

# 「持続可能な循環経済型未来社会デザイン講座」 活動概要

東京大学 大学院工学系研究科 副研究科長・教授  
熊田 亜紀子

# 未来デザイン会議と社会連携講座

三菱電機—東京大学  
未来デザイン会議



×



未来社会からのバックキャストアプローチ

取り組むべき社会課題の探索・具体化

社会連携講座・共同研究



## 未来デザイン会議:

三菱電機と東京大学の有識者らにより、さまざまな課題を克服したありたい未来社会の姿について議論し、それを実現する道筋を描いていく取り組み

## 社会連携講座:

未来デザイン会議で定めた社会課題について、具体的施策を検討する講座

第1弾の取り組みが

「持続可能な循環経済型未来社会デザイン講座」

# 世界と日本のサーキュラーエコノミー(CE)政策

世界各国でCE関連法規制・制度が進展、従来の大量生産・大量消費からCEへ移行

年	欧州	中国	米国	日本
~2015	欧州CEパッケージ	リサイクル促進政策		
2016		13次5カ年計画 循環型発展リーディング アクションプラン (2016)	リサイクル促進政策	個別リサイクル法・ 3R政策
~				
2019	欧州グリーンディール			
2020	CEアクションプラン バッテリー規則改正案			循環経済ビジョン2020
2021	無線機器指令改正案	14次5カ年計画 CEへの取組を追加 (2021-2025)	環境保護庁(EPA): 国家リサイクル戦略	情報開示ガイダンス 外為法に重要鉱物資源
2022	エコデザイン規則案		カリフォルニア州 (CEパッケージ)	プラ資源循環促進法 第四次循環基本計画
2023	ELV(廃車)規則案		EPA: プラ汚染防止 戦略案	成長志向型の 資源自律経済戦略
2024	エコデザイン規則施行		EPA: 食品ロス・廃棄物、 有機物リサイクル戦略	第五次循環型社会形成 推進基本計画

# 本講座の目的： 持続可能なCEの実現

(環境負荷の低減とあわせて) ステークホルダーの経済合理性をいかに確保するか

CEを機能させるためには、個々のステークホルダーの経済合理性を確保しなければ、エコシステムに参加するメリットがなく、結果としてCEは成り立たなくなる

研究課題1. 日本製造業の強みを活かしたCE実現のための**エコシステム全体設計**手法の確立

- 収益確保と環境負荷低減のデカップリングを実現するエコシステムの姿を設計
- 具体的なモデルケースを設定し、製品ライフサイクルで得られるデータを活用

研究課題2. 上記システム実現の**ボトルネック**および**課題の抽出と解決策の検討**

- シミュレーションにより効果、影響、課題を明確化
- 普及率、製品価格、消費者価値観などをパラメータ化し、その影響を考察して対策を検討
- インセンティブ施策や法規制についても検討

# 研究の進め方

- **エコシステム全体のモデル化**: ステークホルダ、資源、費用、イネーブラー(技術、法規など)
- モデルを用いた**シミュレーション**: 経済合理性の阻害要因を探求し、課題解決を図る
- 全てのステークホルダが、**負担コストに見合う価値を得られるエコシステムの姿を設計**



循環エコシステムシミュレータを利用して  
阻害要因を明確化して解決策を示し、  
経済合理性が確保できる循環エコシステムを設計する

- **ビジネスモデルのあり方**
- **製品と循環の統合設計(動静脈連携)**
- **データを活用したライフサイクルマネジメント**
- **法規制のあり方**

# 研究体制 と スケジュール

## 東京大学



運営統括  
**熊田 亜紀子 教授**  
(電気工学専攻)



運営推進  
**田中 謙司 教授**  
(技術経営戦略学専攻)



研究統括  
**梅田 靖 教授**  
(人工物工学研究センター)



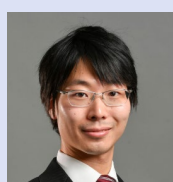
研究推進  
**木下 裕介 准教授**  
(精密工学専攻)



研究推進  
**木見田 康治 特任准教授**  
(技術経営戦略学専攻)



研究推進  
**村上 進亮 教授**  
(システム創成学専攻)



研究推進  
**早矢仕 晃章 講師**  
(システム創成学専攻)

## 三菱電機

本社	開発本部
	サステナビリティ推進部
	ビジネスイノベーション本部
製作所	名古屋製作所
	産業メカトロニクス製作所
	静岡製作所
研究所	情報技術総合研究所
	先端技術総合研究所
	統合デザイン研究所

2023

実態調査

2024

モデル化

シミュレータ開発

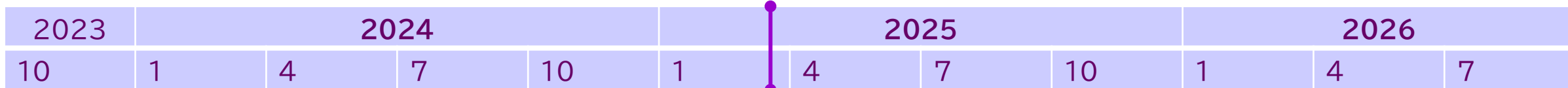
2025

エコシステム設計・評価

2026

まとめ

# これまでの活動



★オープンフォーラム(本日)

\*EcoDePS : EcoDesign Products & Service Symposium

## 社会連携講座 設立広報発表



## 産業構造審議会 資源循環経済小委員会 に三菱電機の岡 上席執行役員が登壇



## EcoDePS2024\*で研究成果発表 ベストポスター賞を受賞

シュタッケルベルグゲームによる再生プラスチックの利用義務化がメーカーとリサイクラへ与える影響の理論検討

Theoretical Analysis of the Impact of Mandatory Recycled Plastic Usage on Manufacturers and Recyclers through a Stackelberg Game Model

○ 榊 裕翔 (三菱電機株式会社, Sakaki.Hiroto@ap.MitsubishiElectric.co.jp) 木見田 康治 (東京大学)

### はじめに

#### 前提

サーキュラーエコノミーの実現において、資源のリサイクルは不可欠な要素であり、企業の参画を促進するように(法整備も含めて)適切な制度設計が重要[1]

#### 事例

➢ 欧州委員会は2023年、自動車設計・廃車(ELV: End of Live Vehicle)管理における持続可能性要件に関する規制案を公開。新車生産におけるプラスチック使用量の25%以上を再生プラスチックとし、その25%を廃車由来とすることを規定[2]

➢ 日本は、家電リサイクル法を通じて、製造業者によるリサイクルを促進する制度が確立。重量が大きく市場価値の高い金属類がリサイクルの優先度として高く、軽量かつ市場価値の

Manufactureの利得 $\pi_m$ は以下の通り。

$$\begin{aligned} \pi_m(q_p, \theta, p_r) &= p_r q_p - C_m \\ &= (a - b q_p) q_p - (c_m + p_r \theta + p_s (1 - \theta)) q_p \\ &= -b q_p^2 + (a - c_m - p_r) q_p + (p_s - p_r) \theta q_p \end{aligned}$$

Recyclerの利得 $\pi_r$ は以下の通り。

$$\pi_r(q_p, \theta, p_r) = p_r \theta q_p - \mu \theta q_p = (p_r - \mu) \theta q_p$$

$\mu$ : Recyclerが1単位の再生プラスチックを製造するコスト  
以上の条件でシュタッケルベルグゲームを解くと次の結果が得られる。

定理1. メーカーが定める再生プラスチックの使用率は $\theta = \theta_{min}$ 。  
定理2. リサイクラがメーカーへ販売する再生プラスチックの価格 $p_r$

## 講座 設立記念シンポジウム



## 2023年度成果報告会(東京大学)



## 2024年度上期成果報告会(東京大学)



An aerial photograph of a dense green forest with a winding river. A yellow biplane is flying over the forest on the left side. The image has a purple-to-blue gradient overlay.

ご清聴ありがとうございました

Thank you for listening.