

京都大学防災研究所 正員 榎 木 亨

1. 建設目的と実験計画： わが国の相続く海岸災害は台風の来襲によつておこる大暴風、これに原因する高潮や波の発生、それについておこる海岸堤防の越波といった一連の現象にもとづくものであつて、早急にこのような現象を究明することが望まれている。そこで風の影響を加えた波浪実験が計画され、現在京都大学防災研究所に高速風洞水槽が建設中であるが、この風洞は前の目的にそつてつぎの三つの研究計画を有している。その一つは風の発生および発達に関する研究で、とくに高速の風が海面に及ぼす剪断応力がいかに変化するかを調べることであり、つぎに越波量に及ぼす風の影響を正確に把握し、堤防高、断面形状、排水施設の科学的決定を行なうものとするものである。他の一つは構造物の耐風設計に関する研究である。

2. 風洞の構造： 以上の三つの研究計画のため、この風洞は、高速な風の下で波浪の性質を調べる波浪風洞と、構造物の耐風に関する研究のための煙風洞の二つの部分にわけられる。本風洞の特色は、この波浪風洞および煙風洞を一つの fan によつて操作しようとするものであつて、図に示すように 9140 mm × 1500 mm の波浪風洞部分より分岐胴を用いて 6850 mm × 1500 mm の煙風洞を直角に分岐せしめている。したがつて、本風洞は(1)送風機部分、(2)波浪風洞風路部分、(3)煙風洞部分の三つに大別され、また各部はそれぞれ、(1)は電動機、翼車、動翼、静翼、内筒、(2)は拡散胴、整流格子、分岐胴、吹き口、(3)は胴体整流格子、吹き口、観測筒および燐製水冷式発熱装置の各主要構成部品から構成されている。各部の配置寸法は図に示した通りであるが、電動機は 100 HP の 3 相分巻整流子形の変速電動機を用いて、 $\frac{1}{3}$ までの風速変化を 2 カ所より遠隔操作によつて連続的に調節できるように企図されている。

また上記送風機構のうちの動翼は可変ピッチ機構として送風機停止中にそのピッチ角をかえうように設計した。なお、波浪風洞は延長 40 m、高さ 2.3 m ～ 4.0 m まで変化する水槽部にとりつけられ、この水槽は 0.9 m 地下にもぐせた半地下構造で、波の発生発達の研究にあつては吹出口 (80 cm × 80 cm) のところまで水位をたもち、水深 1.5 m を有するようになっている。一方越波量の研究の場合は水深 1 m まで水位を下げて実験を行なうが、この場合傾斜海浜部分に構造物をおくため、この部分の水路の天蓋をアルミ板構造によつて、2.3 m ～ 4.0 m まで徐々に高くしている。なお、この水路には後述の造波装置を付設し、風洞とは別に波を発生させることができるようになっている。

3. 送風機の機能設計および性能： 風洞の心臓部をなす送風機の設計にあたって、もつとも重要となるのは風洞および水槽部における抵抗係数 ($C_D = \lambda \ell / d$ ℓ :長さ d :直径) の決定である。一般に水槽に連結された風洞の抵抗係数は、1. 水槽部 0.0132, 2. 吹口 0.03, 3. 整流格子 0.02, 4. 拡散部 0.125, 5. fan 部 0.146 とあたえられるが、この水槽部の抵抗係数は滑面の値であつて、波が発生した場合、粗面となつて抵抗係数は増加する。従来、波の場合 C_D は 2×10^{-2} と称されてきたが、その後研究がすすむにつれてこの値は非常に巾の広いものとなり、 $2 \sim 4 \times 10^{-2}$ 程度となることがわかっている。しかし高速度の風の場合はなほ疑問があるが、推定の方法がないためこの場合当研究所の小風洞で風速 12 cm/s 程度においてえられた 3.2×10^{-2} という値を採用して設計したが、この結果波浪風洞の場合満水位状態において、風速 35 m/s, 極風洞の場合 45 m/s という値をえた。なお風速分布差および風向偏差は、前者の場合それぞれ $\pm 3\%$ 以内および $\pm 1.5^\circ$ 以内、後者の場合 $\pm 2\%$ 以内および $\pm 1^\circ$ 以内という性能を有している。また風速の変化範囲は電動機の変速能力および動翼の変速ピッチにより、1:10 程度まで変化できるように計画した。

4. 造波板の機構および性能： 水路に付設される造波装置は、実験目的が津造物の越波量であるため当然その構造物による反射が予想される。したがつて、従来のフラッター、プランジャーおよびピストンの各 type の造波装置では反射波をさらにこれらによつて衝撃する結果となるから実際の海岸における波とは異なつた波を作ることになる。この欠点をさけるため、水路においては水槽の下からピストン装置を用い、周期的な水の吹出し、あるいは吸込みにより波を造る方法を考へた。これに類似した方法に空気の吸込みによつて造波する方法があるが、この方法は波の周波数特性が良好でないため、これには採用しなかつた。ここに採用した造波装置も縮尺の小さい模型による予備実験によれば、波の周波数特性は十分とはいえないが、導流壁のような整波装置によつて補正することができることを見出した。なおこの整波装置の詳細については講演時に述べることにしたい。

最後に本風洞施設は昭和 35 年度文部省極限研究費によるものであることを付記するとともに計画および設計にあつては指導協力を賜つた当研究所棚橋所長、石原、矢野、速水、岩垣、石崎の各教授ならびに宇治川水理実験所の多くの関係者と新三菱重工神戸造船所の古山雪氏に厚く謝意を表したい。

单位耗

