



aws SUMMIT

TOKYO | APRIL 20-21, 2023

CUS-07

# 国立病院機構における診療データ分析基盤の モダナイゼーションの取り組みについて

堀口 裕正

独立行政法人国立病院機構  
本部 情報システム統括部長

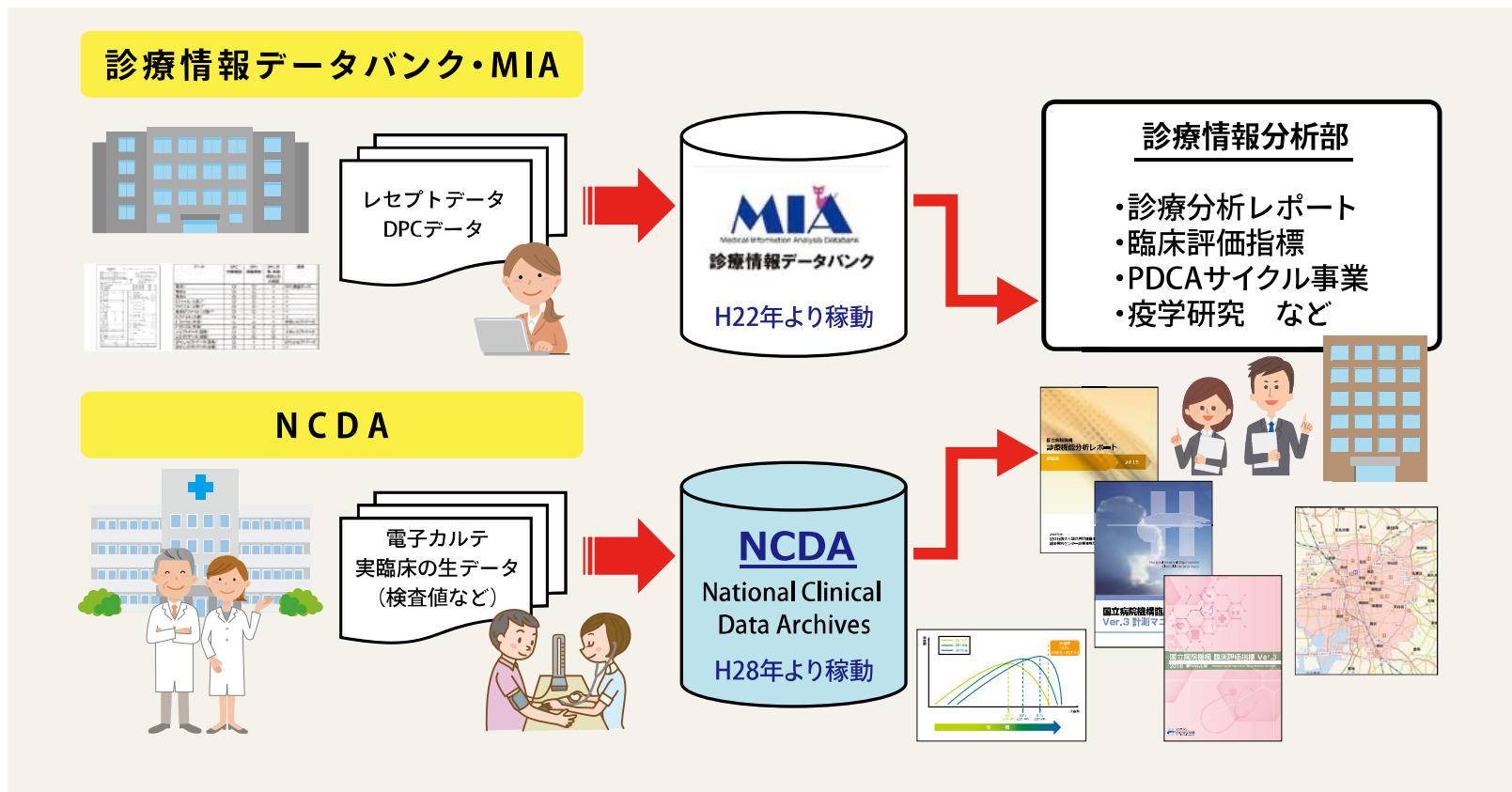


# はじめに（私個人とアマゾン ウェブ サービス（AWS））

---

- AWSは大学研究者だった2010年ごろから利用  
（AWS アジアパシフィック（東京）リージョン開始直前）
- DPC研究班のDPCデータ処理は2013年からAWSで実施、  
AWSを使った医療情報処理の論文も当時書きました
- NHOでは本部が病院からデータを集めて運用する診療情報データベースのプロジェクトマネージャー（相当の仕事）を担当  
（現在も）。
- 個人として好きなAWSのサービスはAmazon S3

# 国立病院機構の診療情報データベース



# NCDAとは

---

- 国立病院機構の病院から電子カルテデータを集めた診療情報データベース
- 2018年稼働
- 稼働当初は41病院の電子カルテデータの収集
- SS-MIX2 1.2完全準拠のデータを病院で作成、本部側で収集
- リアルタイム性（理論上は前日のデータまで利用可能）と国の標準化完全準拠が特徴

# NCDA参加数の推移

	病院数	患者数
平成28年度	41	100万人
令和元年度	66	260万人
令和3年度	70	300万人
令和4年度	75	+α

# NCDA参加病院分布（令和4年現在） 75病院

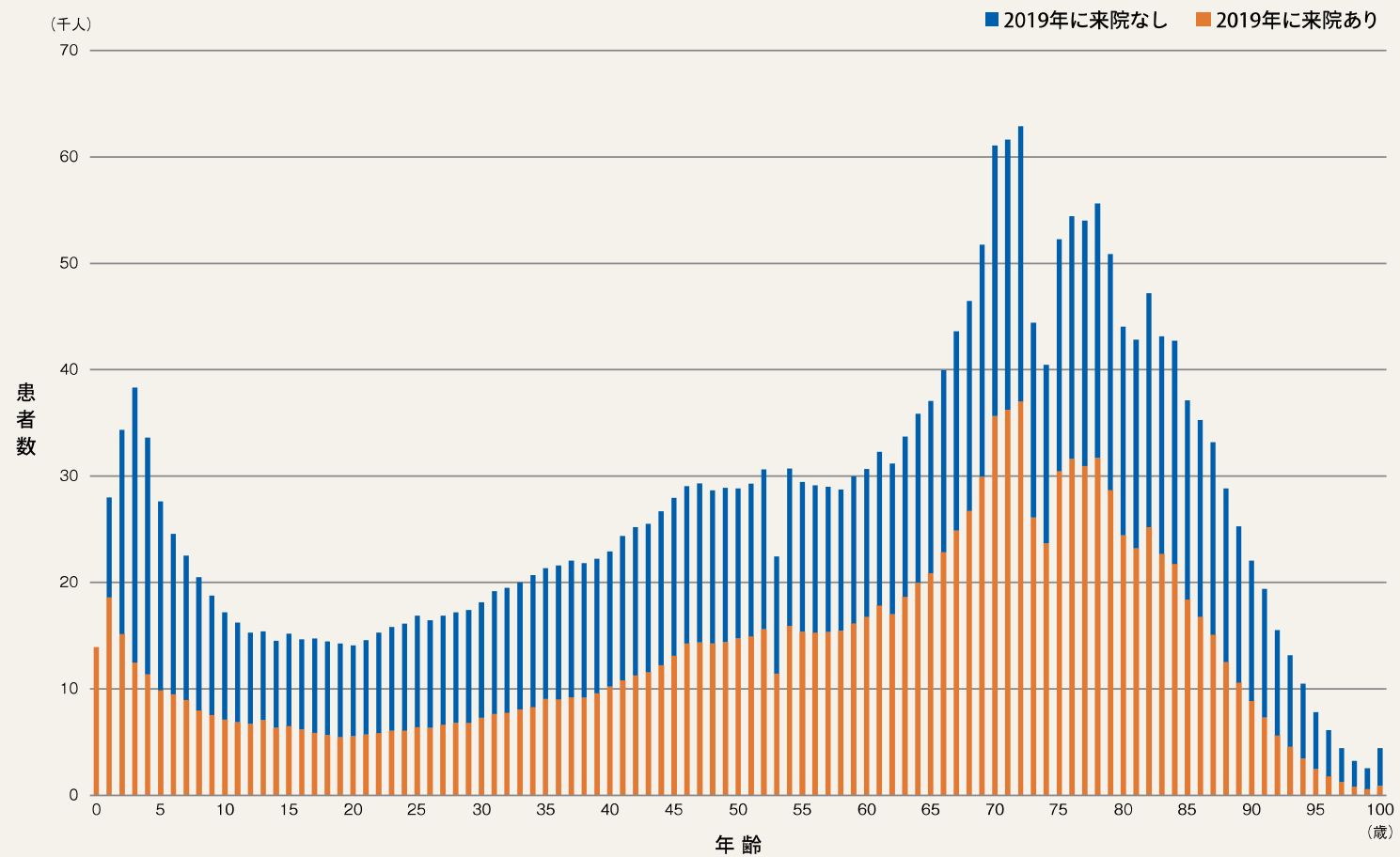
北海道がんセンター 北海道医療センター 函館病院 帯広病院  
旭川医療センター 弘前総合医療センター 米沢病院 山形病院  
仙台西多賀病院 仙台医療センター 宮城病院  
水戸医療センター 宇都宮病院 高崎総合医療センター 渋川医療センター  
埼玉病院 東埼玉病院 千葉医療センター 下志津病院 東京医療センター  
災害医療センター 東京病院 村山医療センター 横浜医療センター 相模原病院  
箱根病院 西新潟中央病院 まつもと医療センター 信州上田医療センター  
金沢医療センター 医王病院 長良医療センター 天竜病院  
静岡医療センター 静岡てんかん医療センター 名古屋医療センター  
東名古屋病院 鈴鹿病院 三重病院 三重中央医療センター 敦賀医療センター  
京都医療センター 宇多野病院 南京都病院 大阪医療センター  
姫路医療センター 兵庫あおの病院 奈良医療センター 南和歌山医療センター  
米子医療センター 松江医療センター 浜田医療センター 岡山医療センター  
呉医療センター 広島西医療センター 東広島医療センター 山口宇部医療センター  
岩国医療センター 高松医療センター 四国がんセンター 愛媛医療センター  
高知病院 小倉医療センター 九州がんセンター 九州医療センター  
福岡東医療センター 肥前精神医療センター 嬉野医療センター 長崎医療センター  
長崎川棚医療センター 熊本医療センター 大分医療センター  
別府医療センター 都城医療センター 鹿児島島医療センター  
指宿医療センター



# NCDA患者数分布 (令和元年)

## NCDAに集積している患者数(年齢)の状況

NCDAデータ保有患者数(令和元年12月時点)





# NCDA保有データ

	データ種別	データ内容	使用している標準コード
NCDA	患者（基本・アレルギー）情報・来院情報（外来・入退院・転科転棟）	ADT-00, 01, 12, 21, 22, 31, 32, 41, 42, 51, 52, 61	
	病名（歴）情報	PPR-01	ICD-10
	食事（栄養）情報	OMD	
	処方・注射情報	OMP-01, 02, 11, 12	HOT9
	検体検査情報	OML-01, 11	JLAC-10
	放射線・内視鏡・生理検査情報	OMG-01, 02, 03, 11, 12, 13	
	バイタルサイン	L-OBSERVATIONS	
	診療録	34108-1/34112-3/11506-3 (LOINC)	
	退院サマリ	18842-5 (LOINC)	
	診療情報提供書	57133-1 (LOINC)	
災害時JSPEED記録	74465-6 (LOINC)		
MIA	レセプトデータ	医科レセプト / DPCレセプトデータ	
	DPC調査データ	様式1, 3, 4 D, E, F, Hファイル	

# NCDA利活用件数の推移

年度	件数（うち研究利活用）
平成28年度	15件(4)
平成29年度	7件(3)
平成30年度	8件(6)
令和元年度	10件(4)
令和2年度	12件(6)
令和3年度	9件(5)

# NCDAはなぜクラウドに？（時は令和2年）

---

- H28にデータセンターで構築し、稼働したシステム、R2で5年が経過し、リプレースの時期が近づく
- その際クラウド化には以下のメリットがあると考え検討を開始
  - 国がクラウドファーストという形で積極的に切り替えを促進している点
  - 機材の耐用年数を原因としたシステムリプレースを実施しなくてもよい点
  - リソースの追加・変更が柔軟にできることで新たなサービスの追加や撤退等が容易になる
  - リプレースの際の機器購入費用が掛からず、短期的な大規模キャッシュアウトがない
- この時点でガバメントクラウドについてAWS内定報道があり、独立行政法人として安心して選定できるということでAWSでの検討が開始された

# コスト比較資料（センター側システム運用経費のみ）

R4-R13年度	対応案1 オンプレミス	対応案2 クラウド移行のみ	対応案3 クラウド移行+改修
移行時の費用	7	1.5	4
運用保守費 (オンプレ)	年間1	(年間1)	(年間1)
運用保守費 (クラウド)		年間0.7	年間0.4
クラウド費用		年間0.7	年間0.4
総コスト			
R4/4移行	—	15.5	12.0
R6/4移行	1.7	14.7	12.4

※旧システムの年間オンプレ運用経費を1とする

# NCDAクラウド化決定（令和3年10月）

---

## NCDAシステムのリプレースについて（案）

NCDAシステムは平成28年に補助金を原資に構築したものであるが、次期基幹システムにおいては本システムを部門システムとして取り扱い運用管理していく方針としている。

ただし、現行基幹システム構築時期より早く構築しており、基幹システムの更新タイミングであるR7/4まで現行システムを運用すると9年運用をすることとなり現実的に不可能である。（通常7年が最大、ただしNHOにおいては電子カルテで8年の運用経験あり）

そのため、オンプレミスを維持したままでコスト増要因となるリプレースの回数を減らすことを考慮すると第1期NCDAをH28/4～R6/3の8年間運用しその後第4期プロジェクト終わりのR14/3まで8年間運用するという方法しかないと思われる。（\*対応案1）

※ただし8年運用については機器故障等による費用増等のリスクは伴う

一方、国のクラウドファーストの方針を受け、NCDAシステムのクラウド化に対して、テスト実施等も含めて検討を進めてきていた。

この度、その結果を受けクラウド化に関して2つの提案があった。

- 対応案2 現行のシステムをそのままクラウド環境（AWS）に置き換えて運用をする案
- 対応案3 現行のシステムにクラウド運用でコストが下がるようなシステム改修を加えたうえでクラウド環境に置き換えて運用をする案

上記3案についてR4/4から次期基幹システムプロジェクト運用終了時（R14/3）まで、10年間のコスト試算を以下に示す。

（意思決定用資料のイメージ）

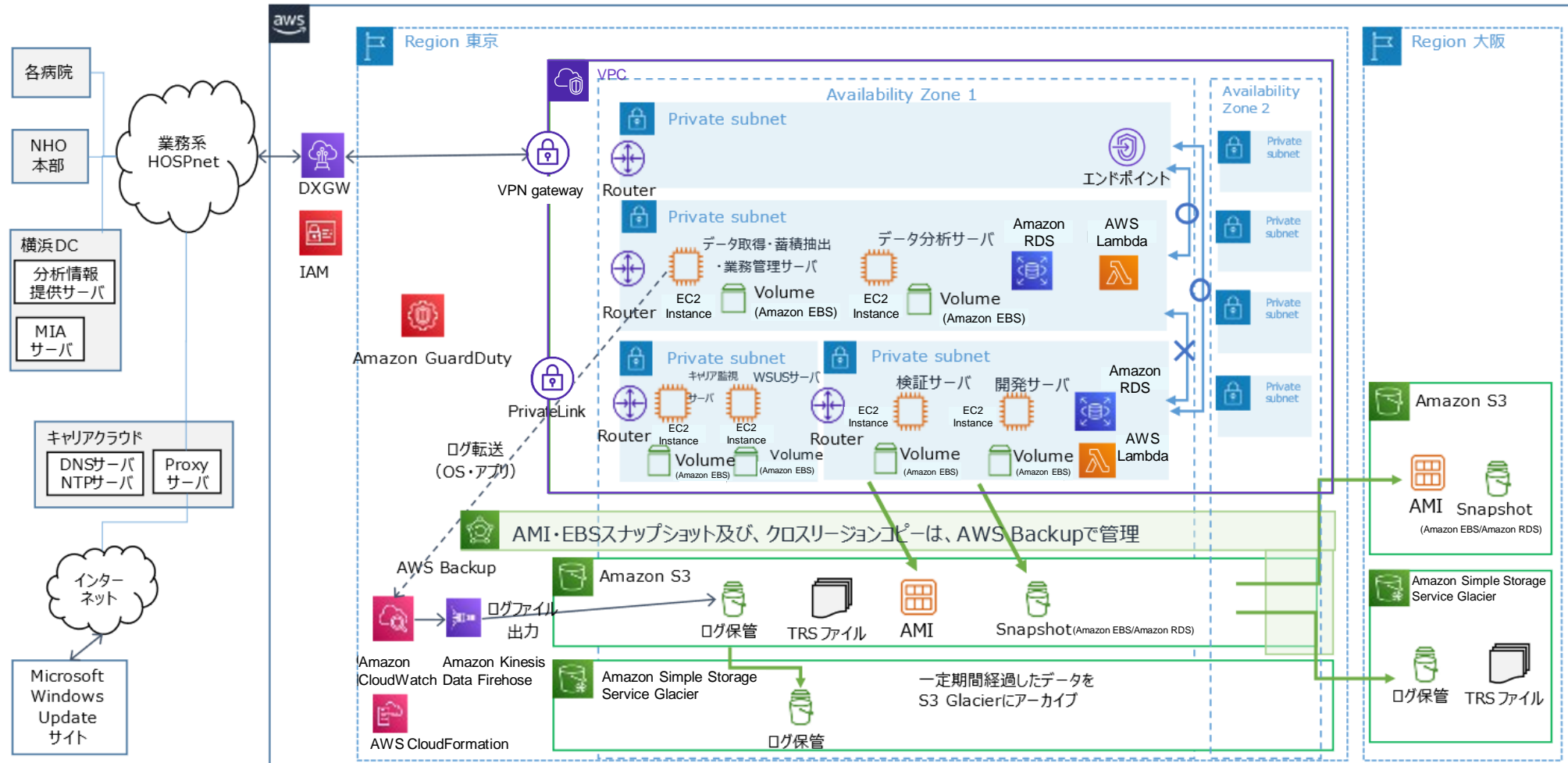
# NCDAクラウド化の方針

---

- AWS Direct Connectを利用して閉域網と直接接続
- DBはIntersystems社CacheからAmazon Aurora (postgresql)に変更
- 書き込み処理はバッチプログラムからAWS Lambdaを利用する方向に変更
- 運用は東京リージョン
- 実稼働率99%で良いため、月1回計画停止（現状3～4時間程度）、停止時にAWS アジアパシフィック（大阪）リージョンへのバックアップ
- 支払代行業者を使ってAWS費用を支払う

# システム構成図

## 2.1 1 システム全体構成



# NCDAにおけるDB (Amazon Aurora) の状況

---

- データ量 SS-MIXのテキストファイルベースで2TB
- Amazon Auroraのデータ量 (課金ベース) で5TB、Amazon CloudWatchでのAmazon Auroraディスク使用量で50TB
- 一番大きなテーブル (検査結果データテーブル) 100億行超
- Amazon Aurora(postgresql)は、特に何もしなくても性能がリニアに推移している
- Amazon Auroraのコストは (現時点では)  
インスタンス : ディスク : バックアップ : IO課金  
1.5 : 3.5 : 2 : 3
- ただ問題なく動いています



# AWSでNCDAを運用して感じていること

---

- 単なるオンプレからのリフトアップはコスト削減につながりにくい、マネージドサービスをどう使っていくかが鍵を握る。
- SQLクエリ 1本数千～数万円の世界、（処理時間ではなく）IOにかかるコストをきちんと評価できないと辛い
- 毎日の利用料に一喜一憂しがち
- AWS特有の概念（とくにバースト）を理解しないとシステムが止まる
  
- ベンダーに丸投げするならオンプレもクラウドも一緒
- メリットを享受したければお金を払う側が理解し判断していかないといけない

# プロマネ目線での本移行プロジェクトのまとめ

---

- NHOが考えるクラウドのメリット
  - 機材の耐用年数を原因としたシステムリプレースを実施しなくてもよい点
  - リソースの追加・変更が柔軟にできることで新たなサービスの追加や撤退等が容易になる
- NCDAのクラウド移行ではどうだったか
  - 上記のメリットも享受できそう
  - マネージドサービスを使っていくという決断の結果コストメリットは享受できそうな状況
  - 移行に対してまとまった資金を投入できたのもよかった
  - そもそもデータセンターで運用していたサービスだったのでネットワークがボトルネックにならなかったことも大きい
- 現時点ではNCDAはクラウドに移行してよかった

# まとめ

---

- クラウドのメリットとされるもの
  - 機材の耐用年数を原因としたシステムリプレースを実施しなくてもよい点
  - リソースの追加・変更が柔軟にできることで新たなサービスの追加や撤退等が容易になる
  - コスト削減ができる
- AWSのサービスについて
  - どのサービス（IaaS/マネージドにかかわらず）もユースケースがマッチすれば、機能・速度・コストのメリットは享受できる。  
やりたいことと自分の持っている制約にマッチするサービスを選定できるかがカギ
- クラウドのメリットを享受するにはクラウドのことをお金を払う側が理解し判断していかないといけない

# Thank you!

