

厚生労働科学研究費（障害者対策総合研究事業）  
分担研究報告書

VR・AR・MR（＝XR）関連技術

研究分担者 門馬 博 杏林大学  
保健学部 リハビリテーション学科 講師

**研究要旨** XR (Cross Reality) とは現実世界と仮想世界を融合することで、現実にはないものを知覚できる技術、すなわち VR (仮想現実), AR (拡張現実), MR (複合現実) といった技術の総称とされる。XR 技術は近年急速に発展している技術であるが、医療・福祉分野、特に障害者の生活支援という分野において技術を応用した製品についての情報は少ない。そこで本研究では、国内外における XR 技術を利用した障害者支援機器の製品情報を収集し、対象となる障害、対象者、目的などを整理し、データベース化することを目的として調査を行った。

現時点において製品化されているものに限定して検索した結果、XR 技術を応用した障害者支援に関して 32 製品が抽出された。障害区分では身体障害に対する製品が最も多く 17 製品、次いで精神障害が 11 製品、知的障害が 4 製品であった。技術別には AR, VR に比較して VR 技術を用いた製品が最も多くみられた。特に身体障害のうち、運動障害においては VR 技術を用いたリハビリテーションに関する製品が多くみられ、一方で感覚障害においては AR 技術を用いて感覚情報を他の情報に置き換えて補完するといった技術応用がされていた。また障害区分を問わず支援者に対する教育目的として VR 技術が応用されており、VR 技術はシミュレーション教育に非常に適していることが示唆された。

このように XR 技術を応用した障害者支援に関する製品としては VR 技術を用いた製品が多く、当事者だけでなく支援者への教育に関しても応用されていることが明らかとなった。

#### A. 研究目的

XR (Cross Reality) とは、現実世界と仮想世界を融合することで、現実にはないものを知覚できる技術の総称とされる。VR (Virtual Reality: 仮想現実), AR (Augmented Reality: 拡張現実), MR (Mixed Reality: 複合現実) といった技術は、いずれも XR に含まれる。

XR 技術は近年エンターテインメント領域やシミュレーション教育などをはじめとして浸透しつつあり、現実にはないことを経験できる、あるいは現実に近い状況を経験できるという特性に様々な分野が注目している技術である。一方で新規性の高さから、医療・福祉分野、特に障害者の生活支援という分野においてはまだ開発途上と言える状況であり、まだまだ情報量が少ないのが現状である。

そこで本研究では、国内外における XR 技術を利用した障害者支援機器の製品情報を収集し、用途・対象

疾患・関連する生活機能・評価指標等の属性を整理しデータベース化することを目的として調査を行った。

#### B. 研究方法

XR 技術はその新規性の高さから、学術報告としては開発途上、製品化に至る前段階の技術に関する報告が多くみられる。本研究では対象を製品化されている機器、アプリケーション、技術とし、現時点において実際に利用が可能であるものを対象として調査を行った。情報の検索にはインターネット検索エンジン google を用いた。検索期間は 2022 年 12 月から 2023 年 1 月まで。検索キーワードは「XR」「VR」「AR」に「障害 (Disability)」「リハビリテーション (Rehabilitation)」「身体障害 (Physical disability)」「精神障害 (Mental disorder)」「知的障害 (Intellectual disability)」を掛け合わせ、2

		製品数	対本人					対支援者				
			機能充足		リハビリ治療/学習		特定状況への適応		ケアの質向上	精神/肉体の負担軽減	教育	
			機能補償	機能代替	意欲向上	効果向上	就労	その他				
身体	感覚	視覚障害	3	67%	-	33%	33%	-	-	33%	-	-
	聴覚障害	1	-	100%	-	-	-	-	-	-	-	-
	平衡機能障害	2	-	-	50%	-	-	-	50%	100%	-	
	運動	運動障害全般	6	-	-	100%	17% (67%)	17%	-	83%	33%	17%
		麻痺	3	-	-	100%	33%	-	-	33%	-	-
筋力低下・関節稼働低下		2	-	-	100%	50%	-	-	100%	50%	-	
精神	不安障害・適応障害	3	-	-	100%	33%	33%	33%	100%	100%	33%	
	アルコール・薬物障害	1	-	-	100%	-	-	-	-	-	-	
	統合失調症・気分障害・パーソナリティ障害	1	-	-	100%	-	-	-	100%	100%	-	
	てんかん・認知症・高次脳機能障害	6	-	-	33%	17%	-	-	33%	50%	50%	
知的	日常生活能力不足	1	-	-	-	-	100%	-	100%	100%	-	
	発達障害	3	-	-	33%	33% (67%)	33%	33%	67%	67%	33%	
		32	6%	3%	66%	22% (34%)	13%	6%	59%	47%	19%	

図1 障害者を対象としたXR技術に関する障害区分,対象者・目的を軸としたマトリックス

名の研究者が網羅的検索を行った。検索に該当した情報の中で、「研究室内の利用に限定されず商業化された製品であること」「現在販売を行っている(終了したと思われる製品及び開発段階など未発売の製品は除外)」の条件に該当する製品を抽出した。

抽出された製品については利用されている技術(AR, VR, MR), 対象(障害当事者, もしくは障害者を支援する者), 対象となる障害や生活機能等について分類を試み, これらをマトリックス表記することでXR技術を用いた障害者支援に関する技術開発, 製品化の状況を分析することとした。

(倫理面への配慮)

本研究は製品に関する調査であり, ひとを対象とした研究ではないため, 倫理審査は不要である。

### C. 研究結果

前述の条件に基づく検索の結果, 32の製品が抽出された。抽出された製品について, 対象となる障害を縦軸, 対象者と目的の区分を横軸として表現したマトリックスを図1に示す。対象とする障害の分類としては身体障害が最も多く17製品, 精神障害が11製品, 知的障害が4製品となった。

抽出された製品を利用されている技術で分類するとVRが最も多く26製品, AR, MRはそれぞれ3製品となった。

また, 抽出された32製品において, 国内で開発されたものが11製品, 国外で開発された製品が21製品であった(図2)。

### D. 考察

身体障害は精神, 知的障害に比較して製品数が最も多いという結果であった。身体障害の内訳をみると, 運動障害(麻痺・筋力低下など)に対するリハビリテーション目的として開発された機器が最も多くなっており, そのほとんどがVR技術を利用したものであった。運動障害に対するリハビリテーションにおいてはVR環境を用いることで治療環境の制約を受けずに一定の治療が可能となり, また直接的に関わるマンパワーの減少などにもつながると考えられ, VR技術との相性が良いと考えられる。

一方で感覚障害の視覚障害, 聴覚障害においては視界を拡大表示する, 音声情報を文字情報に変換してゴーグル上のディスプレイに表示するというように, 外界の情報をAR, MRによって補完するといった技術応用がなされていた。

		海外製品		国内製品		
身体	感覚	視覚障害	NuEyes	GiveVision		
		聴覚障害	VIVD VISION			
		平衡機能障害	XRAI Glass			
	運動	運動障害全般	Physiosensing	Prime IVR		
			CURAPY.com	KineQuantum	mediVRカグラ	iADVISOR
		麻痺 筋力低下・関節稼働低下	XRHealth Virtual Clinic	REAL® y-Series		
			JOGO Health	MindMotion		
			NEOFECT			
			NEURO REHAB VR		RehaVR	
			Amelia Virtual Care	Project (VR) <sup>2</sup>		
精神	不安障害・適応障害	gameChange				
	アルコール・薬物障害	BehaVR				
	統合失調症・気分障害・パーソナリティ障害			FaceDuo		
	てんかん・認知症・高次脳機能障害	Virtue Health	Embodied Labs	リハまる	vi-dere	
知的	日常生活能力不足			Dementia Eyes	VR認知症	
	発達障害	Floreo		ジョブスタジオ		
				JOLLYGOOD+	自閉症体験VR	

図2 障害者を対象としたXR技術製品を開発元(国内外), および障害別にまとめたマトリックス

精神障害, 知的障害においては主として当事者のソーシャルスキルトレーニングや職業訓練といった社会への適応を支援するシミュレーション用途としてVR技術が応用される傾向にあった。また, 支援者に対してはVR技術を用いた教育コンテンツが多く開発されており, 国内においても製品化が進んでいる領域であるという特徴がみられた。

また, 障害区分に関わらず, 障害者を支える支援者に対する教育コンテンツとしてVR技術を応用した製品が多くみられており, より臨場感のあるシミュレーション教育が可能という点でVRを中心としたXR技術の教育分野への応用は非常に有用であると考えられた。

### E. 結論

障害者支援の分野においてXR技術を応用した製品開発はまだ途上といえる段階であり, 製品化に至っているサービスは少ない状況であることが明らかとなった。一方で仮想空間を構築するVR技術は運動障害, 精神障害, 知的障害のいずれにおいても応用可能性が高く, 当事者の身体機能やソーシャルスキル, 就労支援といった分野で更に発展する可能性がある。また, 感覚障害においてはAR, MR技術を応用して視覚, 聴覚情報を補完するという方向で応用可能性があり, まだ

製品化されているものは少ないものの, 今後の技術開発が期待される。

### F. 参考文献

- 1) 久保田瞬: XRの現状と今後の可能性. パテント, 74(8): 7-14, 2021
- 2) 安田和弘, ほか: VRリハビリテーション特性と臨床応用. PTジャーナル, 55(11): 1237-1242, 2021

### G. 研究発表

1. 論文発表 無
2. 学会発表 無

### H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 無
2. 実用新案登録 無
3. その他