

## 2026 年度シラバス

科目分類/Subject Categories			
学部等/Faculty	/大学院工芸科学研究科（博士前期課程）： /Graduate School of Science and Technology (Master's Programs)	今年度開講/Availability	/有 : /Available
学域等/Field	/設計工学域 : /Academic Field of Engineering Design	年次/Year	/1～2年次 : /1st through 2nd Year
課程等/Program	/機械設計学専攻 : /Master's Program of Mechanodesign	学期/Semester	/第3クォータ : /Third quarter
分類/Category	/授業科目 : /Courses	曜日時限/Day & Period	/月1/木1 : /Mon.1/Thu.1

科目情報/Course Information				
時間割番号 /Timetable Number	62312402			
科目番号 /Course Number	62360014			
単位数/Credits	2			
授業形態 /Course Type	講義 : Lecture			
クラス/Class				
授業科目名 /Course Title	生産システム論 : Manufacturing Systems and Management			
担当教員名 / Instructor(s)	/軽野 義行 : KARUNO Yoshiyuki			
その他/Other	インターンシップ実施科目 Internship	国際科学技術コース提供科目 IGP	PBL 実施科目 Project Based Learning	DX 活用科目 ICT Usage in Learning
		○	○	
	実務経験のある教員による科目 Practical Teacher			
科目ナンバリング /Numbering Code				

授業の目的・概要 Objectives and Outline of the Course	
日	生産に関わる諸活動のマネジメントにおいては、解決しなければならない多くの課題がある。生産システムや物流システムの基本モデルを理解しておくことは、変化の激しい現在こそ重要ではないだろうか。本講義では、システム工学的観点からこれらを学習し、それが今後直面するであろう課題の解決に向けたヒントとなることを期待したい。
英	A variety of issues in production management should be addressed. The real-world issues usually involve complicated restrictions. On the other hand, established mathematical models can capture essential properties of the issues, although the models may disregard most of the complicated restrictions. In this course, several mathematical models of production management issues are treated from the viewpoint of systems engineering. The essentials are expected to be helpful also for new issues faced in future.

学習の到達目標 Learning Objectives	
日	プロジェクトスケジューリングのための無閉路有向グラフ上の最長路計算法を理解する。 代表的な負荷バランス問題及びその計算困難性を理解する。 基本的なショップスケジューリングのモデルを理解する。 基本的な経済発注量モデルを理解する。 制約条件の理論 (TOC) の基礎概念を理解する。
英	To understand a longest path procedure on DAGs for project scheduling. To understand the complexity of load balancing issues. To formulate basic shop scheduling models. To understand the basic model of economic order quantity.

To understand the basic concept of TOC.
---

学習目標の達成度の評価基準 / Fulfillment of Course Goals (JABEE 関連科目のみ)	
日	
英	

授業計画項目 Course Plan		
No.	項目 Topics	内容 Content
1	日 生産システム学入門	講義計画, 履修上の注意, 生産管理科学小史.
	英 Introduction	Course guidance, A brief historical review of manufacturing systems.
2	日 無閉路有向グラフにおけるパス計算 (1)	無閉路有向グラフ (DAG), 位相的整列, 動的計画法.
	英 Paths in Directed Acyclic Graphs (1)	Directed acyclic graph (DAG), Topological sort, Dynamic programming.
3	日 無閉路有向グラフにおけるパス計算 (2)	最短路, 最長路, プロジェクトのスケジューリング.
	英 Paths in Directed Acyclic Graphs (2)	Shortest path, Longest path, Project scheduling.
4	日 負荷バランシング (1)	負荷バランシングの意義, 線形分割問題, 再帰的な計算, 動的計画法 (再訪).
	英 Load Balancing (1)	Linear partition, Recursive computation, Dynamic programming (revisit).
5	日 負荷バランシング (2)	計算の複雑さ, 並列マシン・スケジューリング, ヒューリスティック算法.
	英 Load balancing (2)	Load balancing (2)
6	日 柔軟生産システム (1)	フローショップ, ジョブショップ, オープンショップ, ガント・チャート, 論理分割.
	英 Flexible Manufacturing Systems (1)	Flowshop, Jobshop, Openshop, Gantt chart, Description of a system behavior.
7	日 柔軟生産システム (2)	漸化式によるシステム記述, 仕掛在庫, マテリアル・ハンドリング.
	英 Flexible Manufacturing Systems (2)	Recursive description, Work-in-processes, Materials handling.
8	日 在庫管理とロジスティクス (1)	在庫ゲームのルール説明, 役割分担, 在庫ゲームの試行, 関数の凸性.
	英 Inventory and Logistics (1)	Simulation by hand (Part1), Convex functions.
9	日 在庫管理とロジスティクス (2)	在庫ゲームの実施 (データの収集と整理), 大域的最適解と局所的最適解.
	英 Inventory and Logistics (2)	Simulation by hand (Part2), Global optimization and local optimization.
10	日 在庫管理とロジスティクス (3)	在庫ゲームの実施 (データの分析), 経済発注量モデル, EOQ 公式.
	英 Inventory and Logistics (3)	Simulation by hand (Part3), EOQ (Economic Order Quantity) model and formula.
11	日 在庫管理とロジスティクス (4)	EOQ 公式を用いた在庫ゲームの実施, 供給連鎖, リードタイムの短縮.
	英 Inventory and Logistics (4)	Simulation by hand (Part4), Supply chain, Lead-time.
12	日 制約条件の理論 (1)	TOC 哲学の仮説, TOC の評価指標.
	英 Theory of Constraints (1)	Hypotheses of TOC, A matter of measurements (Throughput, Inventory and Operating expence).
13	日 制約条件の理論 (2)	プロダクト・ミックス, ボトルネック探索.
	英 Theory of Constraints (2)	Product mix, Seeking for a bottleneck.
14	日 制約条件の理論 (3)	線形不等式系の端点解, ボトルネック探索の検証例.
	英 Theory of Constraints (3)	A system of linear inequalities, Basic solutions, An example of bottleneck.
15	日 関連する話題	以上の項目で取り上げられなかった話題を時間の許す限り紹介したい.
	英 Related Topics	Miscellaneous.

履修条件 Prerequisite(s)	
日	

英	
---	--

授業時間外学習（予習・復習等） Required study time, Preparation and review	
日	-
英	-

教科書／参考書 Textbooks/Reference Books	
日	なし（板書および必要に応じてプリント配布）/生産マネジメントの手法（圓川隆夫・伊藤謙治，朝倉書店），生産マネジメント（徳山博子・曹徳弼・熊本和浩，朝倉書店），ザ・ゴール～企業の究極の目的とは何か（ゴールドラット著・三本木亮訳，ダイヤモンド社），クリティカルチェーン～なぜ，プロジェクトは予定通りに進まないのか？（ゴールドラット著・三本木亮訳，ダイヤモンド社），ザ・クリスタルボール～売上げと在庫のジレンマを解決する（ゴールドラット著，三本木亮訳，ダイヤモンド社）。
英	None / Methodologies of Production Management (in Japanese) (Takao Enkawa and Kenji Ito, Asakura, Tokyo), Production Management (in Japanese) (Hiroyuki Tokuyama, Tokuhitsu So and Kazuhiro Kumamoto, Asakura, Tokyo), The Goal (Eliyahu M. Goldratt, North River Press, Great Barrington), Critical Chain (Eliyahu M. Goldratt, North River Press, Great Barrington), Isn't It Obvious (Eliyahu M. Goldratt, North River Press, Great Barrington).

成績評価の方法及び基準 Grading Policy	
日	生産マネジメントに関するレポート 60%と授業中の演習 40%の合計 100%で評価し，60%以上の得点を合格とする．レポートの課題や提出物については最初の授業で詳しく説明する．
英	Paper (Assignment) on an issue of industrial and management optimization 60% + Exercises 40% = Total 100%. Credit is granted when the achievement is no less than 60%.

留意事項等 Point to consider	
日	学部科目「計画工学」を履修していることが望ましい．在庫ゲームの実施の際には電卓を持参すると便利である．レポートの作成に際して，当然ながら，他の受講生による内容を自身によるものとしなさいこと． S:R:l=2:4:4
英	Recommended that the course of Optimization (provided in the Undergraduate Program of Mechanical Engineering) has been taken. S:R:l=2:4:4