

生成式 AI 協同設計創新應用：系統性回顧與個案研究

林碩盈^{1*} 黃文宗² 施昌甫³

¹ 中原大學設計學博士學位學程 博士研究生

² 中原大學商業設計學系 副教授

³ 中原大學商業設計學系 助理教授

摘 要

生成式人工智慧（AI）在設計領域的應用正逐步改變傳統設計流程，特別是在協同設計環境中的影響更受到廣泛關注。本研究採用 PRISMA 框架進行系統性文獻回顧，分析 2020 至 2024 年間 Web of Science 收錄的 50 篇核心期刊論文，並結合深度訪談與實務案例，探討生成式 AI 對設計創意構思、團隊協作與決策效率三大層面的影響。研究結果顯示，生成式 AI 可顯著提升創意多樣性，促進團隊間創意激盪，並透過即時生成視覺化概念圖優化跨部門溝通，有效降低信息誤解與決策延遲。此外 AI 輔助設計工具在決策過程中的應用亦顯示出高效性，能快速篩選設計方案並生成多元提案，進而提升決策效率。然而，深度訪談結果揭示了生成式 AI 應用於協同設計的多層次挑戰，包括設計師對 AI 生成內容的信任度、技術細節的準確性，以及資料安全性等問題。例如，部分設計師指出，AI 雖可提供豐富的設計靈感，但在細部結構表達與語意理解方面仍存在限制，特別是在涉及製造可行性與產品耐用性，AI 生成結果往往需進一步調整。此外 AI 工具與現有設計軟體的整合度不足，使得協作流程仍需人工介入來彌補技術落差。基於研究結果，本研究建議未來發展方向應包括：強化 AI 與傳統設計工具的整合、提升設計師對 AI 輔助設計的適應性與信任度、建立明確的資料安全與版權管理機制，並透過持續優化生成技術以提升其對細部設計需求的適應能力。本研究不僅提供了生成式 AI 在協同設計應用上的實證分析，亦對未來設計流程與人機協作模式的發展提供重要參考。

關鍵字：生成式 AI、AI 協同設計、系統性文獻回顧、設計創意、團隊協作、決策效率

DIO：10.6425/JNHUST.202509_39(2).0002

*聯繫作者：中原大學設計學博士，320 桃園市中壢區中北路 200 號。

Mobile: 0922-568219

Email：soleview@gmail.com

Generative AI Collaborative Design Innovation

Applications: A Systematic Review and Case Study

Shuo-Ying Lin ^{1*} Wen-Tsong Huang ² Chang-Pu Shi ³

¹Ph.D. Student, Dept. of Ph.D. Program in Design, Chung Yuan Christian University

²Associate Professor, Dept. of Commercial Design, Chung Yuan Christian University

³Assistant Professor, Dept. of Commercial Design, Chung Yuan Christian University

Abstract

The integration of generative artificial intelligence (AI) into collaborative design is transforming traditional design processes. This study employs the PRISMA framework to conduct a systematic literature review of 50 core journal articles from Web of Science (2020–2024) and combines in-depth interviews and case studies to examine its impact on design ideation, team collaboration, and decision-making efficiency. Findings indicate that generative AI enhances creative diversity, facilitates cross-team communication through real-time visual concept generation, and accelerates decision-making by providing optimized design alternatives. However, challenges persist, including designers' trust in AI-generated content, accuracy in technical details, and data security concerns. Additionally, AI-generated outputs often require refinement, particularly in manufacturability and structural details. Future research should focus on integrating AI with conventional design tools, improving user adaptation, and establishing clear data governance frameworks. This study provides empirical insights into the role of generative AI in collaborative design, offering valuable implications for advancing human-AI interaction in design processes.

Keyword: Generative AI, AI Collaborative Design, Systematic Literature Review, Design Creativity, Team Collaboration, Decision-Making Efficiency

DIO : 10.6425/JNHUST.202509_39(2).0002

*Corresponding Author: Ph.D. Program, Chung Yuan Christian University, No. 200, Zhongbei Rd., Zhongli District, Taoyuan City 320, Taiwan.

Mobile: 0922-568219

Email: soleview@gmail.com