

防音建材-2 JACOB LIU

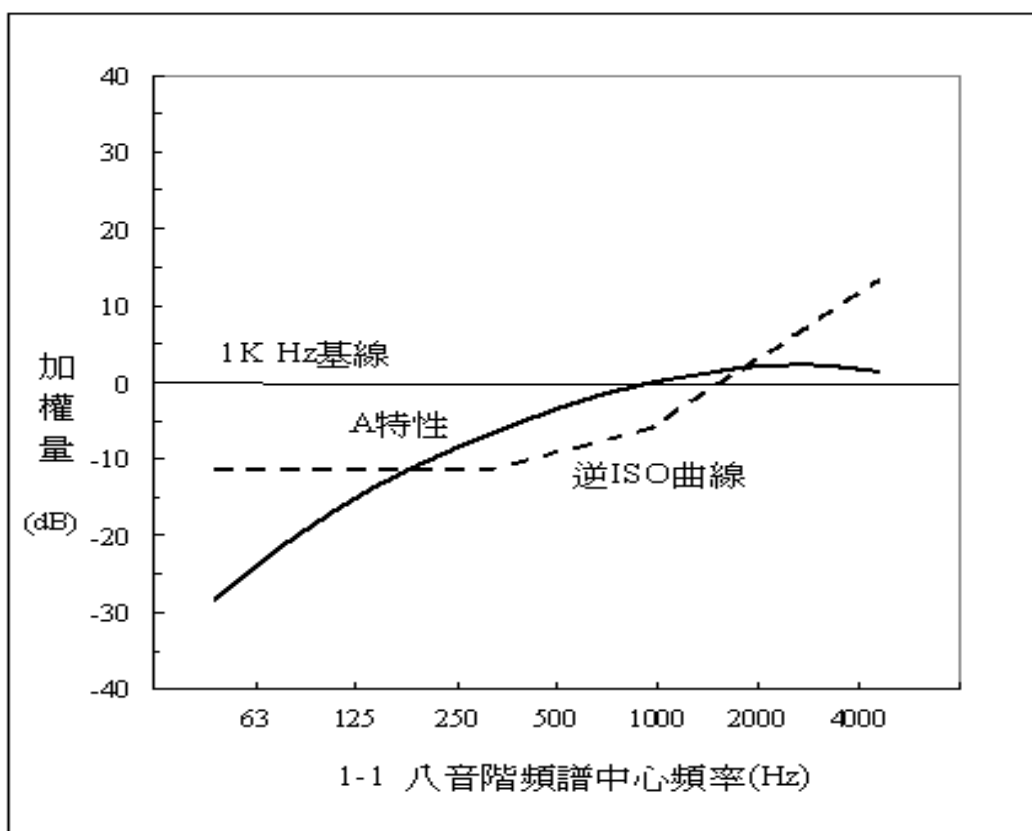
三、ASTM的隔音等級

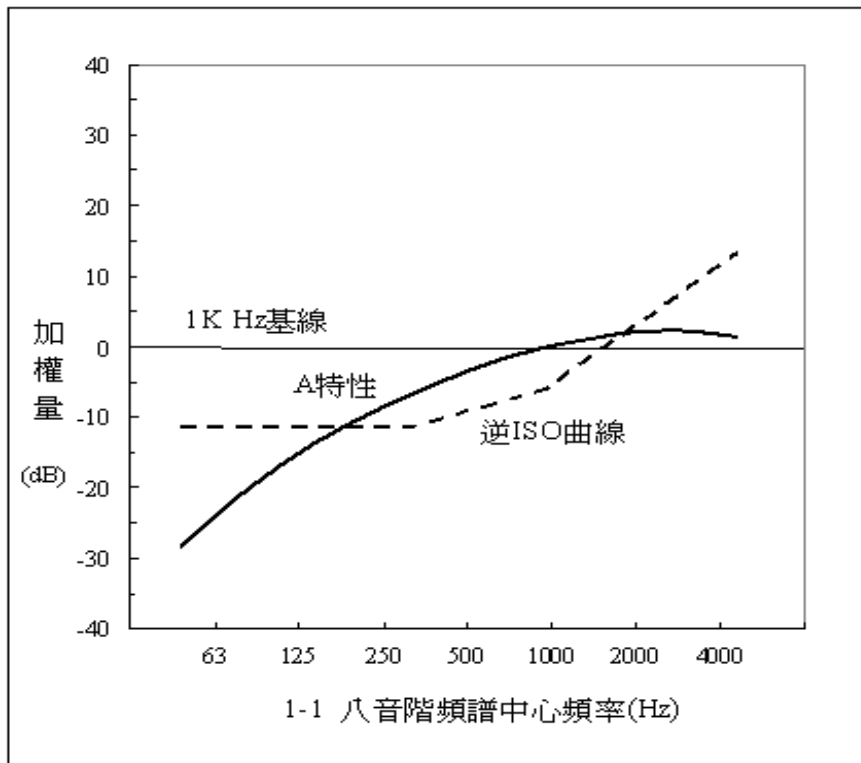
ASTM隔音等級與ISO、BS之規定大致相同，唯一不同的是量測的頻寬ASTM(包括CNS、JIS)為125Hz~4,000Hz，而ISO、BS則為100Hz~3,150Hz。

圖1-3表示ASTM隔音等級參考曲線，其規定均與ISO、BS相同。

圖1-3 ASTM之牆板隔音等級STC曲線

(資料來源：American Society for Testing and Material, ASTM)
公布年代ASTM 4109 Sheet2,1962。





四、CNS、JIS、ISO、ASTM之比較

由表1-1知CNS與JIS同，採D評估曲線。而ISO曲線及ASTM則採STC曲線（STC：Sound Transmission Class，隔(遮)音等級）。ISO、ASTM差別只在於ISO曲線評估範圍從100Hz~3,150Hz而ASTM則從125Hz~4,000Hz，因此差異不大，因此針對D曲線與STC曲線之比較如圖1-4，其特點如下：

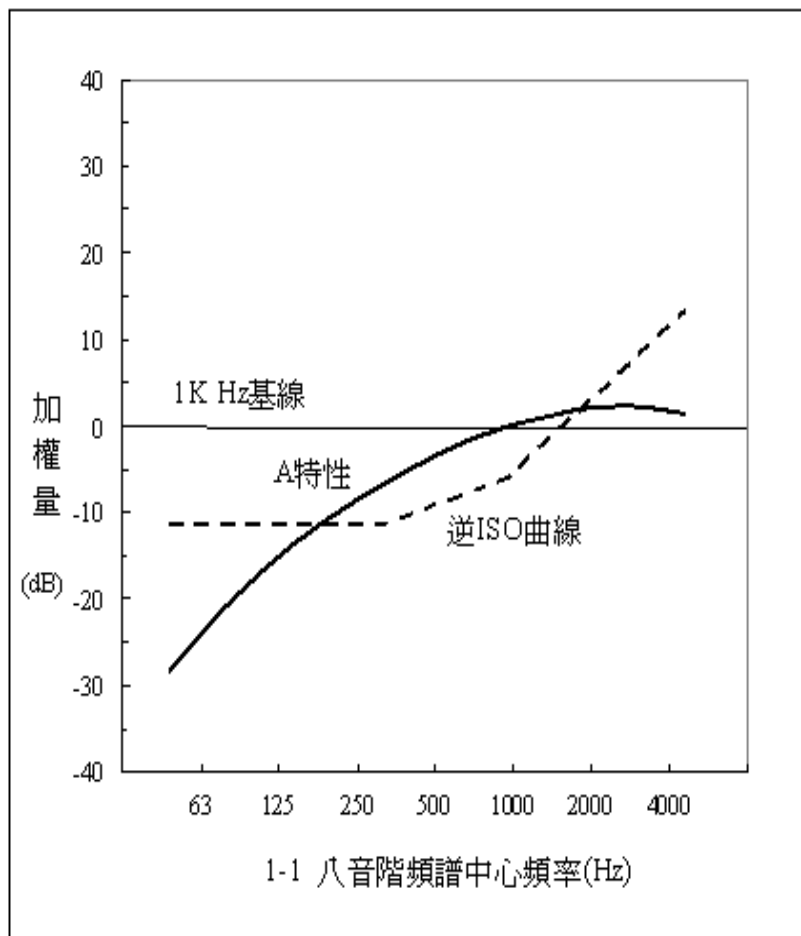


圖1-4 D曲線與STC曲線比較圖

D曲線以5dB為一等級距，而STC曲線則不限定，可以任一整數值表之。兩者均以500Hz為基準，在500Hz以下兩者之評估標準差異性極小，但在500Hz以上，D曲線之標準較STC為嚴格，相差6dB。換句話說，D-40與STC-40，在500Hz以下，兩者之隔音性能可視為相同，但若相對於2KHz則是STC-40比D-40差6dB，即會降成D-35。考慮人耳對高頻音較敏感，D曲線之適用性較佳。

1.2 「樓板」隔音性能分級

表1-4為CNS、JIS、ISO、BS、DIN、ASTM等有關樓板衝擊音隔音等級規範中，針對頻率特性、標示方法、容許誤差、隔音等級之求法及隔音等級之說明，各標準規範間的異同來加以比較分析如下表1-4。

從表1-4所示，CNS與JIS的規定是完全一致的，而ASTM雖然與ISO、BS、DIN的規定不盡相同，但大部分的規定還是一致的。

各國規範比較分析如后：

一、CNS與JIS的比較

有關樓板衝擊音隔音等級與頻率之關係如圖1-5所示。

採用間隔5dB之曲線於500Hz處相交，所對應的樓板衝擊音級(L值)為隔音等級。

如500Hz處，曲線與L值相交於40、45、50、55、60、65，故隔音等級表示為L-40、L-45、L-50、L-55、L-60、L-65。

實際應用時，將中心頻率63Hz~4,000Hz之L值(樓板衝擊音級測定值)對應於L值，如圖1-5，以其相對應之曲線來表示隔音等級(表示如L-40、L-45、L-50、L-55、L-60、L-65)。

此外，亦可如表1-5隔音等級之級別所示；由隔音性能高者從1~6號依次編號，表示隔音等級之級別。

表1-5 L值(樓板衝擊音)隔音等級之級別

隔音等級	L-40	L-45	L-50	L-55	L-60	L-65
級別(高à 低)	1號	2號	3號	4號	5號	6號

資料來源：CNS中國國家標準，經濟部中央標準局。

D值á，隔音等級á愈高，隔音性能á愈高。

L值á，隔音等級â愈低，隔音性能â愈低。

註：L值(樓板衝擊音級)。

表1-4 各國有關樓板隔音等級之分析比較表

規 範 名 稱	CNS、JIS	ISO、BS	DIN	ASTM
	CNS.8465/A1301	ISO.717/2	DIN.52210.Part4	E 492/77
	JIS.1419	BS.5821.Part2	建築物隔音等級。	衝擊音隔音等級之實驗量測方法。
	建築物隔音等級。	衝擊音之隔絕。		

適用範圍	本標準適用於評估建築物隔音性能而規定建築物之L值之隔音等級。	本標準之目的在訂定一標準方法，將各頻率之L值，轉換成一個顯示音響性能特質之單一數值。	本標準的目的係決定單一數值可作為樓板衝擊音隔絕之評估，這種評估與ISO、BSI相同	本標準的目的係決定單一數值作為樓板衝擊音之評估，這種評估謂之IIC (Impart Insulation Class)
容許誤差	各頻率得寬減2dB	<ul style="list-style-type: none"> · 平均不利偏差≤ 2dB · 任何頻率之最大不利偏差大於8dB時應加以記錄 	<ul style="list-style-type: none"> · 任何頻率之最大不利偏差大於8dB時應加以記錄 · 各頻率得減2dB 	任何頻率超越參考曲線不得大於8dB
參考曲線及其頻率範圍	<ul style="list-style-type: none"> · 1/1八音階頻譜中心頻率63Hz~4KHz · 間隔5dB之數條逆A平行折線 (詳圖1-5) 	<ul style="list-style-type: none"> · 1/3八音階頻譜中心頻率100Hz~3150Hz · 單一折線，分三段： 前段(100Hz~400Hz)水平 中段(400Hz~1250Hz)下降5dB 後段(1,250Hz~3,150Hz)下降15dB (詳圖1-6) 	<ul style="list-style-type: none"> · 1/3八音階頻譜中心頻率100Hz~3150Hz · 單一折線，分三段： 前段(100Hz~400Hz)水平 中段(400Hz~1250Hz)下降5dB 後段(1250Hz~3150Hz)下降15dB (詳圖1-7) 	<ul style="list-style-type: none"> · 1/3八音階頻譜中心頻率100Hz~3150Hz · 單一折線，分三段： 前段(100Hz~400Hz)水平 中段(400Hz~1250Hz)下降5dB 後段(1250Hz~3150Hz)下降15dB (詳圖1-7)
隔音等級之求法	將中心頻率125、250、500、1,000、2,000、4,000Hz之八音階頻譜與對應之L值之標示方法，表示隔音等級。	將上欄參考曲線向實測之1/3八音階頻譜音能衰減指數曲線移動，每次1dB使平均不利偏差達到最大值為止(但不可超過2dB)此時位於參考曲線500Hz處之dB值即為隔音等級。	在評估以1/3八音階頻譜量測之衝擊音壓級時，參考曲線以每次1dB向量測曲線位移直至達平均不利偏差量不超過2dB，平均不利偏差為各次不利偏差之和除以所有量測頻段數(16)，其值應儘量大，但不超過2dB。	將上欄參考曲線向實測之1/3八音階頻譜音能衰減指數(或音壓級差)曲線移動，每次1dB使平均不利偏差達到最大值為止(但不可超2dB)平均不利偏差為各次不利偏差之和除以所有量測頻段數，其值應儘量大，但不超過2dB。

註:公布年代CNS 8465/A1031,1987 ; JIS 1419,1979 ; ISO 717/2,1982 ; BS 5821 Part2,1984

DIN 52210 Part4,1984 ; ASTM 4109 Sheet2,1962。

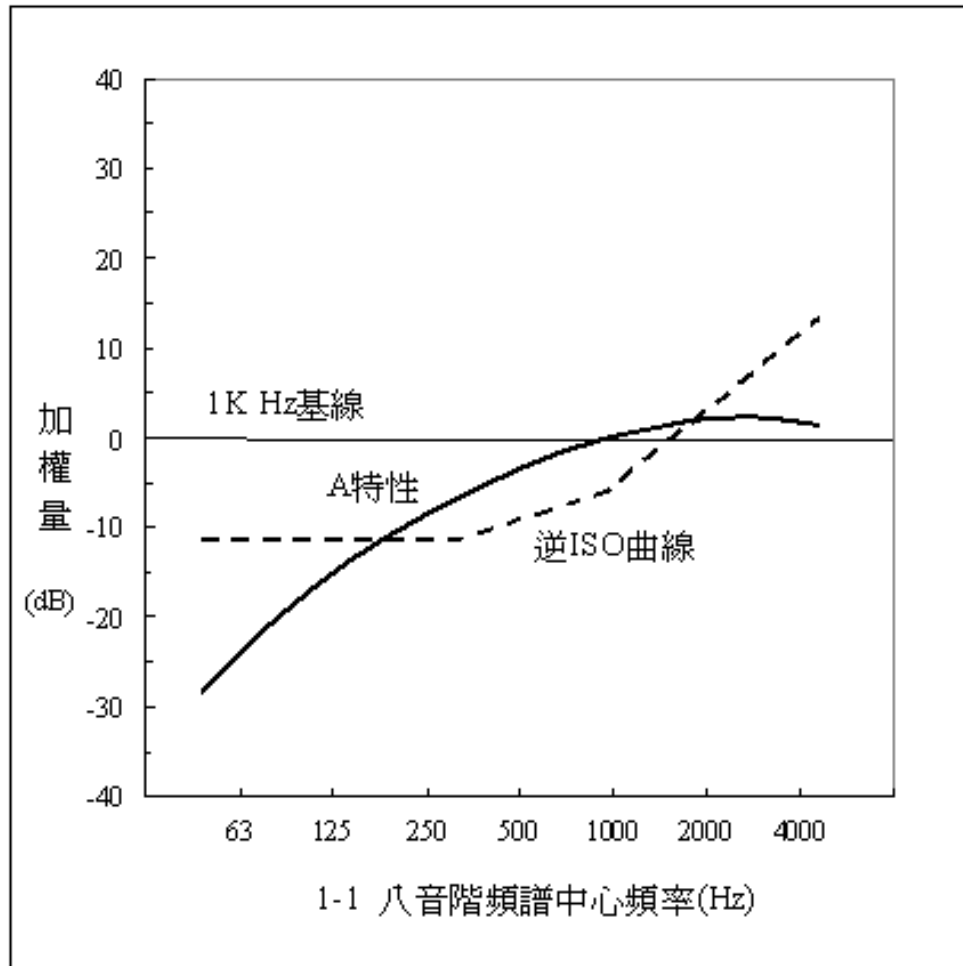


圖1-5 CNS與JIS之樓板衝擊音隔音等級參考曲線

(資料來源：CNS中國國家標準，經濟部中央標準局。)
公布年代CNS 8465/A1031,1987；JIS 1419,1979。

二、ISO、BS及DIN的比較

ISO、DIN及BS的隔音等級係將L值(樓板衝擊音級)轉換成一單一數值，以此單一數值作為評定隔音等級之依據。表1-6及圖1-6表示標準的參考曲線與參考值，該參考曲線用於與量測曲線比較，可得單一數值。比較求取單一數值之方法如下述：

將量測到各1/3八音階頻譜不同頻率的L值(樓板衝擊音級)與參考曲線比較，與500Hz相交所對應之L值(樓板衝擊音級)即為評定之單一數值；以dB表示。

公布年代BS 5821 Part2,1984 ; DIN 52210 Part4,1984

圖1-6 DIN、BS及ISO之樓板隔音等級參考曲線

(資料來源：未吉修三，齊藤壽義，「木質床板の衝撃特性與輕量衝撃音との關係」，林試研報，1987.12。)

表1-6 DIN、BS及ISO之樓板衝擊音

隔音等級之參考值

Frequency	L值(Reference value)
Hz	dB
100	62
125	62
160	62
200	62
250	62
315	62
400	61
500	60
630	59
800	58
1000	57
1250	54
1600	51
2000	48

2500	45
3150	42

資料來源：未吉修三，齊藤壽義，「木質床板の衝撃特性與輕量衝擊音との關係」，林試研報，1987.12。

三、ASTM樓板衝擊音隔音等級

ASTM隔音等級與ISO、DIN、BS之規定大致相同，唯一不同的是1/3八音階頻譜中心頻率的量測曲線不得超過參考曲線（即ISO 717/2所謂的不利偏差）8dB，且隔音等級之評定係以110減去位移後之參考曲線與500Hz相交所對應的衝擊音級來表示；即所謂IIC（Impact Insulation Class）評估方法。

四、CNS、JIS、ISO、BS、DIN、ASTM之IIC標準曲線比較

其中CNS與JIS相同採用L評估曲線。而ISO、BS、DIN、ASTM皆採用IIC（ISO）曲線。L曲線與IIC（ISO）曲線如圖1-7，差異如下：

樓板
衝擊
音級

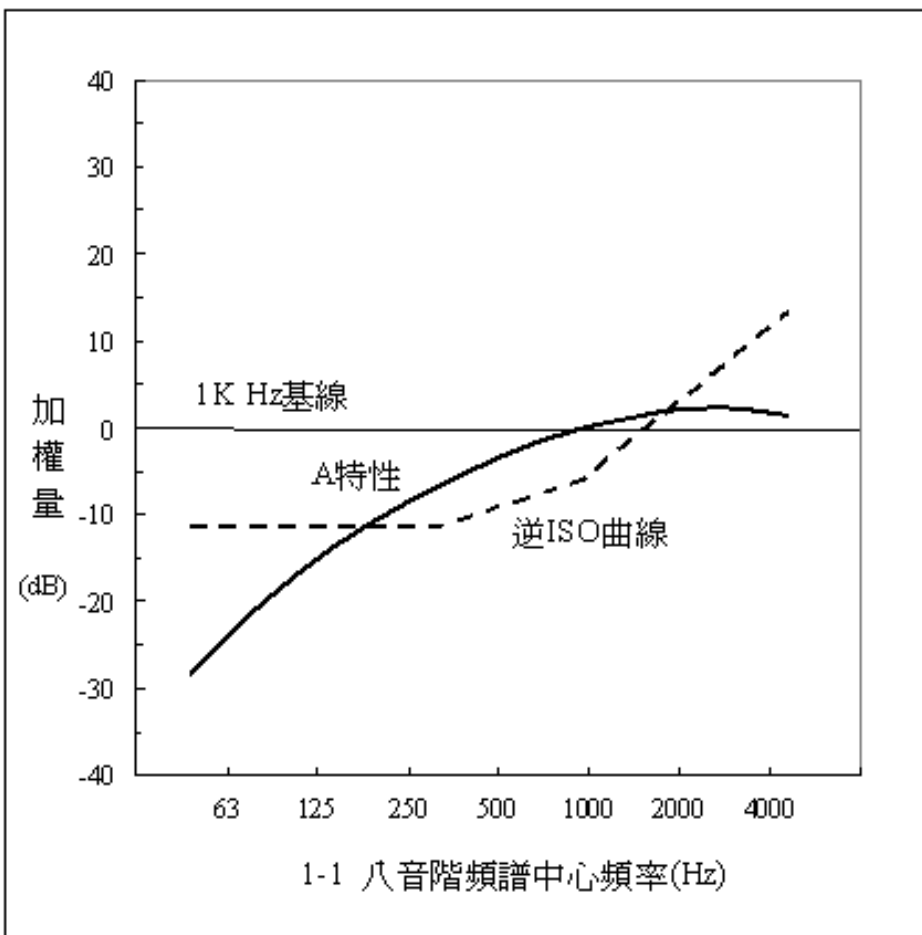
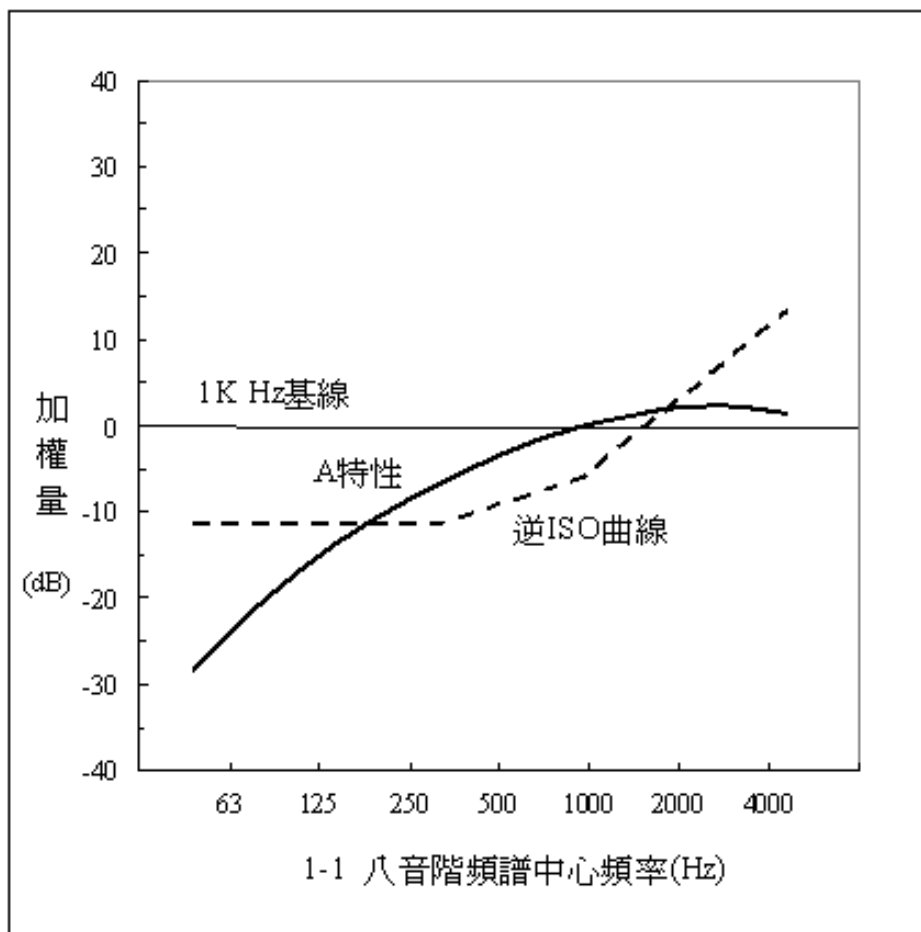


圖1-7 L曲線與IIC曲線之比較

- (一)L曲線以5dB為一級距，而IIC曲線則不限定，可以用任一整數的值來表示。
- (二)兩者均以500Hz為基準值稱呼之。
- (三)L值之認定常以最不利值在誤差2dB以內之值認定之，IIC值則以平均不利偏差在8dB之內之值認定之。
- (四)L曲線是1/1八音階頻譜(Octave Band；オクターブバンド)，又稱八度音)，頻率範圍較廣為63Hz~4000Hz，而IIC曲線則為1/3 Octave，頻率範圍較窄，為100Hz~3150Hz。如果將1/3 Octave能量合成1/1 Octave則會升高4至5dB。
- (五)L曲線係由逆A曲線而來，對人耳聽覺有良好之對應，IIC曲線在中頻部分加權較大，而低頻及高頻加權較小，如圖1-8，故L曲線適用性較佳。



- (六)L曲線對輕、重量衝擊源皆適用，而IIC曲線只適用於輕量衝擊源。這對於國人常有脫鞋於室內走動之重量衝擊源而言，L曲線適用性較佳。

圖1-8 A特性與ISO曲線之比較

公布年代ISO 717/2,1982

對於建築物之「牆板」及「樓板」隔音性能而言，隔音等級之評定方法乃是將各類之隔音性能量測結果，在不同的評估曲線上標示出一數值。D評估曲線與STC曲線在500Hz以下兩

者之評估標準差異性極小，但在500Hz以上，曲線之標準較STC為嚴格。故考慮人耳對高頻音較敏感，D曲線之適用性較佳。

L曲線係由逆A曲線而來，對人耳聽覺有良好之對應，IIC曲線在中頻部分加權較大，而低頻及高頻加權較小，故L曲線適用性較佳。

L曲線對輕、重量衝擊源皆適用，而IIC曲線只適用於輕量衝擊源。故對於國人常有脫鞋於室內走動之重量衝擊源而言，L曲線適用性較佳。