

実現象・実測値を基にした積雪荷重分布に対する骨組応力に関する基礎的研究

—その2 山形ラーメン構造についての検討—

Fundamental Study on Framed Stresses on Snow load Distribution Based on Real and Measured Phenomena

—Part 2 Examination of Angled Ramen Structure—

○岩原 慶¹, 高橋 賢¹, 櫛島 凌², 石鍋 雄一郎³, 中島 肇⁴

*Kei Iwahara¹, Ken Takahashi¹, Ryo Nudesima², Yuichiro Ishinabe³, Hajime Nakajima⁴

Abstract : Due to the heavy snowfall in 2014 that caused extensive damage to buildings in the metropolitan area, the method for calculating snow loads is about to change from using the snow depth on the ground and the roof shape coefficient to estimating the snow weight on the ground based on precipitation and temperature data. The question arises as to how to distribute the estimated weight of snow on the ground to the roof and what kind of distribution is dangerous. In this study, the snow load distribution in Angled Ramen Structure is evaluated by the size of the bending moment of the beam, not by the snow load, as a specific method to define the most unfavorable snow load distribution based on real and measured phenomena.

1. はじめに

本研究では、その1に引き続き、山形ラーメン構造を対象として実現象や実測値を基に積雪分布やその条件を設定し、最も不利な積雪荷重分布を定義する具体的な方法として、部材の曲げモーメントの大きさを指標として評価する。

2. 数値解析概要^[1]

骨組に対して最も不利な積雪荷重分布を検討するために、スパン $L=24\text{m}$ 、高さ $h=8\text{m}$ 、ライズ $=3.6\text{m}$ の山形ラーメン構造に対して、境界条件はピン柱脚と固定柱脚の構造モデルを設定する (Figure 1)。各部材の断面2次モーメントは同一とする。

荷重モデルおよび曲げモーメントの算定方法に関しては、その1と同様である。

屋根積雪荷重分布設定の方針として等分布荷重を基本とし、風による偏分布荷重を荷重モードとして設定する。構造モデルの左手を風上、右手を風下とし、山形形状屋根の実際の現象や、計測した実測値^[2]を基に下記のような条件設定を行う。

1) 風上側から荷重が移動する, 2) 移動前の荷重ブロックが分断されない, 3) 移動後の荷重ブロックが分断されない, 4) 柱頭の端側部分にあるブロックはブロック差を考慮しない, 5) 前後の荷重ブロック差が2つまで移動可能 (1ブロック移動の場合), 6) 前後の荷重ブロック差が半ブロック 3つまで移動可能 (半ブロック移動の場合), 7) 棟を境に風上側のブロックだけ移動する, 8) 棟を境に風下側は移動しない, を条件として設定した (Figure 3)。以上のことから載荷パターンを決めて解析をして各点の曲げモーメントを求める。

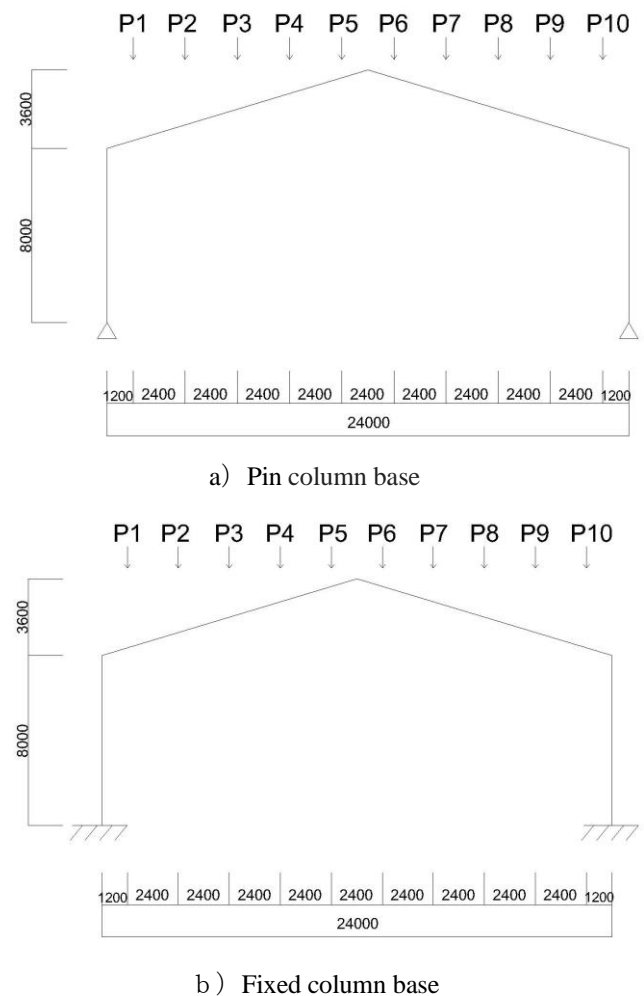


Figure 1. Structural model Fixed column base

3. 解析結果

今回の解析で得られた各ブロック移動数の載荷パターンから、最大曲げモーメントの値の中で最大値と最小値になったパターンを抜粋して Figure 4 に示す。

ピン柱脚の全パターンの解析の結果から、1ブロッ

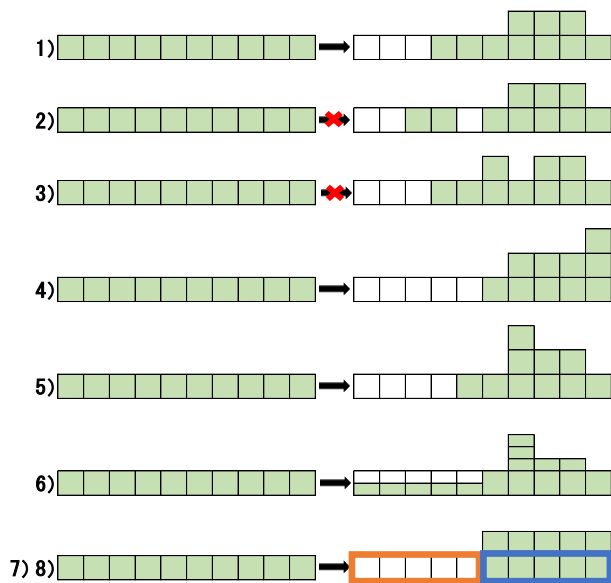


Figure 3. Condition setting

ク移動では、最大曲げモーメントが見られる所として、ほとんどが梁中央部に見られ、荷重パターンの傾向としては、棟付近に荷重が集まると、最大曲げモーメントが大きくなり、柱頭付近に荷重が集まると小さくなる。半ブロック移動では、最大曲げモーメントが見られる所として、すべての荷重パターンで柱頭部に見られた。半ブロックと1ブロック移動を比較して、風上側に半ブロックがある状態だと梁中央部のモーメントが小さくなり、風上側にブロックが無い状態だと大きくなる。荷重ブロック移動数10(半ブロック)では、1ブロック移動の荷重パターンより細かい荷重パターンであるが、どれも近い値となっている。

固定柱脚の全荷重パターンの解析の結果から、最大曲げモーメントが見られる所として、等分布を除いて全ての荷重パターンは、風下側の柱頭に見られた。最大曲げモーメントの値は、棟付近に荷重が集まると大きくなり、柱頭付近に集まると小さくなる傾向があった。風上側に半ブロック残っている状態の時は、各パターンの最大曲げモーメントの値にあまり差が少なく、風上側にブロックが無い状態の時は、各荷重パターンの差が大きい。荷重ブロック移動数10(半ブロック)は、ピン柱脚同様にどれも近い値である。

4. まとめ

今回山形ラーメン構造のモデルに実測値や実現象を基にした、積雪分布を各荷重パターンにして検討した。結果としては、棟付近の荷重が集まると最大曲げモーメントが大きくなり、柱頭付近に集まると小さくなる傾向がわかった。今後は、荷重指針で使われている積雪分布と比較して検討したい。

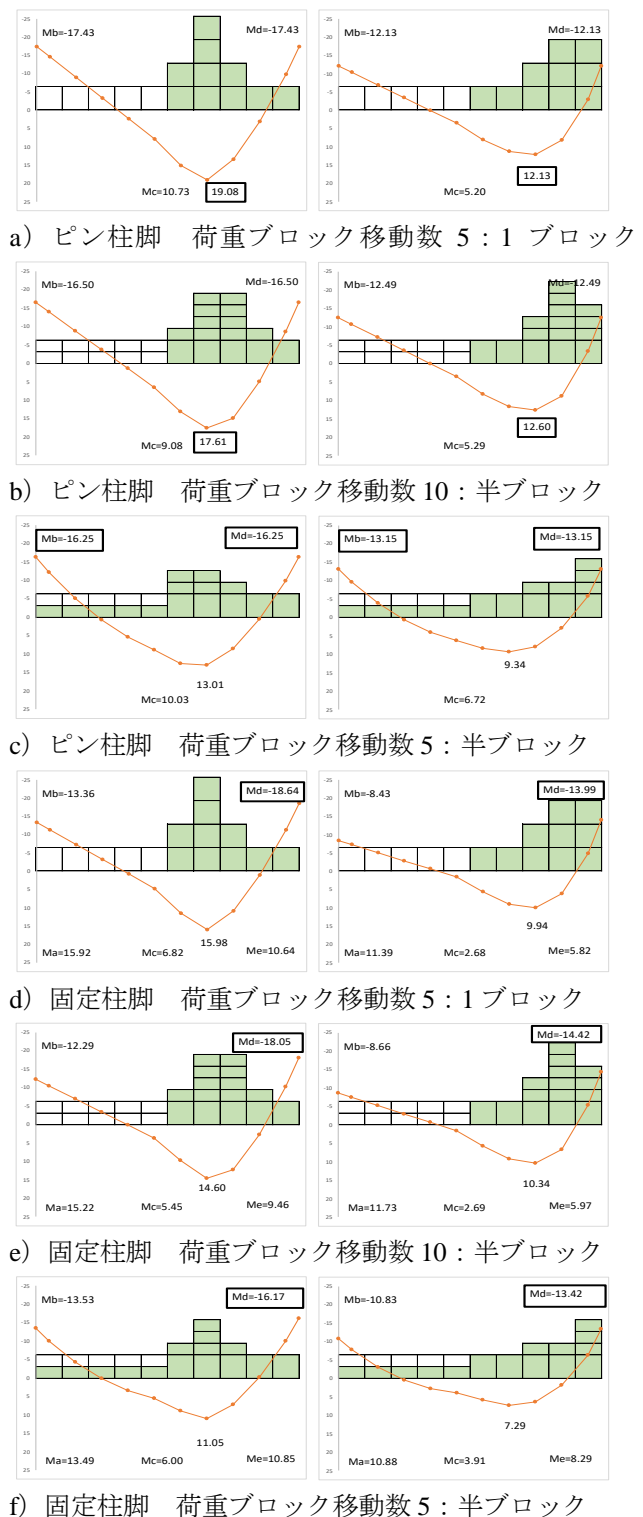


Figure 4. Relationship between load distribution and moment

5. 参考文献

[1] 日本建築学会：「建築物荷重指針を活かす設計資料」, pp.123-142
 [2] 苦米地 司, 和泉 正哲, 遠藤 明久：屋上積雪の評価方法に関する基礎的研究, 構造工学論文集, Vol.32B, pp.49-62, 1986-03