

細胞自動機的介紹及其在土石流災害模擬的初步應用

陳建元^[1] 游繁結^[2] 羅俊雄^[3] 陳天健^[4] 李文正^[5]

摘 要 本文介紹細胞自動機的發展歷史、基本組成單元與理論架構及其種類，及其目前發展應用中的研究範疇。並藉由南投縣信義鄉出水溪土石流災害複雜現象的介紹與細胞自動機的災害境況模擬，顯示細胞自動機可延伸應用的領域。本文內容除強調細胞自動機在複雜自然現象的模擬能力外，並建議細胞自動機在應用上可與其他相關領域如地理資訊系統相結合，以擴展其應用性。此外，利用細胞自動機研究其他複雜自然現象，可經由文中介紹的基本建構步驟，建立欲探討現象的細胞自動機模擬模式。

關鍵詞：細胞自動機、土石流、天然災害、地理資訊系統。

An Introduction of Cellular Automata Theory and Its Preliminary Application on Debris Flow Hazard Simulation

Chien-Yuan Chen^[1] Fan-Chieh Yu^[2] Chin-Hsiung Loh^[3] Tien-Chien Chen^[4] Wen-Cheng Lee^[5]

ABSTRACT An introduction of cellular automata for its developing history, theory, and applicability fields were presented in the paper. A preliminary simulation of Chushui stream debris flow hazard in Nantou county, Taiwan, by cellular automata methodology was presented for revealing the capacity of cellular automata on simulation of complex natural phenomena. The framework to set up a cellular automata simulation was suggested for a beginner to study natural phenomena. The combination of cellular automata with available fields, for example, geography information system, for further applications was suggested.

Key Words: cellular automata, debris flow, natural hazards, GIS.

一、前 言

細胞自動機(Cellular Automata, 簡稱 CA)的發展歷史雖僅約 60 年，然在歐洲如義大利、法國等國家在 1990 年代末期已普遍應用於複雜自然現象的模

擬。其模擬發展的基礎係將微觀的複雜自然現象轉為簡單的行為規則，並藉由這些簡單的修正規則來模擬整體的自然現象。由於台灣對此模式的理論發展及可應用領域仍處於認識階段，因此特別介紹其基本理論架構及在土石流災害上的模擬應用。期能提供在天然

-
- [1] 國家災害防救科技中心副研究員
Associate Research Fellow, National Science & Technology Center for Disaster Reduction, Taipei 106, Taiwan, R.O.C.
(Corresponding Author)
E-mail:chienyuc@ncdr.nat.gov.tw
- [2] 國立中興大學水土保持學系教授
Professor, Department of Soil and Water Conservation, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.
- [3] 國立台灣大學土木工程學系教授
Professor, Department of Civil Engineering, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan, R.O.C.
- [4] 國立屏東科技大學水土保持學系助理教授
Assistant Professor, Department of Soil and Water Conservation, National Pingtung University of Science & Technology, Pingtung 912, Taiwan, R.O.C.
- [5] 國家災害防救科技中心副研究員
Associate Research Fellow, National Science & Technology Center for Disaster Reduction, Taipei 106, Taiwan, R.O.C.