

シェアモビリティを題材とした 産学官連携による実学教育への展開

Deployment into Practical Education Based on Industry-Academia-Community Collaboration for Shared Mobility

長谷川 浩志¹⁾, 渡邊 大¹⁾

Hiroshi Hasegawa and Dai Watanabe

1) 芝浦工業大学 システム理工学部 (〒337-8570 埼玉県さいたま市見沼区深作307)

The design process using the V-model for shared mobility development is conducted as practical education based on a Project Based Learning. The project was carried out in industry-academia-community collaboration with universities, small and medium-sized manufacturing companies, manufacturing start-ups and vendors with digital twin technology. This paper is overviewed, and a prototype vehicle developed in a feasibility study is presented.

Key Words : Practical Education, Industry-Academia-Community Collaboration, Digital Transformation

1. はじめに

様々な分野でDigital Transformation (DX)が叫ばれ、ビジネスイノベーションの創出が求められている。また、スマイルカーブ現象[1]により、製造・組立に関わる領域の付加価値が低下し、中小ものづくり企業に大きな影響を与えていている[2]。この状況を改善するためには、企画開発力に優れたものづくりベンチャーとの協業が必須と言われて久しい[2]。

筆者らは、埼玉県の産学連携による技術開発力向上支援事業にて、中小企業と学生の協働でデジタルツインによる新しいものづくりプロセスの技術開発力の獲得と、シェアモビリティの開発設計を題材に社会のニーズにマ

ッチした魅力的な製品創生試作の実証実験を実施した。

本論文では、実学教育として実施したシェアモビリティを開発するためのV-modelによるデザインプロセスについて概説し、実証実験で試作した試作車を報告する。

2. V-modelによるデザインプロセス

製品創生試作の実証実験として、社会のニーズにマッチしたシェアモビリティの企画/開発/設計/試作を、大学、中小ものづくり企業、ものづくりベンチャー、デジタルツイン技術を有したベンダーと産学官連携により実施した。ここでは、システムをデザインするための設計プロセス、V-modelによるデザインプロセス（図1）を適用した。

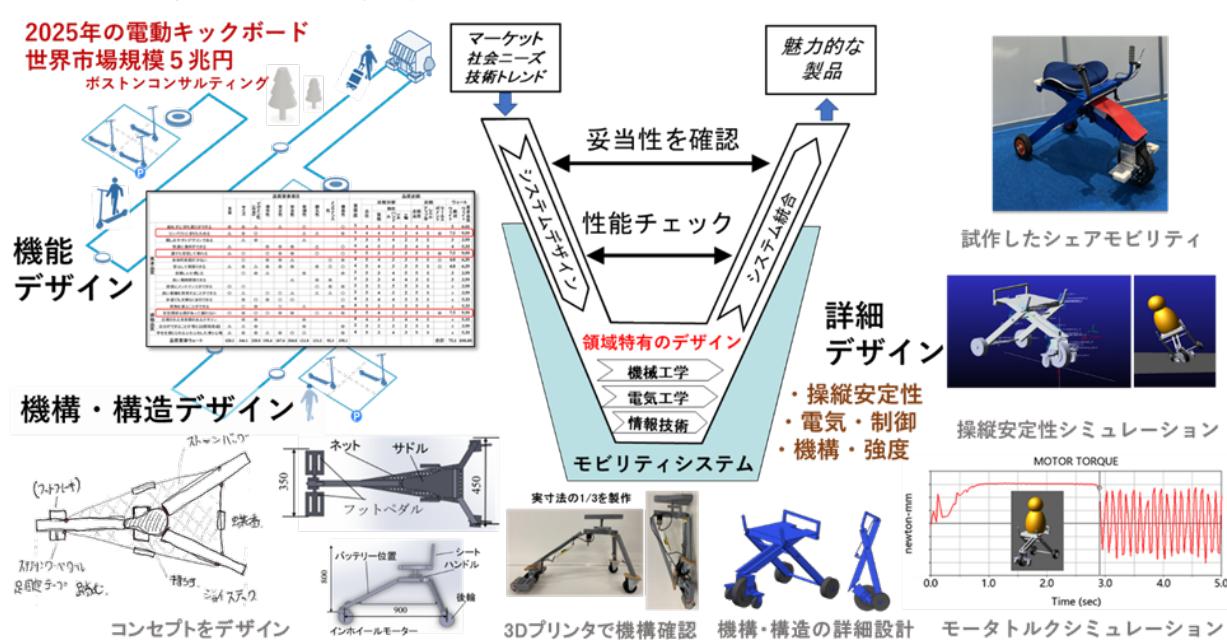


図1 シェアモビリティを開発するためのV-modelによるデザインプロセス

図1のシステムデザイン（V字の左側）にて、電動キックスケータや各種キックスクータの試乗によるユニバーサルデザイン評価（図2）、感性価値創出のための感動品質抽出、電動キックスクータに対するリバースエンジニアリング（図3）と機能構造図（図4）の作成を行った。これらの結果をもとにして要求品質と感動品質を伴った要求品質展開（表1）と機能デザインを実施。機械・構造デザイン（3DCAD, 3Dプリンタによる試作）、インホイールモータの選定とマルチボディダイナミクスシミュレーションによるモータトルクシミュレーション、操縦安定性の確認を行い（図1の底部）、システム統合（V字の右側）を行い、試作車の製作を実施した。



図2 PPPによるユニバーサルデザイン評価



図3 分解・組み立てを行ったキックスクータ

表1 品質機能展開（要求品質・感動品質と品質要素の要求品質展開）

要求品質	重量	サイズ	デザイン性	操作性	安定性	安全性	新規性	耐久性	メンテナンス	機能性	品質企画										
											重要度	比較分析		企画		ウェート					
											自社	他社	電動	ハンドル	3輪	企画品質	アレバ	ボイントス	セールス	ウェイト	要求品質
疲れずに持ち運びができる	◎	◎	△	△	○					○	5	4	3	4	2	4	1		5	6.66	
コンパクトに折りたためる	△	◎	○			△	△			◎	5	4	4	5	2	4	1	◎	7.5	9.99	
親しみやすいデザインである	△	◎					△				3	3	5	4	2	3	1		3	3.99	
快適に操作ができる	△		○	○	○	○	○	△		○	4	4	5	3	2	4	1	4	5.33		
誰でも安心して乗れる	△	○		○	○	○	○	○		○	5	5	3	3	3	5	1	◎	7.5	9.99	
身体的負担が少ない	○		○	○	○	△			○	◎	4	5	4	3	3	5	1	○	4.8	6.39	
安心して利用できる	△	◎	△	○	○	○	○	○	○	○	4	5	4	3	3	5	1	○	4.8	6.39	
目新しいと感じる	○	◎	△				○			○	3	5	3	4	5	5	1		3	3.99	
長い期間使用できる							△		○		3	3	3	4	4	3	1		3	3.99	
容易にメンテナンスができる	○	○						○	○	○	3	3	2	5	5	3	1		3	3.99	
長い距離を使用することができる	○	△		○	○	△		△	△	○	3	5	4	3	2	5	1		3	3.99	
歩道でも支障なく走行できる	◎	○	○	○	○	○				○	4	3	4	4	3	3	1	4	5.33		
荷物を運ぶことができる	○	○		○		△				○	4	5	3	3	3	5	1	4	5.33		
安定感安心感があって疲れない	○	◎	○	○	○	○	○	○	△	○	5	5	4	3	3	5	1	◎	7.5	9.99	
圧倒される未来感のあるデザイン	◎	◎						○			4	4	3	2	4	4	1		4	5.33	
自分ができることが増える（使用用途）	△	△	○					○		○	3	3	2	2	2	3	1		3	3.99	
幸せを感じられるふわふわした乗り心地	△	◎	○	△	○	○	○	○		○	4	5	3	4	3	5	1	4	5.33		
品質要素ウェート	128.2	346.1	228.8	198.4	267.6	204.8	121.8	131.2	92.3	358.1								合計	75.1	100.00	

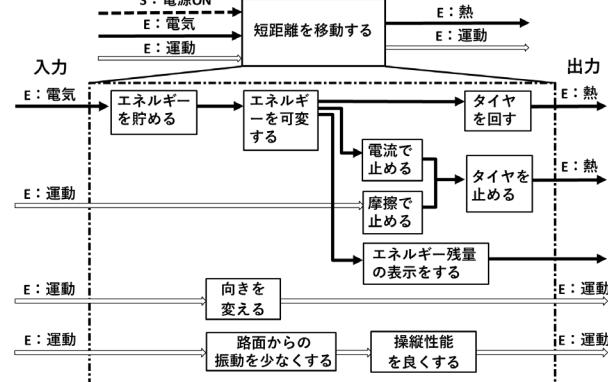


図4 リバースエンジニアリング結果：機能構造図

3.まとめ

中小のづくり企業の技術開発力向上を目指して、産学官連携を実施した。大学院の選択科目、Cross-Innovation Project (CIP) で、このプロジェクト（5か月の短納期）を実学教育として実施した。本プロジェクトによるシェアモビリティのコンセプトは、「コンパクトで安全性があり、折り畳み機能を有した3輪モビリティ」であった。中小のづくり企業と協働で、システムデザインと試作車の製作を行い、納期内に完了した。今後は、走行試験と改修を行うことで、製品化に向けたプロジェクトを進めて行く。

最後に、本プロジェクトは、埼玉県技術開発力向上支援事業の助成を受けたものである。ここに謝意を表する。

参考文献

- Baldwin, R., Ito, T.: The smile curve: Evolving sources of value added in manufacturing, Canadian Journal of Economics, Vol.54, Issue 4, 2021.
- 中小企業基盤整備機構：ものづくりベンチャーと中小製造業の連携に関する調査研究、中小機構調査研究報告書、Vol.8 No.1, 2018.