

Newsletter ISO/TC266 Biomimetics

バイオミメティクス国際標準化ニュースレター

Issue 7, January 2019

国際標準化 ISO/TC266 Biomimetics 第 8 回総会

日本から提案した ISO/TC266 Biomimetics のワーキンググループ 4(WG4: Knowledge infrastructure of biomimetics) では、これまで Biomimetics -Ontology enhanced thesaurus (OET) for biomimetics の技術報告書 (Technical Report; TR) のドラフトを日本とカナダが中心となって作成してきた。2017年10月に、ベルリンで開催された ISO/TC266 第 6 回 WG4 会議において、これまで検討してきた OET for biomimetics の TR に加えて、新たに 2 つの TR を発行することが提案された。翌日の第 7 回総会において審議したところ、すでに作成中であった OET for biomimetics の TR を含め、3 つの TR1-3 の発行を目指すことが可決された。さらに、WG4 の新コンビーナとして香坂 玲氏が就任することが承認され、新体制での活動がスタートした。

TR 1: OET for biomimetics

TR 2: Image search engine

TR 3: BIO TRIZ

ここでは、ベルリンのドイツ規格協会 (DIN) で、2018 年 9 月 27 日に開催された ISO/TC266 第 7 回 WG4 会議、第 2 回 Chair Advisory Group (CAG) 会議、翌日の 9 月 28 日に開催された ISO/TC266 Biomimetics 第 8 回総会について報告する。

ISO/TC266 第 7 回 WG4 会議

WG4 会議では、すでにカナダとかなりの議論を重ねていた TR1 のドラフトの修正点について、プロジェクトリーダーの溝口理一郎氏より詳細な説明があり、審議した結果、修正版ドラフトを TR の発行をめざす新規作業項目として承認を得るため、TC266 総会に諮ることが可決された。続いて、コンビーナの香坂氏より TR2 のプロジェクトリーダー候補として、小林 透氏の紹介があり、同氏のプロジェクトリーダー就任を TC266 総会に諮ることが承認された。TR3 については、山内 健氏よりドラフト原案の説明があり、TR の発行をめざす新規作業項目としてまとめていくこと、また山内氏を TR3 のプロジェク

トリーダーとすることが可決承認され、TC266 総会に諮ることとなった。

BioTRIZ データベース [1]

WG4 会議で山内氏よりドラフト原案とともに説明のあった BioTRIZ データベースについて紹介する。

ISO では生物機能を模倣したバイオミメティクス製品に関する規定が検討されており、国際規格 (IS) に基づいたバイオミメティクス製品の創出が求められている。BioTRIZ データベースは、材料設計のアイデア創出法として知られる TRIZ (トウリズ) に着目しており、効果的に生物機能を材料工学に移転することが可能である。

BioTRIZ は J. F. V. Vincent 氏 (前バース大学教授) らによって提唱された新しい概念で、自然界にみられる高効率な生物機能を、TRIZ における 40 の問題解決原理に取り入れて体系化するというものである。生物機能は特許となる新技術の宝庫であり、次世代材料開発のヒントを提示するとともに、新たなエンジニアリング・デザイン教育への貢献も期待できる。次世代材料の開発では自然調和、低環境負荷、バイオマス利用などを考慮する必要があり、低エネルギーで有効に機能する材料の創製が必要不可欠となっている。

この TRIZ の発想法をヒントにして、IS にそったバイオミメティクス製品を開発する際に発生する様々な技術矛盾を解決するためのデータベースを構築している。IS での規定によれば、バイオミメティクス製品開発のためには、1) 既存技術・材料から問題を抽出、2) 問題解決のための生物機能を探索、3) 探索した生物機能の原理を抽出・一般化、4) 新技術・新材料を創製して最適化という過程を経る必要があるとされている。BioTRIZ データベースの大きな特徴のひとつとして、各過程において、効率的にバイオミメティクス製品の開発を支援する仕組みを構

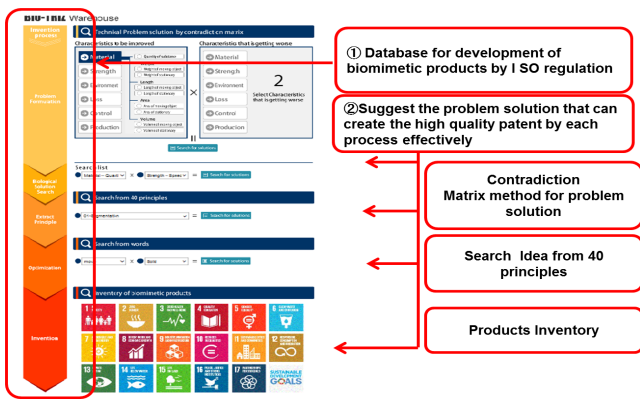


図1 BioTRIZ データベースの概略

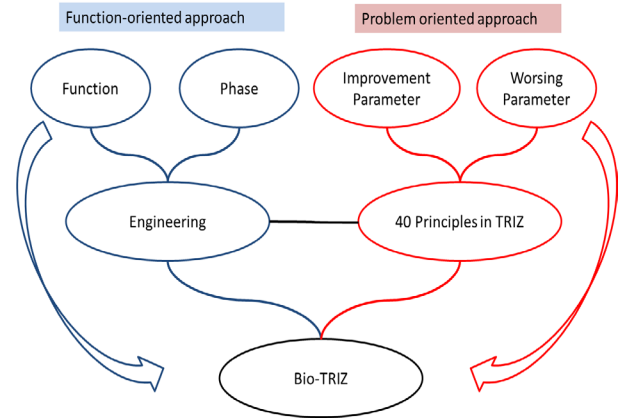


図2 問題指向アプローチと機能指向アプローチによる検索の概念図

築している点があげられる。

例えば、特定の要素を改善したいが、それによって別の要素に不具合が生じるような技術矛盾を本データベースに問いかけると、先に示したISOの過程1)～4)を経ながら、自動的に解決のヒントとなる生物機能をいくつか提示してくれる(図1)。このデータベースはTRIZの40の問題解決原理に仕分けしたファイルに、特許を発案可能な生物情報を厳選して蓄積されており、バイオミメティクス製品の創製の際の意思決定に寄与できる。技術者の抱えている技術的な問題を簡略化して、技術矛盾マトリックスに入れるだけで、本データベースは、その問題を解決するために適切と思われる問題解決の原理を提案し、さらには生物機能を探索してくれる。提案された生物機能を最適化することで、短時間で効率的にバイオミメティクス製品開発のためのヒントを得ることができる。

問題指向アプローチと機能指向アプローチによる検索

ここまでBioTRIZデータベースの概要について説明し、矛盾マトリックス法による問題指向アプローチから、工学的な問題解決をできることを概説した。このデータベースは、改善要素と悪化要素の組み合わせに関するデータ、TRIZに関する情報、生物の機能情報のリソースが、独立した状態で別々に格納されていて、それぞれの情報は紐付されていない。そこで、データベースの情報について、相互関係を整理し、関係の連鎖を辿ることができれば、様々な角度から情報を獲得することができるようになるため、データベースの情報をResource Description Framework(RDF)化を行った。RDFとは、特定のアプリケーションや知識領域を前提とせず、相互運用可能な形で「リソースを記述する」ための標準的なメカニズム(枠組み)を提供する仕組みのことである。この仕組みを取り入れることで、図2に示すように、問題指向アプローチと機能指向アプローチのどちらからでも最適化されたBioTRIZデータベース情報を得ることができる。

SDGs目標の達成を支援できるデータベースならびにインベントリー

バイオミメティクスは、持続可能社会の構築にも大きく貢献すると期待されている。例えば、2015年秋に国連総会で採択された「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals, SDGs)」を達成するための技術創出にも極めて有効な手法と考えられる。しかしながら、開発目標と各ターゲットの内容は多岐にわたっており、ケースバイケースでの問題解決が主となってしまい、開発目標を達成するための、俯瞰的な生物技術の体系化は非常に困難である。BioTRIZデータベースは、材料設計のアイデア創出法として知られるTRIZに着目しており、効果的に生物機能を材料工学に移転することが可能で、本データベースを活用することで、SDGsを達成するためのアイデア創出が期待できる。さらに、現在は、バイオミメティクス製品のインベントリーをアップデート中であり、SDGsを支えているバイオミメティクス製品を掲載したインベントリーの構築を試行している。

OET for biomimetics, Image search engine, BioTRIZデータベースが連携して、ビッグデータ検索型のバイオミメティクス・インフォマティクスを構築し、バイオミメティクス推進協議会と協働することで、SDGs目標を達成するためのバイオミメティクス製品を開発することができれば、世界に先駆けたものづくりシステムとなることが期待できる。

ISO/TC 266 第2回CAG会議

CAG会議には、日本からISO/TC266 Biomimetics国内審議委員会委員長の下村政嗣氏と同委員会委員の関谷瑞木氏がメンバーとして参画している。2017年10月にベルリンで開催された第1回CAG会議で、次の2つの主要な目標が定められた。

- 1) 確立されているデザインあるいはイノベーションの手法やプロセスとバイオミメティクスとの統合の促進
- 2) 産業界でのバイオミメティクスの受け入れの促進

今回のCAG会議では、Julian Vincent氏より、次のような報告があった。バイオミメティクスが広く利用されるように、デ

ザインとバイオミメティクスの関係を調査している Design Society に、Biomimetics Special Interest Group の設置を提案している。また、バイオミメティクス関係者やバイオミメティクスに興味がある約 440 名にバイオミメティクスイノベーションについての調査を行った。現時点で 106 名から回答を得たが、その回答の内容は多様であり、バイオミメティクスイノベーションとしての明確なパターンを明らかにできなかったが、バイオミメティクスイノベーションの種類やバイオミメティクスを用いる際の障害についてまとめた。この調査によりビジネスの問題解決のため、バイオミメティクスが役に立つ可能性を示すことができたため、今後の調査によりその内容の正当性を検証、補完していく予定である。

さらに、Julian Vincent 氏より、ISO18458 の基準に適合するかどうか、バイオミメティクスとして重要であるが、その際の障害のひとつは信頼性に関するものである。ISO18458 の基準をもとに点数化し、定量的に評価することを Biomimetic Assessment Framework (BAF) として検討している。BAF をもとに、BiomeRenewables 社の PowerCone を採点したところ、その結果は期待したほどよくはなかった。BAF の基準があまりにも高く設定しすぎていないかを、PowerCone の発明者とともに検討する予定であるとの報告があった。会議後、この採点結果について CAG 会議のメンバーにも公開され、今後、詳細な議論が予想される。

ISO/TC266 Biomimetics 第 8 回総会

第 8 回総会では、他の TC とのリエゾンについて審議した。その結果、ISO/TC35 Paints and varnishes および ISO/TC37 Language and terminology とのリエゾンを終了し、ISO/TC 150 Implants for surgery、ISO/TC 168 Prosthetics and orthotics、ISO/TC 207 Environmental management、ISO/TC 229 Nanotechnologies、ISO/TC 279 Innovation management、CEN/TC 350 Sustainability of construction works とのリエゾンを継続することとした。しかしながら、ISO/TC150、ISO/TC168、CEN/TC350 のリエゾンオフィサーから、今回の総会にリエゾンレポートが提出されていないため、リエゾン関係を維持するかどうかを次回の総会で検討することとなった。なお、ISO/TC 229 Nanotechnologies との新リエゾンオフィサーとして、日本から 関谷氏が就任することが承認された。

続いて、コンビーナの Hoeller 氏より CAG 会議の報告があった。CAG 会議では TC266 の今後の方針や、バイオミメティクスの利用に関する調査について議論しており、TC266 の新しい作業項目は、Innovation management and design methods に基づき提案する。また、産業界に利点があるバイオミメティクスツールが必要であると考えているとの報告があった。

WG 2 のコンビーナの Hoornaert 氏より、昨年は WG の活動がなかった旨の報告があり、ドキュメントの改定のためにトピッ

クスの収集を継続していくことを確認した。ISO18457 のレビューを 2021 年に予定しているとの報告もあった。

WG4 のコンビーナの香坂氏より WG4 会議の報告があり、TR1 はタイトルを Biomimetics - Ontology enhanced thesaurus (OET) for biomimetics とする TR の発行をめざす新規作業項目として登録することが承認された。P メンバーおよび O メンバーからのコメントを収集するために、TR のドラフトを配信すること、TR のドラフトの最終版を DTR 投票にかけること、24 カ月以内に TR を発行することを確認した。また、溝口氏が引き続きプロジェクトリーダーとして就任することも承認された。TR2 は Biomimetics - Image search engine というタイトルで、TR の発行をめざす新規作業項目として登録することが承認され、36 カ月以内に TR を発行することを確認した。プロジェクトリーダーとして小林 透氏が就任することが承認された。TR3 は、商標登録の関係で、名称を Biomimetics - Integrating problem- and function-oriented approaches applying TRIZ と変更したうえで、新規作業項目として登録し、36 カ月以内に TR を発行すること、また、プロジェクトリーダーとして山内氏が就任することが承認された。以上のとおり、WG4 では TR の発行を目的として、3つの作業項目が承認され、いずれの作業項目も日本からプロジェクトリーダーに就任することとなったが承認された。今後、TR1 は 24 カ月以内に TR の発行を目指し、また、TR2 と TR3 については、日本提案のドラフトを作成し、他国との審議のうえ、36 カ月以内に TR の発行を目指す。

今後の作業項目として、特別な提案はなかったものの、TC266 の議長である Olaf Rehme 氏より、以前の会議で提案のあったトピックスとして、Sustainability of biomimetics と Assessment framework of biomimetic projects について言及された。ドイツでは self repair や self healing がトピックスとして注目されている旨の報告があり、また、ベルギーからは TC が別途設立されている Circular economy や、self growing あるいは self assembling materials について報告があった。

総会では、コンビーナの選任についても審議され、CAG 会議のコンビーナとして Hoeller 氏（カナダ）が、また、WG2 会議のコンビーナとして Hoornaert 氏（ベルギー）が再任された。最後に、TC266 の事務局の Michael Schmitt 氏から、DIN の業務再編により事務局が交代となり、後任の Roman Rüttinger 氏の紹介があった。

Circular economy

TC266 の総会でベルギーからもコメントのあった Circular economy についての動向をまとめた。Circular economy とは、自然資源を消費して廃棄するというリニアな経済に対して、従来の 3R (Reduce, Reuse, Recycle) より広い概念として、循環型経済による成長をめざす新たな経済モデルともいえる。2015 年に発表された欧州の循環経済政策パッケージ (Closing

the loop-An EU action plan for the Circular Economy) で、これまでの資源の活用効率を起点とする欧州戦略が大きく変化したことで、Circular economy が世界的に着目されるようになった。この欧州の動きの背景には、持続可能で低炭素かつ資源効率の競争力のある経済の開発が欧州において不可欠であり、また、この取組みにより新たな競争優位を構築するという戦略がある。そして、資源の確保や資源価格の変動リスクから逃れた新たなビジネスモデルによる経済成長が期待されている。

フランスは、2018年4月23日に自国のサーキュラーエコノミー・ロードマップを発表し、このロードマップには、50項目の計画が含まれている。[2,3]そして、フランス規格協会 (AFNOR) は、2018年6月26日に Circular economy の標準化に向け、新規の専門委員会 (TC) の設置を ISO (国際標準化機構) に対して提案した。この提案には、下記の5つの規格類を作成することが盛り込まれている。[4]

- 1) サーキュラーエコノミーに関するマネジメントシステム規格 (Management system standard for circular economy)、
- 2) 実施の手引についての規格 (Standard on implementation guidance)
- 3) 支援ツールに関する規格 (Standards for supporting tools)
- 4) サーキュラーエコノミーの問題についてのガイドライン (Guidelines on the different issues of circular economy)
- 5) サーキュラーエコノミー関連プロジェクトの実施事例の収集 (Collection of examples of implementation of circular economy projects)

各国の投票を経て、ISO/TC 323 の設置が ISO で決定し、活動を開始することになった。[5]

さらに、AFNOR は、2018年10月15日に CP XP X30-901 (Circular economy) という自主基準を発行した。[6] この自主

基準では、持続可能な発展に関する3つの項目 (環境、経済、社会) と、循環型経済の7つ分野 (持続可能な供給、エコデザイン、産業共生、経済効果、消費の責任、長期使用、材料または最終製品の効果的な管理) をマトリックスで示している。

一方、イギリスでも、国内規格 (UK: BS 8001 (2017) Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations. Guide) がすでに発行され、サーキュラーエコノミーに対する取組に力を入れている。[7]

バイオミメティクスは持続可能な社会を実現する技術であり、サーキュラーエコノミーにも関連することから、2018年9月の ISO/TC266 総会では、AFNOR から ISO に TC 設立の提案があったことが報告された。その後、正式に TC323 が発足したことから、TC266 と TC323 がリエゾン関係になる必要があり、このリエゾン関係については 2019 年の ISO/TC266 総会で承認される見込みである。

[1] 高分子学会 18-3 バイオミメティクス研究会要旨集, 2018年11月29日

[2] <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/politiques/economie-circulaire-0>

[3] <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/FREC%20anglais.pdf>

[4] http://www.jisc.go.jp/international/nwip/tsp275_Circular_economy.pdf

[5] <https://www.iso.org/committee/7203984.html>

[6] <https://www.afnor.org/en/news/practical-guide-circular-economy/>

[7] <https://www.bsigroup.com/en-GB/standards/benefits-of-using-standards/becoming-more-sustainable-with-standards/BS8001-Circular-Economy/>

News and Developments

1. ISO/TC266 Biomimetics 第9回総会の開催について

開催日：2019年9月16~20日の週 (日数については WG 会議に要する日数で決定する)

場 所：ヘリオット・ワット大学 (エディンバラ)

発行者 公益社団法人 高分子学会 バイオミメティクス標準化国内審議委員会

〒104-0042 東京都中央区入船3-10-9 新富町ビル6階

Tel : 03-5540-3775、Fax : 03-5540-3737

E-Mail : kobunshi@spsj.or.jp

発行日 2019年1月30日