

[論文]

集合知活用型オープンソース・インテリジェンス 分析モデルの構築： 日本のグローバルリスク分析を事例として

Modeling the Collective Intelligence-based Methodology for Open-source Intelligence Analysis: From the Case Study of the Global Risk Analysis for Japan

保井 俊之*

Abstract

This paper is to build an analysis model of open-source intelligence (OSINT) utilizing collective intelligence of risk and security experts. Whereas most of past OSINT methods applied analytic and stove-piped thinking, the proposed model has characteristics based upon the system thinking and design thinking to address systemically and systematically to interconnectedness and complexity among risks, which are typical as global risks in 2010s. This paper raised the global risk analysis project of the PHP Research Institute (2011-13) as the case study, and qualitatively validated this model is effective as the OSINT analysis framework.

Keywords: open-source intelligence, collective intelligence, system thinking, design thinking

要旨

本論文は、インテリジェンス専門家の集合知を活用したオープンソース・インテリジェンス(OSINT)の分析モデルを構築するものである。これまでのOSINTの手法の多くが、専門家のタテ割りによる要素還元的思考を適用していたのに対し、本論文が提案するモデルは、システム思考とデザイン思考に立脚し、2010年代のグローバルリスクに特徴的とされる、リスクの複雑性やリスク相互間の絡み合いに対して全体俯瞰的かつ体系的に対応するところに特徴がある。本論文では、PHP総研の年次グローバルリスク分析プロジェクト(2011~2013年)を事例として用い、集合知活用型OSINTモデルを第三世代のOSINTの分析枠組みとして提案している。

キーワード: オープンソース・インテリジェンス, 集合知, システム思考, デザイン思考

***Toshiyuki YASUI**

- 慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科特別招聘教授
- 東京大学教養学部教養学科国際関係論分科
- 国際基督教大学 博士 (学術)
- 〒223-8526 横浜市港北区日吉4-1-1 協生館SDM
- 045-564-2461
- t.yasui@z2.keio.jp

- Guest Professor, Graduate School of System Design and management, Keio University
- Faculty of International Relations, School of Arts and
- Ph.D., Arts and Science, International Christian University
- Collaboration Complex, 4-1-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama-City, 223-8526, Japan Sciences, the University of Tokyo

1 はじめに

1.1 目的と問題の所在

本論文は、オープンソース・インテリジェンス(OSINT)による国家のグローバルリスク分析の本格的運用時代が到来していることに鑑み、現代の国家リスクの特性を踏まえたOSINTの分析モデルを構築し、さらに構築したモデルの有効性を実際の分析事例を用いて説明することを目的としている。

国家のグローバルリスク分析とは、国家を代表する政府が国家の生存及び発展のために、国家が今後立ち向かわざるを得ない、その国に大きな影響を及ぼすリスクを特定する、インテリジェンスの営みとしてのインテリジェンス機関等による分析活動を指している。このようなグローバルリスク分析は、例えば米国政府が連邦議会に毎年一回提出する年次国家脅威評価報告書のように、主要国のインテリジェンス活動の主要活動のひとつに近年なっている。

グローバルリスク分析が特定対象としている、国家を取り巻くグローバルリスクの特性は2010年代に入り、これまでのあり方から大きな変化を遂げている。その変化とは、次の2点である。

第一の変化は、リスクの多重性(multiplicity)とリスク相互のつながり(inter-connectedness)の重視である[1]。リスクの多重性とは、ひとつのリスクが内政面、経済面、環境面及び地政学面など多領域で同時に国家にとって脅威となることである。また、リスク相互のつながりとは、リスク相互の影響経路が複雑に絡み合い、ひとつのリスクの顕現が他のリスクにシステミックに伝播してさらなる顕現を招くという性質である。

例えば、World Economic Forum 2012年版リスク報告書[2]は、リスクの多重性とリスク相互のつながりの具体例として、2011年3月の東日本大震災という大規模災害リスクが大津波の襲来、福島第一原子力発電所の事故、首都圏等の電力逼迫などの多重の大災害として顕現し、さらにリスク相互のつながりを通じて、東日本に立地していた工場の操業停止をはじめとするオペレーショナルリスク、そして風評被害による日本製品の輸入停止や対日投資手控えという経営戦略リスクの顕現を招き、ひいては一時的な日本株安や金利変動などの金融リスクの一時的顕現にまで伝播したことを挙げている。

第二の変化は、リスク領域の融合の認識である[3]。これまでのインテリジェンス分析の多くは、外交安全保障上のリスクと金融経済上のリスクを二分するという考え方に立っていた。このようなリスクの二分法に代わり、国家に対するグローバルリスクとしては外交安全保障リスクと金融経済リスクは融合しているという考え方がこのところ台頭している。この考え方が優勢になるにつれて、国家がグローバルリスク分析を行うに当たり、外

交安全保障分析の視点と金融経済分析の視点を一体的に運用することが、ますます重要視されるようになっていく。

また、グローバルリスク予測の最近の潮流として、オープンソース・インテリジェンスの活用が、他のインテリジェンスソースの活用と比べて、隆盛を迎えていることが注目されている。コンピュータ・ソフトウェアの高度化と普及により、テキスト・マイニングなどのコンピュータを使ったインテリジェンス分析は日常化し[4]、ビッグデータに代表される、これまでにはなかったような大量の公開情報を活用するインテリジェンス分析も進展を見せている。この分野では、いわゆるサイバースペースにおける政府情報へのアクセスや、ウェブ2.0[5]と総称されるソーシャルネットワークサービス等の活用による情報分析活動が進展を見せている。

しかしながら、さきほど述べたリスクの多重性とリスク間の相互のつながりという現代のリスク特性に適合し、外交安全保障と金融経済のリスク領域の融合に対応したOSINTの分析モデルの開発は萌芽期にあり、特に日本の状況に適合したモデルの構築が急がれる状況にある。

OSINTの分析モデルを開発する場合に課題となるのは、インテリジェンスサイクルがまわる仕組みを内在した分析フレームワークの開発である。というのは、OSINTには確立したインテリジェンスサイクルはなく、他のインテリジェンスソースに比べ、ソースの特質に適合した分析モデルの確立はこれからであるというのが、少なくとも米国インテリジェンス・コミュニティの通説となっているからである[6]。例えば、Best(2011)は、OSINTの課題はデータ収集ではなく、むしろ収集した多様なデータをどのように特定の視点に偏らずに分析するかという技法の確立にあるとしている[7]。Best(2011)が提起する、分析技法の確立に向けての課題のうちの大きな部分が、インテリジェンスサイクルの不在にあるという立場を本論文はとっている。

筆者はこの立場に立ち、PHP総研が主催する日本の安全保障リスクの予測ワークショップ等をファシリテーションし、OSINTの参加型の分析モデルについて2013年8月に事例報告を行っている[8]。本論文では、この事例報告の集積をもとに新たに、OSINT分析モデルの歴史的発展を俯瞰し、専門家の協創によるOSINT分析モデルを分析の知的プラットフォームとして構築し、OSINT分析モデルの世代的に新しいモデルとして提案するものである。

1.2 OSINT分析モデルの発展

OSINT分析モデルは、表1に見るように、歴史的には三代目で発展を遂げてきた。

OSINTの第一世代は1950年代からの補完型分析であり、他のインテリジェンスソースによる分析の補完を目

的としていた。第二世代は 1990 年代からの競合型分析であり、複数の分析手法から異なる結果を導き出し、その重層的チェックで分析のバイアスを排除することを目的としていた。そして、第三世代は 2010 年代からの協創型分析であり、インテリジェンスの機関や専門家を組織・学問分野を超えて集め、分析をともにすることで集合知を活用し、イノベーティブな分析を創りだすことを目的にしている。

以下、世代別に分析手法とその様態、そして主な手法等について、やや詳細に見ていく。

表 1 OSINT 分析モデルの三世代

	1. 補完型	2. 競合型	3. 協創型
時代	1950 年代から	1990 年代から	2010 年代から
目的	他のインテリジェンスソース分析の補完	複数手法による分析結果の重層チェック	集合知による分析の協創
分析手法	他の手法による分析結果を既存の OSINT 手法で確認する	外交、金融、経済、地域研究等異なる分析の突合せと論点出しする	専門家が学際的に会合し、集合知を活用した統合的分析を行う
分析の様態	代替シナリオとしての分析	セグメント別・領域別分析	専門家の協創
主な手法	ラジオ聴取シナリオ・プランニング	競合仮説分析 5 Forces 分析 早期警戒	(本論文で提案)
キーワード	メディア 「B チーム」	競合シナリオ KPI	システム思考、 デザイン思考

1.2.1 第一世代：補完型分析モデル

第一世代は、1970 年代から主に出現した補完型分析モデルである。この世代では OSINT の分析の重要性は他のインテリジェンスソースによる分析に劣後していると認識されており、OSINT の分析モデルは他のソースによる分析結果の妥当性確認のために補完的に使う。分析も外部委託などインテリジェンス・コミュニティのコア以外のリソースが担うのが通常である[9]。

第一世代の淵源は東西冷戦の初期に遡る。OSINT の当時の代表的技法はラジオ聴取や現地の新聞記事クリッピングであった。これらの技法は例えば、ラヂオプレスによる北朝鮮動向のモニターや中国の文化大革命期の壁新聞記事の分析など、人的または機械・画像的なソースで得られるインテリジェンスの分析を補完するものとして主要国のインテリジェンス・コミュニティで 1950 年代以降、多用されてきた[10][11]。

また、別の第一世代の代表的技法であるシナリオ・プランニングは、第二次世界大戦中の米軍の作戦演習に淵

源を持ち、公開情報をもとに社会構造の変化を織り込んだ、未来予想図を組み立てるものである[12]。米国を中心とするインテリジェンス・コミュニティでは、例えば 20 年後の社会変化予測や、いわゆる「チーム B」分析と呼ばれる、80 年代に米国が行った旧ソ連の軍備拡張予測に関するメインシナリオに対する代替シナリオの提案作業等で活用されてきた。しかし、この手法も他のインテリジェンスソースにもとづく分析の補完とあくまで位置付けられてきた。

1.2.2 第二世代：競合型分析モデル

第二世代は、1990 年代に主流となった競合型分析モデルである。このモデルでは、ひとつの分析テーマについて外交、経済、地域研究等の専門家がそれぞれの学術方法論にしたがい分析を行い、結果を競合的に突合させて、さらなる論点をあぶりだすことに主眼が置かれている。したがって分析の目的は、異なる専門領域の専門家が生み出す異なる分析結果のチェックアンドバランスである。

5 Forces 分析や早期警戒(early warning)などの競合型分析モデルの手法は、コンペティティブ・インテリジェンスで 1990 年代にさかんに活用されるようになった。活用されるようになった主な理由としては、90 年代に入って急速に進化したグローバル化や IT 化等の技術革新が、急激かつ大きなインパクトで企業の競争上のポジションに影響を与えるようになったことが挙げられる。複数のリスク領域から突然やってくるリスクを死角なく予測するためには、複数の専門家や会社の経営層が関与するリスク分析モデルが有効とされたからである[13]。

1.2.3 第三世代：協創型分析モデル

第三世代は、協創型分析モデルである。このモデルは専門家が学際的に会合し、集合知を活用した統合的分析を行うところに特色がある。分析の目的は専門分野が異なる専門家による分析の協創であり、2010 年代のグローバルリスクの特性に応じた分析手法として、本論文が提案するモデルである。

OSINT の分析手法を、情報ネットワークを活用した協創型へ進化させるきっかけとなったのは、2001 年 9 月の米国同時多発テロの発生以後に顕著となった、国際的なテロ組織をはじめとするネットワーク型の非政府組織によるテロ脅威の台頭である[14]。アルカイダに代表されるこれらの非政府型テロ組織は、インターネット等の発達により到来したサイバー空間の発達[15]を利用し、インテリジェンスの目標となることから巧みに逃れようとしている。そのため、これらのテロ組織に対峙するインテリジェンス機関は、ソーシャル・ネットワークキング・サービス(SNS)をはじめとする社会メディア等に積極

的にアクセスし、さらに脅威に関する公開情報を能動的に収集し、分析することが急務になってきている[16]。

すなわち、インテリジェンス分析の目的が協創に置かれるのは、21世紀に入り、国家のインテリジェンスが分析対象としている脅威がネットワーク化し分散している動きを踏まえ、インテリジェンス分析の基本的視座が従来のような“need to know”ではなく、分散した脅威のばらばらな要素を統合して分析する“need to share”にシフトしているからであると考えられよう[17]。

他方で、これまでの OSINT のあり方に慣れたインテリジェンス専門家に“need to share”の重視を徹底させることは容易ではない。というのは、インテリジェンス専門家に OSINT の分析手法パラダイムの変容を理解してもらうには、インテリジェンス専門家がこれまで陥りがちであったタテ割りの分析というマインドセットを変えていく教育と組織の変容が何よりも必要だからである。そのため、近年のインテリジェンス研究の主要領域のひとつは、OSINT に関するインテリジェンス教育となっている[18]。

協創型分析モデルは、インテリジェンス・コミュニティの組織のガバナンスとしては、複数の独立性の高い縦割りのインテリジェンス組織がともに競争し合う、これまでのようなガバナンスモデルと訣別しようとしているところに特徴がある。第三世代の協創型分析モデルでは、組織の垣根と専門領域を超えて異領域のインテリジェンス専門家が「同輩的協力関係」[19]を構築するガバナンスモデルに移行することが想定されている。異領域から集まった多様性の高い専門家チームによる協働分析には、似たような分析バイアスを持った複数の分析者が分析バイアスを強めあう[20]という、第二世代の分析モデルでの課題を一定程度防止する効果も期待されている。

1.3 OSINT 分析モデル開発や組織改編の国際的動向

米国、欧州及び日本をはじめとする主要先進国では近年、OSINT 分析の技法の開発や OSINT のためのインテリジェンス組織の改編がさかんになっている。特に米国のインテリジェンス・コミュニティでは、これまでの OSINT の補完的位置付けとは異なり、OSINT はすべてのインテリジェンスソースを統合し、インテリジェンスサイクルを回すための中核的メカニズムとの位置付けも与えられるようになってきている[21]。

米国のインテリジェンス・コミュニティでは、前節で述べたような「同輩的協力関係」のガバナンスモデルを確立するために、オープンソース・データを用いたインテリジェンス協働分析の組織作りの一環として、国家情報長官(DNI)傘下の機関として、インテリジェンス機関間をつなぐ Open Source Center が 2008 年 11 月に米国中央情報局(CIA)内に設置されている[22]。

また欧州では、欧州の安全保障関係者が中心となり、

北大西洋条約機構(NATO)事務局のとりまとめの形で、2001 年 11 月には NATO Open Source Intelligence Handbook が、さらに 2002 年 2 月には NATO Open Source Intelligence Reader が、それぞれ公表されている[23]。

日本でも、欧米のこのような動きに呼応しようという試みが萌芽している。例えば、民間の政策シンクタンクのひとつである PHP 総研は、グローバルリスク分析プロジェクトを発足させている。同プロジェクトは、2010年から2013年にかけて、年次のグローバルリスク分析報告書を取りまとめる過程で、インテリジェンスの専門家がワークショップを数次にわたって開催するなどして、協創型分析モデルを開発している[24][25][26](注1参照)。この協創型分析モデルは、インテリジェンス関連の日本の民間シンクタンクによる技法の開発としては、先駆的な位置付けが与えられているものである。

次章では、この PHP 総研のグローバルリスク分析プロジェクトの過程で incremental に構築された、集合知活用型 OSINT 分析モデルの諸要素を整理し、分析モデルとして改めて構築し、その概要を説明する。

2 提案するモデルが立脚する学術体系

集合知活用型 OSINT モデルは、①システム思考と②デザイン思考という、二つの学術体系にモデルの基礎を立脚している。

同モデル及びシステム思考とデザイン思考の関係を図1に示す。

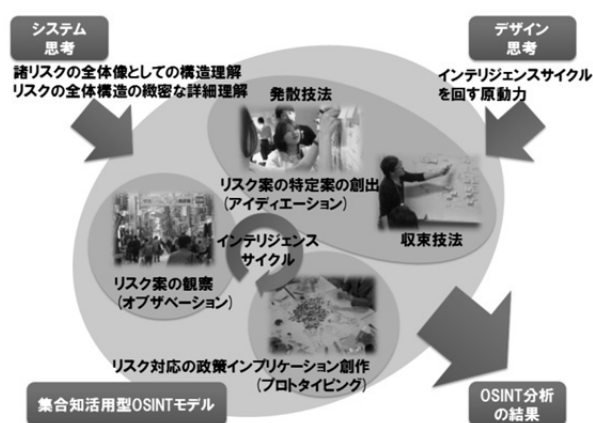


図1 集合知活用型 OSINT 分析モデルとそれが立脚する二つの学術体系の関係

2.1 システム思考とデザイン思考

まず、①のシステム思考とは、社会に発生する問題を要素還元的、すなわち個別の要素に分解して分析するのではなく、要素間のつながりとして全体俯瞰的(systemic)にとらえ、順序立てて(systematic)に分析する学術体系である[27][28]。

現代のグローバルリスクの特質は第1章で見たように、リスクの多重性とリスク間の相互のつながりであり、リスクが重層的かつ多経路で次々に顕現していく現象を分析するには、システム思考にもとづくモデルが必要である。

「木を見て森も見る」アプローチと俗称されるように、システム思考は集合知活用型 OSINT 分析において、諸リスクの広がり全体像としての構造理解と、そのリスクの全体構造の緻密な詳細理解の双方を複眼的に行っていく役割を担うことになる。

次に、②のデザイン思考とは、社会課題のよりよい解決を求めて、多種多様な関係者(マルチステークホルダー)がワークショップ等を実施しつつ集合知を活用し、実践的かつ創造的に問題解決を設計(デザイン)し、解決策の社会実装を行っていくための学術体系である[29][30]。

デザイン思考では、問題観察(オブザベーション)、問題解決のアイデア創出(アイディエーション)、並びに問題解決策の試作(プロトタイピング)のサイクルを回し、問題解決策をイノベティブに創出するプロセスに特徴がある。問題解決のアイデア創出の過程では、創造的発想法のうち、アイデアの発散技法及び収束技法を順次用いる。

デザイン思考は集合知活用型 OSINT 分析において、リスクの網羅的かつイノベティブな把握、及びリスク間のつながりが創り出すコンテキストの特定のために、リスク案の観察、リスク案の特定のためのアイデア創出、並びにリスク対応のための政策インプリケーションの創作という、インテリジェンスサイクルを回す原動力の役割を担う。というのは、デザイン思考のイノベーション創出の仕組み自体が、デザイン思考の三つのプロセスである、観察、アイデア創出並びに解決策の試作をサイクルとして回すメカニズムを内在しているからである[31]。

2.2 集合知の活用

また、本分析モデルは、システム思考及びデザイン思考をインテリジェンス分析に適用するに当たり、リスク分析、安全保障、金融経済、外交並びに地域研究など多様なリスク領域の専門家の知見を、ワークショップの実施により統合し、ひとつの集合知として活用するところに特徴がある。

集合知とは共同体的な知の一形態であり、創造的な問題解決の作業をグループとして行う結果、創出される知見である[32]。集合知はワークショップやチーム作業など適切な場を設定すれば、個人がバラバラに行う作業に比べ、知的なパフォーマンスが向上することが知られている[33]。

インテリジェンス分析の分野でも、集合知を分析に活用しようとする動きが近年目覚ましい。例えば、Carroll

(2005)は人工神経回路網(ANNs)を OSINT の分析作業に適用することを提唱している[34]。

3 集合知活用型 OSINT モデルの提案

3.1 分析モデル導出の基礎となった事例

本論文が提案している集合知活用型 OSINT 分析モデルの構築、及び本モデルによるインテリジェンス分析導出の有効性の実証のために、日本の政策シンクタンクのひとつである PHP 総研が年に一回実施している「PHP グローバルリスク分析」の2012年版から2014年版までのとりまとめ作業が活用された。

この分析作業は、日本の民間及び官公庁のリスク分析専門家や地域研究者等が、毎年秋から年末にかけて3か月程度の期間で定期的に会合し、翌年の日本にとっての大きなグローバルリスクを十大リスクとして特定し、さらに十大リスクから政策的インプリケーションを導出するものである。この分析作業のために、リスク分析のために集合知を活用する場としてワークショップが行われる。

グローバルリスク分析の各年次の作業概要は次のとおりである(注2参照)。ワークショップの各回の所要時間は、いずれも約2時間であった。

① 2012年版 (2012年1月公表)

- 作業期間: 2011年9-12月
- OSINT 分析モデルワークショップの回数: 2回
- 専門家数(代表執筆者): 3名

② 2013年版 (2012年12月公表)

- 作業期間: 2012年9-12月
- OSINT 分析モデルワークショップの回数: 3回
- 専門家数(代表執筆者): 6名

③ 2014年版 (2013年12月公表)

- 作業期間: 2013年9-12月
- OSINT 分析モデルワークショップの回数: 2回
- 専門家数(代表執筆者): 6名

3.2 分析モデルの概説

当分析モデルは5段階のシーケンスからなる(図2参照)。そのシーケンスとは、①リスクコンテキストの把握、②リスク案の発散、③リスク案の構造化、④リスク案の収束・深化、並びに⑤政策インプリケーションの導出、の各段階である。

①~⑤の段階はサイクルとして進み、①から⑤へ段階が順次進んだ後、必要に応じて再度①へ戻るループとなっている。

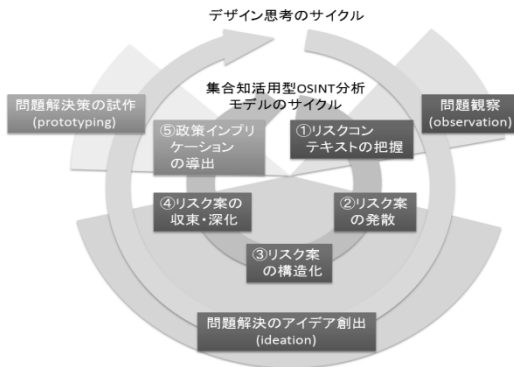
2.1で述べたデザイン思考における元来のイノベーション創出サイクルの各段階と、当分析モデルにおけるイ

ンテリジェンスサイクルの各段階の関係を表 2-1 及び表 2-2 に示す。

表 2-1 デザイン思考と OSINT 分析モデルの対応

デザイン思考	OSINT 分析モデル
問題観察(observation)	①リスクコンテキストの把握
問題解決のアイデア創出 (ideation)	②リスク案の発散
	③リスク案の構造化
	④リスク案の収束・深化
問題解決策の試作(prototyping)	⑤政策インプリケーションの導出

表 2-2 デザイン思考と OSINT 分析モデルの対応
(インテリジェンスサイクルでの位置)



次に、各段階における分析作業の意義を述べ、それに合わせて各段階での具体的な作業内容を、PHP 総研のグローバルリスクプロジェクト 2014 年度版の事例で説明する。



図 2 集合知活用型 OSINT 分析モデルの典型的なシーケンス

3.2.1 リスクコンテキストの把握

第一段階は、リスクコンテキストの把握(図 2 の①)である。

リスク分析の専門家たちが会話し、グローバルリスク分析の目的、スコープ並びに分析の視座を議論し、参加者全員が一致して目指すべきリスクコンテキストに合意する。会同のフォーマットとしては、専門家のタテ割りを排しフラットな対話の場をつくり出すために、のびやかで自由な雰囲気を保証するワークショップ形式であるワールドカフェ[35]が用いられることが多い。

例えば2014年版PHP総研グローバルリスク分析の作

業(以下、2014 年版作業)では、日本のグローバルリスクの予測のために安全保障、外交、金融、経済並びに環境など幅広いリスク領域をスコープとすることが合意され、「米国金融政策動向に振り回される新興国経済」「協争』の東アジア」等の 4 文脈の分析コンテキストが設定された。

3.2.2 リスク案の発散

第二段階は、リスク案の発散である(図 2 の②)。

この段階では、ブレインストーミング[36]が適用されることが多い。創造的発想法のひとつで自由連想法の代表格であるブレインストーミングは、集合知を用いた、アイデアの発散に優れた技法であることが知られている[37]からである。リスク分析の各領域の専門家はワークショップのフォーマットで通常 1 時間から 5 時間程度の個別のグローバルリスクに関するアイデア出しを行う(図 3 参照)。



(2012 年 9 月 14 日、筆者撮影)

図 3 インテリジェンス専門家の学際的ワークショップによるブレインストーミングを用いたリスク案の発散

2014 年版作業では、日本を取り巻く個別のグローバルリスクとして 110 個が特定された。同様のブレインストーミングによるリスク特定個数は、2012 年版で 30 個、2013 年版で 75 個である。

3.2.3 リスク案の構造化

第三段階は、リスク案の構造化(図 2 の③)である。

この段階では、親和図法を用いることが多い。親和図を用い、第二段階で特定された個別リスク案を、分析作業の参加者が合意した親和性によるリスクグループにまとめていく。親和図法はアイデアを可視化し、親和性に応じたグループにまとめていくことで参加者のリスク構造化作業の合意(accommodation)と洞察(insight)を刺激する効果がある[38]。親和図法は創造的発想法として日本で知られている KJ 法[39]と類似の手法である。

2014 年版作業では、学際的に集合したリスク分析の専門家の協働により、110 個の個別リスクが 16 グループにとりまとめられた。さらにその 16 グループのうち、日本にとって特に影響があるとの洞察が得られた 13 グループが特定された。同様の作業で得られたグループ数は、

2013 年度版では 8 グループである。なお 2012 年版作業では親和図法は実施しなかった。



(2013 年 10 月 17 日, 筆者撮影)

図 4 親和図法によるリスク案の可視化・構造化

3.2.4 リスク案の収束・深化

第四段階は、リスク案の収束・深化(図 2 の④)である。

この段階では、分析の偏りを是正しつつ、さらにリスクの全体像を構造化していく。手法としては構造シフト発想法等が用いられることが、最近では多い。構造シフト発想法は、ブレインストーミング等で発散したアイデアを二軸図や親和図法を用いて地図として可視化する創造的発想技法のひとつである。この技法は地図の上で、分析参加者の無意識のバイアスを是正し、さらに思考を深めたアイデアを創出するところに特徴があり[40][41]、マッピングを分析技法として早期から取り入れていたインテリジェンス分析と親和性が高い。

2014 年版作業では、親和図法でグルーピングされた 13 グループを、第一段階のコンテキスト分析であらかじめ合意されていた 4 つの視点を組み合わせて 2 軸図とした地図の上にマッピングした。そしてリスク専門家のダイアログ形式の作業により、それぞれのリスクグループの相関関係や波及効果が定性的に検討された。その結果、当初の 13 グループは統合されたり、地図上を移動したりして、新たなリスクグループ 10 個に再編された(図 5)。

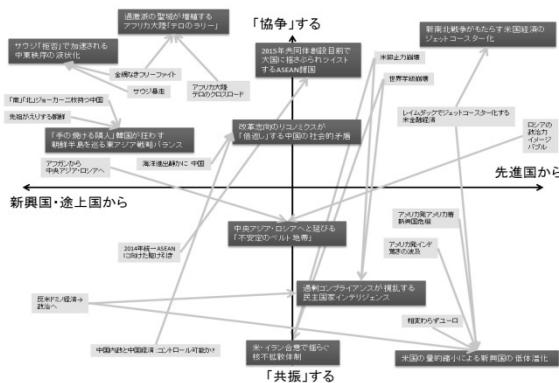


図 5 構造シフト発想法によるリスクグループの収束・構造化

(池内恵ら 2013:32; 図 6 を筆者が一部修正して引用)

3.2.5 政策インプリケーションの導出

第五段階は、政策インプリケーションの導出である

(図 2 の⑤)。

この段階では、分析参加者が今後の外交安全保障環境及び金融経済の未来図を因果関係から推論した場合、どのような政策的インプリケーションに昇華するのかが集合知として議論される。

この段階のタスクは次のような 4 つに分かれており、順序を踏んでタスクが実施され、成果物が順次生成される。

- タスク 1: 前節で得られたリスクグループをブレインストーミングにより、リスク間の親和性に依じてマッピングする。このタスクにより、構造化されたリスク地図が生成される。
- タスク 2: リスク地図上のリスク間にどのような因果関係があるのかについて、根本原因追求法や因果ループの導出等の手法により、可視化がなされる。可視化の結果として、因果関係ダイアグラム図またはフィッシュボーン図が描かれる。
- タスク 3: 因果関係ダイアグラム上のレバレッジポイント、またはフィッシュボーン図上の特定要因について、参加者がさらに合議し、もっとも適切と思われる政策ラベリングを行う。
- タスク 4: 得られた政策ラベリングをもとに、政策ストーリーを参加者が描き、政策インプリケーションの文章にしていく。

2013 年版作業では、第四段階までに特定した日本のグローバルリスク・グループ 10 個がどのような政策的含意を持つのか、リスク専門家が会同して集合知による討議を行った。その結果、「政治と経済のねじれ解消の必要性」「変貌する米国との戦略的一体性」「緊縮財政下への戦略へ」等の 7 個の政策インプリケーションが分析関与者により導出された。

この段階で典型的に用いられるのは、因果関係ダイアグラム[42]やフィッシュボーン法[43]など、発生した現象の原因と結果を可視化する発想技法である。発想の構造化の方法として、フィッシュボーン法は現場に熟知した実践者が暗黙知の共有として活用するとき有効とされる。他方、因果関係ダイアグラムは、必ずしも現場の暗黙知を共有していない専門家が論理的に集合知を集める場合の知の共有ツールとして有効であるといわれる。PHP 総研のグローバルリスクプロジェクトでは、参加者の選択により、2013 年版作業では因果関係ダイアグラム、2014 年版ではフィッシュボーン法がそれぞれ使われた。

本論文ではより典型的に使用される技法の政策インプリケーション導出の例として、2013 年版の作業結果を図 6 として示す。

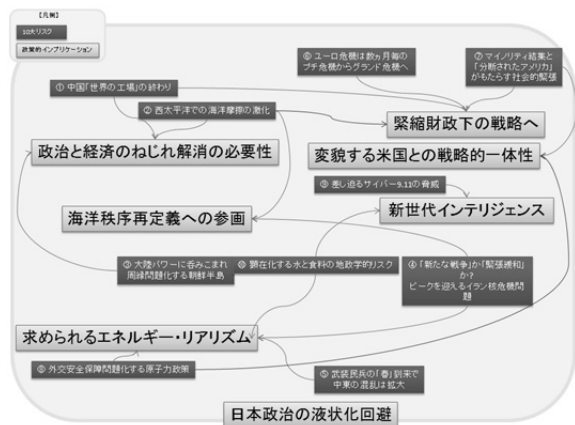


図6 因果関係ダイアグラムによる政策的インプリケーションの導出

(飯田将史ら 2012: 29; 図6を筆者が一部修正して引用)

3.2.6 導出された政策インプリケーションの事例

2012年版から2014年版までのグローバルリスク分析の作業過程で、集合知活用型 OSINT 分析モデルが徐々に使用され、モデルが incremental に開発された。

本論文が提案する集合知活用型 OSINT 分析モデルが完成形となった3年次の分析作業では、3.2で示した本モデルの5段階が、同モデルが予定するシークエンスどおりにすべて活用された。それぞれの年次における分析作業の各段階のアウトプットを表3に示す。

表3 集合知活用型 OSINT 分析モデルの PHP グローバルリスク分析プロジェクトによる実証のアウトプット (2012年版から2014年版)

	2012年版 (2012年1月) (菅原出ら2012)	2013年版 (2012年12月) (飯田将史ら2012)	2014年版 (2013年12月) (池内恵ら2013)
①リスクコンテキストの把握	ワールドカフェ 2文脈	ワールドカフェ 4文脈	ワールドカフェ 4文脈
②リスク案の発散	ブレインストーミング 30個	ブレインストーミング 75個	ブレインストーミング 110個
③リスク案の構造化	なし	親和図法 8グループ	親和図法 13グループ
④リスク案の収束・深化	因果関係ダイアグラム 10グループ	構造シフト発想法 10グループ	構造シフト発想法 10グループ
⑤政策インプリケーションの導出	因果関係ダイアグラム 6項目	因果関係ダイアグラム 7項目	フィッシュボーン法 5項目

(出所) 菅原出ら(2012), 飯田将史ら(2012)並びに池内恵ら(2013)をもとに筆者が作成

本論文が提案する集合知活用型 OSINT 分析モデルは、その特質であるシークエンシャルな過程を通じ、表4から表6に示すように、日本のグローバルリスクの分析作業において、いずれの実証事例においても個別のリスクの特定に留まらず、リスクの相互のつながりと重層性に対応した十大リスクの特定、ならびに安全保障・外交または金融経済といった伝統的なリスク

領域の区分を超えたリスクに関する政策的インプリケーションを導出している。

表4 2012年版 PHP 総研グローバルリスク分析プロジェクト(2012年1月)の結果

予測されたその年の十大リスクのタイトル
ソフトな輸出障壁による地域ブロック形成の動き
欧州・米国の経済低迷とその世界的連鎖
歳入大幅削減による米国の対外関与の全般的後退
中国による米国の「口先コミットメント」への挑戦
南シナ海における緊張の持続と偶発事故の可能性
金正恩体制下の北朝鮮が展開する生き残りゲーム
ミャンマーをめぐる米中の外交競争の熾烈化
米対立激化とアフガン情勢悪化で南アジアが不安定化
米軍撤退後の力の空白がもたらす中東大動乱
核兵器開発への国際包囲網強化でイラン暴発の可能性
導出された政策的インプリケーションのタイトル
政経分離から政経融合へ
危機管理体制強化は喫緊の課題
米国のアジア回帰は続くか
多元化する中国への対応
浮上するインド・太平洋(Indo-Pacific)
エネルギー政策における地政学的要因の回帰

(出所) 菅原出ら(2012)

表5 2013年版 PHP 総研グローバルリスク分析プロジェクト(2012年12月)の結果

予測されたその年の十大リスクのタイトル
中国「世界の工場」の終わり
中国周辺海域における摩擦の激化
大陸パワーに呑み込まれ周縁問題化する朝鮮半島
「新たな戦争」か「緊張緩和」か? ピークを迎えるイラン核危機問題
武装民兵の「春」到来で中東の混乱は拡大
ユーロ危機は数カ月毎の「プチ危機」から「グランド危機」へ
マイノリティ結集と「分断されたアメリカ」がもたらす社会的緊張
外交・安全保障問題化する原子力政策
差し迫るサイバー9.11の脅威
顕在化する水と食料の地政学リスク
導出された政策的インプリケーションのタイトル
政治と経済のねじれ解消の必要性
緊縮財政下の戦略へ
海洋秩序再定義への参画
求められるエネルギー・リアリズム
変貌する米国との戦略的一体性
新世代インテリジェンス
日本政治の安定性回復

(出所) 飯田将史ら(2012)

表6 2014年版PHP総研グローバルリスク分析
プロジェクト(2013年12月)の結果

予測されたその年の十大リスクのタイトル
新南北戦争がもたらす米国経済のジェットコースター化
米国の量的緩和縮小による新興国の低体温化
改革志向のリコノミクスが「倍返し」する中国の社会的矛盾
「手の焼ける隣人」韓国が狂わす朝鮮半島を巡る東アジア戦略バランス
2015年共同体創設目前で大国に揺さぶられツイストするASEAN諸国
中央アジア・ロシアへと延びる「不安定のベルト地帯」
サウジ「拒否」で加速される中東秩序の液状化
過激派の聖域が増殖するアフリカ大陸「テロのラリー」
米イラン核合意で揺らぐ核不拡散体制
過剰コンプライアンスが攪乱する民主国家インテリジェンス
導出された政策的インプリケーションのタイトル
世界経済が左右するアベノミクスの将来
対中「遠交近攻」の限界
オバマ・ショックへの備え
「東アジア=中東複合体」への複眼的な関与
NSC創設は最初の一步

(出所) 池内恵ら(2013)

モデルの導出に用いられた三回の分析作業では、集合知活用型 OSINT 分析モデルを使用し、同モデルの使用目的である、リスク専門家の俯瞰的かつ系統立った分析が行われ、いずれの年次でも翌年の日本の十大リスクの特定及びそれらがもたらす日本への政策的インプリケーションの特定に成功している。

それぞれの年次の十大リスク及び政策インプリケーションを、年次毎に表4から表6までに示す。

4 分析モデルの考察

4.1 OSINT の三つの短所

OSINT は、情報のアクセスや入手後の加工が容易かつ低コストでできる長所がある反面、次のような三つの短所を有していると指摘されている[44][45]。

- ① 情報量が膨大で重要情報の取捨選択が困難であること(いわゆる the wheat and chaff problem)。
- ② インテリジェンス対象が秘匿する重要情報は依然として公開の情報源から入手することは困難であること。
- ③ 報道などで転々と転載されるうちに、確度の低い情報も、あたかも複数の情報源に裏付けられた確度の高い情報であると誤認されてしまうこと(いわゆる echo effect)。

しかしながら Fleisher (2008)は、これらの OSINT の短所は OSINT によるインテリジェンス分析の有用性を

一概に否定するものではなく、むしろ短所をカバーする分析の技法を開発することで OSINT 分析の有用性をより伸ばすことができると論じており[46]、本論文も同じ立場をとり、集合知活用型 OSINT 分析モデルを構築している。

4.2 短所をカバーする分析モデルの意義

本論文で提案している集合知活用型 OSINT 分析モデルは、1.2 で示した OSINT 分析モデルの三世代類型で分類すれば第三世代の協創型モデルである。そのため、協創型モデルの特質として、第一世代の補完型並びに第二世代の競合型の OSINT に比べて、上記3点の短所を補う以下の3点の意義を有していると考えられる。

まず OSINT の第一の短所とされる、大量情報の取捨選択の問題に関して本モデルは、分析作業に従事する専門家が大量の一次データを予め咀嚼し、それぞれの情報の重要度に目星をつけてから、分析のためのワークショップに参加するため、取り扱う情報の量に圧倒されることは少ないと考えられる。

次に OSINT の第二の短所とされる、秘匿情報へのアクセスの困難性に関しては、本モデルは情報へのアクセス可能性そのものを改善することは難しいものの、分析に参加する担当領域を異にする複数の専門家が予め他のインテリジェンスソースから得た情報も加味して分析に参加することで、秘匿情報へのアクセス困難性をある程度緩和することができると考えられる。また本モデルでは、複数の専門家が OSINT で得た個別情報をつなぎ合わせるにより、情報と情報のいわば隙間にどのような情報が秘匿されており、その情報が OSINT 以外のインテリジェンスソースで入手する必要があることを推論することが可能になる。

最後に OSINT の第三の短所とされる、情報が複数の情報源に転々と引用されるうちに情報確度が上がったと誤認される問題については、本モデルは特定の情報の分析そのものに焦点が当たるのではなく、複数の学際的専門家が情報源や視点の異なる情報を持ち寄り、それらをつなぎあわせることで情報間のつながりの文脈を読むことにむしろ重点が置かれるため、情報確度のチェックアンドバランスが働き、情報確度の誤認問題の発生を一定程度防止することができると考えられる。

またこれら3点の意義に加え、本モデルは、コンペティティブ・インテリジェンスの実施に当たり留意すべき点とされる、特定の分析手法に過度に依存して分析してしまう傾向[47]に対して、それを補正できる意義を有している。すなわち本モデルは、5段階のフェーズにおいて異なる分析手法を用い、結果を統合的に導くプラットフォームの役割を果たしているため、そのような傾向に陥ることを防ぐメカニズムが本モデル自体に予め組み込まれているといえる。

5 結び

5.1 結論

本論文が提案する集合知活用型 OSINT 分析モデルは、近年のインテリジェンス分析の重要課題とされる、グローバルリスクの相互のつながり重層性に対応し、オープンソース・インテリジェンスが有するこれまでの短所を補おうとするフレームワークである。

本モデルは、伝統的な研究領域を超えた、学際的なインテリジェンス専門家の集合知を分析に活用するプラットフォームを提供するところに特徴がある。また本モデルのインテリジェンスサイクルは、創造的な問題解決法の方法論であるシステム思考並びにデザイン思考が内在的に有しているサイクルを回す力に依拠している。さらに、多様な創造的発想法をリスクの特定及び構造化・深化に用いることで、特定のリスク分析技法に過度に依存しない、安定的かつバランスのとれた分析の進め方を枠組みの中に織り込んだモデルとなっている。

本モデルは、リスクのつながり並びに重層性に対応したインテリジェンス分析の枠組みを提供している。このモデルの構築に当たっては、PHP 総研のグローバルリスク分析プロジェクトの3か年にわたる事例を帰納的に用いた。

5.2 今後の研究課題

今後の研究課題は主として、①定量的な有効性の検証、並びに②従来型の OSINT の分析モデルとのセグメンテーション、並びに③HIOMEGCS としての統合の三つである。

まず①の定量的な有効性の検証については、本論文で行った事例を通じた定性的かつ帰納的な有効性確認に加え、本モデルが特定したグローバルリスクがある時点ののちどの程度のインパクトで顕現したかについて、統計的検証やインテリジェンス分析の専門家によるピアレビューを行い、本モデルが行う分析の質的妥当性についてさらなる改良を図ることが望ましい。

さらに②の従来型の OSINT の分析モデルとのセグメンテーションについては、従来の補完型や競合型の分析手法と本モデルを対比し、それぞれどのようなリスク領域並びにタイミングで有効性をより発揮するのかを分析することが適切である。

また③に関しては、OSINT は8つのインテリジェンスソース(HUMINT, IMINT, OSINT, MASINT, ELINT, GEOINT, COMINT, 並びに SIGINT)のひとつでありながら、人的な作業の量が多く、インテリジェンスサイクルをまわす方法論の開発が遅れていたという事情がある。そのため、OSINT の方法論開発を、これら8つのインテリジェンスソースを統合した HIOMEGCS として

の考え方に統合していく動きが遅れていた。したがって、今後の研究課題としては、OSINT を HIOMEGCS の重要ソースのひとつとして統合していくには、どのようなアプローチが必要かについて、分析することが適切である。

本論文が明らかにした知見を土台に、現代のインテリジェンス・コミュニティが熱望している「オープンソース(・インテリジェンス)に対する持続的なアプローチ」(カッコ内は筆者補筆) [48]に関する研究をさらに進めていくことが求められている。

注釈

- 1) 筆者は本論文で提案した分析モデルの開発のために、PHP 総研のグローバルリスク分析プロジェクトの3年次にわたる実証に先立ち、2011年5月18日に安全保障関係の任意団体であるコモン国際情勢研究会において、20名の安全保障関係者を対象に、方法論活用の予備的実験を行っている。この実験においても、当モデルは有効に働き、リスク案の発散と構造化及び収束過程を経て、10個を超えるリスクグループ並びに政策的インプリケーションを導出した。
- 2) PHP グローバルリスク分析プロジェクトの集合知活用型 OSINT 分析モデルのためのワークショップには、本論文で特定している数を超えるリスク分析専門家及び地域研究専門家が参加している。ただし、本務先との関係で参加を公表できない専門家もいたため、本論文では同プロジェクトのそれぞれの年次報告書に氏名を公表した専門家のみを「専門家数(代表執筆)」として特定した。

謝辞

本論文は、日本コンパティティブ・インテリジェンス学会の2013年度研究大会(2013年8月31日、日本経済大学大学院)での筆者による口頭発表をもとに、新たに執筆されたものである。菅澤喜男教授をはじめ複数の先生方から大会発表時に有益なコメントを頂戴した。深謝申し上げる。また、本論文の執筆に当たり、PHP 総研主席研究員金子将史氏をはじめとする PHP 総研グローバルリスク分析プロジェクトのメンバー、並びにコモン国際情勢研究会代表の菅原出氏ほかのメンバーの方々に実証事例の分析作業やワークショップの実施等で大変お世話になった。記して謝意を表す。さらに本論文の査読では、2名の匿名のレフリーの先生方から、きわめて有益かつ的確なコメントを頂戴した。深謝申し上げる。

参考文献

- [1] J.R. Clapper, Unclassified Statement for the Record on the Worldwide Threat Assessment of the US Intelligence Community for the Senate Select Committee on Intelligence, January 31, 2012,

- http://www.dni.gov/testimonies/20120131_testimony_ata.pdf, last accessed on March 22, 2014.
- [2] Eurasia Group, Top Risks 2012, <http://eurasiagroup.net/pages/top-risks-2012>, last accessed on March 22, 2014.
- [3] 保井俊之, グローバルな規制潮流の変化とコンプライアンス・リスクの複合・つながり, プロモントリー・フィナンシャル・ジャパン監修, グローバル・コンプライアンス研究会著, 体系グローバル・コンプライアンス・リスクの現状: 求められるわが国の対応指針, きんざい, 2013.
- [4] 中島庸介, 保井俊之, 神武直彦, オープンソース・インテリジェンスの競争分析への活用の戦略的枠組み: テキスト・マイニングによる日本の製薬業界の 2010 年問題における M&A 情報分析を事例として, インテリジェンスマネジメント, Vol. 3, No. 1, 15-26 (2011)。
- [5] T. O'Reilly, What is web 2.0?: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, September 30, 2005, <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>, last accessed on February 11, 2014.
- [6] M. M. Lowenthal, Intelligence: From Secrets to Policy, Fourth Edition, Washington, DC: CQ Press, 77 (2009).
- [7] C. Best, Challenges in Open Source Intelligence, Proceedings, Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC), 2011 European, Athens, 12-14 September, 2011, IEEE, 58-62 (2011).
- [8] 保井俊之, 日本コンペティティブ・インテリジェンス学会研究発表会口頭報告スライド集, 2013年8月31日, 日本コンペティティブ・インテリジェンス学会。
- [9] R. A. Best and A. Cumming, Open Source Intelligence (OSINT): Issues for Congress, CRS Report for Congress, US Congressional Research Service, December 5, 2007.
- [10] 大森義夫, 日本のインテリジェンス機関, 文春新書, 103-106 (2005)。
- [11] R. W. Pringle, The Limits of OSINT: Diagnosing the Soviet Media, 1985-1989, International Journal of Intelligence and Counter Intelligence, Volume 16, Issue 2, 280-289 (2003).
- [12] キース・ヴァン・ハイデン著, グロービス監訳, 西村行功訳, シナリオ・プランニング: 戦略思考と意思決定, ダイアモンド社, 3-15 (1998)。
- [13] 北岡元, ビジネス・インテリジェンス: 未来を予想するシナリオ分析の技法, 東洋経済新報社, 96-97 (2009)。
- [14] J. Tow and W. Yao, The Role of Open Source Intelligence in the Global War on Terror, 3 August 2005, IDSS Commentaries, Institute of Defence and Strategic Studies, Nanyang Technological University, 1-3 (2005).
- [15] E. Zimet and C.L. Barry, Chapter 12: Military Service Overview', in F.D. Kramer, S.H. Starr, L.K. Wentz (eds.) Cyberpower and National Security, Center for Technology and National Security Policy, National Defense University, Dulles, VA: Potomac Press, 2009.
- [16] F. Schaurer and J. Störger, The Evolution of Open Source Intelligence, OSINT Report 3/2010, International Relation and Security Network (ISN), ETH Zurich, 1-7 (2010), <http://e-collection.library.ethz.ch/eserv/eth:2238/eth-2238-01.pdf>, last accessed on March 22, 2014.
- [17] 土屋大洋, 情報による安全保障: ネットワーク時代のインテリジェンス・コミュニティ, 慶應義塾大学出版会, 247-250 (2007)。
- [18] L. Benes, OSINT, New Technologies, Education: Expanding Opportunities and Threats. A New Paradigm, Journal of Strategic Security, Volume 6, Number 5, Fall 2013 Supplement; Ninth Annual IAFIE Conference: Expanding the Frontiers of Intelligence Education, 21-37 (2013).
- [19] 小谷賢, インテリジェンス: 国家・組織は情報をいかに扱うべきか, ちくま学芸文庫, 55 (2012)。
- [20] 北岡元, 仕事に役立つインテリジェンス: 問題解決のための情報分析入門, PHP 新書, 215 (2012)。
- [21] D. Krupa, Open-Source Intelligence: Fact or Fiction? , Global Review, Sigma Iota Rho Gamma Omega Chapter, National Honor Society for International Studies, American Public University System, Vol.2, 2012, 15-36 (2012).
- [22] H. Bean, The DNI's Open Source Center: An Organizational Communication Perspective, International Journal of Intelligence and Counter Intelligence, Volume 20, Number 2, 240-257(2007).
- [23] NATO, Open Source Intelligence Reader, February 2002, <https://cyberwar.nl/d/NATO%20OSINT%20READER%20FINAL%2020Oct2002.pdf>, last accessed on March 22, 2014.
- [24] 菅原出, 保井俊之, 金子将史, 2012 年版 PHP グローバル・リスク分析, PHP 総研 2012 年 1 月, http://research.php.co.jp/research/foreign_policy/pdf/PHP_GlobalRisks_2012.pdf, (2014 年 3 月 22 日最終アクセス)。
- [25] 飯田将史, 池内恵, 金子将史, 菅原出, 林伴子, 保井俊之, 2013 年版 PHP グローバル・リスク分析, PHP 総研 2012 年 12 月, http://research.php.co.jp/research/foreign_policy/pdf/PHP_GlobalRisks_2013.pdf, (2014 年 3 月 22 日最終アクセス)。
- [26] 池内恵, 柿原国治, 金子将史, 菅原出, 林伴子, 保井俊之, 2014 年版 PHP グローバル・リスク分析, PHP 総研 2013 年 12 月, http://research.php.co.jp/research/foreign_policy/pdf/PHP_GlobalRisks_2014.pdf, (2014 年 3 月 22 日最終アクセス)。

- [27] J.D. Sterman, Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World, Boston: McGraw Hill Higher Education, 2000.
- [28] P.M. Senge, The Fifth Discipline: the Art and Practice of the Learning Organization, New York: Currency Book, Doubleday, 1990.
- [29] H.A. Simon, The Sciences of the Artificial, Massachusetts: MIT Press, 1967.
- [30] T. Brown, Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspire Innovation, New York: Harper Business, 2009.
- [31] 前野隆司編著, 保井俊之, 白坂成功, 富田欣和, 石橋金徳, 岩田徹, 八木田寛之, システム×デザイン思考で世界を変える: 慶應 SDM 「イノベーションのつくり方」, 日経 BP 社, 2014.
- [32] 西垣通, 集合知とは何か ネット時代の「知」のゆくえ, 中公新書, 2013.
- [33] W.A. Woolley, C.F. Chabris, A. Pentland, N. Hashimi, T.W. Malone, Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups', Science, 29 October 2010, Vol.330, 686-688 (2010).
- [34] J.M. Carrol, OSINT Analysis Using Adaptive Resonance Theory for Counterterrorism Warnings, Proceedings, Artificial Intelligence and Applications 2005 (AIA 2005), Innsbruck, Austria, 14-16 February, Proceeding ID: 284 (2005).
- [35] J. Brown, D. Isaacs, The World Café: Shaping Our Future Through Conversations That Matter, Wiliston, VT: Berrett-Koehler, 2005.
- [36] C. Clark, Brainstorming, New York: Doubleday, 1958.
- [37] A.F. Osborn, Applied Imagination: Principles of Procedures of Creative Problem Solving, Third Revised Edition, New York: Charles Scribner's Son, 1963.
- [38] S. Takai and K.A. Ishii, Use of Subjective Clustering to Support Affinity Diagram Results in Customer Needs Analysis, Concurrent Engineering, Volume 18, Number 2, 101-109 (2010).
- [39] 川喜田二郎, KJ 法: 渾沌をして語らしめる, 中央公論社, 1986.
- [40] 今泉友之, 白坂成功, 保井俊之, 前野隆司, 構造シフト発想法: 思考の構造化と戦略的強制発想に基づく発想技法, 日本創造学会論文誌, Volume 17, 92-111 (2014).
- [41] T. Yasui, S. Shirasaka, T. Maeno, Designing Public Policy by Structural Shift Ideation through the Case of Revitalizing Decaying Local Shopping Malls', Proceedings, The 7th Asia-Pacific Council on Systems Engineering Conference (APCOSE 2013), Yokohama, Japan, September 8-11, 2013.
- [42] A. Legasto, J. Forrester, J. Lynais, System Dynamics, New York: North Holland Pub. Co, 1980.
- [43] 石川馨, 第3版 品質管理入門, 日科技連, 1989.
- [44] 小林良樹, インテリジェンスの基礎理論, 立花書房, 74-75 (2008).
- [45] A.S. Hulnick, The Downside of Open Source Intelligence, International Journal of Intelligence and CounterIntelligence, Volume 15, Issue 4, 565-579 (2002).
- [46] C.S. Fleisher, Using Open Source Data in Developing Competitive and Marketing Intelligence, European Journal of Marketing, Volume 42, Issue 7/8, 852-866 (2008).
- [47] C.S. Fleisher and B.E. Bensoussan, Strategic and Competitive Analysis: Methods and Techniques for Analyzing Business Competition, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 20-21(2002) (邦訳: 菅澤喜男監訳, 岡村亮・藤澤哲男共訳, 戦略と競争分析: ビジネスの競争分析方法とテクニック, コロナ社, 2005).
- [48] S.C. Mercado, Sailing the Sea of OSINT in the Information Age, Studies in Intelligence, Volume 48, Number 3, 45-55, CIA Website, Mercado <https://www.cia.gov/library/center-for-the-study-of-intelligence/csi-publications/csi-studies/studies/vol48no3>, last accessed on March 22, 2014.