

スマート医療テクノロジー

AI、ビッグデータの利活用による次世代手術システムと医療経営



▶ICTやAIの活用による医療の新展開を俯瞰する1冊!
▶次世代型医療の実用化・普及に向けた最新の取り組みを詳解する!
▶最新テクノロジーがもたらす新たな医療体制構築の取り組みを解説する!
▶ICT、AI、AR/VR、5Gなど最新テクノロジーがもたらす医療革命の現状と未来を展望する!

発刊／2019年10月
体裁／B5判368頁
定価／本体 53,000円+税
ISBN／978-4-86043-619-3
Cコード／C3047

序　論 最新テクノロジーがもたらす新しい医療の将来展望

第1編 最新医療イノベーション
第1章 医療ビッグデータ制度と利活用促進の最新動向
第2章 AIの利活用
第3章 AR・VR 技術の利活用
第4章 最新モバイル通信技術と機器連携ソフト開発

第2編 スマート手術室と手術デバイス開発
第1章 スマート治療室SCOTの構築
第2章 手術デバイス開発
第3章 手術支援ロボット開発
第4章 医療経営と新人育成

監修者　**村垣 善浩**　東京女子医科大学

【執筆者】(執筆順)
村垣　善浩　東京女子医科大学
正宗　　賢　東京女子医科大学
岡本　　淳　東京女子医科大学
黒田　知宏　京都大学
飯塚　友道　結核予防会複十字病院
森　　健策　名古屋大学
森　　悠一　昭和大学
三澤　将史　昭和大学
工藤　進英　昭和大学
成行　書史　富士フイルム(株)
桝本　　潤　富士フイルム(株)
鍋田　敏之　富士フイルム(株)
山本めぐみ　広島国際大学
中口　俊哉　千葉大学
林　雄一郎　名古屋大学
小林　　洋　大阪大学
木村　裕明　日本整形内科学研究会
小林　　只　日本整形内科学研究会
青山　勝治　(株)VR Japan／(株)クリーク・アンド・リバー社
谷口　直嗣　Holoeyes(株)
杉本　真樹　Holoeyes(株)／帝京大学
奥村　幸彦　(株)NTT ドコモ
鈴木　薫之　(株)スリーディー
奥田　英樹　(株)デンソー
高橋　　稔　(株)デンソー
高見　牧人　製品評価技術基盤機構／前日本医療研究開発機構
阿部　信隆　(株)日立製作所
山北　博士　(株)デンソー
黒澤　慎也　(株)デンソー
池田　大作　ミズホ(株)
加園　　修　パイオニア(株)
松井　　裕　パイオニア(株)
塩山　高広　日本光電工業(株)
吉澤　　晋　東北大学
齋藤　太一　東京女子医科大学
星野　義亜　オリンパス(株)
前田　卓治　ボストン・サイエンティフィックジャパン(株)
芦原　貴司　滋賀医科大学
今出　真司　島根大学
内尾　祐司　島根大学
真子　卓也　島根大学
若槻　拓也　島根大学
古屋　　諭　島根県産業技術センター
中澤耕一郎　島根県産業技術センター
谷口　正郎　(株)日進製作所
錦織　　晃　(株)日進製作所
大江　裕之　(株)日進製作所
田中　浩次　(株)日進製作所
田中　和宏　(株)日進製作所
新藤　久夫　ヒカワ精工(株)
三原　泰正　ヒカワ精工(株)
鈴木　　寿　中央大学
片井　　均　国立がん研究センター
田中　智彦　(株)日立製作所
今井　　亮　(株)日立製作所
池野　文昭　スタンフォード大学
増田　佳純　大阪大学
中谷　　敏　大阪大学
小林英津子　東京女子医科大学
光石　　衛　東京大学
原田香奈子　東京大学
和田　則仁　慶應義塾大学
北川　雄光　慶應義塾大学
重見　研司　福井大学
長田　　理　国立国際医療研究センター
松木　悠佳　福井大学
荻野　芳弘　日本光電工業(株)
西村　周三　医療経済研究・社会保険福祉協会
酒匂　真理　(株)miup
坂井　豊彦　福井大学
田中　雅人　(株)日本医学教育技術研究所

購入申込書

株式会社 **エヌ・ティー・エス**行　**FAX:047-314-0810**　　年　月　日

「スマート医療テクノロジー」を(　　)部申し込みます。

団体名		TEL	
		FAX	
所在地	□□□−□□□□		
購入希望部署		氏名	
e-mail			
申込担当部署		氏名	
e-mail			
通信欄		NTS担当者	

ここにご記入いただいた個人情報は、下記目的のために利用されます。
(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様にとり有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介
尚、弊社における『個人情報のお取扱いについて』及び、『個人情報保護方針』については弊社HPをご覧ください。

申込要領

■直接小社宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限ります)。

■お支払い方法
商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によってはリボルビングや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。

■お申し込み・お問い合せ先
(株)エヌ・ティー・エス営業部
株式会社 エヌ・ティー・エス
◆市川AIセンター
〒272-0023
千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵屋ビル4F
TEL 047-314-0801　FAX 047-314-0810
http://www.nts-book.co.jp

スマート医療テクノロジー

序　論 最新テクノロジーがもたらす新しい医療の将来展望

……《村垣 善浩, 正宗 賢, 岡本 淳》
1. 医療の質と科学技術
2. 医療における情報
3. 外科医の新しい「手」と「目」と「脳」と本書の関連
4. ニーズドリブン・シーズドリブン・コンセプトドリブン医療機器開発
5. おわりに―本書のねらい

第1編 最新医療イノベーション

第1章 医療ビッグデータ制度と利活用促進の最新動向

……《黒田 知宏》
1.「使えるデータ」とはいかなるものか
2. NDB―日本の保険医療制度が生み出す使えるデータ
3. がん登録法―レポジトリを取り巻くあれこれ
4. AMED-JEDIプロジェクト―画像データの行方
5. 遠隔モニタリング―IoTが生み出す新しい医療の形
6. なぜ「次世代医療基盤法」なのか
7. IHAN―GDPRの真の姿
8. 医療情報活用法待望論―ミライへの扉を開くために
9. ミライのカルテ―我々はどこへ向かうのか

第2章 AIの利活用

第1節 機械学習による認知症画像診断技術の開発
……《飯塚 友道》
1. はじめに
2. AIと機械学習
3. 類似データのグルーピング(クラスタリング)
4. 本質的なデータを抽出する(次元削減)
5. 深層学習とは何か
6. 機械学習による認知症画像診断の変遷
7. 深層学習による脳血流SPECT 画像の分類
8. 深層学習の判断根拠を可視化する
9. 主成分分析による画像解析
10. 主成分分析による脳血流SPECT 画像の解析
11. おわりに

第2節 機械学習技術を用いた大腸内視鏡診断支援
……《森 健策, 森 悠一, 三澤 将史, 工藤 進英》
1. はじめに
2. 機械学習による画像認識
3. 機械学習による大腸内視鏡画像解析
4. おわりに

第3節 AI技術を搭載した画像診断システムの開発
……《成行 書史, 桝本 潤, 鍋田 敏之》
1. 富士フイルムの画像処理・AI 技術への取り組み
2. 富士フイルムのAI 技術を用いた機能開発の方向性
3. 開発の最前線
4. 画像診断システムの今後の方向性
5. おわりに

第4節 AI活用DSA(Digital Subtraction Angiography)法の開発
……《山本 めぐみ》
1. はじめに
2. AI技術を使ったDSA
3. おわりに

第3章 AR・VR技術の利活用

第1節 拡張現実感(AR)技術の医療応用
……《中口 俊哉》
1. はじめに
2. 投影型ARによる内視鏡外科ナビゲーション
3. 拡張現実感技術を用いた対人型聴診訓練シミュレータ
4. おわりに

第2節 AR手術ナビゲーションシステムの開発
……《林 雄一郎, 森 健策》
1. はじめに
2. 手術ナビゲーションシステム
3. 仮想内視鏡システムを用いた手術ナビゲーションシステム
4. おわりに

第3節 仮想環境手術支援ロボットシミュレーションシステムの開発
……《小林 洋》
1. はじめに
2. 設計開発
3. トレーニング
4. 術前計画
5. 術中の利用

第4節 遠隔通信システムを活用したVR遠隔医療教育の試み
……《木村 裕明, 小林 只, 青山 勝治》
1. はじめに
2. VR技術による遠隔集合教育の革新性
―人間の五感を拡張する仮想現実の世界―
3. VRを視聴デバイスとした遠隔医療教育通信システム
4. ペインクリニック(痛みの疾患)の潜在患者数の増大
5. 痛みの疾患に対する治療法
―エコーガイド下fasciaリリース
6. 最新の治療技術の普及への課題
7. VR遠隔医療教育通信システムの導入による普及活動
8. VR実況映像の遠隔医療教育システム
9. VRビデオ・オン・デマンド映像の遠隔医療教育システム
10. 遠隔医療教育のプラットフォームを活用した遠隔集合教育
11. おわりに

第5節 医用画像を用いた仮想現実VR／拡張現実AR／複合現実MRによる手術支援, 医学教育, 遠隔カンファレンス, クラウド連携
……《谷口 直嗣, 杉本 真樹》
1. はじめに
2. 医療機器規制について
3. 医療画像XRアプリの活用事例
4. 医療のデジタル化

第4章 最新モバイル通信技術と機器連携ソフト開発

第1節 5Gのコア技術と遠隔医療への応用
……《奥村 幸彦》
1. はじめに
2. モバイル通信システム
3. 5G無線アクセス
4. 5Gの遠隔医療への応用
5. おわりに

第2節 機器連携プラットフォーム「OPeLiNK」
……《鈴木 薫之, 奥田 英樹, 高橋 稔》
1. はじめに
2. 機器情報を一元管理して機器の連携を可能にしたプラットフォーム
3. プラットフォームとしての姿
4. おわりに

第2編 スマート手術室と手術デバイス開発

第1章 スマート治療室SCOTの構築

第1節 AMEDにおける医療機器開発と未来医療事業
……《高見 牧人》
1. 政府の医療研究開発の動き
2. AMEDの医療機器研究開発支援事業
3. 未来医療事業
4. 先進医療機器事業
5. おわりに

第2節 スマート治療室開発概要と今後の展望
……《岡本 淳, 正宗 賢, 村垣 善浩》
1. はじめに
2. スマート治療室「SCOT」
3. 海外の状況
4. SCOTプロジェクトの今後の展開

第3節 術中MRIとナビゲーション開発
……《阿部 信隆》
1. はじめに
2. 術中MR イメージング装置OPERADA Open
3. 手術ナビゲーションシステムOPERADA Arrow
4. SCOTでの機能開発
5. おわりに

第4節 IoTによって実現する手術戦略デスクの開発
……《山北 博士, 黒澤 慎也》
1. はじめに
2. OPeLiNKによる機器の情報伝達
3. 手術戦略デスクOPeLiNK Eye
4. おわりに

第5節 インテリジェント手術台とロボティック手術台の開発
……《池田 大作》
1. はじめに
2. インテリジェント手術台の開発
3. ロボティック手術台の開発
4. おわりに

第6節 術者用統合情報表示装置の開発
……《加園 修, 松井 裕》
1. はじめに
2. 術者用統合表示装置(UI部)の開発
3. 術者用統合表示装置(表示部)の開発

第7節 がん迅速診断支援装置の開発 ― 術中フローサイトメトリー ―
……《塩山 高広》
1. はじめに
2. フローサイトメトリー
3. 術中フローサイトメトリーのコンセプトの確立
4. 術中フローサイトメトリーシステムの開発
5. 術中フローサイトメトリーの可能性
6. まとめと今後の発展性

第8節 集束超音波治療装置の開発
……《吉澤 晋》
1. 強力集束超音波治療
2. 気泡援用HIFU治療
3. 開発したHIFU治療装置
4. おわりに

第9節 3タイプSCOTの開発
……《齋藤 太一, 村垣 善浩》
1. はじめに
2. 3 タイプのSCOT
3. おわりに

第10節 SCOTのモバイル化
……《奥村 幸彦》
1. はじめに
2. 5Gで実現する高度医療システム「モバイルSCOT」
3. モバイルSCOTの模擬試験
4. モバイルSCOTの実現に向けて
5. おわりに

第2章 手術デバイス開発

第1節 手術用顕微鏡システム「ORBEYE(オーブアイ)」の開発
……《星野 義亜》
1. はじめに
2. 従来の手術用顕微鏡における課題
3. 新しい手術用顕微鏡の開発コンセプト
4. コンセプトを具現化する7つのポイント
5. 4K3D 映像の仕組み
6. 執刀医の接眼レンズを通した映像に匹敵する3D映像をモニタで実現
7. 4Kの超高解像画像と豊かな色再現性の実現
8. 新たな観察モードである赤外光, 青色光およびNBI観察を実現
9. 4K3Dの高画質を維持したままで低遅延を実現

第2節 急性膵炎に伴う膵局所合併症の内視鏡的治療を目的とした専用デバイス「Hot AXIOS System」の導入について
……《前田 卓治》
1. はじめに
2. 適応疾患について
3. Hot AXIOS System の開発
4. 従来の超音波内視鏡下での治療方法
5. Hot AXIOS Systemの特徴および臨床上のベネフィット
6. 国内導入の経緯および一般名称, 販売名について
7. 承認条件などについて

第3節 臨床不整脈のリアルタイム映像化システムの開発
……《芦原 貴司》
1. はじめに
2. 心房細動とその治療の限界
3. 心房細動ドライバーのメカニズム
4. 国外におけるローター・アブレーションの試みと限界
5. リアルタイム臨床不整脈映像化システムExTRa Mappingの開発
6. ExTRa Mappingにおけるシグナル処理とその精度検証
7. ExTRa Mappingガイド下アブレーション
8. 本システム開発の経験からいえること

第4節 工作機械を応用した精密な骨移植 ―ネジからブロックまでオンデマンドに対応する骨折治療支援システム―
……《今出 真司, 内尾 祐司, 真子 卓也, 若槻 拓也, 古屋 諭, 中澤 耕一郎, 谷口 正郎, 錦織 晃, 大江 裕之, 田中 浩次, 田中 和宏, 新藤 久夫, 三原 泰正》
1. 材料としての「骨」
2. 骨折治療支援システム
3. 展望
4. おわりに

第5節 3次元内視鏡映像化システムの開発
……《鈴木 寿, 片井 均》
1. 3次元内視鏡映像化システムの意義
2. 深度画像の生成と補正の実装仕様
3. 量子コンピュータへ

第6節 超音波ガイド下低侵襲治療に向けた光音響ビーコンシステムの基礎技術開発
……《田中 智彦, 今井 亮, 池野 文昭, 増田 佳純, 中谷 敏》
1. 背景
2. デバイスガイド用光音響ビーコンシステム
3. 実験
4. おわりに

第7節 術中操作力計測システムの開発
……《小林 英津子》
1. はじめに
2. 熟練した医師の操作情報記録
3. 術後の負荷状態の再現
4. おわりに

第3章 手術支援ロボット開発

第1節 微細手術支援ロボット「スマートアーム」の開発
……《光石 衛, 原田 香奈子》
1. 微細手術
2. 微細手術支援における制約
3. 微細手術支援ロボット「スマートアーム」のコンセプト
4. バイオニックヒューマノイドの活用
5. スマートアームの知能化
6. スマートアームの展望

第2節 軟性内視鏡手術システムの開発
……《和田 則仁, 北川 雄光》
1. はじめに
2. 開発の背景
3. 軟性内視鏡手術システム(FESS)
4. おわりに

第3節 ロボット麻酔システムの開発
……《重見 研司, 長田 理, 松木 悠佳, 荻野 芳弘》
1. はじめに
2. 全身麻酔の用手部分の器械化
3. 揮発性麻酔薬と静脈麻酔薬
4. 全身麻酔3薬剤自動投与前夜
5. 開発中の装置の特徴
6. 開発中の装置の利点
7. フィードバック制御の欠点
8. 国内外の実績
9. おわりに

第4章 医療経営と新人育成

第1節 新しい医療経営と変革への課題
……《西村 周三》
1. はじめに
2. ビッグデータ活用と医療経営(1)
―医療データの特性と「経営」についての予備知識
3. ビッグデータ活用と医療経営(2)―質の向上
4. ビッグデータ活用と医療経営(3)
―収益の向上, 費用節減など

第2節 医療経営と医療形態 ― 新興国から取り組む新しい医療システムづくり ―
……《酒匂 真理》
1. はじめに
2. バングラデシュについて
3. miupが取り組む事業
4. 医療データプラットフォームづくり
5. おわりに

第3節 医師における新人育成支援システム, 医学生用臨床教育支援システム (Clinical Education Supporting System:CESS) の開発
……《坂井 豊彦, 田中 雅人》
1. はじめに
2. 開発のコンセプトおよび機能
3. 情報基盤・セキュリティ
4. 福井大学医学部での実働経験
5. 課題および将来像

※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, 本書に記載されている製品名, サービス名等には, 必ずしも商標表示(®, TM)を付記していません。