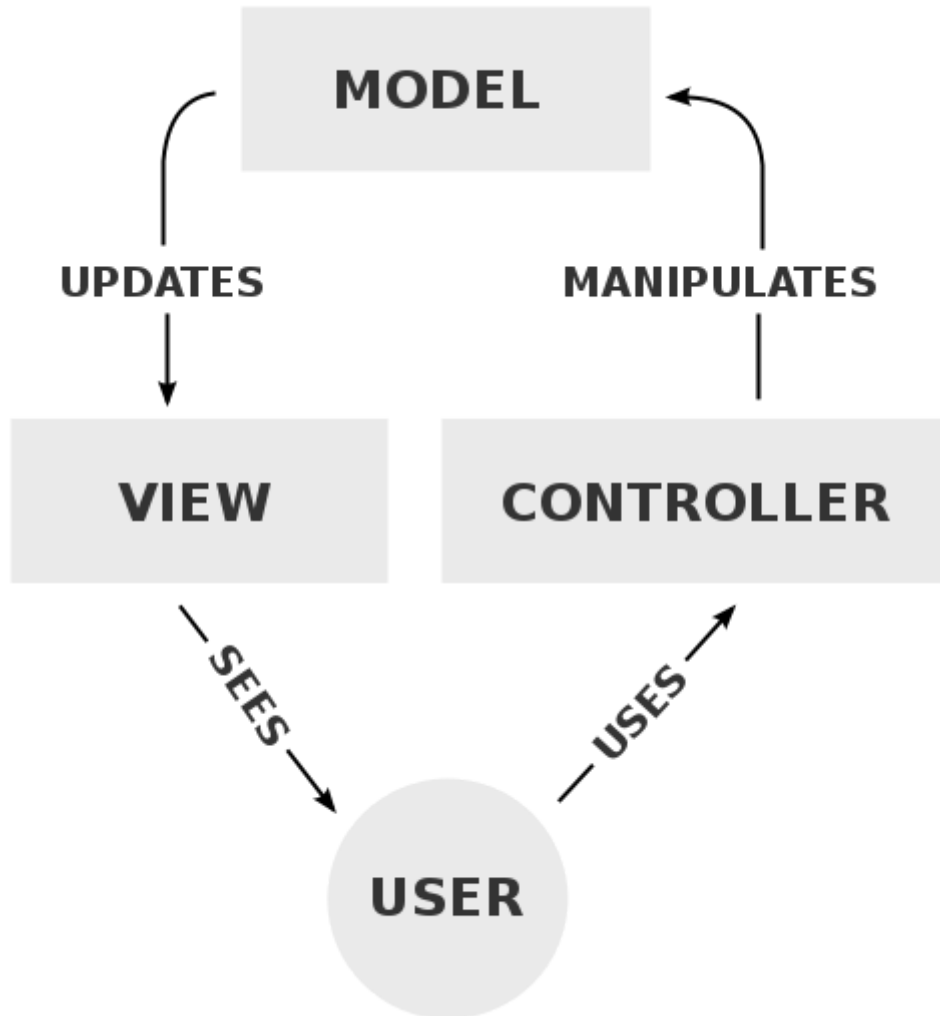


01. MVCとは

ドメイン駆動設計が考案される以前、MVCの考え方が主流であった。



◇ MVCからドメイン駆動設計への発展

しかし、特にModelの役割が抽象的過ぎたため、開発規模が大きくなるにつれて、Modelに役割を集中させ過ぎてしまうことがあった。それから、ドメイン駆動設計が登場したことによって、MVCは発展し、M・V・Cそれぞれの役割がより具体的で精密になった。

02. ドメイン駆動設計とは

◇ ドメインエキスパートとユビキタス言語

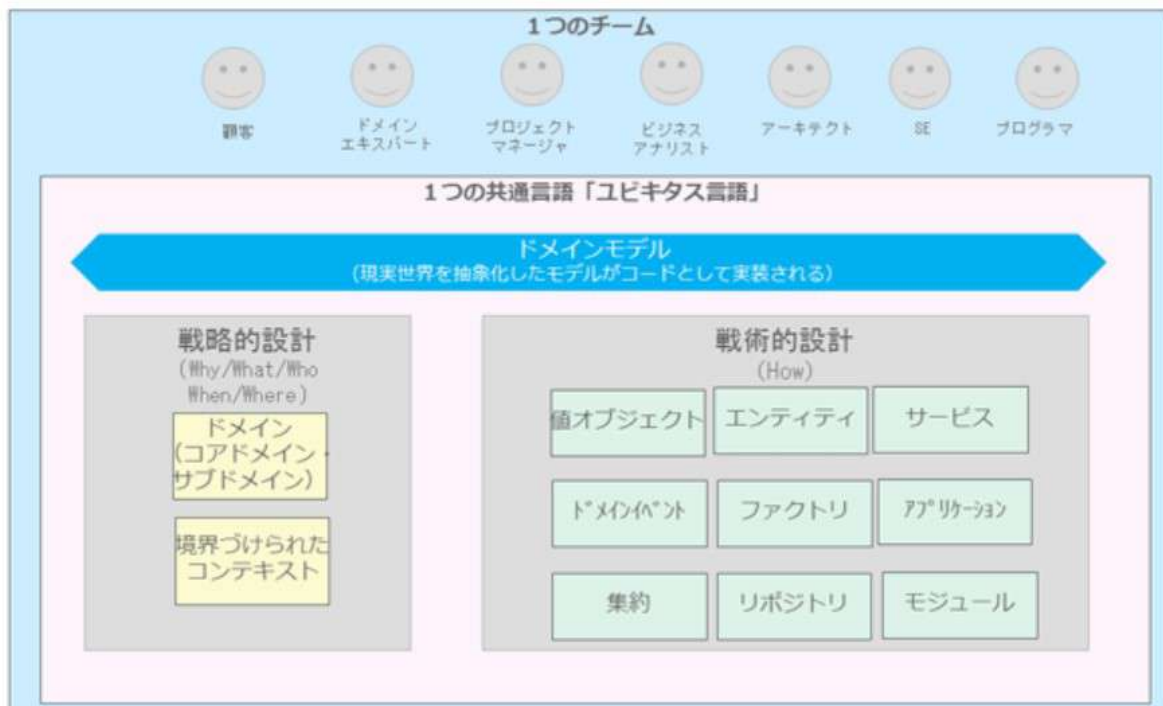
ドメインエキスパート（現実世界の業務内容に詳しく、また実際にシステムを使う人）と、エンジニアが話し合いながら、設計していく。設計の時、ドメインエキスパートとエンジニアの話し合いに齟齬が生まれぬように、ユビキタス言語（業務内容について共通の用語）を設定しておく。

◇ 戦略的設計

1. ドメインエキスパートと話し合い、現実世界の業務内容に含まれる『名詞』と『振舞』に着目。
2. 『名詞』と『振舞』を要素として、EntityやValueObjectを設計。
3. 設計されたEntityやValueObjectを用いて、ドメインモデリング（オブジェクト間の関連付け）を行う。

◇ 戦術的設計

戦略的設計を基に、各オブジェクトとオブジェクト間の関連性を実装していく。



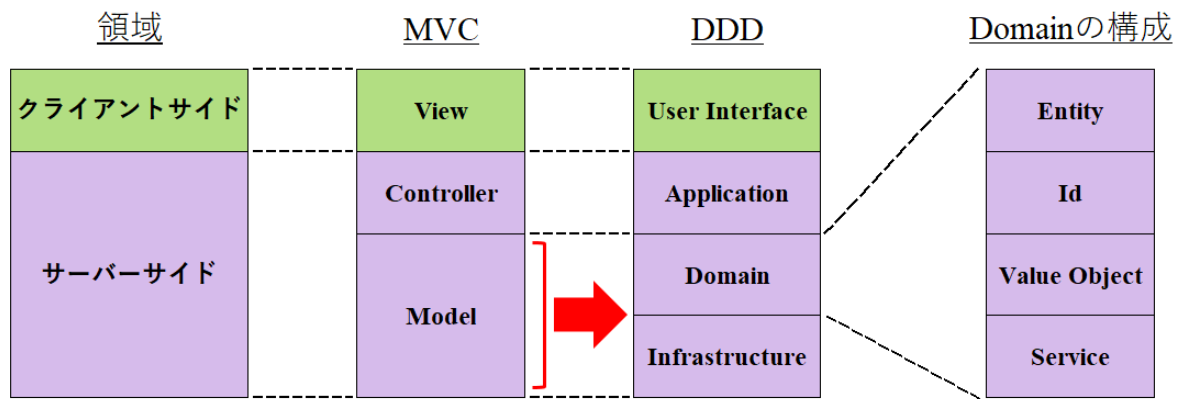
◇ ドメイン駆動設計の派生型

現在までに、ドメイン駆動設計の派生型がいくつか提唱されている。

- Layered architecture
- Hexagonal architecture
- Onion architecture

03. Layered architecture 型ドメイン駆動設計

◇ 責務の分担方法



レイヤードアーキテクチャ型ドメイン駆動設計において、MVCは、以下の4層に再編成できる。

- User Interface層
- Application層
- Domain層（ビジネスロジックをコード化）
- Infrastructure層（データベースとマッピング）

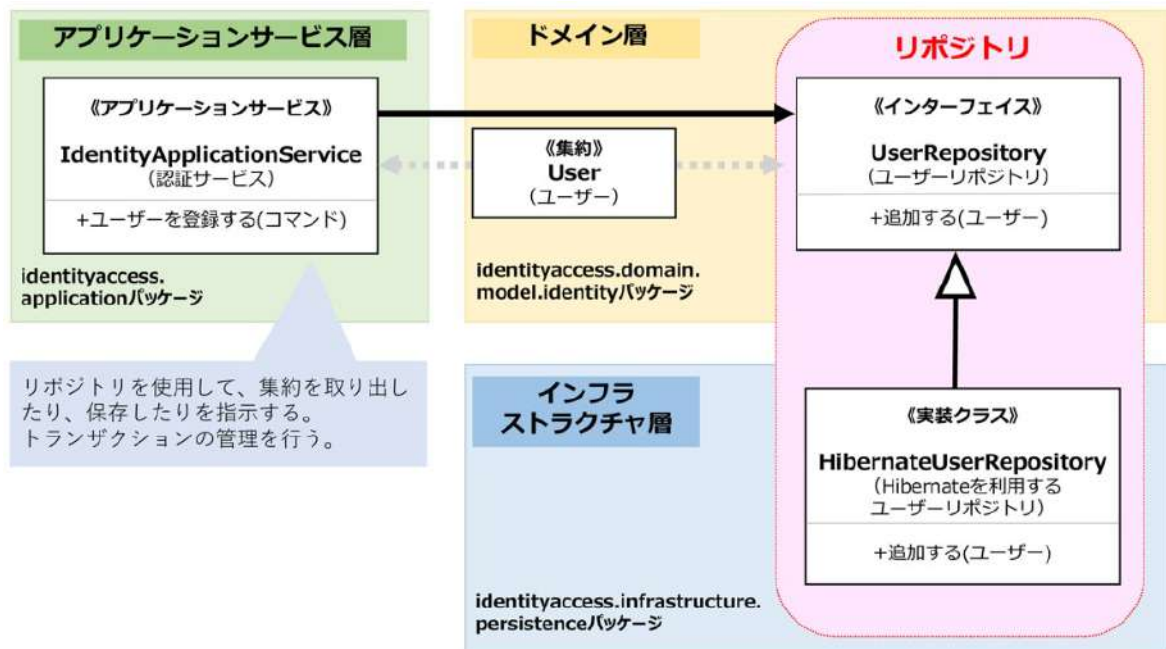
04. Dependency Inversion Principle（依存性逆転の原則）

◇ DIPとは

1. 上位のモジュールは、下位のモジュールに依存してはならない。どちらのモジュールも『抽象』に依存すべきである。
2. 『抽象』は実装の詳細に依存してはならない。実装の詳細が「抽象」に依存すべきである。

◇ DIPに基づくドメイン駆動設計

Repositoryの抽象クラスは、ドメイン層に配置する。そして、Repositoryの実装クラスはInfrastructure層に配置する。抽象クラスで抽象メソッドを記述することによって、実装クラスでの実装が強制される。つまり、実装クラスは抽象クラスに依存している。依存性逆転の原則に基づくことによって、ドメイン層への影響なく、Repositoryの交換が可能。



05. Entity

◇ Entityとは

オブジェクトをEntityとしてモデリング／実装したいのならば、以下に条件を満たす必要がある。

(ユビキタス言語の例) 顧客、注文など

1. 状態を変化させる必要があるプロパティをもつ。
2. オブジェクトにアイデンティティがあり、他のオブジェクトと同じ属性をもっている、区別される。

エンティティ

社員
(一意な識別子→
社員番号)

記事
(一意な識別子→
年度と記事連番の組合せ)

商品
(一意な識別子→
JANコード)

長きに渡って変更（ライフサイクル）を管理する必要があるもの。

オブジェクトの「同一性」を識別する必要があるため、ドメインにて適切な「一意な識別子」が必要となる。

【実装例】

```
class DogToyEntity
{
    // おもちゃ種別VO
    private $toyType;

    // おもちゃ商品名
    private $toyName;

    // 数量
    private $number;

    // 価格VO
    private $priceVO;

    // 色VO
    private $colorVO;

    // Setterを実装
    public function __construct
    (
        ToyType $toyType,
        String $toyName,
```

```

        Int $number,
        priceVO $priceVO,
        colorVO $colorVO
    )
    {
        $this->toyType = $toyType,
        $this->toyName = $toyName,
        $this->number = $number,
        $this->priceVO = $priceVO,
        $this->colorVO = $colorVO
    }

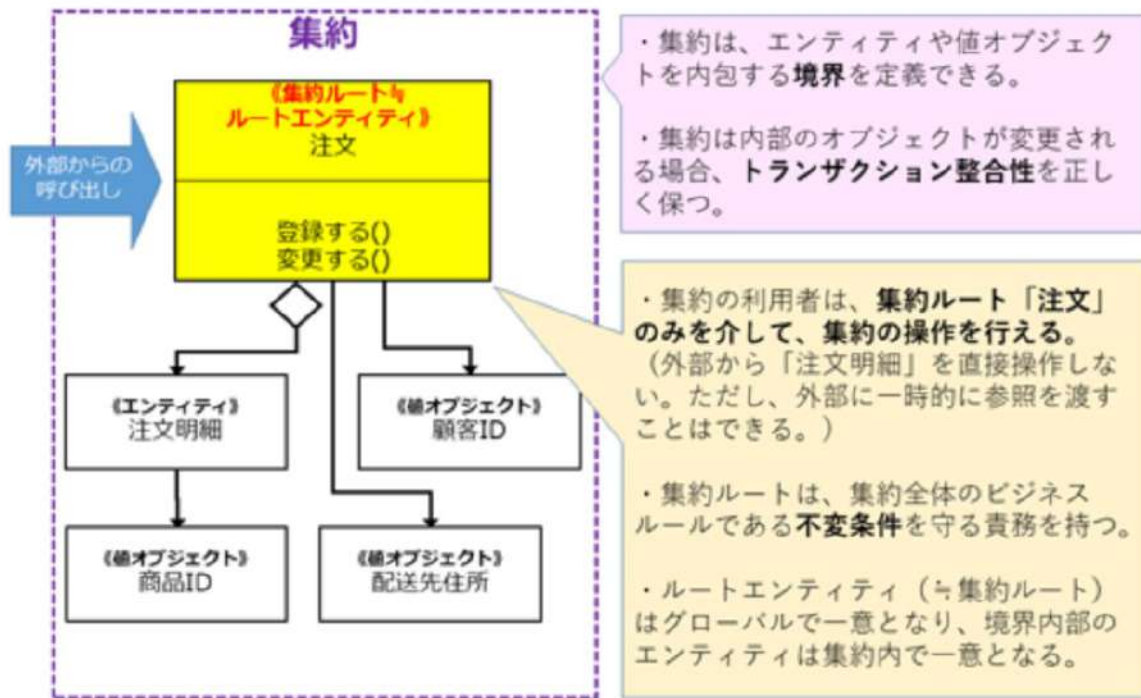
    // 自身と下位VOを用いて、集約を構成
    public static function aggregateDogToyEntity(Array $fetchData)
    {
        return new DogToyEntity
        (
            new ColorVO($fetchData['dog_toy_type']),
            $fetchData['dog_toy_name'],
            $fetchData['number'],
            new PriceVO($fetchData['dog_toy_price']),
            new ColorVO($fetchData['color_value'])
        );
    }

    // Getterを実装
    public function toyNameWithColor()
    {
        if($this->toyName && $this->colorVO->colorName())
            return sprintf
            (
                '%s (%s) ',
                $this->toyName,
                $this->colorVO->colorName()
            )
    }
}

```

◇ RouteEntityとは

EntityやValueObjectからなる集約の中で、最終的にアプリケーション層へレスポンスされる集約を、『RouteEntity』という。



【実装例】

```
class ToyOrderEntity
{
    // 犬用おもちゃ
    private $dogToyEntity;

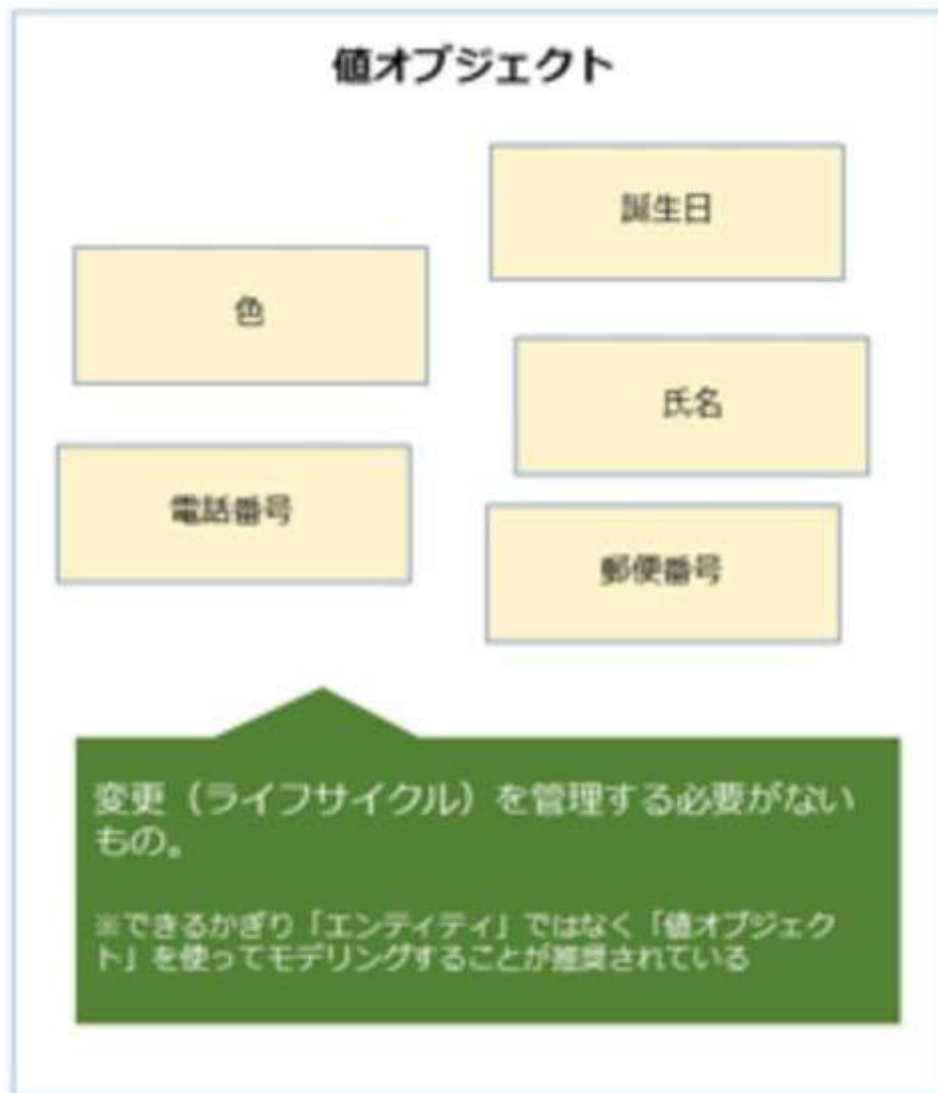
    // 猫用おもちゃ
    private $catToyEntity;

    // Setterを実装
    public function __construct
    (
        DogToyEntity $dogToyEntity,
        CatToyEntity $catToyEntity
    )
    {
        $this->dogToyEntity = $dogToyEntity;
        $this->catToyEntity = $catToyEntity;
    }

    // 自身と下位Entityを用いて、『RouteEntity』の集約を構成
    public static function aggregateToyOrderEntity
    (
        Array $fetchData
    ): ToyOrderEntity
    {
        return new toyOrderEntity
        (
            DogToyEntity::aggregateDogToyEntity($fetchData),
            CatToyEntity::aggregateCatToyEntity($fetchData)
        );
    }
}
```

06. ValueObject

オブジェクトをValueObjectとしてモデリング／実装したいのならば、以下に条件を満たす必要がある。



◇（１）ドメイン層の計測、定量化、説明

ドメイン層に関する値（金額、数字、日付、氏名、色など）の、計測、定量化、そして計算結果は、ValueObjectとしてモデリング／実装すべき。

◇（２）プロパティの不変性

生成されたインスタンスのプロパティは変更されない。オブジェクトにSetterを持たせずに、`__construct()` だけを持たせれば、『Immutable』なオブジェクトを実現できる。

【実装例】

```
class Test02 {
```



```

private $property02;

// コンストラクタで$property02に値を設定
public function __construct
(
    $property02
)
{
    $this->property02 = $property02;
}
}

```

- 『Immutable』を実現できる理由

Test01クラスインスタンスの `$property01` に値を設定するためには、インスタンスからSetterを呼び出す。Setterは何度でも呼び出せ、その度にプロパティの値を上書きできてしまう。

```

$test01 = new Test01

$test01->setProperty01("プロパティ01の値")

$test01->setProperty01("新しいプロパティ01の値")

```

一方で、Test02クラスインスタンスの `$property02` に値を設定するためには、インスタンスを作り直さなければならない。つまり、以前に作ったインスタンスの `$property02` の値は上書きできない。Setterを持たせずに、`__construct()` だけを持たせれば、『Immutable』なオブジェクトとなる。

```

$test02 = new Test02("プロパティ02の値")

$test02 = new Test02("新しいプロパティ02の値")

```

◇ (3) 概念的な統一体

◇ (4) オブジェクトの交換可能性

オブジェクトが新しくインスタンス化された場合、以前に同一オブジェクトから生成されたインスタンスから新しく置き換える必要がある。

◇ (5) オブジェクト間の等価性

全てのプロパティの値が他のVOと同じ場合、同一のVOと見なされる。

◇ (6) メソッドによってオブジェクトの状態が変わらない

【実装例1】

```
// (1) ドメイン層の氏名を扱うVO
class NameVO
{
    // (2) 予め実装したImmutableObjectトレイトを用いて、プロパティの不変性を実現
    use ImmutableObject;

    // 苗字プロパティ
    private $lastName;

    // 名前プロパティ
    private $firstName;

    // (6) メソッドによってオブジェクトの状態が変わらない
    public function fullName(): String
    {
        return $this->lastName . $this->firstName;
    }

    //
    protected static function computedPropertyNames()
    {
        return [
            'fullName'
        ];
    }
}
```

【実装例2】

同様に、Immutableトレイトを基に、VOを生成する。

```
// ドメイン層の金額を扱うVO
class Money
{
}
```

◇ EntityとValueObjectのどちらとして、モデリング／実装すべきなのか？

EntityとValueObjectのどちらとして、オブジェクトモデルをモデリング／実装すべきなのかについて考える。そもそも、大前提として、『オブジェクトモデルはできるだけ不変にすべき』というベストプラクティスがあり、その結果、ValueObjectというが生まれたと考えられる。実は、ValueObjectを使わずに全てEntityとしてモデリング／実装することは可能である。しかし、不変にしてもよいところも可変になり、可読性や信頼性を下げてしまう可能性がある。

07. TypeCodeObject

◇ TypeCodeObjectとは

区分や種類の値を扱ったオブジェクトは、TypeCodeObjectと呼ばれ、VOまたはEnumによって実装する。

◇ EnumによるTypeCodeObjectの実装

【実装例1】

```
class ColorVO extends Enum
{
    const RED = '1'
    const BLUE = '2'

    // 『self::定数名』で、定義の値へアクセスする。
    private $defs = [
        self::RED => ['colorname' => 'レッド'];
        self::BLUE => ['colorname' => 'ブルー'];
    ];

    // 色値プロパティ
    private $colorValue

    // 色名プロパティ。
    private $colorName;

    // インスタンス化の時に、『色の区分値』を受け取る。
    public function __construct
    (
        String $value
    )
    {
        // $colorValueに応じて、色名をcolornameプロパティにセットする。
        $this->colorValue = $value;
        $this->colorname = $this->defs[$value]['colorName'];
    }

    // constructによってセットされた色値を返すメソッド。
    public function colorValue() :Int
    {
        return $this->colorValue;
    }

    // constructによってセットされた色名を返すメソッド。
    public function colorName() :String
    {
        return $this->colorName;
    }
}
```

08. Id

- 実装例

09. Service

他の3区分に分類できないもの（例：Id-Aを生成するId-B）。

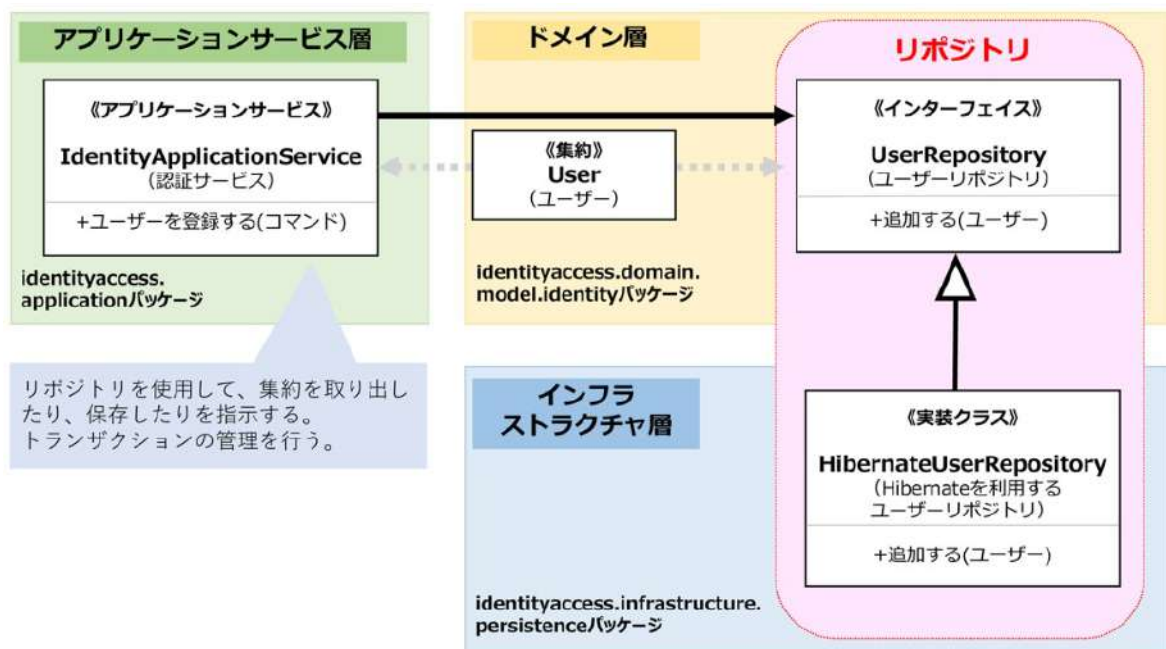
10. Repository

◇ Repositoryとは

構成したい集約とRepositoryは、一対一の関係になる。例えば、OrderのRouteEntityからなる集約を構成するRepositoryは、OrderRepositoryと名付ける。

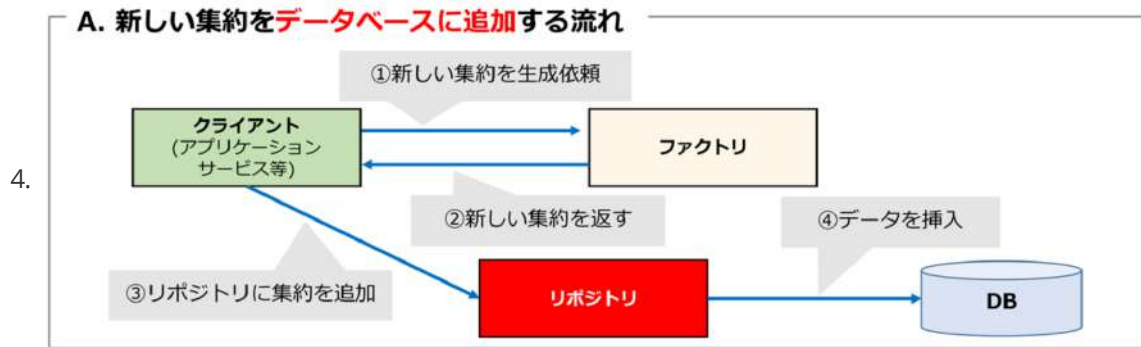
◇ 抽象クラス

DIPに基づくドメイン駆動設計の場合、Repositoryの抽象クラスを配置する。



◇ 集約構成とデータ挿入

1. アプリケーション層から集約がリクエストされる。
2. ファクトリの呼び出しによって、EntityやValueObjectから構成される集約を新しく構成
3. データベースに追加する。



【実装例】

```
// 集約を新しく構成するRepository
class ToyOrderRepository
{
    // データベースへの挿入の前処理として、カラム名を値に持つ連想配列で定義
    $data = [
        'type' =>
        'name' =>
        'number' =>
        'price' => ($order->priceVO) ? $order->priceVO->amount() : 0,
        'color_value' => ($order->colorVO) ? $order->colorVO->value() : null,
    ]

    return $data;
}
```

◇ データ取得と集約再構成

1. データベースからデータを取得。
2. ファクトリの呼び出しによって、EntityやValueObjectから構成される集約を加工し、再構成する。
3. 再構成された集約をアプリケーション層にレスポンス。

B. データベースから集約の情報を取り出し、再構成する流れ



【実装例】

```
// データ取得と集約再構成を行うRepository
class ToyOrderRepository
{

    // データベースからデータを取得
    public function fetchDataSet()
    {
        $select = [
```

```

        'dog_toy.type AS dog_toy_type',
        'dog_toy.name AS dog_toy_name',
        'dog_toy.number AS number',
        'dog_toy.price AS dog_toy_price',
        'color.color_value AS color_value'
    ];
    $query = $this->getFecthQuery($select);
    return $query->getConnection()->executeQuery()->fetchAll();
}

// 『RouteEntity』の配列をアプリケーション層へレスポンス
public function arrayedToyOrderEntities(): ToyOrderEntities
{
    $toyOrderEntities = [];
    foreach($this->fetchDataSet() as $fetchData){
        $toyOrderEntities[] =
        ToyOrderEntity::aggregateToyOrderEntity($fetchData)
    }
    return $toyOrderEntities;
}
}

```

11. Factory

◇ Factoryとは

責務として、構成した集約関係を加工して新たな集約を再構成する。

- 実装例

```

class Factory
{
    private $factory

    public function __construct
    (
        Factory $factory
    )
    {
        $this->$factory = $factory
    }

    public function ToyInstance()
    {
        isset($this->factory){
            //なんらかの集約処理;
        }
    }
}

```

12. Controller

責務として、ドメイン層の抽象メソッドを用いて、Use case（使用事例）を実装する。

【具体例】

オンラインショッピングにおけるUse case

