

---

# 「君はわかり合うことができるか」 一組み込みエンジニアのわかり合う技術

SWEST26

2024/8/30

酒井 卓也

- 
- 目次
1. はじめに
  2. 「依頼する」、「依頼される」の関係
  3. 君はわかり合うことができるか
  4. 「技術的問題」と「適応課題」
  5. 「適応課題」に対応するために
  6. 組み込みエンジニアの物語(ナラティブ)
  7. 対話の準備「溝に気がつく」
  8. 我々(組み込みエンジニア)と彼ら(非エンジニア)の物語
  9. まとめ

## はじめに

- 組み込みエンジニアは「作る」ことを前提にその技術を磨いてきた。一方「作らせる」立場の依頼元は必ずしもエンジニアでは無いことがある。
- より良いものづくりのためには、おたがいに「わかり合う」ことが必要だと考える。
- エンジニア同士であれ、非エンジニアとの間であれ、その関係に苦勞、わかりあえなさを感じたことはないだろうか。
- 組み込みエンジニアが仕事をしていく上で、遭遇する「わかりあえなさ」についてシェアをし、「わかりあえなさ」を克服するには何が必要かを考えて行きたい。

# 「依頼する」、「依頼される」の関係

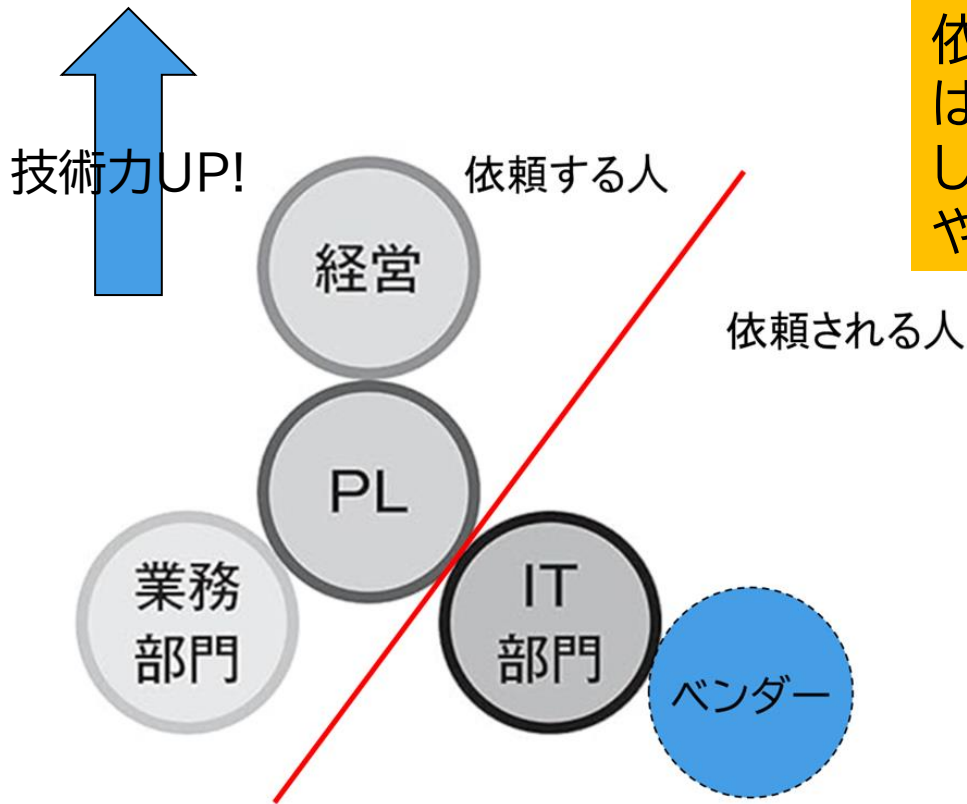


白川 克、濱本 佳史(2021)システムを作らせる技術 エンジニアではないあなたへ

「会社を変えたい、社会を変えたい、新しい事業を生み出したい」と思っているなら、システムを作る技術か、システムを作らせる技術のどちらかが必要

エンジニアではなく、非エンジニア(自分では作れない、使う側)に向けた書籍

# 「依頼する」、「依頼される」の関係



依頼する人が「作らせる技術」を持てば、依頼される人(作る人)との協同がしやすくなり、システム構築の成功率やお互いの満足度が向上する。

# 「依頼する」、「依頼される」の関係

○役割の組合せによって想定される苦勞

		依頼する人	
		組み込みエンジニア	非エンジニア
依頼される人	組み込みエンジニア	最低限の苦勞	苦勞する
	非エンジニア	苦勞する	大変苦勞する

この苦勞のひとつに「わかりあえなさ」がある。  
非エンジニアに対して、技術や、我々の物作りのルールを知ってもらうのは、我々のことを「わかってもらう」ための試みと考えられる。

# 君はわかり合うことができるか



## 他者と働く

「わかりあえなさ」から始める組織論

宇田川 元一

埼玉大学 経済経営系大学院 准教授

つらい人間関係によく効く  
“常識ハズレ”の経営学

「あったかい」「泣いた」「人にやさしくなれる」  
「学校の教科書にしたい」「骨太」「まさに本質」

異例の大反響。▶▶▶

NEWS PICKS  
PUBLISHING

宇田川 元一（2019）他者と働く「わかりあえなさ」から始める組織論

他者との関係性「わかりあえなさ」の中で生じる問題は、「適応課題」であり、「技術的問題」と違いノウハウやスキルで一方向的な解決ができない。

「適応課題」解くためには、「対話」を通じ、相手の「物語（ナラティブ）」を知り、自分の「物語」を変えることで、「新しい関係性」の構築が必要。

# 君はわかり合うことができるか

---

生成AIとわかりあえなさについて問答してみた

問い: 人間と機械知性はわかり合えるか

「人類の苦悩はお互いのわかりあえなさから、生じているのではないかと考えています。機械知性であるあなたは、人類とわかり合うことができると思いますか？」

答え:

「人類の歴史を通じて、理解の欠如から生じる対立や誤解が多くの苦悩を引き起こしてきました。私が人類と完全に「わかりあう」ことは難しいでしょう。人間の複雑な感情や文化的背景、個別の経験を完全に理解することは不可能です」



# 君はわかり合うことができるか

生成AIとわかりあえなさについて問答してみた

問い:機械知性どうしはわかり合えるか

「機械知性同士の「わかりあえなさ」については起こりえるでしょうか？  
起こるとすれば、それは人類同士の「わかりあえなさ」との違いはどのようなものでしょうか？」

答え:

「機械知性同士の「わかりあえなさ」は起こりうるものの、それは人間同士の理解の不一致とは異なる性質を持っています。**感情や意図が関与しないため、純粋にデータやアルゴリズムの違いによる不一致であり、技術的な手段で解決可能**です。したがって、機械知性同士の「わかりあえなさ」は、比較的短期間で修正可能なものであると言えるでしょう」

## 「技術的問題」と「適応課題」

- ロナルド・ハイフェッツ(2017)
  - 「技術的問題(technical problem)」
    - 既存の知識・方法で解決できる問題
  - 「適応課題(adaptive challenge)」
    - **関係性**のなかで生じる問題

適応課題は、人々の優先事項、信念、習慣、忠誠心を変えなければ対処できない。発見を導くような高度な専門性だけでなく、ある凝り固まった手法を排除し、失うことを許容し、改めて成功するための力を生み出さなければ前に進められないのだ。

ロナルド・ハイフェッツ(2017)『最難関のリーダーシップ — 変革をやり遂げる意志とスキル』

## 「技術的問題」と「適応課題」

- ロナルド・ハイフェッツ(2017)の適応課題の4タイプ
  - ギャップ型
    - 「大切にしている価値観と行動との間にギャップが生じること」
  - 対立型
    - 「互いのコミットメントが対立するケース」
  - 抑圧型
    - 「言いにくいことを言わないケース」
  - 回避型
    - 「痛みや恐れを伴う本質的な問題を回避するために、逃げたり別の行動にすり替えたりするケース」

## 「技術的問題」と「適応課題」

---

システム開発での「技術的問題」の例

例) ハードウェアインターフェースの互換性問題

新しいセンサーモジュールが既存の組み込みシステムと互換性がない場合、そのインターフェースの調整が必要。

ハードウェアインターフェースの互換性は、設計変更や回路設計の再検討を通じて技術的に解決する。

## 「技術的問題」と「適応課題」

---

### システム開発での「適応課題」の例

#### 例) 営業部門と製造部門の優先事項の違いによる対立

営業部門は製品の早期市場投入を重視しており、短期間での開発を強く要求している。一方、製造部門は品質を重視し、従来の開発手法を維持したいと考えているため、両者の間で製品開発計画に関する対立が生じている。

この対立を解消するには、単なる技術的な対応では不十分であり、営業部門と製造部門が互いの立場や優先事項を理解し、共通の目標に向けた協力関係を構築できるような、組織的な変革が必要。

## ディスカッション

---

- あなたが体験した、適応課題と思われる問題はどのようなものがありましたか？

## ディスカッション

---

- 問題の例  
顧客がシステム開発受託者に対して短期間での製品リリースと頻繁なアップデートを過剰に要求してくる。
  
- 「**技術的問題**」と捉えて解決策を考えてみよう！

## 「適応課題」に対応するために

ソフトウェア開発に「銀の弾」などないと言われて久しい。

適応課題は「人と人、組織と組織の関係性のなかで生じている問題」  
「相手に自分の主張を受け入れてもらうにはどうしたらよいか」



お互いに分かり合えていないことを認めただうえで、「対話」によって  
「新しい関係性を構築」する。

「ナラティブ・アプローチ」による課題解決

「オオカミ」と「狩人」の関係性を変えることで「銀の弾」は不要になる。



# 「適応課題」に対応するために

## ナラティブ・アプローチの背景となる考え方



神林長平(1990)我語りて世界あり

人間というのは、言葉を使うと同時に、それに操られて、**生きている。**

説明できる言葉さえ作ってしまえば、その言葉で分かったような気になるし、**世界観が全く変わってしまう**というのも、よくある事だ。

“わたし”はこの世界を必死に書くことで、その物語自体に寄生している、といってもいい、そんな世界を私(筆者の私)はあらわして見たかった。

著者 あとがきより

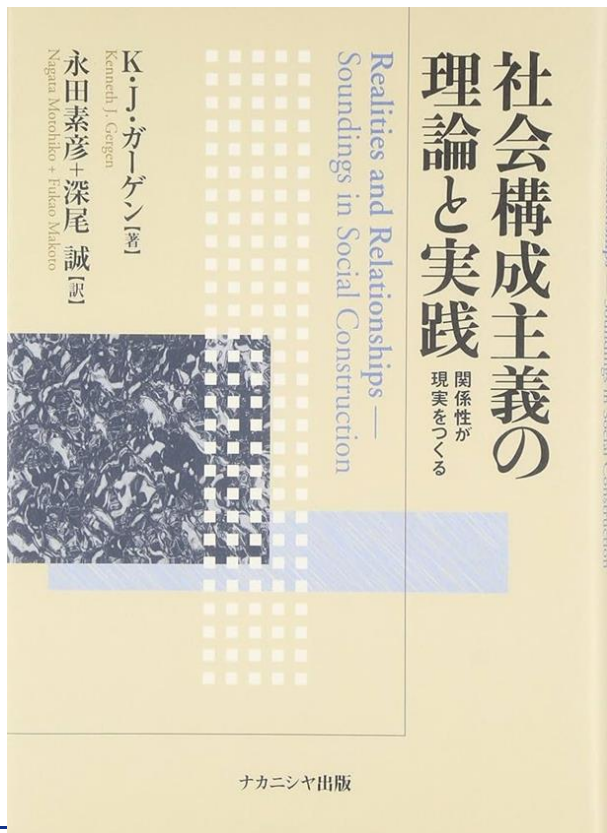
# 「適応課題」に対応するために

## ナラティブ・アプローチの背景となる考え方

ケネス・J・ガーゲン(1994)社会構成主義の理論と実践  
Gergen, K. J. (1994). Realities and relationships: Soundings in social construction.

「言説あり、ゆえに我あり  
communicamus ergo sum」

現実や知識は客観的なものではなく、社会的な対話や関係の中で構築されとする理論。社会的な制度や文化は、人々の相互作用を通じて形成され、現実はその対話の結果としてつくられる。



## 「適応課題」に対応するために

- 「対話」とは
  - マルティン・ブーバー
    - 関係性は人間のとる態度によって「私とあなた」、「私とそれ」の二つとなる。
    - 「私とそれ」は相手を「道具」のように扱う関係性となる。
  - ミハイル・バフチン: 「対話主義」
    - 自分と相容れないものとともにあるとき、お互いをコミュニケーション(交通)するものが、「対話」である。
- 今見えている問題の枠組みから抜け出し、問題の捉え方を変え、組織をより良い状態に導くための試み

宇田川(2021) 組織が変わる 行き詰まりから一歩抜け出す対話の方法 2on2

## 「適応課題」に対応するために

- ナラティブ・アプローチとは
  - マイケル・ホワイトらが提唱した、社会構成主義の視点をソーシャルワークに応用した援助方法
- ナラティブ(narrative)とは
  - その人が語る物語
  - その語りを生み出す「解釈の枠組み」
  - それぞれの「ナラティブ」に優劣、正誤はない

宇田川(2019) 他者と働く「わかりあえなさ」からはじめる組織論

## 「適応課題」に対応するために

### ナラティブ・アプローチのプロセス

- その人やその組織の有り様に強く影響を及ぼしている物語（ドミナントストーリー）を語る。
- 問題の解決を妨げている、その人やその組織の物語を書き換えることを試みる。（脱構築）
- 問題に適応した新たな文脈の物語（オルタナティブストーリー）が語れるようになると、その人やその組織にとって問題は意味が無くなる。

参考 渡部 昌平編(2017) 実践家のためのナラティブ/社会構成主義キャリア・  
カウンセリング クライアントとともに〈望ましい状況〉を構築する技法

## 「適応課題」に対応するために

お互いのナラティブの溝に橋を架ける4つのプロセス 宇田川(2019)

### 1. 準備 「溝に気が付く」

相手と自分のナラティブに溝(適応課題)があることに気づく

### 2. 観察 「溝の向こうを眺める」

相手の言動や状況を見聞きし、溝の位置や相手のナラティブを探る

### 3. 解釈 「溝を渡り橋を設計する」

溝を飛び越えて、橋が架けられそうな場所や掛け方を探る

### 4. 介入 「溝に橋を架ける」

実際に行動することで、橋(新しい関係性)を築く

## 「適応課題」に対応するために

- 宇田川(2019)「適応課題に挑む上では、相手の物語を良くしらなければならないし、そのためには、こちらが相手をどのような存在として見るのか、こちらの物語をまず変えていかなければならない」
- 宇田川(2019)「**専門家としての物語**に生きていると、相手を自分の**仕事を行う対象、道具**として捉えてしまう」
- 組み込みエンジニアが、まず我々の物語(ナラティブ)を語る必要がある。

# 組み込みエンジニアのナラティブ

「日本組み込み話」(CV:常田 富士男で脳内再生)

むかしむかし、コンピュータというものは、大きくて高価で、主に産業や軍事で使われておった。しかし、一部の賢者たちは、これらの力をもっと小さな機械に埋め込むことを考え始めたのじゃ。これにより冷蔵庫や洗濯機、自動車のエンジンなどが『スマート』になり始めたのじゃ。

やがてインターネットが広まり、家庭でもネットワーク接続が求められるようになった。携帯電話も小型で高機能化し、自動車の安全装置も進化して、命を守る技術が発展したのじゃ。

デジタル革命が進む中、スマートフォンという魔法のような機械が登場した。電話やカメラ、GPS、音楽プレーヤーなどが一つの機器に統合され、また、モノのインターネット(IoT)が現実となり、スマート家電やスマートシティの夢が広がったのじゃ。

さらに、組み込みシステムは人工知能(AI)や機械学習(ML)と結びつき、自動運転車やスマートホームが実現した。現在、組み込みシステムは量子コンピューティングや5G通信といった新技術と結びつき、未来を築いていく重要な基盤となって行くのじゃ。

めでたし、めでたし。



# 組み込みエンジニアのナラティブ

## プログラマーとお仕事をするということ

### Working with Coders

A Guide to Software Development for the Perplexed Non-Techie

折れないプロジェクトは異文化コミュニケーションから

Patrick Gleeson  
パトリック・グリーンソン  
青木 靖



Apress  
SE  
SOFTWARE ENGINEERING

パトリック・グリーンソン (2018) プログラマーとお仕事をするということ

Patrick Gleeson (2018) Working with Coders: A Guide to Software Development for the Perplexed Non-Techie

非ソフトウェア開発者向けにかかれた書籍

非ソフトウェア開発者には、『ソフトウェア開発というのは**非論理的で直感に反し**、他のことと比較しがたい』と見られている。

# 組み込みエンジニアのナラティブ

この本は非技術系の人にソフトウェア開発がどういふものか少しでもわかるようにし、より良い決断を下せるようにしようというものです。ソフトウェア開発は一般に組織の中でサポート的な役割を果たすため、ソフトウェア開発者が開発者よりは開発者でない人の下で働くことが多いのは驚くまでもない事実でしょう。CTO は CEO の下で、上級エンジニアはプロジェクトマネージャーの下で働き、ソフトハウスはクライアントからの依頼で仕事をします。いずれの場合でも、非技術系の人が決断をし、技術系の人に指示をします。純粋に技術的な問題については非技術系の人には決断が下せないで、決定権は技術系の人に委ねられます。非技術系の人々が責任を持つのは、非技術的な部分 — 商業的、ロジスティクス、美的な部分などです。

しかしここに難しい問題があって、非技術的なものすべてが技術的な部分に影響を与え、また影響を受けるのです。そのため正しい決断をするためには、非技術系の方は、技術についてそんなに知らなくとも、論理や直感やよく知っている分野との類比によって、どんな影響があるものか合理的な仮定をする必要があります。それはいいのですが、問題はその技術的な部分というのが非論理的で直感に反し、他のことと比較し難いということです。これはこの本の中心をなすことなので繰り返しましょう。

我々からすれば、  
「ソフトウェア開発というのは論理的に作られるべきで、そのための努力もしている」

むしろ、  
「**非技術的**な部分が非論理的で直感に反し他のことと比較しがたい」  
のではと感じる。

Patrick Gleeson (2018) プログラマーとお仕事を  
するということ

## 対話の準備「溝に気がつく」

---

- 宇田川(2019) 「話が通じない場面に直面した場合、自分のナラティブを一旦脇においてみる対話の「準備」が大事」
  
- 自分のナラティブに囚われていると、相手ならではの事情や状況に気づくことが難しくなる。

# 対話の準備「溝に気がつく」

非エンジニアのナラティブを想像する

「夏目竜之介の憂鬱」（主人公の夏目竜之介役を俳優：小泉孝太郎で脳内再生）

俺の人生、ずっと文系。数学も、理科も、頭が痛くなる科目ばかりだった。だから、大学では迷わず文系に進んだし、就職も商社を選んだ。そこでなら、数字やよくわからない呪文に悩まされることなんてないだろうって思った。突然社長から呼ばれたんだ。あの威圧的な雰囲気の中、俺は冷や汗をかきながら社長の言葉を聞いた。「社内のITシステムを刷新してくれ。」その瞬間、頭が真っ白になった。ITシステム？俺に？一体何をどうすればいいのか、全く見当がつかない。理系科目なんて一度も得意だったことはない。それが今、会社の未来を背負わされ、厳しい予算制約の中、委託先との信頼を築きながら、最先端の技術に対応するなんて、無理ゲーじゃん…まさにおれピンチだ。

## ディスカッション

---

- 顧客がシステム開発受託者に対して短期間での製品リリースと頻繁なアップデートを過剰に要求してくる。
- 「**適応課題**」と捉えて解決策を考えてみよう！  
どのような溝が考えられるか。

## 金曜ドラマ「九人のサラリーマン」次週予告

映像：忙しそうなオフィス。主人公がデスクで頭を抱えるシーンから始まる。

ナレーション(落ち着いた男性の声)：「入社5年目、突然の呼び出し。それは彼の人生を一変させる出来事だった。」

映像：社長室で緊張しながら話を聞く主人公。驚いた表情で社長を見つめる。

ナレーション：「システムの刷新：聞いたこともない言葉が、彼の未来を試すことになる。」

映像：夜のオフィスで一人、パソコンに向かう主人公。画面には見慣れないコードがびっしり。

主人公(独白)：「おれ、どうしていいか全然分からない…。」

映像：カフェで友人に相談するシーン。友人が「そんなの無理だろう?」と笑う。

ナレーション：「技術のことは全く分からない。でも、経済状況の厳しさ、信頼関係の重要性、そして急速な技術進化…彼はそれだけは理解していた。」

映像：組み込みエンジニアと初めて顔を合わせるシーン。緊張した表情の主人公が、真剣に話を聞く。

ナレーション：「彼に課されたのは、厳しい予算制約の中、委託先との信頼を築きながら、最先端の技術に対応すること。」

映像：見つめ合う主人公とエンジニア。次の瞬間、エンジニアが軽く笑い、「やれますよ!」と言う。

主人公(決意に満ちた声で)：「やるしかない…やってやる!」

映像：オフィスの夜景。次回予告のテロップが映し出される。

ナレーション：「次週、彼の初めての打ち合わせが、運命の歯車を回し始める。新しい出発…彼は果たして乗り越えることができるのか?」

映像：主人公が真剣な表情で会議室に入るシーンでフェードアウト。  
テロップ：「新たな挑戦が始まる…次週、『システム刷新』をお楽しみに!」

映像：音楽がフェードアウトし、次回の予告のシーンがちらつと映る。

ナレーション：「信じることで、それがすべての始まり…」  
エンドロール。

## 我々(組み込みエンジニア)と彼ら(非エンジニア)の物語

## まとめ

- 我々を悩ませる問題には、「技術的問題」と「適応課題」がある。
- 「適応課題」には、お互いに「わかり合えていない」ことを認め  
たうえで、「対話」によって新しい「関係性」を構築する、  
ナラティブ・アプローチが有効である。
- こちら側の「物語」を認識した上でそれを、一旦脇に置き、相手の  
「物語」を聞いて確認したり、情報を集めて想像する。
- お互いの「物語」の「溝」に気づき、そこに「対話」によって「橋」  
を架けていく。

磯城島の            しきしまの  
大和の国は        やまとのくには  
言霊の            ことだまの  
幸は心国ぞ        さきわうくにぞ  
ま幸くありこそ    まさきくありこそ

万葉集巻13-3254 作者不詳

### 歌の意味

日本の国は言霊が幸をもたらす国です。  
どうか私が言葉で「幸せでいて下さい」と申し上げることによって、  
どうぞ幸せでいて下さい。

以上



SWEEST

Summer Workshop on  
Embedded System Technologies