

## ファインバブル応用技術の国際標準化と SDGs 達成への取組について

International standardization of fine bubble application technologies and the prospects of contributing to SDGs

上條雄樹、荒木和成 (IDEC)、大下誠一 (東京大学)、田中充、矢部彰、藤田俊弘 (ファインバブル産業会)

KAMIJO Yuuki, ARAKI Kazunari, OSHITA Seiichi, TANAKA Mitsuru, YABE Akira, FUJITA Toshihiro

**Abstract** The Sustainable Development Goals (SDGs) are the set of goals for solving the global-scale problems in both developed and developing countries, by the concerted effort of global community through creativity and innovations. It is expected, for the purpose of solving global problems, that new innovations will further emerge, and contribution to the SDGs becomes an evaluation index for existing technologies as well. The fine bubble technologies, therefore, also need to be re-evaluated from the perspective of their contribution to the SDGs. In this paper, we take the fine bubble application technology as an example to review the technology, which has been made an international standard by ISO/TC 281. The roles and future prospects of fine bubble technologies as well as international standardization are also reported.

**Keywords:** Fine bubble, Sustainable Development Goals, SDGs, International standardization

### 1. SDGs と国際標準化

「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals:SDGs)とは、2001年に策定されたミレニアム開発目標(MDGs)の後継として「持続可能な開発のための2030アジェンダ」として2015年9月の国連サミットで採択された2016年から2030年までの国際目標である。

SDGsは開発途上国のみならず先進国自身が取り組む普遍的な目標であって、各産業界や各学会に対しても創造性やイノベーションを活用しての地球規模の優先課題解決や共有目標の達成を求めており、加えてSDGsは公的投資・民間投資の流れを転換することも狙いとしているため、今後は、研究開発や事業に対してSDGs達成への貢献度を評価する「SDGs投資」や、SDGs達成のための具体的な解決策や革新的技術による「SDGs市場」の形成が急速に進むものと目されている[1]。

実際、2017年3月には世界銀行が、極貧の撲滅・環境インパクト軽減・公衆衛生の改善などSDGsに沿ったプロジェクト資金として世界初のSDGs連動型債券を発行してフランスやイタリアの機関投資家から総額1.63億ユーロを調達していることから見て[2]、SDGsを推進している事業・サービスであるか否かが投資の指標・判断に用いられ、投資対象として峻別される状況になりつつあり、ファインバブル(FB)技術についてもSDGsへの貢献という観点から再評価が進むものと考えられる。

また、新たな投資評価や市場形成が進む際には国際的なルール形成が必要となるが、中でも国際標準化は製品の品質担保や評価基準を明確化することから、SDGsの達成に向けて大きく貢献するツールとして重要視されている。

従って、FB技術の国際標準化においてもSDGsへの貢献という視点が欠かすことができなくなるものと考えられる。

### 2. 国際標準化事例で見るSDGsとFB応用技術

FB技術は、市場拡大に向けて国際標準化が進められているが[3]、加えてFB応用技術では国際標準化活動が国内外の各産業界に対して「FBが何に利用でき、どのような効果を生じるか」の根拠を提示する手段として有効なツールとなっている。

FB技術の国際規格は2017年に第一号となる用語を定義する規格が発行された後、複数の規格の審議や発行が続いており、2019年5月には初のFB応用標準仕様書(TS)として「ファインバブル技術—植物工場におけるファインバブル発生システムの成長促進性能試験方法—第1部：レタス」が発行されるなど、FB応用技術についても複数の規格化が進んでいる。

以下に、国際規格発行済み、ないし発行間近のFB応用技術の例を示す。

#### 2-1. 事例1 水耕栽培レタス

「ファインバブル技術—植物工場におけるファインバブル発生システムの成長促進性能試験方法—第1部：レタス」(ISO/TS 23016-1:2019)は、ウルトラファインバブル(UFB)によるレタスの成長促進効果を評価する試験方法である。

Photo.1に示すように、コントロール区とUFB区のそれぞれでレタスの水耕栽培を行って、播種から収穫までの週まで収穫したレタスの茎葉部の生体重を秤量計測することでUFBの有効性を評価することができる。

こうした食物増産効果は、SDGsの「Goal 2: Zero Hunger」の達成にFB技術が直接貢献することも示しており、また、比較的単純な栽培設備に適用可能であることから、開発途上国であってもFB技術を導入可能であることを示している。



Photo.1 Cultivation in UFB area and Control area

その他の FB 農林水産応用技術として「UFB 発生装置の大麦種子発芽の成長促進効果」も 2019 年度内に国際規格が発行予定であるが、同規格は「Goal 2 : Zero Hunger」への貢献を示したのみならず、複数の開発途上国との共同試験を通じて FB 技術の知識共有も進んだことから「Goal 17: Partnerships for the goals」にも貢献した事例と評価できる[4].

## 2-2. 事例 2 機械油の洗浄

「機械加工の金属部品の機械油付着表面の洗浄試験方法」は、2019 年度内の発行を目指して国際審議を行っている国際規格であって、FB による金属部品に付着した機械油の洗浄効果を評価するための試験方法である。

Photo.2 に示すように、規定された洗浄試験方法と装置を用いて対象物に付着した機械油の洗浄した後、試験片から除去された機械油の量を計測することによって、FB の有効性を評価することが可能となる。

Fig.1 に有効性評価の例（同測定日の No cleaning を 100% としたときの残油分量割合、距離毎の洗浄効果）を示す。

こうした FB の洗浄効果は、洗浄効率を向上により水資源を低減し、また洗浄に界面活性剤を使用する場合によってはその使用量を削減できる等、環境負荷を低減する技術として、開発途上国のみならず先進国で SDGs の「目標 6 : Clean Water and Sanitation」等の達成に貢献するものである。

こうした幅広い地域での利用可能な応用事例は、SDGs の達成に向けて FB 技術が国際的に貢献できることを示すものと評価できる。

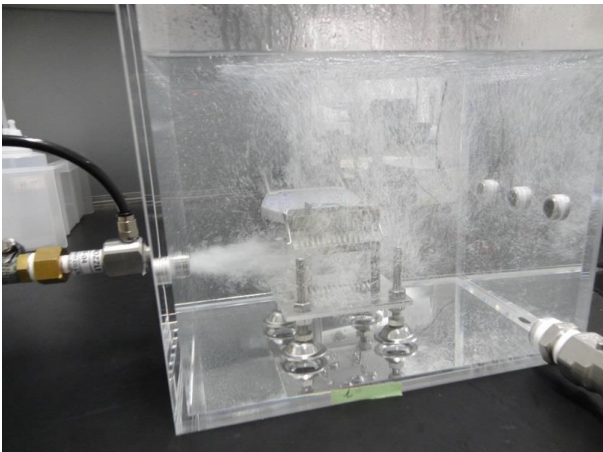


Photo.2 Cleaning test equipment

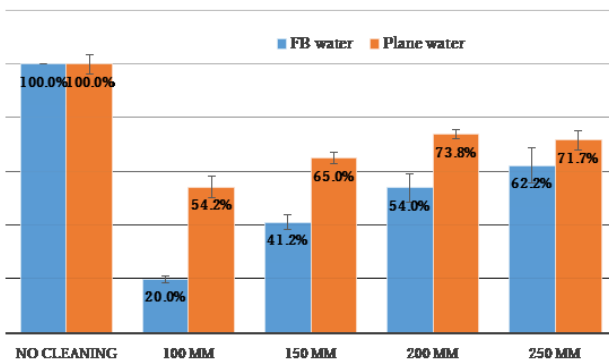


Fig.1 Experimental results of cleaning test

## 3. 今後の取組と展望

SDGs の全目標の達成に向けたイノベーションが進む中でまず必要とされるのは「SDGs においては、1 つの目標達成のために技術的な効果が得られても、他の目標にマイナスとなるものは好ましくない」という観点である

が、この点でも FB 技術は SDGs の各目標達成に効果的であるだけでなく、他の目標に対しても好影響を与える技術であると言える。

第一に、ウルトラファインバブル (UFB) を含む FB 技術は、多くの場合、水と空気を利用して FB を生成でき、FB の構成要素としても自然界に存在する物質のみを使用している点で FB 技術による地球環境の悪化等は生じにくく、地球環境にやさしい技術である。

したがって、FB 技術は、SDGs の「持続可能な社会の実現」に適した技術であると言える。

第二に、FB 発生装置は水と空気の混合装置が基本であり、入手しやすい素材によって製造可能で、移動や設置も簡易であることから、開発途上国を含めた世界のあらゆる国、あらゆる地域に適用できる技術である。

世界のどこにでも適用可能であるという点で、FB 技術は SDGs の「誰一人取り残さない」という理念にふさわしい技術である。

また、先に述べたように、FB 技術は 1 つの応用技術によって複数の SDGs 達成に貢献し、日本のみならず世界の SDGs 達成に寄与する技術となりうる。

ISO/TC281 技術委員会でも議論されているように、FB 技術は、水処理や汚れた水の浄化などの環境水質改善分野、農林水産応用等の食物生産増進分野、滅菌などの健康衛生分野、汚れの除去などの工業分野といった多くの産業分野に適用可能である。適用可能な産業が多いほど FB 技術が SDGs 達成に寄与できる機会は増え、SDGs 市場の発展に伴ってより一層 FB 技術の国際的な発展が期待できる。

このように、すでに FB 技術は SDGs への貢献という観点でも高い利用可能性や発展性を示しているが、FB 技術の国際的な市場拡大を実現させるために、FB 国際標準化においても FB 応用範囲の拡大や応用技術の効果効能を定量的評価するための評価規格の充実がより重要となる。

ファインバブル産業会およびその会員企業としても、市場拡大に向け、国際標準化や海外でのシンポジウム開催によって FB 技術の国際的な周知を図るといった活動のみならず、例えば、FB 技術・製品が他の SDGs にマイナスとなる要因でないことを評価する制度など、SDGs に対する FB 技術の貢献度を客観的に提示するための取組を進めてゆく所存である。

## 謝辞

Fig.1 に示した試験結果は、大生工業株式会社よりご提供頂いた。ここに記して心より謝意を表す。

## 参考文献

- [1] デロイトトーマツ, SDGs ビジネスの可能性とルール形成 (2017)
- [2] 世界銀行, プレスリリース 2017 年 3 月 9 日 ([http://www.worldbank.or.jp/debtsecurities/cmd/htm/pres\\_s\\_release170309\\_SDGs\\_BNP.html](http://www.worldbank.or.jp/debtsecurities/cmd/htm/pres_s_release170309_SDGs_BNP.html))
- [3] 藤田俊弘, ファインバブル技術の最新トピックスと ISO/TC281 国際標準化の状況, 設計工学 Vol. 52, No. 5, P313-319 (2017)
- [4] 大下誠一ほか, ultrafineGaLF により生成したウルトラファインバブル水を用いた種子発芽促進効果の国際比較試験, 日本混相流学会年会講演会 2018 講演論文集, F125 (2018)