

# ウルトラファインバブル技術を用いた土壌浄化システムの開発と実際の適用効果

## Development of soil purification system using the Ultrafine-Bubble technology and its actual practical effect

Haruaki Kimura, Yoshiaki Ishida, Masakazu Kashiwa and Toshihiro Fujita  
(IDEC CORPORATION, Japan)

### Abstract

現在一番行われている対策方法は、掘削除去である。これは汚染土地から、土壌汚染対策法に基づく特定有害物質を含んだ土壌を除去し、汚染されていない清浄土を掘削した場所に埋め戻す。この手法は簡単ではあるが、掘削・運搬・処理・埋め戻しに膨大な費用が必要で、時にはその土地の価格をも超過する場合がある。そこで、近年着目されているのが、原位置浄化方法であり、その汚染土地の汚染土壌を、土地の外に運び出さずに浄化する方法で、汚染土壌からその場所を対象となる特定有害物質を基準以下にまで減少させる対策手法である。

### VOC含有土壌浄化

ホットスポットを取り囲み注入井をボーリングし、中央の揚水井からVOC含有水を汲み上げ地上で無害化する。



### 土壌浄化方法の概要

#### ■ 掘削除去 (既存法)

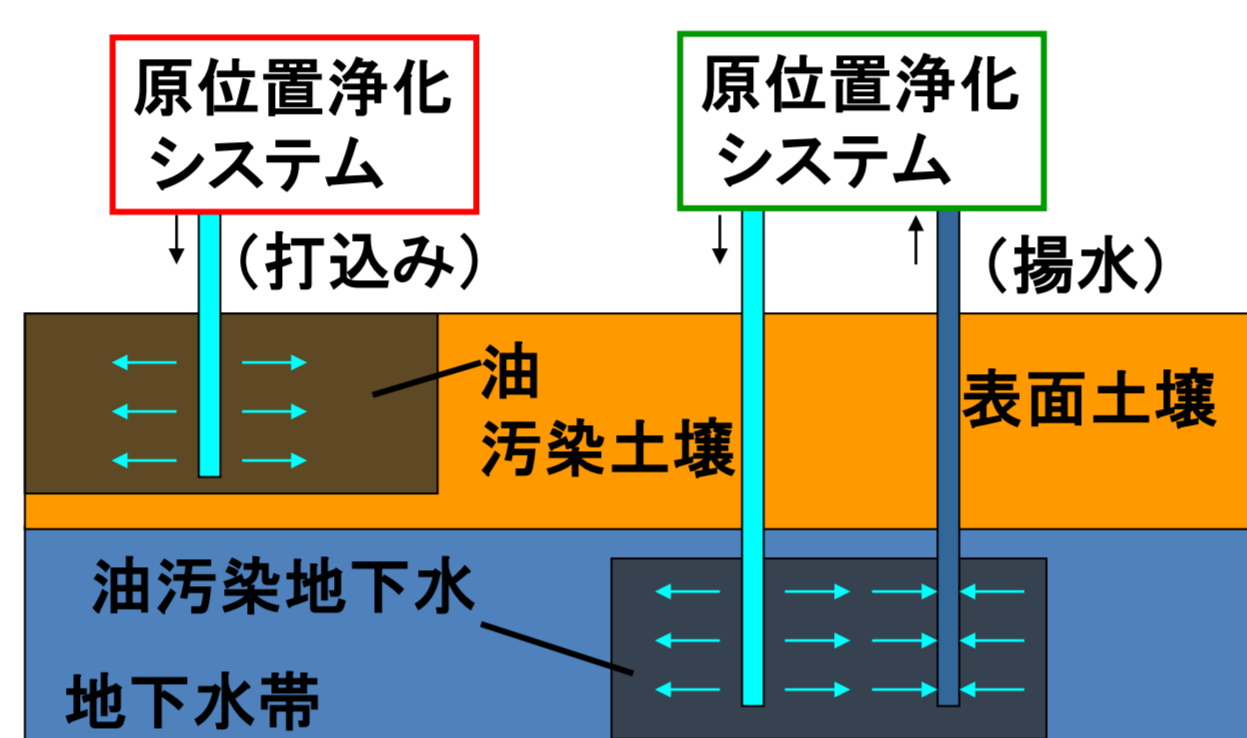


・掘削した汚染土壌から、土壌汚染対策法に基づく特定有害物質を除去



・汚染されていない土壌を掘削した場所に埋め戻す

#### ■ 原位置浄化 (IDEC 推進)



・汚染土壌から、その場所にある状態を対象となる特定有害物質を基準以下にまで除去する対策手法

### 注入井マルチユニット

#### ■ 新型 8ch マルチユニット

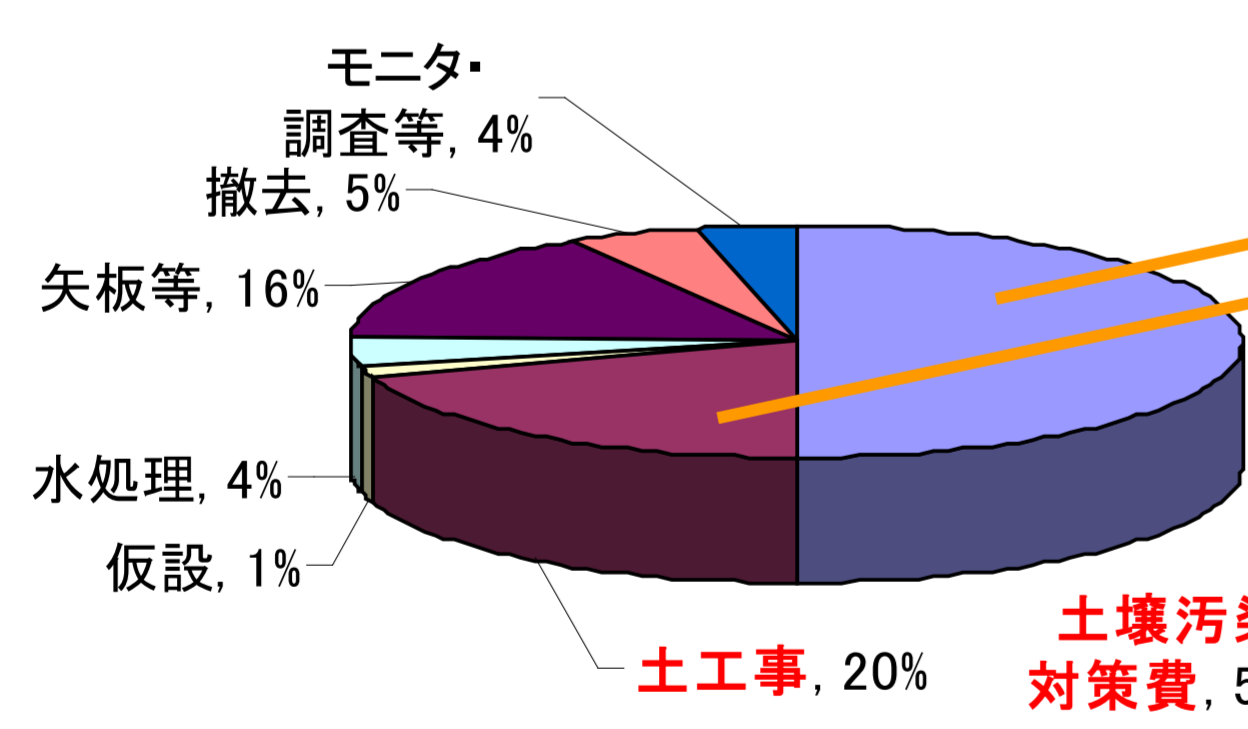
新型マルチ注入ユニット 8ch



### 原位置浄化による浄化コスト削減

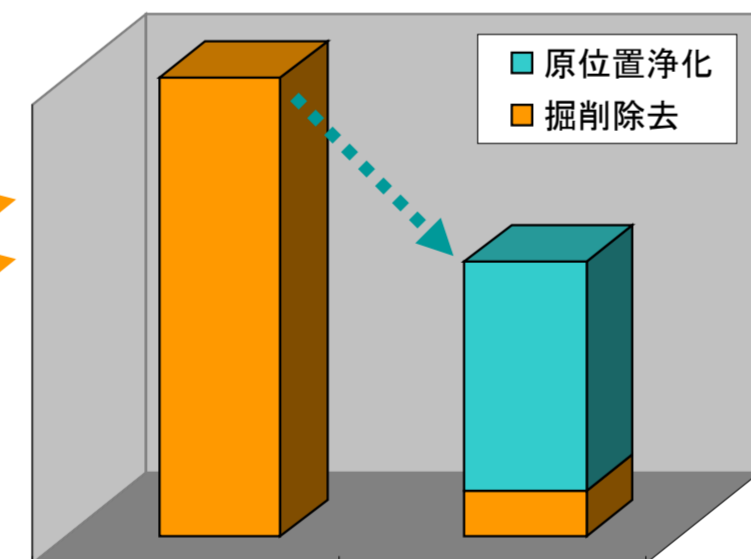
◇全てを掘削除去した場合の一般例 (2,000m<sup>3</sup>)

◇浄化費用の内訳事例



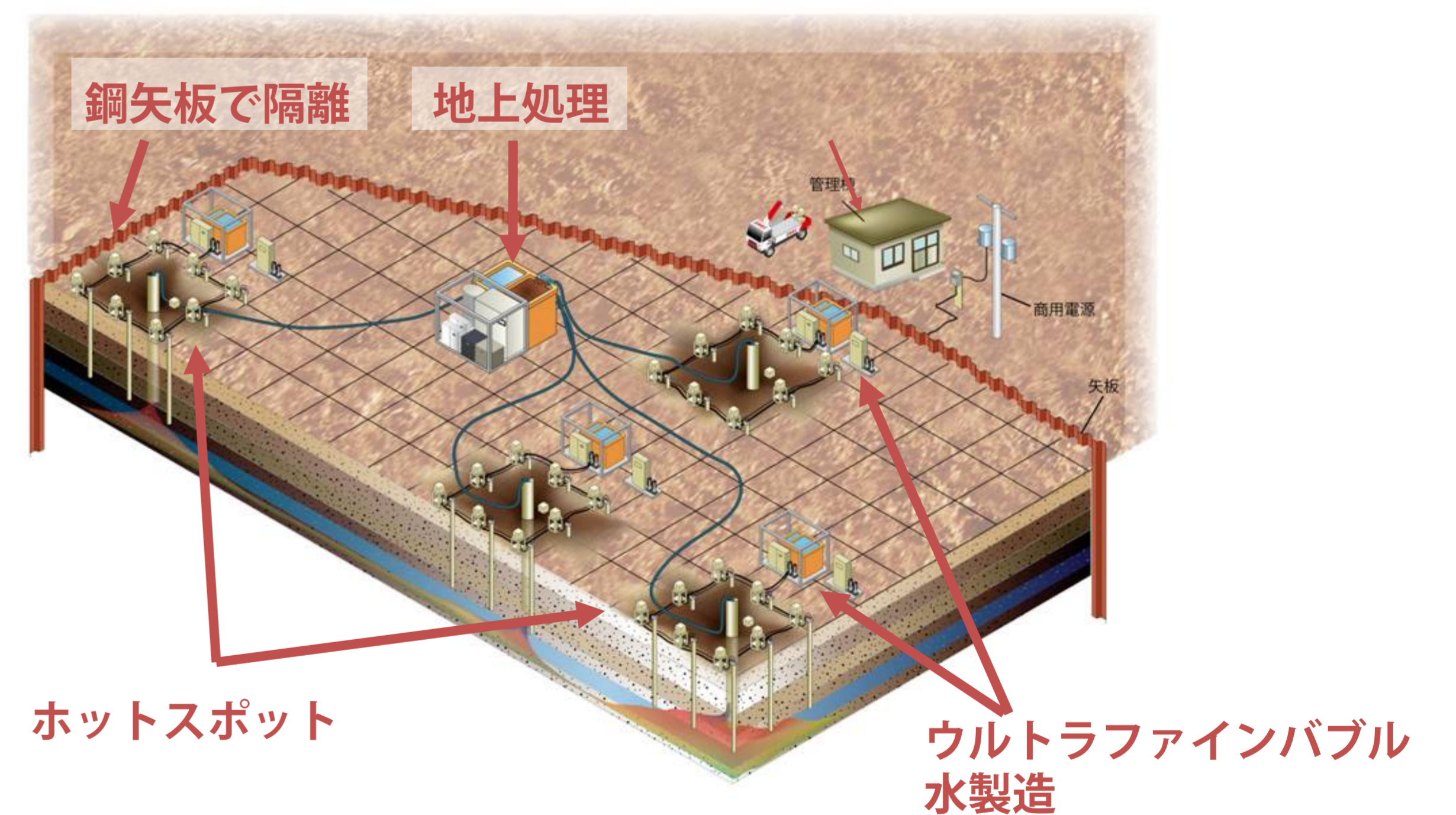
20~30%のコスト削減

原位置浄化によるコスト削減イメージ

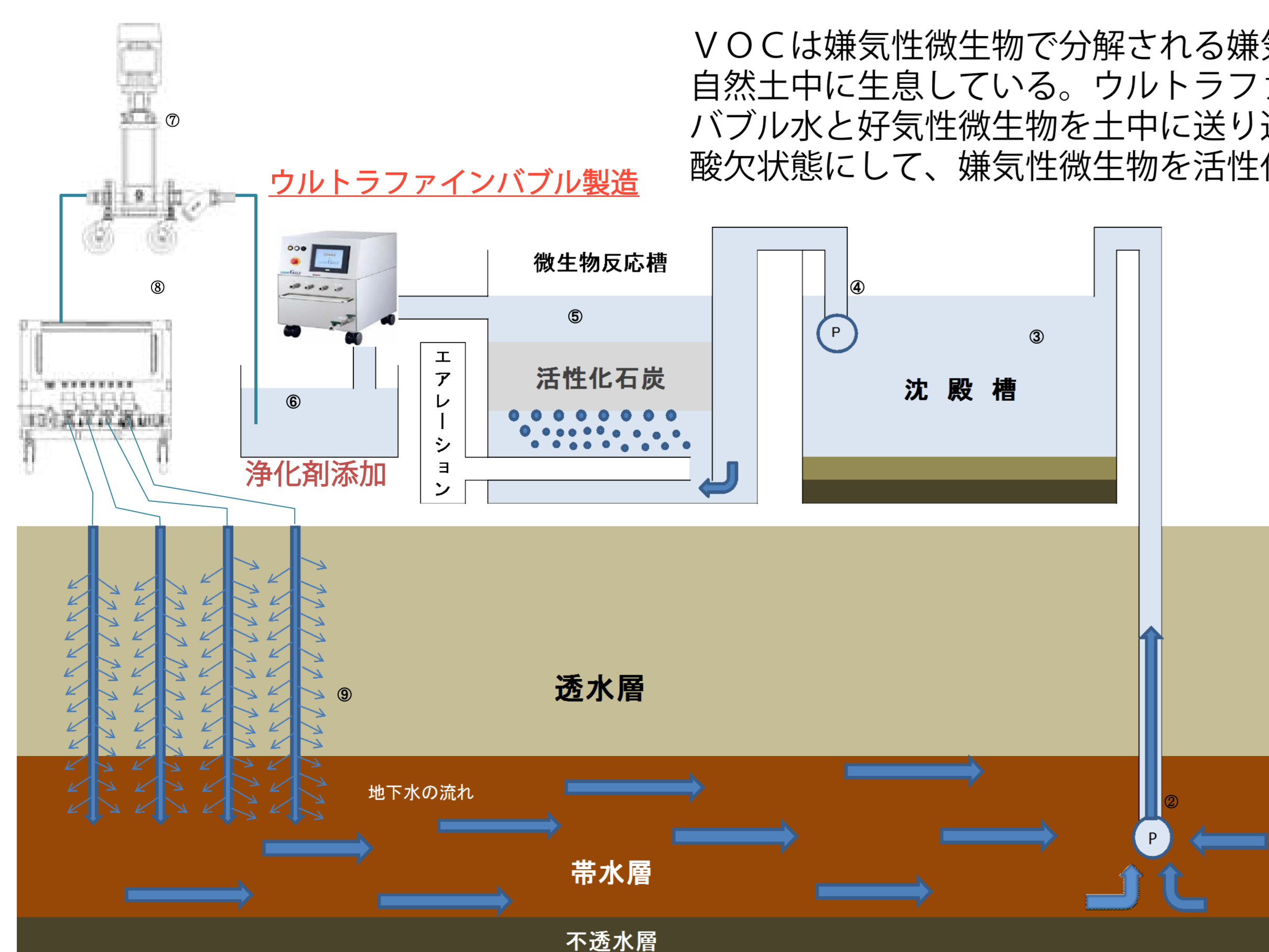


全て掘削除去原位置浄化の場合 +一部掘削除去

### 大規模原位置浄化のイメージ



### VOC含有土壌浄化 処理フロー図



VOCは嫌気性微生物で分解される嫌気性微生物は、自然土中に生息している。ウルトラファインバブル水と好気性微生物を土中に送り込み酸欠状態にして、嫌気性微生物を活性化させる。

### 油含有土壌浄化



現場に設置した総合制御システムと UltrafineGALFおよび 8ch マルチユニット

### Summary

GALFを用いた土壌浄化システムは約10年間に亘って、実際の土壌浄化に利用されてきた。この分野は今後とも必要性が高まる流れにあり、今後、更なる応用を図っていく計画である。



# Ultrafine GALFで製造したCO<sub>2</sub>ウルトラファインバブル水によるセシウム洗浄効果の向上



## Improvement of cesium cleaning effect using CO<sub>2</sub> Ultrafine-bubbles generated by UltrafineGALF

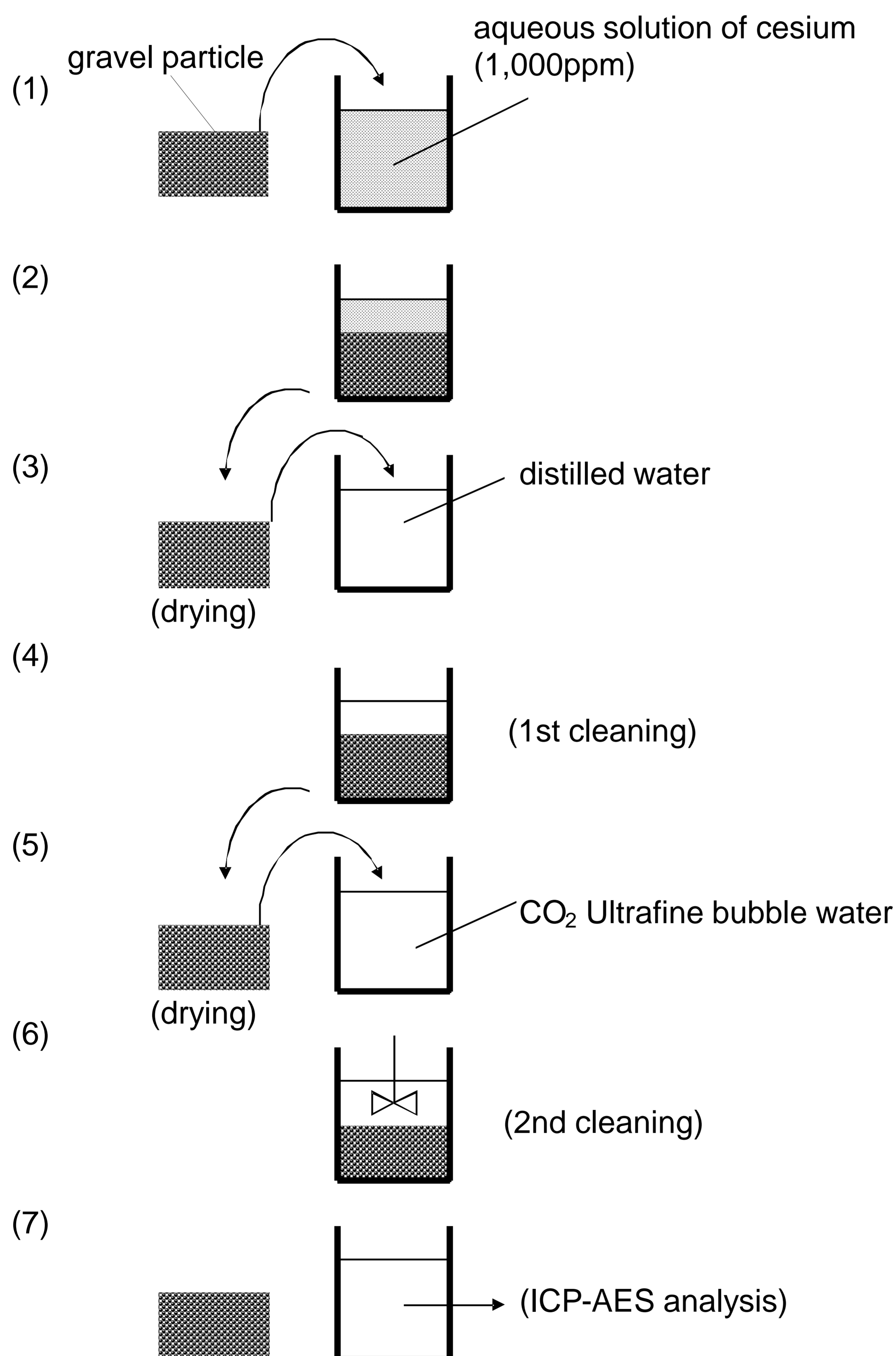
Shigeo Maeda, Susumu Kuwabata (Osaka University, Japan), Hideaki Kobayashi, Yoshitaka Tsuji, Koji Takami, Hiroshi Yonezawa, Haruaki Kimura, Yoshiaki Ishida, Toshihiro Fujita (IDEC CORPORATION, Japan)  
Masato Kiuchi (AIST, Japan), Koichi Terasaka (Keio University, Japan)

### Background and objective

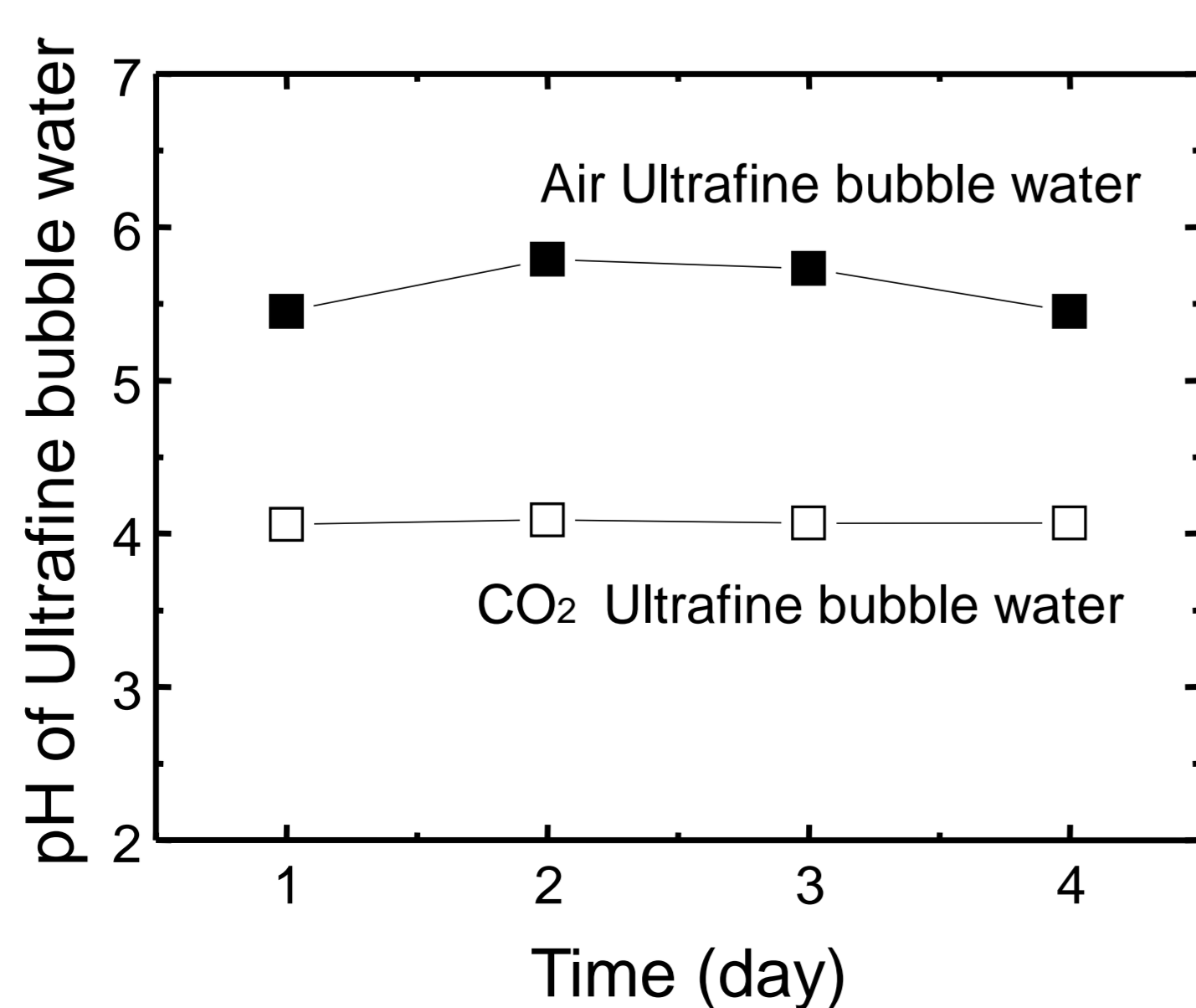
我々は、これまでに半導体プロセス、食品機械、土壌浄化などの用途向けに、気液溶解技術により生成するウルトラファインバブル水を製造条件の最適化、バブル径サイズや密度の計測方法の検討などを行ってきた。今回、ウルトラファインバブル発生装置(Ultrafine GALF)で空気およびCO<sub>2</sub>ウルトラファインバブル水を生成し、セシウム洗浄力の比較実験を行った。

### Experimental

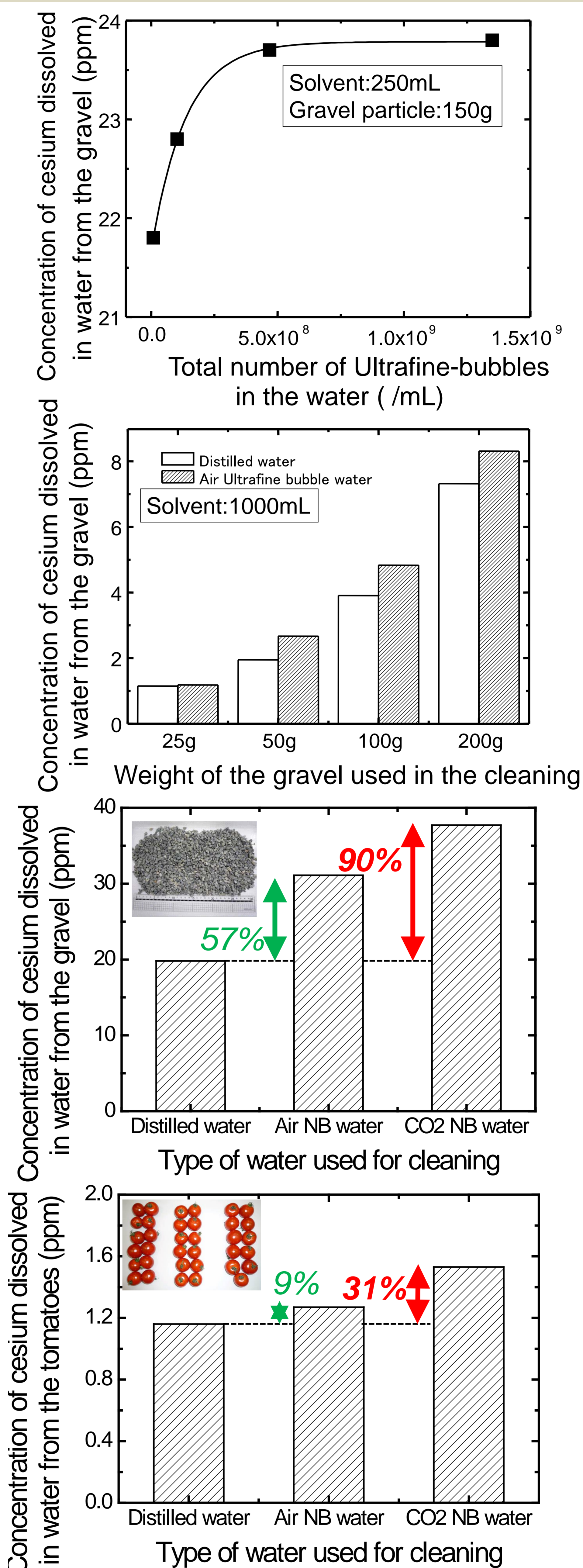
#### Process diagram



#### pH of Ultrafine bubble water



### Results and discussion



### Summary

- ① Ultrafine GALFにより製造したCO<sub>2</sub>ウルトラファインバブル水を用いると、通常の水の約2倍のセシウム洗浄効果を有する。
- ② プチトマトの洗浄においても、CO<sub>2</sub>ウルトラファインバブル水の方が約1.3倍の洗浄効果を有する。
- ③ 炭酸はセシウムを抽出する能力を十分に有するとともに、抽出後の水に溶解している炭酸は容易に除去することができ、他の酸にはない大きな利点である。
- ④ 二酸化炭素が水中で長期間にわたり安定なウルトラファインバブルに存在していると、水中の炭酸がセシウムの抽出に消費されたとき、その分の炭酸が二酸化炭素ウルトラファインバブルが溶解することで供給されることになり、単に水に二酸化炭素を溶解するよりもセシウムを抽出する効率を向上させることが可能と考えられる。