

産業用 X 線 CT を活用した
デジタルエンジニアリングに関する戦略策定
報告書

令和 2 年 3 月

委託先 一般財団法人機械システム振興協会
一般財団法人 総合研究奨励会

産業用 X 線 CT を活用した
デジタルエンジニアリングに関する戦略策定
報告書

令和2年3月

委託先 一般財団法人機械システム振興協会
一般財団法人 総合研究奨励会

序

現在、ソサエティ 5.0 やコネクティッド・インダストリーなどが議論されており、我が国の技術・経済社会は大きな変革期を迎えております。こうした中で、新技術や新システムを社会に導入するためには、技術を検討するだけでなく、経済社会の変革のあり方を検討し、イノベーションのための戦略を策定することが重要です。こうした戦略を策定するため、一般財団法人機械システム振興協会では、平成 26 年度から、外部の関係組織の皆様とともに「イノベーション戦略策定事業」を進めてきました。

この事業の一環として、一般財団法人 総合研究奨励会に委託して、「産業用 X 線 CT を活用したデジタルエンジニアリングに関する戦略策定」のプロジェクトを実施しました。これは、機械工業において、現在、CAD などのデジタル情報に産業用 X 線 CT による 3 次元画像情報を統合するデジタルエンジニアリングが進展しつつあることを踏まえ、その将来ビジョンと我が国における推進方策を検討するものです。その結果、設計・生産プロセスが大幅に変化し、効率化されるのみならず、企業における技術マネジメントのあり方や国の安全規制のあり方にも影響し、産業競争力のためにデジタルエンジニアリングを積極的に推進する必要があることなどが明らかになりました。

この中で、多様な分野の関係者とともに弊協会も参加して議論・検討を行いました。また、弊協会に設置しております「機械システム開発委員会」(委員長：東大名誉教授 大場 善次郎 氏)の指導・助言を受けました。

この成果が、機械システムによる経済・社会の変革に寄与することとなれば幸いです。

令和 2 年 3 月

一般財団法人機械システム振興協会

はじめに

近年の世界的なデジタルエンジニアリングの急速展開はこれまでの機械・システム産業の構造を根本的に変革する可能性を秘めており、すでに、デジタルエンジニアリングにかかわる非破壊検査計測技術、データ加工技術、3次元CAD・設計技術、シミュレーション技術、3Dプリンターなどさまざまな要素技術が開発され、デジタルデータに基づく事故原因の究明、製品の試作評価など幅広く活用されている。また、昨年度の一般財団法人機械システム振興協会のイノベーション戦略策定事業「産業用大型X線CT装置の導入に関する戦略策定」により、ドイツ・フランホファーのEZRTに導入され稼働している大型X線CT装置によって取得された3D画像により、自動車一台分の3次元CADデータが高精度、迅速、低コストで作成され販売され、デジタルエンジニアリングへの活用が検討されていることが明らかになり、産業界のニーズ調査をもとにとともに最先端技術で精度、コスト、速度面で改良されたガントリ型的大型X線CT装置の早期導入の必要性を論じた。

本年度は、産業用X線CTにより得られる製品現物のリアル情報を設計等のデジタル情報と統合するデジタルエンジニアリングにより我が国機械工業の製品開発技術分野及び検査・評価技術分野を高度化するため、①産業用X線CTを活用したデジタルエンジニアリング展開のビジョン、②研究開発課題の明確化、③国際標準化の進め方、③中長期的なアクションプランと推進体制に係る戦略を策定することとし、産業用X線CTを活用したデジタルエンジニアリングに関する戦略策定委員会（委員長：東京大学 鈴木 宏正 教授）のもとで検討を行った。

X線CTを活用したデジタルエンジニアリングは自動車、航空機産業など、広範な裾野産業に波及する戦略的に重要であるが、欧米を中心とするX線CT装置データの活用及び新たなX線CT装置の開発整備状況によれば、基本的技術の基盤整備において欧米に先行を許している懸念がある。そこで、我が国における中小型X線CT装置の活用状況などを踏まえつつ、従来から視野に入っていた品質検査・評価のみならず、R&D、設計・デザインから製造プロセス管理にわたる広い範囲でデジタル情報の共有がすすみ、企業間取引や国の安全規制にも適用可能であることなどの有用性を提示し、欧米を中心に展開されているIndustry4.0や国際標準化などの動向を踏まえ、国際連携体制のもとに、R&Dや国際標準化の推進などデジタルエンジニアリングの切れ目のない展開が必要であるとした。一方、これらを具体化するために必要となる大型X線CT装置を含む国内拠点が存在しないこと及びデジタル技術者（ソフト開発、データ加工、AI技術者など）の不足が懸念されていることを指摘した。

今後、内外の現状と課題を踏まえ、我が国産業競争力の強化と一層の事業発展を期して戦略の具体化を図るためには、X線CT装置のデジタルエンジニアリングの有用性について産学官の広範な部門・幹部への説明など積極的に普及啓発を図り機運を盛り上げていくことが必要である。

これまでの戦略検討にご協力を賜った関係者の皆様に感謝申し上げるとともに、引き続きご理解、ご協力のもとに具体化が図られることを期待している。

令和2年3月

一般財団法人 総合研究奨励会

目次

序

はじめに

目次

1	事業の背景と目的	1
2	事業の実施体制	3
3	事業の内容	7
第1章	デジタルエンジニアリングとX線CT活用の現状	11
第1節	デジタルエンジニアリングとX線CT 総論	11
第2節	デジタルエンジニアリングの国際的な潮流	16
第3節	産業用X線CTの動向	19
第4節	積層造形(Additive Manufacturing)とX線CT	31
第5節	産業用X線CT装置周辺の標準化動向	34
第2章	デジタルエンジニアリングの現状と将来展望	43
第1節	デジタルエンジニアリングの現状	43
第2節	モデルベース開発の将来像	46
第3節	将来の企業経営への影響	48
第3章	デジタルエンジニアリングとX線CT活用の推進方策	52
第1節	X線CT活用とデジタルエンジニアリングの普及促進	52
第2節	研究開発の課題	55
第3節	産業用X線CT周辺の標準化傾向と方向性	58
第4節	人材育成	61
第5節	大型X線CT設備整備の課題	63
第6節	アクションプラン及び推進体制	65
【資料編】	参考資料	
参考資料1	ドイツ出張報告	69
参考資料2-1	産業用X線CT関連規格一覧	79
参考資料2-2	Additive Manufacturingにおけるデジタルエンジニアリング関連規格	102
参考資料2-3	Additive ManufacturingにおけるNDE標準化活動状況	109
参考資料2-4	Additive Manufacturingに関するANSI規格	110