

目次

第1章 デジタルツインの最新動向と展望 野村 淳一

1 はじめに	3
2 デジタルツインの進化	3
3 デジタルツインの波及	6
4 デジタルツインの展望	9
5 おわりに	11

第2章 プラットフォーム開発

第1節 デジタルツインの定義と実装, そして活用 青田 健太郎

1 デジタルツインとは	15
2 デジタルツインの現状	15
3 デジタルツインを定義する	17
4 デジタルツインにできること・期待されること	18
5 IBM のデジタルツイン技術	20

第2節 デジタルツイン, メタバースを実現する国産 VRCG ソフト～都市 インフラ・モビリティ分野での適用事例～ 松田 克巳

1 はじめに	23
2 オープンデータを活用したデジタルツインの構築	23
3 MaaS・自動運転研究開発におけるデジタルツイン活用	26
4 現実空間の交通事象をデジタルツインで可視化	27
5 建設工事現場におけるリアルタイム 3D モニタリングおよび安全管理へのデジタル ツイン活用	28
6 自動運転制御システム(ROS/ROS2)との連携によるデジタルツイン活用	28
7 デジタルツインとハードウェアの連携, ドライブシミュレータの活用事例	29
8 自動運転技術の社会実装をテーマとした研究における活用事例	31
9 WebVR, メタバース環境におけるデジタルツイン環境の活用展開	32
10 おわりに	32

第3節 Cybellum を利用したサイバーデジタルツイン技術 仲原 英喜

1 Cybellum のサイバーデジタルツインとは	34
2 サイバーデジタルツインから得られるもの	34

3	サイバーデジタルツインの適用範囲	36
4	サイバーデジタルツインによるサイバーセキュリティ対策およびその重要性	37
5	Cybellum がもたらすメリット	40

第3章 ものづくり

第1節 デジタルツインによる製品開発の最新動向 大塚 孝信

1	はじめに	45
2	Make による PoC の進め方	45
3	産業界での活用例	46
4	おわりに	54

第2節 ヒューマンデジタルツインによる生産性の向上と人の負担軽減技術 丸山 翼/多田 充徳/遠藤 維

1	はじめに	55
2	ヒューマンデジタルツイン	55
3	ヒューマンデジタルツインを用いた人・ロボット協調	58
4	ヒューマンデジタルツインを取り巻く課題と展望	62

第3節 物理モデルに基づくデジタルツイン技術の開発と、ガスタービン発電プラントのデータを用いた検証 藤井 正和

1	はじめに	65
2	物理モデルに基づくデジタルツイン・シミュレーション	66
3	カルマンフィルタによるデータ同化	68
4	カルマンフィルタによるデータ同化の例	70
5	発電用ガスタービンプラントの運転データを用いた机上検証	73
6	おわりに	74

第4節 デジタルツインを活用した無線通信システム開発 川浪 洋資

1	はじめに	75
2	無線通信システムにおけるモデリングとシミュレーション	76
3	ニューラルネットワークを利用したサロゲートモデルの作成	79
4	無線通信分野での AI 活用の例	81
5	おわりに	81

第5節 工場の生産性向上を促進するデジタルツイン「SF Twin」構想と製品開発 大西 秀一/星川 孝治/月森 悠太/卓田 郁也/藤井 亮太

1	課題	83
2	改善活動を円滑化させる「SF Twin」構想	84

3	工場への協働ロボット導入および運用を円滑化させる製品「SF Twin™ Cobot」の開発	85
4	課題および今後の展望	88

第6節 製造業の働き方改革を加速するデジタルツインの民主化 阿部 幸太

1	はじめに	89
2	生産シミュレータの概要	90
3	生産シミュレータの隠された威力	92
4	現在最も悩み深くシミュレーションの活用が注目されている業務	92
5	シミュレータを使いこなす上で避けて通れないこと	93
6	民主化するシミュレーション技術の活用の課題と対策	95
7	おわりに	95

第4章 建築・都市開発

第1節 デジタルシティの開発 澁谷 遊野/関本 義秀

1	はじめに	99
2	スマートシティ文脈におけるデジタルツインとその課題	99
3	デジタルシティの開発	104
4	評価	108
5	おわりに	112

第2節 都市デジタルツインの開発 福田 知弘

1	はじめに	118
2	デジタルツインプロトタイプ	118
3	デジタルツインインスタンス	120
4	デジタルツインアグリゲート	124

第3節 防災分野のデジタルツイン技術 白田 裕一郎

1	はじめに	128
2	防災分野のデジタルツイン技術に関する構想・提言	128
3	防災分野のデジタルツインの基盤となる取り組み	130
4	防災分野で重要視するデジタルツイン技術の3要素	131
5	今後の展開	136

第4節 デジタルツイン技術を用いた空調制御～バーチャルセンサーを用いた空調制御システム～ 金本 薫希/野中 康司/細沢 貴史

1	はじめに	138
---	------	-----

2	室内環境制御の現状把握と目標設定	138
3	開発システムの導入概要	143
4	今後の展望—AIの導入による制御応答性のさらなる向上	146
5	おわりに	147

第5節 都市のデジタルツインの行政における活用

小津 宏貴/林 典之/脇嶋 秀行/坂井 浩紀/森 研人

1	都市のデジタルツインとは	148
2	国土交通省「PLATEAU」	149
3	静岡県「VIRTUAL SHIZUOKA」	153
4	東京都デジタルツイン実現プロジェクト	157
5	都市のデジタルツインの行政利用の展望	161

第5章 医療・福祉

第1節 多層的生体情報の統合による疾患予防デジタルツインの構築へ向けて

村上 善則

1	はじめに	165
2	保健・医療領域におけるデジタルツイン構築の現状	165
3	多層的生体情報の統合による疾患予防デジタルツインの構築	166
4	おわりに	174

第2節 メディカル・メタバースを用いたバーチャルホスピタルの実現に向けて

小林 智久/佐々木 栄二/金地 哲史/王 元/太田 香苗/太田 進/
先崎 心智/金子 達哉

1	はじめに	176
2	医療で顕在化している問題を解決できる「メタバース」の価値	176
3	IBMが考えるメディカル・メタバースの未来	177
4	IBMのメディカル・メタバースに関する新たな取り組み	178
5	メディカル・メタバースにおけるIBMの展望	182

第3節 デジタルツインの可能性を介護の現場で解き放つ

宮城 教和

1	はじめに	184
2	デジタルツインと医療・介護現場での可能性	184
3	介護施設の課題	185
4	介護施設におけるデジタルツインソリューション設計	186
5	成功事例とこれからのに向けた考察	187

第6章 メタバース

第1節 メタバースへの取り組みと今後の展望

西村 昭治

1	メタバースとデジタルツイン	191
2	メタバースの進展	192
3	メタバースの未来	193

第2節 コミュニケーション体験構築プロジェクト「PROJECT GIBSON」の展開

目黒 慎吾/本間 悠暉

1	PROJECT GIBSONの概要	198
2	室内環境テストおよび屋外広域での実証調査結果	200
3	さらなる臨場感技術検証へ一丸の内での実証調査—	206
4	総括	213

第3節 メタバースイベントプラットフォーム「REALITY Worlds」の開発

中村 清人

1	スマートフォン向けメタバース「REALITY」とB to B市場参入への経緯	214
2	「REALITY Worlds」の特長	215
3	技術的な課題とその解決	215
4	「REALITY Worlds」の活用例	216
5	今後の展望について	218

第7章 教育・サービス

第1節 東京藝術大学におけるデジタルツインの活用

秋田 亮平

1	背景	223
2	デジタルツインによる事例紹介	224
3	今後の展望	232

第2節 アグリデジタルツインの開発とその利用技術

山本 聡史

1	農業におけるデジタル技術の活用	234
2	収穫ロボットの課題	234
3	収穫ロボットにおけるデジタルツインの利用	236
4	アグリデジタルツインの課題	237
5	農作業の自動化から無人化への流れ	238
6	まとめと今後の課題	239

第3節 デジタルツインによる全国文化財情報プラットフォームの構築

高田 祐一

1 はじめに	240
2 文化財保護の概要	240
3 テキストと2次元情報の蓄積	242
4 全国文化財情報デジタルツインプラットフォーム	245
5 おわりに	248

※本書に記載されている会社名、製品名、サービス名は各社の登録商標または商標です。なお、必ずしも商標表示(®、TM)を付記していません。