

大規模アーカイブアクセスを対象とした データインテンシブサービスの提案

(独) 情報通信研究機構

田仲 正弘, 村上 陽平, 是津 耕司

背景

- ▶ 計算機が扱うデータ規模が急速に拡大
 - ▶ Webページ, システム利用ログ, センサ, etc.
 - ▶ 様々な組織が資産として蓄積
- ▶ 大規模アーカイブの例:
 - ▶ WDS (World Data System)
 - ▶ 気象・地理などの各種のサイエンスデータのデータセット
 - ▶ WDSの一部のデータを提供するシステムPANGAEAでは60万データセット(35PB)が登録
 - ▶ 情報分析システムWISDOM (NICT)
 - ▶ 自然言語処理ベースの情報分析を目的としてWeb文書を蓄積
 - ▶ 約20億規模, 総計200TB



研究の動機

大規模アーカイブへのアクセスの提供

- ▶ 様々な組織が大規模アーカイブをその成果として公開している
 - ▶ 多くのユーザが使える形態で公開
 - ▶ 他の複数のアーカイブと連携利用

- ▶ 課題
 - ▶ データが大きく、一度全てを取得してから処理することが不可能なため、用途が限られる
 - ▶ データ形式・提供形態が多様で、連携・横断的利用が困難



事例: 大規模Webアーカイブアクセス

- ▶ 20億規模のWeb文書を70台のサーバに格納
 - ▶ 従来は特定の分析専用. データ検索・取得APIなし.
 - ▶ 今後, 所内の研究グループ向け, 一般向けに対象を広げる
 - ▶ 課題
 - ▶ 全データのネットワーク転送に2ヶ月を要する
 - ▶ 分析処理は自然言語処理の研究グループのマシンに移行して実行
 - ▶ その間データを必要とする研究の開始が遅れる
 - ▶ データが冗長
 - ▶ 解析データによってサイズが10倍になり, 帯域を圧迫
 - ▶ ほとんどのユーザは必要ない
 - ▶ 検索方式に制限
 - ▶ URLベースの検索が実質不可能
 - ▶ 従来の利用は特定の分析処理に限定され, 検索が不要だった
- レガシーなシステムを疎結合な汎用コンポーネントとして提供
-



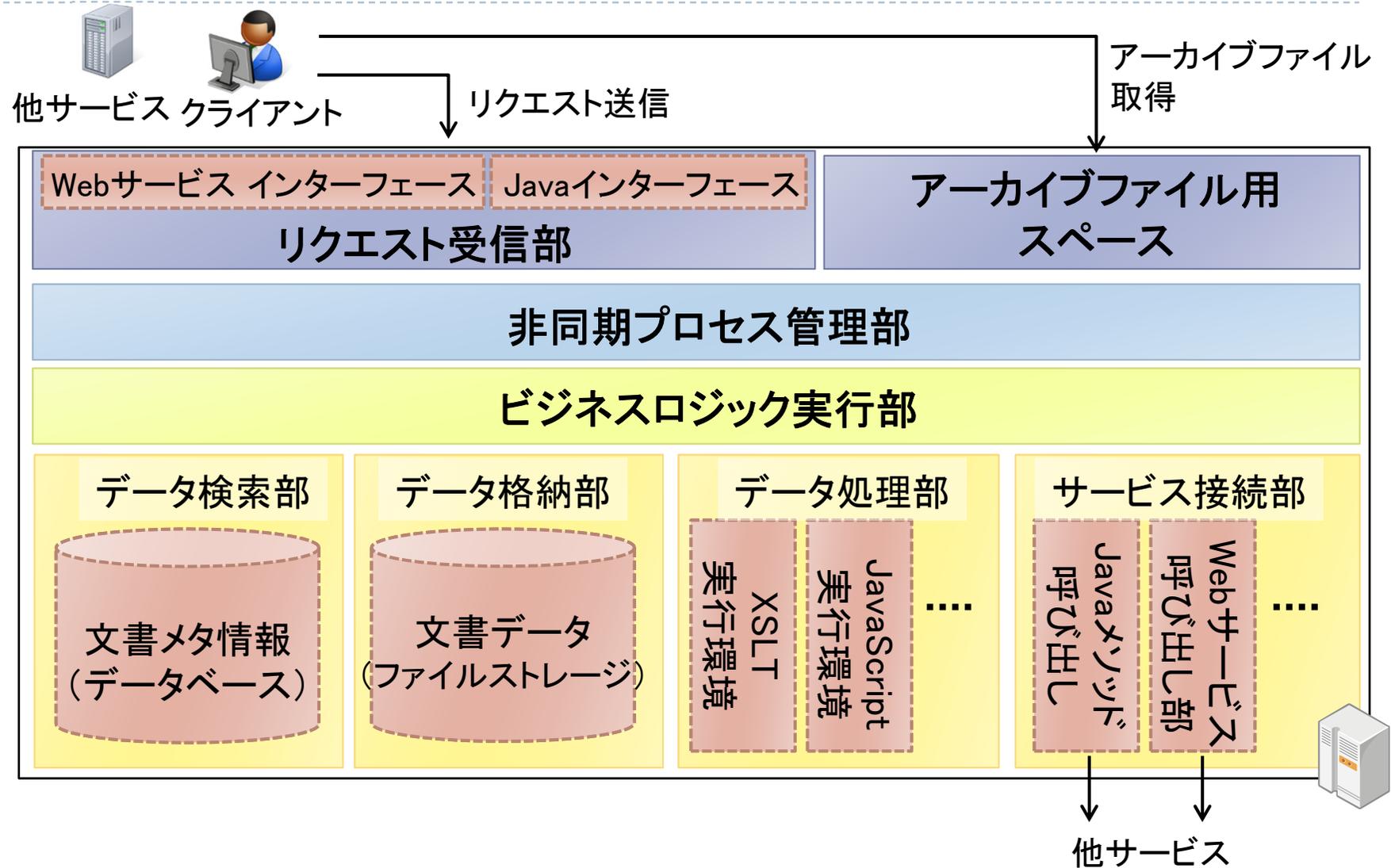
データインテンシブサービス

- ▶ データインテンシブサービス: 大規模データを扱うためのサービスのコンセプト
 - ▶ 事例に基づき, 備えているべき基本的な機能を定義
 - ▶ データの分割/集約: 適切なデータセットを前もって用意
 - ▶ データの前処理: データが配置されたサーバ上で処理
 - ▶ 非同期転送: クライアントが任意のタイミングで結果データを取得
 - ▶ 更新通知: データセットの依存関係に基づき, 処理を再実行
 - ▶ 共有フレームワークとして実装し, 相互運用性を向上

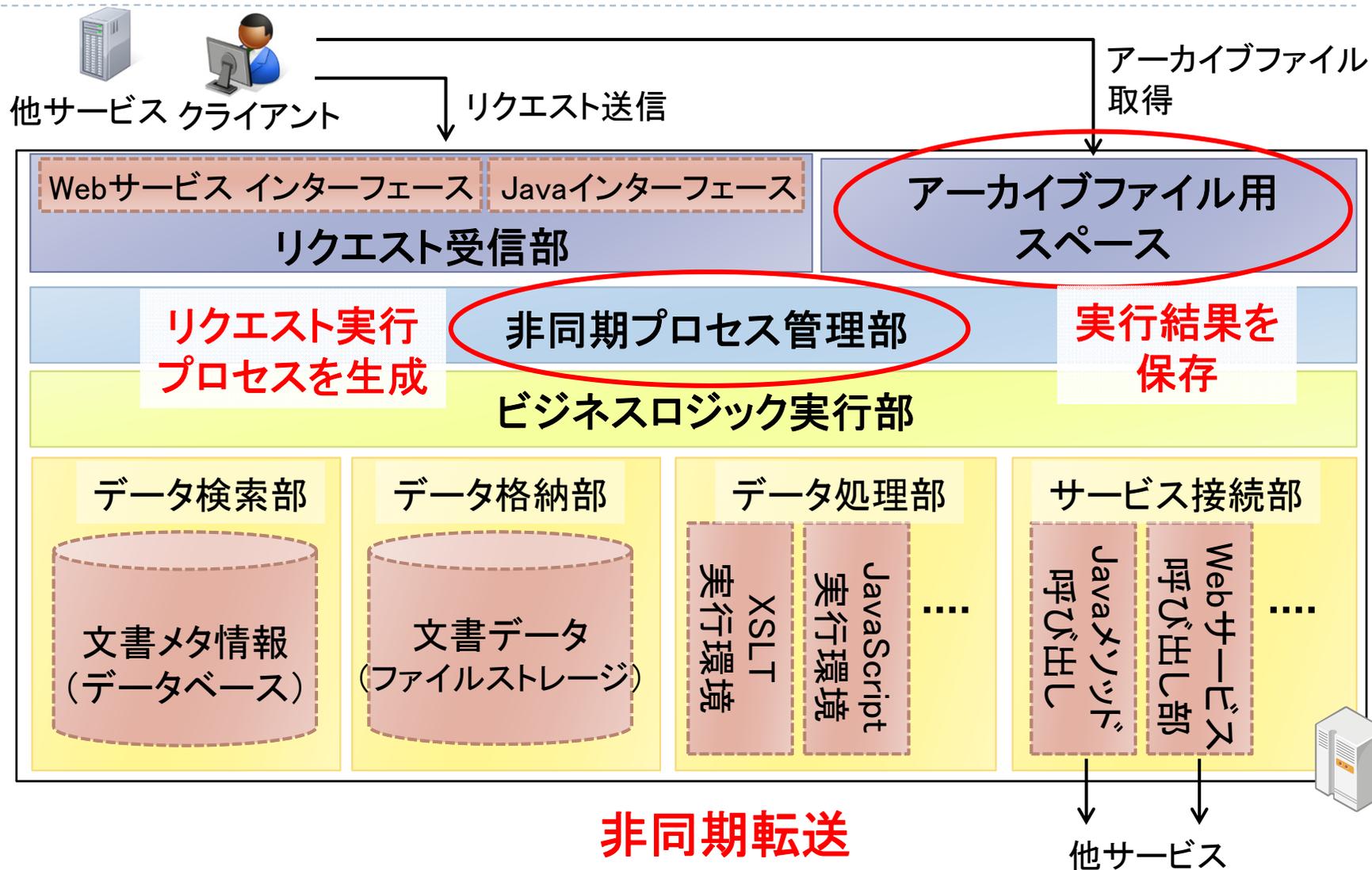
- ▶ 均質なハードウェアからなるクラスタでのデータ処理と異なり, 複数の部署・組織をまたいでデータ資産を活用
 - ▶ Hadoop等の既存のフレームワークが適さない
 - ▶ 機能的要件に注目して解決



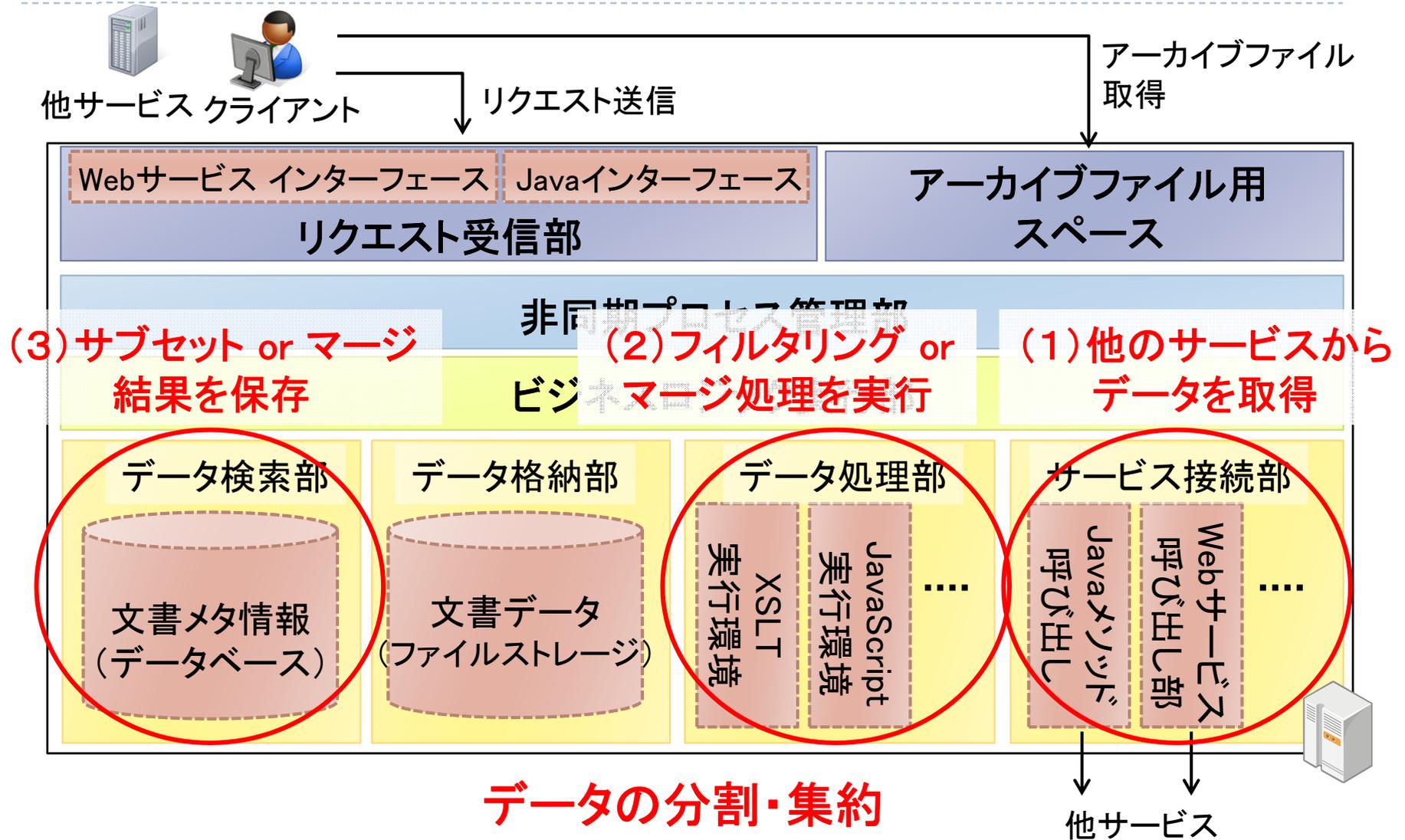
アーキテクチャ



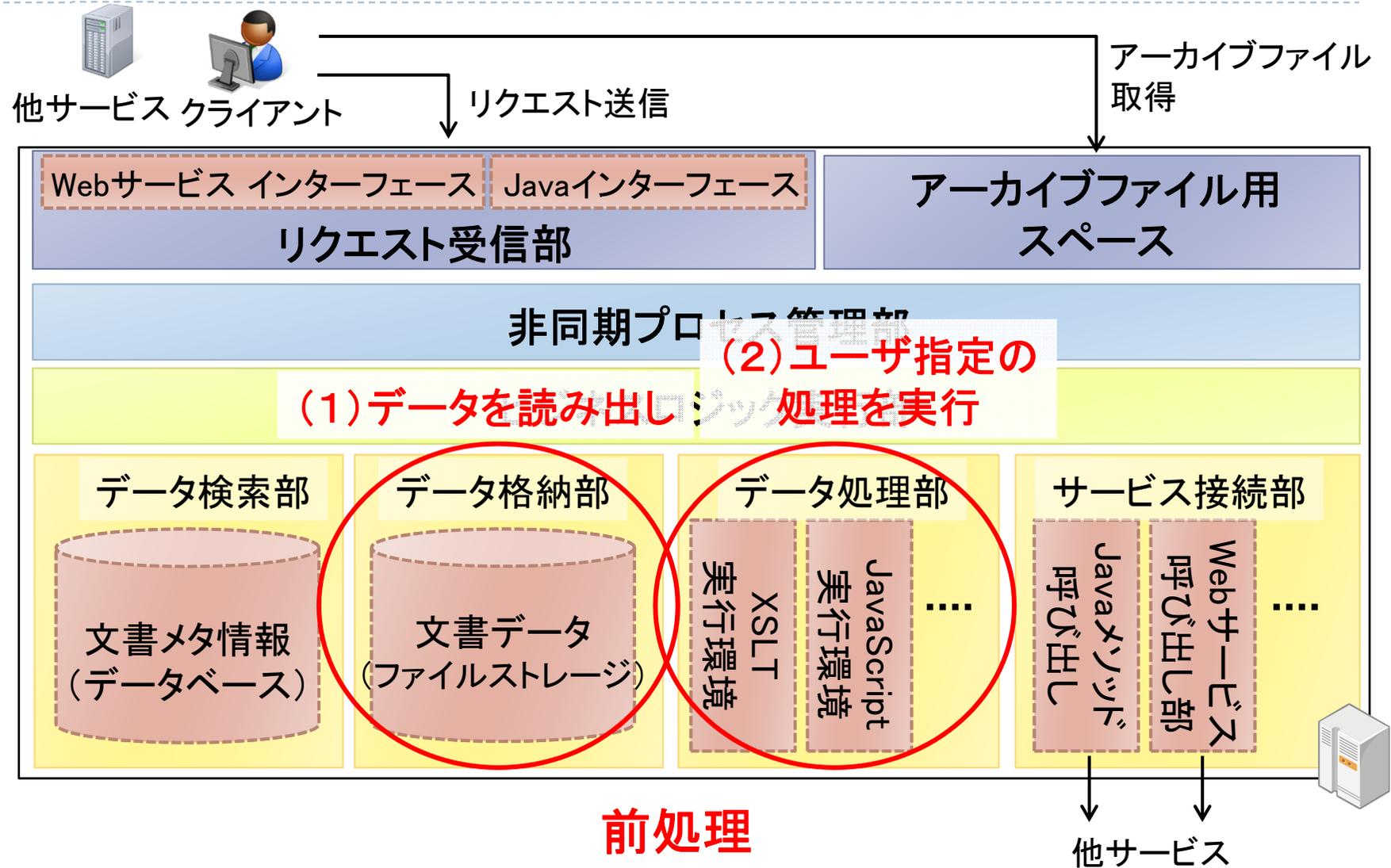
アーキテクチャ



アーキテクチャ

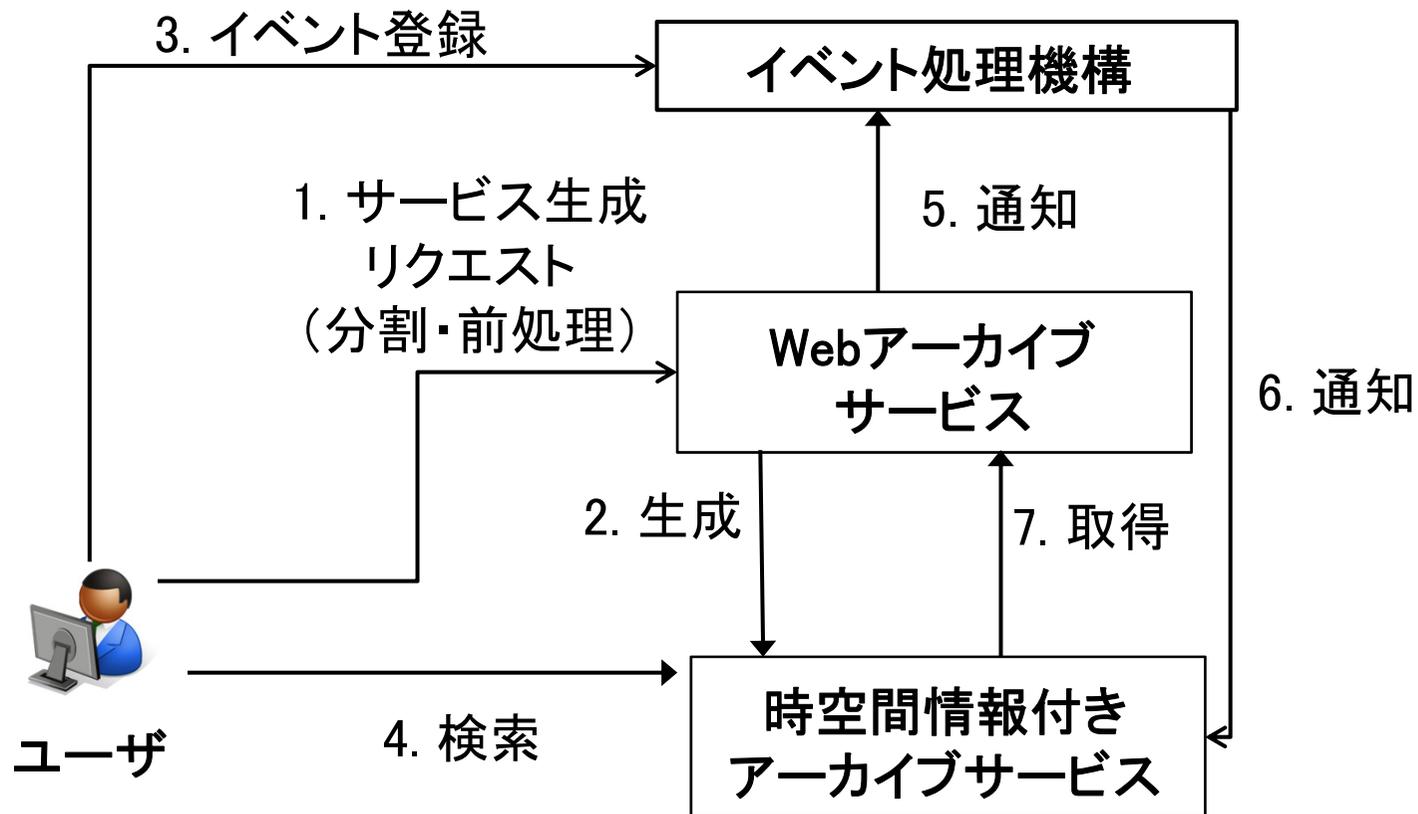


アーキテクチャ

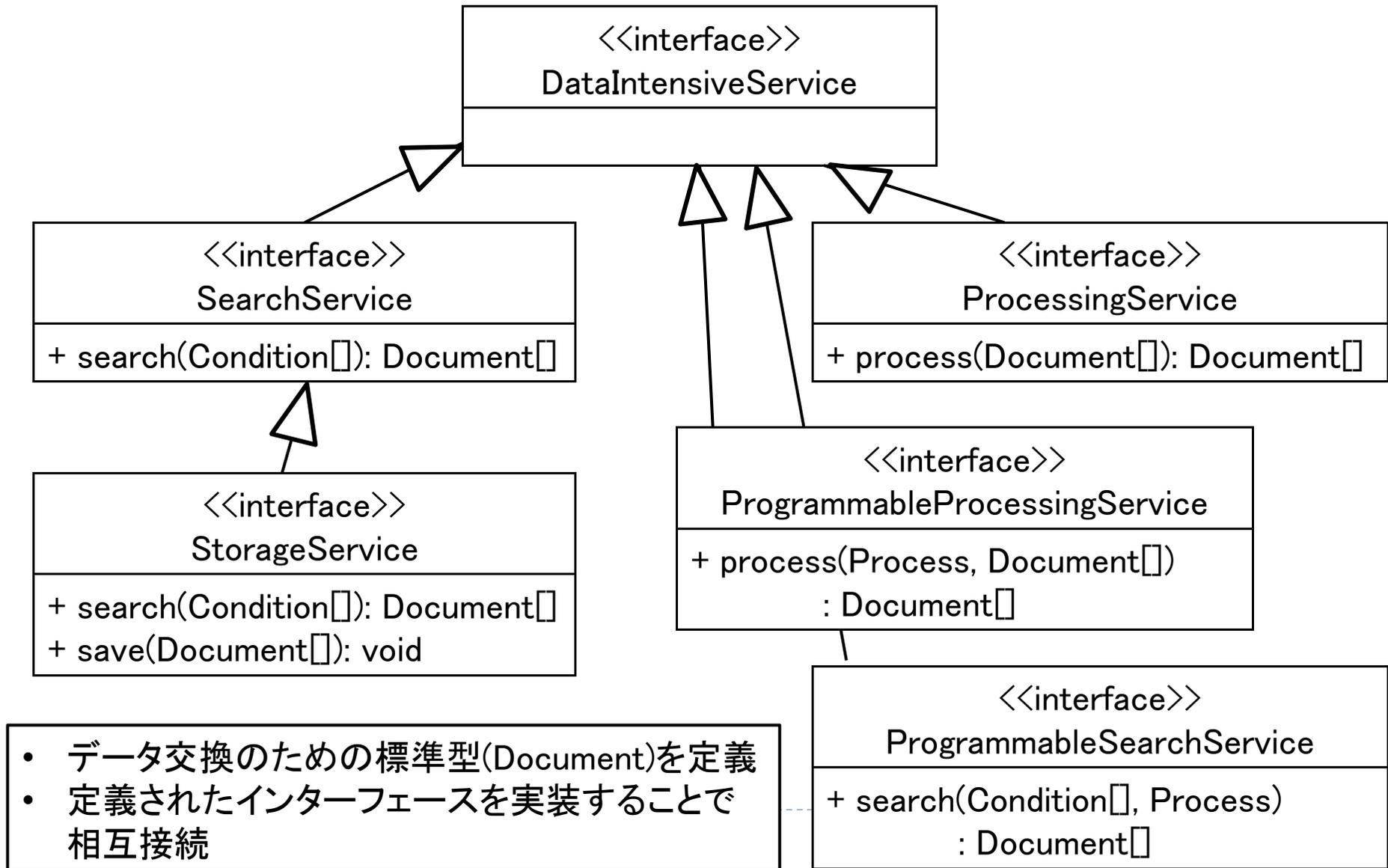


想定される運用例

- ▶ 時空間情報に基づくWebページ検索を提供するサービスを生成



プロトタイプ インターフェース階層



- データ交換のための標準型(Document)を定義
- 定義されたインターフェースを実装することで相互接続

プロトタイプ インターフェース例

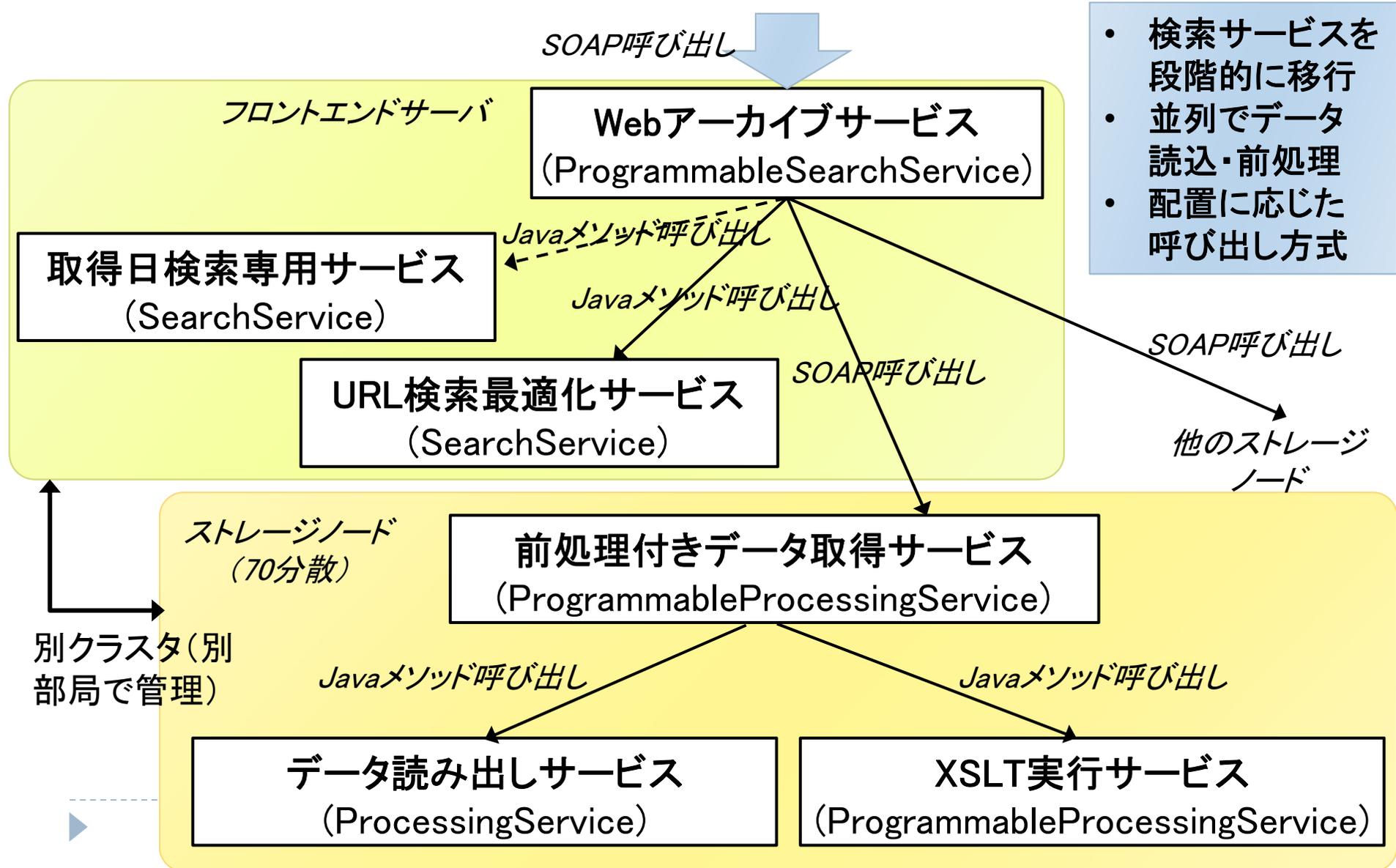
| | | |
|----|--|--|
| 宣言 | Document[] search(Condition[] conditions) (SearchServiceインターフェース) | |
| 引数 | conditions | 検索条件. Condition型は以下の要素からなる. key: 検索条件に含める項目 value: 検索条件の値 operator: keyとvalueのマッチ操作 |
| 返値 | 検索条件に一致した文書集合. Document型は以下の要素からなるAttributeの集合とIDを持つ. attribute: 文書の属性名 value: 属性名に対応する属性値 | |
| 説明 | アーカイブを検索し, 検索条件にマッチした文書集合を返す. | |



プロトタイプ インターフェース例

| | | |
|----|--|---|
| 宣言 | Document[] process(Process process, Document[] documents) (ProgrammableProcessingServiceインターフェース) | |
| 引数 | process | 各文書に適用される処理. Process型は以下の要素からなる. 処理には, 指定した言語で, Documentを引数に取り, Documentを返す関数を定義する. language: 処理の言語 body: 処理の記述 |
| | documents | 処理対象の文書集合. Document型は以下の要素を持つ属性の集合として定義される. attribute: 属性名 value: 属性値 |
| 返値 | 文書の処理結果. | |
| 説明 | 与えた文書集合にユーザ指定の処理を適用する. | |

Webアーカイブへの適用



まとめ

▶ 動機

- ▶ 大規模かつ多様なデータが増大
 - ▶ Webデータ, サイエンスデータ, etc.
- ▶ データ分析等の目的にアクセス手段が必要

▶ データインテンシブサービス: 大規模データを扱うためのサービスのコンセプトを提案

- ▶ 事例に基づき, 備えているべき基本的な機能を定義
- ▶ 共有フレームワークとして実装し, 相互運用性を向上
- ▶ プロトタイプを実装し, Webアーカイブに適用

▶ 今後の予定

- ▶ プロトタイプ実装の機能向上
 - ▶ Webデータ・サイエンスデータの横断的利用
-

