

京都大学 正員 小西 一郎 京都大学 正員 白石 成人
 〃 〃 松本 勝 阪神高速道路公団 〃 北沢 正彦
 〃 学员 酒井 基一郎 京都大学 竹屋 重男

51 まえがき

本実験は、つぎの3種類のタイプについてそのShear flow特性を調べた。(1)角材を配列したもの(図1に示すA~Eのタイプを風洞断面に直接設定して測定した。)(2)円錐を配列したもの(図3に示すNEW~NCのタイプを高さ50mmの原組を作成し、その上に設置して測定を行った。)(3)アルミ平板(図5に示すようにアルミ平板・厚さ1mm・間隔20mm、それを鉛直に立てて平行に12/枚なすべたものを図と同じ原組に設置し測定した。)上述の3種類について風速の鉛直分布および風入角の乱れの強さを測定した。風速の鉛直分布は、ベキ法則の式 $U=U_0(\frac{y}{y_0})^{\alpha}$ の指数 α で定まるものであるから、風速の分布形を比較するために、系列数のグラフにプロットし、乱れの強さについては、測定値を風速 U に割り、た値 $\frac{\sigma}{U}$ を%と求め、片対数紙にプロットした。なお、 σ は(km/s)値を、 U は平均風速を熱線風速計で読み取った。

52 実験結果および考察

(i) 角材を配列したもの

図1のA~Eのタイプの5種類について風速と乱れの強さを測定した。ここではタイプAの風速鉛直分布と乱れ強さを図2に示したが、これらからわかるように一様な風速分布は求められなかった。

(ii) 円錐を配列したもの

図3のNEW~NCの4種類のタイプについて実験を行いタイプNCの風速分布と乱れの強さを図4に示した。この実験においては、タイプNEW~NBまでは風速の変動が非常に大きく、乱れの強さも自然風にくらべて大きいものであつたが、タイプNCの風速分布は図4からわかるように、高さ30~70mmで、各束のベキ法則に一致する風速分布を持ち、乱れの強さは16%前後の値を示している。これは都市郊外の風に類似していることがわかった。

(iii) アルミ平板によるもの

図5に示すように、ベキ指数 α は設定風速が8%のときと $\frac{1}{33}$ が得られたが、風速を変化させると、8%で $\frac{1}{104}$ 、5%で $\frac{1}{357}$ のそれぞれ値が得られ、この場合には各々束のベキ法則に従う速度分布を持つことがわかった。また、乱れの強さは11%で、高さ10mmでは徐々に減少して、それ以上の高さに対して急激に減少し、20で約1%となり、60まで一定である。この境界層は風速の鉛直分布形・乱れの強さ共に海上における境界層とよく類似しているといえる。

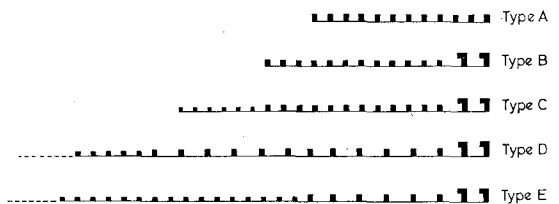


Fig1 Shear Flow Generators (case1)

乱流管内で乱流境界層を発生させる方法として同じ角材の配列による方法では、設定風速による風速の鉛直分布形が著しく、境界層内にある高さにおいて分布形状が急に変化するところがあり、明らかな肩折れ現象が見られた。片鉋についてと同様の肩折れ現象が見られるが、乱れの強さが適切な大きさであり、たのび都市郊外の風のミレーションとして用いた。イルミ平板境界層発生装置による乱

流境界層のミレーションは、風速の鉛直分布について所定のべき法則に従う、という。また、設定風速の鉛直分布形状も少なからず乱れの強さとも比例と一致している。

以上(1)(2)の二者に共通していることであるが、測定を行、たのは、風速の鉛直分布と風向き、乱れの強さの二項目であった。乱流境界層を特徴づける風と直角方向の乱れの強さ、各方向の乱れの成分間の相関、乱れの空間相関、乱れのパワースペクトルなども重要な要素であり、これらの乱流境界層の特性を把握するには、今後、この方向の研究が必要となる。

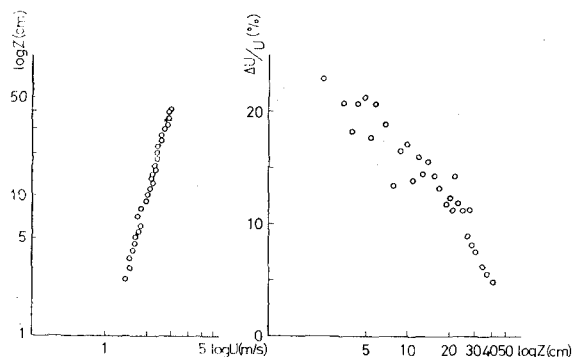


Fig.2 Wind Profile and Intensity of Turbulence in Shear Flow (case 1 Type E)

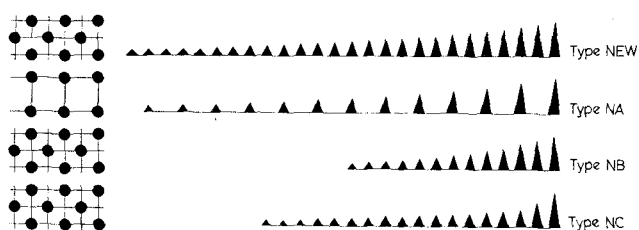


Fig.3 Shear Flow Generators (case 2)

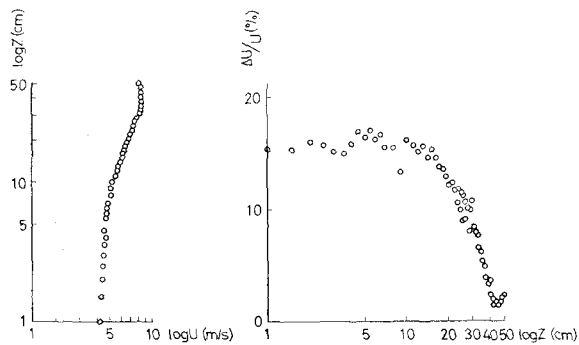


Fig.4 Wind Profile and Intensity of Turbulence in Shear Flow (case 2 Type NC)

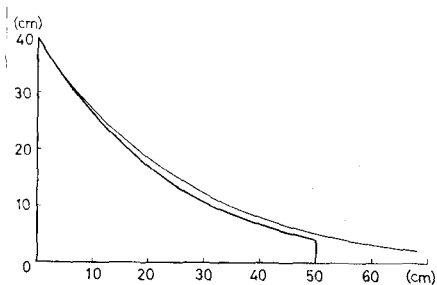


Fig.5 Shear Flow Generating Plate (case 3)

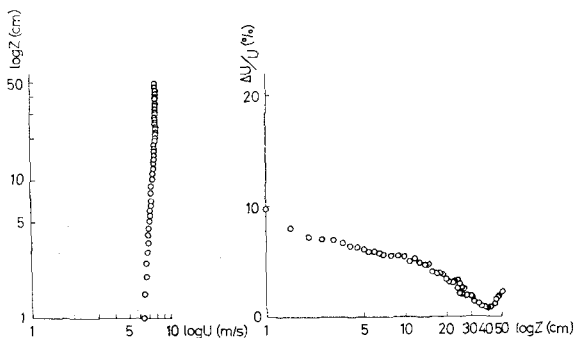


Fig.6 Wind Profile and Intensity of Turbulence in Shear Flow (case 3)