

目 次

エグゼクティブサマリー

| | |
|---|----|
| 1. 目的と構成 | 1 |
| 1.1 「研究開発の俯瞰報告書」作成の目的 | 1 |
| 1.2 俯瞰対象分野設定 | 1 |
| 1.3 構成 | 1 |
| 2. 俯瞰対象分野の全体像 | 3 |
| 2.1 分野の範囲と構造 | 3 |
| 2.1.1 分野の定義 | 3 |
| 2.1.2 システム構築の手順 | 10 |
| 2.1.3 俯瞰の枠組 | 16 |
| 2.1.4 各俯瞰区分における研究開発領域の概要 | 23 |
| 2.2 分野の歴史、現状、および今後の方向性 | 35 |
| 2.2.1 システム科学技術の歴史 | 35 |
| 2.2.2 よいシステムの構築を通じた社会ニーズ、産業ニーズへの対応 | 38 |
| 2.2.3 各国における研究開発のためのビジョン、戦略、 およびファンディングの状況 | 39 |
| 2.2.4 研究者コミュニティ（関連する研究機関、学会など） | 43 |
| 2.2.5 各俯瞰区分の研究開発に関する各国・地域の現状 | 49 |
| 2.2.6 研究開発をとりまく状況と今後の方向性 | 55 |
| 3. 研究開発領域 | 57 |
| 3.1 モデリング区分 | 57 |
| 3.1.1 先端的数理モデリング | 57 |
| 3.1.2 先端的統計モデリング | 63 |
| 3.1.3 行動のモデリングとソフトコンピューティング | 70 |
| 3.1.4 エージェント・ベース・シミュレーション | 76 |
| 3.1.5 データ設計 | 83 |
| 3.1.6 データ同化 | 87 |
| 3.1.7 モデルの正則化・最適化 | 94 |

| | | |
|--------|-------------------------------|-----|
| 3.1.8 | 機械学習・データマイニング | 99 |
| 3.1.9 | モデル統合に基づくシステム設計とその評価 | 105 |
| 3.2 | 制御区分 | 115 |
| 3.2.1 | 学習制御／適応制御 | 115 |
| 3.2.2 | ロバスト制御 | 122 |
| 3.2.3 | 最適制御／予測制御 | 128 |
| 3.2.4 | 分散協調制御 | 134 |
| 3.2.5 | 確率システム制御 | 140 |
| 3.2.6 | ハイブリッドシステム制御 | 146 |
| 3.2.7 | 大規模・ネットワーク制御 | 152 |
| 3.2.8 | 異常検出 | 158 |
| 3.2.9 | 環境エネルギーとシステム制御 | 164 |
| 3.2.10 | 都市インフラとシステム制御 | 170 |
| 3.3 | 最適化区分 | 176 |
| 3.3.1 | 最適化コアモデルと関連諸技術 | 176 |
| 3.3.2 | 連続的最適化 | 184 |
| 3.3.3 | 離散的最適化 | 190 |
| 3.3.4 | 最適化計算 | 196 |
| 3.3.5 | 最適化モデリング | 202 |
| 3.3.6 | 最適化ソフトウェアと応用 | 207 |
| 3.4 | ネットワーク論区分 | 215 |
| 3.4.1 | 複雑ネットワークおよび総論 | 215 |
| 3.4.2 | 機械学習・データマイニング分野におけるネットワーク構造解析 | 221 |
| 3.4.3 | ネットワークに関する離散数学 | 226 |
| 3.4.4 | ネットワークを扱うソフトウェア | 231 |
| 3.5 | 複雑システム区分 | 238 |
| 3.5.1 | 複雑系生命科学 | 238 |
| 3.5.2 | 複雑系脳・神経科学 | 246 |
| 3.5.3 | 複雑系数学 | 253 |
| 3.5.4 | 複雑系物理学 | 260 |
| 3.5.5 | 複雑系数理モデル学 | 269 |
| 3.5.6 | 複雑系社会学 | 278 |
| 3.5.7 | 複雑系経済学 | 284 |

| | |
|--|-----|
| 3.6 サービスシステム区分 | 290 |
| 3.6.1 サービス価値創造基盤システム | 290 |
| 3.6.2 サービスシステムモデル | 296 |
| 3.6.3 価値共創過程のモデリング | 302 |
| 3.6.4 サービスデザイン | 307 |
| 3.6.5 価値共創の測定・評価 | 312 |
| 3.6.6 製品サービスシステム | 318 |
| 3.6.7 地域・コミュニティサービスシステム | 324 |
| 3.6.8 対人サービスシステム | 329 |
| 3.6.9 ITサービスシステム | 334 |
| 3.7 システム構築方法論区分 | 339 |
| 3.7.1 合意形成 | 339 |
| 3.7.2 問題構造化技法 | 348 |
| 3.7.3 高信頼要求工学 | 359 |
| 3.7.4 システムアシュアランス | 363 |
| 3.7.5 コンセプトエンジニアリング | 375 |
| 3.7.6 SoS アーキテクチャ | 381 |
| 3.7.7 ライフサイクルマネジメント | 387 |
| 3.7.8 プロジェクトマネジメン | 395 |
| 3.7.9 品質マネジメント | 401 |
| （付録1） 専門用語説明 | 409 |
| （付録2） 執筆協力者一覧 | 418 |
| （付録3） 索引 | 421 |
| （付録4） 研究開発の俯瞰報告書（2015年） 全分野で対象としている研究開発領域一覧 | 427 |
| 謝辞 | 441 |