

[White Paper]

# Firmware vs Software

- What is the Testing  
Difference ? -

2024. 7

(주)소프트4소프트

**Soft**  
**4**  
**Soft**

**RESORT Code Analysis**



**DNV**

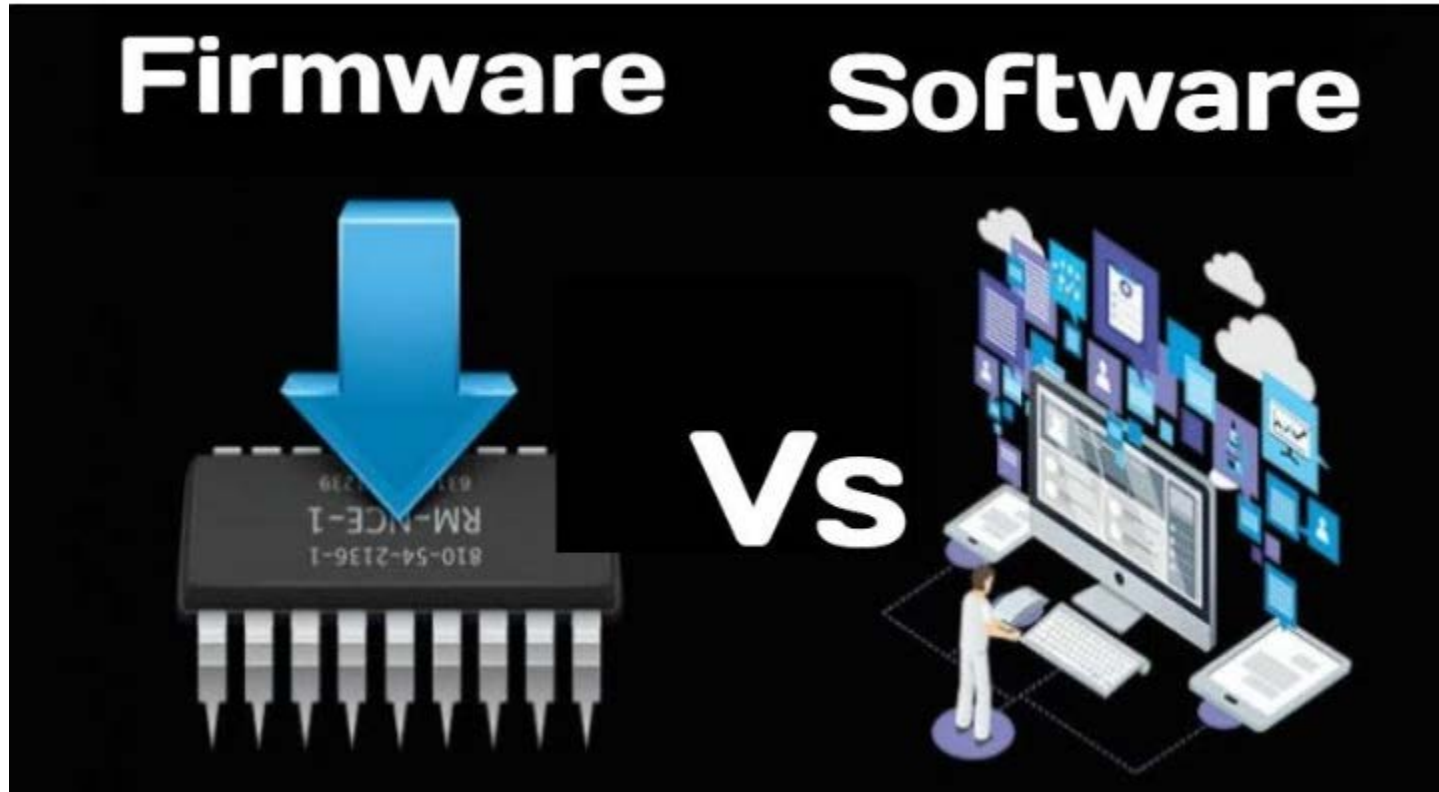
DNV GL BUSINESS ASSURANCE

**CWE**  
**COMPATIBLE**

[www.soft4soft.com](http://www.soft4soft.com)

02-553-9464

## 1. Firmware vs Software



*Firmware and software are both types of computer programs, but they serve different purposes and are stored and executed in different ways.*

## 1. Software vs. Firmware



### ◆ 소프트웨어 이해

- 소프트웨어는 컴퓨터가 특정 작업을 수행할 수 있도록 하는 프로그램
  - ✓ 소프트웨어는 OS 상에서 실행되며 HW와 인터페이스가 없음
  - ✓ 소프트웨어 유형: 시스템 SW, 어플리케이션 SW, 프로그래밍 SW
  - ✓ 저장: HD, SSD 등에 저장되며 프로그램 크기가 매우 큼 (MB, GB)
- 소프트웨어는 사용자가 설치, 업데이트, 수정, 삭제할 수 있음
- 개발 시간: 펌웨어 개발 시간보다 더 소요



### ◆ 펌웨어(Firmware = FIRM softWARE) 이해

- 펌웨어는 HW 장치에 내장된 SW로 특정 장치에 대한 제어 프로그램
  - ✓ 펌웨어는 HW와 OS 사이에 있는 하위 수준 소프트웨어
  - ✓ 펌웨어 유형: 전자제품(TV, 세탁기, 냉장고), MCU, ECU 등 Chip Processor
  - ✓ 저장: ROM, Flash Memory, EPROM 등 비휘발성 메모리 장치에 저장되며 프로그램 저장 공간이 매우 제한적임 (KB)
- 펌웨어는 HW 장치를 제조업체에서 설치, 업데이트함
- 개발 비용: SW개발 비용보다 더 소요

2. Software vs. Firmware Testing

SW 테스트	테스트 기능	확인 목적
코드 (on host)	단위 테스트	.단위 커버리지
	통합 테스트	.통합 커버리지
	시스템 테스트	.요구사항 커버리지 .신뢰성/유효성 검증

◆ 소프트웨어 테스트

- 소프트웨어 테스트는 소프트웨어 제품/어플리케이션을 검증하는 프로세스
  - ✓ 테스트 대상: 소프트웨어
  - ✓ SW 상호 작용(Interaction): 사용자
  - ✓ 소프트웨어 테스트 방법: 단위, 통합, 시스템 테스트
- 소프트웨어 테스트: 특정 플랫폼에서 프로그램을 대상으로 테스트
  - ✓ Testing System: Windows, Linux
  - ✓ Tested System: Windows, Linux, Web, Mobile apps, GUI Application 등



◆ 펌웨어 테스트

- 펌웨어 테스트는 하드웨어를 제어하는 내장된 소프트웨어를 검증하는 프로세스
  - ✓ 테스트 대상: 하드웨어 + 소프트웨어
  - ✓ 장치간 상호 작용(Interaction): 통신
  - ✓ 펌웨어 테스트 방법: Single Chip Processor 상에서 전체 펌웨어 프로그램을 테스트
- 펌웨어 테스트: HW 장치에 내장된 펌웨어 SW를 대상으로 테스트
  - ✓ Testing System: Windows
  - ✓ Tested System: ROM, Flash Memory, EPROM 등

Firmware 테스트	테스트 기능	확인 목적
SW (on target Processor/Device) .GUI SW .Firmware SW (ECU/MCU)	통합 테스트	.단위/통합 커버리지 .안전성/신뢰성 검증
	시스템 테스트	.호환성 검증(SW+HW) .실시간 응답성 검증

3. RESORT Firmware Test



- ◆ (Target) 펌웨어 통합환경 테스트 (SW+HW+UART)
  - Target 실행 환경에서 통신 프로토콜로 펌웨어(MCU, ECU 등)의 SW 동작을 검증
    - ✓ CPU 실행 작동 기반 Statement, Branch, MC/DC Coverage 분석
    - ✓ Integration with IAR Embedded Workbench: Uninterrupted Workflow
  - (HOST) 펌웨어 시뮬레이션 테스트 (only Program)
    - ✓ 도구가 제공하는 가상 테스트 환경에서 테스트 케이스를 작성하여 펌웨어의 코드 검증

펌웨어 테스트 방법	Commercial SW(Black-box) Test	RESORT Firmware Test	임베디드 제조사: System Test	기능/성능 설명
테스트 환경	Tool or Host	Target	Target	도구의 테스트 환경 의존성: (Target) no vs. (Tool/Host) compiler 호환 처리
(IDE) IAR Workflow	Interrupted	Uninterrupted	N/A	Interrupted Workflow: Test 시간과 노력 필요
IAR C Compiler (Compiler 호환 처리)	원본 코드 수정	표준 문법 확장 (방언)	N/A	(IAR Code) 테스터의 반복적 호환 처리 이슈 ex) int theta @ "MY_ZEROS"; Named Segment
테스트 실행 환경 (Interaction)	SW(Code)+HW(MCU 가상 테스트 환경)	SW(Exe)+HW(MCU Board) +UART 통신	Electronic Devices/Products	SW가 HW와 정상적으로 상호작용하는지 검증 HW: MCU, ECU, Sensor etc. Semiconductor
	Test Simulation	N/A	N/A	도구의 테스트 환경 의존성: 실제환경 재현 어려움
테스트 설계	Manual Test Case Design	UART Protocol based Test UI Design	Device/System 요구사항	Test Case 작성: 시간과 노력 필요 UART Protocol 기반 Test Time: 10~100x Faster
	펌웨어 명세서 분석	UART Protocol 시나리오	Device/System 요구사항 시나리오	UART Protocol 기반 UI Test: RS-232, 422, 485 UART Protocol 시나리오: 장치간 통신
테스트 결과 분석	구조적 커버리지	구조적 커버리지	응답/견고성	Statement, Branch, MC/DC Coverage
안전성 검증	검증 불가	SW & HW 안전성 검증	HW 안전성 검증	펌웨어 요구사항: 기능 안전성(Functional safety)
응답성 검증	검증 불가	SW 응답성 검증	HW 응답성 검증	실시간 처리 요구사항: 응답 시간(Response Time)

The program is not completed even when all source code is written up with no compiling errors.  
You have to confirm that the actual hardware being used is working correctly with the program generated.

## 3. RESORT Firmware Test



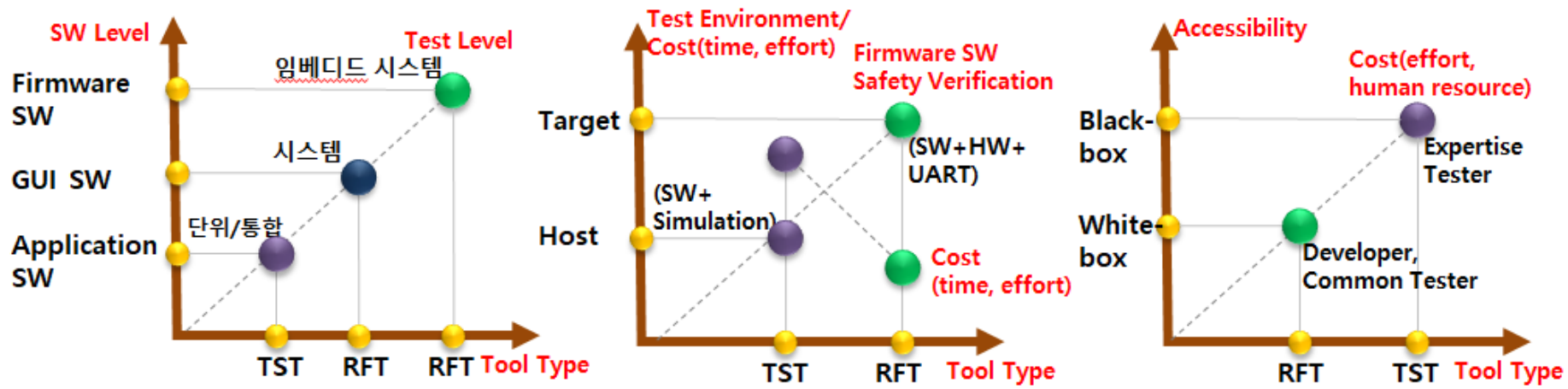
### ◆ 펌웨어 테스트 도구 비교

#### ➤ 펌웨어 소프트웨어의 테스트 중요성 ?

- ✓ ECU/MCU 펌웨어의 사용 범위가 전자 제품의 소형 경량화와 두뇌 역할로 확대 됨에 따라 타겟 보드인 HW 장치 환경에서 ECU/MCU 펌웨어에 대한 HW & SW의 기능 안전성 테스트 필요성 증가

#### ➤ 펌웨어 테스트 도구의 기능 및 성능 비교

- ✓ RESORT Firmware Test (RFT: white-box test, Target: SW + HW + UART) vs.
- ✓ Traditional Software Test(TST: black-box test, Host: SW + Test Simulation)



*If you cannot MEASURE it, you cannot IMPROVE it*



## (주)소프트4소프트

본사: 서울 서초구 서운로1길 34 한국산업기술보호협회 3층  
R&D: 대전광역시 유성구 가정북로 96 대전일자리경제진흥원 308호

Tel : 02-553-9464

기술 및 일반 문의 : [info@soft4soft.com](mailto:info@soft4soft.com)

[www.soft4soft.com](http://www.soft4soft.com)