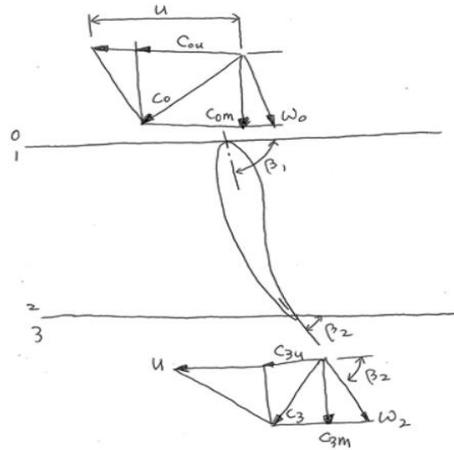
3-1. 익형 용어



- camber line 익형의 중간을 통과하는 선
- camber chord에서 camber line까지 최대 높이
- attack angle 유입속도와 chord의 각
- Lift W_{oo} 에 수직인 힘 A
- Drag W_{oo} 에 수평인 힘 W
- Lift-to- Drag ratio ϵ

$$\epsilon = \frac{W}{A} = \tan \lambda$$

3-2. 속도삼각형 해석



< blade 임의 전폭의 속도선도 >

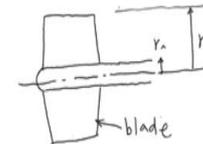
- 1 : blade 임의
- 2 : blade 전폭
- u : 유속
- c : 절대속도
- w : 상대속도
- * $C_{om} = C_{3m} = C_m$

3-3. 설계 공식 및 조건

- 프로펠러 반의 반경을 r_i , blade 끝의 반경을 r_o 라 하면 속도삼각형 이론을 적용할 때 동력은 다음과 같다.

$$Power = \pi \rho C_m \omega (C_{ur} - C_{ur}) (r_o^2 - r_i^2)$$

여기서 ω 는 각속도 (rad/s), r 은 적용 지점의 반경이다.



- 익치에 비해 유속이 크므로, 마찰 손실이 상대적으로 크다. 따라서 깃수는 가급적 정제 (3~8배) 하고 깃의 길이도 짧게 한다.

- 물이 blade에 동력을 전달하기 위해서는 입사각(β_1)이 유출각(β_2)보다 커야 한다
 $\beta_1 > \beta_2$

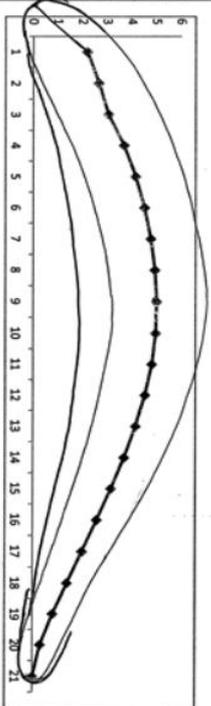
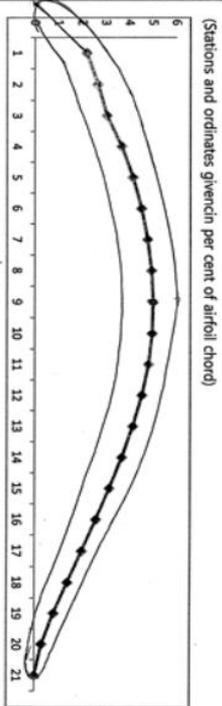
II. 아이디어/기술 1. 아이디어/기술의 실현가능성

K-WE 유속발전장치 Energy Carrier 의 Blade 디자인 완료

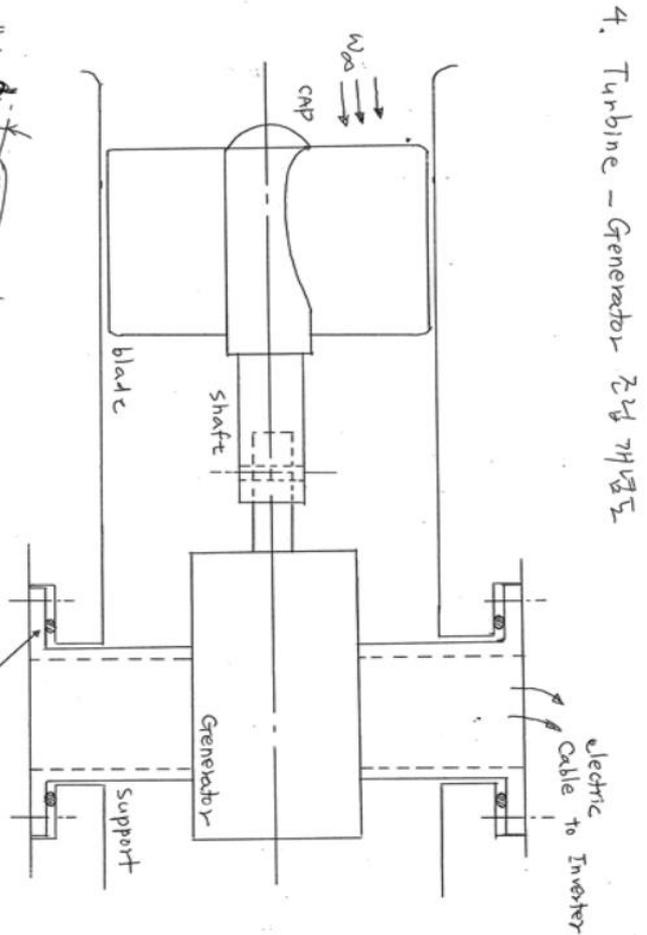
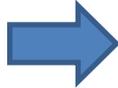
1. Energy Carrier란? K-WE는 유속발전장치의 핵심은 수차 Blade의 중요디자인을 완료함

3.4. Airfoil profile

NACA Profile 65-010			
x	y	g/cdx	g/cdx
0	0	0	0
0.5	0.7897	0.7211	
0.75	0.8278	0.5582	
1.25	1.1616	0.4028	
2.5	1.5748	0.2844	
5	2.1794	0.2098	
7.5	2.6491	0.1701	
10	3.0418	0.1446	
15	3.6881	0.1083	
20	4.1435	0.0827	
25	4.502	0.0616	
30	4.7805	0.0418	
35	4.9247	0.024	
40	4.9981	0.0047	
45	4.9931	-0.0194	
50	4.8089	-0.0434	
55	4.5309	-0.067	
60	4.1471	-0.0883	
65	3.6823	-0.1	
70	3.1537	-0.1103	
75	2.5827	-0.1172	
80	1.9851	-0.1213	
85	1.3834	-0.1191	
90	0.8064	-0.1105	
95	0.301	-0.0878	
100	0	-0.0014	



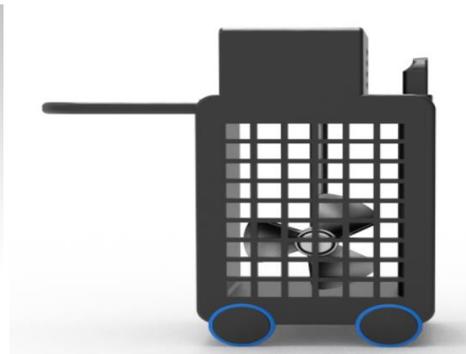
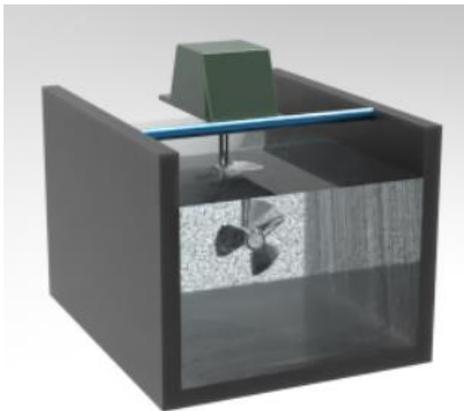
<Airfoil profile example >



II. 아이디어/기술 2. 경쟁력

K-WE 유속발전장치 Energy Carrier 는 단순/확장성이 강점

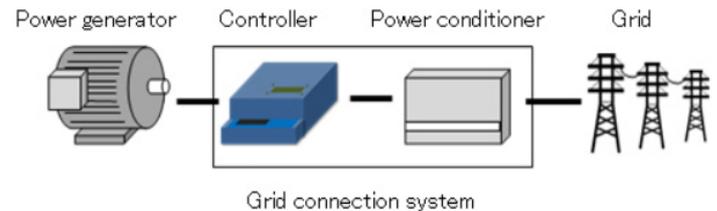
- **고정형/이동형** 마이크로 수력발전장치 0.4kW- 2kW 용량으로 개발
- 기존 전력계통 연계 가능(Grid Connectable) 또는 독립형으로 사용가능
- 병렬/직렬 연결을 통한 용량증대 가능(2kW*5대 = 10kW)
- 경쟁사 비해 편리한 이동, 쉬운 조작, 간편한 설치, 철거 및 운영
- **첨단 부유물 센싱, 스마트폰 제어/모니터링 기술 및 부유물 회피조작 기술 적용**



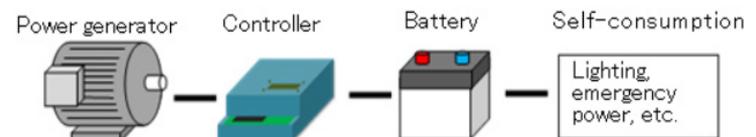
Energy Carrier
고정식/이동식(특허)

Grid connection and independent power supply

Grid connection configuration



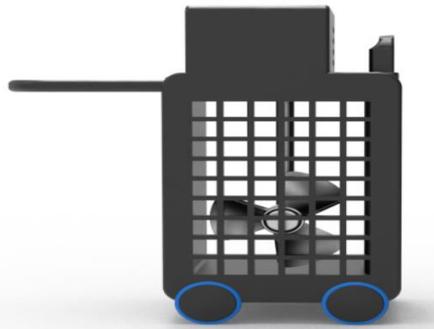
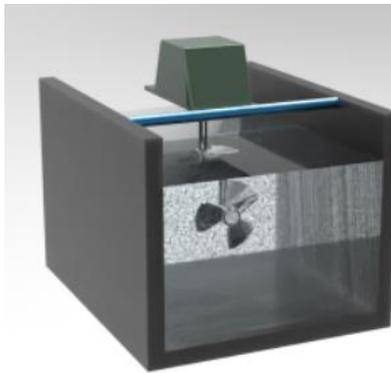
Independent power supply configuration



II. 아이디어/기술 3. 확산성

K-WE 유속발전장치 Energy Carrier 는 단순/확장성이 강점

- **기존 수력과 같은 토목구조물 불필요, 환경파괴 최소화, 친환경제품**
- **기존 전력계통 연계 가능(Grid Connectable) 또는 독립형으로 모두 사용**
- **병렬/직렬 연결을 통한 용량증대 가능($2\text{kW} \times 5\text{대} = 10\text{kW}$)**
- **장점 : 편리한 이동, 쉬운 조작, 간편한 설치 및 철거로 **캠핑용품** 활용가능**
- **중양아시아 대규모 관계용수 또는 이동해 사는 **유목민** 필수전원 제공**



Energy Carrier
고정식/이동식(특허)



III. 사업모델 1. 시장성

베트남 유속발전시장 최소 600MW, 1조2천억원 이상 평가

- 베트남은 한국비교 4배 이상의 수력 잠재력 보유(2023년 기준 한국 약 6,400MW)
- 가용잠재력의 10% 개발해도 600MW 추정 되며 매년 1%의 시장을 개발한다면
6,000kW * 2백만원(1kW 고정식 기준) = 120억원의 시장이 창출됨
- 정부는 농업관계용수 설비의 확대계획 발표

Hydropower Development in Vietnam

	2016	2020	2025	2030
Hydropower	17,000 MW	21,600 MW	23,400 MW	25,400 MW
Hydroelectric Pumping			1,200 MW	2,400 MW
Total	17,000 MW	21,600 MW	24,600 MW	27,800 MW
Electricity prod (%)		29,5%	20.5%	15,5%

Source: Government's Decision No. 428/QĐ-TTG (18 Mar. 2016)

Irrigation Systems for Climate Change Adaptation in Viet Nam



Irrigation strategy of Vietnam to 2030, vision to 2045

Monday, December 14, 2020



AsemconnectVietnam - Irrigation activities must ensure harmony with water sources, take the initiative in creating water sources, storing, regulating, transferring and distributing water among seasons, regions and river basins on a national scale

Irrigation strategy of Vietnam to 2030, vision to 2045

I. Viewpoints and guiding principles

1. Viewpoints

a) Irrigation activities has long-term vision, meeting the country's socio-economic development requirements, serving multidisciplinary and multi-objective objectives, ensuring water security; contribute to prevention and control of natural disasters, environmental protection, adapt to climate change, development in the upstream of inter-national river basins and internal development;

III. 사업모델 2. 수익성

연간 발전량 및 투자금 회수 기간(9년)

- 운전조건: 300일 운전/연, 종합효율: 40%
- 설비의 설계수명은 25년, 운영 후 9년내 투자금 회수
- 베트남 전력거래평균 단가: 88.36원/kWh, Standard hour: 1,649 VND/kWh 적용

제원	유속	용량(KW)	연간발전량 (kWh)	전력단가 (원/kWh)	매출 (원/년)	9년매출
고정형	0.5-2.0 m/s	0.5	1,440	88.36	127,238	1,145,146
		1	2,592	88.36	229,029	2,061,262
		2	5,184	88.36	458,058	4,122,524
이동형		0.4	1,037	88.36	91,612	824,505

베트남 전력단가



1. Retail Electricity Tariff for Manufacturing Industries:

- Voltage of 110kV and above:
 - Standard hour: 1,649 VND/kWh
 - Off-peak hour: 1,044 VND/kWh
 - Peak hour: 2,973 VND/kWh

III. 사업모델 2. 수익성

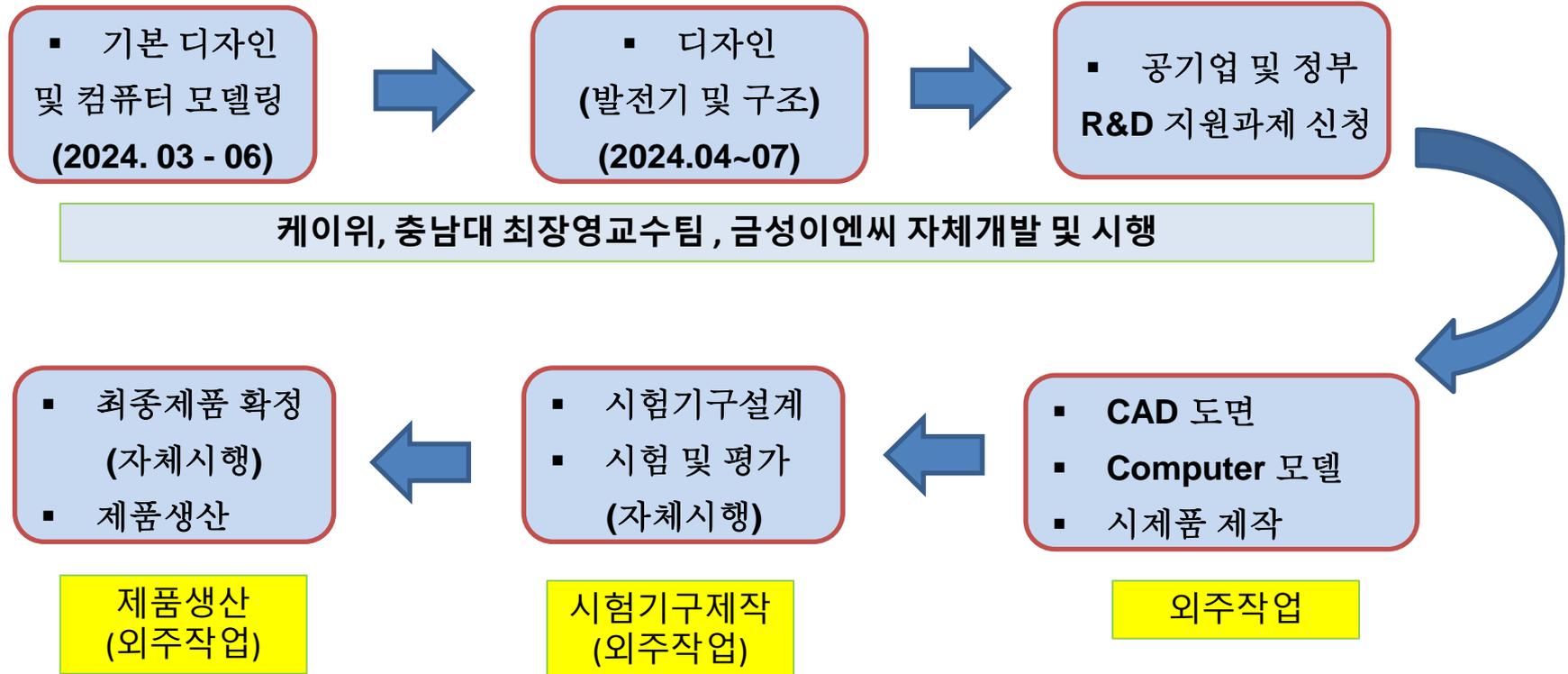
예상 매출, 매출원가 및 영업이익률

- 원천기술 보유에 의한 낮은 매출원가와 높은 영업이익률 확보
- 원가는 판매가격의 50%, 판매/유통 비용: 20%, 영업이익률:30%
- * Blade는 플라스틱재질, 발전기 및 제어설비 표준화로 낮은 원가확보
- 제품개발 후 1차년도 예상매출 총: 16억원

제품	판매가격 (백만원)	영업이익률 (%)	1차년도 매출(예상)
고정식(0.5kW)	1백만원	30%	200대*1백= 2억
고정식(1kW)	2백만원	30%	200대*2백= 4억
고정식(2kW)	4백만원	30%	200대*4백= 8억
이동형(0.4kW)	2백만원	30%	100대*2백 = 2억
합계			16억원

III. 사업모델 3.사업추진계획

■ R&D 및 개발계획



III. 사업모델 3.사업추진계획

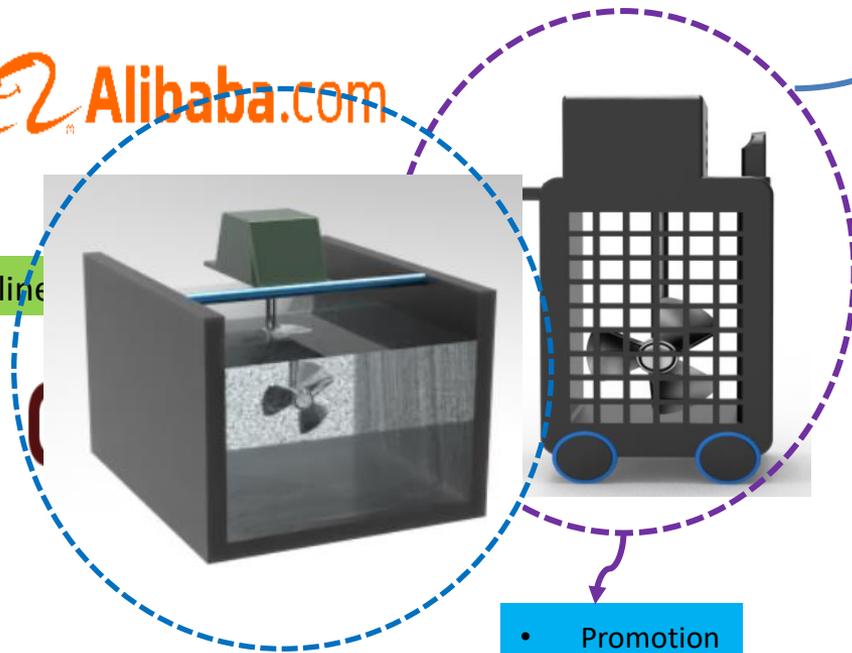
마케팅 및 판매전략

- 아마존 등 온라인 마켓, 전시회 참가 홍보 및 국제기구를 통한 무상지원
- 현지 제휴 베트남 VGU 대학 Luu 교수와 협업을 통한 시장판매전략 수립



- Promote to the online shopping malls

AUCTION.



- Exhibitions



- Promotion



III. 사업모델 3.사업추진계획

자금조달 계획

- 개발완료후 제조법인설립 및 투자유치
- 국가 R&D 과제 신청, 개발자금 확보, 공동개발사에 지분양도 및 투자유치

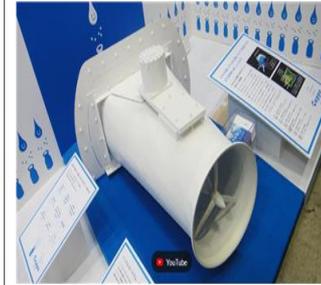
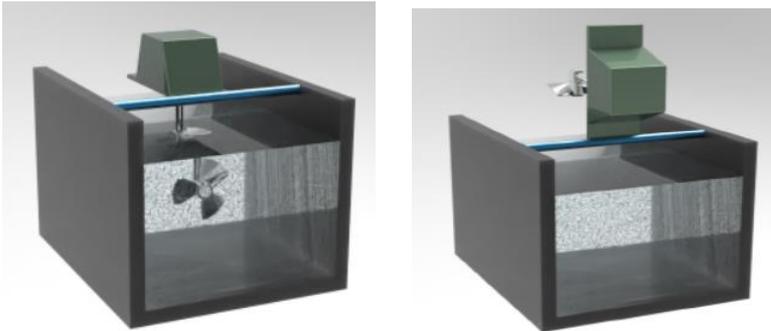
□ 자금조달 계획 (2024년)

소요자금			조달계획		
용도	내용	금액	조달방법	기조달액	추가조달액
운전자금	인건비	80백만원	자기자금	30백만원	
	사무실임대료	12백만원	금융차입		
	기타경비	8백만원	기타		
	소계	100백만원	소계	30백만원	
시설자금	시제품 제작 외주	150백만원	자기자금		
	특허출원	10백만원	금융차입		
	테스트 등	40백만원	기타	300백만원 (투자유치)	
	소계	200백만원	소계	300백만원	
합계		300백만원		330백만원	

III. 사업모델 4.위험분석 및 대응방안

위험분석: 경쟁사와 경쟁이 예상되나 기술적 우월성을 바탕으로 시장확대 가능

- 경쟁사에 비해 토목구조 불필요, 단순한 구조 및 첨단기술 적용으로 경쟁우위 가능
- 원가경쟁력 우수 및 원천기술 보유를 통한 가격경쟁력 확보로 위기 극복
- KOICA CTS SEED0 프로그램의 현지지원을 통해 현지시장파악 및 대응 전략수립 필요



- Energy Carrier**
- 토목구조 불필요, 단순한 구조
- 쉬운 설치 및 철거
- 부유물에 의한 파손 회피기능
- 스마트폰 모니터링 및 제어기능

Floating type
Smart Hydro Power 사

일본 Ibasei's Cappa(250 W)

Screw type turbine

- 경쟁사 제품**
- 토목구조 필요, 복잡한 구조
- 다소 어려운 설치 및 철거

IV 조직(팀) 소개

■ 케이위(K-WE) 개발 원팀 구성

- 수력전문 엔지니어링 및 컨설팅 기업 케이위와 국내 소형 발전기 설계 권위자 충남대 최장영 교수팀
- 국내 소형수차 제작설계 전문기업 금성이엔씨와 물에너지 전문 대학 베트남 VGU 대학과 현지시장 개척



케이위

- 개발총괄
- 제품개발, 투자유치
- 홍보, 전시, 해외판매

금성이엔씨

- 수차설계
- 모델테스트
- 제작 및 시험
- 표준화
- 수자원공사, 한수원 납품, 수차, 수력개발 경험풍부

충남대학교 최장영 교수팀

- 발전기 설계
- 제작 및 시험
- 테스트
- 표준화
- 현대자동차 및 LG 전자 등 대기업과 다수 발전기 개발

베트남 VGU 대학

- 시장분석/ 판매전략수립
- 현지협조
- 물, 에너지 전문 베트남 대학과 협업을 통한 시장개발 및 판매전략 수립

IV 조직(팀)소개. 1. 조직(팀) 역량

■ K-WE 의 역량

- K-WE 는 한국수자원공사, 한국수력원자력, 두산에너빌리티 출신 수력전문가들로 구성
- * **기술사, 영어통역사, 영어번역사** 자격 및 공기업 근무시 **다수의 KOICA 프로젝트** 수행 경험
- **한정균대표는 아시아개발은행(필리핀 본사)에서 수력전문가로 2년** 근무하여 국제기구의 역할을 잘 파악하고 있으며, 개발도상국의 에너지 공급은 국제기구의 중요한 **SDG임**을 인식함



K-WE, 한정균 대표

주요경력

한국 수자원공사 (22년)
· 수력 및 에너지 전문가



아시아개발은행 (2년)
· 수력 및 에너지 전문가



권성일 교수

수력설계, 제작, 설치 및 시험
한국수자원공사(36년)
영어: Excellent level
공인 번역사(영어)



김종건 교수

해외수력사업 개발, 입찰 및 건설
한국전력공사(12년)
한국수력원자력(21년)
영어: Excellent level



신동선 교수

수력설계, 운영 및 해외수력개발
한국수자원공사(37년)
발송배전기술사
영어: Excellent level



윤상호 교수

해외 발전소 플랜트 입찰, 설계 및 건설
두산중공업(17년), 포스코건설(9년)
미국전기기술사 및 PMP
영어: Excellent level



이준성 교수

수력발전소 건설 및 운영
한국수자원공사(39년)
영어: Excellent level
공인 통역사(영어)



HAN Jung-Kyoon
6157

IV 조직(팀)소개. 1. 조직(팀) 역량

◆ 소형 수차설계, 제작 전문기업

금성이엔씨

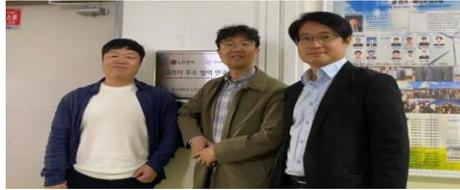
K-water 및 한수원의 다수 프로젝트 및 연구과제 참여



공동개발 MOU 체결

◆ 발전기설계 권위자

충남대학교
최장영 교수팀
현대자동차 및 LG전자 협업



공동개발 MOU 체결

◆ 베트남 물 전문가

베트남 VGU 대학
Tran Le Luu 교수팀

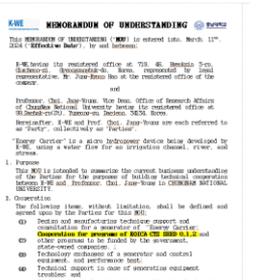


Tran Le Luu, Assoc. Prof., PhD

Master Program in Water Technology, Reuse & Management (with TU Darmstadt, Germany)

Vietnamese-German University

시장개발 MOU 체결



END