

# 潜水深度管理システム

～潜水士の潜水深度と経過時間・浮上方法  
を潜水士船上でリアルタイムに監視するシステム～

あおみ建設(株)

# システムの開発背景

港湾・河川海岸・ダム の点検調査・湖沼等の工事においては、基礎マウンド工事、ケーソン据付け工事、構造物の撤去工事など潜水士による潜水作業を伴う場合があります。

潜水作業は、減圧症等の高気圧障害を防止するために、高気圧作業安全衛生規則に規定された潜水時間（潜降時間・作業時間）と浮上方法を遵守する必要があります。

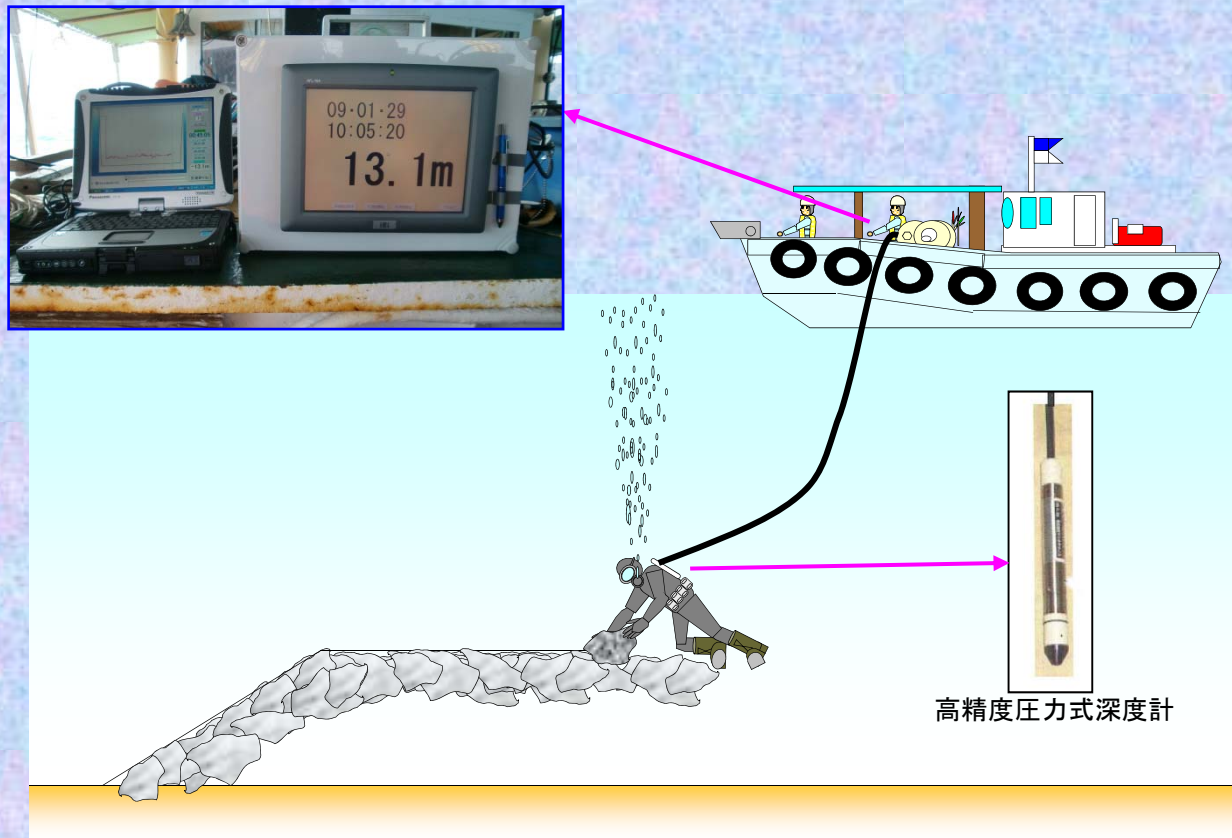


# 潜水深度管理システムの概要

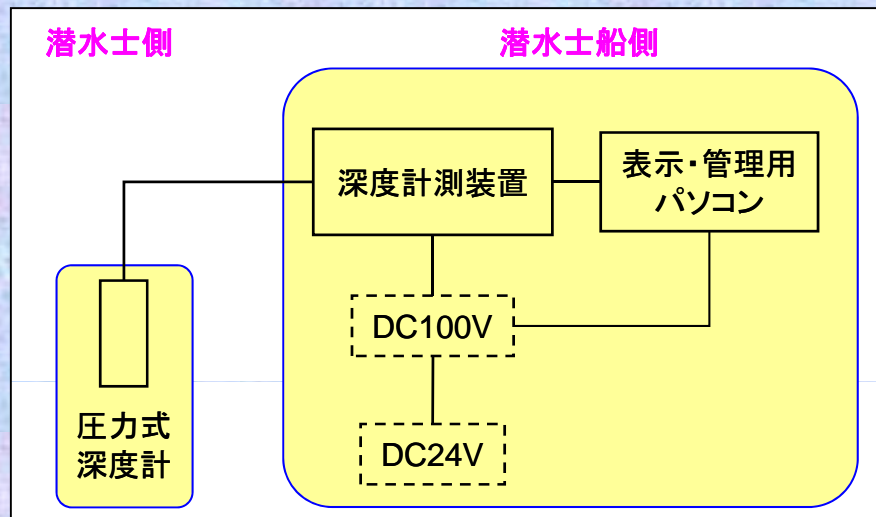
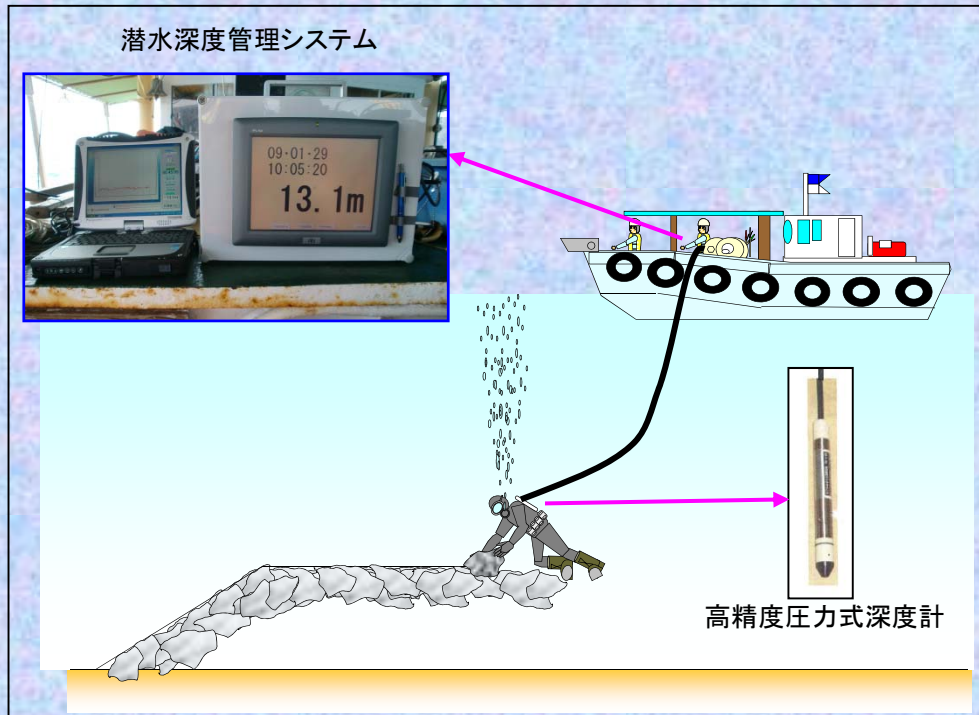
本システムは、**潜水士船上のパソコン画面**で潜水士の**潜水深度と経過時間をリアルタイムに確認**することができます。

また、浮上時は**減圧深度と待機時間を監視**することができるので、**減圧症等の高気圧障害を予防**することができます**潜水作業の安全性の向上が図れます。**

潜水深度管理システム

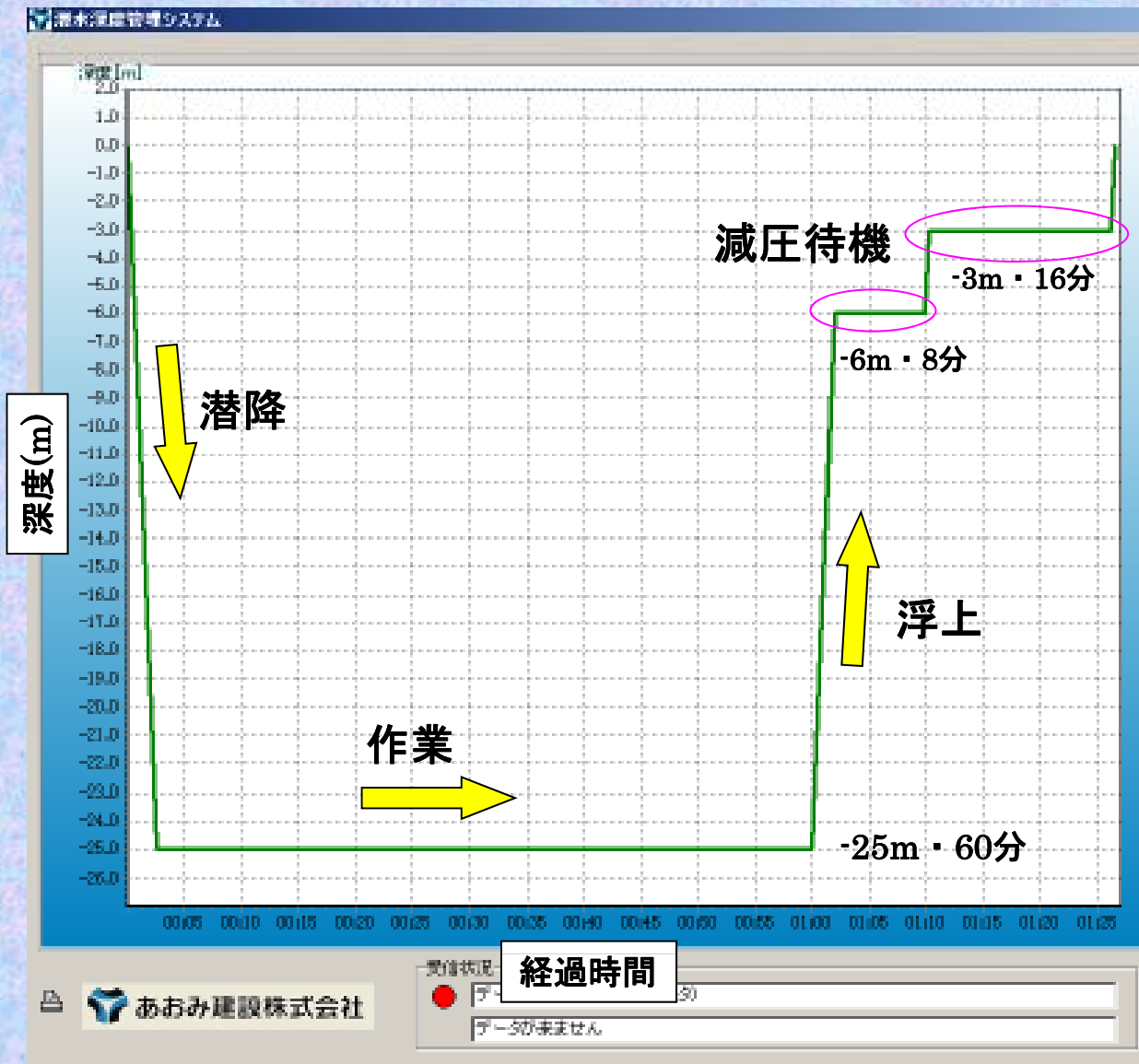


# 潜水深度管理システムの接続概要



# 潜水深度管理画面

潜水深度管理システム



1

潜水士変更

経過時間

00:00:00

浮上までの時間

01:26:30

潜水作業終了時間

01:00:00

現在時刻

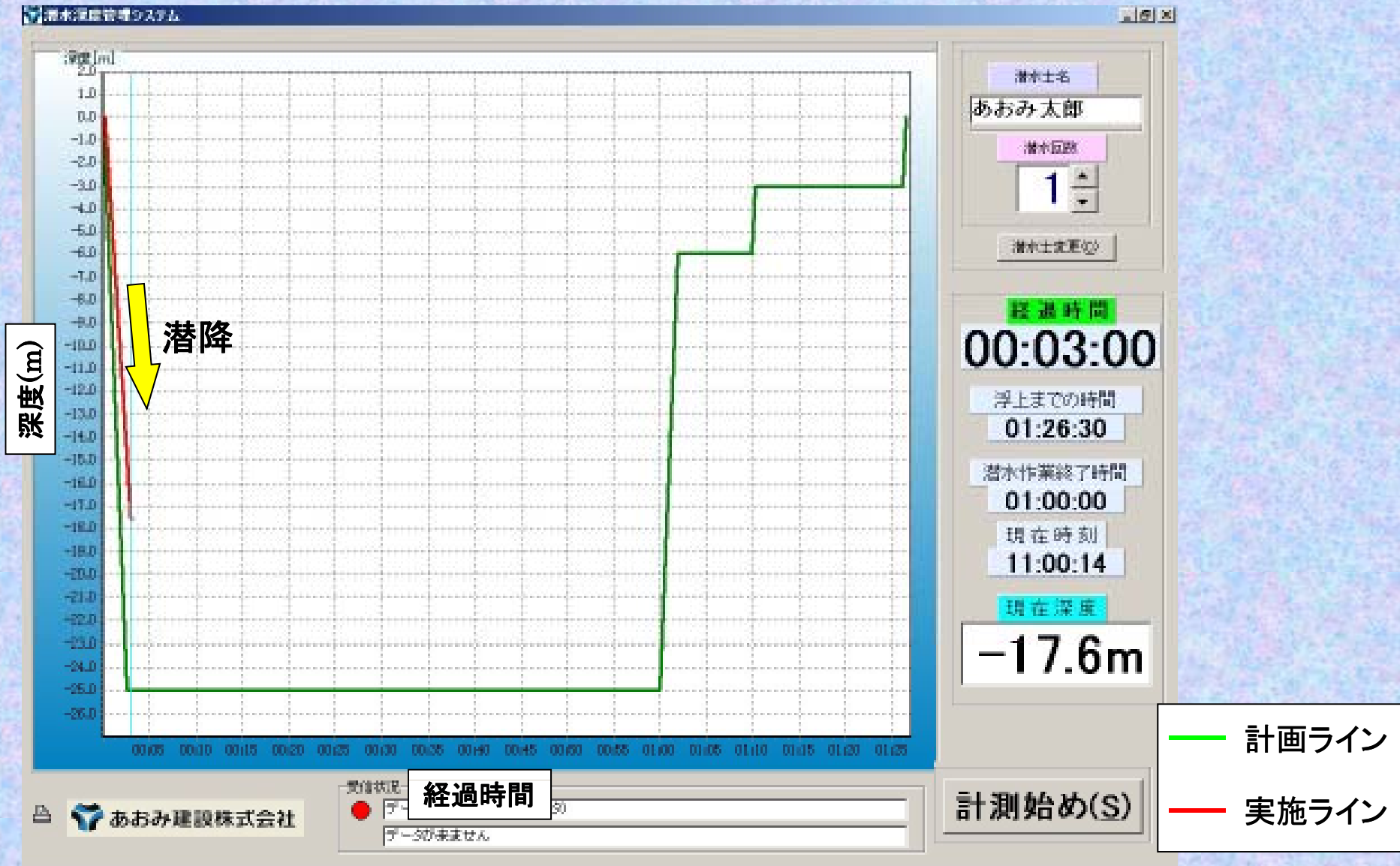
18:31:39

現在深度

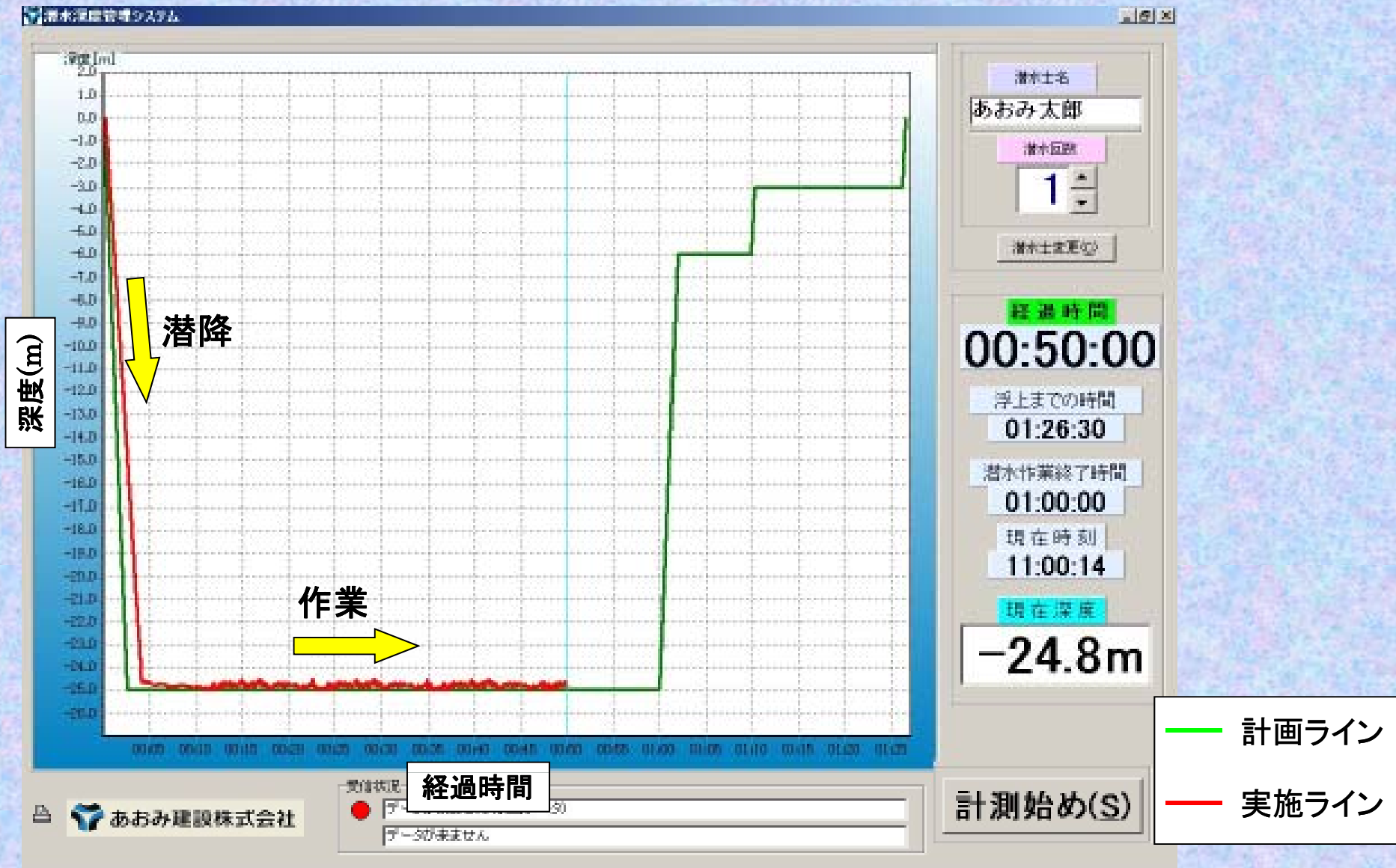
0m

計測始め(S)

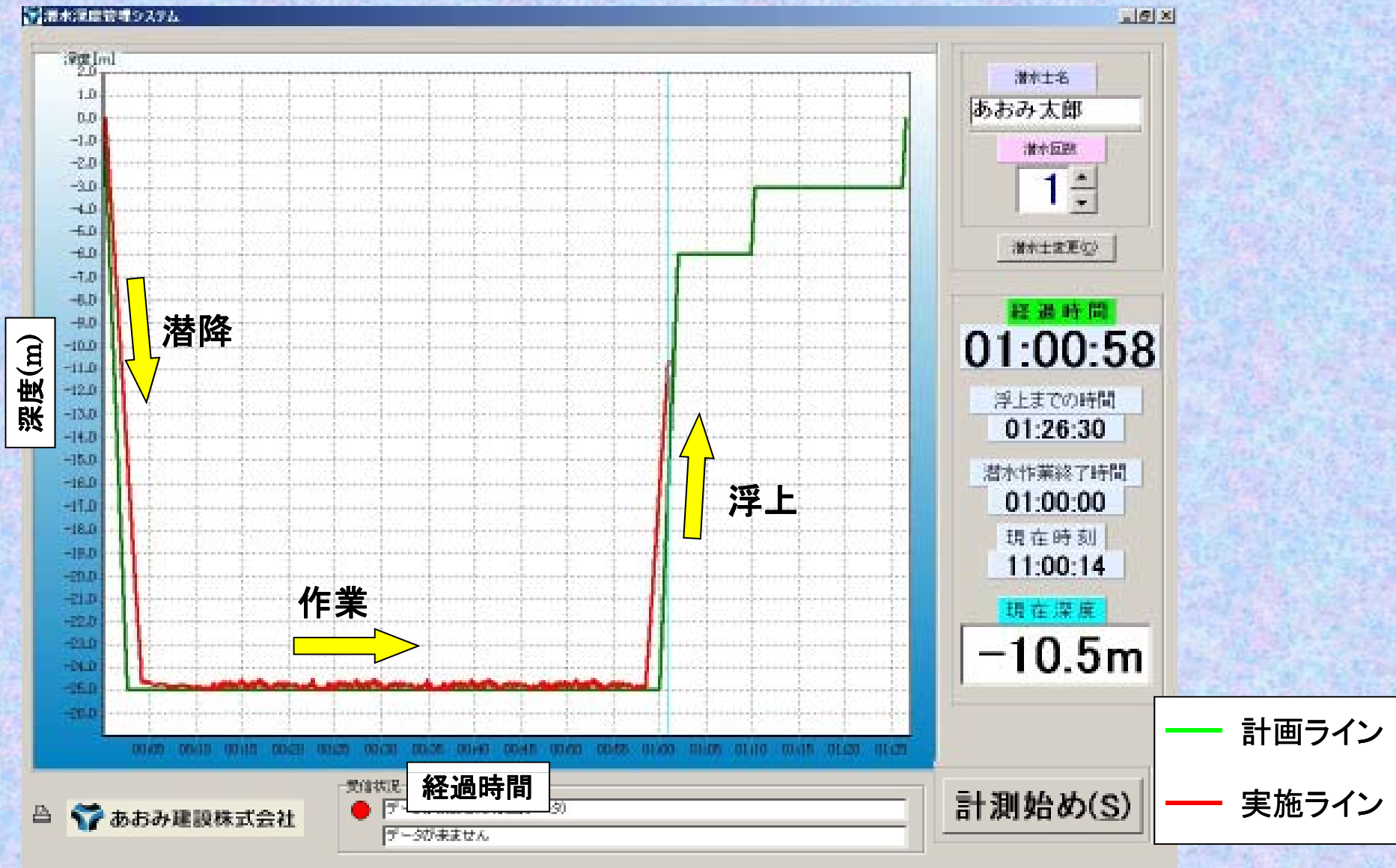
# 潜水深度管理画面(潜降中)



# 潜水深度管理画面(作業中)

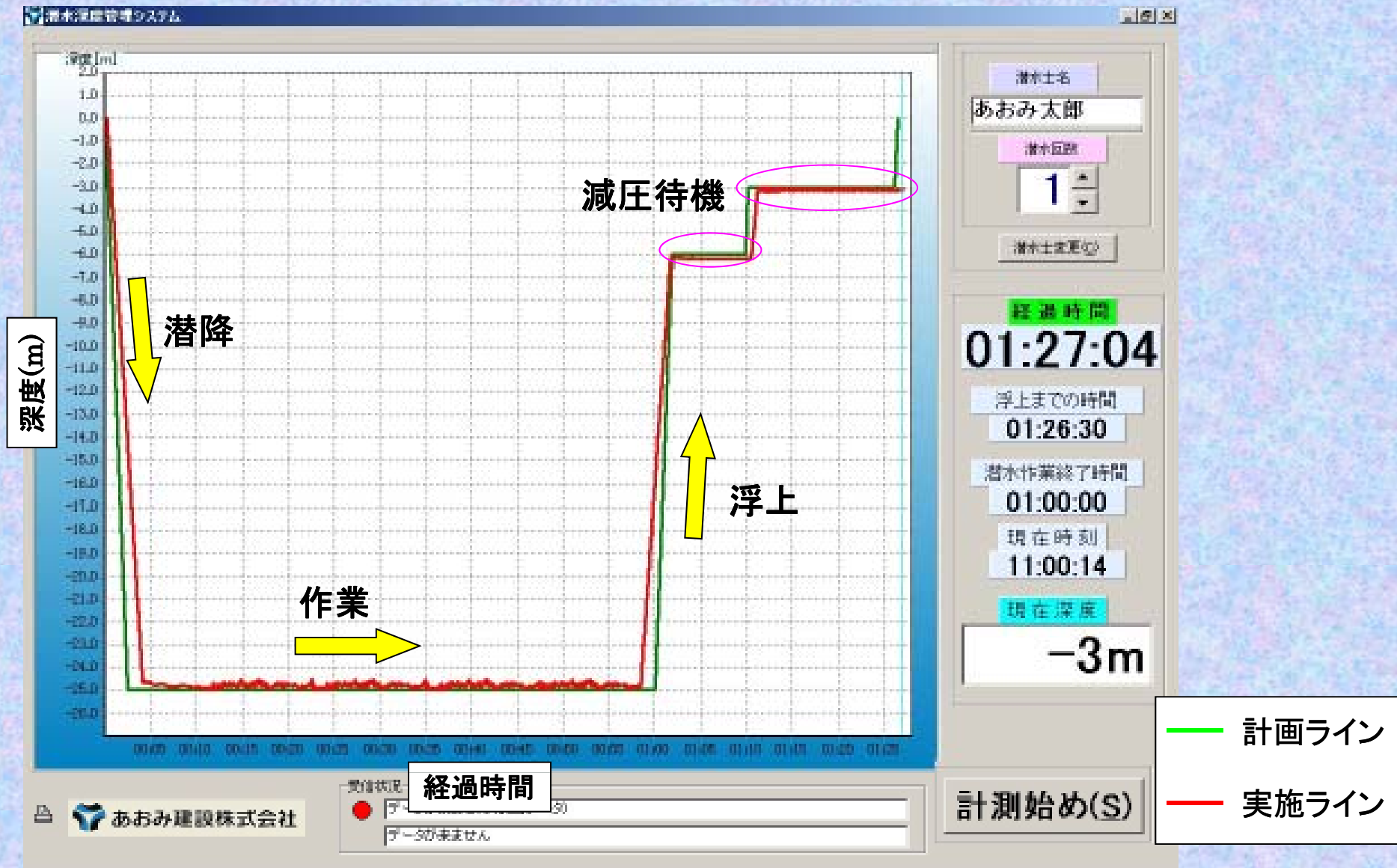


# 潜水深度管理画面(浮上中)

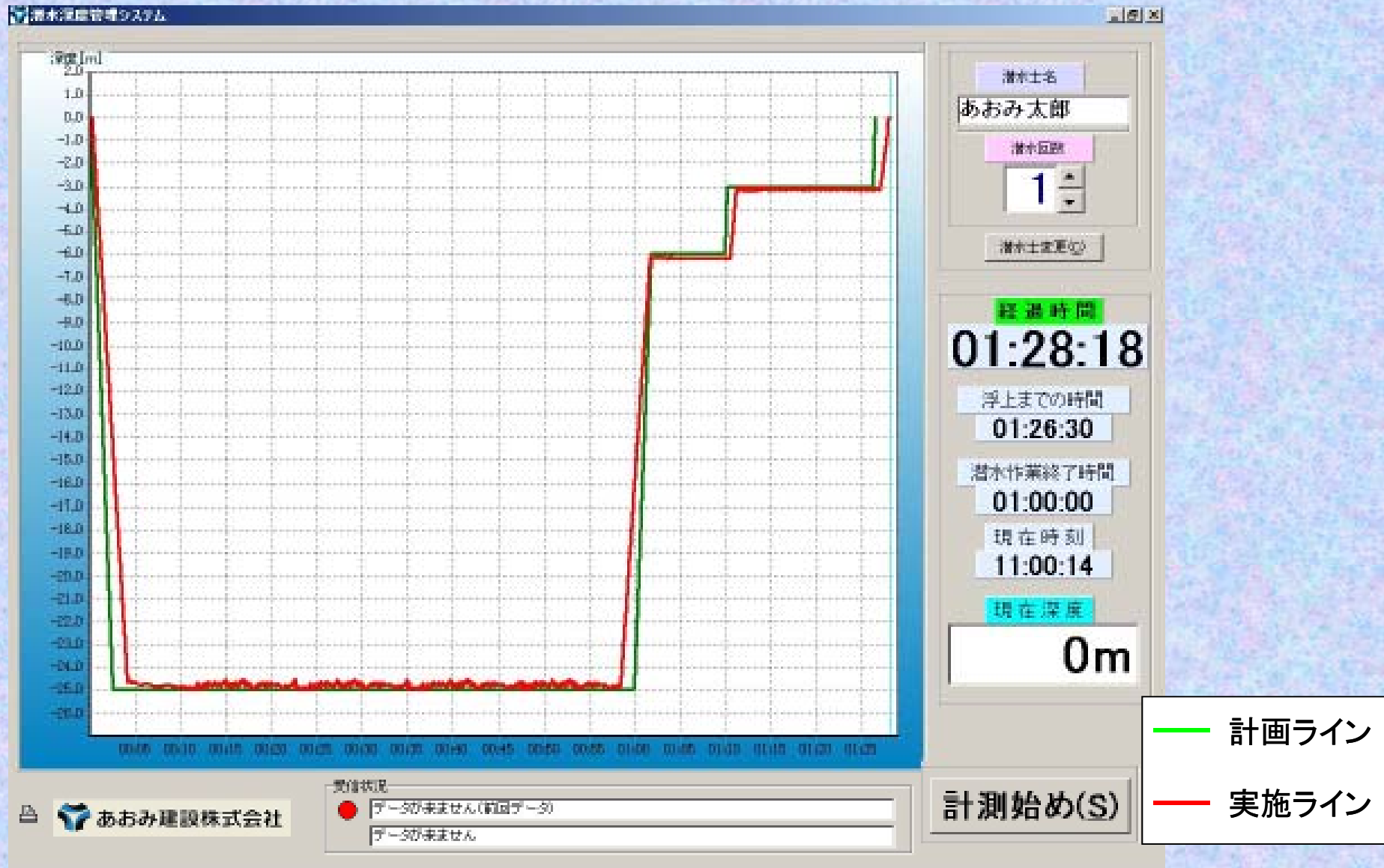




# 潜水深度管理画面(減圧待機時)

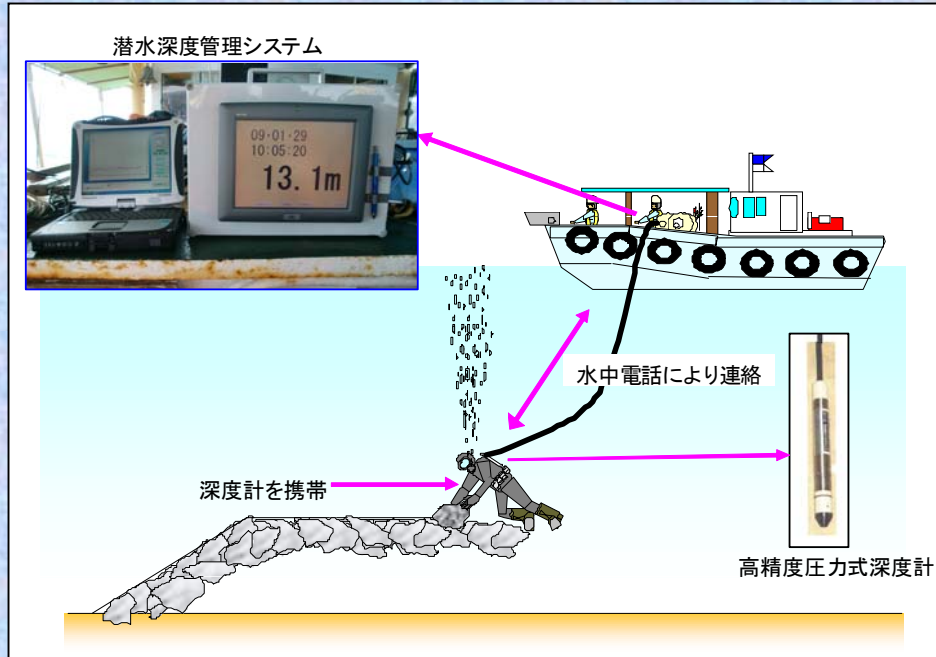


# 潜水深度管理画面(作業終了)

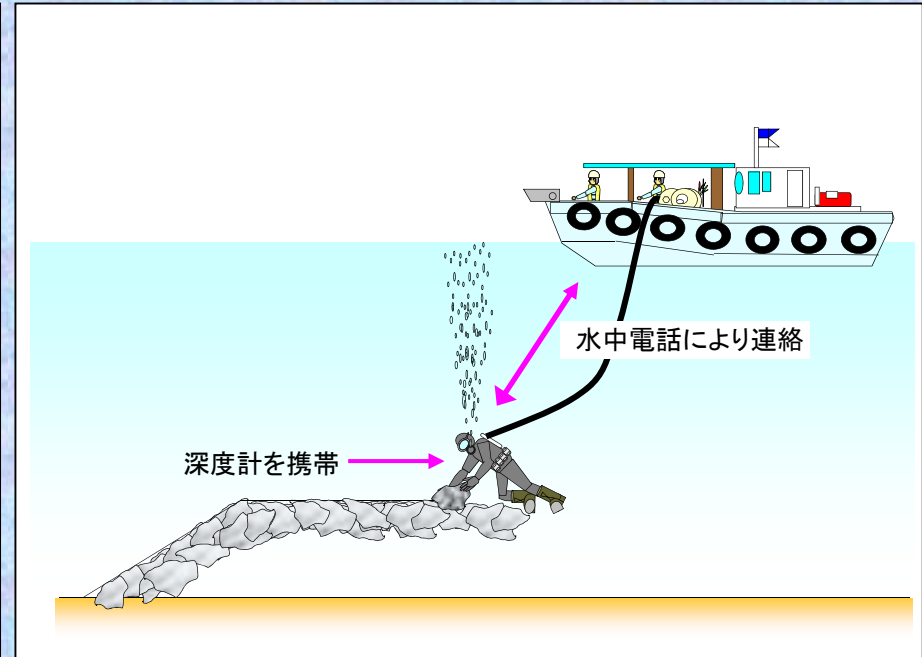


# 従来工法との比較

## 潜水深度管理システム採用



## 従来工法



## 従来工法

水深計等を携帯した潜水士が深度を確認し、潜水士船上の連絡員と水中電話等により連絡を取り合い確認を行っていました。

# システムの特徴

## 1. 潜水時間・深度の把握

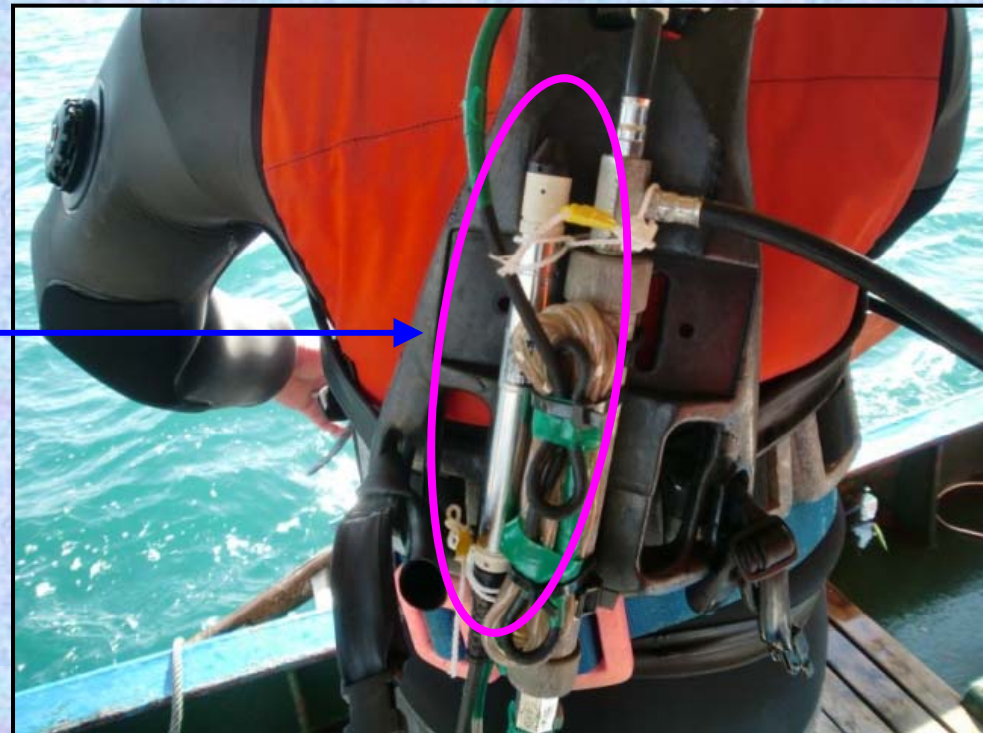
潜水士に装備した**高精度圧力式深度計**により、潜水士船上のパソコン画面で潜水深度と経過時間をリアルタイムに確認することができます。

浮上時は、減圧深度と待機時間をリアルタイムに確認することができるので、減圧症等の高気圧障害を予防することができます。

**潜水士との連絡は従来と同様に水中電話等を利用します。**



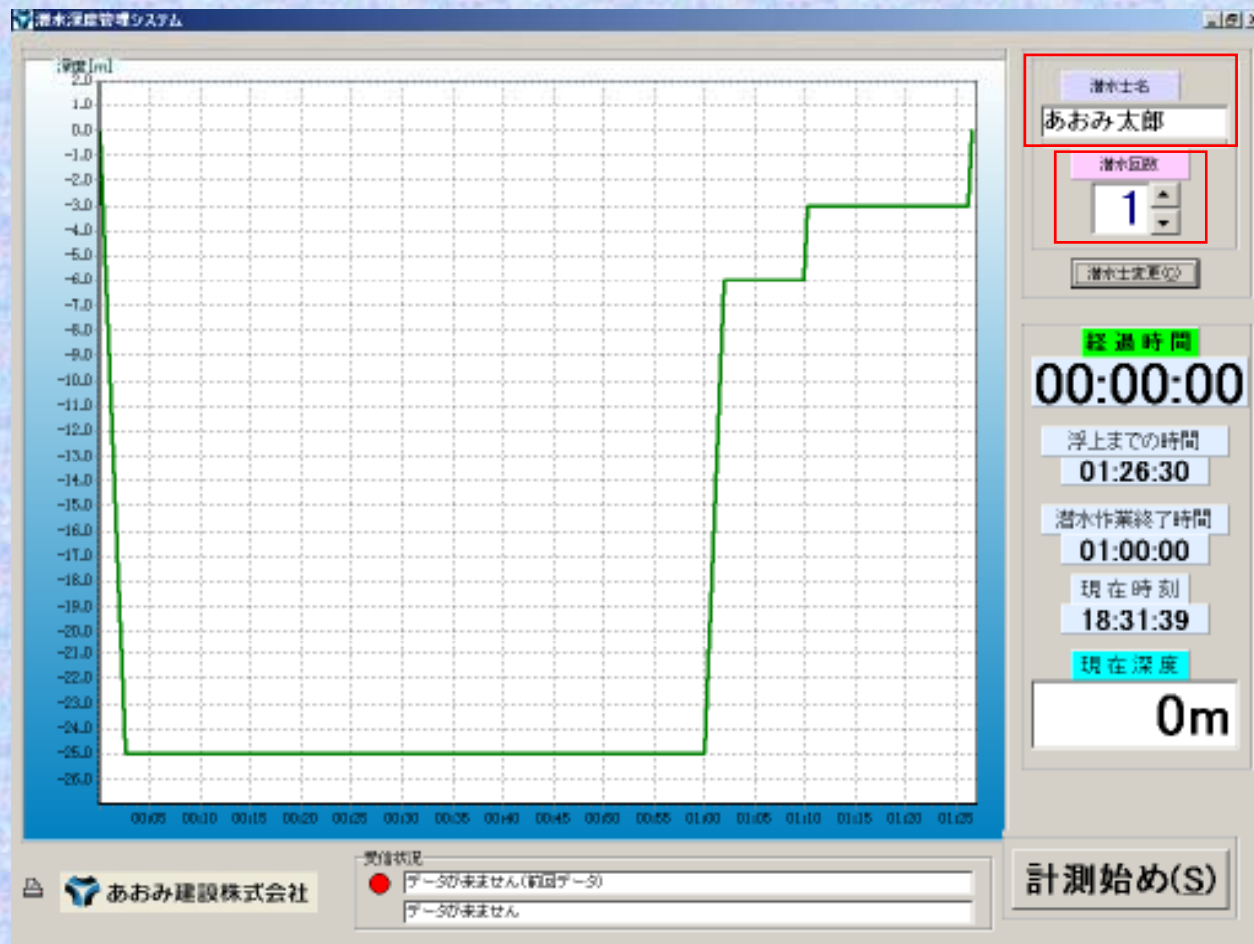
高精度圧力式深度計



# システムの特徴

## 2. 各潜水士毎の把握

交代で潜水する場合、複数の潜水士を登録することで個別に管理することができます。また、各々の潜水作業回数ごとに管理することが可能です。



# 活用効果の比較(経済性)

従来工法との比較を、捨石投入均し工事において行った。

項目	仕様	数量	単位	金額 (円)	適用
潜水士船(投入指示)	D180PS型 3~5t吊	1	日	146,068	就業8h、運転6h
クレーン付台船	30~40t吊	1	日	124,545	就業8h
台船	300t積	1	日	139,490	
引船	鋼D300PS	1	日	99,187	
潜水士船(捨石本均し)	D180PS型 3~5t吊	1	日	146,070	
小計(一日当たり)【従来工法】				65,5360	
潜水深度管理システム	圧力式深度計・深度計測装置・PC	1	日	15,200	機械損料
合計(一日当たり)【潜水深度管理システム採用】				67,0560	

$$67,0560\text{円} / 65,5360\text{円} = 1.0232$$

システムの機械損料を追加する必要があるため、経済性は**2.32%低下**します。

# 活用効果の比較

## 従来工法との比較

比較する技術	捨石投入均し工事(潜水土による潜水作業)	
項目	活用の比較	比較の根拠
経済性	低下(2.32%)	システム一式の運転費用(機械損料)を追加する必要がある。
工程	同程度	潜水土船上での確認作業が追加されるだけで、潜水作業に影響はない。
品質	同程度	潜水作業に影響がないので、品質にも影響はない。
安全性	向 上	潜水土船上で潜水深度や経過時間を管理できるので、高気圧障害を予防することが可能。
施工性	向 上	浮上時の減圧深度や待機時間を管理することができる。
周辺環境への影響	同程度	周辺環境への影響も従来工法と同様。

【 潜水深度管理システムを採用することにより、安全性が従来工法と比較して特に優れています。 】

# 工事实績

工事名	地方整備局	事業所名	施工期間	工種
敦賀港(鞠山北地区) 防波堤基礎工事	北陸地方整備局	敦賀港湾事務所	2008年11月20日 ～2009年3月27日	捨石均し工事
平良港(本港地区)防波堤 (下崎北)改良工事	沖縄総合事務局	開発建設部 平良港湾事務所	2009年7月2日 ～2010年3月25日	捨石均し工事
平成21年度 小名浜港東港地区 護岸(防波)裏込外工事	東北地方整備局	小名浜港湾事務所	2009年8月18日 ～2010年3月25日	捨石均し工事



# 施工例【小名浜港：工事概要】

【工事名】平成21年度 小名浜港東港地区護岸(防波)裏込外工事

【発注者】東北地方整備局 小名浜港湾事務所

【施 工】あおみ建設(株) 東北支店

【工 期】平成21年8月18日～平成22年3月25日

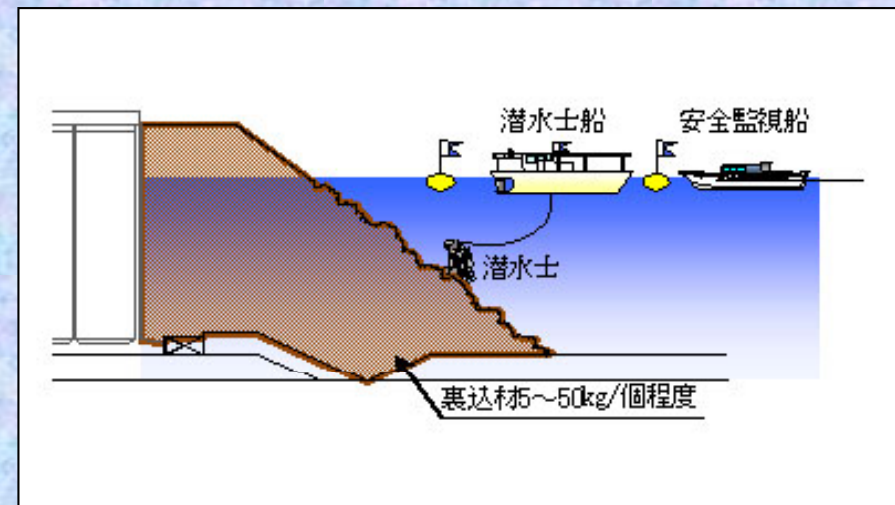


# 施工例【小名浜港：裏込均し】

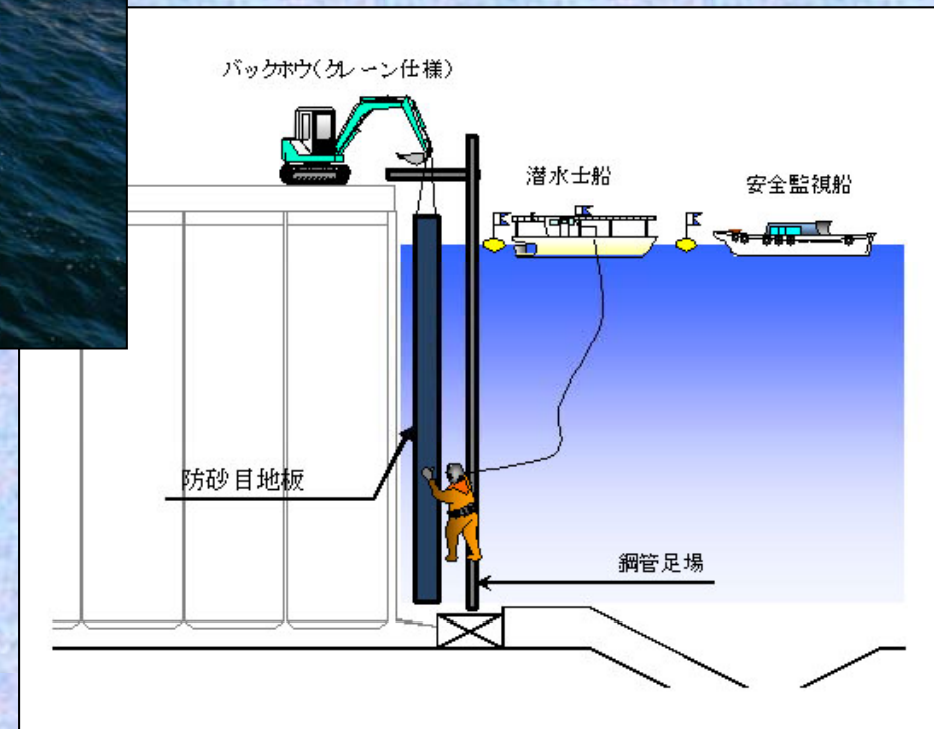
## 【工事概要】

小名浜港東港地区護岸(防波)の裏込・裏埋工及び上部工を施工する工事です。

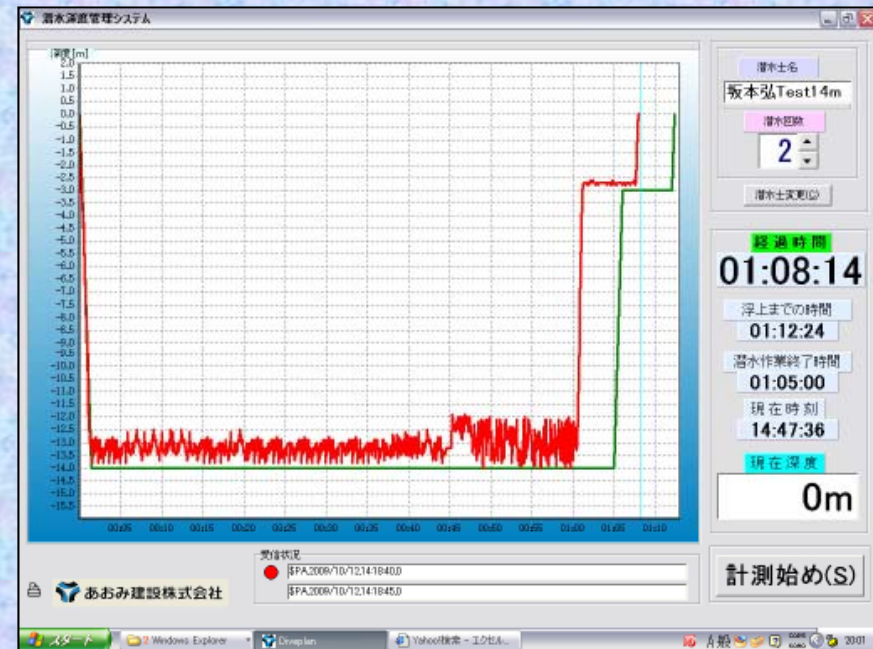
- ・裏込材：約69,000m<sup>3</sup> 【5～50(kg/個)程度】
- ・裏込均し：約8,500m<sup>2</sup> 【許容：±20cm】
- ・施工水深：約-14m



# 施工例【小名浜港：目地板取付】



# 施工例【小名浜港：潜水深度管理システム】



# 今後の課題

- ・潜水作業計画の自動計算が可能なシステムとすること。
- ・潜水作業時間や浮上方法(減圧深度・待機時間)を適切に行うために表示、警報等により注意を促すシステムとすること。

各現場に使用状況のヒアリングを行い、より一般的に普及できるシステムへと改良を行っていく予定です。

ご静聴有難うございました。