

血糖値センサー技術に関する特許分析と事業化動向 II

－非侵襲型SMBGの停滞とCGMの発展－

現在、糖尿病患者は日本だけで1000万人以上、全世界では4億人以上と言われており、さらにそれをはるかに上回る糖尿病予備軍が存在すると言われています。糖尿病患者は症状にもよりますが、血糖値管理が不可欠であり、患者自身が使用する自己注射キットおよび血糖自己測定器（SMBG）が多数使用されています。このうちSMBGの大部分は感覚の鋭い指先などに針を刺して微量の血液を採取する侵襲型であり、生理的・心理的な負担が大きいのが実情です。

自己注射とSMBGが普及した2000年代には、痛みや出血のない血糖測定を要望する声が急激に高まり、非侵襲血糖値センサの製品化に向けて研究開発が進められてきました。

小社では、2014年に特許レポート「血糖値センサー技術に関する特許分析と事業化動向」を上梓し、非侵襲血糖計について研究開発の経緯、技術系統、参入企業の動向を特許出願の面から分析しました。その結果、非侵襲の測定を行うには多数の方法が提案され、特許化されてきましたが、いずれも決め手を欠き、とりわけ医療グレードの精度を確保することが困難だったことが明らかになりました。

一方、2000年代には、完全に非侵襲ではないものの、痛みや出血がほとんどないパッチ型の持続血糖監視（CGM）が急速に進化して、製品が普及していました。CGMは、痛みや出血などのSMBGの問題点をかなり低減するとともに、常時装着して持続的に自動測定することにより、血糖値を容易にきめ細かく管理できるようになりました。CGMの成功が、非侵襲血糖計の参入を阻んだ障壁の一つだったと言うこともできます。

そこで、小社では、特許調査の範囲を低侵襲にも拡大し、2000年代以降のCGMおよび完全非侵襲の血糖値センサの技術動向を改めて調査することとし、本レポートを上梓することにいたしました。

体裁 調査レポート A4判PDF 総ページ数192 収録特許 米国登録特許 1505件（使用した検索DB：USPTO）
EXCEL 日米特許リスト 日本公開特許 727件（使用した検索DB：J-PlatPat）

収録期間 出願日および公報発行日 2001年1月1日～2021年12月31日

調査レポート 目次

1. 糖尿病と血糖値センサ	1	2-5-6. Roche	70	3-5-11. 京セラ	171
1-1. 糖尿病について	1	2-5-7. Sensys Medical	75	3-5-12. Becton Dickinson	175
1-2. 糖尿病治療と血糖値測定の見直し	2	2-5-8. Samsung Electronics (韓国)	78	3-5-13. グローバルファイバオプティクス	179
1-2-1. インスリン発見以前 (~1921)	2	2-5-9. ST. Louis Medical Devicesおよびミズーリ大学	81	3-5-14. テルモ	183
1-2-2. インスリンの発見とインスリン製剤の登場 (1921~)	2	2-5-10. 日立製作所 (日本)	84	3-5-15. 量子科学技術研究開発機構	187
1-2-3. インスリン製剤の改良 (1923~)	2	2-5-11. Senseonics	87		
1-2-4. 自己注射と注射機材の改良 (1924~)	3	2-5-12. Biovotion	91		
1-2-5. 血糖値センサの改良とSMBG (1986~)	4	2-5-13. Taiwan Biophotonic (台湾)	94		
1-2-6. 注入を自動化するインスリンポンプ (1983~)	5	2-5-14. Anexa Labs	97		
1-2-7. 非侵襲血糖値センサの研究開発と実用化	6	2-5-15. Global Health Ark Medical Technology (中国)	100		
1-2-8. 血液以外での測定	7	3. 日本特許編	104		
1-2-9. CGMの実用化と発展 (1999~)	8	3-1. 出願年別の日本特許件数推移	104		
1-2-10. 血糖値センサの今後の展望	9	3-1-1. 727件の出願年別件数推移	104		
1-3. 非侵襲血糖値センサの特許検索	10	3-1-2. 登録特許322件の出願年別件数推移	105		
1-3-1. 米国特許の検索式と抽出結果	10	3-2. 技術区分別の日本特許件数分布	106		
1-3-2. 日本特許の検索式と抽出結果	11	3-2-1. 727件の技術区分別件数分布	107		
1-4. 非侵襲血糖値センサの技術区分	12	3-2-2. 登録特許322件の技術区分別件数分布	108		
1-4-1. 光学的測定と特許例	13	3-2-3. 4技術区分の出願年別件数推移	109		
1-4-2. 電気化学的測定と特許例	16	3-3. 出願人国籍別の日本特許件数分布	110		
1-4-3. 物理的測定と特許例	19	3-3-1. 727件の出願人国籍別件数分布	110		
1-4-4. 複数/その他/不特定と特許例	19	3-3-2. 日本出願人と米国出願人の出願年別件数推移	111		
2. 米国特許編	22	3-3-3. 日本出願人と米国出願人の技術区分別件数分布	112		
2-1. 出願年別の米国特許件数推移	22	3-4. 出願人別の日本特許件数分布	113		
2-2. 技術区分別の米国特許件数分布	23	3-4-1. 日本特許件数の上位14社	113		
2-2-1. 1505件の技術区分別件数分布	23	3-4-2. 上位8社の動向	116		
2-2-2. 4技術区分の出願年別件数推移	24	3-4-3. 上位14社以外の主な出願人	118		
2-3. 出願人国籍別の米国特許件数分布	25	3-5. 主な出願人の動向	124		
2-4. 出願人別の米国特許件数分布	26	3-5-1. DexCom	125		
2-4-1. 米国特許件数の上位10社	26	3-5-2. Medtronic Minimed	129		
2-4-2. 上位5社の動向	29	3-5-3. PHCホールディングス	135		
2-4-3. 上位10社以外の主な出願人	31	3-5-4. オリンパス	142		
2-5. 主な出願人の動向	40	3-5-5. 日立製作所	146		
2-5-1. DexCom	41	3-5-6. I-SENS	150		
2-5-2. Abbott	45	3-5-7. セイコーエプソン	154		
2-5-3. Medtronic Minimed	51	3-5-8. 日本電信電話	158		
2-5-4. Masimo	58	3-5-9. Abbott	162		
2-5-5. Animas	65	3-5-10. Roche	167		

レポートのポイント

データベース検索で得られた特許文献を精査し、以下の4つの分類に区分し、日米特許の動向を出願年で分析。技術的な流れを追います。

さらに主要なプレイヤーの技術的な傾向を時系列で明らかにすることで各社の戦略を分析しています。

技術分類

光学的測定

電気化学的測定

物理的測定

複数/その他/不特定

EXCEL 日米特許リスト

本レポートで収録した米国登録特許1505件と、日本公開特許727件の書誌情報を収録した、EXCELが付属します。1件の特許情報が1行にまとめられており、Excelの機能を使って自由に検索することができます。さらにご自分で調べた情報を追加していけば、ご自分だけの特許データベースに仕上げることも可能です。

日本公開特許の項目
通し番号
公開/公表/再公表番号
公開/公表日
出願年
出願番号
出願日
分割情報
国際公開日
登録番号
その後の登録番号
登録日
発明の名称
分類
要約
FI
先頭IPC
出願人 (名寄せ)
出願人国籍
出願人1
出願人2
出願人3
先頭発明者

米国登録特許の項目
通番号
登録番号
登録日
出願年
出願番号
出願日
優先日
公開日
タイトル
技術分類
IPC
出願人 (名寄せ)
名寄せ国籍
出願人1
出願人2
発明者

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
日本公開/公表特許727件											
本リストは、J-Plat Patを使用して検索した結果に基づいています											
通し番号	公開/公表/再公表番号	公開/公表日	出願年	出願番号	出願日	分割情報	国際公開日	登録番号	その後の登録番号	登録日	発明
6	特開2021-178200	2021/11/18	2021	特願2021-127572	2021/8/3	特願2016-556285の分割					連続的分析
7	特開2021-178577	2021/11/11	2021	特願2021-124773	2021/7/29	特願2019-568612の分割			特許7157218	2022/10/11	連続血糖測
8	特開2021-176572	2021/11/11	2021	特願2021-124448	2021/7/29	特願2019-105427の分割					分析物値の
9	特開2021-166750	2021/10/21	2021	特願2021-109289	2021/6/30	特願2019-554639の分割					医療用セン
10	特開2021-154151	2021/10/7	2021	特願2021-104075	2021/6/23	特願2018-515505の分割					分析物セン
11	特開2021-121335	2021/8/26	2021	特願2021-081247	2021/5/12	特願2018-30116の分割					電子機器、
12	特開2021-118913	2021/8/12	2021	特願2021-078574	2021/5/6	特願2020-203001の分割		特許6949262		2021/9/24	電子機器、
13	特開2021-112603	2021/8/5	2021	特願2021-071163	2021/4/20	特願2020-212686の分割					電子機器、

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
米国登録特許1505件										
本リストは、USPTOを使用して検索した結果に基づき、Espaceを使って										
出願番号、出願日、優先日、IPC、発明者などの情報を補っています。										
通番号	登録番号	登録日	出願年	出願番号	出願日	優先日	公開日	タイトル	技術分類	IPC
1	11207007	2021/12/28	2019	US201916365022	2019/3/26	2006/3/17	2019/7/18	Apparatus and met	A	A61B5/00; A61B5/Mas
2	11206994	2021/12/28	2019	US201916683066	2019/11/13	2018/12/18	2020/6/18	Wearable systems	C	A61B5/00; A61B5/Mov
3	11206993	2021/12/28	2019	US201916682975	2019/11/13	2018/12/18	2020/6/18	Systems for radio	C	G01S7/40; G06F1/Mov
4	11205511	2021/12/21	2017	US201715640058	2017/6/30	2011/11/23	2018/2/15	Compatibility mec	B	G06F19/28; G06K7/Abt
5	11202592	2021/12/21	2021	US202117328768	2021/5/24	2008/9/30	2021/9/9	Optimizing analyt	B	A61B5/00; A61B5/1Abt
6	11202591	2021/12/21	2021	US202117221154	2021/4/22	2009/2/21	2021/7/22	Analyte sensor an	B	A61B5/00; A61B5/0Abt

出願人は、社名変更や出願人が子会社となっていたりしますので、主体となる出願人名に名寄せを行っています。また、書誌情報はEspaceなどから情報の補強を行っています。

豊富な図表（185の表と104の図）を使って、分かりやすく詳細な解説を加えています。
 今回からPDFでのご提供となりますので、各項目を極力同じページに収め、画面での見易さにも工夫しています。
 ぜひ、ご検討頂ければ幸いです。

総ページ数：A4 192ページ
 発刊：2023年2月1日

発売元：
 株式会社キャップインターナショナル
 〒181-0001
 東京都三鷹市井の頭1-30-19
 E-Mail : capint@coral.ocn.ne.jp
<http://www.capint.co.jp/>

2-2. 技術区分別の単価別件数分布
 1505件の調査データを、単価別測定の方法に振り分けて表2-2に示すA~Dの4区分に分類した。
 2-2-1. 1505件の技術区分別件数分布

技術区分別では電気化学的測定が6割強、光学的測定が3割強

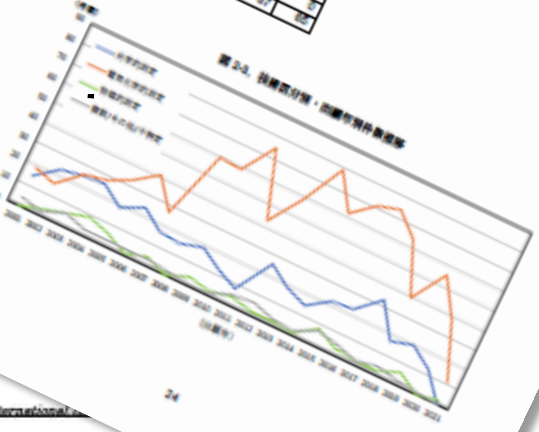
技術区分別の件数分布を表2-3、図2-2に示す。
 1505件中、B（電気化学的測定）が960件と約64%を占め、次いでA（光学的測定）が360件と約24%を占める。C（物理的測定）は67件、D（検測その他不特定）は68件である。
 調査、編纂作業員自身が日常的に各種測定を行うために、高度な装置で測定するバッチ式のCGMが多く用いられている。CGMは電気化学的センサで測定する方式が主流であり、検測から検査に転用されている。CGMは電気化学的センサで測定する方式が主流であり、検測から検査に転用されている。CGMは電気化学的センサで測定する方式が主流であり、検測から検査に転用されている。

表2-2. 技術区分一覧

区分	技術の例
A 光学的測定	赤外分光法
	ラマン分光法
	蛍光法
B 電気化学的測定	顕微鏡電極
	インピーダンス変化
	電位変化
C 物理的測定	質量変化
	温度変化
	音響質量変化
D 検測その他不特定	赤外線センサ
	検測装置法の組合せ
	その他の調査から検測 不特定の測定法

表2-3. 技術区分別単価別件数分布

区分	単価別	件数
A 光学的測定	1000円以下	10
	1000円超～10000円未満	15
	10000円超～100000円未満	20
	100000円超	25
B 電気化学的測定	1000円以下	15
	1000円超～10000円未満	20
	10000円超～100000円未満	25
	100000円超	30
C 物理的測定	1000円以下	5
	1000円超～10000円未満	10
	10000円超～100000円未満	15
	100000円超	20
D 検測その他不特定	1000円以下	5
	1000円超～10000円未満	10
	10000円超～100000円未満	15
	100000円超	20
合計		1505



2. 測定機器
 2-1. 測定機器の用途別件数分布
 1505件の調査データを、用途別に振り分けて表2-1に示すA~Dの4区分に分類した。
 2-1-1. 1505件の用途別件数分布

表2-1. 用途別件数

用途	件数
1000円以下	10
1000円超～10000円未満	15
10000円超～100000円未満	20
100000円超	25
2000	30
2001	35
2002	40
2003	45
2004	50
2005	55
2006	60
2007	65
2008	70
2009	75
2010	80
2011	85
2012	90
2013	95
2014	100
2015	105
2016	110
2017	115
2018	120
2019	125
2020	130
2021	135
2022	140
合計	1505



この表は10件の調査データと、それ以外の調査データの合計を27、図2-5に示す。
 上記10件の調査データは、用途別件数1505件の約3分の2である。それ以外の調査データは577件で、用途別件数1505件の約3分の1である。

表2-2. 用途別件数に占める調査データの割合

用途	件数	割合
1000円以下	10	0.7%
1000円超～10000円未満	15	1.0%
10000円超～100000円未満	20	1.3%
100000円超	25	1.7%
合計	70	4.7%

なお、表2-4では、件数が10件以下のイギリス、ドイツ、オランダ、デンマーク、フランス、イタリア、オランダ、スウェーデン、オーストラリア、シンガポール、エストニア、ハンガリー、フィンランド、レソト、トルコ、ウクライナなどであった。