

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 5 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H02258

研究課題名(和文) 発話と社会的文脈の相互作用に関する動的様相論理による学際的研究

研究課題名(英文) An Interdisciplinary Study of the Interaction between Utterances and Social Contexts in terms of Dynamic Modal Logic

研究代表者

山田 友幸 (Yamada, Tomoyuki)

北海道大学・文学研究院・名誉教授

研究者番号：40166723

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,400,000円

研究成果の概要(和文)：人々の義務や知識の動的変化を捉える動的様相命題論理を定式化して状況を変化させる発話の働きを捉え、これまで困難であった、真偽評価の対象になる発話(主張)とそうでない発話(指令、約束、依頼)の統一的な枠組みでの分析に成功し、より強い表現力を持つ様相述語論理である動的項列義務論理を定式化して分析の深化への道を拓いた。

また最新の多様な論理体系を研究し、人工知能の観点からの裁判における関係者の考えの動的変化の分析、経済学における限定合理性の観点からの知識の論理の定式化と、人間の活動に比して小さく狭くなった世界で人々が文化の違いのもとで平和に暮らすことを可能にする社会経済思想の提案などへと応用した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

真偽評価の対象になる発話とそうでない発話の統一的な枠組みでの分析が可能になったことは、従来の意味論の問題点を解消するものであり、その学術的意義は極めて大きい。また本研究で定式化された、主体の能力の限界を認める限定合理性の観点に基づく知識の論理は、ゲーム理論でよく論じられる共通知識の概念を限定合理性の下でも保持することを可能にする。

また人工知能の観点からの裁判における関係者の考えの動的変化の分析と、限定合理性を考慮した人間の活動に比して小さく狭くなった世界で人々が文化の違いを否定せずに平和に暮らすことを可能にする社会経済思想の提案は、どちらも本研究の社会問題への応用可能性を示すものである。

研究成果の概要(英文)：We have developed dynamic modal propositional logic that can capture how utterances change epistemic states of agents and deontic structures of the situation. It enables us to analyze the functions of truth-apt utterances (assertions) and non-truth-apt utterances (commands, promises, requests) in a uniform framework. We have also developed a version of modal predicate logic called ‘‘Dynamified Term-Sequence-Deontic Logic’’ and thereby opened a way to further research.

We have also developed logics and AI applications that deal with dynamic changes of knowledge and attitudes of people involved in a law court as well as a logic that deals with mutual knowledge of people with bounds of cognitive abilities from the point of view of bounded rationality in economics. Moreover, we have also developed a new socioeconomic thought for a small and narrow world with various different cultures from the same point of view of bounded rationality.

研究分野：言語哲学、メタ倫理学、認識論、論理学

キーワード：言語行為 動的認識義務論理 動的様相述語論理 真偽評価可能な発話とそうでない発話 人工知能 裁判 限定合理性 小さく狭くなった世界のための社会経済思想

1. 研究開始当初の背景

(1) 一般に発話は何らかの社会的状況(文脈)において行われ、当の状況、とりわけ当事者たちの関係や考えをさまざまに変化させる。このような変化は、義務、権利、許可、禁止のような状況の義務論的構造にも、当事者たちの心的態度(知識、信念、願望、選好、意図など)や行為にも及ぶ。これらの変化をもたらす発話は、指令や約束、依頼等、真偽の観点からの評価に馴染まない多様な発話を含んでいる。しかるに従来の意味論は、述語を真理値への関数とみなしたフレーゲに始まるモデル論的意味論や文の意味を文の真理条件とみなすデイヴィッドソンの真理条件の意味論などのように、真偽評価に馴染まない指令や約束、依頼等の発話の分析に適用することが困難であった。

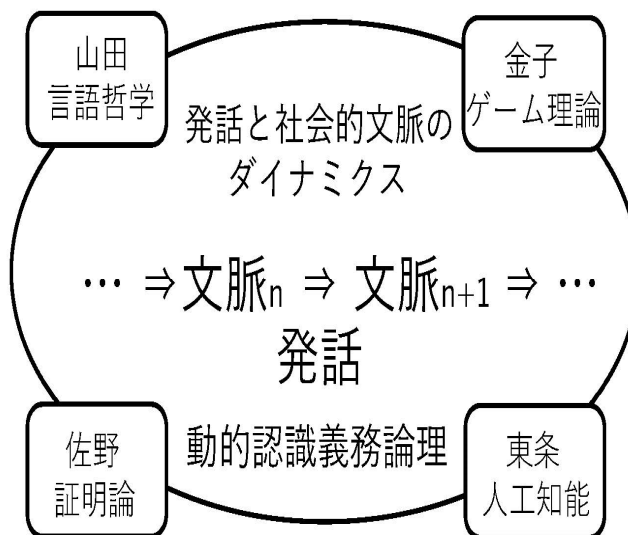
(2) これに対して、20世紀末に登場した知識の動的変化を扱う動的認識論理による公開的告知(public announcement)の論理は、直接には情報伝達的な発話を扱うものではあったが、そこで採用されたモデルを更新する操作により状況の変化を捉える手法は認識論理以外にも応用可能である。本研究の代表者山田はこの点に着目し、論文 Acts of commanding and changing obligations (Lecture Notes in Artificial Intelligence, vol. 4371, Springer Verlag, 2007, pp.1-19)において、義務、禁止、許可を扱う義務論理を拡張して動的義務論理を定式し、指令行為の慣習的な効果を捉えることに世界で初めて成功した。この成果は Handbook of Logic and Language (J. van Benthem and A. ter Meulen (eds.), Elsevier, 2011, p. 76) や Stanford Encyclopedia of Philosophy の記事 Dynamic Epistemic Logic (A. Baltag & B. Rene, 2016 Fall Edition, p. 76) などで言及され、国際的に一定の評価を得ている。

(3) その後山田は、動的義務論理をより詳細化して約束と指令を対比しつつ分析し(2008)、さらに認識論理と義務論理を組み合わせて動的に拡張した動的認識義務論理を定式化して依頼の分析に成功した(2012)。また、若干の単純化のもとで主張の効果の分析にも成功した(2016)。本研究はこれらの成果を背景にして構想されたものである。

2. 研究の目的

発話の効果は、当事者たちの知識、信念、願望、選好、意思や実際の行動ばかりでなく、権利、義務、禁止、許可などを含む社会的状況(文脈)の義務論的構造にも及ぶ。そのために本研究においては、指令、約束、依頼、主張行為の分析において有効性が確かめられた動的認識義務論理による分析を、他の様相を含む多様な動的論理に拡張し、上記のような多岐にわたる発話の効果の特徴づけを行うことが目指される。

すなわち本研究の目的は、発話が社会的状況をどのように変化させ、新たな社会的状況をもたらすのかを、言語哲学(特に言語行為論)、論理学(特に証明論)、経済学(特にゲーム理論)、人工知能の各分野の研究者からなる学際的チームにより、多角的な視点のもとで明らかにすることである。右の図は研究組織と役割分担を示したものである。



3. 研究の方法

様相論理という用語は、狭くは「必然的に」「可能的に」等の真理様相を持つ論理を意味するために使われるが、様相演算子は義務様相としての解釈や認識様相としての解釈等様々な解釈が可能であり、これらの解釈にもとづく論理体系全般を広く様相論理と呼ぶ場合もある。以下では様相論理という用語はこの広い意味で使い、狭い意味の場合は「真理様相論理」と書く。また様相論理には、単純な命題をさらに述語と項(自然言語の主語や目的語に当たる)に分析する様相述語論理とそのような分析を伴わない様相命題論理がある。

(1) 山田は、これまでに定式化した様相命題論理である動的義務論理および動的認識義務論理による分析を、道徳的ジレンマ状況を含む様々な具体的事例に応用するとともに、主張行為の分析の詳細化と許可行為の分析への拡張を進めた。また、山田と佐野は研究協力者澤崎高広と共同で、行為主体を表す項の列による様相演算子の指標付けを許す様相述語論理の研究を進め、指令と約束の動的義務論理を様相述語論理に拡張する研究を進めた。

(2) 佐野は、山田の定式化した指令と約束の動的認識義務論理理論（命題論理）のヒルベルト式の定式化に対してゲンツェン式の推計計算による証明論を整備するとともに、上記のように山田、澤崎と共同で指令と約束の動的義務論理を様相述語論理に拡張する研究を進めたほか、本研究に応用可能な最新の論理システムを研究し、特にモデルの構造を更新する関係変更プログラムの動的論理の意味論と証明論の研究を進めた。

(3) 東条は、人工知能の観点からエージェントコミュニケーションを研究し、エージェントの知識の及び範囲の限界や情報の不確かさを考慮に入れた動的認識論理による、法廷における関係者たちの考えの変化の分析や、複数の付値関数を持つ多値論理によるエージェントの知識の表現や、4 値論理から、認識論理や義務論理を部分的に近似できる 3 値論理を構成して、時制論理につなげる研究、量子オートマトンの研究などを進めた。

(4) 金子は、経済行為の主体が、有限の認識能力と知識しか持たないことを考慮した限定合理性の観点に基づくゲーム理論と認識論理の研究を進め、また人間の活動に比して小さく狭くなった世界で、文化的伝統の違いのもとで、人々が平和に暮らすことを可能にする社会経済思想の研究を進めた。

(5) これらの研究の成果の大部分は、認識論理、義務論理、動的認識論理、動的義務論理、動的認識義務論理等の様相論理を活用して定式化される。本研究の代表者、分担者、協力者はみなこれらの論理に親しんでおり、これらの論理をインターフェイスとして成果を共有しあうことができる。

(6) また本研究では、多様な動的様相論理研究の世界的な権威であるアムステルダム大学の Johan van Benthem 名誉教授（現職はスタンフォード大学教授および清華大学教授）に加え、同分野の先導的な研究者であるアムステルダム大学の Sonja Smets 教授、Alexandru Baltag 准教授、清華大学の Fenrong Liu 教授、オークランド大学の Jeremy Seligman 上級講師らと適宜連絡を取り合って意見交換を行い、本研究のレビューを受けるとともに、本研究に活用できる最新の研究に関する知見の取入れにつとめた。

4. 研究成果

(1) 山田は、本研究開始前の時点ですでに動的認識義務論理により、真偽評価に馴染まない指令、約束、依頼の効果と真偽評価の対象になる主張の効果を一の論理において特徴づけることに成功していたが、この動的認識義務論理ならびにその部分系である動的義務論理は、主語と述語の区別を持たない様相命題論理である。様相命題論理は発話の働きを特徴づける研究には非常に使いやすく便利なツールであり、本研究では山田はこの様相命題論理を許可行為や譲歩行為の動的論理の研究にも応用したほか、道徳的ジレンマの分析と義務違反のパラドクスの分析にも活用した。道徳的ジレンマにおいては、対立しあう道徳判断を標準的な義務論理により形式化すると、あらゆるものが義務となる義務の爆発が回避できないことが問題だったが、山田は対立しあう道徳的判断を指令とみなし、それぞれの背後にある道徳的考慮を指令者として擬人化することにより、誰の誰に対する誰の名による義務であるかを区別する指令の動的義務論理を応用して、義務の衝突なしに適切な状況の形式化が可能になることを明らかにした。また義務違反のパラドクスに関しても、直観的に相互に論理的に独立と思われる言明群が、従来の義務論理においては独立性を保つように分析できなかったという問題に対して、関連する道徳的判断の背後にある道徳的考慮の違いに留意することにより、適切に相互に独立に分析できることを示した。

(2) このように様相命題論理は実例の分析に有効なツールであるが、様相命題論理では、例えば「行為者 x が人物 y の安全を確保することを y に約束したならば、 x は y に対して x の名により y の安全を確保する義務を負う」というような一般的言明を述べる際に、「 y が安全である」の主語 y が約束の相手でもあることは、同じ添え字を付すことにより示唆することしかできず、例えば「どの x についても」、「どの y についても」といった量化表現と組み合わせることはできない。そこで本研究では、山田と佐野は研究協力者澤崎高広と共同で、この限界を超えるべく、まず基盤となる静的な義務様相論理の述語論理への拡張に取り組み、主体を表す項による様相演算子の指標付けを許す Fitting ら（2001）の項様相論理（Term-Modal Logics）を拡張して、項の列による指標付けを許す項列様相論理（Term-Sequence-Modal Logics）を定式化し、その完全な公理系と式計算体系を定式化した。

(3) 山田はさらに佐野、澤崎と協力しつつ、項列様相論理の一例である、義務様相と真理様相を持ち、項としては変項のみを持つ項列義務真理様相論理に、各可能世界における存在者の領域に関する不自然な仮定を伴わない Seligman の常識的様相述語算を組み合わせた常識的項列義務真理様相論理の完全性を証明し、佐野と共同でその動的拡張を行い、基盤論理に対する相対的完全性(基盤論理である項列義務真理論理が完全ならば、動的拡張も完全であるという性質)の証明に成功した。これにより、様相述語論理の強力な表現力を発話のもたらす変化の動的分析に活用する可能性が開かれた。これは本研究の開始時点では予想すらしていなかった成果である。

(4) 佐野は、エージェントの知識と選好の動的変化を扱う多様な動的論理の研究を行った。

その一つは研究協力者秦野亮との共同研究であり、選好を解釈するモデルの構造を、命題動的論理 (propositional dynamic logic) のプログラムにより変化させる van Benthem and Liu による関係変更プログラムの動的論理 (dynamic logic of relation changer) に関して、代替意味論に基づく完全性証明の別証明を与え、さらに排中律を不成立とする直観主義論理へと基盤となる論理を一般化することに成功した。

もう一つは研究協力者 Sujata Ghosh との共同研究である。これは、他のエージェントがもつ選好を知らされて、そのエージェントの信頼度に応じて自分の選好を変化させたり、そのエージェントに対する信頼度を変化させる現象を捉える二次元様相論理の研究であり、とくに後者の現象の分析はこれまでになかった新しい成果である。

もう一つは、研究協力者村井涼および蘇有安との共同研究であり、集団知識概念の一つである分散知識概念(集団内の第三者視点からの知識集約に相当)をもつ古典論理、直観主義論理の推件計算による証明論を整備した。

(5) 佐野はまた、先述のように山田、澤崎との共同研究により項列様相論理の公理系と式計算を整備したほか、澤崎との共同研究により、条件付き義務を扱う項列様相論理を定式化し、義務の衝突を適切に分析できることを明らかにした。これは先述の山田による、道徳的ジレンマの分析において、指令者として擬人化されていた、道徳的判断の背後にある道徳的考慮を、義務論理の命題の集まりとして扱う道を拓く成果である。

(6) また佐野は、Seligman の常識的述語様相論理の完全性証明に技術的困難があることを明らかにして、Seligman 自身の完全性証明の改訂に貢献するとともに、研究協力者澤崎高広と共同で、その推件計算による証明論を定式化した。この論理は、様相記号と量化記号を素朴に組み合わせる場合に、「ある名探偵がベイカーストリートに住んでいることが現実世界で可能である」ことから「現実世界のある対象が、名探偵でベイカーストリートに住むことが可能である」ことへの望ましくない含意が成立してしまう(バルカン式の問題として知られる)問題を回避可能にする特徴があり、先述の山田と佐野の共同研究において、項列様相論理との組み合わせによる動的述語義務論理の定式化にも取り入れられた論理体系である。

(7) 東条は研究協力者後藤哲史および秦野亮と共同で、法廷における議論の進行に伴う関係者の考えやその変化、裁判の対象になっている事件等の経過における関係者の考えとその変化に対して、知っていることと実際に考慮に入れたことの違いを区別し、それぞれの動的変化を捉える van Benthem & Velazquez Quesada (2010)の自覚 (awareness) の動的様相論理をプログラムとして実装して、証言から導かれる帰結の違いを明らかにすることに成功した。

(8) 東条はまた研究協力者 Teeradaj Racharak との共同研究において、法廷における議論の分析に利用される、論争の構造をグラフで表す議論の理論 (argumentation theory) に命題論理を適用し、個々の議論を自然演繹により表現することにより、ある議論が別の議論に対する「攻撃」となるのは前者の帰結が後者の前提を否定する場合であること等を明確化し、本格的な論理的な分析の可能性を切り開き、コンピュータ上に実装した。

(9) また東条は研究協力者 Yang Song と共同で、エージェントの認識状態を様相論理で記述する際にモデルが非常に煩雑になることを避ける方策として、命題に値を割り当てる付値関数を複数持つ多値論理を研究し、付値関数の一つを真理値の割り当てとし他の付値関数をエージェントの知識状態を表すものとして解釈する手法が有効であることを示したほか、研究協力者 Xinyu Wang および Yang Song との共同研究により、二つの付値関数を持つ4値論理から3値論理を構成し、指定値の解釈を切り替えることにより、逐一異なる様相演算子を導入することを避けつつ、限定された範囲で様々な様相論理を近似し、無理なく時間論理に接続できる枠組みを提案した。

(10) 金子は、現在のゲーム理論・経済学の出発点である期待効用理論において、実数で表現される確率が自由に使えるものとされている点を批判し、期待効用理論が人間の意思決定を対象とする以上、確率も有限的に取り扱うべきであるとする。この観点から金子は、確率を有限的に限定する期待効用理論を定式化し発展させた。

(11) 金子はまた、ゲーム理論で必要とされる「共通認識」などの無限概念の基礎が概念的にも論理的にも明確にされていないことを取り上げ、研究協力者 Tai-Wei Hu および鈴木信行と共同で、経済行為の主体が有限な認知能力しか持たないことを考慮にいれつつ、無限概念を議論するのに十分な認識論理の体系（証明論・意味論）を与え、完全性定理を証明し、ゲーム理論への応用を基礎づけた。

(12) さらに金子は、人口増大と技術進歩の結果、狭くなってしまった地球で、人々の公平性とは何か、また地球全体と各々の国を如何に運営するかを論じている。現代の世界では、人間の活動の環境への影響が無視できるという想定に基づく自由市場における完全競争による最適化の理論がもはや妥当ではなくなっているが、多様な文化的差異の解消しがたさの故に世界全体の統一的運営も実現困難である。この条件の下で飢饉、環境破壊、戦争、核兵器による人類滅亡などの大惨事を避けつつ、文化の違いと両立する脱中心化した世界の運営を可能にする方策として、金子は世界連邦政府による大惨事の回避と、連邦憲法による制約のもとに制限された主権を持つ国家（州）ごとの市場経済と民主政治の仕組みを提案している。この理論はホッブスの社会契約論の現代版である。

これらの成果は、みなそれぞれの分野での最新の成果であり、多大なインパクトを持つことが期待される。特に、東条らによる議論の理論への本格的な論理的分析の導入は、法廷での議論の分析とともに、具体的な応用が期待される。また金子による、経済行為主体の有限性を顧慮に入れたゲーム理論および期待効用理論の提案と狭くなった世界のための新たな社会経済思想の提案も、現実の問題への豊かな応用可能性を示すものである。さらに山田と佐野らによる項列様相論理の定式化とその動的拡張は、動的様相論理による状況変化の分析を命題論理のレベルから述語論理のレベルへと拡張するものであり、本研究の構想段階では予見できなかった大きな成果である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計43件（うち査読付論文 42件 / うち国際共著 7件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Sindoni Giulia, Sano Katsuhiko, Stell John G.	4. 巻 122
2. 論文標題 Expressing discrete spatial relations under granularity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Logical and Algebraic Methods in Programming	6. 最初と最後の頁 100682 ~ 100682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jlamp.2021.100682	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Su Youan, Murai Ryo, Sano Katsuhiko	4. 巻 -
2. 論文標題 On Artemov and Protopopescu's Intuitionistic Epistemic Logic Expanded with Distributed Knowledge	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sujata Ghosh, Thomas Icard (eds.), Logic, Rationality, and Interaction: 8th International Workshop, LORI 2021, Xi'an, China, October 16-18, 2021, Proceedings, Springer Nature, 2021	6. 最初と最後の頁 216 ~ 231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-88708-7_18	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ghosh Sujata, Sano Katsuhiko	4. 巻 32
2. 論文標題 Rely more or less, for better or for worse: Intertwining reliability and preferences	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Logic and Computation	6. 最初と最後の頁 518 ~ 553
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/logcom/exab066	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Ryo Hatano and Katsuhiko Sano	4. 巻 -
2. 論文標題 Three Faces of Recursion Axioms: the Case of Constructive Dynamic Logic of Relation Changers	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Logic and Computation	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masanobu Toyooka and Katsuhiko Sano	4. 巻 -
2. 論文標題 Combining First-Order Classical and Intuitionistic Logic	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kaneko Mamoru	4. 巻 -
2. 論文標題 Exploring New Socioeconomic Thoughts for a Small and Narrow World: Unity and Decentralization	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ritu Singh (ed.), New Horizons in Education and Social Studies Vol.11, BP International	6. 最初と最後の頁 1~21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9734/bpi/nhess/v11/8090D	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kaneko Mamoru	4. 巻 70
2. 論文標題 Expected utility theory with probability grids and preference formation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Economic Theory	6. 最初と最後の頁 723~764
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00199-019-01225-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Racharak Teeradaj, Tojo Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 On Explanation of Propositional Logic-based Argumentation System	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ana Paula Rocha, Luc Steels and Jaap van den Herik, (eds.), Proceedings of 13th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART)	6. 最初と最後の頁 323-332
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0010318103230332	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takagi Tsubasa	4. 巻 60
2. 論文標題 Translation from Three-Valued Quantum Logic to Modal Logic	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Theoretical Physics	6. 最初と最後の頁 366 ~ 377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10773-020-04701-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hatano Ryo, Sano Katsuhiko	4. 巻 109
2. 論文標題 Recapturing Dynamic Logic of Relation Changers via Bounded Morphisms	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Studia Logica	6. 最初と最後の頁 95 ~ 124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11225-020-09902-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sawasaki Takahiro, Sano Katsuhiko	4. 巻 31
2. 論文標題 Frame definability, canonicity and cut elimination in common sense modal predicate logics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Logic and Computation	6. 最初と最後の頁 1933 ~ 1958
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/logcom/exaa067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hatano Ryo, Sano Katsuhiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Constructive Dynamic Logic of Relation Changers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Martins M.A., Sedlar I. (eds) Dynamic Logic. New Trends and Applications. DaLi 2020. Springer, Cham.	6. 最初と最後の頁 137 ~ 154
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-65840-3_9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Katsuhiko Sano, Sakiko Yamasaki	4. 巻 -
2. 論文標題 Subformula property and Craig interpolation theorem of sequent calculi for tense logics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Short Papers of Advances in Modal Logic (AiML 2020)	6. 最初と最後の頁 97-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sawasaki Takahiro, Sano Katsuhiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Proof-Theoretic Results of Common Sense Modal Predicate Calculi	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Liao B., Wang Y. (eds) Context, Conflict and Reasoning. Logic in Asia: Studia Logica Library. Springer, Singapore	6. 最初と最後の頁 127-138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-15-7134-3_10	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takeuti Izumi, Sano Katsuhiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Modal Logic and Planarity of Graphs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Liao B., Wang Y. (eds) Context, Conflict and Reasoning. Logic in Asia: Studia Logica Library. Springer, Singapore	6. 最初と最後の頁 115 ~ 126
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-15-7134-3_9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Katsuhiko Sano	4. 巻 13
2. 論文標題 Goldblatt-Thomason-style Characterization for Intuitionistic Inquisitive Logic	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nicola Olivetti, Rineke Verbrugge, Sara Negri and Gabriel Sandu (eds.), Advances in Modal Logic	6. 最初と最後の頁 541-560
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Youan Su and Katsuhiko Sano	4. 巻 -
2. 論文標題 Logics for Knowability Paradox with a Non-normal Possibility Operator	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Liu F., Ono H., Yu J. (eds) Knowledge, Proof and Dynamics (Springer)	6. 最初と最後の頁 51 ~ 72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-15-2221-5_4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hatano Ryo, Sano Katsuhiko	4. 巻 109
2. 論文標題 Recapturing Dynamic Logic of Relation Changers via Bounded Morphisms	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Studia Logica	6. 最初と最後の頁 95 ~ 124
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11225-020-09902-5	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sawasaki Takahiro, Sano Katsuhiko, Yamada Tomoyuki	4. 巻 11813
2. 論文標題 Term-Sequence-Modal Logics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science (Springer)	6. 最初と最後の頁 244 ~ 258
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-662-60292-8_18	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sano Katsuhiko, Virtema Jonni	4. 巻 170
2. 論文標題 Characterising modal definability of team-based logics via the universal modality	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Annals of Pure and Applied Logic	6. 最初と最後の頁 1100 ~ 1127
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.apal.2019.04.009	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Su Youan, Sano Katsuhiko	4. 巻 11813
2. 論文標題 First-Order Intuitionistic Epistemic Logic	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science (Springer)	6. 最初と最後の頁 326 ~ 339
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-662-60292-8_24	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Murai Ryo, Sano Katsuhiko	4. 巻 12012
2. 論文標題 Craig Interpolation of Epistemic Logics with Distributed Knowledge	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science (Springer)	6. 最初と最後の頁 211 ~ 221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-39951-1_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nomura Shoshin, Ono Hiroakira, Sano Katsuhiko	4. 巻 30
2. 論文標題 A cut-free labelled sequent calculus for dynamic epistemic logic	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Logic and Computation	6. 最初と最後の頁 321 ~ 348
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/logcom/exaa014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Momoka Fujieda, Shoshin Nomura, and Satoshi Tojo	4. 巻 -
2. 論文標題 Formalizing preconception in a framework of epistemic logic	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Proceedings of Thirteenth International Workshop on Juris-informatics (JURISIN2019)	6. 最初と最後の頁 93-102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 HU TAI-WEI, KANEKO MAMORU, SUZUKI NOBU-YUKI	4. 巻 12
2. 論文標題 SMALL INFINITARY EPISTEMIC LOGICS	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Review of Symbolic Logic	6. 最初と最後の頁 702 ~ 735
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S1755020319000029	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tomoyuki Yamada	4. 巻 -
2. 論文標題 Moral Dilemmas and the Contrary-to-Duty Scenarios in Dynamic Logic of Acts of Commanding --- The Significance of Moral Considerations behind Moral Judgments ---	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the 14th and 15th Asian Logic Conferences	6. 最初と最後の頁 249-269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kaneko Mamoru	4. 巻 8
2. 論文標題 Exploring New Socio-Economic Thoughts for a Small and Narrow Earth	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advances in Applied Sociology	6. 最初と最後の頁 397 ~ 421
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4236/aasoci.2018.85024	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tetsuji Goto, Ryo Hatano and Satoshi Tojo	4. 巻 -
2. 論文標題 Dynamic epistemic reasoning system with awareness (DEMO+A) and its legal application	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of Big Data Analytics, Data Mining and Computational Intelligence	6. 最初と最後の頁 73-80
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Goto Tetsuji, Hatano Ryo, Tojo Satoshi	4. 巻 6
2. 論文標題 Dynamic Epistemic Reasoning with Awareness and Its Legal Application	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Vietnam Journal of Computer Science	6. 最初と最後の頁 29 ~ 42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1142/S2196888819500064	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yang Song, Taniguchi Masaya, Tojo Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 4-valued Logic for Agent Communication with Private/Public Information Passing	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 11th International Conference on Agents and Artificial Intelligence, vol. 1	6. 最初と最後の頁 54-61
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0007400000540061	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nomura Shoshin, Arai Norihiro, Tojo Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 The Dynamics of Narrow-minded Belief	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 11th International Conference on Agents and Artificial Intelligence, vol. 2	6. 最初と最後の頁 247-255
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0007394502470255	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sano Katsuhiko, Ma Minghui	4. 巻 11600
2. 論文標題 Sequent Calculi for Normal Update Logics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science	6. 最初と最後の頁 132 ~ 143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-662-58771-3_13	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sindoni Giulia, Sano Katsuhiko, Stell John G.	4. 巻 11194
2. 論文標題 Axiomatizing Discrete Spatial Relations	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Lecture Notes in Computer Science	6. 最初と最後の頁 113 ~ 130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-02149-8_8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Ryo Hatano and Katsuhiko Sano	4. 巻 -
2. 論文標題 Relation Changers are Bounded Morphisms	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of the 4th Asian Workshop on Philosophical Logic	6. 最初と最後の頁 138-150
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kaneko Mamoru, Ito Tamon	4. 巻 -
2. 論文標題 An Equilibrium-Econometric Analysis of Rental Housing Markets with Indivisibilities	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Lina Mallozzi and Panos Pardalos (eds.), Spatial Interaction Models : Facility Location using Game theory	6. 最初と最後の頁 193 ~ 223
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-52654-6_9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Racharak Teeradaj, Tojo Satoshi, Hung Nguyen Duy, Boonkwan Prachya	4. 巻 -
2. 論文標題 Combining Answer Set Programming with Description Logics for Analogical Reasoning Under an Agent ' s Preferences	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Salem Benferhat, Karim Tabia, and Moonis Ali (eds.), Advances in Artificial Intelligence: From Theory to Practice, Part II	6. 最初と最後の頁 306 ~ 316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-60045-1_33	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Jirakunkanok Pimolluck, Sano Katsuhiko, Tojo Satoshi	4. 巻 26
2. 論文標題 Dynamic epistemic logic of belief change in legal judgments	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Artificial Intelligence and Law	6. 最初と最後の頁 201 ~ 249
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10506-017-9202-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sano Katsuhiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Axiomatizing Epistemic Logic of Friendship via Tree Sequent Calculus	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 A. Baltag, J. Seligman, and T. Yamada (eds), Logic, Rationality, and Interaction, 6th International Workshop, LORI 2017, Sapporo, Japan, September 11-14, 2017, Proceedings	6. 最初と最後の頁 224 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-662-55665-8_16	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kaneko Mamoru	4. 巻 -
2. 論文標題 Approximate Quasi-linearity for Large Incomes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 S. K. Neogy, R. B. Bapat, and Dipti Dubey (eds.), Mathematical Programming and Game Theory	6. 最初と最後の頁 159 ~ 177
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-981-13-3059-9_9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Racharak Teeradaj, Suntisrivaraporn Boontawe, Tojo Satoshi	4. 巻 37
2. 論文標題 Personalizing a Concept Similarity Measure in the Description Logic DLELH with Preference Profile	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Computing and Informatics	6. 最初と最後の頁 581 ~ 613
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4149/cai_2018_3_581	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Racharak Teeradaj、Tojo Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 Concept Similarity under the Agent's Preferences for the Description Logic FLO with Unfoldable TBox	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of 10th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART), vol. 2	6. 最初と最後の頁 201-210
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5220/0006653402010210	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計51件 (うち招待講演 13件 / うち国際学会 43件)

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Completeness of Common Sense Term-Sequence-Deontic-Alethic Logic
3. 学会等名 SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Acts of Commanding and Promising in Dynamified Common Sense Term-Sequence-Deontic-Alethic Logic
3. 学会等名 TLLM2022 (The 3rd Tsinghua Interdisciplinary Workshop on Logic, Language and Meaning) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masanobu Toyooka and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Craig Interpolation for a Sequent Calculus for Combining Intuitionistic and Classical Propositional Logic
3. 学会等名 SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masanobu Toyooka and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Combining First-Order Classical and Intuitionistic Logic
3. 学会等名 NCL'22 (Non-Classical Logics. Theory and Applications 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Youan Su, Ryo Murai and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 On Artemov and Protopopescu's Intuitionistic Epistemic Logic Expanded with Distributed Knowledge
3. 学会等名 The Eighth International Conference on Logic, Rationality and Interaction (LORI-VIII) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryo Hatano and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Dynamic Logic of Relation Changers Meets Brouwer
3. 学会等名 SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tai-Wei Hu and Mamoru Kaneko
2. 発表標題 Epistemic Infinite-Regress Logics: the Surface to Deeper Layers and Latent Infinity
3. 学会等名 SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Mamoru Kaneko
2. 発表標題 A St. Petersburg Market: A Banker with a Budget and People with Cognitive Bounds
3. 学会等名 ゲーム理論ワークショップ2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yang Song and Satoshi Tojo
2. 発表標題 2n+1-valued logic for multi agents
3. 学会等名 JURISIN2021 (Fifteenth International Workshop on Juris-informatics) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yang Song, Hitoshi Omori and Satoshi Tojo
2. 発表標題 A Two-valued Semantics for Infectious Logics
3. 学会等名 ISMVL2021 (IEEE International Symposium on Multiple-Valued Logic) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tsubasa Takagi and Satoshi Tojo
2. 発表標題 Temporal Observable-Dependent Logic for Quantum Finite Automata
3. 学会等名 18th International Conference on Quantum Physics and Logic 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Xinyu Wang, Yang Song and Satoshi Tojo
2. 発表標題 On Three-Valued Modal Logics: from a Four-Valued Perspective
3. 学会等名 NCMPL 2021 (Non-Classical Modal and Predicate Logics: The third international conference) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Tojo
2. 発表標題 Plurivalent Logic for Multi-Agent Systems
3. 学会等名 SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Katsuhiko Sano, Sakiko Yamasaki
2. 発表標題 Subformula property and Craig interpolation theorem of sequent calculi for tense logic
3. 学会等名 ADVANCES IN MODAL LOGIC 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Goldblatt-Thomason-style Characterization for Intuitionistic Inquisitive Logic
3. 学会等名 ADVANCES IN MODAL LOGIC 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryo Hatano, Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Constructive Dynamic Logic of Relation Changers
3. 学会等名 3rd DaLi Workshop, Dynamic Logic: New Trends and Applications (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takeuti Izumi, Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Modal Logic and Planarity of Graphs
3. 学会等名 the 5th Asian Workshop on Philosophical Logic (AWPL) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐野勝彦
2. 発表標題 Incorporating rejection condition into inquisitive semantics
3. 学会等名 第2回ズームコロキウム (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takahiro Sawasaki, Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Proof-theoretic Results of Common Sense Modal Predicate Calculi
3. 学会等名 the 5th Asian Workshop on Philosophical Logic (AWPL) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Goldblatt-Thomason theorems for non-classical logics
3. 学会等名 Logic Webinar@ IITK, Department of Mathematics and Statistics, IIT Kanpur (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryo Murai, Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Intuitionistic Epistemic Logics with Distributed Knowledge
3. 学会等名 Thirteenth Latin American Workshop on New Methods of Reasoning 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Youan Su, Katsuhiko Sano
2. 発表標題 First-Order Expansion of Intuitionistic Epistemic Logic
3. 学会等名 Fourth Workshop on Mathematical Logic and its Applications (MLA 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Teeradaj Racharak, Satoshi Tojo
2. 発表標題 On Explanation of Propositional Logic-based Argumentation System
3. 学会等名 13th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takahiro Sawasaki
2. 発表標題 A Sequent Calculus for K-restricted Common Sense Modal Predicate Logic
3. 学会等名 SOCREAL 2019: 5th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田友幸
2. 発表標題 Acts of commanding and promising in a dynamified common sense deontic term-sequence-modal logic
3. 学会等名 北海道大学哲学会 2019年度後期研究発表会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Count-as Conditionals, Background Conditions and Hierarchy of Constitutive Rules
3. 学会等名 16th INTERNATIONAL CONGRESS ON LOGIC, METHODOLOGY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田友幸
2. 発表標題 Acts of Permitting in Dynamic Modal Logic
3. 学会等名 科学基礎論学会2019年度講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Youan Su and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Cut-free and Analytic Sequent Calculus of First-Order Intuitionistic Epistemic Logic
3. 学会等名 SOCREAL 2019: 5th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Murai and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Sequent Calculi for Multi-Agent Epistemic Logics for Distributed Knowledge
3. 学会等名 SOCREAL 2019: 5th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryo Murai
2. 発表標題 On Intuitionistic Epistemic Logic with Distributed Knowledge
3. 学会等名 Workshop CELLO (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masaya Taniguchi and Satoshi Tojo
2. 発表標題 Continuations in Linguistics, Logic, and Mathematics
3. 学会等名 Lisp Meetup #78
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaya Taniguchi and Satoshi Tojo
2. 発表標題 Subjunctive Markers and Delimited Continuations
3. 学会等名 Symbolic Logic and Computer Science (SLACS) 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaya Taniguchi and Satoshi Tojo
2. 発表標題 Generic Framework to Uncross Dependency
3. 学会等名 The Twenty-Fifth International Symposium on Artificial Life and Robotics 2020 (AROB 25th 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Count-as Conditionals in Channel Theory
3. 学会等名 the 4th Asian Workshop on Philosophical Logic (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mamoru Kaneko
2. 発表標題 Majority Decision with Minority Protection: Cost Assignment for Public Project
3. 学会等名 International Conference on Applied Economics 2018 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Mamoru Kaneko
2. 発表標題 Deliberation and Meta-agreement: Majority Decision with Minority Protection
3. 学会等名 VII Hurwicz Workshop on Mechanism Design Theory (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Goldblatt-Thomason-style characterization for intuitionistic inquisitive logic
3. 学会等名 Inquisitive Logic Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Conventional Effects and Status Functions: Reconciling Austin with Searle
3. 学会等名 Perspectives on Speech as Action (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Katsuhiko Sano and Minghui Ma
2. 発表標題 Sequent Calculi for Normal Update Logics
3. 学会等名 Eighth Indian Conference on Logic and its Applications 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Logical Dynamics of Assertions and Commitments
3. 学会等名 Workshop "Assertion: Norms and Effects" (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Knowledge Account of Concessions
3. 学会等名 Timothy Williamson Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Moral dilemmas and contrary-to-duty scenarios in dynamic logic of acts of commanding: the significance of moral considerations behind moral judgments
3. 学会等名 The 15th Asian Logic Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tomoyuki Yamada
2. 発表標題 Formalizing Status Functions of Illocutionary Acts
3. 学会等名 John Searle Symposium (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Satoshi Tojo
2. 発表標題 Linear Algebraic Representation of Knowledge State of Agent
3. 学会等名 From Computation to Agency (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tetsuji Goto, Ryo Hatano, and Satoshi Tojo
2. 発表標題 DEMO+A:Epistemic Reasoning System with Awareness and its Legal Application
3. 学会等名 11th International Workshop on Juris-Informatics (JURISIN) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yurie Hara and Katsuhiko Sano
2. 発表標題 Conditional Questions Revisited
3. 学会等名 InqBnB 2 (Inquisitiveness Below and Beyond the Sentence Boundary) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 佐野勝彦
2. 発表標題 Analytic Sequent Calculus for Bi-intuitionistic Stable Tense Logic
3. 学会等名 第52回MLG数理論理学研究集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takahiro Sawasaki
2. 発表標題 The D axiom and contrary-to-duty paradox in deontic logic
3. 学会等名 The 15th Asian Logic Conference (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 澤崎 高広
2. 発表標題 義務違反のパラドクスと D 公理と条件文
3. 学会等名 2017年度北日本哲学研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Teeradaj Racharak, Satoshi Tojo, Nguyen Duy Hung, and Prachya Boonkwan
2. 発表標題 Combining Answer Set Programming with Description Logics for Analogical Reasoning under an Agent Preference
3. 学会等名 International Conference on Industrial Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems (IEA/AIE) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Teeradaj Racharak and Satoshi Tojo
2. 発表標題 Concept Similarity under the Agent's Preference for Description Logic FLO under the Unfoldable TBOX
3. 学会等名 10th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計4件

1. 著者名 Tomoyuki Yamada (ed.), Ryo Hatano, Katsuhiko Sano, Tai-Wei Hu, Mamoru Kaneko, Satoshi Tojo, Fenrong Liu, Johan van Benthem, Jeremy Seligman, Tomoyuki Yamada, Sonja Smets, Alexandru Baltag, Yasuo Nakayama, Satoru Suzuki, Masanobu Toyooka, Tomoaki Kawano, Leonardo Pacheco, and Kazuyuki Tanaka (co-authors)	4. 発行年 2022年
2. 出版社 HUSCAP (Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers)	5. 総ページ数 85
3. 書名 Proceedings of SOCREAL2022: 6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality, 28 February - 1 March, 2022, On-Line	

1. 著者名 橋本 雄（編）、橋本雄、宮嶋俊一、和田博美、水溜真由美、佐野勝彦、小杉康、佐藤健太郎、武田雅哉、金沢英之、平沢和司（共著）	4. 発行年 2021年
2. 出版社 北海道大学出版会	5. 総ページ数 306 (85-125)
3. 書名 『再 くりかえす世界』（佐野勝彦：第4章「知能と再帰 アラン・チューリングの機械観」(pp. 85-125)を執筆）	

1. 著者名 Tomoyuki Yamada (ed.), Jeremy Seligman, Takahiro Sawasaki, David Strohmaier, Tomoyuki Yamada, Maryam Ebrahimi Dinani, Maria Isabel Narvaez Mora, Thomas Agotnes, Satoru Suzuki, Sujata Ghosh, Barteld Kooi, Yuan Su, Katsuhiko Sano, Ryo Murai (co-authors)	4. 発行年 2020年
2. 出版社 HUSCAP (Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers)	5. 総ページ数 80
3. 書名 SOCREAL 2019: Proceedings of the International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality, Sapporo, Japan, 2019	

1. 著者名 Alexandru Baltag, Jeremy Seligman, and Tomoyuki Yamada (eds.)	4. 発行年 2017年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 706
3. 書名 Logic, Rationality, and Interaction: 6th International Workshop, LORI 2017, Sapporo, Japan, September 11-14, 2017, Proceedings (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10455)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

(1) LOG-UCI (Logic of Utterance-Context Interaction)
<https://www.asahi-net.or.jp/~yt6t-ynd/log-uci.html>
 (2)SOCREAL 2019
<https://www.asahi-net.or.jp/~yt6t-ynd/sr19/index.html>
 (3)Proceedings of SOCREAL 2019
<https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/76674>
 (4)SOCREAL2022
<https://www.asahi-net.or.jp/~yt6t-ynd/sr22/index.html>
 (5)Proceedings of SOCREAL 2022
<https://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/handle/2115/84820>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐野 勝彦 (Sano Katsuhiko) (20456809)	北海道大学・文学研究院・准教授 (10101)	
研究分担者	東条 敏 (Tojo Satoshi) (90272989)	北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・教授 (13302)	
研究分担者	金子 守 (Kaneko Mamoru) (40114061)	筑波大学・システム情報系・名誉教授 (12102)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	伊東 多門 (Ito Tamon)		
研究協力者	澤崎 高広 (Sawasaki Takahiro)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	鈴木 信行 (Suzuki Nobu-Yuki)		
研究協力者	胡 台威 (Hu Tai-Wei)		
研究協力者	ジラクンカノック ピモラック (Jirakunkanok Pimolluck)		
研究協力者	後藤 哲史 (Goto Tetsuji)		
研究協力者	秦野 亮 (Hatano Ryo)		
研究協力者	ソン ヤン (Song Yang)		
研究協力者	谷口 雅弥 (Taniguchi Masaya)		
研究協力者	野村 尚新 (Nomura Shoshin)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	新井 規広 (Arai Norihiro)		
研究協力者	藤枝 桃加 (Fujieda Momoka)		
研究協力者	ラチャラク ティーラデジ (Racharak Teeradaj)		
研究協力者	高木 翼 (Takagi Tsubasa)		
研究協力者	フン グエン・ズイ (Hung Nguyen Duy)		
研究協力者	ブーンクワン プラチャ (Boonkwan Prachya)		
研究協力者	スンティスリヴァラポーン ブーン タウィー (Suntisrivaraporn Boontawee)		
研究協力者	大森 仁 (Omori Hitoshi)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	ワン シンユ (Wang Xinyu)		
研究協力者	山崎 紗紀子 (Yamasaki Sakiko)		
研究協力者	原 由理枝 (Hara Yurie)		
研究協力者	馬 明輝 (Ma Minghui)		
研究協力者	シンドニ ジュリア (Sindoni Guilia)		
研究協力者	ステル ジョン・G (Stell Jhon G.)		
研究協力者	蘇 有安 (Su Youan)		
研究協力者	ウィルテマ ヨンニ (Virtema Jonni)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	村井 涼 (Murai Ryo)		
研究協力者	小野 寛晰 (Ono Hiroakira)		
研究協力者	竹内 泉 (Takeuti Izumi)		
研究協力者	豊岡 正庸 (Toyooka Masanobu)		
研究協力者	ゴーシュ スジャータ (Ghosh Sujata)		

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計2件

国際研究集会 SOCREAL 2022 (6th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality)	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 SOCREAL 2019 (5th International Workshop on Philosophy and Logic of Social Reality)	開催年 2019年～2019年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関

ドイツ	Leibniz University Hannover			
ベルギー	Hasselt University			
英国	University of Bristle	University of Leeds		
オーストラリア	University of Queensland			
中国	Sun Yat-sen University			
インド	Indian Statistical Institute, Chennai			