

# 水中通話装置の効果検証報告と 事故抑止にかかる運用可能性の検討

平成26年11月16日  
市民スポーツ&文化研究所  
特別研究員 中田 誠

## 検証の目的

市販されている水中通話装置が、事故及び事故要因となるパニック予防の抑止に役立つかを検証する。

## 検証の方法

実際の使用場所となる、ダイビング用プール及び海洋の現場において、プロ、ベテラン、中級、初心者級のダイバーらが実際に使用して体感を得る方法を取った。

# 検証器材と検証ポイント

## 検証対象器材



### ○製品名

ダイブトランシーバー ロゴシーズ (Logosease)  
山形カシオ株式会社製

### ○特長

マスク・レギュレータをつけたままで会話出来る。  
脱着が容易でケーブルレス。  
既存の器材と干渉しない。  
市場価格は6～8万円前後(1個)

### ○通話方法

超音波通信 骨伝導方式

### ○検証した機能と検討

- A 使い勝手・使用感
- B 効果可能性の検証
- C 有用な運用方法の検討

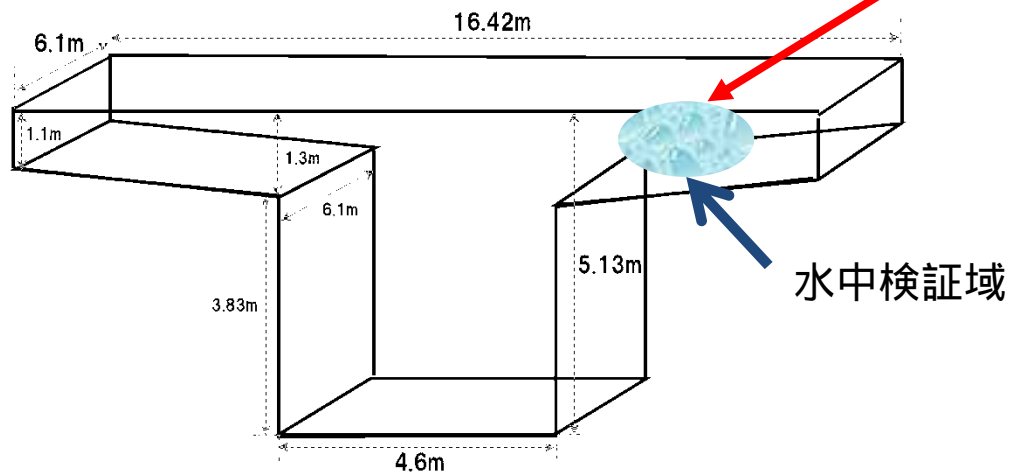
# 限定水域（プール検証）

## ダイビングプールでの検証1

実施日：2014（平成26年）5月19日

場所：千葉県市川市 國富ダイビング用プール

### 浅い水域での検証A



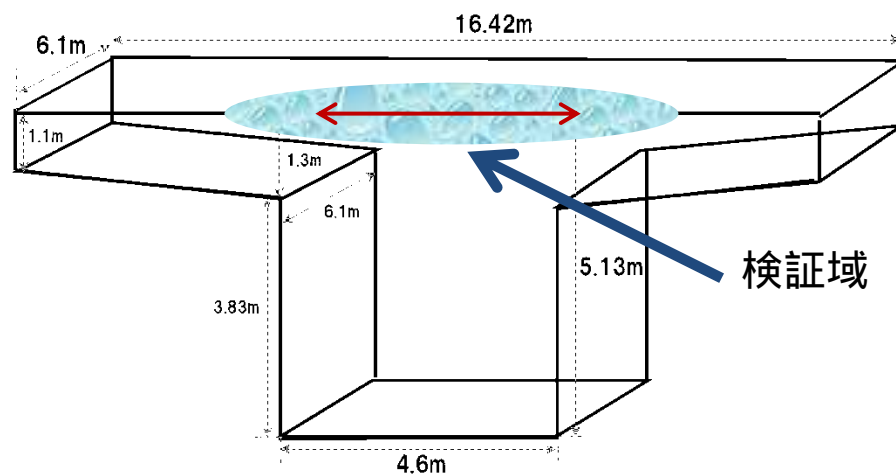
プールサイドのスタッフと  
水中間通話実験

- 検証した機能と検討  
使い勝手・使用感  
聞こえ具合  
発声の仕方



## ダイビングプールでの検証 2

### 浅い水域での検証B



#### ○検証した機能と検討

移動中及び周囲に雑音がある場合の聞こえ具合

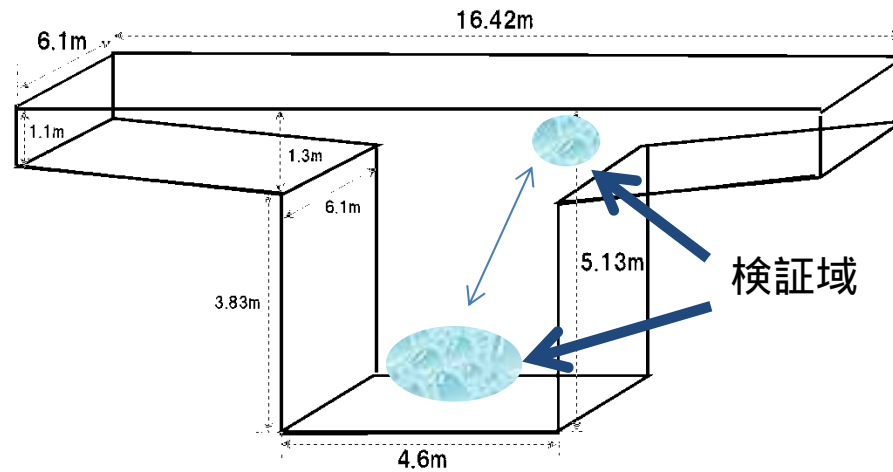


ドリフト及び流れが強く、騒音もあるところを想定しての通話実験

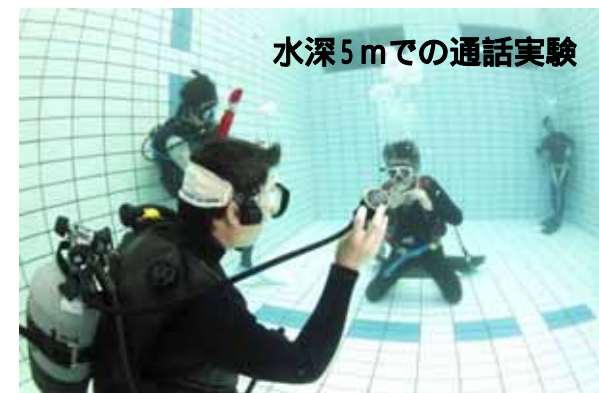
○プロダイバー同士が水面下を高速で移動しながら通話が可能かどうかを検証

# ダイビングプールでの検証 3

水深約 5 m の水域を利用した検証



- 検証した機能と検討
  - 水面下 1 m と水深 5 m 程度の水深との通話
  - 水深 5 m 域での通話状況



## プール検証後の感想（要旨）

- 1．自分の名前を呼びかけられたときは初心者でも理解できることが多い。（最も聞きなれている音声パターンだからと推定）
- 2．常時よく聞こえる訳ではなく、未経験者の過剰な期待と依存は、うまくいかないときに不安要素になり得るので注意がいる。
- 3．業務用の水中通話装置を使うことに習熟しているプロの潜水士ですら水中電話での通話は難しく感じており、これと似たことを一般ダイバーがすぐにできるのかという疑問がプロから提示された。一般ダイバーたちも、「**会話**」は難しいという意見だった。ただし、訓練や慣れによって会話が容易になる可能性は高い。
- 4．一般ダイバーは単純な通話レベルで可とする場合でも、その十分な運用のためには、水中での通話及び呼吸パターンの練習が必要である。
- 5．プロ同士であれば通話テクニックの習熟は早いと見られ、確認、指示、ごく簡単な会話などは早期に可能であろうとみられる。
- 6．**水中と水面上との通話品質は水中間通信より良かった。**

# 海洋現場検証

## 海洋のダイビングスポットでの検証

実施日：2014（平成26年）6月11日

場所：神奈川県 江之浦



主たる検証域 最大水深 1.4 m程度  
平均 7 m前後  
水温 20度程度  
透明度は 3 ~ 4 m

- 検証した機能と検討
  - 使い勝手・使用感
  - 自然環境下での効果の確認
  - 運用可能性の検討



# 水中の実験現場状況

当日の状況 曇り、波はややあり、潮流無し、干潮  
エントリーポイントからガイドロープを使い、その周辺域で行った。

海底と岩場との上下通話実験



水深10m未満で集合し、プールと同様の通話実験を行った。

またインストラクターが少し浮上し、上方からの通話実験、大岩の裏側から通話ができるかなどの実験を行った。

## 海洋検証後の感想（要旨）

1．今回参加した、高度な技量（特に水中での呼吸管理技術）を有すプロは、江之浦での今回と同様な潜水パターンが豊富であり、1ダイブで消費する空気量は70～80気圧であった。したがって通常はタンク1本で2ダイブしたあとに50気圧以上残していた。しかしテストの日は1ダイブで100気圧近くを消費している。つまり、今後の習熟度合いで変化はあるだろうが、この器材の使用にあたっては、プロでも**空気の消費が多くなる可能性があり、よって特に残圧管理に注意が求められる。**

**水中で話すときにも空気を使う。これが空気消費量増大の原因と思われる。**今までは話さずに潜っていたので、話すことでの空気消費量の増加は当然でもある。今後プロには、この状況での空気の消費量をコントロールする方法の開発と習得が求められる。当然ながら、プロには自分と客の残圧管理への一層の配慮が求められることになる。

2．プロの意見としてホイッスル機能は使えると評価された。緊急時よりもはぐれた時に鳴らすのが良いとの意見だった。

急な体調不良や不安感を伝える際にも効果的と考えられる。

3．通信の際は、身振りやスレートに書く行為とセットになるとより理解が楽になる。（プロアマ双方に同意見あり）・・・これはダイバーの安心感と安定化に寄与する。

4．**一般ダイバーはプールよりも音声聞き取りづらく感じており、プールでは名前を呼ばれると明瞭に分かっているが、海中では誰を呼んでいるのか分からなかったりする**ときもあった。ただしこれも訓練や慣れによって事情が変わるであろう。

5．同じく、聞きなれた言葉や文脈、予測可能な言葉に対しては多少不明瞭であっても理解可能性は高まるが、そうでない場合には聞き取りが難しい。

6．発声者がカプラー（口の前に水を排した空間を作って送信者が発声しやすくするオプション）を使った場合にはより聞きとりやすくなった。

## 二度の検証後の運用可能性の考察

**本器材は、ダイビングにおいて安全率向上に寄与できる。有用な器材である。**

注意すべき点は、ダイバーに水中会話が安易にできると思い込ませてこれに**依存させる**こと（過剰な期待を抱かせる）である。

特に緊急時及び不安時の期待からの失望はパニック要因となり得るため

特に本器材の使用訓練を積んだインストラクターなどが、水中でサブのインストラクターとの間で安全確認や行動の指示を与えたり確認するには有用であると見られる。

その通話を録音しておけば、安全管理の履歴として証拠性を有すことになる。

**水中と船上との間の通話についても有用**である。

ダイバーたちが、ボート上から見失われないようにするための通信や、水中と船上や水面との通話は、プロペラ巻き込み事故の予防や、漂流事故予防に大きな効果を発揮すると考えられる。

**レーダー反応型フロートと組み合わせ**て使えば、安全対策効果は格段に増す。

予防と事故後対策双方に効果があり、事故予防と救命可能性を高める

## 結 論

検証した器材は、適切な運用方法を取れば、ダイビングの事故防止に大いに効果があることが分かった。

この器材は水中だけでなく、水中と船上との間の通話も可能であり、よってダイバーがボートから見失われないようにするための通信や危険の伝達に役に立ち、漂流事故やプロペラ巻き込み事故の予防に大きな効果が期待できる。

そしてこれを従来からあったレーダー反応型フロートと組み合わせて使えば、今年2月のバリ島での漂流事故のような事態は事前に回避可能であり、万が一漂流しても、早期の救助可能性が飛躍的に高まることが強く推定できた。また、この組み合わせの使用や準備は、ダイビング業者側が業務上の注意義務の履行の事実やその過程を証明する履歴管理としても有用であろう。