

簡易的な水温計設置用治具の製作について

観測技術グループ 久保輝広

1. はじめに

流域災害研究センター白浜海象観測所で管理、運用する田辺中島高潮観測塔の塔体水中部へ、新たに小型の自記式水温計(以下水温計)を設置することになり、設置の際に使用する簡易的な治具を製作した。以下にごく簡単な方法で製作した治具を紹介する。

2. 使用する水温計と設置場所

今回使用する水温計はOnset社製のHOBO TidbiT MX2203(写真1)で、田辺中島高潮観測塔の東面(写真2)、塔体水中部に付帯しているφ22mmの金属製丸棒梯子(以下梯子:写真3)へダイバーが潜水して設置するが、水温計の形状が梯子へ適合せず、直接設置が困難であったため、簡易的な水温計設置用治具を製作し、それに水温計を取り付けた上で設置することになった。

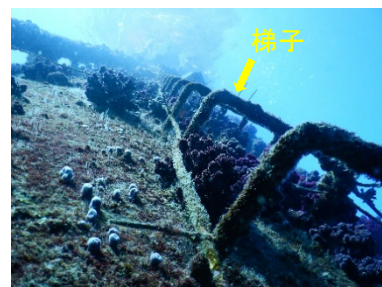
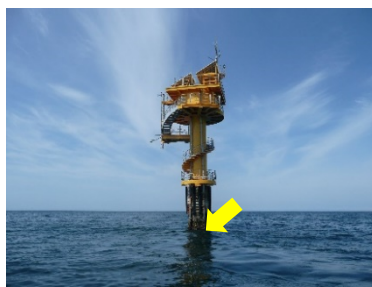


写真1: 使用する水温計

写真2: 田辺中島高潮観測塔東面

写真3: 塔体水中部の梯子

3. 製作条件等

治具は以下の条件で製作することになった。

- ・電食や孔食が発生しにくい素材で製作すること。
(一般的なステンレス鋼材等、海水中で電食や孔食発生懸念がある金属素材は使用不可)
- ・水中でダイバーが迅速かつ確実に水温計を固定、設置作業ができること。
(撤去時の作業性も考慮する)
- ・可能な限り小型で、長期間の設置や台風等の高波浪イベントでも脱落しないこと。
- ・安価で容易に、短時間で複数個製作が可能なこと。
(在宅勤務期間中の製作につき、自宅での作業性も考慮する)

4. 製作条件への対応と製作の様子

治具の素材は、強度や加工のしやすさ等から金属素材で製作したいところだが、海水中における電食や孔食発生懸念があり(写真4)、全て金属素材で製作してしまうと防食亜鉛を取り付ける等の対策が必要になることから、今回は加工が簡単で安価に入手でき、適度に柔軟性がある板状のポリエチレン樹脂材を用いることにした(写真5)。また、本治具に使用する素材を検討する際、海水中において優れた耐食性を持つチタン素材を用いた製作も検討したが、高価な上に加工が容易でないことから使用は断念し、治具へ水温計を取り付ける際のボルト及びナット類にのみチタン素材を用いることにした。

治具を梯子に固定する方法は、教員や他部局の元技術専門職員、水中で設置作業を実施するダイバーと検討を重ね、電食や孔食を発生させないことと、水中での細かなナット類の脱着作業をなくすためにU字ボルト等の金属製部材は使用せず、初期伸びを除去した4mmのポリエステルロープを強力に梯子へ巻き付けながら締め込み、さらにその上から7.5mm幅の結束バンドを補助的に締め込んで固定することになった。加えて、撤去の際はニッパー等でロープや結束バンドを切断して速やかに回収するようにし、潜水作業時間の短縮を考慮した。



写真4：孔食が発生したSUS304製部材



写真5：ポリエチレン樹脂材(板厚12mm)他部材

板状のポリエチレン樹脂材を水温計が納まる大きさに電動丸のこで切り出し(写真6)、梯子に接する面は電動トリマーを用いて樹脂板が割れない程度にV字溝加工を施した(写真7)(写真8)。



写真6：樹脂板の切り出し



写真7：V字溝加工



写真8：V字溝を施した樹脂板

電動ドリルを用い、樹脂板の複数ヶ所へ水温計を固定するチタンボルトや結束バンド、治具固定用のロープを通すための貫通孔を設けた(写真9)(写真10)。

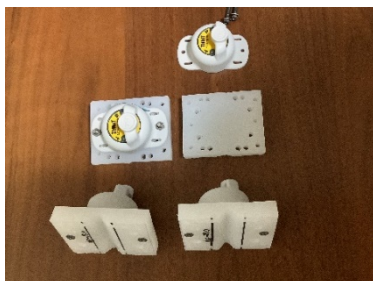


写真9：貫通孔を設けた樹脂板



写真10：同径パイプへの仮設置

なお、今回の治具製作時は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のための在宅勤務期間中であつたため、全ての作業を自宅で実施することを前提にし、勤務先工作室の据え置き型工具類は使用せず、必要最低限の手動及び電動工具で容易に製作できるようにした。

5. 設置の様子

水温計へ生物付着防止のための防汚用テープを貼り付け、試験的に水深7mと9mの各梯子へ設置した(写真11)(写真12)。



写真11：水深7mへ設置中の水温計

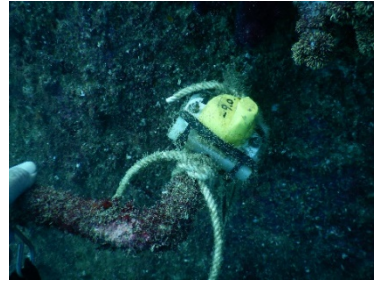


写真12：水深9mへ設置中の水温計

6. 今後の展望

水温計を設置してから約6カ月半が経過し、現在も計測を継続している。設置期間中に未だ顕著な高波浪イベントは発生していないが、ダイバーが他の業務で潜水する際に水温計及び治具の点検を実施してくれており、現時点で波浪によるロープや結束バンドの緩み、水温計の脱落や設置位置のズレはなく、水温計を治具に固定する際に使用したチタンボルト類にも腐食等の損傷は確認されていない。

また、今回は計4個の治具を製作したが、製作時間は半日程度で、在宅勤務期間中にほぼ自宅で製作することができ、費用は約1,200円/個となった。今後は時期を見て撤去し、回収した水温計と治具の状態を確認した上で必要であれば改良を検討する。加えて、再度長期的に設置し、高波浪イベント時における治具の耐久性を確認する。

謝辞

今回の治具製作にあたり、多くの助言とサポートを頂いたフィールド科学教育研究センター元技術専門職員の山本善万氏、潜水士の濱本和幸氏に深く感謝いたします。