

工学博士沼知福三郎君の「翼型のキャビテーション性能に関する

研究」に対する授賞審査要旨

本研究は、昭和九年着手以来十五ケ年に亘るものであつて今日迄の業績を発表せる論文並報告の総数三七編に達してゐる。そのうち戦争中頃迄に発表のものは Ingenieur-Archiv (一編) Wert-Reederei-Hafen (二編) V. D. I.-Forschung (一編) 機械学会誌及び東北大学工学報告に掲載せられ、諸外国の文献に広く引用せられてゐる。戦争中頃以後最近までのものは、高速力学研究所報告に発表せられてゐる。(内、未印刷のもの一二編、論文目録(一三)——(二四)参照)

著者は、夙に水車、ポンプ及び船舶推進器などを小型にして強化するには、高速に伴う空洞現象キャビテーションの影響を究明することが水力機械の高速化上に極めて重要な事項と考へ、本研究に邁進したものであつて今日迄に得られた主要成果は次の三項目に要約することができる。

(1) 空洞現象の発生圧及び大きさについて

空洞現象の発生に影響する主なる要素は、キャビテーション係数であると認められて居り、この係数には蒸気圧を含み即ち流水圧が蒸気圧にまで下ると蒸気の発生により空洞現象が起ると云う考に立つてゐる。著者は、これに對し空洞現象は、水の溶有する空氣の逸出が動機となつて発生するもので、従つて一般に空氣溶有度により発生圧並に発生の大さも異にする事、特に自然水の発生圧は蒸気圧よりも著しく大なる事などを定量的に明にした。この

実験には、水・塩水及び海水により種々の水温に於て種々のノズル及び翼型を用いて確認している。

(2) 翼型の空洞現象(翼型のキャビテーション性能)

上記高速水力機械の設計の基礎資料として必要な翼型の性能に関し研究したもので、第一段としては、在来の翼型が空洞現象を発生したときの性能の研究、第二段としては、発生を有効に防止できる翼型に関する研究、更に、発生するも性能を低下せざる如き優秀な翼型の研究、次に第三段としては、かかる優秀性能を有し、しかも製作の容易な翼型の探求に成功している。これ等の実験のためには、約六十数個の翼型の実験結果を出している。これらは総て高速水力機の設計資料として極めて有用である。(なお、翼型のキャビテーション性能に関する文献として著名なるものは、ゲッチンゲン大学において、在来の翼型三個に関するものを発表しているだけであるが、その実験精度だけを問題にしても、著者の初期の研究精度に及ばない事が、V. D. I-Forschung 1940, P. 303 にならして認められている。すなわち現在知見する翼型のキャビテーション性能に関する知見は、殆ど総て著者によるものであると言へる)。

(3) 翼列にした翼型の空洞現象(翼列のキャビテーション性能)

水車及びポンプなどの設計には、理論上から結局、無限翼列による実験結果が必要であるが、従来適切な方法がなかつた。著者は翼列の実験には (1)有限数の影響と (2)壁面の影響とが避けられないことに着目し、これらを解決すべく翼列の実験に関する基礎理論を確立した。更にキャビテーション発生下の翼列の実験に至つては未だ成功した例を見ない。著者は前記実験理論により翼列空洞水槽なる著者独特の装置を作り、この実験を可能にした。

これによつて第一段としては、多くの在来の翼型を翼列にした時のキャビテーション性能を求めることができた。第二段としては、更に進んで、翼列にしたときに優秀な翼型(著者は「適列翼型」と呼称している)を理論的及び実験的に求めることができた。従来の設計においては單獨で実験した翼型の性能(主として風洞実験を利用してゐる。)を参考として、これに翼列の相互干渉の影響を理論的に修正しており、この影響は宿命的に避けられぬものと考へていた。之に対し著者は構想を新して、翼列の干渉を受けた結果において性能の優秀なる翼型を理論的に探求し、これに関する論文は六編に及んでいる。かくて求めた翼型を実験した結果、翼列におけば既存の翼型に比し、格段に優秀であることを実証した。

研究成果の応用

著者は上記の研究成果を応用して高速軸流ポンプを設計試作し同性能の渦巻ポンプに比し大きに於て約 $\frac{1}{2}$ 以下になる程小形にして強力なる高速化の可能なることを確認した。

尙本研究の応用としては発電用水車の廻転に伴う動力学的現象が一の重要な問題であると考へられる。

以上沼知君の研究は同君永年の研究成果の蓄積であつて此方面の斯学術上貢献する所極めて大である。