

現職教員を考慮した教員の配属マッチング の設計

倉持誠, 修士1年

横浜市立大学

修士論文中間報告

2025年9月27日

1. はじめに
2. モデル
3. 公理
4. 結果
5. まとめ

1. はじめに

- 教員の31%が異動を希望

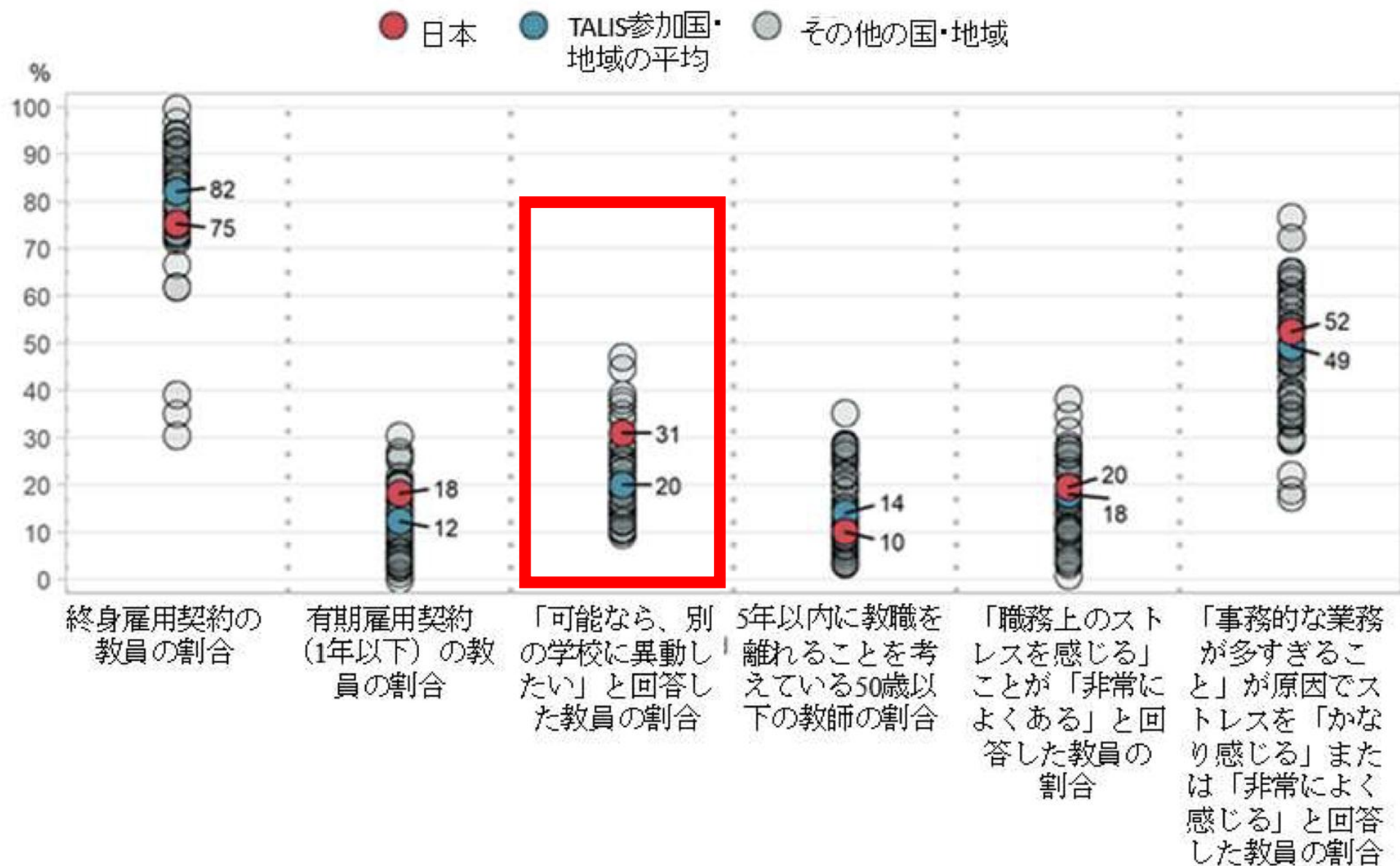
- 希望と配属の不一致／年度当初の欠員（計2558名）

- 教員の希望の偏り

- 配属決定は教委の裁量・総合判断（手順は非公開）

教員の31 % が異動を希望

5

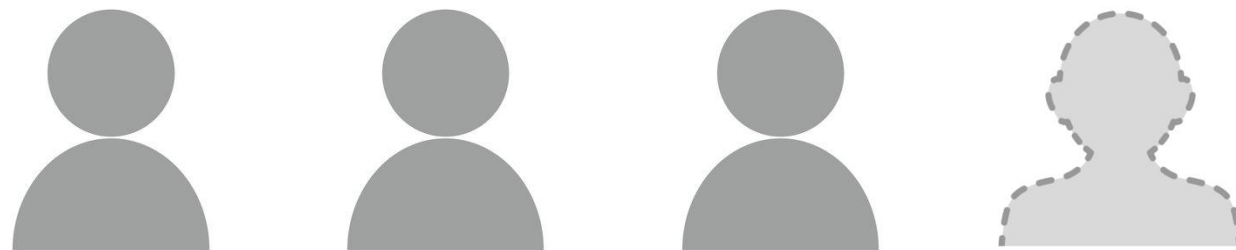


年度当初には2558名の欠員が発生

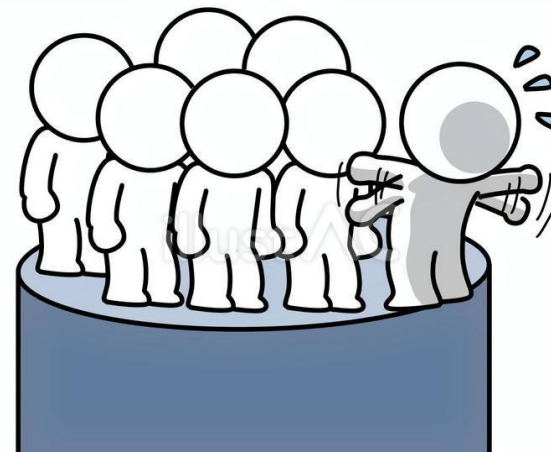
6

- 令和3年度始業日時点の小・中学校の「教師不足」人数は合計2,086人（0.35%）、5月1日時点では1,701人（0.28%）
- 高等学校の「教師不足」人数は始業日に217人(0.14%)、5月1日時点で159人(0.10%)
- 特別支援学校の「教師不足」人数は始業日に255人(0.32%)、5月1日時点で205人(0.26%)

→合計で、**2558**名



- 教員の希望は一部の特色校・都市部高偏差値校に集中する傾向が顕著
- 文部科学省では、埼玉県の募集32枠に対し150名（**4.7**倍）、宮城県でも19枠に75名（**3.9**倍）の応募が殺到
- 東京都教育委員会の令和5年度公募結果も、中・高等学校共通枠では、名簿登録者数1617名に受験者は2962名（1.8倍）と募集枠超過



- 決定主体は教育委員会（校長意見・本人希望も材料）
- 適材適所／総合評価で配属（詳細手順は**非公開**）
- 一部は公募＋要綱による運用も（最終決定は教委）



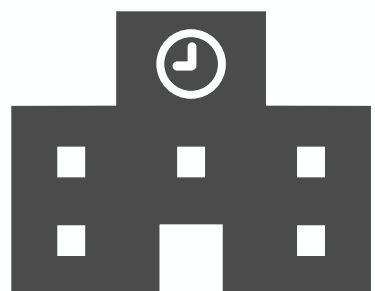
各校の**教科別定員**
+
現在教職に就いている教員を**継続して雇用**



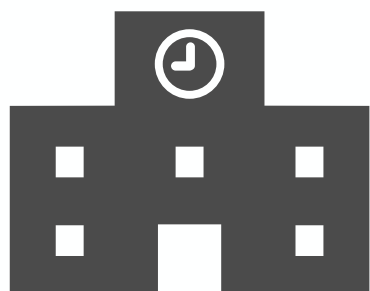
不公平感・不透明感・希望の非反映

→これを解消するメカニズムが必要

例: 4人の教員と2つの学校と2つの教科



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



教員4

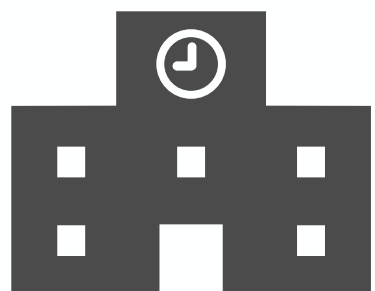


数学

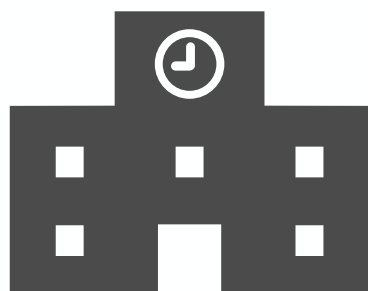


英語

例: 3人の教員と2つの学校と2つの教科



学校A



学校B



数学

1枠



英語

1枠



数学

1枠



教員1



教員2



教員3



教員4



数学



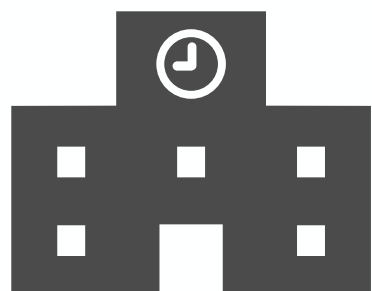
数学



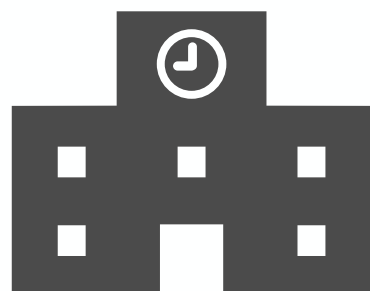
英語



英語



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



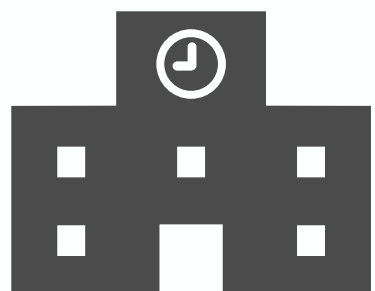
教員4

優先順位(各学校共通)

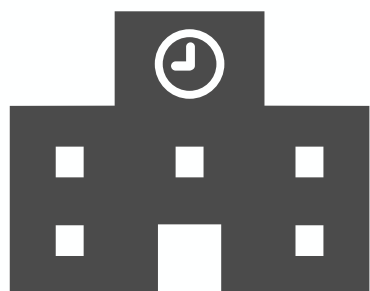
1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A



学校A



学校B



教員1



教員2

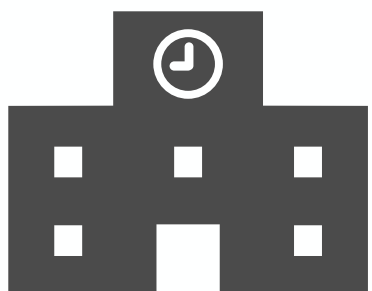


教員3

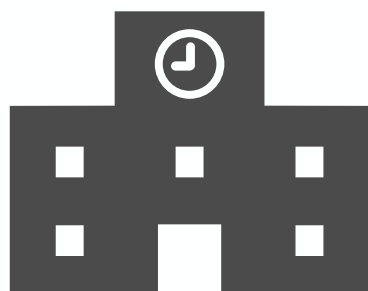


教員4

教員1~3は、直近で教員をしている、現職教員。教員4は、新任教員。



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



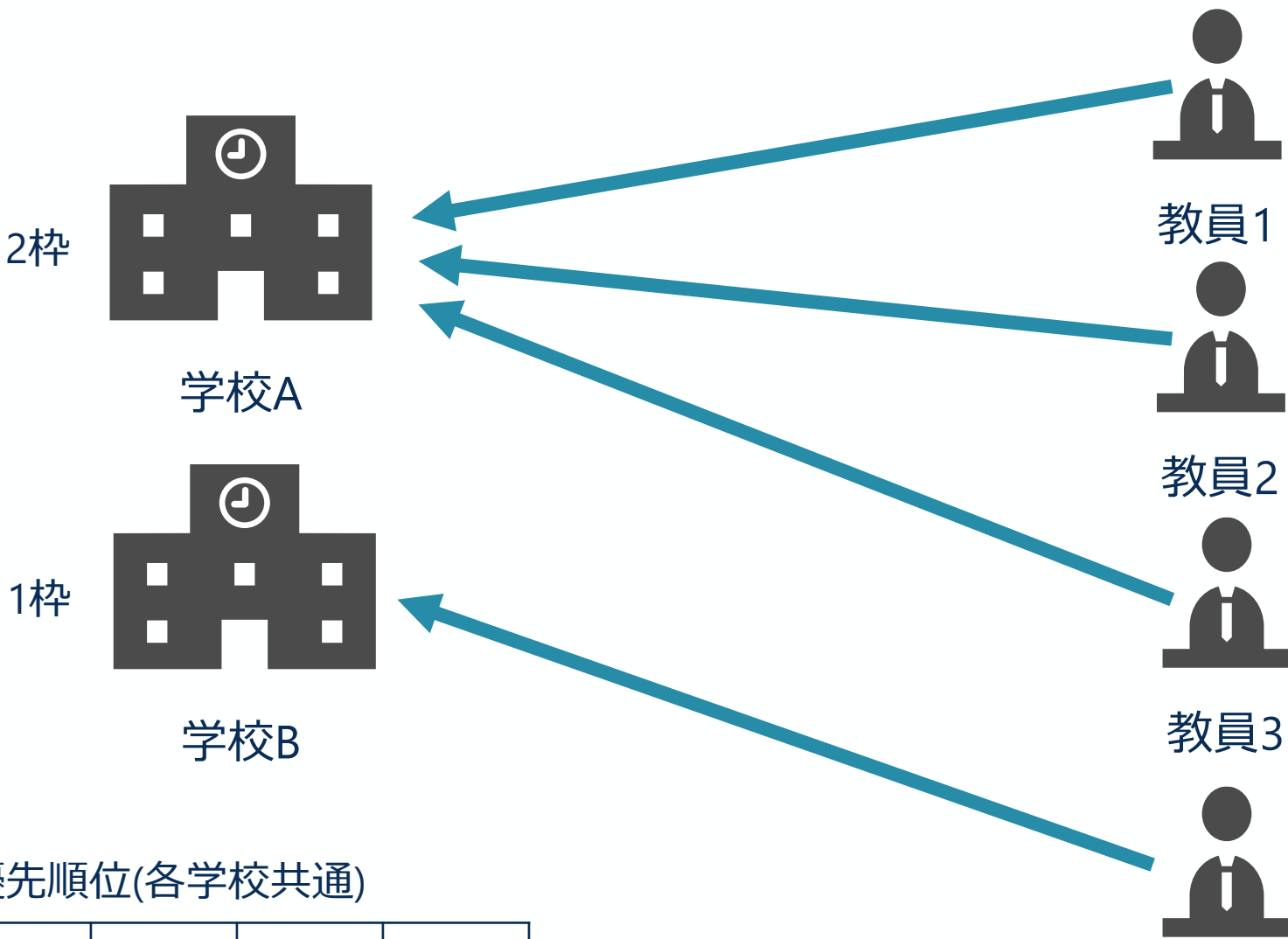
教員4

優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

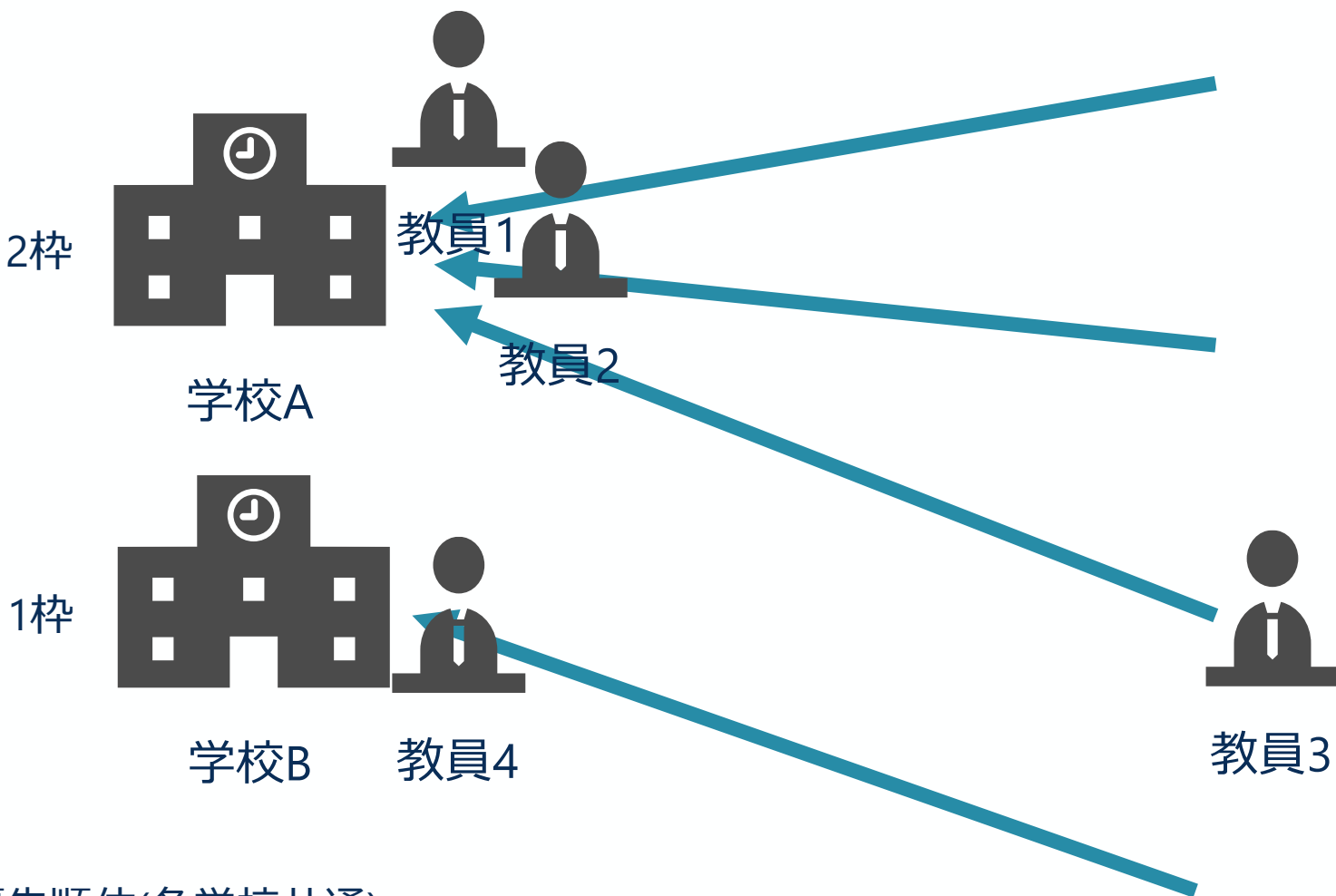


優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

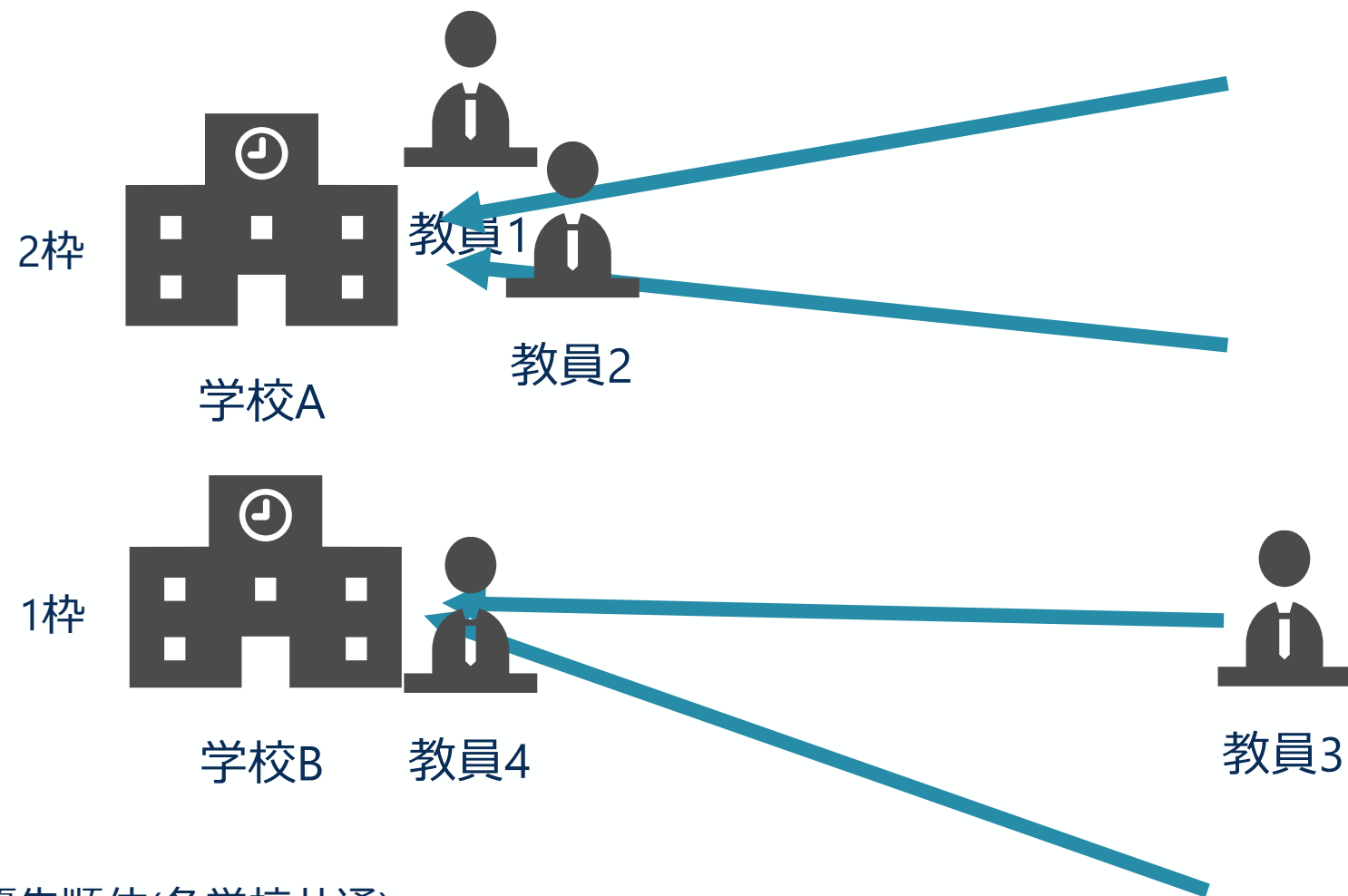


優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A



優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

2枠



学校A

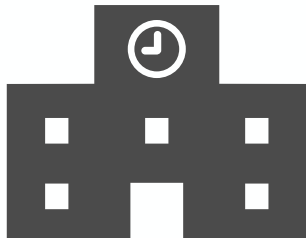


教員1




教員2


1枠



学校B



教員4



教員3

優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

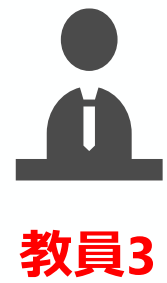
	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A



学校ごとの枠の人数だけで、教員が持つ教科を考慮できていない



現職教員が配属されていない

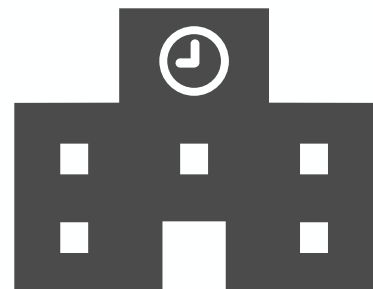


優先順位(各学校共通)

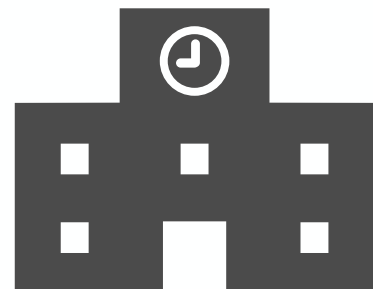
1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



教員4

優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

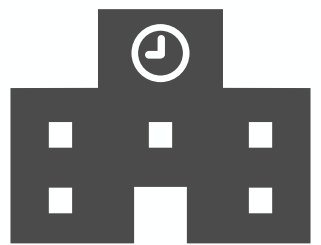
既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語

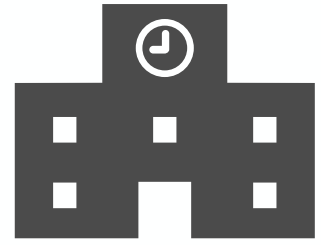


学校A

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3



数学



学校B

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3



数学

教員1



数学

教員2



英語

教員3




英語


教員4

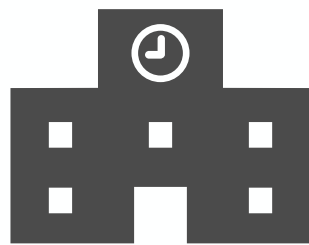
各教員の希望順位


	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A


既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語



学校A



教員1


数学



教員2

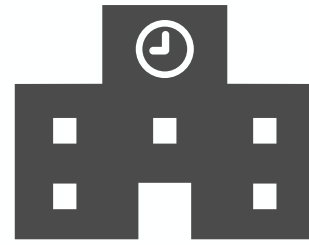

数学



教員3



英語

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


数学


学校B


教員4


英語

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

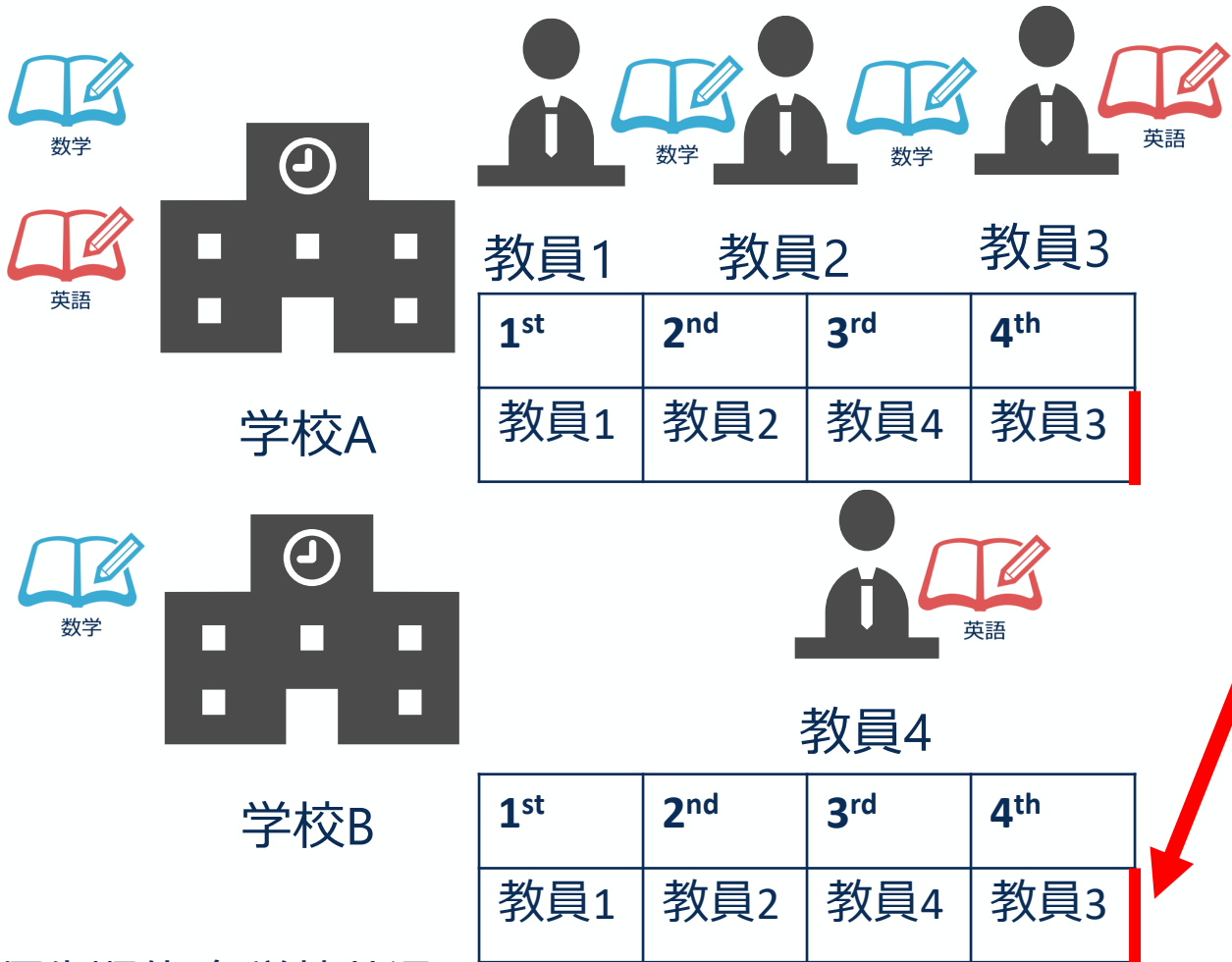
優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校B
2nd	学校B	学校B	学校B	学校A

既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点




各教員の希望順位


	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校B
2nd	学校B	学校B	学校B	学校A

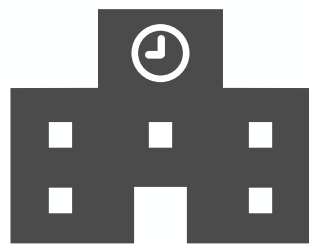
優先順位(各学校共通)


1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語



学校A



教員1


数学



教員2

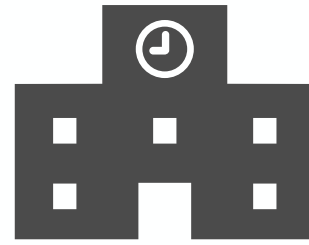

数学



教員3



英語

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


数学


学校B


教員4


英語

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


優先順位(各学校共通)


1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

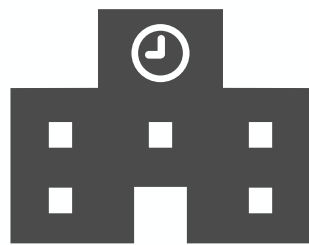
各教員の希望順位


	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校B
2nd	学校B	学校B	学校B	学校A


既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語



学校A


教員1



教員2



教員3

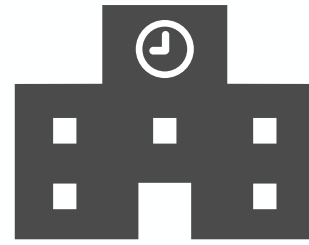

教員4



教員5

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


数学


英語


学校B


教員4

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


優先順位(各学校共通)


1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

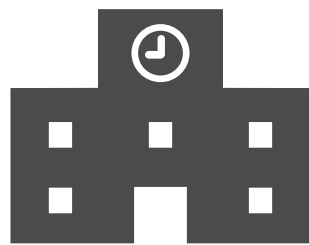
各教員の希望順位


	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校B
2nd	学校B	学校B	学校B	学校A


既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学


英語


学校A


教員1


教員2


教員3

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3


数学


学校B

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3




教員4

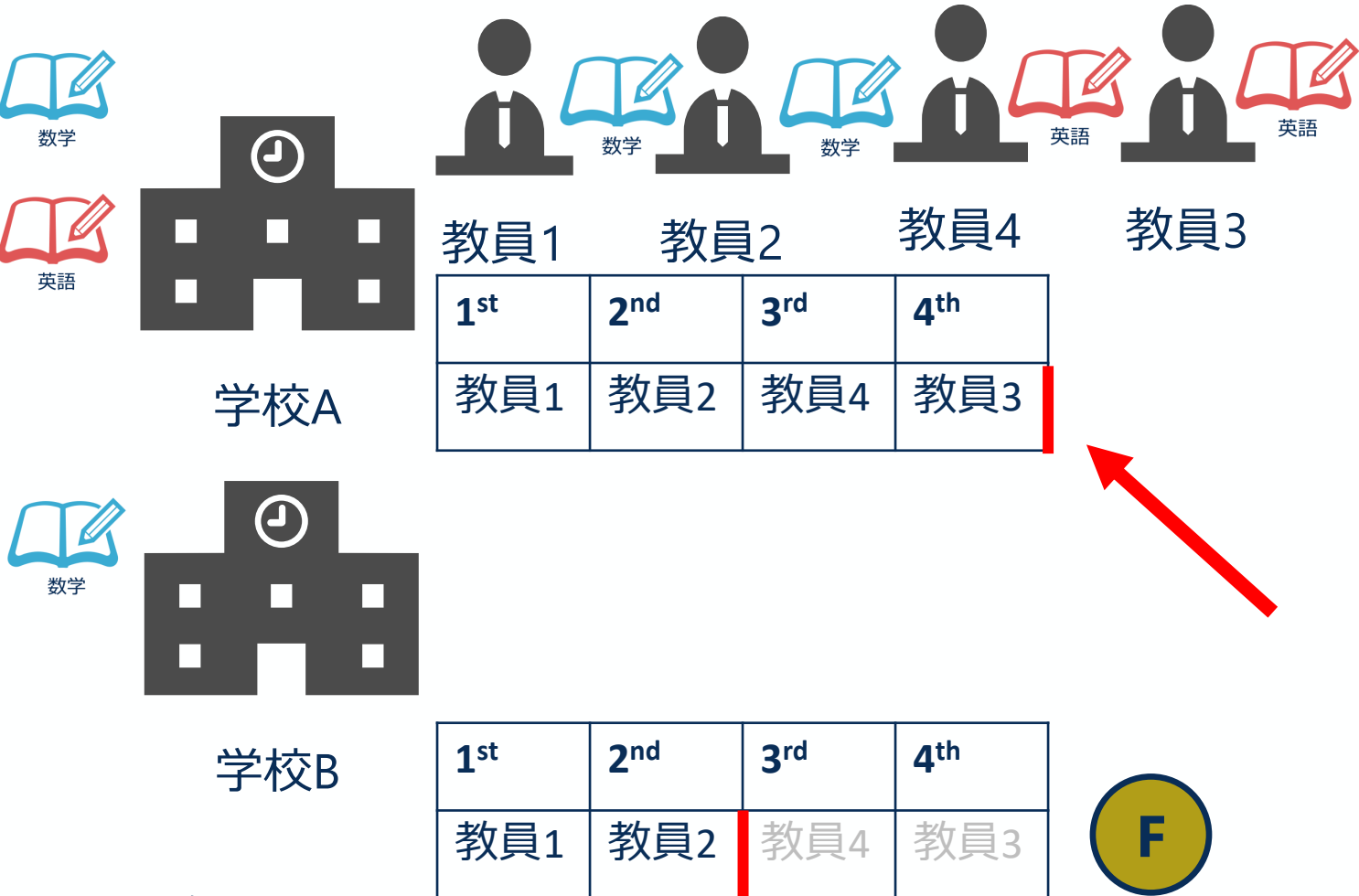
優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点




優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校B
2nd	学校B	学校B	学校B	学校A

既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語



学校A




教員1



教員2



教員4

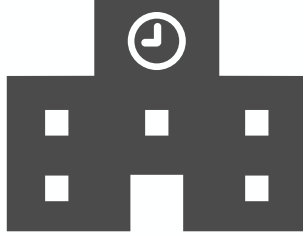


教員3

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3



数学



学校B

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3


各教員の希望順位


	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

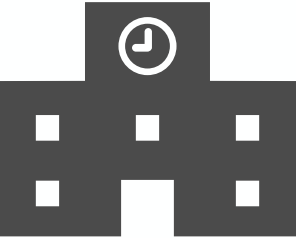
優先順位(各学校共通)


1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3


既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語



学校A



教員1


教員2


教員3


教員4


教員5


英語

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3


数学


学校B

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3




教員3


英語


優先順位(各学校共通)


1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

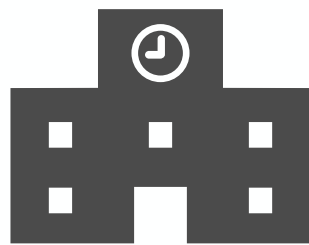
各教員の希望順位


	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校B
2nd	学校B	学校B	学校B	学校A


既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語


学校A



教員1

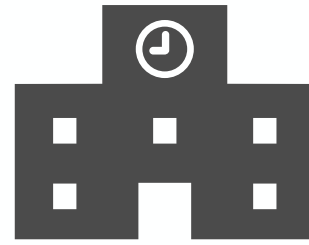

数学


教員2


数学

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3


数学


学校B

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

F


英語

教員4


英語

教員3


優先順位(各学校共通)


1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

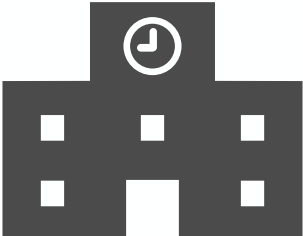
各教員の希望順位


	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A


既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



数学



英語


学校A



教員1

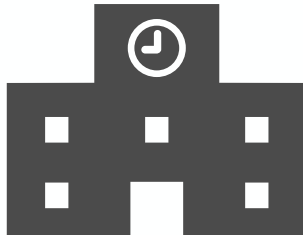

数学


教員2


数学

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3


数学


学校B

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

F


英語

教員4


英語

教員3

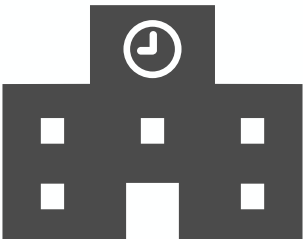
各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

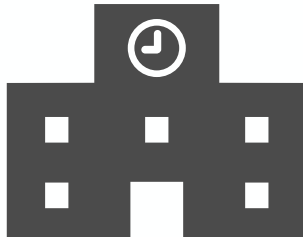
優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



学校A



学校B



教員1

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3



教員2



教員4



教員3

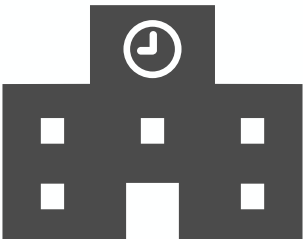


優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

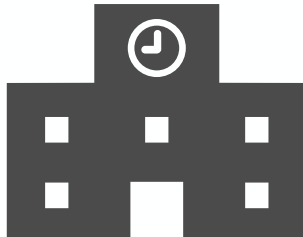


学校A



教員1

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3



学校B



教員2

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3



教員4



教員3

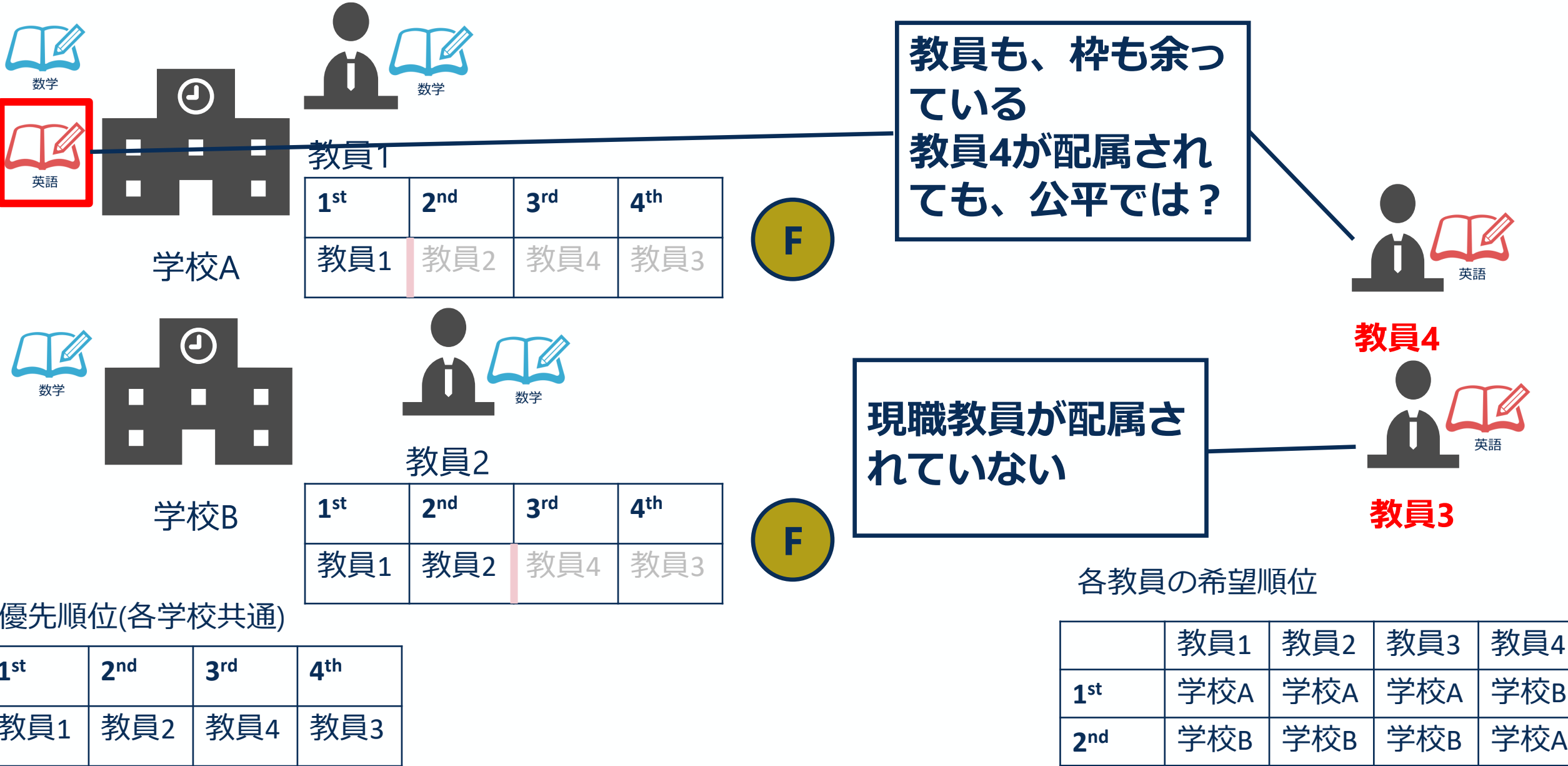
優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校B
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校A

既存アルゴリズム(カットオフ)での問題点



	安定性	教科別上限	複数免許	現職必置
DA	◎	△	×	×
SD	×	×	×	×
研修医	○	○	×	△
カットオフ	△	◎	×	×

→教科別上限／複数免許／現職必置な実装可能な手続は未整備

解決する領域

- 複数免許・現職必置の両立を可能にする配属手続
- 個々人が納得感のある、説明可能な配属

解決しない領域

- 志望者そのものが不足
- 労働条件の敬遠（長時間・職務拡張）などは制度外生の供給問題

→別施策が必要

[Nippon.com](https://nippon.com)

→ミスマッチ由来の取りこぼしを防ぐ

目的

全ての現職教員に必ず配属先を保証する「現職必置条件」を満たしつつ、公平な配属を実現する配置方法を構築すること。

- 現状、決定主体は教育委員会であり、さまざまな条件を総合的に判断し配属をしている。
- しかし、この方法ではいくつかの問題が発生する。
 - 各教師は、自分の希望が反映されず、不満を持ってしまう。
 - 各教師は、配属ルールがわからないことに加え、公平でない場合が発生してしまう。
- 新しい方法で、「**教科枠×公平×現職**」を同時に満たすわかりやすい枠組みを提示。

(主張1) 特定の条件下で、**皆が納得できる・説明できる**配属が必ず得られる

(主張2) その配属は科目ごと**しきい値 (カットオフ) 調整**を繰り返すだけで構成可能

(主張3) なぜその条件が要るのかも**反例**で説明できる

理論面

- **教科公平性**を定義し、**実現可能性・個人合理性・現職必置**と両立
- **複数免許**下でも成立する条件を提示

実務面

- **現職教員を守る**配分手続き
- 教科別の受入管理を**カットオフ**で一元化
- 実装容易：
入力（選好・優先度）→出力（配分）

現状

各校の**教科別定員**
+
現在教職に就いている教員を**継続して雇用**



不公平感・不透明感・希望の非反映

未来

各校の教科別定員
＋
現在教職に就いている教員を継続して雇用

×
教員側の**希望**反映と**公平性**



現状の制度要件を満たしつつ、**希望反映**と**公平性**を実現

单一教科

2. モデル



□ $I = \{1, \dots, m\}$: 教師からなる空でない有限集合

□ $I_\alpha \subset I$: **現職教師**からなる空でない有限集合



□ $S = \{m + 1, \dots, n\}$: 学校からなる空でない有限集合



□ $J = \{j_1, \dots, j_k\}$: 教師が担当する教科からなる空でない有限集合



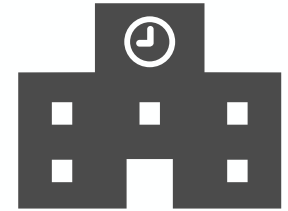
数学

英語

- \succ_i : i の選好
- \succ_s : s の優先順位



	\succ_i
1 st	z
2 nd	y
3 rd	x
4 th	w



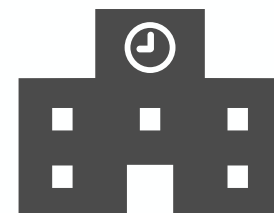
	\succ_s
1 st	a
2 nd	b
3 rd	c
4 th	d

- $A(i) \subset J$: i が持つ教員免許の教科

	i
$A(i)$	m



- $A(s) \subset J$: s が募集する科目の集合
- c_s^j : 学校 s が募集する科目 j の募集枠数



$$A(s) = \{j, l\}$$

$$c_s^j = 1, c_s^k = 0, c_s^l = 2$$

	s
j	1
k	0
l	2

- $P := \{1, \dots, |I|, |I| + 1\}^S$: カットオフプロフィールの集合
- $p_s \in P$: 学校 s が募集する募集枠に対するカットオフ値
- $p_s^j \in P$: 学校 s が募集する科目 j の募集枠に対するカットオフ値

□ $I \cup S$: 教員または、学校

□ $S \cup \{\emptyset\} \cup 2^I$: 教員の集合または、学校、未配置

$\mu: I \cup S \rightarrow S \cup \{\emptyset\} \cup 2^I$: 配属関数

$$I = \{1, 2, 3\}, \quad S = \{s_1, s_2\}$$


教員
1

マッチング μ




学校
 s_2

- 全ての学校は、現職教員でない教員と、現職教員を比較した際、現職教員を優先順位において上位に据える。
 - z 、 y を現職教員、 x 、 w を新任教員とする。
 - $y \in I_\alpha$ かつ $x \notin I_\alpha$ ならば、全ての学校 s について $y \succ_s x$ でなければならない。



	\succ_s
1 st	z
2 nd	y
3 rd	x
4 th	w



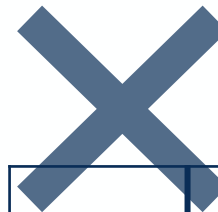
	\succ_s
1 st	z
2 nd	x
3 rd	y
4 th	w

$y \in I_\alpha$ かつ $x \notin I_\alpha$ であるが、 y は、 x よりも上位にいない。

- 全ての現職教員を雇用する、実現可能なマッチングが少なくとも一つは存在する。
 - 学校 s, s' を教員 i_1, i_2, i_3, i_4 に配属する。ただし、 i_1, i_2, i_3 を現職教員とする。
 - 学校 s の募集人数を1人、学校 s' の募集人数を2人とした場合、仮定(2)を満たす。
 - 一方、学校 s' の募集人数を1人に変更した場合、仮定(2)を満たさない。




μ_s	i_1				
$\mu_{s'}$	i_2	i_3			




μ_s	i_1				
$\mu_{s'}$	i_2				

i_3 は現職教員であるが、配属できていない。

- すべての現職教師は、いかなる学校も受け入れ可能な割り当て先であると見なす。
 - i を現職教員とする。



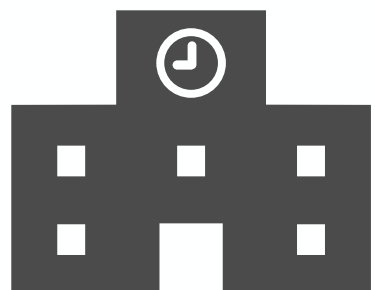
	\succ_i
1 st	z
2 nd	y
3 rd	x
4 th	\emptyset



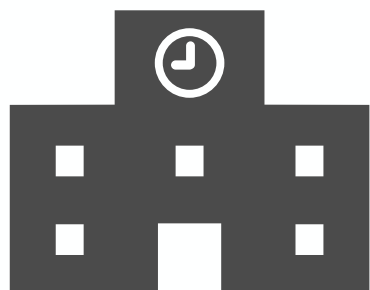
	\succ_i
1 st	z
2 nd	y
3 rd	\emptyset
4 th	x

xが受け入れ不可能となっている

例: 4人の教員と2つの学校と2つの教科



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



教員4



数学

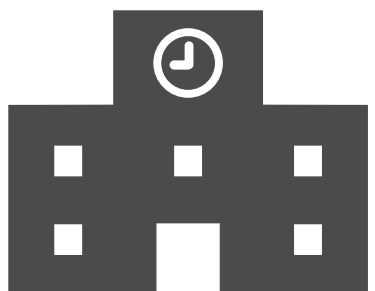


英語

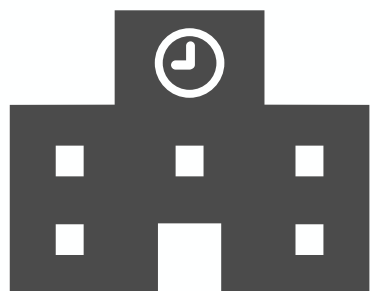
提案する具体的な配属方法

64

例: 3人の教員と2つの学校と2つの教科



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



教員4



数学

1枠



英語

1枠



数学

1枠



数学



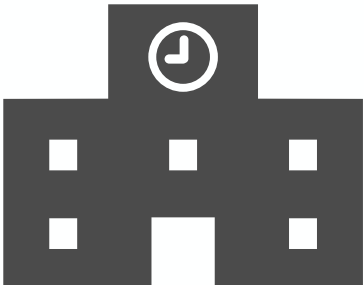
数学



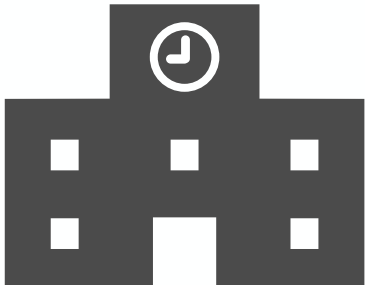
英語



英語



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



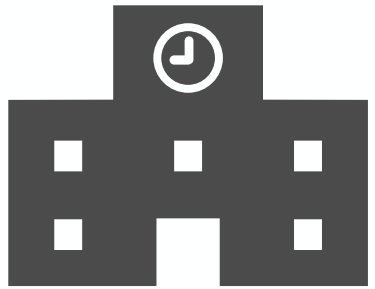
教員4

優先順位(各学校共通)

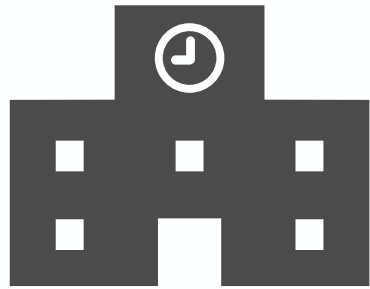
1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B



学校A



学校B



教員1



教員2



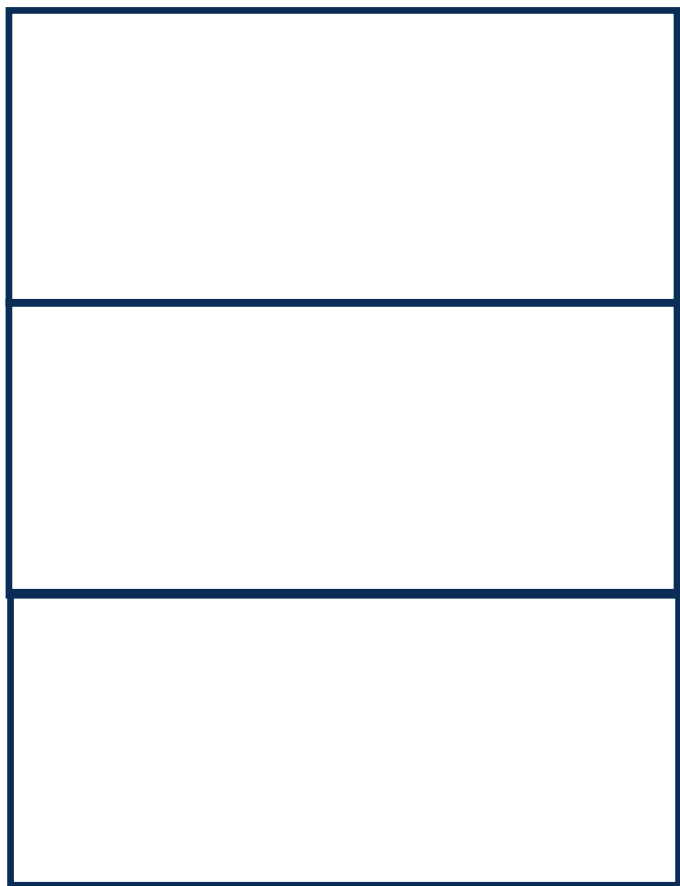
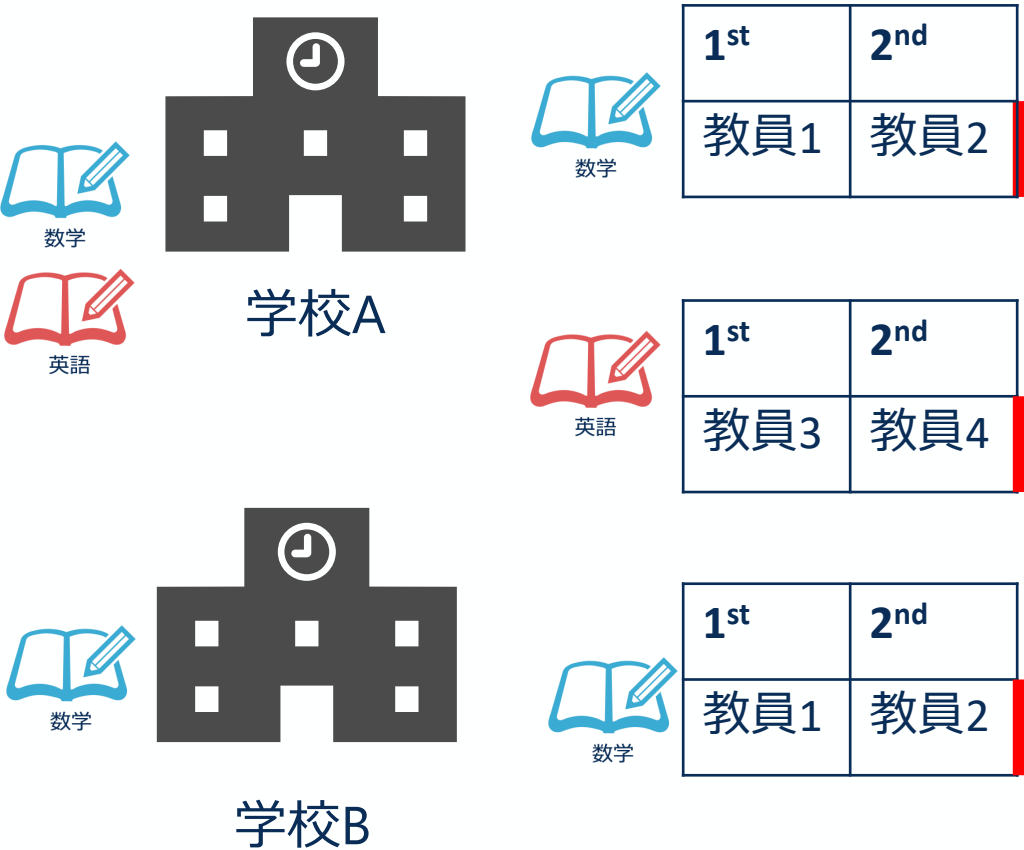
教員3



教員4

教員1～3は、直近で教員をしている、現職教員。教員4は、新任教員。

提案する具体的な配属方法(初期状態)

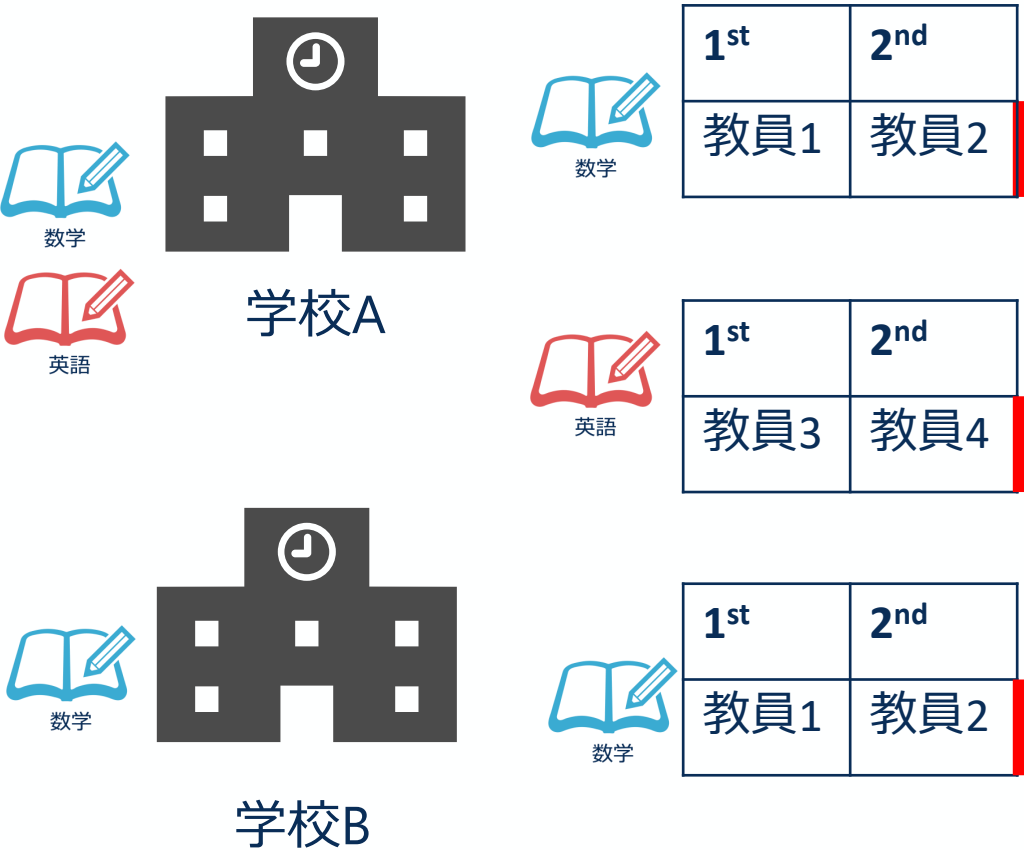


優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

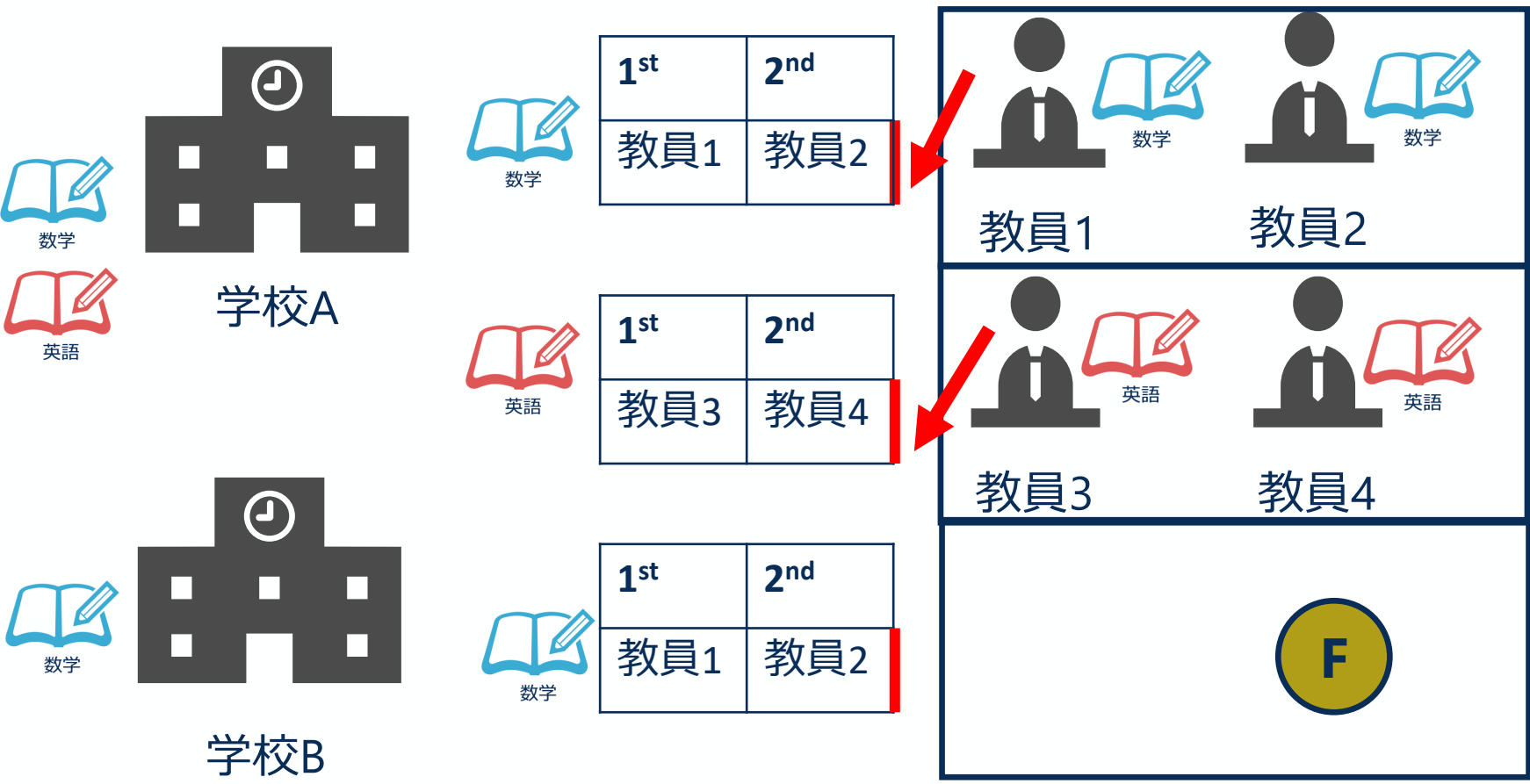


優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B



優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B



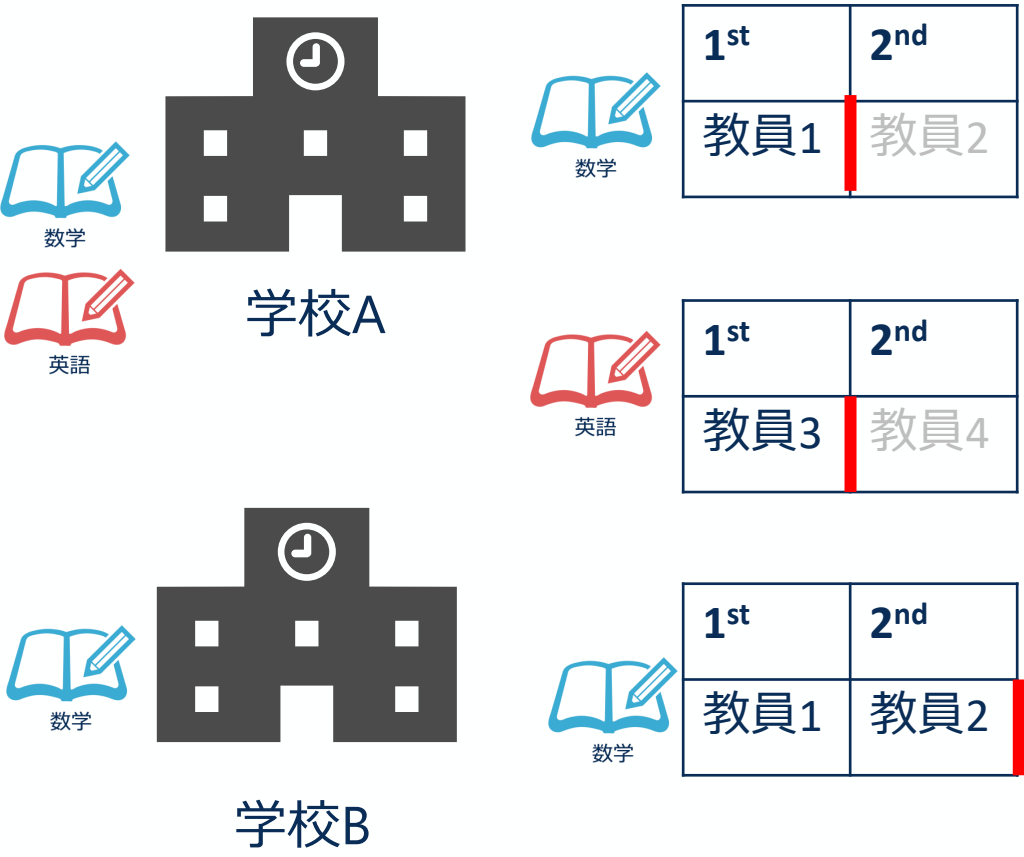
優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B

提案する具体的な配属方法



優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

提案する具体的な配属方法



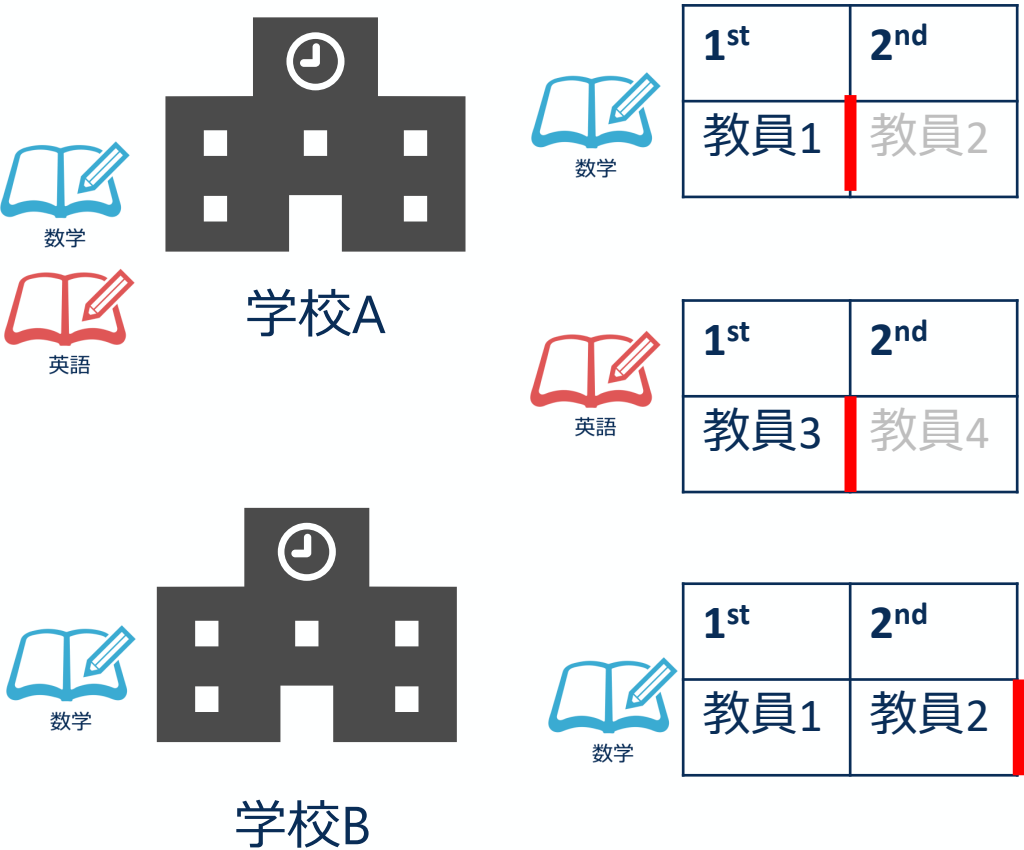
優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

提案する具体的な配属方法



優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

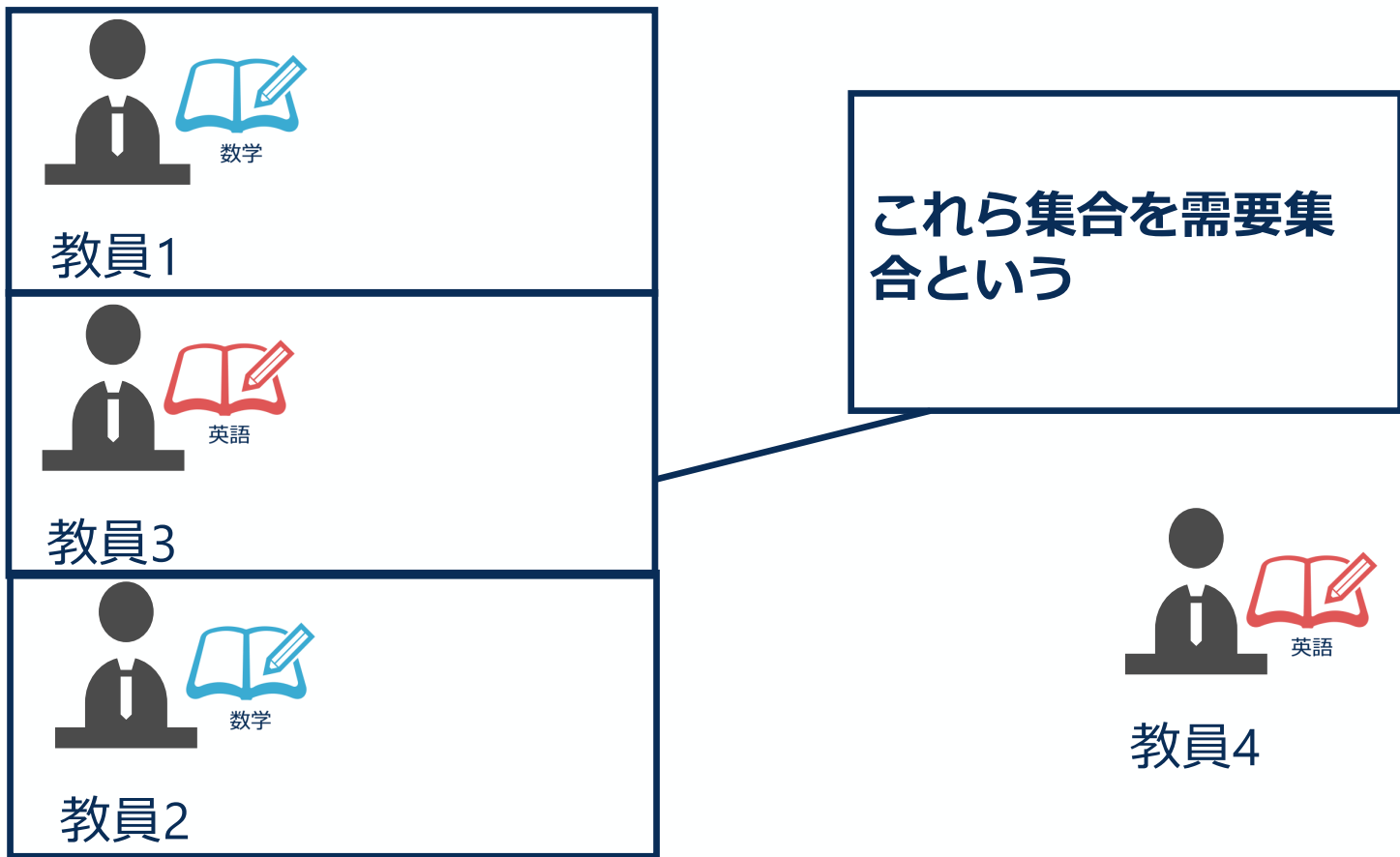
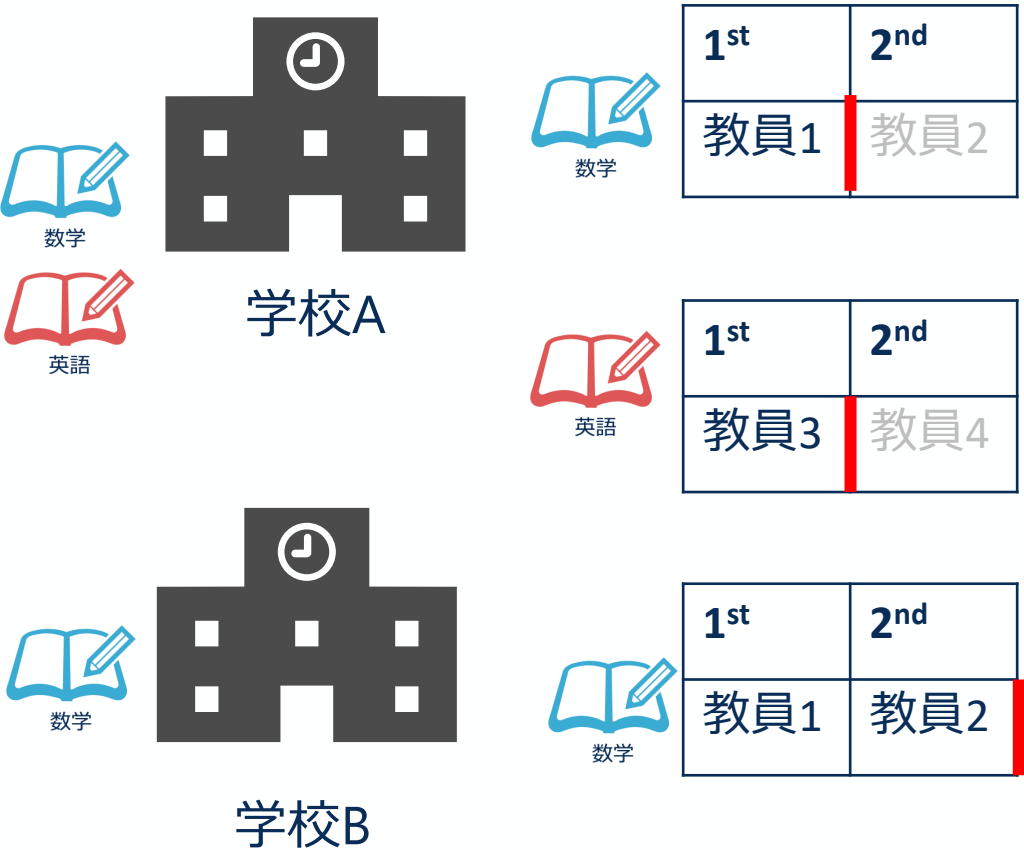
	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

$$D_s^j(p_j) = \{i \in I_j \mid \underbrace{i \succeq_s i^{(s,p_s^j)}}_{\textcircled{1}} \text{ and } \underbrace{s \succ_i \emptyset; \forall s' \in S_j, i \succeq_{s'} i^{(s',p_{s'}^j)}}_{\textcircled{2}} \implies s \succeq_i s'\}$$

教科jを持っている教員*i*のなかで、

- ① 学校 *s* (の教科*j*) にとって**カットオフより上位** (= 合格ライン以上) で、かつ本人にとって *s* は**受け入れ可能**
- ② その人が**他にもカットオフを通る学校** *s'* があったとしても、**その中で最も好むのが学校** *s* (の教科*j*)

の両方を満たす教員*i*の集合のこと(なお、 $D_s^j(p_j) = \mu_s^j$ である)



優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

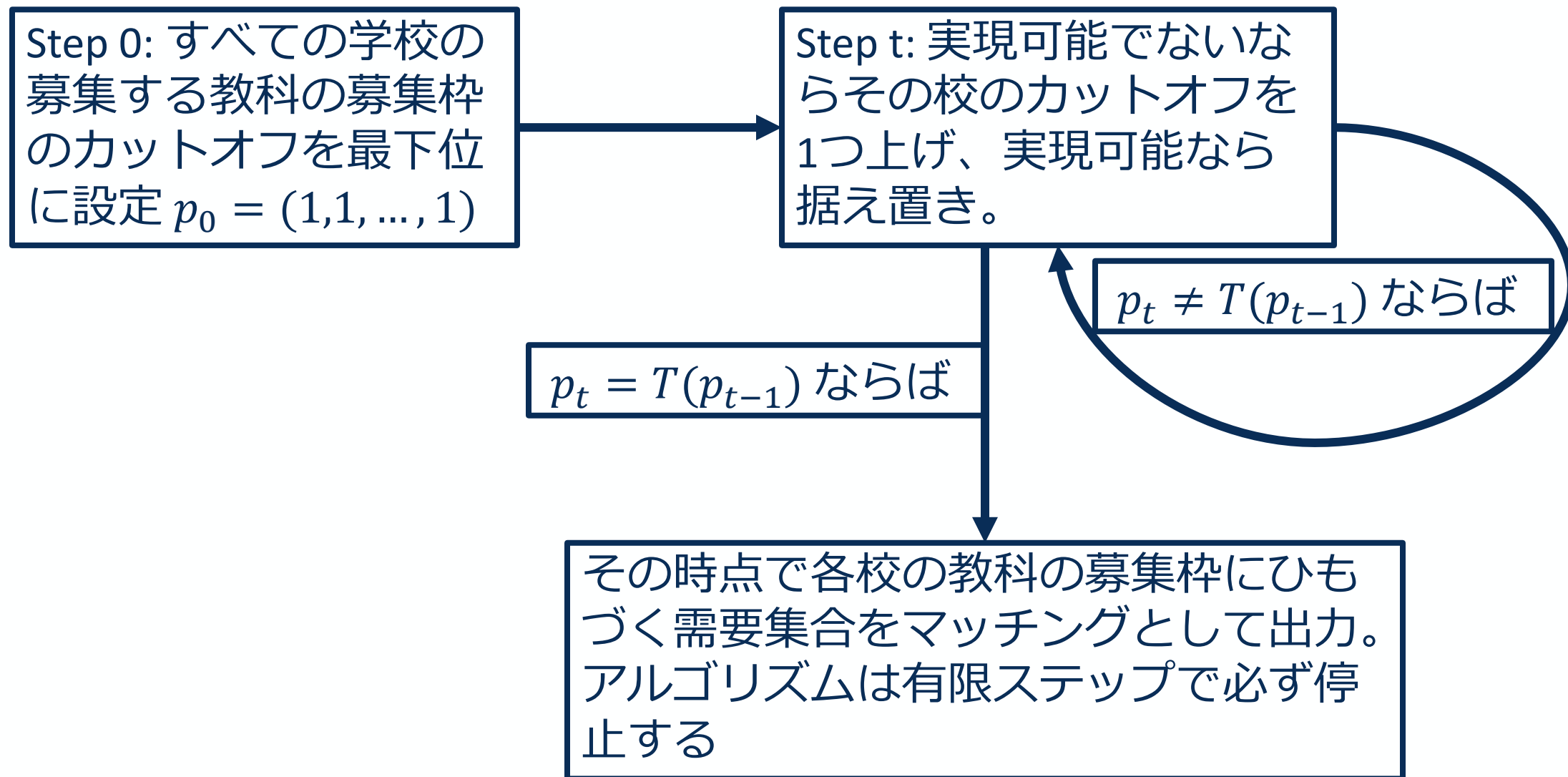
$$T_s^j(p) = \begin{cases} p_s^j + 1 & \text{if } |D_s^j(p)| > c_s^j \\ p_s^j & \text{① if } |D_s^j(p)| \leq c_s^j \end{cases}$$

②

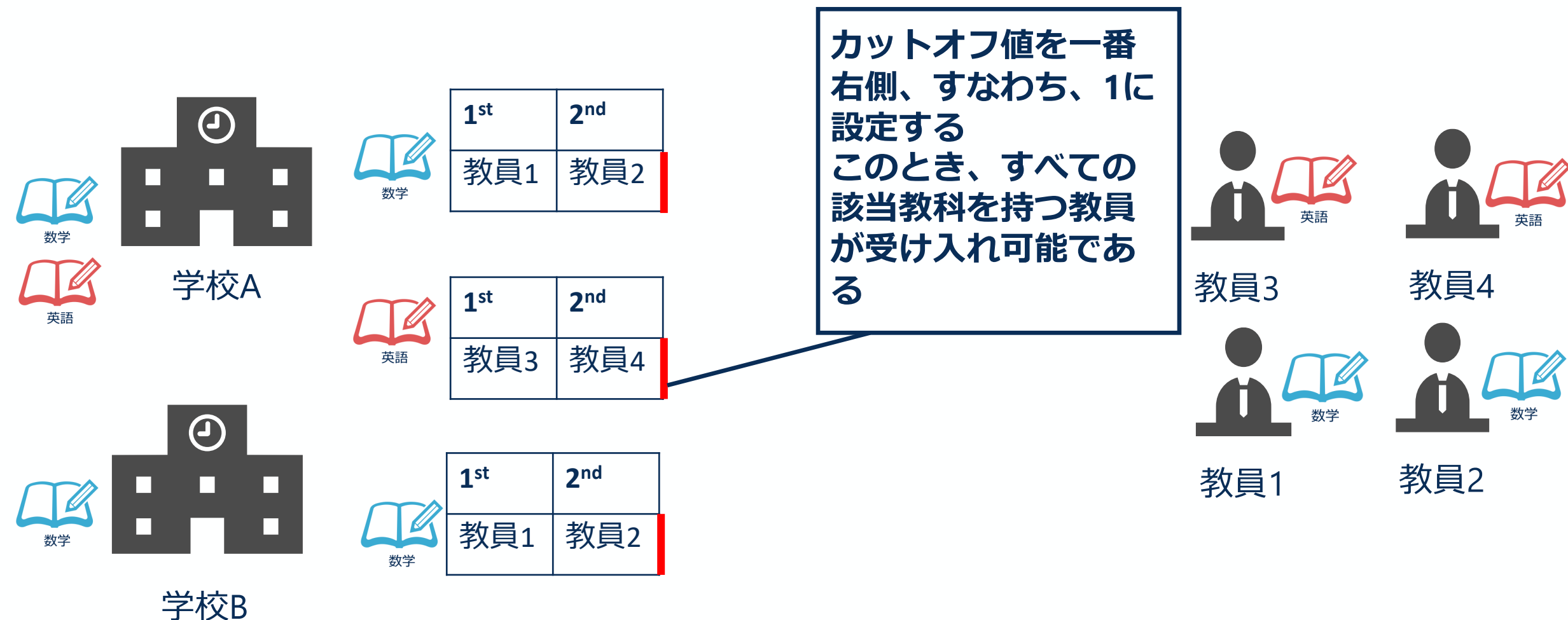
教科別カットオフ調整関数とは、学校 s の募集教科 j について、

- ① 募集枠の受け入れ人数よりも多くの教員が希望する場合は、**1段上げる**
- ② 募集枠の受け入れ人数と同じかより少ない教員が希望する場合は、**据え置き**

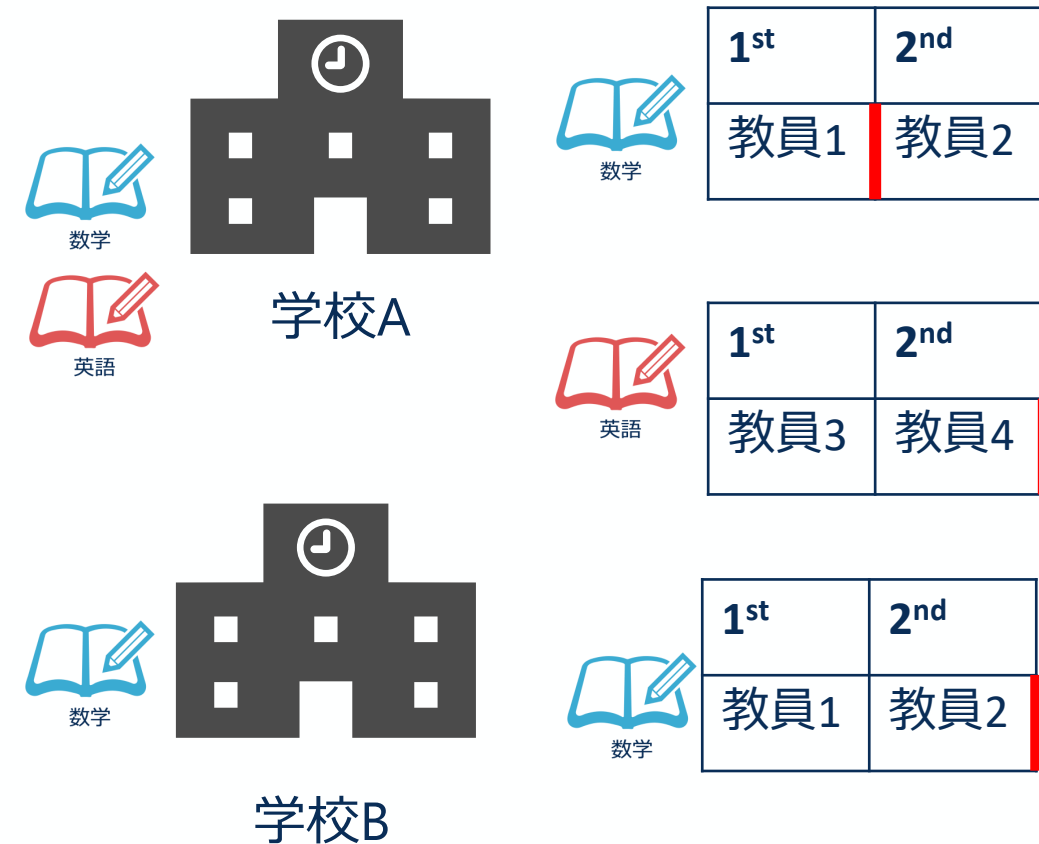
とカットオフ値 p_s^j を調整する関数である



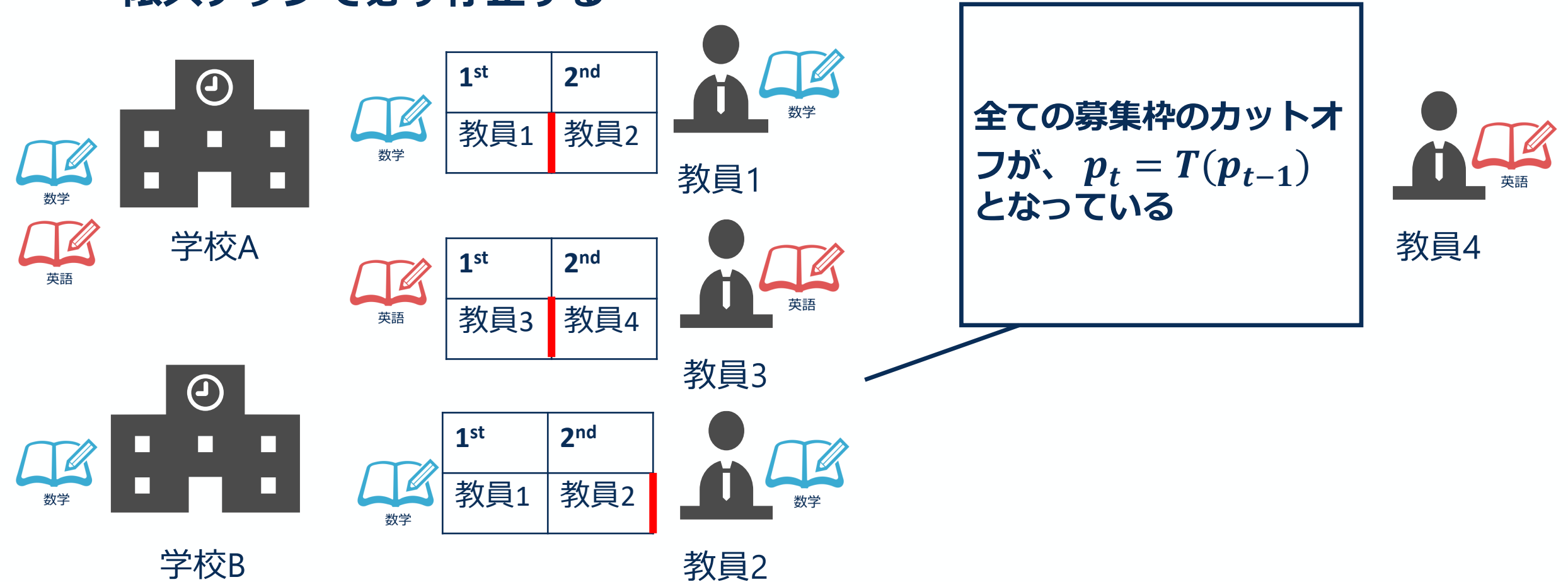
すべての学校の募集枠のカットオフを最下位に設定 $p_0 = (1, 1, \dots, 1)$



前ステップのカットオフ p_{t-1} に対し、各校で「いまのカットオフを超える応募者集合」が学校の募集する教科の募集枠の制約に照らして実現可能かを判定。実現可能でないならその校のカットオフを1つ上げ、実現可能なら据え置き。



これで得た $p_t = T(p_{t-1})$ 。 $p_t = p_{t-1}$ になったら停止し、その時点で各校の教科の募集枠にひもづく需要集合をマッチングとして出力。アルゴリズムは有限ステップで必ず停止する



3. 公理

1. 個人合理性
2. 實現可能性
3. 公平性
4. 現職必置条件
5. 教科別公平性(單一教科)
6. 教師最適性

個人合理性

全ての教師が自分にとって未配属より悪い配属とならないことをいう。

$$\forall i \in I, \mu_i \succeq_i \emptyset$$

実現可能性

全ての学校について、教科ごとの**受け入れ上限（定員）を超えていない**割り当てとなっていることをいう。

$$\forall s \in S, \forall j \in J, |\{i \in I_j : \mu_s^j = i\}| \leq c_s^j$$

□ 教師 i が教師 i' に対して、**正当な嫉妬を持つ**とは、以下の式を満たすような学校 s が存在することである

$$\underbrace{s \succ_i \mu_i}_{\textcircled{1}}, \quad \underbrace{i' \in \mu_s}_{\textcircled{2}}, \quad \text{かつ} \quad \underbrace{i \succ_s i'}_{\textcircled{3}}$$

- ① 教師 i は、今の配属先よりも学校 s を厳密に希望している
- ② 学校 s には、教師 i とは別の教師 i' が配属されている
- ③ 学校 s は、現在配属されている教師 i' より教師 i の方が優先順位が上

となるような学校 s が存在することである

- 教師 i が教師 i' に対して、**正当な嫉妬を持つ**とは、以下の式を満たすような学校 s が存在することである

$$\underbrace{s \succ_i \mu_i}_{\textcircled{1}}, \underbrace{i' \in \mu_s}_{\textcircled{2}}, \text{ かつ } \underbrace{i \succ_s i'}_{\textcircled{3}}$$

選好 i_1, i_2, i_3

1st	S
2nd	S'

優先順位 s, s'

1st	1
2nd	2
3rd	3

μ_s^j	i_2			
$\mu_{s'}^{j'}$	i_1	i_3		

1は、2よりも優先順位が高く、また自身も、 s' よりも s を望ましいと思っている

$$A(i_1) = A(i_2) = \{j, j'\}, A(i_3) = \{j'\}$$

↑**正当な嫉妬**

- 教師 i が教師 i' に対して、**正当な嫉妬を持つ**とは、以下の式を満たすような学校 s が存在することである

$$\underbrace{s \succ_i \mu_i}_{\textcircled{1}}, \underbrace{i' \in \mu_s}_{\textcircled{2}}, \text{ かつ } \underbrace{i \succ_s i'}_{\textcircled{3}}$$

だれも、今の自分よりも望ましい学校に配属されていない

選好 i_1, i_2, i_3

1st	S
2nd	S'

優先順位 s, s'

1st	1
2nd	2
3rd	3

μ_s^j	i_1			
$\mu_{s'}^{j'}$	i_2	i_3		

$$A(i_1) = A(i_2) = \{j, j'\}, A(i_3) = \{j'\}$$

↑正当な嫉妬をもっていない

公平性

全ての教師について、正当な嫉妬を持たないことである。

現職必置条件

全ての現職教師がどこかしの学校に割り当てられることをいう。

$$\forall i \in I_{\alpha}, \mu_i \neq \emptyset$$

- 教師 i が教師 i' に対して、**教科に基づいた正当な嫉妬**とは、以下の式を満たすような学校 s が存在することである

$$\underbrace{A(i) = A(i')}_{\textcircled{1}}, \underbrace{s \succ_i \mu_i}_{\textcircled{2}}, \underbrace{i' \in \mu_s}_{\textcircled{3}}, \text{ かつ } \underbrace{i \succ_s i'}_{\textcircled{4}}$$

- ① 教師 i と教師 i' が持つ教員免許科目が同じ
- ② 教師 i は、今の配属先よりも学校 s を厳密に希望している
- ③ 学校 s には、教師 i とは別の教師 i' が配属されている
- ④ 学校 s は、現在配属されている教師 i' より教師 i の方が優先順位が上

となるような学校 s が存在することである

□ 教師*i*が教師*i'* に対して、**教科に基づいた正当な嫉妬**とは、以下の式を満たすような学校*s*が存在することである

$A(i) = A(i')$ $, s \succ_i \mu_i$ $, i' \in \mu_s$ かつ $i \succ_s i'$

①

②

③

④

1は、2よりも優先順位が高く、また自身も、*s'*よりも*s*を望ましいと思っている

選好 <i>i</i> ₁ , <i>i</i> ₂ , <i>i</i> ₃	
1st	S
2nd	S'

優先順位 <i>s</i> , <i>s'</i>	
1st	1
2nd	2
3rd	3

μ_s^j	<i>i</i> ₂			
$\mu_{s'}^j$	<i>i</i> ₁	<i>i</i> ₃		

$A(i_1) = A(i_2) = \{j\}, A(i_3) = \{j\}$

↑教科に基づいた正当な嫉妬

□ 教師*i*が教師*i'* に対して、**教科に基づいた正当な嫉妬**とは、以下の式を満たすような学校*s*が存在することである

$A(i) = A(i')$

$s \succ_i \mu_i$

$i' \in \mu_s$

かつ

$i \succ_s i'$

①

②

③

④

だれも、今の自分よりも望ましい学校に配属されていない

選好 <i>i</i> ₁ , <i>i</i> ₂ , <i>i</i> ₃	
1 st	S
2 nd	S'

優先順位 <i>s</i> , <i>s'</i>	
1 st	1
2 nd	2
3 rd	3

μ_s^j	<i>i</i> ₁			
$\mu_{s'}^j$	<i>i</i> ₂	<i>i</i> ₃		

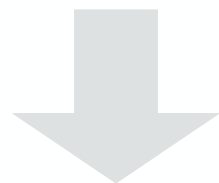
教科に基づいた正当な嫉妬をもたない↑

$A(i_1) = A(i_2) = \{j\}, A(i_3) = \{j\}$

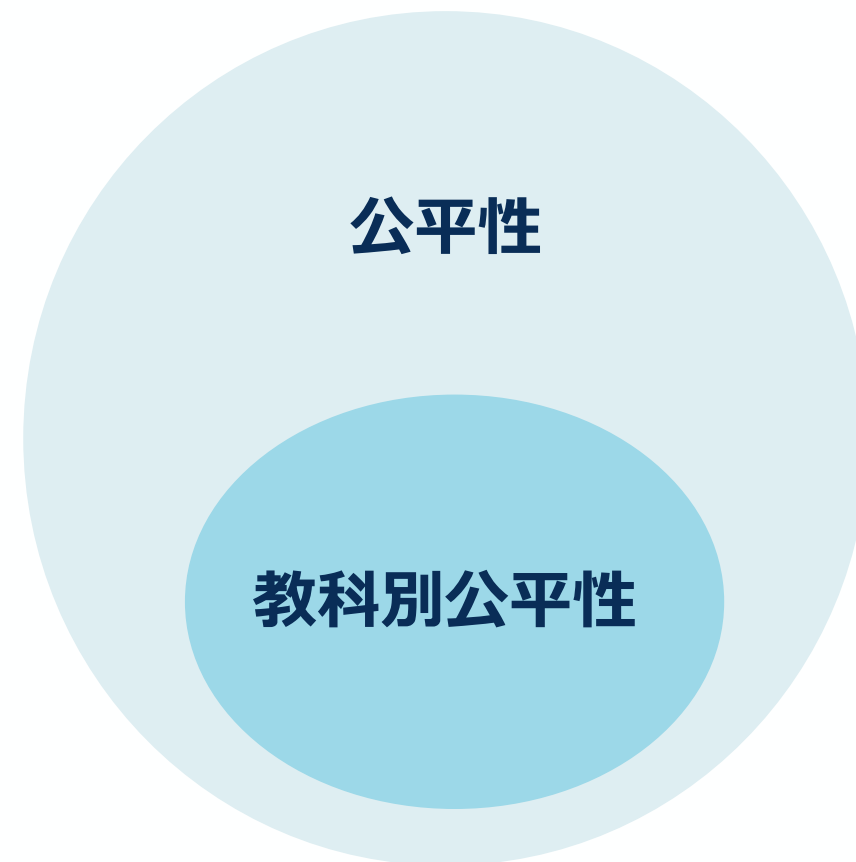
教科別公平性(単一教科)

全ての教師について、教科に基づいた正当な嫉妬を持たないことである。

マッチングが公平性を満たす



マッチングが教科別公平性を満たす



教師最適性

すべての教師について、**実現可能性・個人合理性・教科別公平性**を満たすすべての割当の中で、少なくとも同等（加え、誰かは厳に良い）ことをいう。

$$i \in I, \forall \mu_{i'}, \mu_i \succeq_i \mu_{i'}$$

4. 結果

定理1

教科別カットオフ調整関数を用いたマッチング

満たす



- 個人合理性
- 教科公平性
- 実現可能性
- 教師最適性

定理1の例(個人合理性)



学校A



数学

1 st	2 nd
教員1	教員2



英語

1 st	2 nd
教員3	教員4



学校B



数学

1 st	2 nd
教員1	教員2

教員1

数学

F

教員3

英語

F

教員2

数学

F



教員4

全員、希望順位で、
未配属と同じか、それより良い学校に配属されている

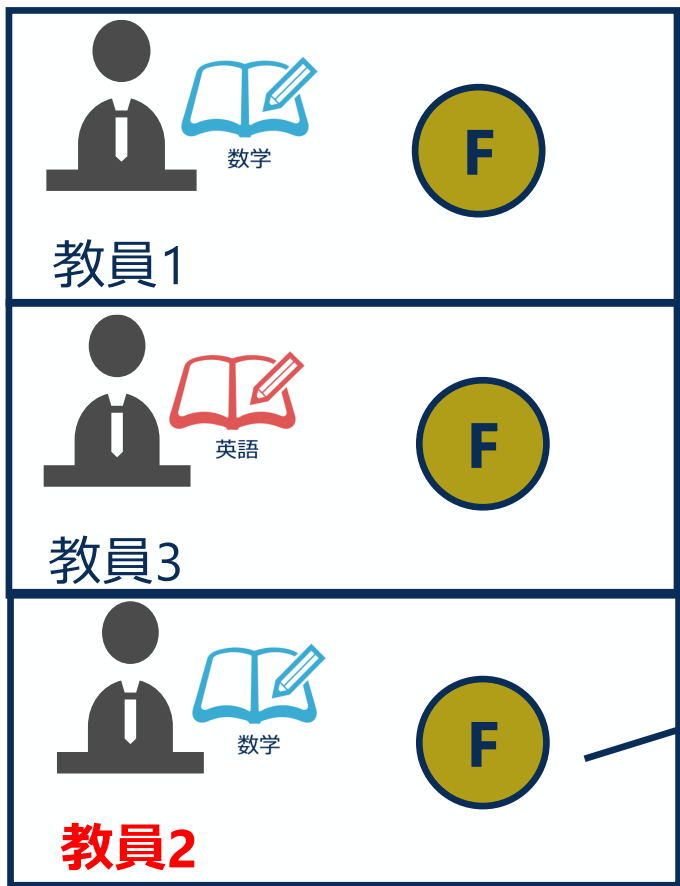
優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B

定理1の例(教科公平性)



同じ教科で、例えば、
教員2は、教員1に対
して、教科に基づいた
正当な嫉妬を持たない

優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

定理1の例(実現可能性)



学校A



学校B



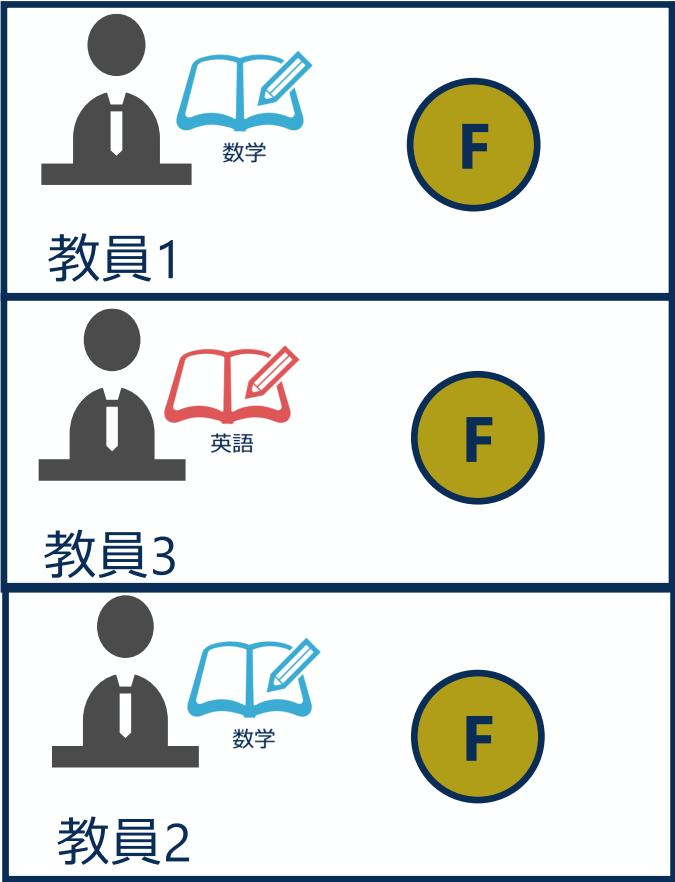
1st	2nd
教員1	教員2



1st	2nd
教員3	教員4



1st	2nd
教員1	教員2



教員4

全ての募集枠について、
定員のオーバーしていない

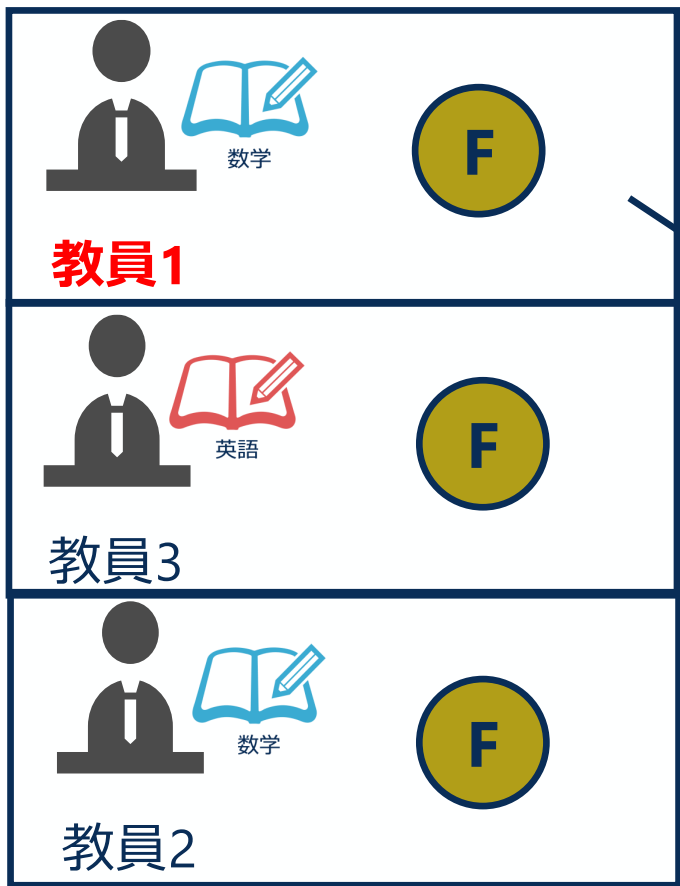
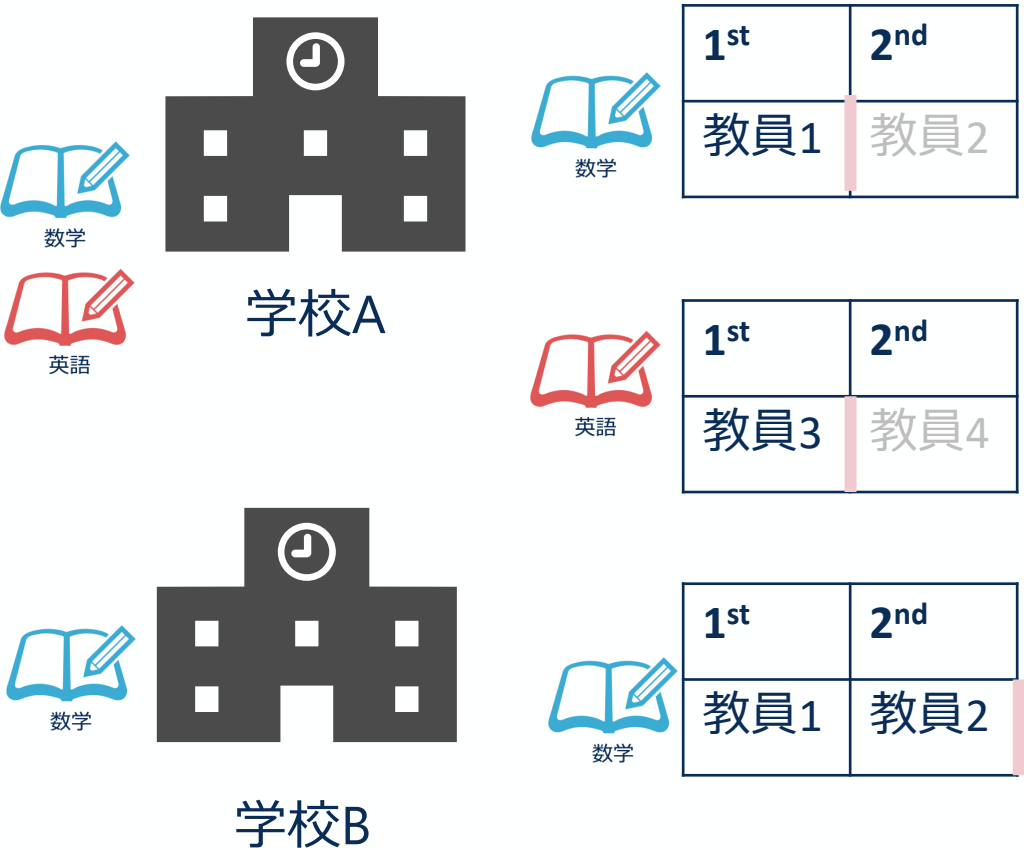
優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

定理1の例(教師最適性)



例えば、教師1は、実現可能性・個人合理性・教科別公平性を満たす、学校Bへの配属も考えられるが、それよりも良い、学校Aと配属している

優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

定理2

教科別カットオフ調整関数を用いたマッチング

満たす



- 現職必置条件



学校A



数学



数学

1 st	2 nd
教員1	教員2



学校B



数学



数学

1 st	2 nd
教員1	教員2



現職教員の教員1～3
が全員配置されてい
る



英語

教員4

優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員4	教員3

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B

定理5

制約が定員制約のマッチング

満たす

- 個人合理性
- 教科公平性
- 実現可能性
- 教師最適性
- 現職必置条件

複数教科

新規で特段表記がないものは、単一教科の定義を踏襲

2. モデル

- $A(i) \subset J$: i が持つ教員免許の教科
- $B(i) \subset A(i), |B(i)| = 1$: i が持つ教員免許の中で、直近で教えていた教科(1つ)
- $C(i) = A(i) - B(i)$: i が所有する教員免許の、 $B(i)$ 以外の教科

教員*i*が持つ教員免許は m, h, e であり、その中でも、直近で教えていた教科は、 m である。またそれ以外の、教科は、 h, e である。

	i
$A(i)$	m, h, e
$B(i)$	m
$C(i)$	h, e



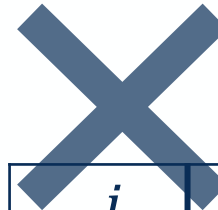
□ 全ての現職教員をが自身の主担当教科に割り当てられるような実現可能なマッチングが少なくとも1つ存在する。

- 学校 s, s' を教員 i_1, i_2, i_3, i_4 に配属する。ただし、 i_1, i_2, i_3 を現職教員とする。
- 学校 s の募集人数を1人、学校 s' の募集人数を2人とした場合、仮定(2)'を満たす。
- 一方、 i_3 の主担当教科が j だった場合、仮定(2)'を満たさない。



μ_s^j	i_1				
$\mu_{s'}^{j'}$	i_2	i_3			


$$\begin{aligned} B(i_1) &= B(i_2) = j \\ B(i_3) &= j' \end{aligned}$$




μ_s^j	i_1				
$\mu_{s'}^{j'}$	i_2				

i_3 は現職教員であるが、配属できていない。

- 全ての学校は、教科jにおいて、主担当教科がjである教師と主担当教科がjでない教師がいた場合、主担当教科がjである教師を優先する。
 - z、y、xを現職教員、wを新任教員とする。なお、z、yは、主担当教科がj。
 - $y \in I_\alpha$ かつ $x \notin I_\alpha$ ならば、全ての学校s について $y \succ_s x$ でなければならない。



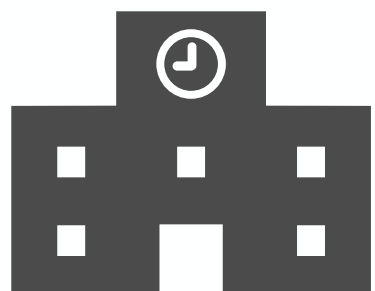
	\succ_s^j
1 st	z
2 nd	y
3 rd	x
4 th	w



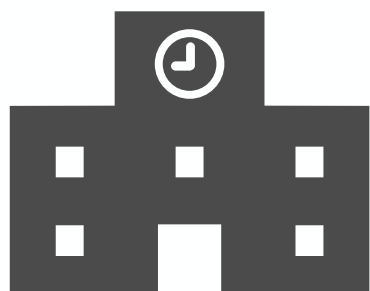
	\succ_s^j
1 st	z
2 nd	x
3 rd	y
4 th	w

xの主担当科目は、jではないが、主担当科目がjのyよりも優先されている。

例: 4人の教員と2つの学校と2つの教科



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



教員4

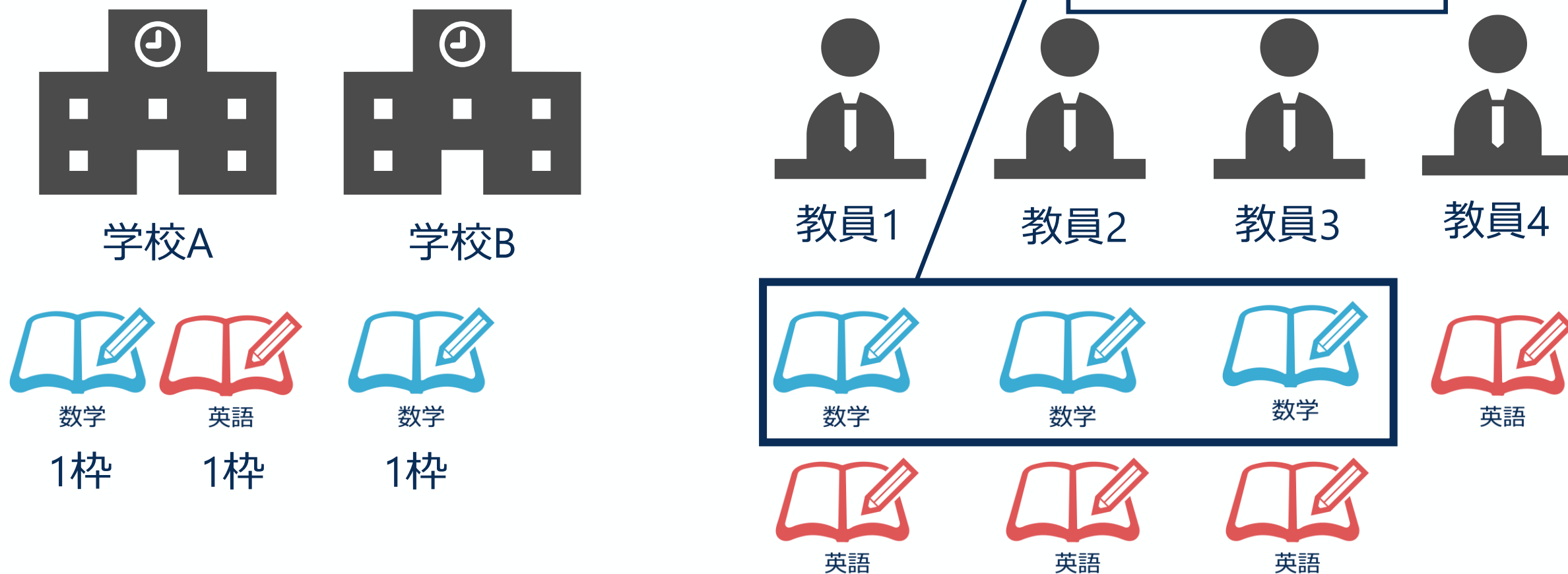


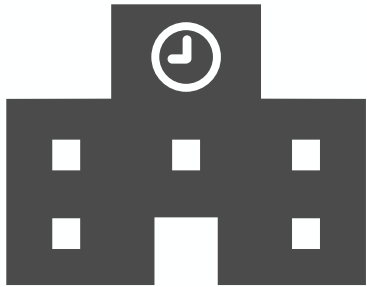
数学



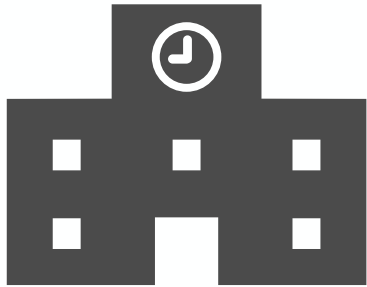
英語

例: 4人の教員と2つの学校と2つの教科





学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



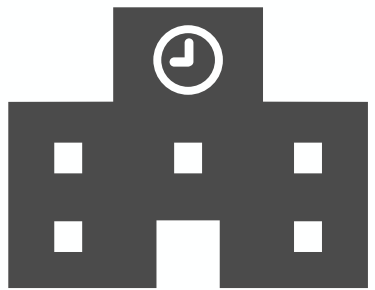
教員4

優先順位(各学校共通)

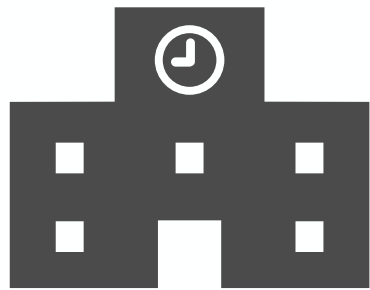
1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B



学校A



学校B



教員1



教員2



教員3



教員4

教員1～3は、直近で教員をしている、現職教員。教員4は、新任教員。

提案する具体的な配属方法(初期状態)

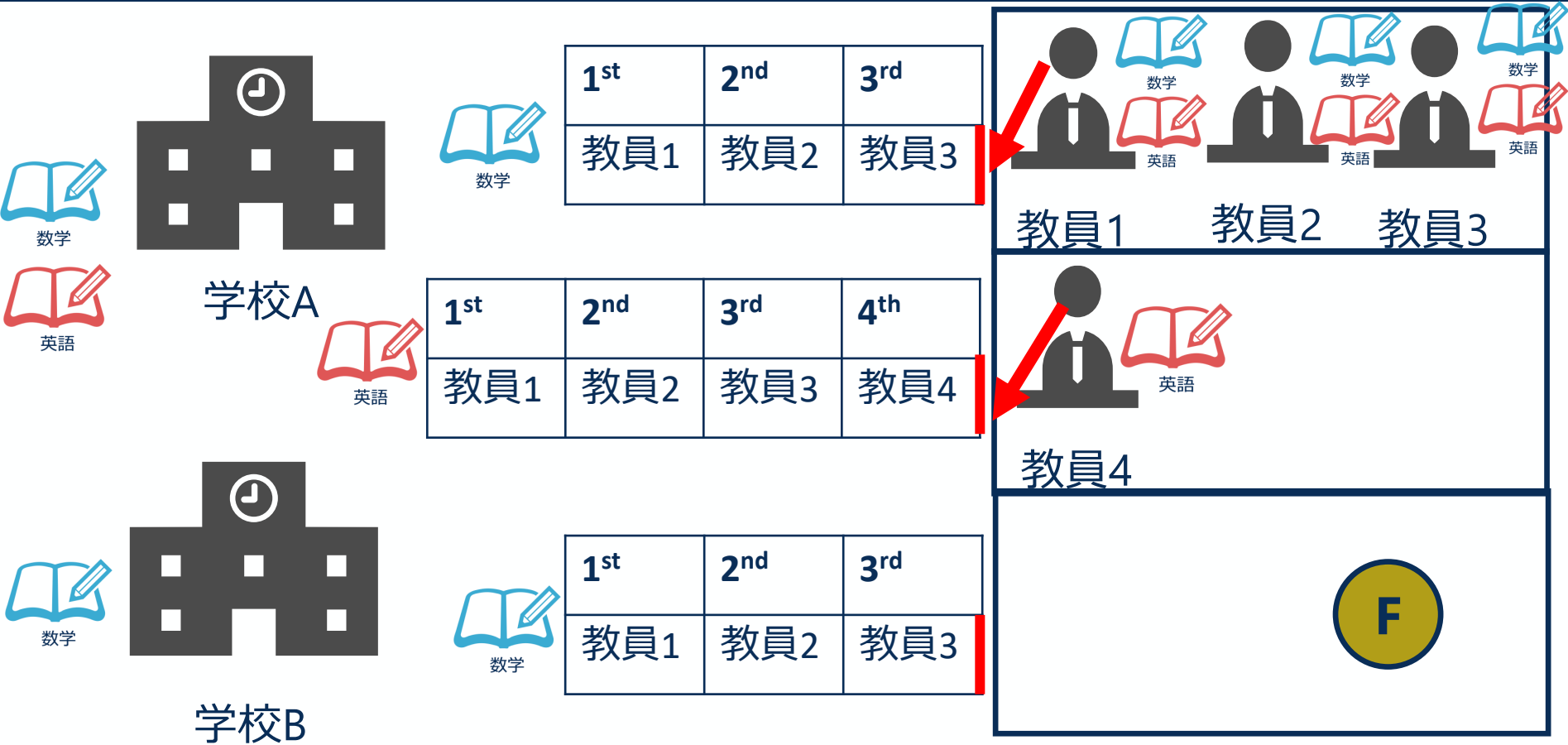


優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

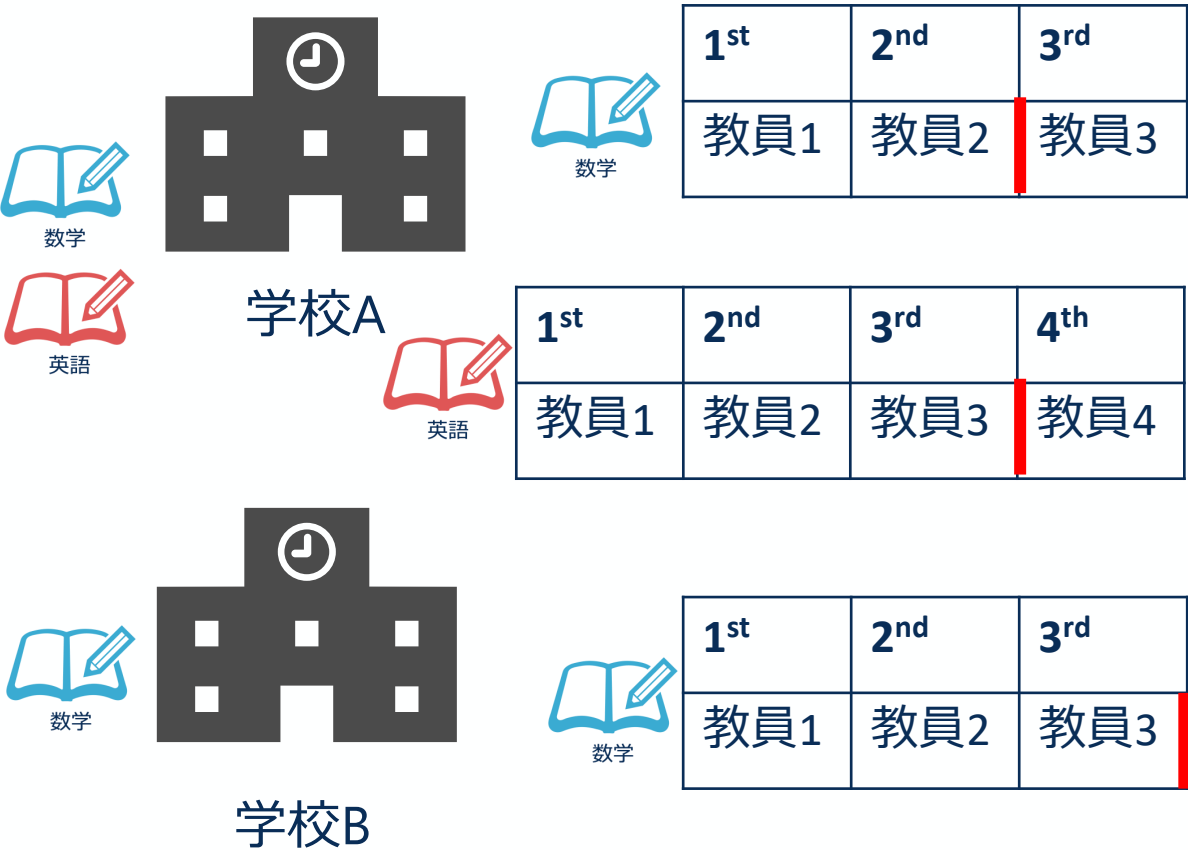


優先順位(各学校共通)

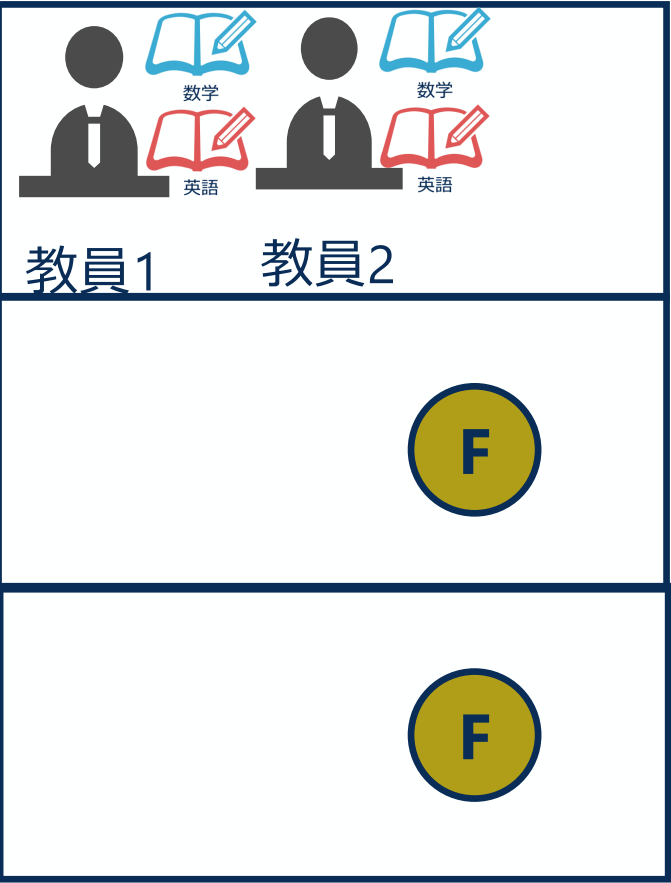
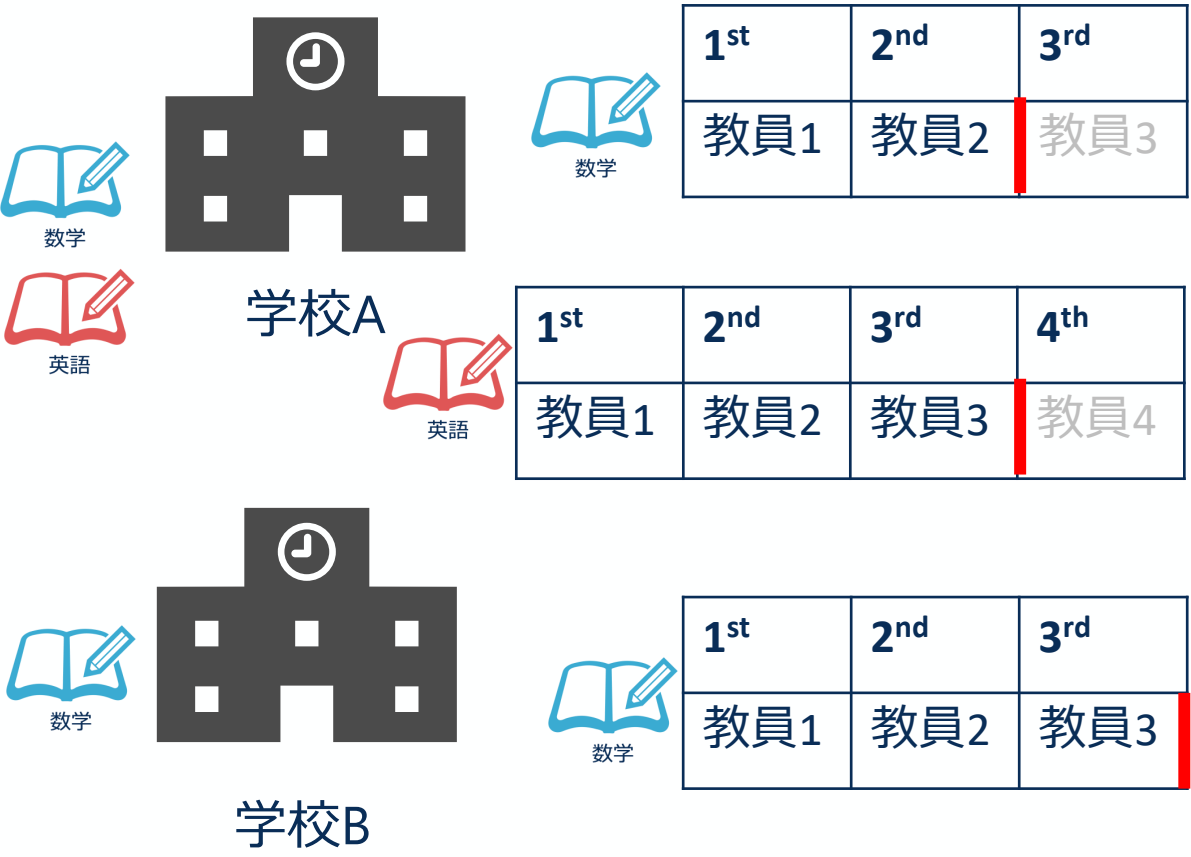
1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B



提案する具体的な配属方法

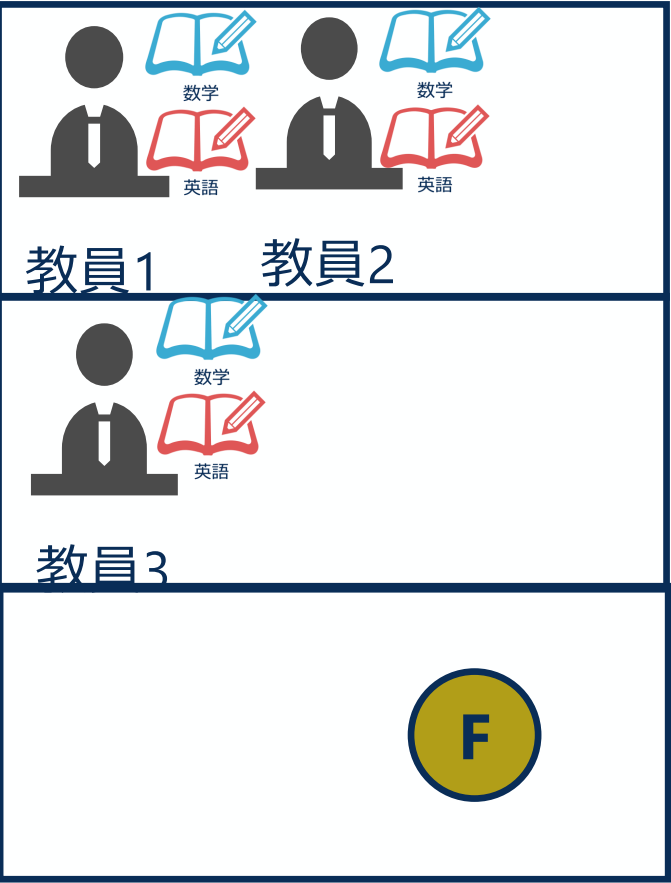
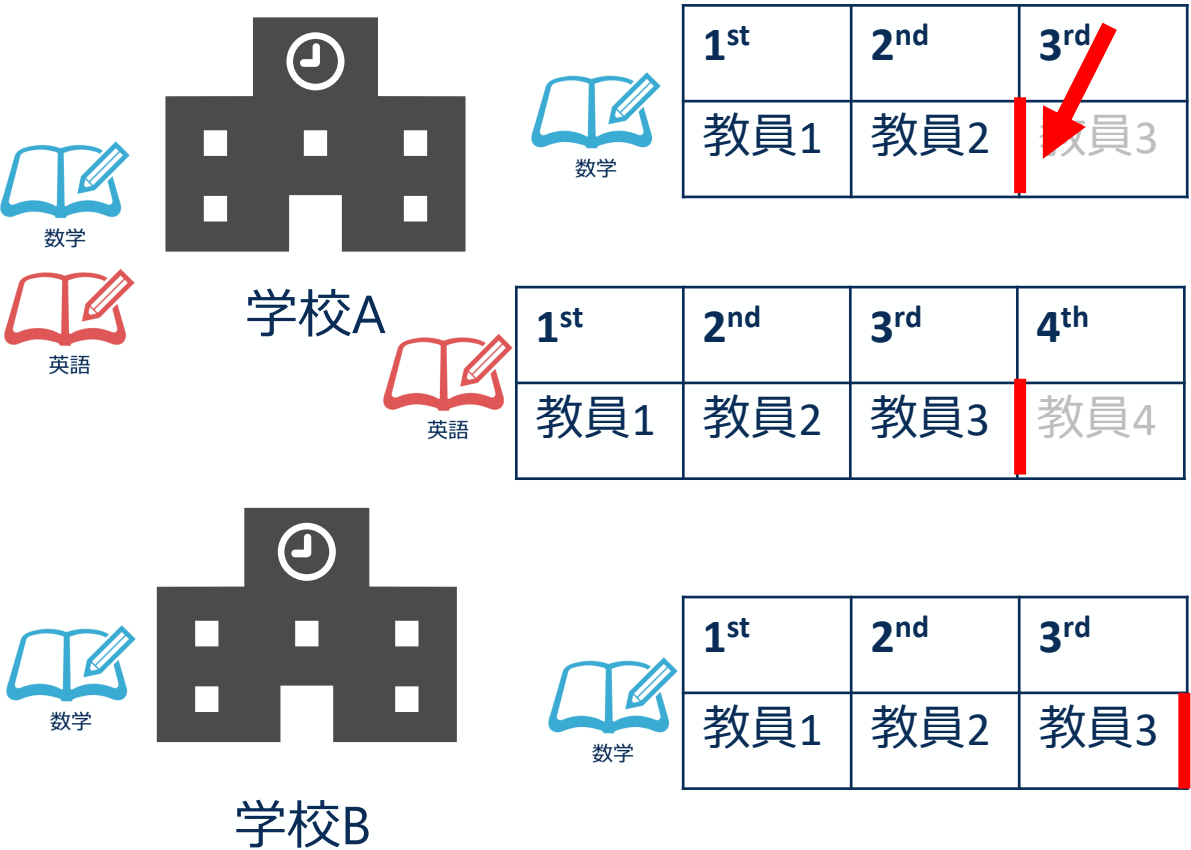


優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

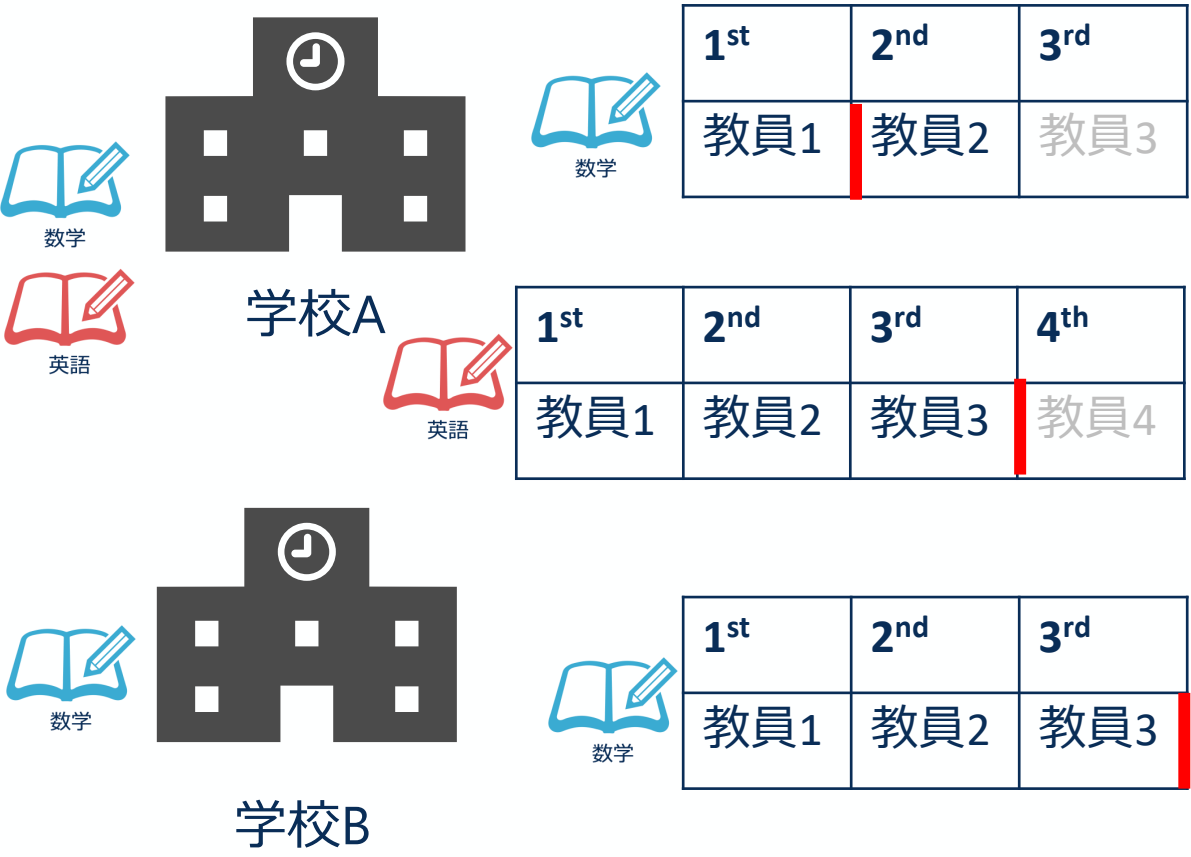


優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B



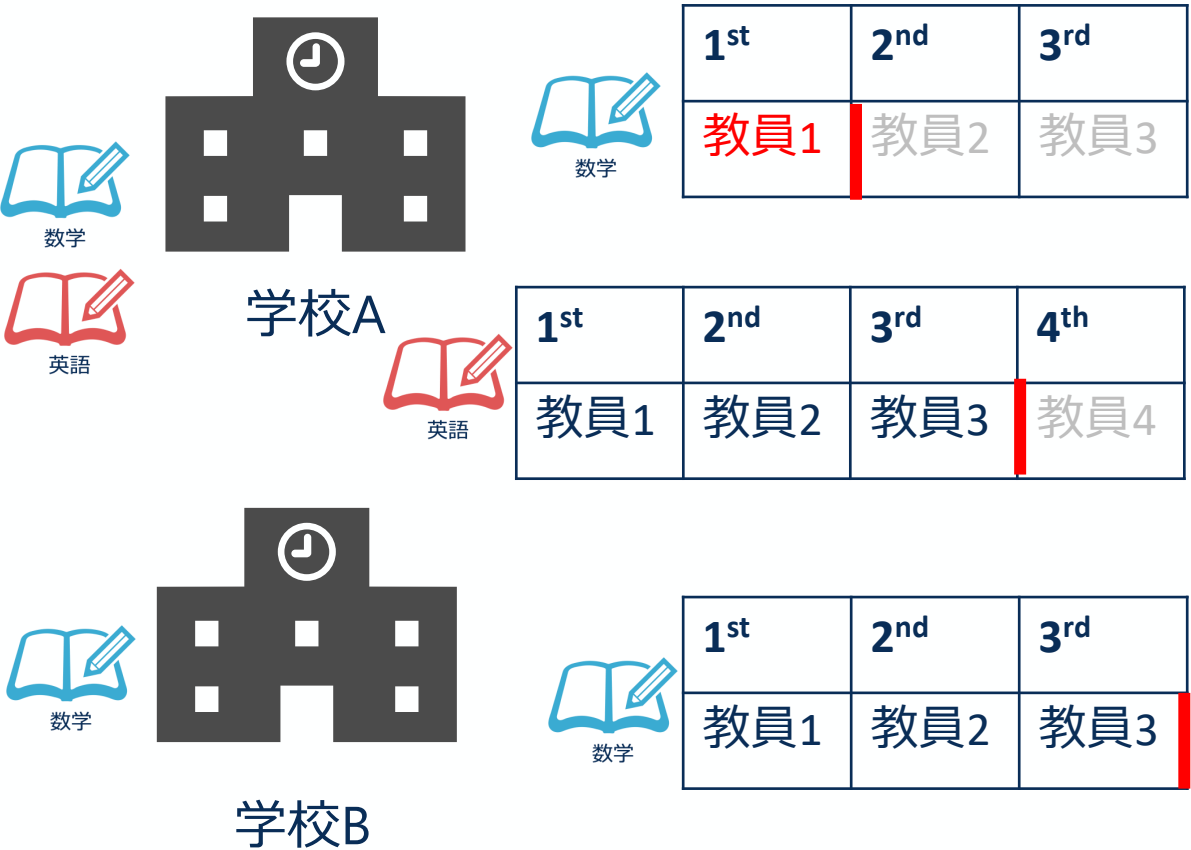
優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

提案する具体的な配属方法

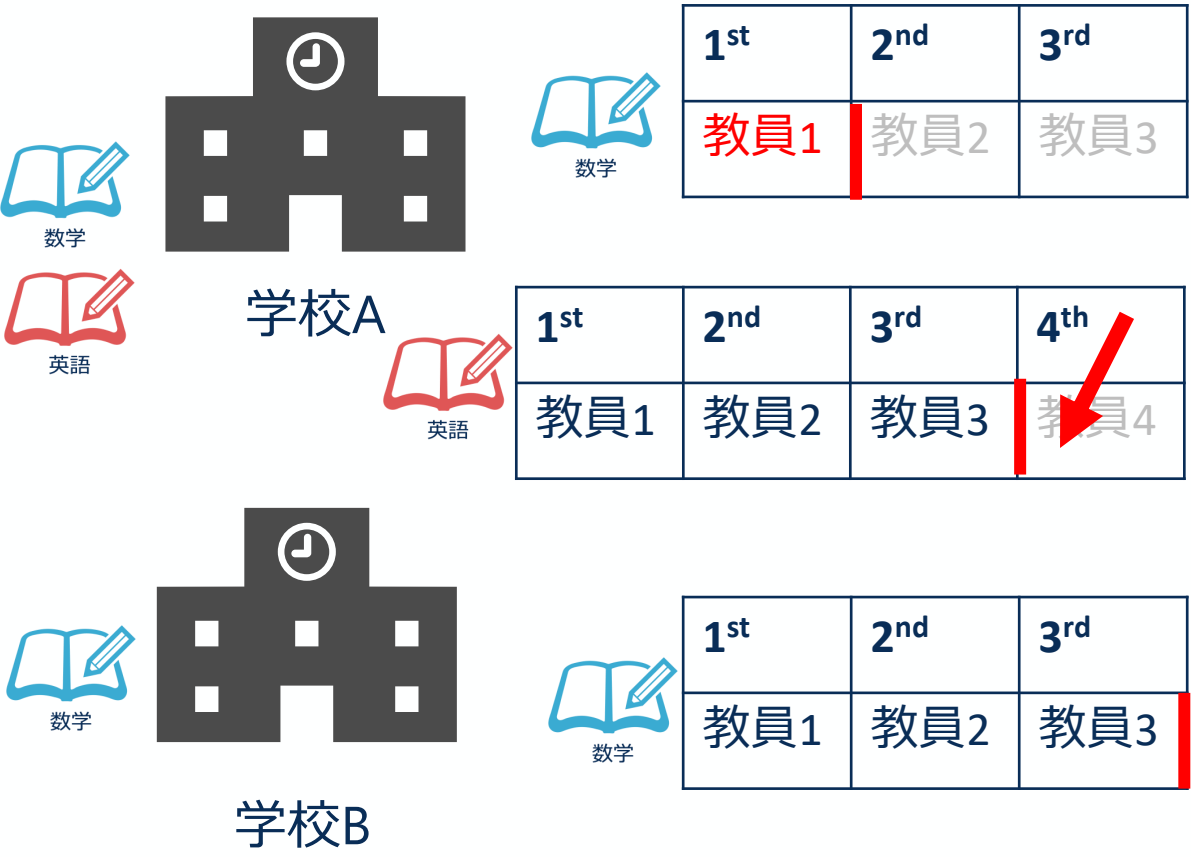


優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

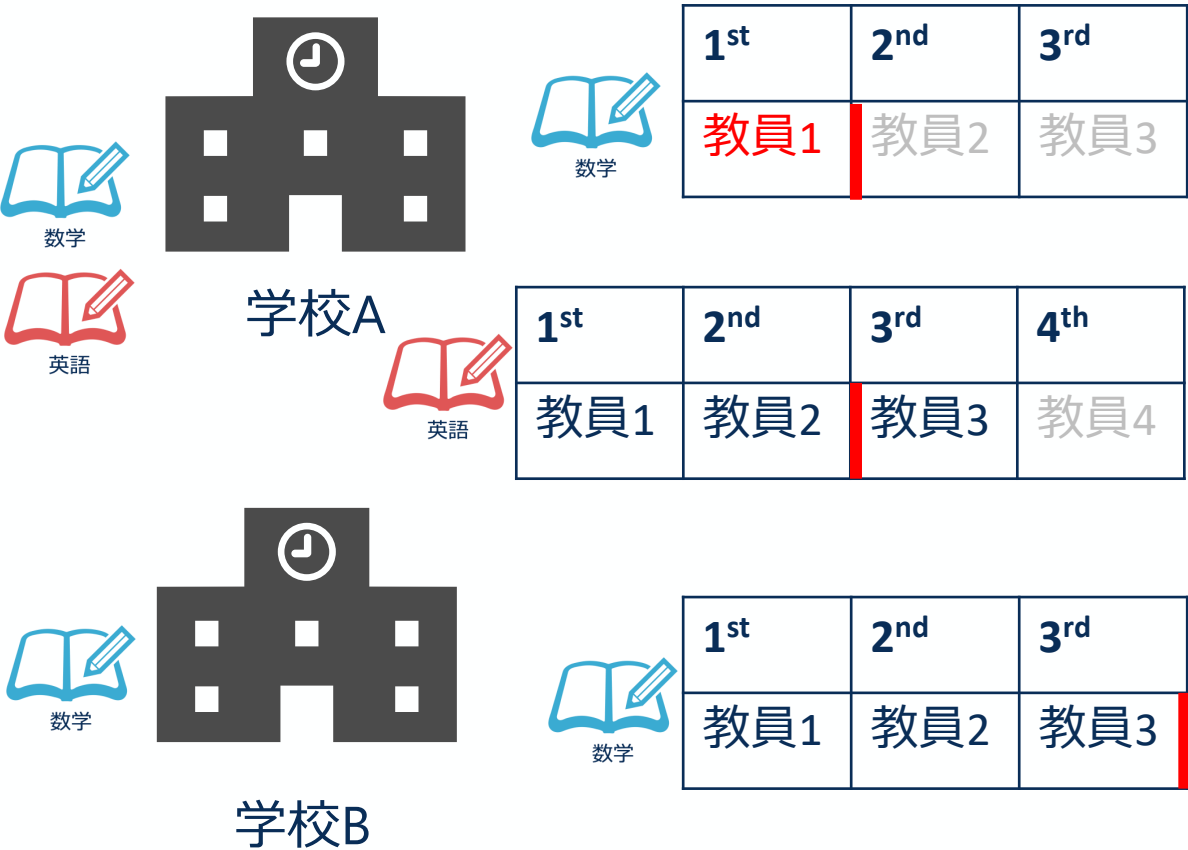


優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B



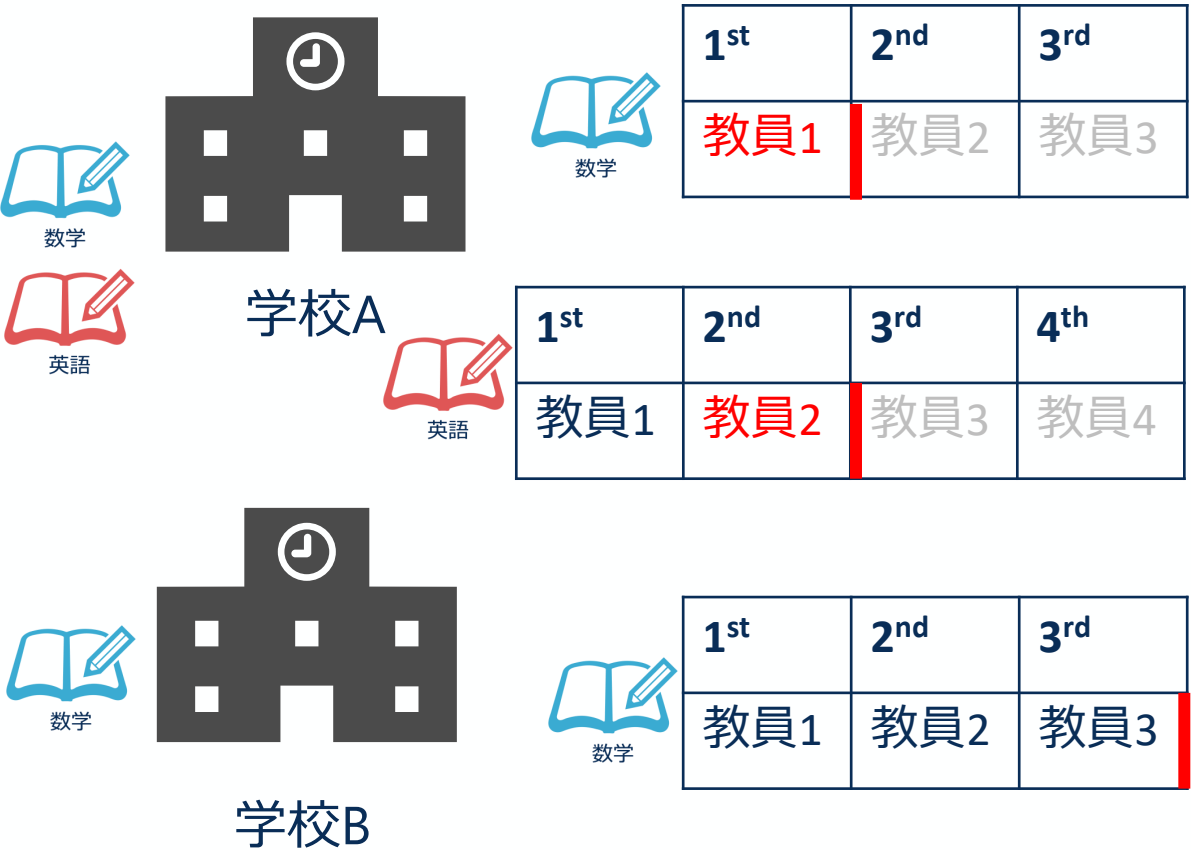
優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

提案する具体的な配属方法



優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

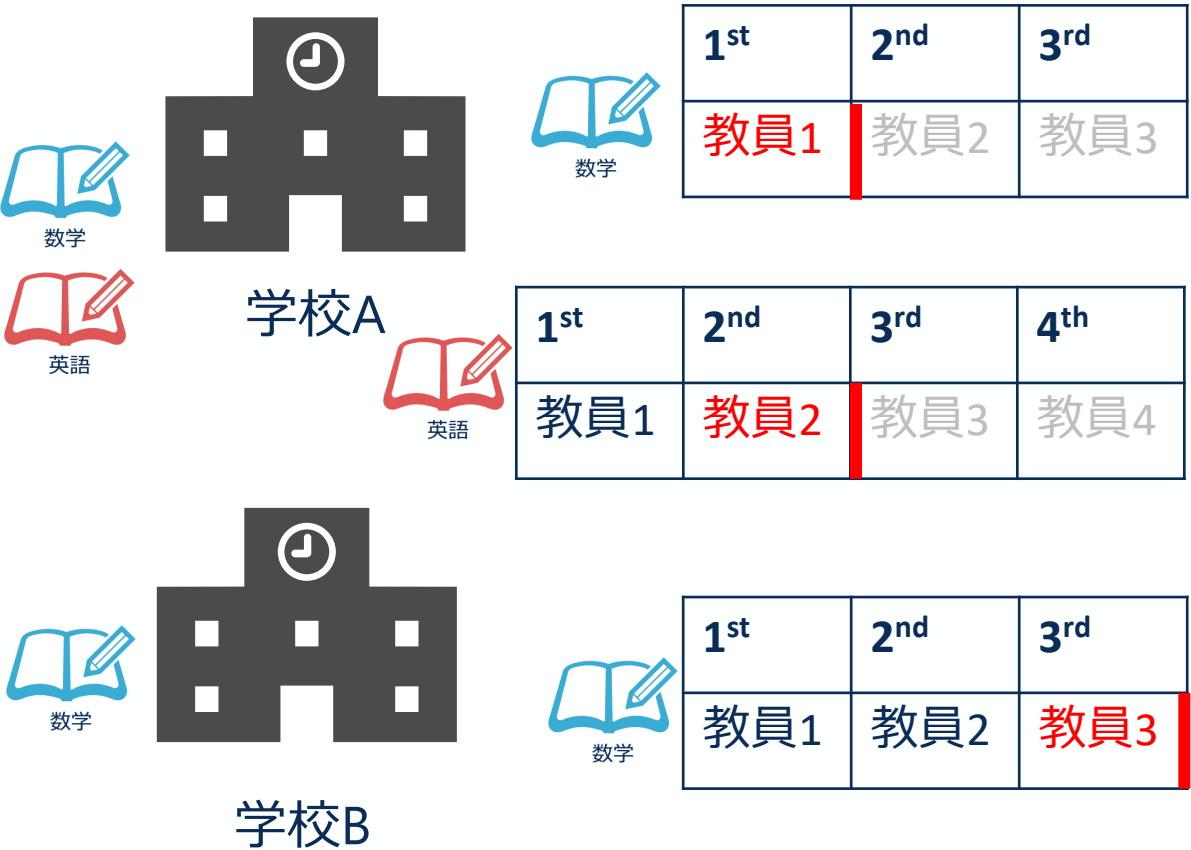


優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B



優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

①

$D_s^j(p) = \{i \in I_j \mid \underline{i \succeq_s i^{(s,p_s^j)}} \text{ かつ } s \succ_i \emptyset \text{ であり、}$

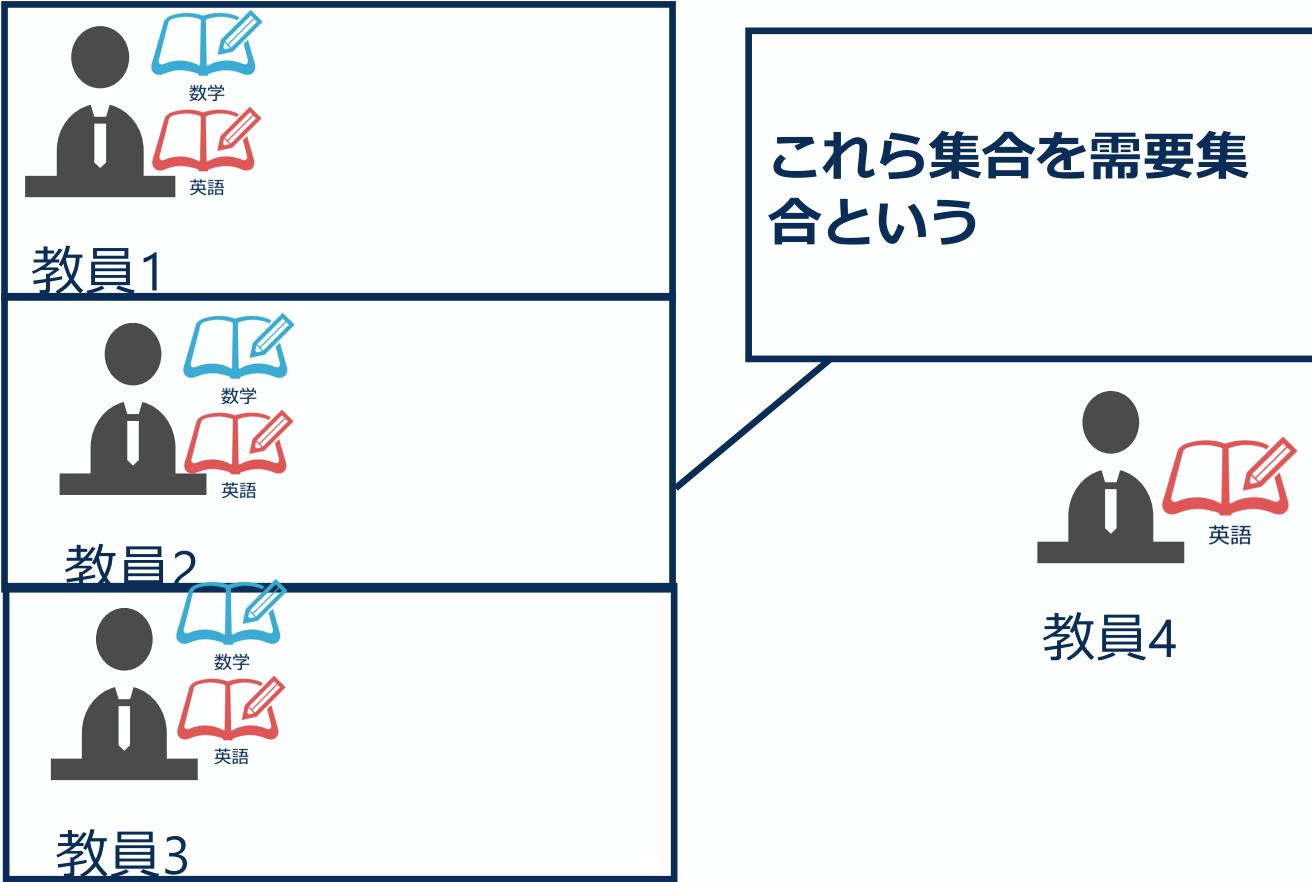
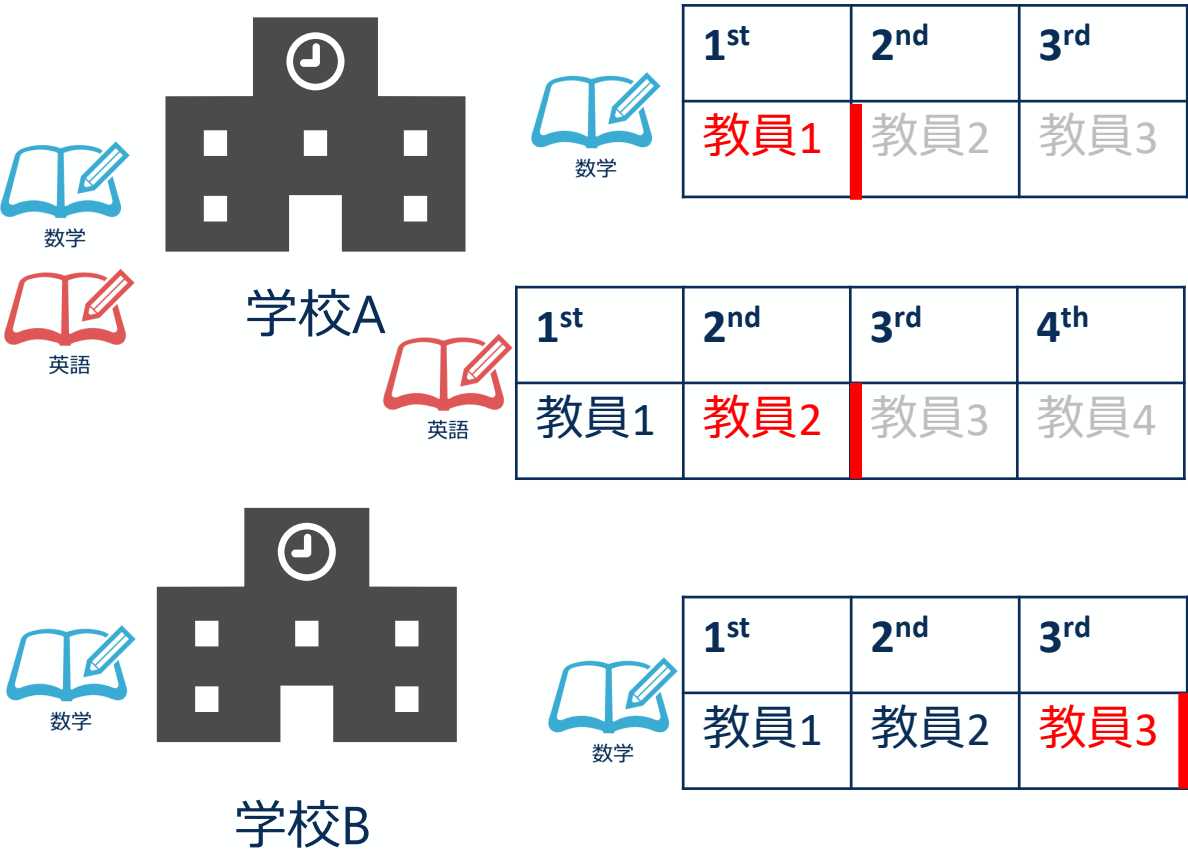
$\underline{\forall s' \in S \setminus \{s\}, \forall j' \in A(i) \cap A(s'), i \succeq_{s'} i^{(s',p_{s'}^{j'})} \implies s \succ_i s'\}$

教科jを持っている教員iのなかで、

②

- ① 学校 s (の教科 j) にとって**カットオフより上位** (= 合格ライン以上) で、かつ本人にとって s は**受け入れ可能**。
- ② その人が**他にもカットオフを通る学校 s' の別の教科 j' があつたとしても、その中で最も好むのが学校 s (の教科 j)**。

の両方を満たす教員 i の集合のこと



優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B

3. 公理

□ 教師 i が教師 i' に対して、**教科に基づいた正当な嫉妬**とは、以下の式を満たすような学校 s が存在することである

$$\underbrace{A(s) \cap A(i') \subset A(s) \cap A(i)}_{\textcircled{1}}, \quad \underbrace{s \succ_i \mu_i}_{\textcircled{2}}, \quad \underbrace{i' \in \mu_s}_{\textcircled{3}}, \quad \text{かつ} \quad \underbrace{i \succ_s i'}_{\textcircled{4}}$$

- ① 教師 i' の保有する教員免許を教師 i は全て保有している
- ② 教師 i は、今の配属先よりも学校 s を厳密に希望している
- ③ 学校 s には、教師 i とは別の教師 i' が配属されている
- ④ 学校 s は、現在配属されている教師 i' より教師 i の方が優先順位が上

となるような学校 s が存在することである

□ 教師*i*が教師*i'* に対して、**教科に基づいた正当な嫉妬** とは、以下の式を満たすような学校*s*が存在することである

$$A(s) \cap A(i') \subset A(s) \cap A(i)$$

①

$$s \succ_i \mu_i$$

②

$$i' \in \mu_s$$

③

$$i \succ_s i'$$

④

選好 <i>i</i> ₁ , <i>i</i> ₂ , <i>i</i> ₃	
1st	S
2nd	S'

優先順位 <i>s</i> , <i>s'</i>	
1st	1
2nd	2
3rd	3

μ_s^j	<i>i</i> ₂				
$\mu_{s'}^j$	<i>i</i> ₁	<i>i</i> ₃			

$B(i_1) = B(i_2) = j, B(i_3) = j'$
 $A(i_1) = A(i_2) = \{j, j'\}, A(i_3) = \{j'\}$

↑教科に基づいた正当な嫉妬

□ 教師*i*が教師*i'* に対して、**教科に基づいた正当な嫉妬** とは、以下の式を満たすような学校*s*が存在することである

$$A(s) \cap A(i') \subset A(s) \cap A(i)$$

①

$$s \succ_i \mu_i$$

②

$$i' \in \mu_s$$

③

$$i \succ_s i'$$

④

選好 <i>i</i> ₁ , <i>i</i> ₂ , <i>i</i> ₃	
1st	S
2nd	S'

優先順位 <i>s</i> , <i>s'</i>	
1st	1
2nd	2
3rd	3

μ_s^j	<i>i</i> ₂				
$\mu_{s'}^j$	<i>i</i> ₁	<i>i</i> ₃			

$B(i_1) = B(i_2) = j, B(i_3) = j'$
 $A(i_1) = A(i_2) = \{j, j'\}, A(i_3) = \{j'\}$

↑教科に基づいた正当な嫉妬

4. 結果

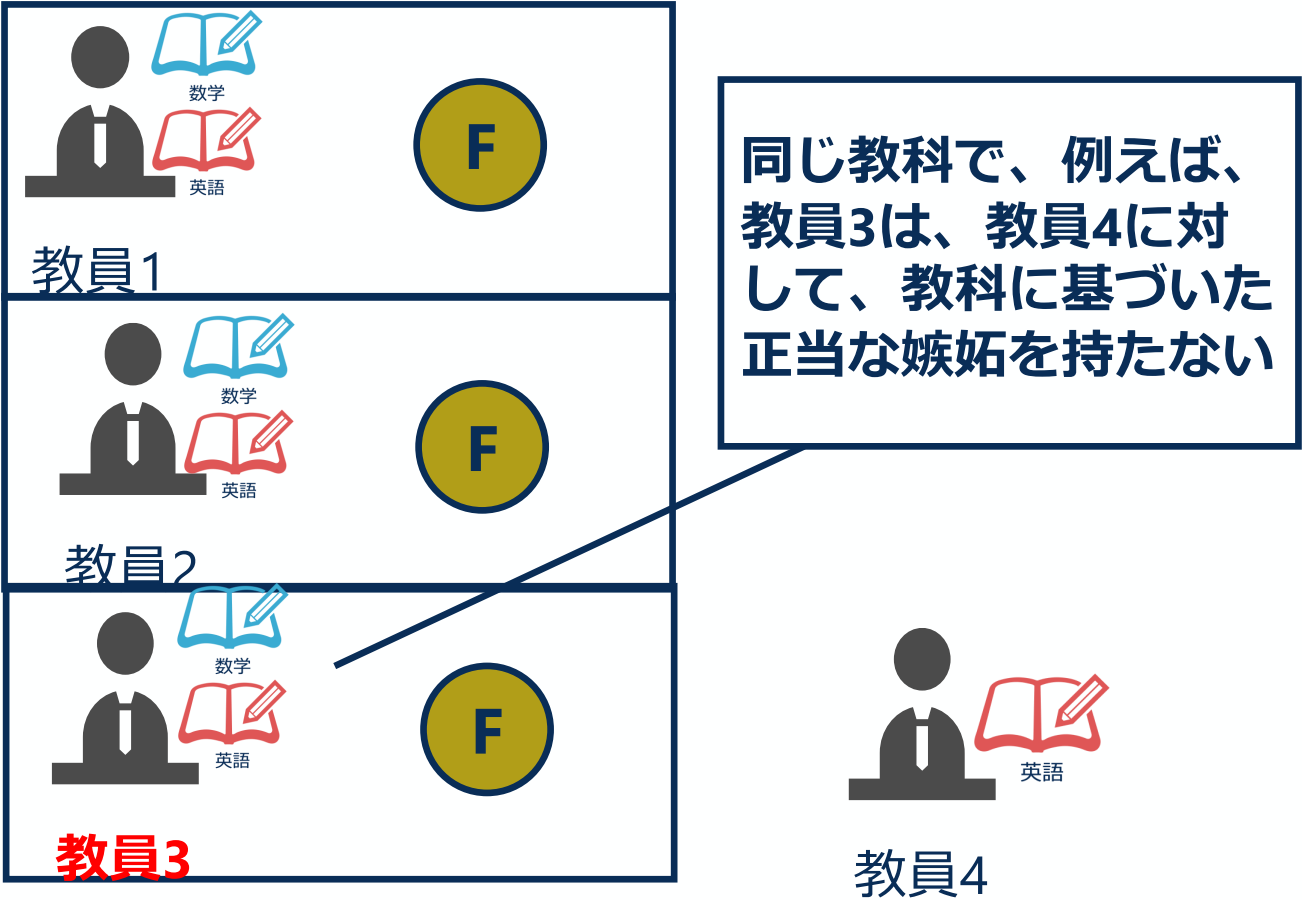
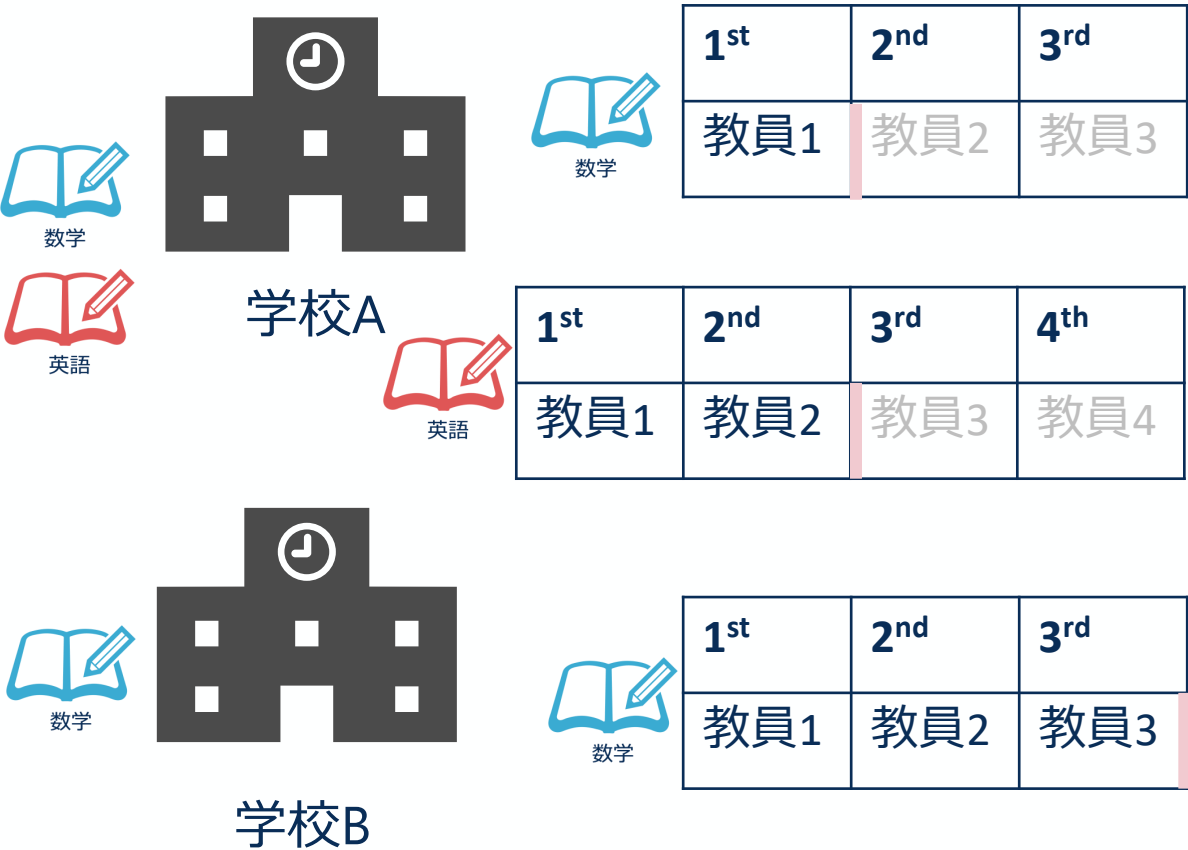
定理3

教科別カットオフ調整関数から作られるマッチング

満たす



- 教科公平性
- 実現可能性
- 個人合理性



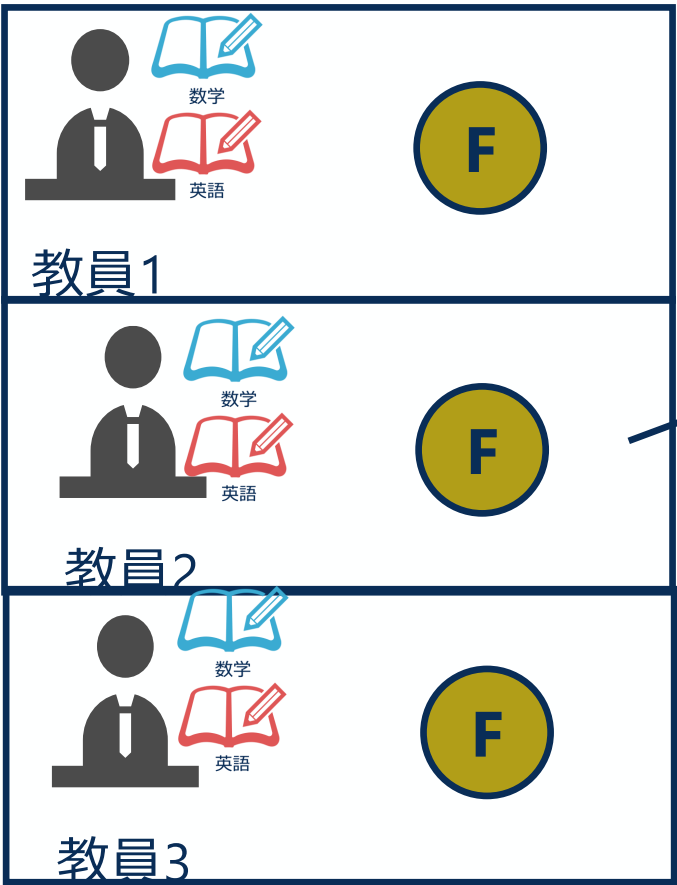
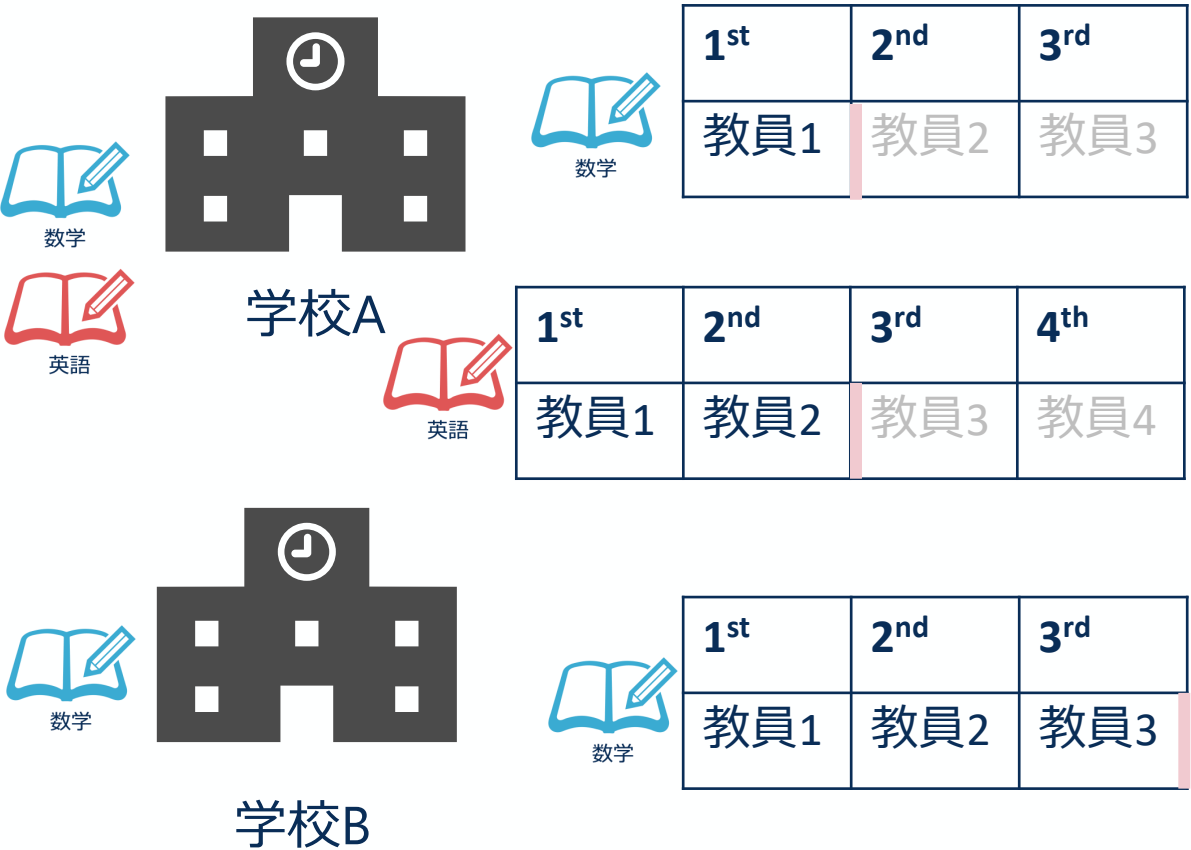
優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

定理3の例(実現可能性)



全ての募集枠について、
定員のオーバーしていない



優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B



1st	2nd	3rd
教員1	教員2	教員3

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4



1st	2nd	3rd
教員1	教員2	教員3

優先順位(各学校共通)

1st	2nd	3rd	4th
教員1	教員2	教員3	教員4

教員1

教員2

教員3

教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1st	学校A	学校A	学校A	学校A
2nd	学校B	学校B	学校B	学校B

全員、希望順位で、未配属と同じか、それより良い学校に配属されている

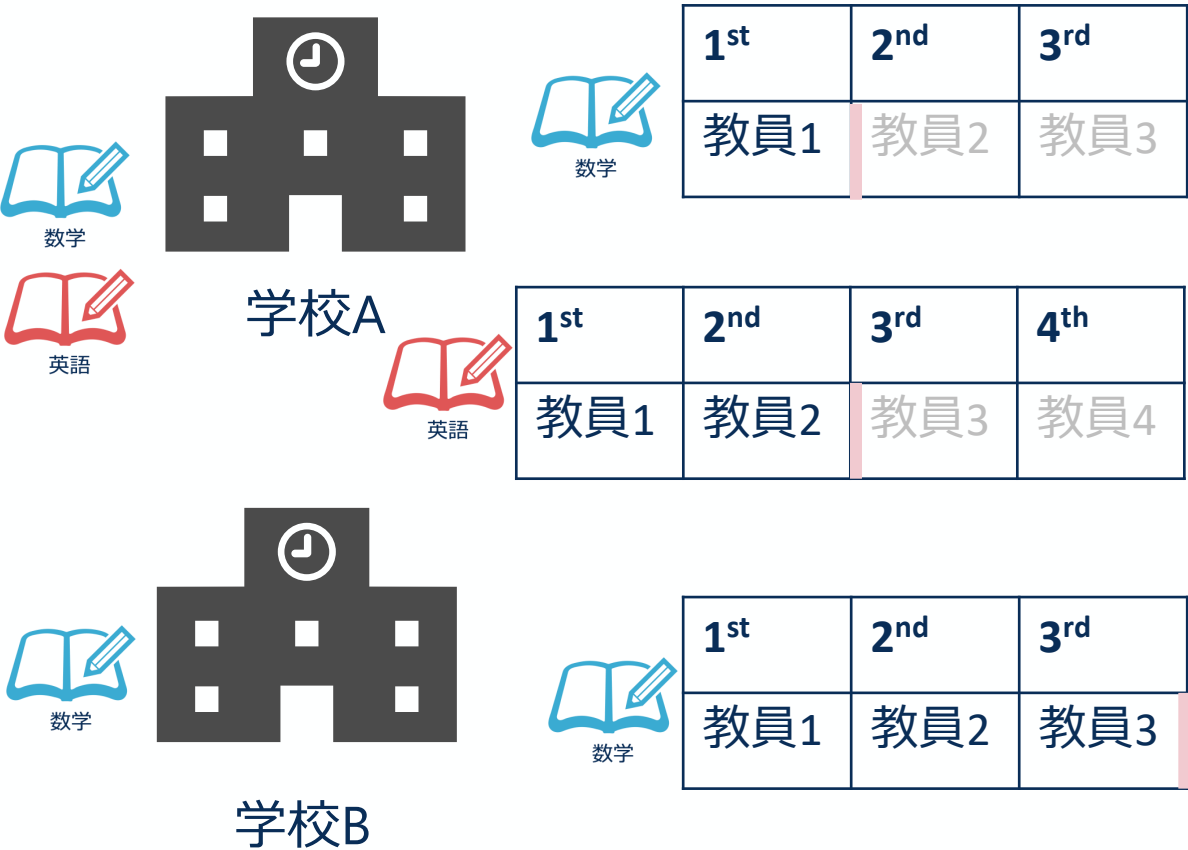
定理4

カットオフ調整関数から作られるマッチング

存在する



- 現職必置条件を満たすマッチング



この例では、現職教員である教員1～3が配属されており、現職必置条件を満たす



優先順位(各学校共通)

1 st	2 nd	3 rd	4 th
教員1	教員2	教員3	教員4

各教員の希望順位

	教員1	教員2	教員3	教員4
1 st	学校A	学校A	学校A	学校A
2 nd	学校B	学校B	学校B	学校B

5. まとめ

□ カットオフ調整関数を教科別カットオフ調整関数に拡張した

□ 教科別カットオフ調整関数を用いたマッチングを特徴づけた

- **教科別カットオフ調整関数を用いたマッチング**は、5つの性質を満たすことを示した。
- 公平性を拡張し、**教科公平性**を新たに導入した。
- **教科別カットオフ調整関数が教科公平性**を満たすことを証明した。

今後の展望

□ 5つの性質を満たす唯一のマッチングアルゴリズムを見つける。

□ 修士論文の執筆

6. 参考文献

- OECD（2020）『TALIS 2018結果（第2巻）：教員と校長の専門職としての価値（日本：カントリーノート拡張版）』 OECD出版、パリ。(最終アクセス日: 2025年5月8日)
https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/programmes/edu/talis/talis2018participantnotes/volii/TALIS2018_CN_JPN_Vol_II_extended_jpn.pdf
- 文部科学省（2022）『教師不足に関する実態調査』.(最終アクセス日: 2025年5月8日) https://www.mext.go.jp/content/20220128-mxt_kyoikujinzai01-000020293-1.pdf
- 文部科学省『別紙1 公立学校教員の公募制・FA制等の取組事例』.(最終アクセス日: 2025年5月8日)
https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/040/siryo/attach/1379275.htm

- 東京都教育委員会（2023年9月29日）． 令和5年度東京都公立学校教員採用候補者選考（6年度採用）の結果について.(最終アクセス日: 2025年5月8日)
<https://www.kyoiku.metro.tokyo.lg.jp/information/press/2023/09/2023092901>
- 長野県教育委員会（2024）． 令和6年度高等学校教育職員人事異動方針． (最終アクセス日: 2025年5月8日) https://www.pref.nagano.lg.jp/kyoiku/koko/saiyonyuushi/joho/documents/0_2jinjikoko.pdf
- 広島県教育委員会． 広島県公立学校教職員人事異動方針． (最終アクセス日: 2025年5月8日) <https://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/kyouiku/04file-h26-jinjiihoushin.html>
- 千葉県教育委員会（2024）． 令和6年度末及び令和7年度公立学校職員人事異動方針． (最終アクセス日: 2025年5月8日)
<https://www.pref.chiba.lg.jp/kyouiku/syokuin/jinji/idou/documents/r06-jinjiidouhoushin.pdf>

- ❑ Gale, D., and Shapley, L. S. (1962). College admissions and the stability of marriage. *The American Mathematical Monthly*, 69(1), 9–15.
- ❑ Roth, A. E. (1984). The evolution of the labor market for medical interns and residents: A case study in game theory. *Journal of Political Economy*, 92(6), 991–1016.
- ❑ Balinski, M., and Sönmez, T. (1999). A tale of two mechanisms: Student placement. *Journal of Economic Theory*, 84(1), 73–94.
- ❑ Kamada, Y., and Kojima, F. (2024). Fair matching under constraints: Theory and applications. *The Review of Economic Studies*, 91(2), 1162–1199.