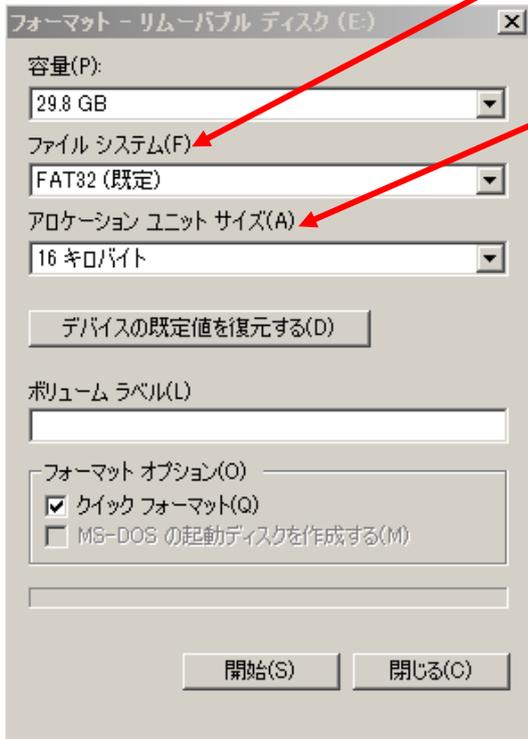


## USB メモリはフォーマットで使用できる容量が変わる

USB メモリは、フォーマットのときのファイルシステムとアロケーションユニットサイズ（クラスターサイズともいう）の設定で、同じボリュームサイズであっても使用できる容量が変わります。



フォーマットのダイアログボックス

ためしに私が 32GB の USB メモリで、ファイルシステムを FAT32、exFAT、NTFS に指定して各アロケーションユニットサイズでフォーマットした結果を次ページに示します。

次ページの表から、各ファイルシステムのアロケーションサイズが 8K の場合の空き領域を見ると、exFAT が 32,073,400,320 バイト、FAT32 が 32,057,122,816 バイト、NTFS が 31,996,076,032 バイトとなっており、一番容量の多い exFAT に比べ NTFS は約 73MB 少ないことがわかります。

FAT32 は、パソコンにフロッピーディスク内蔵された時から使用されているファイルシステムを拡張したもので、管理方法は軽いのですが、対応できるボリューム容量とファイルサイズに限界があります。ボリューム容量は 2TB まで（Windows では 32GB まで）、ファイルサイズは 4GB までです。

exFAT は、USB メモリや SD メモリのようなフラッシュメモリ向けに最適化されたファイルシステムで、「FAT」と付いていますが、ファイルシステムとして FAT32 との互換性はありません。ボリューム容量は、仕様の上では 2 の 64 乗セクタまでサポートします

が、現在の実装では 256TB まで、またファイルのサイズも仕様の上では 2 の 64 乗 (18,446,744,073,709,551,616) バイトまでの大容量に対応できるファイルシステムです。

NTFS は、セキュリティやエラー復旧対応などの使用条件が厳しいサーバーで使用するファイルシステムとして開発されておりファイル管理用に必要な容量が多いファイルシステムです。ボリューム容量は 256TB まで、ファイルサイズ 256TB までを扱えます。USB メモリのファイルシステムとしては管理部分の処理が多いので向いていません。

### ファイルシステム別アロケーションユニットサイズと空き領域 (32GB USBメモリ)

ファイルシステム	アロケーションユニットサイズ	容量(バイト)	使用領域(バイト)	空き領域(バイト)	下位アロケーションユニットサイズとの空き領域の差(バイト)
FAT32	標準のサイズ(16K)	32,073,908,224	16,384	32,073,891,840	
	8K	32,057,131,008	8,192	32,057,122,816	
	16K	32,073,908,224	16,384	32,073,891,840	16,769,024
	32K	32,082,296,832	32,768	32,082,264,064	8,372,224
	64K	32,086,491,136	65,536	32,086,425,600	4,161,536
exFAT	標準のサイズ(32K)	32,085,442,560	196,608	32,085,245,952	
	2K	32,026,722,304	1,964,032	32,024,758,272	
	4K	32,058,179,584	991,232	32,057,188,352	32,430,080
	8K	32,073,908,224	507,904	32,073,400,320	16,211,968
	16K	32,081,248,256	278,528	32,080,969,728	7,569,408
	32K	32,085,442,560	196,608	32,085,245,952	4,276,224
	64K	32,087,539,712	196,608	32,087,343,104	2,097,152
	128K	32,088,522,752	393,216	32,088,129,536	786,432
	256K	32,088,522,752	786,432	32,087,736,320	-393,216
	512K	32,088,522,752	1,572,864	32,086,949,888	-786,432
	1024K	32,088,522,752	3,145,728	32,085,377,024	-1,572,864
2048K	32,086,425,600	6,291,456	32,080,134,144	-5,242,880	
NTFS	標準のサイズ(4K)	32,090,681,344	95068160	31,995,613,184	
	512	32,090,684,928	101,915,648	31,988,769,280	
	1K	32,090,684,416	97,998,848	31,992,685,568	3,916,288
	2K	32,090,683,392	96,043,008	31,994,640,384	1,954,816
	4K	32,090,681,344	95,068,160	31,995,613,184	972,800
	8K	32,090,677,248	94,601,216	31,996,076,032	462,848
	16K	32,090,669,056	94,420,992	31,996,248,064	172,032
	32K	32,090,652,672	94,437,376	31,996,215,296	-32,768
	64K	32,090,619,904	94,437,376	31,996,182,528	-32,768

ファイルを USB メモリに書き込むとき、使用する容量は、書き込むファイルのサイズより大きいのが普通です。それは、USB メモリへの書き込みがフォーマットで設定した 2 の倍数のアロケーションユニットサイズ単位で行われるからです。たとえば、フォーマットで設定したアロケーションユニットサイズを 4KB (4,096 バイト) とした場合、サイズが

14,438 バイト（約 14KB）のファイルを書き込んだあと、下の図のようにファイルのプロパティを表示すると、ファイルの**サイズ**として 14.0KB（14,438 バイト）が表示されていますが、実際に USB メモリが使用されるのは、1,946 バイト多い、**ディスク上のサイズ**として表示されている 4KB の 4 倍となる 16.0KB（16,384 バイト）となり、1,946 バイト分は書き込みができなくムダとなっています。



もし、アロケーションユニットサイズを 4KB の四分の一である 1KB（1,024 バイト）とすると、1KB の 15 倍である 15KB（15,360 バイト）で書き込めるため書き込みができない部分は 922 バイトとなりムダが少なく済みます。

一方、USB メモリへの読み書きは、アロケーションユニットサイズで行われますので、同じサイズのファイルを読み書きするときの回数は、アロケーションユニットサイズが小さいほど多くなり、読み書きに時間がかかることとなります。

Windows でフォーマットするときに選択したアロケーションユニットサイズはボリューム全体に同一となりますので、書き込むファイルに合わせたサイズに都度変更することができません。従って、多数のサイズの異なるファイルを書きこむときに無駄を少なくすることと、読み書きを早くすることの両方を満たすことは難しいです。

できるだけ、全体の容量を多くし、無駄を少なく読み書きを早くするためには、フォーマットするときに、保存するファイルが割にサイズの小さめ文書か大きめの動画かなどによりアロケーションユニットサイズを決めることが必要です。

全頁の表に「標準のサイズ」とあるのは、フォーマットの時にアロケーションユニットサイズで「標準のアロケーションサイズ」として指定する場合です。Windows では標準の

アロケーションユニットサイズは、ファイルシステムとボリュームサイズで下記のように決められています。

ファイルシステム別ボリュームサイズによる 標準アロケーションユニットサイズ		
ファイルシステム	ボリュームサイズ	アロケーション ユニットサイズ
FAT32	32 MB: 64 MB	512 バイト
	64MB-128MB	1 KB
	128 MB ~ 256 MB	2 KB
	256 MB ~ 8 GB	4 KB
	8GB-16GB	8 KB
	16GB-32GB	16 KB
	> 32GB	サポートされていません
exFAT	7 MB-256 MB	4 KB
	256 MB-32 GB	32 KB
	32 GB ~ 256 TB	128 KB
	> 256 TB	サポートされていません
NTFS	7 MB-512 MB	4 KB
	512 MB-1 GB	4 KB
	1 GB-2 GB	4 KB
	2 GB-2 TB	4 KB
	2 TB-16 TB	4 KB
	16TB-32 TB	8 KB
	32 TB ~ 64 TB	16 KB
	64 TB - 128 TB	32 KB
	128 TB - 256 TB	64 KB
	> 256 TB	非サポート

参照 URL :

Windows のサポート NTFS、FAT、および exFAT のデフォルトのクラスター サイズ

<https://support.microsoft.com/ja-jp/help/140365/default-cluster-size-for-ntfs-fat-and-exfat>