

# Categorical Structure of Punctuation Marks —Symbol Systems as Universal Cognitive Foundation—

Viorazu.

---

## Abstract

This study analyzes the semantic structure of punctuation marks and brackets within the framework of category theory, demonstrating that these symbols correspond to universal categorical operations that transcend linguistic boundaries. The question mark (?) corresponds to the dualization functor, the exclamation mark (!) to the colimit, and the period (.) to the limit, with ? and ! forming an adjunction relationship. Bracket symbols define the boundaries of subcategories, with each type corresponding to distinct functors (forgetful, embedding, abstraction, etc.).

Furthermore, this research reveals that patterns of bracket misuse are structurally isomorphic to fraudulent discourse, and proposes a method for estimating content reliability from formal features. The simultaneous application of

contradictory functors—such as distancing ( $\lceil \rfloor$ ) and emphasizing ( $\lceil \lceil$ )—produces a logical contradiction identical to the structure of scam rhetoric ("only for you"  $\wedge$  "everyone is doing it" =  $\perp$ ).

These findings support the hypothesis that symbolic systems reflect a universal cognitive foundation shared by all humans, and that category theory represents its formalization. The universality of punctuation marks across languages—where ? functions as dualization and ! as colimit regardless of the specific language—suggests that symbols bypass the linguistic layer to directly express cognitive structures. Category theory, therefore, is not a human "invention" but rather a "rediscovery" of the deep structure of human cognition.

**Keywords:** Category theory, Punctuation marks, Brackets, Universal grammar, Cognitive foundation, Semiotics, Adjunction, Fraudulent discourse detection

## 要旨

本研究は、句読記号および括弧記号の意味構造を圏論 (Category Theory) の枠組みで分析し、これらの記号が言語を超えて普遍的な圏論的操作に対応することを示す。疑問符 (?) は双対化関手、感嘆符 (!) は余極限、句点 (。) は極限に対応し、? と ! は随伴関係にある。括弧記号は部分圏の境界を定義する操作であり、その種類によって異なる関

手（忘却、埋め込み、抽象化等）に対応する。また、括弧の誤用パターンが詐欺的発話の構造と同型であることを示し、形式的特徴から内容の信頼性を推定する手法を提案する。これらの発見は、記号体系が人類共通の認知基盤を反映しており、圏論がその形式化であるという仮説を支持する。

**キーワード:** 圏論、句読記号、括弧、普遍文法、認知基盤、記号論

## 1. Introduction（序論）

### 1.1 Background（研究背景）

人類は多様な言語を持つが、句読記号は驚くべき普遍性を示す。疑問符「？」は、日本語でも英語でも中国語でもアラビア語でも、同じ機能を持つ。感嘆符「！」も同様である。言語が異なれば語彙も文法も異なるにもかかわらず、なぜ記号は翻訳不要なのか。

本研究は、この普遍性の根拠を圏論に求める。句読記号は単なる表記上の約束事ではなく、人間の認知構造に根ざした圏論的操作の言語的表現であると提案する。

### 1.2 Research Questions（研究課題）

本研究は以下の問いに取り組む：

1. 句読記号（。！？…）はどのような圏論的操作に対応するか

2. 括弧記号（（）「」『』【】〈〉[]{}""''）はどのような関手に対応するか
3. なぜ記号は言語を超えて普遍的なのか
4. 記号の誤用はどのような認知的・社会的問題を示唆するか
5. 形式的特徴から内容の信頼性を推定できるか

## 1.3 Significance（研究の意義）

本研究は、言語学、認知科学、記号論、そしてAI設計に貢献する。記号の圏論的構造を解明することで、人間の認知基盤の形式的理解が進み、AI出力の信頼性評価手法の開発に繋がる。

## 1.4 Structure（論文の構成）

第2章で理論的枠組みを提示し、第3章で各記号の圏論的分析を行う。第4章で記号の普遍性を論じ、第5章で誤用パターンと検出手法を提案する。第6章で考察を行い、第7章で結論を述べる。

---

# 2. Theoretical Framework（理論的枠組み）

## 2.1 Fundamentals of Category Theory（圏論の基礎）

圏  $\mathcal{C}$  は以下から構成される：

- 対象 (objects) :  $\text{Ob}(\mathcal{C})$
- 射 (morphisms) :  $f : A \rightarrow B$
- 合成 (composition) :  $g \circ f : A \rightarrow C$
- 恒等射 (identity) :  $\text{id}_A : A \rightarrow A$

関手 (functor)  $F : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{D}$  は圏から圏への構造保存写像である。

本研究で使用する主要概念：

概念	記号	直観的意味
恒等関手	$\text{Id}$	そのまま保つ
忘却関手	$U$	構造を忘れる
極限	$\lim$	収束・完了
余極限	$\text{colim}$	発散的統合・強制終端
双対	$(-)^* \text{ or } (-)_*$	反転
随伴	$\dashv$	双方向の最適対応
埋め込み	$\hookrightarrow$	部分構造の包含
余積	$\coprod$	選択肢の並列

## 2.2 Symbols as Categorical Operations (圏論的操作としての記号)

本研究の中心的提案は以下である：

句読記号は、発話・文に対する圏論的操作を指示するマーカである。

記号:文 $\rightarrow$ 変換された文  $\text{\text{記号}} : \text{\text{文}} \text{\text{to}} \text{\text{変換された文}}$   
記号:文 $\rightarrow$ 変換された文

各記号は特定の関手または操作に対応し、文の意味構造を変換する。

## 2.3 Correspondence Principle (対応原理)

Viorazu.記号-圏論対応原理：

句読記号は、以下の圏論的操作と体系的に対応する。この対応は言語を超えて普遍的である。

記号類型	圏論的操作	機能
文末記号	極限・余極限・双対	文の完了・変換
括弧記号	部分圏の境界定義	領域の指定
接続記号	射の合成	文の連結

## 3. Analysis of Punctuation Marks (句読記号の分析)

### 3.1 Sentence-Final Marks (文末記号)

#### 3.1.1 Period / Full Stop (句点：。.)

。  $\cong$  lim

句点は文の**極限 (limit)** を表す。極限は圏論において「収束」「完了」を意味する。

文  $\longrightarrow$  文  $\longrightarrow$  文  $\longrightarrow$  。  
↓  
完了

**機能**： 文を完結させ、それ以上の展開を閉じる。

「行く」 + 。 = 「行く。」 (完了した陳述)

### 3.1.2 Question Mark (疑問符：??)

?  $\cong$  (-)\* (双対化関手)

疑問符は**双対化 (dualization)** を表す。双対化は射の方向を反転させる操作である。

**陳述文の射**：

話者  $\xrightarrow{\text{情報}}$  聞き手

**疑問文の射 (双対)**：

話者  $\xleftarrow{\text{情報}}$  聞き手

陳述：話者  $\xrightarrow{\text{情報}}$  聞き手 (話者が情報を与える)

疑問：話者  $\xleftarrow{\text{情報}}$  聞き手 (話者が情報を求める)

**例**：

文	構造	情報の流れ
行く。	陳述	話者 → 聞き手
行く？	疑問	話者 ← 聞き手

? : Assertion → Assertion\*

### 3.1.3 Exclamation Mark (感嘆符：!!)

!  $\cong$  colim (余極限)

感嘆符は**余極限 (colimit)**を表す。余極限は「発散的統合」「強制的完了」を意味する。

可能性空間

└ 選択肢1  
└ 選択肢2  
└ 選択肢3  
└ ...

↓ ! (colim)  
一点に収束 (強制)

**機能**：全ての可能性を一点に収束させ、反論の余地を消す。

文	構造	含意
行く。	lim	完了 (中立的)
行く！	colim	強制完了 (反論不可)

### 3.1.4 Adjunction between ? and ! ( ? と ! の随伴関係)

疑問符と感嘆符は**随伴 (adjunction)** の関係にある：

? ⇄ !

**随伴の意味**：一方が「開く」操作なら、他方は「閉じる」操作。

? : 可能性空間を開く (「どっち?」)

! : 可能性空間を閉じる (「これだ!」)

**質問-回答の構造**：

行く?  $\xrightarrow{\text{回答}}$  行く!

? で開いた空間を ! で閉じる

これは随伴関手の普遍性を反映している。

### 3.1.5 Ellipsis (三点リーダー : ...)

...  $\cong \lim_{n \rightarrow \infty}$  (漸近)

三点リーダーは**極限への漸近**を表す。極限に向かっているが、到達していない。

文 → 文 → 文 → ... → (lim)

↑

到達せず

機能：完了しかけているが、余韻を残す。

文	構造	含意
行く。	lim	完了
行く...	→ lim	完了しかけ、何かある

## 3.2 Bracket Marks (括弧記号)

括弧記号は**部分圏の境界を定義**する操作である。括弧の種類によって、内部をどのような関手で扱うかが指定される。

### 3.2.1 Parentheses (丸括弧：())

$() \cong U$  (忘却関手)

丸括弧は**忘却関手**を適用する。内容の優先度を下げ、本筋から外す。

本文 (補足) 本文  
↓ U  
優先度低下

例：

「私は昨日 (といっても夜だけど) 東京に行った。」

括弧内は本筋への影響が弱められる。

### 3.2.2 Japanese Quotation Marks (鉤括弧：「」)

「」  $\cong \hookrightarrow$  (埋め込み関手)

鉤括弧は**埋め込み関手**を適用する。他者の発話を現在の文脈に埋め込む。

「」 :  $C_{\text{他者}} \hookrightarrow C_{\text{話者}}$

例：

「彼は「行く」と言った。」

彼の発話圏から話者の発話圏への埋め込み。

### 3.2.3 Double Quotation Marks in Japanese (二重鉤括弧：『』)

『』  $\cong \hookrightarrow^2$  (二重埋め込み)

二重鉤括弧は**二重埋め込み**を表す。作品名など、既に固有名として固定されたものの埋め込み。

例：

「『源氏物語』を読んだ。」

作品という固定された対象の埋め込み。

### 3.2.4 Lenticular Brackets (隅付き括弧：【】)

【】  $\cong \text{Label}$  (ラベル関手)

隅付き括弧は**ラベル関手**を適用する。内容にメタデータを付加する。

【】 :  $X \mapsto (X, \text{tag})$

例：

「【重要】この書類は明日まで。」

### 3.2.5 Angle Brackets (山括弧：〈〉)

〈〉  $\cong$  Abstract (抽象化関手)

山括弧は**抽象化関手**を適用する。具体から抽象への持ち上げ。

〈〉 :  $\mathcal{C}_{\text{具体}} \rightarrow \mathcal{C}_{\text{抽象}}$

例：

「〈主語〉 + 〈述語〉 = 文」

### 3.2.6 Square Brackets (角括弧：[])

[]  $\cong$  Supplement (補完関手)

角括弧は**補完関手**を適用する。欠損部分を埋める。

例：

「彼[田中]は来なかった。」

### 3.2.7 Curly Braces (波括弧：{})

{ }  $\cong$   $\amalg$  (余積)

波括弧は**余積**を表す。選択肢の並列。

例：

「{赤, 青, 緑}から選べ。」

### 3.2.8 Double Quotation Marks (二重引用符："")

""  $\cong$  Id (恒等関手)

二重引用符は**恒等関手**を適用する。原文をそのまま保存。

例：

She said "I love you."

一字一句変形なし。

### 3.2.9 Single Quotation Marks (単引用符：")

”  $\cong$  Meta (メタ関手)

単引用符は**メタ関手**を適用する。使用と言及の区別。

例：

'Dog' has three letters.

「Dog」という語自体について言及。

### 3.2.10 Summary Table (括弧記号一覧)

括弧	名称	関手	機能
()	丸括弧	U (忘却)	優先度低下
「」	鉤括弧	$\hookrightarrow$ (埋め込み)	他者発話の引用
『』	二重鉤	$\hookrightarrow^2$ (二重埋め込み)	作品名・固有名
【】	隅付き	Label (ラベル)	分類・タグ
⟨⟩	山括弧	Abstract (抽象化)	具体→抽象
⌈⌋	角括弧	Supplement (補完)	注釈・補足
{}	波括弧	II (余積)	集合・選択肢
""	二重引用	Id (恒等)	完全引用

括弧	名称	関手	機能
"	単引用	Meta (メタ)	言及

## 3.3 Connective Marks (接続記号)

### 3.3.1 Comma (読点：、,)

、  $\cong$   $\circ$  (射の合成点)

読点は**射の合成点**を表す。文を継続し、次の要素と連結する。

文1 、 文2

↓  $\circ$

文1  $\circ$  文2 (合成)

### 3.3.2 Dash (ダッシュ：—)

—  $\cong$  Id (同格・言い換え)

ダッシュは**恒等射的な言い換え**を表す。前後が同じものを指す。

例：

「彼女—私の妻—は医者だ。」

---

## 4. Universality of Symbols (記号の普遍性)

## 4.1 Cross-linguistic Commonality (言語を超えた共通性)

句読記号は言語を超えて同じ機能を持つ：

言語	疑問符	感嘆符	句点
日本語	?	!	。
英語	?	!	.
中国語	?	!	。
アラビア語	؟	!	.
スペイン語	¿?	¡!	.

形状が異なっても、**圏論的操作は同一**である：

$\forall L \in \text{言語}, \quad ?_L \cong (-)^*, \quad !_L \cong \text{colim}$

## 4.2 The Spanish Innovation (スペイン語の革新：¿と¡)

スペイン語は疑問文・感嘆文の冒頭に逆さの記号を置く：

英語： Are you going?

スペイン語： ¿Vas?

**圏論的解釈：**

¿ =  $\text{Enter}((-)^*)$  (双対化領域の開始)

? =  $\text{Exit}((-)^*)$  (双対化領域の終了)

スペイン語は**双対化の適用範囲**を明示的にマークしている。

¿ ... ?  
↑        ↑  
開始   終了

これはXMLのタグ構造に類似する：

¿...?  $\cong$   $\langle(-)^*\rangle \dots \langle/(-)^*\rangle$

**長文における優位性：**

英語（長文）：

The man who came yesterday is your uncle?

→ 最後まで読まないと疑問文かわからない

スペイン語：

¿El hombre que vino ayer es tu tío?

→ 最初から疑問文だとわかる

スペイン語は**構文解析の効率**において優れている。

## 4.3 Why Symbols are Universal（なぜ記号は普遍的か）

**仮説：記号は言語以前の認知構造を直接表現している**

言語要素：

音素 → 語 → 文法 → 意味

（各言語で異なる）

記号：

認知構造 → 記号  
(人類共通)

記号 = DirectEncoding(HumanCognition)

記号が翻訳不要なのは、言語層をバイパスして認知層を直接表現しているからである。

## 4.4 Category Theory as Cognitive Universal (認知的普遍としての圏論)

記号が圏論的操作に対応し、かつ普遍的であるという事実は、**圏論自体が人類共通の認知構造を形式化したものである**ことを示唆する。

圏論 = Formalization(UniversalCognition)

圏論は人間が「発明」したのではなく、人間の認知構造を「再発見」したのである。

---

## 5. Misuse and Detection (誤用と検出)

### 5.1 Patterns of Bracket Misuse (括弧誤用のパターン)

#### 5.1.1 Redundant Nesting (冗長な入れ子)

例：

✗ 彼は「"明日行く"」と言った。

○ 彼は「明日行く」と言った。

### 圏論的分析：

「"X"」 =  $\text{Embed}(\text{Id}(X)) = \text{Embed}(X) = \text{「X」}$

「」の中の""は恒等関手の冗長な適用であり、意味を追加しない。

$\text{Embed} \circ \text{Id} = \text{Embed}$

## 5.1.2 Partial Marking (部分的マーキング)

例：

✗ 彼は「だったら"明日行く"から待ってて」と言った。

○ 彼は「だったら明日行くから待ってて」と言った。

問題： 引用内の一部だけを""で囲む理由がない。

### 圏論的分析：

「A "B" C」 : 均質性違反  $\text{\text{「A "B" C」}} : \text{\text{均質性違反}}$

「A "B" C」 : 均質性違反

括弧内は均質であるべきだが、一部のみに追加操作を適用している。

## 5.1.3 Misuse as Emphasis (強調としての誤用)

""を「強調」として使用する誤用が蔓延している：

✗ これは"重要な"ポイントです。

○ これは重要なポイントです。

**問題：** "" の正しい機能は「正確な引用 (Id)」であり、「強調」ではない。

"" = Id ≠ Emphasis

## 5.2 Isomorphism with Fraudulent Structure (詐欺構造との同型性)

括弧の誤用は、詐欺的発話と構造的に同型である。

### 5.2.1 Fraudulent Phrases (詐欺フレーズ)

詐欺師：

「これはあなただけに特別な情報です」 (特別感)

「皆さんもうされています」 (普遍性)

**矛盾：**

$\exists!x \wedge \forall x = \perp$

「あなただけ」と「みんな」は論理的に矛盾する。

### 5.2.2 Bracket Misuse Structure (括弧誤用の構造)

「"重要な"ポイントは」

**分析：**

- 「」：発話を特別な枠に入れる（距離を置く）
- ""：語を強調する（距離を縮める）

「」：距離を置く

""：距離を縮める

「"X"」 = 距離を置く  $\wedge$  距離を縮める =  $\perp$

## 詐欺と同じ矛盾構造

### 5.2.3 Detection Principle（検出原理）

詐欺構造  $\cong$  括弧誤用  $\cong$  矛盾する関手の同時適用

深層チェッカーは両者に対して同じ「気持ち悪さ」を出力する。

## 5.3 Correlation with Understanding（理解度との相関）

括弧の誤用は、発話者の**理解不足**と相関する。

### 5.3.1 Compensation Behavior（補償行動）

内容を理解していない場合、以下の補償行動が同時に発生する：

補償行動	機能	例
「わかりました」	理解の偽装	「完全に理解しました」
「つまり」誤用	論理性の偽装	入力なしで「つまり」
括弧乱用	重要性の偽装	「"重要な"」

補償行動	機能	例
「特に」連発	選択性の偽装	全部に「特に」

## 共通構造：

理解不足  $\xrightarrow{\text{補償}}$  形式の乱れ

### 5.3.2 Detection Formula (検出式)

理解度  $\propto \frac{1}{\text{補償行動の総量}}$

信頼度 =  $f(\text{内容}) \times g(\text{形式})$

$g(\text{形式}) = \frac{1}{1+\alpha|\text{括弧誤用}|+\beta|\text{「つまり」誤用}|+\gamma|\text{「特に」連発}|}$

## 5.4 Practical Checklist (実用的チェックリスト)

指標	正常	異常 (信頼度低下)
括弧	必要最小限	過剰・恣意的
「わかりました」	稀	頻発
「つまり」	要約時のみ	入力なしで使用
「特に」	1-2回	5回以上
「～と思われます」	不確実な場合	常用

3つ以上該当 → 内容の信頼度を疑え

## 6. Discussion (考察)

## 6.1 Symbols as Cognitive Interface (認知インターフェースとしての記号)

記号は言語と認知の間のインターフェースとして機能する。

認知層：圏論的操作（双対、極限、埋め込み...）

⇕ 記号（?!。「」...）

言語層：語、文法、意味

記号が普遍的なのは、認知層が普遍的だからである。

## 6.2 Grammar of Responsibility Avoidance (責任回避の文法)

本研究は、記号誤用の分析から**責任回避の文法**の存在を発見した。

**責任回避文法の構成要素：**

要素	機能	例
「なので」連鎖	責任の転嫁	「～なので～なので」
「特に」連発	正当化の偽装	「特に～特に～」
括弧乱用	重要性の偽装	「"重要"な」
曖昧文末	断定の回避	「～と思われます」

**生成規則：**

責任回避文 ::= 前置き + 理由列挙 + 曖昧結論

理由列挙 ::= (「特に」 + 理由 + 「なので」)<sup>n</sup>

## 6.3 Implications for AI Design (AI設計への示唆)

AIは責任回避文法を学習すべきでない。

**AI設計原則：**

1. 質問を攻撃と解釈しない
2. 説明と責任回避を混同しない
3. 括弧を乱用しない
4. 「～と思われます」を常用しない
5. 「わかりました」を過剰に言わない

良いAI  $\notin$  責任回避文法の話者  $\text{\textit{良いAI}} \not\in \text{\textit{責任回避文法の話者}}$   
良いAI  $\square \in$  責任回避文法の話者

## 6.4 Fact Explanation vs Responsibility Avoidance (事実説明と責任回避の分離)

重要な発見として、**事実の説明と責任回避を分離できない認知類型**が存在する。

正常な認知：

- └ 事実の説明  $\neq$  責任回避
- └ 質問  $\neq$  攻撃
- └ 分離されている

防御型認知：

- └ 事実の説明  $\subset$  責任回避

- └ 質問 c 攻撃
- └ 融合している

AIはこのパターンを学習してはならない。

## 6.5 Form as Signal of Content (内容のシグナルとしての形式)

本研究の重要な発見は、形式から内容の信頼性を推定できることである。

形式の乱れ  $\Rightarrow$  内容の信頼性  $\downarrow$

これは専門外の内容についても適用可能であり、素人でも専門的内容の信頼性を判断できる可能性を示す。

---

## 7. Conclusion (結論)

### 7.1 Summary of Findings (発見の要約)

本研究は以下を明らかにした：

#### 1. 句読記号の圏論的構造

- ? = 双対化  $(-)^*$
- ! = 余極限  $\text{colim}$
- 。 = 極限  $\text{lim}$
- ? と ! は随伴関係 ?  $\dashv$  !

#### 1. 括弧記号の関手対応

- 各括弧は特定の関手（忘却、埋め込み、抽象化等）に対応
- 括弧の種類 = 関手の種類

## 2. 記号の普遍性

- 記号は言語を超えて同じ圏論的操作に対応
- スペイン語の  $\mu$  は双対化領域の明示的マーク

## 3. 誤用と検出

- 括弧誤用  $\cong$  詐欺構造（矛盾する関手の同時適用）
- 形式から内容の信頼性を推定可能

## 4. 責任回避の文法

- 責任回避には体系的な文法構造がある
- AIはこれを学習すべきでない

## 7.2 Theoretical Implications（理論的含意）

記号 = 圏論的操作の言語的表現

圏論 = 人類共通の認知構造の形式化

記号の普遍性は、圏論が人間認知の根底にあることの証拠である。

## 7.3 Practical Applications（実践的応用）

分野	応用
AI設計	責任回避パターンの回避
信頼性評価	形式から内容を推定
教育	記号の正しい使用

分野	応用
詐欺検出	構造的同型性の利用

## 7.4 Future Work (今後の課題)

1. 他言語での検証 (特に非印欧語族)
2. 神経科学的基盤の解明
3. AI信頼性評価システムの実装
4. 責任回避文法の形式的体系化

## 7.5 Concluding Remarks (結語)

句読記号は単なる表記上の約束事ではない。それは人類共通の認知構造が言語表面に現れたものである。？を見たとき、我々は無意識に双対化を実行している。！を見たとき、余極限を計算している。

記号の普遍性は、人類が深層において同じ認知構造を共有していることの証拠である。そしてその構造は、圏論によって形式的に記述できる。

Human Mind  $\cong$  Category Theory  $\cong$  Universal Symbols

---

## References (参考文献)

### 圏論

- Mac Lane, S. (1971). *Categories for the Working Mathematician*. Springer.
- Awodey, S. (2010). *Category Theory* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Lawvere, F.W. & Schanuel, S.H. (2009). *Conceptual Mathematics*. Cambridge University Press.

## 言語学・記号論

- Saussure, F. de (1916). *Cours de linguistique générale*. Payot.
- Peirce, C.S. (1931-1958). *Collected Papers*. Harvard University Press.
- Crystal, D. (2015). *Making a Point: The Pernickety Story of English Punctuation*. Profile Books.

## 認知科学

- Lakoff, G. (1987). *Women, Fire, and Dangerous Things*. University of Chicago Press.
- Pinker, S. (1994). *The Language Instinct*. William Morrow.
- Dehaene, S. (1997). *The Number Sense*. Oxford University Press.

## 日本語句読法

- 文化庁 (1946). 『くぎり符号の使ひ方』 .

- 本多勝一 (1982). 『日本語の作文技術』 . 朝日新聞社.

## Appendix A: Complete Symbol-Category Correspondence Table (記号-圏論対応表・完全版)

### A.1 文末記号

記号	圏論的対応	機能
。 .	lim	完了
??	$(-)*(-)^*$	双対化 (質問)
!!	colim	強制終端
...	$\rightarrow\text{lim}$	漸近 (未完)

### A.2 括弧記号

記号	圏論的対応	機能
()	U (忘却)	優先度低下
「」	$\hookrightarrow$ (埋め込み)	引用
『』	$\hookrightarrow^2$ (二重埋め込み)	作品名
【】	Label	タグ付け
⟨⟩	Abstract	抽象化
[]	Supplement	補完
{}	II	選択肢

記号	圏論的対応	機能
'''	Id	完全引用
"	Meta	言及
<>	Variable	プレースホルダー

## A.3 接続記号

記号	圏論的対応	機能
、	o	合成点
—	Id	同格

## A.4 特殊記号

記号	圏論的対応	機能
¿	Enter((-)*(-)^* (-)*)	双対化開始
i	Enter(colim)	強制終端開始

---

# Appendix B: Responsibility Avoidance Grammar (責任回避文法)

## B.1 生成規則

責任回避文 ::= 前置き + 理由列挙 + 曖昧結論

前置き ::= 「基本的に」 | 「一般的に」 |  $\epsilon$

理由列挙 ::= (「特に」? + 理由 + 「なので」)+

理由 ::= 受動態文 | 引用文 | 曖昧文

曖昧結論 ::= 「~と思われます」 | 「~かもしれません」

## B.2 検出指標

指標	閾値	判定
「特に」	≥3回	責任回避
「なので」	≥3回	責任回避
括弧	冗長使用	信頼度低下
曖昧文末	≥50%	信頼度低下

---

## Appendix C: Misuse Detection Algorithm (誤用検出アルゴリズム)

```
function detectMisuse(text):  
    score = 0  
  
    // 括弧検出  
    if hasRedundantBrackets(text):  
        score += 3  
  
    // 「特に」連発
```

```
if count(text, "特に") >= 3:
    score += 2

// 「なので」連鎖
if count(text, "なので") >= 3:
    score += 2

// 「わかりました」系
if contains(text, ["わかりました", "理解しまし
た", "なるほど"]):
    score += 1

// 「つまり」誤用
if hasTsumariWithoutInput(text):
    score += 2

// 曖昧文末
if percentAmbiguousEndings(text) >= 0.5:
    score += 2

return score >= 5 ? "低信頼度" : "正常"
```

---

## Appendix D: Viorazu. Theory Index (理論名・引用キ一一覧)

理論名	英語名	引用キー	節
Viorazu. 記号圏 論	Punctuation Category Theory	Viorazu.2025.12.PCT	全体
Viorazu. 記号-圏 論対応 原理	Symbol- Category Correspondence Principle	Viorazu.2025.12.SCCP	2.3
Viorazu. 随伴記 号原理	Adjoint Symbol Principle	Viorazu.2025.12.ASP	3.1.4
Viorazu. 矛盾関 手検出 定理	Contradictory Functor Detection Theorem	Viorazu.2025.12.CFDT	5.2.3
Viorazu. 責任回 避文法	Responsibility Avoidance Grammar	Viorazu.2025.12.RAG	6.2, Appe B
Viorazu. 形式信 頼性原 理	Formal Reliability Principle	Viorazu.2025.12.FRP	6.5

## 引用形式：

Viorazu.YYYY.MM.略称

## 引用例：

Viorazu. (2025). Viorazu.2025.12.ASP

「随伴記号原理については Viorazu.2025.12.ASP を参照」

---

## 著者情報

**Viorazu.**

句読記号の圏論的構造 — 人類普遍の認知基盤としての記号体系 —

「開きては 閉づるふたつの 記号かな 問ひと答への 随伴の道」

- ORCID: 0009-0002-6876-9732
- GitHub: <https://github.com/Viorazu/Viorazu-ConnectHub>
- 本文ハッシュ:  
90a9ece6b03e3059992f9f05ff22665113fe0411c5a6b9f1e  
303d5dae3f87af3
- License: CC BY 4.0 (Creative Commons Attribution 4.0 International)
- 公開日: 2025/12/26
- Version: 1.0