

建築材料の長期耐候性

田坂勝芳

建築材料の耐久性は、取りも直さず建築物、住宅の耐久年数を左右するもので、材料の選定いかんによっては、社会基盤資本にはとどまらず個人資産の形成をも大きく影響してくる。なかでも戦後の住宅不足を補うための量から、耐久性・広さ・機能などを高めた質の時代に入った。一方、利用者の意識は向上し判断する目は厳しく、要求水準も高くなってきた。

最近では、100年住宅といわれる長期寿命を保証するメーカーも現れ、長期間の使用に耐える材料（サステナブルマテリアル）を開発、建築材料に使用し、構法にも新しい技術が採用されるようになってきた。その材料を選定し評価するための方法として長期の耐候性の試験と余命予測は不可欠なものである。

1. 住宅（建築物）の耐用年数

日本における住宅の耐用年数は26年¹⁾で、これに対して海外と比較するとアメリカは44年²⁾、イギリスでは75年³⁾で、気候・習慣・建築構法及び住宅に対する考え方の違いもあるが、如何に我が国の住宅の耐用年数が短いかが分かる。

これからは、住宅の耐用年数を伸ばす考え方が浸透してくると思われる。それは、住宅の建設にあっては将来の生活水準の変化、向上を見据えた構法、材料の選定、設備、リニューアルなどに生かされてくる。この他に要求されてくるのが安全性、省エネ性、防犯対策、広さ、デザイン、インテリア、メンテナンスの可能性、住み易さなどである。一般の建築物においても構法、材料の選定などは同様なことがいえる。

2. 建築物の寿命

建築物の使用期間中に標準的なメンテナンスを行うことを前提として、部位・部材や機器類の更新を検討するための平均的な目安とするならば、設備機器は10年～20年、内装10年～25年、防水10年～30年、外壁10年～30年と推定できる。なお、躯体では材質、構法及びメンテナンスなどによって大きく変わってくる。

3. 建築物のメンテナンスと寿命

新しく建設する建築物（住宅）の建築当初の水準を長期にわたって維持することは、不可能である。時間の経過とともに社会的、個人的にも要求水準が次第に上昇してくる。したがって、メンテナンス、リニューアル、部品交換などによって建築物の機能を維持することは不可欠となってくる。（図1）

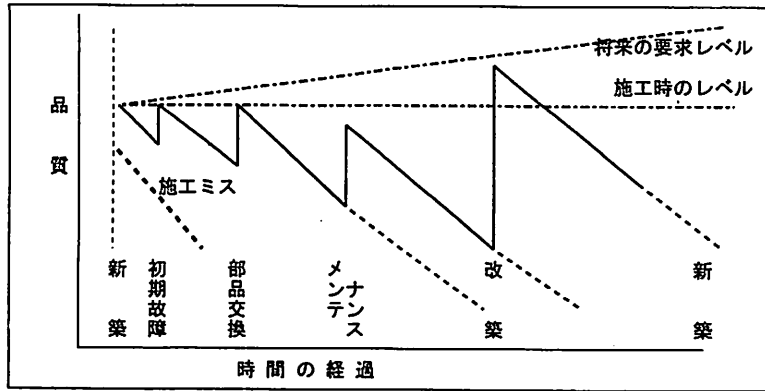


図1. 建築物のメンテナンスと寿命

4. 材料を資源としての価値を生かすために

資源（資材）としての永続性ある価値は、製品寿命のみの期間だけではない。それは3R／リサイクル(Recycle：再生利用)、リユース(Reuse：再利用)、リデュース(Reduce：発生抑制)を我々の責任で最大限に生かすことである。材料、製品の一世代限りの使用は、地球の環境破壊につながることであり、材料を資源として価値を生み出すことは企業の責任でもある。

5. ライフサイクルコスト（LCC）

LCCとは、建築物の計画、建設から解体、廃棄までにかかる費用であり、設計費、建設費、修繕費、建築物維持管理費、設備維持管理費、補修積立金、光熱水道費から、計画、設計、解体、廃棄、ローン（延べ払い）、保証、保険などが含まれる。

一般的な建築物（事務所：耐用年数65年として）では、LCCは建設費の5～6倍⁴⁾（地代を除く）、住宅（耐用年数26年）のLCCは建設費の4～5倍（地代を除く）、住宅（耐用年数100年）のLCCは建設費の9～10倍（地代を除く）と推定できる。しかし、LCCが大きくても耐用年数が長期であれば実質的なLCCは少なくなるのは当然である。

6. 劣化とトラブル

建築物の劣化・トラブルの現象は、物理的劣化現象であり、表面的劣化現象は直接的な劣化要因とはなりにくいが、物理的劣化を誘発する原因になる。

表1 劣化・トラブルの現象分類

[]：積極的評価

製品トラブル	<ul style="list-style-type: none"> ● 振動、共振、きしみ、床鳴り など ● 音、振動、外気音、外気、作動不良 など ● 雨漏り、漏水、傾斜傾き、火災、すきま風、傾斜、沈下、移動 など
感性的評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 古ぼけた、古くさい、風情のない、みすぼらしい など
表面的現象	<ul style="list-style-type: none"> ● 汚れ、すすけ、くすみ、ほこり など ● 付着、しみ、変色、退色、白亜化 など ● 結露、吸湿、湿潤、乾燥 など ● カビ、菌の繁殖、臭い など

物理的劣化現象	<ul style="list-style-type: none"> ● ひび、割れ、欠け、欠損、はがれ、剥離、脱離、膨れ、抜け など ● 曲がり、変形、たわみ など ● ゆるみ、ひずみ、摩耗、破断、崩壊、倒壊、ズレ、動く、暴れ など ● サビ、腐食、腐敗、溶解、膨潤、抽出 など
[経時的評価]	[● 歴史的価値、考古学的価値、緑青、風情 など]

7. 建築物(住宅)を構成する部位と材質

建築物の部位で・基礎・躯体は、建築物（住宅）の本体を構成するもので長期耐久性を左右する。また、材質では鉄骨を構成する金属（鉄材）・木材などの採用は最も重要視し注意を払わなければならない。

表2 建築物(住宅)を構成する部位・材質の分類

構成する部位の分類		材質の分類
基礎	下水配管・機器	金属類
躯体	ガス配管・機器	窯業製品
階段エレベータ	電話配線・機器	塗装
外装	電気配線・機器	プラスチック
内装	情報システム	ゴム
外構	災害・防犯	木材など
設備機器	その他	繊維
上水配管・機器		石材
		土

8. 建築物の劣化の要因

劣化の主たる原因は、気象影響・環境影響及び立地影響などの外的要因に加えて材料間影響である。一方、忘れてはならないのは人的影響及び社会的変動要因であり、特に人間の感性の変化に対する対策は不可欠である。

表3 劣化の要因分類（影響を与える要因） []：積極的評価

経時変動要因	外的要因	人的要因 【人的影響】	社会的変動要因
期間（時間）	生物影響	年代	文化的変動

	植物影響 気象影響 物理的影響 環境影響 立地影響 道路影響 災害影響 材料間影響 【人的影響】	性別 身体機能 感性の変化 体格 社会的動作 生活動作 顧客の評価 要求水準変化	社会的変動 要求水準の変化 [社会的評価]
--	--	---	-----------------------------

9. 余命予測

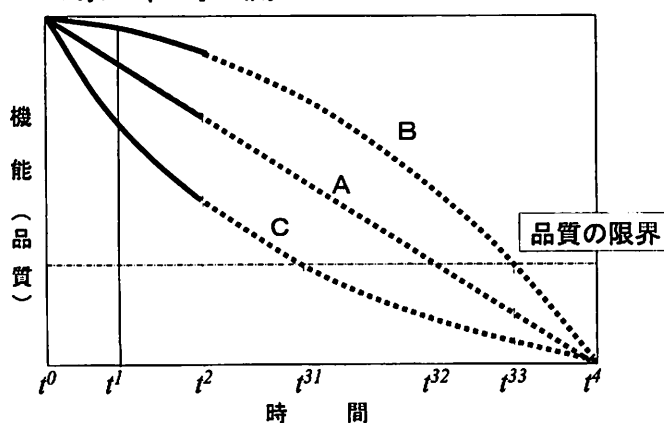
科学的な理論とデータによって材料（物質）の残った寿命（耐用期間）を予測するもの。

材料に自然環境、人工的環境、利用条件、物理的負荷などを使用状況を仮定とし負荷を人為的にかけることによって、短い期間によって材料の耐用期間を推定することである。

材料によっては特定の波長に著しい劣化を表すことがある。また、負荷を強調する促進試験によって耐用期間を推定できる。しかし、材質の混合、負荷条件などを使用条件に一致させることは大変難しく、その耐用期間の推定は大きくばらつくことになる。試験は実用状態ではなく仮定された条件となる。

したがって、長期的な耐用期間（年数）を保証するためには、提供者は後追い試験の結果を示す必要がある。このデータの蓄積は、将来製品の余命予測の精度を高めることになるであろう。

■ 余 命 予 測



引用文献

- 1) 総務省：住宅・土地統計調査（1988, 1993）
- 2) アメリカ：American Housing Survey（1987, 1993）
- 3) イギリス：Housing and Construction Statistics（1981, 1991）
- 4) 国土交通省：営繕モデル