

I-371 防風柵の防風効果に関する風洞実験

東京大学 正 小栗英和
東京大学 大竹克治
日鉄建材 末成健夫

はじめに

近年、各種のネットが種々の用途に用いられるようになり、中には大規模な野外での使用も見られること、環境問題や道路交通問題に関連してネットを防風柵として積極的に利用しようとする場合が増えてきたことから、各種のネット類を使用して、ネットフェンスの防風効果と、これらに作用する風力を把握するために、実物による二次元および三次元の風洞実験を実施した。今回の実験が、この種の既往の研究と異なる点は、エキスパンドメタルを主たる対象としていること、一様流中と乱流中との差を考察しようとしたこと、二重柵についても実験を行なったこと、および、ネットフェンスを風向に対して前後に傾斜させた場合の風力変化も検討したことである。

実験の内容

1 供試体 いずれも実物を使用した。試験体の種類は表-1に示すとおりである。

2 三次元風洞実験 東大・土木工学科

表-1 実験に使用したネット

所属の全径間風洞を使用した。風洞内に吹出口に沿って地面板をもうけ、実物の支柱および枠組を用いて3パネル分を設置し、作用風力の検出は支柱基部に取りつけたI形材に貼ったストレンゲージによった。試験体の寸法および配置は図-1に示す。

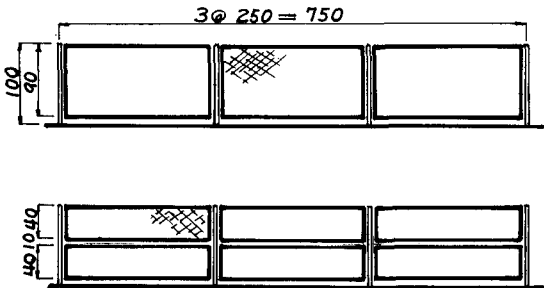
名 称		仕 様	充実率(%)
エキスパンドメタル	S-33	メッシュ寸法 120×30.5mm	51
	G-203	" 21.9×100	43
	H-11	" 34.0×135.4	35
	S-61	" 34.0×76.2	25
金 網	クリンプ	網目10mm, 線径2mm	26
	菱形	" 20mm, " 2mm	16
ネットロン		プラスチックネット, 丸孔	41

風速分布は柵後方、柵高さの1, 2, 3倍の地点で、高さの1.5倍までの間6点で測定した。

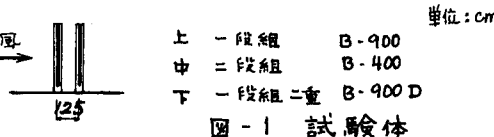
3 二次元風洞実験 東大・土木工学科所属のフラッター風洞を使用した。閉鎖型の測定部内で、アルミ製の枠に供試体を取りつけて抗力測定を行なった。測定は風洞壁外側に取りつけたダブルレバーでアルミ枠支持腕を受けレバー基部に貼ったストレンゲージで力を検出する方式で行なった。

実験結果および考察

1 抗力係数と充実率 二次元風洞で測定した抗力係数を充実率についてプロットしたものが図-2である。本図中、実線で示したものは下記の文献1)によるものであり、破線は文献2)によっている。(a)は角のたった素材の場合、(b)は角のまるい素材の場合である。文献3), 4), 5)等を参照して示したものが斜線の範囲であるが、今回の測定値は概して低い値が得られている。



2 二次元実験結果と三次元実験結果 それぞれの実験結果を図-3に示してある。三次元測定値の方が低くなっているが、平均的な二次元値と三次元値の比



1,7は標準的に使用される垂直平板の抗力係数2.0と一辺接地平板の抗力係数値1.2との比1.66とは云えるようである。

3 一樣流中と乱流中の比較 図-3に見られるように、すべての場合を通じて乱流中における方が抗力係数は増大する。これはネットのような板状の断面の場合、乱れの存在により剝離流の地面への再付着が早められるためと考えられる。

4 一段組(B-900)と二段組(B-400)の比較 B-400はS-33とネトロンについて実験したのみであるが、いずれもB-400の方が低い値が得られている。これが一般的傾向であるかどうかは、測定数が少ないので判定できないが、防風効果から見れば、上下段の空隙から吹き抜ける風があるので、問題があると思われる。

5 風速透過 ネットフェンス前方0.6m、地上高さ1.1m地点に設けた基準点風速とネット後方2m(高さの2倍)、高さ0.7mの位置での風速の比をまとめたものが表-2である。減風効果は当然のことながら充実率の大きいものがより大で二重柵とすれば更に増大する。乱流の場合にはかなりの低下が見られる。

6 風向と抗力係数 風向に対して前後に傾斜させた場合の値をプロットしたものが図-4である。この結果から充実率の大きいエクスパンドメタルの抗力係数は傾斜させた場合、値が減少し充実率の小さい場合はこれと逆になり、ネトロンはその中間の性格を示している。

むすび

減風効果は充実率の大きさに比例しており、減風範囲も広くなる。二段組より一段組の方が有効である。二重柵は有効であるが算術和的效果ではない。接近流に乱れがある場合減速効果は低下する。防風効果のある充実率は35%以上と見られるが、抗力測定で判断するとすれば、図-4から、傾斜させて測定した値が垂直の値よりも減少傾向であるかによって目安とすることが出来るのではないかとと思われる。角のたった素材の方が角のない素材より有効である。網目は大きすぎない方がよい。

参考文献

- 1) 小林：ネットフェンスの防風効果，建築技術，1975.4. No.284
- 2) P.Sachs: Wind Forces in Engineering, Pergamon Press, 1972
- 3) 室田：建築用網類の抗力係数に関する実験的研究，建設省建築研究所年報，昭48年
- 4) 村上他：実物の防風フェンスを用いたフェンスの防風効果に関する風洞実験，東大生産技術研究所村上研究室，昭54年
- 5) 海岸近接地域を通過する高速道路の横風対策－北陸自動車道，日本道路公団資料

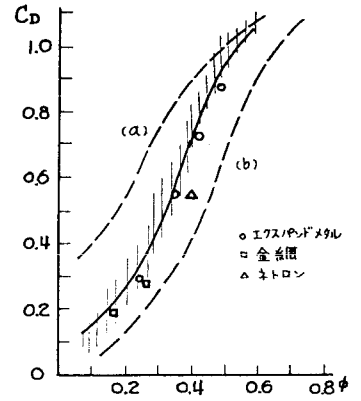


図-2 充実率と抗力係数

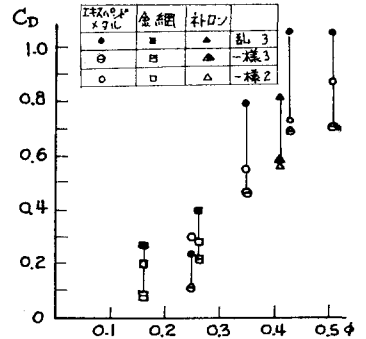


図-3 三次元実験と二次元実験

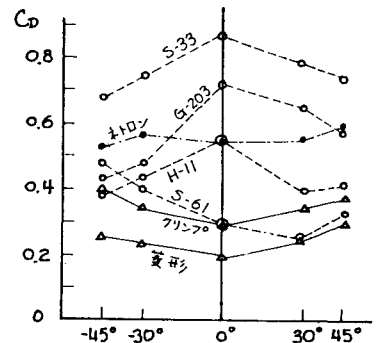


図-4 風向と抗力係数

表-2 風速透過

形式 素材	B-900		B-400		B-900D	
	一樣流	乱流	一樣流	乱流	一樣流	乱流
S-33	0.20	0.13	0.46	0.47	0.06	0.06
G-203	0.42	0.45				
H-11	0.69	0.82				
S-61	0.94	0.94				
クリンゴ	0.86	0.98				
菱形	0.98	0.99			0.75	0.84
ネトロン	0.64	0.74	0.71	0.83	0.40	0.47