

中間管理職の負荷問題に関する組織構造研究

エージェントベースシミュレーションによる定量的分析

黒川 良太

古谷研究室所属

2026年1月

背景・問題

サンドイッチ状態

[上位層]
↓ 戦略的指示
[中間管理職]
↑ 報告・相談
[現場層]

問題点

- タスク分割・調整コスト
- 報告受信・集約コスト
- 上位と現場の板挟み

研究目的

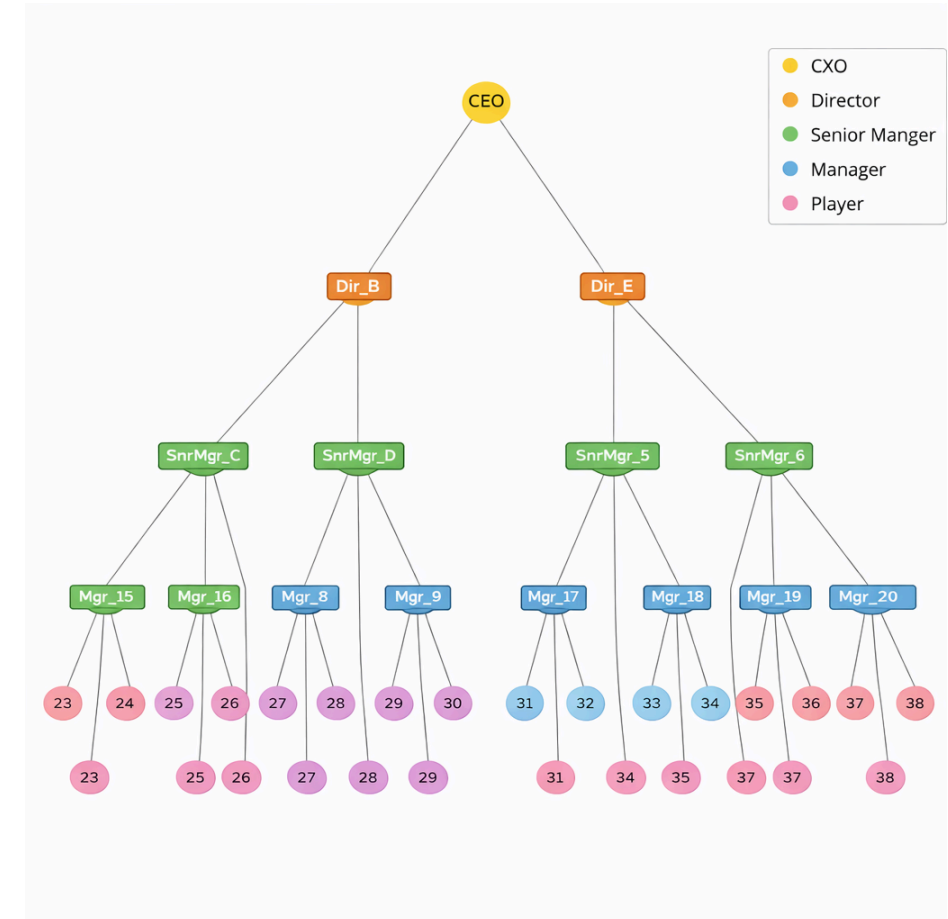
1. 負荷集中の定量的確認
2. 管理スパン変更の影響解明
3. 組織構造最適化手法の提案

提案手法の全体図

エージェントベースシミュレーション

組織をグラフとしてモデル化

- 5層階層組織
 - CXO, Director, SeniorManager(SM), Manager(Mgr), Player
- 総ノード数：約25,000
- 2000ステップ
- タスクが組織内を移動・処理
- 負荷（SimLoad）を定量化



TaskAgentモデルについて

TaskAgentの構成要素

要素	説明	備考
w	難易度などを考慮した重み	初期値：難易度6~10, 関係者数4~8
状態	生成, 移動, 処理/分割, 報告	CXO生成 → SM分割 → Plyr実行 → SM報告 受信
ルール	各層で異なる生成確率・処理ルール	CXO: 20%確率, DIR: 40%確率

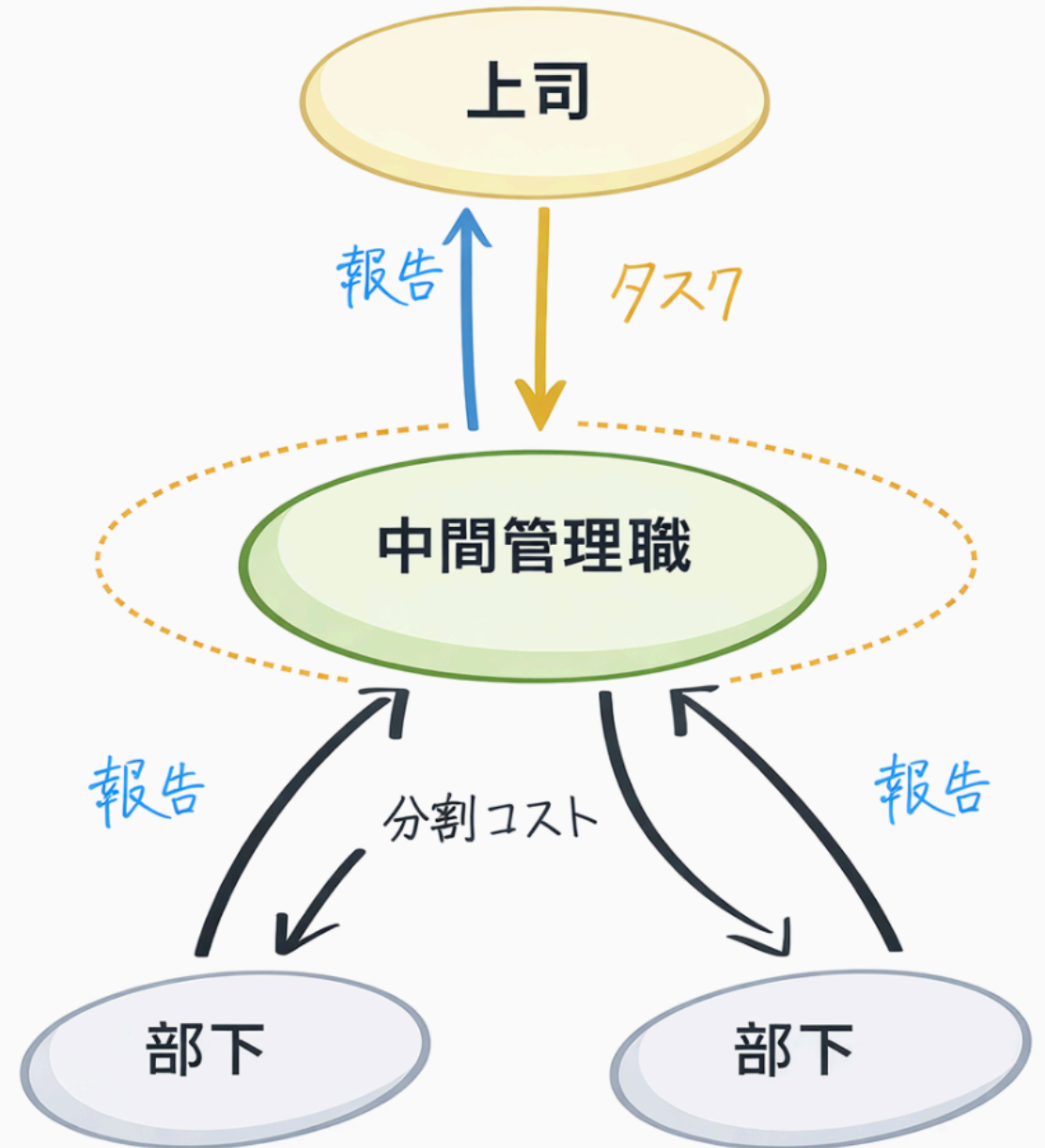
タスクフローについて

タスクの流れ

1. 上位層でタスク生成
2. 中間層で分割・委譲
3. 実行層で処理
4. 報告が上位へ集約

⚠ 負荷集中のメカニズム

分割 + 委譲 + 報告集約 → 中間管理職に集中



SimLoadの計算方法

負荷要因と係数

負荷要因	係数	説明
タスク受信	$1.0 \times w$	基準負荷
タスク送信	$0.3 \times w$	委譲コスト
報告受信	$0.1 \times w$	確認コスト
分割コスト	$0.2 \times w$	判断コスト

計算式

w = タスク自体の重み

難易度 + 関係者数
+ 調整コスト + 曖昧さ

SimLoad = Σ (各負荷)

全期間の累積値

実験設計：ベースラインモデル

InterviewBasedシナリオ

階層	管理スパン(子の人数)	人数
CXO→Dir	15-20	-
Dir→SM	10-15	238
SM→Mgr	10-15	-
Mgr→Player	5-10	-

総ノード数：約25,000

実験設計：実験A・B



実験A：効率化（SM人数固定）

階層	管理スパン	人数
CXO→Dir	15-20	1
Dir→SM	10-15	238
SM→Mgr	10-15→4-6 	-
Mgr→Player	5-10→18-22 	-

狙い: 1人あたり効率向上

総ノード数: 約25,000

実験B：分散化（SM人数増加）

階層	管理スパン	人数
CXO→Dir	15-20	1
Dir→SM	10-15→18-23 	238→398
SM→Mgr	10-15→4-6 	-
Mgr→Player	5-10	-

狙い: 総負荷の分散

総ノード数: 約25,000

共通条件： Step1-4で段階変更、TIME_STEPS=2000

結果：絶対値での比較

指標	Baseline	実験A	変化	実験B	変化
SM人数	238	238	-	398	+67%
SM平均SimLoad	94,420	81,562	▼-14%	74,369	▼-21%
Mgr平均タスク数	56,625	139,376	⚠+146%	83,313	⚠+47%

結果

- 両実験でSM負荷は減少
- ただし、Mgrの負荷が増加（特に実験A）
- 負荷の遷移が発生

正規化評価方法の説明

なぜ正規化が必要か？

人数が異なる実験を公平に比較するため

正規化SimLoadの計算

$$\text{正規化SimLoad} = \text{SM平均SimLoad} / \text{SM平均タスク処理数}$$

意味：1タスクあたりの処理効率

- 値が小さい → 効率が良い
- 値が大きい → 効率が悪い

結果：正規化での比較

指標	Baseline	実験A	変化	実験B	変化
SM正規化SimLoad	2.67	2.19	✔️-18%	3.21	⚠️+20%

結果の解釈

実験	絶対負荷	効率	解釈
A	✔️減少	✔️向上	効率的に負荷削減
B	✔️減少	⚠️低下	人数増で分散したが非効率

考察①：結果から得られた知見

1 管理スパン削減の有効性

両実験でSM→Mgr管理スパン削減によりSM負荷が減少

2 トレードオフの存在

実験A：効率 vs 負荷遷移

- SM効率18%向上
- ⚠ Mgr負荷146%増加

実験B：負荷削減 vs 効率低下

- 総負荷21%削減
- ⚠ 1人あたり効率20%低下

考察②：実務への示唆

実験A（効率化）を選ぶべき状況

選択条件

- Mgr層に余裕がある
- 1人あたり処理効率重視
- 昇進ポストを増やしたくない

実験B（分散化）を選ぶべき状況

選択条件

- 昇進ポスト増でキャリアパス充実
- Mgr層の負荷増加を避けたい
- 絶対的な負荷削減を最優先

本質的な制約

組織の総業務量＝一定 → 特定層だけの削減は不可能 → 組織全体での最適化が必要