

オフィスワークにおける業務標準化の 有効性定量評価

神奈川大学 工学部 経営工学科

生産・流通マネジメント研究室

長谷川晴海

目次

- 研究背景
- 従来研究
- 研究目的・方法
- シミュレーションモデルの概要
- 実験概要・結果
- まとめ

研究背景

□ 働き方改革による残業削減→総労働時間の減少

労働時間減少により...

確認不足・連携不良が発生し、サービス品質の低下につながる

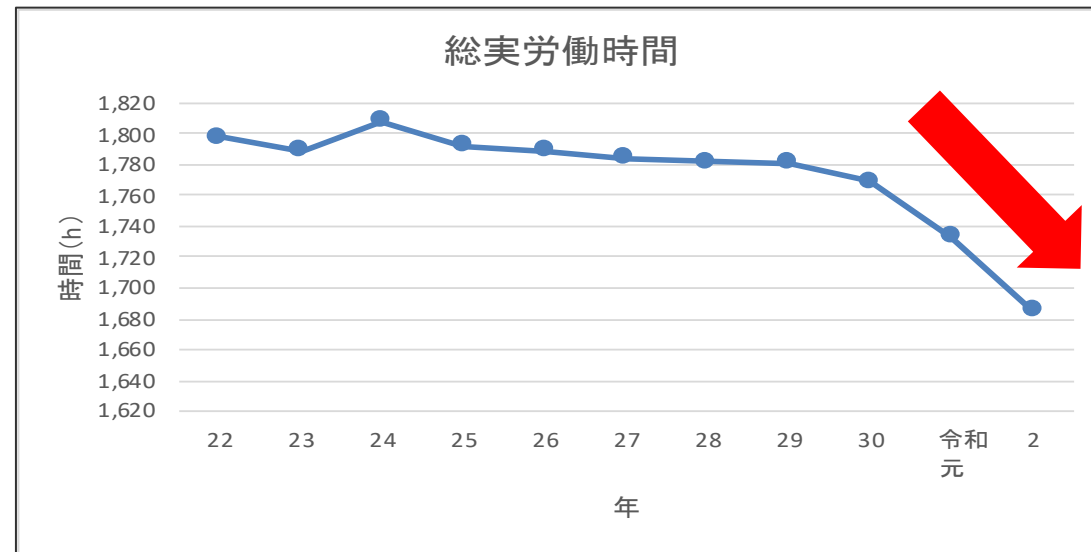


図1 国内企業の総実労働時間の推移 [1]

企業は以前と同じアウトプットを少ない労働時間で達成することを求められている

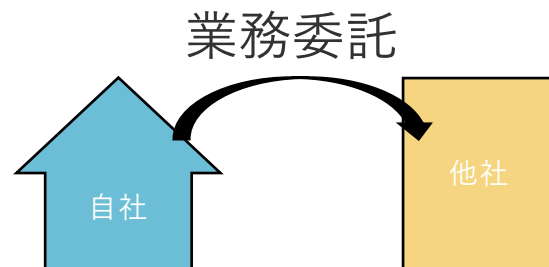
生産性の向上が必要

生産性向上のための施策

企業は生産性の向上に向けて様々な業務改善策を実施する

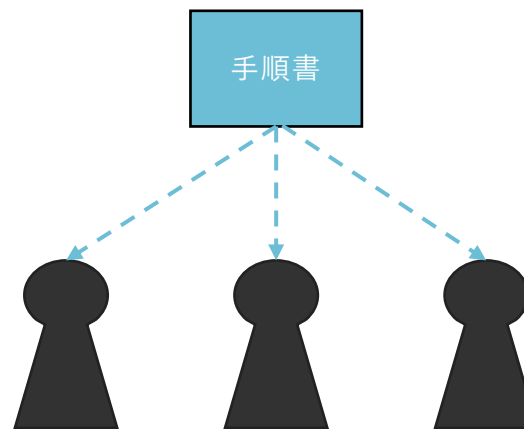
- 業務の一部外注化

ルーティンワークを外注化し、捻出した労働力を他の業務に転用する。



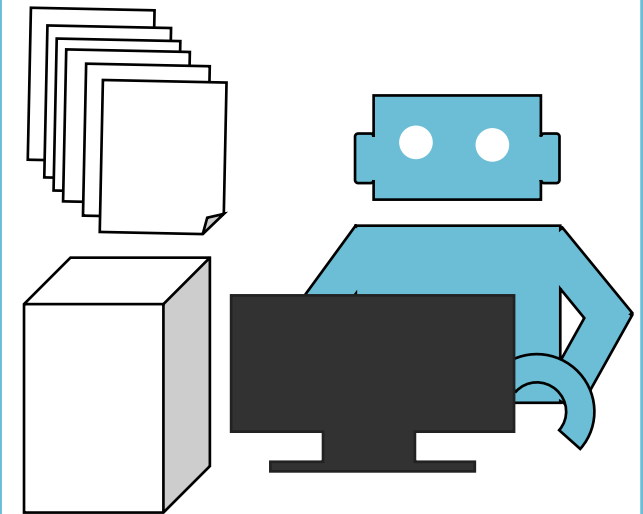
- 手順書の整備
(業務標準化)

従業員の能力の高水準での平準化を図り、業務の属人化を防ぐ



- RPAの導入
(業務の自動化)

定型作業を自動化し効率化を図る

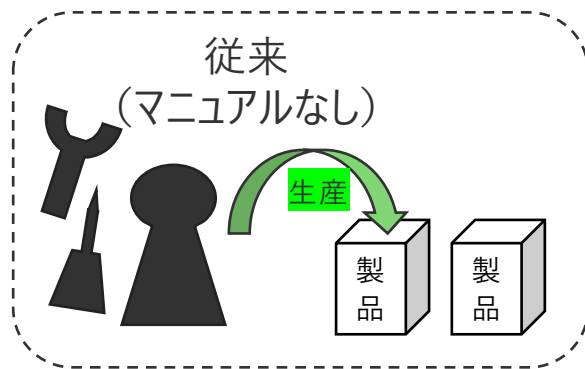


オフィスワークの生産性評価

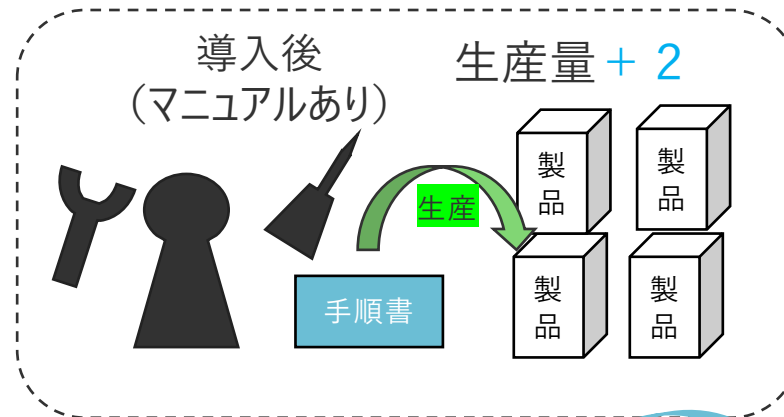
生産性 = $\frac{\text{産出（アウトプット）}}{\text{投入資源（インプット）}}$
そのため...

オフィスワークにおけるアウトプットは定量的に測定することが難しい
→ オフィスワークは主に「情報（無形物）」を仕事の対象としている^[2]

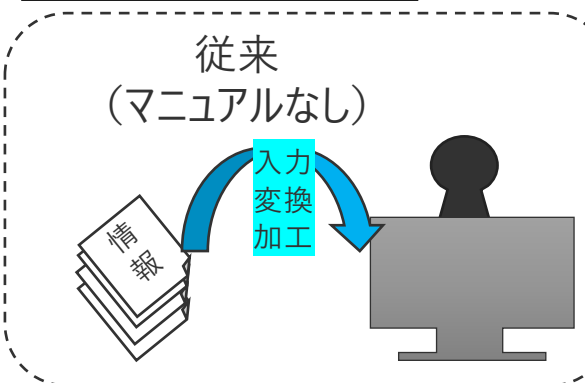
モノづくり業務の場合



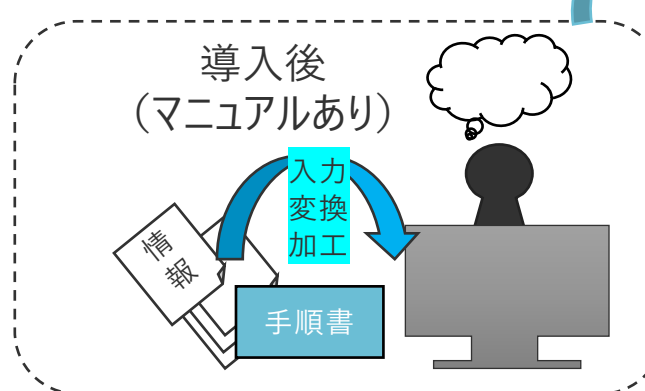
業務標準化の導入



オフィスワークの場合



業務標準化の導入



どの程度アウトプットが増えたのか
定量的にはわからない

オフィスワークにおける業務
改善策の有効性を定量的
に評価することは難しい

オフィスワークの生産性評価に関する従来研究

□ 宮崎の研究^[3]

損益計算書を用いたオフィスワークの生産性定量評価手法を提案

人材派遣業を対象に 7 つの業務改善策（表1）について改善前後の生産性の変化を定量評価

表1 各シナリオにおける生産性の変化^[3]

施策	概要	生産性の変化（％）
在宅勤務	社員の半数を在宅勤務	-37
RPA導入	経理事務の定型作業を自動化	120
外注化	ルーティン業務を外注化	156
定時退社	トップの号令で定時退社を実施	-3
フリーアドレス	オフィスの固定席の廃止	75
業務標準化	手順書の導入	10
トラブルビュー	過去のトラブル事例勉強会を実施	5

< 問題点 >

- 過去の実績をもとに生産性を求めるため、業務改善策の将来の効果を求めることはできない
- 従業員の行動を考慮できていない
- 業務改善の長期的な有効性を評価することが困難

業務標準化は効果を発揮するまでに長い時間を要する

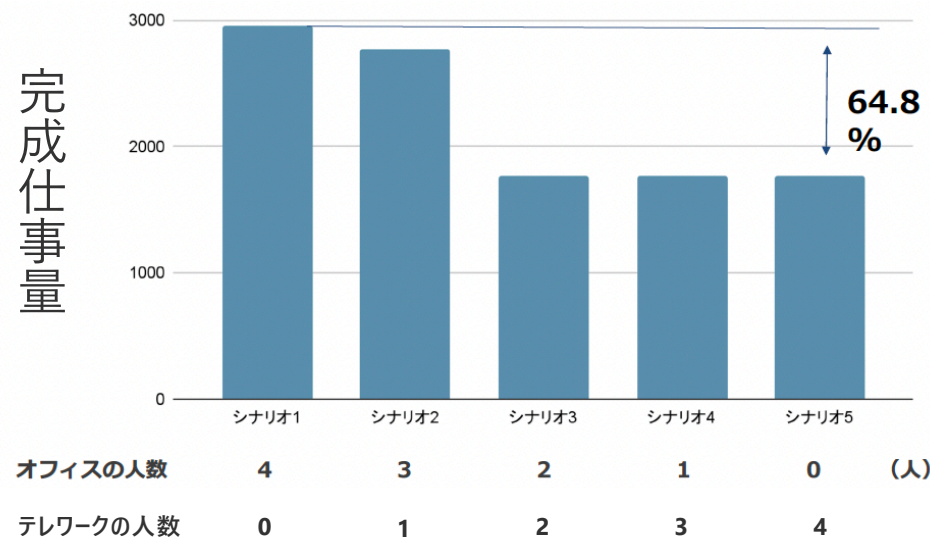
手順書の作成→手順書学習の従業員への浸透→手順書の活用

業務改善策の有効性評価に関する従来研究

□ 玉川らの研究^[4]

カスタマーサポート業務における、テレワーク導入による生産性への影響をエージェントシミュレーションを用いて従業員の行動を表現することで定量的に評価

テレワーク従業員の人数が増えると生産性が低下することをシミュレーション結果より確認。



<問題点>

- 処理するタスク数があらかじめ定められている
→ 長期的な生産性の変化を評価することができない

図2 各シナリオの完成仕事量の総和 ^[4]

本研究の目的・方法

□ 研究目的

オフィスワーク従業員^①の行動^②を考慮したシミュレーションモデルを実装し、^③長期的な効果を期待する業務標準化^④（手順書導入）による生産性の変化及び、その有効性を定量的に評価する

□ 研究方法

業務標準化^⑤を導入する場合（手順書学習の導入）と導入しない場合の（対人教育の実施）の二つのモデルをS⁴ Simulation Systemのエージェントシミュレーションで実装し、結果を比較する。

シミュレーションモデルの概要

対象業務の設定

モデルの作成にあたり、今回シミュレーションを行う対象業務の設定を行う

□ モデルの対象業務

人材派遣会社における派遣先顧客からのクレーム対応をモデルの対象業務（**タスク**）に設定

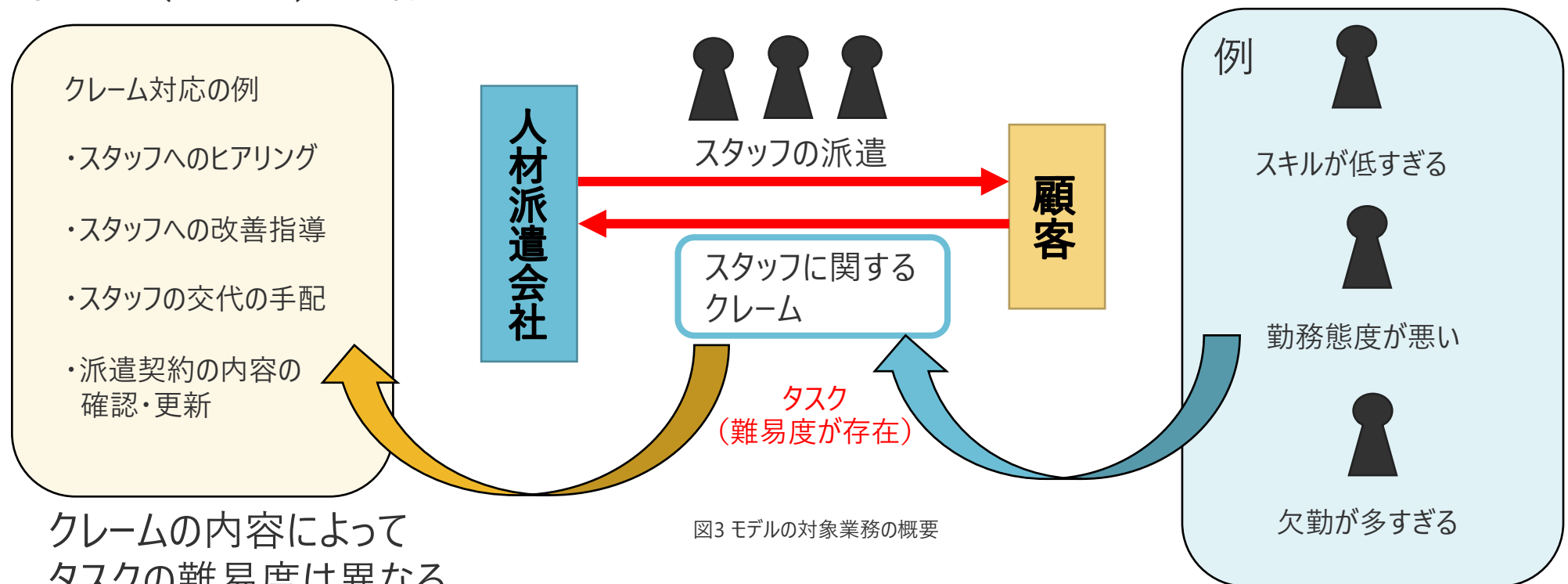


図3 モデルの対象業務の概要

クレームの内容によって
タスクの難易度は異なる

業務標準化非導入モデルの教育方法とモデルの概要

本研究では、人材派遣会社の**新人社員**を教育することで、**新人社員**の技能度が向上し、それに伴いタスク処理の効率が向上していくモデルを実装する。

□ 業務標準化非導入モデルの新人教育の方法

ベテランが**新人**の教育を直接行う（対人教育）

技能度が向上

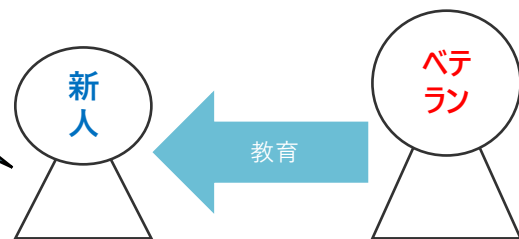


図4 業務標準化非導入モデルの概要

ベテランは自身のタスク処理よりも新人の教育を優先して行う

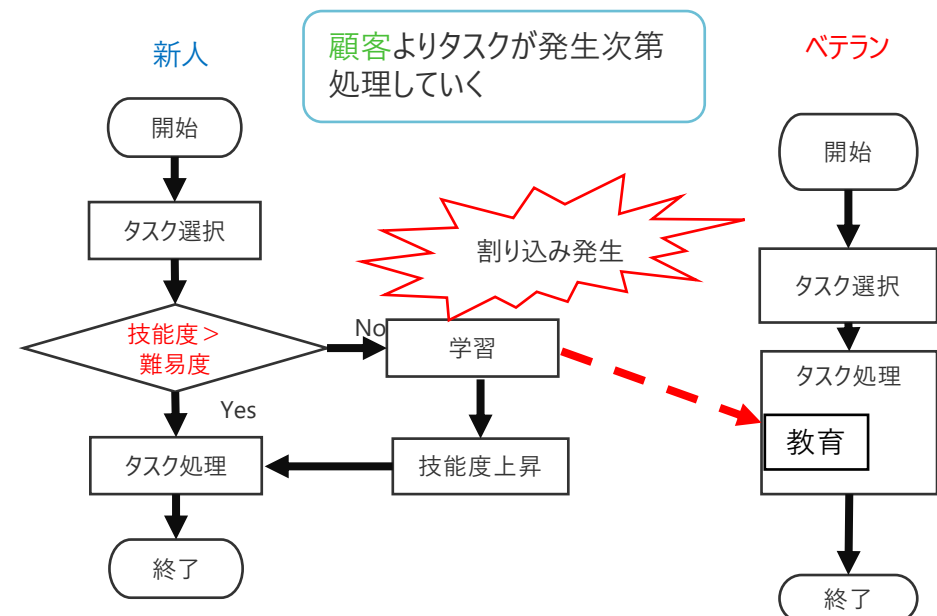


図5 従業員の行動フロー（業務標準化非導入モデル）

業務標準化導入モデルの教育方法とモデルの概要

□ 業務標準化導入モデルの新人教育の方法

段階Ⅰ：手順書が導入されるまでの期間（ベテランが新人の教育を直接行う）※ベテランは手順書作成も行う

段階Ⅱ：手順書学習が新人に浸透するまでの期間（新人はベテラン付き添いのもと手順書学習を行う）

段階Ⅲ：手順書学習が新人に浸透した後の期間（新人は一人で手順書学習を行う）

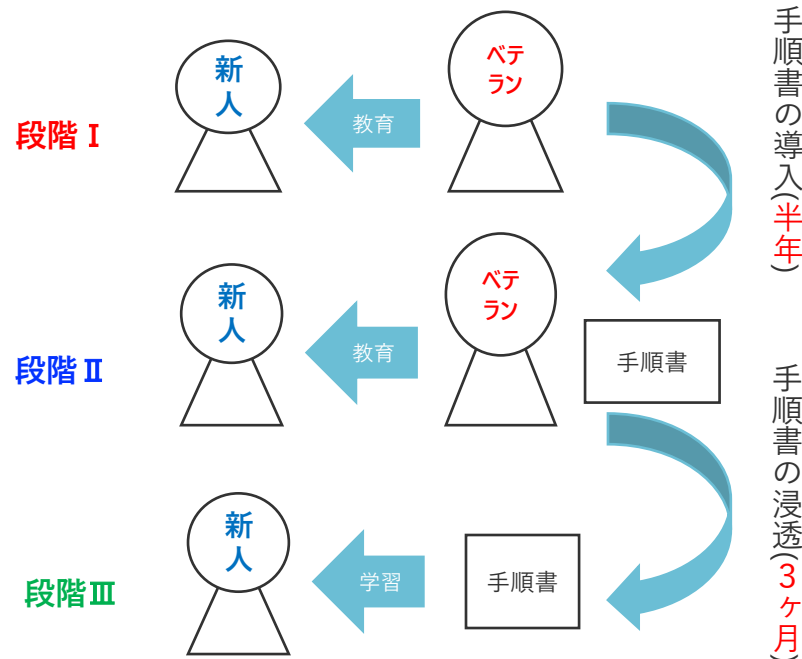


図6 業務標準化導入モデルの概要

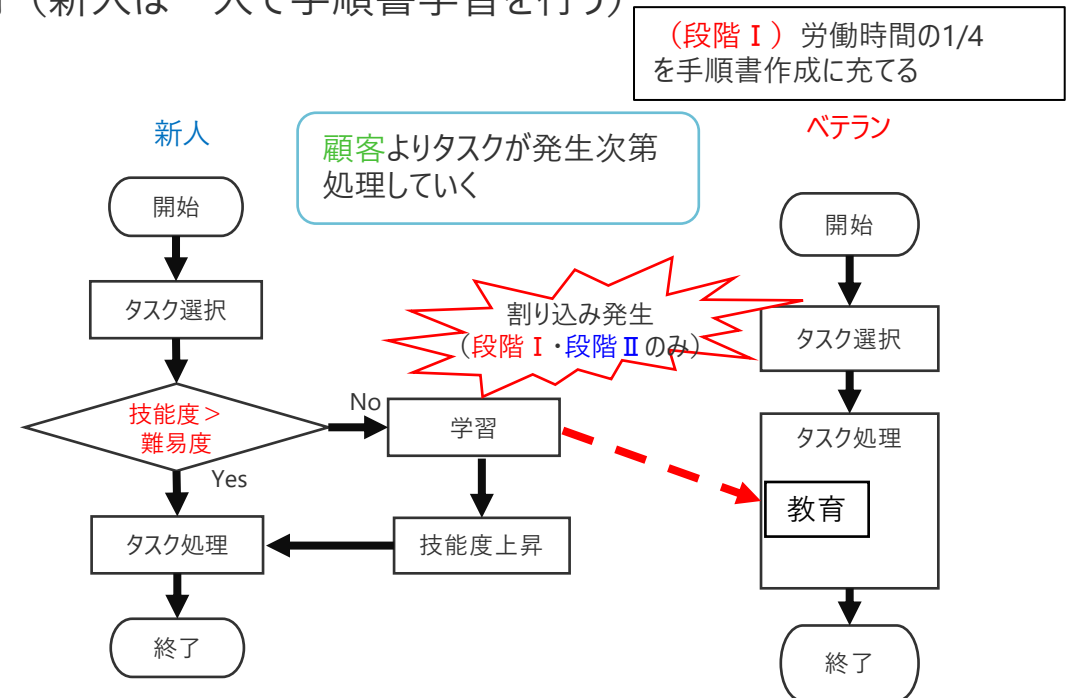
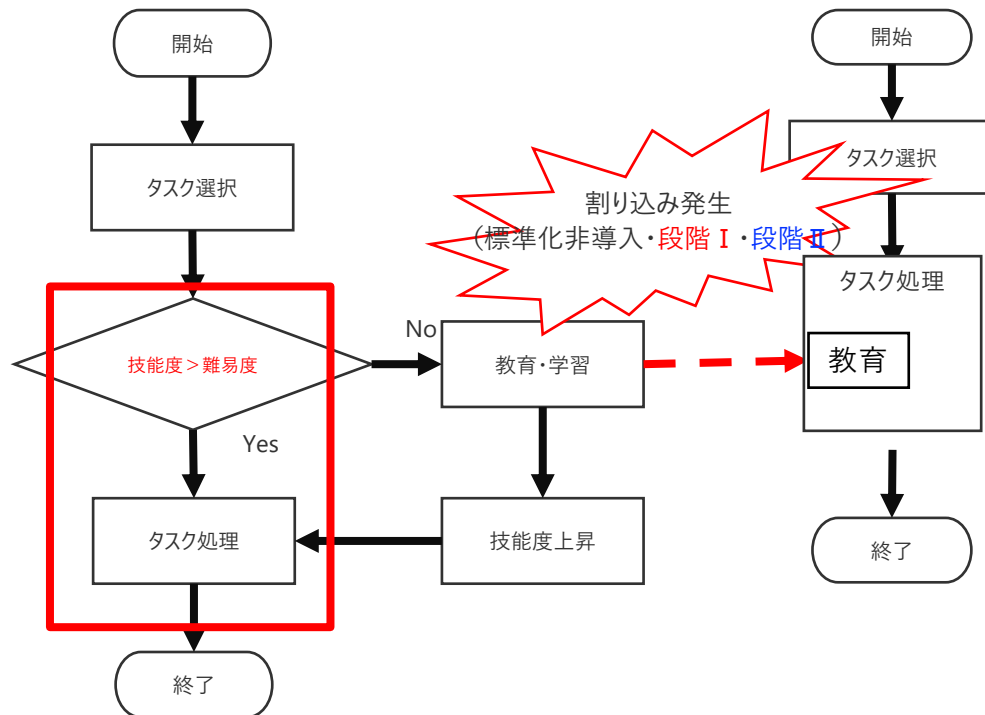


図7 従業員の行動フロー（業務標準化導入モデル）

技能度とタスク処理の所要時間

新人



ベテラン

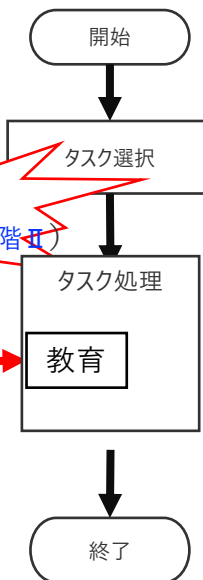


表2 難易度とタスクの標準所要時間

難易度	標準所要時間
難易度10	0.5時間
難易度20	1時間
難易度30	1.5時間

今回のモデルでは3つの難易度のタスクが存在すると想定し、それぞれに標準所要時間を設定

技能度と所要時間

技能度初期値：新人（10）、ベテラン（30）

所要時間 = 標準所要時間 × 技能度係数

$$\text{技能度係数} = \frac{40 - \text{技能度}}{10}$$

※ 技能度係数 = $\frac{40-30}{10} = 1$, 所要時間 = 標準所要時間 × 1
となるような式となっている

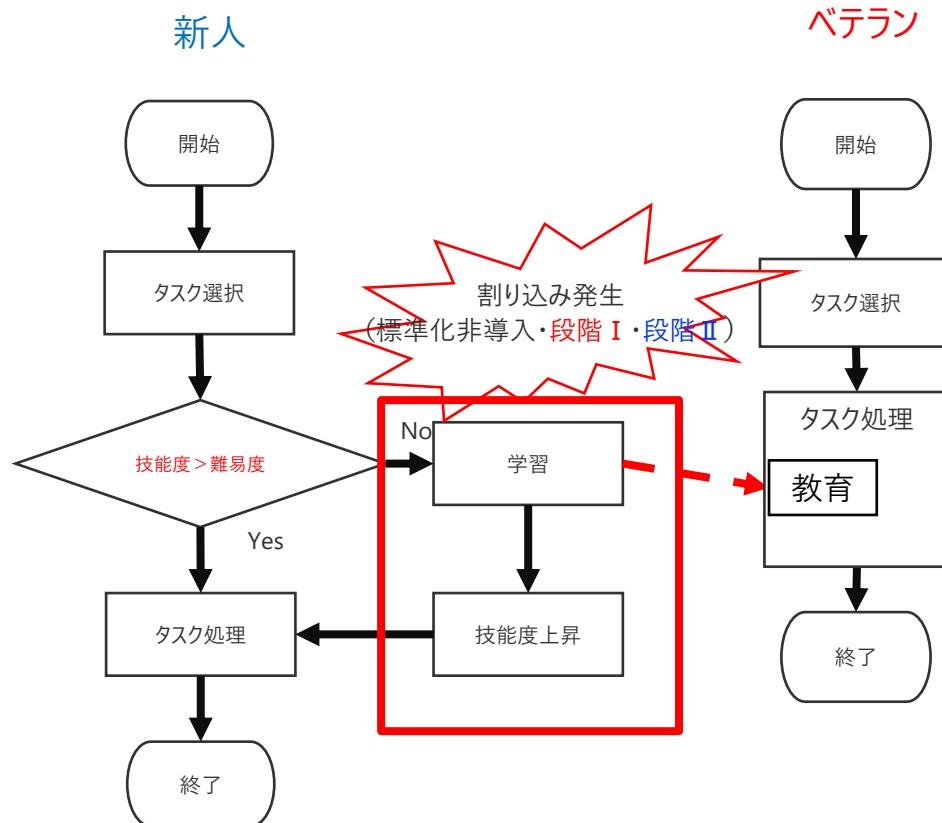
（例）難易度10のタスクを技能度15の従業員が
処理するときの所要時間

$$\text{技能度係数} = \frac{40 - 15}{10} = 2.5$$

$$\text{所要時間} = 0.5 \times 2.5 = 1.25(\text{時間})$$

難易度の高いタスクほど所要時間が長くなり、
技能度が高くなるほどタスクの処理時間が短縮されるように表現

教育・学習による技能度の向上



□ 教育・学習と技能度

教育が発生することで、ベテランはタスク処理を一時中断
新人とベテランに教育時間分の遅延が発生する

表3 教育にかかる時間と向上する技能度

技能度と難易度	教育にかかる時間 (分)	向上する技能度
技能度10台が難易度20のタスクを1回処理	40	0.02
技能度20台が難易度30のタスクを1回処理	60	0.02
技能度10台が難易度30のタスクを1回処理	120	0.04

新人とベテランに生じる遅延時間

新人の技能度が10から20に向上する場合
(例) ・難易度20のタスクを500件処理
・難易度30のタスクを250件処理

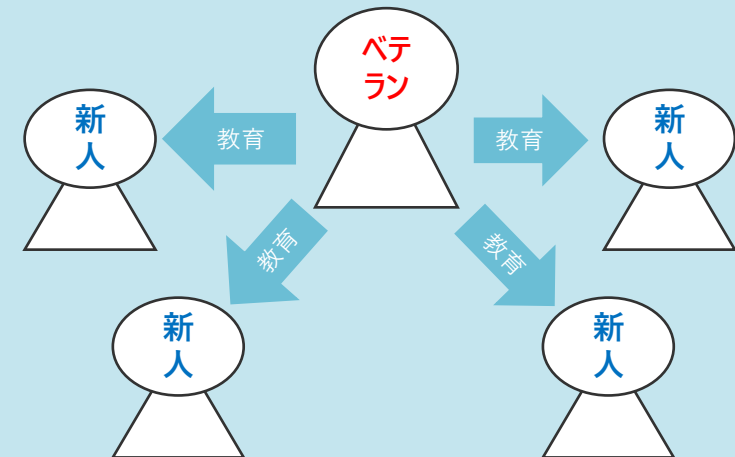
モデルの入力データの設定

- 人材派遣会社にヒアリングを行い、実現場を想定した入力データを設定

表4 入力データ

項目	値
ベテラン	12人
新人	48人
顧客数	1000人
一日当たりの勤務時間	2時間
手順書作成時間	0.5時間
タスクの平均発生間隔	17日/1顧客
難易度ごとの発生割合	ランダム

1人のベテランが4人の新人の教育を担当する



合計12グループ

実験の概要・結果

実験の概要

□ 3つの条件でシミュレーションを行い、業務標準化の有効性を検証する

実験① 従業員の負荷率を変化（50%, 80%, 100%）

→オフィスワーク現場の忙しさと業務標準化の関係

実験② タスクの難易度ごとの発生割合を変化（10多, 20多, 30多）

→オフィスワーク現場で発生するタスクの難易度と業務標準化の関係

実験③ 教育・学習による技能度の向上度を変化（小と大）

→オフィスワーク現場で働く人の学習能力と業務標準化の関係

シミュレーション期間：1年～5年

タスク1件あたりのリードタイムの平均値（タスクの処理効率）

新人技能度の平均値（従業員の習熟状況）を比較

実験①

□ 従業員の負荷率を変化

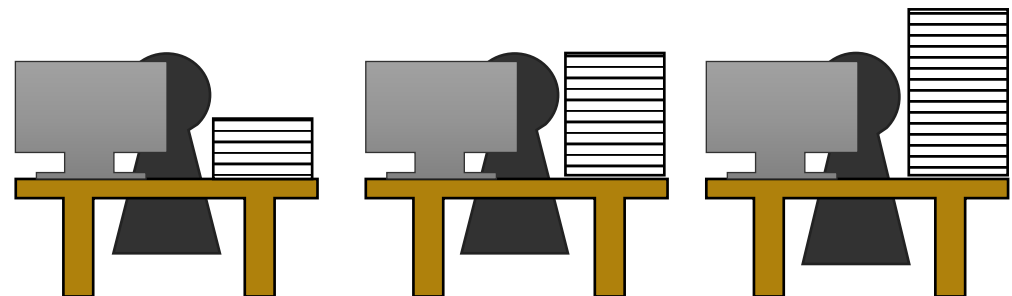
$$\text{負荷率(\%)} = \frac{\text{総タスク発生数} \times \text{平均所要時間(s)}}{\text{シミュレーション期間(日)} \times \text{1日当たりの勤務時間(s)} \times \text{従業員数}} \times 100$$

$$\text{総タスク発生数} = \frac{\text{シミュレーション期間(日)}}{\text{タスクの平均発生間隔(日)}} \times \text{顧客数}$$

負荷率を50%, 80%, 100%に変化させて比較する

表5 負荷率とタスクの平均発生間隔

負荷率 (%)	50	80	100
タスクの平均発生間隔 (日/1顧客)	33	21	17



実験① 結果（新人の技能度平均値）

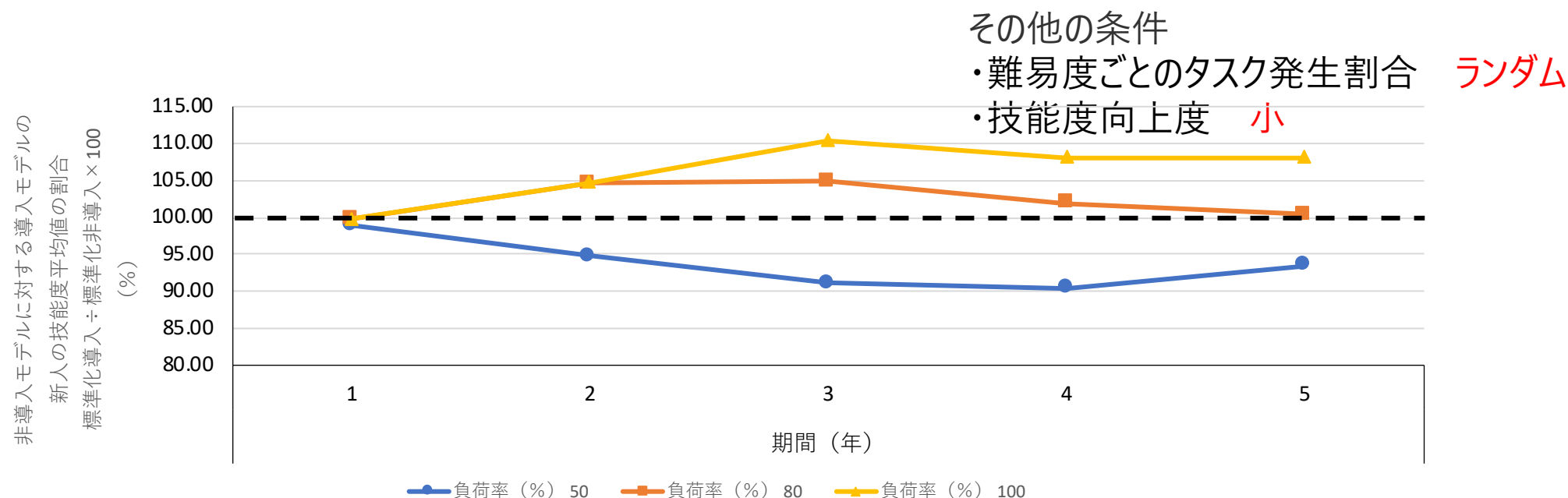


図8 新人の技能度平均値の比較（実験①）

- ・負荷率50%の場合はタスクの発生数が少なく新人が学習する機会が少ないため、業務標準化導入による効果はあまり見られないと考えることができる
- ・負荷率80%の場合は業務標準化を導入してから4年間は効果があるが、新人の技能度が上がるにつれてタスク処理の効率が向上し従業員への負荷が下がるため、5年目になると業務標準化の効果が薄れてしまったと考えられる
- ・負荷率100%の場合は新人の技能度が上がっても、従業員への負荷は高い水準にあるため長期的に業務標準化の効果が見られていると考えられる

業務標準化は仕事の負荷が大きくなるほど新人の技能度に関して長期的に効果があることが分かった。

実験①（リードタイムの平均値）

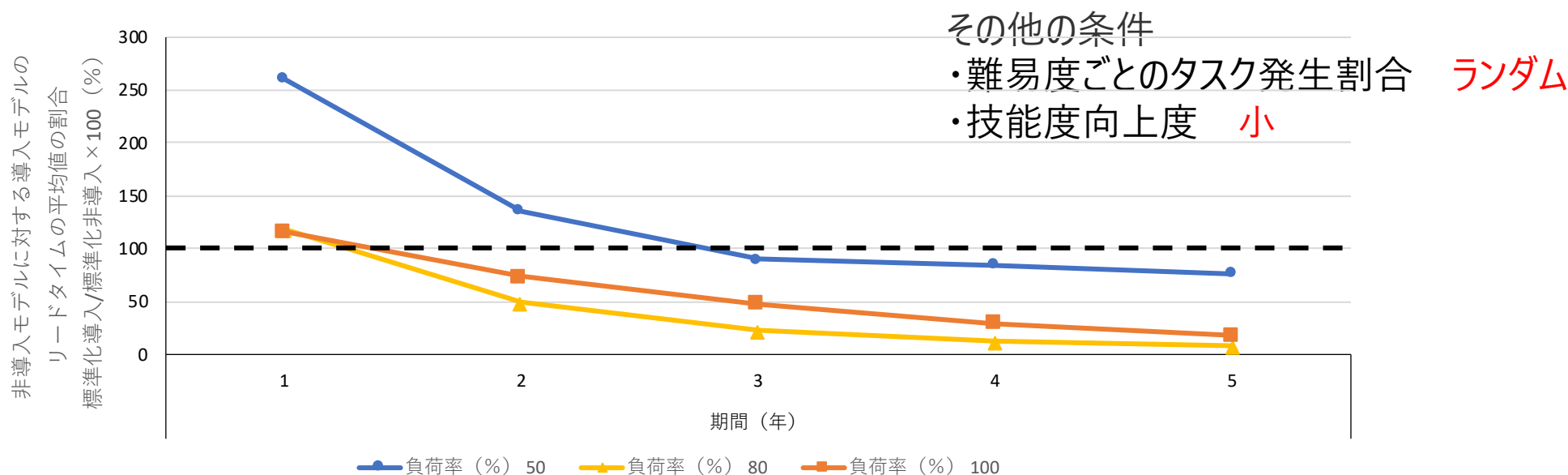


図9 リードタイムの平均値の比較（実験①）

- ・負荷率50%の場合は新人が学習をする機会が少ないため、業務標準化の効果が表れるまでに時間がかかってしまったと考えられる。
- ・負荷率80%・100%の場合はともに新人が学習する機会が多くあるため、業務標準化の効果が早く表れたと考えられる。また、負荷率80%の方が100%の場合よりも業務標準化の効果が良く表れているのは、100%の場合は新人が未習熟の段階で処理できなかったタスクのリードタイムが長く、全体の平均値の足を引っ張ってしまっているためと考えられる。

業務標準化を導入することで50%の場合は3年目以降、80%・100%の場合は2年目以降のリードタイム平均値は非導入モデルよりも短縮され、またその効果は長期的に続くということが分かった。

実験結果②

□ 実験② タスク難易度ごとの発生割合を变化

① 難易度10発生（多）

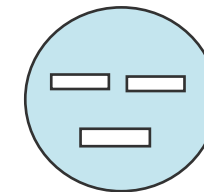
難易度	10	20	30
発生確率(%)	50	25	25



（やさしい）

② 難易度20発生（多）

難易度	10	20	30
発生確率(%)	25	50	25



（普通）

③ 難易度30発生（多）

難易度	10	20	30
発生確率(%)	25	25	50



（むずかしい）

実験② 結果（新人の技能度平均値）

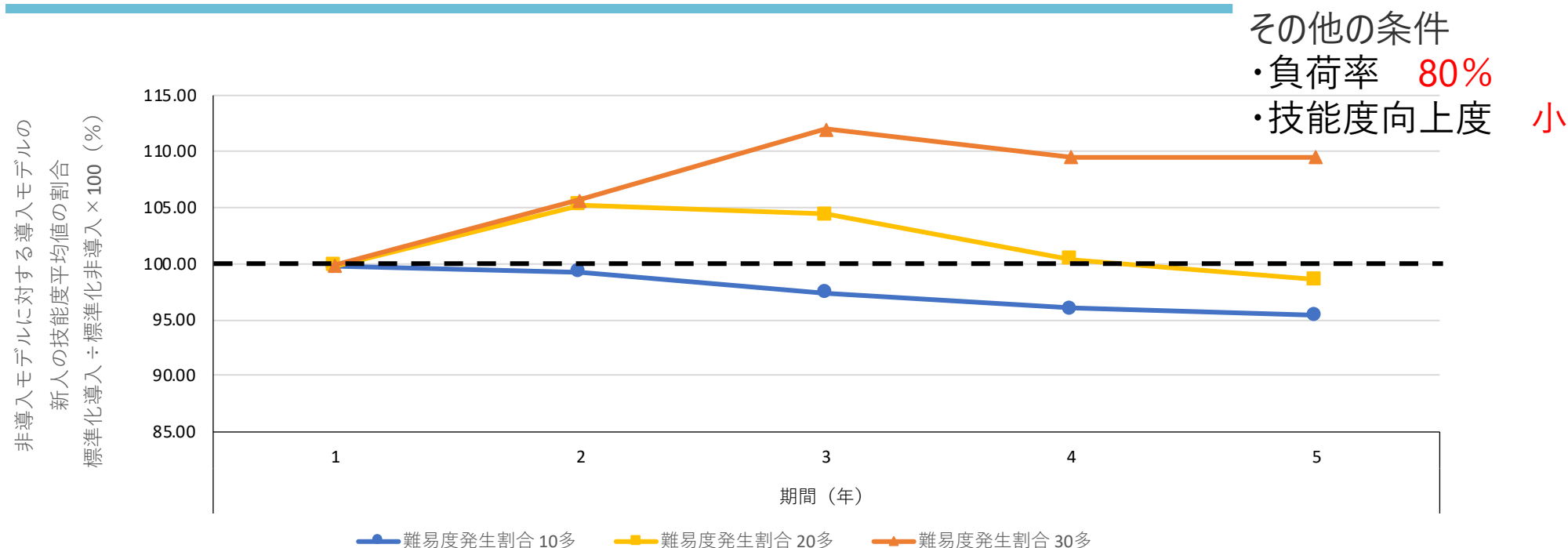


図10 新人の技能度平均値の比較（実験②）

- ・難易度10が多い場合は高難易度のタスクを経験できないため、新人は学習をあまりすることが出来ず業務標準化の効果があまり見られない結果となったと考えられる。
- ・難易度20が多い場合は新人の技能度が低い2, 3年目まで業務標準化の効果を確認することが出来るが、技能度がある程度向上すると難易度20のタスクでは技能度が上がらなくなるため長期的な効果はあまり見られないという事が考えられる。
- ・難易度30が多い場合は新人が高難易度のタスクをたくさん経験することが出来るため学習の機会が多くなり、業務標準化の効果が長期にわたって見られると考えられる。

業務標準化は難しいタスクの割合が増すほど新人の技能度に関して長期的に効果があることが分かった。

実験② 結果（リードタイムの平均値）

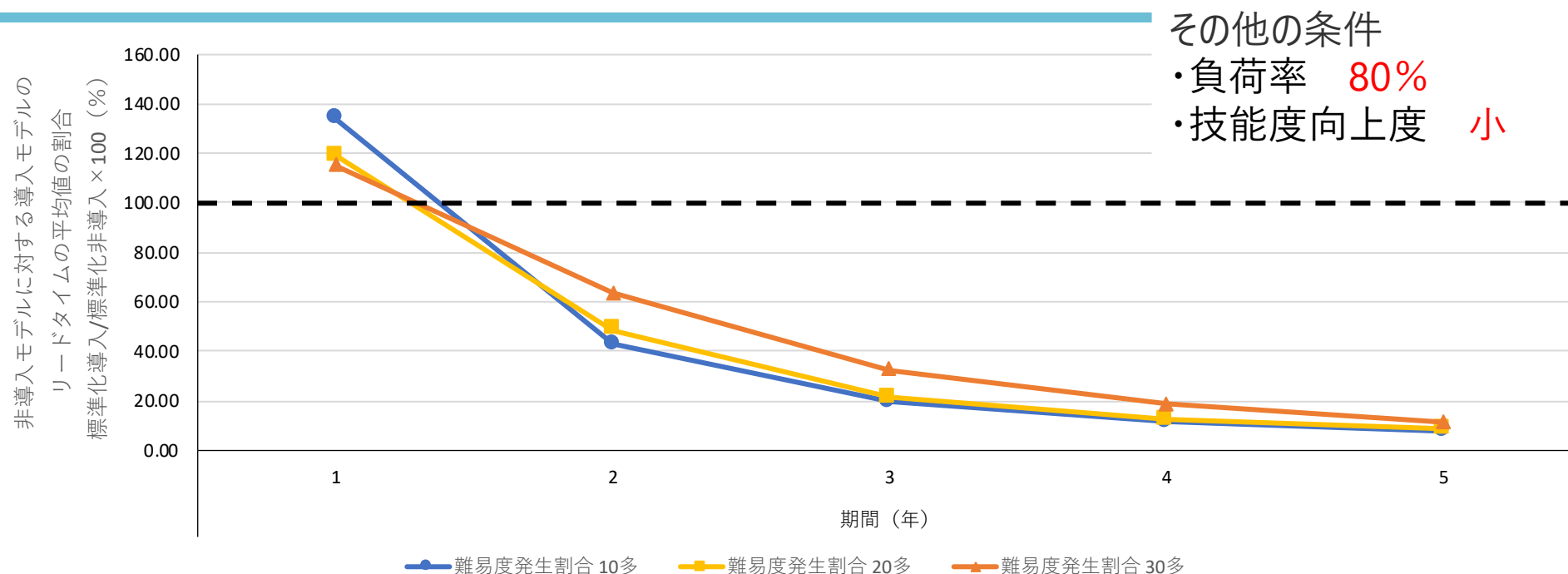


図11 リードタイムの平均値の比較（実験②）

・どの条件下においてもリードタイムの平均値に対して、2年目以降に業務標準化の効果がみられる結果となった。この結果について、今回はその他の条件の負荷率を80%に設定したため、オフィスワーク現場はある程度忙しい状況になり、業務標準化によりベテランがタスク処理に専念できることから多くのタスクを短い時間で処理し全体のリードタイムの平均値を引き下げる結果になったと考えられる。また、難易度20, 30が多い場合には新人が高難易度のタスクをたくさん経験することが出来るため習熟が早まり、標準化非導入モデルよりもリードタイム平均値が短くなったとも考えられる。

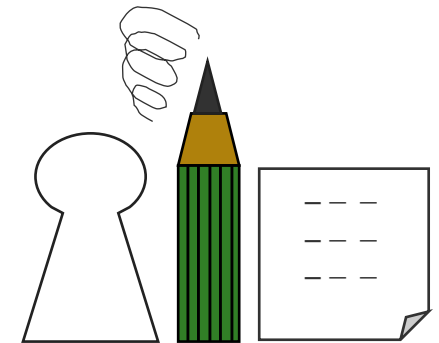
業務標準化は難しいタスクの割合が多い場合にはリードタイムの平均値に対して短縮する効果があるということが分かった。しかし、今回は負荷率が高かったため、どの条件でも効果が見られる結果となった。

実験③

□ 教育・学習で向上する技能度を変化

①技能向上度 小 【技能度10→20：難易度20のタスク500件の処理が必要】

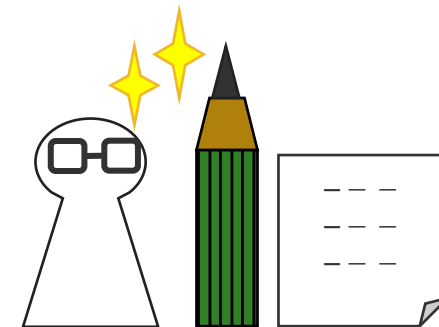
技能度と難易度	向上する技能度
技能度10台が難易度20を処理	0.0200
技能度20台が難易度30を処理	0.0200
技能度10台が難易度30を処理	0.0400



学習能力低い

②技能向上度 大 【技能度10→20：難易度20のタスク100件の処理が必要】

技能度と難易度	向上する技能度
技能度10台が難易度20を処理	0.1
技能度20台が難易度30を処理	0.1
技能度10台が難易度30を処理	0.2



学習能力高い

実験③ 結果（新人の技能度平均値）

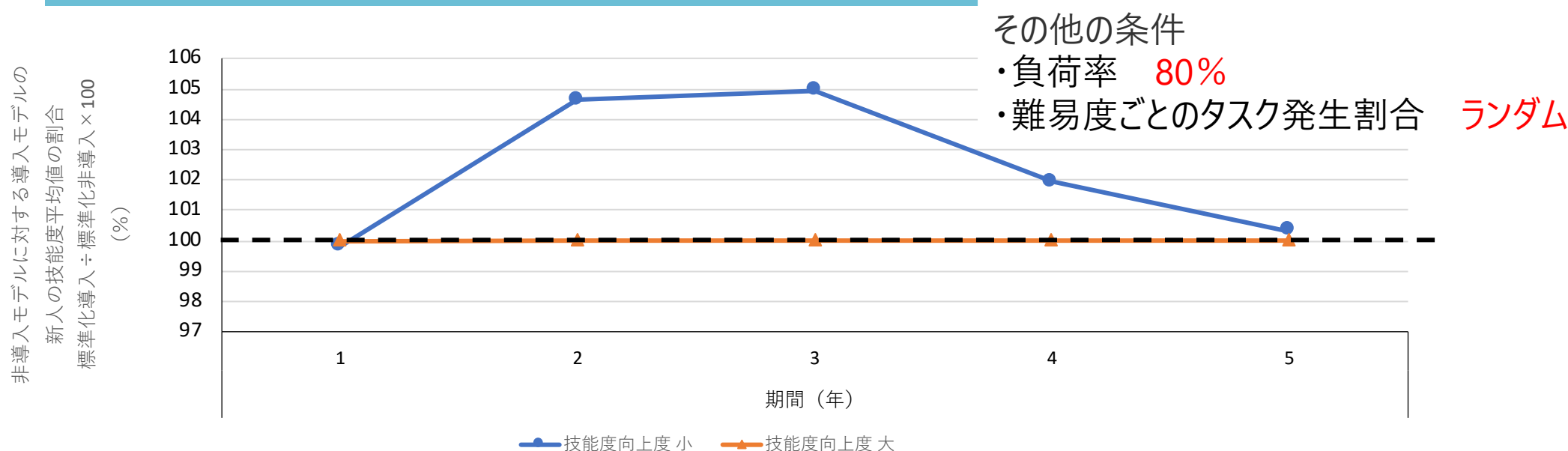


図12 新人の技能度平均値の比較（実験③）

・技能度向上度 小の場合は新人の学習能力が低いことに対して、業務標準化により一人で手順書を参照して学習することが可能になり、従来のベテランからの教育を待つ時間が無くなり、より効率的に技能度を向上させることができるようになる。そのため、新人の技能度平均値に関して業務標準化による効果がよく見られる結果になったと考えられる。5年目に2つのモデルであまり差がみられないのはどちらのモデルでも5年経つと新人が習熟しきってしまうためである。

・技能度向上度 大の場合は新人の学習能力が高いため、業務標準化を導入しても、導入しなくても新人はすぐ習熟してしまうので、業務標準化による新人の技能度平均値に関する効果はあまり見られないと考えられる。

業務標準化は新人の技能度に関して新人の学習能力が低い場合には効果があり、学習能力が高い場合には効果があまりないという事が分かった。

実験③ 結果（リードタイムの平均値）

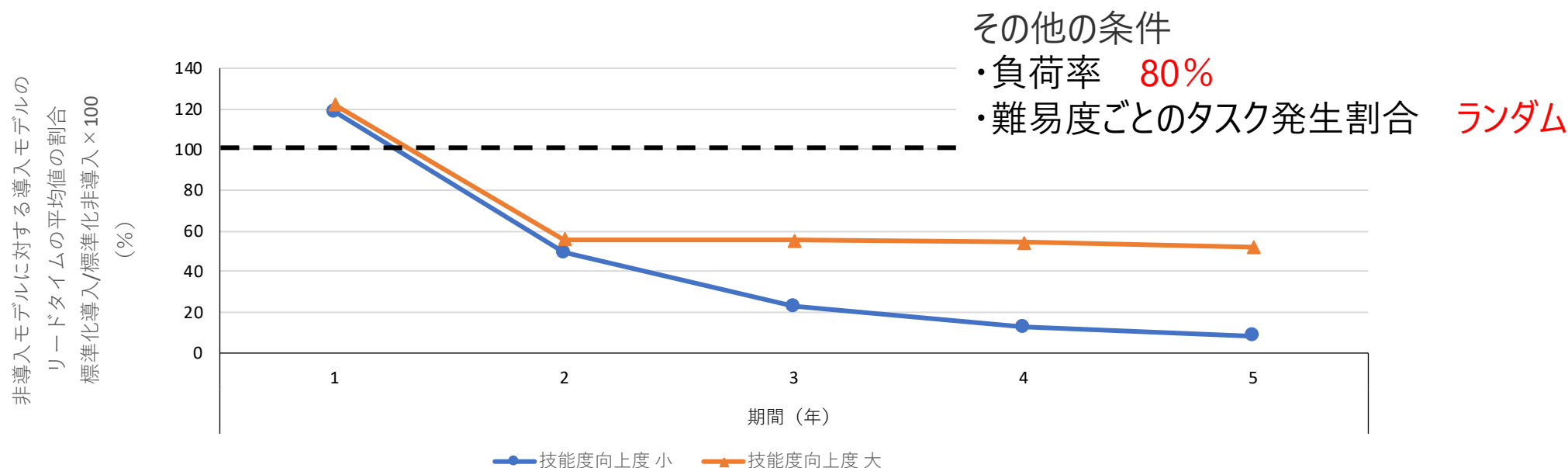


図13 リードタイムの平均値の比較（実験③）

- ・技能度向上度 小の場合は新人の学習能力が低いことに対して、業務標準化により効率的な学習を促すことができ、ベテランもタスク処理に専念することが出来るため、リードタイムの平均値は非導入モデルよりも導入モデルの方が短縮されたと考えられる
- ・技能度向上度 大の場合は新人の学習能力が高いため、新人の技能度は2年目には習熟し、その後リードタイムの平均値に差は見られなくなる。しかし、習熟するまでの2年間は業務標準化によりベテランがタスクに専念できるため、リードタイムの平均値を下げる結果になったと考えられる。

業務標準化はリードタイムの平均値に関して新人の学習能力が低い場合も高い場合にもリードタイムを長期的に短縮する効果がみられるが、学習能力が高い場合には2年目以降はリードタイムの短縮効果が安定し、それ以上増えなくなるという事が分かった。

まとめ

- ❑ 実験①より、オフィスワーク現場が忙しい環境（負荷率80%・100%）にある場合は、業務標準化により新人の技能度はよく向上し、リードタイムは短縮する効果が得られるという事が分かった。また、負荷率が高くなることでその効果は長期的に続くという事も分かった。
- ❑ 実験②より、より難しいタスクの割合が多い環境ほど、業務標準化によって新人の技能度を向上させる効果が得られることが分かった。また、リードタイムは難易度ごとのタスクの割合に関わらず、業務標準化により短縮される効果がみられた。しかし、この結果は負荷率が高い条件で実験したため得られたと考えられる。
- ❑ 実験③より、新人の学習能力の低い場合は、業務標準化により新人の技能度はよく向上し、リードタイムは短縮する効果が得られるという事がわかった。しかし、新人が習熟してしまうとその効果は薄れてしまうと思われる。

本研究により、業務標準化が有効な条件とその有効性を定量的に評価することが出来た。

今後の展望

□ シミュレーションモデルの拡張

①本研究では、所要時間をかけてタスクを処理する単純な仕様にしたが、実際のオフィスワーク現場では処理したタスクが顧客のニーズを満たしていない場合はやり直しタスクとして顧客のニーズを満たすまでやり直しを行う必要がある。そこで、タスクを処理するだけでなく、その質についても評価できるようなモデルに拡張を行う。

②オフィスワークは基本的に他部署との連携を業務の中で行っているため、オフィスワークの生産性は他部署の生産性は相互に影響を受ける。そこで、今後はモデルに他部署との連携やお互いのタスク処理に及ぼす影響を表現したプログラミングを組み込む必要がある

シミュレーションモデルを拡張し、より実際の現場を想定したシミュレーションを行っていくことで、評価の精度は上がっていくと考えている。

参考文献

- [1]厚生労働省, 労働統計要覧(令和 3 年度), 労働時間, 実労働時間数 (調査産業計)
https://www.mhlw.go.jp/toukei/youran/indexyr_d.html (参照 2022-06-14)
- [2]宮崎敬, これからのオフィスワークマネジメント, 近代セールス社, pp52-62 (2021)
- [3]宮崎敬, オフィスワークにおける生産性定量評価手法の提案, 日本経営工学会秋季大会
予稿集, pp101-102 (2021)
- [4]玉川希, 矢田昇平, 牧原史弥, 奥村隆一, 多様なワークスタイルの導入, 2021年度S4
Simulation System 学生研究奨励賞,
https://www.msi.co.jp/solution/stuaward/2021/S4_1.pdf (参照 2022-6-16)

付録：実験①データ

新人技能度平均値		標準化後 標準化前					
		負荷率 (%)					
期間 (年)		50		80		100	
1		12.37841667	12.5121667	12.59808	12.62208	12.59508	12.61575
2		14.31758333	15.1106667	16.04733	15.33783	16.08133	15.35033
3		16.27541667	17.8658333	19.11167	18.21417	20.10683	18.21758
4		18.33666667	20.2881667	21.15833	20.75733	22.45867	20.76858
5		20.17141667	21.5716667	22.76767	22.69492	24.54025	22.7085
リードタイム平均値							
		負荷率 (%)					
期間 (年)		50		80		100	
1		143415	55046	542357.8	457257.1	701187.8	603662.7
2		81676	60087	440352.8	890606.7	888669.7	1207435
3		56710	63025	305908.7	1350171	878682.8	1818578
4		46126	54217	226557.8	1807976	716377.3	2447658
5		35553	46682	179238.2	2168178	549489.6	3041944

付録：実験②データ

標準化後 標準化前

新人技能度							
		技能度向上度					
期間（年）		小		中		大	
1		12.59808	12.62208	14.43417	14.39199	22.67667	22.6825
2		16.04733	15.33783	20.27874	19.20204	30	30
3		19.11167	18.21417	22.99796	22.69049	30	30
4		21.15833	20.75733	25.81861	26.16396	30	30
5		22.76767	22.69492	28.72154	29.91382	30	30
リードタイム							
		技能度向上度					
期間（年）		小		中		大	
1		542357.8	457257.1	548619.3	447486.9	528994.9	433595
2		440352.8	890606.7	397978.1	907511.6	269348.1	480947.6
3		305908.7	1350171	257878.1	1306484	179864.8	326009.9
4		226557.8	1807976	198844.2	1533034	136204.6	250431.1
5		179238.2	2168178	153232.8	1680549	109617.6	210614.7

付録：実験③データ

標準化後 標準化前

新人技能度						
難易度発生割合						
期間（年）	10多		20多		30多	
1	12.3355	12.36275	12.93375	12.95842	12.49833	12.50966667
2	14.75617	14.8605	16.89058	16.0535	15.96575	15.10558333
3	17.02183	17.47375	20.14242	19.29825	19.95117	17.80983333
4	19.33392	20.147	21.34	21.2545	22.43383	20.478
5	20.87458	21.88	22.57275	22.89633	24.88983	22.73458333
リードタイム						
難易度発生割合						
期間（年）	10多		20多		30多	
1	353540.4	264218.9	541467.4	454650.9	675004.1	587190.2325
2	220866.5	513980.6	437104.5	901891.5	738871.1	1165732.245
3	146687	744944.1	288529.5	1350944	566568	1744410.904
4	110300.5	979133.4	213819.6	1739045	436263.3	2336212.151
5	87922.21	1129941	173516.4	1975909	333246.3	2919213.357