

都市型戸建て住宅の屋上積載荷重について 緑化された屋上の積載荷重調査

正会員 小山 高夫*¹ 同 皆川 隆之*²
同 花井 勉*³ 同 井戸田秀樹*⁴

積載荷重 屋上荷重調査 屋上緑化
統計解析 都市型住宅 ALC 床構法

1. はじめに

都市部に多く建てられている戸建て住宅では、敷地の制約上から屋上利用が多く、最近ではヒートアイランド抑制の意識から屋上緑化の仕様も多く見られるようになって

いる。
建築基準法および、日本建築学会荷重指針(以下、荷重指針)において、建築物の各部の積載荷重は、当該建築物の実況に応じて計算しなければならないと記されているが、一般には、但し書きで示される各用途に応じた設計荷重を用いているのが現状である。屋上の場合、その値は居室のものを準用しており、実状との対応は明確にされていない。

本報では、都市部の屋上利用で代表的な ALC 床構法を用いた鉄鋼系工業化住宅における屋上積載荷重の調査を行い、住宅屋上の設計用積載荷重に関する基礎データを提供

2. 屋上積載荷重の調査

2.1 調査概要

本研究では、都市部に建つ陸屋根戸建住宅のうち、屋上を緑化して利用している物件のみを対象とした。対象物件数は 24 物件である。

調査内容は、積載物状況及び利用用途などの状況について屋上 ALC 床伏図を基にした調査シートに記載し、積載物の荷重の測定にはヘルスメーターを用いた。

2.2 屋上利用用途の分類

調査の結果、屋上緑化の利用の用途はいくつかの代表的なパターンに分類できることがわかった。そこで、本研究では屋上緑化の用途を「床仕上げ」「芝生」「花壇」「その他」に分類した。なお、「花壇」については、「草花」「低木」「菜園」「中木」が含まれる。各利用パターンのうち、代表的なものを図 1 に示す。また、各用途の面積比率を図 2、表 1 に示した。図表からもわかるように緑化部面積(芝・花壇)は平均で 26%、最大でも 45%である。また、床仕上げ(通路)が約 1/4、その他が約 1/2 となっている。

2.3 集計結果

表 2 に各用途の仕様と参考重量を示した。緑化部の土壌は屋上緑化用に開発された超軽量の人工土壌の値を用いている(湿潤状態での比重は 0.6)。また、緑化部分にはさらに積載物が載ることは殆ど無かったが、同表に示した仕様荷重で土壌厚が 150mm を超える場合には、荷重指針等で示される住宅の居室荷重以上となる場合もあるので設計上注意が必要である。



図 1 屋上利用用途一覧

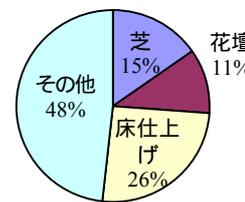
表 1 屋上利用調査の結果

	屋上面積(m ²)	緑化比率	床仕上げ比率	積載荷重(N)	均し荷重(N/m ²)
平均	68.4	0.264	0.257	3263	58.5
最大	132.7	0.453	0.767	9501	197

表 2 用途仕様別の荷重例

仕様		土壌厚(mm)	重量(N/m ²)
床材	ウッドデッキ	-	300
	タイル 1cm	-	300
	PC板 3cm	-	700
芝生		60	600
草花		150	1250
低木(0.8~1.2m)		150	1250
菜園		200	1600
中木(1.2~2m)		200	1800

図 2 屋上緑化の面積比



移動可能な積載物として、その他部に植木鉢、プランターが多く、床仕上げ部にはテーブル、ベンチなども置かれていた。表 3 はこれを計測した頻度順に並べたものである。最も頻度の高い植木鉢は一個当たり平均で 64N、一棟当たり約 900N となっている。プランターは大きさにより荷重

A study on live loads for flat rooftop of residence.
Live load survey for planted rooftop.

の幅が大きく、平均が 101N に対して 700N 近いものまであった。表 1 には移動可能な屋上の面積当りの均し荷重も載せているが一棟当たりの平均で 59N/m²、最大でも 197N/m² 程度である。

3. 移動可能な積載物の荷重分析

調査シートより建物の最小モジュールである 305mm メッシュ毎に移動可能な積載荷重を割り当て分析用データを作成した。次に荷重分析として設計用途別に最小メッシュを、床用相当：ALC 標準寸法である 1830 × 610mm(=1.12m²)、骨組み用相当：居室構成の最小寸法を想定し 1830 × 1830mm(=3.35m²)、地震用相当：層構成の最小寸法を想定し 3660 × 3660 mm(=13.40m²)とグループ化(ユニット化)した。

分析は各ユニットを平面上で 305mm ピッチに移動させ、ユニット内に配置されている積載物荷重の集計値を一つのサンプルとした統計解析を行った。なお、サンプルは「芝生」「花壇」以外のデータを対象とした。

図 3 には各設計用途別のヒストグラム、平均、標準偏差及び 99% 荷重値を示した。同図より、積載物荷重の無い部分が圧倒的に多い事が確認できる。荷重値をイメージしやすいよう、表 5 には実際の積載物の配置状況と荷重の対応例を示す。かなりの積載物がある状況でも荷重指針に示される基本荷重(住宅用:1000N/m²)より小さいことがわかる。

4. まとめ

工業化住宅における屋上積載荷重の調査を行い、利用状

況を明らかにした。また、その得られたデータよりユニット解析を行い設計用途別の平均荷重分布を確認した。

屋上利用部における緑化(芝・花壇)面積は、平均 26%、最大 45%であった。緑化部上には簡易に移動可能な積載物は殆ど配置されてなかった。緑化部以外(床仕上げ、その他)の用途では、植木鉢、プランターなどが多く配置されていた。ユニット解析の結果、屋上の大部分において積載荷重が配置されなかった。配置状況とその平均荷重値の対応例より、かなりの積載物がある状況でも、荷重指針の基本荷重より小さかった。

今後は、荷重指針などの評価方法に準じた等価等分布荷重を求め、屋上積載荷重の設計用荷重の評価を行いたい。

参考文献：建築物荷重指針・同解説(2004),日本建築学会

表 3 頻度順積載物重量一覧 (N)

積載物	数量	平均重量	標準偏差	1棟平均重量	1棟最大重量
1.植木鉢	379	63.6	100.7	897.4	4341.4
2.プランター	201	101.2	109.2	941.5	5659.5
3.イス	27	81.3	74.1	91.5	960.4
4.室外機	26	250.7	112.9	271.5	1617.0
5.物置	14	638.4	623.3	372.4	3577.0
6.テーブル	7	170.8	74.0	49.8	313.6
7.バケツ	5	28.4	29.5	5.92	78.4
8.ブロック	5	588.0	607.5	98.0	1470.0
9.ホース	4	68.6	19.6	11.4	98.0
10.工具箱	4	130.0	182.5	21.6	401.8

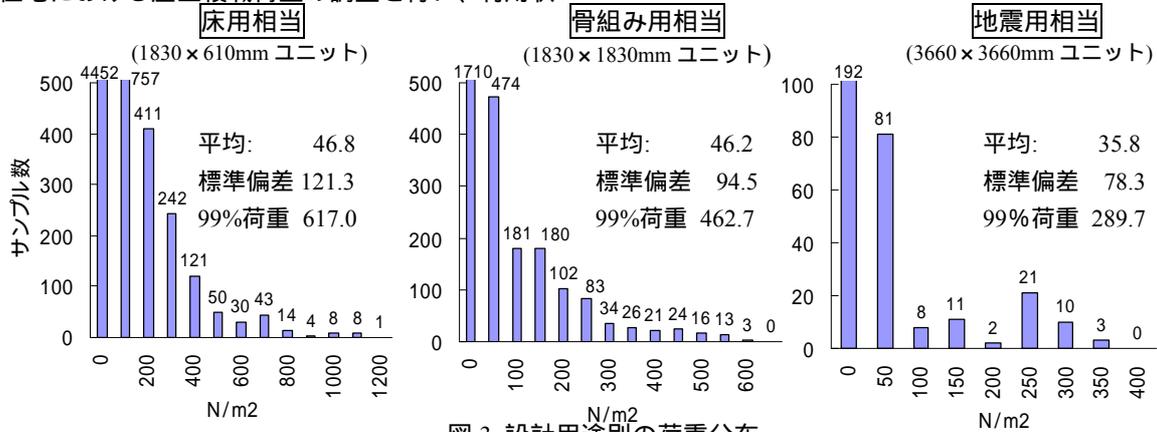


表 4 積載物配置状況と荷重値 床：床用相当、骨；骨組み用相当、地：地震用相当 (N/m²)

	床	316		床	483		床	131
	骨	302		骨	296		骨	88
	地	130		地	268		地	48
	床	439		床	308		床	624
	骨	296		骨	252		骨	383
	地	183		地	145		地	139

*1 旭化成ホームズ *2 日本システム設計
*3 日本システム設計・博士(工学)
*4 名古屋工業大学大学院しくみ領域助教授・工博

*1 Asahi Kasei Homes Co. *2 Nihon System Sekkei Co.
*3 Nihon System Sekkei Co., Dr.Eng
*4 Assoc.Prof..Nagoya Institute of Technology., Dr.Eng.