

船舶技術研究所報告（第24巻第3号）に掲載の論文等の紹介

研究論文の紹介

多重溶接熱サイクルを受けた鋼熱影響部の低温割れ感受性の検討

西川和美・小林卓也・植松 進

近年、海洋構造物、長大橋など溶接構造物が大型化し、使用鋼材の板厚が増大するにつれて、多層溶接部における各種溶接割れが問題となってきた。高張力鋼厚板の多層溶接部のビード下割れは、最終層直下におけるボンド部近傍の熱影響部に発生する水素依存性の低温割れであるが、その発生機構は十分に解明されていなかった。本研究では、ビード下割れ発生位置に相当する、多重熱サイクルを受けた熱影響部の低温割れ感受性に対する熱サイクル及び水素の影響を、2パスインプラント試験、再現熱影響部試験及び水素拡散性試験により検討した。低温割れ感受性は、①一次熱サイクル（最高温度1,300~1,500℃）による結晶粒の粗大化、②二次熱サイクル（最高温度500~600℃）の重量及び③水素の存在の三条件がそろったときに最大となることが明らかとなった。

Thermodynamic Performance of an Internal Reheat Gas Turbine (IRGT) with Hydrogen Combustion

平岡克英・森下輝夫・菅 進

著者らは、水素を翼冷却に利用し、さらにその水素を翼後流で燃焼させるタービン内再熱方式を提案している。本報告では、この新しいアイデアをもとに従来実用上考えられていなかった多段再熱ガスタービンサイクルを提案し、その熱力学的性能を明らかにした。熱力学的性能は、作動流体を実際のものにあわせて、窒素、酸素、水蒸気の混合ガスとして計算し

た。

多段再熱ガスタービンの排気ガス温度は、従来の方式のガスタービンより著しく高くなるので、この廃熱を利用して大量の蒸気を発生することができる。蒸気を圧縮機出口に注入する蒸気注入サイクル、蒸気タービンとのコンバインドサイクル、ならびに再生サイクルの性能を一同条件のもとで比較検討した。

熱効率は再生サイクル、蒸気注入サイクル、コンバインドサイクルの順に高くなることを量的に示した。

これまでのサイクル計算では、翼冷却の影響はほとんど考慮されていないが、今回は蒸気による翼冷却をかなり厳密に考慮した。

灯標用空気式波浪発電装置の研究 (その2：ウェルズ型エアータービン)

勝原光治郎・北村文俊

空気式波浪発電装置は、空気室・エアータービン・発電機・バッテリーで構成されています。エアータービンとしては、ウェルズ型・衝動型・サボニウス型・反動型などが考えられますが、前二者を検討すれば十分でしょう。本研究では、この2種類のタービンを系統的に調べ、その各々の最適設計要目を比較し、タービンを決定することにしました。本報は、そのうちのウェルズ型についての研究結果です。

波浪発電用のタービンを設計する上で解明せねばならない課題は、①空気室の負荷としての特性、②タービンの運動状態、③タービンの負荷としての発電機の最適特性の3つです。

そこで、この3課題を解くために次のような解析モデルをたてました。すなわち、風洞実験からタービンの定常特性を求め、脈動流の仮定をし、脈動特性を算出します。そうすれば、空気室の負荷としての性能や、タービン回転数を求めることができます。そして、空気室効率とタービン効率の積を最大にする発電機の特性を決定することができます。

さらに、この解析方法を使って、12種類のウェルズ翼を調べ、低波浪用の最適翼を選定することができました。