



MIJSC
Mizuho India Japan Study Centre

TATSUJIN-SPEAK 17.0

WEBINAR TRANSCRIPT

Webinar Title:

“Developing Products, the Lean Way: Counterintuitive Learnings for Industry”

Date: September 29, 2022

Speaker: Mr. Jayaram Balasubrahmanyam

Moderator: Saideep Rathnam

About the Speaker:

Mr. Jayaram has held Senior Leadership positions in the Engineering field for over 35 years. His experience includes techno-commercial leadership in developing, designing, and implementing Products & Engineering solutions and functional leadership in driving Lean Business & Talent Transformation.

Mr. Jayaram is the VP of Engineering and Head of India Operations at Atonarp Microsystems, a start-up focused on advancing clinical diagnostics, life science research, semiconductor, and Industrial process control through digital molecular profiling.

Moderator: Saideep Rathnam

Saideep Rathnam is the Chief Operating Officer of Mizuho India Japan Study Centre, bringing a wealth of 47 years of industry and academic experience to the Centre. An alum of IIM Bangalore, from Hindustan Aeronautics Ltd. to British Aerospace, UK he has spent over 2 decades in the aeronautics industry and over 18 years in the automotive sector in various capacities including president of manufacturing excellence at Anand Automotive Ltd. He is also a Certified Chartered Management Accountant [CMA], UK. He wears many hats and has chaired Anand University, helping companies in the fields of management of change and innovation. Recently, he drives the Visionary Leaders for Manufacturing (VLFM) program as a Senior Advisory Committee Member of CII.

INTRODUCTION

Mr. Jayaram shed light on the nuances of Lean Product Development - a concept introduced by Toyota as part of the Toyota Production System. In demystifying TPS for product development, its key differences were discussed as they may appear counterintuitive at first glance, but they have a significant impact on the deeper analysis and practice of product development - an area of major interest for product developers or technology leaders.

Developing new products creates a business opportunity when it is a meaningful product. The focus needs to be to address a customer's need in such a way that the customer is willing to pay a premium. The second key is to look at the Velocity, which refers to delivering the product ahead of the competition. This means creating a system that is more proactive rather than reactive to customer needs. The third key is linked to uniqueness, that is creating something that is difficult to replicate.

From a Lean Product Development perspective, the talk focused on the three key elements viz. What are those approaches to accomplish the above? What comes in the way? What often seems right but should be reconsidered - counterintuitive learnings.

Lean as a production system is very attractive because when deployed correctly, it gives a business some significant outcomes - increased quality, throughput, flexibility, safety, people engagement and capability at, lower cost, and lower inventory - seemingly conflicting objectives. Mr. Jayaram identified some of the principles linked to production system. The first principle was to *identify value from the customer's point of view*. This refers to everybody in the organisation being aware of who is their internal customer and who is their external customer. The focus should be to identify value from the company's point of view, each function's point of view, each activity's point of view, and each person's point of view. The second principle is linked to *map the value stream and eliminate waste*. Map the work in terms of how it reaches the end customer - what adds value and what does not, in order to eliminate waste. The third principle is to *Create Flow*, which refers to creating workflow in a manner such that it reaches the customer straight as a flow. The fourth principle is to *establish Pull*, which means work by honouring customer needs and demands. The fifth principle is to *seek Perfection*. Since business is an ongoing entity, various elements change - technology, customer demands, leadership, and the executive team all change - but there should be a continuity, and the company should go on. This is achieved using the PDCA model.

However, Mr. Jayaram explained that the difference between Toyota Production System and Toyota Product Development System. TPS is one of the most well-researched, published, and applied systems across the world. Although it is primarily used for production and manufacturing, it can be adapted to product development also.

Manufacturing	Product Development
The end product is known precisely	The end product will evolve over time
End Product Specifications are known	Initially, at most, the specification range is known
The manufacturing process is known	The product Development Process needs tailoring.
Material Flows through the system	Knowledge flows through the system.
Single Piece Flow	Swimlane flow - Multiple functions have to collaborate concurrently

Skill and process driven	Knowledge Driven (Decisions have to be made)
Visible Inventory	Invisible Queues
The defect is a waste	The defect may not be a waste.
Low uncertainty	High uncertainty
Variations are bad	Variations may bring business value
Following a defined process with defined skills, RM and system leads to a high probability of manufacturing specified product	Iterating to the right product is required - Process and Knowledge should enable this.

Explaining the nuances of Product Development, Mr Jayaram some of the key elements:

Cone of Uncertainty: During the Initial stage of Product Development (PD), we have a big decision space and a small knowledge space. Gradually, as PD progresses, Decision space becomes smaller and Knowledge space becomes larger - i.e., uncertainty decreases.

Fuzzy Front End: In the Cone of Uncertainty, the area from Start to Detailed Design is termed as Fuzzy Front End. More than 75% of the final product cost is determined by the decisions taken in the fuzzy front end. Hence, it is extremely critical to ensure right capability and capacity are employed to cross the fuzzy front end effectively. Some of the common mistakes, which may end up being very expensive, during this stage of product development are to overlook uncertainty and insist on being specific (the very fact that initial stages have high uncertainty means that one can't be specific), make decisions without market validation, make decisions before solutions are proven and finally make decisions before Limits, Trade-Offs, and Casual Relationships are well understood.

Uncertainty: It is the knowledge gap due to which the right decisions can't be made (the initial stage of PD). This causes variability. Though in Production stage variability is frowned upon, at the product development stage, variability may be useful because variability may drive up business value, resisting variability kills innovation and PD should absorb variability which has potential business value.

Costs of Defects: The rework cost, usually very high, incurred for neglecting to mitigate uncertainty during the fuzzy front-end stage.

Usable Knowledge: This refers to ensuring availability of the right knowledge at the right place at the right time. Usable knowledge helps with mitigating uncertainty, absorbing variability, and cutting across product lines. There are various learning systems deployed in the context of Product Development. The first is *Integration learning*, which refers to learning about each stakeholder and the environment in which the product is used. It includes understanding the whole value stream. It enables collaboration and design integration. The second is *Innovation Learning*, which refers to learning to creating new possible solutions. The third is *Feasibility Learning*, which refers

to learning to enable making better decisions among possible new solutions discovered during Innovation Learning Phase.

Mr Jayaram defined the value of Product development (PD) activity. Any activity in the course of PD is considered Value Add if customer cares about that activity, it determines the form of the product and it minimizes uncertainty or absorbs variability and results in usable knowledge.

Referring to the design approach, Mr Jayaram contrasted the conventional approach with the lean approach. The conventional wisdom is Design - Build - Test - Repeat. This approach overlooks the fuzzy front end of PD.

On the other hand, Lean Product Development focuses on doing the right thing. Test and Experiment - Repeat until feasible - Design - Build - Test and finally Scale up. In reality, there are concurrent PD activities, and functions going on simultaneously with each having its cone of uncertainty. More importantly, as opposed to the conventional approach, the manufacturing system starts at the very beginning. The idea is that however great the design if the product is not manufacturable, it has no point. For a given problem, multiple solutions should be evaluated to extract the best elements of everyone and strive to combine them. Eliminate some of the elements which are not required and come to the final solution. The beauty of this approach is twofold - not only are unrequired things eliminated but if at a later stage there are variations, then one can revisit the solution space to evaluate what was eliminated and why and whether it can be re-integrated. So even though set-based Design may look to be an expensive way of PD, it is extremely effective.

Since Product Development involves a lot of uncertainty, Mr Jayaram stressed that it is extremely important to allow people to handle it themselves. If there is pressure to be productive, then the lead time will increase dramatically.

In summary, product development deals with uncertainty, and is therefore inherently difficult to scope (the scope evolves, as it is difficult to size and estimate). So, if the utilization of the resources is high, then the velocity will be low.

Mr Jayaram talked about the key Toyota paradoxes. The first Toyota paradox was linked to Toyota Production System, so called because of the apparent contradiction to what was being done earlier, consisted of a focus on Production system and dealt with delivering Just-in-Time, breaking production lots into smaller quantities - much below the minimum economical order quantity, workers themselves inspect previous workers' results, any worker can stop the line - (Quality is paramount), adding many tasks to a single workstation (flexibility), encouraging workers to redesign their jobs (instead of the trained industrial engineers).

The second Toyota Paradox (Product Development System) refers to Concurrent Engineering, which have some key characteristics such as delay making decisions till the last responsible moment (it enables one to learn as much as possible to mitigate as many uncertainties as possible, and it helps to understand and record the causal relationships, limits, and trade-offs), communicating ambiguously (since there is inherent uncertainty, it speaks about the seriousness of the work), pursuing an excessive number of prototypes. Toyota can design better cars much faster and cheaper using these principles. Even though this approach may seem to be grossly inefficient, it is extremely coherent from the Lean PD perspective.

Referencing what Mr. Saideep Rathnam said earlier that TPS being a well-researched and published system. Mr Jayaram stated that Toyota PD System is what people saw, observed, recorded, and proposed. Mr. Jayaram proposed to speak about 3 approaches to lean product development. In the first approach, he referenced the famous book '**The Toyota Product Development System**' by James Morgan and Jeff Liker, in which the authors stress that Toyota PD System creates a level of PD flow adapting to the technology and the people. The system consists of 13 principles. The fundamental takeaway is that Lean PD requires an integrated effort among sales and marketing, design, purchasing, engineering, manufacturing, and suppliers - all working towards a single objective with the right systems to deliver. It means that the whole organization has to think in lean ways and work has to happen in a coordinated way.

In the second approach called '**Lean Product and Process Development**' espoused by Allen Ward and Mr. Sobek, the fundamental objective of the Lean System is to ensure that the flow from Supplier to Production to Product to the Final Customer should happen most profitably. To fulfil this objective, there are four cornerstones of LPPD. The first is linked with identifying Entrepreneurial System Designer. Such a designer would be accountable for the Techno-Commercial Success of the Product. This is a person who is completely absorbed-in and aware of all the aspects of the product. He coordinates the Engineering Decisions. The second is linked to Cadence, Flow and Pull. This refers to the gaps that exists between the many departments and many people working towards product development and the dangers of actions falling through the gap. This system brings in the discipline of PD. The third approach is linked to creating teams of responsible Experts and these teams would have deep expertise and be responsible for creating usable knowledge. The third is linked to a Set-Based Concurrent Engineering approach, where effective decision-making approach is emphasised. Mr. Jayaram then proceeded to contrast conventional PD with Lean PD. He summarised it as such.

	Conventional System	Lean System
Product Specification	As specific, as early as possible.	Starts with Rough targets. Details evolve with the project.
Design Decisions	Are made as early as possible	Are delayed as long as possible.

Testing	Post Design, to know what to fix	Before Design, To know the right design.
Project Management	Mostly Administrative	Mostly Technical - Entrepreneurial Chief Engineer sets milestones, and Engineers create their schedules and plans.
Manufacturing Involvement	Manufacturing follows design.	Manufacturing is the primary driver of design.

Mr. Jayaram next spoke about another important concept called Cycle Time.

Cycle Time = Reaction Time + Exploration Time + Lock-in Time + Fix-Up Time

Mr. Jayaram explained this equation by defining each of the elements. Reaction time is the time between the opportunity arising and the business deciding to invest in, Exploration Time is the time consumed by Fuzzy Front End, Lock-in Time is the time required for detailed design and manufacturing whereas Fix-Up Time is the time required to fix all the issues after deployment. Putting stress on reaction time, he said the key thing is that reaction time can be negative. It means a business can start well ahead if there is a deep understanding of the product and customers' needs. In business parlance, this is called technology roadmap and business roadmap. A business should strive to make the reaction time as negative as possible. It effectively means that a business can offer a solution to its customers before they want it.

The third perspective of Lean PD comes from **'The Principles of Lean Product Development Flow'** by Donald Reinertsen. The author emphatically states that the dominant understanding of Lean Product Development is wrong to its core. According to him, in Lean PD to create Flow, one should manage queues and not timelines. Timelines are the outcome of managing queues properly.

Concluding his presentation Mr. Jayaram mentioned that there are other approaches to Lean Product Development as well. And the way he has approached PD is by experimenting with and implementing various approaches to see what works in a given context. Finally, he gave his guiding takeaway that Theory without Application is aimless. Application without Theory is dangerous.

Q&A SESSION

Q: Can you elaborate on how companies can create value by applying these principles in the context of product development?

The New Product Development (NPD) aims to create business value by maximizing profit and customer value by ensuring the customer is getting more out of the product than what he paid for. Lean product development aims to make this happen purely through the people. Everybody should know their internal and external customers, various

functions, and people associated with those functions. Lean PD speaks not only of creating value but also about eliminating waste through Waste Observation and Elimination.

Q: Does it mean that anything the customer is willing to pay for values and not pay for is a waste?

It is certainly not like that. The customer should benefit from the product. They should be able to see the value in the product; and eventually, the benefit will get converted into money for the business.

Q: Can you elaborate on Waste Elimination and give an example?

Waste in Product Development is Knowledge Waste. It means ineffective utilization of knowledge available to the people. It is a deep subject. But we can discuss 3 kinds of Knowledge Waste. The first is *Scatter*, which means any activity or decision which can take peoples' focus away from delivering value. The second is *Hand-Off*, which refers to bridging of the knowledge gap that exists between different aspects of product design. Proper documentation of knowledge in a way that not only is understandable to the creator of the knowledge repository but also to those who use it helps. The t-Competency model is used to make this more efficient. Minimizing Hand Off minimizes knowledge waste. Finally, the third element is *Wishful Thinking*, which refers to decisions taken without complete information (lack of supporting facts, experiments, testing are examples of wishful thinking). There may be valid reasons to take those decisions, but one should be aware of these reasons and efforts should be made to conduct experiments and validate the decision or the hypotheses.

Q: Can you explain how principles of Flow are applicable in LPD?

Some of the factors which inhibit flow are blindness to queues, worshipping productivity, resisting variability and lack of knowledge on waste. Some of the symptoms which can point towards obstructed flow are aspects such as people who are excessively loaded, improper hand-off, small changes taking a long time to implement, project cost overshoots and friction between functions. It is the responsibility of the leaders to recognize these symptoms and address them. Flow will naturally result.

Q: In the context of employees being the key drivers, how can employee empowerment become a key to lean transformation?

It is the whole culture, not only Product Development. A conventional organizational structure has leaders on the top, supervisors in the middle, and executive staff at the bottom. In a Lean Organisation, it is the opposite - Executive workers at the top and leaders at the bottom. In a lean culture, each layer is expected to enable and support the executive staff, because they are the ones creating the actual product which the customer will receive. Respecting people is empowering people.

Q: Can you shed some light on Kaizen in the context of product development?

Kaizen can take multiple forms. One can be on a personal level, somebody who proposes and implements an improvement on a personal level. Another is on an organizational

level - a bigger problem can be broken down into small problems and multiple improvements can become part of the final solution. In all forms, the net impact of Kaizen snowballs. However, it is the key to understand the difference between Problem Solving and Kaizen. Every company follows standards to achieve a certain outcome. Sometimes, even after following the standards, we do not achieve the expected outcome. This implies the standards are not good enough. This is called problem-solving. Then there are times when the company may have delivered to the standards but there is scope for improvement. This is Kaizen.

Q: How can we make Lean PD more sustainable in companies?

Lean PD is a culture. It has to be nurtured for it to evolve. Even at Toyota, there are multiple activities like sessions on problem-solving, PDCA, etc happening continuously to sustain the Lean Culture. The leadership should live and practice these principles of Lean Culture on a daily basis in thought, work, and deed.

Q: How can a company transition to Lean Culture? What sort of challenges may they face? What sort of time frame can they expect?

In the first cycle of learning Lean deployment, which typically takes about a couple of years, the organization has to work on three things viz. address the burning platform (the problem area which is not allowing the company to progress), annual objectives that have to be met and progress on the company's strategy. During this phase, the Senior Leadership has to actually see that these are not just practices, but that they actually deliver results. Post this period, every year the organization has to re-baseline it and scale it up. Gradually over a period of 10-15 years you get a sustainable and working Lean System. One can start seeing the results of Lean Deployment within a few months, with the burning platform issue starting to get addressed.

Q: Can you quantify the tangible and intangible benefits of Lean System Deployment?

On the tangible side, strategy and operations can both benefit. Quality issues can get addressed. Increased people, engagement, and empowerment is the predominant intangible benefit of Lean Deployment.

Q: In the Lean Production System, standardization of activities is very important. Does standardization also apply to Lean PD?

In the context of PD, Standardisation means standardization of design, methods, and knowledge capture. Every product is made up of subsystems which are made up of components. So at the product level, subsystem level, and components level, we should know the limits, trade-offs and causal relationships. This is knowledge capture and knowledge standardization. This is what we call usable knowledge.

Q: Can you give us insights into your own experience? What is your advice on how to transition for new learners?

For the first 23 years of my career as a hardcore techie, while doing my work; going through the details of the design, I did not realize that there is an elaborate system behind it. Several years later, when I had to implement this system across the organization. I

worked with several people, first on a smaller level and then eventually covering thousands of people across countries. I am used to going deeper and deeper and even though I am spreading myself thin, there is a certain satisfaction in knowing that a lot of people could be benefited by doing things in a smarter way. With respect to my input to the people, below are some of the points that I want to share.

- There is always a conflict between tools focus and systems focus when deploying a new system. What eventually matters is management thinking and how it gets conveyed to the people. So, the system focus is the bigger value, and the tools focus is hygiene.
- Functional efficiency is one of the many metrics that determine how well an organization is doing. How various functions come together and deliver value is business effectiveness. So Functional Efficiency is Hygiene, but Business Effectiveness is the value that comes out of it.
- Managing by Results is hygiene while managing by means and measuring by results is Value. Managing by results is like driving the car by looking in the rear-view mirror. The leading indicators are more important.
- The problem is an alarm. That is hygiene. But the bigger problem is having no problem. Being aware that no problem is a problem is the bigger value.
- Leadership by control is hygiene. But the real value is going to the Gemba, sitting, and working with the people, empowering them, and coming up with solutions.
- The final takeaway is Discipline. It may be boring, but I believe that Discipline is fundamental to everything. The price of discipline is always less than the pain of regret.

CONCLUSION

Mr. Jayaram concluded the session by sharing the key lessons he learned over the course of several years. Thanking Mr. Jayaram, Saideep San encouraged the participants to reach out to Mr Jayaram for further communication and concluded the session.

達人スピーク」 17.0

ウェビナーの文字起こし

ウェビナー題名

「リーン方法で製品を開発する:業界向けの直感的な学習」

日付: 2022年9月29日

講演者: ジャヤラム・バラスブラマニャン

講演者: サイディーブ・ラスナム

講演者について:

35年以上にわたり、エンジニアリング分野の上級管理職を務めてきました。経験には、製品およびエンジニアリングソリューションの開発、設計、および実装における技術商業のリーダーシップと、リーンビジネスおよび人材の変革の推進における機能的リーダーシップが含まれます。

デジタル分子プロファイリングによる臨床診断、ライフサイエンス研究、半導体、工業プロセス制御の発展に取り組む新興企業、アトナープマイクロシステムズ社のエンジニアリング担当副社長兼インド事業責任者です。

司会者について:

サイディーブ・ラスナムさんは、みずほ印日研究センターの最高執行責任者であり、47年にわたる豊富な産業界と学術界の経験を生かして、同センターの運営に携わっています。IIMバンガロールの卒業生であり、ヒンドスタン航空から英国ブリティッシュ・エアロスペースまで、航空業界では20年以上、自動車業界では18年以上、アナンド・オートモーティブの製造エクセレンス社長など様々な立場で経験を積んできました。英国公認管理会計士[CMA]でもあります。アナンド大学の学長も務め、変化と革新のマネジメントの分野で企業を支援しています。最近では、CIIの上級諮問委員会メンバーとして、VLFM「ビジョナリー・ラーニング・コミュニティ」プログラムを推進しています。

はじめに

ジャヤラムさんは、トヨタがトヨタ生産方式の一環として導入した「リーン製品開発」のニュアンスを明らかにしました。一見すると直感的でないように見えるが、製品開発の深い分析と実践に大きな影響を与えるものであり、製品開発者や技術リーダーにとって大きな関心事であることが説明されました。

新製品の開発は、それが有意義な製品であれば、ビジネスチャンスを生み出します。そのためには、顧客がプレミアム価格を支払ってもいいと思うような方法で、顧客のニーズに応えることに焦点を当てる必要があります。2 つ目のポイントは、「ベロシティ」です。これは、お客様のニーズに反応するのではなく、よりプロアクティブに対応するシステムを作るといことです。3 つ目の鍵は、「独自性」です。これは、複製が困難なものを作るといことです。

リーン製品開発の観点から、上記を実現するためのアプローチとは何か、その方法とは何か、また、その方法とは何かという3つのポイントに焦点を当てた講演を行いました。その方法とは？正しいように見えても考え直すべきこと、それは直感に反する学習です。

生産システムとしてのリーンは、正しく展開されれば、品質、スループット、柔軟性、安全性、従業員の関与と能力の向上、コスト削減、在庫削減など、一見矛盾するような大きな成果をビジネスにもたらすので、非常に魅力的であります。ジャヤラムさんは、生産システムに関連する原則をいくつか挙げています。1 つ目の原則は、「顧客の視点から価値を見出す」ことです。これは、組織の全員が、誰が内部の顧客で、誰が外部の顧客であるかを意識することを意味します。会社の視点、機能の視点、活動の視点、そして人の視点から価値を見出すことが重要です。2 つ目の原則は、バリューストリームをマッピングし、無駄を排除することにつながっています。無駄を排除するために、何が付加価値を生み、何がそうでないのか、最終顧客にどのように到達するのかという観点で仕事をマッピングします。3 つ目の原則は「フローの作成」です。これは、フローとしてまっすぐ顧客に届くようにワークフローを作成することを指します。4 つ目の原則は「引く」の確立です。これは、お客様のニーズや要求を尊重して仕事をするということです。5 つ目の原則は、「完璧を求める」ことです。ビジネスは継続的なものなので、技術、顧客の要求、リーダーシップ、経営陣など様々な要素が変化しますが、継続性があり、会社は続いていくはずで。これを実現するのが、PDCA モデルです。

しかし、ジャヤラムさんは、「トヨタ生産方式」と「トヨタ製品開発方式」の違いについて説明した。TPS は、世界で最もよく研究され、出版され、適用されているシステムの1つです。主に生産・製造に使われているが、製品開発にも適用できます。

トヨタ生産方式	トヨタ製品開発方式
最終製品を正確に把握することができます。	最終製品は時間と共に進化します。
最終製品仕様がわかります	最初は、せいぜい仕様範囲がわかる程度
製造工程がわかります	製品開発プロセスには調整が必要です
材料はシステムの中を流れていきます	知識はシステムの中を流れていきます
単体の流れ	スイムレーンフロー - 複数の機能が同時に連携する必要があります
スキル・プロセス駆動型	知識駆動型（意思決定が必要なこと）

可視化された在庫	目に見えない行列
不具合は無駄なこと	不具合は無駄ではないかもしれません。
不確実性が低い	不確実性が高い
バリエーションが悪い	バリエーションはビジネス価値をもたらす可能性があります
決められたスキル、RM、システムで決められたプロセスを踏むことで、決められた製品を高い確率で製造することができます。	正しい製品への反復が必要 - プロセスと知識はこれを可能にするはずでず。

ジャヤラムさんは、製品開発のニュアンスを説明するために、いくつかの重要な要素を挙げました。

不確実性の円錐：製品開発の初期段階では、大きな意思決定空間と小さな知識空間が存在する。しかし、製品開発が進むにつれて、意思決定空間は小さくなり、知識空間は大きくなっていきます。つまり、不確実性が減少します。

ファジー・フロント・エンド：「不確実性の円錐」のうち、設計開始から詳細設計までの領域を「ファジーフロントエンド」と呼んでいます。最終製品コストの75%以上は、このファジーフロントエンドでの意思決定によって決まります。したがって、ファジーフロントエンドを効果的に横断するために、適切な能力と容量を確保することが非常に重要です。製品開発のこの段階でよくある間違いは、不確実性を見落とし、具体的であることにこだわること「初期段階で不確実性が高いということは、具体的になれないということ」、市場の検証をせずに決定すること、ソリューションが証明される前に決定すること、そして最後に限界、トレードオフ、偶然の関係がよく理解される前に決定すること、であり、非常に高価になってしまうかもしれません。

不確実性：正しい判断ができないのは、知識のギャップが原因です「PDの初期段階」。これが変動性の原因となります。生産段階ではバラツキは嫌われるが、製品開発段階では、バラツキはビジネス価値を押し上げる可能性があるため有用であり、バラツキに抵抗するとイノベーションが失われ、PDはビジネス価値が見込まれるバラツキを吸収することが必要です。

欠陥のコスト：ファジーフロントエンドの段階で不確実性の軽減を怠ったために発生する手直し費用「通常、非常に高い」。

使える知識：これは、適切な知識を適切な場所、適切な時間に利用できるようにすることを指します。使える知識は、不確実性を軽減し、変動性を吸収し、製品ラインを横断するのに役立ちます。製品開発の文脈で展開される学習システムには、さまざまなものがあります。第一は統合学習で、各ステークホルダーや製品が使用される環境について学習することを指します。これには、価値の流れ全体を理解することも含まれます。これはコラボレーションとデザインの統合を可能にします。2 つ目

は、イノベーション学習で、新たな解決策を生み出すための学習である。3つ目は、フィジビリティ学習で、イノベーション学習フェーズで発見された新しい可能なソリューションの中からより良い意思決定を行うための学習を指します。

ジャヤラムさんは、製品開発「PD」活動の価値を定義した。顧客がその活動に関心を持ち、製品の形態を決定し、不確実性を最小化し、変動性を吸収し、使用可能な知識をもたらすものであれば、PDの過程で行われる活動はすべて付加価値と見なされます。

ジャヤラムさんは、デザインアプローチについて、従来のアプローチとリーンアプローチを対比させながら説明した。従来の常識は、「設計・構築・テスト・繰り返し」です。このアプローチでは、PDのファジーなフロントエンドが見落とされています。

一方、リーン製品開発では、正しいことを行うことに重点を置いています。テストと実験-実現可能になるまで繰り返す-設計-構築-テスト、そして最後にスケールアップします。実際には、PD活動、機能が同時進行し、それぞれに不確実性の円錐が存在します。さらに重要なことは、従来のアプローチとは対照的に、製造システムが最初から始まっていることです。どんなに素晴らしいデザインでも、製造できなければ意味がない、という考え方です。ある問題に対して、複数の解決策を評価し、それぞれの良いところを抽出し、組み合わせる努力をすることです必要でない要素を排除し、最終的な解決策を導き出します。このアプローチの優れた点は2つあります。必要でないものを排除するだけでなく、後の段階でバリエーションがあれば、ソリューションスペースを再検討して、何がなぜ排除されたのか、再統合可能かどうかを評価することができます。このように、セットベース設計は一見すると高価なPDのように見えますが、非常に効果的な方法です。製品開発には不確定要素が多いので、「自分で処理できるようにすることが非常に重要」とジャヤラムさんは強調しました。生産性を上げなければならないというプレッシャーがあれば、リードタイムは飛躍的に伸びます。

まとめると、製品開発は不確実性を扱うため、本質的にスコープが難しい「規模や見積もりが難しいため、スコープが進化していく」。そのため、リソースの利用率が高ければ、ベロシティは低くなります。

ジャヤラムさんは、トヨタのパラドックスについて話しました。最初のトヨタのパラドックスは、トヨタ生産方式に関連しており、以前から行われていたことと明らかに矛盾していることからそう呼ばれています。生産方式に焦点を当て、ジャストインタイムの実現、生産ロットを経済的最小発注量よりはるかに少ない量に分割、作業員自身が前の作業員の結果を検査、どの作業員もラインを停止できる「品質第一」、1つの作業台に多くの仕事を追加「柔軟性」、「訓練を受けた工業エンジニアではなく」作業員に自分の仕事を再設計するように促すことなどで構成されていました。

2つ目のトヨタ・パラドックス「製品開発システム」とは、コンカレント・エンジニアリングのことであり、その主な特徴は、最後の責任ある瞬間まで意思決定を遅らせる「これにより、できるだけ多くの不確実性を軽減するためにできるだけ多くのことを学び、因果関係、限界、トレードオフを理解し記録できる」、あいまいに伝える「不確実性が内在しているので、仕事の重大性を語る」、過度に多くの試作品を追及する、などです。トヨタ自動車は、この原則に則って、より良い車をより早く、

より安く設計することができます。一見、非効率に見えるこのアプローチも、リーン PD の観点からは極めて首尾一貫しています。

サイディーブ・ラトナムさんが、TPS はよく研究され、発表されたシステムであると言ったことに言及しました。ジャヤラムさんは、トヨタ PD システムは、人々が見て、観察し、記録し、提案したものであると述べました。ジャヤラムさんは、リーン製品開発への 3 つのアプローチについて話すことを提案した。最初のアプローチでは、ジェームズ・モルガンとジェフ・ライカーによる有名な本「The Toyota Product Development System」を参照し、トヨタ PD システムは技術や人々に適応したレベルの PD フローを作り出すと強調しました。このシステムは、13 の原則から構成されています。リーン PD には、営業、マーケティング、設計、購買、エンジニアリング、製造、サプライヤーのすべてが、適切なシステムを使って一つの目的に向かって統合的に取り組むことが必要であるというのが基本的な考え方です。つまり、組織全体がリーン方式で考え、連携して仕事を進めなければならないのです。

アレン・ウォードやソベックが提唱した「**リーン製品・プロセス開発**」という 2 目のアプローチでは、「サプライヤー→生産→製品→最終顧客」という流れを最も収益性の高い形で実現することがリーンシステムの基本目標です。この目的を達成するために、LPPD には 4 つの基軸があります。1 つ目は、起業家的なシステム設計者の特定と関連しています。このようなデザイナーは、製品のテクノコマーシャル・サクセスに責任を持つこととなります。この設計者は、製品のあらゆる側面に完全に没頭し、認識している人物である。エンジニアリング・デザインをコーディネートします。2 つ目は、ケイデンス、フロー、プルに関連するものです。これは、製品開発に向けて動いている多くの部門、多くの人々の間に存在するギャップと、そのギャップから落ちるアクションの危険性を指しています。このシステムは PD の規律をもたらす。3 つ目のアプローチは、責任ある専門家のチームを作ることと関連しており、これらのチームは深い専門知識を持ち、使用可能な知識を創造することに責任を持ちます。3 つ目は、セット・ベース・コンカレント・エンジニアリングのアプローチで、効果的な意思決定のアプローチを強調します。次にジャヤラムさんは、従来の PD とリーン PD の対比をしました。それを下記のようにまとめました。

	従来のシステム	リーンシステム
製品仕様	できるだけ具体的に、できるだけ早く	大まかな目標からスタート。詳細はプロジェクトと共に進化する
設計決定	できるだけ早く作られる	可能な限り遅延させる
テスト	設計後：何を直せばいいのかわかる	設計前：正しい設計を知る
プロジェクト管理	主に管理系	主に技術系： 起業家的なチーフエンジニアがマイルストーン

		を設定し、エンジニアがスケジュールと計画を作成する。
製造業とのかかわり	製造は設計に従う	製造は設計の主役

次にジャヤラムさんは、サイクルタイムというもう一つの重要な概念について話しました。

サイクルタイム = 反応時間 + 探査時間 + ロックイン時間 + 修正時間

ジャヤラムさんは、この方程式について、それぞれの要素を定義しながら説明しました。反応時間とは、ビジネスチャンスが発生してから投資を決定するまでの時間、探査時間とは、ファジーフロントエンドが消費する時間、ロックイン時間とは、詳細設計と製造に要する時間、修正時間とは、展開後のすべての問題を解決するために要する時間です。また、「反応速度」を重視し、「反応速度がマイナスになることがあります。つまり、製品や顧客のニーズを深く理解していれば、ビジネスはかなり先回りして始められるということです。ビジネス用語では、これを技術ロードマップ、ビジネスロードマップと呼びます。ビジネスでは、反応時間をできるだけ短くするように努力しなければなりません。これは事実上、顧客が求める前に、ビジネスが解決策を提供できることを意味します。

リーン PD の 3 つ目の視点は、ドナルド・ライナーセンによる「**リーン製品開発フローの原則**」からです。著者は、リーン製品開発に対する支配的な理解は、その核心部分まで間違っていると力説します。ジャヤラムさんによれば、フローを生み出すリーン PD では、キューを管理すべきであり、タイムラインは管理すべきではないということです。タイムラインは、キューを適切に管理した結果です。

最後にジャヤラムさんは、リーン製品開発には他のアプローチもあると述べました。ジャヤラムさんは、リーン製品開発には他のアプローチもあり、様々なアプローチを試しながら、その状況下で何が有効かを見極めることで PD にアプローチしてきました。最後に、彼は指針となるポイントを次のように述べました。応用のない理論は無目的です。理論なき応用は危険です。

質疑応答：

質問：これらの原則を製品開発に適用することで、企業がどのように価値を創造できるのか、詳しく教えてください。

回答：新製品開発「NPD」は、利益を最大化することでビジネス価値を創造し、顧客が支払った金額以上のものを製品から得ていることを確認することで顧客価値を創造することを目的としています。リーン製品開発は、これを純粹に人を通じて実現することを目的としています。誰もが、社内外の顧客、さまざまな機能、そしてそれらの機能に関連する人々を知っているはずで、リーン PD は価値の創造だけでなく、無駄の観察・排除を通じて無駄をなくすことについても語っていました。

質問：お客様が価値を認めてお金を払ってくれないものは、無駄ということでしょうか。

回答：確かにそんなことはありません。お客様は、その製品から利益を得なければなりません。そして、その利益は、最終的にビジネスのお金になるのです。

質問：無駄取りについて、具体的な例を挙げて説明してください。

回答：製品開発における無駄とは、知識の無駄であります。それは、人々が利用できる知識を効果的に利用できないことを意味します。それ自体、深いテーマです。しかし、我々は3種類の知識の無駄を議論することができます。1つ目は「散乱」で、価値の提供から人々の焦点を奪う可能性のある活動や決定を意味します。2つ目は「ハンドオフ」で、製品設計の異なる側面の間に存在する知識のギャップを埋めることを指します。知識リポジトリの作成者だけでなく、それを利用する人にも理解できるように、知識を適切に文書化することが有効です。これを効率的に行うために、t-コンピテンシーモデルが利用されています。ハンドオフを最小化することで、知識の無駄を最小限に抑えることができます。最後に、3つ目の要素は「希望的観測」です。これは、完全な情報なしに行われる決定を指します「裏付けとなる事実の欠如、実験、テストは希望的観測の一例です」。そのような決定を下す正当な理由があるかもしれないが、その理由を認識し、実験を行い、その決定や仮説を検証する努力をしなければなりません。

質問：フローの原理がLPDにどのように適用されるのか、説明していただけますでしょうか。

回答：フローを阻害する要因には、待ち行列に対する盲目さ、生産性の崇拜、変動性に対する抵抗、無駄に関する知識の欠如などがあります。フローを阻害する症状としては、過剰な負荷をかける人、不適切な引き継ぎ、小さな変化の実行に時間がかかる、プロジェクトコストの超過、機能間の摩擦などが挙げられます。これらの症状を認識し、対処するのはリーダーの責任です。そうすれば、おのずと流れが生まれます。

質問：従業員が主要な原動力であるという文脈において、従業員のエンパワーメントはどのようにしてリーントランスフォーメーションの鍵となることができるでしょうか。

回答：製品開発だけでなく、全体の文化である。従来の組織構造は、上にリーダー、真ん中に監督者、下にエグゼクティブスタッフがいます。リーン組織ではその逆で、上が幹部社員、下がリーダーです。リーン組織では、各階層が幹部社員を支援することが期待されています。なぜなら、顧客が受け取る実際の製品を作っているのは幹部社員だからです。人々を尊重することは、人々に力を与えることです。

質問：製品開発における「改善」について教えてください。

回答：改善には、さまざまな形態があります。一つは個人レベルで、誰かが個人的に改善を提案し、実行することです。大きな問題を小さな問題に分解し、複数の改善を最終的な解決策の一部にすることができます。どのような形であれ、改善の効果は雪だるま式に大きくなっていきます。しかし、問題解決と改善の違いを理解することが重要です。どの企業でも、ある結果を得るために標準に従います。しかし、時には、標準に従っていても、期待した結果が得られないことがあります。これは、基準が十分でないことを意味します。これを問題解決といいます。また、標準に沿った成果を出していても、改善の余地がある場合もあります。これが「改善」です。

質問：リーン PD を企業でより持続可能なものにするにはどうしたらいいのでしょうか。

回答：リーン PD は文化であります。進化させるためには、育てなければなりません。トヨタでも、問題解決のためのセッションや PDCA など、リーンカルチャーを維持するための活動が継続的に行われています。リーダーは、リーンカルチャーの原則を、思考、仕事、行動において、日常的に実践する必要があります。

質問：企業がリーン文化に移行するにはどうしたらいいのでしょうか。どのような課題に直面する可能性があるのでしょうか。どのような時間が期待できるのでしょうか。

回答：リーンの導入の最初のサイクルでは、通常 2、3 年かかるが、組織は 3 つのことに取り組まなければなりません。すなわち、燃えるプラットフォーム「会社の発展を妨げている問題領域」への対処、達成しなければならない年次目標、会社の戦略への進展です。この段階では、シニアリーダーは、これらが単なるプラクティスではなく、実際に結果を出していることを確認する必要があります。この後、組織は毎年ベースラインを引き直し、規模を拡大していかなければなりません。10 年から 15 年かけて徐々に、持続可能で機能するリーンシステムを手に入れることができるのです。リーンシステムを導入すると、数カ月で結果が出始め、プラットフォーム問題が解決され始めます。

質問：リーンシステム導入の有形・無形のメリットを定量化できますか。

回答：具体的には、戦略とオペレーションが共に利益を得ることができます。品質問題にも対処できる。リーン展開の無形的な利点としては、人材、関与、権限の強化が挙げられます。

質問：リーン生産方式では、活動の標準化が非常に重要です。標準化はリーン PD にも適用されるのでしょうか。

回答：PD の文脈では、標準化とは、設計、手法、知識の取得の標準化を意味します。すべての製品は、部品からなるサブシステムで構成されています。そこで、製品レベル、サブシステムレベル、部品レベルで、限界、トレードオフ、因果関係を知っておく必要があります。これが知識の捕捉であり、知識の標準化です。これが使える知識というものです。

質問：ご自身の経験について洞察をお聞かせください。新しい学習者のための移行方法について、アドバイスをお願いします。

回答：最初の 23 年間は、筋金入りの技術屋として、自分の仕事をしながら、設計の細部にまで目を通し、その背後に精巧なシステムがあることに気づきませんでした。数年後、このシステムを組織全体に導入することになったときのことです。最初は小さなレベルで、やがて国を超えて何千人もの人をカバーするようになり、何人もの人と一緒に仕事をするようになりました。ジャヤラムさんはどんどん深みにはまることに慣れていきますし、例えば自分が薄く広がっていても、よりスマートな方法で物事を行うことで多くの人が恩恵を受けることができるということに、ある種の満足感を覚えています。人々へのインプットに関して、下記はジャヤラムさんが共有したいポイントです。

- 新しいシステムを導入する際には、ツール重視とシステム重視の対立が常にあります。最終的に重要なのは、経営者の考え方と、それがどのように人々に伝わるかです。つまり、システム重視が大きな価値で、ツール重視は衛生面なのです。
- 機能的な効率は、組織がどの程度うまくいっているかを判断する数多くの指標の一つである。様々な機能がどのように組み合わせられ、価値を提供しているかが、ビジネス有効性です。つまり、機能的効率は衛生的であるが、事業効果はそこから生まれる価値です。
- 結果による管理は衛生であり、手段による管理と結果による測定は価値です。結果で管理することは、バックミラーを見て車を運転するようなものです。先行指標はより重要です。
- 問題はアラームです。それは衛生面です。しかし、より大きな問題は、問題がないことです。問題がないことが問題であると認識することが、より大きな価値です。
- コントロールによるリーダーシップは衛生的です。しかし、本当の価値は、ゲンバに行き、座って人々と一緒に働き、彼らに力を与え、解決策を見出すことなのです。

最後の収穫は「規律」です。つまらないことかもしれませんが、ジャヤラムさんは「規律」がすべての基本だと考えています。規律という代償は、常に後悔の痛みよりも小さいものです。

まとめ

最後に、ジャヤラムさんは、この数年間で学んだ重要な教訓を披露し、サイディーブさんは、ジャヤラムさんに感謝の意を表し、参加者にジャヤラムさんと連絡を取り合うよう促し、セッションは終了しました。