

<耳機> 耳機 Hi-Res 標準的迷思

Sony 為主的日系音響設備商，搭配日本音響協會 (JAS) 的架構下，積極推動高解析度音響 Hi-Res 標章認證 (High Resolution Audio Certification)。除了數位音響設備，類比的音響及耳機的 Hi-Res 標章認證也在推廣之列。強調這些類比設備都必須要音頻響應都應達 40K Hz 以上。

想當然爾，如果只著重數位音頻設備的“Hi-Res”，而沒有足以匹配的類比播放系統，整個高解析度音響訴求就會流於空泛，無法落實！但是有一些 Hi-Res 的迷思直得大家去想一想：

#1 喇叭、耳機的音頻響應要高達 40K Hz 以上的意涵是什麼？人耳能夠聽到 40K Hz 或是更高嗎？！

#2 坊間多數的 Hi-Res 類比音響設備 (耳機、麥克風、喇叭) 雖標榜具有 Hi-Res 的高頻響應，但是為何提供的測試數據卻往往高頻只有到 20K Hz (甚至更低一些)？

>> 多數的音樂工作者或是音響愛好者都有很敏銳的耳朵，能夠辨識微細的音樂訊號變化，而且能夠感受這些微細的音訊變化所傳遞的訊息。我們聽到的音樂旋律，不管是經由喇叭或是耳機發出的，都是透過空氣介質產生的疏密波動傳遞到耳膜上的。人耳感受到的實際上是時間軸(時間域，Time Domain)上的連續空氣疏密波動的連續變化。只是時間域上的波動和頻率軸(頻率域，Frequency Domain)上的訊號是一體兩面、相互關聯。時間域上越細膩的變化，在頻率域上代表的就是越高頻率的延伸。簡單的說就是這群金耳朵都有能力聽到很高頻的細微變化！有人說年紀大的人只能聽到 14K、15K Hz，而年輕人可以聽到 20K Hz 或是更高頻。換另一個角度來說就是老化，對瞬間聲音變化的反應變遲鈍了！

>> 頻率域與時域的複雜關係，就留給那些聲音工程師及理論學者去處理，善用您自己的耳朵找到您自己喜歡的喇叭和耳機就可以了，管他是 20K、40K 還是 LKK。

參考資料：

1. JAS-Audio 協會-HI-RES <https://www.jas-audio.or.jp/english/hi-res-logo-en>
2. 申請使用 Hi-Res AUDIO logo 的認證流程 <https://ppfocus.com/0/die9741f9.html>
3. IEC 60318-7:2022 人工耳測試規範 <https://webstore.iec.ch/publication/67522>
3. b&K 5128 人工耳 <https://www.bksv.com/en/transducers/simulators/head-and-torso/hats-type-5128>
4. GRAS RA0403 人工耳
<https://www.grasacoustics.com/products/ear-simulator/product/804-gras-ra0403-externally-polarized-hi-res-ear-simulator>
5. Waves (Berkeley Physics Course, Vol. 3)
<https://diegoclimbing.files.wordpress.com/2014/06/berkeley3-waves.pdf>
6. B&K frequency analysis <https://www.bksv.com/media/doc/bn1445.pdf>
7. B&K-Sony Hi-Res <https://www.bksv.com/en/knowledge/blog/sound/sony-hats>
8. Bob Stuart, Keith Howard
https://www.jas-audio.or.jp/jas_cms/wp-content/uploads/2015/09/201509-008-019.pdf

9. Ear Simulator Workshop 2019

https://www.ears-project.eu/fileadmin/documents/ears_11/Downloads/EARS_Workshop_presentations.pdf

10. High-Resolution Audio: A History and Perspective <https://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=20455>

