

高大連携における言語技術と論理思考を訓練する グループ演習のゲーム課題 - フェルミ推定の採点項目と解答状況 -

花川直己^{†1} 富永浩之^{†1}

情報系分野の高大連携として、「情報科学入門」をテーマに体験授業を開講している。分野の入門的な講義とゲーム要素を含んだ演習を組み合わせ、短期的な講座のカリキュラムを策定している。本論では、科目「情報数学」において、基本演習として扱うゲーム課題のうち、フェルミ推定について、問題設定と実施手順を述べる。また、4つの高校に対する教育実践において、解答状況やアンケートの結果を報告する。

Game Problems of Group Exercises for Training of Language Technique and Logical Thinking in Open College Seminar for High School Students - Marking Items and Answer Situation in Fermi Questions -

NAOKI HANAKAWA^{†1} HIROYUKI TOMINAGA^{†1}

We propose an educational framework of language technique and logical thinking. The skill is very important for not only smooth communication between human but also interface between human and computer. We consider training methods and game problems for group exercises to promote fundamentals of information engineering. We try to offer several themes of lectures and exercises as a short event. We also try to make effective educational materials. In this paper, we focus on "Fermi Question". We introduce problem setting, implementation process and marking items as instruction methods. We carried out an educational practice as an experience event for high school students. We illustrate the detail and report the results.

1. はじめに

近年、大学理工系学部において、高大連携の教育活動が盛んになってきている。高校生を対象とする大学での公開授業や体験講座、高校に出向いての出張授業、高校教員への研修講座などが行われている。1回のみでの授業だけでなく、半日や1日かけての体験、数回のシリーズといった、多様な形式で実施されている。これらは、大学側でメニューを掲示して広く募集するのが一般的である。最近では、地方大学のタスクフォースとして、地元高校からの進学を意識した内容となっていることも多い。一方、高校カリキュラムの「総合的な学習の時間」の内容として、高校側から実施を要請されることもある。このような取組みには、JST(科学技術振興機構)が募集するSPP(サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト)やSSH(スーパー・サイエンス・ハイスクール)からの支援もある。

香川大学工学部においても、高松市内の高校を中心に、高大連携の活動を積極的に行っている。また、SPPやSSHへの協力も実績がある。このような高大連携は継続していくことが求められている。SPPやSSHが終了後も、高校側が独自の予算を確保して、大学連携を継続しようと考えていることが多い。しかし、公立では、厳しい側面もある。

香川県と香川大学では、タスクフォースに基づいて、地元高校への大学連携を費用面で支援する制度が2015年度から始まっている。

また、高校によっては、大学連携を前提とする学科やコースの設置も行われている。その多くは、工業系や商業系の高校が新設する進学コースである。こうしたコースでは、受験勉強の指導だけでなく、大学で何を学びたいかを自覚させることを重視している。そのため、特定の大学と連携し、コースのカリキュラムの標準的な単位として、継続的な体験科目を履修させる。

香川大学工学部では、電子・情報工学科として、2010年から高松商業高校情報数理科に協力している。本研究室でも、2015年から京都田辺高校工学探究科に協力している。本研究室では、高大連携の実施内容として、大きく2つのテーマを用意している。1つは、従来からフレームワークとして体系化したカリキュラムに基づく「LEGOプログラミング体験」である[1]。もう1つは、「情報科学入門」である[2][3]。後者については、これまでの単発の実施を整理し、体系的なカリキュラムを策定し、より柔軟な実施を目指している。

^{†1} 香川大学
Kagawa University

2. 本研究室の高大連携の取組み

2.1 情報科学入門

「情報科学入門」は、入門的な講義とゲーム要素を含む演習を組み合わせたものである。高校生の情報系分野への興味と関心を高め、情報系学科への進学志望を誘導することを念頭に置いている。教育目標としては、大学高等教育における知的作業の基礎となる、図解的および算法的な論理思考の訓練を謳っている。また、その前提となる、情報伝達のための言語技術の習得も含んでいる。科目として、「情報数学」と「情報国語」の2科目を設定している(図1)。それぞれ、45分を1回の授業とし、数回分の内容を用意している。

2.2 情報科学入門の体系化

「情報科学入門」の各内容は、これまで、高大連携だけでなく、大学新入生の教養ゼミ、放送大学の面接授業、中国人留学生への日本語教育、高校教員への研修講座などでも実施してきた。その経験を踏まえ、継続的な実施に向けた整理を行い、体系化を図る。実施においては、高校側の要望に沿って取捨選択し、実際の時間と内容を調整する。状況に応じて、高校での出張授業、大学での体験講座だけでなく、遠隔配信やビデオ講義、こちらが用意した教材を用いての高校側での単独実施も視野に入れる。

「情報国語」は、効果的で効率的な情報伝達のための言語技術に関する科目である。客観的で論理的な文章表現や、口頭発表の手法について扱う。これは、文学的才能や芸術センスに左右されず、適切な訓練を経ることで、誰にでもある程度は身につくものである[4]。

「情報数学」は、計算機と情報処理を理解するための有限で離散な世界の数学である。アルゴリズムを意識した算法的思考の訓練を目的としている。アルゴリズムは、人間の思考をコンピュータに伝えるコミュニケーション手段といえる。その意味では、「情報国語」とも密接に関係している。

2.3 情報数学の内容

情報数学の入門的な授業では、情報科学とはどんな分野かの概論を述べ、整数や記号を対象とした有限で離散な数学の世界に触れさせる。そこでは、計算の効率化が重要な問題であることを強調し、それが情報化社会の基礎技術となっていることを紹介する。また、情報の表現や計算回数を例に挙げ、指数・対数的な量的感覚の必要性も認識させる。この内容は、本学科の情報系コースの必修科目「情報数学」の第01回の授業の冒頭の内容である。

基本演習では、導入として「20の質問」や「フェルミ推定」を実習する。ここで、結論だけでなく、思考過程が重要であることを実感させる。その後、応用演習として、カードを用いた「整列算法」や「順位と検索の算法」を実習する[5][6]。これらは、いわゆる「アンプラグドな情報処理

演習」の一環である。

本論では、「情報数学」における基本演習のゲーム課題として、特に、フェルミ推定を取り上げる。問題設定、実施手順、採点方法を述べる。予備実践と本番実践での解答状況を分析する。

<p>● 情報国語 効果的で効率的な情報伝達のための言語技術</p> <ul style="list-style-type: none">○ 情報国語 入門講義 45分 概論とミニゲーム○ 情報国語 基本演習 45分 図柄説明○ 情報国語 自主演習 45分 宿題的な課題を高校側で○ 情報国語 応用演習 90分 七並べのルール記述○ 情報国語 応用演習 90分 ポーカーの戦略記述 <p>● 情報数学 計算機と情報処理を理解するための有限で離散な数学</p> <ul style="list-style-type: none">○ 情報数学 入門講義 45分 概論とミニゲーム○ 情報数学 基本演習 45分 フェルミ推定○ 情報数学 自主演習 45分 宿題的な課題を高校側で○ 情報数学 応用演習 90分 フェルミ推定順位と検索○ 情報数学 応用演習 90分 カードによる整列算法
--

図1 「情報国語」と「情報数学」の内容

3. フェルミ推定の概要

3.1 フェルミ推定の特徴

フェルミ推定は、雑学的な概数を推測するクイズである。実際に調べることが難しく、誰も正確な答えを知らないような問題である。例えば、「シカゴには何人のピアノ調律師がいるか」や「世界の一日のピザ消費量」などが挙げられる。いきなり出題されても、どう考えていいかわからないが、知っているかどうかを尋ねる問題ではない。もっともらしい仮説を立て、推論を重ねて範囲を狭めていく。概算なので、正確な数値は必要なく、桁が合えば良い程度である。考える時間は5分程度であり、長くかけても余り変わらない。特別な知識は必要とせず、常識の範囲で十分に解答することができる。

フェルミ推定では、考えても分からないと言って、すぐに諦めてはいけない。具体的な数値の正答というよりは、仮説の設定の根拠など、導出の過程を重視する。設定した仮説や絞り込んだ概数の幅が、その人なりの解答といえる。これにより、論理的思考の基本である段階的な仮説の組立てを意識付ける。

3.2 フェルミ推定の由来

フェルミ推定は、物理学者のフェルミが得意で、この名が付けられた。第二次世界大戦中、原爆の実験において、屋内にいたフェルミが破った紙を落としたときの動きを見て、爆風の大きさを計算し、爆弾の規模もほぼ正確に推測したことに由来する。この件については、フェルミによるメモが、歴史的資料としてテキサス州立大学に残っている[7]。問題としてのフェルミ推定は、フェルミ自身がシカゴ大学の学生に出題した「シカゴには何人のピアノ調律師がいるか」が発端と言われている[8]。また、全宇宙の陽子の

個数の概算であるエディントン数や、地球以外の知的生命体が銀河系に存在する確率であるドレイクの方程式[9]などでも、フェルミ推定の考え方が用いられている。

3.3 フェルミ推定の用途

フェルミ推定は、いわゆる「地頭」を鍛える手法の1つとして認知されている[10]。論理思考の訓練として、欧米の学校教育でも活用されている。日本でも企業の社員研修などで用いられている。市場調査の予備的な推測にも有効である。近年、Google社やMicrosoft社、ITコンサルティング系の会社が就職面接で出題することで注目を浴びている[11]。最近では、フェルミ推定を題材としたコンテストも開催されている。2015年9月には、リクルート社がフェルミ推定コンテストを開催した[12]。

3.4 フェルミ推定に関する文献

フェルミ推定に関する解説書や実践報告を紹介する。国内では、細谷[13]が有名である。その他にも、東大ケーススタディ研究所[14]やワインシュタインら[15]などの書籍がある。就職活動を想定した書籍には、バウンドストーン[16]がある。また、Webにも、解説記事が多く掲載されている[17][18][19]。

研究論文としては、小林[19]が挙げられる。グループ活動の効果を測定するため、大学生に対し、フェルミ推定を実施している。許可を得て、グループ内の話し合いを録音し、アンケートも実施している。その結果によると、グループの人数は4人が最適であると報告されている。

4. フェルミ推定の解答と解法

4.1 フェルミ推定における概数と概算

フェルミ推定を考える上で、幾つかのポイントがある。まず、正解とする概数として、桁が合えば良いと考え、その上限は、10の数十乗である。対数で捉えれば、10の指数として、3~20程度の範囲で当てれば良い。社会的な題材では、もっと狭い範囲になる。そう考えると、当たらないことはないといえる。これは、対数による量的感覚を実感させることに繋がる。

概数として±30%の誤差を許容範囲とすれば、10000に対して、7000~13000が正解となる。9000であれば、6000~12000が正解となる。したがって、最高位が1でなければ、1桁目が合えば十分である。また、比率などの計算において、細かすぎる値は不要である。例えば、1000万÷3は、333万ではなく、300万でよい。これは、有効数字の捉え方に繋がる。

4.2 フェルミ推定の解法

次に、「日本に犬は何匹いるか」を例として、推論の進め方を述べる。最初の仮定として、日本の人口や面積など、適切な全体数を用いる。身近な知識や経験から、割合や比率を推測する。例えば、「周りで犬を飼っている人をどれく

らい知っているか」などである。問題によっては、地域などによる分布の偏りを考慮し、場合分けが必要なものもある。例えば、「東京とそれ以外」、「北部と南部」、「若年層と壮年層」などである。さらに、主要な部分を見極め、概数に影響しないものは無視する。例えば、「日本ではペット以外の野犬や家畜は大勢に影響しない」などである。

最後に、範囲として狭めていく方法もある。すなわち、多めと少なめの見積もりで範囲の上限と下限を絞り込む。このとき、二分法が有効である。これは、実用的な算想的思考の1つである。どうしても絞り切れない場合は、主観的確率として、全て1/2とみなして先に進む。また、異なる方法で検算し、確信度を高めるなど、修正を行う。

4.3 フェルミ推定の例題

フェルミ推定の例題としては、図2のようなものが挙げられる。分野としては、社会、身近、自然などに分けられる。自然については、ある程度は答えやすい。ここで、問題1に対し、解答者から「空を飛んでいるとはどういう意味か」という質問が挙がることもある。フェルミ推定の趣旨からは、そのような質問には答えず、解答者が仮説として定義を考えることになる。その定義の揺れが、解答としての概数に本質的な影響を与えるかどうか、出題の要素である。

- 社会
 - ・ 今、地球上で、空を飛んでいるのは何人か
 - ・ 今日、世界でアイスクリームを食べる人は何人か
 - ・ 日本の路上に落ちている硬貨の総額は何円か
 - ・ 世界の橋を全て繋げると、長さは何キロメートルか
- 身近
 - ・ この学校で1週間に使う水道水は何リットルか
 - ・ 近所のある食堂で1日に玉ねぎを何個使うか
- 自然
 - ・ 地球上の水を集めて球状にしたらどれくらいの直径か
 - ・ 海水面の10mの上昇で、日本の国土の何%が減るか
 - ・ 北極の白熊は何頭いるか
 - ・ 人体の細胞は何個あるか

図2 フェルミ推定の出題例

5. 教育実践におけるフェルミ推定の実施手順

5.1 実施準備

本研究室の教育実践では、表1のように、フェルミ推定を演習として実施している。その手順について述べる。通常は、情報数学の入門講義の後に実施する。1クラス20~40人を想定する。人数が多い場合は、高校教員や学生に補助を頼んでおく。演習においては、受講者を3~4人のグループに分けておく。話し合いがしやすいように机や座席を決めておく。1回45分の授業では、4問程度を用意しておく。実際の実施においては、時間不足の場合、何問かは宿題とする。受講者に必要な物品は、筆記用具のみである。電卓は使ってもよい。PCは特に必要でないが、解答用紙やアンケートへのオンライン記入に用いてもよい。実施側は、各

グループに解答用紙を用意する。

5.2 実施手順

実施手順を述べる。まず、導入として、何の説明もなしに、簡単な1問を出題する。例えば、「日本に犬は何匹いるか」などである。各グループで話し合い、5分程度で結論を出す。各グループから結論の概数を聞き、黒板に列挙する。幾つかのグループを選び、推論の過程を尋ねる。ここで、結論の概数が、最大と最小になったグループを含めておく。彼らの解答に対して、解法のポイントを解説する。続いて、2問目以降に進む。教育実践で用いる出題例を図4に挙げておく。宿題や自由課題としては、図3から自由を選んでよい。

演習の終了時に、自由記述のアンケートを実施する。アンケートには、情報数学の入門講義の感想、情報科学への意欲、基本演習(他の課題を含む)への取組みや疑問点について記述させる。アンケートはその場で回収するが、宿題としての問題を残った場合は、その解答用紙とともに、後日に提出してもらう。高校の情報リテラシの学習状況によっては、手書きでなく、ワープロソフトによるオンライン記入で回答してもらう。

5.3 採点項目と採点基準

採点項目を図4に示す。それぞれの項目ごとに1~3の3段階で採点を行う。採点は、複数人で行うこともある。A結果は最終的な解答についてである。最上位以外の桁が0であり、妥当な値であれば3、妥当な値であるが、概数の意味を理解できていないものは2、逸脱した値は1とする。B記述は導出過程についてである。ここでは数値には着目せず、記述の方法についてのみ採点する。正しく記述できていれば3、多く省略してあれば2、ほとんど記述していなければ1とする。C基準は初期仮定についてである。妥当であれば3、少しずれていれば2、素っ頓狂な仮定は1とする。D係数は初期仮定に掛ける係数についてである。妥当な比率を設定してあれば3、ずれていれば2、当てずっぽうな比率は1とする。CとDについては、数値について採点する。E付記は、導出過程で気付いた点についてである。無視できる値の明示、検算があれば1とし、記述されていなければ0とする。

- | |
|---|
| (1) 日本に犬は何匹いるか
(2) 日本に電柱は何本あるか
(3) 今、空を飛んでいるのは何人か
(4) 日本の路上に落ちている硬貨の総額は何円か |
|---|

図3 フェルミ推定の出題例

- | |
|--|
| A 結果：解答の概数が適切なものか
B 記述：分かるように説明を記述できているか
C 基準：妥当な初期仮定に基づいているか
D 係数：妥当な割合や比率を用いているか
E 付記：無視できる値に気付いているか |
|--|

図4 フェルミ推定の採点項目

6. フェルミ推定の予備実践

6.1 予備実践の概要

2015年10月から11月にかけて、3つの高校において、予備実践を行った(表1)。問題は、図4の4問を出題した。解答用紙は特に用いず、白紙に自由記述とした。(1)は、導入として、特に説明をせずに出題した。簡単な説明や解説を行った後、(2)または(3)を出題した。宿題として、残りの(3)(4)を提示した。

京都田辺高校では、高1理系の31名を8班に分けた。40分の授業のうち、30分程度を充てた。岡山操山高校では、高2理系の40名を8班に分けた。50分授業のうち、30分程度を充てた。福山盈進高校では、高2理系の16名を8班に分けた。70分の授業のうち、35分程度を充てた。各問題について、各班の解答を表2に掲げる。ハイフンの欄は、未解答である。

6.2 問題(1)の解答状況

問題(1)の日本の犬は、約1200万匹だと言われている。これは、日本の人口を1億2000万人とし、自分の周囲で犬を飼っている人の割合を10%と見積もれば、容易に得られる数字である。世帯数から考えてもよい。なお、犬を飼っている人は、2匹飼っていることも多いので、少し補正が必要である。半数近くの班が妥当な数字を挙げている。ただし、少し大きめの傾向なのは、地方都市の状況を反映しており、東京周辺の住宅事情を考慮できなかったためと思われる。3000万以上の解答については、自分の周囲の比率を具体的にイメージできなかったためである。野犬の数をペットと同じくらい見積もっていた班もあったが、日常でそれほど見かけない点に注意を促した。また、端数を付けている解答が幾つかある。これについては、概数として求めることの意味を説明した。

6.3 問題(2)の解答状況

問題(2)の日本の電柱は、約3300万本と言われている。前問より難しいが、比較的には妥当な解答が得られている。初期設定としては、日本の面積38万平方kmから始める解答が多い。その次は、電柱の密度を、道路上の間隔という1次元で捉えるか、住宅街の中の本数として2次元で捉えるかで分かれていた。この問題では、都会と山林では大きく異なるため、その点を考慮に入れたどうかで、数値がかなり異なってしまう。

6.4 問題(3)の解答状況

問題(3)は、ややイメージしづらかったようである。飛行機に乗る頻度が少ないことが原因と思われる。旅客機のみを考える、空港の数と乗客数から見積もる、など、妥当な推論ができていた。ただし、数値は、2万人から200万人と広がっていた。

6.5 問題(4)の解答状況

問題(4)は、ほぼ全ての班で、自動販売機の近辺のみに着

目すればよいと考えていた。数値は、20万円から6億円と幅が広がった。自動販売機の個数については、都市と地方の違いも考慮されていた。落ちていた硬貨の種類についても、10円未満は無視する、500円硬貨は拾われてしまう、など、面白い考察が見られた。

6.6 考察

予備実践の結果、幾つかの問題点が挙げられた。高1は対数の感覚を持っていない。受講の人数が多いと指示が十分に伝わらない。高校生は、計算結果の細かい数字にこだわりすぎしてしまう。また、問題(1)(2)では、地方の学生では都会の感覚と乖離が顕著であった。解答用紙に過程があまり記されていない。グループごとで活性度に大きな差がみられた。

表1 フェルミ推定の実施

高校	時期	人数 (班)	授業 (分)	演習 (分)	課題	宿題
京都田辺	2015.10	35 (8)	120	20	(1)(3)	
岡山操山	2015.11	40 (8)	50	30	(1)(2)	(3)(4)
福山盈進	2015.11	16 (8)	70	20	(1)(2)	(4)

7. まとめ

高大連携の情報系分野の体験授業として、「情報科学入門」を開講している。分野の入門的な講義とゲーム要素を含んだ演習を組み合わせ、短期的な講座のカリキュラムを策定している。本論では、科目「情報数学」において、基本演習としてフェルミ推定について、問題設定、実施手順、採点基準について述べた。加えて、予備実践と本番実践での解答状況とアンケートについて報告した。

予備実践は、京都、岡山、福山の3つの高校において実施した。4つの問題の解答状況を整理し、実践結果について考察した。受講した生徒の多くは、興味を持って取り組んだようである。解法の説明によって、解答の精度も若干は向上した。一方で、グループ学習としては、解答用紙の使い方、推論過程の記述などについては、指示が不十分な面もあった。解答用紙について改良を行い、より高校生に着目点を意識させる。解答の流れについても再検討する。個人で考えさせ、その後にグループで話し合うなどの方法をとる[20]。これらについて改良を行い、今後の教育実践に活かす。また、高校側の許可を得て、演習風景をビデオに録画し、分析を行いたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、教育実践に協力していただいた京都田辺高校、岡山操山高校、福山盈進高校の関係教員および受講した生徒に深謝する。

参考文献

- 1) 中井智己, 辻健人, 花川直己, 富永浩之: 高大連携の導入講座としてのLEGOプログラミング演習支援 - 事後総括の口頭発表とアンケートの分析 -, 情処研報, Vol.2015-CE-132, No.20, pp.1-6 (2015).
- 2) 富永浩之: 社会人や高校生を対象とする論理的思考と算想的思考のゲーム実習, ゲーム学会 研究報告, Vol.0, 2014-GE-1, pp.11-14 (2014).
- 3) 辻健人, 花川直己, 富永浩之: 言語技術と論理思考を養成するグループ演習のゲーム課題 - 図柄説明ゲームの高大連携での実践 -, 情処研報, Vol.2015-CE-132, No.18, pp.1-4 (2015).
- 4) つくば言語技術教育研究所: 言語技術とは, <http://members.jcom.home.ne.jp/laif/>.
- 5) 富永浩之, 加藤聡: アンブラグドな情報系グループ演習としての口頭伝達ゲーム, 教育システム情報学会 第33回全国大会, pp.352-353 (2008).
- 6) 富永浩之, 加藤聡: アルゴリズム的思考を養成するアンブラグドなグループ演習のゲーム課題, ゲーム学会 第7回全国大会, pp.15-18 (2008).
- 7) J. Byun: Fermi Questions: How many piano tuners are there in Chicago?, The University of Texas at Austin, OAS Skill Modules (2010).
- 8) P. Madden, Quotidiana, University of Nebraska Press(2010).
- 9) F. D. Drake: Discussion of Space Board, National Academy of Sciences Conference on Extraterrestrial Intelligent Life (1961).
- 10) 諏訪茂樹: 人と組織を育てるコミュニケーション・トレーニング, 日本経団連出版 (2006).
- 11) G. L. マクダウェル, J. バヴァロ: 世界で戦うプロダクトマネージャーになるための本, マイナビ出版 (2014).
- 12) フェルミ推定コンテスト, <https://careeful.com/programDetails/?pi=K004&isc=cna0006h>.
- 13) 細谷功: 地頭力を鍛える 問題解決に活かす「フェルミ推定」, 東洋経済新報社 (2007).
- 14) 東大ケーススタディ研究会: 現役東大生が書いた地頭を鍛えるフェルミ推定ノート, 東洋経済新報社 (2009).
- 15) L. ワインシュタイン, J. A. アダムス: サイエンス脳のためのフェルミ推定力養成ドリル, 日経BP社 (2008).
- 16) W. バウンドストーン: ビル・ゲイツの面接試験, 青土社 (2003).
- 17) G. L. マクダウェル, J. バヴァロ: 世界で戦うプロダクトマネージャーになるための本, マイナビ出版 (2014).
- 18) The University of Western Ontario: Department of Physics and Astronomy: Fermi Questions, http://www.physics.uwo.ca/science_olympics/events/puzzles/fermi_questions.html.
- 19) 株式会社サイクス: 5分で理解するフェルミ推定 マンホールの蓋はいくつある?, <http://wakarukoto.com/?p=743>.
- 20) ポート株式会社: フェルミ推定が得意になる解き方のコツと覚える数値, <http://careerpark.jp/1026>.
- 21) 小林里沙, 米谷雄介, 永岡慶三: フェルミ推定を用いた効果的なグループディスカッションの構成人数の考察, 日本教育工学会研究報告集, Vol.15, No.1, pp.533-540.
- 22) 田中久夫: すぐできるすぐ効く 新選 教育研修ゲーム, 日本経団連 (2005).

表 2 各高校の解答と点数

京都	(1)	A	B	C	D	E	(2)	A	B	C	D	E	(3)	A	B	C	D	E	(4)	A	B	C	D	E
01	14000 万	1	2	2	1	0							—	0	0	0	0	0						
02	5000 万	2	1	2	2	0							130 万	2	1	2	2	0						
03	300 万	2	1	3	1	0							—											
04	2500 万	2	3	3	2	0							40 万	3	3	2	2	0						
05	500 万	3	3	3	2	0							19 万	2	1	2	1	0						
06	2000 万	3	1	1	1	0							3720 万	2	1	1	1	0						
07	2500 万	2	1	2	2	0							—											
08	200 万	2	1	2	2	0							11 万	2	1	2	1	0						
岡山	(1)	A	B	C	D	E	(2)	A	B	C	D	E	(3)	A	B	C	D	E	(4)	A	B	C	D	E
01	1350 万	2	3	3	3	0	500 万	2	3	2	2	0	24 万	2	3	3	2	1	200 万	3	2	3	2	1
02	3000 万	2	1	3	1	0	2000 万	2	2	2	3	0	80 万	3	1	2	1	0	200 万	3	1	2	2	0
03	1000 万	3	2	3	3	0	30 万	2	2	2	2	0	12 万	2	2	2	1	0	50 万	3	2	1	1	0
04	1000 万	3	2	2	3	0	2000 万	3	2	2	2	0	—					—						
05	—						10000 万	1	3	2	2	0	10000 万					750 万	2	2	3	2	1	
06	720 万	2	3	2	2	0	20000 万	1	2	2	2	0	200 万	3	3	3	2	0	20 万	3	2	2	1	0
07	6000 万	2	2	3	2	0	50 万	2	1	2	2	0	—					—						
08	0	0	2	2	1	0	1300 万	2	0	0	0	0	2.5 万	1	2	2	2	1	650 万	2	2	2	2	0
福山	(1)	A	B	C	D	E	(2)	A	B	C	D	E	(3)	A	B	C	D	E	(4)	A	B	C	D	E
01	4000 万	2	2	2	2	0	40 万	2	2	2	2	0						200 万	3	2	2	2	0	
02	6010 万	2	1	1	2	0	2000 万	3	2	1	1	0						3000 万	2	1	2	2	0	
03	3001 万	2	2	2	2	0	3000 万	3	1	2	1	0						4000 万	2	3	3	3	0	
04	2350 万	2	1	2	2	0	1000 万	2	1	2	2	0						0	0	0	0	0	0	
05	2500 万	2	1	2	1	0	3000 万	3	1	1	0	0						350 万	3	1	1	1	0	
06	1.2 万	1	1	1	1	0	2000 万	3	1	2	1	0						60000 万	1	3	2	2	1	
07	325 万	1	2	2	1	0	2000 万	3	2	2	2	0						54 万	3	3	2	2	0	
08	2 万	1	2	2	1	0	4000 万	2	1	2	1	0						500 万	2	2	1	1	0	