北太平洋ルートにおける航空交通の到着間隔の調査

高橋美登里*・天井 治*・長岡 栄*

Survey on the Arrival-interval of Air-traffic on NOPAC Routes

Midori TAKAHASHI, Osamu AMAI and Sakae NAGAOKA

Abstract

In general, a computer simulation is carried out for evaluating the safety level of a future oceanic air route system where the current separation minima are reduced. In the simulation, modeling arrival-interval distributions is required for generating pseudo traffic. This paper describes the results of survey and analyses on the arrival-interval distribution for the westbound traffic crossing the boundary between Tokyo flight information region (FIR) and Anchorage FIR in the NOPAC routes. A probability density function model which consists of a weighting sum of exponential distributions with different means is proposed for approximating the empirical arrival-interval distribution.

1. はじめに

航空交通管制（以下航空管制とよぶ）では、航空機相互間に安全な間隔を確保するために、管制間隔基準を設けている。現在、北太平洋ルートのような洋上航空路においては、沿岸部を除きレーダによる航空機の監視ができない。そこで、航空機の位置を把握するため、パイロットによる位置通報を用いている。パイロットはあらかじめ決められた位置通報点 (FIX) の上空を飛行した時、音声無線を使って時刻や位置等を東京国際対空通信局に報告することになっている。管制官はその情報をもとに航空管制をするため、航空機の位置の不確実性が大きい。従って、洋上航空路では陸上のレーダ覆域内と比べて約20倍と大きな管制間隔基準が設定されている。

近年の交通量の増大への対処策として、衛星を利用したデータ通信により航空機の位置、時刻等を監視する自動従属監視 (ADS) の導入等による管制間隔基準の短縮が検討されている。この短縮に先立ち、安全性の観点からどの程度まで管制間隔基準を短縮出来るかという検討が必要と思われる。

著者らは洋上航空路の北太平洋 (NOPAC : North Pacific) ルートの安全性について衝突危険度を用いて評価⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾している。衝突危険度とは、考察航空路内で単位飛行時間あたりに発生する衝突事故件数の期待値である。この値は数学モデル⁽⁴⁾を用いて求められ、その際に実測データに基づいて推定されたモデルパラメータの値が必要になる。

著者らは管制間隔基準を短縮したときの安全性を評価するためにシミュレーションを計画している。このシミュレーションでは、交通量や管制間隔を変化させいろいろな交通状況を模擬できるようにする。そして、その模擬のために作成した疑似データに基づきモデルパラメータの値を推定し、衝突危険度を求める予定である。シミュレーションのシナリオを作成するための基礎資料として、実測データに基づく航空交通の発生モデルの検討を必要とする。そこで、交通の発生間隔としての到着間隔を調査し、その分布を解析した。

到着間隔の分布についてはターミナル空域における調査例⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾はあるが、最近の洋上航空路における報

*正会員 運輸省電子航法研究所 (〒181 三鷹市新川6-38-1)

告例はない。そこで、今回はNOPACルートの東京FIR (Flight Information Region: 飛行情報区) とアンカレッジFIRとの境界での西行き便の到着間隔分布を調査したので報告する。

本稿ではまず調査したNOPACルートの概要を説明し、次に到着間隔の概念を示し、実測データに基づく到着間隔分布(以降、到着間隔の実測分布とする。)を報告する。そして分布モデルの提案をし、到着間隔の実測分布との比較を行い最後に考察を加える。

2. NOPACルート

今回の調査対象は日本と北米を結ぶ航空路のNOPACルートである。その東京FIR空域内の部分の概略を図1に示す。5本のルートからなり、原則としてR220、R580は西行き便に、G344、R591は東行き便に、A590は両方向に利用されている。

NOPACルートの最小管制間隔基準は横方向では100 NM、垂直方向では2000ftで、この間隔をもつ3本の平行ルート間の対角線上に2本のルートを挿入した形の複合間隔⁽⁸⁾が用いられている。

同一ルート同一フライトレベル (FL) の縦(進行)方向の最小間隔基準はマックナンバーテクニック(速度を基に縦間隔を決定する方法)を利用する場合は10分、利用しない場合は15分である。

また各ルートには最低経路高度 (MEA: Minimum En-route Altitude) が定められている。最低経路高度はR220、A590、G344ではFL290で、R580、R591ではFL280である。なおFL290は、標準大気中で高度29000ftに相当する飛行高度を意味する。

3. 調査対象と使用データ

調査対象地点はNOPACルートのうち、西行き便に利用されている3本のルート (R220、R580、A590) の東京FIRとアンカレッジFIRとの境界上のFIXとした。この各ルートのFIXをひとまとめにした仮想的な点を考え、その地点から交通が発生しているとみなした。各FIX名はR220ではNIPPI、R580ではOMOTO、A590ではPASROである。

使用したデータは、1991年11月1日から1994年10月31日までの3年間分の飛行計画情報である。これを基に、各FIXを西向きに、各ルートのMEA以上の高度で飛行した航空機78673便を調査対象とした。

飛行計画情報には、航空機の便名、機種名、飛行経路、高度、FIX到着(通過)時刻等、航空機が飛行する際に必要な情報が書かれている。以下の解析ではこの飛行計画情報に書かれている各FIXの到着時刻を利用した。この時刻の最小量子化単位は6秒である。

4. 到着間隔

交通の発生状態を知るために調査対象地点に到着した78673便を、ルートやフライトレベルの区別なく到着時刻をもとに時系列データを作成して到着間隔を調べた。図2に示すように i 番目に到着した航空機の到着時刻を t_i として、到着間隔 ΔT_i を次式で定義する。

$$\begin{aligned} \text{到着間隔: } \Delta T_i &= t_{i+1} - t_i \\ &\quad (i=1, 2, \dots, 78672) \end{aligned} \quad (1)$$

到着間隔分布は先述のシミュレーションにおいて交通が発生させる際に必要である。そこで本論文では到着間隔の実測分布を基にモデルを構築し、交通が発生させるための基礎資料を得ることを目指す。

図1 NOPACルートの概略図

5. 到着間隔分布の調査結果

5.1 (1)式による到着間隔分布

図3は調査対象地点におけるある3日間の航空機の到着時刻をもとに作成した時系列データの例である。棒線1本が航空機1機が到着したことを示しており、混雑している部分は重なって見えている。

図4は3年間分の到着時刻の時系列データをもとに(1)式による到着間隔を調べた結果で、78672対の到着間隔分布を1分間隔で示してある。到着間隔の最頻値は1分で最大値は692分(11時間32分)であった。300分(5時間)付近までは到着間隔とともに相対度数が減少する傾向がみられた。

図3において夕方17時頃から翌日1時頃までの夜中の時間帯には航空機の到着がみられない。ほぼ毎日このような定常的な到着間隔が存在するため、図4の300分付近から540分(9時間)付近に山ができていく。これは成田curfew(成田空港において夜中の時間帯(23時から翌6時まで)に航空機の離発着を禁止していること)や航空交通の需要の時間的特性などに依存すると考えられる。成田空港を到着空港としている西行き便の約55%の便がこの分布に含まれる。

5.2 時間帯ごとの航空機の便数

図3の航空機の到着時刻の時系列データからわかるように時間帯ごとに交通密度が変動しているようである。そこで、調査対象地点の時間帯ごとに到着した航空機(以降、到着機とする。)の便数を調べ、その分布を図5に示す。ピークが2つあり、時間帯ごとに便数の変動がみられる。11時以降16時未満の合計は全体の約60%を占めている。

5.3 1時間ごとに区切った到着間隔分布

図5より時間帯によって交通量がかなり異なるので、到着間隔分布を1時間毎に区切って考えてみた。この到着間隔の概念を図6の具体例で示す。時間帯 j は $[j, j+1)$ 時を示している。図中の点線は1時間ごとの時系列の区切りを示す。航空機の到着時刻が図のように並んでいたとき、1時間ごとに時系列を区切った中で航空機対を作って到着間隔を求める。

ある日のある時間帯 j ($[j, j+1)$ 時) に到着した航空機の到着時刻のデータを取り出して時系列データを作成する。そしてその時間帯で k 番目に到着した航空機の到着時刻を tk_j とする。またその時間帯の到着機数は $n[j]$ 便であったとする。この節で考える到着間隔 ΔT_{kj} は、以下の式で定義する。

$$\begin{aligned} \text{到着間隔} \quad : \quad \Delta T_{kj} &= t_{k+1,j} - t_{k,j} \\ &\quad (k = 1, 2, \dots, n[j]-1) \\ &\quad (j = 0, 1, \dots, 23) \end{aligned} \quad (2)$$

図2 到着間隔の概念図

図3 ある3日間の到着時刻例

図4 (1)式による到着間隔分布

図5 時間帯ごとの便数

つまり到着間隔を求める際、同じ時間帯内でのみ航空機対を作って考えるのである。このようにして24時間分の到着間隔を求め、その後3年間分ひとまとめにした61132対の到着間隔分布を図7の棒グラフに示す。到着間隔の平均値と標準偏差が近い値になった。

6. 分布モデルの提案

6.1 指数分布モデル

(2)式で求めた到着間隔の実測分布から交通がランダムに発生していると考える。また実測分布は、平均値と標準偏差が近い値なので、指数分布モデルで近似する。

指数分布の確率密度関数は次式で表される。

$$f(t) = \frac{1}{\lambda} e^{-\frac{1}{\lambda}t} \quad (t \geq 0) \quad (3)$$

ここで、 λ は分布の平均を表すパラメータ(>0)である。

λ として図7の61132の航空機対の到着間隔の平均値を用い、(3)式を1分ごとの区間で積分して求めた値を図7の黒丸で示してある。

6.2 各時間帯ごとの航空機対の到着間隔

図5のように到着機数は時間帯ごとかなり異なるため、到着間隔分布も各々異なると考えられる。そこで、時間帯ごとの特性をみるため(2)式の到着間隔 ΔT_{kj} を時間帯(j)ごとに集計した。

(2)式による各時間帯ごとの到着間隔分布の統計値を表1に示す。表1の便数は当該時間帯の調査対象地点の到着機数を表し、その分布は図5で示したとおりである。対の標本数は各時間帯(j)における航空機対の数 $n[j]-1$ (すなわち到着間隔のデータ数)の3年間分の総和で、その24時間分の合計が図7の標本数である。この61132対に対する各時間帯(j)の対の標本数の相対度数を α_j とし、各時間帯の到着間隔の平均値を m_j とした。

指数分布では標準偏差と平均値が一致するので比較のために各時間帯の到着間隔の標準偏差も表1に示した。標本数が少ない16時から23時を除いては平均値と標準偏差の値が近いので、各時間帯の分布は指数分布で近似できると仮定する。

例として交通量の多い[12,13]時における到着間隔分布を図8に示す。[12,13]時では標本数12853対に対して到着間隔の平均値と標準偏差が同じである。この到着間隔の平均値(4.21分)をパラメータ(λ)とした指数分布の計算値を点線で示した。到着間隔の実測分布をよく近似している。

6.3 混合型分布モデル

図7をみると(2)式による到着間隔の実測分布を1つの指数分布で近似するのは無理がある。そこで、(2)式による各時間帯の到着間隔分布(24個)はそれぞれ平均が異なる指数分布で表すことができると仮定して、図7の分布の近似を試みる。

このように時間帯ごとに交通密度が異なるような状況を近似できるモデルとして次の混合型分布の確率密度関数を考える。

$$f(t) = \sum_{j=0}^{23} \alpha_j \frac{1}{\lambda_j} e^{-\frac{1}{\lambda_j}t} \quad (4)$$

時間帯	到着時刻	到着間隔
1	01:40	
2	02:55	
3	03:44 03:45	1分
4	04:09 04:12 04:32	3分 20分

図6 1時間ごとに区切った到着間隔の概念図

図7 (2)式による到着間隔分布

表1 (2)式による各時間帯ごとの到着間隔の統計値

時間 j	便数	対の 標本数	相対度数 α_j	平均値 m_j	標準 偏差
0	410	70	0.0011	15.84	14.55
1	2145	1238	0.0203	12.94	11.67
2	2308	1357	0.0222	13.22	11.78
3	3120	2105	0.0344	11.52	9.92
4	3437	2380	0.0389	12.09	10.14
5	3562	2519	0.0412	10.92	9.53
6	3990	2957	0.0484	10.45	9.19
7	2694	1733	0.0283	12.46	10.73
8	1933	1032	0.0169	14.34	12.22
9	2048	1132	0.0185	14.18	11.85
10	2324	1367	0.0224	14.38	12.14
11	6964	5881	0.0962	6.95	7.24
12	13949	12853	0.2102	4.21	4.21
13	14390	13295	0.2175	4.09	4.35
14	8021	6927	0.1133	6.50	6.51
15	4020	2984	0.0488	10.39	9.22
16	1734	876	0.0143	15.39	12.45
17	978	359	0.0059	17.31	12.96
18	326	50	0.0008	18.16	14.50
19	125	9	0.0001	17.78	14.11
20	55	2	0.0000	7.00	1.00
21	50	2	0.0000	13.00	0.00
22	44	2	0.0000	35.00	18.00
23	45	2	0.0000	12.00	2.00
合計	78673	61132			

$$(t \geq 0)$$

ここで

$$\lambda_j > 0, \sum_{j=0}^{23} \alpha_j = 1, 0 < \alpha_j < 1 \quad (5)$$

ただし、実際の近似では平均 λ_j は時間帯 j の到着間隔の平均値 m_j を用い、重み係数 α_j は表1の対の標本数に対する相対度数を用いた。

(4)式を1分ごとの区間で積分して求めた混合型分布の計算値を図7の白丸で示した。

6.4 相対偏差に基づく比較

図7における(2)式で求めた到着間隔の実測分布の実測値(棒グラフ)と(3)式(黒丸)と(4)式(白丸)のモデルによる計算値との差異を調べたのが図9である。横軸は到着間隔、縦軸は

$$\text{相対偏差} = (\text{実測値} - \text{計算値}) / \text{計算値} \quad (6)$$

を示す。相対偏差が0に近いほどよい近似である。到着間隔が $[0,1)$ 分の場合を除き、25分付近までは両分布ともよく合っている。しかし、到着間隔が大きくなるにつれて、指数分布より混合型分布の方がよりよい近似となっている。

7. 対の取り方に対する考察

7.1 対の取り方

調査対象は78672対あるのに、(2)式による到着間隔を考えると標本数が61132対となり約25%の17540対分のデータが省かれてしまう。交通密度が小さくなると到着間隔の平均値は大きくなると考えられるが、表1をみると到着機が存在するにも関わらず、対である到着間隔データがとれないため、20時のように到着間隔の平均が7分と小さい場合が存在する。これは当該時間帯の到着機が1機であると対がとれずに省かれること、また次の時間帯にまたがるような到着間隔を考慮していないことによる。そこで、以上のような状

図8 (2)式による[12,13]時における到着間隔分布

図9 図7の相対偏差での比較

況を除くために次のような対の取り方を考える。

3年間分の到着時刻のデータから作成した時系列データの i 番目に到着した航空機を調べたとき、ある日のある時間帯 j ($j, j+1$ 時) において k 番目に到着している場合、その航空機の到着時刻を $t_{i,j,k}$ とする。またその時間帯の到着機数は $n[j]$ 便であったとする。この節で考える到着間隔 $\Delta T_{j,k}$ は以下の式で定義し、各時間帯 (j) ごとに3年間分集計して到着間隔分布を求める。

$$\left. \begin{array}{l}
 k = 1, 2, \dots, n[j]-1 \text{ の時} \\
 \text{到着間隔} : \Delta T_{j,k} = t_{i+1,j,k+1} - t_{i,j,k} \\
 \quad (i = 1, 2, \dots, 78672) \\
 \quad (j = 0, 1, \dots, 23) \\
 \quad (k = 1, 2, \dots, n[j]-1) \\
 \\
 k = n[j] \text{ の時} \\
 \text{到着間隔} : \Delta T_{j,k} = t_{i+1,*1} - t_{i,j,k} \\
 \quad (i = 1, 2, \dots, 78672) \\
 \quad (j = 0, 1, \dots, 23)
 \end{array} \right\} \quad (7)$$

(*: 次に到着する航空機が次の時間帯とは限らない。)

(2)式との違いは、その時間帯で最後に到着した航空機は時間帯および日付に関係なく時系列データで次に到着する航空機との対を取って到着間隔を考えることである。そのため3年間分の到着時刻の時系列データの全ての到着間隔をとっていることになる。(1)式との違いは、求めた到着間隔を各時間帯 j ごとに集計していることである。

7.2 (7)式による到着間隔分布

(7)式による到着間隔の実測分布の例として交通量の多い時間帯の[12,13]時の到着間隔分布を図10に、これから交通量が少なくなる時間帯の[17,18]時の到着間隔分布を図11に示す。点線は各々の到着間隔の平均値をパラメータ(λ)とした指数分布の計算値である。[17,18]時においては次に到着する航空機が10時間後という場合もあるため平均値がかなり大きく、指数分布とあまり一致していない。

(7)式による各時間帯ごとに集計した到着間隔の統計値を表2に示す。相対度数は対の標本数の合計の78672対に対する値である。表1と比べて表2では交通量が少なくなると到着間隔の平均値が大きくなるという傾向があらわれている。

7.3 混合型分布モデルと比較

(7)式による各時間帯ごとに集計した到着間隔の実測分布(24個)が各々指数分布で近似できると仮定して(4)式の混合型分布モデルによる近似を考える。混合型分布のパラメータは表2の相対度数と平均値を用いた。図11をみると[17,18]時の到着間隔分布は指数分布とあまり一致していないように見えるが、相対度数 α_{17} が小さいので(4)式の $f(t)$ への影響は小さいと考えられる。図12は、(1)式で求めた到着間隔の実測分布(図4)に(4)式を1分ごとの区間で積分して求めた混合型分布の計算値を点線で示した図である。全ての時間帯ごとの到着間隔分布を各々平均の異なる指数分布で近似できると仮定したので、図4

図10 (7)式による[12,13]時における到着間隔分布

図11 (7)式による[17,18]時における到着間隔分布

表2 (7)式による各時間帯ごとの到着間隔の統計値

時間 j	対の 標本数	相対度数 α_j	平均値 m_j	標準 偏差
0	410	0.0052	50.43	34.58
1	2145	0.0273	24.81	27.31
2	2308	0.0293	28.10	26.01
3	3120	0.0397	18.54	17.96
4	3437	0.0437	19.96	19.83
5	3562	0.0453	18.82	21.66
6	3990	0.0507	18.21	24.19
7	2694	0.0342	27.70	31.67
8	1933	0.0246	32.81	32.17
9	2048	0.0260	28.67	27.07
10	2324	0.0295	23.09	19.88
11	6964	0.0885	7.90	8.28
12	13949	0.1773	4.64	4.78
13	14390	0.1829	4.67	5.46
14	8021	0.1020	10.28	25.22
15	4021	0.0511	29.95	78.62
16	1734	0.0220	97.06	165.54
17	977	0.0124	201.32	205.39
18	326	0.0041	294.10	138.98
19	125	0.0016	284.05	121.12
20	55	0.0007	251.42	85.06
21	50	0.0006	215.72	66.56
22	44	0.0006	171.18	46.98
23	45	0.0006	89.24	42.09
合計	78672			

に見られる400分付近の山は現れなかった。

航空管制の問題では到着間隔が小さいところが重要である。なぜなら間隔は最小間隔を基準として設定し、間隔が小さければ交通量を増やすことが出来るからである。この部分の一致の度合いをみるために図12の到着間隔が60分未満の部分拡大して図13に示す。()は60分未満の標本数であるが、これは全体標本78672対の約94%を含んでいる。

図13の分布について、(1)式で求めた到着間隔の実測分布の実測値(棒グラフ)と(4)式の混合型分布の計算値(点線)との相対偏差を調べたのが図14である。到着間隔が[0,1)分の時を除いて相対偏差±0.3以内でよく一致している。従って到着間隔の実測分布を近似するには、(7)式による各時間帯ごとに集計した到着間隔分布の統計値である表2で示される相対度数と平均値を用いて、(4)式の混合型分布モデルで表すことが適当と考える。

8. ルートやフライトレベルの割り当て

シミュレーションでは今回の調査地点で航空交通を発生させた後、これにルート、フライトレベル等を割り当てることになる。この地点に到着した西行き

図12 図4の混合型分布の当てはめ

図13 図12の拡大図(60分未満)

図14 図13の相対偏差での比較

の航空機はR220、R580、A590の3本のルートに割り当てられ、その後フライトレベルに割り当てられる。そこでどのように割り当てたらよいのかを知るために、3年間分の実測データに基づき、ルートとフライトレベルの割り当て分布を調べた。

今回調査した78673便の中でR220を飛行した航空機は55,593便、R580は17,299便、A590で5,781便であった。R220が占める割合は71%となる。ルート別時間帯別便数の分布を図15に示す。R220の使用頻度が高く、R220の便数が多いときR580、A590に振り分けられているようである。R220には2つの山が存在する。R580にはR220ほど大きくはないが2つの山が見られる。A590は10時から14時までに大部分が飛行していることがわかる。

各ルートのフライトレベルごとの便数の分布を図16に示す。MEAや管制間隔基準によってルートごとに取り得るフライトレベルが異なり、FL330~FL370が多く利用されていることがわかる。

9. まとめ

3年間分の飛行計画情報に基づいて東京FIR境界を西向きに飛行した航空機をもとに航空交通の発生状況を調べた。西向きに利用されている3本のルート(R220、R580、A590)をひとまとめにした仮想的な点から交通が発生していると考え、そこでの到着間隔分布を調査し、その分布のモデル化について検討した。その結果次のことがわかった。

(a) 到着間隔分布は300分付近まで到着間隔とともに相対度数が減少するが、300分付近から540分付近に山がみられる。これは成田空港の夜間離発着禁止時間や航空交通の需要の時間的特性等にもなうものと考えられる。

(b) 到着間隔分布は(7)式による各時間帯ごとの到着間隔分布を求め、各時間帯の到着間隔の平均値と、各時間帯の航空機対の相対度数を用いた(4)式で示される混合型分布で近似できることがわかった。

(c) 3年間分の実測データに基づくルートやフライトレベルの割り当て分布を示した。

今後、今回求めた到着間隔分布を基に到着間隔の平均値、相対度数等のパラメータを利用した交通発生の数学モデルを確立したいと考えている。またシミュレーションにおけるルート、フライトレベルへの割り当て手法についても検討したいと考えている。

謝 辞

データ収集に際して御協力いただいた運輸省航空局、運輸省東京航空交通管制部の関係各位に感謝いたします。

参 考 文 献

- (1) 長岡・天井：“衝突危険度による洋上複合間隔ルートの安全性評価－Ⅰ. NOPACルートの垂直方向の衝突危険度”，日本航海学会論文集，92号，pp.319-327，1995.
- (2) 高橋・天井・長岡：“衝突危険度による洋上複合間隔ルートの安全性評価－Ⅱ. NOPACルートの縦方向の衝突危険度”，日本航海学会論文集，94号，pp.169-177，1996.

便数

図15 ルート別時間帯別便数

便数

図16 各ルートのフライトレベルごとの便数

- (3) 天井・長岡：“衝突危険度による洋上複合間隔ルートの安全性評価－Ⅲ. NOPACルートの横方向の衝突危険度”，日本航海学会論文集，95号，pp. 87－96，1996.
- (4) P. Brooker & D. E. Lloyd：“Collision Risk and Longitudinal Separation Standard for North Atlantic Air Traffic”，DORA Communication 7801, Civil Aviation Authority (U.K.), 1978.
- (5) 本山・水町：“航空機進入管制のトラフィックモデル”，電子通信学会全国大会 pp.1871, 1975.
- (6) 水町，伊藤，宮尾：“ターミナル管制について”東京大学宇宙航空研究所報告，第17巻，第1号（A），pp.63-80，1981.
- (7) 東福寺・佐野：“空港における航空交通流について”，電子通信学会技術研究報告，SANE81-33, pp.25-32，1981.
- (8) D. A. Livingston et al：“Application of Composite Separation to the North Pacific Track System”，FAA/CT-TN83/34, June, 1984.

質 疑 応 答

萩原秀樹（東京商船大学）：調査された到着間隔はすべての西行きのNOPACルートにおけるものですが、結果をみると航空機はランダムに到着しているとみなしてよいのでしょうか。

高橋美登里：時間帯によってかなり便数の偏りはみられますが、各時間帯内においてはランダムに到着しているのではないかと考え調査しました。

和気博嗣（神戸商船大学）：多量のデータを処理しておられますが、もとのデータはこのように統計処理が出来易いような形でとられているのでしょうか。

高橋美登里：今回使用したのは飛行計画情報といって航空機が飛行するのに必要な情報が含まれているものです。しかし、すぐに処理できる形ではないのでこちら側で一旦処理を行ってから解析をしています。