

モデルを含む設計成果物の集積と その活用方法に関する研究

九州大学 システムLSI研究センター
准教授 久住 憲嗣

もくじ

モデルを含む設計成果物の集積とその活用方法に関する研究

- 背景・課題
 - 実証的研究に利用できるモデルを含む設計成果物が少ない
 - 手軽に利用可能なモデルのためのツールがない
- 提案手法
 - モデルの編集履歴等を手軽に収集できるモデリングツールの開発
 - モデルの編集履歴等を対象にリポジトリマイニングするための環境整備
 - PBL, 授業を通じたモデルの集積実験
- 講義での実証実験
 - 徳山高専で12人分のデータを収集

背景

- UMLなどのシステム/ソフトウェアモデルを用いた開発の一般化
- 研究を実証的に遂行する上ためのデータが不足
 - 第三者が利用可能な設計成果物がない
 - 特にバグ情報や編集履歴まで含む設計成果物は皆無
 - ETロボコンなどのモデルはあるものの……
- ソースコードを対象としたリポジトリマイニング分野とは対照的
 - 多様かつ大規模なオープンソースソフトウェアが存在する
 - リポジトリ, バグ情報, ML等が公開されており利用しやすい

課題

- 第三者に利用可能なデータが無い
 - オープンソースプロジェクトの多くはモデルを不使用
 - 第三者に利用可能な設計成果物の収集と公開が必要
- 手軽に利用可能なモデルの編集履歴を収集できるツールの不在
 - よく利用されている既存のモデリングツールは履歴を保存する機能が無い
 - SVNなどの既存のリポジトリシステムへのモデル登録では不十分
 - モデルの履歴に対して横断的に検索をかけることが困難
 - モデルとその編集履歴を収集できるツールの開発が必要
- モデルを含む設計成果物を大局的にとらえるための枠組みが不足
 - モデルを含む設計成果物を分析し開発支援する手法の不足
 - 実証的に開発を支援する手法が必要

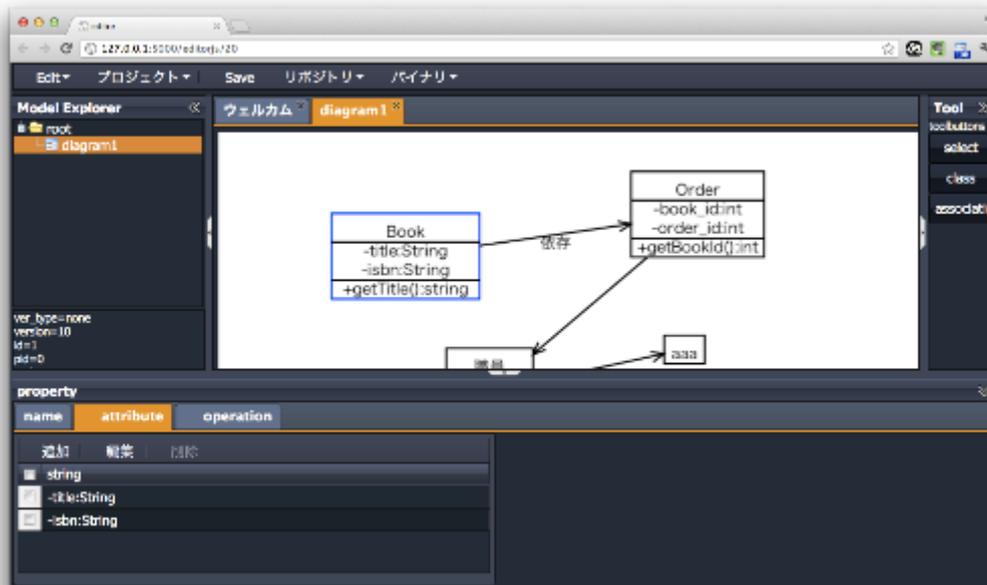
提案手法

- 手軽に利用可能なモデルのためのツールの開発
 - モデルの編集履歴, コミットログ, バグ情報などを含むリポジトリ開発
 - リポジトリ上のデータを簡便に利用できるAPI開発
- 講義, Project Based Learning (PBL)などでのデータ収集
 - 比較的制御しやすいプロジェクトにおけるデータ収集
- コンテスト課題などを用いたモデルとその編集履歴の集積
 - ESSロボットチャレンジ, ETロボコンなどのコンテスト課題を対象としたデータの収集
 - 地理的に離れている複数の参加チームからの収集の容易化

モデルとその編集履歴を継続的に収集できる仕組みの構築
収集データをコミュニティに提供することによる研究の促進

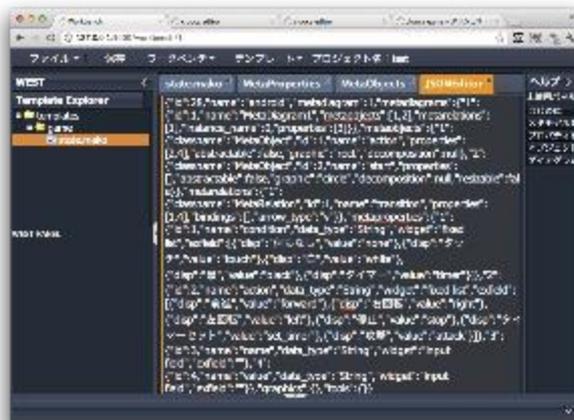
clooca とは

- Software as a Service (SaaS)型のモデリングツール
 - WWWブラウザ上で動作し、モデルは逐次サーバ側で保存
 - インストール不要, URLにアクセスするだけですぐに利用可能
 - 未踏ユースプロジェクトとして開発した**WebベースのMDDツール**

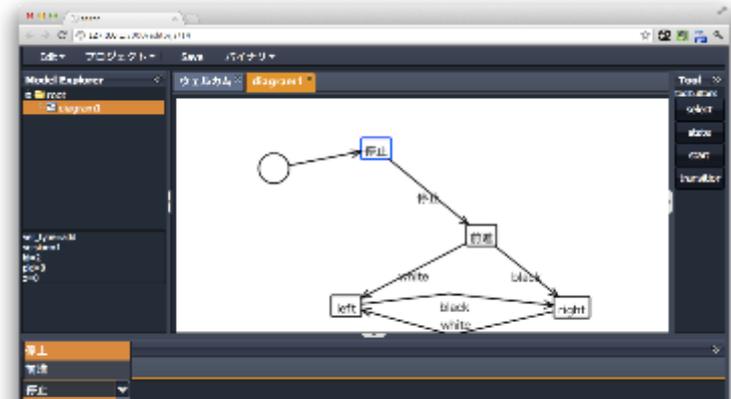


DSLツールとしてのclooca

直感的な図からソフトウェアを生成できる「DSL(ドメイン特化言語)」を、cloocaでは簡単に作成可能



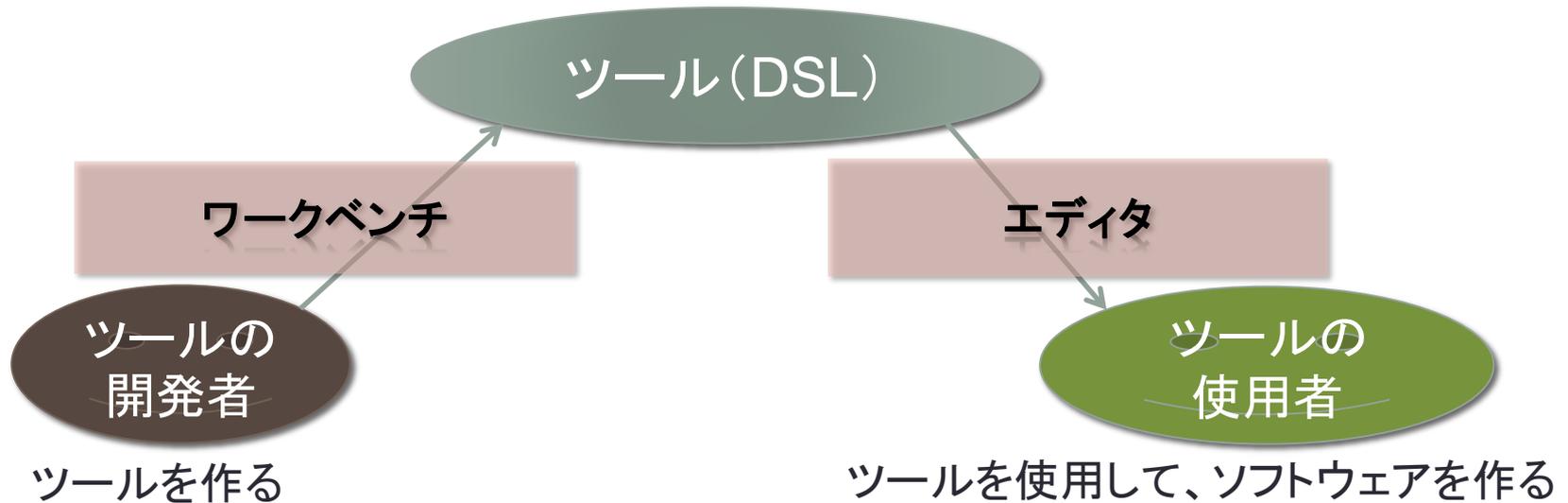
ワークベンチ



エディタ

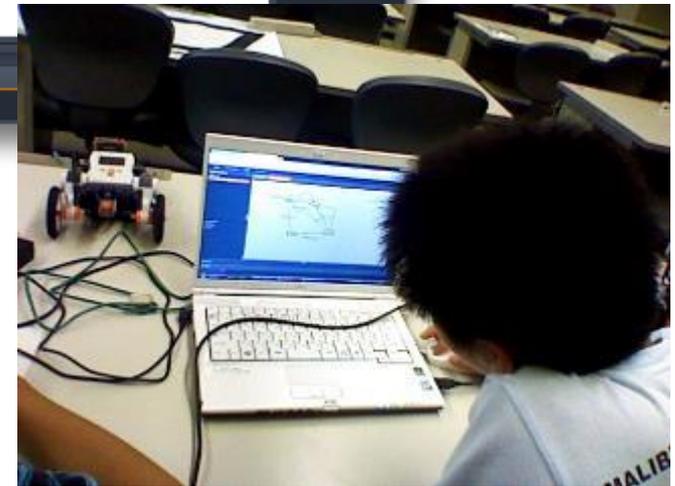
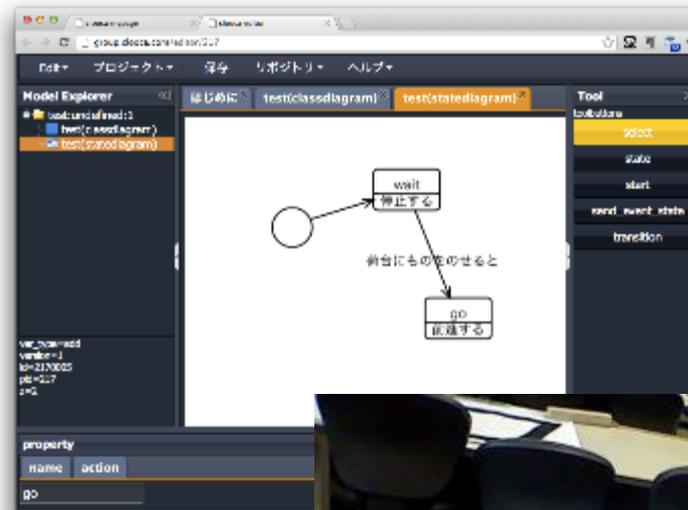
DSLツールとしてのclooca

直感的な図からソフトウェアを生成できる「DSL(ドメイン特化言語)」を、cloocaでは簡単に作成可能



cloocaの利用状況

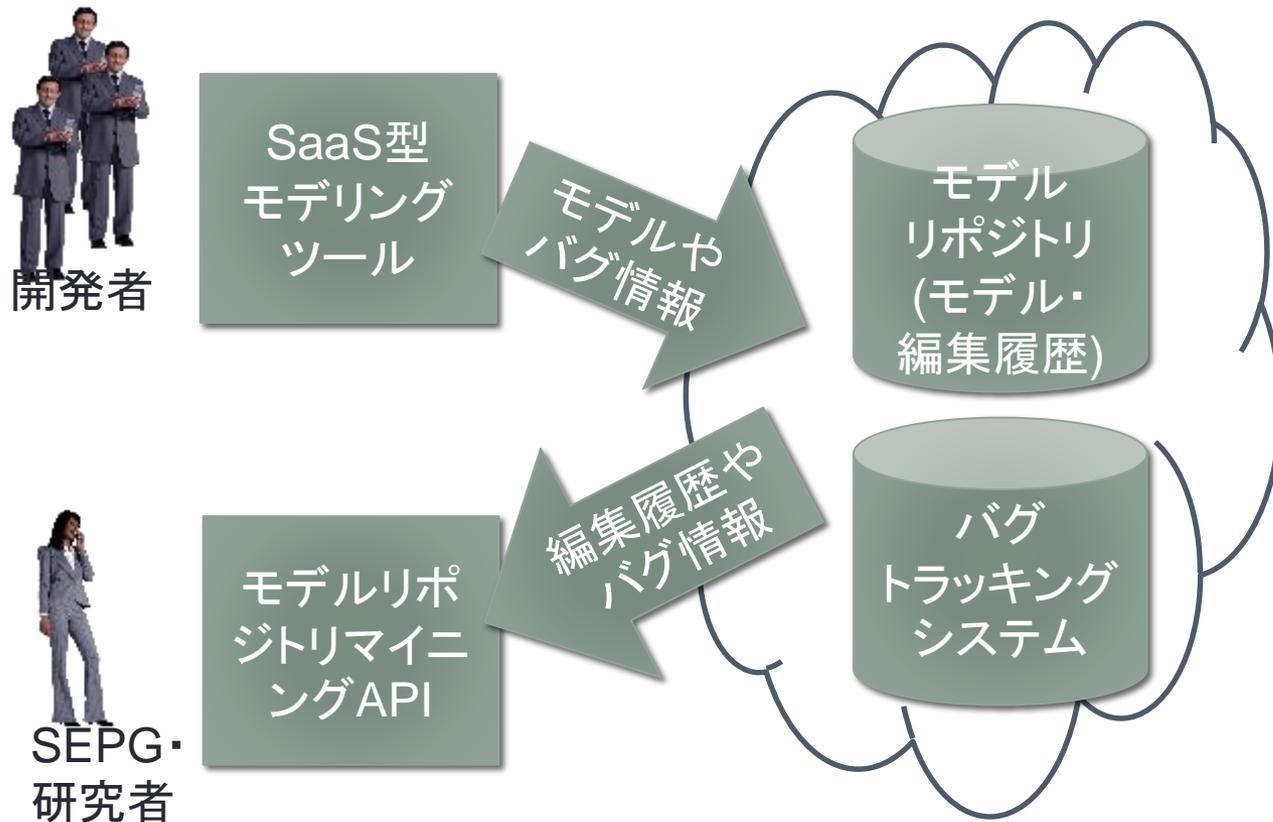
大学, 専門学校, 高校での利用



今年だけでものべ200人以上の生徒が利用

ツールの開発

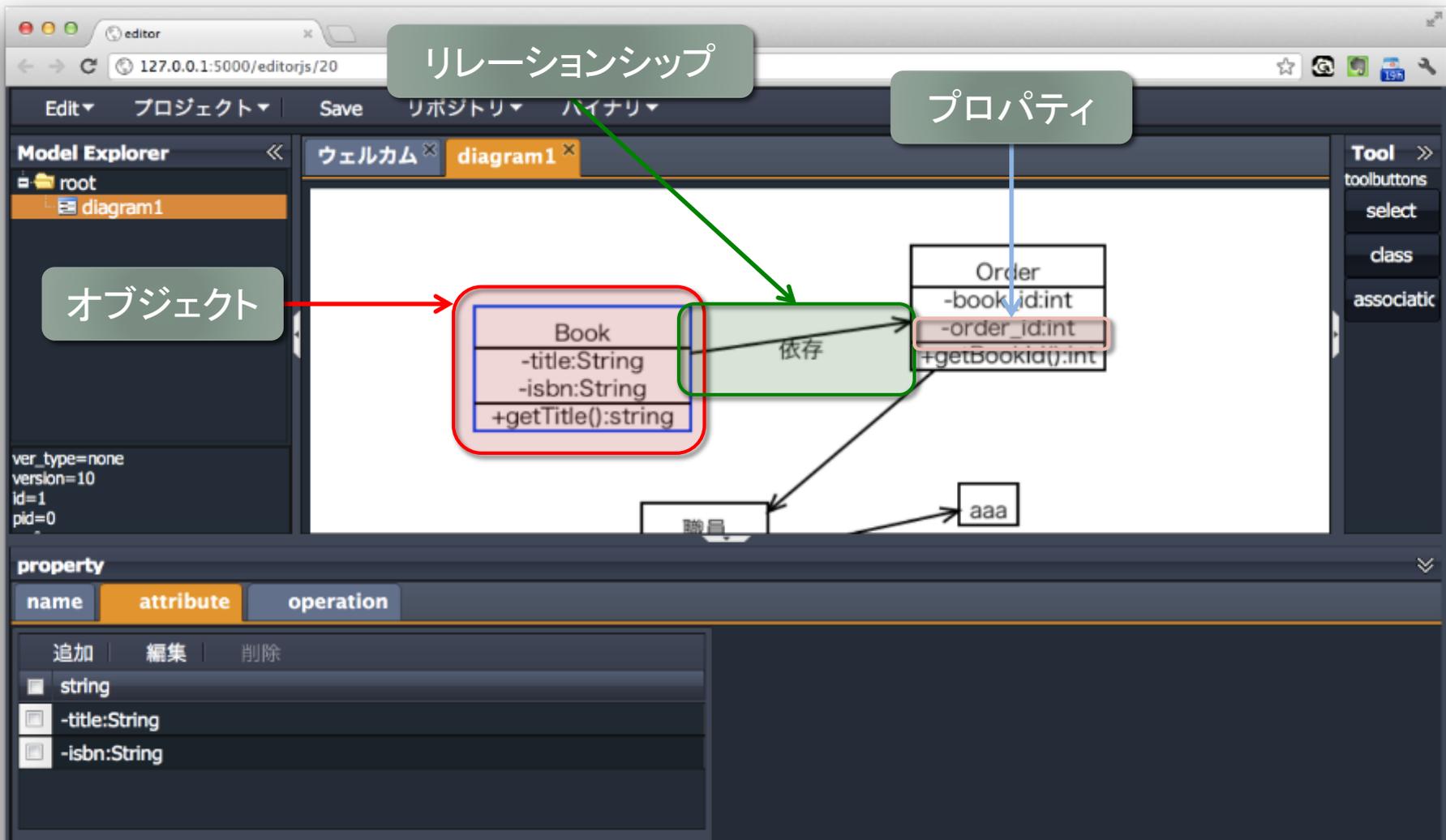
- リポジトリシステム
- バグトラッキングシステムとの連携機能
- モデルリポジトリマイニングAPI



リポジトリシステム

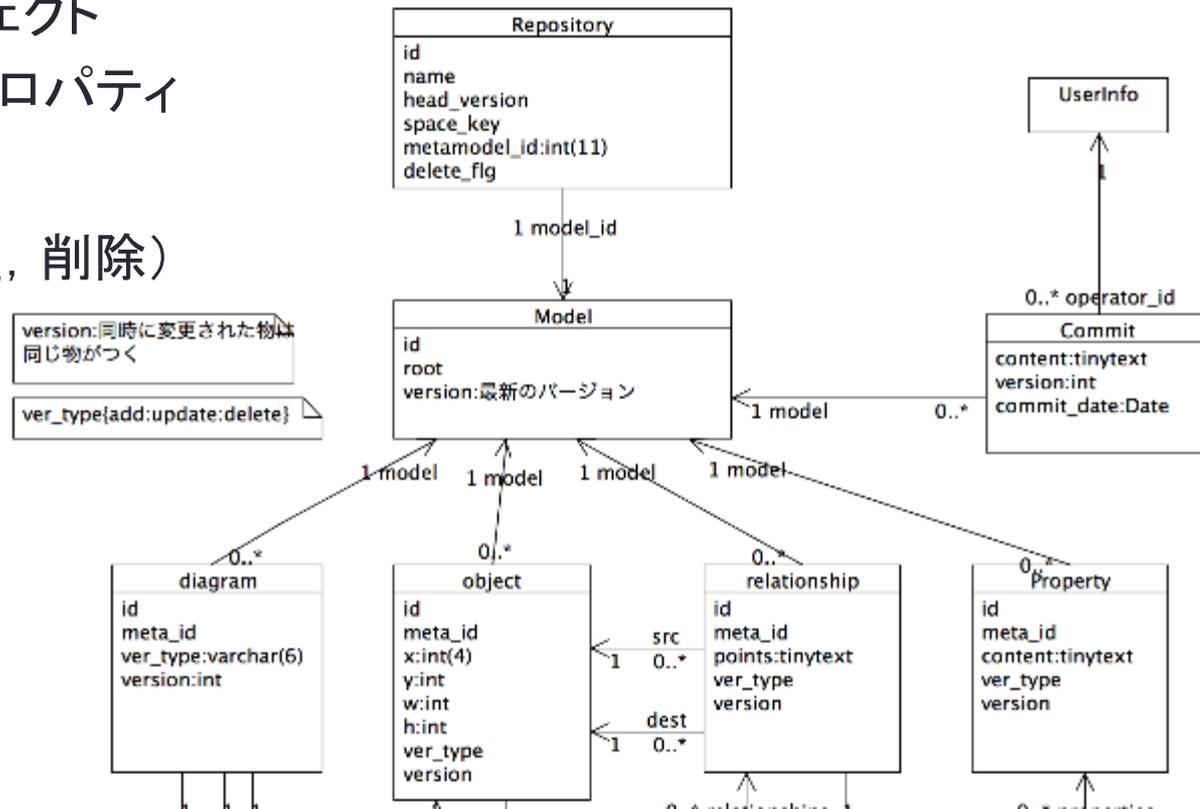
- ソースコード対象のリポジトリシステムと同様の機能
 - 編集履歴, バージョンの管理
 - 複数人数での協調開発
- 集中管理型のリポジトリシステム
 - ユーザごとにワーキングコピーを持ち, チェックアウト, 変更後, コミットするモデル
 - コミット時に多の開発者の変更との衝突を発見した場合にはマージ
- モデルを要素に分解しデータベースに格納
 - リポジトリマイニングを容易化

リポジトリシステム 格納内容



リポジトリシステム 格納内容とモデル

- 各コミットごと、要素ごとに操作内容を履歴として保存
 - 変更内容はリレーショナルデータベースに展開し、保存
- 要素
 - ダイアグラム、オブジェクト
 - リレーションシップ、プロパティ
- 保存内容
 - 操作内容(追加, 変更, 削除)
 - 変更者変更者



バグトラッキングシステム連携

- 変更内容追跡するためにバグトラッキングシステム(BTS)と連携
 - 変更の種類(機能追加, バグ修正, など)の追跡のために利用
- BTSとしてはRedmineを採用
 - Redmineのプラグインを開発
 - 変更に対応するclooca上モデルを表示可能
- BTSへのリンク
 - commitログにredmineのチケット番号を記載
 - 該当するチケットを参照可能
 - 変更の種類が追跡可能
- リポジトリレビューア
 - リポジトリを俯瞰, 指定されたバージョンのモデルを表示

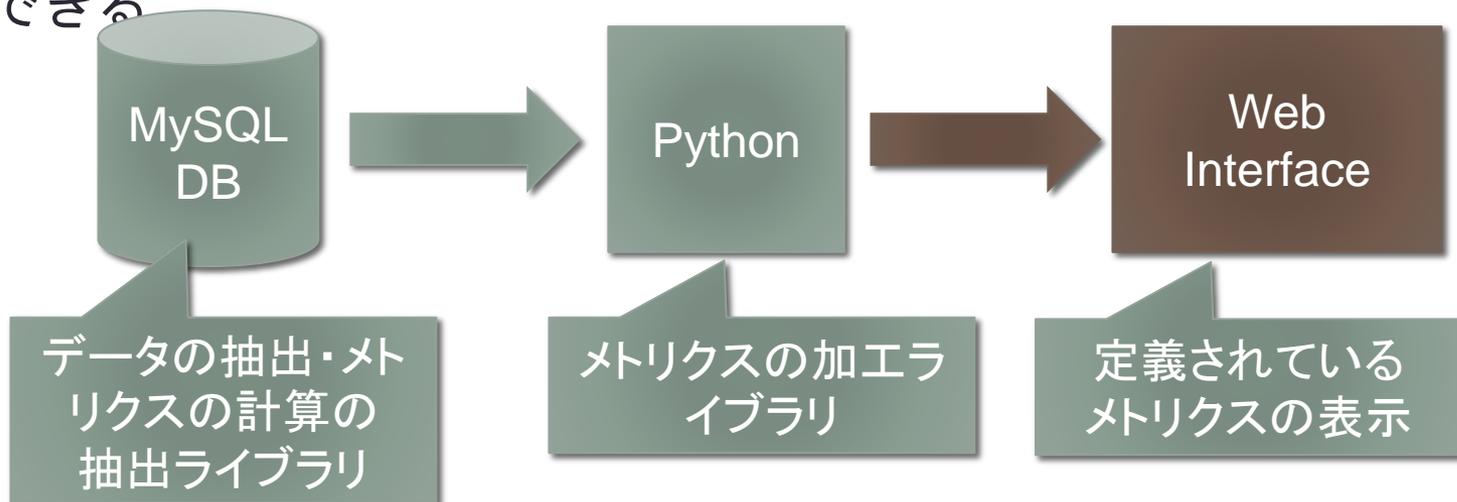
モデルリポジトリマイニングAPI

リポジトリマイニングの典型的なフロー

1. リポジトリからデータを取り出す
2. そのデータからメトリクスを算出する
3. メトリクスをもとに知識を抽出する
 - 計測可能なメトリクスをもとに、予測モデルを構築する・・・など

モデルリポジトリマイニングAPI 設計理念

- 作り込みよりもカスタマイズ性
 - 漸進的に成長できるプラットフォームの構築が望ましい
 - 新しいメトリクスが発見されうる
 - 新しいモデルデータを対象とする必要性
 - そのたびに大げさな改造はイヤ
- 取り扱いやすいWebから利用できるラッパ
 - カスタマイズ機能に精通していなくても、利用するだけであれば利用できる

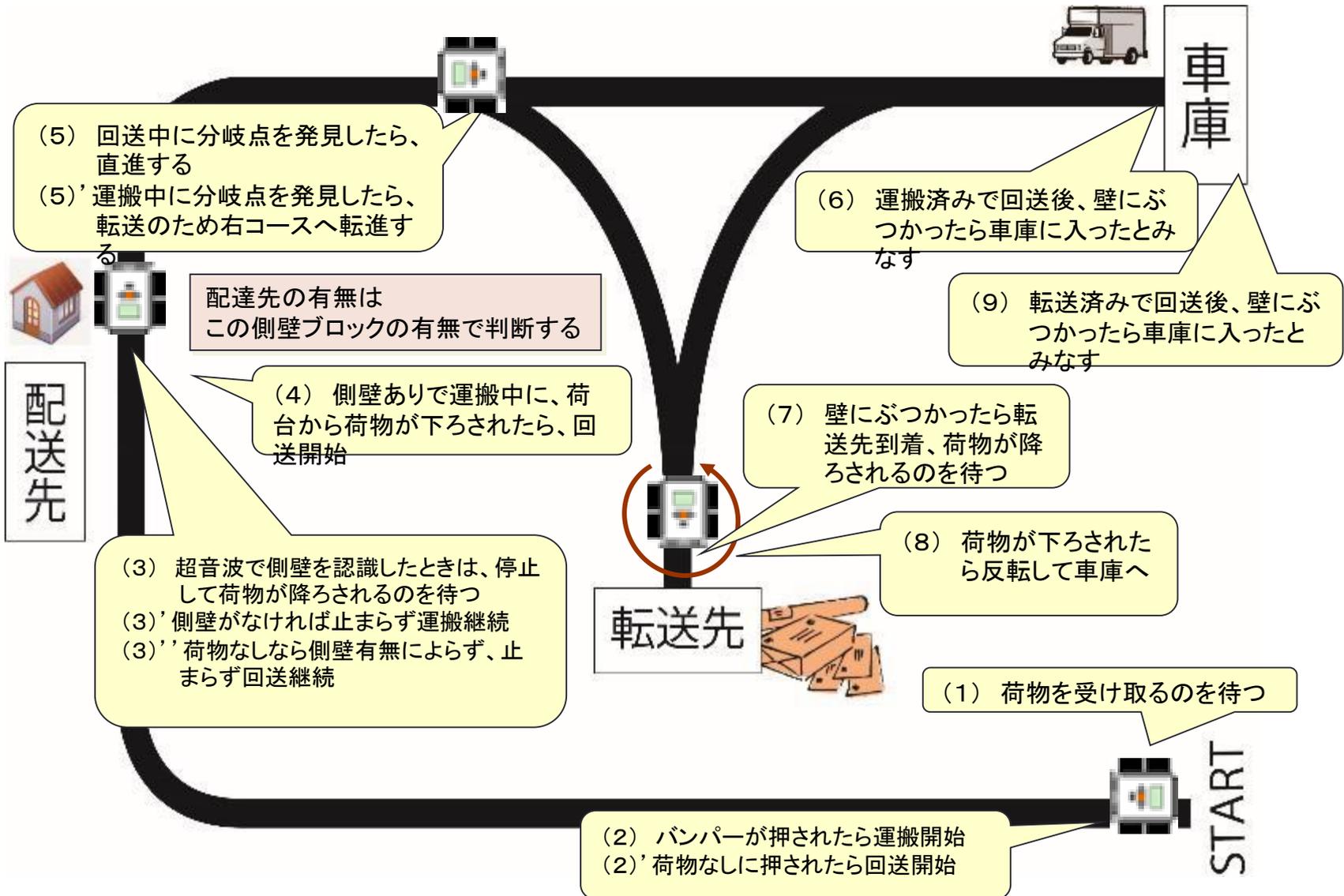


講義を通じたデータ収集

- ▶ 徳山高専
 - 高専5年生1名、専攻科1年生5名
 - 個人開発(ロボット2人に1台)
 - 2日間(1日4時間)
 - チームに分けて実施
 - MDDチーム
 - モデリングチーム
(MDDを利用しない)
- ▶ 九州大学システム情報科学府
 - 修士1年
 - 個人開発(ロボット2人に1台)
 - 1.5時間 × 4コマ + α

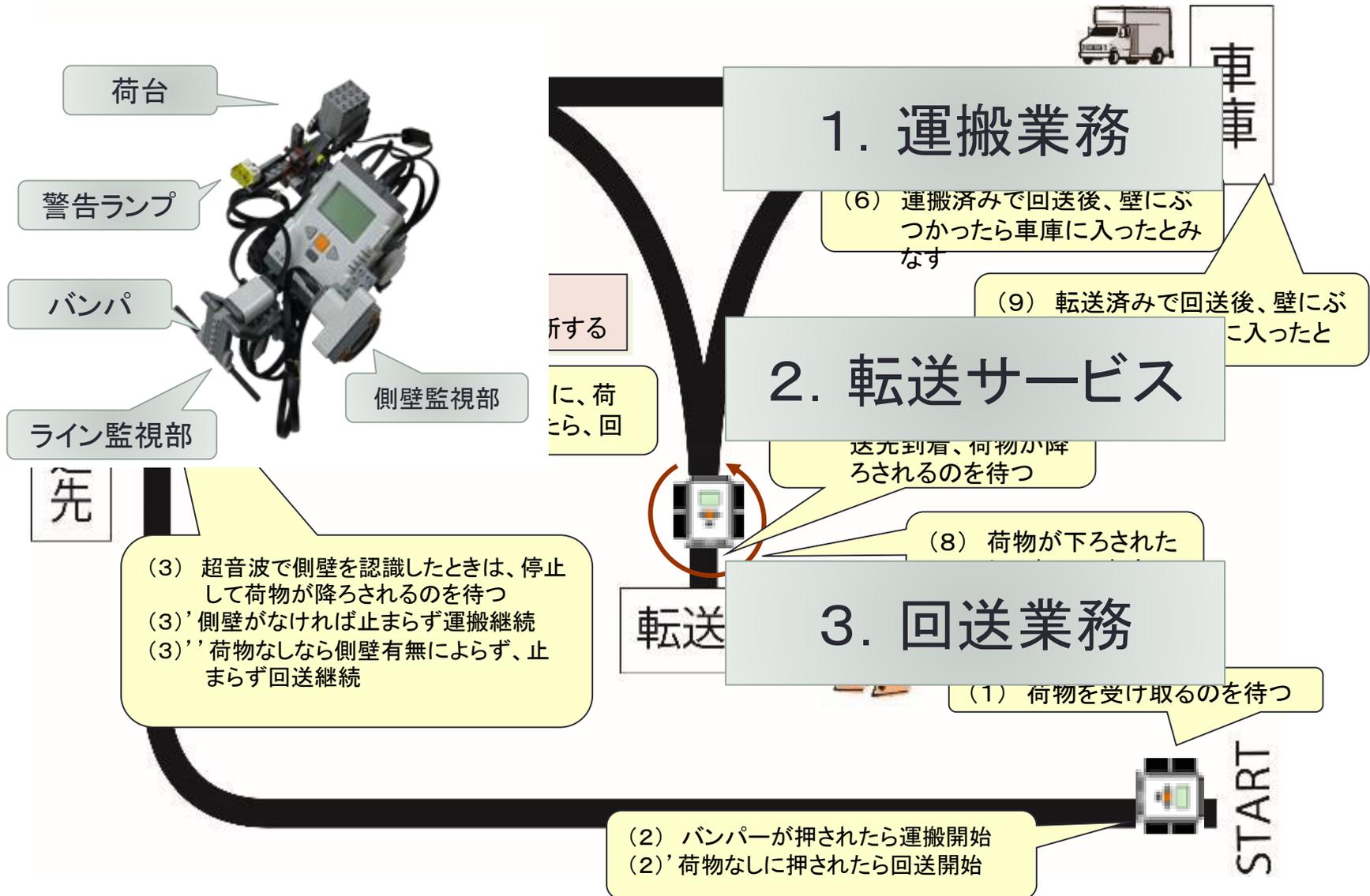


総合演習課題



モデリング作業に注力させるためグレーマーカーをなくした。

総合演習課題



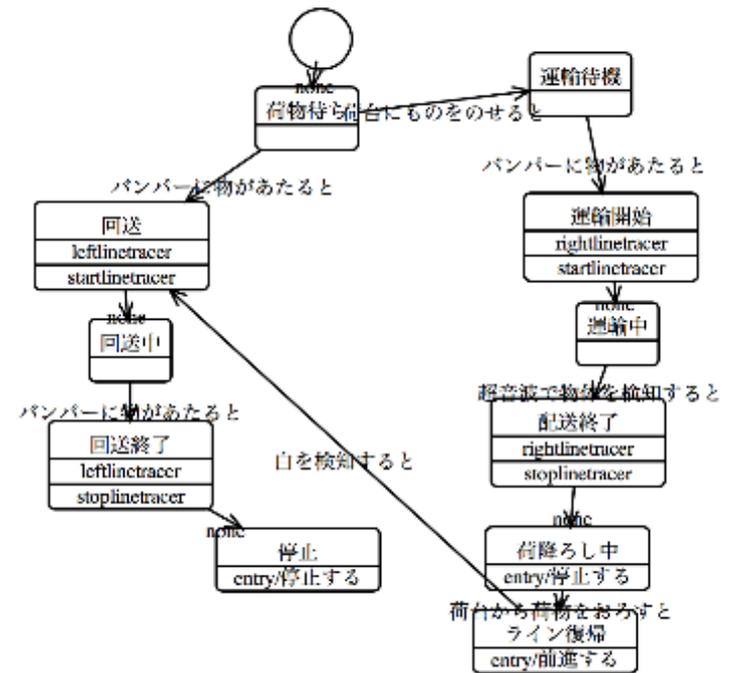
モデリング作業に注力させるためグレーマーカーをなくした。

cloocaによるモデルと編集履歴の収集(1)

2230094	8	追加	1	property	
2230095	8	追加	2	property	none
2230096	8	追加	2	property	end

9.ADD:左右ラインレース 回送

id	version	ver_type	meta_id	type
2230001	9	更新	1	diagram
2230005	9	更新	2	diagram
2230006	9	更新	2	diagram
2230007	9	追加	2	diagram
2230008	9	追加	2	diagram
2230029	9	更新	3	object
2230030	9	更新	2	object
2230041	9	削除	1	object
2230044	9	削除	1	object
2230047	9	更新	3	object
2230050	9	更新	1	object
2230059	9	削除	4	object
2230062	9	削除	4	object
2230071	9	削除	1	object
2230074	9	追加	3	object
2230078	9	追加		
2230080	9	追加		
2230081	9	追加		
2230082	9	追加		
2230089	9	追加		
2230092	9	追加		



ダイアグラムリスト

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
														2240010		
														2240011	2240011	2240011
												2240009				
								2240008								
								2240006								
								2240005								
						2240004	2240004	2240004	2240004	2240004						
2240003																
2240002	2240002	2240002	2240002	2240002												
2240001	2240001				2240001			2240001	2240001	2240001	2240001	2240001	2240001	2240001		2240001

cloocaによるモデルと編集履歴の収集(2)

- MDD(自動コード生成)ツールの教育利用には注意が必要
 - → 適切なタイミングでの導き, レビューが大切
- 受講生のモチベーションが高く保てる
 - MDDなしチームと比べてモデルが速く成長
 - 長時間, 集中して演習
- 反面, モデルの品質に対する意識が低くなる傾向がある
 - 適切では無いクラス名, 状態名などが散見
 - モデルを要素を作成すると, 後から省みられない傾向

成果

- モデルとその編集履歴などを集積するためのツール改変
 - モデリングツールへのリポジトリ機能追加
 - BTS連携機能の追加
- モデル検索APIの開発
 - 標準ツールであるMySQLとPythonを利用した、漸進的な成長が容易なアーキテクチャ
- 講義@徳山高専, 九大, PBLによるデータ収集
 - モデルの編集履歴を分析することにより, モデリング教育上の課題を抽出

ツールの今後: clooca as a SNS service

そういった「DSL」をcloocaマーケットで流通させたり

clooca
ツールマーケット



Androidコンテキスト
ライブラリアウェアシステム用

ツール開発者

SNSとDSLツールの融合

ある分野のコミュニティでDSLを開発する
そのコミュニティ内ではDSLを使用できる

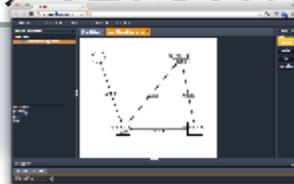
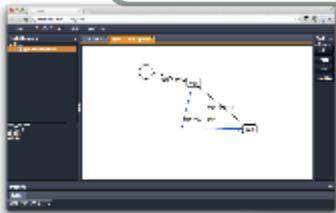
ツールの今後: clooca as a SNS service

clooca
ツールマーケット

Roomba
カスタマイズ用

NXT Mindstorms
ライントレースシステム用

Androidコンテキスト
ウェアシステム用



これを使えばいいんだ



研究の今後

- 文部科学省 情報技術人材育成のための実践教育ネットワーク形成事業 組込みシステム分野 PEARLプロジェクト
 - 複数台で協調動作するロボットの制御ソフトウェア開発PBLでの利用
 - 参加大学10大学(予定)
- ETロボットコンテスト参加者への普及活動



- 利用の拡大によるさらなるモデルとその編集履歴の集積