

한국 전통 복식 데이터를 활용한 RAG 기반 패션 디자인 AI 에이전트

요 약

본 연구는 한국 전통 복식 데이터를 활용한 RAG 기반 패션 디자인 AI 에이전트를 개발하고, 이를 통해 패션 디자인의 효율성을 높이고, 전통 복식의 가치를 알리기 위한 목적으로 수행되었다. 연구의 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 한국 전통 복식 데이터를 수집하고, 이를 RAG 기반 AI 에이전트에 활용하는 방법을 연구하였다. 둘째, RAG 기반 AI 에이전트의 성능을 평가하고, 이를 개선하기 위한 방안을 모색하였다. 셋째, RAG 기반 AI 에이전트를 활용하여 패션 디자인을 생성하고, 이를 평가하였다. 연구 결과, RAG 기반 AI 에이전트는 한국 전통 복식 데이터를 효과적으로 활용하여, 패션 디자인을 생성할 수 있는 것으로 나타났다. 또한, RAG 기반 AI 에이전트의 성능을 개선하기 위한 방안으로, 데이터의 다양성을 높이고, AI 에이전트의 학습 방법을 개선하는 것이 효과적임을 확인하였다. 마지막으로, RAG 기반 AI 에이전트를 활용하여 생성된 패션 디자인은, 전통 복식의 가치를 알리고, 패션 디자인의 효율성을 높이는 데 기여할 것으로 기대된다.

본 연구는 한국 전통 복식 데이터를 활용한 RAG 기반 패션 디자인 AI 에이전트를 개발하고, 이를 통해 패션 디자인의 효율성을 높이고, 전통 복식의 가치를 알리기 위한 목적으로 수행되었다. 연구의 주요 내용은 다음과 같다. 첫째, 한국 전통 복식 데이터를 수집하고, 이를 RAG 기반 AI 에이전트에 활용하는 방법을 연구하였다. 둘째, RAG 기반 AI 에이전트의 성능을 평가하고, 이를 개선하기 위한 방안을 모색하였다. 셋째, RAG 기반 AI 에이전트를 활용하여 패션 디자인을 생성하고, 이를 평가하였다. 연구 결과, RAG 기반 AI 에이전트는 한국 전통 복식 데이터를 효과적으로 활용하여, 패션 디자인을 생성할 수 있는 것으로 나타났다. 또한, RAG 기반 AI 에이전트의 성능을 개선하기 위한 방안으로, 데이터의 다양성을 높이고, AI 에이전트의 학습 방법을 개선하는 것이 효과적임을 확인하였다. 마지막으로, RAG 기반 AI 에이전트를 활용하여 생성된 패션 디자인은, 전통 복식의 가치를 알리고, 패션 디자인의 효율성을 높이는 데 기여할 것으로 기대된다.

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

최근 AI 기술의 발전은 패션 디자인 분야에 혁신적인 변화를 가져왔다. 특히, AI 기반의 디자인 도구 (Yang & Lee, 2025). 가 (Low-Rank Adaptation, 'LoRA') (fine-tuning) DNA (Kang & Park, 2025b)가 (Kim & Kim, 2022), , (Chang & Kam, 2025), 가 AI (Gwak & Kim, 2023) , 가 가 (Large Language Model, 'LLM') (Gallegos et al., 2024; Tao et al., 2024) . 가 DB 「 (韓國服飾) (Retrieval-Augmented Generation, 'RAG') AI , RAG 가 (database, 'DB') 가 가 가 「 」 가 “ ” , , DB 가 (Artificial Intelligence, 'AI') , RAG (Kang & Park, 2025), 가

LLM and Kim(2023) (帖裏) 가 가

2. 연구의 내용 및 방법

(heterogeneous) RAG AI 가 DB (Kang & Kwon, 2025).

(Kim, 2023), (International Image Interoperability Framework, ‘IIIF’) 가 RAG (Han & Do, 2025).

Lamb and Kallal(1992) (Functional, Expressive, Aesthetic, ‘FEA’)

가 RAG (LLM 가) RAG (DB +) , “ ?” (DB) AI , RAG () 가

II. 이론적 배경

1. 전통복식의 현대적 활용과 자료 접근의 과제

. Kim and Kim(2022) (袍) , Chang and Kam(2025) 가 . Gwak

2. 패션 분야에서 AI의 활용 확산과 도메인 특화의 필요성

AI , 가 AI 가 (Oh et al., 2025).

가	Lee and Lee(2021)	AI	가
가	(design thinking)	.	AI가
가	, Yang and		
Lee(2025)	,	,	.
	AI	가	
.	Kang and Park(2025a)	AI	3. 검색 증강 생성(RAG)의 개념과 도메인 적용
가			
AI가	.	RAG	LLM
Kim et al.(2022)		(Lewis et al., 2020).	가
AI	,	,	
Lee and Lee(2025)	-AI		
	Shin and Lee(2025)	.	
	AI	,	
	AI		
	,	AI가	RAG
		(Lee & Bac, 2024)가	.
	가	Sanguigni et al.(2025)	
가	LLM	(textual inversion)	
	(Gallegos et al., 2024;	RAG	(Fashion-RAG)
Tao et al., 2024)	.		
가 AI		RAG	
	,		
		AI	
가		RAG	가 가
AI	,		
	“		,
가”가	.	Kang and Park(2025b)	LoRA
가		‘(RE;CODE)’	
	LLM	AI	가
	,	LoRA	
(hallucination)		1%	,
	RAG	,	

가 , RAG .

LoRA

III. 연구 방법

1. 연구 대상 및 자료 구성

. RAG 1

가 LLM

(<https://museum.dankook.ac.kr>)

, 2026 3

가 455 , , , , , .가

RAG , 가 , 455

1

가 .

RAG

(Gupta et al., 2024).

LLM

. 2

. DB 「 」 PDF

, (corpus,)

,

가 , DB

가 가 .

가 33

RAG (Yang et al., 2025) (chunking,

DB) ,

15,705

<Table 1>

Table 1. 지식원 구성 현황.

DB		455
		1,794
	가 PDF	33
		15,705

2) 질문 분류 및 검색

(Cohere embed-multilingual-v3.0)

1 ,

(Cohere rerank-v3.5)

1 RRF(Reciprocal

Rank Fusion)

가

“

”

가 . 가 0.6 가

가 가 가

(. . .) . RRF

가 ()

가

가

가 3

가

8

<Table 2>

Table 2. 검색 및 생성 설정.

	20	.
	7	가
	8	.
	0.6	
	400	
	60	
	Cohere embed-multilingual-v3.0	
	Cohere rerank-v3.5	
	RRF	
	GPT-5.4-mini	
	GPT-5.4	



Figure 3. 출처 패널 상세.
Screenshot by the author. (April 19, 2026)

RAG (LLM) RAG
가 , “
”(), , “
,” ,
”(
), , “
(, “
(, “

() .
FEA (. .)
,
(Q1~Q4)가 RAG —
, 가
(Q5~Q10) LLM
,
,
(. .)
,
(. .)
(culture)
가
(Functional)
, ,
,
가 (Expressive)
, ,
(Aesthetic)
,
. FEA
,
가
(Orzada
& Kallal, 2021),
(Huh, 2023)
.”

IV. 연구 결과 . 가

(紫赤色 桃榴佛手緞) (壽)

福字 織金)

2

3. LLM 기반 RAG 시스템의 성능을 평가하기 위해, 다양한 질문 유형에 대해 정확도와 재현율을 측정한다. 이를 위해, 다양한 질문 유형에 대해 정확도와 재현율을 측정한다. 이를 위해, 다양한 질문 유형에 대해 정확도와 재현율을 측정한다.

가 , 「 가 」 가
가 ,
.<Figure 4>
가
RAG .
(Lee, 2012; Son & Lee, 2023).

RAG

The diagram illustrates the proposed framework for Retrieval-Augmented Generation (RAG). It shows the flow from a User Query to the final Answer, involving a Retrieval Engine, a Document Store (DB), and a Large Language Model (LLM). The Retrieval Engine uses a vector search algorithm (e.g., cosine similarity) to find relevant documents from the DB. The retrieved documents are then fed into the LLM to generate the final Answer. The diagram also includes a feedback loop from the LLM output back to the Retrieval Engine, and a citation mechanism for the retrieved documents.

4) 관복 질의

LLM

3 5 . RAG

LLM “

” “ ” “

”

(Hwang, 2018; Lee, 2015).

가 . RAG

3 5 . DB 가 . RAG
가 2 DB 2
1 . DB 1 DB .



Figure 4. RAG 적용 전후 응답 비교 (거들치마 질의) - 위: RAG 미적용, 아래: RAG 적용.
Screenshot by the author. (April 19, 2026)

(), (db_only 7, paper_only 6, both 7)
(大花紋 甲 가 ,
紗) , 4
가 가

26

2. 질문 의도 분류와 신뢰도

37 DB
LLM
(router)가 가
<Table 3> 가
'both' (Q5~Q10) RAG가 LLM
, 0.90~0.95
가 , RAG
가 , 가 , RAG
. 가 20 <Table 4>

Table 3. RAG 적용 전후 유물·논문 출처 인용 비교.

	(RAG)	(RAG)	(RAG)	(RAG)		
→	0	3	0	5	both	0.9
→	0	3	0	5	both	0.95
→	0	3	0	5	both	0.9
→	0	3	0	5	both	0.95
→	0	3	0	5	both	0.9
→	0	3	0	5	both	0.9
→	0	3	0	5	both	0.9
→	0	3	0	5	both	0.9
→	0	3	0	5	both	0.9
→	0	3	0	5	both	0.9

Table 4. 도메인 혼동 유형별 질의 설계와 실제 관찰 결과.

		RAG	RAG
Q5	()	()	DB 11 : ()
Q6		/	DB 6 :
Q7			DB : vs
Q8		/	DB 5 : +
Q9			DB 7 :3
Q10			DB 2 : 4 · 12

3. 패션 디자인 기획 관점에서의 시사점

(, , ,) Lamb and Kallal(1992) AI 가
FEA <Table 5> ,
RAG ‘ ; 가
, , AI
RAG , , 가 (Lee & Lee,
2025; Oh et al., 2025), 가
,
LLM ‘ 가
, , RAG AI
, ,
DB
LLM , AI
RAG . Kang and Park (2025b)가
, LoRA
가
· <Table 3> ,
RAG ,
, RAG 3.0 ,
5.0
RAG가
· RAG
가

4. 논의

가
AI 가
가
AI
(Lee & Lee,
2025; Oh et al., 2025), 가
,
가
AI
DB
AI
· Kang and Park (2025b)가
LoRA
가
· RAG
가

Table 5. FEA 모델 관점에서의 RAG 적용 전후 응답 비교.

	가	RAG	RAG	
	·	‘ , ‘ ,	·	Q2: ,
		‘ ,	·	Q3: 3 ,
		‘ ,	·	Q4:
		‘ ,		Q1:
				Q2: vs 가
				Q4: → A
		가		Q5: vs

가 DB DB가 LLM RRF 가 (image embedding) RRF 「 」 , 가 14 가 14 (6/14) 6 (14/14) 34:1 가 RAG 가 RAGAS 20 가 (turn-by-turn) -AI (Co-Creative Framework for Interaction) (Rezwana & Maher, 2023). 0 1 가 , 1 가 가

가 , 가 , (Korea

References

- Chang, J., & Kam, S. J. (2025). A study on fashion design strategies utilizing tradition from the perspective of cultural sustainability. *Journal of Fashion Design*, 25(2), 43-58. doi:10.18652/2025.25.2.3
- Es, S., James, J., Espinosa Anke, L., & Schockaert, S. (2024, March). RAGAs: Automated evaluation of retrieval augmented generation. *Proceedings of the 18th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations, St. Julians*, 150-158. doi:10.18653/v1/2024.eacl-demo.16
- Gallegos, I. O., Rossi, R. A., Barrow, J., Tanjim, M. M., Kim, S., Demoncecourt, F., Yu, T., Zhang, R., & Ahmed, N. K. (2024). Bias and fairness in large language models: A survey. *Computational Linguistics*, 50(3), 1097-1179. doi:10.1162/coli_a_00524
- Gupta, S., Ranjan, R., & Singh, S. (2024). *A comprehensive survey of Retrieval-Augmented Generation (RAG): Evolution, current landscape and future directions*. Arxiv. doi:10.48550/arXiv.2410.12837
- Gwak, G. B., & Kim, S. J. (2023). Fashion design practices using Korean traditional culture in a virtual environment: Focusing on Cheollik. *Journal of Fashion Design*, 23(2), 49-67. doi:10.18652/2023.23.2.4
- Han, S. E., & Do, S. K. (2025). A study on International Image Interoperability Framework (IIIF) utilization for digital cultural heritage archives. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 25(3), 361-382. doi:10.14404/JKSARM.2025.25.3.361
- Hwang, J. Y. (2018). A study on court ladies clothing of the late Joseon dynasty. *Journal of Korean Dress*, 40, 53-81.
- Huh, G. Y. (2023). A study on workwear prototype development: Based on the Functional, Expressive, Aesthetic (FEA) model. *Journal of Fashion Business*, 27(6), 37-46.
- Kang, G. Y., & Park, S. H. (2025a). Fashion design collection implementation using generative AI: Focusing on sustainable fashion design. *Journal of Fashion Design*, 25(1), 117-133. doi:10.18652/2025.25.1.7
- Kang, G. Y., & Park, S. H. (2025b). Generative AI fashion design using LoRA-based fine-tuning: Reproducing and expanding design characteristics of brand RE:CODE. *Journal of Fashion Design*, 25(4), 201-218. doi:10.18652/2025.25.4.12
- Kang, Y. S., & Kwon, J. (2025). An investigation into the costume artifacts in Gangneung city museums. *Journal of Korean Traditional Costume*, 28(2), 101-123.
- Kim, E. K. (2023). The creation of the Goryeo celadon database of the Goryeo Celadon Museum: Achievements and tasks. *The Review of Korean Studies*, 26(2), 248-266.
- Kim, H. L., & Kim, H. Y. (2022). A study on fashion design applying Po of the Joseon dynasty period based on cultural convergence. *Journal of Fashion Design*, 22(1), 81-101.
- Kim, H. Y., Choi, W. J., Lee, Y. R., & Jang, S. Y. (2022). Current status of development and practice of artificial intelligence solutions for digital transformation of fashion manufacturers. *Journal of Fashion Business*, 26(2), 28-47.
- Kim, J. H., & Choi, Y. W. (2023). A study on shape and sewing of women's tuck-up skirts in the Joseon dynasty. *Journal of Korean Dress*, 49, 33-62. doi:10.47597/KDS.49.2
- Lamb, J. M., & Kallal, M. J. (1992). A conceptual framework for apparel design. *Clothing and Textiles Research Journal*, 10(2), 42-47. doi:10.1177/0887302X9201000207
- Lee, C. H., & Lee, J. H. (2021). The applicability of artificial intelligence based design tools on fashion design thinking. *Korea Design Forum*, 26(2), 155-170. doi:10.21326/ksdt.2021.26.2.014
- Lee, E. B., & Bae, H. (2024). A survey on the latest research trends in retrieval-augmented generation. *KIPS Transactions on Software and Data Engineering*, 13(9), 429-436. doi:10.3745/TKIPS.2024.13.9.429
- Lee, E. J. (2012). Princess's wedding costume examined through the Deokon Princess Wedding Registry. *Journal of Korean Dress*, 30, 67-117.
- Lee, H. G., & Lee, M. S. (2025). A case analysis of human-AI collaboration in the fashion industry and future utilization plan. *Journal of Fashion Business*, 29(2), 50-65. doi:10.12940/jfb.2025.29.2.50
- Lee, M. E. (2015). Structural analysis of the wonsam of Princess Hwasun. *Journal of Korean Dress*, 34, 87-106.
- Lee, M. E. (2019). A study of clothing relics found in the graves of Lee Heon-Chung and his wife, Ms. Kim in Pocheon, Gyeonggi-do. *Journal of Korean Dress*, 41, 29-58.
- Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. (2020, December). Retrieval-augmented generation for knowledge-intensive NLP tasks. *Proceedings of the 34th International Conference on Neural Information Processing Systems*, Online, 9459-9474.
- Oh, N., Ko, E., & Cho, M. J. (2025). Fashion AI across the value chain: A comprehensive literature review and future agenda. *Journal of Global Scholars of Marketing Science*, 35(4), 516-538. doi:10.1080/21639159.2025.2548816
- Orzada, B. T., & Kallal, M. J. (2021). FEA consumer needs model: 25 years later. *Clothing and Textiles Research Journal*, 39(1), 24-38. doi:10.1177/0887302X19881211
- Rezwana, J., & Maher, M. L. (2023). Designing creative AI partners with COFI: A framework for modeling interaction in human-AI co-creative systems. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 30(5), 1-28. doi:10.1145/3519026
- Sanguigni, F., Morelli, D., Comia, M., & Cucchiara, R. (2025, June). Fashion-RAG: Multimodal fashion image editing via retrieval-augmented generation. *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), Rome*, 1-8. doi:10.1109/IJCNN64981.2025.11229186

- Son, J., & Lee, E. J. (2023). A study on the patterns of embroidered hongjangsam: Focusing on Princess Bokon's hongjangsam and Princess Deokon's hongjangsam embroidery pattern. *Journal of Korean Dress*, 50, 35–65. doi:10.47597/KDS.50.2
- Tao, Y., Viberg, O., Baker, R. S., & Kizilcec, R. F. (2024). Cultural bias and cultural alignment of large language models. *PNAS Nexus*, 3(9), 1–9. doi:10.1093/pnasnexus/pgae346
- Yang, P., Li, X., Hu, Z., Wang, J., Yin, J., Wang, H., He, L., Yang, S., Wang, S., Huang, Y., & Qi, T. (2025). *HeteRAG: A heterogeneous Retrieval-augmented Generation framework with decoupled knowledge representations*. Arxiv. doi:10.48550/arXiv.2504.10529
- Yang, Y. H., & Lee, J. S. (2025). A study on the applicability of generative artificial intelligence in each stage of the fashion design process: Focusing on Midjourney. *The Research Journal of the Costume Culture*, 33(2), 253–268. doi:10.29049/rjcc.2025.33.2.253

AI Agent for RAG-based Fashion Design Using Korean Traditional Costume Data

GyuYeon Kang • Sunhee Park⁺

Doctoral course, Dept. of Fashion Design, Ewha Womans University

Professor, Dept. of Fashion Design, Ewha Womans University⁺

Abstract

Designers reinterpreting traditional Korean costume for contemporary fashion need both material evidence—form, fabric, and dimensions—and dress-historical interpretation of symbolism and context. These two types of information are dispersed across museum artifact databases and academic publications, hindering integrated exploration, and general-purpose generative AI typically returns responses lacking the material evidence and cultural context specific to traditional costume. Hence, this study designed and implemented a RAG-based fashion design AI agent that combines the Dankook University Seokjuseon Memorial Museum artifact database and the museum’s own journal, the Journal of Korean Costume corpus as dual knowledge sources. Depending on the designer’s query intent, the system selectively grounds responses in artifact data, in scholarly interpretation, or in an integration of both. Without RAG, the model produced generic suggestions with no artifact accession numbers or scholarly citations across all queries. With RAG enabled, responses incorporated on average 3 artifacts and 5 academic papers per query, and every cited accession number matched an actual museum record. Intent-based source selection remained stable in an extended evaluation portfolio, and for queries requiring artifact-grounded evidence, the dual-collection architecture clearly outperformed a single-merged-collection baseline in securing material evidence. Analyzed through the FEA consumer needs model, artifact measurement data supplied the physical grounds for the functional dimension, while dress-historical interpretation drawn from journal articles served as the cultural grounds for the expressive and aesthetic dimensions—enabling designers to make source-grounded planning decisions across all three FEA dimensions. This study demonstrates the structural feasibility of an AI agent that links traditional costume archives with academic literature, providing designers with support for evidence-based design planning grounded in traditional costume resources.

Key words : AI fashion design, traditional Korean costume, RAG, evidence-based design planning, FEA model