

JIS A 6301「吸音材料」の構成について Basic concept and outlines of JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD JIS A 6301-1994: Sound absorbing materials

子安 勝 (Masaru Koyasu)
千葉工業大学 (Chiba Institute of Technology)

1996年に吸音材料規格第1号としてJIS A 6301(吸音用あなあきせっこうボード)が制定されてから、1977年のJIS A 6307(ロックウール化粧吸音板)までの7規格が制定され、吸音材料の標準化、品質向上に大きな役割を果たしてきた。これらの規格については、これまで製品種類の変更などに対応した小幅の改正が行われてきたが、基本的には大きな見直しもなく現在に至ってきた。

今回これらの規格の全面的な見直し改正が行われ、新たにJIS A 6301(吸音材料)として1994年7月に公示された。この改正規格は、在来材料種類別の規格と比べて、その内容・構成ともに非常に異なっている。そのため、規格改正に至る経緯、原案作成の段階で特に論議の対象になった事項などを含めて、規格の構成概要を紹介し、今後のこの規格を利用される場合の参考に供したい。

1. 規格改正の主旨

規格名称に「吸音」という言葉のついた製品規格としては、従来次の7規格が制定されていた。

JIS A 6301 吸音用あなあきせっこうボード

JIS A 6302 吸音用あなあき石綿セメント板

JIS A 6303 ロックウール吸音材

JIS A 6304 吸音用軟質繊維板

JIS A 6305 吸音用あなあきアルミニウムパネル

JIS A 6306 グラスウール吸音材

JIS A 6307 ロックウール化粧吸音板

その他に、製品規格の中で吸音性能についての規定が行われているものもある。

これらの規格は材料の種類別に作られており、各規格の規定には不統一の面もあった。そのため、使用者が吸音材料を選定するためには、すべての個別規格を参照することが必要であり、また用途に応じた的確な材料選定が十分にできない場合も少なくなかった。一方これらの規格は、吸音という機能を中心にした規格であるために、吸音性能規定などの項目に共通点が多い。さらにJISの規格体系適性化の基本的な動向に対応して、在来

の吸音材料規格を一つの規格に整理統合できる可能性が検討課題となってきた。これは、使用者の便宜を指向した標準化の面からも望ましいことである。

こうして、社団法人日本音響材料協会に設置された吸音材料JIS改正原案作成委員会において、現行規格の統廃合を中心にした見直し改正原案の作成作業が開始されることになった。

2. 改正原案作成の方針

現行規格に規定されている吸音材料は、多孔質吸音材料、多孔質板吸音材料およびあなあき板吸音材料の3種類に大別される。このように大分類された材料の種類によって、吸音性能の特徴や材料の品質規定項目などは異なっている。これを一つの規格に統合するためには、規格の構成、品質規定方法などいくつかの点で基本的な検討が必要であると判断された。そのため1991年度の委員会においては、規格統合の可否、可能性の検討から出発して、改正原案作成の基本的な方針についての審議を行い、その結論を基にして1992年度委員会で改正原案作成作業が行われた。

委員会審議の結果として設定された改正原案作成の基本方針は、以下の通りである。

(1) 現行の吸音材料各規格を整理統合して、一つの「吸音材料」規格として改正する。

(2) 規格本体に含まれる材料の種類は、原則として次の範囲とする。

現行吸音材料規格に規定されている材料。ただし、あなあきアルミニウムパネルについては、現行規格に適合する標準製品がなく、特注品としての製品が中心になっているので、改正規格から除外し、現行規格を廃止する。

木毛セメント板は、現行の吸音材料規格には含まれていないが、原板の規格JIS A 5405(木毛セメント板)に吸音性能についての規定があるので、この部分の規定を中心にして改正規格に含める。

軟質ウレタンフォーム、あなあきハードファイバーボードについては、それぞれ材料規格があるので、

吸音性能規定を中心にして改正規格に含める。

(3) 現行規格では、材料によって吸音性能の規定方法が異なっているが、改正規格ではすべての材料について残響室法吸音率による性能表示を基本とする。この場合、各材料について標準試験条件を規定し、それによる残響室法吸音率の値を品質規定量として使用する。

(4) 委員会では、特に中立者・使用者委員から、今回の規格改正にあたっては、現行吸音材料規格に規定されている材料の範囲に限定しないで、吸音材料の通則的規定、吸音材料の使用条件と吸音特性との関係などを明文化することによって、室内の音響調整や騒音制御など、各種用途に対する吸音材料の的確な選定を行うときに役立つ規格とすることが強く要望された。しかしその半面では、JIS 指定商品とするための表示要件などの制約によって、現在吸音材料として使用されているすべての材料を規格本体に含めることはできないという事情があった。そのため改正規格の本体の後に「参考」を設けて、本体の規定を補足することとした。

このような基本方針に従って作成された改正規格原案に基づいて、工業技術院は規格改正案を1994年2月16日開催の日本工業標準調査会建築部会に提案し、その審議を経て1994年7月1日改正の運びとなった。

今回の改正規格のうちで、個別材料の種類・品質などの規定の詳細については、本誌の別項で解説されることになっているので、ここでは規格本体の共通項目および参考として設けた「吸音材料の特性」の内容について解説する。

3. 共通項目の説明

3.1 適用範囲

この規格で規定する吸音材料は、次の9種類の材料であることを示し、これらは吸音を目的として使用される材料であることを明示し、その用途としては「建築物など」として、広い範囲に使用されるものであるとしている。

ロックウール吸音材
グラスウール吸音材
吸音用軟質ウレタンフォーム
ロックウール化粧吸音板
吸音用インシュレーションファイバーボード
吸音用木毛セメント板
吸音用あなあきせっこうボード
吸音用あなあきスレートボード
吸音用あなあきハードファイバーボード

3.2 用語の定義

ここでは、吸音材料規格ということで、吸音性能に直

接関係して用いられる主要な用語の定義を述べている。

(1) 吸音材料の分類

本規格に規定されている吸音材料は、多孔質吸音材料、多孔質板吸音材料およびあなあき板吸音材料の3種類に大別される。こうした材料の区分は、吸音特性の特長を正確に理解し、使用目的に適合した材料の選定や施工に対して非常に有効である。

ただ材料規格としての制約から、この区分は参考として取り上げられることになり、用語の定義でも「吸音材料」の項の備考で、次のように説明されている。

多孔質吸音材料および多孔質板吸音材料：それ自体で吸音性能をもつが、背後空気層の有無や表面仕上げ材料の性質によって吸音性能が変化するためである。

あなあき板吸音材料：それ自体ではほとんど吸音性能をもたないが、吸音構造を構成することによって吸音性能をもつようになる。

(2) 吸音構造の説明

吸音材料を実際に使用するときには、本規格に規定される材料を、表面仕上材料、裏打ち材料や下地材料などの副構成材料と組み合わせて使ったり、背後に空気層をおいて使うことが多い。こうした構成によって、一般に吸音特性は変化し、特にあなあき板吸音材料の場合には、吸音構造を構成することによって始めて吸音材料としての機能を示すものである。

吸音材料規格に規定されている材料ということで、使用者が誤った使い方をすることを避けるために、吸音構造を用語で定義するとともに、それを構成する表面仕上材料、裏打ち材料および背後空気層の厚さを用語に加えている。

(3) 吸音率

本規格では、吸音性能を表すために吸音率が使われるので、その定義が示されている。特に建築音響設計では、残響室法吸音率を用いることが普通になっているが、他の用途や材料の種類によっては、慣例として垂直入射吸音率が使われることもあるので、この2種類の吸音りつが定義されている。

(4) 開孔率・あなの面積率

本規格では、ボードに貫通孔をあけた材料（各種吸音用あなあきボード）と、半貫通のあなあけ加工をした材料（吸音用インシュレーションファイバーボード）とが規定されているが、吸音機構や吸音特性の特徴、使用条件などが違うので、それぞれのあなあけ状態を示すのにこの2種類の用語を区別して使うことになっている。

3.3 種類

本規格で規定されている9種類の吸音材料には、それ

表1
吸音材料の種類

種類及び記号	種類の細分		適用	参考
ロックウール吸音材	密度による区分		-	
	ロックウール吸音フェルト(RW-F)			
	ロックウール吸音ボード(RW-B)			
	ロックウール吸音ブランケット(RW-BL)			
	ロックウール吸音ベルト(RW-BE)			
グラスウール吸音材	繊維の太さによる区分		(参考) 繊維の太さは、2号は約12 μ m以下で平均約7 μ m。3号は約20 μ m以下で平均約12 μ m。	
	グラスウール吸音フェルト(GW-F)			
	グラスウール吸音ボード(GW-B)			
	3号			
吸音用軟質ウレタンフォーム(PUF)		-	-	
ロックウール化粧吸音板(DR)		-	-	
吸音用インシュレーションファイバーボード(IB)	表面状態による区分	あなあき形状による区分	Cは塗装されたもの、Oは紙または合成樹脂フィルムでオーバーレイされたもの。	
	C, O	A, AR, G, E		
吸音用木毛セメント板(WWCB)	セメントと木毛の配合割合及びかさ比重による区分		-	
	F, H			
吸音用あなあきせっこうボード(GB-P)	孔径による区分		ランダムは2種類以上の孔径のあなを不規則にあげたもの。	
	ϕ 6-22, ϕ 13.4-24, ランダム			
吸音用あなあきスレートボード(AC-P)	原板による区分	孔径とピッチの組合せによる区分	Fはフレキシブル板, Nは軟質板。	
	F	ϕ 5-12, ϕ 5-15, ϕ 8-16, ϕ 8-20, ϕ 8-25		
	N	ϕ 5-12, ϕ 5-15, ϕ 8-20, ϕ 8-25		
吸音用あなあきハードファイバーボード(HB-P)	原板による区分	孔径とピッチの組合せによる区分	-	
	S20, S25, S35, T35, T45	ϕ 4-15, ϕ 5-12.5, ϕ 5-15, ϕ 6-15, ϕ 7.5-15, ϕ 8-25, ϕ 9-15		

それ細分した多くの種類がある。それぞれの詳細は、規格の「品質及び寸法」の項で規定されているが、始めに「種類」の項に表1の一覧表を示して、規格の使用者が全体を理解するのに役立つようにしている。

なお、この表の最右ラン(参考)には、大別した3種類の材料区分が示されている。

3.4 吸音性能による区分

吸音材料規格としては、品質の中で吸音性能は最も重要な規定項目になる。

在来の吸音材料規格においては、材料の種類によって残響室法吸音率の値で品質規定を行っているものもあったが、吸音用あなあきボードについては、板厚、あな寸法など、あなあき板吸音構造の吸音特性を規定する材料

仕様によって、その品質規定を行っていた。これは、一つには JIS A 6301 (吸音用あなあきせっこうボード) が規格化された1966年には、まだ残響室法吸音率測定方法の規格(JIS A 1409)がなかったためであるが、それと同時に、あなあき板吸音材料の場合には、材料の寸法規定が実質的にその吸音品質を規定することを考慮したものであった。

今回、吸音材料規格を一つの規格に統合するにあたって、すべての材料について残響室法吸音率によって吸音品質を規定することを、基本的な方針とした。この場合の吸音率の値としては、従来ロックウール吸音材などで使われてきた方法と同様に、中心周波数 250Hz, 500Hz, 1,000Hz および 2,000Hz における値の算術平均値を使

用し、その値の範囲によって表2のように4つの区分で表示することとなった。ただし、在来規格では範囲の下限値に対応する値を表示値として使用していたが、今回はそれぞれの範囲の中間値による表現が適当であるという判断から、区分表示値を、0.3, 0.5, 0.7 および0.9と変更したが、内容は在来の区分と同様である。

なお、吸音性能の単一数值表示の方法としては、現在ISOにおいて残響室法吸音率の周波数特性を基準曲線にあてはめて評価する方法の規格化が進められているが、当面は4周波数における残響室法吸音率の算術平均値によることとした。ただ将来このISO規格が制定公布された段階では、吸音材料の輸出入に関連した国際的な整合性の観点からの再検討が必要になるであろう。

また一般に吸音率の値は、背後空気層の有無・厚さや

表2 吸音性能による区分

吸音率による区分	残響室法吸音率
0.3	0.21 ~ 0.40
0.5	0.41 ~ 0.60
0.7	0.61 ~ 0.80
0.9	0.81 以上

備考1. 付属書に規定する標準測定条件による。ただし、剛壁密着で測定した場合には吸音率による区分の後に記号Mを、その他には記号Sを追記する。
2. 残響室法吸音率の値は、中心種は吸う250Hz, 500Hz, 1000Hz及び2000Hzにおける値の算術平均値とする。

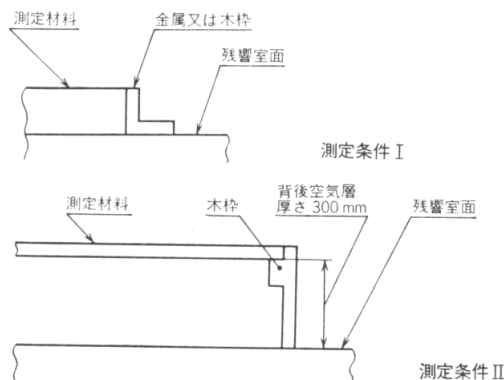


図1 吸音材料吸音率の標準測定条件

表面仕上げ、下地材料など吸音構造の構成に関係する。そのため、本規格における品質規定のなかでの吸音性能による区分(表2)については、吸音率の試験条件を明確に規定することが必要である。これに対しては、本規格で次の2つの規定が行われている。

付属書「吸音率の標準測定条件」において、図1に示す2種類の背後空気層条件(剛壁密着および背後空気層厚さ300mm)を規定し、表3に示すように材料の区分に応じて、いずれかの条件を適用する。実際にあなあき板吸音材料を使用するときには、各種の裏打ち材料、下地材料と組み合わせた吸音構造を構成することが多い。しかし本規格での品質規定値としては、あなあき板のみを前項の標準測定条件(背後空気層厚さ300mm)で測定したときの値を使用した。そして各種下地材料などと組み合わせたときや他の背後空気層条件のときの吸音特性については、後述する「参考」で説明することとした。

3.5 試験方法規定

各材料についての品質および寸歩の試験方法は、一括して規定されている。ただし、試験項目は材料の種類によって異なっているので、まず表4の一覧表によって、種類に応じて該当する試験項目(表に印で示す)を選ぶようになっている。

ここに示されるように、すべての材料に必要な試験項目は、厚さ、幅及び長さや吸音率の3項目であり、その他の項目は特定の種類の材料に適用されることになる。さらに同一の試験項目でも、材料の種類によって試験方法の詳細は異なっている場合がある。これについては、各試験項目の規定の中に示されている。

3.6 その他の規定項目

以上が、規格本体に規定されている共通項目の主要な内容の説明であるが、その他に次の各項目についての規定がある。

- 検査
- 製品の呼び方
- 表示
- 取扱い上の注意事項

これらはすべてJISの様式に従って記述されており、ここでは省略する。

測定条件	記号	適用材料
	M	ロックウール吸音材, グラスウール吸音材, 吸音用軟質ウレタンフォーム, ロックウール化粧吸音板, 吸音用木毛セメント板
	S	吸音用インシュレーションファイバーボード, 吸音用あなあきせっこうボード, 吸音用あなあきスレートボード, 吸音用あなあきハードファイバーボード

表3 標準測定条件

表4 試験項目および方法

試験項目	種類								
	ロックウール吸音材	グラスウール吸音材	吸音用軟質 ウレタンフォーム	ロックウール化粧吸音板	吸音用インシュレーション ファイバーボード	吸音用木毛セメント板	吸音用あなあき せつこうボード	吸音用あなあき スレートボード	吸音用あなあきハード ファイバーボード
厚さ									
幅及び長さ									
直角度									
密度									
かさ比重									
曲げ破壊荷重									
たわみ									
含水率									
難燃性									
吸音率									
熱抵抗									
あなの直径									

備考 吸音用木毛セメント板の難燃性試験は、種類の細目Fに適用し、熱抵抗試験は、種類の細目Hに適用する。

4. 参考 吸音材料の特性

4.1 「参考」作成までの経緯

規格原案作成の基本方針の項で述べたように、今回の吸音材料規格改正にあたっては、実際に吸音材料を使用するときの「手引き」として役立つように、現在実用化されている各種吸音材料から、近い将来実用化が期待される新製品まで、広い範囲の材料を含めた規定が行われることが期待された。しかし製品規格としての JIS の性格から、こうした内容の規格化は不可能であった。その結果として、規格本体では9種類の吸音材料が規定された。

ただ吸音材料の吸音特性は、他の材料との組み合わせや施工条件など、吸音構造の構成によって大幅に変化するものである。本規格は、吸音材料の品質を維持管理し、安定した性能の吸音材料を提供することを目的としているが、それと同時に、吸音材料の使用者に対する手引きとして有効に機能するためには、どうしてもこうした広い範囲の材料を含めて、それぞれの吸音特性の特徴や使い方などの記述がヒツ小であると判断された。その具体化について種々検討の結果、規格本体としての拘束をうけない方法として、本体の後に「参考」を設けて、吸音材料の特性に関する詳細な記述を加えることにした。

4.2 「参考」の構成

この参考の主要な目次構成は次の通りである。

まえがき

1. 材質・形状による区分
2. 吸音特性による区分
3. 吸音性能

3.1 吸音率の測定方法

3.2 主要な吸音材料の吸音特性

3.2.1 多孔質吸音構造， 多孔質板吸音構造

3.2.2 膜状吸音構造

3.2.3 あなあき板吸音 構造

3.2.4 板状吸音構造

4.3 主要な項目の説明

(1) 吸音材料の種類

吸音材料は、その材質・形状によって表5のように区分される種類があるとしている。材料の例として示されているものなかには、本規格に規定されている材料、および規定に含まれ

ていない材料とがある。

この表で、多孔質材料から板材料までは、外観上の特徴による区分になっているが、原則として同時に吸音特性の特徴による区分にもなっているため、この表の区分によって吸音材料を理解しておくことは、材料の適用を誤らないために有効である。

(2) 主要な吸音材料の吸音特性

表5の吸音材料の区分ごとに、材料自身の仕様・吸音構造の構成などによる吸音特性の特徴を、具体的な参考図によって示し、実際に吸音材料を使用するときの参考としている。

多孔質吸音構造

広帯域吸音特性を示す材料として、最も基本的な吸音材料であり、広い用途に使用されている。この多孔質吸音材料の吸音特性を規定する要因としての厚さと密度との影響、吸音構造を構成するときの背後空気層の影響を例示して説明している。

多孔質板吸音構造

ロックウール化粧吸音板、急陰陽インシュレーションファイバーボードによる吸音構造の場合には、吸音特性は空気層の厚のほかに、吸音構造を構成する下地構造の種類、施工方法などにも関係することを指摘している。

表5 吸音材料の種類（参考）

区分	材料の例
多孔質材料	ロックウール，グラスウール，軟質ウレタンフォーム
多孔質板材料	ロックウール化粧吸音板，吸音用インシュレーションファイバーボード，木毛セメント板
膜材料	ビニルシート，帆布カンパス，ポリエチレンシート
あなあき板材料	あなあきせっこうボード，あなあきスレートボード，あなあきハードファイバーボード，あなあき金属板
板材料	合板，ハードファイバーボード，せっこうボード，スレートボード，プラスチック板，金属板
その他	カーテン，敷物，椅子，つり下げ吸音体

膜状吸音構造

膜状吸音材料は，背後空気層をおいた吸音構造として単独で使用されることもあるが，普通にはその背後空間に多孔質吸音材料を入れた状態（実質的には多孔質吸音材料の表面仕上材料の状態）で使われることが多い。ただこの場合の基本的な吸音機構は，膜状材料としての特性を示すものであり，多孔質吸音材料は膜状材料の吸音特性を調整する役割を持っている。これを実例によって示して，使用方法を誤らないようにすることを指摘している。ただ，膜状材料は一般的な材料であり，規格本体には規定されていない。

あなあき板吸音構造

各種のボード類に貫通孔をあけた材料で，背後に空気層をもった吸音構造として使用される。この吸音構造の吸音特性の特徴は，特定の周波数を中心とした山形の吸

音特性を示し，その周波数はあなあき板の仕様（板厚，あな寸法など）によって規定されることである。ただ，あなあき板のみで構成した吸音構造では，吸音率の最大値はそれほど大きくないので，板の背後に各種の裏打材料をはり付けたり，多孔質吸音材料などを下地材料として充填することが多い。ここでは，こうした各種条件での吸音特性を例示して，使用方法の要点を解説している。

板状吸音構造

各種建築用ボード類の背後に空気層をおいた構造であり，主として低周波数域にある程度の吸音率のピークをもつ吸音構造である。そのため，用途もかなり限定されており，また材料自体が一般的なボード不意であるために，規格本体では規定されていない。

以上今回改正された JIS A 6301（吸音材料）について，規格改正の背景や改正規格作成の基本的な考え方，共通的な規定事項の内容を中心に解説した。この改正規格が，規格本体に参考，解説を合わせて吸音材料の製造者・使用者に広く活用され，吸音材料の的確な発展に寄与することを期待している。

〔参考文献〕

- 1) ISO 11654-Acoustics-Sound absorbers for use in buildings-Rating of sound absorption(現在はDIS段階)