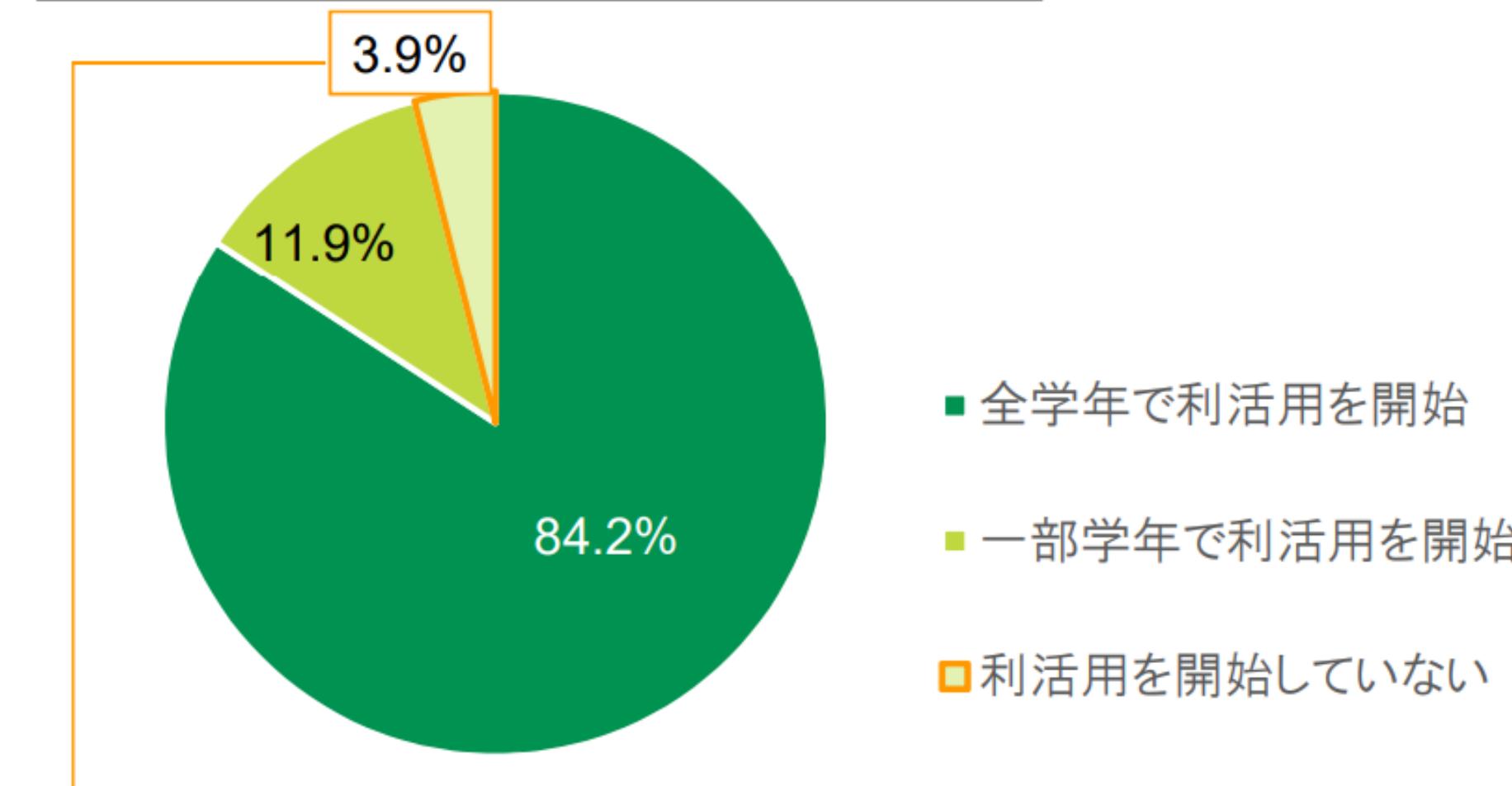


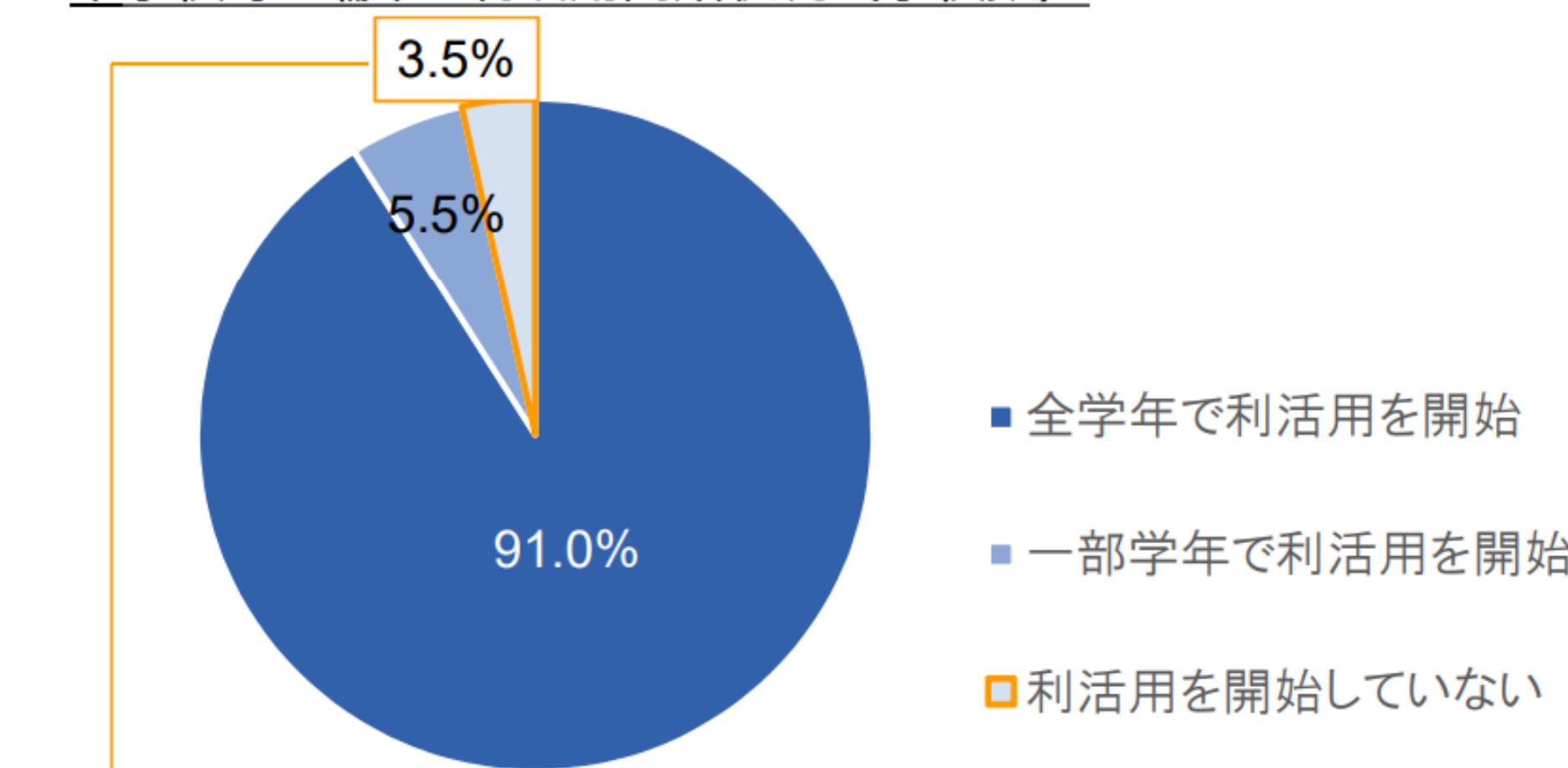
# Eラーニングの普及

全国の公立の小学校等の96.1%、中学校等の96.5%が、「全学年」または「一部の学年」で端末の利活用を開始

小学校等の端末の利活用開始状況（学校数）



中学校等の端末の利活用開始状況（学校数）



# 目的・制約関数



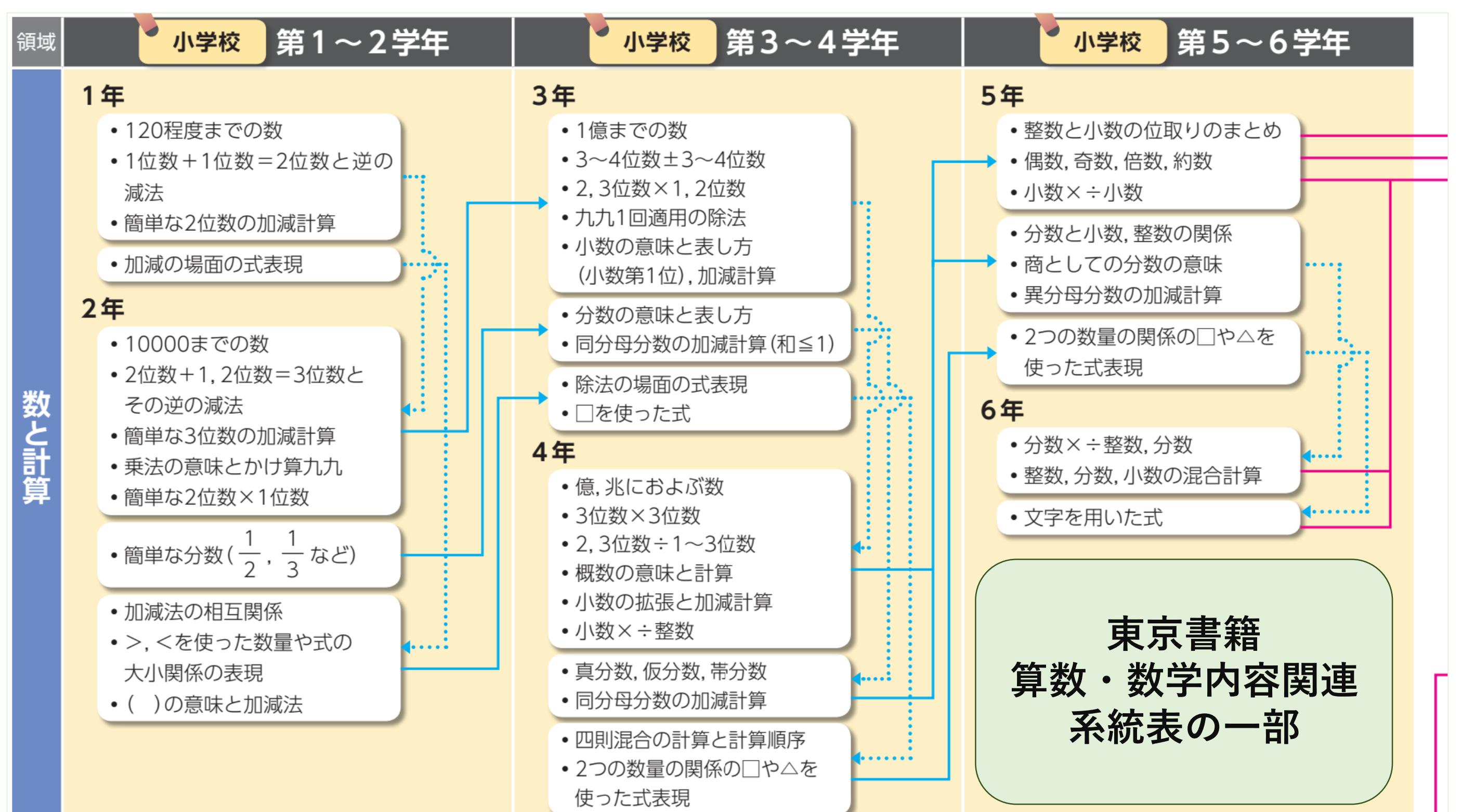
テスト当日までの  
期日が10日

A.M.		P.M.	
8:00	起床	16:00	宿題
9:00	学校	17:00	自由時間
12:00	昼食	19:00	勉強可能 時間
		20:00	就寝

この日の勉強可能時間  
1時間

ユーザに入力してもらう

# 系統図



## 新しい算数 第1学年 年間指導計画案

「学習指導要領」欄のAは数と計算, Bは图形, Cは測定, Dはデータの活用を示しています。

①	単元	指導時数	ページ	指導内容	学習指導要領
前期	1学年			●幼児期に育った数や量への関心・感覚の想起	幼児期の学びの想起
	★くらべたことがあるかな ★おおいのはどちらかな	1~2	1~2	●条件や観点(同じ数)に応じてものの集合をとらえ、2つの集合の要素を1対1に対応させること	A(1)
	1. なかまづくりとかけ算	14	3~35	●「いち」から「ご」までの数詞の唱え方, 数え方 ●1~5の数字の読み方, 書き方, 数の構成 ●「ろく」から「じゅう」までの数詞の唱え方, 数え方 ●6~10の数字の読み方, 書き方, 数の構成 ●ものの個数を絵や図などを用いて表したり読み取ったりすること ●具体物や半具体物による5~10の数の合成, 分解(1つの数を他の2つの数の和や差としてみること) ●1~10の数の大小, 系列 ●空集合としての0の意味 ●10までの数の系列を多面的にとらえること	
	2. なんばんめ	2	36~39	●順序や位置を数で表すこと ●10までの集合数と順序数との統一 ●ものの位置の表し方の素地	A(1) B(1)
	★どのようにかわるかな ★しあげよう	1~41		●数の構成の関数的な考察	A(1) D(1)
	☆かずをさがそう	42~43		●10までの数の合成, 分解の習熟	A(1)
	☆おぼえているかな	44		●10までの数の物を探し, 数の理解を深めること	→
	3. あわせていくつ ふえるといいくつ	8	2~12	●加法の意味(合併, 増加) ●和が10以内の加法計算 ●計算カードによる加法計算の練習(1つの数を他の2つの数の和としてみる) ●0を含む加法計算	A(1)(2)
	4. のこりはいくつ ちがいはいくつ	9	14~25	●減法の意味(減少, 差) ●被減数が10以下の減法計算 ●計算カードによる減法計算の練習(1つの数を他の2つの数の差としてみる) ●0を含む減法計算	A(1)(2)
	5. どちらがながい	5	26~31	●長さの概念 ●長さの測定(直接比較, 間接比較)	C(1)

**東京書籍  
年間指導計画**

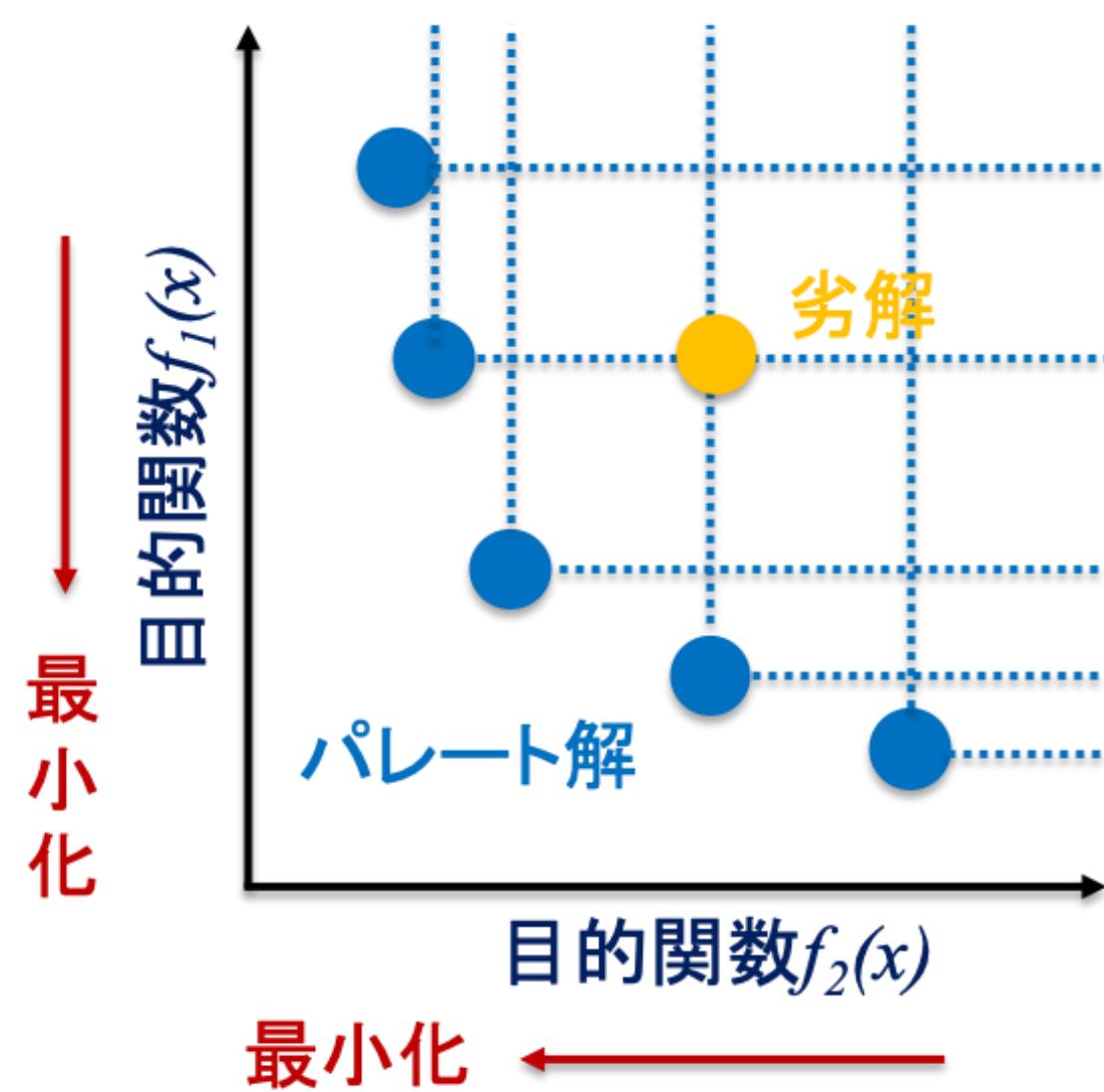
	A	B	C
1	from	to	
2	A	C	
3	B	E	
4	C	F	
5	D	G	
6	E	H	

CSVとしてプログラムで  
使えるデータに変換する

	A	B	C
1	task	duration	
2	A		30
3	B		29
4	C		28
5	D		27
6	F		26

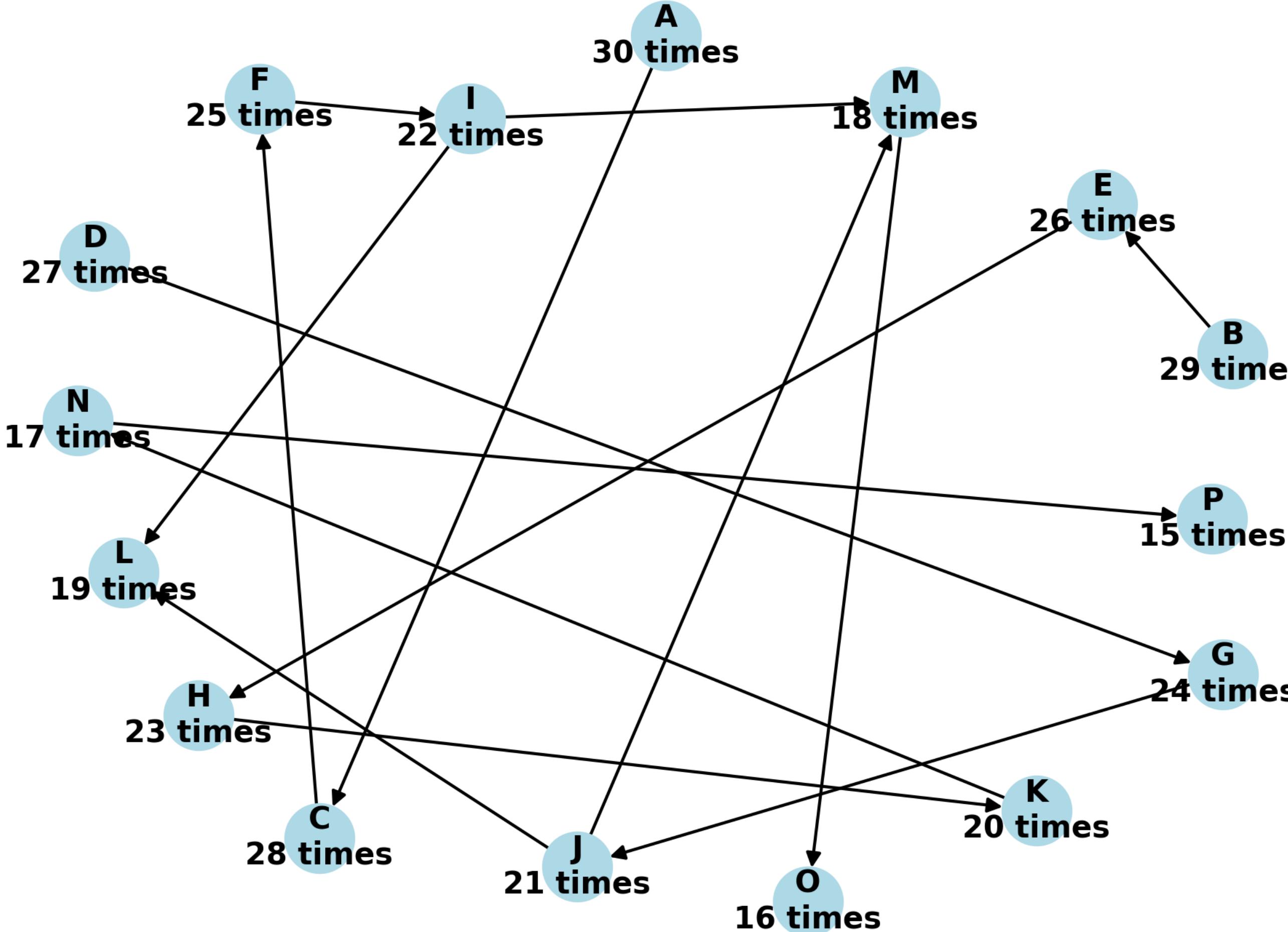
# 多目的最適化

制約、目的条件の説明をする場所



# クリティカルパス

系統表と指導計画を使うと、クリティカルパスとその他の経路の時間的余裕を求めることができる。  
これを重みにして推薦科目を決定する。



	A	B	C	D	Float Time
1	start	route	end		
2	A		C		0
3	A	C	F		0
4	A	C,F	I		0
5	A	C,F,I	L		18
6	A	C,F,I	M		0
7	A	C,F,I,M	O		0
8	B		E		8
9	B	E	H		8
10	B	E,H	K		8
11	B	E,H,K	N		8
12	B	E,H,K,N	P		8
13	C		F		0

それぞれの経路の  
フロートタイム  
フロートタイムが大きい  
ほど余裕があるため、  
後回しにしてもよい  
タスクといえる

CSVファイルに経路とフロートタイムが保存されました。  
最早開始時刻 (ES): {'A': 0, 'B': 0, 'C': 30, 'D': 0, 'E': 29, 'F': 58, 'G': 27, 'H': 55, 'I': 83, 'J': 51, 'K': 78, 'L': 105, 'M': 105, 'N': 98, 'O': 123, 'P': 115}  
最遅開始時刻 (LS): {'A': 0, 'B': 8, 'C': 30, 'D': 33, 'E': 37, 'F': 58, 'G': 60, 'H': 63, 'I': 83, 'J': 84, 'K': 86, 'L': 123, 'M': 105, 'N': 106, 'O': 123, 'P': 123}  
クリティカルパス: ['A', 'C', 'F', 'I', 'M', 'O']

左図のクリティカルパスは[ACFIMO]であり、その経路上ではフロートタイムは常に0をとる。

# 提案手法

## 理解度をユーザーに入力してもらう

理解度チェック

1さんの成績について入力してください

成績入力部分

各科目の理解度を選択してください

120程度までの数	1位数+1位数=2位数の加法と減法	簡単な2位数の加減計算
やつていらない 分からず 少し分かる まあまあ分かる 完璧に分かる	やつていらない 分からず 少し分かる まあまあ分かる 完璧に分かる	やつていらない 分からず 少し分かる まあまあ分かる 完璧に分かる
2位数+1・2位数=3位数とその逆の減法	簡単な3位数の加減計算	簡単な2位数の加減計算
やつていらない 分からず 少し分かる まあまあ分かる 完璧に分かる	やつていらない 分からず 少し分かる まあまあ分かる 完璧に分かる	やつていらない 分からず 少し分かる まあまあ分かる 完璧に分かる

理解度

学籍番号 1234

120程度までの数	完璧
1位数+1位数=2位数と逆の減法	分かる
簡単な2位数の加減計算	まあまあ
加減の場面の式表現	少し分かる
10000までの数	分からない
2位数+1・2位数=3位数とその逆の減法	やっていない
簡単な3位数の加減計算	やっていない

## 推薦科目をもとに時間割を作成する

推薦科目

10000までの数

2位数+1・2位数=3位数とその逆の減法

乗法の意味とかけ算九九

簡単な3位数の加減計算

一日のスケジュール表

学習可能時間 17:00から19:00

時間	予定
17:00から17:30	10000までの数
17:30から18:00	2位数+1・2位数=3位数とその逆の減法
18:00から18:30	簡単な3位数の加減計算
18:30から19:00	乗法の意味とかけ算九九

イメージ図

TOYAMA  
Prefectural  
University



TOYAMA  
Prefectural  
University



TOYAMA  
Prefectural  
University



# 内部モデルの信頼度

条件付き確率密度関数は以下の式である。

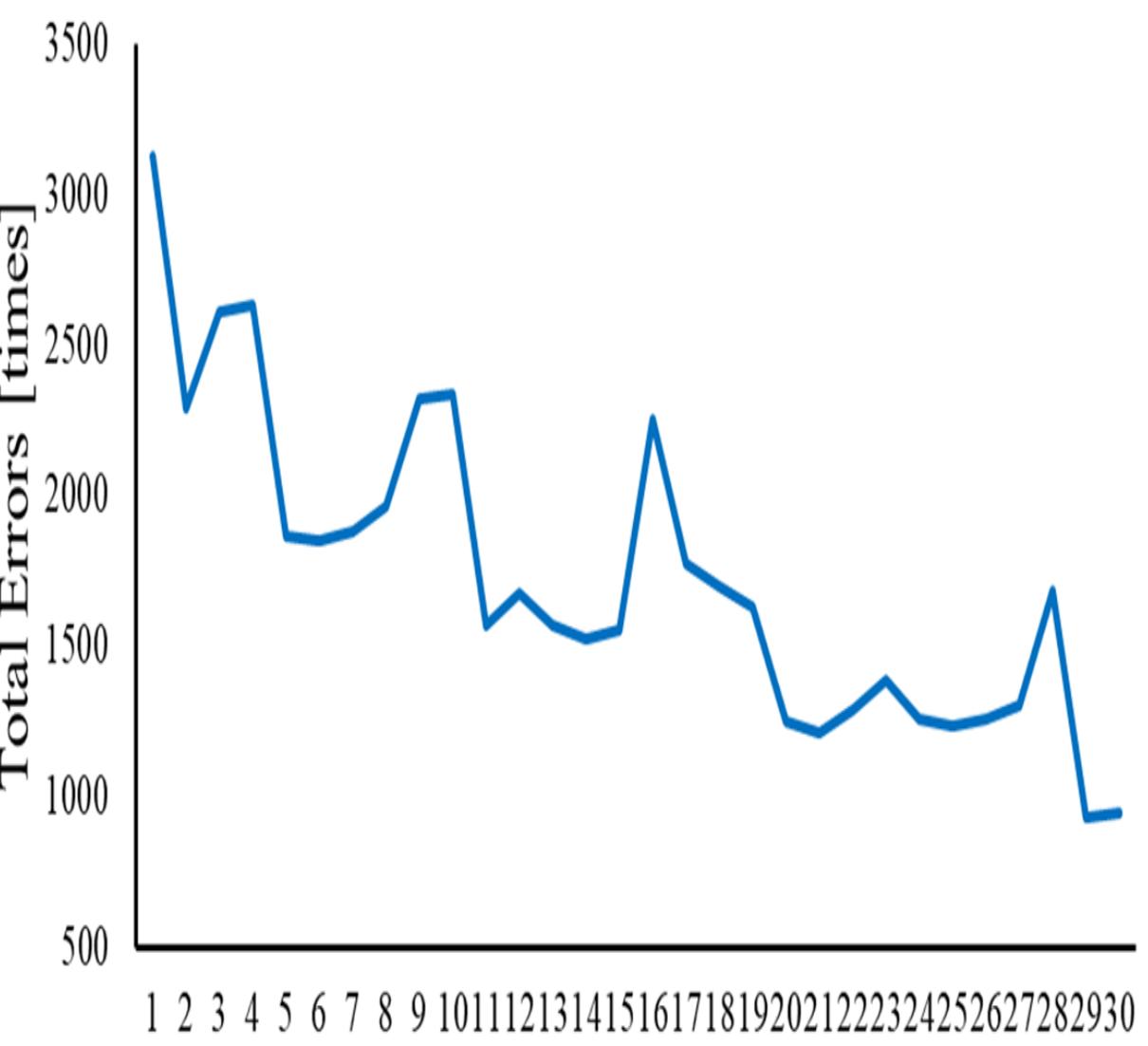
$$p(x|y) = \frac{p(y|x)p(x)}{p(y)} = \frac{p(xy)}{\int p(xy)dx}$$

ここで,  $x \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ : 状態ベクトル,  $y \in \mathbb{R}^{l \times 1}$ : 観測ベクトルである。

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n |M|}} \exp \left\{ -\frac{1}{2}(x - \bar{x})^T M^{-1} (x - \bar{x}) \right\}$$

$$p(y|x) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^m |W|}} \exp \left\{ -\frac{1}{2}(y - (Cx + \bar{w}))^T W^{-1} (y - (Cx + \bar{w})) \right\}$$

$$p(y) = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^m |W + CMC^T|}} \exp \left\{ -\frac{1}{2}(y - \bar{y})^T (W + CMC^T)^{-1} (y - \bar{y}) \right\}$$



(a) 誤差の回数

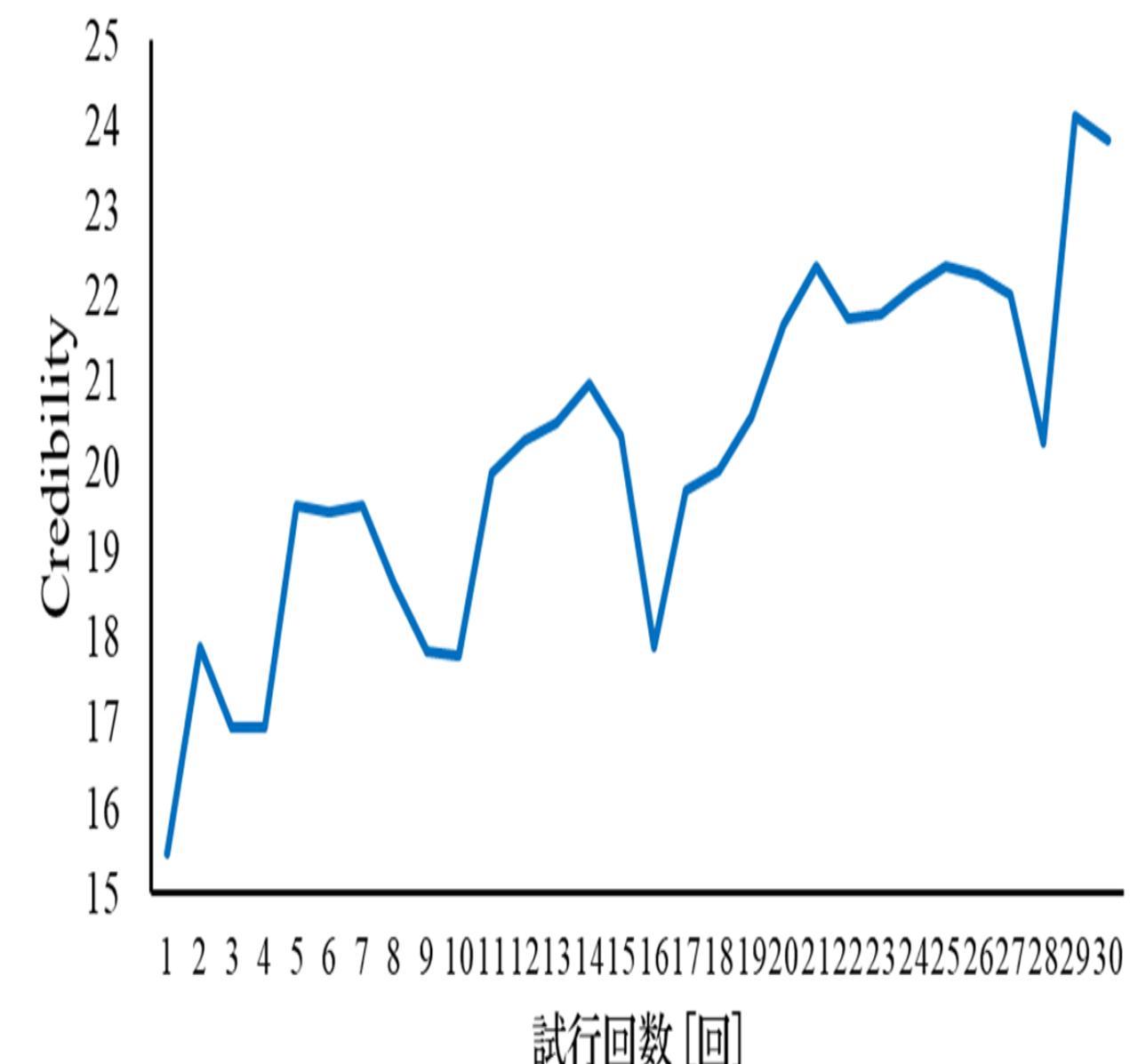
ここで,  $\bar{x} \in \mathbb{R}^{n \times 1}$ :  $x$  の予測値,  $\bar{y} \in \mathbb{R}^{l \times 1}$ :  $y$  の予測値,  $\bar{w} \in \mathbb{R}^{p \times 1}$ : 観測ノイズ,

$W \in \mathbb{R}^{n \times n}$ : 共分散,  $C \in \mathbb{R}^{n \times p}$ : 観測行列,  $M \in \mathbb{R}^{m \times m}$ : 共分散行列である。

条件付き確率密度関数に内部モデルの信頼度  $\beta$  を考慮すると

$$p(x|y)^\beta = \frac{1}{\sqrt{(2\pi)^n \left| \frac{P}{\beta} \right|}} \exp \left[ -\frac{1}{2}(x - z)^T \left( \frac{P}{\beta} \right)^{-1} (x - z) \right]$$

$$z = \bar{x} + PC^T W^{-1} (y - \bar{y}), \quad \beta = \frac{|P_k|}{|P|}$$



(b) 内部モデルの信頼度の評価値