

복구천사 소프트웨어 사용자 매뉴얼

복구천사 STANDARD RAID

Ver6.1

소개

준비사항

라이선스

소프트웨어
관리

Advanced(모드)
프로그램 실행

기타
기능



목차

목차	01
소개	03
준비사항	05
라이선스	09
소프트웨어관리	12
복구천사 설치 / 소프트웨어 제거	12
Advanced(모드) 프로그램 실행	13
화면설명	13
디스크.파티션 선택	14
- 프로그램 설정 및 파일복사설정-	
데이터 검색	15
- 정밀스캔 및 파일 별 검색	
데이터확인 및 저장	19
- 필터링 옵션으로 저장	
- 파일 상태(유효성)정보의 표시 형태를 설정	
기능	23
- 파티션 검색	
- 확장자 복구(RAW 파일생성)	
- 소프트웨어 이벤트 로그	
- ATA-direct 디스크로 열기	
- 소프트웨어 강제종료	
가상 RAID기능	33
RAID볼륨 (미디어 관리자)	33
자동으로 가상 RAID구성	35
수동으로 가상 RAID구성	38
가상디스크 기능	44
저장장치 이미징(복제)기능	45
이미징(복제)하기	45
- 이미지 파일 백업	
- 옵션 설정	
- Bad Sector 이미징(복제)	
- 이미지 파일 불러오기 및 지원 가능 파일	

목차

기타 기능

16진수 HEX 보기	51
배드 블록 맵 활성화	52
LVM 논리 볼륨 검색	55
병렬 데이터 시각화	58
Drobo BeyondRAID	59
비트락커(BitLocker) 암호화 해제	64
APFS 암호화 해제	66

회사소개 및 소프트웨어 서포트 안내

67

소개

작업 전 주의사항



물리적 장애가 발생한 저장 장치의 경우, 본 소프트웨어로 데이터를 복구할 수 없습니다.

저장 장치 자체에 물리적인 손상이 있는 경우에는, 데이터 복구 작업을 하면 할수록 추가적으로 상태가 악화됩니다. 손상된 저장 장치를 대상으로 무리하게 복구 작업을 진행하는 경우, **저장 장치가 복구 불능의 상태에 빠질 우려가 있으므로**, 이런 경우엔 소프트웨어를 통한 복구작업을 시도하지 마시고 데이터 복구 전문 업체에 문의해 주시기 바랍니다.



복구 대상 저장 장치에는 복구천사 소프트웨어를 설치하지 마십시오.

소프트웨어 설치로 인해 데이터 덮어쓰기가 발생하는 경우, **데이터 복구작업이 불가능하게 될 수도 있습니다.**



장애 미디어 취급 주의사항

외장형 케이스를 사용하여 연결하는 경우, **케이스 제조사의 매뉴얼에 따라 연결하십시오.** 또한 연결하고자 하는 케이스에 RAID 기능이 지원되는 경우는 케이스의 RAID 기능은 OFF로 하십시오.

HDD를 분리할 때에는 고정용 나사 및 미디어에 충격이 발생하지 않도록 최대한 주의하여 분리해 주세요. 또한, **나사와 제품 라벨에 손상이 발생되면 제조사로부터 제품 보증을 받을 수 없게 되는 경우도 있으므로, 사전에 제조업체에 문의를 하는 것이 좋습니다.**



복구천사 소프트웨어 제품에 따라 **네트워크 복구가 지원되지 않을 수 있습니다.**

네트워크를 통한 복구가 지원되지 않는 경우, 소프트웨어가 설치된 PC의 SATA 단자나 USB 단자에 복구 대상인 미디어를 연결해야 합니다.



RAID로 구성된 디스크 중 장애가 발생한 디스크가 있는 경우, 해당 디스크는 복구 작업에 사용하지 마십시오.

물리적 손상이 있는 상태에서 전원이 들어가게 되면 디스크의 상태가 악화될 위험이 있습니다. 복구천사의 대체 디스크 기능을 사용할 수 있는 경우에는 이 기능으로 장애 디스크를 가상 디스크로 대체해서 작업해 주시기 바랍니다.



체험판의 경우는, **복구할 수 있는 데이터의 용량이 제한되어 있습니다.**

라이선스 구매 후 용량 제한 없이 사용하실 수 있으며, 복구 대상 미디어를 스캔 후 스캔 결과를 확인한 후에도 라이선스 등록이 가능합니다.



백업용 저장 장치는 **OS의 환경에서 지원 가능한 저장 장치를 준비하십시오.**

Windows 환경에서 작업을 할 경우는 저장매체 또한 Windows에서 인식이 가능한 미디어로 해야 합니다. 스캔 후 데이터를 저장할 때 [Windows에서 인식하지 못하는 미디어는 백업 대상 미디어에 표시가 되지 않습니다.](#)



본 소프트웨어는 관리자 권한으로 실행해주세요.

소개

소프트웨어 지원 범위

파일 시스템별 지원 범위

파일시스템에 따라 데이터 액세스, 손실된 파티션 검색 등... 지원 범위를 참조해주세요.

◆ **전체 지원되는 파일 시스템:**

지원 범위: 데이터 액세스, 손실된 파티션 검색, 삭제된 파일 복구, 포맷 후 복구

- ✓ NTFS, FAT/FAT32/exFAT, ReFS/ReFS3, SGI XFS, Apple HFS+, APFS, Linux JFS, Ext2-Ext4, ReiserFS, Btrfs

◆ **제한 적으로 지원되는 파일 시스템:**

지원 범위: 데이터 액세스, 손실된 파티션 검색, 리틀 엔디안 및 빅 엔디안 변형에 대한 RAID 복구, 파일 시스템 손상 후 복구, 삭제된 파일의 복구는 매우 제한적으로 지원됨

- ✓ UFS/UFS2, Adaptec UFS, big-endian UFS

◆ **제한 적으로 지원되는 파일 시스템:**

지원 범위: 데이터 액세스, 손실된 파티션 검색, 단순 및 스트라이프 볼륨에서 데이터 복구, 삭제된 파일 복구

- ✓ ZFS

◆ **읽기 전용으로 지원되는 파일 시스템:**

HFS: 데이터 액세스만 가능(HFS 파일 시스템에서 파일 및 폴더 복사)

◆ **RAID 지원 / 기타 지원 기술:**

- ✓ Mdam, LVM, Apple Software RAID, Intel Matrix의 자동 재구성
- ✓ RAID 0, RAID 1E, RAID 3, RAID 5, RAID 6 등에 가장 널리 사용되는 표준 RAID 패턴 지원
- ✓ RAID-on-RAID 지원: RAID 레벨 10, 50, 60, 50E 등
- ✓ RDL 또는 런타임 VIM을 통한 사용자 정의 RAID 패턴 지원
- ✓ 비표준 RAID: Drobo BeyondRAID, Synology Hybrid RAID, Btrfs-RAID
- ✓ 가상 디스크 및 디스크 이미지: VMware(VMDK), Hyper-V(VHD/VHDX), QEMU/XEN(QCOW/QCOW2), VirtualBox(VDI), EnCase(E01 및 Ex01 비암호화), Apple 디스크 이미지(DMG), DeepSpar DDI의 디스크 이미지, R-Studio 이미지 파일(RDR), 단순 디스크 이미지
- ✓ 기타 스토리지 기술: Microsoft Storage Spaces, Fusion Drive(APFS 기반)

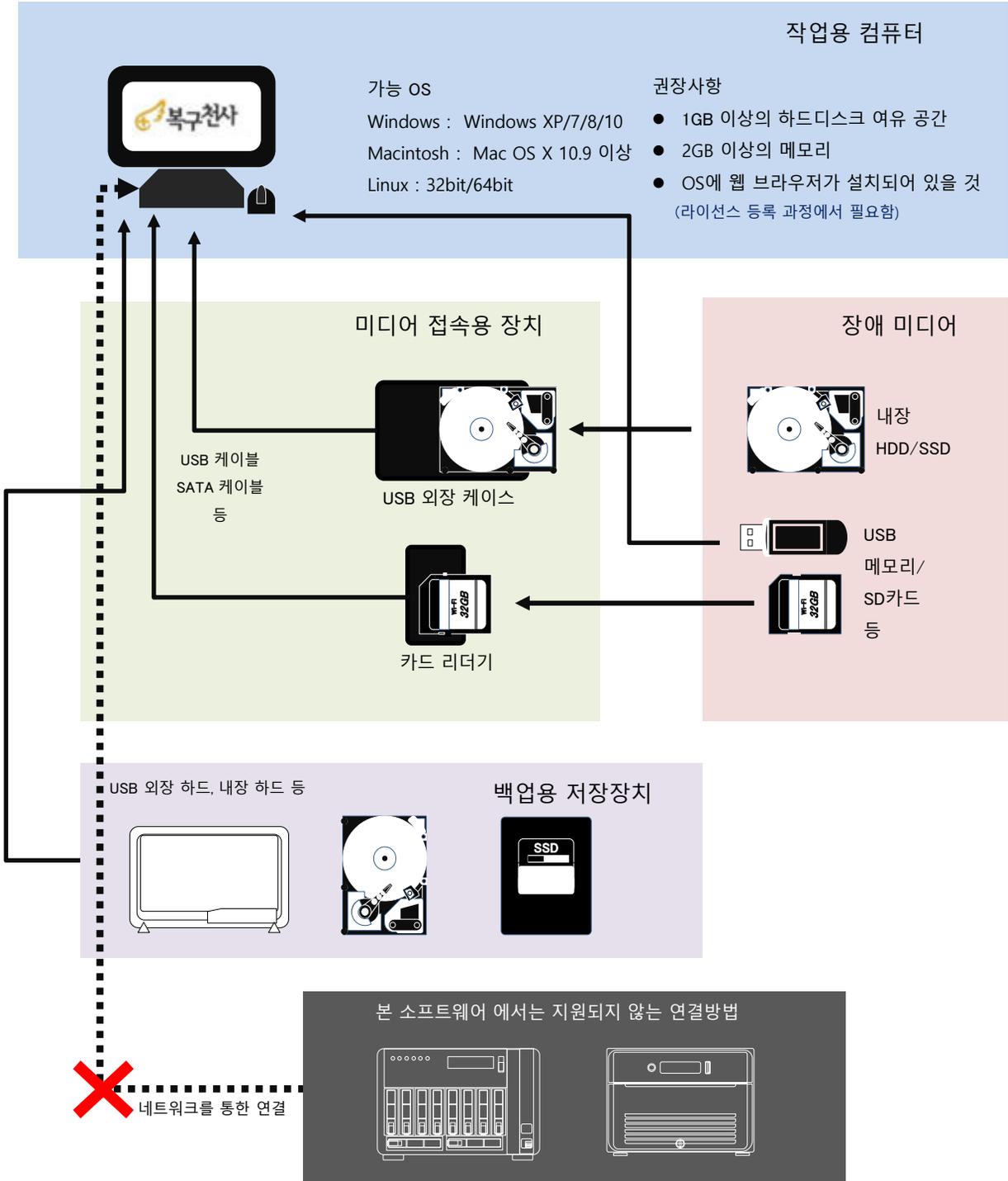
복구시도 가능한 장애 증상

 <p>파일, 폴더 삭제</p>	 <p>OS, 부팅불가</p>	 <p>OS, 시스템 복구</p>	 <p>네트워크 디스크로 접근 불가</p>
 <p>포맷</p>	 <p>파티션 변경, 삭제</p>	 <p>RAID 볼륨 손상 및 삭제</p>	 <p>NAS 접근 불가</p>

준비사항

준비 사항

복구작업을 하기 위해서는, ①OS가 정상으로 동작하는 작업용 컴퓨터를 준비하고, ②장애 미디어를 작업용 컴퓨터에 연결합니다. OS가 설치된 시동 디스크가 복구 대상인 경우는, 해당 디스크를 원래의 PC에서 분리하여 다른 정상적인 컴퓨터에 연결해서 작업해야 합니다.



준비사항

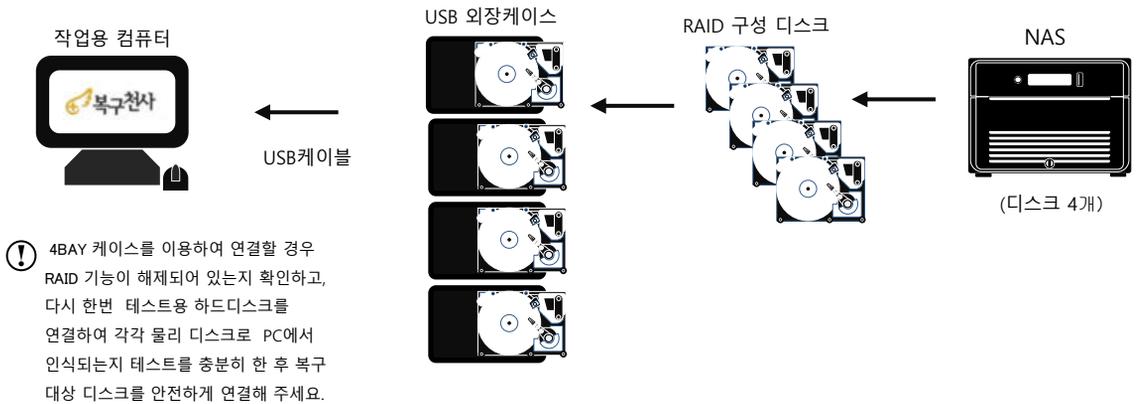
RAID 구성 디스크 연결 방법

복구 대상이 RAID 볼륨인 경우, **여러 대의 RAID 구성 디스크를 동시에 작업 컴퓨터에** 연결해야 합니다.

연결 방법 1 >

RAID 구성에 사용된 모든 디스크를 직접 연결하는 방법

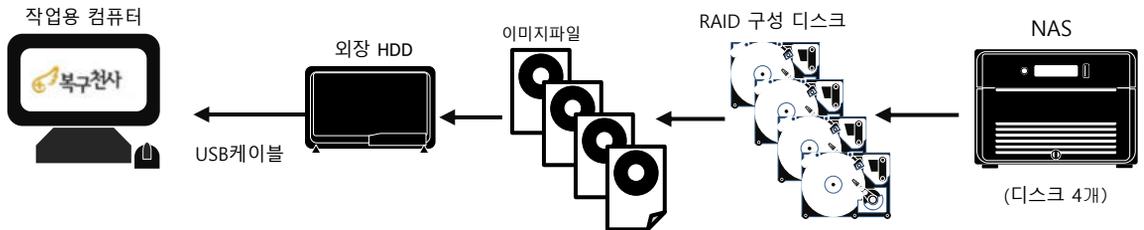
1. RAID 구성 디스크의 수만큼의 외장 케이스를 통해서 연결하는 방법
2. 메인 보드에서 SATA 포트가 지원되는 경우 직접 연결하는 방법
3. JBOD 컨트롤러를 이용하여 연결하는 방법 (새로텍, 슈퍼마이크로 등... JBOD 컨트롤러를 사용합니다.)
4. 4BAY 케이스를 이용하여 연결하는 방법 (단, RAID 기능이 해제된 상태에서 연결이 필요합니다.)



연결 방법 2 >

모든 RAID 구성 디스크를 이미지 파일로 생성한 후 연결하는 방법

먼저 RAID 구성 디스크 모두를 각각 이미지 파일로 생성해야 합니다. 이미지 파일은 복구 천사의 이미지 백업 기능을 사용하여 생성할 수 있습니다.



- ⚠ 이미지 파일은 RAID 구성 디스크 1 개당 1개의 파일로 생성합니다.
 이미지 파일 생성은 디스크 용량에 따라 몇 분 ~ 몇 시간이 걸릴 수 있습니다.

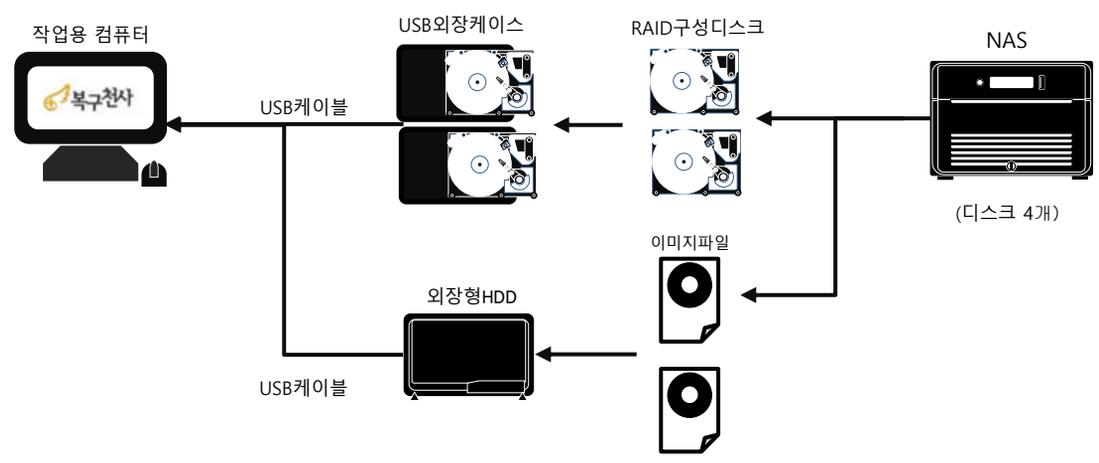
예> 1TB 디스크 4개로 사용된 디스크를 이미지 파일로 생성할 경우 4TB용량 보다 큰 1개의 디스크가 필요합니다. 따라서 6TB 디스크에 1TB 디스크 4개의 이미지 파일을 저장하면, 최종 적으로 1개 디스크만 작업용 컴퓨터에 연결하여 복구를 시도할 수 있게 됩니다.

준비사항

RAID 구성 디스크 연결 방법

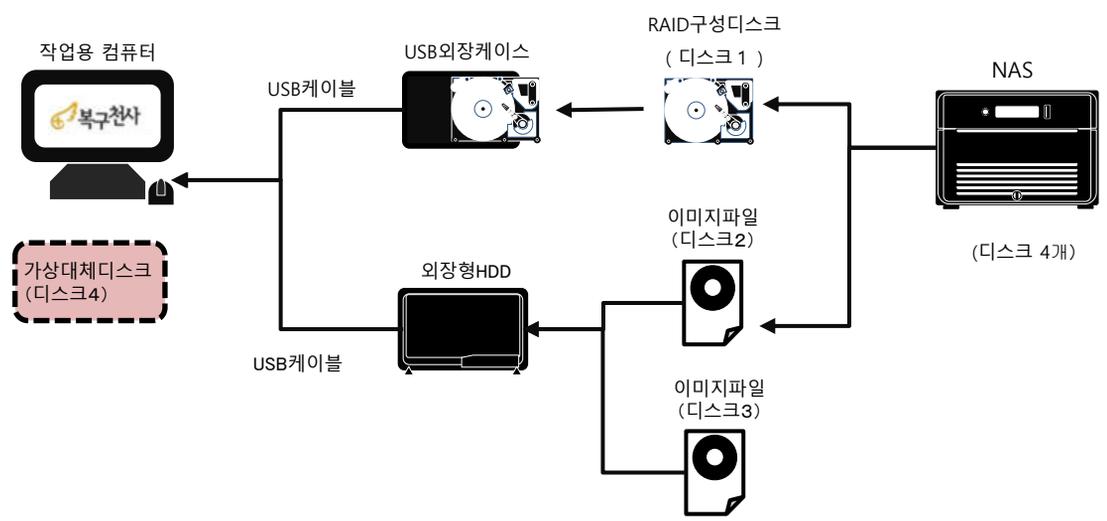
연결 방법 3 > 물리적 디스크 및 이미지 파일을 혼합하여 연결하는 경우

디스크 1과 2를 물리적 디스크로 연결, 디스크 3 및 디스크 4를 이미지 파일로 연결할 수도 있습니다.



연결 방법 4 > PROFESSIONAL에 있는 기능을 이용하여 일부 장애 디스크를 가상 디스크로 대체하는 방법

RAID5 볼륨의 경우 디스크 1개, RAID6의 경우 디스크 2개를 가상 디스크로 대체할 수 있습니다.



준비사항

복구천사 체험판 설치

복구천사 소프트웨어 체험판을 작업용 컴퓨터에 설치합니다.
 체험판은(<https://www.recovery-angel.co.kr/download/>)에서 다운로드 할 수 있습니다.

1 소개

다운로드 한 압축 파일의 압축을 풀고 설치 프로그램을 관리자 권한으로 실행합니다. 설치 프로그램이 시작되면 내용을 확인하고 「다음」을 클릭합니다.

2 주의사항

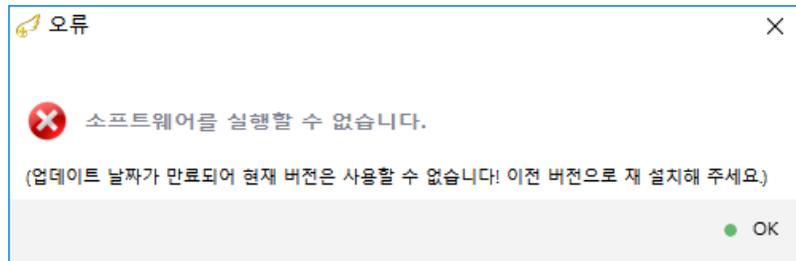
설치 시 주의사항 및 표시되는 중요한 정보를 확인합니다. 모든 내용을 확인하고 이해한 후 「**위의 정보를 확인하고 이해했습니다**」에 체크 후 「다음」을 클릭합니다.

3 라이선스

최종 사용자 사용권 계약 내용을 확인합니다.
 내용을 확인하고 동의하실 경우 「**위 최종 사용자 사용권 계약의 내용을 확인하고 동의합니다**」에 체크 후 「다음」을 클릭합니다.

4 버전 확인

설치하려는 버전이 사용 가능한 경우에는 이전 버전의 소프트웨어를 제거하는 메시지 화면이 나올 수 있으며, **업데이트 날짜가 만료되어 현재 버전을 사용할 수 없습니다. 이전 버전으로 재 설치해 주세요.** 이 메시지가 표시된 경우는 사용 가능한 이전 버전으로 다시 설치 후 사용해야 합니다.



5 설치 경로 선택

소프트웨어가 설치될 경로를 지정합니다. 예) C:\Program Files\복구천사
 표시된 경로에 문제가 없으면 「다음」을 클릭합니다.
 설치 경로를 변경하려면, 「**찾아보기**」을 클릭하여 설치 경로를 지정합니다.

6 인스톨(설치)

7 설치 완료

완료 화면이 표시되었다면, 소프트웨어는 정상적으로 설치가 완료된 상태입니다.
 소프트웨어를 실행하여 작업을 하는 경우는 advanced모드를 선택하고 「**닫기**」를 클릭합니다. 그대로 작업을 종료하는 경우는 체크하지 않고 「**닫기**」를 클릭합니다.

라이선스

신규 회원가입

복구천사 소프트웨어 라이선스를 구입하기 위해서는 회원 등록이 필요합니다.

[신규회원가입 절차]



① 웹 사이트(<https://www.recovery-angel.co.kr>)에 접속. TOP 페이지 「로그인」 버튼을 클릭합니다.



② 신규회원등록 페이지가 표시되면 「회원가입」 버튼을 클릭합니다.



③ 「신규회원가입」 회원가입 이용약관 및 개인정보 수집 및 이용약관 사항을 숙지하고 동의 버튼을 클릭합니다.

④ 복구천사 회원ID와 「이메일주소」 등록 후에는 변경 할 수 없으므로 주의하여 주시길 바랍니다,



④ 회원가입에 필요한 정보를 입력한 후 본인 인증 방법을 선택합니다. 「이메일 인증」 「휴대전화 인증」



본인 확인을 위한 인증 방법을 선택 해주세요.

이메일 인증 ▶

휴대전화 인증 ▶

이메일 인증

복구천사에서 발송된 이메일 확인 후 인증 번호를 입력하세요.
(아래 "발송" 을 클릭하면 인증 번호가 이메일로 발송됩니다.)

⑤ 회원가입 시 본인 인증 방법을 메일로 선택한 경우 입력한 메일 주소로 「본인 인증 메일」이 발송됩니다.

① 휴대전화 인증을 선택하시면 이용 증이신 통신사를 선택하여 추가 인증을 진행해주세요.



⑥ 복구천사에서 발송된 메일 내용에는 본인 확인 인증코드 가 포함되어 전송됩니다.

① 메일이 수신되지 않은 경우 스팸 메일로 분리되어 수신되었는지 확인해주세요.



메일에 있는 인증코드를 회원가입 페이지에 입력하고 본인 인증 절차를 완료 해주세요.

라이선스

복구천사 소프트웨어 라이선스는 Web 사이트에서 온라인으로 구입하실 수 있습니다.

라이선스 구입



라이선스 아이콘

① 복구천사 소프트웨어를 실행 후 「라이선스」 아이콘을 클릭합니다.



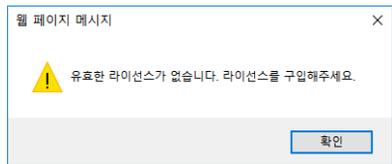
② 라이선스 등록화면에서 「라이선스 코드확인」 버튼을 클릭합니다.



복구천사 웹 사이트

(<https://www.recovery-angel.co.kr>)

③ 컴퓨터의 웹 브라우저가 실행되면서, 복구천사 웹 사이트의 회원 로그인 페이지로 연결되며, 로그인 후 라이선스 구매 안내가 표시됩니다.



라이선스구입

④ 해당 제품 확인 후 「구입제품 확인 및 약관동의」 아래의 제품 구입 약관에 동의합니다. 체크박스에 체크 후 다음 단계로 이동을 클릭합니다.



전자결제

⑤ 결제수단을 선택 후 「다음단계로 이동」 페이지로 이동합니다. 오프라인으로 구매를 해야 하는 경우는 복구천사 고객센터로 문의해 주세요.



구매완료

⑥ 라이선스 구매가 완료 되면 「구입정보.라이선스 코드확인」에서 소프트웨어 구매정보를 확인해 보실 수 있습니다.



Home > 구입정보 > 라이선스 코드 확인

구입정보 · 라이선스 코드 확인

구입 일자	제품명	무상 업데이트 기간	할인
2018-11-23 15:00	STANDARD (WINDOWS) - Home(ESD)	0 - 0	-

소프트웨어 ID
라이선스 코드 생성하기

· 발급된 라이선스 수 : 1건 · 발급 가능한 라이선스 수 : 1건 * "라이선스 코드 생성하기"를 클릭하면 라이선스 코드가 발급됩니다.

발급 날짜
소프트웨어 ID
발급된 라이선스 코드

라이선스

구입한 라이선스는 복구 천사 웹 사이트 "구입정보.라이선스 코드 확인" 페이지에서 확인하실 수 있습니다.

라이선스 등록

[라이선스 확인]



① 복구천사 웹 사이트(<https://www.recovery-angel.co.kr>)에 접속, 우측 상단의 페이지 「로그인」 버튼을 클릭합니다.



② 표시된 로그인 화면에서 「복구천사ID」와 「비밀번호」 필드에, 각각 회원 가입 시 설정한 회원 ID와 비밀번호를 입력하고 「로그인」 버튼을 클릭합니다.



③ 정상적으로 로그인 후 로그인 상태에서 TOP 페이지로 돌아갑니다. 「로그인」 버튼이 로그아웃. 회원정보의 표기로 전환되었기 때문에 회원 ID 버튼을 클릭하여 표시된 메뉴에서 「구입정보. 라이선스 코드 확인」을 클릭합니다.



④ 「구입정보. 라이선스 코드 확인」에서 구입한 라이선스를 확인할 수 있습니다.
소프트웨어 ID를 처음부터 끝까지 모두 선택하고 단축키로 복사 (Ctrl +C 등) 합니다.
(홈페이지에 로그인된 상태에서는 복구천사 소프트웨어에서 라이선스 코드 확인을 클릭하면 자동으로 라이선스 코드가 발급됩니다)

Ⓢ 마우스 조작 (마우스 오른쪽 클릭 등) 에 의한 복사보다는 단축키로 복사를 하시는 것이 좋습니다.



라이선스 아이콘

⑤ 복구천사가 실행된 화면에서 「라이선스」 아이콘을 클릭합니다.



⑥ 라이선스 화면이 나타나면 사용자 이름을 입력합니다.
Ⓢ 「Wizard 간편모드」로 시작하는 경우, 「라이선스」 아이콘을 클릭하여 표시된 「라이선스 등록 및 추가」의 「라이선스 코드확인」을 클릭하면 홈페이지의 마이 페이지로 이동합니다.

Ⓢ 사용자 이름은 회원 ID 및 임의로 기록을 하셔도 됩니다.



Ⓢ 「소프트웨어 ID :」 항목에, ④마이 페이지에 발급된 라이선스 코드를 단축키로 붙여 넣기 (Ctrl+V 등) 합니다.



⑧ 「라이선스 등록」 버튼을 클릭하게 되면. 라이선스가 등록됩니다.



오류 메시지가 표시되는 경우, 입력한 인증 코드가 잘못되었거나 실행된 소프트웨어 버전하고 구매한 소프트웨어 버전이 다를 가능성이 있습니다. 다시 한 번, 입력한 인증 코드와 실행 중인 복구 천사의 버전을 확인하십시오.

소프트웨어 관리

복구천사 실행 / 소프트웨어 제거

「소프트웨어 관리」란, 소프트웨어를 시작 및 제거하는 프로그램입니다. 소프트웨어를 다운로드해서 설치하면 체험판 상태로 사용이 가능하게 됩니다.

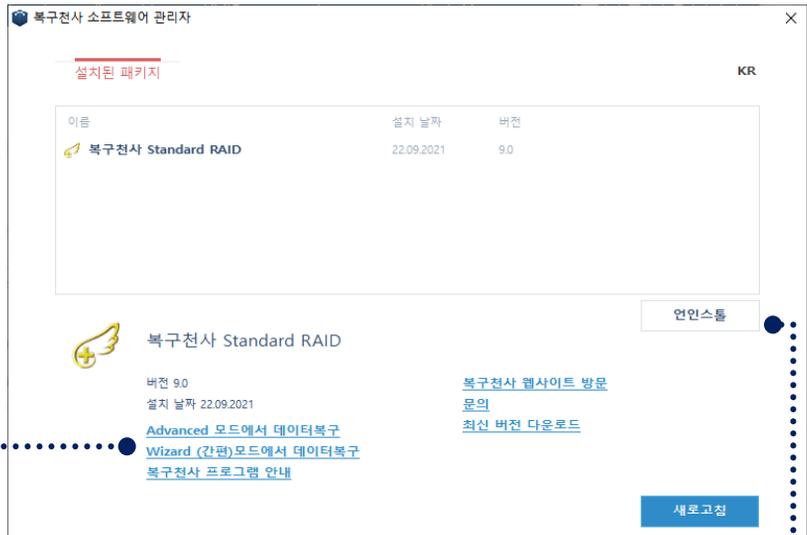


Windows 시작메뉴

시작 메뉴에서 소프트웨어 관리를 클릭합니다 (Windows).

"C:\W Program files \W Common files \W SysDev Laboratories"폴더 (Windows)에 있는 "softmanager.exe" 파일을 더블 클릭해서 실행할 수도 있습니다.

설치한 복구천사를 시작하려면 소프트웨어 관리의 시작 화면에 표시되는 복구 천사 버전을 클릭한 후, 화면 하단에서 시작하고 싶은 모드를 클릭



복구 천사를 제거하려면, 소프트웨어 관리의 시작 화면에 표시되는 복구 천사 중에서 제거하려는 버전을 클릭한 후 [언 인스톨] 버튼을 클릭합니다.

복구 천사 소프트웨어가 모두 삭제되면 소프트웨어 관리자 항목도 삭제할 수 있습니다.

❗ 복구 천사 소프트웨어 관리자는 별도의 프로그램으로 제공하고 있지 않습니다.



Advanced(모드) 프로그램 실행

화면 설명

소프트웨어 조작에 능숙하고 데이터 복구 경험이 많은 사용자를 위한 모드입니다

Advanced 모드 실행 화면



- 소프트웨어 이벤트 로그
- 라이선스 아이콘
라이선스 상태를 표시.
- 설정 아이콘
소프트웨어 설정 표시.
- 도움말 아이콘
도움말 정보 표시.

블러오기 이미지 파일 및 가상 디스크 장치를 사용하여 열 수 있습니다.

이미지 파일 또는 가상 디스크 디바이스 이름

P.42 「이미지 파일 블러오기 기능」

새로고침 작업 컴퓨터에 연결되어있는 드라이브를 다시 로드합니다.

RAID 구성 가상 RAID 구성 설정화면을 표시합니다.

P.27 「가상 RAID기능」

소프트웨어 정보 소프트웨어 정보를 표시합니다.

선택한 스토리지를 스캔 (손실된 데이터를 스캔) 손실된 데이터를 검사합니다.

P.15 「데이터 검색」

파티션 관리 파티션의 검색 및 생성합니다.

P.22 「파티션 검색」

이미지 백업 지정한 스토리지의 이미지 백업을 수행합니다.

P.37 「이미징(복제)하기」

선택한 스토리지를 16 진수 뷰어에 표시합니다.

속성 지정한 스토리지의 정보를 표시합니다.

스토리지 닫기 (목록에서 제외) 지정한 스토리지 구성을 복구천사 소프트웨어 화면에서 제거합니다.

Advanced(모드) 프로그램 실행

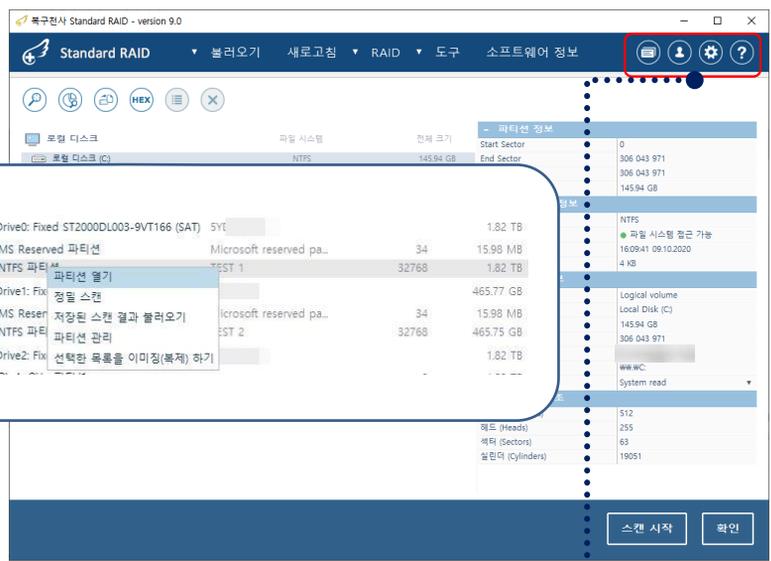
디스크와 파티션 선택

- 소프트웨어 설정 및 파일복사설정

복구 대상의 디스크가 복구천사 소프트웨어에 표시되어 있는지 확인합니다.

복구천사를 소프트웨어를 실행합니다.

P.12 「소프트웨어 관리」



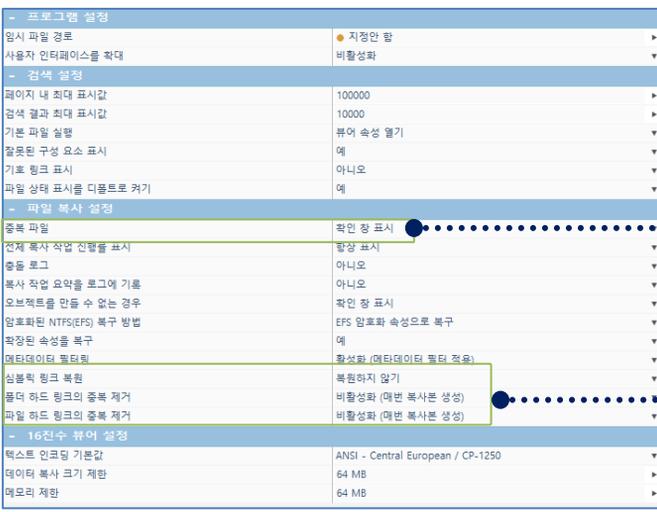
메인 화면에서 「연결된 스토리지」아래에, 컴퓨터에 연결되어 있는 장치 중 복구작업이 가능한 저장 장치가 모두 표시됩니다.

저장 장치의 모델명, S/N가 표시되면, 실제 저장 장치와 일치하는지 다시 한번 확인을 하십시오.

복구 대상 디스크에 표시된 파티션 중에서 이름/ID를 확인 후 데이터가 저장되어 있는 파티션을 찾습니다. 선택한 파티션의 내용을 확인하려면 「파티션 열기」를 클릭하거나, 파티션을 더블클릭 하십시오.

마우스를 해당 스토리지로 이동 후 오른쪽 버튼을 클릭하면 컨텍스트 메뉴(또는 세부 메뉴)가 나타납니다.

프로그램 설정, 검색, 파일 복사, 16진수 뷰어 설정을 변경하려면 「구성 및 설정」을 클릭합니다.



「중복파일」 중복 파일이 있는 경우 확인 팝업창이 표시가 되고 파일 복사가 일시 중단되기 때문에, 중단 없이 파일을 복사하려면 이 옵션의 설정을 변경합니다.

「심볼릭 링크 복원」 심볼릭 링크를 복원하기 위해서는 이 기능을 활성화하고, 검색설정에서 기호 링크 표시를 예로 변경합니다.

「폴더 하드 링크의 중복 제거」 이 기능을 활성화 한 경우 중복 제거가 처음 요청될 때 폴더가 생성됩니다. ".hifolders"는 생성된 후에는 항상 타깃 드라이브에 남아 있고 .hifolders는 폴더 하드 링크가 있는 HFS+에서 복사하는 경우에 나타납니다. 참조). hifolders"는 다른 위치에서 연결된 "공통" 폴더의 컨테이너이므로 절대 삭제되지 않습니다.

「파일 하드 링크의 중복 제거」 이 기능을 활성화하면 .hifolders 폴더가 파일 하드 링크의 중복 제거를 위해 생성되고 복사가 완료된 후에 제거됩니다. 참조). hifolders 폴더는 데이터 복사 과정에서 생성되는 임시 폴더입니다.

P.15 「데이터 검색」

P.22 「파티션 검색」

복구천사를 쓰지 않았을 땐 파티션 내부가 전혀 보이지 않다가, 복구천사에서 단순히 파티션 열기만 했는데 정상적으로 데이터가 보이는 경우가 있지만 **파일 및 폴더 삭제, 또는 파티션 삭제**를 한 경우는 **정밀 스캔 작업이나 파티션 검색이 필요합니다.**



Advanced(모드) 프로그램 실행

데이터 검색
- 정밀 스캔

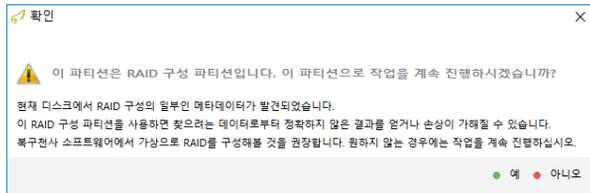
정밀 검색은 폴더 구조와 파일 이름을 포함하여 정밀 복구 작업이 필요한 경우에 수행하는 방법입니다.

1 「연결된 스토리지」에 표시되어 있는 디스크 중에서 복구할 디스크가 표시되어 있는지 확인합니다.

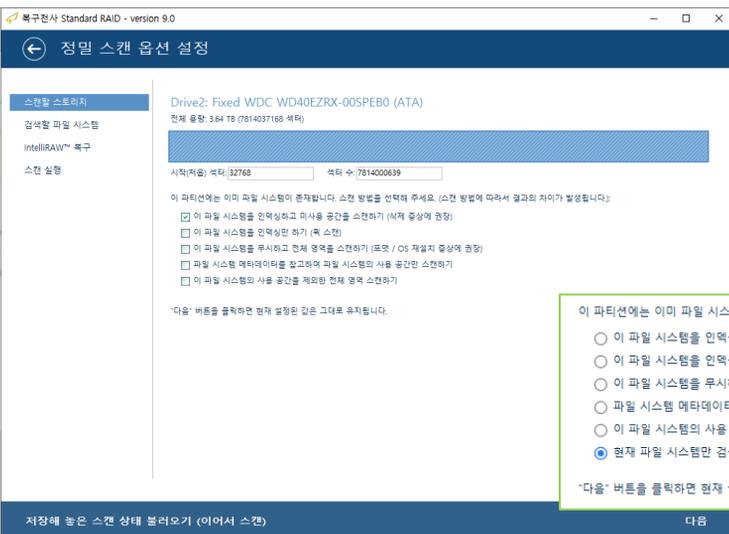
💡 디스크 전체를 스캔하는 경우는 해당 디스크 [Drive2]를 클릭하여 선택합니다.



💡 선택한 로컬 디스크에 오류가 확인되는 경우는 다음 화면으로 이동되기 전에 확인 메시지가 표시됩니다.



⚠️ 선택한 파티션이 RAID 구성의 일부라고 판단되면 작업을 계속할지 묻는 메시지가 표시됩니다.
(RAID 구성의 일부인 경우는 작업을 하여도 정확한 결과를 얻을 수 없기 때문입니다).
계속 작업을 진행하는 경우는 「예」를 클릭하십시오.



2 「스캔할 스토리지 설정」 화면이 표시되면 설정을 확인합니다.

💡 현재 파일 시스템만 검색(속도를 높이고 메모리 사용량을 줄이기 위해) 스캔 옵션 설정 기능은 소프트웨어 Ver 10.x.x 버전 부터 지원됩니다.

이 파티션에는 이미 파일 시스템이 존재합니다. 스캔 방법을 선택해 주세요. (스캔 방법에 따라서 결과의 차이가 발생합니다):

- 이 파일 시스템을 인덱싱하고 미사용 공간을 스캔하기 (삭제 대상에 권장)
- 이 파일 시스템을 인덱싱만 하기 (빠른 스캔)
- 이 파일 시스템을 무시하고 전체 영역을 스캔하기 (포맷 / OS 재설치 대상에 권장)
- 파일 시스템 메타데이터를 참고하여 파일 시스템의 사용 공간만 스캔하기
- 이 파일 시스템의 사용 공간을 제외한 전체 영역 스캔하기
- 현재 파일 시스템만 검색(속도를 높이고 메모리 사용량을 줄이기 위해)

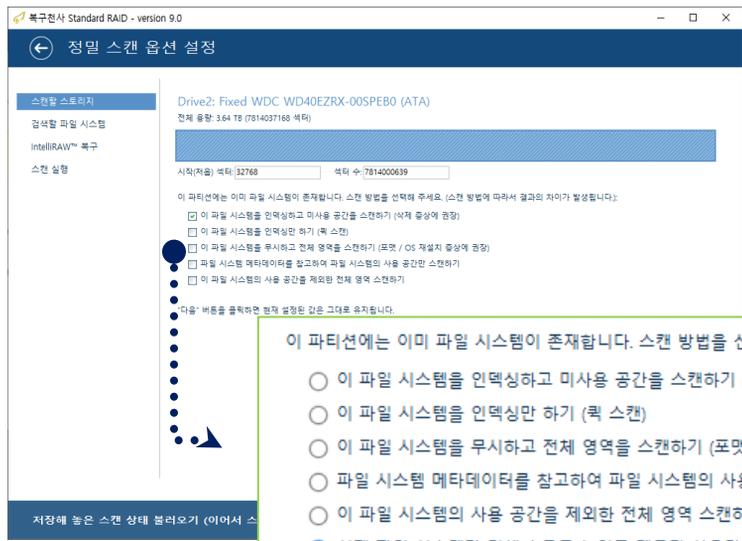
「다음」 버튼을 클릭하면 현재 설정된 값은 그대로 유지됩니다.

Advanced(모드) 프로그램 실행

데이터 검색
- 정밀 스캔

정밀 검색은 폴더 구조와 파일 이름을 포함하여 정밀 복구 작업이 필요한 경우에 수행하는 방법입니다.

2-1 스캔 옵션 선택



정밀 스캔 옵션 설정

기존 파일 시스템을 처리하는 5 가지 옵션이 있는 파일 시스템 스캔 장애 유형에 따라서 빠른 결과를 확인할 수 있도록 스캔 옵션을 추가하였습니다.

이 파티션에는 이미 파일 시스템이 존재합니다. 스캔 방법을 선택해 주세요. (스캔 방법에 따라서 결과의 차이가 발생합니다):

- 이 파일 시스템을 인덱싱하고 미사용 공간을 스캔하기 (삭제 증상에 권장)
- 이 파일 시스템을 인덱싱만 하기 (퀵 스캔)
- 이 파일 시스템을 무시하고 전체 영역을 스캔하기 (포맷 / OS 재설치 증상에 권장)
- 파일 시스템 메타데이터를 참고하여 파일 시스템의 사용 공간만 스캔하기
- 이 파일 시스템의 사용 공간을 제외한 전체 영역 스캔하기
- 현재 파일 시스템만 검색(속도를 높이고 메모리 사용량을 줄이기 위해)

"다음" 버튼을 클릭하면 현재 설정된 값은 그대로 유지됩니다.

스캔 옵션에 따른 세부 내용

- 이 파일 시스템을 인덱싱하고 미사용 공간을 스캔하기 (삭제 증상에 권장)

※ 복구 작업이 모든 데이터를 복구하되, 복구 가능한 파일과 불가능한 파일을 더 정확하게 표시.
- 이 파일 시스템을 인덱싱만 하기 (퀵 스캔)

※ 현재 파일 시스템의 메타데이터에 의한 복구작업으로 퀵스캔 단계 후 인덱싱 된 공간을 제외한 영역만을 스캔.
- 이 파일 시스템을 무시하고 전체 영역을 스캔하기 (포맷 / OS 재설치 증상에 권장)

※ 현재 파일시스템을 포함하여, 전체 영역이 스캔 됩니다. 따라서, 소프트웨어가 현재 파일/삭제 파일을 구분하는 데 있어 정확도가 낮아지게 됩니다. (메이저 애플리케이션: 소프트웨어가 가장 가능성 높은 데이터를 찾습니다.)
- 파일 시스템 메타데이터를 참고하여 파일 시스템의 사용 공간만 스캔하기

※ 풀 스캔과 같지만, 파일 시스템에 등록된 클러스터만 스캔함 (인덱싱과 유사하지만 메타데이터 손상이 심한 경우 쓰면 좋음)
- 이 파일 시스템의 사용 공간을 제외한 전체 영역 스캔하기

※ 전체 스캔과 같지만, 미사용 영역만 스캔함 (파일 시스템에 등록된 영역 및 사용 공간은 스캔에서 제외). 사용자가 포맷/os 재설치 하여 옛날 데이터를 찾고 싶을 때 사용 권장
- 현재 파일 시스템만 검색(속도를 높이고 메모리 사용량을 줄이기 위해)

※ 선택된 파일시스템만 스캔 되기 때문에, 정밀스캔 속도가 향상됩니다. (삭제 증상을 복구하는 경우에 사용 권장)

Advanced(모드) 프로그램 실행

데이터 검색
- 정밀 스캔

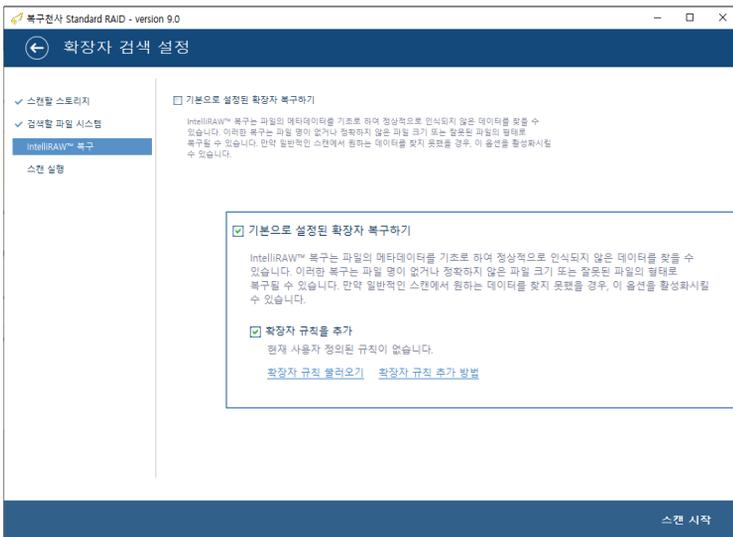
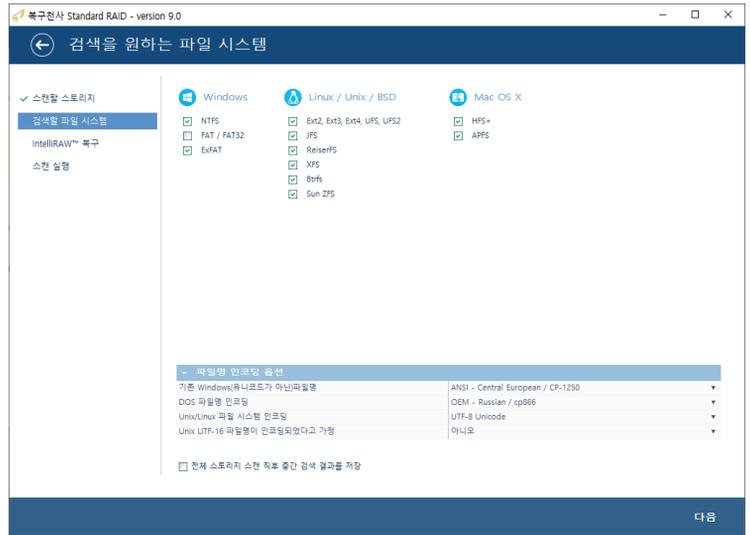
③ 「검색할 파일 시스템」 설정화면이 표시됩니다.

각 파라미터는 자동으로 입력되므로 특히 설정할 필요는 없습니다. 본인이 검색하고 싶은 파일 시스템인데 자동으로 체크가 안 될 경우 수동으로 체크해 주세요.

내용을 확인한 후 「다음」을 클릭합니다.

전체 스토리지 스캔 직후 중간 검색 결과를 저장

체크 후 파일 이름을 생성하면 스캔 결과를 자동으로 저장합니다.



④ 「확장자 검색 설정」 화면에서 RAW 파일 검색 설정을 하게 됩니다.

논리영역 손상으로 폴더와 파일 정보가 손상된 경우는 「기본으로 설정된 확장자 복구하기」에 체크합니다.

⚠ 「기본으로 설정된 확장자 복구하기」에 체크하게 되면 「확장자 규칙을 추가」항목이 표시되지만, 규칙을 추가할 필요는 없습니다. 일반적으로 많이 쓰이는 확장자들이 기본 설정으로 등록되어 있습니다.

모든 설정이 완료되면 「스캔 시작」을 클릭하여 데이터 검색을 시작합니다.



확장자별 검사를 체크하지 않아도 복구작업은 가능하지만, 정밀 스캔에서 검색되지 않는 데이터가 확장자별 스캔에서 검색이 될 가능성이 있습니다. 체크를 하게 되면 확장자별 복구 작업이 추가로 진행됩니다.

Advanced(모드) 프로그램 실행

데이터 확인 및 저장

- 필터링 옵션으로 저장

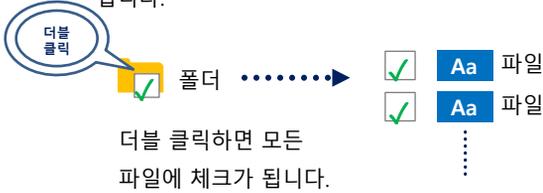
저장 기능 옵션은 복구천사 소프트웨어 버전에 따라 차이가 있습니다..

① 「크기」 항목에는 폴더/파일의 용량이 표시되며, 전체 용량의 백분율 기준으로 용량이 큰 폴더는 강조하여 표시가 됩니다.

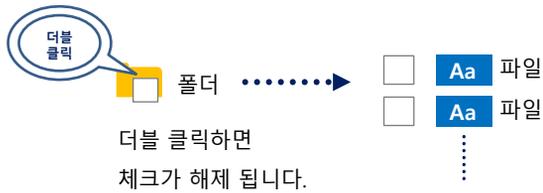
또한, 여러 파일이나 폴더를 선택하여 저장하는 경우 「선택 정의」를 클릭합니다.



탐색기의 모든 폴더와 파일 옆에 체크 박스가 나타납니다. 저장할 파일이나 폴더에만 체크를 합니다.

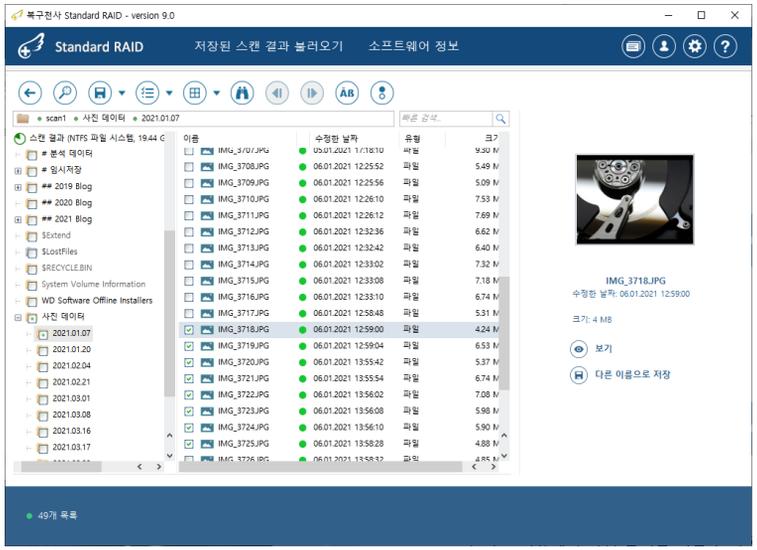
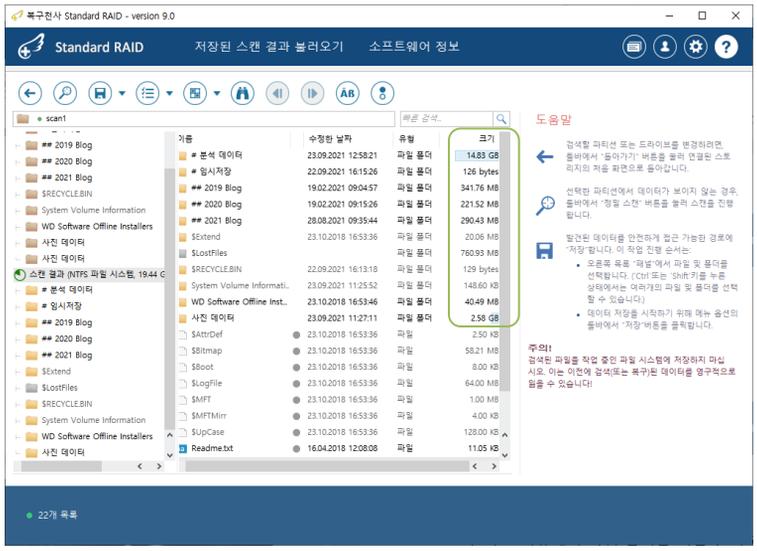


더블 클릭하면 모든 파일에 체크가 됩니다.



더블 클릭하면 체크가 해제 됩니다.

왼쪽 트리뷰에서 특정 폴더를 더블 클릭하면, 해당 폴더에 속해 있는 모든 하위 디렉토리와 파일에 체크가 됩니다.

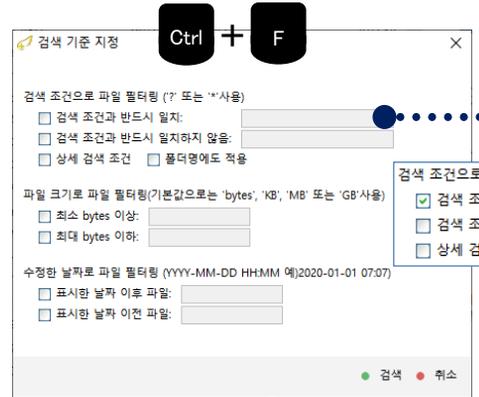


「필터 옵션」 기능을 사용하여 특정 조건에 일치하는 데이터만 표시할 수 있습니다.

「Ctrl」+「F」 「필터 옵션」화면이 표시됩니다.

빠른 검색 기능

빠른 검색 창에 키워드를 입력하면, 해당 키워드와 일치하는 결과만 나타납니다.

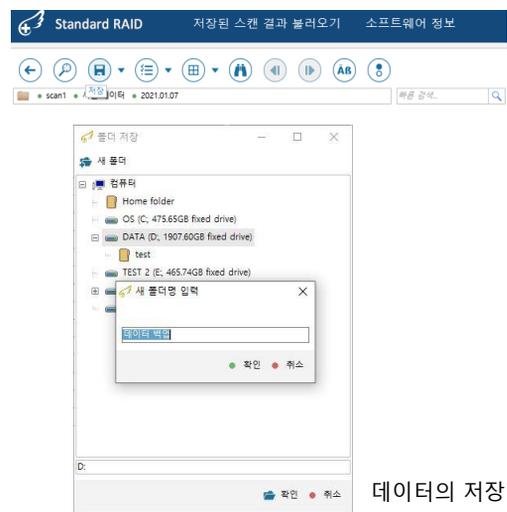


Advanced(모드) 프로그램 실행

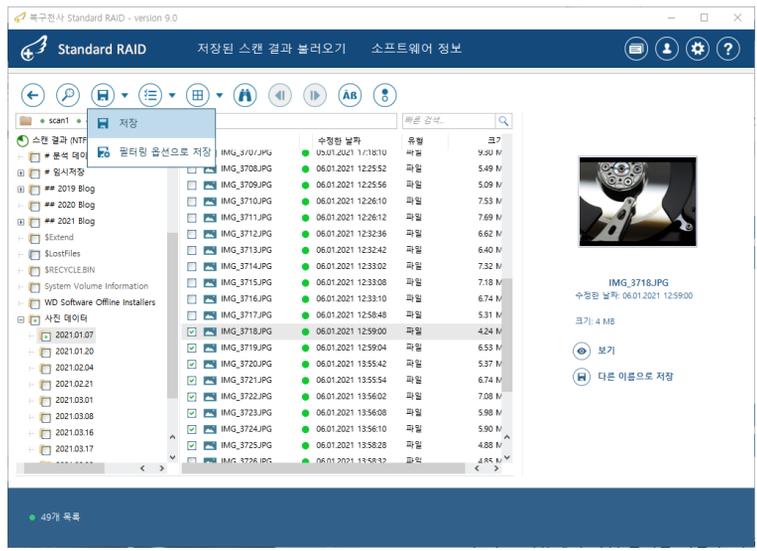
데이터 확인 및 저장
- 필터링 옵션으로 저장

저장 기능 옵션은 복구천사 소프트웨어 버전에 따라 차이가 있습니다..

② 체크 상태에서 도구 모음의 「저장」을 클릭하면 선택한 파일을 저장하는 화면으로 이동합니다.

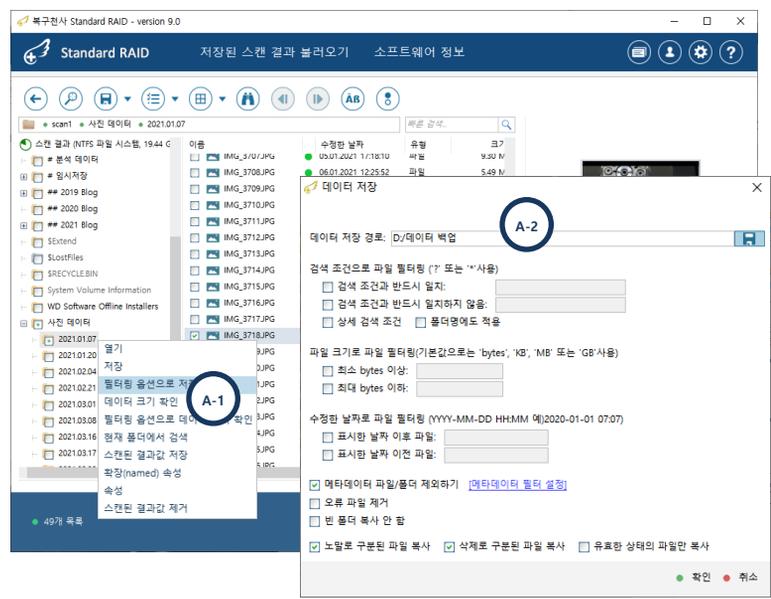


데이터의 저장 위치를 지정합니다.



복구 데이터를 저장할 때, 복구할 데이터가 들어있는 파티션에 저장하지 않도록 주의하십시오.

원본 디스크에 저장할 경우 덮어쓰기(Overwrite)가 되면, 데이터 복구 작업이 불가능하게 할 수 있습니다.



유효한 상태의 파일만 복사

「유효한 상태의 파일만 복사」 옵션은 해당 파일이 있는 경우만 표시됩니다.



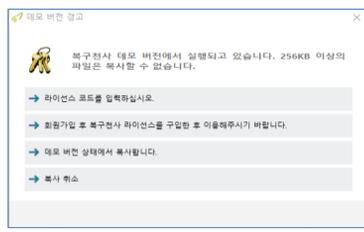
파일 중복 및 오류 메시지가 표시되는 경우, 저장할 장소를 다른 곳으로 지정하거나 오류가 표시되는 파일에 대한 백업 옵션을 설정 후 저장하는 방법을 시도하세요.

③ 「필터링 옵션으로 저장」을 선택하면 검색된 데이터의 저장 옵션설정이 가능합니다.



저장할 때 오류 메시지가 표시되는 경우, 데이터가 제대로 저장되지 않습니다.

데이터 손상 등의 이유로 특정 파일을 저장하지 못할 수도 있습니다.

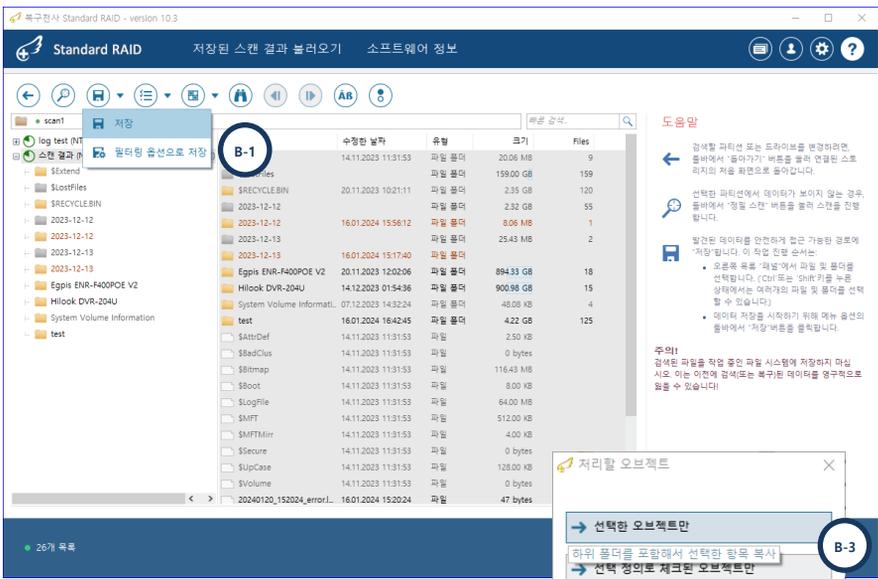


체험판 상태에서는 데이터를 저장할 수 있는 크기에 제한이 있습니다. 이 제한은 라이선스를 구매 후 등록되면 해제됩니다.

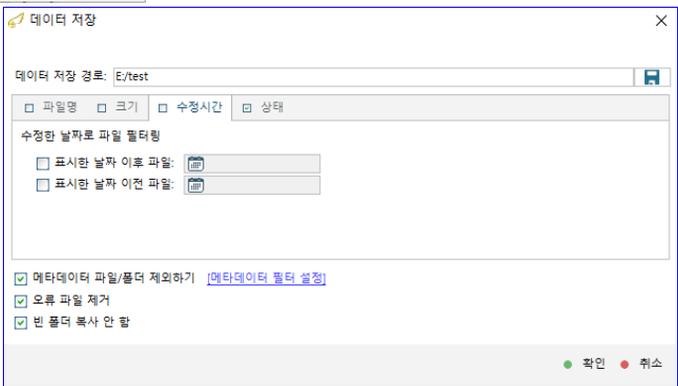
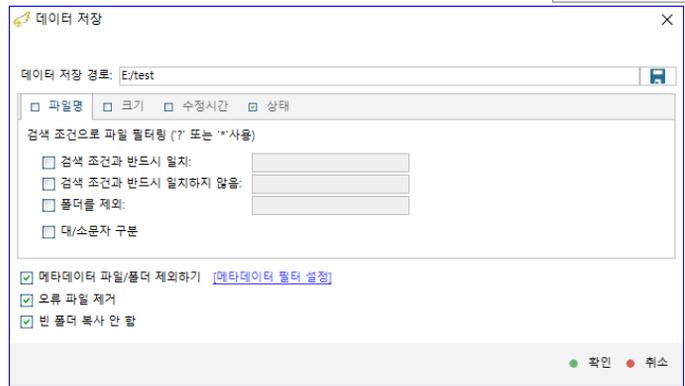
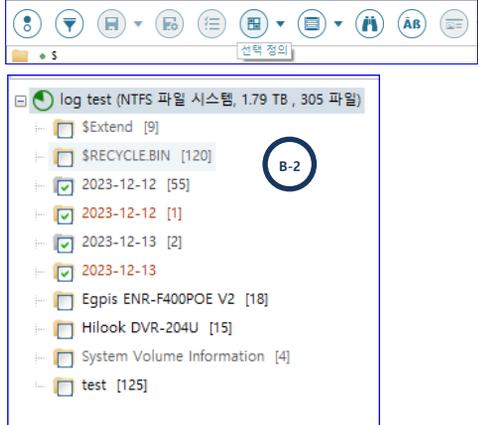
Advanced(모드) 프로그램 실행

데이터 확인 및 저장
- 필터링 옵션으로 저장

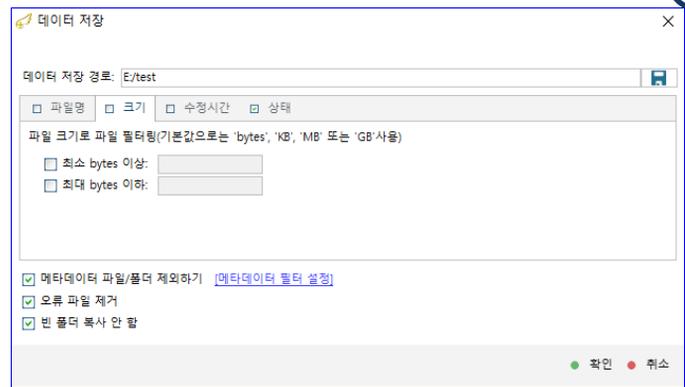
10.3 버전부터 사용 가능한 기능입니다.



「선택 정의」를 선택하면 체크된 데이터의 저장 옵션설정이 가능합니다.



B-4

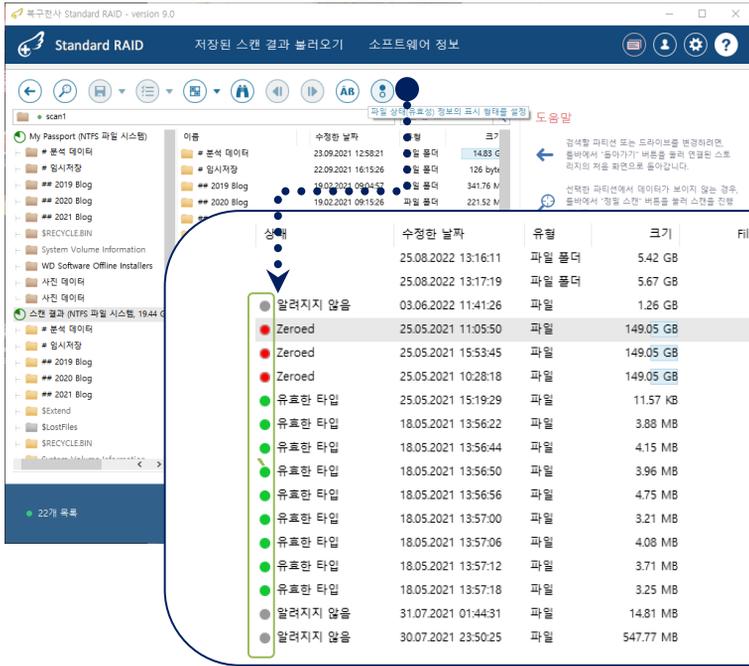


Advanced(모드) 프로그램 실행

데이터 확인 및 저장

- 파일 상태(유효성)정보의 표시 형태를 설정

저장 기능 옵션은 복구천사 소프트웨어 버전에 따라 차이가 있습니다..



④ 「파일 상태(유효성)정보의 표시 형태를 설정」을 클릭 하면 스캔결과에 대한 파일 상태 정보표시에 대한 설정을 할 수 있습니다.

「 파일 상태 컬러에 따른 구분 」

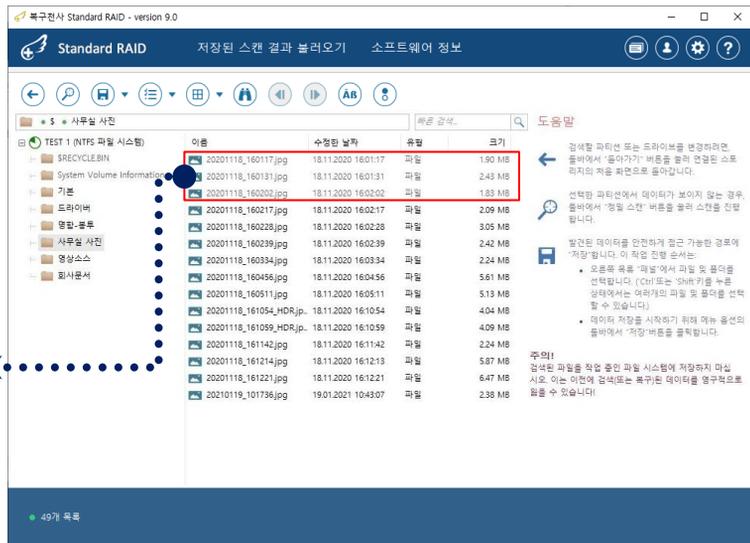
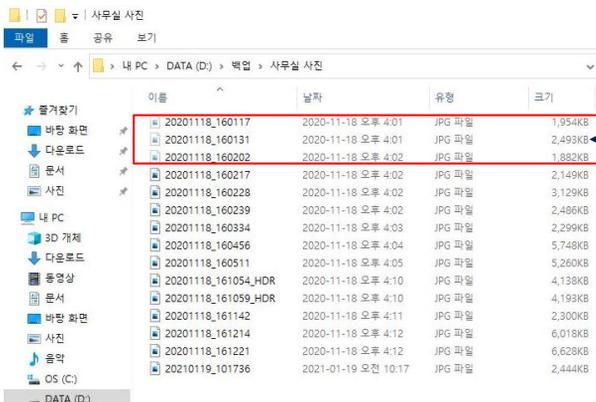
- Green - 하드 링크가 있을 수 있음을 의미
- 블랙 - normal (일반 파일)
- 그레이 - system file
- 브라운 - deleted etc.



파일 헤더가 알려진 타입과 일치하는 경우 앞에 녹색으로 표시됩니다.
(이 정보 표시는 일부 정확 하지 않을 수 있습니다.)

「파일 또는 폴더가 (숨김)상태일 경우 플래그 유지」

파일이 숨김 상태로 되어 있는 경우 파일의 색상이 약간 흐리게 표시됩니다.



숨김 파일은 복사한 후에도 원본과 동일하게 속성이 숨김 상태로 유지됩니다.

기타 기능

기능

- 파티션 검색 -

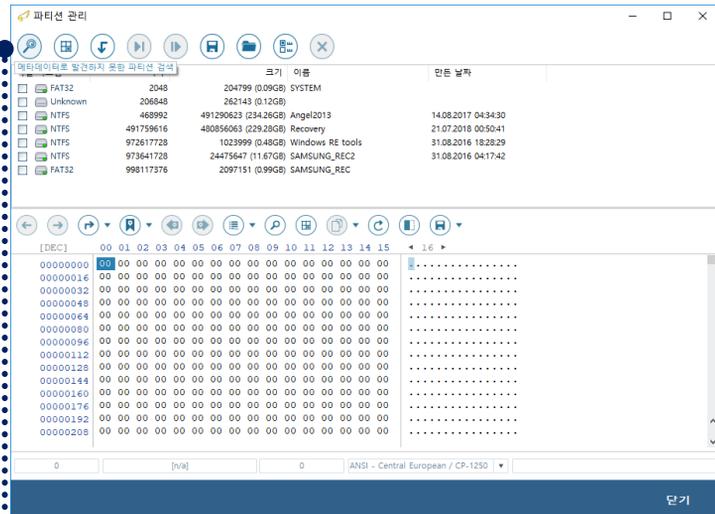
파티션 관리에서는 복구 대상 디스크에서 파티션을 검색하거나 수동으로 범위를 지정하여 파티션을 가상으로 생성할 수 있습니다.



파티션 관리 화면을 열려면 검색할 대상 디스크를 선택하고, 「**파티션 관리**」버튼을 클릭합니다.

오른쪽 클릭 메뉴의 「**파티션 관리**」에서도 실행할 수 있습니다. 드라이브를 마우스 오른쪽 클릭하여 컨텍스트 메뉴를 이용하여 선택하십시오.

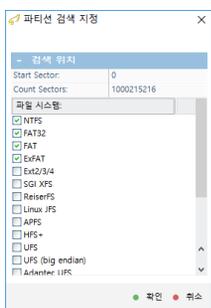
파티션 관리 화면의 「**메타 데이터에서 발견한지 못한 파티션 검색**」을 클릭합니다.



지정된 조건으로 검색이 시작됩니다. 검색된 파티션은 자동으로 화면에 추가됩니다.



검색하다가 복구할 파티션이 나온 경우 「**중지**」 버튼을 눌러 검색을 멈출 수 있습니다. 검색 도중에 중지하여도, 지금까지의 결과는 유지되며, 검색된 파티션들은 「**연결된 스토리지**」 목록에서 디스크 아래에 추가됩니다. 이 상태에서 특정 파티션을 선택하고 파티션 열기를 하면 데이터를 확인하고 손실된 데이터의 검색을 할 수 있습니다.



검색 파라미터 지정 화면에서 검색할 파일 시스템을 체크하고, 검색할 필요가 없는 파일 시스템은 체크를 해제합니다. 「**Start Sector**」 부분과 「**Count Sector**」는 기본 설정값으로 사용해도 문제는 없습니다. 내용을 확인한 후 「**확인**」 버튼을 클릭합니다.

기타 기능

기능

- 확장자 복구(RAW 파일 생성)

복구천사 Ver9.4부터는 .확장자(RAW) 파일 편집 도구가 추가 되었습니다.

확장자 파일 생성

사용자 정의 규칙 인터페이스를 사용하여 .확장자(RAW) 복구작업이 가능합니다.

[작업 순서]

1. 정밀스캔 옵션 선택에서 기본으로 설정된 확장자 복구하기-확장자 규칙추가를 클릭합니다.
2. 새로운 유형 - 정의할 규칙 유형(바이너리 데이터에 대한 규칙)-파일 확장자 및 형식이름을 임의로 입력합니다.

💡 기본적으로 설정되어 있는 RAW파일 규칙이 표시됩니다. 새로운 유형을 클릭하여 파일을 추가 할 수 있습니다. 새로 생성된 파일은 선택 후 비활성화 클릭이 가능합니다.

확장자	파일 형식 이름	파일 형식 세부 정보
3gp	3GP Video Files	내장, 활성화, 바이너리
7z	7-zip archives	내장, 활성화, 바이너리
accdb	Microsoft Access Database (accdb)	내장, 활성화, 바이너리
ai	Adobe Illustrator Documents	내장, 활성화, 바이너리
ani	Simple Animation (ani)	내장, 활성화, 바이너리
arw	SONY Raw Photos	내장, 활성화, 바이너리, 파일 시간, 파일 이름
avi	Video Files (avi)	내장, 활성화, 바이너리
bim	RealTime Camera Metadata (BIM)	내장, 활성화, 바이너리
bmp	BMP Images	내장, 활성화, 바이너리
bplist	Binary properties lists	내장, 활성화, 바이너리
cab	CAB archives	내장, 활성화, 바이너리
chm	Compiled HTML Help files (chm)	내장, 활성화, 바이너리
contact	Contact Files	내장, 활성화, 텍스트, 파일 시간, 파일 이름
cr2	CANON Raw Photos	내장, 활성화, 바이너리, 파일 시간, 파일 이름
cr3	CANON Raw Photos (cr3)	내장, 활성화, 바이너리
crw	Canon CRW files	내장, 활성화, 바이너리
db	Thumbnails	내장, 활성화, 바이너리
db	SQLite databases	내장, 활성화, 바이너리
deb	Debian Packages	내장, 활성화, 바이너리
djvu	DJVU Documents	내장, 활성화, 바이너리
dll	Windows DLL	내장, 활성화, 바이너리, 파일 시간, 파일 이름

- 바이너리 데이터에 대한 규칙
- 텍스트 파일에 대한 규칙

이 규칙을 사용하면 모든 유형의 raw 데이터에 대한 파일 식별 바이트를 지정할 수 있습니다. 검색할 텍스트를 지정합니다.(텍스트 규칙은 포괄적이어서, 많은 양의 파일이 검색됩니다.)

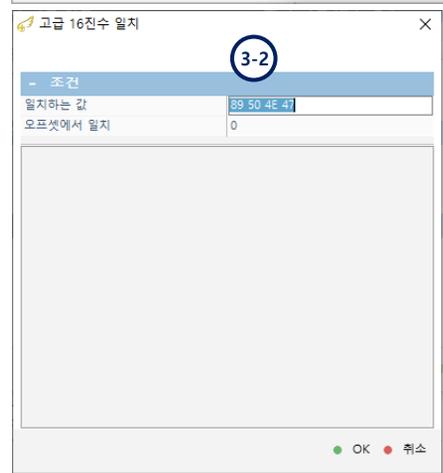
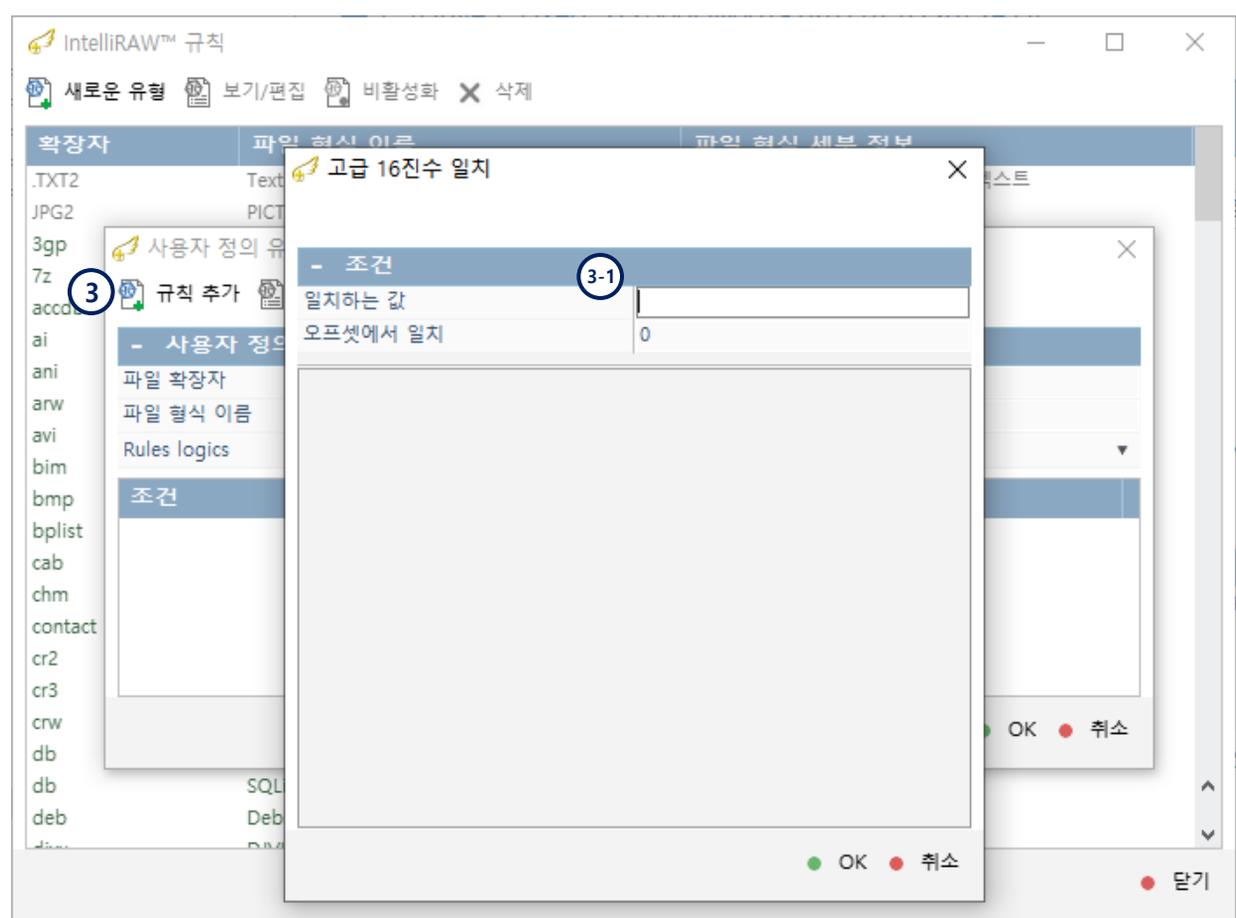
기타 기능

기능

- 확장자 복구(RAW 파일 생성)

복구천사 Ver9.4부터는 .확장자(RAW) 파일 편집 도구가 추가 되었습니다.

- 3. 규칙추가 - 고급 16진수 조건 항목에서 일치하는 값을 16진수로 입력합니다.
 - 정의할 규칙 유형(바이너리 데이터에 대한 규칙)및 오프셋의 위치를 지정합니다. 예) 확장자가 JPEG 인 사진파일의 경우 시작되는 16진수 바이너리 값은 89 50 4E 47 이며, 시작 되는 위치(오프셋)은 0 이 됩니다.



Rules logics 기본적으로 "OR" 로직으로 선택합니다. 2개이상의 조건을 입력하는 경우는 "AND" 로직 선택이 가능하며, 파일이 정확성이 올라갑니다.

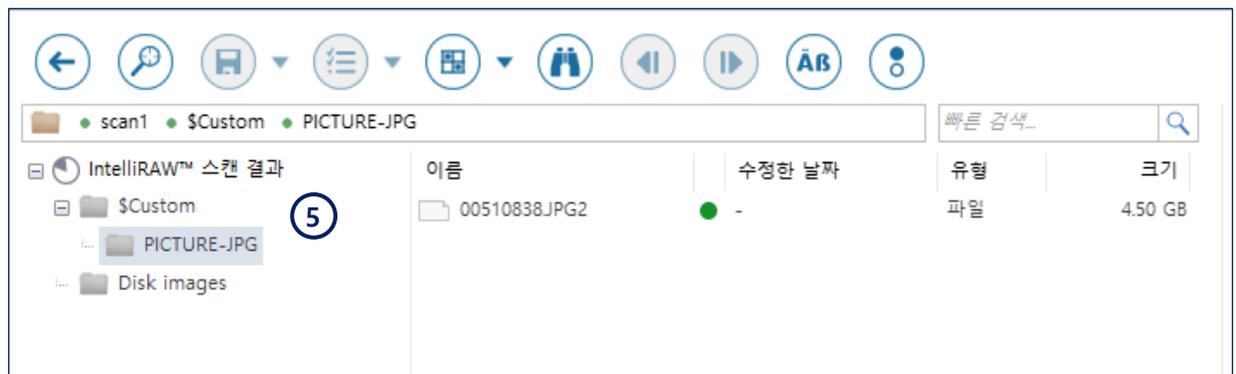
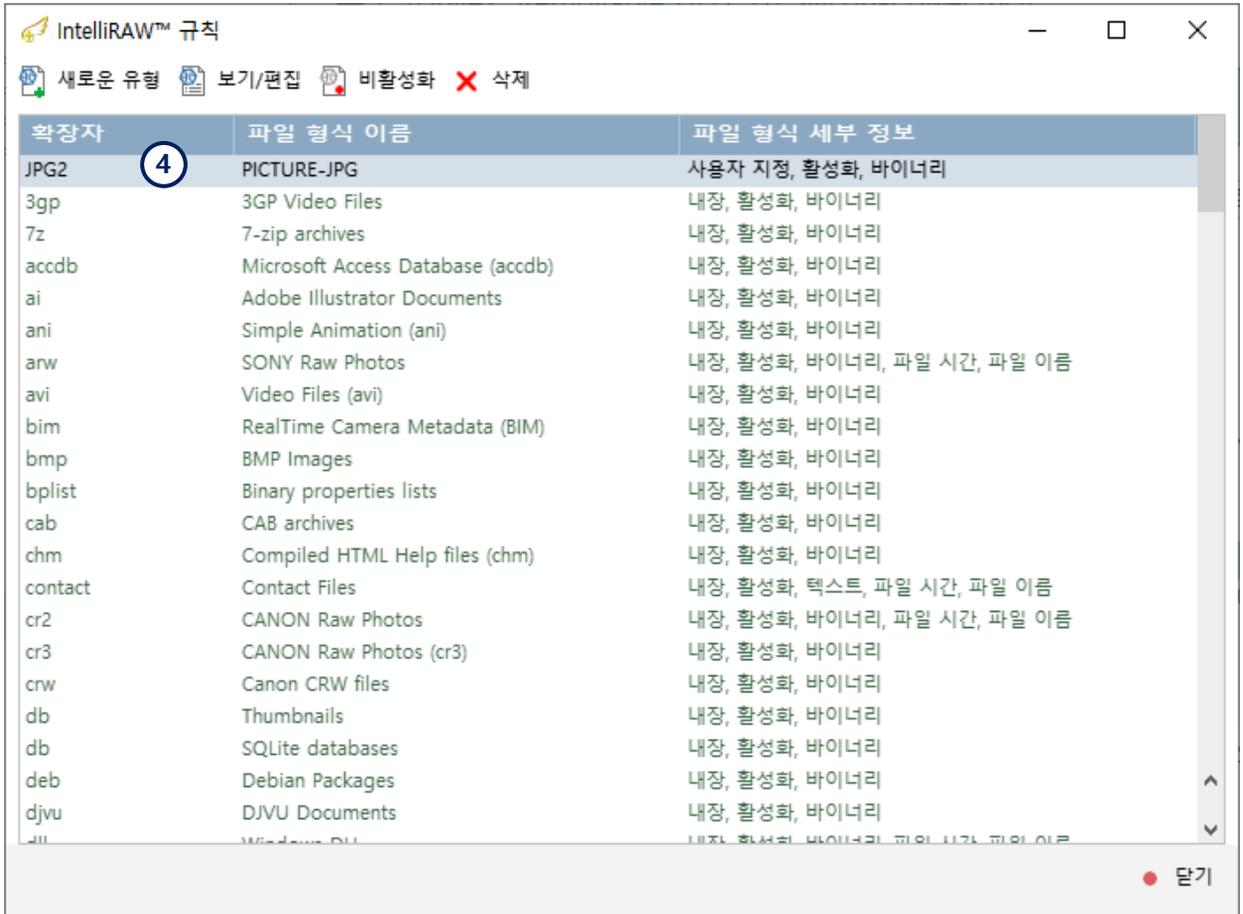
기타 기능

기능

- 확장자 복구(RAW 파일 생성)

복구천사 Ver9.4부터는 확장자(RAW) 파일 편집 도구가 추가 되었습니다.

4. 추가된 규칙이 확인되면 스캔작업을 진행합니다..
5. 정밀 스캔 완료 후 IntelliRAW 스캔결과에 검색된 파일이 확인됩니다.



기타 기능

기능

- 확장자 복구(RAW 파일 생성)

복구천사 Ver9.4부터는 .확장자(RAW) 파일 편집 도구가 추가 되었습니다.

→ 텍스트 파일에 대한 규칙

텍스트내용으로 검색을 진행하여 확장자 단위로 복구하는 방법입니다.

예) 확장자 체크.TXT 파일 내용에 있는 "RAW" 파일을 검색 합니다.

사용자 정의 유형

규칙 추가 보기/편집 삭제

파일 확장자	.TXT2
파일 형식 이름	Text Files-2
텍스트 형식	ASCII 또는 UTF-8 유니코드 (8비트)
Rules logics	"AND" 로직: 아래의 모든 규칙이 일치

조건	일치하는 값
파일 유형 검색 규칙을 하나 이상 지정하십시오.	

OK 취소

확장자
RAW

텍스트 포함

조건	일치하는 값
일치하는 값	RAW
텍스트의 대소문자를 구분합니다.	Yes

OK 취소

확인

이 식별 규칙으로 유형을 정의하시겠습니까?
이 규칙은 너무 포괄적이어서, 많은 양의 오탐지가 발생할 수 있습니다.

예 아니오

💡 텍스트 형식 정의 유형 확인이 필요합니다.

- ASCII 또는 UTF-8 유니코드 (8비트)
- UTF-16 유니코드 (16비트)

기타 기능

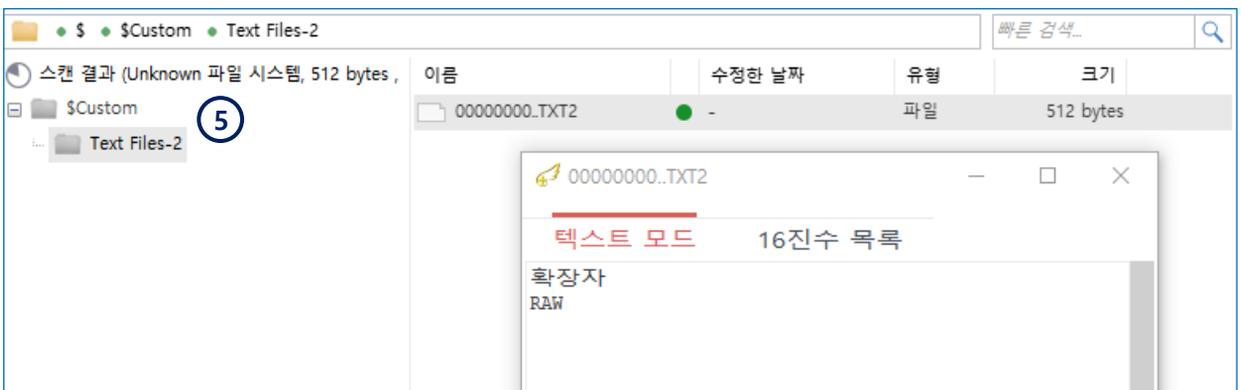
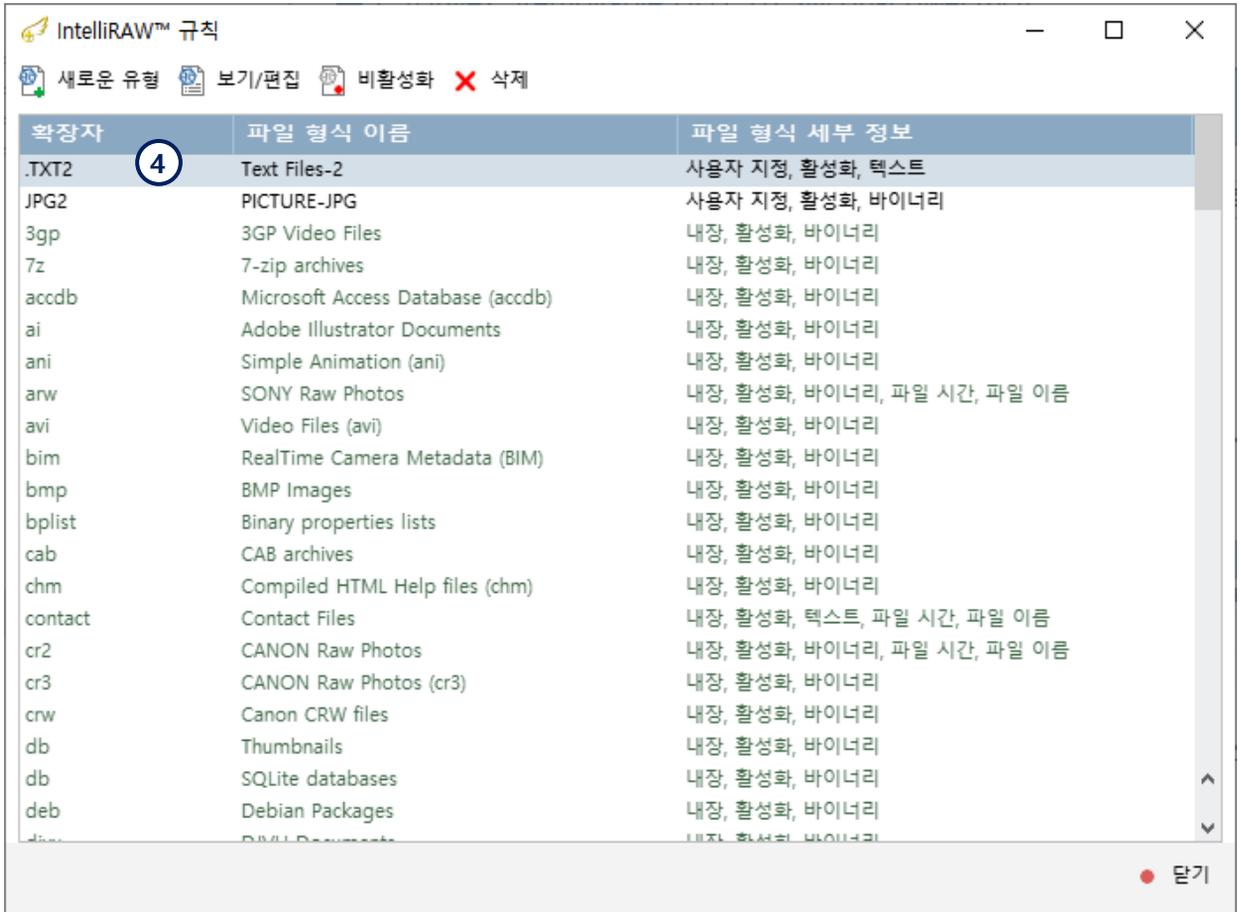
기능

- 확장자 복구(RAW 파일 생성)

복구천사 Ver9.4부터는 .확장자(RAW) 파일 편집 도구가 추가 되었습니다.

추가된 규칙이 확인되면 스캔작업을 진행합니다..

정밀 스캔 완료 후 IntelliRAW 스캔결과에 검색된 파일이 확인됩니다.



Advanced(전문가)모드

기능

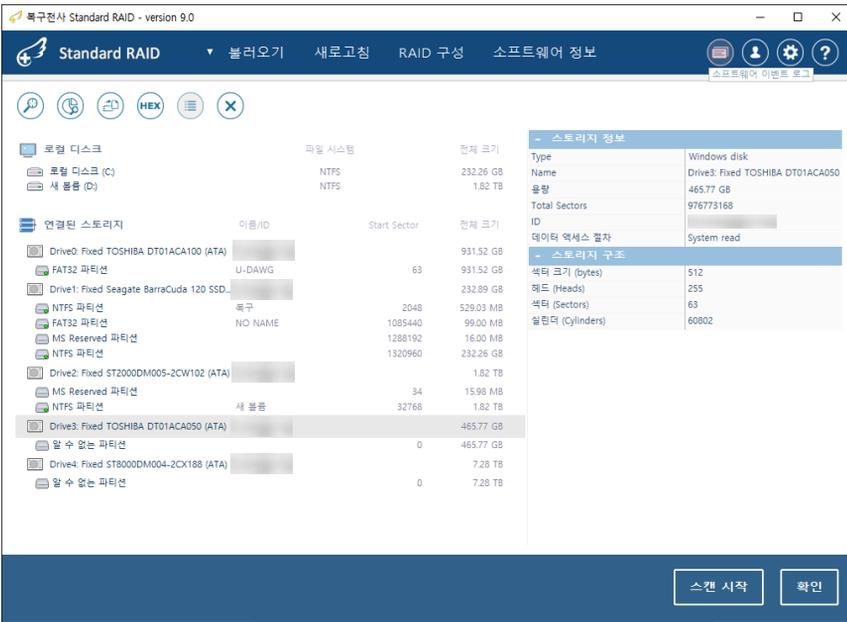
- 소프트웨어 이벤트 로그 -

복구천사 Standard Raid 8.0 버전부터 사용 가능한 기능입니다.



복구천사 소프트웨어 실행 후 발생하는 세부 내용이 이벤트 로그에 기록이 됩니다.

예) 소프트웨어가 실행 된 후 USB메모리가 추가로 연결되면, IO: Local DISK 읽기정보가 로그에 저장됩니다.



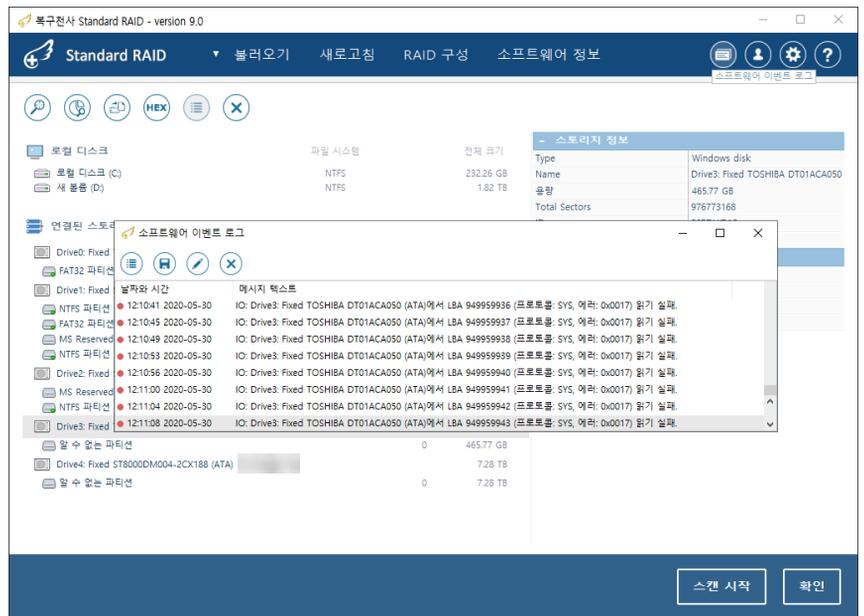
「소프트웨어 이벤트 로그」

화면이 표시되면 설정을 확인합니다.



이벤트 로그 내용

- ◆ 충돌 보고서
- ◆ 동 창에 로그 제어 (세부 사항, 파일에 저장, 구성, 지우기)
- ◆ 로그 디스크 감지 이벤트 (액세스, 읽기 등)
- ◆ IO 오류 기록 (결함)
- ◆ 일부 vfs 이벤트 로그
- ◆ 경고 / 오류의 감박임 알림.



Advanced(전문가)모드

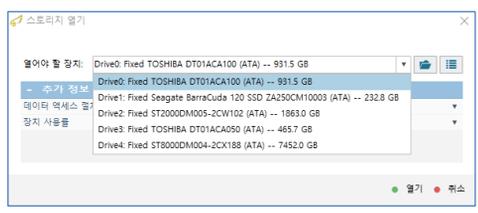
기능
- ATA-direct 디스크 열기 -

복구천사 Standard Raid 8.0 버전부터 사용 가능한 기능입니다.

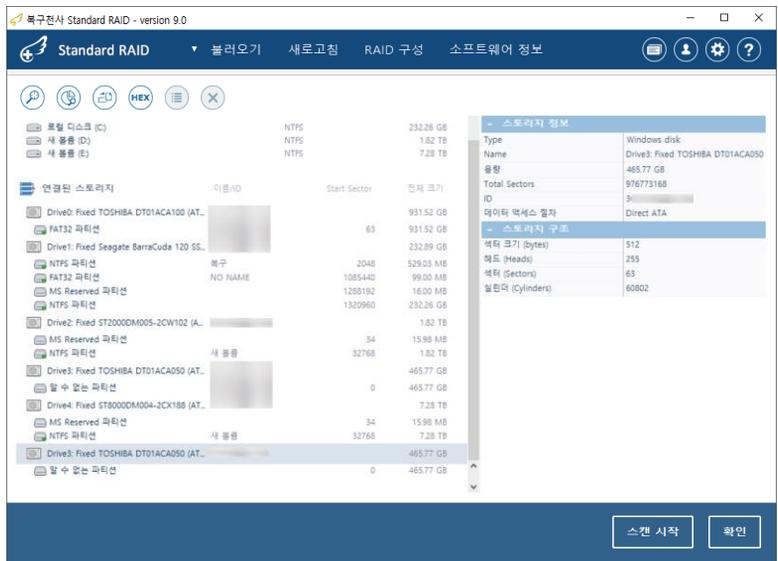
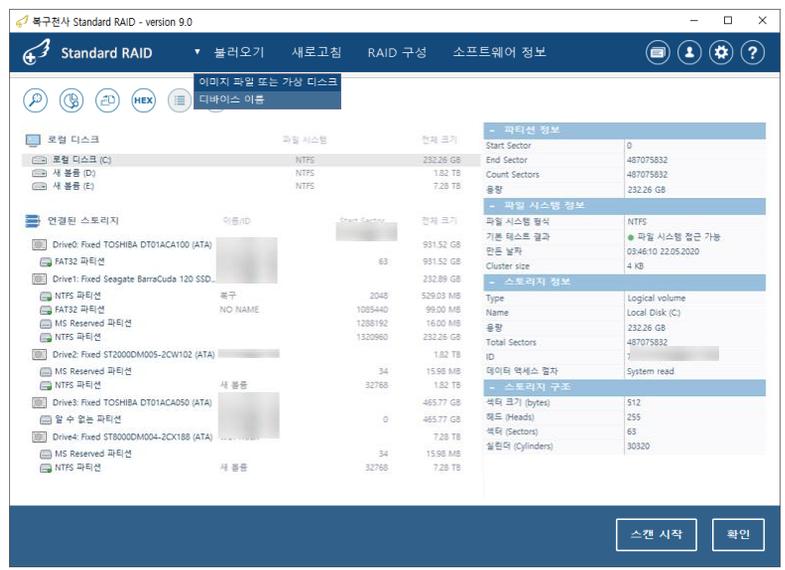
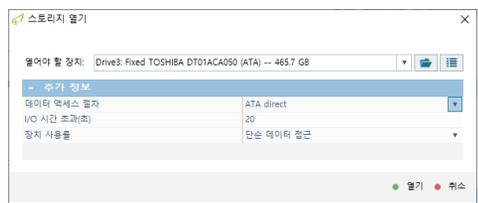
ATA-direct 디스크로 열기

물리적인 손상이 있는 상태에서 이미지 취득 없이 정밀스캔을 강제로 진행해야 한다면, ATA-direct 디스크 열기를 이용해서 디스크를 다시 열고 스캔하는 것이 도움이 될 수 있습니다. 하지만, 물리 장애 정도에 따라서 디스크에 추가 손상이 있을 수 있으므로 주의가 필요합니다.

1 블러오기에서 「디바이스 이름」을 선택 후 열어야 할 장치를 선택합니다.



데이터 액세스 절차 및 장치 사용에 대한 옵션을 선택합니다.(ATA direct, 단순 데이터 접근 선택)



2 「연결된 스토리지」 하단에 Drive3가 추가 생성되면, 정밀스캔 작업을 진행합니다.



Advanced(전문가)모드

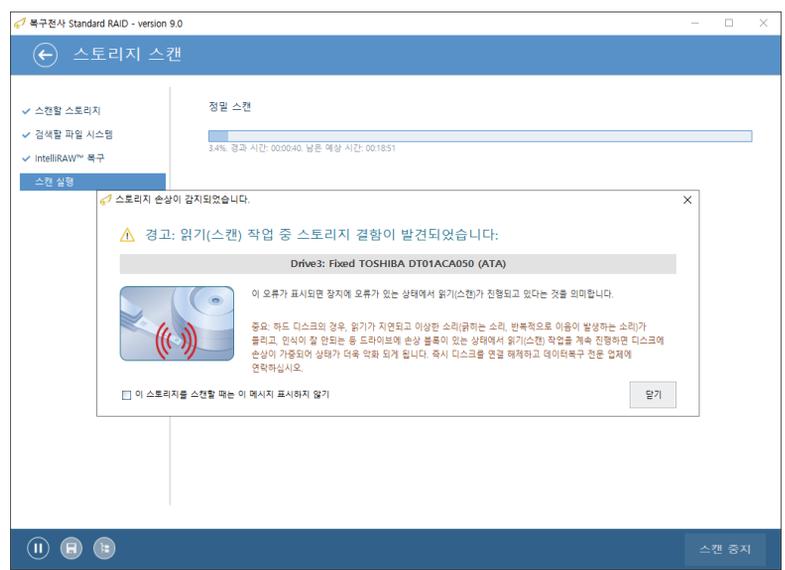
기능
- ATA-direct 디스크 열기 -

복구천사 Standard Raid 8.0 버전부터 사용 가능한 기능입니다.

3 스캔 중 읽기 오류가 감지되면 팝업 알림이 표시됩니다.

디스크 결함이 확인되면, 추가 손상을 방지하기 위해 작업관리자에서 열려 있는 프로그램을 강제 종료 후 데이터복구 전문 업체에 연락하는 것을 권장합니다.

※ 계속 진행할 경우 디스크 손상이 가중되어 상태가 악화될 수 있으며, 무시하고 스캔을 원하는 경우 계속 스캔을 진행합니다.



ATA/SCSI 모드로 동작할 경우 추가된 디스크의 컨텍스트 메뉴에 '저장 장치 중지' 옵션이 추가 되고, ATA-direct 상태에서 스캔 중 물리 장애가 감지된 경우 스캔 중지를 클릭했을 때 시스템이 동기 호출(Synchronous Call)로 부터 복구하는 것이 일반 모드 보다 빠르게 진행됩니다.

※ 사용자 환경에 따라 차이가 있으나, 테스트 된 CASE1 에서는 일반 스캔 중 스캔 중지를 한 후 동기 호출로부터 복구하는 것이 5분 가량 소요되었으나, ATA-direct 디스크를 열기 한 후 동기 호출로 부터 복구하는 시간은 30초 정도로 확인되었습니다.

Advanced(모드) 프로그램 실행

기능
- 소프트웨어 강제 종료 -

복구천사 소프트웨어는 원본 디스크에 물리적인 손상이 있는 경우 장치관리자의 프로시저를 이용하여 복구 작업을 강제적으로 종료할 수 있습니다.

물리적인 손상이 심한 경우 강제적으로 작업을 종료하는 방법



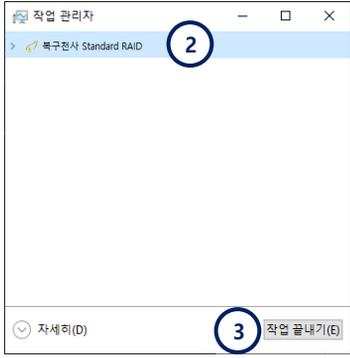
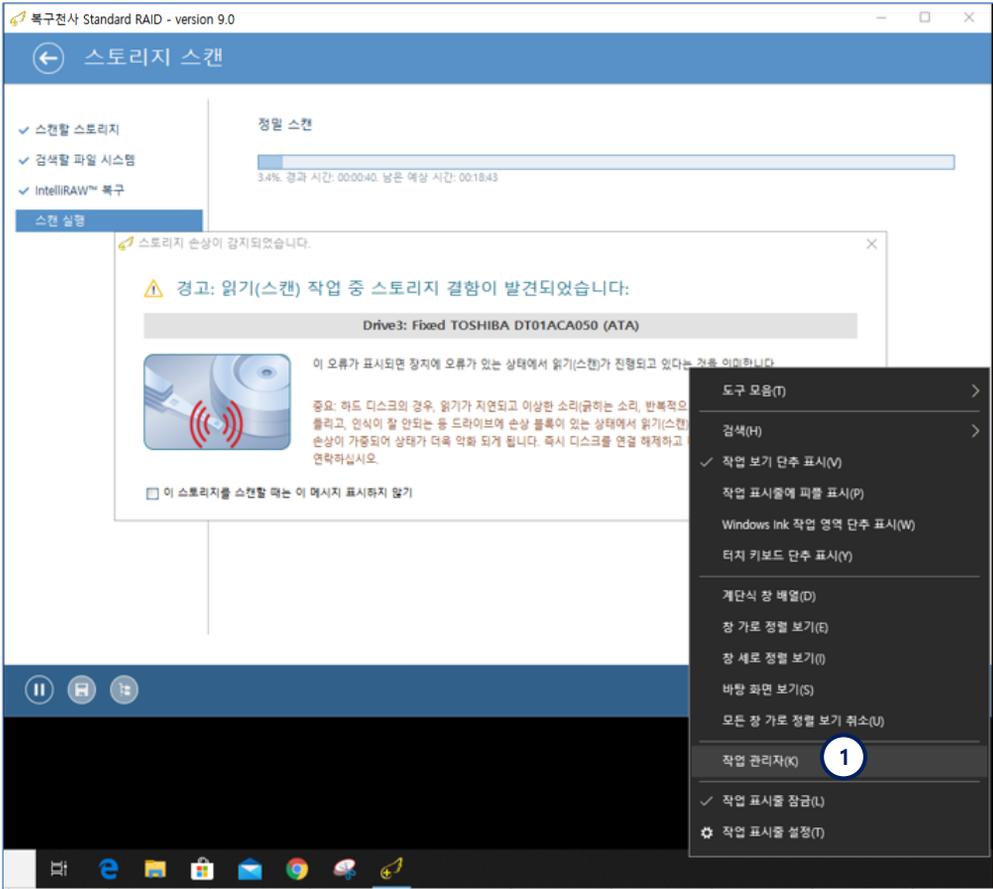
원본 디스크에 Bad Sector와 같은 물리적인 손상이 심한 경우는 추가 적인 손상을 방지하기 위해 작업관리자에서 열려 있는 프로그램을 강제 종료하고, 전원을 끄고 해당 디스크를 제거한 후 데이터복구 전문 업체에 연락하는 것을 권장합니다.

정밀 스캔 작업 or 이미징(복제)작업 중 원본 디스크에 오류가 감지되는 경우 팝업으로 알림을 표시됩니다.

- ※ 오류 창이 표시되면, 즉시 디스크 「스캔」(읽기)을 중단하는 것이 좋습니다.
- ※ 오류 창이 표시된 상태에서 계속 스캔 작업을 희망하는 경우 「ATA-direct 디스크를 열기」를 실행한 후 스캔하는 것이 좋습니다.

[강제 종료 작업 순서]

1. 윈도우 화면에서 작업 관리자의 프로세스를 호출합니다.
2. 복구천사 STANDARD RAID의 작업 끝내기를 클릭하여 종료 합니다.



가상 RAID기능

RAID 볼륨

RAID 구성에 사용된 미디어 관리자 기능

복구천사 Ver 10.x부터는 「미디어 관리자」 기능이 추가되었습니다



- RAID에 사용된 하드디스크가 연결되면 연결된 미디어에 RAID구성장치명이 표시됩니다.
- 암호화 폴더에 대한 복구 작업을 수행하기 위해서는 복구천사 Professional 버전이 필요합니다.



RAID구성된 볼륨 액세스



암호화 폴더가 표시된 경우는 Professional 버전에서 지원됩니다.

가상 RAID기능

RAID 볼륨

The screenshot shows the Standard RAID interface with a list of connected storage devices. A pop-up window titled '연결된 미디어의 상세 정보' (Detailed information of connected media) is open, showing details for 'SW_Server' and its RAID 5 configuration. Another pop-up window titled '미디어 저장 장치 정보' (Media storage device information) is also open, showing the RAID status as 'Error' and a message: 'RAID를 구축하기 위한 구성 요소가 충분하지 않습니다.' (Configuration elements for RAID are not sufficient).

RAID 구성에 사용된 디스크가 부족하게 연결되었거나, 정상적으로 인식이 되지 않을 경우는 오류 상태를 확인할 수 있습니다.

This screenshot shows the file explorer view of the RAID volume. The interface displays a file system with folders like '@_...', '@iSCSI', '@sharesnap', '@syno', 'READ ME', '[root]', and 'fset-9'. A table on the right lists the storage components and their status. At the bottom, there are buttons for '스캔 시작' (Start Scan) and '확인' (Confirm).

이름	수정된 날짜	유형
@_...		파일 폴더
@iSCSI		파일 폴더
@sharesnap		파일 폴더
@syno		파일 폴더
READ ME		파일 폴더
[root]		파일 폴더
fset-9		파일 폴더



연결된 스토리지 하단에서도 RAID 볼륨에 대한 확인이 가능합니다.

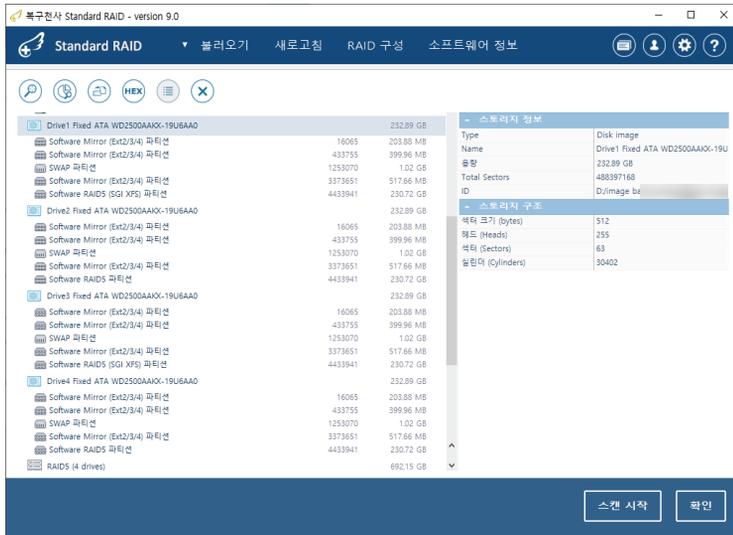
가상 RAID기능

RAID가 구성된 스토리지 데이터 복구 작업을 수행하기 위해서는 먼저 가상 RAID 볼륨을 작성해야 합니다. 일반적인 증상의 경우는 복구천사 소프트웨어에서 가상 RAID를 자동 구성합니다.

자동으로 가상 RAID구성

작업용 컴퓨터에 RAID 구성에 사용되었던 디스크가 연결된 상태에서 복구 천사 Standard RAID를 시작하면 소프트웨어가 자동으로 RAID 파라미터를 참조하여 가상 RAID 볼륨을 작성합니다. 자동으로 생성된 RAID 볼륨에 대해서는 다른 미디어와 같이 복구작업을 할 수 있습니다. 소프트웨어가 파라미터를 참조 할 수 없는 경우 자동으로 가상 RAID가 작성되지 않으므로 수동으로 가상 RAID를 구성해야 합니다.

P.30 「수동으로 가상RAID구성」



복구천사 소프트웨어 실행으로 RAID 자동구성

복구천사 Standard RAID를 시작하면 시작 화면의 「연결된 스토리지」 아래에 정상적으로 인식된 모든 디스크의 정보 확인이 가능합니다.

블러우기

이미지 파일 또는 가상 디스크 디바이스 이름

백업된 이미지파일이 있는 경우는 해당 파일을 블러우기 후 복구 작업을 할 수 있습니다 .

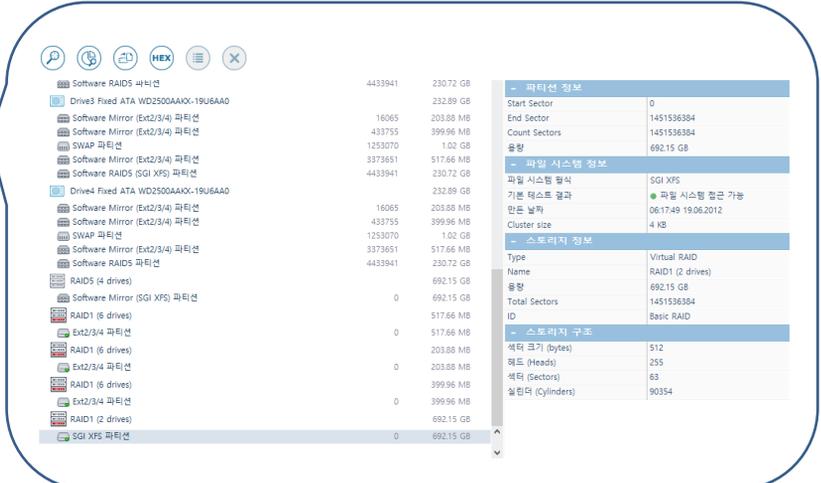
P.37 「이미지(복제)하기」

RAID 자동 구성

복구천사 Standard RAID를 시작하면 시작 화면의 「연결된 스토리지」 아래에 자동으로 생성된 가상 RAID 볼륨이 표시됩니다.



생성된 볼륨의 파티션 열기를 선택 후 데이터를 확인합니다.



위의 화면의 경우 「Ext2/3/4 파티션」에서도 가상 RAID가 작성되어 있습니다만, 데이터 파티션이 아니고 해당 장비의 설정 값이 저장되는 파티션이기 때문에 복구 작업에는 사용하지 않습니다. 데이터 파티션에 사용되는 파일 시스템은 제조업체와 모델에 따라 다릅니다.

가상 RAID기능

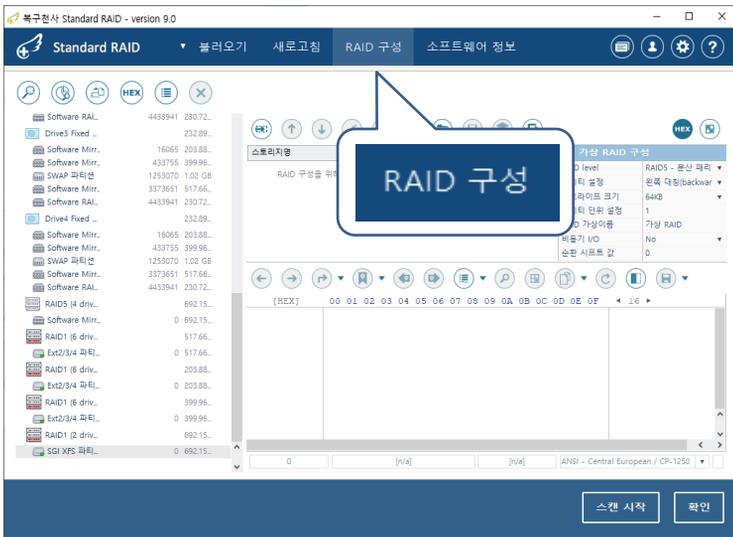
자동으로 가상 RAID구성

최적화된 RAID 파라미터를 로드 하여 가상 RAID를 자동으로 구성합니다

최적화된 RAID 파라미터를 로드 하여 가상 RAID를 구성할 수 있습니다.

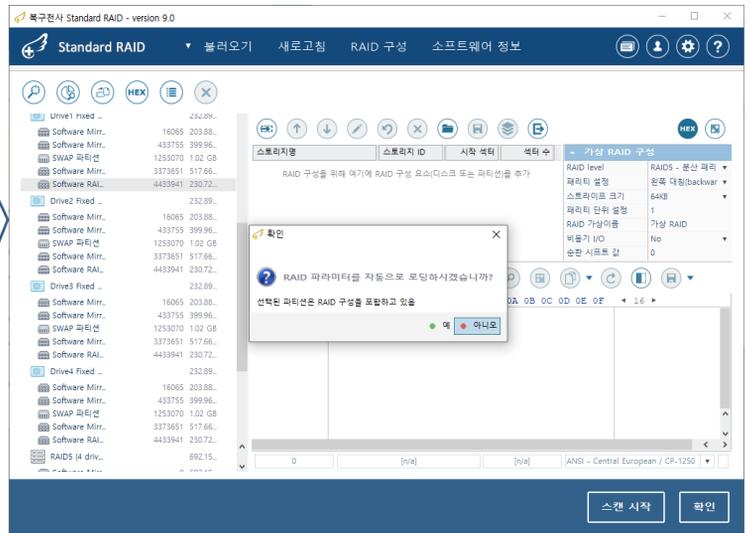
사용자가 직접 세부 설정을 입력하는 수동 가상 RAID 구성은 RAID 구성 메뉴를 이용 합니다.

일반적으로 복구 천사가 실행되는 시작 단계에서 가상 RAID 볼륨이 자동으로 생성되기 때문에 다음 작업이 필요하지 않지만, RAID10과같이 자동으로 생성된 가상 RAID를 사용하면서, 추가로 RAID 볼륨을 만들 필요가 있는 경우에는 필요한 작업입니다.



1 복구 천사를 실행하고 메인 메뉴에 있는 「RAID 구성」을 클릭합니다.

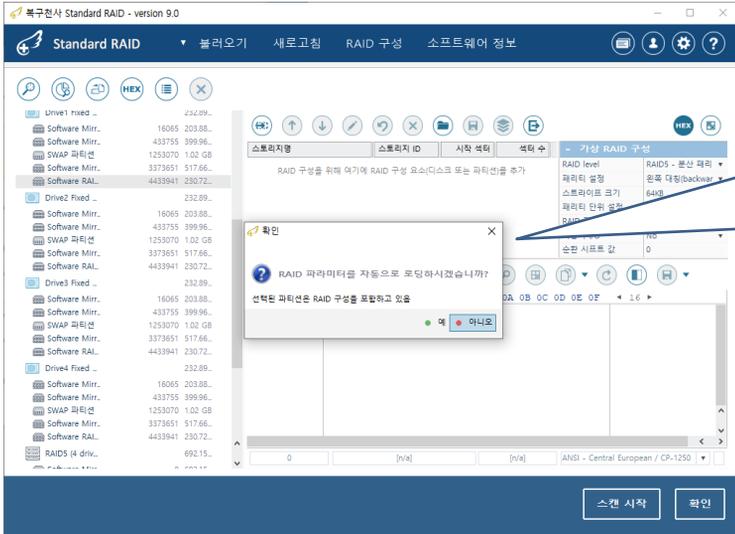
2 화면 왼쪽의 「연결된 스토리지」 아래 표시된 RAID 구성 디스크 중 데이터 파티션을 두 번 클릭합니다.



💡 디스크에서 가장 크게 설정되어 있는 파티션을 클릭해주세요.

가상 RAID기능

자동으로 가상 RAID구성



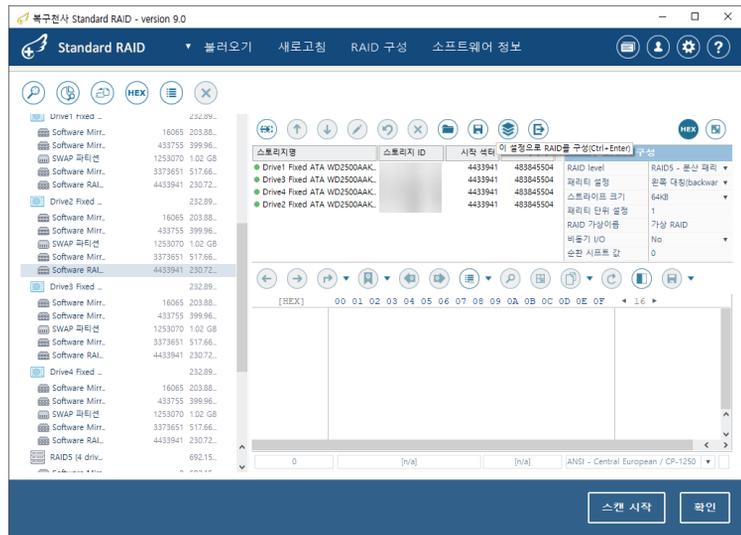
3 RAID 파라미터를 자동으로 로딩하시겠습니까?
라는 메시지가 나타나면, 「예」을 클릭합니다.



4 파라미터가 자동으로 설정되어 있으므로,
「이 설정으로 RAID를 구성」을 클릭합니다.



💡 RAID 5 또는 RAID 6의 경우 RAID 구성 디스크 중 1개 (RAID 5의 경우) 또는 2개 (RAID 6의 경우)가 고장이 나서 복구 작업에 사용할 수 없는 경우에도 자동으로 파라미터를 읽을 수 있으므로 이 단계에서 가상 디스크 대체를 설정하여 올바른 디스크 순서로 설정합니다.



RAID1 (6 drives)	517.66 MB
Ext2/3/4 파티션	0
RAID1 (6 drives)	203.88 MB
Ext2/3/4 파티션	0
RAID1 (6 drives)	399.96 MB
Ext2/3/4 파티션	0
RAID1 (2 drives)	692.15 GB
SGI XFS 파티션	0
가상 RAID	692.15 GB
Software Mirror (SGI XFS) 파티션	0

5 시작 화면의 「연결된 스토리지」아래에 새로 만든 가상 RAID가 추가됩니다.

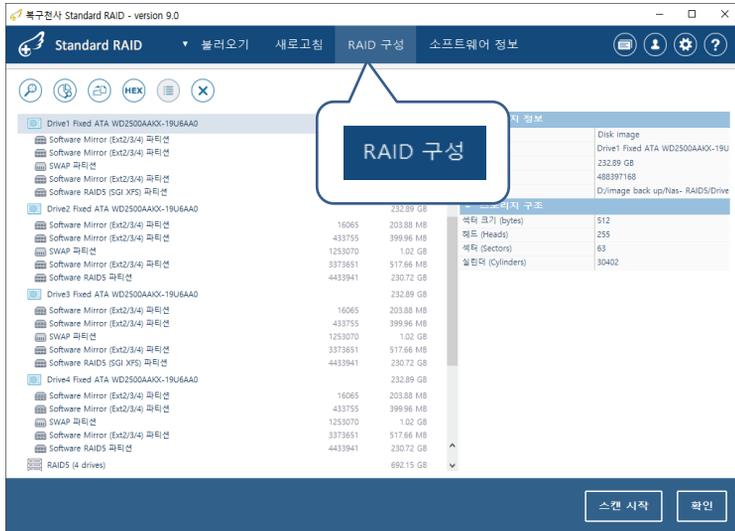
가상 RAID기능

RAID 파라미터의 손상 등에 의해 가상 RAID가 자동으로 구축되지 않은 경우 RAID 파라미터를 수동으로 설정하여 가상 RAID를 구축 해야 합니다.

수동으로 가상 RAID구성

- 수동으로 RAID 파라미터를 설정하려면 올바른 구성 정보를 사전에 확인 하는 것이 중요합니다.
 - 설정 정보의 항목은 RAID 구성 레벨에 따라 다릅니다. **「RAID 0, 1, 5, 6, 10 등」**
 - 어떠한 정보가 필요한지는 **「RAID 구성」** 화면의 **「가상 RAID 구성」** 에서 각 RAID 레벨마다 확인할 수 있습니다.
 - 가장 항목 수가 많은 것은 RAID 6의 전용 설정 항목입니다.
- 재해 상황에 관한 정보도 작업에 도움을 줄 수 있으므로 가능한 한 확인 해야 합니다.
- 수동으로 RAID 구성 전에 최소한 확인해야 할 정보는 다음과 같습니다.
 - 사용하던 RAID 구성 (RAID 0, RAID 1, RAID 3, RAID 5, RAID 6, RAID 10, JBOD 등)
 - 암호화 사용 유무 (모델에 암호화 기능이 지원 되고 이를 사용한 경우 등)
 - 장애 발생 상황 (정전 후 시작하지 않는, EM 모드에 액세스 할 수 없는 경우 등)
 - 디스크 장애 발생 순서 (처음 장애 발생된 Disk 번호와 그 다음에 장애 발생된 디스크의 번호 등)

		RAID 구성 레벨					
		JBOD	RAID0	RAID 1	RAID 5	RAID6	RAID10
비밀번호 확인	디스크 순서	○	○	-	○	○	○
	스트라이프 크기	-	○	-	○	○	○
	패리티 알고리즘 설정	-	-	-	○	○	-
	패리티 단위설정	-	-	-	○	○	-
	순환 시프트 값	-	-	-	○	○	-
	리드 솔로몬 부호 용 인덱스 유형	-	-	-	-	○	-
	P 와 Q의 순서	-	-	-	-	○	-
	드라이버 넘버링	-	-	-	-	○	-
	GF 열티 프로그램 유형	-	-	-	-	○	-



1 복구 천사를 고급 모드로 부팅하고 화면 상단의 메인 메뉴에 있는 **「RAID구성」** 을 클릭합니다.

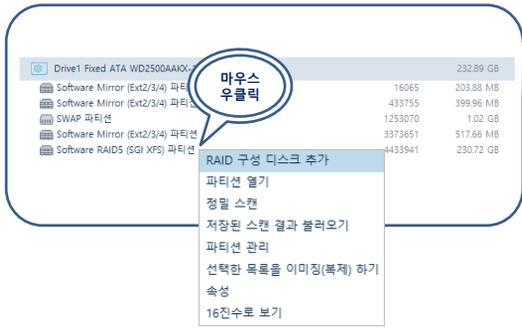
작업 컴퓨터에 연결한 RAID 구성 디스크가 **「연결된 스토리지」** 아래에 표시되어 있는지 확인한 후 작업을 해주십시오.

자동으로 구성된 RAID볼륨에 이상이 있거나, Rebuild 작업으로 인한 데이터에 문제가 발생된 경우는 수동으로 RAID설정을 수정하면서 가상 드라이브 생성이 가능합니다.

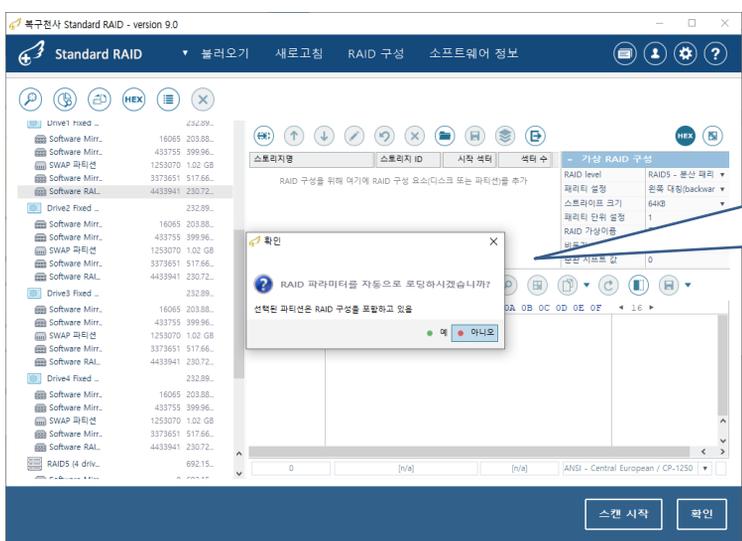
가상 RAID기능

수동으로 가상 RAID구성

② 화면 왼쪽의 「**연결된 스토리지**」 아래에 표시되는 RAID 구성 디스크 중에서 데이터 파티션을 더블 클릭하거나, 마우스 우 클릭 후 컨텍스트 메뉴의 「**RAID 구성 디스크 추가**」에서도 추가할 수 있습니다.



③ RAID 파라미터를 자동으로 로드 할지 묻는 묻는 메시지가 표시되면 「**아니오**」를 클릭하세요.



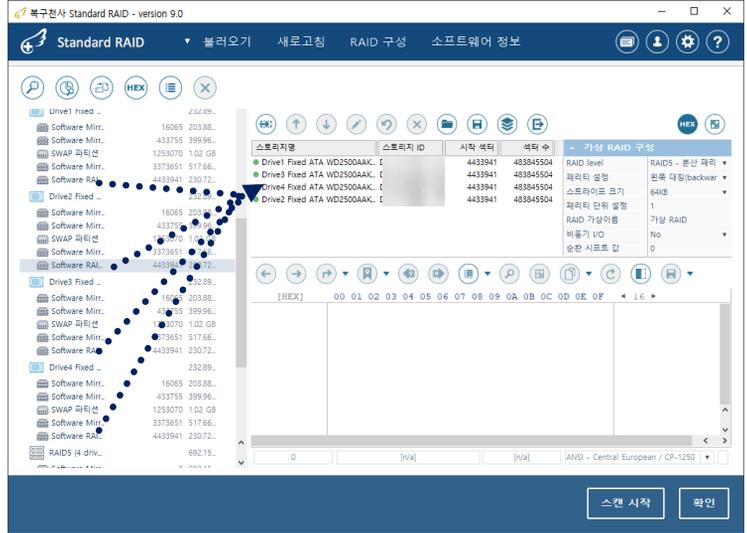
- ① 메시지가 표시되지 않는 경우도 있습니다.
- ① 「예」를 선택하고 "필요한 RAID 구성 요소가 누락"라는 메시지가 나타난다면 다시 디스크를 추가하고 다시 「아니오」를 선택하십시오.

💡 데이터 파티션 대신 드라이브를 선택하고 마우스 오른쪽 클릭 메뉴의 「**RAID 구성 디스크 추가**」로 추가하면 위의 확인 메시지가 표시되지 않습니다.

가상 RAID기능

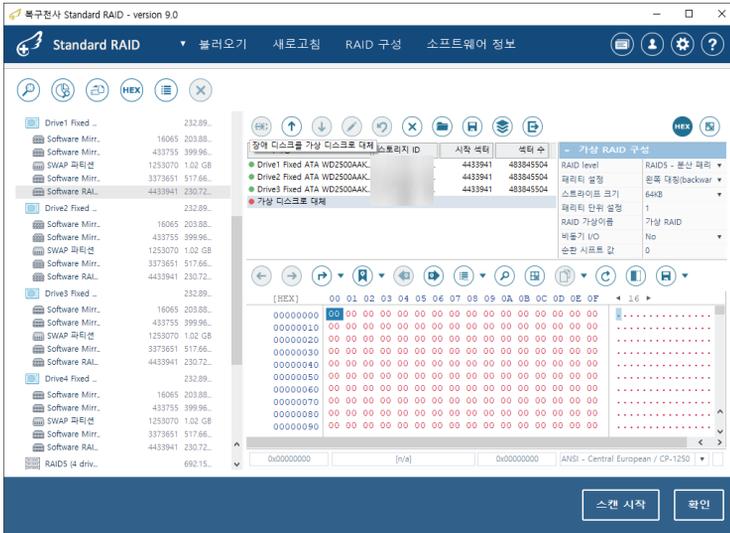
수동으로 가상 RAID구성

4 선택한 디스크는 화면 오른쪽으로 이동됩니다. 동일한 작업을 진행하여 모든 RAID구성에 사용된 디스크를 선택합니다.



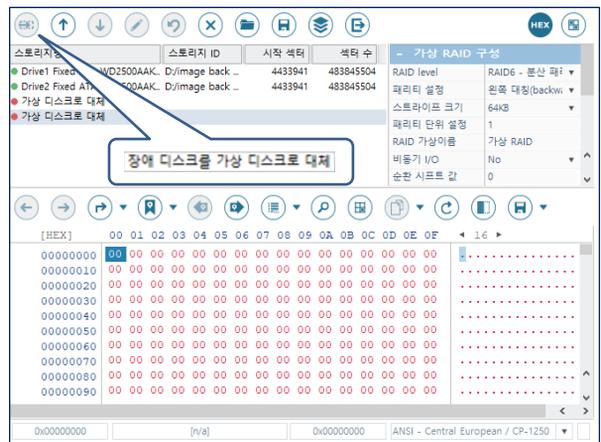
5 「장애 디스크를 가상 디스크로 대체」를 클릭하여 가상 디스크를 추가합니다.

⚠ 오류 디스크가 없는 경우는 이 작업을 하실 필요가 없습니다.



사례에서는 RAID6로 구성된 HDD 4개 중 디스크 1개 혹은 2개가 오류가 있는 경우를 설명하고 있기 때문에 가상 디스크를 추가하고 있습니다.

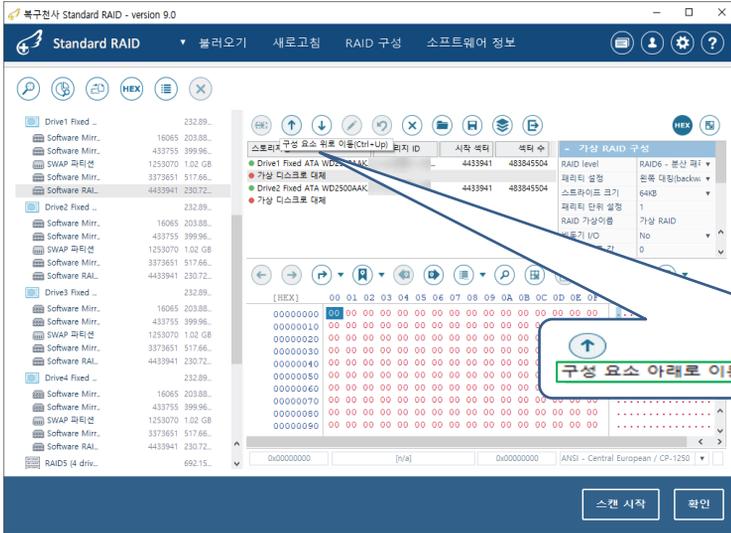
RAID6 에서 2개 디스크에 오류가 있는 경우, 가상 디스크 2개까지 지원됩니다.



가상 RAID기능

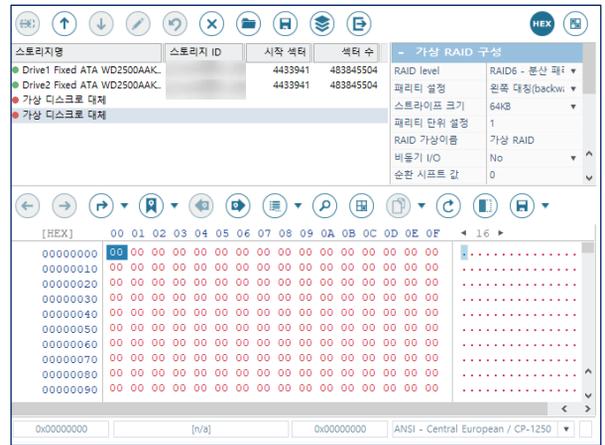
수동으로 가상 RAID구성

⑥ 추가된 디스크의 순서를 올바르게 설정합니다. 이동할 디스크를 선택하고 도구 모음에서 ↓ ↑ 버튼으로 위치를 이동시켜 올바른 순서대로 정렬하세요.



💡 NAS 등의 케이스에서 RAID 구성 디스크를 분리할 때, HDD의 순서 및 S / N을 기재해 두면 복구천사에서 어떤 디스크가 몇 번 디스크인지 판단하기 쉽습니다.

💡 RAID 구성 디스크는 16진수 뷰어에서 디스크 번호가 표시되는 경우도 있습니다.



⑦ 가상 RAID 구성 항목에서 RAID 파라미터를 설정합니다.

⚠️ RAID 파라미터는 RAID의 종류와 제조사에 따라 다릅니다. RAID 파라미터를 정확하게 모르는 경우는 설정을 변경해 가면서 확인하는 방법 밖에 없습니다.

- 가상 RAID 구성	
RAID level	RAID6 - 분산 패리티 스트라이프 및 Reed-Solomon 코드
패리티 설정	왼쪽 대칭(backward dynamic)
스트라이프 크기	512KB
패리티 단위 설정	1
RAID 가상이름	TS-RVH19E6.10
비동기 I/O	가능한 경우
순환 시프트 값	1
- RAID6 낮춰서/적용하여 복구	
Reed-Solomon 코드 인덱스 형식	생성기 사용(g[i])
P와 Q 순서	P가 먼저, Q가 다음
Reed-Solomon 코드 드라이브 넘버링	다음 P와 Q 스트라이프까지
GF 멀티 프로그램 유형	표준



RAID 파라미터에 대한 분석방법 및 RAID 구성정보는 별도로 제공하지 않습니다.

가상 RAID기능

수동으로 가상 RAID구성

8 RAID 파라미터 설정을 변경한 후 「이 설정으로 RAID를 구성」을 클릭

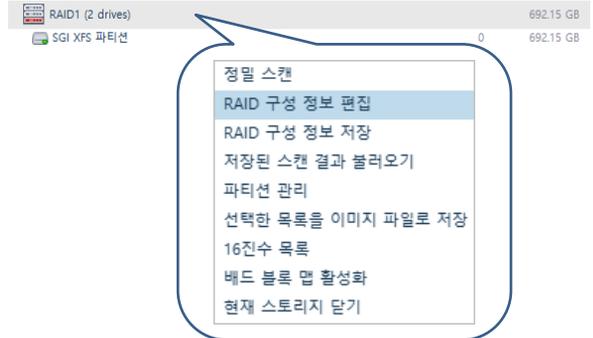
하면 가상RAID가 생성됩니다.
생성된 가상 RAID 볼륨은 「연결된 스토리지」 아래에 새로 추가됩니다.



9 가상 RAID 구성이 맞으면 생성된 가상 RAID 볼륨에 파일 시스템 형식이 제대로 표시되고 그 볼륨을 열면 폴더 구조 및 폴더 수, 파일 이름이 제대로 표시됩니다.



파일 시스템을 알 수 없거나 폴더나 파일이 제대로 표시되지 않은 경우 (폴더가 빈 상태로 확인되고, 용량이 다르게 표시되는 등) 는 가상 RAID 구성이 잘못되었을 가능성이 높습니다. 이 때는 RAID 파라미터 설정을 다시 해야 합니다.



RAID 구성이 맞게 구성된 경우 폴더 확인이 가능하게 됩니다.

작성된 RAID 볼륨의 RAID 구성을 변경하려면 생성한 RAID 볼륨을 마우스 오른쪽 클릭하고 컨텍스트 메뉴에서 「RAID 구성 정보 편집」을 선택하여 RAID 설정 화면으로 이동 합니다.

가상 RAID기능

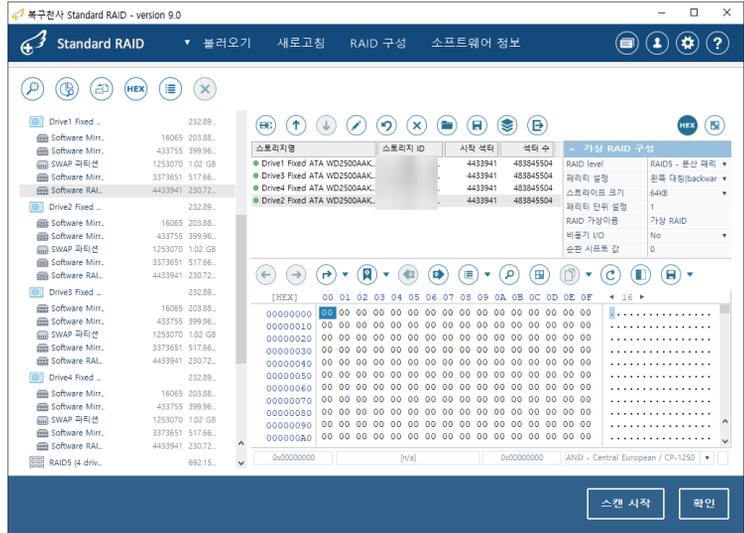
수동으로 가상 RAID구성

10 작성된 RAID 볼륨의 RAID 구성 정보가 표시 되면 변경하고자 하는 항목의 파라미터를 변경합니다.

💡 우선적으로 변경해야 하는 파라미터는 디스크의 순서입니다.

디스크의 순서가 정확한 경우 「패리티 설정」값과 「스트라이프 크기」 설정을 변경하여 적용합니다.

⚠ RAID 파라미터의 변경은 한 번 당 하나씩 하는 것이 좋습니다.
여러 매개 변수를 한 번에 변경하면 변경 값을 판단하기 어렵습니다.



11 파라미터를 변경한 후 「이 설정으로 RAID를 구성」을 클릭하여 가상 RAID를 생성합니다.

12 가상 RAID 구성 설정이 정확하게 될 때까지 이 단계의 작업을 몇 차례 반복해야 할 수도 있습니다. 정확하게 가상 RAID가 구축되면 일반 HDD 나 메모리 등과 마찬가지로 데이터의 확인 및 검색 등의 작업이 가능하게 됩니다.

- ➡ P.15 「데이터 검색」
- ➡ P.19 「데이터 확인 및 저장」

가상 RAID기능

대체 디스크 기능은 RAID 구성 디스크에 물리적 장애가 발생하는 등 복구 작업에 사용할 수 없는 경우 장애 디스크를 가상 디스크로 대체해서 가상 RAID를 구축하는 기능입니다.

가상디스크 기능

RAID를 구성하는 디스크들 중에서 물리 장애가 발생한 디스크가 있는 경우, 해당 디스크는 빼고 나머지 정상 디스크들만을 가지고 복구 작업을 진행할 수 있습니다. 장애 디스크를 가상 디스크로 대체 기능을 사용하면, 장애가 발생한 디스크가 가상 디스크로 대체되어 가상 디스크와 정상 디스크들의 조합으로 복구를 진행하게 됩니다.

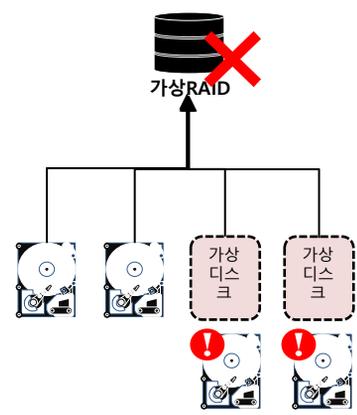
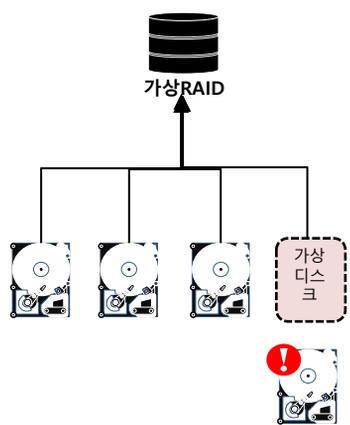
대체 디스크 기능은 RAID5와 RAID6의 경우에만 사용할 수 있습니다. 각각의 경우 대체 디스크 기능이 처리할 수 있는 장애 디스크의 수는 아래와 같습니다. RAID0의 경우는 여러 디스크 중 1대만 장애가 발생해도 데이터 복구 작업을 할 수 없습니다.

RAID5의 구성인 경우 가상 디스크 기능 안내

RAID5의 경우는 디스크 1대의 장애에만 대응합니다. 디스크가 2대 이상 장애가 발생하는 경우, 데이터 복구 작업을 할 수 없습니다.

대응 가능한 예 (HDD 4대 구성에서 디스크 1대에 에러)

대응 못하는 사례(HDD 4대 구성에서 디스크 2대에 에러)

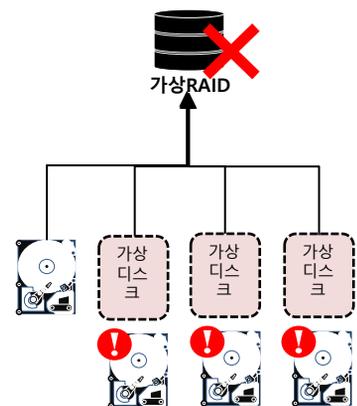
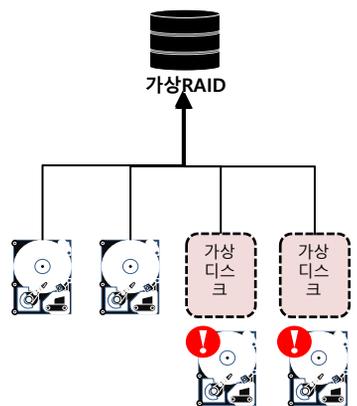


RAID6 구성인 경우 가상 디스크 기능 안내

RAID6의 경우는 최대 디스크 2대의 장애에 대응합니다. 디스크가 3대 이상 장애가 발생 되는 경우, 데이터를 복구할 수 없습니다.

대응 가능한 예(HDD 4대 구성에서 디스크 2대에 에러)

대응 못하는 사례(HDD 4대 구성에서 디스크 3대에 에러)



저장 장치 이미징(복제)

이미징(복제)하기
- 이미지 파일 백업

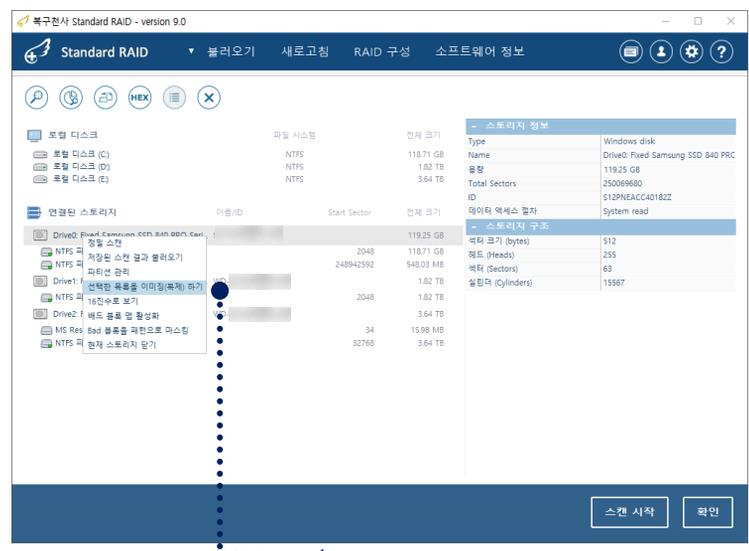
복구천사 소프트웨어는 저장 장치의 지정된 영역을 이미지 파일로 백업하는 「이미지 백업」기능이 있습니다. 이 작업을 통해 생성된 이미지 파일을 불러오기 하여 복구 작업을 안전하게 수행할 수 있습니다.

A. 연결된 스토리지 저장장치를 이미지 파일로 백업하는 방법



복구 대상 디스크로 이미지 파일을 만들 때, 이미지 파일의 크기는 디스크의 크기와 동일합니다. 이미지 파일이 저장될 백업 장치는 충분한 여유 공간이 있는지 확인이 필요합니다.

% 대상 디스크의 특정 영역을 설정하여 부분적으로 백업하는 것도 가능합니다.



이미지 파일을 생성하려는 디스크 및 파티션을 선택하고 「**선택한 항목을 이미징(복제) 하기**」 아이콘을 클릭합니다.

오른쪽 클릭 메뉴의 「**선택한 항목을 이미징(복제) 하기**」에서도 같은 작업을 할 수 있습니다.

P.37 「이미징(복제)하기 옵션 설정」

경고: 디스크 이미징(복제)을 시작하기 전에 주의

경고: 디스크 이미징(복제)을 시작하기 전에 주의

이 경고는 하드디스크 기종이며, 플래시 메모리 및 SSD에 물리 장애가 있는 상태에서는 이미징 작업을 권장하지 않습니다.

하드 디스크의 경우, 읽기가 지연되고 이상한 소리(긁히는 소리, 반복적으로 이름이 발생하는 소리)가 들리고, 인식이 잘 안되는 등 드라이브에 손상 물결이 있는 것 같은 건조증상이 있는 상태에서 이미징 작업을 하면 디스크에 손상이 가중되어 디스크의 상태가 더욱 악화 되게 됩니다.

이미징 작업으로 상태가 악화되는 원인은:

- 약한 (읽기/쓰기) 헤드**
헤드의 읽기/쓰기 성능의 저하는, 전자적인 문제와 기계적인 물리와 관련하여 일어날 수 있습니다. 기계적인 저하의 경우, 헤드가 정상 동작에 실패하여 플래터 표면을 손상시킬 수 있습니다. 이 경우 데이터를 영구적으로 잃게 될 수 있습니다.
- 표면 손상**
표면 손상은 일반적으로, 충격 중인 드라이브에 충격이 가해져 읽기/쓰기 헤드가 플래터 표면을 건드리거나, 헤드 자체에 손상이 있는 경우 발생합니다. 이 상태에서 읽기 작업은 손상 영역을 더욱 악화시키는 결과를 초래할 수 있습니다. 이 경우 데이터를 영구적으로 잃게 될 수 있습니다.
- 플래터의 2차 결점**
스크래치로 인한 플래터의 1차 손상이 일어날 경우, 많은 영의 플래터 파편 조각이나 이물질이 플래터 표면에 침전되게 됩니다. 이 상태에서 헤드가 표면을 읽기 시도를 할 경우 이런 파편 조각에 의해 표면에 2차 스크래치를 발생시켜 복구할 수 없는 상태로 악화 시키게 됩니다.

플래터 손상이 있는 상태를 인지하지 못한 상태 또는 인지하고 있는 상태에서 이미징 작업을 시도할 경우 위와 같은 원인으로 플래터 손상이 발생되게 되면 영구적으로 데이터를 복구할 수 없게 된다는 것을 인지하고 있는 경우 - 이미징 시도를 할 수 있습니다. 그렇지 않은 경우, 즉시 디스크를 연결 해제하고 데이터 복구 전문 업체에 연락하십시오.

이 경고를 다시 표시하지 않기

닫기

디스크 이미징 생성

디스크 이미징 생성 [Drive2: Removable ST1000LM035-1RK172 (USB/SAT)]

소스 저장 장치의 이미징 할 영역: 사용자 지정영역, 특정 영역을 이미징

시작 LBA: 0 끝 LBA: 244190645

포맷에 의한 이미지 파일로 저장 일반 디스크 이미지 파일

Target 위치: *대상 파일을 선택하십시오*

다음 크기의 chunk로 파일 나누기: GB

빈 섹터(제로 섹터)를 저장하지 않기

오물리 드라이브 저장(복제 위치) *목록에서 대상 디스크를 선택하십시오*

일반 설정 읽기 오류가 발생할 경우: 오류 발생 후 복구

- Source 스토리지	
다음 섹터 크기(바이트)를 사용해서 이미징 하기	4096
최대 LBA(4096-바이트 섹터)	244190645
- 읽기 설정	
읽기 버퍼 크기(4.4096 KB)	64
읽기 방향	From start to end
다음 프로토콜을 사용해서 읽기	Direct SCSI
읽기 타임아웃 (1,300초)	5
단일 블록에 대한 최대 읽기 리커버리 타임아웃(60초 이상)	120
다시 읽기 시도 횟수:	1
- Target 스토리지	
손상 및 위치	
프로그 파일(옵션)	
Target의 오프셋(LBA)	0

취소 **이미징 시작**



이미지 파일 생성은 설정에 따라 원본 디스크(저장장치)에 추가적인 손상이 발생 될 수 있으므로, 주의가 필요합니다.

저장 장치 이미징(복제)

이미징(복제)하기

- 옵션 설정

1 이미징(복제)하기 옵션 설정:

화면에 표시되는 수치를 확인합니다. 수치는 선택한 디스크 또는 파티션의 수치가 자동으로 반영됩니다.

1-1. 읽기 설정 및 소스 저장 장치의 이미지 할 영역 선택

※ System procedure 읽기: OS에서 읽는 것처럼 Read방식으로

ATA direct - ATA/SATA 드라이브에 대해서 윈도우, 리눅스에서 지원되며, 호환되는 USB 어댑터나 다이렉트 연결을 한 경우도 지원됩니다. 이 방법은 read timeout, custom ATA 명령을 보내는 등 추가적인 제어가 가능합니다.)

※ Direct ATA 읽기 : 시간 초과를 정의하여 읽기 작업에 대한 소프트웨어 제어가 가능하고, 고급 에러 리포팅 등을 지원

전체 저장 장치: 전체 공간을 bit-to-bit 이미징

사용자 지정영역: 특정 영역을 이미징

다중 사용자 지정영역: 이미징 작업에서 일정 영역들을 제외 또는 포함시키기

1-2. Target 스토리지의 옵션을 설정

※ 사용자 지정 Sparse 디스크 이미지 파일 생성은 SDL 스파스 포맷으로 in-place 이미징 할 때 사용합니다. 즉, 파일시스템에서 사용된 데이터 영역만 이미징 하는 것으로 디스크의 용량은 크고, 실제 사용된 영역이 작은 경우 사용합니다. (SDLSP가 저장되면 손상 map은 파일 내부에 저장됨, 즉 데이터에 바운드됨)

- ※ 일반디스크 이미지 파일로 전체 이미지 파일이 생성되면, 생성되는 파일의 용량의 소스디스크의 용량과 같습니다.
- ※ 파티션 영역을 파일로 생성하면 생성되는 파일의 용량의 해당 파티션 로컬디스크의 용량과 같습니다.
- ※ 일반 디스크 이미지 파일은 원본의 모든 전체영역(Sector)을 1개의 파일로 생성하며 다른 소프트웨어에서도 호환됩니다.
- ※ 물리 디스크 (디스크 to 디스크) Sector To Sector 단위로 물리적으로 같은 sector에 이미징 되며, Target 스토리지가 소스 스토리지의 크기와 동일하거나, 큰 경우에 사용하는 것이 좋습니다.
- ※ Encase 이미지 파일 포맷은 증거 아이템 정보를 입력 후 파일나누기에 설정된 용량으로 이미지 파일로 분산되어 저장되며, 이미지 파일 불러오기는 Professional버전에서 지원됩니다.

설정을 다시 한번 확인 후 「이미지 시작」 버튼을 클릭합니다.



이미지 파일 생성은 Sector(이미지 파일로 생성될 섹터 수)를 설정할 수 있기 때문에, 여러 개의 파티션으로 나누어 사용된 하드디스크의 경우 파티션 수만큼 파일로 나누어 저장하는 것도 가능합니다.

저장 장치 이미징(복제)

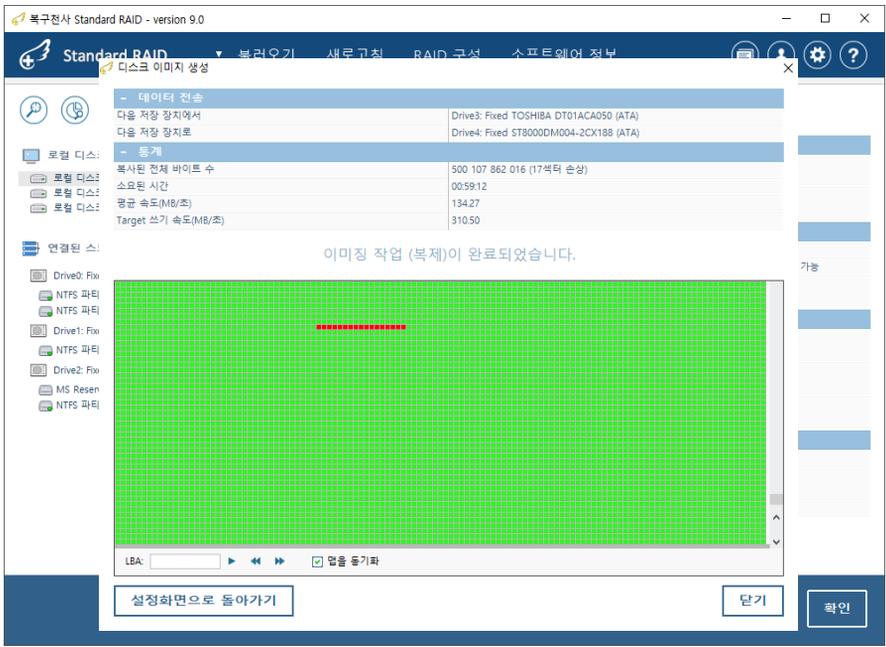
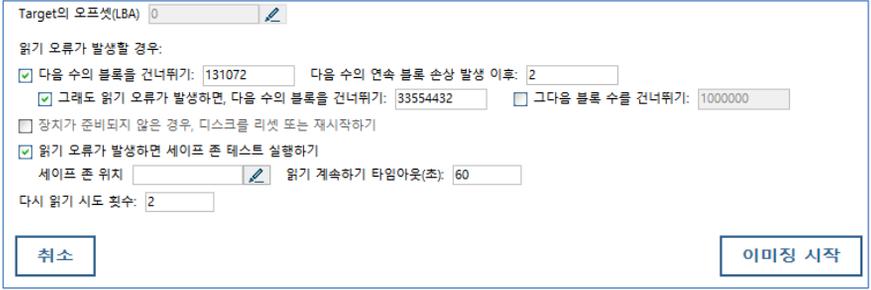
이미징(복제)하기

- 옵션 설정

1-3 . Target 스토리지의 옵션을 설정

※ 읽기 오류가 발생할 경우의 설정

읽기 오류 (물리적인 손상, Bad Sector)가 발생되면 설정된 섹터만큼 건너뛰는 기능으로, 스크래치로 인한 Bad Sector 를 SKIP 할때 사용하는 기능으로 사용자가 설정할 수 있습니다. 예를 들어 5로 설정하면, BBBB이어야만 Jump가 되며, BBBBGG 이면 연속된 5 Sector Bad 가 아니기 때문에 Jump하지 않게 됩니다.



연속 BBBB인 경우 Jump 후, 섹터를 즉시 다시 테스트 하게 되며, Jump 후 첫 섹터가 Bad Sector 이면, second jump 규칙이 적용됩니다. 따라서 연속된 BAD가 나오면 소프트웨어는 level2 점프를 통해 그 영역을 꽤 빠르게 SKIP 하게 됩니다.

※ 세이프 존 위치 (safe zone)

일부 드라이브/일부 어댑터의 경우, 물리적인 손상이 있는 경우가 드라이브가 정상적으로 데이터를 읽을 준비가 되었는지를 정확하게 알 수가 없기 때문에 safe zone(원본 디스크의 정상적인 영역 즉, 안정적으로 읽기가 가능한 섹터의 번지)의 위치를 지정하는 기능입니다.

이미징(복제)에서 읽기 오류가 발생되면, 소프트웨어는 오류가 발생된 섹터에서 점프 후 safe zone으로 설정한 번지 섹터를 읽기를 시도합니다. 이때 정상적으로 읽기가 실행되면, 복구천사 소프트웨어에서는 아직 원본 디스크, 스토리지가 정상 동작한다고 판단합니다. 그 후 동일 섹터에서 이미징을 계속하거나(재시도가 필요한 경우) 다음 섹터로 넘어갑니다. 디스크가 CRC 또는 복구 불가능 내부 오류로 hang이 발생하여 safe zone 테스트가 실패하면, 복구천사 소프트웨어의 강제 종료, PC의 재부팅이 필요할 수 있습니다.

저장 장치 이미징(복제)

이미징(복제)하기

- Bad Sector 이미징(복제)

복구천사 소프트웨어는 저장 장치의 사본을 생성하는 「복제」기능이 있습니다. 이 작업을 통해 생성된 복제본을 이용하여 복구 작업을 안전하게 수행할 수 있습니다.

B. 원본 디스크에 물리적인 손상이 있는 경우



3가지의 옵션 설정 후 이미징(복제)작업이 진행되는 동안, 원본 디스크에 Bad Sector와 같은 물리적인 손상이 있는 경우 오류가 표시되며, 오류가 발생한 상태에서도 진행은 가능합니다. ▶ P.37 「이미징(복제)하기 옵션 설정」

① 이미징(복제)가 진행되는 중 읽기(스캔) 오류가 발생되면 화면에 표시가 됩니다.

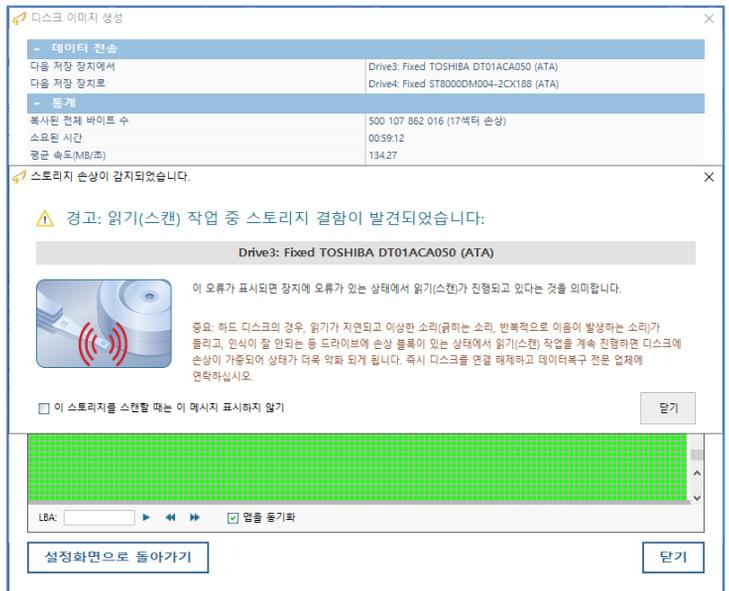
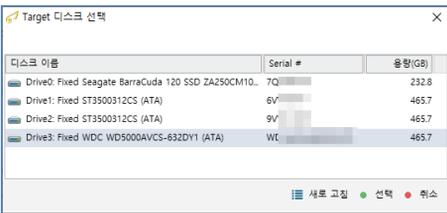
HDD:HDD 사본 생성 백업 옵션 설정:

1. 전체 저장 장치 : 전체 공간을 bit-to-bit 이미징

전체 저장 장치: 전체 공간을 bit-to-bit 이미징
 사용자 지정영역: 특정 영역을 이미징
 다중 사용자 지정영역: 이미징 작업에서 일정 영역들을 제외 또는 포함시키기

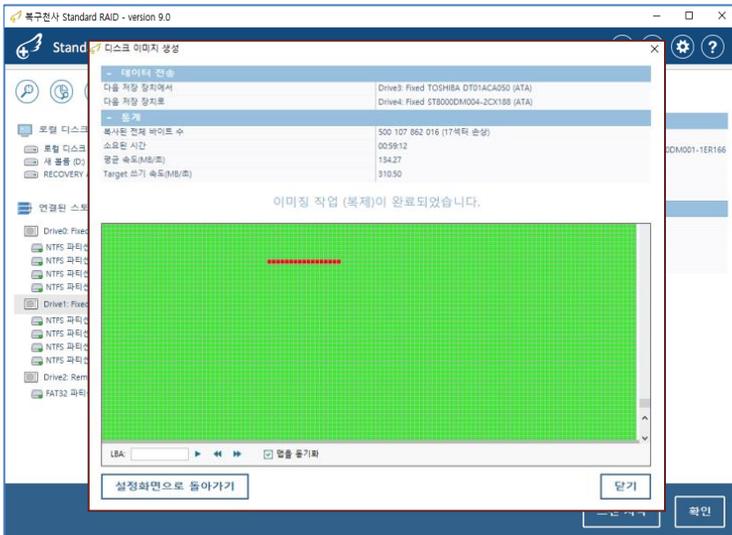
2. Target 유형 : 물리 디스크(디스크 to 디스크)

사용자 지정 Sparse 디스크 이미지 파일
 일반 디스크 이미지 파일
물리 디스크 (디스크 to 디스크)
 Encase 이미지 파일 포맷



이미징(복제) 작업이 진행되는 동안은 원본디스크 및 이미징이 되고 있는 대상 디스크에 변형이 발생 될 수 있는 작업은 하지 않는 것이 좋습니다.

② 이미징(복제)작업이 완료되면 손상된 섹터를 확인할 수 있습니다.



- 통계	
복사된 전체 바이트 수	500 107 862 016 (17섹터 손상)
소요된 시간	00:59:12
평균 속도(MB/초)	134.27
Target 쓰기 속도(MB/초)	310.50

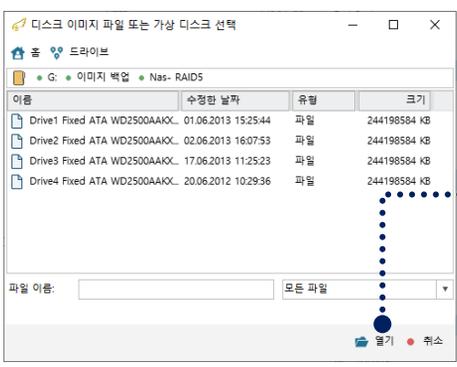
기타 기능

이미지 파일 불러오기

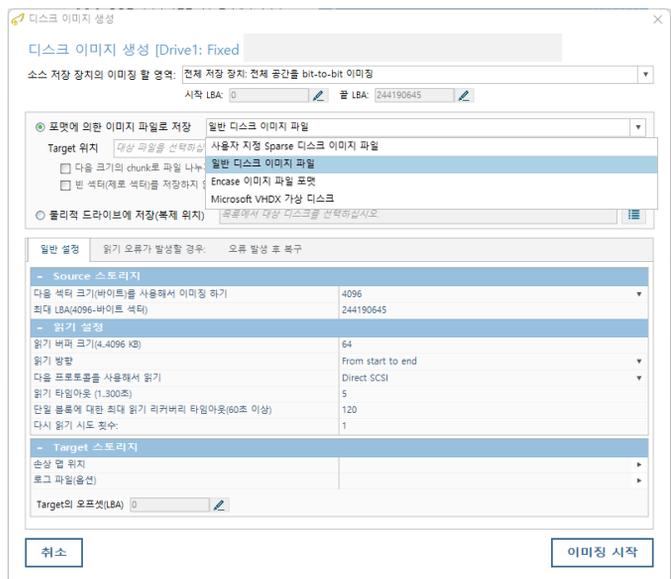
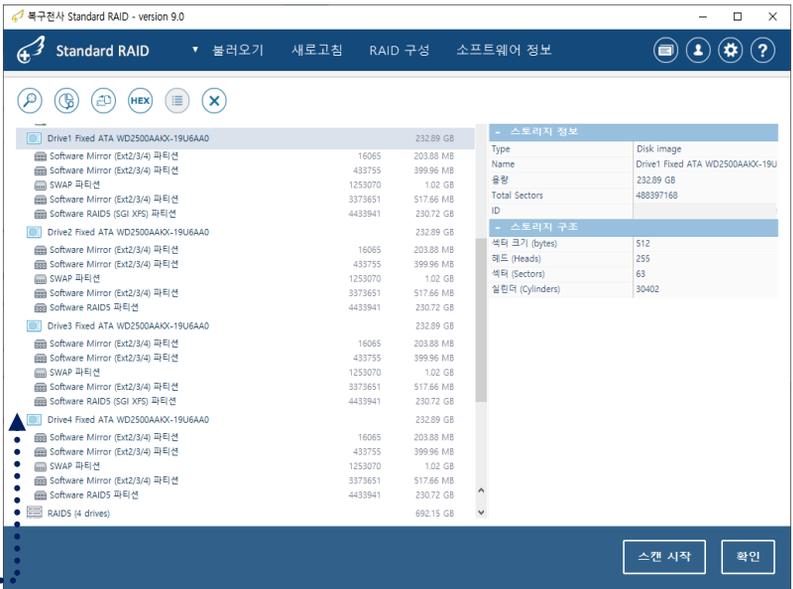
1 생성된 이미지 파일은 복구 천사에서 이미지 파일 불러오기를 하여 물리적 디스크처럼 사용하여 복구 작업을 수행할 수 있습니다.



생성된 이미지 파일을 열려면 시작 화면 상단 메뉴에서 「불러오기」- 「이미지 파일 또는 가상디스크」가 저장된 드라이브로 이동하여 파일을 선택합니다.



2 불러오기 된 이미지 파일은 「연결된 스토리지」 하단에 추가됩니다.



복구천사 불러오기 가능 이미지 형식

- ◆ AccessData_FTK_Imager로 취득한 이미지 지원
 - Raw (dd) : .001, .002... 「Sector to Sector」 SMART : .s01, .s02... 「자체 압축」
 - E01 : .E01, .E02... 「자체 압축」
- ◆ 복구천사 에서 취득한 이미지 지원
 - Microsoft VHDX 가상 디스크 : .VHDX 일반 디스크 이미지 : .dsk
 - Encase 이미지 파일 포맷: .E01
 - 복구천사 Sparse 디스크 이미지 파일: sdslsp (복구천사에서만 지원되는 형식)
- ◆ 기타 유틸
 - 1:1 Sector to Sector로 이미징 된 파일은 확장자에 관계 없이 모두 지원
- 복구천사 소프트웨어로 이미징 가능 타입
 - Microsoft VHDX 가상 디스크 : .VHDX 일반 디스크 이미지 : .dsk
 - Encase 이미지 파일 포맷: .E01
 - 복구천사 Sparse 디스크 이미지 파일: sdslsp (복구천사에서만 지원되는 형식)

기타 기능

복구천사 Standard RAID 버전은 16진수 목록보기를 이용하여 HEX 값을 보는 기능이 있습니다.

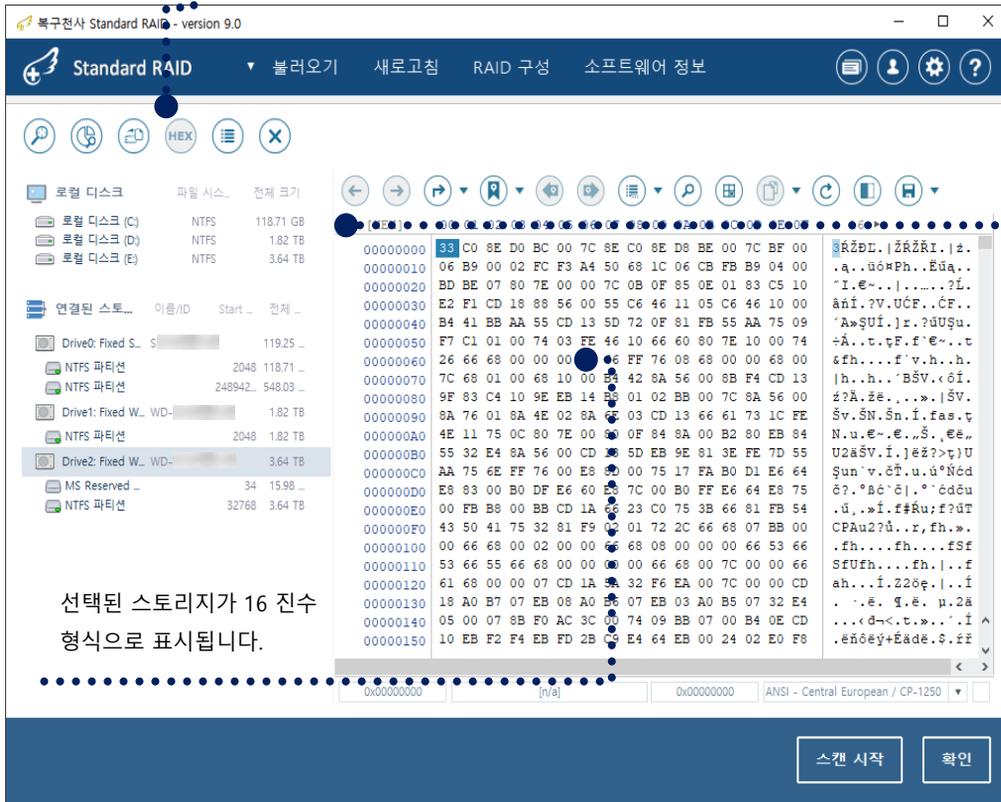
16진수 HEX 보기

16진수 HEX 보기

16진수 뷰어는 시작 화면에서 실행할 경우 다른 파티션 관리 화면 및 가상 RAID 가 구성된 드라이브에서도 실행이 가능합니다.

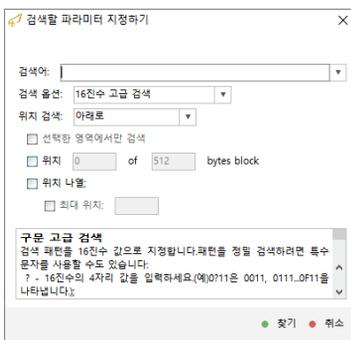


복구 천사의 시작 화면에 표시하고자 하는 스토리지를 선택하고 「16진수 목록」을 클릭합니다.



위치 표시, 이동, 검색 범위 지정, 저장 등을 할 아이콘입니다.

선택된 스토리지가 16 진수 형식으로 표시됩니다.



「필터 옵션」 기능을 사용하여 특정 조건에 일치하는 데이터만 찾을 수 있습니다.

「Ctrl」+「F」 「필터 옵션」 화면이 표시됩니다.



「Ctrl」+「G」 「위치 이동」 화면이 표시됩니다.

섹터 위치(값)를 입력해서 이동이 가능합니다.

기타 기능

LVM 논리 볼륨 검색

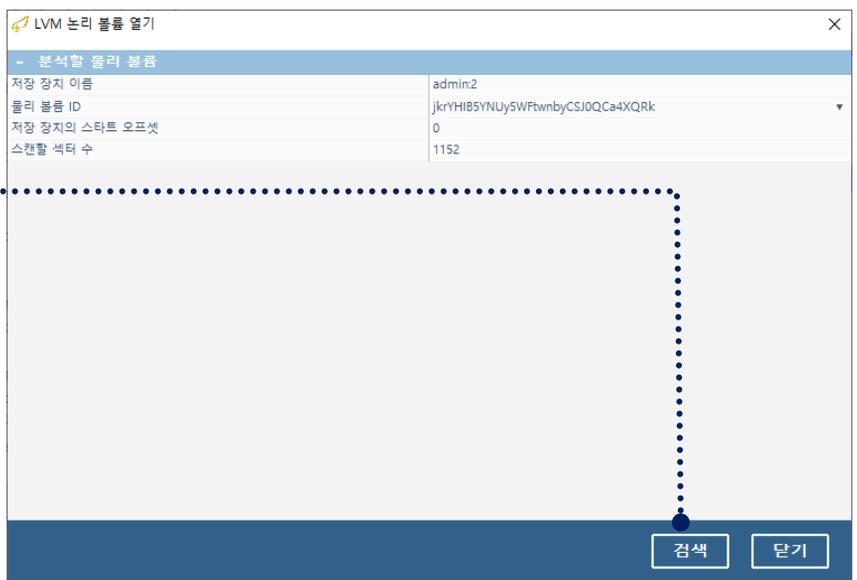
LVM 논리 볼륨 검색

LVM recovery 모드를 통해서 이전 LVM config를 검색하는 기능이 추가 되었습니다.



1 LVM 볼륨이 설정된 스토리지를 선택하고 「LVM 볼륨 찾기」를 클릭합니다.

2 검색 할 물리 볼륨을 선택 후 「검색」을 클릭하면 LVM 논리 볼륨 검색이 시작됩니다.



복구천사 소프트웨어는 정상적인 RAID 파라미터 정보를 읽어 RAID 구성을 자동으로 구성하게 됩니다. RAID 정보 파라미터 값이 손상되었거나, 수동으로 RAID 구성을 진행했지만 정상적으로 구성이 되지 않은 경우 LVM 볼륨 검색이 되지 않을 수 있습니다.

기타 기능

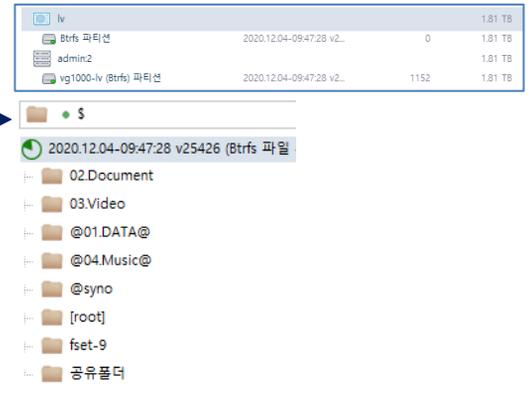
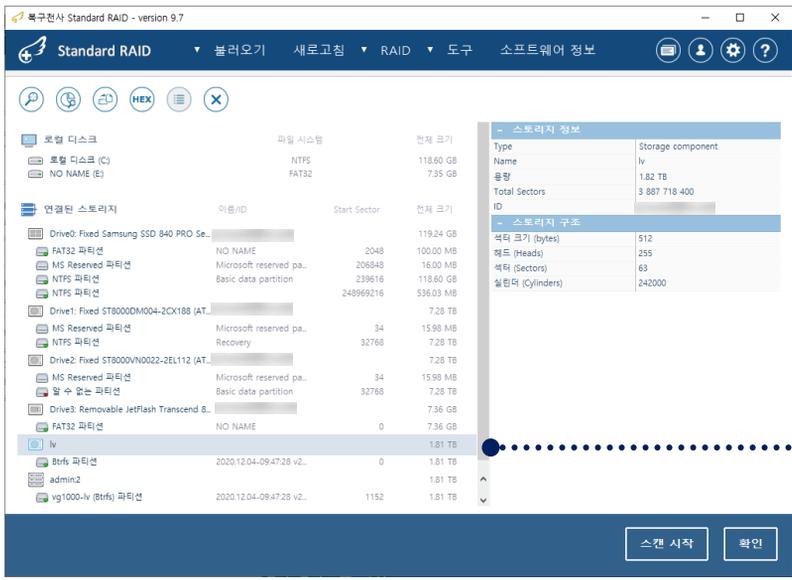
LVM 논리 볼륨 검색

3 「볼륨열기」를 클릭해도 아무런 변화가 없는 경우는 「기타설정」으로 이전 상태로 돌아간 후 다른 LV 이름을 클릭합니다.



4 LV이름, 크기, 볼륨ID, LV 유형을 확인 후 「볼륨열기」를 클릭하면 연결된 스토리지 하단에 볼륨이 생성됩니다.

5 LVM 볼륨이 정상적으로 열기가 성공되면, 연결된 스토리지 하단에 새로운 가상 드라이브가 생성되며, 여러 개의 볼륨으로 사용되었다면 해당 작업을 반복해서 실행하면 됩니다.



LVM 볼륨이 정상적으로 생성되었다면 정밀스캔 작업이 가능합니다.

기타 기능

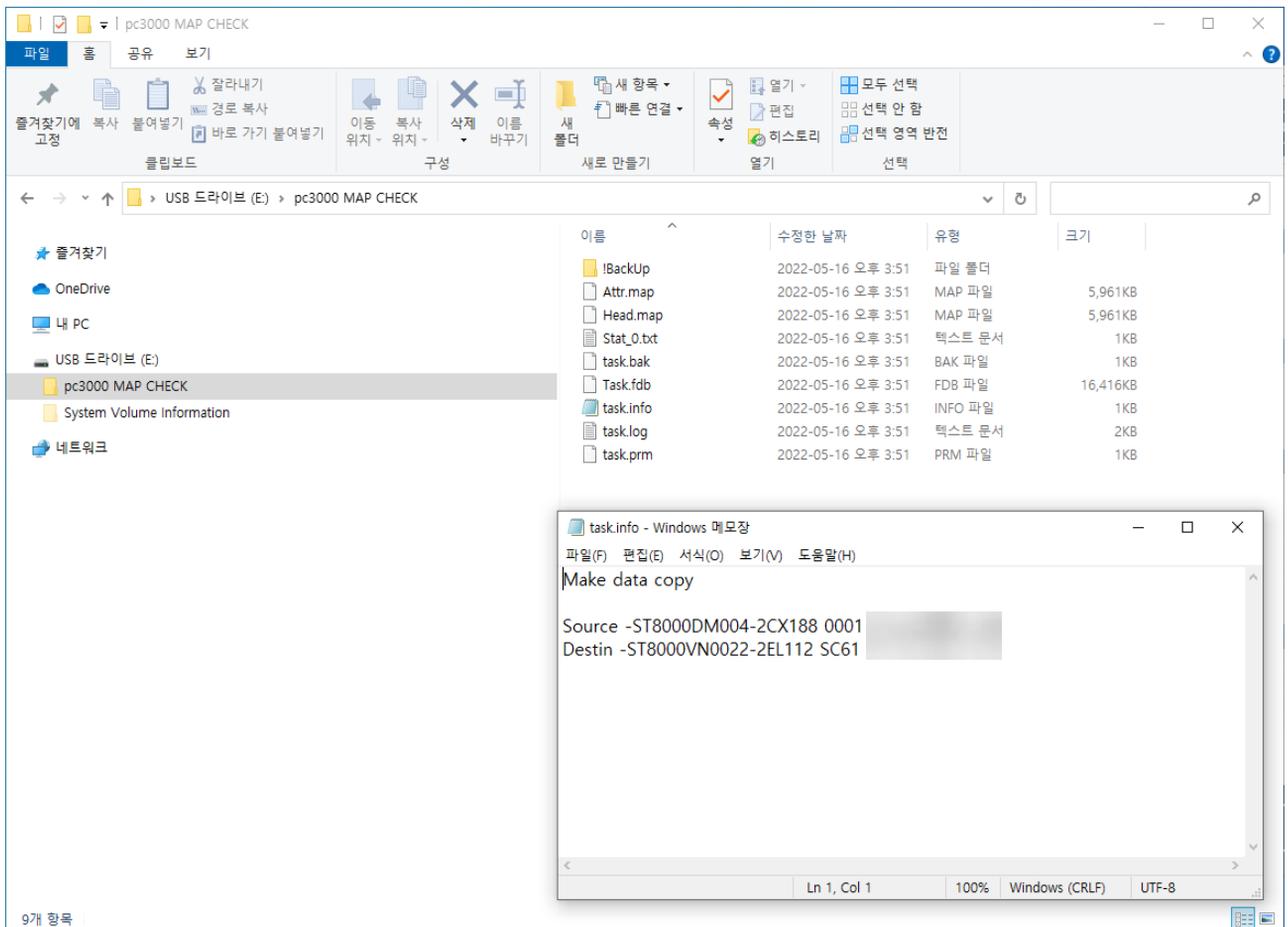
배드 블록 맵 활성화

배드 블록 맵 활성화 (pc3000 Binary ACE Map files)

[기능 설명]

이 옵션은 PC-3000에서 이미지 취득 중 배드 블록(Bad Sector)이 발생되었을 때, 복구천사 소프트웨어를 사용하여 해당 영역에 대한 복사 옵션을 선택하여 복사하는 기능입니다. 먼저 PC-3000 Task 파일이 필요합니다.

이미지 취득 된 복구 작업용 하드디스크를 작업용 PC에 연결 후 USB와 같은 이동식 저장장치에 PC3000 Task 폴더 파일을 복사 후 이용하시는 것을 권장합니다.



원본 하드디스크의 정보는 Pc3000에서 생성된 TASK 폴더의 Task.info 파일로 확인이 가능합니다. 보조프로그램의 메모장 등을 이용하여 오픈 해주세요.

기타 기능

배드 블록 맵 활성화

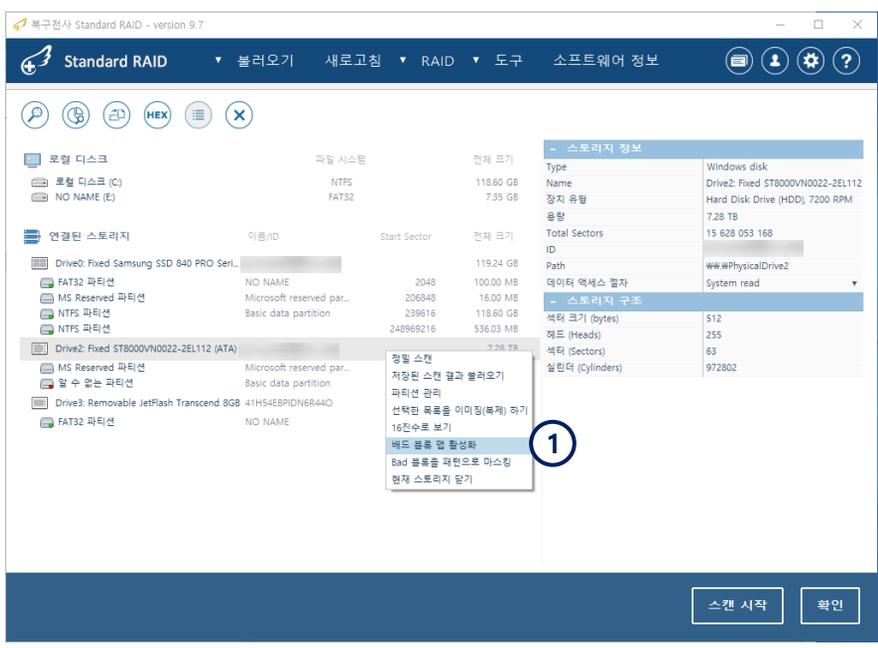
[작업 순서]

PC-3000에서 Skip된 스토리지 영역에 대하여 옵션을 지정하여 표시할 수 있습니다.

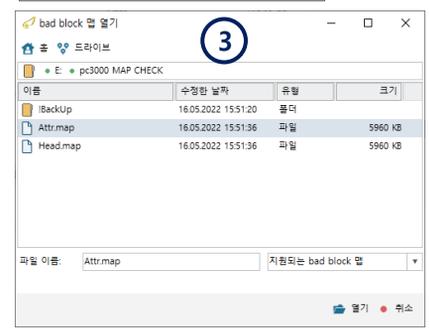
(예를 들어, Skip된 영역이 white(읽지 않은 영역)인 경우 white 영역에 대한 복사 옵션을 선택하여 표시할 수 있습니다.)

연결된 스토리지에서 헤드 블록 맵 활성화를 선택하여 화면을 엽니다.

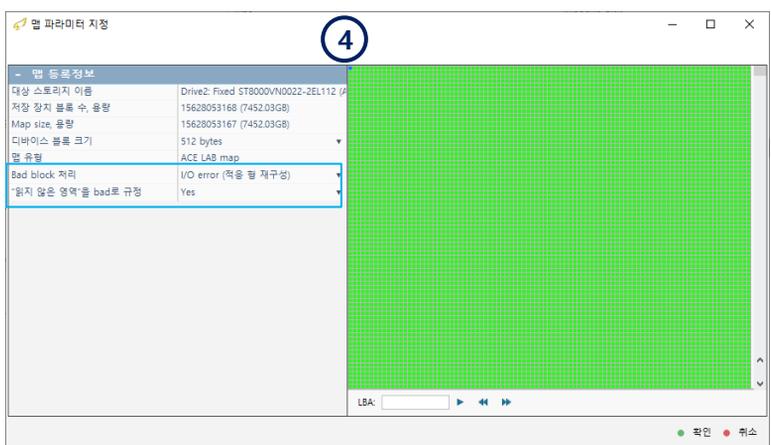
- a. pc-3000 에서 생성된 TASK폴더에서 Attr.map 파일을 불러오기 합니다. (usb 메모리에 해당 폴더를 복사 후 사용 가능합니다.)
- b. 읽지 않은(화이트) 영역에 해당 되는 파일의 복사(저장)시 **정상**으로 처리, **BAD**로 처리를 선택할 수 있습니다.



💡 배드 블록 맵 활성화 기능을 사용하려면, Attr.map 파일이 필요합니다.



⚠️ 배드 블록 맵 활성화 기능은 해당 파일의 복구 상태를 체크하기 위한 기능이며, 정상으로 처리 옵션을 선택 후 복사하는 경우, 해당 파일이 저장되어 있던 영역에 대해서는 정상적으로 복사 되지만 실제 내용이 복구 되는 것은 아니므로 유의하여야 합니다.



PC-3000에서 읽지 못한 영역에 대한 옵션입니다.

BAD 처리: 소프트웨어에서는 정상적으로 복사가 되지만, 해당 파일은 Bad Block 처리에서 선택한 옵션으로 채워집니다.

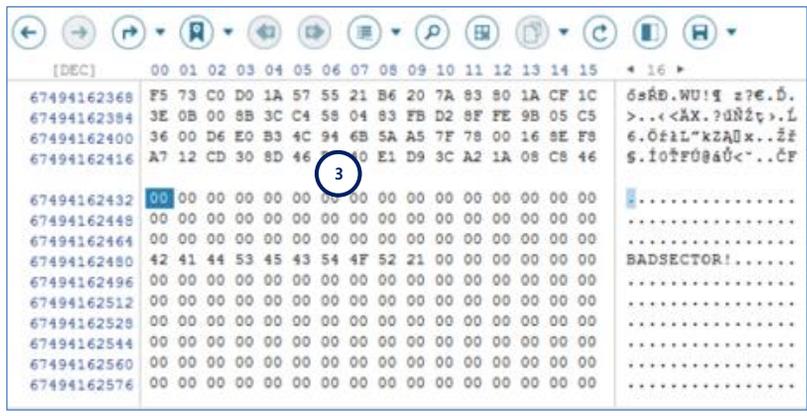
정상으로 처리: 소프트웨어에서 복사할 때 에러 메시지 없이 정상적으로 복사가 됩니다.

기타 기능

배드 블록 맵 활성화

배드 블록 맵 활성화 (패턴으로 BAD 블록 정의)

c. PC-3000 외 다른 소프트웨어 또는 장비로 이미지 취득을 했거나, 특정 코드를 BAD MAP에 적용할 경우 " 패턴으로 BAD 블록 인식하기"를 선택합니다.



B-2. 예를 들어 BADSECTOR! 가 있는 섹터를 패턴으로 BAD 블록으로 정의 할 경우 B-3 화면에서 다음과 같이 - 텍스트의 경우 : ' BADSECTOR!' , 16진수의 경우 : 424144534543544F5221 로 정의 합니다.

B-3. 패턴 정의는 텍스트 및 16진수 두가지로 할 수 있습니다. 소프트웨어가 BAD 블록 MAP에 정의된 'BADSECTOR!' 코드가 있는 경우 해당 영역을 BAD로 처리하고, 로그에 표시합니다.

기타 기능

병렬 데이터 시각화

RAID 빌더에서 병렬 데이터 시각화

복구천사 Ver 7.12 부터는 RAID 로 구성된 여러 개의 디스크에 대하여 데이터 시각화 모드를 적용 할 수 있습니다.

[작업 순서]

1. RAID에 사용된 디스크를 추가 후 데이터 시각화 모드를 클릭합니다.
2. RAID 구성의 패리티 기능으로 누락된 데이터가 자동으로 재구성된 구조를 확인 할 수 있는 기능입니다.



복구천사 Standard RAID - version 9.0

Standard RAID | 블러오기 | 새로고침 | RAID 구성 | 소프트웨어 정보

로컬 디스크 | 파일 시스템 | 전체 크기

- 로컬 디스크 (C) | NTFS | 172.26 GB
- DATA (D:) | NTFS | 1.82 TB
- 로컬 디스크 (E:) | NTFS | 292.97 GB

연결된 스토... | 이름/ID | Start | 전체

- Drive0: Fixed H... | 465.77
- NTFS 파티션 | 2048 | 549.03
- NTFS 파티션 | 1126400 | 172.26
- NTFS 파티션 | 362371... | 292.97
- Drive1: Fixed W... | 1.82 TB
- NTFS 파티션 | 2048 | 1.82 TB
- Drive2 HP BF03... | 19.15
- 할 수 없는 파... | 2048 | 20.71
- 할 수 없는 파... | 434135... | 29.30
- Drive3 HP BF03... | 19.15
- 할 수 없는 파... | 0 | 19.15
- Drive4 HP BF03... | 19.15
- 할 수 없는 파... | 0 | 19.15

스토리지명	스토리지 ID	시작 섹터	섹터 수	가상 RAID 구성
Drive2 HP BF0368A4CA SCSI --		0	40142448	RAID level RAID5 - 분산 패리
Drive3 HP BF0368A4CA SCSI --		0	40140335	패리티 설정 왼쪽 대칭(backwar
Drive4 HP BF0368A35 SCSI --		0	40142448	스트라이프 크기 64KB
가상 디스크로 대체				패리티 단위 설정 1
				RAID 가상이름 가상 RAID
				비틀기 I/O No
				순환 시프트 값 0

0x00000000 | 0 | 데이터 1 | 0 | 스토리지에서 읽어오기; 데이터 컴포넌트; ...

스캔 시작 | 확인

가상 RAID 구성

RAID level	RAID6 - 분산 패리티 스트라이프
패리티 설정	왼쪽 대칭(backward dynamic)
스트라이프 크기	64KB
패리티 단위 설정	1
RAID 가상이름	가상 RAID
비틀기 I/O	No
순환 시프트 값	0

RAID6 닷휘서/적용하여 복구

Reed-Solomon 코드 인덱스 형식	정형기 사용(g00)
P와 Q 순서	P가 먼저, Q가 다음
Reed-Solomon 코드 드라이브 넘.	다음 P와 Q 스트라이프까지
GF 매트 프로그램 유형	표준

0x00000000 | 0 | 데이터 1 | 0 | 스토리지에서 읽어오기; 데이터 컴포넌트; ...

복구 가능한 섹터

0x00000001

※ RAID 6 구성에서 가상 디스크로 대체 처리한 경우 표시 화면.



RAID6는 4개의 디스크 부터 구성 가능하며, 기능 왼쪽 (저장소 목록) 패널을 표시 / 숨길 수 있는 버튼이 추가되었습니다.

기타 기능

Drobo BeyondRAID

A-2. 디스크에 장애가 발생한 경우의 RAID구성

[작업 순서]

1. **Drobo BeyondRAID Assistant** 툴(위자드 모드)을 실행합니다.
2. 분석을 위한 디스크 선택 (spare 디스크, replace 디스크 등)하고, 손상된 메타 데이터를 찾는 비동기 스캔을 진행합니다.

The screenshot shows the Standard RAID software interface. The main window displays RAID configuration details for Drobo BeyondRAID. A pop-up window titled "Drobo에서 분석할 디스크 선택" (Select disks to analyze in Drobo) is overlaid on the main window. This window has a "디스크 선택" (Disk Selection) sidebar with options: "구성 찾기" (Find configuration), "구성 선택" (Select configuration), and "RAID 볼륨 선택" (Select RAID volume). The main area of the pop-up is divided into "사용 가능한 디스크" (Available disks) and "분석할 디스크" (Disks to analyze). The "분석할 디스크" list contains three entries: "Drive1: Fixed ST3500418AS (ATA)", "Drive3: Fixed ST3500418AS (ATA)", and "Drive0: Fixed ST3500418AS (ATA)". A red circle with the number "2" highlights the "Drive3" entry. At the bottom right of the pop-up, there is a "스캔 시작" (Start scan) button.



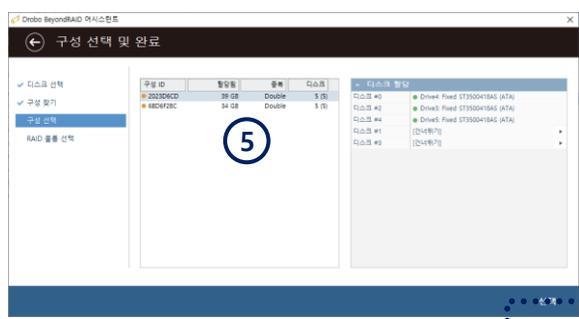
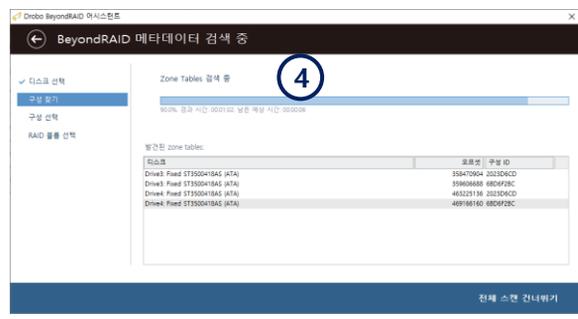
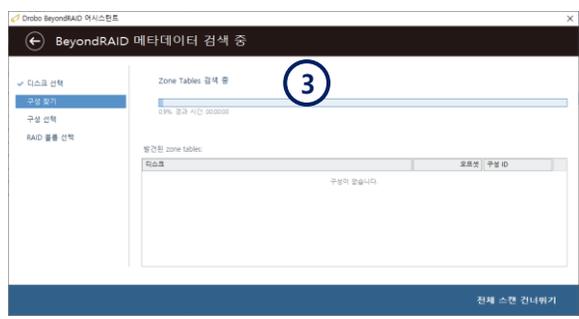
최대 2개의 디스크가 동시 오류가 발생 되었더라도 지원되는 설정인 경우에는 5개의 사용된 디스크 중 분석할 3개의 디스크를 선택 후 스캔 시작을 클릭합니다.

기타 기능

Drobo BeyondRAID

[작업 순서]

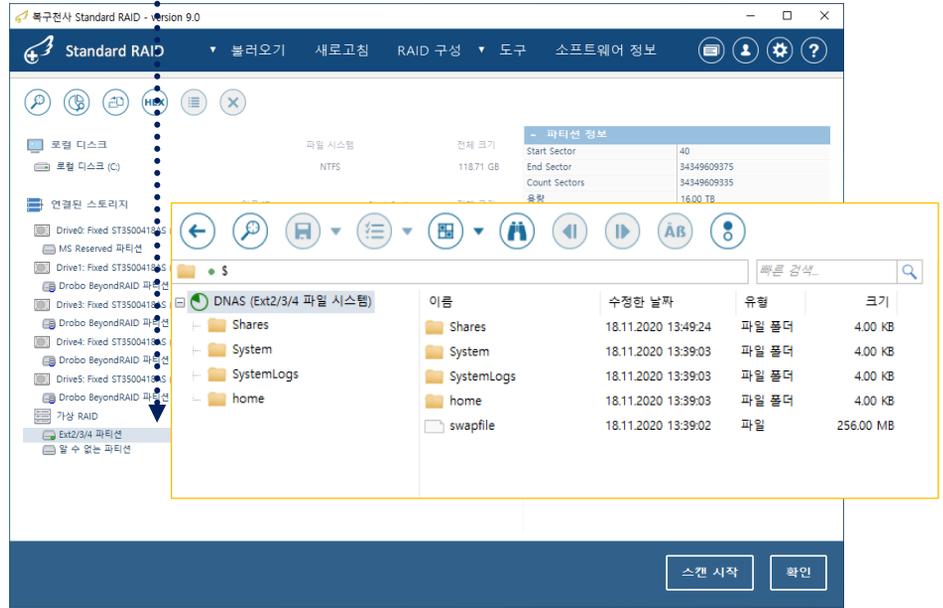
3. Zone tables을 정밀 스캔하는 과정입니다.
4. 찾고자 하는 Zone tables이 발견 되었다면 전체 스캔 건너뛰기를 클릭하여 다음 단계로 넘어가는 것이 가능합니다.
5. 구성 ID를 선택하면 디스크 할당에 대한 정보가 표시됩니다.
6. RAID볼륨 선택 후 열기를 클릭하면 가상 드라이브가 생성되고 추가 적인 복구 작업을 진행 할 수 있게 됩니다.



 BeyondRAID 볼륨을 선택 후 열기를 클릭하면 연결된 스토리지 하단에 새로운 가상 볼륨이 생성됩니다.

복구천사 STANDARD RAID 에서는 5개 디스크까지 지원 가능합니다.

아이콘을 참조하여 RAID 구성 작업을 진행합니다.



스캔 시작 확인

기타 기능

Drobo BeyondRAID

A-3. 정상동작 디스크 및 논리장애가 발생한 디스크가 함께 연결될 경우

[작업 순서]

1. **Drobo BeyondRAID Assistant** 툴(위자드 모드)을 실행합니다.
2. 나스에 사용되었던 디스크를 모두 선택하고, 손상된 메타 데이터를 찾는 비동기 스캔을 진행합니다.

The screenshot shows the Standard RAID software interface. The main window displays RAID configuration details for Drobo BeyondRAID. A secondary window titled 'Drobo에서 분석할 디스크 선택' (Select disks to analyze in Drobo) is open, showing a list of available disks and a selection of disks to be analyzed. A third window shows the 'Drobo BeyondRAID 어시스턴트' (Drobo BeyondRAID Assistant) wizard.

Step 1: The main window shows the RAID configuration. The RAID type is 'Drobo BeyondRAID 어시스턴트'. The RAID structure table is as follows:

이름/ID	Start Sector	현재 크기
Drive0: Fixed ST3500418AS (ATA)	465.77 GB	465.77 GB
MS Reserved 파티션	34	15.98 MB
Drive1: Fixed ST3500418AS (ATA)	465.77 GB	465.77 GB
Drobo BeyondRAID 파티션	0	465.77 GB
Drive2: Fixed Samsung SSD 840 PRO Seri...	119.25 GB	119.25 GB
NTFS 파티션	2048	118.71 GB
NTFS 파티션	248942592	548.03 MB

Step 2: The 'Drobo에서 분석할 디스크 선택' window shows the '사용 가능한 디스크' (Available disks) list with 'Drive2: Fixed Samsung SSD 840 PRO Series (ATA)' selected. The '분석할 디스크' (Disks to analyze) list includes Drive1, Drive3, Drive4, Drive5, and Drive0. A '스캔 시작' (Start Scan) button is visible at the bottom right.



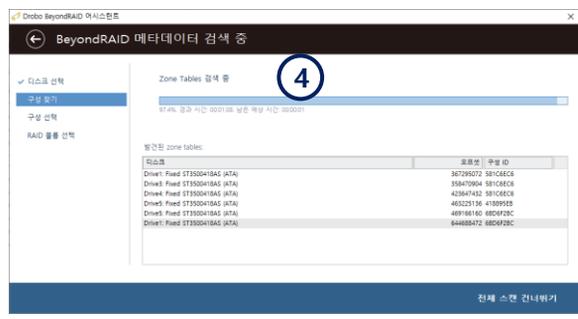
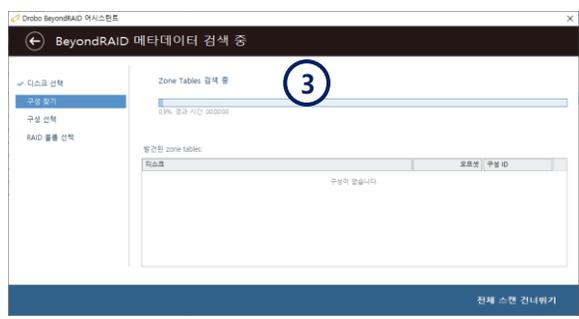
사용되었던 디스크 모두 선택 후 스캔 시작을 클릭합니다.

기타 기능

Drobo BeyondRAID

[작업 순서]

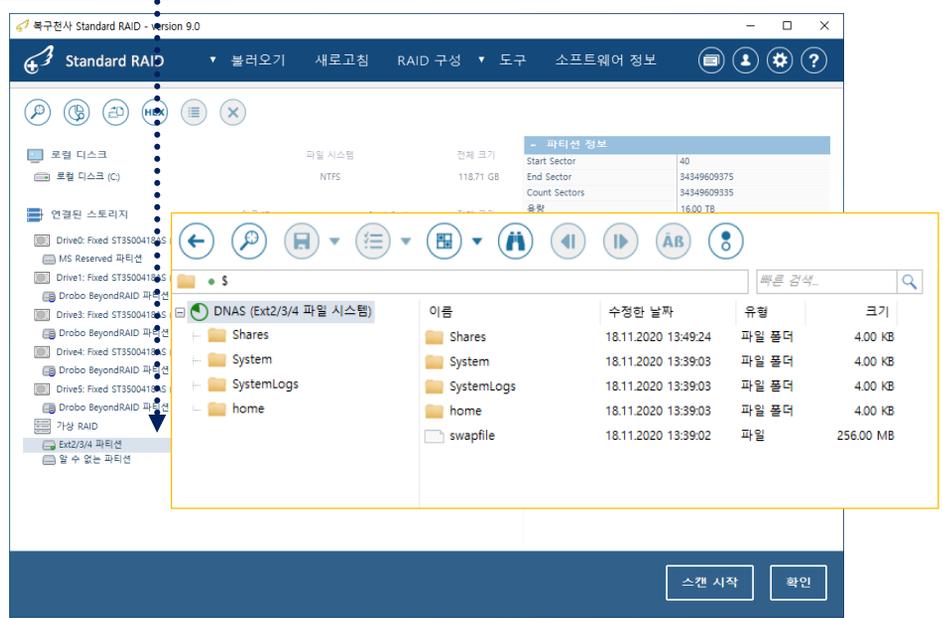
3. Zone tables을 정밀 스캔하는 과정입니다.
4. 찾고자 하는 Zone tables이 발견 되었다면 전체 스캔 건너뛰기를 클릭하여 다음 단계로 넘어가는 것이 가능합니다.
5. 구성 ID를 선택하면 디스크 할당에 대한 정보가 표시됩니다.(디스크의 수량, 사용되었던 용량정보를 참조해서 선택)
6. RAID볼륨 선택 후 열기를 클릭하면 가상 드라이브가 생성되면 추가 적인 복구 작업을 진행 할 수 있게 됩니다.



 BeyondRAID 볼륨을 선택 후 열기를 클릭하면 연결된 스토리지 하단에 새로운 가상 볼륨이 생성됩니다.

복구천사 STANDARD RAID 에서는 5개 디스크까지 지원 가능합니다.

아이콘을 참조하여 RAID 구성 작업을 진행합니다.



기타 기능

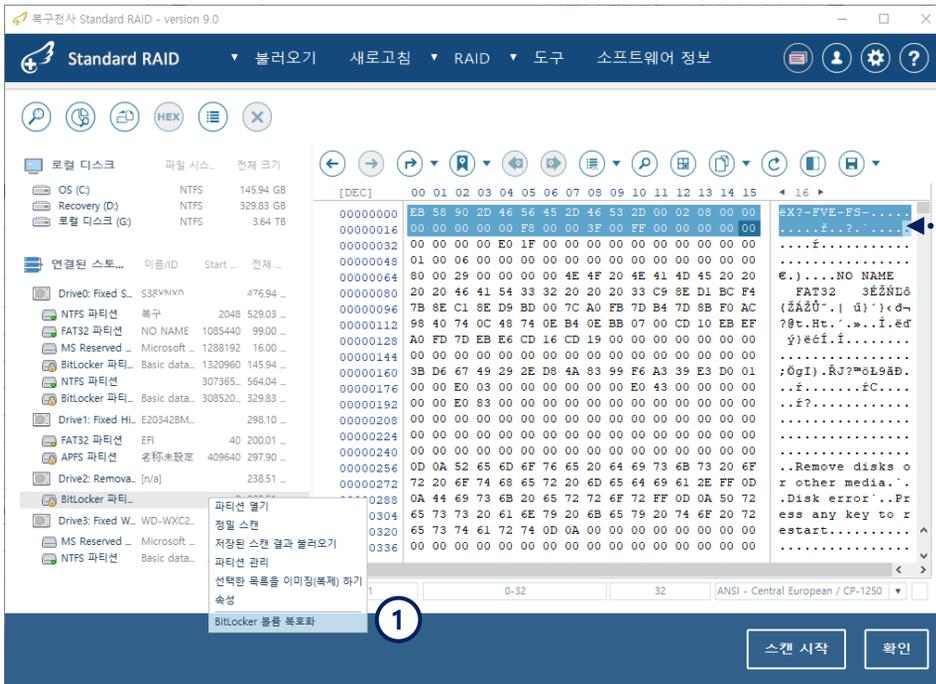
비트락커(BitLocker) 암호화 해제

비트락커(BitLocker) 암호화 해제

복구천사 Standard Raid 9.0 버전부터 추가된 기능입니다.(이전버전의 경우 Professional 이상에서만 사용가능)

[작업 순서]

1. BitLocker가 표시된 파티션을 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 메뉴에 있는 'BitLocker 볼륨 복호화'를 클릭합니다.



💡 BitLocker 설정여부는 16진수 목록보기를 클릭하여 EB 58 90 2D 형식으로 16진수가 표시되는 것으로 확인을 할 수 있습니다.

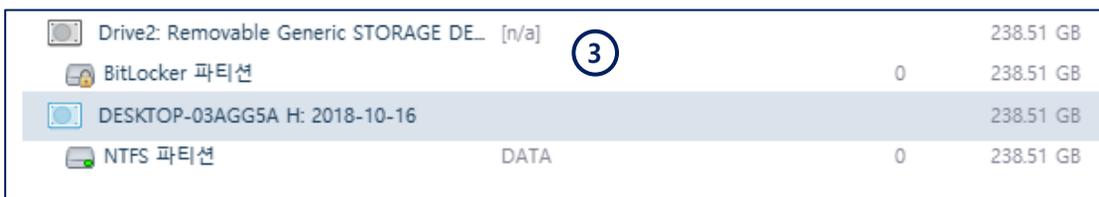


2. 패스워드 입력창이 표시되면 패스워드를 입력합니다.



⚠️ 사용자 패스워드를 정확히 입력 하여도 암호화 해제 오류가 발생하는 경우 대상 디스크에 논리적 또는 물리적 손상이 추가로 발생했을 가능성이 있으므로, 소프트웨어에서의 작업은 일단 중지하고 데이터복구 전문 업체와 상담하는 것을 권장합니다.

3. 입력한 패스워드가 일치하는 경우 연결된 스토리지 밑에 암호화 해제된 볼륨이 추가로 표시되고, 볼륨 접근이 가능하게 됩니다.



기타 기능

복구천사 Ver9.4부터는 BEK 파일을 사용하여 BitLocker 파티션을 해제 할 수 있습니다.

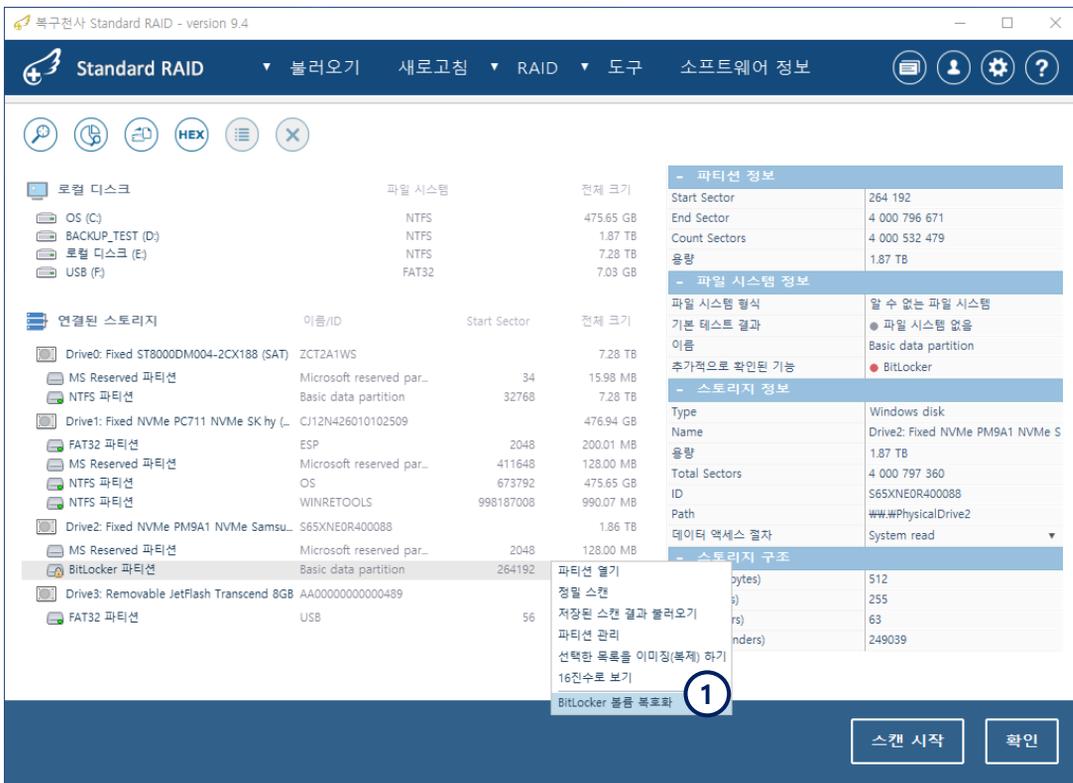
비트락커(BitLocker) BEK 파일 사용 암호 해제

비트락커(BitLocker) BEK 파일 사용 암호 해제

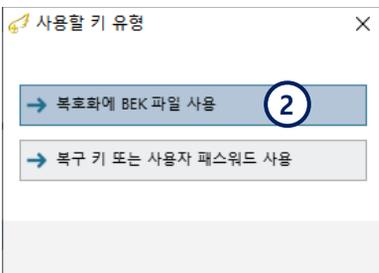
복구천사 Standard Raid 9.4 버전부터 추가된 기능입니다.

[작업 순서]

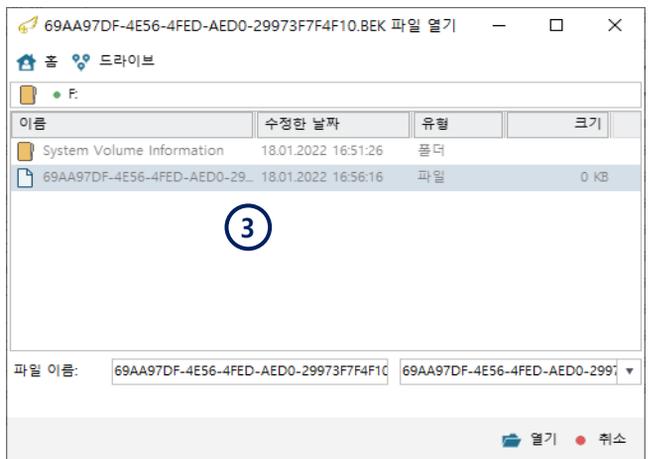
1. BitLocker가 표시된 파티션을 선택하고 'BitLocker 볼륨 복호화'를 클릭합니다.



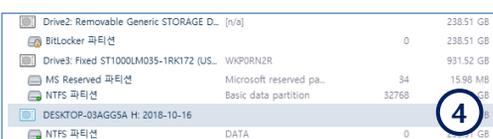
2. 사용할 키 유형을 선택합니다.



3. BEK 파일을 선택합니다.



4. 연결된 스토리지 하단에 해제된 볼륨이 추가로 표시됩니다.



기타 기능

APFS 암호화 해제

APFS 암호화 해제

복구천사 Standard Raid 9.0 버전부터 추가된 기능입니다.(이전버전의 경우 Professional 이상에서만 사용가능)

[작업 순서]

1. 암호화된 APFS 파티션을 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 메뉴에 있는 '암호화된 APFS 볼륨을 복호화'를 클릭합니다.



2. 패스워드 입력창이 표시되면 패스워드를 입력합니다.



사용자 패스워드를 정확히 입력 하여도 암호화 해제 오류가 발생하는 경우 대상 디스크에 논리적 또는 물리적 손상이 추가로 발생했을 가능성이 있으므로, 소프트웨어에서의 작업은 일단 중지하고 데이터복구 전문 업체와 상담하는 것을 권장합니다.

3. 입력한 패스워드가 일치하는 경우 '볼륨 패스워드가 승인되었습니다'라는 팝업이 표시됩니다.
4. 암호화된 APFS 파티션 선택 하고 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 파티션 열기를 클릭하여 데이터를 확인합니다.



서포트 안내

연락처 및 서포트 범위

연락처



02-1544-3598 (평일 10:00 ~ 17:00)



support@recovery-angel.co.kr

서포트 범위

라이선스(EULA) 약관에 표시된 범위 내에서 당사 근무 시간내 상담이 가능합니다.

회사소개

회사명

(주)시스데브래버러토리즈코리아

홈페이지

<https://www.recovery-angel.co.kr>

연락처

02-1544-3598

영업시간

평일 10:00 ~ 17:00

사업분야

소프트웨어 개발 및 공급 / 데이터 복구 서비스

업데이트

<https://www.recovery-angel.co.kr/download/>