「突風によって模型建物に生じる流形の形成について 風圧計測結果による」 に対する討論

(桂 順治著 日本建築学会構造系論文報告集, 第451号, 1993年9月号掲載)

DISCUSSION ON "GUST RESPONSE OF FLOW PATTERN FORMED
AROUND A MODEL BUILDING Due to a wind pressure measurement"

(Junji Katsura, Journal of Struct. Constr. Engng. AIJ, No.451, Sept., 1993)

松本 武雄*

Takeo MATSUMOTO

Dr. Katsura studied characteristics of pressure on a model building due to gust, and then, he discussed wind tunnel testing method. In his analyses of pressure, he introduced a few unfamiliar concepts. Not only his concepts but also the phenomenon to be understood, the following points are discussed and questions are raised; 1) why was the pressure due to a particular type of gust examined? 2) shouldn't the scale of gust be defined more exactly? 3) was the study confined to the pressure which was not much influenced by separation? 4) does Eq.(4) hold true for any kind of gust or for the pressure which is influenced by separation?

Keywords: pressure, model building, gust, wind tunnel testing, separation
圧力、模型建物、突風、風洞実験法、剥離

この論文で著者は、自然風中の突風に対する模型建物表面の風圧の応答の性状を調べ、その結果をもとに風洞実験法に言及しています。自然風中で建物表面の風圧の変動はどのようにして決まるのかという問題は基本的な問題であり、この論文に興味をもって、何度となく読みました。この論文の中心であると思われる建物模型表面の風圧変動の性状の解析において、なじみのない概念と考え方が述べられているためか、いくつか理解できない点がありました。これらについて討論し、質問したいと思います。

1) 対象を突風応答とする事の意味

対象は突風に対する低層模型建物表面圧の応答です。なぜ、突風にたいする応答をとりあげるのでしょうか。もし突風がDiracのデルタ関数であれば、突風に対する応答を明かにする事は一般性をもつのですが、突風はデルタ関数ではないので、特に突風にたいする応答をとりあげる理由がわかりません。自然風をさまざまな突風より成り立つと考え、任意のひとつの突風に対する応答を

考えるということでもよいのですが、「3.2 風圧力の検出と解析」を読むと尺度の大きい突風のみを対象にしているようです。尺度の大きい突風に対する応答が重要で、これのみに注目して、他の突風に対する応答は考えないということですか。図7で主突風時の風圧変動の測定値と計算値を比較しているのですが、たとえばその前の(尺度の小さい突風時の)変動は問題にしていないのですか。

2) 突風とその尺度の定義について

Fig. 2 に風向と風速の記録があり、突風が何かという事は感じとしてはわかるのですが、どこで始まり、どこを終わりとするかは、なかなか微妙な問題だと思います。後の議論を読むと「突風の尺度」が重要な量なのですが、これはFig.2 (b)と(1)式により定義されています。「突風の始まる直前の風速の極小値」が曖昧ですし、 t_2 も定義と図では違っていると思います。(Fig. 2. a, b, c を下に示します。j, k, m, n 点は筆者が書き込んだものです。) 突風の始まる直前の風速としてj点の

* 金沢工業大学 教授・工博

Prof., Kanazawa Institute of Technology, Dr. Eng.

風速がとられています、k点の風速でもよいと思えます。 t_2 としてはm点がとられているのですが、何故n点ではないのですか。記録の見方により変わってくる、あまり厳密には定義しなくてもよい量ということなのでしょう。『3.2 風圧力の検出と解析』や『3.5 境界層実験について』における議論を読むと、もっと厳密な定義が必要な、重要な量であるとも思われるのですが。

3) 低層模型建築物を対象とする事からくる制約

対象は低層模型建築物です。そして、模型の寸法に比べて、ずっと大きな尺度を持つ突風に対する応答が扱われているようです。これらにより、表面圧が、あまり剥離流の影響を受けず、基本的には速度圧の変動によって決まるような場合に対象を限定しているのではないのでしょうか。

4) (4)式について

速度圧と表面圧の間には(4)式が成り立つという仮定があり、圧力係数に変わる積分核が定義してあります。そしてこの仮説の検証が図7にあります。確かに主突風の

時のA, D点等の計算値は測定値にあっていますが、F, N点は合っていない。合うように係数をきめているのですから、合うはずなのですが。合わない理由として、「この突風の尺度はまだ小さいものと思われる」とありすこし後で「この突風があまりにも急激であるため・・・」とあります。すると(4)式は十分な尺度を持つ、あまり急激でない突風に対してのみ成り立つという事でしょうか。そのあとの議論を読むと、(4)式は、建物模型の寸法に比べて、十分な尺度を持つ突風にたいしてのみ成り立つということのようにも思えますが。

(4)式には R_s という項がふくまれており、この物理的意味としては、「剥離流の乱れによる成分が主なものとなるだろう」とあります。この論文では、たぶんこの成分が小さい場合を対象にしているのですが、剥離流の乱れによる成分が大きい場合も(4)式は適用できるのででしょうか。F, N点の計算値が測定値と合わないのは、突風の尺度が小さいためではなく、剥離流の乱れによる成分が大きいためではないのでしょうか。

Fig. 2 a, b and c

(1993年10月20日原稿受理)