

메모리 카드 선택 가이드

BLUETECHSOLUTION

글. 양 영 블루텍솔루션 이사 / 이미지 출처 : Sony



메모리 카드(Memory card) 또는 플래시 메모리 카드(Flash memory card)는 디지털 카메라, 캠코더, 핸드폰, 음악 플레이어, 게임기 등 전자 제품에 쓰이는 솔리드 스테이트 전자 플래시 메모리 기억 장치이다. 재기록의 품질이 높고, 전력 없이 저장되며(비휘발성), 폼팩터가 작다.

현재 우리의 일상생활에 많이 사용되고 있으며, 앞으로도 오랜 기간 사용되리라 생각한다.

Secure Digital(SD) card

Secure Digital card 혹은 Secure Digital memory로 명칭되며, 마쓰시타 전기산업(현 파나소닉), SanDisk, 도시바(현 키오시아)가 1999년에 공동 개발한 메모리 카드 규격이다. SD 메모리 카드는 용량에 따라 4가지로 나뉘며, SD는 최대 2GB, SDHC(High)는 32GB, SDXC(eXtra)는 최대 2TB, SDUC(Ultra)는 최대 128TB까지 지원한다.

Spec Version (Release Year)	Capacity & Form Factor	File System	Bus Interface	Speed Class	Others
2020~2023 Ver. 9.10 (2023) Ver. 9.00 (2022) Ver. 8.00 (2020/2023)			SD & microSD Express PCIe Gen.4 x 1 Lane SD Express PCIe Gen.3 & 4 x 2 Lane  (Ver.8.00)  (Ver.8.00)	SD Express New Speed Class   (Ver.9.10)	Secure/Fast Boot TCG Storage Security Trusted Computing Group® RPMB Replay Protected Memory Block (Ver.9.00)*1
2018~2019 Ver. 7.10 (2019) Ver. 7.00 (2018)	  (Ver.7.00)	exFAT (Ver.7.00)	SD & microSD Express PCIe Gen.3 x 1 Lane  (Ver.7.00)  (Ver.7.10)		Low Voltage Signaling  (Ver.6.00)
2016~2017 Ver. 6.00 (2017) Ver. 5.10 (2016) Ver. 5.00 (2016)			UHS-III   (Ver.6.00)	Video Speed Class V6 V10 V30 V60 V90 (Ver.5.00)	App Performance Class A1 A2 (Ver.5.10) (Ver.6.00)
2011~2013 Ver. 4.20 (2013) Ver. 4.00 (2011)			UHS-II   (Ver.4.00)	UHS Speed Class 3  (Ver.4.20)	UHS-III  (Ver.4.00)
2000 ~ 2010 Ver. 3.01 (2010) Ver. 3.00 (2009) Ver. 2.00 (2006) Ver. 1.20 (2005) Ver. 1.10 (2004) Ver. 1.01 (2000)	  (Ver.3.00)   (Ver.2.00)   (Ver.1.01) (Ver.1.20)	exFAT (Ver.3.00) FAT32 (Ver.2.00) FAT12/16 (Ver.1.01)	UHS-I   (Ver.3.01) Default Speed DS (Ver.1.01) High Speed HS (Ver.1.10)	UHS Speed Class 1  (Ver.3.01) CLASS10 (Ver.3.00) CLASS6 (Ver.3.00) CLASS4 (Ver.2.00) CLASS2 (Ver.2.00)	ISDIO Wireless LAN SD (Ver.4.20)  (Ver.2.00)

*1 Targeted for embedded or semi-embedded applications supporting through SD Interface and/or PCIe interface (SD Express) cards.

그림 1. 메모리 카드의 변화 / 이미지 출처 : SD Association

SD Speed Class And Video Format

Minimum Sequential Write Speed	Speed Class			Corresponding Video Format The necessary speed varies by each recording/playback device condition. in the same format.
	Speed Class	UHS Speed Class	Video Speed Class	
90MB/sec			V90	8K Video 7680 x 4320 pix
60MB/sec			V60	4K Video 3840 x 2160 pix
30MB/sec		U3	V30	HD/ Full HD Video 1920 x 1080 pix
10MB/sec	10	U1	V10	Standard Video 640 x 480 pix
6MB/sec	6		V6	
4MB/sec	4			
2MB/sec	2			

그림 2. SD 메모리 카드의 구분과 영상 지원

전송 속도에 따른 구분은 SD(기본), HS(High Speed), UHS(Ultra High Speed), SD Express 등으로 나뉜다. 현 시점에는 UHS II가 보편화되어 사용되고 있고, SD Express는 2024년에 몇몇 제조사에서 제품이 출시된 상태이다.

최근 비디오 속도 등급(Video Speed Class)이 추가되었는데 표에서 보듯이 동영상 촬영 시에 고려되어야 할 속도를 참조할 수 있게 스펙으로 정리되어 메모리 카드에 표기가 되어 있다.

초기 SD 메모리 카드에는 쓰기방지 탭이 존재했다. 쓰기방지 탭은 파손에 취약하기 때문에 현재 출시 되는 SD 메모리 카드는 쓰기 방지 탭을 없애고 일체형 물체로 SD 메모리 카드의 내구성 및 견고한 제품을 출시하는 추세이다. SD 메모리 카드의 장단점은 아래와 같다.

장점

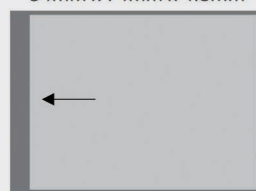
- + 가볍고 효율이 좋다
- + 발열과 소음이 없다
- + 충격에 비교적 강하다

단점

- 사이즈가 작아서 분실 가능성이 높다
- 다른 규격의 메모리 카드에 비해 속도가 느린 편이다
- 용량 및 속도에 따른 분류 등급이 복잡하다

CFexpress

CFexpress 카드는 Type A, B, C 3가지로 구분된다. Type A는 SD 메모리 카드보다 작고 Type B는 기존의 XQD 타입의 메모리 카드와 크기가 같으며, Type C는 명함 크기 정도이다. CFexpress에서는 PCI Express 3.0을 지원한다.

	Type A	Type B	Type C
Dimension	20mm x 28mm x 2.8mm 	38.5mm x 29.8mm x 3.8mm 	54mm x 74mm x 4.8mm 
PCIe® Interface	Gen3, 1 lane	Gen3, 2 lanes	Gen3, 4 lanes
Stack	NVMe™ 1.3	NVMe™ 1.3	NVMe™ 1.3
Maximum Theoretical Performance	1000MB/s	2000MB/s	4000MB/s



Type A



Type B

표 1. 타입별 CFexpress 카드 비교 / 이미지 출처 : Namuwiki

1.0	2017Q2	PCIe 3.0 ×2	2GB/s (Type B)
2.0	2019Q1	PCIe 3.0 ×1	1GB/s (Type A)
		PCIe 3.0 ×2	2GB/s (Type B)
		PCIe 3.0 ×4	4GB/s (Type C)
4.0	2023Q3	PCIe 4.0 ×1	2GB/s (Type A)
		PCIe 4.0 ×2	4GB/s (Type B)
		PCIe 4.0 ×4	8GB/s (Type C)

표 2. CFexpress의 출시 및 버전별 속도 지원

CFexpress 1.0에서는 PCIe 3.0×2 lanes 지원으로 최대 2GB/s를 지원했고 2.0에서는 PCIe 3.0×4 lanes 지원으로 최대 4GB/s까지 가능하다. 속도가 2GB/s를 넘고 용량 1TB 이상 카드가 처음부터 출시하자 영상용으로 수요가 폭발했다. 무압축 포맷인 Apple ProRes가 4K에서만 최대 500MB/s에 달하고 8K는 2GB/s 이상의 속도가 필요하기에 고용량 및 초고속의 메모리 카드가 출시되었다.

메모리 카드 선택하는 방법

첫 번째, 메모리 카드에 표기된 읽기 속도가 아닌 쓰기 속도를 기준으로 선택한다

읽기 속도(R)는 메모리 카드 리더기를 통해 컴퓨터로 전송할 때 사용되는 속도이며, 쓰기 속도(W)는 카메라나 캠코더 등에서 사진이나 동영상을 저장할 때 사용이 된다. 제품에 쓰기 속도(R)가 기록된 제품을 선택하는 것이 좋다.

[XAVC S-I 4K] XAVC S-I 4K 59.94p 600Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I 4K 50p 500Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I 4K 29.97p 300Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I 4K 25p 250Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I 4K 23.98p 240Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, [XAVC S-I HD] XAVC S-I HD 59.94p 222Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I HD 50p 185Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I HD 29.97p 111Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I HD 25p 93Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264, XAVC S-I HD 23.98p 89Mbps 4:2:2 10비트 MPEG-4 AVC / H.264,

그림 3. SONY ILME FX-3 XAVC S-I 레코딩 포맷



XAVC S-I 4K 59.94p 600Mbps를 기준으로 600Mbps를 MB/s로 환산하면 75MB/s가 된다. SONY FX-3 XAVC S-I 레코딩 포맷을 사용하려면 메모리 카드 스펙에 75MB/s 이상이 기재된 메모리 카드를 사용하면 된다. 여기서 하나 더 고려해야 할 부분이 SONY ILME FX-3 카메라 레코딩 포맷 중 XAVC S-I 4K 120fps 슬로우 및 퀵 모션을 사용하려면 더 빠른 속도의 메모리 카드를 사용하여야 한다.

MEMORY CARD SELECTION GUIDE

두 번째, 방진 방습 기준을 꼼꼼히 따진다

Ingress Protection 또는 IP 등급은 고체 및 액체 유입으로부터 전기 물체를 보호하는 정도를 낸다. 첫 번째 숫자는 고체로부터의 보호를 나타내고 두 번째 숫자는 액체로부터의 보호를 낸다. [표 3]과 같이 보듯이 IP68이라는 등급은 완벽한 먼지 보호와 장시간 침수에서도 보호된다는 표시이다.



첫 번째 숫자	먼지로부터의 보호 정도	두 번째 숫자	액체로부터의 보호 정도
0	보호 없음	0	보호 없음
1	직경 50mm 이상의 고형물로부터 보호	1	수직 낙수 방지
2	12mm 이상의 물체로부터의 보호 : 손가락 또는 이와 유사한 물체	2	정상 위치에서 최대 15도까지 수직으로 떨어지는 물로부터 보호
3	직경 2.4mm보다 큰 물체로부터의 보호	3	수직 위치에서 최대 60도까지 물 분사 보호
4	1mm 이상의 고체에 대한 보호	4	방향에 관계 없이 액체로부터 제한된 수준의 보호
5	먼지에 대한 부분 보호	5	저압에서 부분적인 워터 제트 보호
6	완벽한 먼지 보호	6	강한 물 분사로부터 보호
N/A		6K	고압 워터 제트 보호
N/A		7	1m 수심에서 보호됨: 시험 시간 30분
N/A		8	장시간 물 침수 보호
N/A		9	고온, 고압, 하천으로부터 보호

표 3. IP 방소/ 방진 등급

세 번째, 손실된 파일의 복원이 가능한 제품을 선택한다

메모리 카드를 사용하면서 카메라에서 촬영된 영상을 확인 후 컴퓨터로 전송하였는데 컴퓨터에서 영상에 문제가 생겼다고 하는 경우가 종종 발생한다. 이러한 문제를 해결할 수 있는 복원 소프트웨어가 제공되는 메모리 카드를 사용하면 복구 비용도 줄일 수 있으며 안전하게 영상도 복원할 수 있다.

결론적으로 우리가 사용하는 메모리 카드의 선택은 현재 사용하는 카메라와 캠코더의 레코딩 포맷의 속도를 고려하고, 열악한 환경에서도 가장 안정적으로 동작할 수 있는 제품을 선택하는 것이 올바른 선택이라 생각한다. 

