

都市型戸建て住宅の屋上積載荷重について
その 3. 構法の違いが緑化された屋上の
設計用積載用荷重値に及ぼす影響について

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

積載荷重 等価等分布荷重 統計解析
屋上緑化 都市型住宅 設計荷重

1. はじめに

前報^{1),2)}では工業化住宅(鉄鋼系 ALC 床構法:以下、ALC 床構法)における屋上積載荷重調査を行い、利用状況の整理と、日本建築学会荷重指針³⁾(以下、荷重指針)に準じた等価等分布荷重を求め、設計用屋上積載荷重の評価を行った。本報(その 3)では、構法種別による荷重値の影響を確認することを目的として、その 2 のプランを RC 造と仮定した場合の等価等分布荷重を評価し、設計荷重の影響を報告する。

2. 検討の準備

2.1 検討条件

検討条件は前報²⁾と同じとする。ALC 床構法の 24 棟の屋上積載荷重を調査し、建物の最小モジュールである 305mm メッシュ毎に荷重データを作成した。また、芝など通常は移動しない荷重(固定積載と呼ぶ)を表 1 のように設定する。土壌には超軽量土(湿潤状態の比重 0.6)を用いている。その他の荷重として、植木鉢などを個別に設定した(移動積載と呼ぶ)。

荷重の組合せは、()移動積載 ()移動積載+固定積載、()移動積載+固定積載+人間荷重(3.66m×3.66m に 4 人×650N/人)とした。

検討モデルは図 1 に示すように、等価等分布荷重の算定領域(グリッド)を建物モジュールである 5.49m 以下で設定した。グリッドの構成として、RC スラブ、周辺の大梁及び 4 隅の柱を配置し、小梁は考慮していない。

表 1. 積載荷重項目一覧

項目	荷重(N/m ²)	備考
芝	850	土壌厚:70mm
花壇及び低木	1250	土壌厚:150mm
花壇+樹木(中木)	1800	土壌厚:200mm
仕上げパネル	300	ウッドデッキ及びタイル 1cm
CB、人工芝など	55	

2.2 部材応力及び等価等分布荷重の算定方法

本検討では隣接するスパン及び部材断面による影響を避けるため、以下のように部材応力及び等価等分布荷重の算定方法を設定した(図 1)。RC スラブ:305mm メッシュの格子梁(同一断面、せん断変形は考慮しない)とし、4 周には固定の境界条件を設定する。その 2 で作成したメッシュあたりの荷重を用いた静的解析を行う。等価等分布

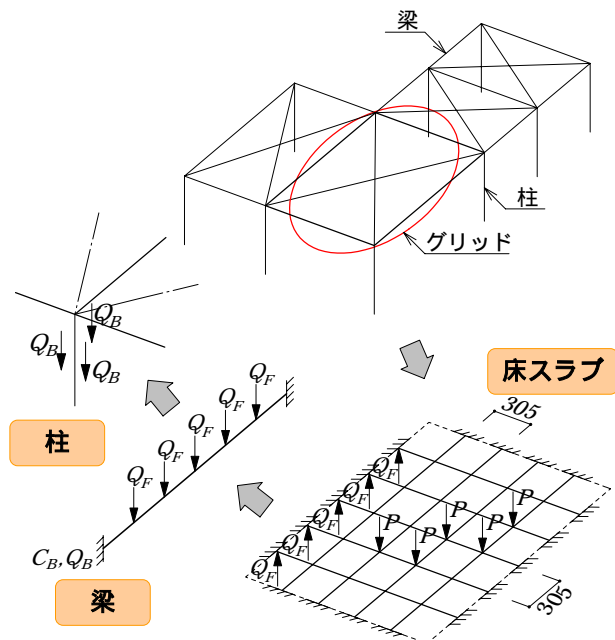


図 1. 検討モデル概要

荷重は、荷重配置による応力の影響が少ない支点反力(せん断力)を用いた。梁:グリッド辺の単材と仮定し、各床スラブの支点反力(せん断力)の合計を荷重とした固定端モーメントより等価等分布を算定する。柱:梁の固定端せん断力のグリッド毎の合計を軸力として等価等分布荷重を評価する。

3. 設計用積載荷重の算定

グリッド毎の最大等価等分布荷重結果を用い、床スラブ、梁、柱について度数分布を作成し、荷重指針などに倣い正規分布、対数正規分布、ガンマ分布、極値型(Gumbel 分布)、極値型(Weibull 分布)でモデル化し、Kolmogorov-Smirnov 法による検定(以下、K-S 検定)により最も対応のよい確率分布から 99%非超過確率値(設計用積載荷重)を評価した。なお、本検討では K-S 検定を行う範囲として累積確率密度 80%以上を対象とした。図 2 には各評価分布の累積確率密度曲線と、99%非超過確率値(同表内の数値)の一例を示す。各分布共に累積確率 80%以上では比較的良好な対応を示している。また、荷重値は確率分布により数パーセント程度のばらつきが確認できる。表 2 に部材及び組合せ荷重毎の度数分布及び評価分布曲線を示した。濃い線(青)が本検討で求めた RC 造、薄い線(赤)が前報の ALC 床構法の値である(K-S 検定を累積確率 80%以上で再評価した)。また、前報の梁部材では曲げ、せん断、鉛直変位毎の設計荷重を求めているが、本報では全て

の組合せ荷重で最大となったせん断力の値を用いる。また、床荷重（固定積載）は、最大固定積載荷重の花壇+樹木（中木）：1800N/m²（表1）とする。各グラフには上段にALC床構法、下段にRC造に対応する確率分布と99%非超過確率値を示した。比較的大きな差が生じたのは移動積載-柱の評価で約0.3kN/m²であった。その他では荷重の差は小さかった。

4. まとめ

ALC床構法の検討と同一プランを用いて、RC造を想定した等価等分布荷重を算定し、99%非超過確率より設計荷重を設定した。構法の違いによる設計荷重値の比較では、RC造の方が若干大きな値となる傾向にあるが、確率分布関数の選択によるばらつきから判断すると概ね同等であり、その2で提案した設計荷重はRC造にも適用できると考えられる。

また、検討モデルはALC床構法の検討モデルに比べ大胆に簡略化したにも関わらず、大きな違いが生じなかった。今後の研究においても本報で示した検討方法により、比較的容易に検討サンプルを増やす事が出来ると考えられ、より多くのデータから実状に合った設計用荷重を提示して

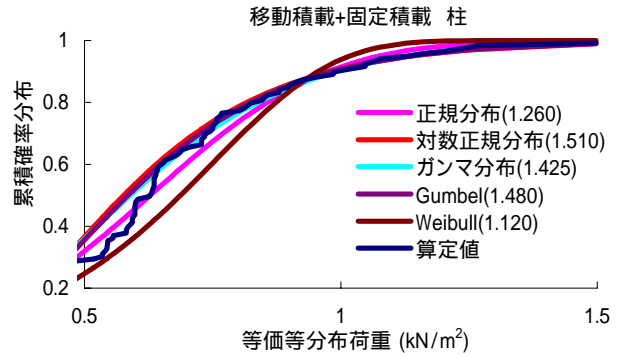


図2. 累積確率分布の一例

いきたい。

参考文献：1) 小山高夫、皆川隆之、花井 勉、井戸田秀樹：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用荷重調査、日本建築学会大会学術講演梗概集（近畿）B-1、pp.39、2005 2) 小山高夫、皆川隆之、花井 勉、井戸田秀樹：都市型戸建て住宅の屋上積載荷重について、その2.緑化された屋上の設計用積載用荷重値の検討、日本建築学会大会学術講演梗概集（関東）B-1、pp.95、2006 3) 建築物荷重指針・同解説(2004)、日本建築学会

表2. 構法の違いによる等価等分布荷重分布の確率分布の比較

縦軸；確率、横軸：等価等分布荷重（kN/m²）

	床	梁	柱
移動積載	ALC床： - RC床：Gumbel分布 0.733	Gumbel分布 0.388 Gumbel分布 0.469	ガンマ分布 0.716 Gumbel分布 0.402
移動積載 + 固定積載	(1.800) ガンマ分布 2.070	Gumbel分布 1.670 ガンマ分布 1.718	対数正規分布 1.397 ガンマ分布 1.425
移動 + 固定 + 人間	(1.800) ガンマ分布 1.957	Gumbel分布 1.720 ガンマ分布 1.746	対数正規分布 1.390 Gumbel分布 1.530

*1 旭化成ホームズ *2 えびす建築研究所
*3 名古屋工業大学大学院社会工学専攻・工学博士
*4 えびす建築研究所 代表取締役・博士(工学)

*1 Asahi Kasei Homes Co. *2 Ebisu Building Laboratory Co.
*3 Assoc.Prof.,Nagoya Institute of Technology., Dr.Eng
*4 President, Ebisu Building Laboratory Co., Dr.Eng.