

ビジネスの成果を生み出す データサイエンス

The logo for AGC, consisting of the letters 'AGC' in a bold, blue, sans-serif font. The letter 'A' is slightly larger than the 'G' and 'C'. There is a small red square above the 'C'.

～因果連鎖分析の原理、事例、勉強会について～

滋賀大学データサイエンス学部インダストリアルアドバイザー
AGC株式会社
経営企画本部 スマートAGC推進部 マネージャー
小野義之

2020年11月19日、20日

Web公開用抜粋版

会社紹介

(2019年12月期)

AGCグループ (売上高：1兆5,180億円 営業利益：1,016億円)

ガラス

売上高：7,429億円
営業利益：93億円

建築用ガラス

売上高：3,527億円



- ・フロート板ガラス
- ・型板ガラス・網入り磨板ガラス
- ・Low-E（低放射）ガラス・装飾ガラス
- ・建築用加工ガラス（断熱・遮熱複層ガラス、防災・防犯ガラス、防・耐火ガラス等）

自動車用ガラス

売上高：3,883億円



- ・自動車用ガラス
- ・車載ディスプレイ用カバーガラス

電子

売上高：2,767億円
営業利益：256億円

ディスプレイ

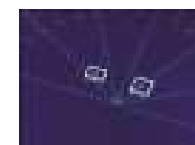
売上高：1,747億円



- ・液晶用ガラス基板
- ・有機EL用ガラス基板
- ・ディスプレイ用特殊ガラス
- ・ディスプレイ用周辺部材
- ・ソーラー用ガラス
- ・産業用加工ガラス

電子部材

売上高：905億円



- ・半導体プロセス用部材
- ・オプトエレクトロニクス用部材
- ・プリント基板材料
- ・照明用製品
- ・理化学用製品等

化学品

売上高：4,758億円
営業利益：630億円

クロールアルカリ・ウレタン

売上高：2,928億円

- ・塩化ビニル
- ・塩化ビニル原料
- ・苛性ソーダ
- ・ウレタン原料

フッ素・スペシャリティ

売上高：1,199億円

- ・フッ素樹脂
- ・撥水撥油剤
- ・ガス・溶剤
- ・ヨウ素製品

ライフサイエンス

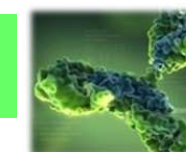
売上高：617億円

- ・医農薬中間体・原体
(バイオ医薬品原薬を含む)

セラミックス・その他

売上高：832億円
営業利益：39億円

- ・セラミックス製品
- ・物流・金融サービス等



(2019年12月期)

売上高：1兆5,180億円 営業利益：1,016億円 グループ従業員数 約55,600名

ヨーロッパ

売上高：3,387億円
営業利益：151億円
従業員数：約17,100名

- ・建築用ガラス
- ・自動車用ガラス
- ・フッ素
- ・ライフサイエンス

日本・アジア

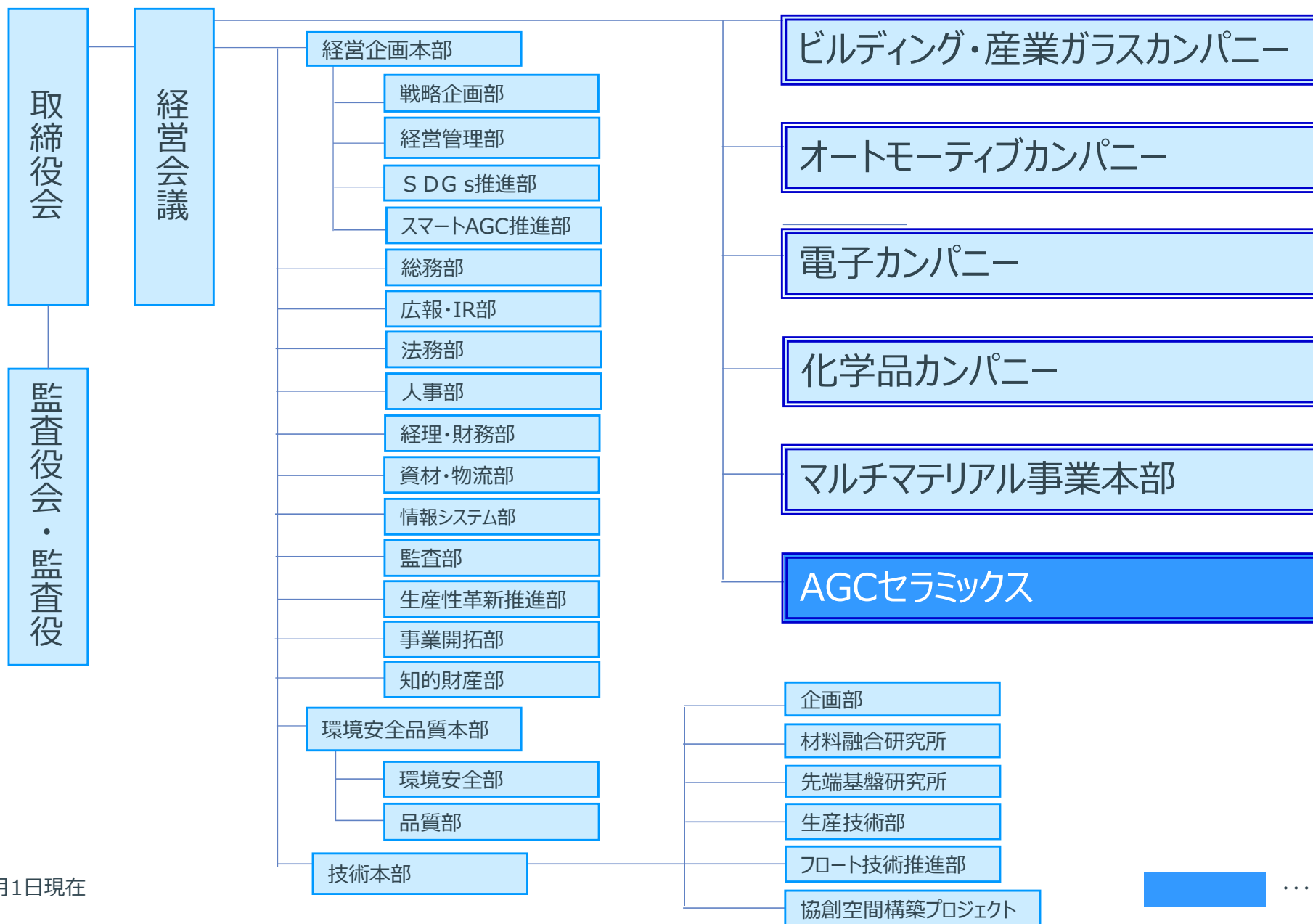
売上高：1兆67億円
営業利益：1,217億円
従業員数：約33,200名

- ・建築用ガラス
- ・自動車用ガラス
- ・ディスプレイ用ガラス
- ・電子部材
- ・クロールアルカリ・ウレタン
- ・フッ素・スペシャリティ
- ・ライフサイエンス
- ・セラミックス

アメリカ

売上高：1,726億円
営業利益：55億円
従業員数：約5,300名

- ・建築用ガラス
- ・自動車用ガラス
- ・電子部材
- ・フッ素
- ・ライフサイエンス



2020年7月1日現在

自己紹介

講演をご覧ください

本題

- 第3次AIブームの過剰な期待感が薄れ、皆さんにもビジネス上の成果がより強く求められているものと思います
- AGCはデータサイエンスの後発企業でしたが、それ故、当初より、データサイエンスと併せてビジネスも重視する姿勢で取り組んできました
- その中で生まれてきた **因果連鎖分析** という手法を、本日は紹介します
- 皆さんのお仕事に少しでもお役に立てれば幸いです

- ユーザーコンファレンス2018の講演で、データ活用の状況をお尋ねしました（約200人）

- | | |
|-----------------------|-------|
| • 本格的な活動はこれから | 約3分の1 |
| • すでに進めているが、色々と苦戦している | 約3分の2 |
| • すでに進めていて、順調である | 約1% |

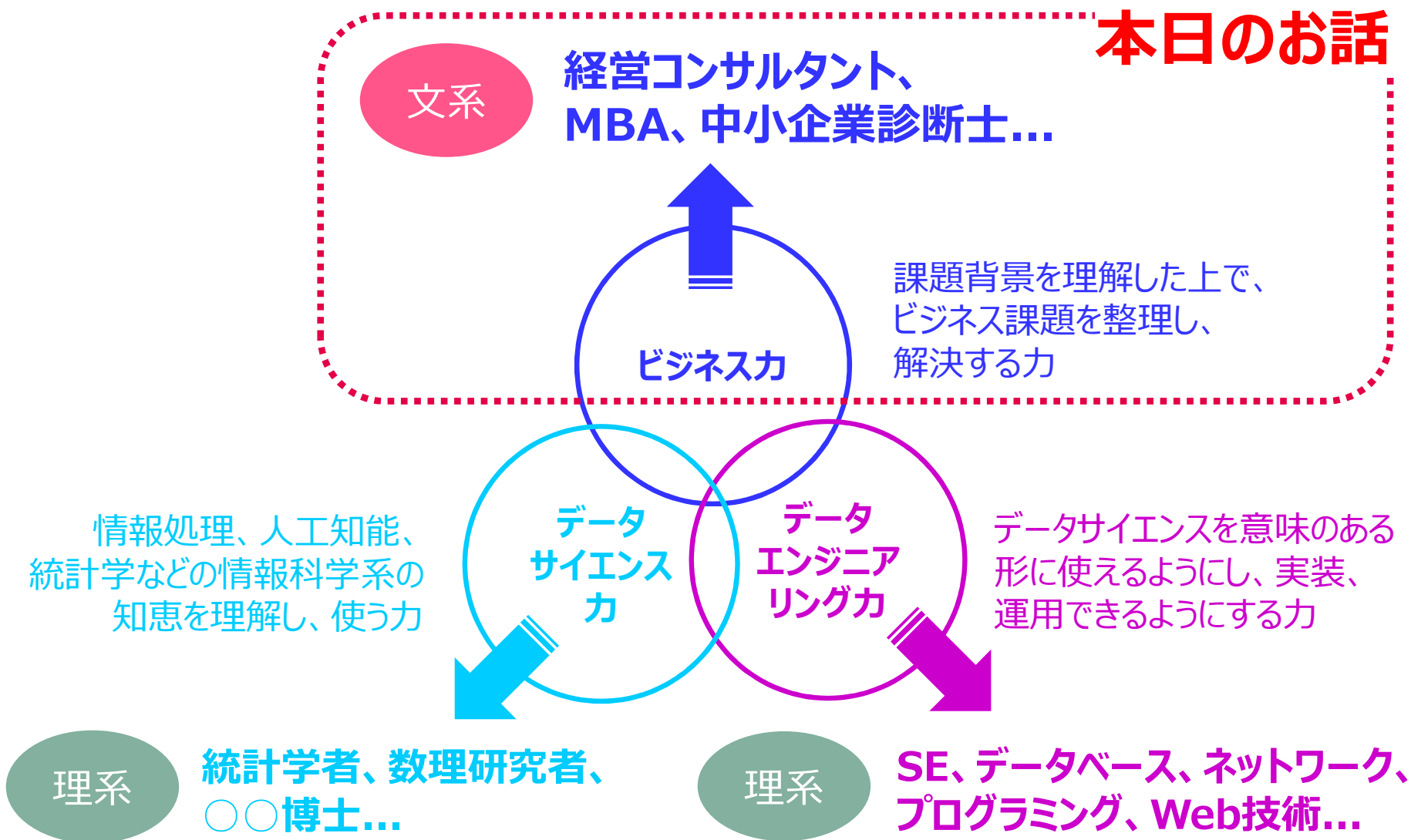
- 苦戦する状況として聞こえてくるのは、次のようなお話でした

- | | |
|----------------------------------|-----|
| • 活用方針がないまま、システムを導入したり、データを集めている | |
| • システムを作ってみたものの、あまり使ってもらえない | |
| • データ分析してみたけど、納得してくれず、成果につながらない | |
| • PoCで一定の検証はできたけど、次につながらない | …など |

- このような状態に陥る理由として、「**ビジネス力の不足**」があるのでは？と考えます

- 本来データサイエンティストには文理両方のスキルが求められます

本日のお話



- 『データサイエンティストとは～ビジネス課題に答えを出すプロフェッショナル』

- 実は、ビジネス課題に答えを出すためには

先に解くべき課題を設定する必要があります

- ビジネス力の正体は、この課題設定力であると考えて、概ね大丈夫です

- 一方、一般的なDS研修は統計や機械学習など課題の解き方は教えてくれるものの、何を課題に設定すればいいのかは教えてくれません
- MBAも悪くありませんが、データサイエンスと合わない部分があったり、何より勉強時間が半端ではありません（2年で4000時間程度）
- このような背景から、ビジネス課題を設定するための手法として、MBAで学ぶロジカルシンキングとデータサイエンスの考え方を融合した因果連鎖分析（Causal Chain Analysis for Data Science）を考案しました

Supply Chain（供給連鎖）
Value Chain（価値連鎖）
Causal Chain（因果連鎖）

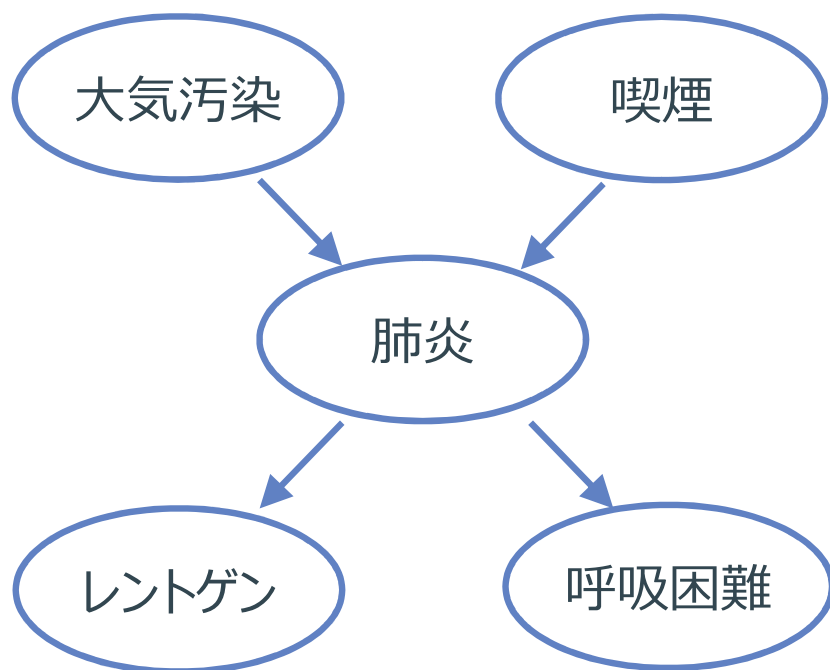
因果連鎖分析による課題設定

- 「因果」の考え方をギリギリまで拡大解釈し、
 - 物理現象
 - 人の、思考・志向・嗜好
 - 人・組織・社会の、状態・意思決定・行動
 - 経営指標（管理会計）

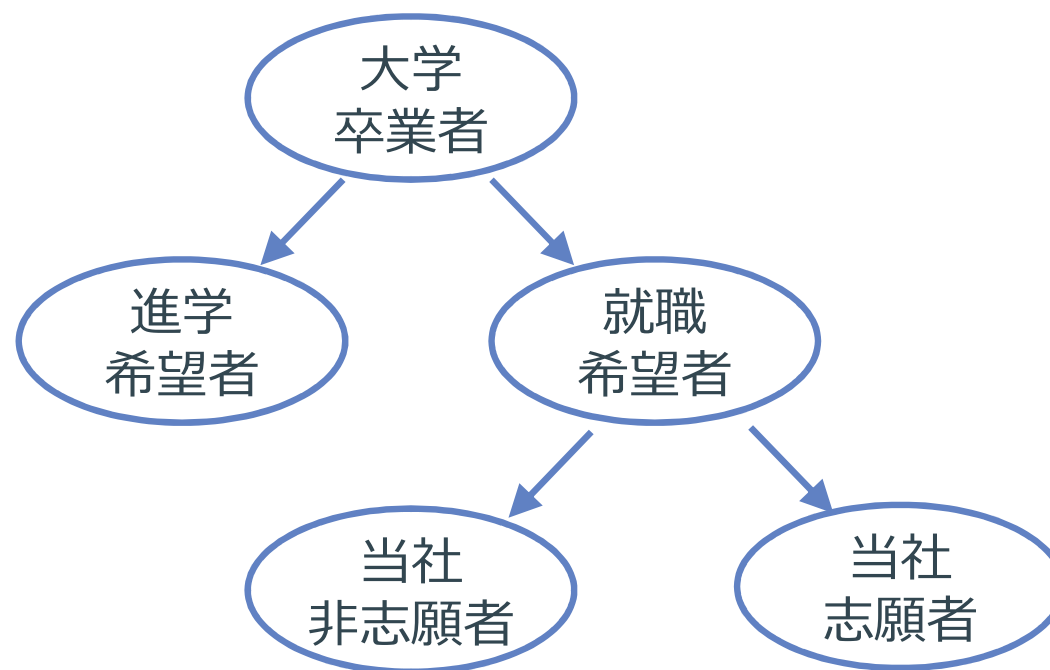
など、あらゆる事象を因果の連鎖という形で統一して捉え、潜在的な要因を発見しながら、ビジネス課題とその分析方法を同時に発見する手法

- 複数の人の暗黙知を可視化し、連結するため、経営の意思決定から製造現場、顧客の理解、匠の技の継承など、複雑な現象を捉えられる
- 人は、「あなたの知っていることを全て話してください」と言われても答えられないものだが、因果連鎖分析で事象を細かく分解していくと、驚くほどスラスラと暗黙知が出てくる。ここで新たな因子が発見されることも多い

- 因果連鎖分析は、実際には有向グラフとして表現されます
- 矢印の根元が原因、先が結果を示します



因果関係型



状態遷移型

データサイエンス業務の流れ（AGC新人研修より）

業務部門の人が自力で進められるように仕組みを作り、指導を行います

業務改善の実施を見守ります。効果が出たか測定したりします

分析結果を説明し、改善気分を盛り上げます

様々な手法を使って、データを分析します

データをもらいます

↑ 業界の話題の中心

課題設定

どのデータで、どの業務を改善するか、課題を設定します

どんなデータがあるか、入手は可能か、確認します

ヒアリングや現場見学で、仕事の流れを把握します

実際に業務を行っている部署の皆さんと仲良くなります

スタート

支援先
関係構築

業務
プロセス
把握

データ
存在
確認

課題
設定

データ
入手

データ
分析

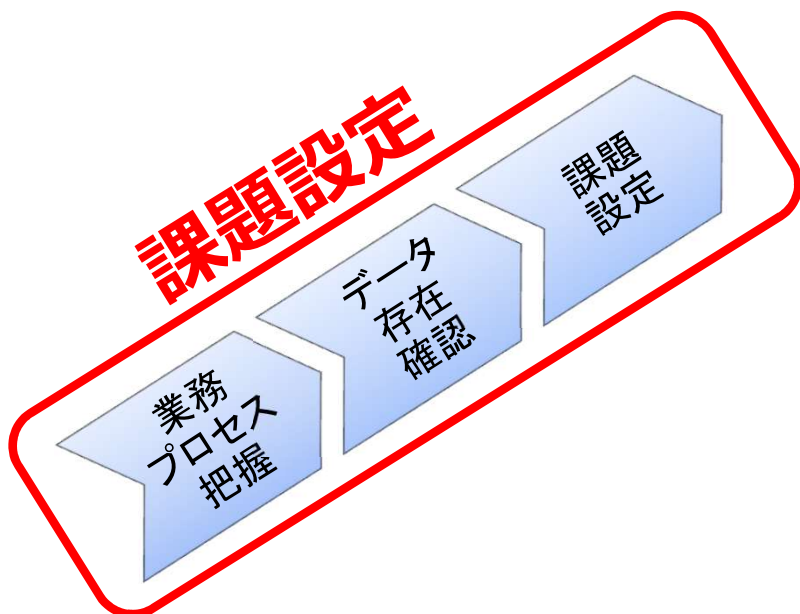
結果共有
動機付け

改善
実施

定着化

ゴール!!

- 課題設定の3ステップに、因果連鎖分析を使います。



講演をご覧ください

この図を見ながら、目的変数や説明変数を選ぶと…

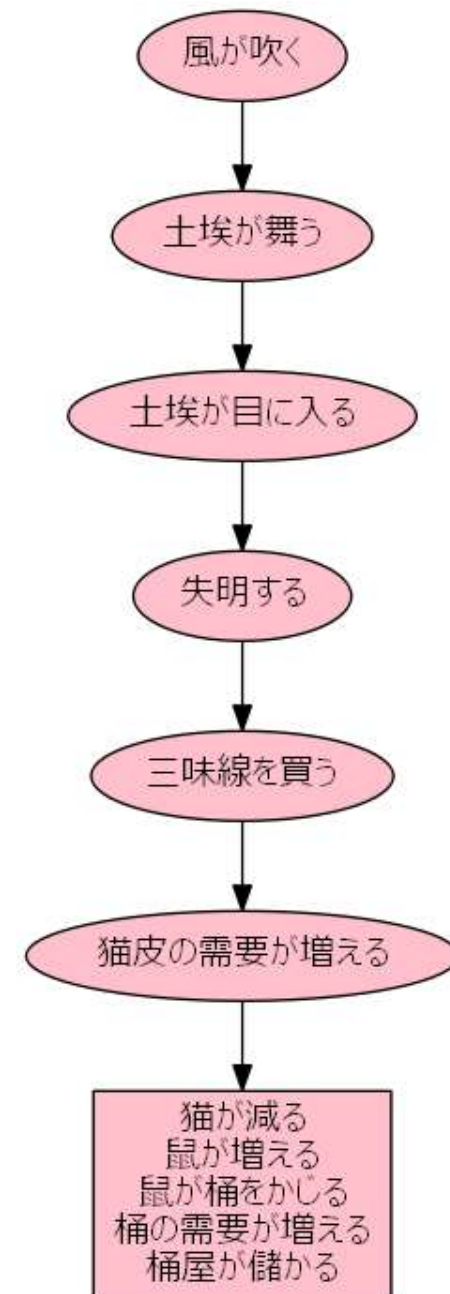
- 分析結果がそのまま課題解決へ直結するようになり、
- 相手の説得が大幅に楽になり、
- 「その道のプロ」を超える成果を出せるようになります

- これだけではイメージが掴めないと思うので、簡単な事例を紹介します
 - 日本で昔から言われている「風が吹けば桶屋が儲かる」を分析してみます
1. 大風で土ぼこりが立つ
 2. 土ぼこりが目に入って、盲人が増える
 3. 盲人は三味線を買う
 4. 三味線に使う猫皮が必要になり、ネコが殺される
 5. ネコが減ればネズミが増える
 6. ネズミは桶をかじる
 7. 桶の需要が増え桶屋が儲かる

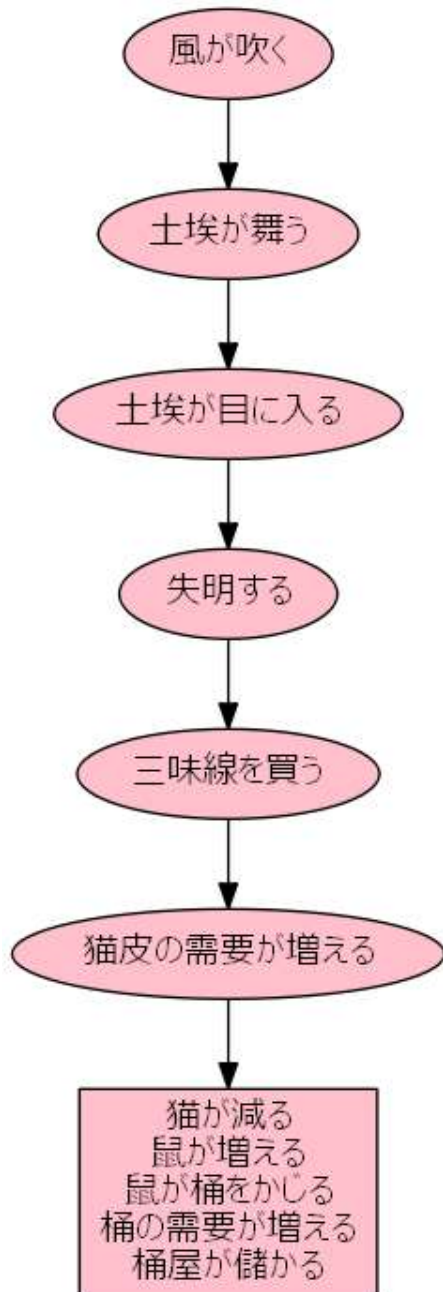
出典：Wikipedia <https://ja.wikipedia.org/wiki/風が吹けば桶屋が儲かる>

「風が吹けば桶屋が儲かる」

1. 大風で土ぼこりが立つ
2. 土ぼこりが目に入って、盲人が増える
3. 盲人は三味線を買う
4. 三味線に使う猫皮が必要になり、ネコが殺される
5. ネコが減ればネズミが増える
6. ネズミは桶をかじる
7. 桶の需要が増え桶屋が儲かる

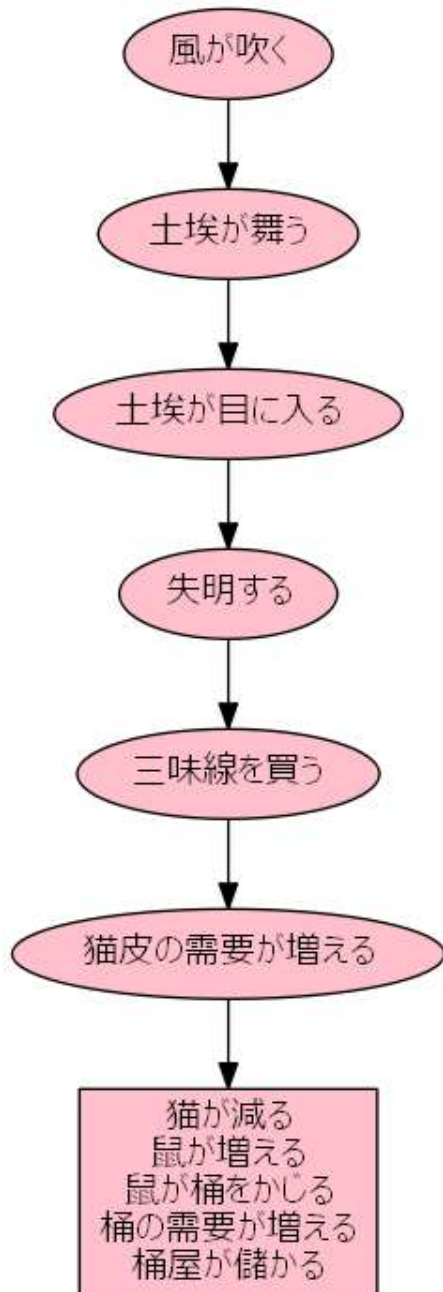


風が吹けば桶屋が儲かる② 論理の飛躍を回避



講演をご覧ください

風が吹けば桶屋が儲かる③ 潜在因子の発見



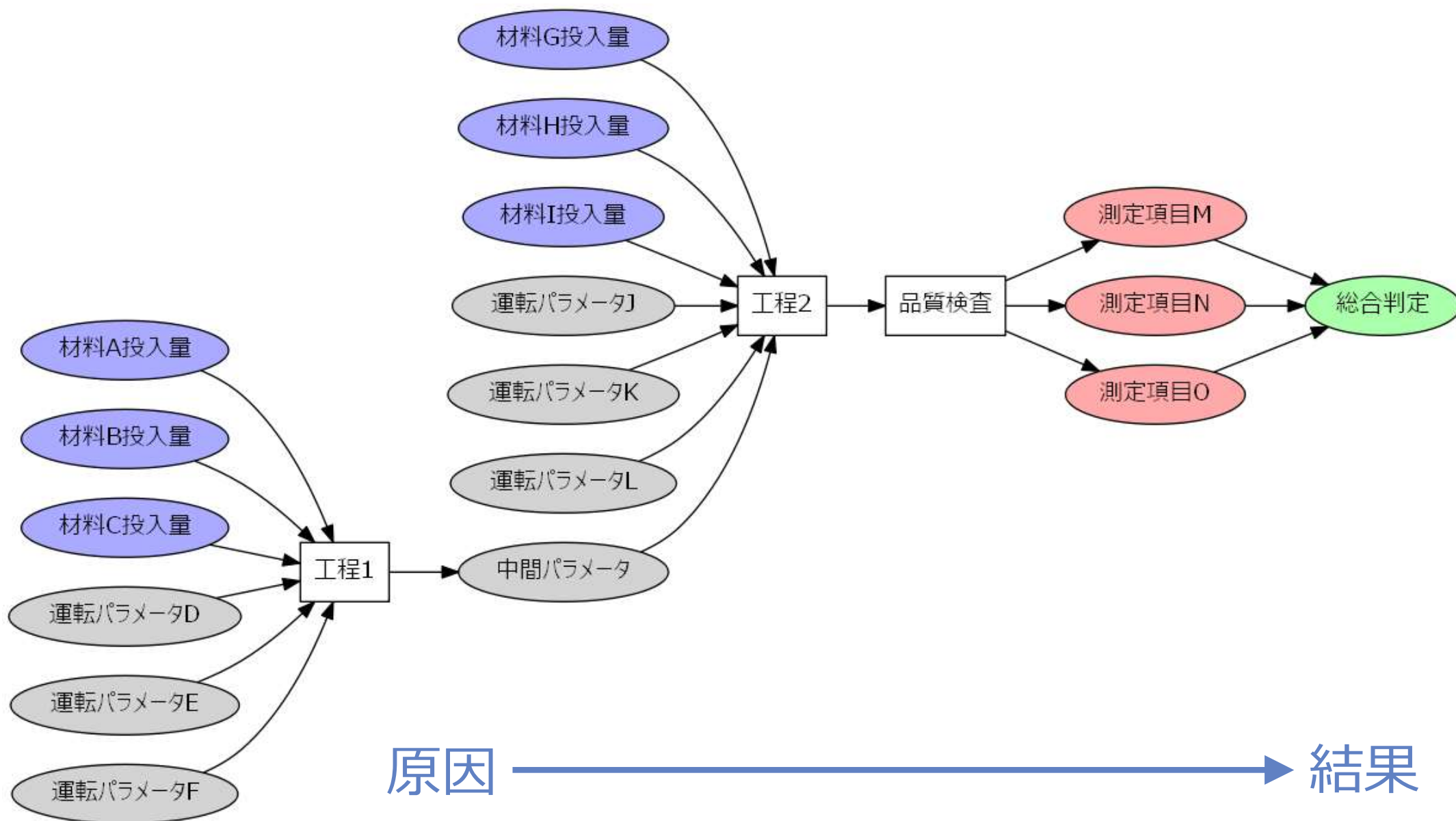
講演をご覧ください

- ある化学品製造ラインは、複数の工程と、複数の検査項目を持っています
- すべての検査項目が合格にならないと出荷できません
- 分析を試みたが、検査項目の合否が連動せず、規則性を掴めなくて困っています



- 良い運転条件を検出、実務に反映したところ、製造不良がほぼゼロになりました

事例：化学プラント（模式図）



講演、異業種勉強会

おかげ様で講演依頼を多数いただいております①

2018/11/22

2019/01/29

2019/05/10

2019/05/27

2019/07/05

2019/07/15

2019/09/03

2019/10/02

講演をご覧ください

2019年5月～12月 全7回

AGC+滋賀大学+NTTデータ数理システム 三社共催
因果連鎖分析を用いた課題設定 異業種勉強会

おかげ様で講演依頼を多数いただいております②

2020/07/13

2020/10～

2020/10/20

講演をご覧ください

2020/11/19 NTTデータ数理システム
～11/20

ユーザーコンファレンス2020「ビジネスの成果を生み出すデータサイエンス ～因果連鎖分析の原理、事例、勉強会について～」

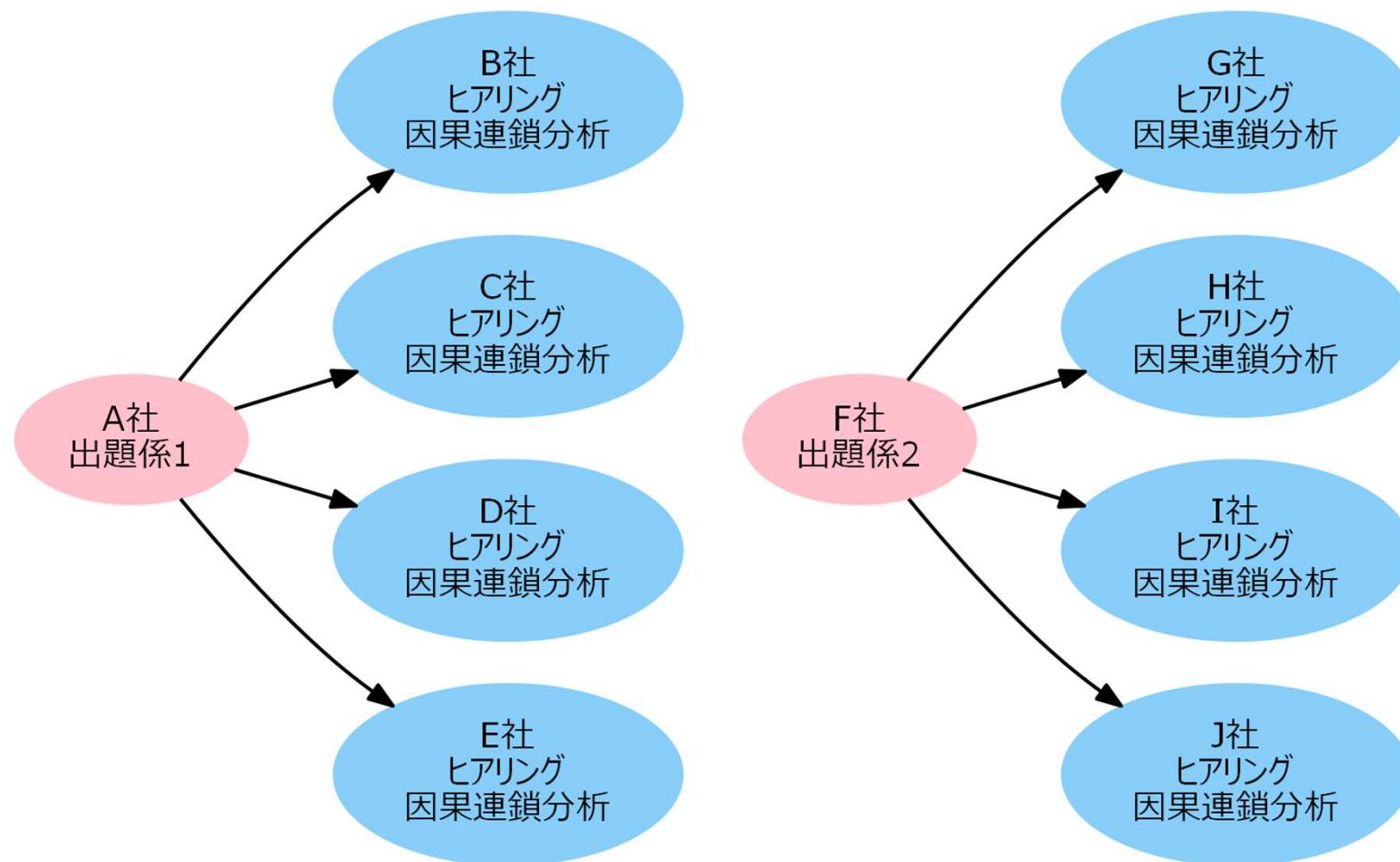
- 滋賀大学河本教授（初代データサイエンティスト・オブ・ザ・イヤー）、NTTデータ数理システム様にご賛同いただき、三者共催として実現

	開催日	内容
第1回	5/30	講義&デモ
第2回	6/28	実務トライアル
第3回	7/31	実務トライアル
第4回	9/27	実務トライアル
第5回	10/25	実務トライアル
第6回	11/29	実務トライアル
第7回	12/13	データ分析連携 まとめ

講演をご覧ください

実務トライアルを繰り返し、経験を積む

2グループに分かれ、1社が実務課題を提供、残り4社がヒアリングしながら因果連鎖分析を実施。これを持ち回りで、計5回実施。



講演をご覧ください

- 因果連鎖分析が適用できる範囲は広く、取り組み中のものも含め、様々な業務領域に広がっています
- 調査：お客様の潜在的な意識・行動の調査
- 戦略：市場規模の推定・需要予測
- 企画：お客様が求めるモノ・感性、売上予測、モノ売りからコト売りへの転換
- マーケ：潜在有望顧客の属性分析・打ち手の検討
- 営業：営業活動の効果検証、お客様の潜在的な意思決定の分析
- サポート：製品トラブルの要因分析、お客様の声の分析
- 技術：技術開発支援、最適設計
- 製造：製造工程の各種要因分析、他社工程との連結分析
- 人事・総務：様々な人事問題の分析、従業員の声の分析・打ち手の検討

因果連鎖分析はお好みのデータ分析技術と組み合わせることができます。

しかし、

- 因果連鎖図は、ベイズ統計学の発展形であるベイジアンネットワークとほぼ同じ形式で表現される
- 雑多なデータを扱うため、**定量／定性、線形／非線形の区別なく、因果関係を壊さずに分析できる**ベイジアンネットワークとの相性が特に良いことから、NTTデータ数理システム様のBayoLinkSが特におすすめです。

森羅万象

データで表現し得る事象

今あるデータが表現する事象

流行のAIが扱う範囲

因果連鎖分析で
追及する範囲

人が理解・納得する範囲

END

AGC

Your Dreams, Our Challenge