

문서명	비용 산정서
수행자	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

기술분석·개발·인증·양산

V1.0.0

비용 산정서

Technical Analysis & Full Development Cost Estimate Report

Yoo, Kyunghwan (ceo@funworld.co.kr)

2025-11-25

문서명	비용 산정서
수행자	㈜펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

목차

비용 산정	4
단계	4
권장 일정	4
범위	4
1 단계. 기술 인수 분석 (Analysis) & 리스크 평가	5
목적	5
체크리스트	5
산출물	5
비용	6
2 단계. HW/FW 재설계 범위 확정	7
목적	7
자주 발생하는 수정 영역	7
비용: 변경 난이도에 따라 비용 폭이 다름	7
설계 보수 개발 (Design)	8
3 단계. 시제품 개발 (Prototype) 1~3 차	9
목적	9
체크리스트	9
포함 항목	9
산출물	10
비용	10
4 단계. 인증(Cert) 준비	11
목적	11
4-1. 일반 디바이스	11
4-2. 의료기기 (추가 사항)	11
비용: 의료기기 수준 포함 여부 중요	12

문서명	비용 산정서
수행자	㈜펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

5 단계. 양산 준비 (NRE: 개발비 + 공정 셋업).....	13
목적	13
체크리스트	13
비용	13
6 단계. 양산 원가 산정 (BOM+제조+검사) (Production Unit Cost).....	15
목적	15
체크리스트	15
단가	15
BOM 예시 (부품에 따라 달라질 수 있음).....	15
조립+검사	16
Appendix (부록)	17
시제품 개발 수수료 기준표 (Reference Cost Table).....	17
설계	17
제작	17
구현	17
지원	18
기타	18
※ 안내 사항.....	18
프로젝트 리스크 및 변수.....	19
고객사 준비사항	19
문서 이력 (Document History).....	20

문서명	비용 산정서
수행자	㈜펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

비용 산정

단계

- 기술 분석 & 리스크 평가
- 설계 검토(기구/회로/펌웨어) → 수정 범위 확정
- 시제품(1~3 차) 제작 비용
- 인증(전기안전, 전자파, 의료기기 여부 등) 비용
- 양산 준비 비용(NRE)
- 양산 원가(BOM + 조립 + 검사 + 포장)

권장 일정

- 1 단계: 2~3 주
- 2 단계: 3~6 주
- 3 단계: 2~3 개월
- 4 단계: 2~6 개월(의료기기 여부 따라)
- 5 단계: 1~2 개월
- 6 단계: 양산 준비 후 45~60 일

범위

본 문서는 기술 분석, 개발, 검증, 양산 준비 및 양산 단가 산정을 위한 자료이며, 아래 항목은 본 비용 산정 범위에 포함되지 않습니다.

- 패키지 디자인(브랜드, 사용설명, 마케팅 문구 등), 인쇄물(설명서 등) 및 패키징 (박스) 제작
- 설명서/홍보물 제작
- 마케팅 자료 제작
- 고객지원(CS) 운영
- 앱/서버 운영비

※ 해당 항목은 요구에 따라 별도 협의가 필요합니다.

FunWorld 재미있는 세상	비용 산정서 (Cost Estimate Report)	문서명	비용 산정서
		수행자	(주)펀월드
		제 · 개정일자	2025-11-25
		제 · 개정번호	V1.0.0

1 단계. 기술 인수 분석 (Analysis) & 리스크 평가

목적

- 실제로 양산에 적합한지 기술적으로 검토
- 기존 디바이스의 기술 수준·구조·문제점·성능 한계를 정확히 파악하여 이후 개발/양산에서 발생할 리스크를 사전에 제거하기 위함.
- 설계 오류, 부품 단종, 펌웨어 구조, 전원부 안정성 등을 사전 진단해 "개발이 가능한지 여부 + 예상 소요 비용/기간"을 확정하는 단계.

체크리스트

- 회로도 존재 여부, 기존 PCB 구조 분석
- MCU / 센서 제조사 / 수급 가능성, MCU·센서·전원 회로 검토
- 펌웨어 빌드 가능 여부
- 통신 프로토콜(BLE/NFC/WiFi 등) 확인 및 기능 현황
- 측정 정확도 테스트
- 기구 구조 / 기구적 내구성 평가
- 펌웨어 기능 분석
- 의료기기 여부
- 유지보수 가능성 검토

산출물

- 기술 분석 보고서(리스크 포함)
- 사용 가능한 기능 / 수정 필요한 영역 구분

문서명	비용 산정서
수행자	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

비용**항목****작업 시간****비용**

HW 분석 40 시간 160 만원

FW 분석 40 시간 160 만원

기구 분석 20 시간 80 만원

문서화/리스크 보고서 20 시간 100 만원

→ 총 약 400~500 만원

문서명	비용 산정서
수행자	㈜펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

2 단계. HW/FW 재설계 범위 확정

목적

- 설계에서 어떤 부분을 고쳐야 하는지 명확히 구분해야 비용 예측 가능.
- HW/FW 가 그대로 쓰일 수 있는지 판단 후 보수 개발 범위 확정
- 기기를 양산 가능한 수준으로 설계 개선하기 위함.
- 전자회로, PCB 레이아웃, 펌웨어, 센서 신호처리 등 제품 신뢰성·안정성을 확보하기 위한 기술적 보완 단계.
- 이 단계에서 기능 추가 · 오류 제거 · 회로 최적화 작업을 수행해 실제 제품화가 가능한 구조로 완성.

자주 발생하는 수정 영역

- 전원부 개선 (배터리 보호회로 변경, 회로 재설계)
- 부품 변경 (부품 수급 문제, 센서 신호 품질 문제)
- 기구 구조 보강
- FW 안정성 (디바운싱, BLE 품질, 전원슬립 등)

비용: 변경 난이도에 따라 비용 폭이 다름

변경 유형	내용	비용 예시
경미한 수정	센서 보정, 버그 수정	300~600 만원
중간 수준	새로운 PCB 레이아웃 / MCU 변경	800~1500 만원
대규모 수정	HW/기구 전체 재설계	2000~4000 만원

문서명	비용 산정서
수행자	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

설계 보수 개발 (Design)

항목	작업 시간	비용
HW 보수 설계	50h	200 만원
PCB 리디자인	40h	160 만원
FW 수정	80h	320 만원
회로/설계 문서화	30h	100 만원

→ 총 약 800 만원~1500 만원

FunWorld 재미있는 세상	비용 산정서 (Cost Estimate Report)	문서명	비용 산정서
		수행자	(주)펀월드
		제 · 개정일자	2025-11-25
		제 · 개정번호	V1.0.0

3 단계. 시제품 개발 (Prototype) 1~3 차

목적

- 의료기기 수준 내구성 + 정확도가 필요해서 여러 번의 시제품이 필요.
- 개선된 설계를 바탕으로 실제 제품과 동일한 형태의 시작품(prototype)을 제작하여 기능 · 내구성 · 성능 · 정확도 등 전체 품질을 검증하기 위함.
- 반복 검증(1 차~3 차)을 통해 센서 오차, 통신 안정성, 배터리 시간, 사용자 편의성, 물리적 내구성을 확인.
- 양산 전에 필요한 모든 문제를 미리 제거하는 단계.
- 앱/서버 기능 개발은 본 문서 범위에 포함되지 않으며, 필요한 경우 별도 논의.
- 필요 시 추가 시제품 제작 요청 가능.

체크리스트

- 문제점 검증
- 실제 사용 환경 테스트
- 품질/내구성/센서 정확도 검증
- 시제품 단계에서 비용 편차가 큼.

포함 항목

- PCB 제작 10~20개
- 부품 구매
- SMT 조립
- 3D 프린팅 하우징
- 펌웨어 통합
- 모바일 앱 연결 검토
- 측정값 정확도 테스트

문서명	비용 산정서
수행자	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

산출물

- 1 차: 기능 검증 샘플
- 2 차: 개선된 PCB · 펌웨어 통합
- 3 차: 양산 전 검증 샘플 + QC 체크리스트
- 최종: 개발 문서, 회로 / 기구 파일, 체크리스트 등

비용

단계	수량	비용
1 차 시제품	5~10 대	400~700 만원
2 차 시제품	10~20 대	400~600 만원
3 차 검증용 샘플	20~50 대	500~1500 만원

→ 총 1300 ~ 2800 만원

FunWorld 재미있는 세상	비용 산정서 (Cost Estimate Report)	문서명	비용 산정서
		수행사	㈜펀월드
		제 · 개정일자	2025-11-25
		제 · 개정번호	V1.0.0

4 단계. 인증(Cert) 준비

목적

- 완성된 제품이 국가 규정(KC), 무선 인증, 배터리 안전성, 의료기기 법규 등을 충족하는지 평가하고 확인 받기 위함.
- 인증을 통과해야만 정식 판매 · 유통 · 교육기관 · 병원 · 해외 수출이 가능해짐.
- 법적 리스크와 판매 제한을 제거하는 단계.
- 본 비용은 "의료기기 가능성"을 고려하여 산정되었으나, 실제 등급 분류(1 등급/2 등급/비의료기기)은 식약처와 사전 분류 협의가 필요하며, 등급 분류에 따라 인증 범위와 비용은 변경될 수 있음.

4-1. 일반 디바이스

- KC EMI
- KC 전기안전
- 배터리 KC

4-2. 의료기기 (추가 사항)

- GMP (Good Manufacturing Practice) 인증
 - 의료기기 제조소 인증
 - 제조 환경, 품질관리 시스템 평가
- 의료기기 품목허가
 - 임상 · 성능시험
 - 안전성 · 유효성 자료
 - 전기 · 기계적 안전시험(IEC 60601 등)
- 정확도 · 신뢰성 시험

문서명	비용 산정서
수행자	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

비용: 의료기기 수준 포함 여부 중요

인증 비용

전자파(KC)	300~900 만원
전기안전	250~800 만원
배터리 KC	200~500 만원

→ 약 750~2200 만원

의료기기 이면?

항목 비용

GMP	300~600 만원
의료기기 인증	1000~3000 만원
추가 시험 (정확도, 신뢰성)	500~1500 만원

→ 의료기기 여부이면 약 총 1800~5000 만원까지 가능

FunWorld 재미있는 세상	비용 산정서 (Cost Estimate Report)	문서명	비용 산정서
		수행자	㈜펀월드
		제 · 개정일자	2025-11-25
		제 · 개정번호	V1.0.0

5 단계. 양산 준비 (NRE: 개발비 + 공정 셋업)

목적

- 양산 공정에서 필요한 금형, 조립 지그, 검사 장비, 공정 표준(SOP) 등을 구축하여 생산 품질을 일정하게 유지할 수 있도록 하는 단계.
- 생산 자동화의 기반을 마련하고 불량률을 낮추며, 장기적으로 단가 안정화를 만드는 핵심 단계.
- Non-Recurring Engineering: 한 번만 드는 양산준비용 엔지니어링 비용, 대량 생산 전에 처음에 딱 한 번 발생하는 고정 비용.
- 초도 양산을 위해 필요한 금형 제작, 지그 제작, PCB 양산설계, 공정 구축 등 단 한 번만 발생하는 개발·양산 준비 비용.
- 금형 제작은 제품 구조 수에 따라 1~4 개 발생 가능.
- 기존 기구 금형을 그대로 사용할 경우 금형 비용은 발생하지 않거나 크게 줄어들 수 있음.

체크리스트

- 금형 제작
- PCB 양산 최적화 설계
- 조립/검사 지그 설계
- 시험/검증 설비 구축
- 생산 공정 문서 (SOP)
- 초도 생산 라인 세팅 (샘플 100대 테스트)

비용

항목	비용
금형 제작	1500~5000 만원 (복잡도 따라 더 증가)

문서명	비용 산정서
수행자	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

항목

비용

양산용 PCB 설계 최종화 200~500 만원

검사용 지그 제작 300~500 만원

공장 양산 SOP 문서화 100~200 만원

QC 프로세스 100~200 만원

→ 약 2000~6500 만원

FunWorld 재미있는 세상	비용 산정서 (Cost Estimate Report)	문서명	비용 산정서
		수행자	㈜펀월드
		제 · 개정일자	2025-11-25
		제 · 개정번호	V1.0.0

6 단계. 양산 원가 산정 (BOM+제조+검사) (Production Unit Cost)

목적

- 실제 제품을 대량 생산할 때의 1 대당 비용을 산정하여 판매사와 가격 협의 및 판매 전략을 수립하기 위함.
- 부품(BOM), SMT, 조립비, 검사비, 포장비, 물류비 등을 모두 포함하여 납품단가를 확정하는 단계.
- 모든 단가는 예시이며, 부품 스펙/성능/수량/시장 수급에 따라 크게 변동될 수 있음.
- 수량에 따라 30~70%까지 단가 차이 발생.
- 부자재/소모품/운영비용은 본 산정서 범위에서 제외.

체크리스트

- BOM 가격
- 조립비
- 검사비
- 패키징

단가

BOM 예시 (부품에 따라 달라질 수 있음)

구성	단가
센서(혈당/전극/ISM 센서류)	10,000 원
MCU(STM32 / Nordic BLE)	3,000~8,000 원
ADC/OP-AMP	2,000 원

문서명	비용 산정서
수행자	㈜펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

구성

단가

통신칩(NRF/BLE) 3,000~6,000 원

전원부(Li-ion + 보호회로) 3,000 원

케이스(사출품) 2,000 원

배터리 3,000 원

PCB 기판, 기구 사출물 및 기타 4,000~6,000 원

→ BOM: 약 30,000 ~ 45,000 원/대

조립+검사

- SMT 조립: 5,000 ~ 15,000원
- 조립 인건비: 2,500 ~ 5,000원
- 검사 및 캘리브레이션: 2,500 ~ 5,000원
- 패킹 인건비: 1,000원

→ 양산 단가 약 40,000 ~ 55,000 원/대

문서명	비용 산정서
수행자	㈜펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

Appendix (부록)

시제품 개발 수수료 기준표 (Reference Cost Table)

※ 본 기준표는 개발사 평균 단가 비교를 위한 자료, 적정성 검토를 위해 제공 됨.

설계

항목	단가(VAT 별도)	설명
제품 구조 설계	280,000/일	전체 기구/외형 설계
기구 도면 설계	240,000/일	치수, 조립 도면 등 상세 도면화 또는 정밀화 작업
회로도 설계 및 PCB Artwork	360,000/일	전자 회로 설계, Artwork, 제조 데이터 작성

제작

항목	단가(VAT 별도)	설명
부품 구매 비	실비 청구 + 100,000/건	부품, 센서, MCU, 커넥터 등 구매 비용
회로 시제품 제작비	실비 청구 + 150,000/건	샘플 PCB 제작, SMT 조립, 납땜 포함
기구 시제품 제작비	실비 청구 + 200,000/건	실리콘/PC/3D 프린팅 등 선택 가능
외장 마감/도장/후처리 작업	실비 청구 + 100,000/건	도장, 코팅, 후처리, 마감, 인쇄 등 시각적 완성도 향상
납품 포장, 동봉, 배송	실비 청구 + 50,000/건	포장 관련 케이블, 매뉴얼, 박스 포함

구현

항목	단가(VAT 별도)	설명
펌웨어 코딩	280,000/일	MCU 제어, 센서 연동, 통신 기능 구현
소프트웨어 코딩	320,000/일	PC/모바일/Web 용 프로그램 구현

문서명	비용 산정서
수행자	㈜펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

지원

항목	단가(VAT 별도)	설명
전기/기계 조립	100,000/건	커넥터 결선, 조립 볼트 체결 등
영상/촬영/문서화 및 매뉴얼 작성	200,000/건	고객 맞춤형 사진, 영상 촬영, 제품 설명서, 작동 가이드 등
프로젝트 대응 및 기술 관리	150,000/건	납품 대응, 기능 확인, 일정/위험요소 관리
시험/신뢰성 검증	실비 청구 + 150,000/건	사외 시험소 또는 장비 이용

기타

항목	단가(VAT 별도)	설명
양산 준비 지원	실비 청구 + 100,000/건	인증, 금형 설계, 양산 대응
IoT 통신 설정	실비 청구 + 50,000/건	모바일 연동 스마트 디바이스 옵션 통신 비
기술 자문 상담	150,000/hr	회의, 기술 검토

※ 안내 사항

- 상기 단가는 1 일(8 시간 기준)이며, 부가가치세(VAT)는 별도로 부과됩니다.
- 수학적 분석이 포함되는 작업에는 '수학적 분석 반영 단가' (600,000/일)가 적용됩니다.
- 소스 코드 제공(이전)이 포함되는 경우, 해당 작업은 수학적 분석 포함 작업으로 간주되어 동일한 단가가 적용됩니다.
- 실비 청구 항목은 외주, 부품, 시험 등의 실제 지출 비용 기준으로 정산되며, 구매·관리·대응·처리·지원·관리 업무에 따른 일부 수수료가 추가로 부과됩니다.
- 본 수수료 기준표는 프로젝트의 범위 및 난이도에 따라 협의를 통해 조정될 수 있습니다.

문서명	비용 산정서
수행자	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

프로젝트 리스크 및 변수

- MCU/센서 단종 가능성
- 정확도 검사 기준 확보 필요 (사용자 데이터 제공)
- 전파인증 실패 가능성
- 기구 구조 변경 필요 가능성
- 의료기기 등급 협의 지연
- 공급망 이슈
- 앱/서버 API 연동 필요 시 추가 지연

고객사 준비사항

- 기존 제품의 모든 기술자료 제공
- 요구 기능 정의서
- 대상 사용자/의료기관 사용 환경 정보
- 인증 필요 서류 협업
- 초기 수량/견적 확정 협조

문서명	비용 산정서
수행사	(주)펀월드
제 · 개정일자	2025-11-25
제 · 개정번호	V1.0.0

문서 이력 (Document History)

- 본 문서는 모든 주요 수정 사항이 나열되어 있습니다.

작성일	Revision	작성자	변경 이력
2025/11/25	1.0.0	유경환	최초 작성