

※引用は配布資料からではなく著書からお願いいたします

独立行政法人 経済産業研究所 (RIETI)



BBLセミナー プレゼンテーション資料

2017年7月6日

「日本の人事を科学する
因果推論に基づくデータ活用
—政策担当者への含意」

大湾 秀雄

<http://www.rieti.go.jp/jp/index.html>

日本の人事を科学する 因果推論に基づくデータ活用
—政策担当者への含意

2017年7月@BBLセミナー
東京大学社会科学研究所 大湾秀雄

今日お話しすること

- ▶ 自己紹介：研究分野、産学官連携プロジェクト
- ▶ なぜ今人事データに注目しているか
- ▶ データ活用事例と政策担当者への含意
 - 採用にPDCAを持ち込む
 - 女性活躍推進の指標を作る
 - 中間管理職の生産性をどう評価するか
 - 働き方改革・研修をどう評価すべきか
- ▶ 結論
 - 今後の課題

自己紹介—専門分野、最近の研究

▶ 人事経済学、組織経済学

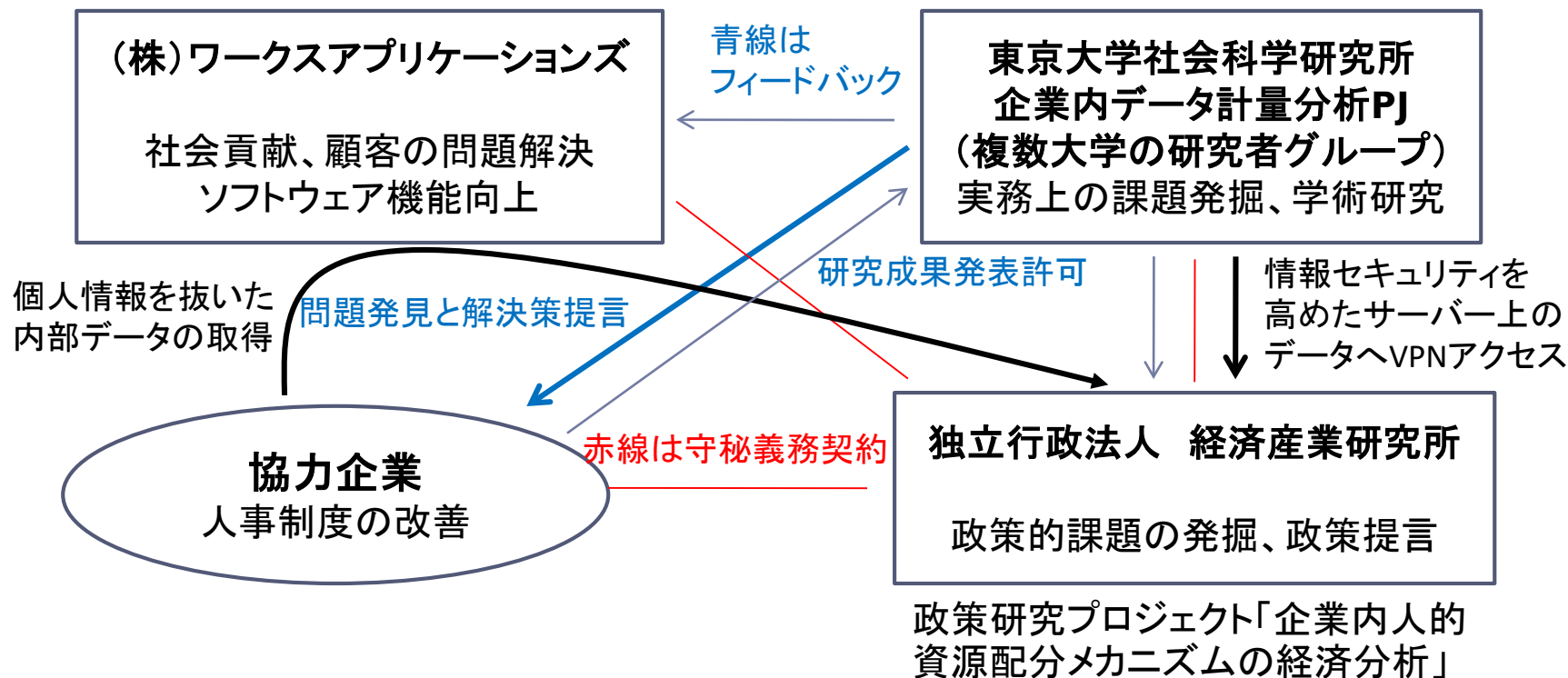
- 組織や人事制度をどのように設計すべきか、経済学的手法を使って分析する。ゲーム理論や契約理論の発達を受けて、90年代に新分野として認知されるようになった。21世紀に入って、企業データを用いた実証分析が盛んに。

▶ 現在行っている研究

- 採用時の情報は、入社後の業績を予測するのにどの程度有効か？
- 管理職の生産性測定：良い管理職をどう選別するか？良い管理職はどのように企業業績に影響を与えるのか？
- 男女の行動特性の違いが、どのように男女格差を引き起こしているか？
- 持株会制度が生産性に与える影響：従業員が自社株を持つと何が変わるのか、どういいう企業に対して特にメリットが大きいのか？
- 研究開発スタッフに対する業績給導入の影響：発明に対して奨励金を支払うと、選択されるプロジェクトや研究開発生産性にどのような影響があるか？
- 国の科学研究費は、論文生産性にどの程度影響を与えるか？
- 競馬の賞金配分の経済合理性
- 垂直統合・分業の決定要因

産学官連携プロジェクト 「企業内人的資源配分メカニズムの経済分析」

日本学術振興会 科学研究費補助金
対象プロジェクト「内部労働市場の機能と人事制度の効果に関する実証研究」(基盤研究A、平成25-29年度)



なぜ今人事データに注目しているか

広がる人事データの範囲

▶ かつての人事データ

- 給与情報(業績給、ボーナスなども含む)
- 人事考課情報(通常は、A,B,C,D,Eなどの評価グレード)
- 異動履歴(出向歴、休業等含む)
 - ▶ 異動履歴を遡って保存しているのが日本企業の特徴
- 勤怠情報(出勤日、労働時間など)
- 属性情報(性別、誕生日、学歴、婚姻履歴、家族構成、入社経路など)

▶ 最近増えつつある情報

- 採用時情報(適性検査スコア、TOEIC点数、面接評点):非認知能力の利用を可能に
- 従業員満足度調査(記名、無記名両方のケース)
- 多面(360度)評価(部下、同僚による評価)
- 研修受講履歴
- ストレスチェック診断結果
- ネットワーク情報

なぜデータが生まれているのか？

▶ ICT技術の進展と業務支援ビジネスの拡大

- インターネット・イントラネット技術の向上、ストレージ容量の拡大、クラウド技術や情報セキュリティ技術の発展により、データの共有・蓄積・活用がより容易に。
 - ▶ Google, Facebook, Line, Twitter, Amazon, Dropboxに慣れたユーザーが、更なる質の向上を要求
- 業務の効率化を支えるERP(Enterprise Resource Planning)パッケージ(基幹業務ソフトウェア)の発達
 - ▶ Oracle, SAP, Works Applicationsなどが大手サービス提供者が競争して新しいデータの収集活用方法を提案
- グループウェアの発達: サイボウズ、Skype、Google Group、Desknet's

▶ 法制度の影響

- 男女雇用均等法、育児休業法、女性活躍推進法: 業務効率化を後押し
- 労働安全衛生法26年度改正: ストレスチェック診断が義務化

主要基幹業務ソフトウェアにおけるAI搭載状況 (ITPro 2017/02/20)

業名	AIを取り入れた代表的な製品・サービス名	概要
欧州SAP	SAP Clea	機械学習を取り込んだアプリケーションのブランド名として「SAP Clea」を2017年1月に発表。会計、採用、マーケティングなどの領域で機械学習を取り入れたアプリケーションを提供予定
米オラクル	Adaptive Intelligent Applications	クラウドサービスの利用データに加え、SNSやPOSといった社外のデータを分析し、ERPやCRMなどのアプリケーションに組み込んで提供する。第一弾製品としてコンバージョン率の向上を支援する「Offers」を今後、提供予定
米セールスフォース・ドットコム	Salesforce Einstein	SaaSにAIを組み込むコンセプト「Salesforce Einstein」を2016年9月に発表。営業支援やマーケティングなど8領域のアプリケーションで、2017年春のバージョンアップからAIを取り入れた機能の提供を本格的に始める
日立ソリューションズ	リシテア/AI分析	人事パッケージ「リシテア」に蓄積したデータを、AIを使って分析する機能を組み込む新ソフトを提供。「組織ストレス予測サービス」を2017年2月に、「組織パフォーマンス診断サービス」を5月に販売開始予定
米マイクロソフト	Dynamics 365	2016年11月に提供開始したERP「Dynamics 365」に機械学習を中心としたAIを活用する機能を搭載。「リレーションシップインサイト」「需要予測」などの機能が過去の同様の機能と比較して高い精度で利用できるようになった
ワークスアプリケーションズ	HUE	2015年12月に提供を始めたERP「HUE」で順次、AIを使った機能を提供中。PDFをマウス操作で取り込む「Magic Paste」や、予測分析を使った入力支援機能などのほか、特定のスキルを持った人を探す「タレントサーチ」機能などを提供
米ワークディ	Retention Risk, Customer Collections など	2014年から機械学習を取り入れたアプリケーションの提供を開始。2017年3月に提供予定の最新版では、ユーザーが自らデータを分析したり、活用したりできる「Platform」の提供を始める

日本企業を取り巻く経済条件の変化

- ▶ 故青木昌彦スタンフォード大学名誉教授の双対原理
 - 組織が効率的であるためには、情報構造が分権的である組織は集権的な人事システムで、情報構造が集権的である組織は分権的な人事システムで補完することが、必要。
 - J-Firm: 横の情報共有や連携を通じて、意思決定が行われる。
- ▶ 仮説; 今後人事機能の分権化が進む。
 - 従業員の属性やニーズやキャリアが多様化する中、採用、育成、配置、評価のいずれの面においても、現場の管理職が判断し支援を行う必要性が高まる。
 - 日本型の意思決定や雇用の仕組みは、海外のそれらと互換性がなく、日本企業がグローバルに統合度を高める上で、大きな障害。
 - 利害の多様化やグローバル競争の激化は、効率的な情報構造をより集権化へシフトさせる働きがある(Alonso, Dessein, and Matouschek 2008, 2015)。それを補完する人事システムはより分権化する。
 - 人事部は権限を現場の管理職に委譲する一方、かれらの意思決定を支援し、組織の健全度をモニターするため、情報の収集により力を入れることになる。
 - ただし、将来の幹部候補生の採用、選別と育成、戦略に適した組織や人事制度の設計といった戦略人事の領域では、引き続き集権的に行われる。

データ活用事例：採用にPDCAを持ち込む

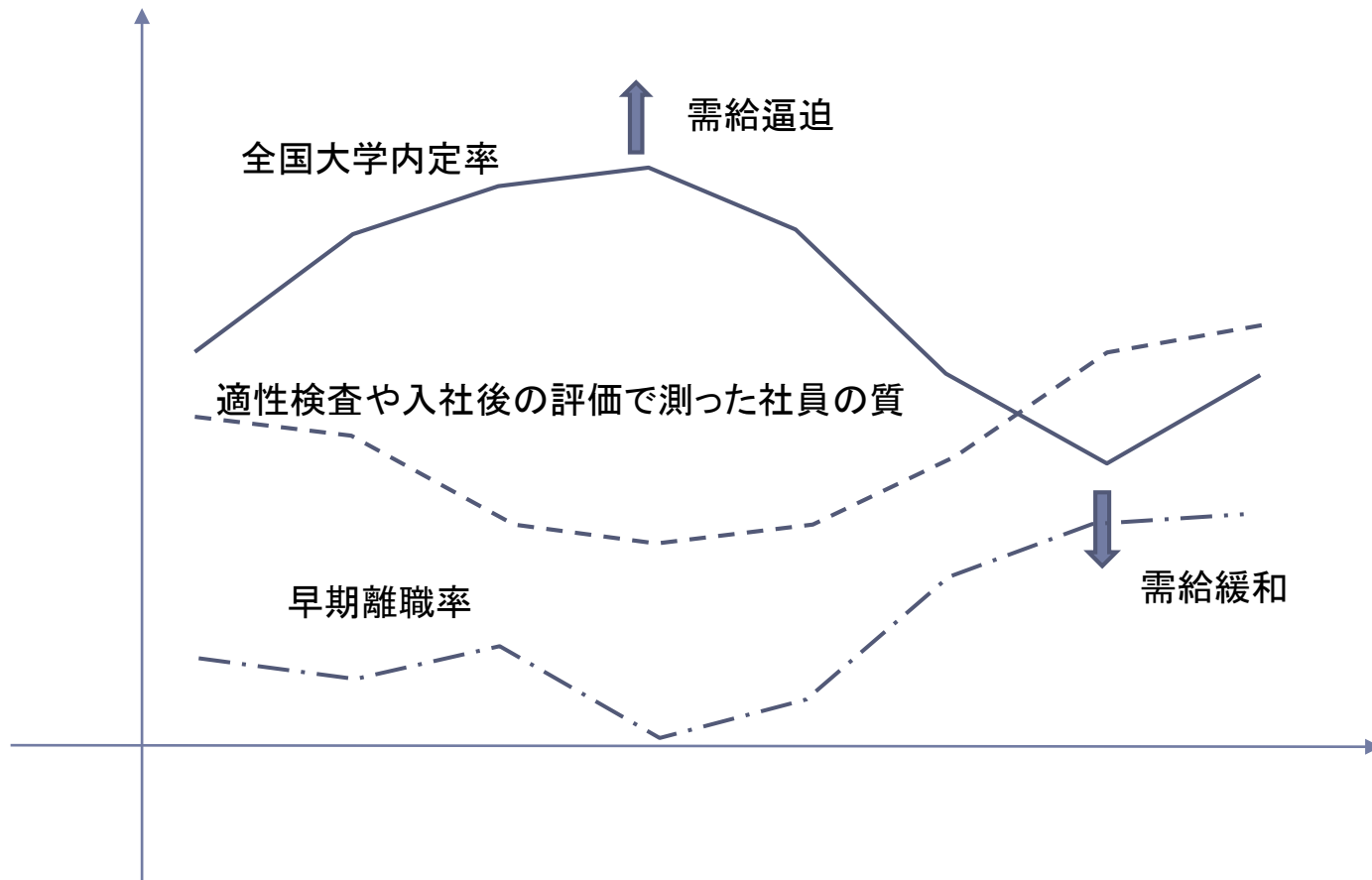
政策的な視点

- ▶ 採用マッチングを効率化することは、情報の非対称性からくる非効率な採用・離職を減らし、生産性向上につながる。
- ▶ データの誤った活用は、採用効率を低下させうる。
- ▶ いくつかの問題点
 - 個人の業績 vs. 集団としての業績
 - ▶ 集団としての多様性が必要な場合、ハイパフォーマーを集めても、集団としての業績は上がらないかもしれない。
 - 評価のタイムラグのため、環境や組織ニーズの変化のスピードに評価がついていけない可能性
 - 個人の尊重が否定される危険性：属性や過去の成績や経験、画一的なスクリーニングにより、様々な可能性を事前に否定される人々が出てくる。

自社の採用力を客観的に評価する

- ▶ 採用力は、採用マーケティング力、採用差別化、スクリーニング力で決まる。
 - 採用マーケティング力: 認知度、OB/OGネットワークなど応募者プールを広げる能力
 - 差別化: 候補者に、Only Oneの価値(相性)を提供できる力
 - ▶ 採用経路・基準の多様化で差別化した事例: カフェテリア採用(三幸製菓)
 - スクリーニング力: 会社が必要とする人材を選抜できる力。
- ▶ 採用力のない企業は、採用市場の需給の影響を受ける。
 - マーケティング力、差別化の弱い企業では、採用需給のひっ迫(全国内定率、有効求人倍率で測る)は、採用者の平均的な質(入社後の評価で計測)の低下につながる。
 - 差別化、スクリーニング力の弱い企業では、採用需給のひっ迫した時期の方が、不本意な就職の減少から新入社員の平均的なモチベーション(入社後の評価で計測)は向上し、早期離職も減少する。
- ▶ 上記の相関関係の大きさを、自社の採用戦略を評価しよう。

採用力を測る



採用力分析結果

- ▶ 入社時点の全国内定率(大学卒)と入社後の評価や離職率との関係を回帰分析を用いて調べる。
 - 性別、勤続年数、評価年の影響を除去する(コントロールする)。
- ▶ 係数は、有意な場合でも極めて小さく、採用力に明らかに問題のあると思われる企業はなかった。しかし、採用市場の影響の出方が反対となる2つのグループに分かれた。

	M社	N社	O社	P社	Q社
評価(4-5段階評価の整数換算数値)への影響	-0.04*	-0.08	0.02***	-0.04	0.02
退職率(%)		0.65	-0.33***	-0.40	-0.85
新卒と中途の評価の違い			新卒>中途*	新卒>中途***	新卒<中途***
観測期間	5年分	7年分	6年分	5年分	5年分

↑

サービス業
ブランド、差別化
に改善の余地？

↑

製造業
スクリーニング力
に改善の余地？

採用時情報の有効性をチェックする

▶ 採用時情報は入社後のパフォーマンスを予測出来るか？

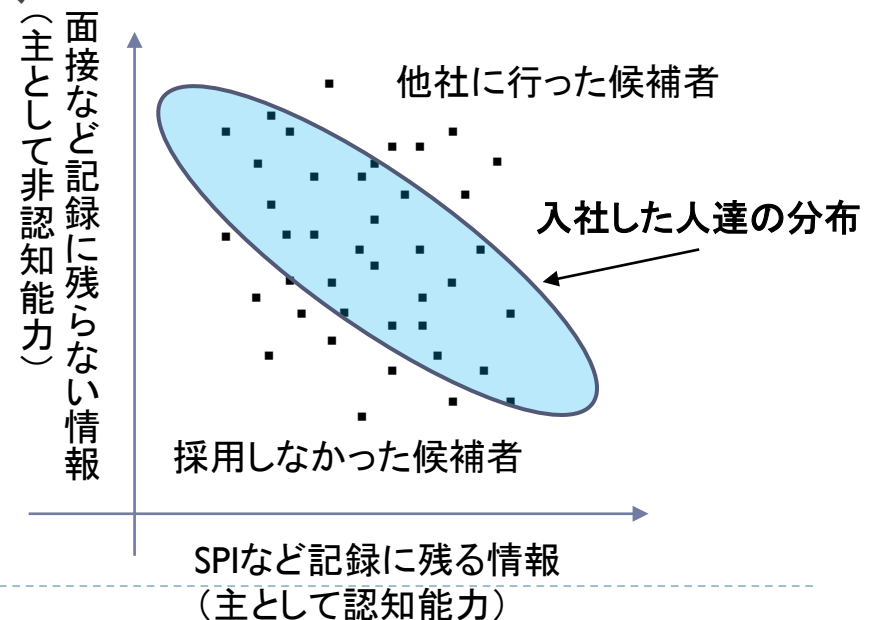
	検証方法	結果	対策
R社	採用時情報(適性検査、筆記試験、グループディスカッション、1次面接評点)と入社後1-7年目の評価の関係を回帰分析で調べる。	<ul style="list-style-type: none">・適性検査の創造的思考力、オーガナイズ能力のみ統計的に有意な相関が認めれた。・残りはすべて相関が認められず。	筆記試験、グループディスカッションの有効性を検証し、継続的な分析を行う。
S社	採用時情報(大学偏差値・SPI試験・出身学部・役員面接評価)と入社後3年間の評価と離職率の関係を回帰分析で調べる。	<ul style="list-style-type: none">・採用時情報は入社後の活躍とほとんど有意な相関がない。・「基本的思考力が低く、感情が高ぶりやすく、決断や実行が早い傾向」のある学生は早期離職する傾向が高い。	長期的にデータを蓄積し、採用基準の信頼性を高める。
T社	採用時情報(SPI結果)および管理職昇格審査時に行うヒューマンアセスメント結果と管理職昇格スピードの関係を、昇格の速さで分けたグループ間の有意差検定で調べる。	<ul style="list-style-type: none">・SPI非言語と昇格スピードの間には正の相関がある。・ヒューマンアセスメントの、調整力、創造力、判断力、実行計画力の各スコアと昇格スピードの間に有意差があった。	採用戦略、管理職昇格審査のあり方について、見直しを行う。

検討すべき注意点

- ▶ 採用時情報は、「相関関係がなかった＝有用ではない」ではない。
 - ここでの分析はすべて、スクリーニングの結果選ばれた人だけ。選ばれなかった人との比較では有効であったかもしれない。
 - どの段階のパフォーマンス指標を使うかにも依存する。
 - 記録が残っていない情報が重要な役割を果たした場合、観測できる要因が相関を持たない可能性がある(右下図)
- ▶ 上述要因による推計バイアスを取り除く必要がある。

- より正確な分析を行うには、面接評点を含め、出来るだけソフトな情報を残す。
- 採用しなかった人たちの情報を残す。
 - 記録に残らない情報の推定に使える。

- ▶ 面接が入社後のパフォーマンスを予測する上で有効でないという先行研究：
 - 構造化面接で改善できる。



人事データ活用事例：女性活躍推進の指標を作る

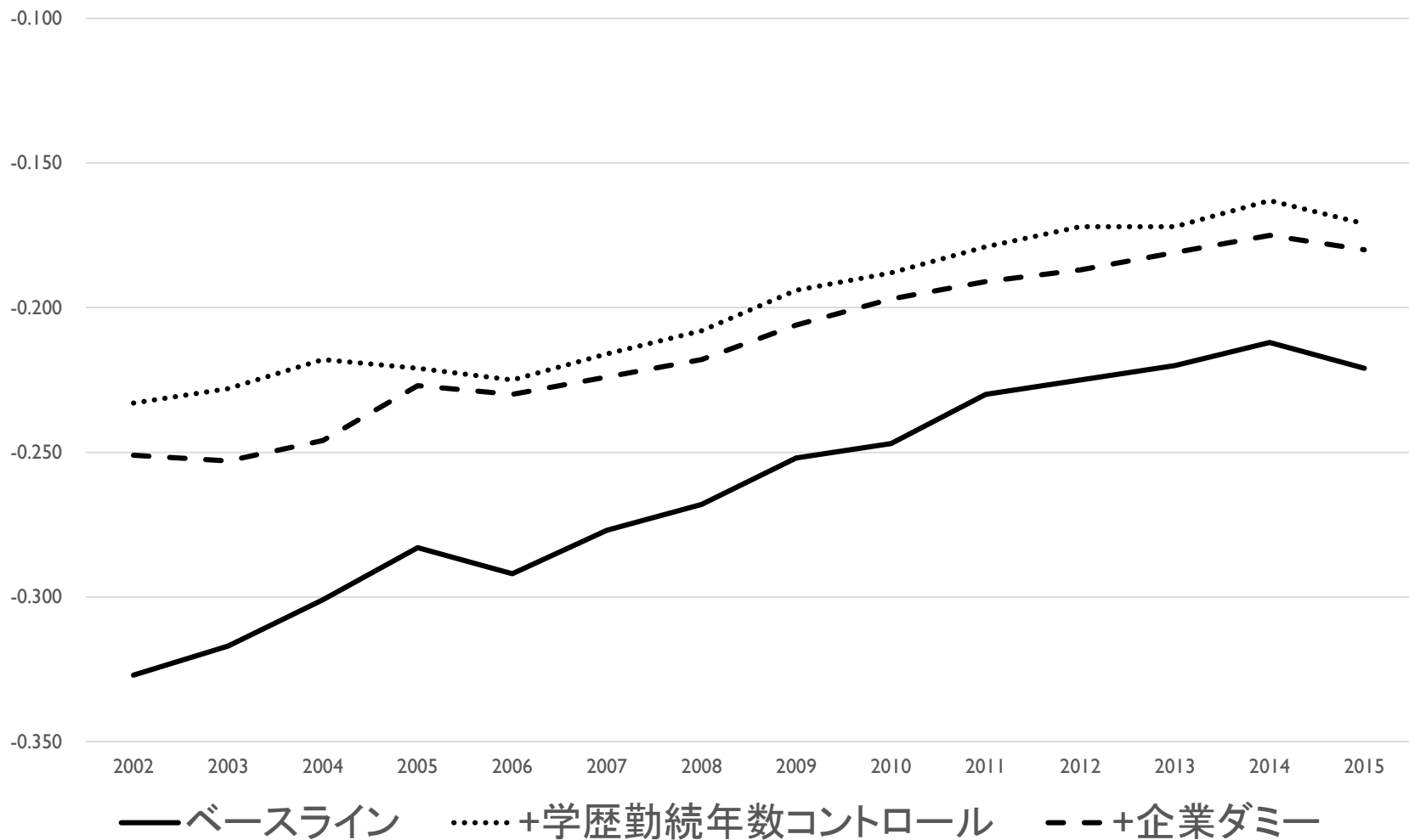
政策的な視点

- ▶ 統計的差別との闘い
 - 統計的差別は自己成就的。政策的な介入と産業界のリーダーシップが必要となる。
- ▶ 労働市場・製品市場を通じた差別の是正が必要：つまり女性活躍推進の進展度の「見える化」が必要
 - 女性活躍推進行動計画で報告を義務付けるあるいは奨励する項目を増やす。
 - ▶ 男女賃金格差
 - ▶ 評価における男女格差
 - ▶ 性別職域分離（ダンカン指数、ジニ係数）
 - ▶ 管理職比率予想
 - ▶ 男性育児休業取得率
 - ▶ 従業員満足度調査の男女差
 - 計算ツールの提供、または人事給与パッケージ提供会社の機能開発に補助金を出す。
- ▶ 政府調達において、ダイバーシティ/女性活躍推進における評価も判断基準に加える。

指標1：男女賃金格差の測定

- ▶ 男女の平均賃金の差は、格差の指標にはならない。
 - 通常年齢、経験、学歴、職種等の分布が大きく異なる。
- ▶ 同じ属性を持った男女社員間での比較するためには、通常回帰分析を用いる。
 - $\log(\text{給与総額})_{it} = \beta_1 \text{女性}_i + \beta_2 x_{it}^2 + \beta_3 x_{it}^3 \dots$
 - $\log(\text{給与総額})_{it}$: 社員*i*の*t*年の給与総額の対数表示
 - 女性_{*i*}: 社員*i*が女性の時に1を取るダミー
 - β_1 は、一般に負でこの係数の大きさが男女賃金格差を示す。
 - x_{it}^k は、説明(コントロール)変数と呼ばれ、年齢、勤続年数、学歴、職種、労働時間など社員の属性をコントロールするために入れる。
- ▶ 利点
 - 男女格差を引き起こしていると予想される追加的なコントロール変数を入れることで、どの要因が賃金格差を生んでいるか検証できる。

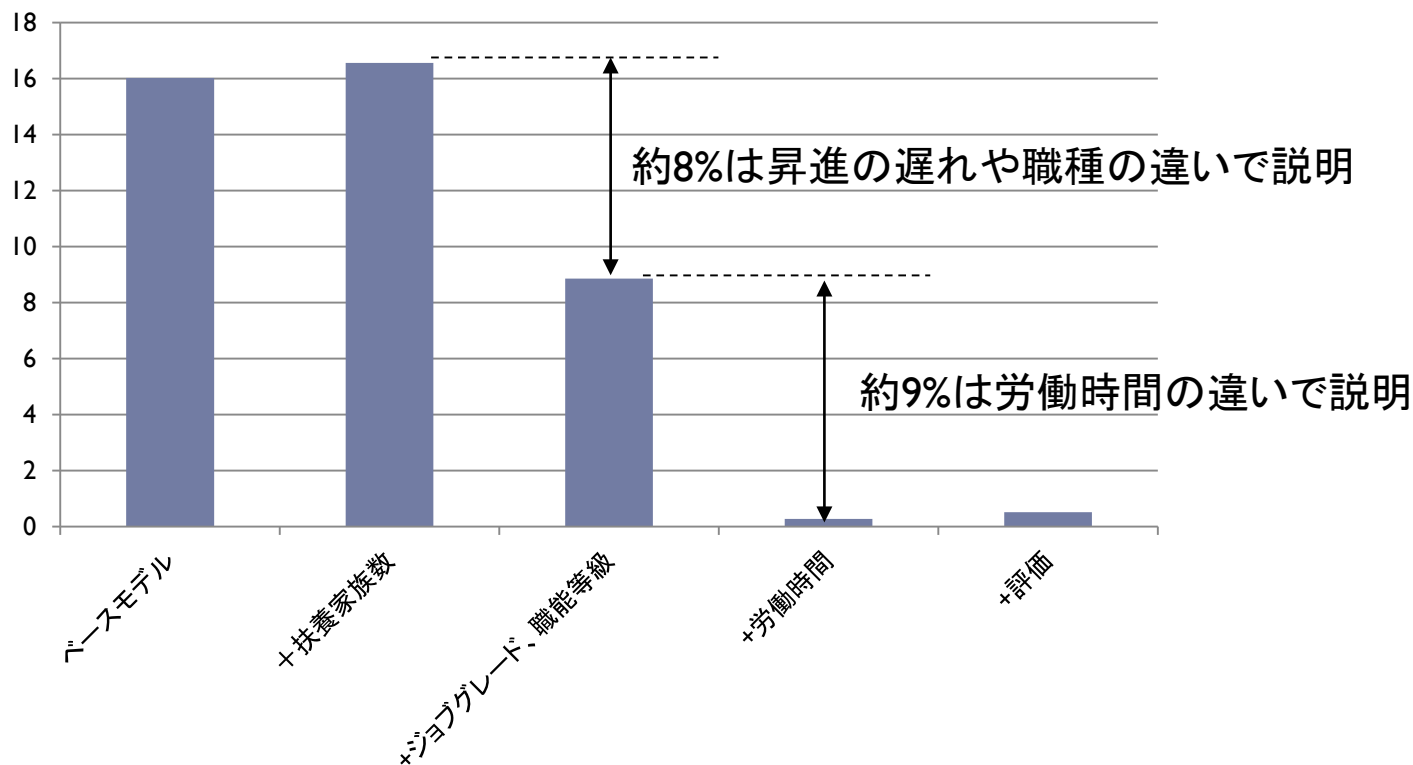
図1 男女賃金格差の推移



出所：厚生労働省の賃金構造基本調査データを基に筆者が推定。

同一企業内の男女賃金格差はどの程度あるか？ (製造業M社における事例)

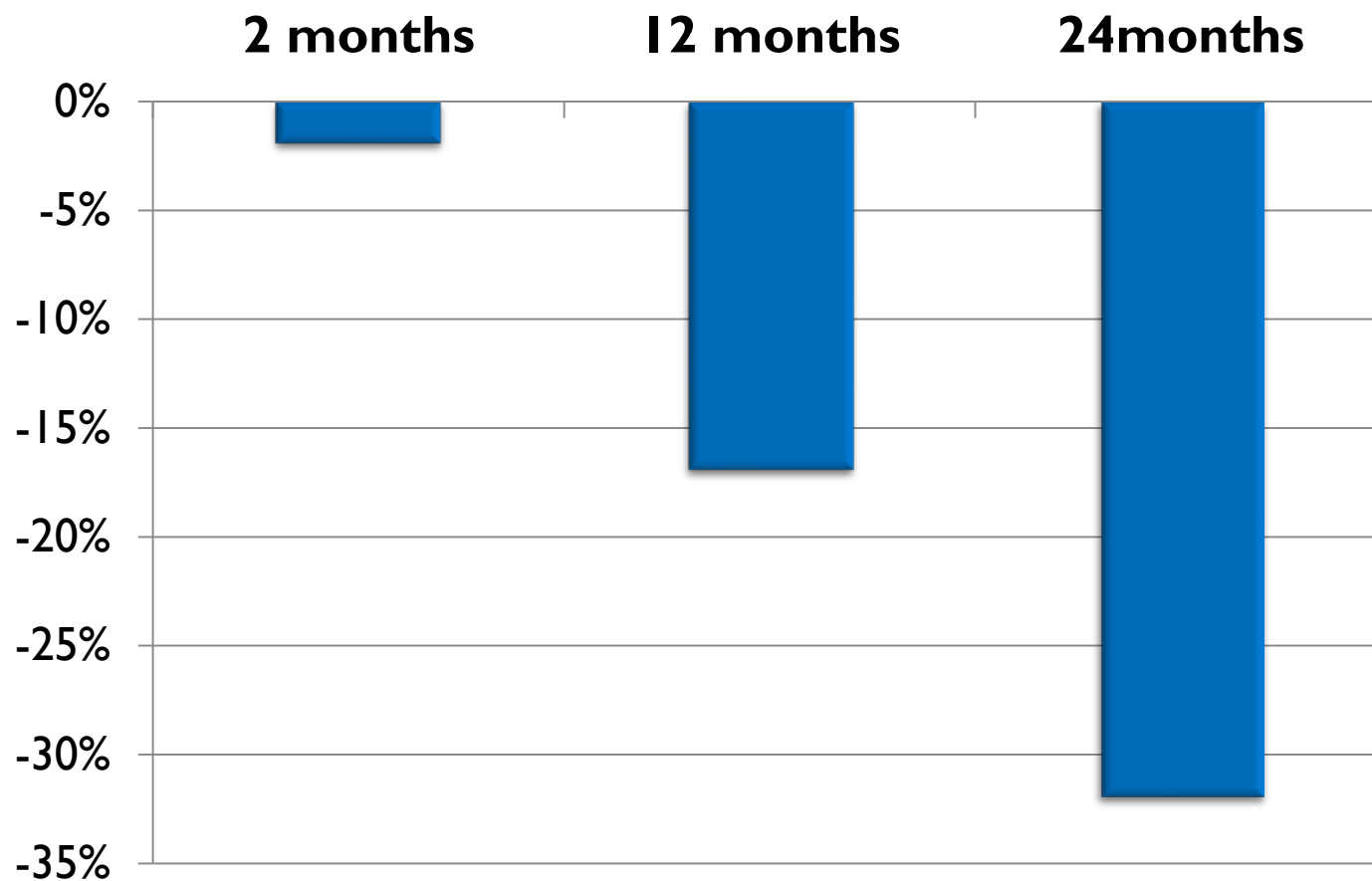
未婚者間の男女賃金格差



注：ベースモデルでは、年齢、勤続年数、学歴、年度をコントロール。

出産ペナルティ (製造業M社における事例)

産休・育休合算期間別



指標2：男女の仕事の与え方や評価に格差が生じていないか？

- ▶ 男女の育成方法や評価が形成されるプロセスにおいて男女差が生じていないか？

– 女性よりも男性によりチャレンジングで難しい仕事を配分。

- ▶ 男女の育成機会に差。

– 女性よりも男性の部下とのコミュニケーションが密。

- ▶ 能力の学習スピードに差。

N社における目標設定の男女差

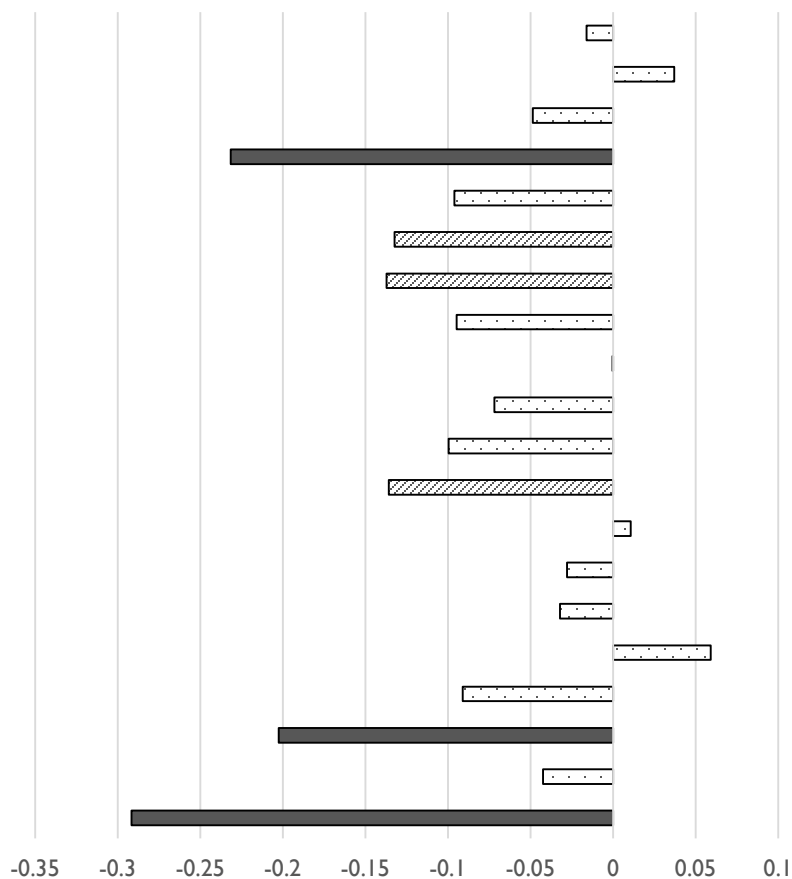
	男性	女性
目標難易度平均>100	1658人 17.3%	132人 5.8%
目標難易度平均<100	532人 5.6%	199人 8.7%
目標管理制度対象者合計 (2011-2014年のべ人数)	9574人	2291人

属性が同じ者同士で比較した難易度の高い目標設定における男女格差

Probit回帰分析の結果	男女格差(限界効果)		
	全体	総合職	管理職
目標難易度平均>100 ベースモデル	-8.45%***	-5.42%***	-12.92%***
適性検査非言語スコアを コントロール	-5.41%	-5.86%*	

注：属性とは、職種、階級、勤続年数、入社区分など。

従業員満足度調査設問ごとの男女差（K社の例）



総合的にみて会社に対する満足度は高い
当社は将来にわたり独自の強みを發揮できる
部門間の連携がとれている
全社的ビジョンや戦略を理解している
上司との期初対話は十分実施された
上司との期末対話は納得いくものでした
上司から育成の機会を与えられている
上司から適切な指示を受けている
就業時間内に職場内の仕事が終わられる
個人に業務がはりつく事なく仕事の共有ができています
職場ではお互いに協力し連携を図っている
職場では重要な情報は全員で共有されている
職場では意見を自由に言える雰囲気がある
仕事への達成感・満足度を持っている
仕事に興味・やりがいを持っている
必要な権限や裁量を与えられている
自分のスキル、知識、能力を發揮できている
グレードと比較して現在の仕事は難しい
グレードと比較して相当の役割を担っている
担っている仕事量が多い

より主観性の高い評価で、優秀な女性に厳しい評価 (N社のケース)

- ▶ 職種、階級、勤続年数、入社区分、評価年、目標難易度が同じ男女で、業績評価と行動評価でどのような説明できない差が生じているか計測した。

	平均的な違い OLS	出来ない人における違い 分位点回帰 (10パーセントイル)	中間点における違い 分位点回帰 (50パーセントイル)	出来る人における違い 分位点回帰 (90パーセントイル)
業績評価	0.878***	0.886***	0.241***	0.550***
行動評価	-0.375	1.823***	-0.557	-2.092***

女性の方が概ね業績が良い。

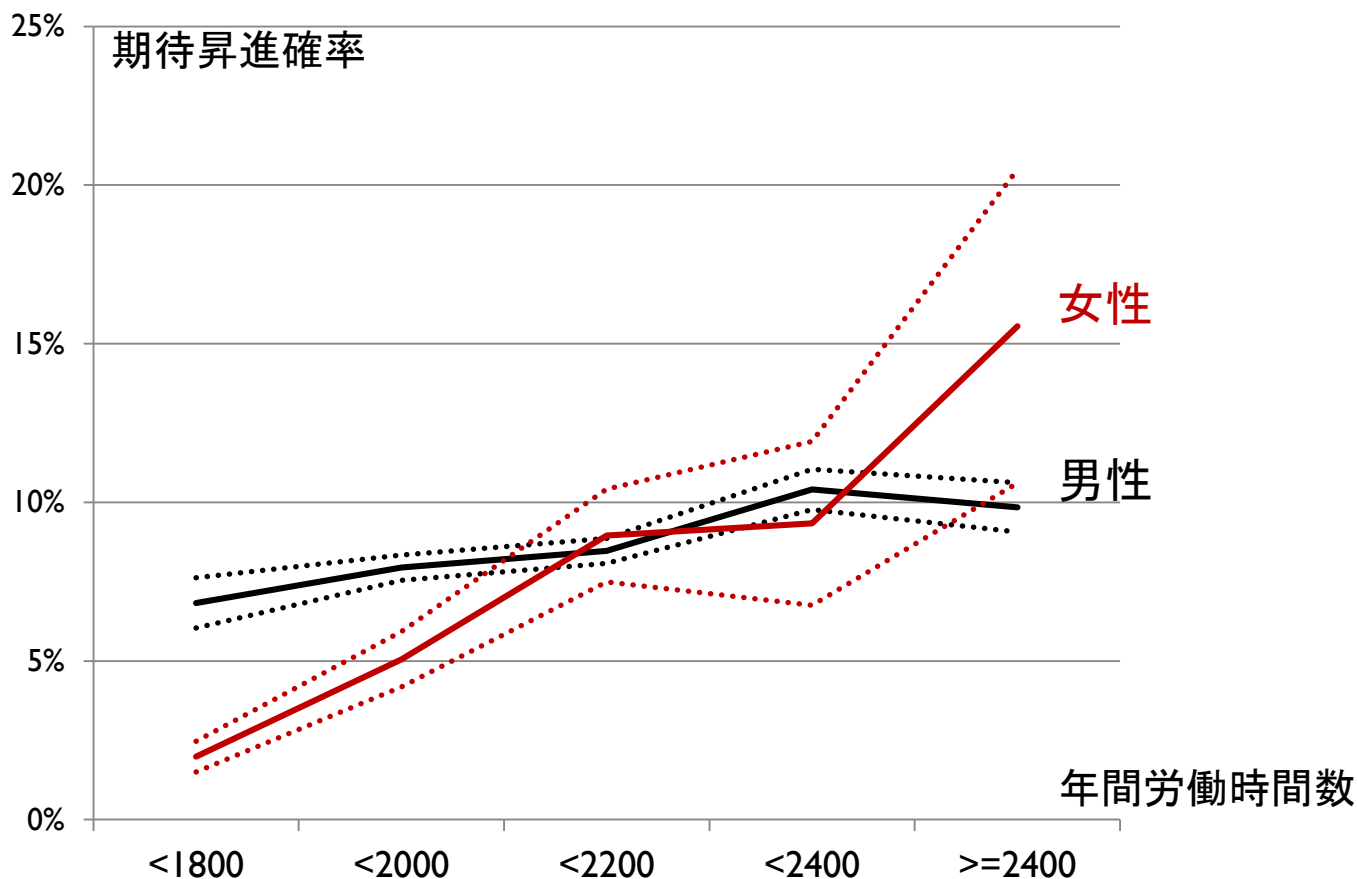
出来る女性は行動評価で出来る男性に差をつけられている。

- ▶ 評価者のバイアスか、評価基準が男性有利なのか、女性に欠如しがちな行動特性があるのか、検討が必要。

指標 3：昇進の決定要因

- ▶ 女性の場合、キャリア・トラック組とそうでない組（一般職、マミートラック）が明確に分かれ、前者は“男性”のように働くことを期待される。
 - 女性のキャリアトラックの二極化
 - ▶ キャリア・トラック組は、女性も働く意欲が強いことを残業や転勤の受け入れで示す。
 - シグナリング効果が高い。
 - ▶ 結果として、労働時間と昇進の関係、あるいは転勤異動経験と昇進の関係は、男性よりも女性の方が強い。
 - この関係は、長時間労働できる女性だけが昇進できる職場で強く出る。
- ⇒WLB施策の進展の指標として使える。

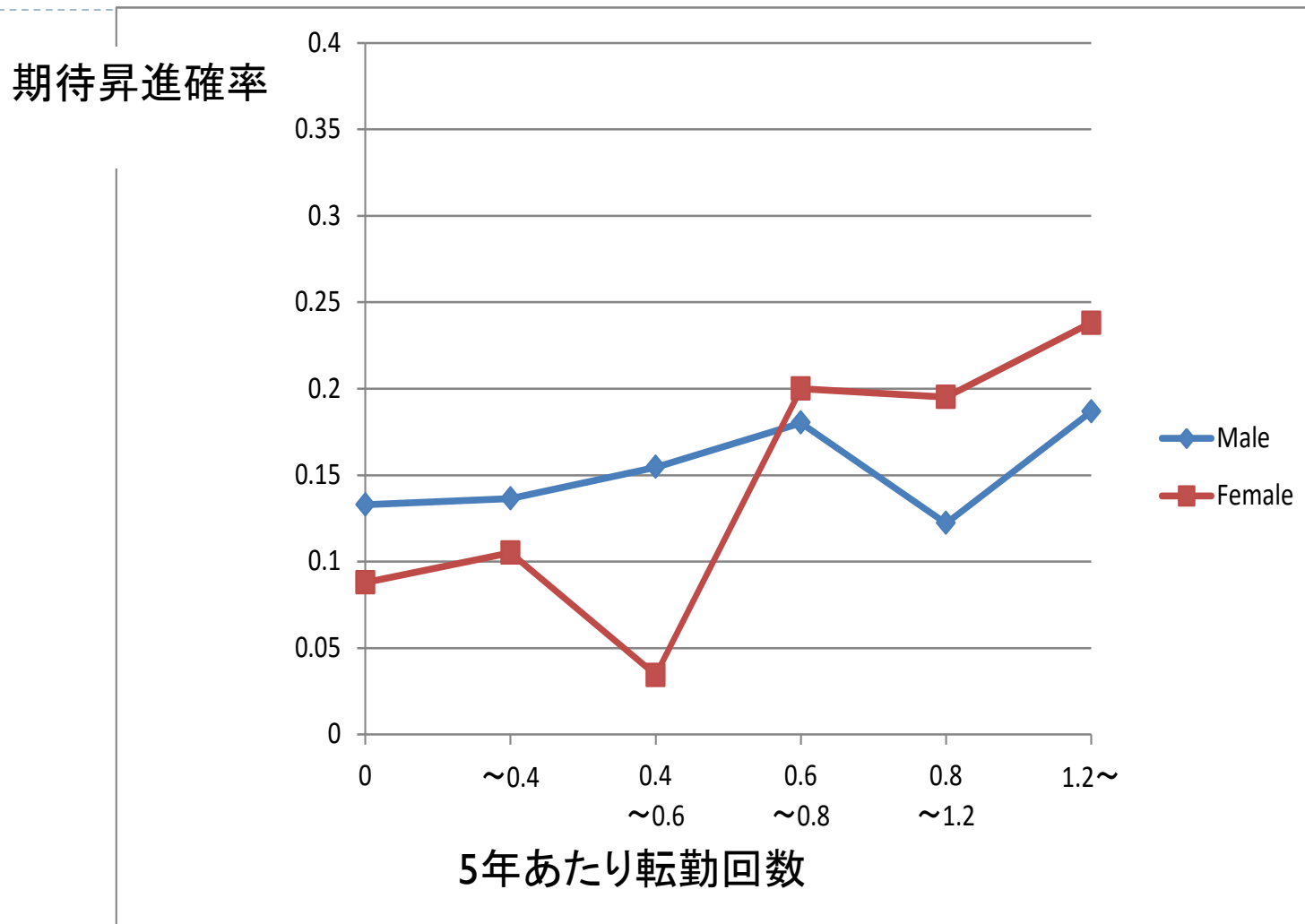
労働時間と昇進・昇格確率の関係が女性が高い (製造業M社における事例)



注：期待昇進確率は、回帰モデルに基づく全社員を対象にした予測値。

出典：Kato, Ogawa, and Owan (2016)

転勤と昇進・昇格確率の関係が女性が高い (製造業M社における事例)



注：期待昇進確率は、回帰モデルに基づく全社員を対象にした予測値。

出典：Sato, Hashimoto, and Owan (2017)

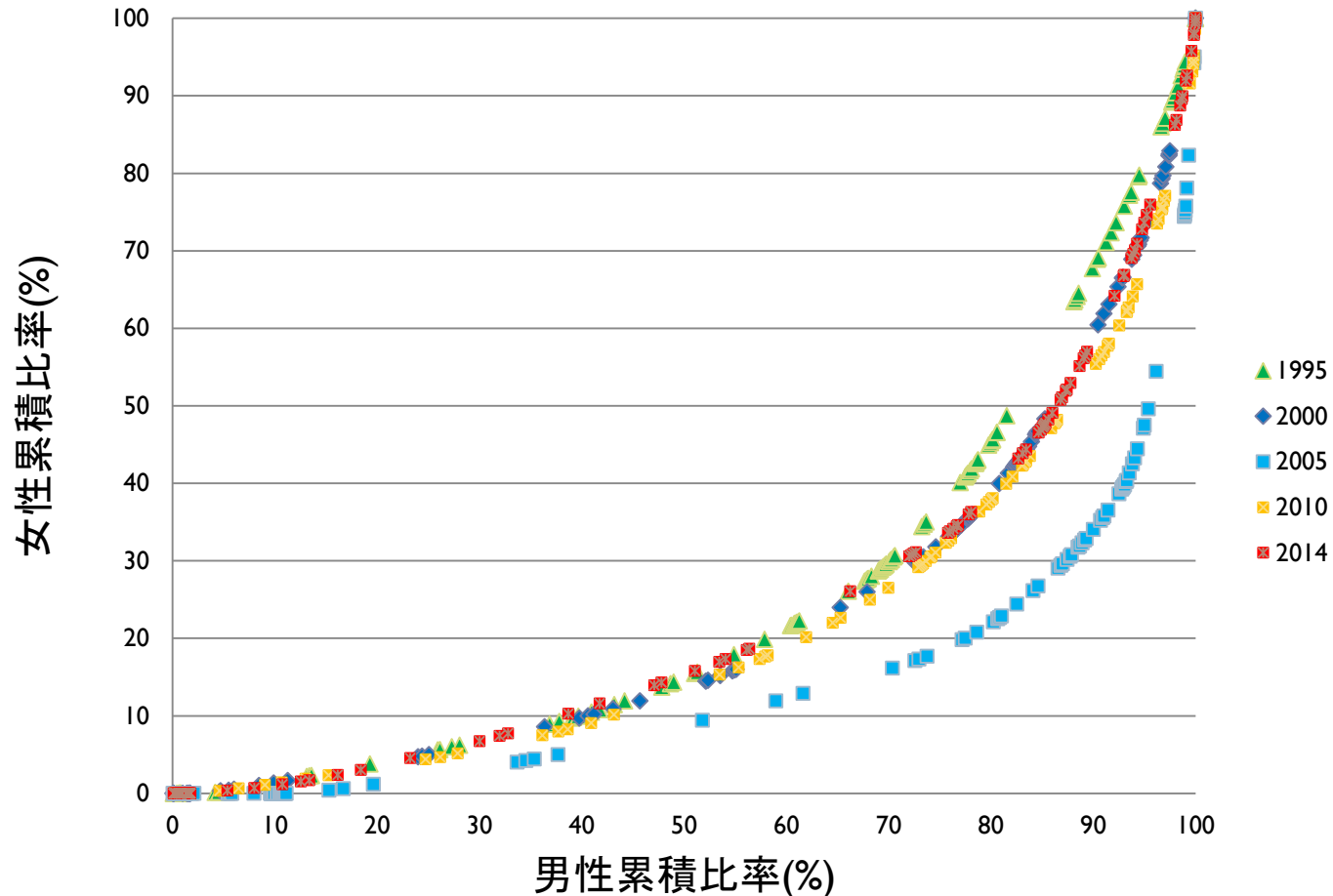
指標 4：女性の偏り（職域分離）を測る

- ▶ 組織内の女性の配置には、多くの企業で偏りがある。女性が配置されやすい部署がある（例：R職）。
 - 自分でスケジュールや業務時間のコントロールがしやすい職種。
 - スペシャリストとして一つの会社に縛られないキャリアを構築できる職種。
- ▶ 女性がスペシャリスト職しか選択できないという実態が問題。
 - 「職能横断的スキル」の形成が困難
 - ▶ 「職能横断的スキル」は、会社内で業務がどう進められているか全体像の把握を可能にし、問題解決能力や部門間のコーディネーション能力を高める。
 - 社内ネットワークの形成も阻害
- ▶ 横の異動で業務経験を広げ、ジェネラリストとして企業経営に携わる道を多くの女性に開放することが重要。



指標4：女性の偏り（職域分離）を測る：ローレンツ曲線 （製造業M社における事例）

女性比率の少ない順に各部署を並べる。N番目までの部署にいる累積男性比率と累積女性比率をすべてのNについてトレースする。→ローレンツ曲線



指標 5：将来の女性管理職比率の予想

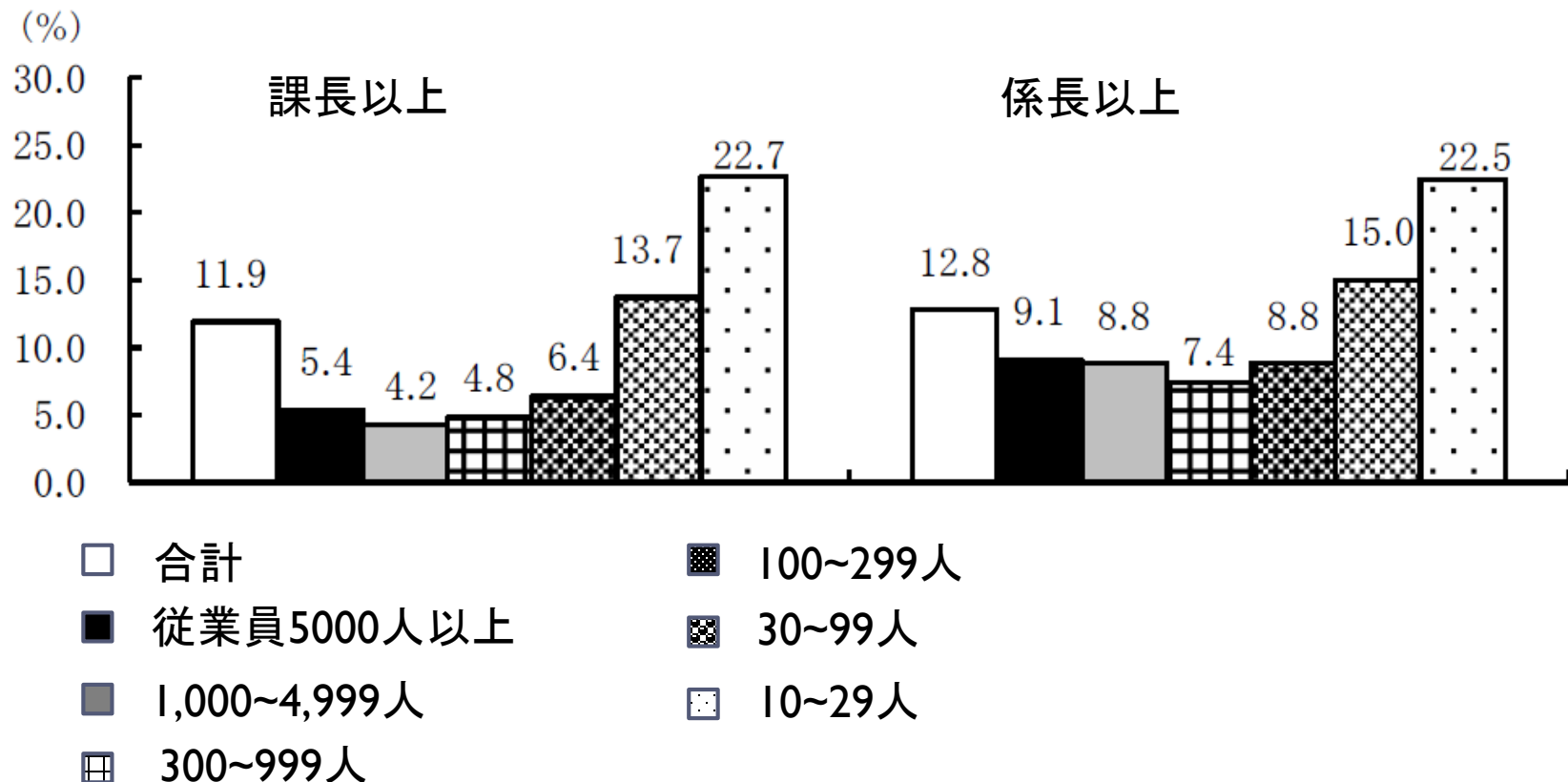
- ▶ 男性と女性では、昇進率(P)、離職率(S)、中途採用率(E)が異なるので、男女分けて計算してみる。
 - 現状維持ケース: 男女共に、P, S, Eが変わらないと仮定した場合。
 - 改善ケース: 女性のP, S, Eが男性のそれらと同じになったと仮定した場合。

企業	産業	2014	シミュレーション結果	
			2019 現状政策維持	2019 ベストシナリオ
新興企業				
I	サービス	6.7%	8.0%	20.7%
D	サービス	15.0%	21.0%	32.0%
伝統的企業				
A	製造業	1.5%	1.4%	2.9%
N	サービス	0.8%	1.1%	1.2%

4社すべて従業員数8000人以上の大企業

企業規模別女性管理職比率

女性管理職比率



女性活躍を阻む現代の三猿



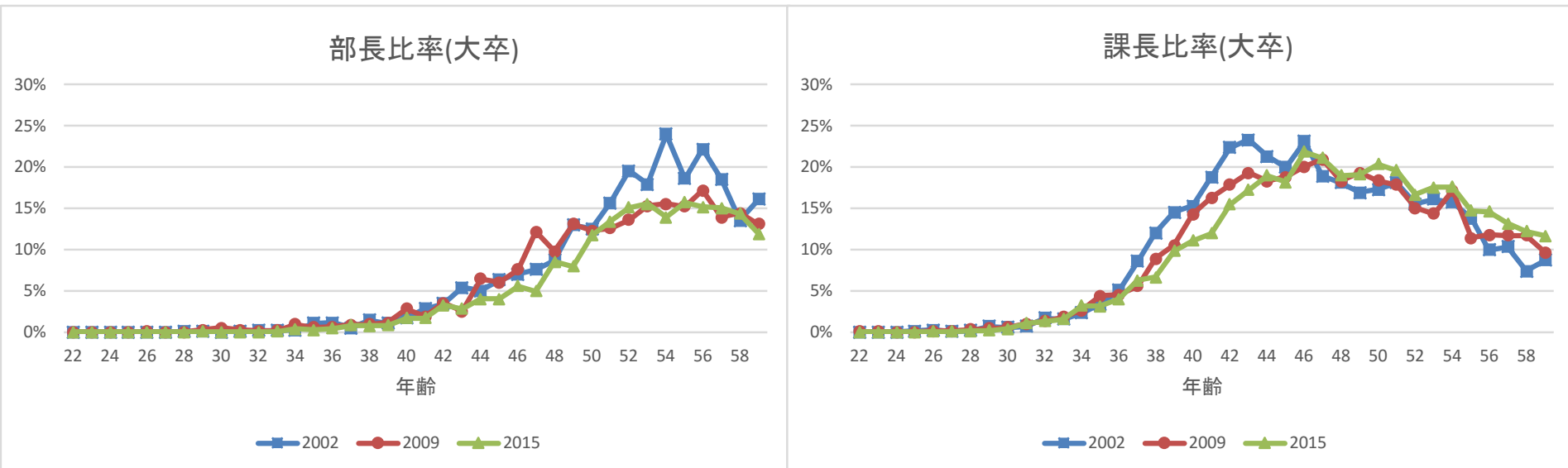
データ活用事例：中間管理職の評価

政策的な視点

- ▶ 高齢化と遅い昇進制度は、若い世代のビジネススキル、リーダーシップスキル修得機会を奪うことで、起業率や競争力の低下を招きつつある。
 - 遅い昇進から早い選抜、年功主義から実力主義に転換する必要がある。
 - 納得感のある評価制度、昇進制度の構築が欠かせない。
- ▶ 管理職のパフォーマンスを測ることが不可欠。
 - (1) 部下の生産性の利用、(2) 多面評価、(3) 従業員満足度調査

高齢化で昇進制度はどう変わるか？

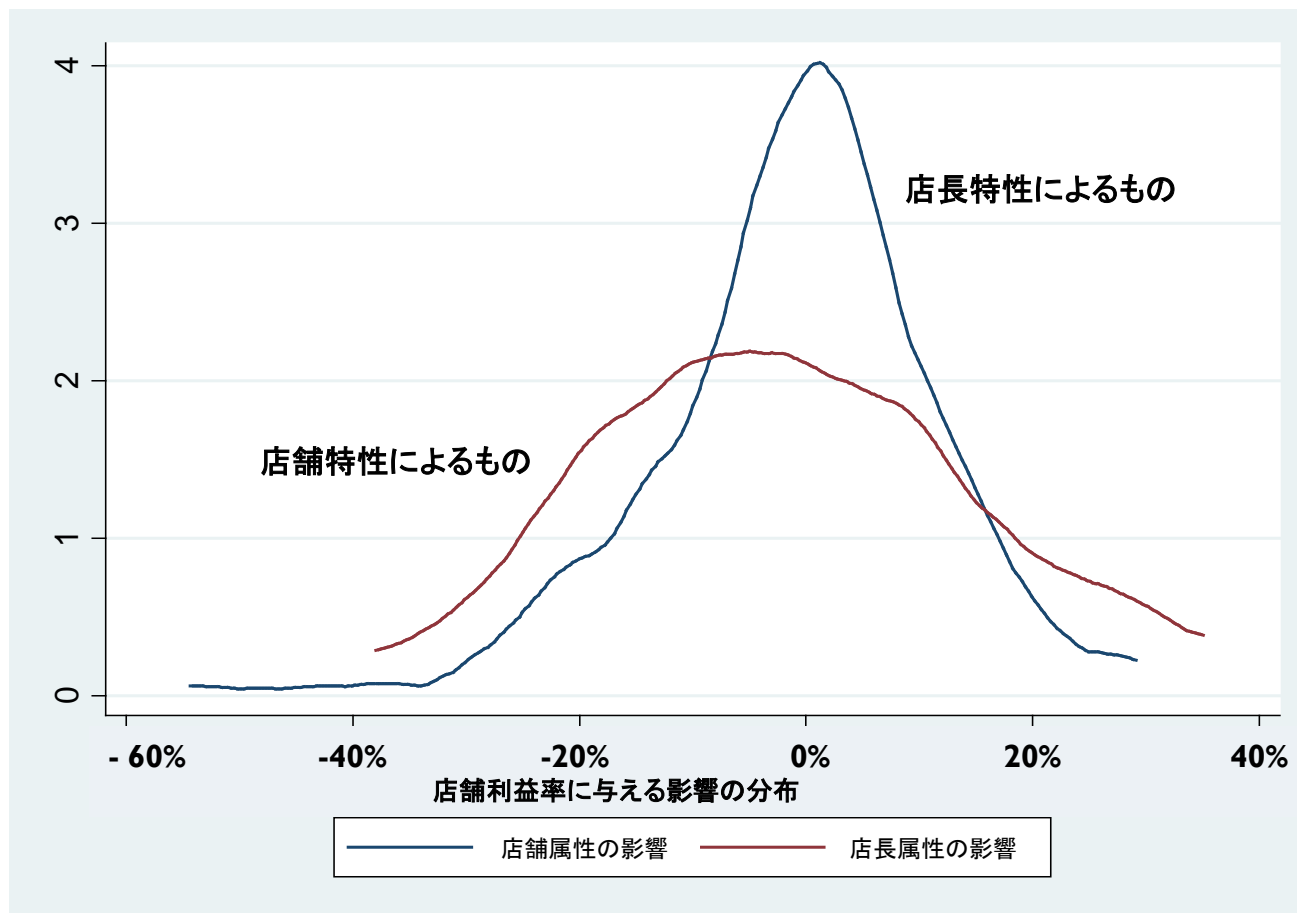
- ・学歴・規模別管理職者比率の年齢分布の推移(大卒・全体)
- ・管理職者比率 = 各年齢の大卒常用労働者の中での人数比率



- ▶ 部長: 近年では40代後半以降における比率が低下。高齢層で部長に昇進できる確率が低下。
- ▶ 課長: 2015年では30代後半で比率に落ち込み。40代後半以降での比率が上昇している。部長に昇進できない滞留者の増加か？
- ▶ スタンフォード大学Lazear教授らの研究によると、日本の高齢化は、若者の幅広い職能経験機会を奪うことで、彼らのビジネススキル形成を遅らせ、起業率を低下させている。

中間管理職はどの程度重要か？ (自動車ディーラーC社における事例)

- ▶ 店舗特性によるバラつきは、店長特性によるそれよりも大きいですが、店長による影響の標準偏差は、9.3%もあった。



良い管理職とは部下を成長させる人

▶ 経済学研究で分かったこと

- 能力の高い管理職ほど、問題のある部署に配属される傾向がある。
- 優秀な上司に優秀な部下(学ぶ力の高い)部下をつけることが、効率的である。ただし、この補完性はさほど高くない。
- 管理職が部下の生産性を上げるのは、主として、トレーニングを通じてである。
 - ▶ 優秀な上司の下で向上した生産性は、上司が変わってもかなりが残る。

▶ キャリアの多様化、ダイバーシティの進展によって、画一的な人事施策ではなく、個々のマネージャーがWLB問題への対応や人材育成においてより重要な役割を負うようになる。⇒人事の分権化

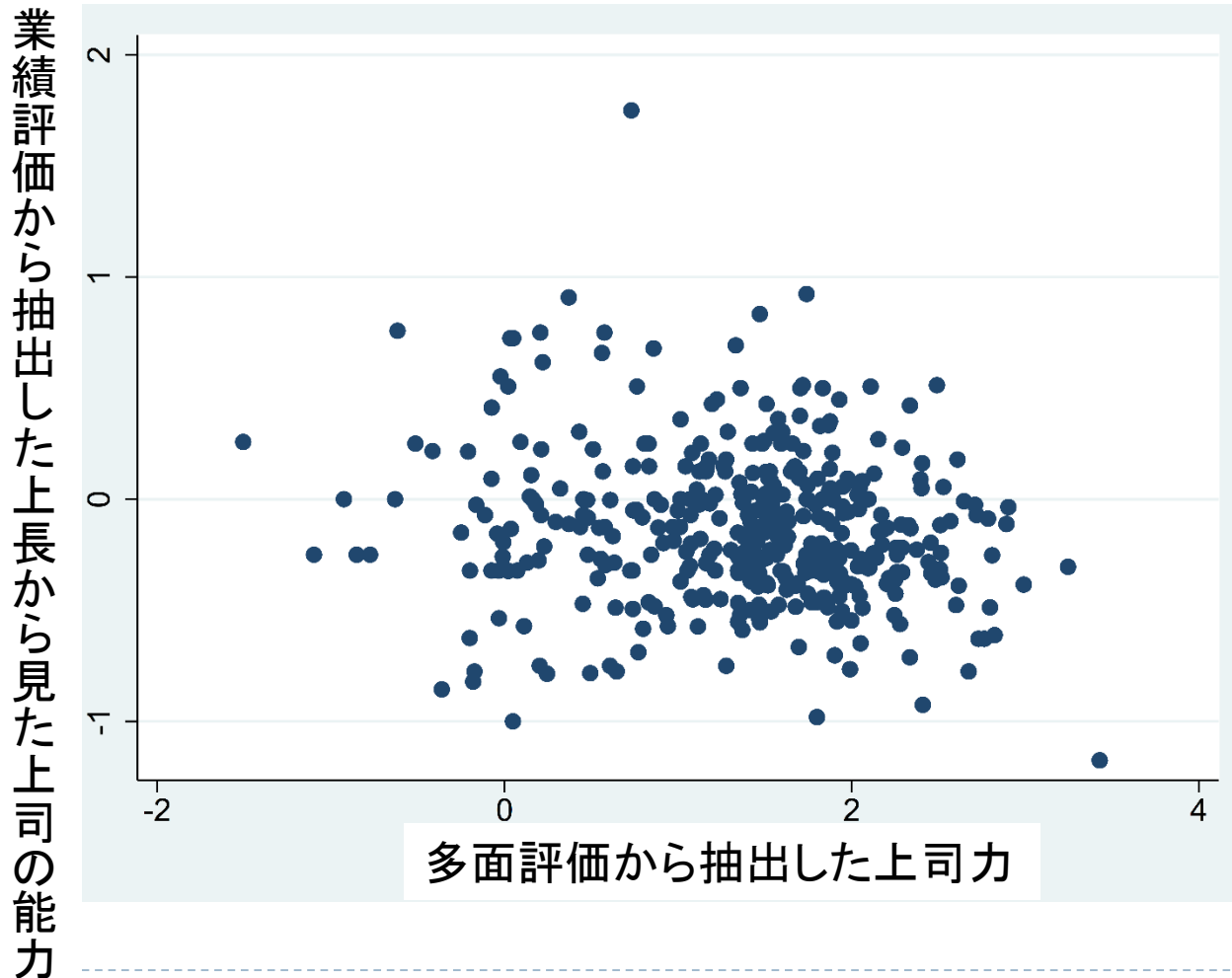
- リーダーシップ、育成する力、EQ(Emotional Intelligence Quotient)、コミュニケーション能力など、管理職に要求される資質は高まる。
- 部下の業績指標、従業員満足度、360度評価などを用いた上司の評価ツールがますます必要となってくる。

多面評価結果は将来の業績を予測する (A社のケース)

推計法: 最小二乗法	(1) 業績評価 (2015年)	(2) 業績評価 (2008年～2013年)	(3) 業績評価 (2008年～2013年)	(4) 業績評価 (2008年～2013年)	(5) 業績評価 (2008年～2013年)
1年前の多面評価 (部下・同僚)	0.270*** (0.0538)	0.150*** (0.0256)	0.127*** (0.0356)	0.136*** (0.0271)	0.112*** (0.0375)
1年前の業績評価	0.413*** (0.0716)	0.194*** (0.0337)	0.0403 (0.0258)	0.162*** (0.0331)	0.0458 (0.0283)
1年前の多面評価 (上司)			0.180*** (0.0361)		0.133*** (0.034)
勤続年数				0.00479 (0.0039)	0.00378 (0.0042)
年齢				-0.00436 (0.00585)	-0.00046 (0.0059)
女性				0.200** (0.0958)	0.212** (0.106)
役職ダミー				✓ □	✓ □
サンプルサイズ	210	764	634	751	623

多面評価と業績評価から個人の時間不変の効果を抽出して比べる

▶ 相関係数は-0.08



データ活用事例：働き方改革、研修

政策的な視点

- ▶ 目的は、男性の働き方を変えること。
- ▶ 幾つかの基本的考え方：柔軟性と生産性向上
 - 小集団活動の利用：情報共有、チームによる意思決定、柔軟な業務再配分、ノウハウの共有。管理職は自律的な活動をサポートする役割。
 - 費用対効果という考えのもと、優先順位をつける。
 - 早めのコーディネーション
- ▶ 全社的な取り組みと各職場に適した生産性改善
 - 各事業、各職種ごとの特性にあった働き方改革という視点が弱い。
- ▶ 働き方改革やそれをサポートする研修は、その効果を検証しつつ導入することが望ましい。

因果関係特定のために事前設計が大事

- ▶ 事後的に使える因果推論の手法としては、次の二つが使えるが、適用できる状況は限られている。
 - マッチング: 似た者同士を集める
 - ▶ 十分な属性情報があるとは限らない。
 - 回帰不連続デザイン: 制度変更の直前直後の断絶を利用する。
 - ▶ 効果がすぐに表れる施策でなければ捉えられない。

- ▶ 今後、フィールド実験が増える可能性が高い。
 - 中国最大の旅行会社Ctripのケース
 - ▶ 在宅勤務希望者を、誕生日(偶数vs奇数)で二つに分け、片方に9か月間在宅勤務させた。

在宅勤務のフィールド実験(Bloom et al. 2014)

中国最大の旅行会社Ctripは、在宅勤務に興味を示した特定部門の無作為に選ばれた社員に在宅勤務をさせる9か月の実験を行った。

短期的な効果 = 13%

単位時間当たり
電話受付回数
の増加 = 4%

電話受付時間
の増加 = 9%

実験期間中

長期的な効果
= 25%

ソーティングや
離職率低下に
よる効果
= 12%

全面移行後

実験成功を受け、同部門のすべての社員に在宅勤務という選択肢を与えた。

追加的利点

- 賃金は9.8%増
- 従業員満足度の向上
- 離職率の低下:
17% vs. 35%
- 資本コストを一人当たり\$1400削減

問題点

- 在宅勤務を選択した人達の昇進率は有意に低かった。

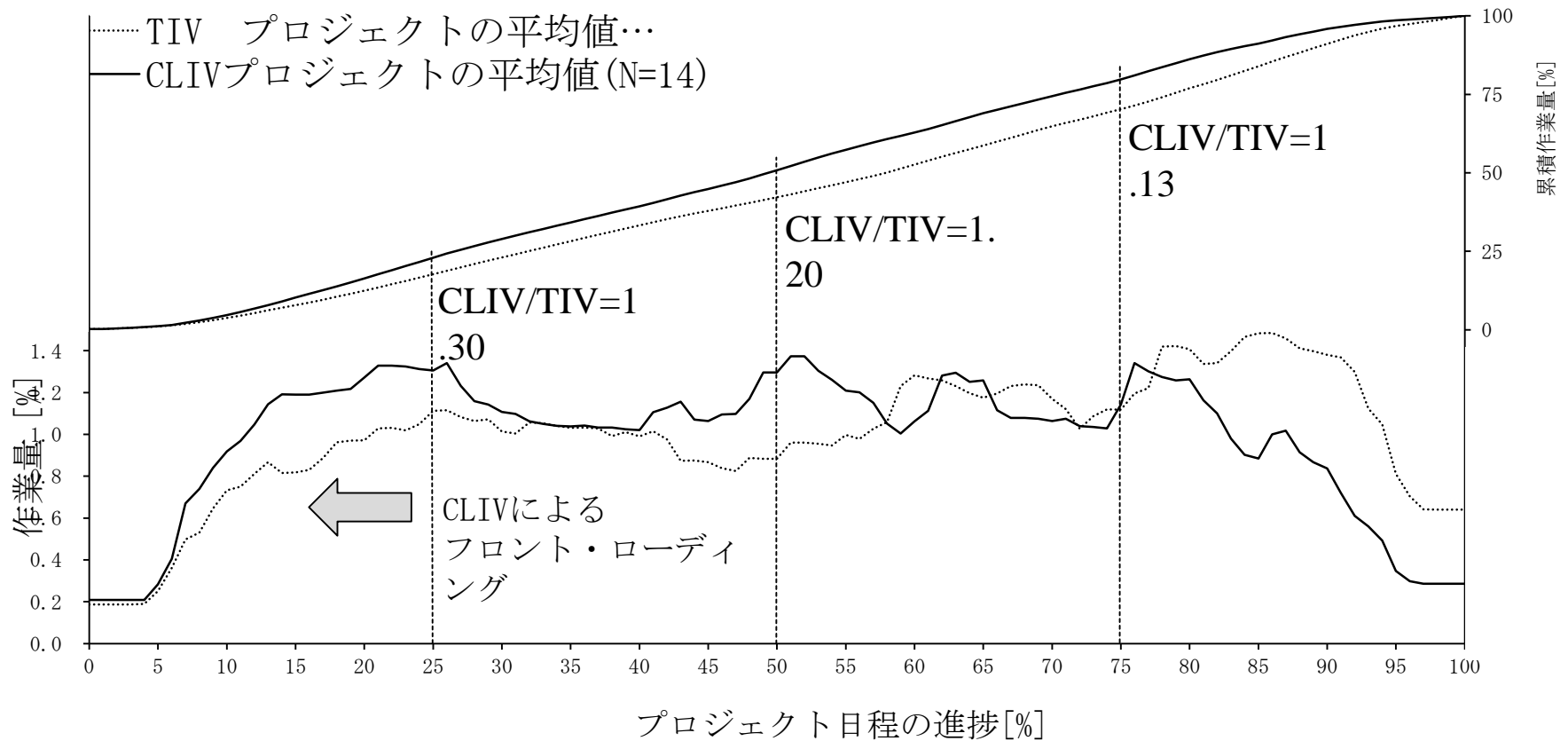
課題例：研修の効果をどのように測るか

- ▶ しばしば研修の前後で比較することが行われるが、経営や仕事の環境や仕事の中身が変わっていることが多く、正確に効果を測れない。
- ▶ 研修参加者と不参加者の比較も、参加がランダムに選ばれなければ比較できない。
- ▶ 提案：クロスオーバーで実験を行う。
 - 研修効果をどのように測るか指標を決める。
 - 営業成績、従業員満足度調査、多面(360度)評価、ネットワーク情報など
 - 研修対象者をランダムに二つのグループに分ける。研修を第1グループに行った後、1年後に第2グループに実施する。
 - 2回の研修の間のデータを用いて、トリートメントグループとコントロールグループの間の差を評価する。
 - 研修を受けたから業務を変更するということがないよう、同一条件を維持することが大事。

ケーススタディ：早期すり合わせの効果

- ▶ L社：自動車メーカー3社に製品を納入している部品メーカー。ソフトウェア開発チームが自動車の専用機能を担う電子制御ユニットの開発を担当。
 - メーカーからの開発期間短縮要求と、高機能化によるソフトウェアの肥大化のため、試作品納入の要求日程に間に合わせることが困難に。
- ▶ コーディング⇒ソフトウェアテスト⇒ユニットテスト⇒システムテスト (Traditional Iterative V-Model) というプロセスの流れを、コーディング⇒ソフトウェアテスト⇒システムテスト⇒ユニットテスト (Chain-Linked Iterative V-Model) へと変更。
 - 早期のシステムテスト実施で、仕様のグレーゾーンやサプライヤー間の仕様理解の不一致をより早く解消し、改善策を取ることに。
 - システムテスト終了後、そのフェーズの工程が終わる前に次のフェーズの作業に入れるので、工程間のすり合わせが容易になる。
 - システムテスト後に修正時間を十分に確保することが可能に。

ソフトウェア開発における早期すり合わせ でなぜ残業が減り、質が改善したか？



開発プロセス変更の効果

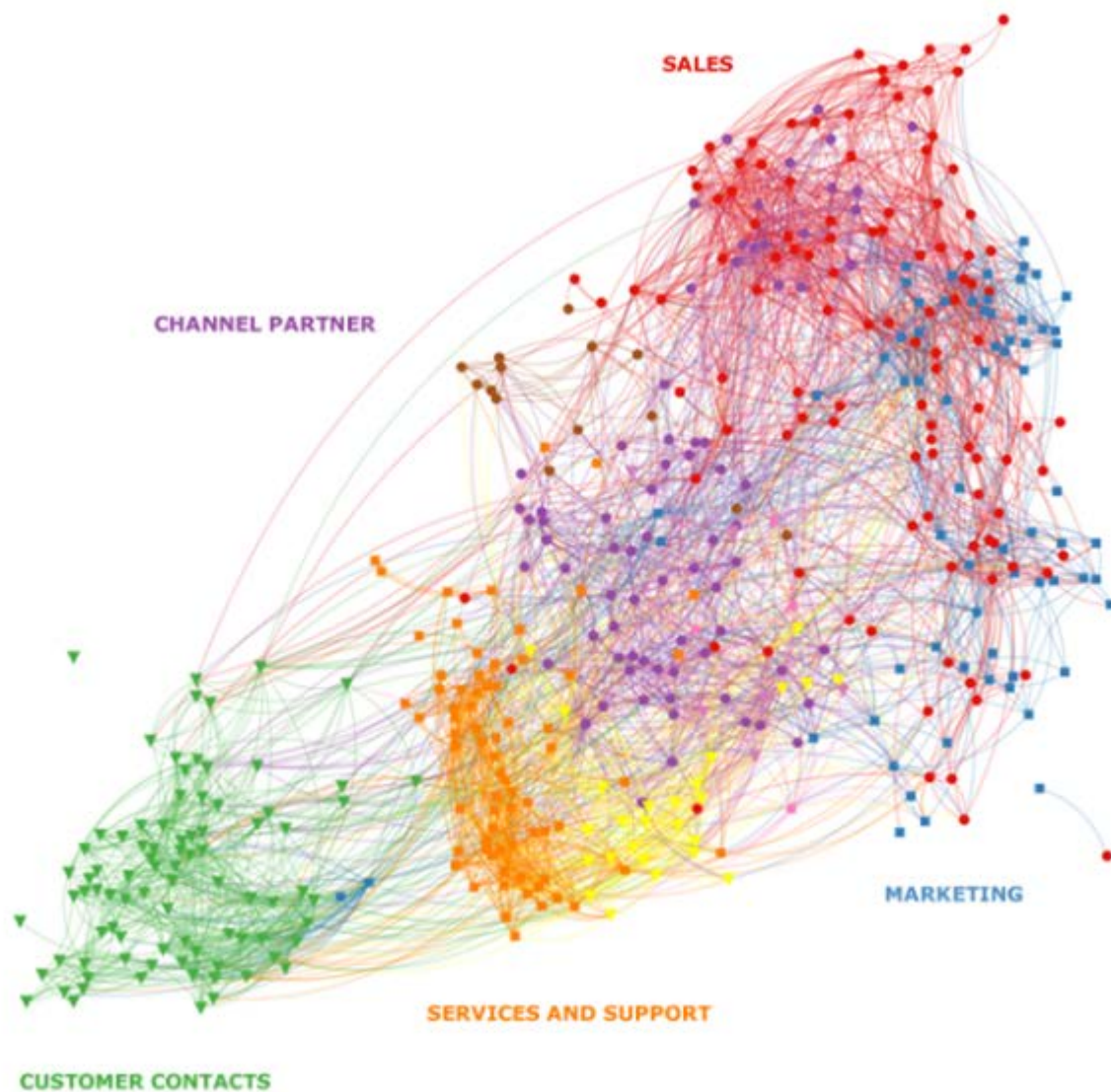
- ▶ 残業時間, 製品の質, 生産性への影響
 - (1)労働時間の平準化を通じ残業時間を週5時間程度減少させた
 - (2)出荷後に発見される欠陥率を1割ほど有意に引き下げた
 - (3)開発期間中の仕様変更とコミュニケーションの頻度の著しい増加の結果、生産性には有意な影響を及ぼさなかった
 - (4)経験(勤続年数)による欠陥率(統合テストおよび出荷後)の低減効果は、プロセス変更後有意に小さくなった。
- ▶ 早期すり合わせが仕事と労働者の生活の質を向上させると同時に、属人的な経験への依存を回避させ、情報共有を通じたチームでの問題解決を容易にした。

結論

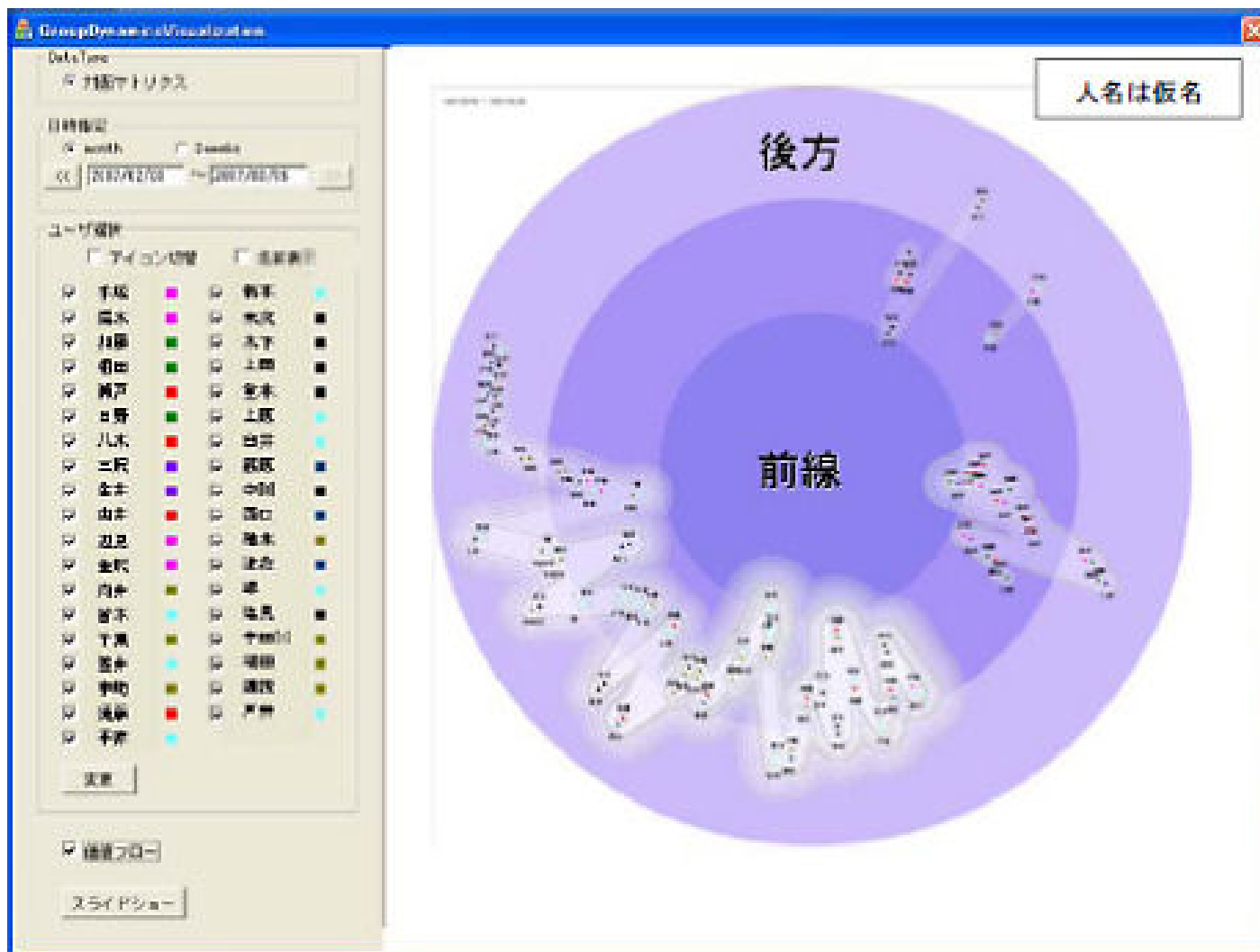
まとめ

- ▶ 利用可能なデータが増加しているだけでなく、それを使う経済的要請も強まっている。
- ▶ 実務的な活用実例として、採用、女性活躍、管理職評価、働き方改革・研修の4テーマについて紹介した。
- ▶ 今後の課題として、(1)因果関係を特定するための事前設計、(2)メカニズムを理解するための媒介変数の収集、(3)倫理的問題への取り組み、などが挙げられる。
- ▶ 新しいデータや新しい方法の活用で、企業というブラックボックスの中身で何が起きているか明らかに出来る可能性が広がっている。

VoloMetrix(メール)の提供する関係性マッピング



日立の「組織顕微鏡(ウェアラブルセンサー)」を用いたネットワークの可視化



必要となる倫理的な問題への取組み

- ▶ 企業：社員にとって不利益な利用をどのように避けるか？
 - 従業員の差別につながりかねない(新たな統計的差別)。
 - データ分析は、観測できない要因、計測誤差、バイアスを排除できないので、注意が必要。
 - データは本来社員の支援のために使うべき。
 - 今後ガイドラインが必要となる。
- ▶ 大学：秘匿性の高いデータをどう管理するか
 - 人事データだけでなく、行政データ(学校教育に関わるものなど)、医療・介護機関データ(レセプト)、などを研究者が分析するデータを安全に管理する体制が出来ていない。