

洋上に建設される燈台をわれわれは燈標と呼んでいる。燈標のうちで、沖合い 2km 程度、水深 -10m 程度のものが海上保安庁としては大規模なものと考えられている。このような燈標は 1 年おきに 1 基のわりあい建設されている。

燈標は、構造物として付近の水利条件を変えるほどのものではなく、単独孤立の構造物となっている。

燈標の建設に関する最近の関心は、もっぱら波力の算定、構造物の安定方法、海象データおよび燈台のプレハブ化と耐久性に集約される。

① 波力の算定 海上保安庁では、昭和 32 年に当時の工務課長であった藤野義男博士が燈標の建設に関する研究を発表し、円形柱状の物体に働く波力の算定式を示したが、それ以前に広井公式を変形して、円形柱状体の構造物に働く碎波の波圧を経験的に $p=0.7 \times 1.5 \omega \cdot H$ として用いてきており両式の境界、変化の多い海底条件と前面水深の取り方などの問題点が生じたため、運輸省港湾技術研究所に波圧の研究を依頼した。港湾研究所ではこれを受けて、昭和 46 年、47 年の 2 か年の研究を経て、非常に明確な設計方法を完成した。実験は、円形礁および棚状礁にたつ円形柱状体に働く波圧の解明を主たる目的として行なわれたので、比較的浅く、複雑な海底地形条件を考慮した燈標の設計が可能となった。

② 構造物の安定法 海上保安庁では、単独孤立状態の燈標の安定法については、重力式、埋込式および附着式の方法を用いているが、最も信頼性の高い重力式を用いるときは、基礎部のボリュームが増大するので、現場施工量の増大をきたし、一方、現場施工量を減ずる目的で、陸上で製作した本体を現場に据え付ける工法を取れば、目的物たる有形の財産の工費に占める割合が極端に減少し、作業船に多くの工費が消える。

したがって、海底地質が岩盤もしくは硬土砂の場合、側面反力を利用して、基礎部分の施工量を減ずる方法が有利である。埋込式は海底岩盤の掘削土量が減れば減るほど工費としては安くなるが、ある限界を越えて埋込み深さを浅くとすると、埋込式モデルに合致させるよりも、むしろ側面附着を考慮して転倒に抵抗させる必要が生ずるので、いわゆる附着式基礎のモデルを考えなければならない。従来、海上保安庁では、コンクリートと岩の附着強度を求めるために円筒状のコンクリートアンカーの引抜き実験を行ってきたが、自重、転倒モーメント、せん断力の諸力に対し、基礎岩盤とコンクリートの境界に生ずべき応力度と破壊の形式について、くわしい実験を行ない、一定のモデル化を行なう必要が生じている。

③ 海象データ 海上保安庁における波浪の観測は、船舶気象通報の目的で行なわれているが、燈標の建設のための資料を得る目的

での長期観測は行っていない。条件的には、建設、機械の技術、見回り体制、燈標、ライトブイの利用等きわめて有利であるので、航路標識業務との調和、データ整理の体制の整備の問題の早期解決が望まれる。

④ 燈標のプレハブ化と耐久性

燈標の建設に際しては、現場施工部分をできる限り少なくし、陸上で製作した本体を数個の部分に分割するか、いっきに運搬、据付けを行なうことが望ましい。ところが、運搬時の重量の軽減と現場接合の必要から、現段階では鋼材を使用することが多く、防食および保守・維持費の問題に悩まされる。燈台は、他の観光施設と異なり、当初のコストはもちろん、維持費のかさむ材料はタブーであるので、海洋構造物に適した安価な構造材料の出現が望まれる。われわれは、新しい鋼材が開発された場合、従来から耐食実験のための場所を提供してきたし、防食用材料実験とともに、現在もなお継続している。

燈台は人里を離れ運搬困難の現場が多く機械利用が困難なので、人力による工事が多い。より小型で強力な発電機や、建設機械の開発も、また今後の課題のひとつであろう。

(筆者・海上保安庁灯台部)
工務課 課長補佐