

H・5 0.8×0.8M 低速風洞製作報告

建設機械工作所 佐野正弘
矢野 彰

まえがき

積雪地方における道路の冬期交通対策の一つに有効でしかも経済的な方法として防雪柵の設置があり、当所においても早くからその特長を満すべく試作をし現地実験調査とあわせて風洞模型実験を重ねてきたところである。しかし従来使用してきた風洞は測定洞断面が $0.25 \times 0.25m$ であり、地形をも含めた模型実験には充分でないとのことから、ここに $0.8 \times 0.8m$ の測定洞断面を有する風洞を製作したので報告するものである。なお本風洞本体（送風機を除く）の製作は当所江別工場、据付けは江別工場、札幌工場、動力系統の整備は札幌工場と当試験係によるところの直営工事であり基礎コンクリートの設置は当所企画係に依頼した。

1 設計概要

模型を入れデータを取得する部分として“測定洞”があるが、その断面は設置できる模型の大きさが高さにおいて測定洞高さの20～30%といった制約があり、本実験の対象となる防雪柵（地形を含めて）の模型高さは観測上最低 $0.2 \sim 0.3m$ が必要であると思われ、またその長さは、吹きだまり防雪柵において柵前後の堆雪長さが前側では柵高さの6～8倍、後側では9～10倍であるという現地調査資料などにより測定洞形状は $0.8 \times 0.8m$ の矩形断面をもつ長さ $6m$ の直方体とした。更に模型設置後の測定洞上部の圧力変動を防止する目的で測定洞後端で約 $100mm$ 上昇できる吊り天井とし、測壁の、のぞき窓は模型雪使用時の静電気の影響を考慮して厚さ $6mm$ の強化ガラスを用いた。

次にこの測定洞に一樣な速度場、圧力場をつくり更に流速を増大させる重要な部分として“ノズル”があり、その形状は入口、出口において9：1断面積比を有することが一般的であることが解りながらも稜線の形状曲線設計資料をみいだすことができず北海道大学、北見工業大学の各流体力学研究室に御教示を仰いだ次第である。

次に送風機の仕様決定であるが、このような風洞実験を満足させる測定洞の風速を調べると過去その他機関によつて行なわれた防雪柵風洞実験においては使用模型雪（酸化アルミニウム、炭酸マグネシウム粉末など）によつて異なるが大抵現地風速に同等またはそれ以下によつて再現されることが示されており、更に当所における既風洞実験においても現地風速と同等風速を用いた実験結果がよくその相関性を満たしていることが確認され

表-1 主要仕様

1	測定洞寸法	高さ 800,巾 800,長さ 6,000mm	
2	風洞全体寸法	高さ2,400,巾6,400,長さ 21,300mm	
3	洞体総重量	約 21 ton (送風機を含む)	
4	風速 (計画)	15 m/sec (模型雪使用時) 30 m/sec (環流時最大)	
5	動力形態 エンジン 油圧ポンプ 油圧モータ	エンジン—油圧方式 3 R-B (80PS/4,600 rpm) O H R C 20-9 O H S G 20-9 N	
6	軸流送風機 羽根径	No.15 A B M型 1,500 mm	
	風量 風圧	1.152 m ³ /min 62.2 mm Ag	22KW/960rpm (20°C 空気)

ている。ここで現地風速であるが過去の防雪柵現地調査より一例をあげると本道においても比較的強い風の多いと思われる留萌開発建設部管内天塩地方においても冬期間（昭和41年12月21日～昭和42年3月13日）平均風速が 10m/sec 以下である。（当所発行技研報VOL.3, No.38より）また吹雪発生風速は気温によって左右されるが約 5m/sec 位といわれている。しかし本風洞においてはその使用範囲を防雪柵実験だけに限定させないよう目標を 30m/sec におき直径 1.5m の”軸流送風機”とした。またこの送風機とノズル入口を結ぶ”デフューザ”および測定洞出口と送風機を結ぶデフューザのもつ漸拡角度は流体搬送中の拡大管の損失係数を最小とする角度（ $3\sim 5^\circ$ ）に一致している。

次に”偏流洞”には損失を小さくするため9～12枚のガイドベーンを設けてある。最後にノズル入口以前の搬送流体は速度場が大きく乱れているため整流する目的でノズル入口にハニカムや金網を配置した”整流洞”を設けるが本風洞には4枚の金網を配置して整流洞とした。

以上が本風洞の概要であるが附属装置として”発煙装置””模型雪供給装置”およびその”回収装置”がある。まず発煙装置としては本件にかかる煙が大容量で連続性が要求されるためその装置に苦慮しその結果自動車の室内暖房用マイヒータに着目し適度のオイルを混入した燃料を用いて不完全燃焼させその燃焼ガスを測定洞入口に導いている。

次に模型雪供給装置としては実際の吹雪現象により近づけ再現すべく設計中であり、回収装置としては模型雪使用時の測定洞風速が最大 10m/sec 位であることから回収装置通過中の風速が 3m/sec 弱となるために回収方法としては重力沈降式を用いることにし図-29ごとく図面化が終り当所江別工場にて製作中である。

なお模型雪使用時の風洞構成は図-2の回収装置を図-1の測定洞後端に続くデフューザに接し、また”切換洞”に”吸気洞”を接続した開放型にするが一般的な実験において風速が 10m/sec 以上の時は開放型の場合吸込口、吐出口の損失が大きく更に音響も大きくなるので図-1のごとく環流型にしてその音響、所要動力を小さくして使用する。

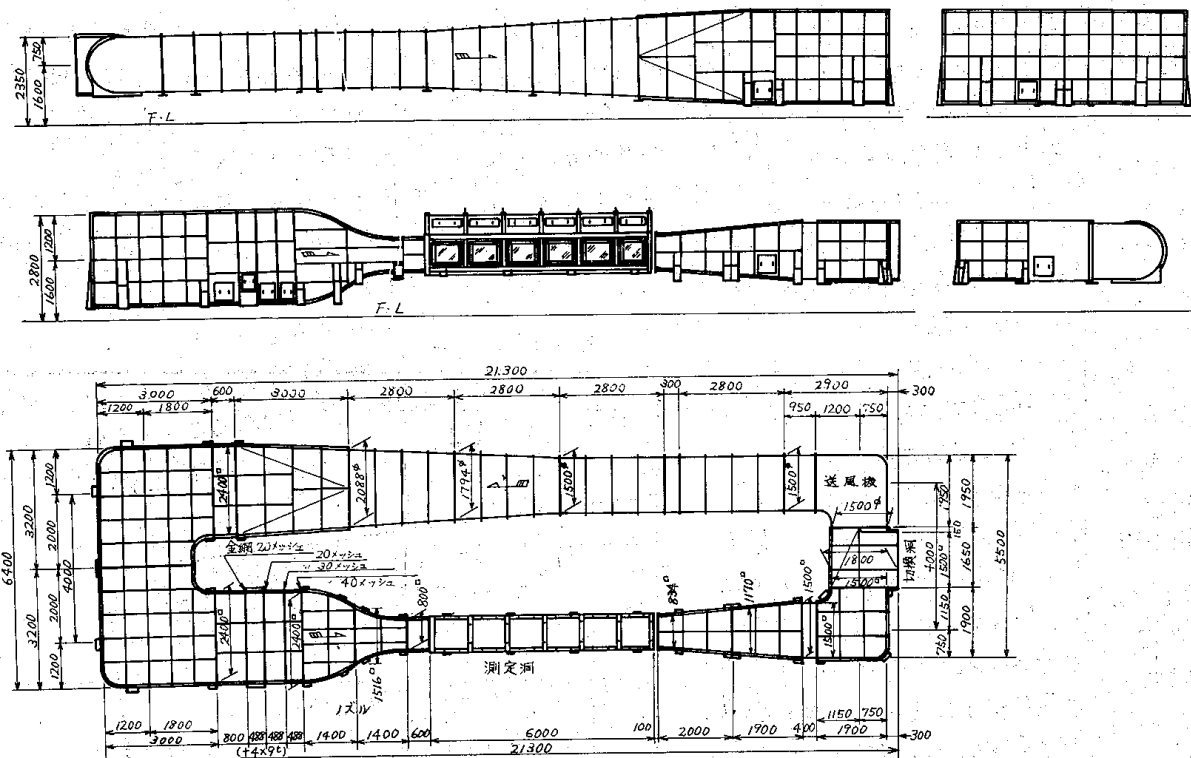


図-1 風洞全体図（環流時）

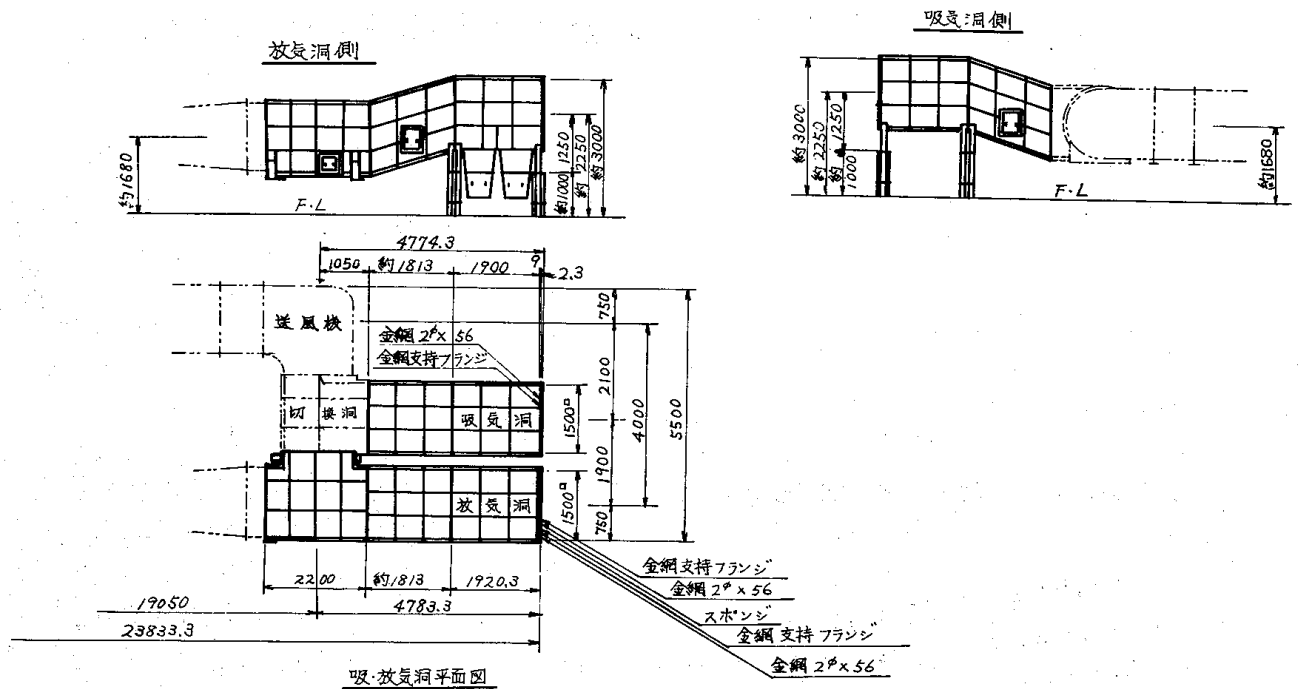


図-2 吸・放気洞接続図
 (放気洞に模型雪回収バツクを備えてある。)

あ と が き

今は先に記した回収装置などの製作を待ちつつ計器の整備中であるが環流状態における試運転において 30 m/sec の風速を確認している。

以上で本風洞の報告を終るが製作にあたり懇切な御指導を賜わった北海道教育大学札幌分校産業技術学科三谷助手(当時北海道大学工学部流体工学研究室)、北見工業大学機械工学科坂本助教授両氏には深く感謝の意を表する次第である。