

II-335

防じん壁の遮へい率と抑制効果

幡熊谷組 正員 角田 素男
正員 金子 啓

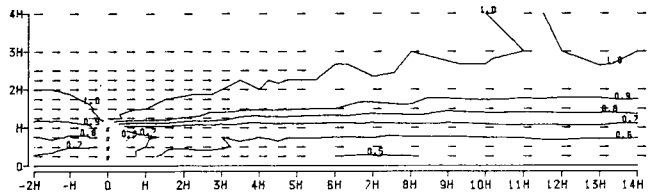
1. はじめに

「防じん壁周辺の気流性状と粉じんの沈積分布」の発表で、防じん壁には気流性状を変化させ、粉じんを落下し沈積させる効果があることを報告した。この効果を利用したものとして、高速道路の防風壁、海浜での防砂壁、豪雪地帯の防雪壁等が各地で利用されている。しかし、これらの壁の遮へい率、高さ、形状、設置位置等とその効果については不明な点が多い。このようなことから、本研究では防じん壁の遮へい率を変えた場合、壁周辺での気流性状や沈積状態が、どのように変化するのかについて、風洞実験により調べた。この結果、遮へい率と抑制効果についての知見を得たので、ここに報告する。

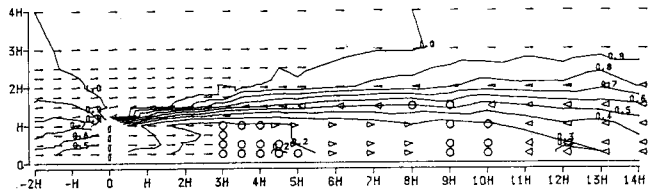
2. 遮へい率と気流性状

遮へい率の違いにより、気流性状がどのように異なるかを調べるため、遮へい率0% (壁無し)、32%、49%、63%、84%、100% (板壁)の壁を使って実験した。このうち、図-1に遮へい率32%、63%、100%の場合の気流性状を示す。(1)の遮へい率32%の場合、壁のすぐ後方($X=0\sim 1H$)においても風速比は、0.6~0.7とあまり減衰しない。風速比コンターは粗く、ほぼ平行となっている。風は左から右へと一様に流れ、乱れ強さは小さい。(2)の遮へい率63%の場合では、壁後方 $X=0\sim 1H$ で風速比 0.3~0.4、 $X=2H\sim 5H$ で0.2と減衰する。 $X=5H\sim 8H$ では右から左へと風が逆流し、 $X>11H$ では再び左から右へと流れている。風の流れ方向の変わる $X=3H\sim 5H$ 、 $9H\sim 10H$ では、乱れ強さが大きくなっている。壁の上端部の裏側ではコンターが密になっており、風速の変化が激しいことが判かる。(3)の遮へい率100%では、壁裏側 $X=1H\sim 5H$ で逆流が発生し、その風速比は0.5~0.6と速い流れとなっている。流れ方向の変化する場所では、乱れの強い領域が広がっており、壁の前方においても乱れが生じている。壁の上部裏側では、コンターが密になり、右上方向に上昇する剝離流が発生している。図-2は、各遮へい率の壁の流線の傾向を模式図で示したもので

(1) 遮へい率 32 %



(2) 遮へい率 63 %



(3) 遮へい率 100 %

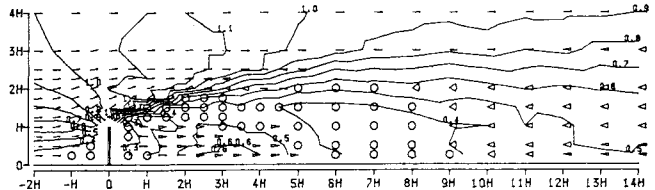
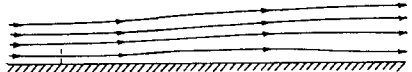
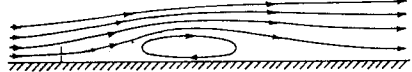


図-1 遮へい率と気流性状

遮へい率 32,49 %



遮へい率 63 %



遮へい率 84,100 %

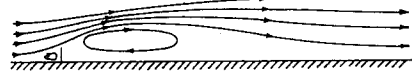


図-2 流線模式図

ある。遮へい率の小さい壁は、風が壁を透過して流れるので、左から右へと平行に流れている。遮へい率63および100%の壁は、後方に渦が発生している。遮へい率63%の壁後方にできる渦は、ネットを透過する風に押され、 $X=6H \sim 8H$ に出現するが、100%の板壁では、壁を透過する風がないので壁のすぐ後方に渦が発生している。また100%の壁の場合、壁の前では、壁に押し戻された風が、小さい渦となつて現われている。

3. 遮へい率と粉じん沈積量

図-3は、横軸に粉じんを採取した容器の列番号を、縦軸には容器に沈積した粉じん重量を対数で表わしている。図中の波線は壁を置いた位置を表わしている。また壁付着

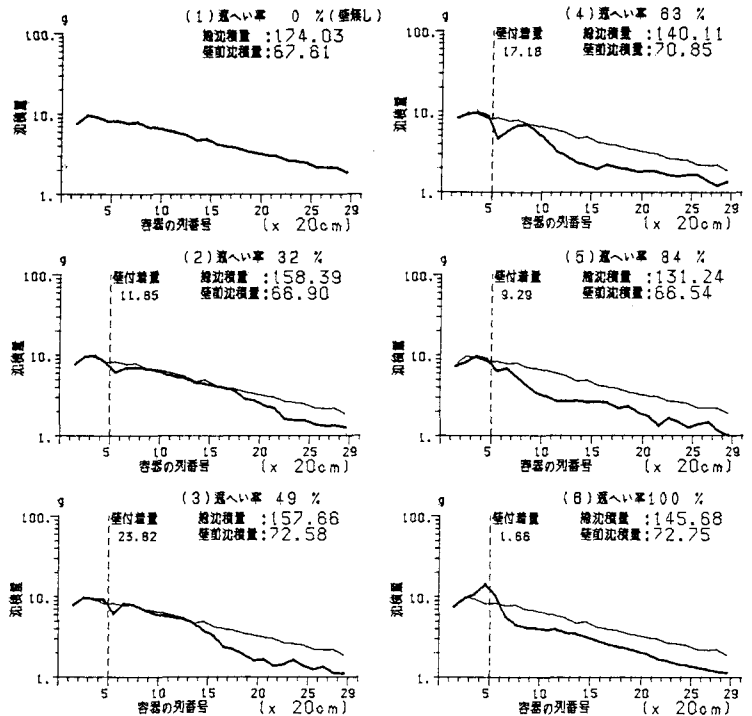


図-3 遮へい率と沈積量

量、総沈積量、壁前沈積量が示されている。総沈積量とは、この実験に使用した203枚の容器に沈積した粉じん重量の合計値であり、壁前沈積量とは、容器列1~5に溜った重量である。(1)は壁無しの場合の沈積量分布を示している。発生源に近い容器に多くの沈積量があり、距離が遠くなるに従って、直線的に(対数軸上で)減少している。(2)~(6)には、壁無しの分布状態と比較し易いようにするため、太線と細線でプロットしてある。太線は、それぞれの遮へい率の分布で、細線は壁無しの沈積分布である。遮へい率32%のネット壁の場合、ネットの裏側が少し凹み、17列目の容器まで壁無しの分布と同じような分布となっている。17列目以降の容器からは、壁無しの分布より沈積量は少なくなり、この辺から32%ネットの効果が現われる。遮へい率49%では、32%と同様にネット裏側に凹みがあるが、13列目の容器の辺りから沈積量が少なくなり、32%ネットの場合より効果が近い所から現われる。さらに63%ネットでは、9列目の容器からその効果が現われる。また63%ネットの場合には、ネット裏側の凹みが深い。84%とさらに遮へい率が高くなると、ネット裏側の凹みは浅くなる。遮へい率100%の板壁では、壁の前後に多くの沈積量があり、ここをピークとして減少する。この板壁の場合には、壁の裏側に凹みが現われない。図-2の流線に示したように、壁前面では壁に押し戻された風が小さな渦となり発生する。また壁の裏側においても、大きな渦が発生し、壁に向かって逆流している。板壁の場合、壁の前面および裏面ともに壁に向かって風が吹いていることになり、壁に当たった風は壁の前裏で風速が弱く乱れが大きくなる。従って、壁板の前後では沈積量が多くなる。最後に、本研究は、効果的な防じん壁を開発するために、形状や設置位置の検討や噴霧設備の併用等の実験を行ない、良い結果を得ている。今後、それらの研究についても発表していくつもりである。

- 参考文献 1)田尻昭英他：防じん壁による飛散粉じんの抑制効果、粉体工学研究会、1976
2)Barbar J.Billman: WINDBREAK EFFECTIVENESS FOR STORAGE-PILE FUGITIVE-DUST CONTROL. A Wind Tunnel Study, 1985, North Carolina State Univ.