

る。一方、配管系建物の風下近傍では濃度は上空のみで検出されており、建物後方へのプルームの巻き込みは見られない。また、プルームの広がり幅も立方体に比べて小さいことが分かる。風下距離の増加に伴い、配管系建物後方でもプルームの着地が見られるようになるが、プルーム中心軸は上空にとどまる。これは風上側の屋根面前縁での気流の剥離に伴う乱れが立方体建物に比べて小さく、また内部を通過する気流の影響により建物直後への気流の巻き込みが生じないため、漏洩ガスの地表方向への移流・拡散が抑制されるためと考えられる。平均濃度に対する濃度の標準偏差の比を濃度変動強度と定義し、その鉛直分布を図-3に示す。立方体建物風下の濃度変動強度は建物高さ以下 $z/H \leq 1.0$ で一定、上空に従い増加する分布を示す。一方、配管系建物風下ではプルーム中心付近で最小、プルーム端で最大となる逆ガウス分布を示す。立方体建物の建物高さ以下や配管系建物のプルーム中心軸付近では、常に濃度が検出され平均濃度の絶対値が大きいため濃度変動強度は小さくなる。立方体建物高さ以下の濃度変動強度が1以下の一定値を示すことから、建物後方に取り込まれたプルーム内の濃度が一様に混合されていると推察される。これに対し、プルーム端では周囲の空気との混合が活発になり濃度の標準偏差が相対的に増大するため濃度変動強度は増加すると考えられる。次に、プルーム内における濃度変動の出現頻度を検討するため確率分布関数 $P(c)$ を求めた。図-4に $x/H=2.5$ の建物高さにおける濃度の確率分布を示す。横軸は平均濃度で無次元化した瞬間濃度、縦軸は高濃度域に着目するため $1-P(c)$ を対数表示した。建物後方の分布はいずれも良く似た分布を示し、図中に示した建物なしの分布と比較すると、建物影響により高濃度の出現頻度が減少し、また平均値の3倍以上となるような高い濃度は出現しないことが分かる。縦軸が $1-P(c)=0.01$ となる（すなわち高い方から時間割合にして1%を占める）濃度を最大濃度と定義すると、その値はいずれも凡例に記した濃度変動強度の値と良く対応しており、濃度変動強度の増加に従い平均濃度に対する最大濃度の比も増加する。

プルーム内の他の測定点に関しても最大濃度を算出し、濃度変動強度に対する最大濃度／平均濃度をプロットしたものを図-5に示す。建物の形状に係わらず、いずれの風下位置においても最大濃度／平均濃度は濃度変動強度の5倍程度の値を示す結果が得られた。立方体後流域の濃度変動強度が約0.4～0.5の一定値を示す（図-3）ことと合わせると、この領域での最大濃度は平均濃度の2～3倍程度となることが分かる。

4. まとめ

立方体建物および配管系で構成される建物からのガス漏洩を模擬した風洞実験を行い、建物周辺のガス拡散挙動を明らかにし、最大濃度を評価した。配管系建物では屋根面から漏洩したガスの建物直後の地表付近への拡散は抑制され、またプルーム中心軸の下降もみられない。平均濃度に対する最大濃度の比は建物の形状に関係なくプルーム内で常に濃度変動強度の約5倍の値を示すことから、立方体建物の後流域における最大濃度は平均濃度の2～3倍程度となる。

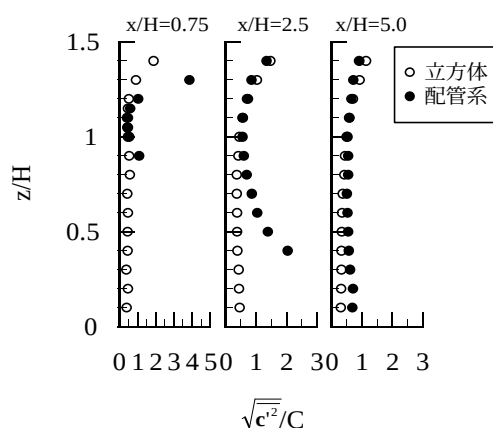


図-3 濃度変動強度の鉛直分布

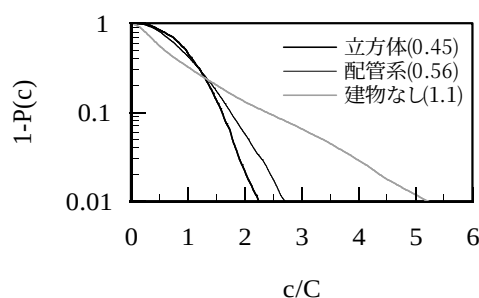


図-4 確率分布関数

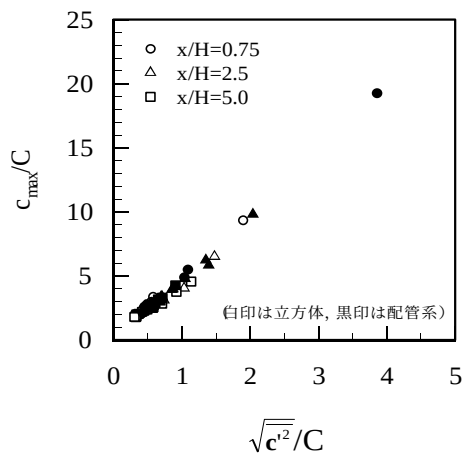


図-5 濃度変動強度と最大濃度比