

意味フレームの階層的組織化の理論による フレーム間関係の体系化の試み

—複層意味フレーム分析を用いた意味役割タグづけ作業の円滑化，効率化のために—

黒田 航

情報通信研究機構 けいはんな情報通信融合研究センター

概要

この文書は、これまでは少なからず不十分だった意味フレームの間の関係、**フレーム間関係 (Frame-to-Frame relations)** の体系化のために準備された。

フレーム間関係の一般理論として、**意味フレームの階層的組織化の理論 (Hierarchical Organization Theory of Semantic Frames: HOTSF)** を提示する。

このようにしてフレーム間関係の理論が整備されることにより、複層意味フレーム分析 (MSFA) [1, 2] を用いた意味役割タグづけ作業の円滑化，効率化が期待できると思われる。

1 フレーム間関係の体系化

意味フレームの間には一定の関係がある。これを特定することは複層意味フレーム解析の重要な一部である。だが、これを達成するための自明な方法はないが、以下に、そのあらましを素描する。

1.1 意味フレームの階層的組織化の理論

私たちはまず、次のように仮定する：

- (1) 意味フレーム群は**階層的組織化 (hierarchical organization)** の構造をもっている。

私たちは、これを仮定する理論を**意味フレームの階層的組織化の理論 (Hierarchical Organization Theory (of Semantic Frames): HOTSF)** と呼ぶ¹⁾。

ただ、HOT は自明なものとは見なし難いので、正当化が必要である。以下ではそれを試みることになるが、まずは意味フレームの階層的組織化を、簡単な実例を通じて概要を示そう。

1.1.1 概念図

図1はHOTの予測する意味フレームの階層的組織化の関係を抽象的に図示したものである。後の§1.3, §1.4に例を挙げる。

1.1.2 階層的組織化を構成する関係の種類

図1には、例えば以下の関係が現われている：

- (2) a. **見こみの関係 (presumption relation):** F

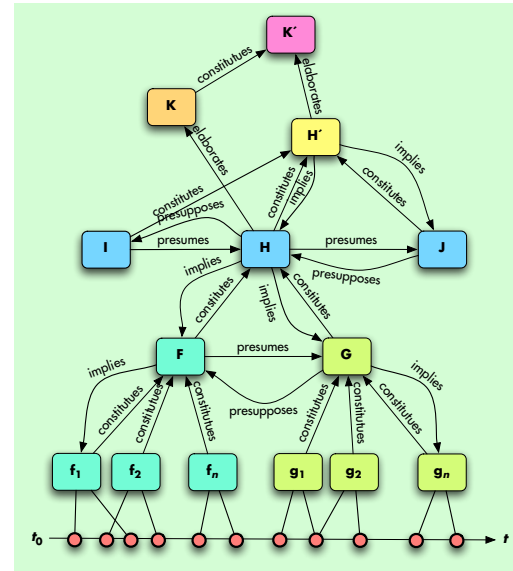


図1 フレーム群 $\{F, G, H, H', I, J, K, K'\}$ の間の関係

は G (の成立) を見こんでいる (F presumes G).

- b. **前提の関係 (presupposition relation):** G は F (の成立) を前提としている (G presupposes F)
- c. **構成の関係 (constitution relation):** F と G は H (の成立) を構成している (F and G constitutes H)
- d. **含意の関係 (implication relation):** H は F と G (の成立) を含意している (H implies F and G)
- e. **肉づけ/具現化の関係 (elaboration/instantiation relation):** H は K を肉づけしている (H elaborates K), あるいは肉づけの関係 (elaboration relation): H は K を具現化している (H instantiates J)

詳細化 (elaboration) は不完全な具現化 (instantiation) だと見なしている。

見こみと前提は互いに逆の関係、構成と含意は互いに逆の関係にある。具現化と逆の関係にあるのは抽象化の関係だが、これがMSFAに関係することはない。

¹⁾ Berkeley FrameNet [3, 4] にも類似の考えは認められるが、体系化はそれほど進んでいないように思われる。

また, F, G の下位レベルについて言うと,

- (3) a. f_1, \dots, f_n は F を構成している
 b. F は f_1, \dots, f_n を含意している
 c. g_1, \dots, g_n は G を構成している
 d. G は g_1, \dots, g_n を含意している

1.1.3 フレーム群の時間的重なり

フレーム群の一部は並列的であり, 時間的重なりがしばしば許容される. このことは図 1 の下にある時点系列の重複によって示した.

1.1.4 注意

図 1 を構成しているのは具現化, 構成の関係のみであり, これにはメトニミー, メタファーの効果はまったく関係がない.

1.1.5 拡張の必要性とその候補

(2) にあるものでフレーム間関係の種類に関して網羅的であるとは言えないが, 代表的なものは取り上げていると思われるし, 不足しているものは補って行く予定である.

拡張の候補としては, 現在,

- (4) a. 動機づけの関係 (motivation relation): F motivates G (前提の特殊な場合?)
 b. 準備の関係 (preparation relation): F prepares G (前提の特殊な場合?)

などが認定されている.

1.2 “具現化” = “(具体)事例化” = “肉づけ” の概念に関する注意

ここ, 並びに他の FOCAL 関連文書での想定されている (スキーマ (的表象) の) “具現化” = “(具体)事例化” (instantiation) = “詳細化” (elaboration) の概念の考え方について, 誤解, 混乱の元になっている点に関して, 少し補足する.

まず, 次のことは議論の大前提である:

- (5) a. 具体化 = 詳細化というのは完全に具体例に結果しなくてもよい.
 b. つまり, それは任意の程度で起こってよく, 従ってそれは具現化の観点では不完全であってもよい (これは抽象化が任意の程度で起こって構わないのと同じである).
 c. 具体例に達した詳細化が (具体)事例化と呼ばれる.

私が (具体)事例化と呼ぶ心内/脳内操作は, “本当”の事例が生成される心内/脳内プロセスではない. 脳内/心内に本当の事例など, 絶対に生成されない.

FOCAL が念頭に置く具体化は,

- (6) 具体性の少ない高次のスキーマ (的 (心内) 表象) から (具体)事例に相当する程度に具体的なスキーマ (的 (心内) 表象) が生成されること

である. 従って, これは厳密には厳密な具体事例化とは異なる.

1.2.1 具体化という概念に関する根本的な誤解

一般に認知言語学 —並びに認知心理学, 認知科学の一部— では, 具体化という説明概念に関する困った誤解がある: **具体化とは (具体)事例化ではない.**

これが意味不明であるならば, 次のことを理解した方がいい:

- (7) **(具体)事例だと見なされているのは, 実は (具体)事例でも何でもなし.** それらは (具体)事例だと見なされるレベルの, 抽象度の低いスキーマのことである.

この点は Langacker [5, 6, 7] や Lakoff [8] を代表とする認知言語学の文献では**根本的に誤解されている点**なので, 注意が必要である.

1.2.2 「具体事例」という概念について

論点を明確にし, より強い主張をすると次のようになる:

- (8) **主張** ヒトが真正正銘の (具体)事例を直接に脳内操作することはありえない.
 (9) **根拠:** 真正正銘の (具体)事例は脳内には存在しない.

脳内表象は, それが表象として機能するために “最低限の抽象性” をもつからである. 脳はすぐれて “世界にある情報を抽象化する機械” なのである.

1.3 〈料理〉フレームの構成: 実例 1 (並行関係の不成立)

次に, 図 1 の抽象的な規定の基になる具体例を考えることにしよう.

今, (9) にあるような H : 〈家庭料理でエビの天ぷらを作る〉というフレームを考えると, それが図 1 にあるような抽象的な規定を満足していることがわかる.

- (10) H : 家庭料理で殻むきエビの天ぷら (エビフライ) を作る (こと):
 〈
 a. 〈調理人 x が〉,
 b. 〈家庭料理として〉,
 c. ...,
 d. 〈エビの天ぷら y を〉,
 e. 〈揚げる〉〉

H は例えば次のような**基本作業工程 (basic processes)** からなり立って (constituted) いる:

- (11) a. 材料を揃える (必要ならば材料を新しく買ってくる)
 b. 食材を適当に下ごしらえする
 c. 下ごしらえした材料を揚げる
 d. 皿に盛って, 食卓に出す

このことを“ H が(少なくとも) F, G からなり立っている”。あるいは“ H が(少なくとも) F, G から構成されている”と言う。

1.3.1 〈料理〉と〈調理〉の違い

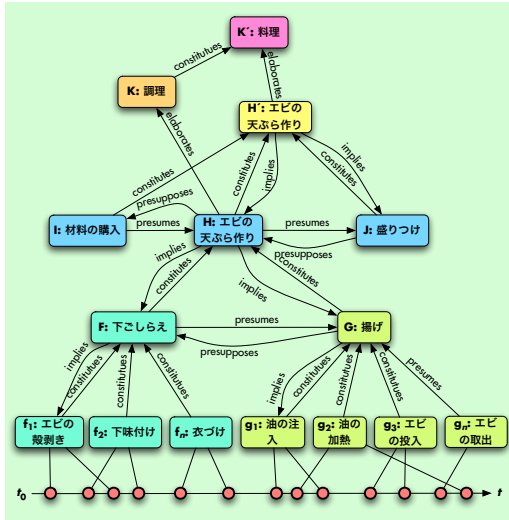


図2 エビの天ぷら作りの際のフレーム群の構成関係

(10a)と(10d)が H の一部であるかどうかは微妙である。そこで、ここでは H' を H の前後に(10a)と(10d)を加えたものとし、 H と H' を区別しよう。

因みに、 H は〈調理〉の概念(の具体例)に、 H' は〈料理〉の概念(の具体例)に対応するようだ。

1.3.2 (中)核処理とその前後処理

H' の存在から次のような観察が得られる:

- (12) 観察: 一般に、時系列上に展開されるフレームは(中)核処理(nucleus)となる事象(e.g., H)に、前処理(preprocessing = preparation) (i.g., I)、後処理(postprocessing) (e.g., J)が付随する傾向があるようだ。

これは§1.4で論じる他の例でも認められる。

1.3.3 基本作業工程の下位作業工程

F, G は H の基本作業工程だが、 F, G はおのおの、次のような仕方の下位作業工程(subprocesses)から構成されている。

(10b)を F , (10c)を G とすると、これらはおのおの、次のような下位の作業から構成される複合的行動である:

- (13) $\langle x \rangle$ が〈目的: エビの天ぷら〉のために〈エビ y の下ごしらえ〉は $\mathcal{F} = \{f_1, \dots, f_n\}$ からなり、 \mathcal{F} の一部は、
 - (必要であれば) y の〈殻〉を〈剥き〉、その〈はらわた〉を〈取り除く〉(これを y' とする)
 - (必要であれば) y' に〈塩〉, 〈醤油〉で〈下味〉をつける(これを y'' とする)
 - (必要であれば) y'' を〈天ぷら粉〉に〈まぶし〉て、〈衣〉を〈つけ〉る

などである。

- (14) $G: \langle x \text{ が } y \text{ を油で揚げる} \rangle$ とは $\mathcal{G} = \{g_1, \dots, g_n\}$ からなり、 \mathcal{G} の一部は
 - 〈鍋〉を準備し、〈油〉を注入する
 - 鍋に注入した油を〈加熱〉する
 - y を〈適当な温度に加熱した油〉に
 - 適当な期間、〈浸し〉ておく
 - 〈できあがり〉たら〈天ぷら〉を〈油〉から〈取りだす〉
 などである。

1.3.4 明示されない前提条件の存在

ここでは[鍋ほどの程度の大きさの、どの材質のものがよいか], [油ほどの原料からできたものがよく、何度ぐらいまで熱したらよいか]のような前提条件は明示しない。因みに、このような前提条件に関する知識の多くは暗黙知である。これが意味することは、それらを明示化することは困難であり、そうしようと思えば、アフォーダンスに理論[9, 10, 11, 12]が不可欠だろうということである。

1.3.5 全体像の図示

以上のことを図示すると、フレームの組織化は図2のようになる。

1.4 商品の売買: 事例2 (並行関係の成立)

ここで、比較のために〈 z が本屋 x で本 y を買う〉という状況を考えてみよう。図1の F, G に相当するのは、

- (15) $F: \langle \text{本屋 } x \text{ が客 } z \text{ に本 } y \text{ を売る} \rangle$
 $G: \langle \text{客 } z \text{ が本屋 } x \text{ から本 } y \text{ を買う} \rangle$

である。これらは売買行動の基本工程である。

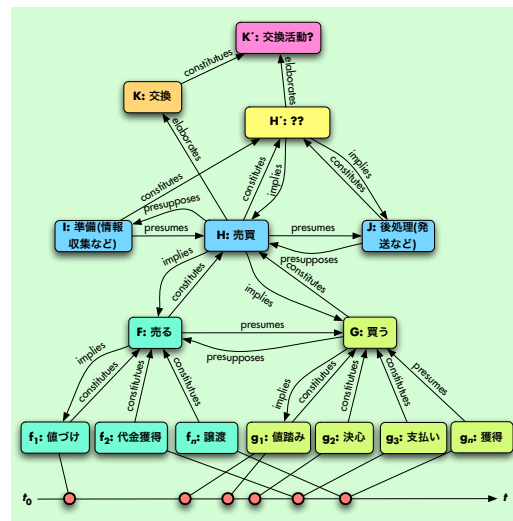


図3 商品購入の際のフレーム群の構成関係

1.4.1 基本工程の分解

売買行動の基本工程 F, G はおのおの以下のような下位フレーム群からなる:

- (16) F の構成フレーム = $\{f_1, \dots, f_n\}$
- 〈商品〉 (e.g., 〈本〉) の 〈仕入れ〉
 - 〈商品〉 の 〈値段〉 の設定
 - 〈商品〉 の 〈陳列〉
 - (必要であれば) 〈商品〉 の 〈手入れ〉
 - 〈購買〉 を促進する 〈広告〉 出し, 〈宣伝〉 打ち,
 - 〈代金〉 の獲得
- (17) G の構成フレーム = $\{g_1, \dots, g_n\}$
- 〈広告〉・〈宣伝〉 からの 〈情報収集〉
 - 〈店頭〉 での, 〈展示商品〉 の 〈下調べ〉
 - 〈商品〉 の 〈品質調査〉
 - 〈商品〉 の 〈値ぶみ〉
 - 〈代金〉 の 〈支払い〉 (Paying))

1.4.2 評価語彙の特定する領域

“安い” (cheap), “高い”, “高価 (な, だ)” (expensive) は, (16 (b) ii), (16c) に関係した評価語である。

“素晴らしい”, “セコい”, “ボロい” は (16 (b) i) に関係した評価語である。

1.4.3 並行の関係

ただし, 次の点には注意が必要である。料理の場合とちがひ, 売買の成立には前提の関係に時間的順序はなくなる。このため, F と G のあいだには, $[G \text{ presupposes } F]$ かつ $[F \text{ presupposes } G]$ のような相互依存性が生じる。この場合, F と G が並行する ($F \text{ parallels } G$; $G \text{ parallels } F$; $F \text{ and } G \text{ parallel}$) とする。この場合, F, G には**並列の関係 (parallelism relation) がある**と言う。

1.4.4 全体像の図示

G : 〈 z が x から y を買う〉, F : 〈 x が y を z に売る〉という売買活動に関して, 以上のことを図示すると, 図3のようになる。ただ, H' に相当する活動のタイプが何であるかは, 今は思いつかない。

1.4.5 並列の関係が成立する条件

ここで少し並列の関係が成立する条件について考えてみよう。

わかっている限り, 次のような状況で並列の関係が成立する:²⁾

- (18) a. GIVE/GET ペア:
 〈 x が y に z を与える〉と 〈 y が x から z をもらう〉
- b. EMPLOY/WORK FOR ペア:
 〈 x が (x の望む効果 z のために) y を雇う〉と
 〈 y が x のために (x の望む効果 z のために) 働く〉
- (19) a. TELL/KNOW ペア:
 〈 x が y に z を {伝える, 教える}〉と 〈 y が x から z を {知る, わかる}〉
- b. SAY/HEAR ペア:
 F : 〈 x が y に z を {言う}〉と G : 〈 y が x か

ら z {と, を} 聞く³⁾

c. TEACH/LEARN ペア:

〈 x が y に z を教える〉と 〈 y が x から z を学ぶ〉

これらは並列の関係を網羅するものではないが, 次のような興味深い傾向が見て取れる。

- (20) a. 並列の關係の基本にあるのは, 相互作用である。それは主に社会的で, 時には契約的である。
- b. 所有の概念が関係し, x, y のあいだの何らかの〈価値の交換〉が必要条件かも知れない。

以下の場合には並列関係は不成立である:

- (21) a. TAKE/LOSE ペア:
 F : 〈 x が y から z を {取る, 奪う}〉と G : 〈 y が (x のせい) で z を失う〉

この場合, G は F を構成し, F は G を含意する。

1.4.6 フレームはおのおの“固有の時系列”をもつ

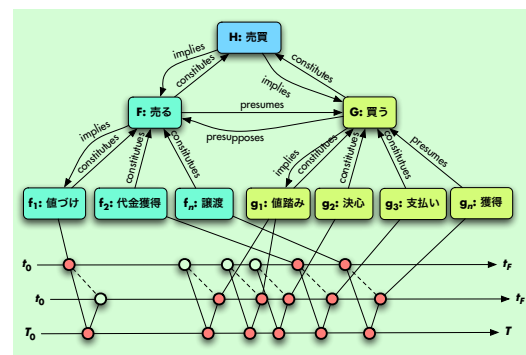


図4 並行フレーム F, G の固有の時系列 t_F, t_G の同期化 (T への写像)

図3では時間軸が t 一つしか仮定されていなかったが, F, G の並列の關係のもとと妥当なモデル化は (21) によって与えられると思われる:

- (22) 同期 (synchronization) によるフレームの合成:
 フレーム F, G はおのおの“固有の時系列” t_F, t_G をもち, それらが絶対時間 T に投影され, “同期”されることで H で合成される。

t_F, t_G, T の関係を明示的に図示したのが図4である。

1.4.7 同期の制約条件の明示化

同期に関しては, 時点の先行, 後行などの制約条件の明示化が必要であるが, この文書の範囲では過度に専門的であるため, それは試みない。

²⁾ これを発見するための討論は, 金丸敏幸氏 (京都大学大学院) との討論が有益であった。この場を借りて, お礼を申し上げたい。

³⁾ ただし, この場合の〈聞く〉の意味は (理解する)=(わかる) の意味になる。

2 終わりに

この文書の説明もフレーム間の関係の全体像を捉えるのには明らかに不十分であるが、作業者の当面の作業内容にとっては十分に有益な情報を提供していると信じる。フレーム間関係の理論が一段階的にであれ—整備されることにより、MSFA [1, 2] を用いた意味役割タグづけ作業の円滑化、効率化が期待できると思われる。

参考文献

- [1] 黒田航, 井佐原均. 意味フレームを用いた知識構造の言語への効果的な結びつけ. 電子情報通信学会技術研究報告, 第 104 (416) 巻, pp. 65–70. 電子情報通信学会, 2004. [増補改訂版: <http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/linking-1-to-k-v3.pdf>].
- [2] 中本敬子, 黒田航, 野澤元, 金丸敏幸, 龍岡昌弘. FOCAL/PDS 入門: フレーム指向概念分析/並列分散意味論の具体的紹介. [未発表論文: <http://cls1.hi.h.kyoto-u.ac.jp/~kkuroda/papers/introduction-to-focal.pdf>], 2004.
- [3] C. J. Fillmore, C. Wooters, and C. F. Baker. Building a large lexical databank which provides deep semantics. In *Proceedings of the Pacific Asian Conference on Language, Information and Computation*. 2001.
- [4] C. J. Fillmore, C. R. Johnson, and M. R. L. Petruck. Background to FrameNet. *International Journal of Lexicography*, Vol. 16, No. 3, pp. 235–250, 2003.
- [5] R. W. Langacker. *Foundations of Cognitive Grammar, Vol. 1: Theoretical Prerequisites*. Stanford University Press, 1987.
- [6] R. W. Langacker. *Foundations of Cognitive Grammar, Vol. 2: Descriptive Applications*. Stanford University Press, 1991.
- [7] R. W. Langacker. *Grammar and Conceptualization*. Mouton de Gruyter, 2000.
- [8] G. Lakoff. *Women, Fire, and Dangerous Things*. University of Chicago Press, 1987. [邦訳: 『認知意味論』(池上嘉彦・河上誓作訳). 紀伊国屋書店].
- [9] J. J. Gibson. *Ecological Approach to Visual Perception*. Lawrence Earlbaum Associates, 1979. [邦訳: 『生態学的視覚論』. 古崎ほか(訳). サイエンス社].
- [10] 三嶋博之. エコロジカル・マインド: 知性と環境をつなぐ心理学. NHK ブックス [881]. 日本放送出版協会, 2000.
- [11] E. S. Reed. *Encountering the World: Towards an Ecological Psychology*. Oxford University Press, 1996. [邦訳: 『アフォーダンスの心理学』. 細田直哉(訳). 新曜社].
- [12] 佐々木正人. アフォーダンス: 新しい認知の理論. 岩波科学ライブラリー, 1994.