# **デジタル模合のためのセマンティック・ウェブ・オントロジー：社会的・経済的支援ネットワークのモデリング**

## **序論**

### **目的と動機**

本レポートは、「デジタル模合」のための公式かつ拡張可能なオントロジーの設計について詳述する。デジタル模合とは、沖縄の伝統的な社会的支援ネットワークを現代的に、デジタル技術を用いて実現したものである。沖縄の模合は、生涯にわたって互いに支え合うことを約束した、小規模で緊密な友人グループであり、沖縄の人々の驚くべき長寿と幸福の鍵となる要因として認識されている重要な文化的制度である。1 これらのグループは、深いコミュニティを育み、ストレスによる生理的・心理的負担を軽減し、社会的、感情的、経済的領域にわたる包括的で多面的な支援を提供する強力なモデルとして機能している。4

本研究の主な動機は、この強力な社会モデルを、特に脆弱な立場にある人々、すなわち児童養護施設や里親家庭から自立する若者（ケアリーバー）に応用することである。毎年、何千人もの若者が一貫した家族の支援なしに自立への移行を迎え、ホームレス、失業、精神衛生上の問題、そして深刻な孤独といった、圧倒的な困難に直面している。6 この突然の支援なき移行は、個人が引きこもりとなる社会的孤立（日本では「ひきこもり」として知られる）につながる可能性がある。9 デジタル模合は、これらの若者のために意図的に支援的な「選ばれた家族」を創出することにより、この孤立と闘うための直接的な介入として構想されている。6

結果として得られるオントロジーは、デジタルヘルス、金融技術（フィンテック）、コミュニティ構築プラットフォームといった新世代のアプリケーションにセマンティックな基盤を提供することを目指す。模合という豊かで繊細な社会文化的構成体を、公式で機械可読な形式に変換することにより、これらのアプリケーションが、何世紀にもわたって沖縄の人々に恩恵をもたらしてきたのと同じ安心感、帰属意識、相互扶助の義務感を、特にケア経験を持つ若者のニーズに合わせてデジタルに育むことを可能にする。6

### **方法論**

デジタル模合オントロジーを開発するために採用されたアプローチは、社会文化的研究と確立されたオントロジー工学の原則の両方に根差した、多段階の体系的なプロセスである。この方法論は4つの異なるフェーズで構成される。

1. 伝統的な沖縄の模合に関する深い社会文化分析。その核となる原則、社会構造、関係性の力学を解体し、オントロジーが正確に表現しなければならない現実世界の現象を確立する。この分析は、ケア制度から自立する若者が直面する特定の課題に関する研究によって補強される。
2. 既存の関連するセマンティック・ウェブ・オントロジーとW3C標準の批判的調査。特定された現象をモデル化する能力を評価する。これには、人物とグループ、商業・専門サービス、金融・法的主体に関する語彙が含まれる。
3. これらの調査結果を、モジュール式で拡張可能なオントロジー設計へと統合する。これには、適切な場合には確立された語彙を再利用・拡張し、模合とその支援機能の独自の本質を捉えるために必要な場合にのみ新しいクラスとプロパティを定義する戦略が含まれる。
4. 提案されたモデルの実用的なデモンストレーション。タートル構文のRDF（Resource Description Framework）を用いて、現実世界のシナリオにおけるその適用を詳細なケーススタディを通じて示す。

### **レポートの構成**

本レポートは、読者を模合の概念的基盤からそのデジタル版の技術仕様まで論理的に導くように構成されている。セクション1では、伝統的な模合と、その対象ユーザーグループが抱える特定の課題について包括的な分析を行う。セクション2では、既存のセマンティック語彙の状況を調査する。セクション3では、外部サービスの利用や法人格の取得能力を含む、グループエンティティとしての模合の提案モデルを詳述する。セクション4では、模合内の独特な対人関係の力学を表現するという複雑な課題に取り組む。セクション5では、支援活動や人生の課題をモデル化するための新しいオントロジーコンポーネントを紹介する。セクション6では、新しいコアオントロジーの公式仕様を提示する。セクション7では、実用的な実装例を提供する。最後に、本レポートは貢献の要約と将来の研究の方向性で締めくくる。

## **セクション1：模合のオントロジー的基盤：社会文化分析**

意味のある正確なオントロジーを作成するためには、まずモデル化される現実世界のエンティティについて深い理解を深めることが不可欠である。本セクションでは、伝統的な沖縄の模合をその基本構成要素に分解し、表面的な記述を超えて、それを定義する核となる原則、構造、機能を特定する。これらの要素は、その意図されたユーザーの特定のニーズの分析と組み合わされ、デジタル模合オントロジーが満たすべき要件を形成する。

### **1.1 核となる原則：相互に連動する価値の網**

模合は単なる社交クラブではない。それは、メンバーの相互作用と期待を形成する、深く根付いた一連の価値観の上に築かれた深遠な社会制度である。

#### **生涯にわたるコミットメント**

模合の決定的な特徴は、メンバーが互いに対して行う深く長期的なコミットメントである。伝統的に、これらのグループは幼い子供たちの間で形成され、「生涯にわたるお互いへのコミットメント」がなされた。3 これは「生涯の友人の輪」を創り出し、第二の家族として機能し、老後まで支援を提供し、中には90年以上続く模合もある。1 この永続的な絆は、模合の関係をカジュアルな友情と区別し、単純でしばしば一時的な

foaf:knows関係よりもはるかに重要な、耐久性のある長期的なコミットメントを表現できるオントロジーモデルを必要とする。13 この関係は、「典型的な友情よりも深いレベルのコミットメントと相互義務」によって特徴づけられる。14

#### **相互扶助（ゆいまーる）**

模合の主な機能は、包括的な相互扶助を提供することである。この支援は意図的に多面的であり、社会的、感情的、経済的、健康的、精神的な関心事を網羅する。2 模合はメンバーにとって重要な「セーフティネット」として機能し、人生の避けられない困難に対する緩衝材を提供する。1 メンバーは、病気になったり、配偶者を失ったり、経済的困難に直面したりした場合、「誰かが介入して助けてくれる」ことを知っている。3 この強力な安心感は、相互の社会的義務と協力の精神を意味する沖縄の文化的コンセプト「ゆいまーる」に支えられている。3 支援は一方通行ではなく、各メンバーは「友人が自分を頼りにしているのと同じくらい、自分も友人を頼りにしている」ことを理解している。3

#### **信頼と相互性**

暗黙の信頼は模合関係の基盤である。それはおそらく「最も重要な構成要素」と評されている。14 この信頼により、メンバーは弱さを見せ、仕事や人間関係の個人的な悩みを共有し、判断を恐れることなく助言を求めることができる。14 この深い信頼は、相互性の基本原則の上に築かれている。この関係は、取引的なギブアンドテイクのシステムではなく、生涯にわたって必要に応じて相互援助が全方向に流れるという深い理解に基づいた、バランスの取れた「ギブアンドテイク」である。14

#### **共通の目的（生きがい）**

「模合」という名前そのものが「共通の目的のための会合」を意味する。2 この共通の目的が、グループに結束力のあるアイデンティティと存在理由を与える。この概念は、しばしば「存在理由」や「毎朝起きる理由」と訳される、より広範な日本の哲学「生きがい」と関連付けられる。1 強力な「生きがい」を持つことは、日々の生活に意味と目的を与える。この文脈において、模合は「相談相手」として機能し、メンバーが自分の目的を見つけ、それに沿った人生を送るのを助ける支援グループとなる。19 この共通の目的は、趣味や専門的関心を中心に形成されたグループのように明示的な場合もあれば、相互の幸福と長寿という共通の目標のように暗黙的な場合もある。

### **1.2 社会構造と構成**

模合の構造は柔軟でありながら、その有効性に寄与する特定のパターンに従う。

#### **形成と規模**

伝統的に、模合は幼少期に自然発生的に形成され、約5人の子供たちのグループが組まれ、共に成長した。3 しかし、現代の模合はより柔軟である。グループは人生のどの段階でも形成可能で、共通の興味、職場、大学、あるいは単なる地理的近接性に基づいて形成されることが多い。14 グループの規模には強い重点が置かれ、理想的なメンバー数は5〜7人とされている。この規模は、グループの結束を維持し、より大きなグループ（8人以上）がサブグループに分裂する自然な傾向を防ぐのに最適であると考えられている。16

#### **運営の力学**

模合の絆の強さは、定期的かつ頻繁な交流を通じて維持される。メンバーは通常、週に一度や隔週など、一貫したスケジュールで共有活動のために会合する。3 これらの集まりは、食事、散歩、ゲーム、あるいは単なる会話やゴシップのために行われる。3 これらの定期的な会合は、つながりを強化し、人生経験を共有し、模合の機能の中心である社会的・感情的支援を提供するための主要なメカニズムである。15 伝統的には対面での活動であるが、この概念は現代生活に適応しており、特に物理的な距離を置く必要がある時期には、オンラインでつながる仮想模合が実行可能な代替案となっている。16

### **1.3 経済的側面：頼母子から現代の資金プールへ**

模合の経済的要素は、その歴史的起源の直接的な遺産であり、今日でも多くのグループの重要な側面であり続けている。

#### **歴史的ルーツ**

模合は数百年前に村の金融支援システムとして始まった。3 それは、日本では「頼母子（たのもし）」や「無尽（むじん）」として知られる回転貯蓄信用組合（ROSCA）の一種として機能した。20 このシステムでは、メンバーは定期的に一定額を共通のプールに拠出し、その全額が順番に一人のメンバーに、あるいは土地の購入や緊急事態への対応など、資本を緊急に必要とするメンバーに渡された。20 少なくとも鎌倉時代（1185年〜1333年）から存在したこのシステムは、参加者間の相互信頼のみに基づいて構築されていた。20

#### **現代の金融慣行**

この経済的側面は進化したが、現代の多くの模合で存続している。メンバーが定期的、多くは月ごとにグループ資金に拠出することは一般的である。12 これらのプールされた資金は二重の目的を果たす。ディナー、ゲーム、趣味などのグループの共有社会活動の資金として使用できる。12 重要なことに、これらの資金は社会経済的なセーフティネットとしても機能する。メンバーが経済的困難に陥ったとき、グループはこれらの資金から直接援助を提供し、ストレスを軽減し、経済的不安定を防ぐ安全層を提供する。3

### **1.4 特定のユースケース：ケアからの移行期にある若者の支援**

デジタル模合は、特に児童養護施設や里親家庭から自立する若者、すなわち突然かつしばしばトラウマ的な自立への移行に直面するグループを支援するために設計されている。8 家族というセーフティネットを欠くこれらの個人は、感情的、実践的、制度的な多くの課題に一人で立ち向かわなければならない。6 意味のある支援をモデル化できるオントロジーを設計するためには、これらの特定の課題を理解することが不可欠である。

* **感情的・精神的健康の危機：** 移行期は、しばしば激しい恐怖、不安、深刻な孤独感を伴う。6 多くのケア経験を持つ若者は、機能的な家族やコミュニティの力学を見たことがなく、成人生活において「偽物」のように感じることがある。9 過去のトラウマ、ネグレクト、不安定さは、うつ病、不安障害、PTSDの高い発生率に寄与するが、精神保健リソースへのアクセスはしばしば限られている。8 自殺念慮や絶望感は悲劇的にも一般的である。24
* **住居と雇用の不安定さ：** 家族の支援なしに安定した住居を確保することは主要な障害であり、ケア離脱者のかなりの割合が制度を出てから2年以内にホームレスを経験する。7 この不安定さは、教育上および雇用上の困難によってさらに悪化する。多くは高校卒業に苦労し、職業スキルが不足しており、家族の背景がないことを理由に信頼を寄せない雇用主からの差別に直面する。8
* **実践的な生活スキルと具体的な支援の欠如：** ケアを離れる多くの若者は、家事管理、料理、金融リテラシーなど、通常は家庭内で学ぶ基本的な生活スキルを欠いている。27 また、サービスへのアクセスに不可欠な身分証明書（出生証明書、社会保障カード）や、基本的な家庭用品などの具体的な物資も不足している。28
* **恒久的な支援ネットワークの不在：** 最も根本的な課題は、恒久的で支援的なネットワークの欠如である。8 ソーシャルワーカーや里親との関係は終わり、若者は見捨てられ、孤立したと感じる。23 彼らには、指導、メンターシップ、そして帰属意識を提供できる、安定した信頼できる大人や仲間との関係が必要であり、これこそが模合が果たすべき機能である。6

デジタル模合は、これらの課題に対する直接的な介入を目指す。目的を持って作られた「選ばれた家族」を創出することで、成人期への移行を乗り切るために必要な一貫した社会的つながり、感情的支援、グループとしての責任感を提供する。6 したがって、オントロジーは、模合の構造だけでなく、そのメンバーが直面する特定の課題と、それらに対処できる支援活動もモデル化しなければならない。

## **セクション2：社会的・商業的構成体のためのセマンティック・ウェブ語彙の調査**

新しいオントロジーを提案する前に、既存のセマンティック・ウェブ標準と語彙の状況を調査することが不可欠である。この批判的分析は、確立された概念の再発明を防ぎ、構築するための強固な基盤を提供する。デジタル模合オントロジーの戦略は、既存の標準の強みを活用し、模合のユニークで表現されていない側面を捉えるためにのみ新しい用語を作成するという、原則に基づいた再利用と拡張の一つである。

### **2.1 人物とグループのモデリング：FOAF、ORG、SIOC**

人物と彼らが形成するグループを記述するためのいくつかの確立されたオントロジーが存在する。

* **FOAF (Friend of a Friend):** FOAF語彙は、ソーシャルセマンティックウェブの礎であり、人物とそのソーシャルネットワークを記述するための基本的な構成要素を提供する。30 個々の模合メンバーを表すための自然な選択肢である  
  foaf:Personクラスと、模合の基本的なコンテナとして機能しうるfoaf:Groupクラスを提供する。13  
  foaf:memberプロパティは、個人をグループに直接リンクさせることをサポートする。しかし、FOAFの主要な関係プロパティであるfoaf:knowsは、意図的に曖昧に定義されている。それは友情、支持、あるいは相互の関係さえも意味せず、模合の中心である深い、拘束力のあるコミットメントをモデル化するには根本的に不十分である。13
* **ORG (The Organization Ontology):** W3C Organization Ontologyは、FOAFよりも公式で構造化されたグループのモデリングアプローチを提供する。その中核クラスであるorg:Organizationは、共通の目的を持って組織された人々の集まりであり、単一のエージェントとして行動できると定義されている。32 この定義は、「共通の目的のための会合」2であり、資金のプールなどの集団行動に従事できる3模合の性質と非常によく一致している。  
  org:hasMemberやorg:purposeのようなプロパティは、模合の構造とその「生きがい」との関連に直接適用可能である。重要なことに、ORGオントロジーは拡張可能に設計されており、ドメイン固有の特殊化を奨励している32。これは、  
  moai:Moaiを特定の種類の組織として定義するという目標に完全に適合する。
* **SIOC (Semantically-Interlinked Online Communities):** SIOCオントロジーは、sioc:Community、sioc:UserAccount、役割（sioc:Role）、および様々な種類のコンテンツや相互作用など、オンラインコミュニティを記述するための豊富で詳細な語彙を提供する。33 その強みは、フォーラム、ブログ、投稿などの  
  *オンライン*コミュニケーションの成果物に焦点を当てている点にある。35 これは、オンラインで通信する  
  *仮想*模合の特定の活動をモデル化するには優れた候補となるが17、その中核概念はデジタルプラットフォームに密接に結びつきすぎているため、特定の通信媒体を超越した社会構成体である模合自体の基盤モデルとしては機能しない。

### **2.2 サービスと商業のモデリング：GoodRelations**

模合の内部力学は主に社会的であるが、模合は外部の商業主体と相互作用することができ、またしばしばそうする。GoodRelationsオントロジーは、セマンティック・ウェブ上で電子商取引を記述するための事実上の標準であり、製品、サービス、オファー、価格、およびビジネスエンティティの語彙を提供する。37 模合の内部構造をモデル化するには適していないが、外部サービスを消費する

*顧客*としての模合の役割をモデル化するには完全に適している。gr:BusinessEntity（銀行や法律事務所などのサービス提供者を表す）、gr:Offering（共同銀行口座や法的代理などの提供されるサービスを記述する）、gr:hasPriceSpecification（関連する手数料を詳述する）などの主要な構成体は、商業取引の正確な記述を可能にする。37

org:Organizationとしてモデル化されたmoai:Moaiエンティティは、gr:Offeringを求める、または受け入れる顧客として位置づけることができる。

### **2.3 金融・法的主体のモデリング：FIBO (Financial Industry Business Ontology)**

模合の活動が、共有銀行口座の開設や共同投資など、公式な金融領域に及ぶ場合、より専門的で堅牢な語彙が必要となる。Enterprise Data Management (EDM) Councilによって開発されたFinancial Industry Business Ontology (FIBO)は、金融概念のための標準化された、業界で検証済みのオントロジーを提供する。40 FIBOのモジュール式アーキテクチャはその主要な強みの一つであり、巨大なオントロジー全体を採用することなく、関連するコンポーネントを選択的にインポートすることができる。40

デジタル模合モデルにとって、特にいくつかのFIBOモジュールが関連している。

* **FIBO-FBC (Financial Business and Commerce):** このモジュールは、金融商品のための特定の概念を提供する。クラスfibo-fbc-fi-acc:BankAccountは、模合が開設するであろう正確なエンティティである。44
* **FIBO-BE (Business Entities):** このモジュールは、模合が正式に法人化する場合の法的地位をモデル化するために重要である。法的エンティティ、公式組織、およびそれらの識別子のための概念を定義する。特に、正式に法人化された模合のモデリングを直接サポートするfibo-be-le-fbo:NotForProfitOrganizationクラスが含まれている。
* **FIBO-FND (Foundations):** fibo-fnd-law-cor（Legal Core）のような基盤モジュールは、法人化された模合の法的文脈を記述するために必要なLawやJurisdictionなどの抽象的な概念を提供する。

FIBOの主な課題はその複雑さと規模である。45 提案されるアプローチは、模合オントロジーをFIBO

*内*に構築するのではなく、連携を可能にすることである。デジタル模合アプリケーションは、moai:オントロジーと関連するFIBOモジュールの両方をインポートし、概念間の明示的なマッピングを作成することができる。

### **2.4 抽象的な社会的力学のモデリング：信頼とコミットメントのオントロジー**

FOAFやORGのような標準的なオントロジーは、模合を定義する信頼とコミットメントという深く抽象的な社会的絆を表現する表現力に欠ける。これらをモデル化するためには、研究オントロジーのパターンに目を向ける必要がある。

* **信頼オントロジー:** 信頼の公式なモデリングに関する研究は、信頼が単純な二元関係ではなく、複雑な現象であるというコンセンサスを明らかにしている。48 提案されている信頼の参照オントロジーは、それを  
  Trustorエージェントの複雑な精神状態としてモデル化し、Trusteeの能力、意図、脆弱性に関する特定の信念で構成される。50 これは、このような複雑な社会的概念は、単純な述語よりも記述的で具体化された構造で扱うのが最善であるというモデリングの決定を裏付ける。
* **コミットメントオントロジー:** サービスのためのコミットメントベースの参照オントロジーであるUFO-Sは、強力で直接適用可能なパターンを提供する。52 このモデルでは、  
  ServiceAgreementは、参加当事者が持つ特定のCommitmentsとClaimsで構成されるrelator（具体化された関係）である。コミットメントは、イベント（例：契約への署名）によって設立される第一級のエンティティであり、その後、独自のプロパティで記述することができる。哲学的社会オントロジーに根ざしたこのパターン55は、  
  moai:MutualSupportCommitmentをメンバーが締結する明示的な合意として表現するのに理想的である。

### **2.5 法的合意と法人化のモデリング**

模合を非営利団体として正式に法人化するには、法的枠組みやサービス提供者とのやり取りが伴う。包括的な法務オントロジーは広大な事業であるが、いくつかの既存の語彙がこの特定のタスクに必要な構成要素を提供している。FOLIOのようなプロジェクトは、法務データ標準の幅広い相互運用性を目指して活動している。デジタル模合にとって、実用的なアプローチは、FIBO内にすでに統合されている法務コンポーネントを活用することである。これにより、金融モデリングとの一貫性が確保され、法人格、管轄権、準拠法文書を表現するための堅牢で業界で検証済みの基盤が提供される。このアプローチは、法人化の本質的なセマンティクスを捉えつつ、複数の、潜在的に矛盾する専門的な法務オントロジーとの整合性を図る複雑さを回避する。

以下の表は、これらの基盤となる語彙の分析と、最終的なデジタル模合オントロジーにおけるそれらの指定された役割をまとめたものである。

| オントロジー | 主要なクラス/プロパティ | 模合モデルに対する強み | 模合モデルに対する弱点/ギャップ | moai:オントロジーにおける最終的な役割 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **FOAF** | foaf:Person, foaf:Group, foaf:member, foaf:knows | 人物を表現するための標準的で普遍的に認識されているクラス(foaf:Person)を提供する。13 | foaf:knowsプロパティは意図的に曖昧であり、模合の深いコミットメントをモデル化するには不十分。foaf:Groupはorg:Organizationよりも構造化されていない。13 | **基盤:** foaf:Personはすべての模合メンバーを表すために使用される。moai:オントロジーはFOAFをowl:importsする。 |
| **ORG** | org:Organization, org:hasMember, org:purpose, org:Role | org:Organizationは、エージェントとして行動できる共通の目的を持つグループを完全にモデル化する。org:purposeは模合の共通目標に直接マッピングされる。拡張のために設計されている。32 | 模合の特定の対人関係の力学（信頼、相互性、深いコミットメント）のためのプロパティが欠けている。 | **コア構造:** moai:Moaiはorg:Organizationのサブクラスとなり、その構造的プロパティを継承する。moai:オントロジーはORGをowl:importsする。 |
| **SIOC** | sioc:Community, sioc:UserAccount, sioc:Post, sioc:has\_reply | オンラインでの相互作用、議論、コミュニティ生成コンテンツをモデル化するための豊富な語彙を提供する。35 | デジタル成果物（フォーラム、ブログ）に過度に焦点を当てている。媒体に依存しないコア模合モデルには適していない。36 | **任意拡張:** *仮想*模合の特定の活動をモデル化するためにアプリケーションレベルのオントロジーで使用できる。コアmoai:オントロジーの一部ではない。 |
| **GoodRelations** | gr:BusinessEntity, gr:Offering, gr:hasPriceSpecification | 商業取引をモデル化するための標準。模合が外部サービス（銀行や法律事務所からなど）を消費する様子を表現するのに完全に適している。37 | 模合の内部的な社会構造や関係には適用できない。 | **外部相互作用モデル:** moai:Moaiインスタンスと外部サービス提供者との関係をモデル化するために使用される。コアmoai:オントロジーにはインポートされず、並行して使用される。 |
| **FIBO** | fibo-be-le-fbo:NotForProfitOrganization, fibo-fbc-fi-acc:BankAccount, fibo-be-le-lp:LegalEntity | 金融および法的主体概念の業界標準。模合が共有する可能性のある銀行口座や法的地位（非営利など）などの金融商品や法的地位について、正確で曖昧さのない定義を提供する。 | 非常に大規模で複雑。模合の社会的側面をモデル化するには適していない。45 | **外部製品・法務モデル:** 模合が取得する可能性のある特定の金融商品や法的地位をモデル化するために使用される。コアmoai:オントロジーにはインポートされず、アプリケーション内で連携される。 |

## **セクション3：社会的・公式的エンティティとしての模合のモデリング**

本セクションでは、模合グループ自体のための提案されたコアオントロジー構造について詳述する。この設計は、先行するセクションの分析に基づいており、模合を非公式な社交サークルと集団行動が可能な公式エンティティとの間のギャップを埋める、独特なタイプの社会組織として確立する。

### **3.1 moai:Moaiクラス：社会組織**

模合を公式に表現するために、新しいクラスmoai:Moaiが提案される。このクラスは、あらゆる模合インスタンスの中心的な概念として機能する。重要な設計上の決定は、このクラスをW3C Organization Ontologyのorg:Organizationのサブクラスとして定義することである。

moai:Moai rdfs:subClassOf org:Organization.

この継承は単なる便宜上の問題ではない。それはmoai:Moaiクラスに豊富なプロパティセットと、社会文化分析で記述された模合の性質と非常に一貫性のある公式なセマンティック基盤を与える。org:Organizationのサブクラスであることにより、moai:Moaiインスタンスは以下の特性を継承する。

* それはfoaf:Agentであり、コンテンツの作成者、アカウントの所有者、または取引の行為者となることができる。31
* それは人々の集まりであり、org:hasMemberプロパティを介してリンクされる。32
* それはorg:purposeを持ち、模合をその共有目標や*生きがい*に直接的かつ標準化された方法でリンクさせる。18
* それはサブユニットに分解されたり、公式な役割を持ったりすることができ、他の組織との関係に従事することができる。32

このモデルは、模合を単なる非公式な友人の集まり以上のものであると公式に確立する。それは、明確なアイデンティティと目的を持つ組織化されたエンティティである。

### **3.2 メンバーシップと役割の表現**

模合を構成する個人は、foaf:Personのインスタンスとして表現される。これらの個人と模合との間の主要なリンクは、org:Organizationから継承されたorg:hasMemberプロパティとなる。

org:hasMemberは基本的なリンクを提供するが、ORGオントロジーはorg:Roleとorg:hasMembershipクラスを通じてメンバーシップ関係をより繊細に記述する方法を提供する。模合メンバーであるという特定の文脈を捉えるために、新しい役割クラスが提案される。

moai:MoaiMemberRole rdfs:subClassOf org:Role.

これにより、foaf:Personを特定のmoai:MoaiMemberRoleを介してmoai:Moaiに接続するメンバーシップインスタンスを作成できる。このパターンは、個人やグループではなく、メンバーシップ自体に固有のプロパティを付加するのに役立つ。例えば、メンバーシップの開始日を付加したり、プールされた資金の収集と管理の実践によって示唆される、公式な金融構造を持つ模合のためのmoai:TreasurerRoleのような特定のサブログを定義したりすることができる。21

### **3.3 集合的エージェントとしての模合：サービスの利用と法人格の取得**

模合の重要な能力は、資金のプールから法人としての正式な設立まで、集団行動が可能であることだ。オントロジーモデルは、この進化をサポートしなければならない。moai:Moaiをorg:Organizationのサブクラスとして定義することで、模合自体が他の事業体と相互作用し、専門サービスを利用し、正式な法的地位を取得できるエージェントとなる。

#### **外部サービスの利用**

第三者のサービス提供者との相互作用は、moai:オントロジーを商業および金融に関する確立された語彙と統合する、クリーンでモジュール化されたパターンを用いてモデル化される。このプロセスには以下が含まれる。

1. **サービス提供（GoodRelations）：** 法律事務所や金融機関などのサービス提供者は、gr:BusinessEntityとしてモデル化される。このエンティティは、専門サービス（例：法人設立サービス、グループ向けファイナンシャルプランニング）のgr:Offeringを行う。moai:Moaiインスタンスは、単一の顧客として行動し、gr:seeksのようなプロパティを使用するか、オファーを受け入れる取引の主体となることで、この提供にリンクすることができる。37
2. **結果として生じる成果物（FIBO）：** サービスを利用した結果は、しばしば公式な成果物となる。金融サービスの場合、これはfibo-fbc-fi-acc:BankAccountとなる可能性がある。44 法務サービスの場合、これは模合が公式な法人として設立されることである。
3. **所有権と接続：** 新たに作成された成果物は、模合にリンクされる。銀行口座はmoai:Moaiインスタンスによってfibo-fbc-fi-fi:isHeldByされる。このモジュール化されたアプローチは、関心事をエレガントに分離する。GoodRelationsは*商業行為*を記述し、FIBOは*金融または法的な成果物*を記述し、moai:オントロジーは顧客である*社会的存在*を記述する。

#### **法人化による法人格の取得**

模合がより公式な文脈で単一の主体として行動できるようにするため、オントロジーは法人化への道筋をモデル化しなければならない。これにより、グループは例えば、契約を締結したり、公式な口座を開設したり、認知された非営利団体として助成金を申請したりすることができる。このモデルは、moai:MoaiインスタンスがFIBOの堅牢な法人フレームワークを使用してさらに分類されることを許可することで、これをサポートする。

* 法人化された模合は、fibo-be-le-fbo:NotForProfitOrganizationのインスタンスとして表明できる。
* この分類は、模合が契約を締結できるエンティティであるfibo-be-le-lp:LegalEntityであり、また責任を負う能力を持つfibo-be-le-lp:LegalPersonでもあることを意味する。
* この公式な地位は、FIBOのプロパティを使用して詳述できる。例えば、模合をその公式なfibo-be-le-lei:LegalEntityIdentifier（LEI）、fibo-be-le-fbo:hasRegisteredAddress、およびそれが法人化されているfibo-fnd-law-jur:Jurisdictionにリンクするなどである。

この拡張は、模合が非公式な支援サークルから公式に認知された非営利団体へと進化するための明確なオントロジー上の道筋を提供し、そのメンバーに堅牢で長期的な支援を提供する能力を強化する。

## **セクション4：模合の豊かな関係性の力学の表現**

本セクションでは、ユーザーのクエリの中心であり最も挑戦的な側面、すなわち模合の特質である深く、ニュアンスに富んだ対人関係の絆をモデル化することに取り組む。foaf:knowsのような標準的なソーシャルネットワーキングプロパティは、このタスクには不十分である。提案される解決策は、コミットメントベースおよび関係性オントロジーの研究から着想を得て、コミットメント関係の具体化に基づいた、より表現力豊かで意味的に正確なアプローチを含む。

### **4.1 コミットメントの絆の具体化**

初期分析で確立されたように、模合内のコミットメントは単なる関係のプロパティではなく、それ自体が中心的で意図的な構成要素である。14 これを捉えるために、コミットメントは具体化される—つまり、単純なプロパティではなくクラスとしてモデル化される。この中核的な絆を表すために、新しいクラス

moai:MutualSupportCommitmentが導入される。

moai:MutualSupportCommitment rdfs:subClassOf owl:Thing.

このクラスのインスタンスは、模合の2人以上のメンバー間に存在する信頼、相互性、相互扶助の義務の複合体全体を表す。このコミットメントは、模合を結成または参加するという社会的行為によって設立されると理解される。コミットメントを第一級のオブジェクトとしてモデル化することにより、その多面的な性質を捉えるのに必要な豊かさを提供する、独自のプロパティセットで記述することができる。これは、オントロジーがこの社会的事実の存在を明示的に仮定する、オントロジー的コミットメントの哲学的概念と一致する。56

この具体化されたコミットメントの主要なプロパティは以下の通りである。

* moai:hasParticipant (ドメイン: moai:MutualSupportCommitment, レンジ: foaf:Person): このプロパティは、コミットメントインスタンスを、それに参加している各メンバーにリンクする。
* moai:commitmentScope (レンジ: skos:Concept): このプロパティは、コミットメント内で約束された支援の性質または領域を指定する。これにより、研究で特定された「金融」「感情」「健康」「精神」などの支援の異なる側面を表すために、管理された語彙の概念を使用して、きめ細かい記述が可能になる。2
* moai:commitmentStartDate (レンジ: xsd:date): このプロパティは、コミットメントの時間的側面を捉え、それが形成された日付を記録する。

### **4.2 相互性と相互扶助のモデリング**

コミットメントを具体化する大きな利点は、OWLにおける相互性のモデリングという課題に対してエレガントな解決策を提供することである。相互関係をモデル化する標準的なアプローチには限界がある。対称プロパティ（owl:SymmetricProperty）を使用するのは単純すぎ、それ以上記述することができない。逆プロパティのペア（例：moai:isCommittedToとその逆moai:isCommittedBy）を使用すると、単純な二項リンクが作成されるが、コミットメント自体の共有された性質を捉えることができない。さらに、多くの分類管理システムは、単一のプロパティが文脈に応じて異なる逆プロパティを必要とするような複雑な逆関係に苦労する。57

具体化パターンはこれらの問題を回避する。模合の絆の相互性はプロパティにエンコードされるのではなく、moai:MutualSupportCommitmentクラスの定義とインスタンス化に内在している。このクラスの単一のインスタンスが、共有された相互の合意を表す。参加しているすべてのメンバーは、moai:hasParticipantプロパティを介してこの*同じ*インスタンスにリンクされる。

相互性は、moai:MutualSupportCommitmentクラスにOWLの公理を設けることで公式に強制することができる。これは、どのインスタンスも最低2人の参加者に接続されなければならないと述べるものである。

moai:MutualSupportCommitment rdfs:subClassOf.

この公理は、コミットメントインスタンスが1人の参加者のみで存在できないことを保証し、関係を本質的に相互的かつ集合的なものにする。このアプローチは、単純なプロパティベースのモデルよりも堅牢で、拡張性があり、意味的に正確であり、合意自体が中心的なエンティティであるコミットメントベースのオントロジーの原則52や、関係が社会現実の基本的な構成要素であると仮定する関係性オントロジー58と一致する。

### **4.3 信頼と共通の目標（生きがい）の捉え方**

具体化されたコミットメントクラスは、模合関係の他の抽象的な力学を記述するための自然なアンカーポイントも提供する。

* **信頼:** 完全で公式な信頼のオントロジーを開発することはそれ自体が複雑なタスクであるが50、  
  moai:MutualSupportCommitmentクラスは実用的で有用な表現を可能にする。moai:hasTrustBasisのようなプロパティをコミットメントクラスに追加することができる。このプロパティのレンジは、テキスト記述のための単純なrdfs:Literal（例：「生涯にわたる友情と共有された経験に基づく」）でもよいし、より構造化するためには管理された語彙からのskos:Concept（例：「生涯の知人」「共有された職業倫理」）でもよい。これは、コミットメントが築かれる信頼の基盤を捉える。14
* **共通の目標（生きがい）:** 模合の共通の目的は、グループ全体としてのプロパティである。セクション3で確立されたように、moai:Moaiクラスはorg:Organizationのサブクラスとしてorg:purposeプロパティを継承する。より大きな記述力を提供するために、このプロパティのレンジは専用のクラスmoai:SharedPurposeのインスタンスとすることができる。これにより、グループの*生きがい*を詳細に記述し、特定の活動、価値観、またはメンバーにとって望ましい成果にリンクさせることが可能になる。14 ケアからの移行期にある若者にとって、この共通の目的は強力な支えとなり、しばしば欠けている方向性と帰属意識を提供する。6  
  moai:MutualSupportCommitmentは、信頼できるセーフティネットと恒久的な支援システムに対する彼らのニーズに直接応える。28

## **セクション5：活動と支援メカニズムのモデリング**

デジタル模合が、特にケア経験を持つ若者に対して具体的な支援を提供するという主要な目標を達成するためには、オントロジーがグループの行動をモデル化し、それらをメンバーが直面する特定の課題に結びつけることができなければならない。本セクションでは、模合を強化する共有活動と、それらが対処することを意図した人生の課題を捉えるために設計された新しいオントロジーコンポーネントを紹介する。

### **5.1 共有活動の役割**

沖縄の模合の強さは、一貫した共有活動を通じて築かれ、維持される。3 これらは単なる社交の集まりではなく、相互支援を提供し、絆を強め、幸福感を育むための主要な手段である。60 活動は、共有の食事や散歩のような単純で定期的な集まりから、より構造化されたイベントまで多岐にわたる。16 デジタル模合の対象層にとって、これらの活動は二重の目的を果たす。孤独や社会的孤立と闘うと同時に、重要なライフスキルを開発し、自信を築く機会を提供する。6 例えば、「ウォーキング模合」は、身体活動と社会的つながりを組み合わせた、よく知られた実践であり、モチベーションの向上、ストレスの軽減、うつ病のリスク低下に効果があることが示されている。29

### **5.2 moai:Activityのモデリング**

これらの重要な相互作用を表現するために、新しいコアクラスmoai:Activityが提案される。このクラスは、さまざまな種類のグループイベントや介入の親として機能する。

moai:Activity rdfs:subClassOf owl:Thing.

moai:Activityのインスタンスは、模合によって行われる特定のイベントまたは定期的な関与を表す。このクラスは、模合の多様な相互作用を表すために特化することができる。例えば：

* moai:SharedSocialActivity: 共有の食事、散歩、ゲームなどの非公式な集まり。16 人気のあるウォーキンググループ形式を表すために、特定のサブクラス  
  moai:WalkingMoaiを使用できる。60
* moai:SupportiveIntervention: 特定のニーズに対応するために設計された、より構造化された活動。例えば、moai:LifeSkillsWorkshop（予算管理や料理など）やmoai:GroupTherapySession。27

moai:Activityクラスの主要なプロパティには、moai:hasActivityParticipant、moai:activitySchedule（頻度を定義するため）、moai:activityLocationが含まれる。

### **5.3 moai:LifeChallengeのモデリング**

デジタル模合プラットフォームが的を絞った支援を提供できるようにするためには、オントロジーがメンバーが直面する課題を公式に表現する必要がある。この目的のために、新しいクラスmoai:LifeChallengeが導入される。

moai:LifeChallenge rdfs:subClassOf skos:Concept.

これをskos:Conceptのサブクラスにすることで、ケアを離れる若者が直面する、よく文書化された特定の苦闘に関する管理された語彙を構築できる。6 この語彙は、メンバーが自分のニーズを個人的に特定するために使用でき、システムが関連する支援を提案することを可能にする。

moai:LifeChallengeインスタンスの例としては、以下が考えられる。

* ex:SocialIsolation（社会的孤立）
* ex:HousingInstability（住居の不安定さ）
* ex:Unemployment（失業）
* ex:FinancialLiteracyGap（金融リテラシーのギャップ）
* ex:MentalHealthStruggle（精神衛生上の苦闘）
* ex:LackOfPracticalSkills（実践的スキルの欠如）

### **5.4 活動と課題の連携**

この拡張の真の力は、活動をそれが緩和するのに役立つ課題に結びつけることにある。この明示的なセマンティックリンクを作成するために、新しいオブジェクトプロパティmoai:addressesChallengeが提案される。

moai:addressesChallenge (ドメイン: moai:Activity, レンジ: moai:LifeChallenge)

このプロパティにより、オントロジーは次のような知識を捉えることができる。

* moai:WalkingMoai活動はex:SocialIsolationという課題にaddressesChallengeする。
* 予算管理に関するmoai:LifeSkillsWorkshopはex:FinancialLiteracyGapという課題にaddressesChallengeする。
* 履歴書作成に関するグループセッションはex:Unemploymentという課題にaddressesChallengeする。

これは、推薦エンジンのための堅牢な基盤を創出する。ex:FinancialLiteracyGapに関連するニーズを特定したユーザーは、今後のワークショップについて自動的に通知される可能性がある。これにより、模合は純粋な社会構成体から、意図されたユーザーのコア要件に直接対応する、積極的で的を絞った支援システムへと変貌する。

## **セクション6：デジタル模合のための提案されたコアオントロジー（moai:）**

本セクションでは、新しいモジュール式のmoai:オントロジーの公式仕様を提示する。この設計は、社会文化分析、対象ユーザーのニーズ、および既存の語彙の調査を統合したものである。軽量で、拡張可能で、意味的に正確であることを意図したコアクラスとプロパティのセットを定義する。

### **6.1 設計原則と名前空間宣言**

moai:オントロジーは以下の原則に従って設計されている。

* **モジュール性:** オントロジーは最小限のコアモジュールとして設計されている。模合のユニークな特性を定義するために必要な概念にのみ焦点を当てている。基盤となるオントロジーを公式にインポートし、アプリケーションコンテキストで専門のオントロジーと並行して使用されるように設計することで、より広範な機能を実現する。
* **再利用と拡張:** オントロジーは、可能な限り標準的な語彙（FOAF、ORG、SKOS）から確立された概念を再利用し、適切な既存の同等物がない場合にのみ新しい用語を定義する。
* **意味的精度:** オントロジーはOWL 2 DL構成体を使用して、明確で曖昧さのない、機械可読な定義を提供し、論理的な一貫性チェックと推論を可能にする。

以下の名前空間とプレフィックスが、仕様および後続の例で使用される。

* **オントロジーIRI:** http://purl.org/ontology/moai#
* **推奨プレフィックス:** moai:
* **インポート/使用されるプレフィックス:**
  + foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
  + org: <http://www.w3.org/ns/org#>
  + skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
  + fibo-be-le-fbo: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/BE/LegalEntities/FormalBusinessOrganizations/>
  + fibo-be-le-lp: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/BE/LegalEntities/LegalPersons/>
  + fibo-be-le-lei: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/BE/LegalEntities/LEIEntities/>
  + fibo-fbc-fi-acc: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/FBC/FinancialInstruments/Accounts/>
  + fibo-fbc-fi-fi: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/FBC/FinancialInstruments/FinancialInstruments/>
  + gr: <http://purl.org/goodrelations/v1#>
  + xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>
  + rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
  + rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
  + owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>

### **6.2 moai:オントロジーのコアクラス**

以下の表は、moai:オントロジーによって導入されるコアクラスを定義する。

| クラスIRI | rdfs:label | rdfs:subClassOf | rdfs:comment |
| --- | --- | --- | --- |
| moai:Moai | 模合 | org:Organization | 伝統的な沖縄の模合の原則に基づいた、公式な組織としてモデル化された社会的支援グループ。メンバーに相互支援を提供する、長期的でコミットされたグループである。2 |
| moai:MoaiMemberRole | 模合メンバーの役割 | org:Role | 模合の活動的でコミットされたメンバーとして人が果たす役割。この役割は、開始日や特定の義務など、メンバーシップ自体に固有のプロパティを付加するために使用できる。21 |
| moai:MutualSupportCommitment | 相互支援コミットメント | owl:Thing | 模合の2人以上のメンバー間の相互的で多面的な支援のコミットメントを具体化した表現。このコミットメントは信頼と相互義務に基づいている。14 |
| moai:SharedPurpose | 共通の目的 | owl:Thing | 模合の存在目的として機能し、その活動と結束の基盤を提供する共通の目標、関心事、または「生きがい」。2 |
| moai:Activity | 活動 | owl:Thing | 模合が連携を育み、支援を提供するために行う共有イベント、集まり、または介入。社会活動や構造化された介入に特化できる。60 |
| moai:LifeChallenge | 人生の課題 | skos:Concept | 特にケアからの移行期にある若者が直面する特定の課題やニーズを表す、管理された語彙からの概念。6 |

### **6.3 moai:オントロジーのコアプロパティ**

以下の表は、moai:オントロジーによって導入されるコアプロパティを定義し、上記のクラスを接続し、既存の語彙にリンクさせる。

| プロパティIRI | rdfs:label | rdfs:domain | rdfs:range | 特性 | rdfs:comment |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| moai:hasMutualSupportCommitment | 相互支援コミットメントを持つ | foaf:Person | moai:MutualSupportCommitment |  | 人を、その人が参加者である特定の相互支援コミットメントにリンクする。 |
| moai:hasParticipant | 参加者を持つ | moai:MutualSupportCommitment | foaf:Person | owl:inverseOf moai:hasMutualSupportCommitment | 相互支援コミットメントをその参加メンバーの一人にリンクする。コミットメントには少なくとも2人の参加者が必要である。 |
| moai:commitmentScope | コミットメントの範囲 | moai:MutualSupportCommitment | skos:Concept |  | コミットメントによってカバーされる支援の領域を指定する。例：「金融」「感情」「健康」。2 |
| moai:commitmentStartDate | コミットメント開始日 | moai:MutualSupportCommitment | xsd:date | owl:FunctionalProperty | 相互支援コミットメントが設立された日付。 |
| moai:hasSharedFinancialInstrument | 共有金融商品を持つ | moai:Moai | fibo-fbc-fi-fi:FinancialInstrument |  | 模合を集合体として、銀行口座や投資ビークルなどの共有金融商品にリンクする。 |
| moai:hasSharedPurpose | 共通の目的を持つ | moai:Moai | moai:SharedPurpose | rdfs:subPropertyOf org:purpose | 模合をその定義された共通の目的または「生きがい」にリンクする。これは、より具体的な意味的リンクを提供するためのorg:purposeのサブプロパティである。 |
| moai:hasActivity | 活動を持つ | moai:Moai | moai:Activity |  | 模合を、それが組織または実行する共有活動にリンクする。 |
| moai:addressesChallenge | 課題に対処する | moai:Activity | moai:LifeChallenge |  | 支援活動を、それが緩和するように設計された特定の人生の課題にリンクする。6 |
| moai:facesChallenge | 課題に直面する | foaf:Person | moai:LifeChallenge |  | 人を、現在直面している人生の課題にリンクする。これはおそらく、プライベートで安全な文脈で使用される。 |
| moai:consumesService | サービスを利用する | moai:Moai | gr:Offering |  | 模合を、法務や金融サービスなど、それが利用する、または利用しようとする外部のサービス提供にリンクする。 |
| moai:hasLegalStatus | 法的地位を持つ | moai:Moai | fibo-be-le-lp:LegalEntity |  | 模合を、通常は法人化後に使用される、その公式な法人表現にリンクする。 |

## **セクション7：実践的な実装：RDF/Turtleによるケーススタディ**

提案されたモジュール式オントロジーが実際にどのように適用できるかを示すために、本セクションでは完全なエンドツーエンドのケーススタディを提示する。この例は、人間が読みやすいリンクトデータ形式であるTurtle構文のRDFを使用して表現される。

### **7.1 シナリオ定義**

このシナリオは、最近ケア制度から移行した若者たちのための新しい模合の形成と初期活動を含む。

* **グループ:** ケア経験のある若者であるアリス、ボブ、キャロル、デイビッド、イブの5人の友人によって、「ウォールナットストリート・ウォーカーズ」という名前の模合が結成される。
* **目的:** 彼らの共通の目的、すなわち*生きがい*は、「定期的なグループウォークと社会的つながりを通じて、日々の活動と相互の幸福を促進すること」である。
* **コミットメント:** 結成にあたり、メンバーは「健康」（例：互いに活動的でいることを奨励する）と「社会」（例：交友を提供する）の両方の範囲をカバーする相互支援コミットメントを確立する。
* **課題:** アリスは、この層に共通の課題である孤独感と社会的孤立に苦しんでいることを表明する。6
* **活動:** グループは、孤立と闘い、絆を築くためのシンプルで効果的な活動として、週一回のウォーキング模合を設立する。29
* **金融活動:** グループ活動（例：年一回の旅行）の経費を管理するため、模合は単一の主体として「コミュニティ・ファースト銀行」に共同銀行口座の開設を申し込む。
* **法的活動:** コミュニティ助成金に応募し、より公式に財務を管理するため、グループは非営利団体として法人化することを決定する。彼らは地元の法律事務所のサービスを利用する。

### **7.2 RDFグラフ表現（注釈付きTurtle）**

以下のTurtleで書かれたRDFグラフは、上記のシナリオをモデル化したものである。グラフは論理的なステップに分けられ、各部分のモデルを説明する注釈が付いている。

Code snippet

# -- プレフィックス宣言 --  
# これらのプレフィックスは、読みやすさのために完全なIRIを省略するために使用されます。  
  
@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>.  
@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>.  
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#>.  
@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#>.  
@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>.  
@prefix org: <http://www.w3.org/ns/org#>.  
@prefix gr: <http://purl.org/goodrelations/v1#>.  
@prefix fibo-be-le-fbo: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/BE/LegalEntities/FormalBusinessOrganizations/>.  
@prefix fibo-be-le-lp: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/BE/LegalEntities/LegalPersons/>.  
@prefix fibo-be-le-lei: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/BE/LegalEntities/LEIEntities/>.  
@prefix fibo-fbc-fi-acc: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/FBC/FinancialInstruments/Accounts/>.  
@prefix fibo-fbc-fi-fi: <https://spec.edmcouncil.org/fibo/ontology/FBC/FinancialInstruments/FinancialInstruments/>.  
@prefix moai: <http://purl.org/ontology/moai#>.  
@prefix ex: <http://example.com/data/>.  
@prefix ex-vocab: <http://example.com/vocab/>.  
  
# -- ステップ1：人物の定義（FOAFを使用） --  
# 模合の各メンバーはfoaf:Personのインスタンスです。  
  
ex:Alice a foaf:Person;  
 foaf:name "Alice Smith".  
  
ex:Bob a foaf:Person;  
 foaf:name "Bob Johnson".  
  
ex:Carol a foaf:Person;  
 foaf:name "Carol Williams".  
  
ex:David a foaf:Person;  
 foaf:name "David Brown".  
  
ex:Eve a foaf:Person;  
 foaf:name "Eve Jones".  
  
# -- ステップ2：模合とその目的の定義（ORGとmoai:を使用） --  
# 模合自体はmoai:Moaiのインスタンスであり、これはorg:Organizationのサブクラスです。  
# そのメンバーはorg:hasMemberを介してリンクされます。  
# 共通の目的はmoai:SharedPurposeのインスタンスとしてモデル化され、moai:hasSharedPurposeを介してリンクされます。  
  
ex:WalnutStreetWalkers a moai:Moai;  
 rdfs:label "The Walnut Street Walkers" ;  
 org:hasMember ex:Alice, ex:Bob, ex:Carol, ex:David, ex:Eve ;  
 moai:hasSharedPurpose ex:WSWPurpose.  
  
ex:WSWPurpose a moai:SharedPurpose;  
 rdfs:label "Promoting daily activity and mutual well-being through regular group walks and social connection.".  
  
# -- ステップ3：相互コミットメントの定義（moai:を使用） --  
# 相互の絆はmoai:MutualSupportCommitmentの単一のインスタンスとして具体化されます。  
# 5人全員が参加者としてこの単一のコミットメントインスタンスにリンクされます。  
# コミットメントの範囲は管理された語彙を使用して定義されます。  
  
ex:WSWCommitment a moai:MutualSupportCommitment;  
 rdfs:label "The mutual support commitment of the Walnut Street Walkers" ;  
 moai:commitmentStartDate "2024-01-15"^^xsd:date ;  
 moai:hasParticipant ex:Alice, ex:Bob, ex:Carol, ex:David, ex:Eve ;  
 moai:commitmentScope ex-vocab:HealthSupport, ex-vocab:SocialSupport.  
  
# コミットメント範囲の概念を定義します（SKOSを使用）  
ex-vocab:HealthSupport a skos:Concept;  
 skos:prefLabel "Health Support"@en.  
ex-vocab:SocialSupport a skos:Concept;  
 skos:prefLabel "Social Support"@en.  
  
# 双方向クエリのために個人をコミットメントにリンクし直します。  
ex:Alice moai:hasMutualSupportCommitment ex:WSWCommitment.  
ex:Bob moai:hasMutualSupportCommitment ex:WSWCommitment.  
ex:Carol moai:hasMutualSupportCommitment ex:WSWCommitment.  
ex:David moai:hasMutualSupportCommitment ex:WSWCommitment.  
ex:Eve moai:hasMutualSupportCommitment ex:WSWCommitment.  
  
# -- ステップ4：人生の課題と支援活動のモデリング（新規） --  
# 管理された語彙から特定の人生の課題を定義します。  
ex:SocialIsolation a moai:LifeChallenge;  
 skos:prefLabel "Social Isolation and Loneliness"@en.  
  
# アリスはこの課題に直面していることを特定します。  
ex:Alice moai:facesChallenge ex:SocialIsolation.  
  
# 模合の定期的な活動を定義します。  
ex:WeeklyWalk a moai:Activity, moai:SharedSocialActivity;  
 rdfs:label "Weekly Group Walk";  
 moai:activitySchedule "Weekly on Saturdays at 10am".  
  
# 活動を模合にリンクします。  
ex:WalnutStreetWalkers moai:hasActivity ex:WeeklyWalk.  
  
# 重要なのは、活動をそれが対処する課題にリンクすることです。  
ex:WeeklyWalk moai:addressesChallenge ex:SocialIsolation.  
  
# -- ステップ5：金融サービス相互作用のモデリング（GoodRelationsを使用） --  
# 銀行はgr:BusinessEntityであり、銀行口座サービスのgr:Offeringを行います。  
# 模合はorg:Organizationとして顧客です。  
  
ex:CommunityFirstBank a gr:BusinessEntity;  
 gr:legalName "Community First Bank, Inc.".  
  
ex:JointAccountOffering a gr:Offering;  
 rdfs:label "Joint Community Checking Account" ;  
 gr:hasBusinessFunction gr:ProvideService ;  
 gr:offeredBy ex:CommunityFirstBank.  
  
# 模合はこのサービスを利用します。  
ex:WalnutStreetWalkers moai:consumesService ex:JointAccountOffering.  
  
# -- ステップ6：金融商品のモデリング（FIBOを使用） --  
# 成功したサービス相互作用の結果は金融商品です。  
# これはfibo-fbc-fi-acc:BankAccountとしてモデル化されます。  
# 口座は模合エンティティ自体によって保有されます。  
  
ex:MoaiBankAccount a fibo-fbc-fi-acc:BankAccount;  
 rdfs:label "Walnut Street Walkers Shared Account" ;  
 fibo-fbc-fi-fi:hasAccountHolder ex:WalnutStreetWalkers ;  
 fibo-fbc-fi-acc:hasAccountIdentifier "CFB-987654321".  
  
# 新しいプロパティを使用して、模合からその共有金融商品へのリンクを作成できます。  
ex:WalnutStreetWalkers moai:hasSharedFinancialInstrument ex:MoaiBankAccount.  
  
# -- ステップ7：法務サービス相互作用と法人化のモデリング（新規） --  
# 模合は非営利団体として法人化することを決定します。彼らは法律事務所を利用します。  
  
ex:LegalEaglesLLP a gr:BusinessEntity;  
 gr:legalName "Legal Eagles LLP".  
  
ex:IncorporationServiceOffering a gr:Offering;  
 rdfs:label "Non-Profit Incorporation Service";  
 gr:hasBusinessFunction gr:ProvideService;  
 gr:offeredBy ex:LegalEaglesLLP.  
  
# 模合は法務サービスを利用します。  
ex:WalnutStreetWalkers moai:consumesService ex:IncorporationServiceOffering.  
  
# 法人化が成功すると、模合の法的地位はFIBOを使用して更新されます。  
ex:WalnutStreetWalkers a fibo-be-le-fbo:NotForProfitOrganization, fibo-be-le-lp:LegalEntity;  
 moai:hasLegalStatus ex:WalnutStreetWalkers; # エンティティはそれ自身の法的地位の表現です  
 fibo-be-le-lei:hasIdentifier ex:WSW\_LEI.  
  
# 新たに法人化された模合の法人識別子（LEI）を定義します。  
ex:WSW\_LEI a fibo-be-le-lei:LegalEntityIdentifier;  
 rdfs:label "LEI for The Walnut Street Walkers";  
 fibo-fnd-rel-rel:isDefinedIn fibo-be-le-lei:ISO17442-CodeSet;  
 lcc-lr:identifies ex:WalnutStreetWalkers.

この実践的な例は、モジュール設計の力を示している。各オントロジーは意図された目的のために使用される。FOAFは人物、ORGはグループ構造、moai:は独特な関係性の力学と支援機能、GoodRelationsは商業的相互作用、そしてFIBOは結果として生じる金融および法的成果物のために。この関心事の分離は、それが表現する現実世界の現象に忠実な、クリーンで堅牢、かつ非常に表現力豊かなモデルを作成する。

## **結論**

### **貢献の要約**

本レポートは、デジタル模合を表現するために設計された、包括的で公式なモジュール式オントロジーを提示した。この研究は、伝統的な沖縄の支援ネットワークの複雑で多面的な性質を捉えることができるフレームワークを提供することにより、既存の社会オントロジーにおける重要なギャップに対処し、特にこのモデルをケア制度から自立する若者の支援に応用することに焦点を当てている。模合の社会文化的基盤と対象ユーザーの特定のニーズを体系的に分析することにより、本レポートは概念的に健全で技術的に堅牢な解決策を提案する。

本研究の主な貢献は以下の通りである。

1. **コアmoai:オントロジー:** 模合、そのメンバーシップ、および共通の目的のコアコンセプトをモデル化するためのクラスとプロパティを導入する、新しい軽量オントロジー（moai:）が指定された。
2. **新規の関係性モデル:** 主要な革新は、相互支援の絆をmoai:MutualSupportCommitmentクラスに具体化することである。このパターンは、模合を定義する信頼と義務の深く相互的な関係を表現するための、意味的に豊かで計算上扱いやすい方法を提供し、単純なプロパティベースのモデルの限界を克服する。
3. **的を絞った支援のためのフレームワーク:** オントロジーは、グループ活動とそれが緩和する特定の人生の課題との間のリンクを明示的にモデル化するために、新しいクラス（moai:Activity, moai:LifeChallenge）とプロパティ（moai:addressesChallenge）で拡張された。これは、積極的でニーズに基づいた支援システムを作成するための公式な基盤を提供する。
4. **モジュール式統合フレームワーク:** 本レポートは、FOAF、ORG、GoodRelations、FIBOなどの確立された標準を活用し拡張する、原則に基づいたオントロジー工学のアプローチを示している。このモジュール設計により、オントロジーは、社会的グループ、公式組織、経済的主体であると同時に、非営利団体としての法人化への道筋を含むハイブリッドエンティティとして、模合をクリーンにモデル化することができる。

結果として得られるオントロジーは、デジタル世界で真のコミュニティを育み、幸福感を高め、強靭な社会的・経済的セーフティネットを提供することを目的とした新しいクラスのアプリケーションを開発するための強力な基盤を提供する。

### **将来の研究と拡張**

ここで提示されたmoai:オントロジーは、拡張性のために設計されたコアフレームワークである。この基盤の上に構築するためのいくつかの有望な将来の研究の道筋が存在する。

* **対立と解散のモデリング:** 現在のモデルは、模合の形成と健全な運営に焦点を当てている。研究によれば、対立解決はこれらの長期的な関係を維持する上で重要な側面であることが示されている。14 将来の拡張では、交渉や議論のオントロジーからの概念を取り入れて、対立解決プロセスをモデル化することができる。同様に、模合の公式な解散やメンバーの離脱をモデル化することは、ライフサイクルの完全性を高めるだろう。
* **差別化された模合タイプ:** 模合は一枚岩の概念ではない。現代生活に適応し、さまざまな形態が生まれている。オントロジーは、moai:WorkplaceMoai14、  
  moai:InterestBasedMoai16、または  
  moai:VirtualMoai17など、これらのバリエーションを表すために  
  moai:Moaiの特定のサブクラスで拡張することができる。各サブクラスは、その文脈に関連する特定のプロパティや制約を持つことができる。
* **高度なガバナンスと法構造:** 正式な法人（例：法的に設立された友好団体やパートナーシップ）として運営される模合については、FIBOの広範なガバナンスおよび法人モジュールとのさらなる統合が有益であろう。これにより、定款、議決権、役員の役割、管轄権の承認などの詳細な構造のモデリングが可能になる。
* **行動健康オントロジーとの統合:** メンバーの精神的健康ニーズをより良く支援するために、moai:LifeChallengeおよびmoai:SupportiveInterventionクラスを、確立された行動および精神健康オントロジーの概念と整合させることができる。これにより、臨床システムとの相互運用性が向上し、支援の有効性をより高度に分析することが可能になる。23
* **動的および時間的側面:** 模合内の信頼とコミットメントは静的なものではなく、時間とともに進化する。現在のモデルはコミットメントの開始日を捉えているが、将来の研究では、時間的RDF拡張（RDF-starや時間的メタデータを持つ名前付きグラフなど）を使用して、模合の寿命を通じてコミットメントと信頼レベルの強さや範囲の変化をモデル化することができる。

#### Works cited

1. Okinawa, Japan - Blue Zones, accessed July 3, 2025, <https://www.bluezones.com/explorations/okinawa-japan/>
2. Moai (social support groups) - Wikipedia, accessed July 3, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/Moai_(social_support_groups)>
3. Moai—This Tradition is Why Okinawan People Live Longer, Better ..., accessed July 3, 2025, <https://www.bluezones.com/2018/08/moai-this-tradition-is-why-okinawan-people-live-longer-better/>
4. Find your Moai: Connect and Thrive | NWI Journal, accessed July 3, 2025, <https://nwijournal.com/find-your-moai-connect-and-thrive/>
5. Blue Zones Vitality Project - The Power of Moai - YouTube, accessed July 3, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=451w7znUA50>
6. The Hidden Struggles of Aging Out of Foster Care, accessed July 3, 2025, <https://gilliardandcompany.org/the-hidden-struggles-of-aging-out-of-foster-care/>
7. What Happens to Youth Aging Out of Foster Care? - The Annie E. Casey Foundation, accessed July 3, 2025, <https://www.aecf.org/blog/what-happens-to-youth-aging-out-of-foster-care>
8. Aging Out of Foster Care: Challenges and Resources for Foster Youth, accessed July 3, 2025, <https://www.drannisemabry.com/aging-out-of-foster-care-challenges-and-resources-for-foster-youth/>
9. Why are we still building orphanages? - Craig Greenfield, accessed July 3, 2025, <https://www.craiggreenfield.com/blog/2016/lostkites>
10. www.frontiersin.org, accessed July 3, 2025, <https://www.frontiersin.org/journals/psychiatry/articles/10.3389/fpsyt.2024.1368722/full#:~:text=The%20Japanese%20government%20guidelines%20(30,4)%20a%20social%20participation%20trial.>
11. www.bluezones.com, accessed July 3, 2025, <https://www.bluezones.com/2018/08/moai-this-tradition-is-why-okinawan-people-live-longer-better/#:~:text=They%20call%20these%20groups%20their,play%20and%20to%20pool%20resources.>
12. MOAI - Connected for life - Ikigai Accessories, accessed July 3, 2025, <https://ikigai-accessories.com/moai-connected-for-life/>
13. FOAF Vocabulary Specification - xmlns.com, accessed July 3, 2025, <http://xmlns.com/foaf/spec/20100101.html>
14. Japanese Moai Relationships - Free PDF Download, accessed July 3, 2025, <https://www2.internationalinsurance.org/GR-8-12/pdf?docid=VJB48-5672&title=japanese-moai-relationships.pdf>
15. Medical Moai - CICM, accessed July 3, 2025, <https://cicm.org.au/Web/Web/Resources/Medical-Moai.aspx>
16. Feeling Lonely? Maybe you need a Moai - sarahtuckett.com.au, accessed July 3, 2025, <https://sarahtuckett.com.au/feeling-lonely-maybe-you-need-a-moai/>
17. KEEP YOUR MOAI CONNECTED OR CREATE YOUR OWN MOAI - Beach Cities Health District, accessed July 3, 2025, <https://bchd.org/blog/keep-your-moai-connected-or-create-your-own-moai/>
18. Blue Zone: Okinawa, Japan - Diplomatic Language Services, accessed July 3, 2025, <https://dlsdc.com/blog/blue-zone-okinawa-japan/>
19. Blue Zones Project Monterey County - Purpose Moai, accessed July 3, 2025, <https://info.bluezonesproject.com/purpose-moai>
20. Tanomoshiko - Wikipedia, accessed July 3, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/Tanomoshiko>
21. Moai (Japan) - - Global Informality Project, accessed July 3, 2025, <https://www.in-formality.com/wiki/index.php?title=Moai_(Japan)>
22. “Because I Grew Up In An Orphanage” – Benjamin Perks : Blogsite, accessed July 3, 2025, <https://benjaminperksblog.home.blog/2019/08/19/because-i-grew-up-in-an-orphanage/>
23. What Challenges Do Care Leavers Face? - Compass Fostering, accessed July 3, 2025, <https://www.compassfostering.com/advice/care-leaver-challenges>
24. The psychosocial wellbeing of orphans: The case of early school leavers in socially depressed environment in Mpumalanga Province, South Africa - PMC, accessed July 3, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7043744/>
25. FAQs About Orphanages | Changing the Way We Care, accessed July 3, 2025, <https://www.changingthewaywecare.org/frequently-asked-questions/>
26. Gaps in Foster Care & Homeless Youth | Covenant House, accessed July 3, 2025, <https://www.covenanthouse.org/homeless-issues/foster-care>
27. (PDF) Life after Leaving Institutional Care: Independent Living Experience of Orphan Care Leavers of Mumbai, India - ResearchGate, accessed July 3, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/353988455_Life_after_Leaving_Institutional_Care_Independent_Living_Experience_of_Orphan_Care_Leavers_of_Mumbai_India>
28. Former Foster System Youth: Perspectives on Transitional Supports ..., accessed July 3, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7518090/>
29. What is a Walking Moai? (And How it Can Improve Your Health, Your Social Life, and Your Productivity) - Blue Zones, accessed July 3, 2025, <https://www.bluezones.com/2023/06/what-is-a-walking-moai/>
30. FOAF - Wikipedia, accessed July 3, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/FOAF>
31. FOAF Vocabulary Specification 0.99 - xmlns.com, accessed July 3, 2025, <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
32. The Organization Ontology - W3C, accessed July 3, 2025, <https://www.w3.org/TR/vocab-org/>
33. rdfs.org, accessed July 3, 2025, <http://rdfs.org/sioc/spec/sioc_template.html#:~:text=Abstract,on%20the%20Semantic%20Web.>
34. SIOC Core Ontology Namespace - rdfs.org, accessed July 3, 2025, <http://rdfs.org/sioc/ns>
35. SIOC Core Ontology Specification - rdfs.org, accessed July 3, 2025, <http://rdfs.org/sioc/spec/sioc_template.html>
36. Semantically Interlinked Online Communities - Wikipedia, accessed July 3, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/Semantically_Interlinked_Online_Communities>
37. GoodRelations - W3C Wiki, accessed July 3, 2025, <https://www.w3.org/wiki/GoodRelations>
38. GoodRelations - Wikipedia, accessed July 3, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/GoodRelations>
39. GoodRelations Primer - E-Business and Web Science Research ..., accessed July 3, 2025, <http://www.heppnetz.de/projects/goodrelations/primer/>
40. edmcouncil/fibo: The Financial Industry Business Ontology (FIBO) defines the sets of things that are of interest in financial business applications and the ways that those things can relate to one another. In this way, FIBO can give meaning to any data (e.g., spreadsheets, relational databases, XML documents) that describe - GitHub, accessed July 3, 2025, <https://github.com/edmcouncil/fibo>
41. Financial Services Standards - Object Management Group, accessed July 3, 2025, <http://www.omg.org/hot-topics/finance.htm>
42. Financial Information Business Ontology (FIBO): Architecture, Use Cases, and Implementation Challenges - Global Fintech Series, accessed July 3, 2025, <https://globalfintechseries.com/featured/financial-information-business-ontology-fibo-architecture-use-cases-and-implementation-challenges/>
43. FIBO - Finance Industry - EDM Council, accessed July 3, 2025, <https://edmcouncil.org/frameworks/industry-models/fibo/>
44. FIBO - EthOn ontology alignment, accessed July 3, 2025, <https://finregont.com/fibo-ethon-ontology-alignment/>
45. Exploring FIBO Using the Inference and Property Path Features of GraphDB | Ontotext, accessed July 3, 2025, <https://www.ontotext.com/blog/fibo-graphdb-inference-and-property-path-features/?generate_pdf=38976>
46. Practical Financial Industry Buisness Ontology (FIBO) w/Mike Bennett - YouTube, accessed July 3, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=OOgr42QHpHw>
47. FIBO in Context | Ontotext, accessed July 3, 2025, <https://www.ontotext.com/blog/fibo-in-context/>
48. (PDF) An ontology of trust - Formal semantics and transitivity, accessed July 3, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/221550506_An_ontology_of_trust_-_Formal_semantics_and_transitivity>
49. Full article: Trust, trustworthiness, and relationships: ontological reflections on public trust in science - Taylor & Francis Online, accessed July 3, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23299460.2022.2091311>
50. (PDF) Towards a Reference Ontology of Trust - ResearchGate, accessed July 3, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/335636009_Towards_a_Reference_Ontology_of_Trust>
51. Towards a Reference Ontology of Trust - Free University of Bozen-Bolzano, accessed July 3, 2025, <http://www.inf.unibz.it/~tpsales/wp-content/uploads/Amaral-et-al.-Towards-a-Reference-Ontology-of-Trust-2019.pdf>
52. Towards a Commitment-based Reference Ontology ... - Nemo - UFES, accessed July 3, 2025, <https://nemo.inf.ufes.br/wp-content/papercite-data/pdf/towards_a_commitment_based_reference_ontology_for_services_2013.pdf>
53. (PDF) Towards a Commitment-Based Reference Ontology for Services - ResearchGate, accessed July 3, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/243459875_Towards_a_Commitment-Based_Reference_Ontology_for_Services>
54. A Commitment-based Reference Ontology for Services - UFES, accessed July 3, 2025, <https://inf.ufes.br/~gguizzardi/UFO-S.pdf>
55. Social Ontology - Stanford Encyclopedia of Philosophy, accessed July 3, 2025, <https://plato.stanford.edu/entries/social-ontology/>
56. Ontological commitment - Wikipedia, accessed July 3, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/Ontological_commitment>
57. Relationships in Ontology Design - Synaptica, accessed July 3, 2025, <https://synaptica.com/relationships-in-ontology-design/>
58. Relational Ontology → Term, accessed July 3, 2025, <https://prism.sustainability-directory.com/term/relational-ontology/>
59. Applying Relational Ontology to Indigenous Rights - Number Analytics, accessed July 3, 2025, <https://www.numberanalytics.com/blog/applying-relational-ontology-indigenous-rights>
60. Walking Moai Guide - HubSpot, accessed July 3, 2025, <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/217817/Fort_Worth/Moai_Guide.pdf>
61. Walking Moai Guide, accessed July 3, 2025, <https://maui.hawaii.edu/wp-content/uploads/sites/4/2018/02/Walking-Moai-Guide-Blue-Zones.pdf>
62. 10 Engaging Group Therapy Activities for Teens, accessed July 3, 2025, <https://buildbrightcaregroup.com/10-engaging-group-therapy-activities-for-teens/>