「高層建築物の外装材を対象とした風力に関する研究 (その1)

平均室内圧の性状について」に対する討論

(加藤信男, 大熊武司, 新堀喜則, 栗田 剛著 日本建築学会構造系論文集, 第489号, 25-32, 1996年11月掲載)

DISCUSSION ON RESEARCH ACTIVITY PUBLISHED AS "A STUDY ON WIND FORCES
FOR WIND RESISTANT DESIGN OF HIGH-RISE BUILDING CLADDINGS (PART 1),

Characteristics of mean wind-induced internal pressures"

(Nobuo KATO, Takeshi OHKUMA, Yoshinori NIIHORI and Tsuyoshi KURITA,

J. Struct. Eng., AIJ, No. 489, 25-32, Nov., 1996)

桂 順 治*

Junji KATSURA

This paper contains some contradictory descriptions to those in my early papers^{2),3)}. Therefore the following questionnaires are raised;

- 1) Why should the estimation period be ten minutes.
- 2) How can it be checked that the internal pressure of the instrument screen corresponds to the atmospheric static pressure.
- 3) Why does the coefficient of the internal pressure converge more easily in the lower wind speed conditions.
- 4) What do you think about the difference between an actual wind flow field and that in a wind tunnel.

Keywords : similarity, measurement of wind pressure, internal pressure, reference pressure, Reynolds number

相似則, 風圧計測, 室内圧, 基準圧, レイノルズ数

技術的に未解明な問題を含む自然風中の実物建物に生じる風圧計測結果の一部を公表されたものではあるが、風速計の設置以外に新しい工夫らしきものはみられず、解析結果も矛盾に満ちたものとなっているので、以下の項目につき私見を述べさせていただきます。

1. 10分間の評価時間について

何の断りもなく、いきなり10分という時間が出て来る。察するところ、荷重指針が気象庁の値を基調にしているので、汎用性のためそうなっていると考えられる。気象の専門家は Van der Hoven¹⁾ のスペクトルギャップを理由付けされるであろうが、それは日変化などを含んだ弱い風のもので、台風などの強風についてもその意味を問いただせば、返答に窮されるであろう。この10分間が矛盾する例として風洞実験用と同じぐらいの大きさのものを自然風中に出し、風圧計測をするとすれば、やはり10分間だろうか。風洞内なら数秒であり、そこでも短くなると思われる。

実はこれは物の大きさのみならず風速にも関係し、速度が早いほ

ど短時間でよい。結局、時間ではだめで距離でなくてはならないことが数年前の私の論文²⁾に示されている。

2. 基準静圧について

未解決問題の一つである。これまで用いられてきたものとして定圧槽、特別の室内圧、マンホールの中の圧などがある。定圧槽は絶対圧計測と同じであり、特別の室内圧、マンホールの中の圧とも速度圧の影響を受けないという証明はできない。ただ多くの細かい隙間があり、かつ容積が極端に大きい静止空気が存在する場合、部分的な外の速度圧の影響は伝わりにくく、完全とはいえないものの気圧配置の気圧や大スケール乱れによる静圧のみが伝わる理想に近いものかもしれない。それらに対してここで用いられている方法はどのような意味があるだろうか。風が当たらないところというから遮蔽効果が働くのであろう。遮蔽物が建築外壁だとすればそれは室内圧である。何が何だかわからない。最近本実験と同様、絶対圧計測を行う一方、速度圧とのコンボリューションから推定した圧の波形を計測波形に合わせて、基準圧を設定する方法を発表³⁾している。こ

* 京都大学防災研究所 教授・工博

Prof., Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Dr. Eng.

の方法の欠点は時間的に変化する基準圧を長時間に亘って追うことには面倒であることだが、原理的にはもっとも信頼度は高いと考えている。

3. 室内圧係数の設定について

図15には横軸に10分平均の速度圧、縦軸に室内圧をとり、対応する各点がプロットされ、回帰直線の勾配が風洞実験値と一致し、風洞が自然風中の計測と合うというのが本論の主旨である。しかし真に合うというのなら風洞の計測値に対しても同じ解析方法による比較が必要である。まず風洞の評価時間の問題で跪くだろう。それにしても不思議なのは風の強い場合にばらつきが大きく、風の弱いときに散らばらないことである。Dalglish⁴⁾等は表面圧に関してではあるが、風速20m/sec以下では回帰直線は定まらず、風速が高くなるにつれて風圧係数が定まる傾向が強まることを指摘している。彼等の方が私の考え方^{2),3)}より正しいとはいえないまでも、傾向的には流れの直線性の帰結として普遍的な結論であるといえる。しかるに本論では逆になっている。

4. 風洞実験との相違について

前述のような不完全と思われる処理にもかかわらず、図16には風洞実験との相違点が現れているようである。まず(a)図の北側面に関して測点が風上になる300°付近ではよく合っているのに対し、背面と150°近辺では実測の背圧が高い。(b)図は室内圧が本当の値ならばこの程度のものかも知れないが、(c)図の東側面では(a)図と同様の傾

向である。総じて言えることは、実測では背圧が高めに評価されてしまうということではないか。この結果は岡島ら⁵⁾により見いだされた隅切をもつ断面のReynolds数効果と軌を一にする。

図17は何が示されているのかよくわからないが、察するところ模型と実物の同じ点で、かつ同じ風向の場合の風圧係数が示されているのだろう。定常性が強くかつ低Reynolds数のため可測性がよくなっている風洞での値に大きなばらつきがあるはずはなく、このばらつきは実測値に帰せられるものであろう。つまり風洞と実物は異なるものだという認識がありますか。

参考文献

- 1) Van der Hoven: Power spectrum of horizontal wind speed in frequency range from 0.0007 to 900 cycle per hour, J. Meteor. Vol.14, pp.160-164, 1957.
- 2) 桂 順治: 突風によって模型建物に生じる流形の形成について, 日本建築学会論文報告集第451号, pp.65-78, 1993.
- 3) 桂 順治: 続・突風によって模型建物に生じる流形の形成について, 同上第477号, pp.25-30, 1995.
- 4) W.A.Dalglish, J.T.Templin and K.R.Cooper: Comparison of wind tunnel and full scale building surface pressures with emphasis on peaks, Proc. International Conf. on wind engineering (5th ICWE), pp.55-66, 1975.
- 5) 岡島 厚, 上野久義, 阿部彰人: 隅切矩形断面の空力特性におよぼすレイノルズ数の影響, 日本風工学会誌, No.49, pp.1-13, 1991.

(1997年1月23日原稿受理, 1997年3月17日採用決定)