國立屏東大學 人文社會學院原住民專班

104 學年度第1 學期第2次學程事務會議紀錄

時 間:中華民國 104 年 11 月 09 日(星期一)上午 11 時 00 分

地 點:本校敬業樓1樓102教室

主 席:伍鴻沂院長 記錄:曾華慈

出席人員:如簽到表

壹、主席報告:(略)

貳、宣讀上次會議(104學年度第1學期第1次學程事務會議)決議案執行情形如下:

准予備查。

編	案 由	決 議	執行單位	執行情形
號				
1	擬訂本學程專班專用教室管 理及使用規則	照案通過	原住民專班	依決議執行
2	修訂本學程專班教師聘任及 升等實施審查要點	照案通過	原住民專班	依決議執行
3	修訂本學程專班104學年度課 程	照案通過,自 104 學年度 入學新生適用。	原住民專班	依決議執行
4	修訂本學程專班 105 學年度之 課程	建請再行研議,並提下次課程委員會討論。	原住民專班	依決議執行

參、提案討論

提案一 提案人:伍鴻沂院長

案由:審理本學程專班李馨慈助理教授申請學術研究發展獎補助案,請討論。

說明:

一、 依據本校推動學術研究發展獎補助作業要點第四點。

二、 就李馨慈助理教授申請出席國外學術研討會、研究成果獎勵及研究計畫補助案 進行初審。

三、檢附各項補助申請表與證明資料【如附件一】。

辦法:通過後,提送人文社會學院院學術委員會審議。

決議:經會議初審通過出席國際會議發表論文補助 16,000 元、研究成果發表通過補助 4,286 元及研究計畫補助 20 萬元。

肆、臨時動議:無伍、主席結論:(略)

陸、散會:同日下午12時10分

國立屏東大學人文社會學院原住民專班 104學年度第1學期第2次學程事務會議簽到單

時間:中華民國104年11月9日(星期一)上午11時00分

地點:本校敬業樓1樓102教室

主持人: 伍院長鴻沂

記錄:曾華慈

出席人員:

四师八晃.			
出席人員	出席人員簽章	出席人員	出席人員簽章
伍鴻沂委員	MM	林春鳳委員	建基础
張繼文委員	THE REAL PROPERTY OF THE PARTY	吳勤榮委員	353
李馨慈委員	清假	易毅成委員	易黎成
台邦•撒沙勒委	等作及	鍾彥凱同學	発売前きれ
紀錄 曾華慈	里花落		

國立屏東大學補助教師出席國際會議發表論文申請表

申	去	人 姓	名	中文:李馨慈	服務單位及	原住民專班助理教授	
4	可	/C XI	A	英文: Tjuku Ruljigaljig	職稱	兼原住民族教育研究中心	主任
聯	絡	電	21	分機: 23000	電子信箱	tjuku@mail.nptu.edu.tw	
494	W-0	Æ	00	手機: 0917786248	5 7 15 14		
國	際	會	議	中文:2015 美國地球物理	年會秋季大會		
正	式	名	稱	英文: 2015 AGU Fall Meet	ing		
會	議	時	間	自 2015 年 12 月 14 日至 20	015年12月18	8日 地點:美國舊金山	
所	屬	國	際	中文:美國地球物理聯盟			
組	織	名	稱	英文: American Geophysic	al Union		
會	議	主	辨	中文:美國地球物理聯盟			
單	位	名	稱	英文: American Geophysic	al Union		
				中文:以專家知識與社群	互動 App 平台	於災害教育推廣之研究	
挺	發表之	論文	題目	英文: A study on interaction	App platform l	between expert	
				knowledge and community a	pplied on disast	ter education	
*	大會排	定論文	文發表	長方式:□Oral Poster	□Invited Spe	eaker	
*	大會是	否已补	甫助寶	費用:■否 (未接受補助,	包括食宿、幸	及名費及以下費用)	
*	有無向	向校外	單位	申 ■有 (機構名:科技	部)
	請補且	功		□無。			
校	外單位	補助絲	古果	□1.未獲得補助。 ■2.	尚未獲得回覆	。 □3.已獲得校外單位	1補助。
*	本案擬	申請礼	甫助之	之金額 (以新臺幣計): <u>160</u>	00元。		
Ç.	±± +0 11/	1 		1.國際會議主辦單位,致申	請人本人之正	式邀請函影本。	
		古列 三同本		2.論文被接受之證明文件影	本。		-
		所、)		3.擬發表之論文摘要或論文	全文影本。		
辨辨		1771 7	1 *	4.國際會議日程表,會議有	關資料及其他	有助審查之資料(以上各	件請依編號
				順序以浮籤標記,由上而			
1				獲其他單位(主辦單位或科			者同意本人
於	會中發	表,」	且並	未以同一論文向其他單位申	請經費補助,	否則願負價退責任。	
		申請	人簽	章: 李锋差	日	期:2015年11月91	3
單	位主管	簽章	:				





1 November 2015

Tjuku Ruljigaljig National Pingtung University Pingtung, 701, Taiwan

REF: 2015 AGU Fall Meeting

Abstract ID: 84666

Abstract Title: A study on interaction App platform between expert knowledge and

community applied on disaster education

Dear Tjuku Ruljigaljig,

Please know that the abstract referenced above has been accepted for the 2015 AGU Fall Meeting that will be held 14-18 December in San Francisco, California, USA. Letters of notification were distributed in early-October 2015 regarding the status of your abstract submission.

This letter serves as an invitation for you to attend the 2015 AGU Fall Meeting. The Fall Meeting is open to all those with related interests in the Earth and space sciences. Participation in the meeting includes attending sessions in your areas of interests and an opportunity to communicate with others working in the field of geophysical sciences.

This is an invitation to participate in the meeting, but not a personal sponsorship of your stay in San Francisco. You will need to secure your own funding for travel, registration, and housing expenses as needed. Please refer to the AGU website for information at: http://fallmeeting.agu.org.

We look forward to your attendance at the 2015 AGU Fall Meeting.

Sincerely yours,

Mich Olyder

Nicole Oliphant

Manager, Scientific Programs



San Francisco | 14-18 December 2015

额额

Back to Speaker's Corner

Welcome,

Please utilize the "Presenter's Corner" to accept or decline the invitation to present at the 2015 AGU Fall Meeting and access a letter of invitation for presentation ID# 84666.

You can also choose to upload an ePoster and a Head Shot of the presenter.

If you have any questions regarding the program, please contact abstracts@agu.org.

IMPORTANT: If you indicated your interest in the Outstanding Student Paper OSPA program during the abstract submission process, you will be contacted in mid-October to confirm your presentation in a separate online system. Please add ospa@agu.org to your email account's "safe list."

Session Information

Session Title: NH43B. Natural Hazards Research and Mitigation: Global Navigation Satellite System, Data

Diversity, and Emerging Technology I Posters

Day/Time: Thursday, 17 December 2015: 01:40 PM - 06:00 PM, MS, Poster Hall

Abstract Title: A study on interaction App platform between expert knowledge and community applied on disaster

education

Presentation Type: Poster

Final Poster Number: NH43B-1890



Confirm Acceptance no later than Wednesday, 4 November

Confirm Acceptance



• 1

I confirm my intent to present at the 2015 AGU Fall Meeting



I am declining the invitation to present

NOTE: If a co-author will present the abstract and not you, you must first accept the invitation to present. You can then reassign your co-author as the presenting author.

Declining the invitation above will withdraw the abstract from the program.

SAVE

Participate in ePosters



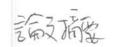
I would like to participate in ePosters.

By uploading ePoster materials, I agree to the AGU ePoster Terms and Conditions and confirm that if I am not the sole author of this Work, I have consulted with each coauthor prior to submission.

Please note that ePoster file size may not exceed 50 MB and must be in PDF format.

The deadline to upload ePoster materials is Friday, 18 December 2015.

UPLOAD EPOSTER



QAGU FALL MEETING

San Francisco | 14-18 December 2015

NH43B-1890: A study on interaction App platform between expert knowledge and community applied on disaster education

ABSTRACT













Thursday, 17 December 2015 13:40 - 18:00 Moscone South - Poster Hall

This study development interface for Mobile Application (App) use cloud technology, Web 2.0 and online community of technology to build the Environmental-Geological Disaster Network(EDN). The interaction App platform between expert knowledge and community is developed as a teaching tool, which bases on the open data released by Central Geological Survey. The APP can through Augmented Reality technology to potential hazards position through the camera lens, the real show in real-world environment. The interaction with experts in the community to improve the general public awareness of disaster. Training people to record the occurrence of geological disasters precursor, thereby awakened their to natural disaster consciousness and attention. General users obtain real-time information during travel, mountaineering and teaching process. Using App platform to upload and represent the environmental geological disaster data collected by themselves. It is expected that by public joint the open platform can accumulate environmental geological disaster data effectively, quickly, extensively and correctly. The most important thing of this study is rooting the concept of disaster prevention, reduction, and avoidance through public participation.

Authors

Tjuku Ruljigaljig
National Pingtung University

Min-Lang Huang

NCKU National Cheng Kung University

View Related Events

Session: Natural Hazards Research and Mitigation: Global Navigation Satellite System, Data Diversity, and Emerging Technology I Posters

Section/Focus Group: Natural Hazards

Day: Thursday, 17 December 2015



@AGU FALL MEETING

San Francisco | 14-18 December 2015



NH43B: Natural Hazards Research and Mitigation: Global Navigation Satellite System, Data Diversity, and Emerging Technology I Posters

SESSION













Thursday, 17 December 2015 13:40 - 18:00 Moscone South - Poster Hall

Primary Convener

Y Tony Song
NASA Jet Propulsion Laboratory

Conveners

Karen Moe NASA Goddard Space Flight Center

Valerie Sahakian University of California San Diego

Udaysankar Nair University of Alabama in Huntsville

Chairs

Emily Law
NASA Jet Propulsion Laboratory

Sara Graves University of Alabama in Huntsville

Eric Anderson
University of Alabama in Huntsville

Ramesh Singh
Chapman University

Index Terms

4306 Multihazards

4332 Disaster resilience

4339 Disaster mitigation

				Papers
		13:40	NH43B-1873	Real-Time seismic waveforms monitoring with BeiDou Navigation Satellite System (BDS) observations for the 2015 Mw 7.8 Nepal earthquake
				TAO Geng, Wuhan University, Wuhan, China
*	0	13:40	NH43B-1874	GPS-Aided Tsunami Early Detection System Y Tony Song ¹ , Yoaz E Bar-Sever ² , Zhen Liu ² And Robert Khachikyan ² , (1)NASA Jet
				Propulsion Laboratory, Pasadena, CA, United States, (2) Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA, United States
*	6	13:40	NH43B-1875	USGS GNSS Applications to Earthquake Disaster Response and Hazard Mitigation
				Kenneth W Hudnut ¹ , Jessica R Murray ² and Sarah E Minson ² , (1)USGS, Pasadena, CA, United States, (2)U.S. Geological Survey, Menlo Park, CA, United States
	#	13:40	NH43B-1876	Precise Positioning with Multi-GNSS and its Advantage for Seismic Parameters Inversion
Æ,				Kejie Chen , Xingxing Li, Andrey Y. Babeyko and Maorong Ge, Helmholtz Centre Potsdam GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam, Germany
會	•	13:40	NH43B-1877	Accuracy in GPS/Acoustic positioning on a moored buoy moving around far from the optimal position
				Misae Imano ¹ , Motoyuki Kido ² , Yusaku Ohta ³ , Narumi Takahashi ⁴ , Tatsuya Fukuda ⁴ , Hiroshi Ochi ⁴ and Ryota Hino ³ , (1)Tohoku University, Sendai, Japan, (2)Tohoku University, International Research Institute of Disaster Science, Sendai, Japan,
				(3)Tohoku University, Graduate School of Science, Sendai, Japan, (4)JAMSTEC Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Kanagawa, Japan
食	+	13:40	NH43B-1878	GNSS Buoy Array in the Ocean for Natural Hazard Mitigation
				Teruyuki Kato ¹ , Yukihiro Terada ² , Shin-ichi Yamamoto ³ , Naohiko Iwakiri ³ , Morio Toyoshima ³ , Naokiyo Koshikawa ⁴ , Osamu Motohashi ⁴ , Gousei Hashimoto ⁵ and Akira Wada ⁶ , (1)Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Tokyo, Japan, (2)National Institute of Technology, Kochi College, Kochi, Japan, (3)National Institute of Information and Communications Technology - NICT, Tokyo, Japan, (4)Japan Aerospace Exploration Agency - JAXA,
				Tsukuba, Japan, (5)Space Engineering Development Co., Ltd., Tsukuba, Japan, (6)Hitachi Zosen Corporation, Tokyo, Japan



NH43B-1879 Seismic characterization of the Wasatch fault system beneath Salt Lake City using a land streamer system

Benjamin Brophy, Michigan State University, Department of Physics and Astronomy, East Lansing, MI, United States, Lee M Liberty, Boise State Univ, Boise, ID, United States and Gabriel Gribler, Boise State University, Boise, ID, United States

*	•	13:40	NH43B-1880	Optical-Fiber Strainmeters for Earthquake Early Warning Mark A Zumberge ¹ , Duncan Carr Agnew ¹ , William Hatfield ² and Frank K Wyatt ¹ , (1)University of California San Diego, La Jolla, CA, United States, (2)Institute of Geophysics and Planetary Physics La Jolla, La Jolla, CA, United States
*	6	13:40	NH43B-1881	Smartphone-based Data Acquisition for Landslide Susceptibility Assessment
				Jin Son ¹ , Sangho Lee ¹ , MyeongChan Oh ¹ , Da-eun Yun ¹ , Hyeong-Dong Park ¹ and Sungsoo Kim ² , (1)Seoul National University, Seoul, South Korea, (2)Mfactory. Co. Ltd., Goyang-si, South Korea
*	0	13:40	NH43B-1882	Can we detect, monitor, and characterize volcanic activity using 'off the shelf' webcams and low-light cameras?
				Martin Harrild ¹ , Peter W Webley ^{1,2} and Jonathan Dehn ¹ , (1)University of Alaska Fairbanks, Geophysical Institute, Fairbanks, AK, United States, (2)V-ADAPT, Inc., Fairbanks, AK, United States
*	8	13:40	NH43B-1883	a model based on crowsourcing for detecting natural hazards Jianbo Duan, Caihong Ma, Jing Zhang, Shibin Liu and Jianbo Liu, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China
*	0	13:40	NH43B-1884	Intensity Maps Production Using Real-Time Joint Streaming Data Processing From Social and Physical Sensors Yelena Yevgenyevna Kropivnitskaya ¹ , Kristy French Tjampo ² , Jinhui Qin ¹ and Michael Bauer ¹ , (1)University of Western Ontario, London, ON, Canada, (2)University of Western Ontario, Department of Earth Sciences, London, ON, Canada
*	0	13:40	NH43B-1885	Intelligent Observation Strategies for Geosynchronous Remote Sensing for Natural Hazards **Karen Moe ¹ , Patrice G Cappelaere ² , Stuart Walden Frye ¹ , Jacqueline LeMoigne ¹ , Daniel Mandl ¹ , Thomas Flatley ³ and Alessandro Geist ¹ , (1)NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, United States, (2) Wightel Comparation, Ellicott City, MD.

***** C

13:40

NH43B-1886

Using Confidence Intervals and Recurrence Intervals to Determine Precipitation Delivery Mechanisms Responsible for Mass Wasting Events.

(2) Vightel Corporation, Ellicott City, MD, United States, (3) NASA GSFC, Greenbelt, MD, United States

Thomas Patrick Ulizio, Chris Bilbrey, Nicholi Stoyanoff and Jean L Dixon, Montana

2015 AGU Fall Meeting

State University, Bozeman, MT, United States

*	8	13:40	NH43B-1887	geoKepler Workflow Module for Computationally Scalable and Reproducible Geoprocessing and Modeling Jessica Block ¹ , Daniel Crawl ² , John Graham ¹ , Charles Cowart ¹ , Amarnath Gupta ¹ , Mai Nguyen ^{1,2} , Raymond de, Callafon ¹ , Larry Smarr ¹ , Ilkay Altintas ¹ and WIFIRE Team, (1)University of California San Diego, La Jolla, CA, United States, (2)San Diego Supercomputer Center, La Jolla, CA, United States
*	•	13:40	NH43B-1888	Virtual Quake and Tsunami Squares: Scenario Earthquake and Tsunami Simulations for a Pacific Rim GNSS Tsunami Early Warning System Kasey, Schultz ¹ , Mark R. Yoder ¹ , Michael K Sachs ¹ , Eric M, Heien ¹ , Andrea Donnellan ² , John B Rundle ³ and Donald L Turcotte ¹ , (1)University of California Davis, Davis, CA, United States, (2)NASA Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA, United States, (3)University of California Davis, Physics, Davis, CA, United States
食	0	13:40	NH43B-1889	Use of cloud computing technology in natural hazard assessment and emergency management Peter W Webley and Jonathan Dehn, University of Alaska Fairbanks, Geophysical Institute, Fairbanks, AK, United States
*	0	13:40	NH43B-1890 爱老時間	A study on interaction App platform between expert knowledge and community applied on disaster education Tjuku Ruljigaljig, National Pingtung University, Pingtung, Taiwan and Min-Lang Huang, NCKU National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan
*	0	13:40	NH43B-1891	Identifying Severe Weather Impacts and Damage with Google Earth Engine Andrew Molthan, Jason Eric Burks and Jordan R Bell, NASA Marshall Space Flight Center, Huntsville, AL, United States
*	0	13:40	NH43B-1892	Development of a decision support system for crop disease monitoring, surveillance and prediction in Bomet county, Kenya Osunga MICHAEL Otieno, Regional Centre for Mapping of Resources for Development, Remote sensing and GIS, Nairobi, Kenya
*	8	13:40	NH43B-1893	Disaster Response Tools for Decision Support and Data Discovery – E-DECIDER and GeoGateway Margaret T Glasscoe ¹ , Andrea Ponnellan ¹ , Jay W Parker ¹ , Robert A Granat ¹ , Gregory A Lyzenga ¹ , Marlon Edwin Pierce ² , Jun Wang ² , Lisa Grant Ludwig ³ , Ronald T Eguchi ¹ , Charles K Huyck ¹ , ZhengHui Hu ⁴ , ZhiQiang Chen ⁵ , Mark R. Yoder ⁶ , John B Rundle ⁶ and Anne Rosinski ¹ , (1)NASA Jet Propulsion Laboratory, California Institute of

2015 AGU Fall Meeting

Technology, Pasadena, CA, United States, (2)Indiana University Bloomington, Bloomington, IN, United States, (3)University of California Irvine, Irvine, CA, United States, (4)ImageCat, Inc., Long Beach, CA, United States, (5)University of Missouri Kansas City, Kansas City, MO, United States, (6)University of California, Davis, CA, United States, (7)California Geological Survey Menlo Park, Menlo Park, CA, United States



13:40

NH43B-1894

Scalability and Sustainability in Uncertain Environments: Recovery from the Nepal Earthquakes, April 25 and May 12, 2015.

> Louise Kloos Comfort, University of Pittsburgh, Graduate School of Public & International Affairs, Pittsburgh, PA, United States and James Bikram Dhoj Joshi, University of Pittsburgh, School of Information Sciences, Pittsburgh, PA, United States



13:40

NH43B-1895

Examining Communities at Risk: Physical and Socioeconomic Impacts of an Earthquake Scenario on the Hayward Fault (The HayWired Scenario)

Laura Dinitz¹, Anne M Wein¹, Laurie A. Johnson² and Jamie L Jones¹, (1)U.S. Geological Survey, Western Geographic Science Center, Menlo Park, CA, United States, (2)Laurie Johnson Consulting | Research, San Francisco, CA, United States

View Related Events

Section/Focus Group: Earth and Space Science Informatics

Section/Focus Group: Natural Hazards

Day: Thursday, 17 December 2015

國立屏東大學補助研究成果發表申請表

姓名	李謩	* 慈		單位	原住民專助	E 職和	助理教授		電話		機:		000 7786248	
項次	成界	具名:	稱	申請項	[目	發表處 (期刊)	名稱、卷數、頁	發 (數)日		該子,排名比	五八		人數	金額(元
			《與花蓮溪流域 資源量評估	研究成 EI 期刊		Vol. 6	0, No. 4,	IVES :	ecemb 2014	1	1	共人第2	7 順位	4286
2				研究計	畫一								11th - 11th	
					申請	項目							獎勵補	助(最高)
		A	依據 JCR (Jo 且在該領域之	urnal C 影響打	Citation Repo 動(Impact	orts)資 Factor)	料庫相關領域 排名屬前 10	或之 S(%或 A	CI · S .HCI	CIE、 之期Ŧ	SSC 引論す	I,	五萬元	
		В	佐坡 ICR (Journal Citation Reports) 資料庫相關領域之 SCI、SCIE、SSCI,										四萬元	
		С	依據 JCR (Journal Citation Reports) 資料庫相關領域之 SCI、SCIE、SSCI, 且在該領域之影響指數 (Impact Factor) 排名屬前 50%之期刊論文。										三萬元	
研	究	D	依據 JCR (Journal Citation Reports) 資料庫相關領域之 SSCI, 且在該領域之影響指數 (Impact Factor) 排名屬前 70%之期刊論文。									二萬五一	 元	
成	果	Е	依據 JCR (Journal Citation Reports) 資料庫相關領域之 SCI、SCIE, 且在該領域之影響指數 (Impact Factor) 排名屬 50%以外; SSCI 排名屬 70%以外之期刊論文。									該外	二萬元	
		F	發表於 EI 期刊及科技部社會科學領域 TSSCI 正式收錄期刊名單者。									二萬元		
		G	研究專書(教科書、講義筆非學術研究者除外),經國家圖書館登錄正式出版								版	一萬元		
		Н										八千元		
		I	國內一般具審稿制度學術期刊。									三千元		
研究計畫		J	獲政府機關3	委託或:	補助之研究	計畫主	持人(未領主 i0萬元以上	持費及	研究	費)不	含協	马同	五千元	В
備註														

- 、研究成果論文若為多人作者,其著作之獎勵金按下列公式計算:
 - (一)有 i 個人合著, i=1,2,...,n. 則第一順位作者或通訊作者得分 n 點,第二順位作者得分 n-1 點,.... 第 n 順位作者得分 1 點。即:
 - 第一順位作者或通訊作者的獎勵金=原獎勵金×(n/(1+2+...+n)),
 - 第二順位作者的獎勵金=原獎勵金×((n-1)/(1+2+...+n)),
 - 第 n 順位作者的獎勵金=原獎勵金×(1/(1+2+...+n))。
 - (二)若同一篇文章之第一順位作者與通訊作者同時以該論文申請補助,則依兩者順位獎勵金之平均 值為二者之獎勵金。
- 二、若期刊依作者姓氏英文字母排序者,請檢附該期刊之目錄以茲證明,其獎勵金計算公式:若有 n 個人合 著,則每位作者的獎勵金=原獎勵金×(1/n)。
 - 請檢具下列文件,依各系所規定之期限提出申請:
 - 1、申請書(含電子檔)。 ✓
 - 2、申請項目應附文件檢核表:申請人自行填寫檢核勾選並核章。V
 - 3、已刊登之著作。V
 - 4、申請項目之佐證資料:請參照「申請項目應附文件檢核表」檢具。|/

立霧溪與花蓮溪流域地下水資源量評估

Evaluating the Groundwater Resources in the Liwu and Hualien Watersheds

國立成功大學 大地資源研究中心 助理研究員

國立屏東教育大學 原住民族健康休閒與文化產業 學士學位學程原住民專班 專案助理教授 國立成功大學 大地資源研究中心 助理研究員

王士榮

李馨蓝

林宏奕

Shih-Jung Wang

Shing-Tsz Lee

Hung-I Lin

國立成功大學 資源工程學系 教授 經濟部中央地質調查所

經濟部中央地質調查所

國立成功大學

資源地質組 技士 資源地質組 科長 資源工程學系 教授

徐國錦

張閔翔

黃智昭

李振 誥*

Kuo-Chin Hsu

Min-Hsiang Chang

Chi-Chao Huang

Cheng-Haw Lee

摘 要

本研究蒐集與彙整經濟部中央地質調查所針對立霧溪與花蓮溪流域山區所進行之地下水資源調查研究計畫成果,配合經濟部水利署於兩流域設置之地下水位觀測資料,建立立霧溪與花蓮溪流域地下水流數值模式,並以建立之模式進行研究區地下水之安全出水量與可開發量評估。本研究定義地下水安全出水量,為在不影響研究區原本水文系統狀態下,研究區自然流出之地下水量。評估結果顯示,立霧溪與花蓮溪流域之地下水安全出水量分別為每年 170.12~189.54 百萬噸與 191.31~199.23 百萬噸。定義地下水可開發量,為單位面積單位地下水位洩降下,開發高潛能區中可抽取之地下水量。地下水可開發量估算結果顯示,以花蓮溪流域 A 區之每平方公里每年 6.4 百萬噸最高,之後依序為花蓮溪 B 區之 5.3 百萬噸與立霧溪之 4.7 百萬噸。本研究地下水可開發量評估結果較過去研究結果高,主要原因在於本研究針對地下水潛能相對較高之開發高潛能區進行評估所致。本研究之結果可提供研究區未來地下水資源規劃、開發與管理之參考。

^{*}通訊作者,國立成功大學資源工程學系教授,70101台南市大學路1號,leech@mail.ncku.edu.tw

關鍵詞:立霧溪流域,花蓮溪流域,地下水資源,數值模式。

ABSTRACT

This study collected and combined the investigation results from the projects of Central Geological Survey, MOEA, Taiwan in the Liwu and Hualien watersheds. The groundwater level data from the Water Resources Agency, MOEA, Taiwan were also adopted. Base on the collected information and data, two groundwater numerical models for Liwu and Hualien watersheds were developed by using MODFLOW in the software of Groundwater Modeling System (GMS). The quantity of groundwater safe yield and the exploitable quantity of groundwater resources in these two watersheds were evaluated by using the developed models. The safe yield of groundwater is defined as the excess groundwater quantity flows out of the study area. The results show that the safe yields in the Liwu and Hualien watersheds are about 170.12 × 106~189.54 × 106 ton/year and 191.31 × 106-199.23 × 106 ton/year, respectively. The exploitable quantity of groundwater is defined as the pumping quantity per unit drawdown of groundwater level and per unit area in the high exploitive potential zone. There are two potential zones in the Hualien watershed naming zone A and zone B. The results show that the exploitable quantities of groundwater in Liwu watershed and Hualien watershed zones A and B are 4.7×10^6 , 6.4×10^6 , and 5.3×10^6 ton/year-km², respectively. The quantities are larger than those in the reference due to the estimated area in this study is focused on the high exploitive potential zone. The study results provide the information for groundwater plan, exploitation, and management in the study areas.

Keywords: Liwu watershed, Hualien watershed, Groundwater resources, Numerical model.

一、前言

本研究為「台灣中段山區地下水資源調查與評估」計畫 2013 年成果之一部分(經濟部中央地質調查所,2013c),研究區為台灣東部之立霧溪流域與花蓮溪流域,研究目的為使用所蒐集之氣候、水文、地文與地下水文地質等參數資料,配合經濟部中央地質調查所山區地下水資源調查整體計畫之成果,整合建立立霧溪與花蓮溪流域地下水流數值模式,並用以評估與瞭解研究區內地下水資源的出水量與可開發量,提供研究區未來地下水資源開發與管理之規劃參考。

本研究結合「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測并建置」與「台灣中段山

區流域水文地質調查及圖幅繪編」之調查與研究成果(經濟部中央地質調查所,2013a,2013b),並與「台灣中段山區地下水資源調查與評估」計畫(經濟部中央地質調查所,2013c)其他子項目配合,建立立霧溪與花蓮溪流域之地下水流數值模式,各計畫與研究項目之架構及本研究整體研究流程如圖1所示。本研究首先建立研究區之三維度水文地質概念模型,並利用地下水模擬系統(Groundwater Modeling System, GMS),建立研究區之地下水流數值模式,以評估山區地下水資源可開發量。主要工作項目分為四個階段:

第一階段一建立研究區之水文地質概念模型,由水文地質鑽探與調查及相關文獻資料之蒐 集與整理,配合研究區之岩屑層調查與相關研究

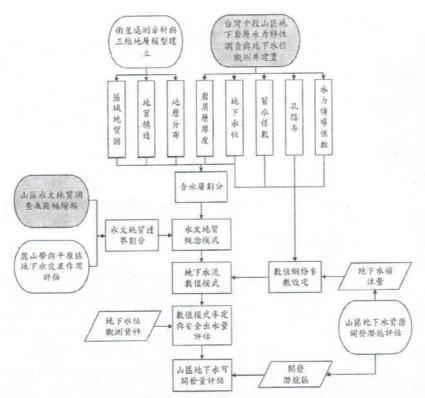


圖 1 本研究工作流程圖及與其他計畫工作項之關連性

成果,建立研究區之水文地質概念模型。本研究 於此部分將直接參考王士榮等人(2013)所建立之 台灣山區水文地質概念模型。

第二階段一將所建立之水文地質概念模型,配合氣候水文、水文地質等條件與適當假設,以數值模擬軟體 GMS 建立研究區之地下水流數值模式。

第三階段一以觀測地下水位資料進行模式 之率定,確認模式對於現地觀測結果之代表性, 並使用所建立之數值模式進行研究區地下水安 全出水量評估,估算研究區在不影響原始地下水 資源情況下,可增加使用之地下水資源量。

第四階段一使用所建立之數值模式,配合地 下水資源開發潛能評估之成果,進行研究區地下 水資源開發區位劃定並評估地下水可開發量。

本研究選用數值軟體 GMS 進行數值模式之 建立,因 GMS 採用數值軟體 MODFLOW 做為計 算核心模組,可結合數值地形模型進行三維度之 穩態及暫態地下水流模擬與流動分析,MODFLOW為美國地質調查所(USGS)所研發,歷經多國產官學研數十年之改良與驗證,其適用性與正確性驗證無虞。GMS軟體具備圖形化的前、後處理介面,可直接匯入GIS、CAD及Image等影像圖形資料,並可透過鑽孔剖面資料建立二維或三維之有限差分或有限元素分析網格,以進行二維平面、剖面、軸對稱、或三維地下水流動問題之求解工作,並可由外加套件之支援,協助解決原程式之弱點。

依據三維數值地形、河川水系、集水區範圍、三維地下水位分布及考量地質構造、自然邊界條件、降雨入滲補注量等因素,建立一個模擬真實物理環境之水文地質概念模型,再給定模型內各網格單元之氣候水文與水文地質參數,採用等效孔隙介質理論來建立數值模式。研究中於研究區內之各地層劃分網格,設定各地層之參數,模擬研究區地下水流場,並透過蒐集資料與規劃



圖 2 立霧溪與花蓮溪流域之地形與水系圖

調查階段之水位監測資料進行模式率定,以確保 數值模式之代表性。之後以所建立之數值模式進 行研究區地下水安全出水量與可開發量評估,提 供研究區未來水資源規劃之參考。

二、背景說明

2.1 研究區域概述

花蓮縣立霧溪與花蓮溪兩流域之地形與水 系如圖 2 所示。立霧溪(又名塔次基里溪)發源於 合歡山麓與奇萊山主峰間,集合五支流匯於天 祥、包含托博闊溪、慈恩溪、瓦黑爾溪、大沙溪、 荖西溪等・並在長春橋附近會合砂卡礑溪之後出 海。立霧溪流域面積約 616.3 平方公里,幹流長 度 55.0 公里,平均坡度約 1:32,主要流經花蓮 縣秀林鄉與新城鄉·屬於縣市管河川。立霧溪水 量豐沛,河川侵蝕旺盛,天祥以上支流多,下游 支流少,水系呈現勺子狀(傅金福,1998),而河 階是立霧溪流域最重要的地形景觀之一(齊士 呼,1994)。立霧溪流域年降雨量以上游一帶最 高,可達 3,000 毫米,下游次之,而中游一帶年 降雨量約為 2,000 毫米最低(滕肇芸, 2001);流 域年平均降雨量約2,348毫米,豐水期(6~11月) 降雨量約佔全年之72.8%(台灣電力公司,1988)。

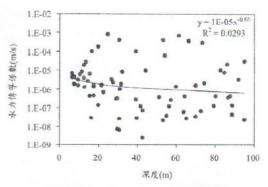


圖 3 立霧溪與花蓮溪流域水力傳導係數與深度之 相關性

花蓮溪發源於中央山脈丹大山支脈拔子山,主要 支流包含光復溪、馬鞍溪、萬里溪、壽豐溪、木 瓜溪等,流域面積約 1,507.1 平方公里,幹流長 度約 57.3 公里,年逕流量約 3,809 百萬立方公 尺,平均坡度約 1:285,主要流經花蓮縣之光復 鄉、鳳林鄉、壽豐鄉、吉安鄉與花蓮市等鄉鎮, 於花蓮市南郊入海,屬於中央管河川。花蓮溪流 域之年平均降雨量約 2,980 毫米,月平均氣溫 22.8℃,雨季為 6~11 月,乾季為 12~5 月(經濟部 水利署)。

2.2 水文地質鑽探

2013 年度「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置」計畫在立霧溪與花蓮溪流域分別進行 4 及 6 口水文地質鑽探,並於各鑽井進行抽水與微水試驗,以獲得現地水力特性參數資料,井位分布如圖 2 所示。其中並於 8 個井位建立地下水位觀測井,以長時間觀測研究區之地下水位變化。「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置」計畫於研究區進行較大區段之單封塞試驗與較小區段之雙封塞試驗,雙封塞試驗之水力傳導係數(hydraulic conductivity)與深度之相關性如圖 3 所示。圖中顯示水力傳導係數對深度之相關性如圖 3 所示。圖中顯示水力傳導係數對深度之相關性不顯著,但深度分布圖呈現出於 100 公尺深度內,水力傳導係數值仍可能很大而足以成為透水通道。水力傳導係數對深度之關係式可寫為:

表 1 各水文地質鑽井井位計算之水平與垂向水力 傳導係數值與比值

站號	站名	K_h (m/d)	K_v (m/d)	K_h/K_s
EHW-01	洛韶	1.01×10 ⁻³	5.53×10 ⁻⁴	1.8
EHW-02	西寶	4.25×10 ⁻³	3.05×10 ⁻³	1.4
EHW-03	燕子口	6.12×10 ⁰	2.07×10 ⁶	3.0
EH-04	布洛灣	1.46×10 ⁻²	2.67×10 ⁻³	5.5
EHW-05	水源	7.34×10 ⁻²	5.19×10 ⁻²	1.4
EHW-06	池南	6.33×10 ⁻¹	1.28×10 ⁻¹	4.9
EHW-07	荖溪	7.49×10 ⁻²	1.91×10 ⁻²	3.9
EHW-08	鳳義	1.84×10°	1.47×10 ⁻¹	12.6
EHW-09	中興	2.19×10 ⁻²	1.22×10 ⁻²	1.8
EH-10	東富	1.31×10 ⁻²	7.47×10 ⁻³	1.8

$$K = 10^{-5} \times depth^{-0.66}$$
(1)

其中 depth 表示深度,單位為公尺,K 為水力傳導係數,單位為公尺/秒。將各井位之水力傳導係數資料,分別計算其水平(Kh)與垂向(Kn)水力傳導係數,結果如表 1 所示。其中水平向水力傳導係數與垂向水力傳導係數之平均比值為 3.8,但由於鳳義井位之比例相對其他點位高出許多,因此略為降低整體水力傳導係數之比例,設定水平與垂向水力傳導係數至比為 3,做為數值模式中水力傳導係數垂向異向性設定之依據。

三、數值模式建立

本研究結合「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測并建置」、「台灣中段山區流域水文地質調查及圖幅繪編」與「台灣中段山區地下水資源調查與評估」等計畫之水文地質鑽探資料、地球物理探測資料與補注量及開發潛能評估等研究成果,並依據王士榮等人(2013)建立之山區水文地質概念模型,採用 GMS 軟體中之 MODFLOW 地下水流數值程式,建立立霧溪與花蓮溪流域地下水流數值模式。以下說明本研究地下水流數值模式之建構步驟與相關設定。

3.1 山區水文地質概念模型

本研究依據王士榮等人(2013)針對台灣地區 所建立之山區水文地質概念模型為基礎,配合 「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置」計畫於研究區所進行之水文地質鑽探成果(經濟部中央地質調查所,2013a),將立霧溪與花蓮溪流域地區之水文地質概分為三層,分別為岩屑層、破碎岩盤與完整岩盤。其中岩屑層為主要含水層,屬多孔介質,地下水可四面八方流動;破碎岩盤為次要含水層,地下水沿著連通之裂隙流動;完整岩盤則為難透水層,幾乎無地下水流動。

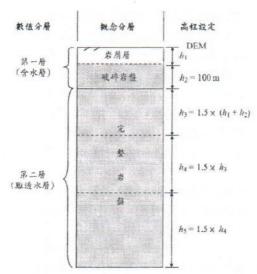
研究區以流域為單元,流域內之降雨落至地 表形成逕流或入滲,逕流形成河流、湖泊或蓄於 水庫中,可對地下水進行補注亦可反向由地下水 流出進行河川補注;入滲受到地表蒸發或植物蒸 散後,剩餘水量補注到地下水。因此,研究區地 下水系統之上邊界為降雨之入滲補注與河川、湖 泊或水庫之地面水體補注,而下邊界為不透水層 無地下水流動之狀態。

3.2 三維度數值模式

3.2.1 數值分層

本研究依據水文地質概念模型,將研究區含 水層系統進行數值分層。其中岩屑層厚度之分布 差異大,最薄地區通常僅約數公尺甚至不到一公 尺,如將岩屑層單獨做為第一分層,將會造成水 平向與垂直向數值網格差異過大而容易有數值 運算上之問題(Zheng and Bennett, 1995)。故本研 究將水文地質概念模型之岩屑層與破碎岩盤結 合為數值模式之第一分層,做為地下水之含水 層·並將完整岩盤做為難透水之第二分層·以 穩定第一分層數值運算之結果。其中再考量數 值運算之穩定性與正確性,將第二分層之完整 岩盤再切為三個數值分層,各層之參數與數值 設定皆相同,並設定垂向相鄰網格之大小差異不 大於 1.5 倍,下層網格厚度為上層網格厚度的 1.5 倍,以減少數值運算上的誤差(Zheng and Bennett, 1995)。因此·本研究之數值模式分層示意圖如 圖 4 所示。

岩屑層厚度以「台灣中段山區地下岩層水力 特性調查與地下水位觀測井建置」計畫(經濟部中 央地質調查所・2013a)所進行之水文地質鑽探結



資料來源:王士榮等,2013

圖 4 數值模式中各分層之高程設定示意圖

果來建立。立霧溪與花蓮溪流域之鑽探資料判讀 結果·岩屑層厚度介於 10.8~68.4 公尺之間·岩 屑層分布如圖 5 所示。然而,破碎岩盤受到水文 地質鑽井深度之限制,其在100公尺深度內皆含 有許多裂隙而可定義為破碎岩盤,而破碎岩盤之 下邊界超過鑽井之100公尺深度則無法定位。依 據花東縱谷地區先前的鑽探資料顯示,深度約 200 公尺以內大多由透水性良好的礫石層所組 成,但過去鑽井未鑽獲岩盤深度。因此本研究參 考「台灣中段山區流域水文地質調查及圖幅繪 編」計畫(經濟部中央地質調查所,2013b)於研究 區進行之地球物理探測結果,其採用地電阻探測 法進行花東縱谷地區之地球物理探測,由橫切縱 谷的地電阻影像剖面圖顯示,縱谷地下水層呈 東、西兩側較薄,中央深陷的形貌,含水層厚度 最深可能達 1 千公尺以上。然而,地電阻探測法 無法分辨岩屑層與破碎岩盤之差異,各地區之岩 盤深度亦不相同,因此本研究綜合以上之成果, 考量鑽井深度與地球物理探測之岩盤平均深 度,以及模式區包含山區之特性,故設定破碎岩 盤厚度為均匀之100公尺,因此完整岩盤之深度 為岩屑層厚度加上100公尺。未來若僅進行縱谷 區之模擬,則需注意岩盤深度之設定,以獲得相

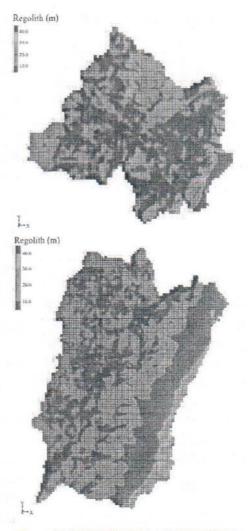


圖 5 立霧溪與花蓮溪流域之岩屑層厚度分布

對低平之縱谷區評估結果。

3.2.2 網格與邊界條件設定

本研究分別以立霧溪流域與花蓮溪流域進行三維度地下水流數值模式之建立。數值模式之網格高程如圖 6 所示。其中立霧溪研究區之東西長 40 公里,南北長 37.5 公里;花蓮溪研究區之東西長 45.5 公里,南北長 60.5 公里,水平網格大小皆為 500×500 公尺,兩模式之垂向皆分為 4層,因此總網格數分別為 24,000 格與 44,044 格,扣除流域外之無效網格後,有效網格分別為 12,296 與 26,324 格。

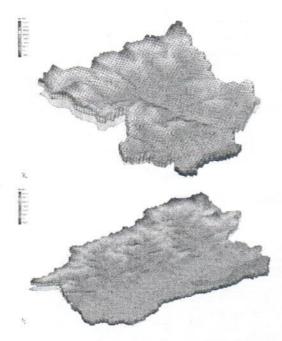


圖 6 立霧溪與花蓮溪流域數值模式網格高程(垂 向放大 3 倍)

立霧溪流域與花蓮溪流域之流域邊界以山 稜線為主,因此在各山稜線設定零流量邊界,而 在東部沖積平原靠海之邊界處,則設定為給定水 頭邊界(specified head),並以此邊界之流出量作 為研究區安全出水量之評估依據。垂向邊界部 分,下邊界為岩盤不透水,設定為零流量邊界, 上邊界則為地表補注(recharge)邊界,依據降雨量 與補注率推估結果進行研究區之地表補注設 定,而河川則以 river 模組進行設定,以模擬地表 水與地下水之交換。兩研究區之邊界條件設定如 圖 7 所示。

3.2.3 初始水頭設定

本研究採用「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置」計畫於立霧溪及花蓮溪流域山區進行之 10 口水文地質鑽井觀測地下水位資料,並配合經濟部水利署於花蓮地區建置之 23 口地下水位監測井資料,建立地表高程與地下水位高程之相關性,如圖 8 所示。其中「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下

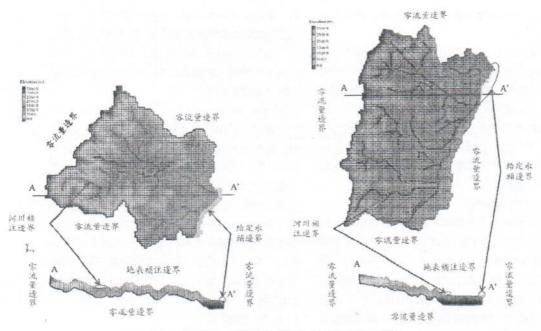
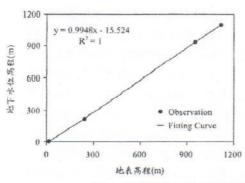


圖 7 立霧溪與花蓮溪流域數值模式邊界條件設定



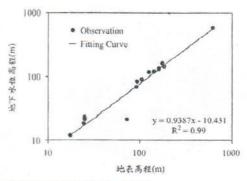


圖 8 立霧溪與花蓮溪流域地下水位高程與地表高程之相關性

水位觀測井建置」計畫觀測之地下水位主要位於 山區,提供高程相對較高之地下水位資訊,而經 濟部水利署之監測井主要位於縱谷與平原區,提 供高程相對較低之地下水位資訊,因此可互相搭 配獲得整個研究區可信度較高之地下水與地表 高程相關性結果。立霧溪與花蓮溪迴歸線性方程 式可分別寫為:

$$h_{GWL} = 0.9948 \times h_{ELE} - 15.524$$
(2)

$$h_{GWL} = 0.9387 \times h_{ELE} - 10.431 \dots (3)$$

其中 h_{GWL} 為地下水位高程, h_{ELE} 為地表高程,單位皆為公尺。

本研究即依據上式進行模式區初始地下水位之設定。受到垂向地形尺度相對於地下水位變化較大之影響,初始地下水位分布與地表高程之起伏相當。因研究區水文地質鑽井中之地下水位觀測資料不足一水文年,因此本研究僅能建立穩態之地下水流數值模式,而雖然地下水位之初始條件對穩態模式之影響不大,但對數值模式之收斂性仍會有影響。

3.2.4 水力傳導係數

本研究採用「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置」計畫之水文地質 鑽探與試驗成果,做為數值模式中水力傳導係數 之設定參考。為了將水文地質鑽井井位計算出之 水力傳導係數值分布至整個數值模式之研究區 中,本研究首先依據研究區之岩性分類,將模式 區概分為五種岩性,分別為頁岩;砂頁岩互層(頁

表 2 研究區各分區初始水力傳導係數設定值

岩柱分類	K_h (m/d)
頁岩	1
砂頁岩互層(頁岩為主)	1
砂頁岩互層(砂岩為主)	10
砂岩、板岩、千枚岩、大理岩	10
礫石、砂等	50

岩為主);砂頁岩互層(砂岩為主);砂岩、板岩、 千枚岩、大理岩與礫石及砂等五類,並依據岩性 分類設定第一分層之初始水平水力傳導係數 值,如表 2 與圖 9 所示。其中數值模式第一分層 之垂向水力傳導係數為水平水力傳導係數之 1/3,而第二至四層之完整岩盤部分,設定水平與 垂向水力傳導係數值皆為 10³公尺/日,以模擬其 相對較低之滲透性。

3.2.5 補注量

數值模式中的補注量參數,為依據「台灣中 段山區地下水資源調查與評估」計畫所估算之補 注率,配合兩流域降雨量資料進行研究區地表補 注量之初始設定,立霧溪與花蓮溪流域之平均補 注率分別為 23.3%與 22.6%,年平均降雨量分別 為 2,703 與 2,545 毫米。將立霧溪與花蓮溪模式 區之地表補注量輸入數值模式中,其分布如圖 10 所示,其中花蓮溪模式區之太安雨量站年平均降 雨量接近 5,000 毫米,造成鄰近地區之地表補注 量相對較高。

3.2.6 河川模組

數值模式中,河流的模擬採用 MODFLOW

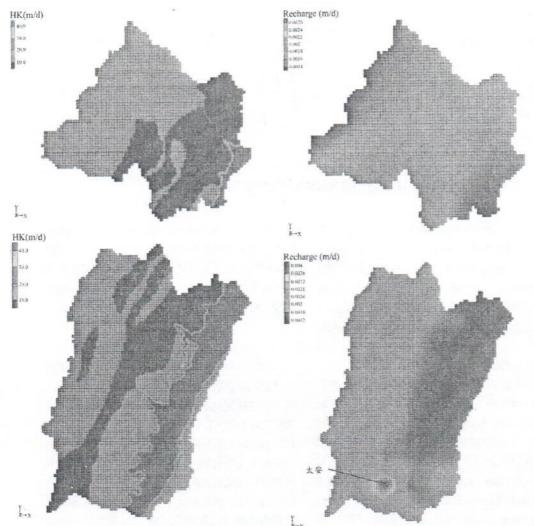


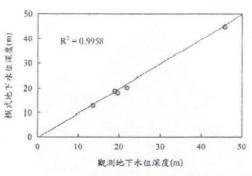
圖 9 立霧溪與花蓮溪流域數值模式第一分層之水 平水力傳導係數初始設定

圖 10 立霧溪與花蓮溪流域地下水補注量分布

程式中之 river 模組,其假設河流為矩形斷面,並需設定河流之河面高程(head stage)、河床高程 (bottom elevation)與河床傳導度 (conductance, C)。河面高程依河流所在位置之 DEM 高程設定,河床高程目前無相關資料,故依照河流所在高程位置作假設之河床高程設定,給定範圍在河面下 20 公分至 5 公尺不等,並依據數值模式之率定結果進行調整。

GMS 軟體中之河床傳導度,因所使用之點、 線或面而有不同給定方式。在本研究中使用曲線 (arc)來模擬河流路徑,因此數值模式中河床傳導度之值為單位長度之河床傳導度 C_{arc} [LT 1]。台灣地區目前尚無針對河川之河床進行傳導度之調查與評估,因此無相關資料可提供模式設定之使用,現階段參考 Rushton (2007)之研究結果來作設定。Rushton (2007)使用不同方法推估河流係數 (river coefficient, RC),即本文中所指單位長度下之河床傳導度 C_{arc} 。此係數 RC 與含水層之水平水力傳導係數有關,可寫為:

$$RC = C_{avc} = c \times K_h$$
(4)



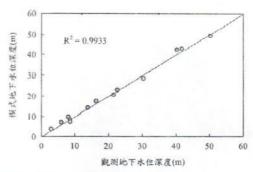


圖 11 立霧溪與花蓮溪流域各觀測井地下水位率定結果

Rushton (2007)之推估結果顯示, c 值介於 0.62~2.7 之間,本研究取 c 值為 1.0,並配合數值 模式第一分層之水平水力傳導係數來設定河床 之初始傳導度,即河床在各分區之傳導度等於該 區之水平水力傳導係數,之後在數值模式之率定 過程再進行河床傳導度的調整,以符合現地觀測 結果。

3.2.7 數值運算處理

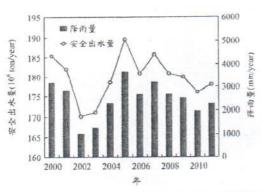
本研究以地勢起伏較大之山區進行 MODFLOW 地下水流模式建置,而傳統 MODFLOW 地下水流模式在數值運算時,若某網 格之水位值低於該網格底部之高程將發生乾涸 現象,使得該網格在後續計算中被刪除,造成數 值運算上的問題。為解決此問題, GMS 有兩種方 式處理網格乾涸的問題,第一個方式為進行 「Assign Bottom Elevation to Dry Cells」設定,以 網格之底部高程做為網格最低之水位值設定。在 此設定下,當某網格水位值低於該網格底部高程 時,便會以該網格之底部高程取代原本設定,因 此在後續的數值運算中,該網格便不會成為永久 刪除的網格,而可能重新讓水位回升。此設定方 式,該最低水位值並不會成為如「給定水頭」的 邊界條件,不會有額外的水產生流入或流出,僅 會在數值運算時讓該網格同樣能被數值模式考 量進去,避免網格遭刪除之數值不連續情形。第 二個方式為進行「Cell Rewetting Parameters」設 定·藉由此設定方式使網格能進行重新濕潤的運 算,因此若某網格在運算過程中產生低於該網格 底部高程之水位值,若有其他的水流入該網格而 使水位上升,則該網格便能再次有高於底部高程 的水位值,達到重新濕潤的數值運算結果。本研 究將以此兩種設定方式,處理山區地勢變化較大 可能產生之網格乾涸問題,以獲得貼近實際地下 水流行為之數值模式成果。

四、結果與討論

地下水流數值模式建構完成後,須進行模式 之率定以確認數值模式之代表性。本研究於模式 率定時主要調整水力傳導係數、地表補注量與河 床特性等參數,來針對地下水位觀測資料進行率 定。由於研究區目前尚無充足的地下水位觀測資 料可用來進行暫態模擬與模式驗證,因此現階段 僅建立穩態模式,未來可持續蒐集研究區地下水 位資料以建立暫態模式。完後數值模式率定後, 本研究以建立之數值模式進行立霧溪與花蓮溪 流域的地下水安全出水量推估與開發高潛能區 之地下水開發量評估,以瞭解此兩流域地區可開 採的地下水量。

4.1 數值模式率定

本研究蒐集經濟部水利署於花蓮地區設置 之地下水位觀測站資料與「台灣中段山區地下岩 層水力特性調查與地下水位觀測井建置」計畫之 地下水位觀測資料,立霧溪與花蓮溪流域分別有 5 與 13 個觀測點位,來進行兩模式區之地下水流 數值模式率定,兩流域率定結果如圖 11 所示。 各井位之地下水位率定控制在誤差 2 公尺以內, 兩流域之均方根誤差(root mean square error)分別



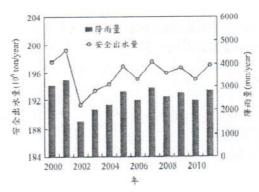


圖 12 立霧溪與花蓮溪流域各年地下水安全出水量與雨量變化

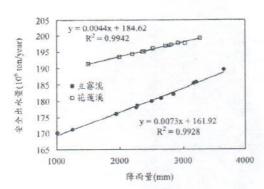


圖 13 降雨量與安全出水量相關性

為 1.12 與 1.18 公尺,且觀測地下水位深度與模式地下水位深度之相關係數 (R-square)皆為 0.99,顯示本研究模擬結果貼近實際地下水位監測結果。率定後之地下水位分布受到高程之尺度影響,主要隨地表高程之起伏而變化。

4.2 地下水安全出水量推估

本研究參考曹以松(1989)的分類,以水文平 衡與地下水平衡概念法,定義本研究之地下水安 全出水量,為在不影響研究區原本水文系統狀態 下,研究區自然流出之地下水量,即研究區可增 加開發之地下水量。本研究首先利用率定完成之 立霧溪與花蓮溪流域三維度地下水流數值模 式,評估研究區自然流出之地下水安全出水量; 之後將研究區內近年之降雨量資料代入模式 中,估算各年之安全出水量變化;再考量未來氣 候變遷可能引起研究區之水文變化,採用年平均 降雨量加減兩倍標準差為最大降雨量與最小降 雨量,估算95.4%涵蓋率之降雨量狀況下,研究 區之地下水安全出水量。

由率定完成地下水流數值模式之水平衡計 算結果,立霧溪與花蓮溪流域流出之地下水量約 為每年 178.79 與 194.14 百萬噸。本研究並以研 究區內各雨量站 2000~2011 年平均降雨量紀錄, 以年為單位計算各年之平均補注量,輸入數值模 式中進行各年地下水安全出水量之推估。其中補 注量使用「台灣中段山區地下水資源調查與評 估,估算之立霧溪與花蓮溪流域地下水補注率(分 別為 23.3%與 22.6%),配合降雨量計算所得之補 注量作為輸入值。以本研究定義之地下水安全出 水量進行評估,立霧溪與花蓮溪流域各年之安全 出水量與雨量之變化情形如圖 12 所示,立霧溪 流域各年之安全出水量介於每年 170.12~189.54 百萬噸,花蓮溪流域各年之安全出水量介於每年 191.31~199.23 百萬噸。研究結果顯示,地下水安 全出水量主要受到降雨量之影響,而立霧溪流域 出水量受到降雨量之影響有較顯著之變化,花蓮 溪流域之出水量則相對較穩定,兩流域平均出水 量分別為每年 179.35 與 195.70 百萬噸。出水量 與降雨量呈現近乎線性關係,如圖 13 所示,因 此未來可由降雨量約略推估兩流域之出水量值。

本研究另外考量未來氣候變遷可能引起立 霧溪與花蓮溪流域之水文變化,採用年平均降雨量,並以加減兩倍標準差為最大降雨量與最小降 雨量,分別估算三種狀況下兩流域之地下水安全

表 3 立霧溪與花蓮溪流域相對極端降雨狀況下地下水安全出水量推估結果

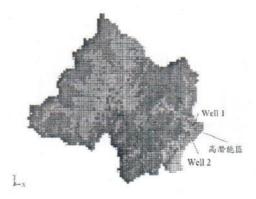
秋態		主量 /d)	安全出水量 (10 ⁶ ton/year)		
DISC. War proceed - Account of the same	立霧溪	花蓮溪	立霧溪	花蓮溪	
平均	0.00150	0.00184	179.04	197.42	
平均+2 標準差	0.00230	0.00271	189.03	203.37	
平均-2標準差	0.00069	0.00097	170.49	191.63	

出水量,模式推估結果如表 3 所示。在此條件下,本研究推估之研究區地下水安全出水量結果顯示,在平均、最大與最小降雨量情況下,立霧溪地下水安全出水量約為每年 170.49~189.03 百萬噸,花蓮溪地下水安全出水量約為每年 191.63~203.37 百萬噸,同樣以立霧溪之變化量相對較大。

本研究推估之地下水安全出水量在立霧溪流域之變化較大而在花蓮溪流域之變化相對較小,主要受到兩流域之降雨量變化差異所引起。立霧溪流域之降雨量在 2002 年最低為 1,011 毫米,2005 年最高為 3,656 毫米,但花蓮溪流域降雨量最低為 2002 年之 1,504 毫米,2001 年最高之 3,267 毫米,花蓮溪流域之降雨量變化範圍相對較小。除了雨量差異之外,花蓮溪流域之出水量變化相對較小,亦可能與集水區面積或主要地下含水層體積有關。面積較大或主要含水層體積較大之花蓮溪流域,能涵養較多之地下水,在降雨量變化較大時能調節整個流域的地下水系統,使得出水量相對較穩定;而立霧溪流域因集水面積小且主要含水層厚度薄,較容易受到降雨量變化而影響出水量。

4.3 地下水開發量評估

本研究採用「台灣中段山區地下水資源調查與評估」所建立之立霧溪與花蓮溪流域地下水資源開發潛能區之評估結果(經濟部中央地質調查所,2013c),其採用 Foster (1987)所建立之 GOD指標,進行兩流域開發潛能區評估,此潛能區可作為地下水資源利用之重點區域(林宏奕等人,2011)。GOD 指標為考慮補注源指標(groundwater



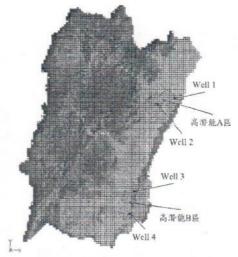


圖 14 立霧溪與花蓮溪流域地下水開發高潛能區 與抽水井位分布

occurrence rating)、地表岩性指標(overlying lithology rating)以及地下水深度指標(depth to water rating)等綜合性評估指標。

根據地下水開發潛勢之評估成果,本研究劃定立霧流域開發高潛能區位在東側出海口鄰近之沖積平原區,如圖 14(a)所示,劃定面積為 16平方公里;花蓮溪流域開發高潛能區有兩處,分別位在靠近出海口前之沖積平原區(區域 A)與花東縱谷區中段(區域 B),如圖 14(b)所示,劃定面積分別為 28.5 與 22.5 平方公里,高潛能區內黑點為抽水井位置,井位位置主要參考抽水位置為河畔或非河畔之網格抽水狀況。

本研究定義地下水可開發量,為在允許單位

地下水位洩降下,該潛能區可抽取之地下水量。 本研究採用希爾法概念分別計算兩個開發潛能 區內·控制面積中各網格在不同抽水速率下之地 下水位變化。評估結果顯示,在單位地下水位洩 降下,立霧溪流域地下水可開發量約為每年 76 百萬噸·花蓮溪流域開發潛能A與B區地下水可 開發量約分別為每年 183 與 119 百萬噸。其中花 蓮溪流域之A與B區可開發量為各自獨立之評估 結果,若兩區域同時開發則可能會互相影響而造 成可開發量小於兩者之和。由於各開發潛能區之 面積不同,可以單位面積地下水可開發量來進行 比較,則立霧溪流域單位地下水位洩降下單位面 積之可開發量為每平方公里每年 4.7 百萬噸;花 蓮溪流域開發高潛能A與B區之單位面積地下水 可開發量分別為每平方公里每年 6.4 與 5.3 百萬 噸。以花蓮溪流域之 A 區單位面積地下水可開發 量相對較高·主要原因可能為 A 區位在下游處, 可匯流整個花蓮溪流域上游之水量,因此抽用地 下水時有較多之水源可補充而減緩水位下降。

經濟部水利處水利規劃試驗所(2001)採用水平衡法評估花東縱谷全區之地下水蘊藏量,並以其10%做為地下水可開發量。其將整個花東縱谷分為九個地下水資源區,編號1~3與本研究之花蓮溪模式區相當,則花東縱谷中之花蓮溪流域地下水可開發量約為每年255.5百萬噸。若假設本研究花蓮溪流域兩潛能區同時開發將減少二成開發量,則兩潛能區之八成開發量約為每年241.6百萬噸,與2001年之評估結果相近。但若同時開發不進行折減,則開發量每年302百萬噸將大於2001年評估結果。

而經濟部水利署水利規劃試驗所(2010)針對花東縱谷地區建立地下水流數值模式,並評估花東縱谷地區在地下水位不低於歷史水位情況下之地下水可抽取量。評估結果顯示,在平水年時,北、中、南分區的地下水可開發量分別為每日14.5、10.85、10.2萬噸;豐水年時分別為每日18.56、13.89、13.06萬噸。其中北區與中區相當於包含本研究之立霧溪與花蓮溪兩流域,兩區域之可抽水量換算成每年可抽取量在平水年與豐水年分別為92.6與118.5百萬噸。若以本研究立

霧溪流域之可開發量加上花蓮溪流域兩潛能區之八成開發量,約為每年317.6 百萬噸,較2010年之評估結果為大。主要原因可能在於本研究之數值模式區包含山區,且主要針對開發高潛能區進行評估所致。數值模式區包含山區,使得整個流域之降雨補注量勢必較大,而開發高潛能區為地下水潛能相對較高地區,因此地下水可開發量亦較整體之平均為高。

然而,立霧溪流域與花蓮溪流域之實際地下 水可開發量,建議進行現地之地下水開發試驗, 以瞭解開發高潛能區之地下水實際抽水量與地 下水位之相關性,並評估現地觀測與模式分析之 差異,修正本研究相關評估成果。

五、結 論

本研究結合經濟部中央地質調查所 2013 年之「台灣中段山區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井建置」、「台灣中段山區流域水文地質調查及圖幅繪編」與「台灣中段山區地下水資源調查與評估」計畫之成果,建立並完成立霧溪與花蓮溪流域三維度地下水流數值模式,並以率定完成之模式進行兩流域之地下水安全出水量推估與開發高潛能區地下水可開發量評估。本研究定義之地下水安全出水量,為在不影響研究區原本水文系統狀態下,研究區自然流出之地下水量;地下水可開發量,為在允許單位地下水位洩降下,開發高潛能區可抽取之地下水量。

地下水安全出水量推估結果顯示,立霧溪流域之地下水安全出水量約為每年 170.12~189.54 百萬噸,花蓮溪流域則為每年 191.31~199.23 百萬噸,以立霧溪流域之變化量較大,可能受到降雨量大小、集水區面積與主要含水層厚度之影響。地下水可開發量評估結果顯示,單位地下水位洩降下,立霧溪流域地下水可開發量約為每年76 百萬噸,花蓮溪流域開發潛能 A 與 B 區地下水可開發量約分別為每年183 與 119 百萬噸。單位面積地下水可開發量以花蓮溪流域 A 區之每平方公里每年6.4 百萬噸最高,之後依序為花蓮溪 B 區之 5.3 百萬噸與立霧溪之4.7 百萬噸。主要原因可能為花蓮溪 A 區位在下游處匯流整個

花蓮溪流域之水量,使得可開發量相對較高。

本研究地下水可開發量評估結果較過去研究結果高,主要原因可能在於本研究之數值模式區包含山區,使得整個流域之降雨補注量勢必較大,且主要針對地下水潛能相對較高之開發高潛能區進行評估所致。本研究完成之立霧溪與花蓮溪兩流域地下水安全出水量與可開發量評估成果,可作為未來研究區地下水資源開發與規劃之參考。然而,兩流域實際地下水可開發量,建議進行現地之地下水開發試驗,以瞭解開發高潛能區之地下水實際抽水量與地下水位之相關性,並評估現地觀測與模式分析之差異,修正本研究相關評估成果。

誌謝

本研究感謝經濟部中央地質調查所、財團法人中與工程顧問社、財團法人工業技術研究院提供相關研究資料與成果,並承蒙經濟部中央地質調查所(計畫編號 CGS 102-5226904000-01-02)與經濟部水利署水利規劃試驗所(計畫編號 MOEAWRA1020111)補助始得以完成,特此誌謝。

參考文獻

- Foster, S.S., "Fundamental concepts in aquifer vulnerability, pollution risk and protection strategy," In: Duijvenbooden W van, Waegeningh HG van (eds) TNO Committee on Hydrological Research, The Hague Vulnerability of soil and groundwater to pollutants, Proceedings and Information, Vol. 38, pp. 69-86, 1987.
- Rushton, K.R., "Representation in regional models of saturated river-aquifer interaction for gaining/losing rivers," Journal of Hydrology, Vol. 334, pp. 262-281, 2006.
- Zheng, C.M. and Bennett, G.D., "Applied Contaminant Transport Modeling: Theory and Practice," Van Nostrand Reinhold, New York, 1995.
- 4. 王士榮、林宏奕、李馨慈、徐國錦、黃智昭、 張閔翔、李振誥, 「烏溪流域山區之地下水

- 資源開發評估」,農業工程學報,第 59 期,第 3 卷,第 71-84 頁,2013。
- 5. 台灣電力公司,「立霧溪溪畔水力發電計畫 太魯閣峽谷水流切蝕及河谷沖淤,研究報告」,1988。
- 6. 林宏奕、葉信富、李馨慈、徐國錦、李振誥, 「應用遙感探測與地理資訊系統劃分台灣中 段山區(濁水溪中游)地下水潛勢補注與開發 潛能區」,台灣水利,第59期,第3卷,第 25-40頁,2011。
- 7. 曹以松,「地下水」,中國土木水利工程學 會出版,1989。
- 8. 傅金福,「河川之美-立霧溪之卷」,漢光 文化,1998。
- 9. 經濟部中央地質調查所,「台灣山區地下水 資源調查研究整體計畫-第一期台灣中段山 區地下岩層水力特性調查與地下水位觀測井 建置(4/4)」,財團法人中興工程顧問社執行, 2013a。
- 10. 經濟部中央地質調查所,「台灣山區地下水資源調查研究整體計畫—第一期台灣中段山區流域水文地質調查及圖幅繪編(4/4)」,財團法人工業技術研究院執行,2013b。
- 11. 經濟部中央地質調查所,「台灣山區地下水資源調查研究整體計畫-第一期台灣中段山區地下水資源調查與評估(4/4)」,財團法人成大研究發展基金會執行,2013c。
- 12. 經濟部水利處水利規劃試驗所,「花東縱谷 地下水調查研究(二)」,2001。
- 13. 經濟部水利署水利規劃試驗所,「花蓮地區 地面地下水聯合運用研究」,能邦科技顧問 股份有限公司執行,2010。
- 14. 齊士崢,「立霧溪流域的河階地」,國立台 灣大學地理學系地理學報,第十七期,第 33-46頁,1994。
- 15. 滕肇芸,「立霧溪中游峽谷段河道形態與影響因子之探討」,國立臺灣師範大學地理學系碩士論文,2001。

收稿日期:民國 103 年 2 月 18 日 修正日期:民國 103 年 4 月 7 日

接受日期:民國 103年 4月 26日

E工期刊到表.

V 1 (8) 1 (4)	Journal	17477778	17477786	Palgrave Macmillan Ltd.	United Kingdom
Journal of Simulation	Journal	1796217X		Academy Publisher	Finland
Journal of Software	Journal	18194311		Academic Journals Inc.	United States
Journal of Software Engineering		100.00		John Wiley and Sons Ltd	United Kingdom
Journal of software: Evolution and Process	Journal Journal	01996231	15288986	American Society of Mechanical Engineers (ASME)	United States
Journal of Solar Energy Engineering, Transactions of the ASME	Journal	09280707	LUBBUUZUU	Springer Netherlands	Netherlands
Journal of Sol-Gel Science and Technology					United States
Journal of Solid State Chemistry	Journal	00224596	10937268	Academic Press Inc.	United States
Journal of Solid State Electrochemistry	Journal	14328488		Springer New York	United States
Journal of Solid Waste Technology and Management	Journal	10881697		Widener University School of Civil Engineering	
Journal of Sound and Vibration	Journal	0022460X	10958568		United Kingdom
Journal of Southeast University (English Edition)	Journal	10037985		Southeast University	China
Journal of Spacecraft and Rockets	Journal	00224650		American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc. (AIAA)	United States
Dournal of Spacecraft and Rockets	Journal	09711600		ISRO Satellite Centre	India
Journal of Spacecraft Technology	Journal	03093247	20413130	SAGE Publications Ltd	United Kingdom
Journal of Strain Analysis for Engineering Design		09638687	20913130	Elsevier	Netherlands
Journal of Strategic Information Systems	Journal		10010165		Japan
Journal of Structural and Construction Engineering	Journal	13404202			India
Journal of Structural Engineering (India)	Journal	09700137		Structural Engineering Research Centre	
Journal of Structural Engineering (United States)	Journal	07339445		American Society of Civil Engineers (ASCE)	United States
Journal of Structural Fire Engineering	Journal	20402317		Multi-Science Publishing Co. Ltd	United Kingdom
	Journal	01918141		Fisevier Ltd	United Kingdom
Journal of Structural Geology		09208542	15730484	Springer Netherlands	Netherlands
Journal of Supercomputing	Journal Journal	15571939	15571947	Springer New York	United States
Journal of Superconductivity and Novel Magnetism		08968446	10000	Elsevier	Netherlands
Journal of Supercritical Fluids	Journal		20210101		United States
Journal of Superhard Materials	Journal	10634576	19349408	Allerton Press Incorporation	Russian Federation
Journal of Surface Investigation	Journal	10274510		Maik Nauka-Interperiodica Publishing	
Journal of Surfactants and Detergents	Journal	10973958	15589293	Springer Heidelberg	Germany
Journal of Surveying Engineering	Journal	07339453		American Society of Civil Engineers (ASCE)	United States
Journal of Sustainable Forestry	Journal	10549811	1540756X	Taylor and Francis Inc.	United States
Journal of Synchrotron Radiation	Journal	09090495	16005775	International Union of Crystallography	United Kingdom
	Journal	01641212		Elsevier Inc.	United States
Journal of Systems and Software	Journal	13837621		Elsevier	Netherlands
Journal of Systems Architecture		10044132		Bei ang Institute of Aerospace Information	China
Journal of Systems Engineering and Electronics	Journal		15597067		United States
Journal of Systems Science and Complexity	Journal	10096124	1334(00)	Springer New York	Germany
Journal of Systems Science and Systems Engineering	Journal	10043756		Soringer Verlag	Teigen
Journal of Taiwan Amoultural Engineering	Journal	02575744		Taiwan Aericultural Engineers Society	Taiwan
Journal of Taiwan Society of Naval Architects and Marine Engineers	Journal	10234535		Taiwan Society of Naval Architects and Marine Engineers	Taiwan
Journal of Technology	Journal	10123407		National Taiwan University of Science and Technology	Taiwan
Journal of Technology Transfer	Journal	08929912	15737047	Springer New York	United States
Journal of Technology, Management, and Applied Engineering	Journal			National Association of Industrial Technology	United States
	Journal	00224898		Elsevier Ltd	United Kingdom
Journal of Terramechanics		00903973		American Society for Testing and Materials	United States
Journal of Testing and Evaluation	Journal		10001004	Total Madison Conists of Issue	Japan
Journal of Textile Engineering	Journal	13468235	18801994	Textile Machinery Society of Japan	Turkey
Journal of Textiles and Engineer	Journal	13007599		Chamber of Textile Engineers	Turkey
Journal of Texture Studies	Ioumal	00224901	17454603	Blackwell Publishing Ltd	United Kingdom
Journal of the ACM	Journal	00045411	1557735X	Association for Computing Machinery (ACM)	United States
Journal of the Acoustical Society of America	Journal	00014966		Acoustical Society of America	United States
Journal of the Air and Waste Management Association	Journal	10473289		Air and Waste Management Association	United States
Journal of the American Ceramic Society	Journal	00027820	15512916	Blackwell Publishing Inc.	United States
	Journal	00027863	15205126	American Chemical Society	United States
Journal of the American Chemical Society		00028711	100000100	American Helicopter Society	United States
Journal of the American Helicopter Society	Journal Journal	00029726		American Leather Chemists Association	United States
Journal of the American Leather Chemists Association			15322890		United States
Journal of the American Society for Information Science and Technology	Journal	15322882		John Wiley and Sons Inc.	United States
Journal of the American Society for Mass Spectrometry "	Journal	10440305	18791123	Stringer New York	
Journal of the American Water Resources Association	Journal	1093474X	17521688	Blackwell Publishing Inc.	United States
Journal of the Association of Information Systems	Journal		15369323	Association for Information Systems	United States
Journal of the Astronautical Sciences	Journal	00219142		American Astronautical Society	United States
Journal of the Atmospheric Sciences	Journal	00224928	15200469	American Meteorological Society	United States
Journal of the Australian Ceramic Society	Journal	0004881X		Australasian Ceramic Society	Australia
	Journal	01046500	16784804	Springer London	United Kingdom
Journal of the Brazilian Computer Society	Journal	16785878	18063691	Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering	Brazil
Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering		10155856	10000-021	Chinese Institute of Civil and Hydraulic Engineering	Taiwan
Journal of the Chinese Institute of Civil and Hydraulic Engineering	Journal	02533839	21587299	Taylor and Francis Ltd.	Taiwan
Journal of the Chinese Institute of Engineers, Transactions of the Chinese Institute of Engin	Journal	02579731	ELIOTET?	Chinese Mechanical Engineering Society	China
Journal of the Chinese Society of Mechanical Engineers. Transactions of the Chinese Institu	Journal				United States
Journal of the Electrochemical Society	Journal	00134651	10170000	Electrochemical Society Inc.	United States United Kingdom
Journal of the Energy Institute	Journal	01442600	17460220	Maney Publishing	
I C. D. C. C. C. C. C. C.	Journal				
Journal of the European Ceramic Society		09552219	10000000	Fisevier Ltd	United Kingdom
Journal of the European Ontical Society	Journal		19902573	Furopean Optical Society (EOS)	United Kingdom United Kingdom
Journal of the European Orsical Society Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University	Journal Journal	13001884	19902573	Furonean Ontical Society (FOS) Gazi Universitesi Muhendislik-Mimarlik	United Kingdom United Kingdom Turkey
Journal of the European Ornical Society Journal of the Faculty of Environmentar and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute	Journal Journal	13001884 00160032	19902573	Furonean Optical Society (FOS) Gazi Universitesi Mohendislik-Mimarlik Elsevier Ltd	United Kingdom United Kingdom Turkey United Kingdom
Journal of the European Ontical Society	Journal Journal	13001884 00160032 00167649	19902573	Furonean Ontical Society (FOS) Gazi Universitesi Muhendislik-Mimarlik Elsevier Ltd Geological Society of London	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom
Journal of the European Ognical Society Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society	Journal Journal	13001884 00160032		Furneam Onical Society (FOS) (2pr) Inhystriesi Muhendishik-Mimarlik Elsevier J.id Geological Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology	United Kingdom United Kingdom Turkey United Kingdom United Kingdom United Kingdom United States
Journal of the European Ornical Society Lournal of the European Ornical Society Journal of the Franklin Institute Journal of the Fornikin Institute Journal of the Geolopical Society Journal of the HEST	Journal Journal Journal Journal	13001884 00160032 00167649 10984321	19902573 1349838X	Furonean Ontical Society (FOS) Gazi Universitesi Muhendislik-Mimarlik Elsevier Ltd Geological Society of London	United Kingdom United Kingdom Turkey United Kingdom United Kingdom United Kingdom United States Japan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Faculty of Enzineering and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the ISSO of the Institute Journal of the ISSO of the Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi)	Journal Journal Journal Journal Journal Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341	1349838X	Furneam Ontical Society (FOS) Gari Universitesi Mohendislik-Mimarlik Elsevier Laf Geefonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Funineerine Institute of Japan Indian Institute of Science	United Kingdom United Kingdom Turkey United Kingdom United Kingdom United Kingdom United States
Iournal of the Euroesen Ornical Society Lournal of the Esculty of Envineering and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the HEST Tournal of the HEST Tournal of the Hindin Institute Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Indian Institute of Science	Journal Journal Journal Journal Journal Journal Journal	13001884 00160032 00167649 10984321	1349838X	Furneam Ontical Society (FOS) Gari Universitesi Mohendislik-Mimarlik Elsevier Laf Geefonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Funineerine Institute of Japan Indian Institute of Science	United Kingdom United Kingdom Turkey United Kingdom United Kingdom United Kingdom United States Japan
Tournal of the European Ornical Society Lournal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University Lournal of the Franklin Institute Lournal of the Geological Society Lournal of the HEST Lournal of the HEST Lournal of the HIlluminating Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Lournal of the Indian Institute of Science Lournal of the Indian Institute of Science	Journal Journal Journal Journal Journal Journal Journal Journal Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750	1349838X 20500416	Furnesan Ontical Society (FOS) Gazi Universitesi Muhendislik-Mimarlik Elisevier I Af Geological Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science Loth Wiley and Sons Inc.	United Kinsdom United Kinsdom Turkev United Kinsdom United Kinsdom United States Japan India
Journal of the Euroeean Ortical Society Lournal of the Esculty of Enricement and Architecture of Gazi University Lournal of the Esculty of Enricement and Architecture of Gazi University Lournal of the Geolevical Society Lournal of the HEST Lournal of the Hillministing Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Lournal of the Indian Institute of Science Lournal of the Institute of Reserving Lournal of the Institute of Occupance Lournal of the Institute of Science	Journal	13001.884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750 19455224	1349838X 20500416 19455232	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universites Muhendisik-Mimarlik Elisevier Ltd Geedorical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technoloxy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science. Iroha Wiley and Sons Inc. Recultedee	United Kinedom United Kinedom Turkey United Kinedom United Kinedom United Kinedom United States Janan India United Kinedom United Kinedom United Kinedom United Kinedom
Tournal of the European Ornical Society Lournal of the European Ornical Society Lournal of the Franklin Institute Lournal of the Franklin Institute Lournal of the Geological Society Lournal of the HEST Lournal of the HEST Lournal of the Hilluminating Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Lournal of the Indian Institute of Science Lournal of the Institute of Review Lournal of the Institute of Conservation	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750 13455524 13405551	1349838X 20500416 19455232	Furnesan Ontical Society (FOS) Gari Universitesi Muhendislik-Mimarlik Filsevier Lat Gaeological Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Illuminating Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science Ishen Wiley and Sone Inc. Routledge Institute of Electrical Engineers of Japan	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan Janan Janan
Journal of the Euroenan Ornical Society Journal of the Equility of Enricenting and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the HEST Journal of the HEST Journal of the HIBAT Engineering Institute of Japan (Shomci Gakkai Shi) Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Brewing Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Flectrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Flectricals: Information and Communication Engineers	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750 19455224 13405551	1349838X 20500416 19455232 18814190	Euronean Ontical Society (FOS) Garl Universites Muhendisik-Mimarlik Fligevier I Af Geetoeical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indika Institute of Science I John Wiley and Sons Inc. Routledge Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electrical Engineers of Japan	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Iodia United Kinsdom United Kinsdom Linand
Journal of the European Ornical Society Lournal of the Escults of Engineering and Architecture of Gazi University Journal of the Fensilin Institute Journal of the Geological Society Lournal of the HEST Tournal of the HIBUTIANIANIANIANIANIANIANIANIANIANIANIANIANI	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750 19455224 1340553 09135693 02859831	1349838X 20500416 19455232	Furnesan Ontical Society (FOS) Gari Universitesi Mohendislik-Mimarlik Elsevier Lid Geological Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science John Wiley and Sons Inc. Routledee Institute of Electrical Environmenta Communication Engineers Institute of Electrical Environers of Japan Institute of Electrical Environers of Institute of Engineers Institute of Electrical Environers of Institute of Engineers Institute of Electrical Environers of Institute of Engineers Institute of Engineer (Facility Sciences)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan Janan Janan Janan
Journal of the Euroeean Ornical Society Journal of the Franklin Institute Journal of the Franklin Institute Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the HeNT Journal of the HeNT Journal of the Hilluminatine Engineering Institute of Japan (Shomoi Gakkai Shi) Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Brewing Journal of the Institute of Flexibility Journal of the Institute of Theocommunications Professionals Journal of the Institute of Theocommunications Professionals	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750 19455224 13405551 09135693 02859831 17559778	1349838X 20500416 19455232 18814190	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universities Muhenistik-Mimarlik Flisevier I Af Geological Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Illuminatine Engineering Institute of Janan Indian Institute of Sciences I John Wiley and Sone Inc. Revuledose Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Institute of Information Communication Engineers Institute of Institute of Institute of Electronics Engineers of Janan Institute of Inst	United Kinsdom United Kinsdom Turker United Kinsdom United Kinsdom United States Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan Janan United Kinsdom United Kinsdom Janan Janan Janan Janan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Ecultive of Enricept and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geolovical Society Journal of the Geolovical Society Journal of the HST Journal of the HIST Journal of the Holisa Institute of Science Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Telestrical Engineers of Janan Journal of the Institute of Flextricals Engineers of Janan Journal of the Institute of Institute of Engineers Journal of the Institute of Institute of Institute of Telescommunication and Communication Engineers Journal of the Institute of Telescommunications Professionals Journal of the Institute of Telescommunications Professionals Journal of the Institute of Telescommunications Professionals	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750 19455224 13405551 09135693 02859831 17559278 09710469	1349838X 20500416 19455232 18814190	Furnesan Ontical Society (FOS) Grayl Universies Muhemistik-Mimarlik Elsevier List Gravi Entressies Muhemistik-Mimarlik Elsevier List Gravitation of List Gravitation of List Gravitation of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Funineerine Institute of Japan Indian Institute of Science Idea Wiley and Sons Inc. Routlerdee Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Teamse Electricals Engineers of Japan Institute of Tennaer Electricals Engineers of Japan Institute of Tennaers (India) Institute of Tennaers (India) Institute of Tennaers (India)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom Insta
Journal of the European Ornical Society Journal of the Esculty of Enricentra and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Franklin Institute Journal of the HeNT Journal of the HeNT Journal of the HeNT Journal of the Hentine Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Infoata Institute of Science Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Electronics. Information and Communication Engineers Journal of the Institute of Impace Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Impace Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Impace Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Theocommunications Professionals Journal of the Institute of Theocommunications Professionals Journal of the Institute of Theocommunications part MM. Metallurer and Material Science I	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 00269750 19455224 13405551 09135693 02859831 17559278 0921066	1349838X 20500416 19455232 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universities Muhendisik-Mimarlik Flisevier I Jaf Geological Society of London Institute of Envirromental Sciences and Technology The Himminities Enabeering Institute of Janan Initial Institute of Sciences I from Wiley and Sone Inc. Regulators Regulators Institute of Flectorical Environeers of Janan Institute of Flectorical Environeers of Janan Institute of Flectorical Environeers of Janan Institute of Telectorical Environeers of Janan Institute of Tenineers (Institute) Institute of Tenineers (Institute) Institution of Environeers (Institute) Institution of Environeers (Institute) Institution of Environeers (Institute) Institution of Environeers (Institute)	United Kinedom Turkey United Kinedom Turkey United Kinedom United States Janan India United Kinedom United Kinedom United Kinedom Janan India United Kinedom Janan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Ecultive of Enrineering and Architecture of Gazi University Journal of the Ecultive of Enrineering and Architecture of Gazi University Journal of the Geological Society Journal of the HEST Journal of the Historian Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Resening Journal of the Institute of Resening Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Telecommunications Professionals Journal of the Institute of Telecommunications Journal of the Institut	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 09704140 00469750 13405551 09135693 02859831 17559278 09210469 09710450	1349838X 20500416 19455232 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universities Muhendistik-Mimarlik Elsevier Ltd Geedonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science Idelu Wiley and Sons Inc. Routlendee Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Telecommunications Professionals Institute of Telecommunications Professionals Institute of Telecommunications (India) Institution of Engineers (India) Institution of Engineers (India) Institution of Engineers (India)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom Insia United Kinsdom Insia United Kinsdom United Kinsdom Instan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Ecultive of Enrineering and Architecture of Gazi University Journal of the Ecultive of Enrineering and Architecture of Gazi University Journal of the Geological Society Journal of the HEST Journal of the Historian Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Resening Journal of the Institute of Resening Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Telecommunications Professionals Journal of the Institute of Telecommunications Journal of the Institut	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 00192341 00469750 13455224 13405551 09135693 02859831 17559278 09710469 02574411 09710450 02576208	1349858X 20500416 19455232 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universities Muhendisik-Mimarlik Flisevier I Jaf Geological Society of London Institute of Envirromental Sciences and Technology The Himminities Enabescenia Institute of Janan Initial Institute of Sciences I from Wiley and Sone Inc. Regulators Regulators Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Technology (Institute of Institute of Institut	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan India United Kinsdom Janan Jan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Frankin Institute Journal of the Frankin Institute Journal of the Frankin Institute Journal of the Gaelerical Society Journal of the Gaelerical Society Journal of the Historian Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Historian Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Researing Journal of the Institute of Flexibing Journal of the Institute of Image Flexibing Journal of the Institute of Image Flexibing Journal of the Institute of Theoremseus Annies Journal of the Journal of the Annies Journal of the Institute of Theoremseus Annies	Journal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 09704140 00469750 19455224 13405551 00135693 17559278 09710469 02574411 09710450 02576208	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universities Muhendistik-Mimarlik Elsevier Ltd Geedonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science Icha Wiley and Sons Inc. Routlendee Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Telecommunications Professionals Institute of Tenineers (India) Institution of Engineers (India)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Insta United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Insta United Kinsdom United Kinsdom Janan Insta Insta Insta Insta Insta Insta Insta
Journal of the European Ornical Society Journal of the Ecultiv of Enricement and Architecture of Gazi University Journal of the Ecultiv of Enricement and Architecture of Gazi University Journal of the Secolocical Society Journal of the HeST Journal of the Hostin Institute of Science Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Fleetwise Incineers of Japan Journal of the Institute of Fleetwise Incineers of Japan Journal of the Institute of Fleetwise Incineers of Japan Journal of the Institute of Fleetwise Incineers of Japan Journal of the Institute of Fleetwise Incineers of Japan Journal of the Institute of Telecommunication Englesionals Journal of the Institute of Telecommunication Professionals Journal of the Institution of Telecommunication Part PR: Production Engineering Division Journal of the Institution of Telecommunication Part PR: Production Engineering Division Journal of the Institution of Telecommunication Part PR: Production Engineering Division Journal of the Institution of Telecommunication Part PR: Part Part Part Part Pertice Professionals Journal of the Institution of Telecommunication Part PR: Part Part Part Part Professionals Journal of the Institution of Telecommunication Part PR: Part Part Part Part Part Part Part Part	fournal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 00192341 00469750 13455224 13405551 09135693 02859831 17559278 09710469 02574411 09710450 02576208	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Furnosan Ontical Society (FOS) Grayl Universities Muhendisik-Mimarlik Flisevier I Jaf Geological Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Haminatine Enabescenia Institute of Janan Initial Institute of Sciences I John Wiley and Sone Inc. Revalledge Institute of Flectorical Environmental Communication Engineers Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Technology Engineers of Janan Institute of Technology Engineers of Janan Institute of Engineers (Institute) Institution of Engineers (Institute)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Janan Janan Janan United Kinsdom United Kinsdom Janan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Equality of Enricenters and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the Geological Society Journal of the Heaville Society Journal of the Heaville Enricential Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Infain Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Conservation Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Enricential Journal of the Institute of Flectical Enricences of Japan Journal of the Institute of Flectical Enricences of Japan Journal of the Institute of Flectories Information and Communication Environers Journal of the Institute of Theoremson Society Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Theoremson Society Journal of the Institute of Theoremson Soci	fournal	13001884 00160032 00167649 10984321 0019234 99704140 00169750 19455224 1340555 02135693 02859831 17559278 09710469 02574491 0971050 02576708 02574438	1349838X 20500416 19455232 18814190 13480316	Furnosan Ontical Society (FOS) Grayl Universities Muhendisik-Mimarlik Flisevier I Jaf Geological Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Haminatine Enabescenia Institute of Janan Initial Institute of Sciences I John Wiley and Sone Inc. Revalledge Institute of Flectorical Environmental Communication Engineers Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Technology Engineers of Janan Institute of Technology Engineers of Janan Institute of Engineers (Institute) Institution of Engineers (Institute)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Insta United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Insta United Kinsdom United Kinsdom Janan Insta Insta Insta Insta Insta Insta Insta
Journal of the European Ornical Society Journal of the Ecultive of Enricement and Architecture of Gazi University Journal of the Ecultive of Enricement and Architecture of Gazi University Journal of the Secolocical Society Journal of the HeST Journal of the HeST Journal of the Histinian Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Fleetrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Electronics Information and Communication Engineers Journal of the Institute of Electronics Information and Communication Engineers Journal of the Institute of Interpretation and Communication Engineers Journal of the Institute of Telecommunications Professionals Journal of the Institution of Engineers (India), Part CP. Commuter Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MR. Maria Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Traking Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Traking Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Traking Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Architector Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Architector Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Architector Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Architector Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Architector Engineering Division	fournal	13001884 00160032 00167649 10984321 00193441 97704140 00469750 19455724 13405551 09134690 02574411 09710450 02574418 02573423 02573423	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universites Muhendisik-Mimarlik Elisevier Ltd Geedorical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technoloxy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science Iroha Wiley and Sens Inc. Resultedee Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Ins	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Janan Janan Janan United Kinsdom United Kinsdom Janan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Eculty of Enricentry and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the Geological Society Journal of the Geological Society Journal of the Hilministing Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Infatin Institute of Science Journal of the Institute of George Control of Control of the Institute of Engineering Institute of Japan Journal of the Institute of George Control of Communication Engineers Journal of the Institute of Flectived Engineers of Japan Journal of the Institute of Flectived Engineers of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Theoremson India), Part O'Commuter Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MM. Metallurry and Material Science. I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MM. Metallurry and Material Science. I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MM. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division	fournal	13001884 00160032 00167649 10984321 0019234 99704140 00169750 19455224 1340555 02135693 02859831 17559278 09710469 02574491 0971050 02576708 02574438	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Feurneam Ontical Society (FOS) Gari Universitesi Muhendistik-Mimarlik Elsevier Laf Gaedonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Finaineerine Institute of Japan Indian Institute of Science John Wiley and Sons Inc. Routlerdee Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Energeneers of Indian Institute of Engineers (Indian) Institute of Tennineers (Indian) Institute of Tennineers (Indian) Institution of Engineers (Indian)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Insta Insta United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan United Kinsdom Janan Janan Janan Janan Insta Ins
Journal of the European Ornical Society Journal of the Ecultive of Enricements and Architecture of Gazi University Journal of the Ecultive of Enricements and Architecture of Gazi University Journal of the Geological Society Journal of the Health of Enricement of Steiner Journal of the Health of Steiner Of Steiner Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Electrical Enricements of Japan Journal of the Institute of Fleetrical Enricements of Japan Journal of the Institute of Fleetrical Enricement of The Journal of the Institute of Fleetrical Enricement of Japan Journal of the Institute of Theorement of Theorement of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Theorement of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institution of Engineers (India). Part CPC Computer Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Part MM. Metallarry and Material Science Income of the Institution of Engineers (India). Part MR: Matrice Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Part PR: Production Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Part PR: Production Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Aertystees Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Aertystees Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Aertystees Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Aertystees Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Aertystees Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India). Aertystees Engineering Division	formal	13001884 00160032 00167649 1098321 00193241 00193241 00193241 00169750 13469551 02135693 02135693 02135693 0257441 0277443 0277443 0277443	1349838X 20500416 19455232 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universites Muhendisik-Mimarlik Elisevier Ltd Geedorical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technoloxy The Illuminatine Engineering Institute of Janan Indian Institute of Science Iroha Wiley and Sens Inc. Reculedee Institute of Electrical Engineers of Janan Institute of Engineers (India) Institution of Engineers (India)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United Kates Janan Jana
Journal of the European Ornical Society Journal of the Eculty of Enricenters and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the Geological Society Journal of the ISST Journal of the Hornical Society Journal of the Hornical Society Journal of the Hornical Society Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Floretrical Enricences of Janan Journal of the Institute of Floretrical Information and Communication Entitioners Journal of the Institute of Theoremson Floretrical Sciences of Janan Journal of the Institute of Image Electronics Englishers of Janan Journal of the Institute of Image Electronics Englishers of Janan Journal of the Institute of Theoremson Journal of the Institute of Theoremson Journal of the Institute of Theoremson Journal of the Institution of Engineers (India), Part MR. Metallurry and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MR. Metallurry and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MR. Metallurry and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Chemical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Chemical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Chemical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Chemical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Chemical Engineering Division	fournal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 00192341 01945752 13405551 00133693 01559278 0135693 02574411 02574418 02574418 02574418 02574418	1349838X 20500416 1945522 18814190 13480316	Furnosan Ontical Society (FOS) Gazil Universitis Muhendisik Mimarlik Flisevier I Jaf Gestonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Himminitise Entineering Institute of Janan Initial Institutes of Science I John Miles and Sone Inc. Regulators Regulators Institute of Electrical Environmental Optimization of Electronics Information Communication Engineers Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Engineers (Institute) Institute of Engineers (Institute) Institution of Engineers (Institute) Institute of Engineers (Institute) In	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom Janan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Ecultive of Enricements and Architecture of Gazi University Journal of the Ecultive of Enricements and Architecture of Gazi University Journal of the Geological Society Journal of the Hest Head of the State of Journal of the Hest Journal of the Hest Journal of the Historian Engineering Justitute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Indian Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Flectrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Flectrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Telecommunications Professionals Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Telecommunications Professionals Journal of the Institution of Tenineers (India), Part CP. Computer Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MR. Metallurry and Material Science II Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Troduction Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Production Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Tradiction Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Tradiction Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Commission Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Commission Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Commission Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Electrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Electrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Electrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Electrical Engineering Division	fournal fourna	13001884 00160032 00167649 10983321 00193341 00193341 00469750 134655224 13465531 17559278 09273433 02574438 02574438 02574438 02574438 02574438 02574438	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universites Mubenistik Mimaritik Filezeire I Id Geetoeical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technoloxy The Illuminatine Engineering Institute of Janan Indian Institute of Science John Wiley and Sons Inc. Routledge Institute of Electrical Engineers of Janan Institute of Electrical Engineers of Janan Institute of Electrical Engineers of Janan Institute of Engineers (Indian Institute of Engineers (India	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan India
Journal of the European Ornical Society Journal of the Eculty of Enricenters and Architecture of Gazi University Journal of the Eculty of Enricents and Architecture of Gazi University Journal of the Cacledrical Society Journal of the Gacledrical Society Journal of the Heavier Enricential Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Heavier Enricential Enricential Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Conservation Journal of the Institute of Enricential Enricents of Japan Journal of the Institute of Electrical Enricents of Japan Journal of the Institute of Flectrical Enricents of Japan Journal of the Institute of Placetrical Enricents of Japan Journal of the Institute of Impace Electronics Englineers of Japan Journal of the Institute of Impace Electronics Englishers of Japan Journal of the Institute of Their Professionals Journal of the Institute of Their Professionals Journal of the Institution of Engineers (India), Part Mr. Metallurray and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part Mr. Metallurray and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part Mr. Metallurray and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part Mr. Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR. Trackical Engineering Division Journal of th	fournal fourna	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 00192341 00469750 13405551 13405551 00257841 10710450 0257441 0257343 0257343 0257343 0257343 0257343 0257343 0257343 0257343	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Gard Universities Muhemistik-Mimarlik Elsevier Ltd Geedonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Environmental Sciences Isolated of Science Isolated of Science Institute of Electrical Environmental Communication Environmental Institute of Electronics Information Communication Environmentation of Environmental Institute of Technolosy Information Professionals Institution of Environmental India	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom Janan
Journal of the Equipment Ornical Society Journal of the Equipment Equipment and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Franklin Institute Journal of the Geological Society Journal of the Health of Equipment Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Hilluminatine Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Fleetrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Fleetrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Fleetrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Fleetrical Engineers of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Engineers (India), Part CP. Computer Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MM. Metallury and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MM. Metallury and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MM. Technical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TM: Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Aertsensee Basineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Aertsensee Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Chemical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Ectrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Ectrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Ectrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Ectrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Ectrical Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Ectrical Engineering Division Journal of the Insti	formal	13001884 00167032 10167632 101984321 0019241 0019241 13405751 13405751 13405751 13405751 13750278 1375027	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Gard Universites Muhendisik-Mimarlik Elszeir Lift Geedorical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technoloxy The Illuminatine Engineering Institute of Janan Institute of Environmental Sciences and Technoloxy The Illuminatine Engineering Institute of Janan Indian Institute of Science John Wiley and Sens Inc. Recultedee Institute of Electrical Engineers of Janan Institute of Electrical Engineers of Janan Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Institute of Institute of Engineers (India) Institution of Engineers (India)	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan India United Kinsdom United Kinsdom Janan India Janan
Journal of the Escultive of Enricence and Architecture of Gazi University Lournal of the Escultive of Enricence and Architecture of Gazi University Lournal of the Secolevical Society Lournal of the Geolevical Society Lournal of the Health of Enricence Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Lournal of the Hilluminating Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Lournal of the Institute of Science Lournal of the Institute of Science Lournal of the Institute of Energine Lournal of the Institute of Energine Lournal of the Institute of Electrical Engineers of Japan Lournal of the Institute of Electroics Enformation and Communication Engineers Lournal of the Institute of Engineers (Institute of Lournal of the Institute of Telecommunication Engineers of Lournal Lournal of the Institute of Telecommunications Professionals Lournal of the Institute of Telecommunications Professionals Lournal of the Institute of Engineers (India), Part CP. Commuter Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part CP. Communication Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Production Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part PR. Production Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Aerostonee Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Aerostonee Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Aerostonee Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Remiscal Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Remiscal Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Remiscal Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Remiscal Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Remiscal Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Remiscal Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Remiscal Engineering Divis	formal	13001884 00160032 00167649 10984321 00192341 00192341 19455724 13465750 10285933 0285983 02574411 02710450 02574413 0257443 0203384 0203384 0203384 0203384 0203384 0203384 0203384 0203384 0203386	1349838X 20500416 19457372 18814190 13480316	Furnosan Ontical Society (FOS) Gazil Universities Muhendisik-Mimarlik Flisevier I Jaf Gestonical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Himminities Entineering Institute of Janua Institute of Environmental Sciences and Technology The Himminities Entineering Institute of Janua Institute of Science Irota Wiley and Sone Inc. Regulatofae Regulatofae Institute of Electronical Environers of Janua Institute of Electronical Environers of Janua Institute of Electronical Environers of Janua Institute of Environers (Institute) Institution of Environers (Institute) Institute of Environer	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom Jarian Jaria
Journal of the Equipment Optical Society Journal of the Equipment Equipment and Architecture of Gazi University Journal of the Franklin Institute Journal of the Equipment Equipment Equipment of Gazi University Journal of the HeST Journal of the HeST Journal of the HeST Journal of the Historian Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Science Journal of the Institute of Flexibing Journal of the Institute of Image Electronics Engineers of Japan Journal of the Institute of Theorem Professionals Journal of the Institute of Theorem Professionals Journal of the Institution of Engineers (India), Part CP. Computer Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Metallury and Material Science I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Perspection Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Technological Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Technological Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR: Technological Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR: Technological Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part Perspective Professional Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part Perspective Professional Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part Perspective Professional Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part Perspective Professional Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part Perspective Professional Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part Perspective Professional Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part	formal	13001884 00167032 10167032 101687432 1019241 0019241 1019241 13468750 1025741 13468750 1025741 1025741 1025741 10257441 10	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Garl Universites Mubenistik Mimarlik Filsevier I Aff Geschein Sceiety of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Huminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science John Wiley and Sons Inc. Routledge Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Encetonomunications Professionals Institute of Engineers (India) Institute of Engineers (India) Institution of Engineers (India) Instituti	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan India
Journal of the Equipment Ornical Society Lournal of the Equility of Enrinements and Architecture of Gazi University Lournal of the Equility of Enrinements and Architecture of Gazi University Lournal of the Societical Society Lournal of the Health of Equipment of Enrinements (Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Lournal of the Hilminiating Engineering Institute of Japan (Shomei Gakkai Shi) Lournal of the Institute of Science Lournal of the Institute of Science Lournal of the Institute of Engineers (Institute of Lournal of the Institute of Fleetrical Engineers of Japan Lournal of the Institute of Electronics Information and Communication Engineers Lournal of the Institute of Electronics Engineers of Japan Lournal of the Institute of Institute of Partice of Institute of Lournal of the Institute of Telecommunications Professionals Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Mr. Maria Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Mr. Maria Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Mr. Maria Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Agressione Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Agressione Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Science Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Science Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Science Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Science Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Science Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Science Engineering Division Lournal of the Institution of Engineers (India), Part Science Engineering Division Lournal of the Instituti	fournal fourna	13001884 00160032 001167649 10984321 00192341 00192341 13405551 00192341 13405551 002859831 17559778 0027574411 007710450 002774413 00273441 0027441	1349838X 20500416 1945732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Grayl Universites Muhendistik-Mimarlik Elsevier Ltd Geedorical Society of London Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Institute of Environmental Sciences and Technolosy The Illuminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science Icha Wiley and Sons Inc. Routledge Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Electronics Information Communication Engineers Institute of Telecommunications Professionals Institute of Telecommunications Professionals Institute of Tennineers (India) Institution of Engineers (United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United States Janan Janan Janan United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan
Journal of the European Ornical Society Journal of the Franklin Institute Journal of the Gesclorical Society Journal of the Heavy Journal of the Heavy Journal of the Heavy Journal of the Hilliam Institute of Science Journal of the Institute of Flexibing Journal of the Institute of Image Flexibing Journal of the Institution of Famineers (India), Part CP. Computer Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Metallury and Material Science, I Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Pershoction Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Textoscion Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part MP. Textoscion Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Part TR: Textile Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Aerischeral Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engineers (India), Engineering Division Journal of the Institution of Engine	formal	13001884 00167032 10167032 101687432 1019241 0019241 1019241 13468750 1025741 13468750 1025741 1025741 1025741 10257441 10	1349838X 20500416 19455732 18814190 13480316	Euronean Ontical Society (FOS) Garl Universites Mubenistik Mimarlik Filsevier I Aff Geschein Sceiety of London Institute of Environmental Sciences and Technology The Huminatine Engineering Institute of Japan Indian Institute of Science John Wiley and Sons Inc. Routledge Institute of Electrical Engineers of Japan Institute of Encetonomunications Professionals Institute of Engineers (India) Institute of Engineers (India) Institution of Engineers (India) Instituti	United Kinsdom United Kinsdom Turkey United Kinsdom United Kinsdom United States Janan India United Kinsdom United Kinsdom United Kinsdom Janan India

國立屏東大學研究計畫補助申請表

		职務單位	原住民族健康休閒與文化產業	學士學位
計畫主持人姓名	李馨慈	及職稱	學程 助理教授	
聯絡電話	(公): 08-7663800 轉 23000	電子信箱	tjuku@mail.nptu.edu.tw	
申請身份	(私): □一般專任教師。	新進專任	-教師。	
研究計畫名稱	原住民知識對於氣候變	遷災害回復力	7之研究	
計畫執行期間	自 2016 年 1 月 1 日至 2	016年12月	31 日 共計 1 年 月	
研究性質	基礎研究。□應	用研究。	□技術發展。	
是否先向校外單請補助(請註明)	位申 年度)□否	科技部 103		
是否為合作型言				
	中文研究計畫摘到	要(五百字以	(內)。	
附件資料	山經費預算表。			
0	· 養補助之證明 5	文件。		
核後交研發處	備查,並依期限達成目標個月內,將發表情形知會	票。論文發表) 研發處,未	個月內繳交成果報告,送學術委建議於文中具名感謝本校補助研達成目標者不得再次申請。 朝: 2415年 [1月2日	
單位主管簽章:		日	朝: 年 月 日	

備註:申請期限為每年5、11月(依公告時間辦理),請檢具本申請表及相關資料,並依本校 推動學術研究發展獎補助作業要點第五點規定之審核程序辦理。

科技部專題研究計畫申請書

一、基本資料:				104#17.0030030
計畫類別(單選)	新進人員研究計畫			
	個別型計畫			
計畫歸屬	自然司			
申請機構/系所(單位)	國立屏東大學原住民專班原住民族健康休閒與文化產業學士學位學程			
本計畫主持人姓名		助理教授:	身分證號碼	T22221****
	原住民知識對於氣候變遷災害回復力之研究:以武界部落為例			
本計畫名稱英文	Indigenous knowledge and community resilience of Wujie in Taiwan			
整合型總計畫名稱				
整合型總計畫主持人	身分證號碼			
全程執行期限	自民國 104 年 08 月 01 日起至民國 107 年 07 月 31 日			
研 究 學 門	學門代碼	學門名稱		
	M2099 永續發展研究-其他		.他	
研 究 性 質				
【請考量已身負荷,申請 本年度申請主持科技部各	青適量計畫】 5類研究計畫(含預核案)共	1_件。(共同主持	之計畫不予計	N)
本計畫是否為國際合作研	开究:■否; □是			
本計畫是否申請海洋研究	E船:■否; □是,請務	必填寫表C014。		
□人體試驗/人體檢體 - 級以上成 染性生物材料	川實驗/研究: (勾選下列台 □人類胚胎/人類胚胎幹細 斗 □動物實驗(須同時加附 人類研究(非生物醫學研究)	胞 □基因重組實 付動物實驗倫理3R詞	驗 [基因轉列]	殖田间試驗 」 牙
計畫連絡人	姓名: <u>李馨慈</u> 電話:(0917786248	(公)_886-8-72261	41轉35514_(5	宅/手機)
通訊地均	屏東市民生路4-18號			
傳 直 跳 石	5 08−723−4406	E-MAIL	miss.shing@gn	mail.com

計畫主持人簽章:____

二、申請補助經費:

- (一)請將本計畫申請書之第四項(表C004)、第五項(表C005)、第六項(表C015)、第七項(表C006)、 第八項(表C007)、第九項(表C008)所列費用個別加總後,分別填入「研究人力費」、「耗材、 物品、圖書及雜項費用」、「國外學者來臺費用」、「研究設備費」、「國外差旅費-執行國際 合作與移地研究」及「國外差旅費-出席國際學術會議」欄內。
- (二)管理費為申請機構配合執行本計畫所需之費用,其計算方式係依本部規定核給補助管理費之項 目費用總和及各申請機構管理費補助比例計算後直接產生,計畫主持人不須填寫「管理費」欄
- (三)「貴重儀器中心使用額度」係將第十項(表C009)所列使用費用合計數填入。
- (四)請依各年度申請博士後研究之名額填入下表,如於申請時一併提出「補助延攬博士後研究員額/人才進用申請書」(表CIF2101、CIF2102),若計畫核定僅核定名額者,計畫主持人應於提出合適人選後,另依據本部訂頒之補助延攬客座科技人才作業要點規定向本部提出進用申請,經審查通過後,始得進用該名博士後研究。
- (五)申請機構或其他單位(含產業界)提供之配合項目,請檢附相關證明文件。

金額單位:新台幣元

						3E -07(-	P1位·新台 形九
補助項目	執行年	次	第一年 (104年8月 ~105年7月)	第二年 (105年8月 ~106年7月)	第三年 (106年8月 ~107年7月)	第四年	第五年
業者	务	費	1, 130, 824	1, 130, 824	1, 130, 824		
研究人力費			625, 824	625, 824	625, 824		
耗材、物品 費用	、圖書及	雜項	505, 000	505, 000	505, 000		
國外學者來	- 臺費用		0	0	0		
研究言	改 備	費	0	0	0	of	
國外	差 旅	費	80,000	80,000	80,000		
執行國際合	作與移地	研究	0	0	0		
出席國際學	:術會議		80,000	80,000	80,000		
管耳	里	費	169, 624	169, 624	169, 624		
合		計	1, 380, 448	1, 380, 448	1, 380, 448		
貴重儀器中	心使用	額度	0	0	0		
博士後研究	國內、地	外區	共 2	共0 名	共0 名	共名	共 名
17 - 12 1 12	大陸均	也區	共 0 名	共 _ 0 _ 名	共 0 名	共名	共 名
申請機構或	其他單位	(含	產業界)提供之	配合項目(無配	己合補助項目者免	色填)	
配合單位			己合補助項目	配合補助金		年次	證明文件

共1頁

三、主要研究人力:

(一)請依照「主持人」、「共同主持人」、「協同研究人員」及「博士後研究」等類別之順序分別 填寫。

類 別	姓名	服務機構/系所	職稱	在本研究計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍	
主持人	李馨慈	國立屏東大學原住民專班原住民 族健康休閒與文 化產業學士學位 學程		計劃進度控制,野外調查,資料分析,報告撰寫	30%

- ※ 註:每週平均投入工作時數比率係填寫每人每週平均投入本計畫工作時數佔其每週全部工作時間 之比率,以百分比表示(例如:50%即表示該研究人員每週投入本計畫研究工作之時數佔其每週 全部工時之百分五十)。
- (二)如申請博士後研究,請另填表CIF2101及CIF2102(若已有人選者,請務必填註人選姓名,並將其個人資料表(表C301~表C303)併同本計畫書送本部)。

1頁 第1頁

四、研究人力費:

- (一)類別/級別欄請依專任助理(含碩士、學士、三專、五(二)專及高中職)、兼任助理(含博士生、碩士生、大專學生、講師及助教)及臨時工等填寫。
- (二)專任助理每月工作酬金請參考本部補助專題研究計畫專任助理人員工作酬金參考表填寫;兼任助理每月工作酬金,不得超過本部補助專題研究計畫兼任助理人員工作酬金支給標準表之規定
- (三)申請專任助理者,除依工作月數填列工作酬金及至多1.5個月年終工作獎金外,須另填列投保勞保及健保之「雇主應負擔之勞、健保費」(於線上填列工作酬金時,系統會自動列入勞、健保費)。
- (四) 請分年列述。

第 1 年

金額單位:新台幣元

					亚领干证,利口巾八
助理				- D	
人數	姓名	工作月數	月支酬金 (含勞健保費) 小計		請述明:1. 最高學歷 2. 曾擔任專題研究計畫專任助理之經歷 3. 在本計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
1	待聘	13. 5	32, 240	435, 240	專案管理、田野調查與資料分析
- 1	待聘	12	3, 882	46, 584	學士級專任助理第二年 3882元 x 12月 x 1 名
	合 計((-)			481, 824
及助教	級兼任助理				
人數(1)	每人每月酬金(2)	獎助月數 (3)	小計 (4)= (1)x(2)x(3)		在本研究計畫內擔任之具體工作性 質、項目及範圍
					,
合	計(二)				(
班研究	生、碩士班	研究生及大	專學生兼任助	理	
人數(5)	每人每月 單元數(6)	獎助月數 (7)		6)×(7)	在本研究計畫內擔任之具體工作性 質、項目及範圍
1	1	12		24, 000	資料蒐集與整理
1	5	12	120,000		影像資料處理與野外調查
合	計(三)			-	144, 000
エ					0
5台 1	连工咨		小計	-	在本研究計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍並請敘明約用人數
	1 1 2 数 人(1) 合 班 人(5) 1 合 工	人數 姓名 1 待聘 1 待聘 1 待聘 合 計(時) 合 計(五) 母 日 日 日	人數 姓名 工作 月數 1 待聘 13.5 1 待聘 12 合 計(一) 及助教級兼任助理 人數 每人每月 獎助月數 (3) 合 計(二) 班研究生、碩士班研究生及大人(5) 單元數(6) (7) 1 1 12 合 計(三) 工	人數 姓名 工作 月數 月支酬金 (含勞健保費) 1 待聘 13.5 32,240 1 待聘 12 3,882 合 計(一) 及助教級兼任助理 人數 每人每月 (1) 獎助月數 (3) 小計(4)= (1)×(2)×(3) 合 計(二) 班研究生、碩士班研究生及大專學生兼任助人數 (5) 學的月數 (7) 小計(8)= \$2000×(5)×(1) 1 1 12 合 計(三) 工	人数 姓名 工作 月数 月支酬金 (含労健保費) 小計 1 待聘 13.5 32,240 435,240 1 待聘 12 3,882 46,584 合 計(一) 及助教級兼任助理 人数 毎人毎月 (1) 獎助月数 (3) 小計 (4)= (1)×(2)×(3) 合 計(二) 班研究生、碩士班研究生及大專學生兼任助理 人数 毎人毎月 (5) 獎助月数 (7) 小計 (8)= \$2000×(5)×(6)×(7) 1 1 12 24,000 合 計(三) エ

表C004

計畫主持人:李馨慈

申請條碼編號:104WFA0G50098

共 3 頁

第 1 頁

						12 0 /12 0 = 21 = 11 = 12 = 2	
AREL ALL						、按日/按時計酬數額	
The Attine							
	合	計(四)					0
總計 (五)	=合計((-)+(=)+(三)+(四)				625, 824
第2年				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		金額單位	:新台幣元
(一) 專任	助理						
類別/級別	人數	姓名	工作月數	月支酬金 (含勞健保費)	小計	請述明:1. 最高學歷 2. 曾 究計畫專任助理之經歷 3. 擔任之具體工作性質、項	在本計畫內
學士級專 任助理第 二年	1	待聘	13.5	32, 240	435, 240	專案管理、田野調查與	資料分析
分擔勞健 保費(學士 級專任助 理第二年)	1	待聘	12	3, 882		學士級專任助理第二年 12月 x 1 名	3882元 х
		合 計(-)				481, 824
(二)講師	及助教	級兼任助理					
類別/級別	人數 (1)	每人每月酬金(2)	獎助月數 (3)	小計 (4)= (1)x(2)x(3)		在本研究計畫內擔任之.質、項目及範圍	具體工作性
	合	計(二)					C
(三)博士	班研究	生、碩士班	研究生及大	、專學生兼任助	理		
級別/姓名	人數 (5)	每人每月 單元數(6)	獎助月數 (7)	小計 (8)= \$ 2000×(5)×(6	3)×(7)	在本研究計畫內擔任之質、項首及範圍	具體工作性
大專學生 研究助學 金/待聘	1	1	12		24, 000	資料蒐集與整理	
博士班研究生獎助金/待聘	1	5	12		120,000	影像資料處理與野外調	查
	合	計(三)				la reference	144, 000
(四) 臨時	エ						1
	語	時工資		小言	t	在本研究計畫內擔任之 質、項目及範圍並請敘 、按日/按時計酬數額	
			ži)				
-	合	計(四)		,			(

开列

E

0

Ł

生炎

表C004 計畫主持人: 李馨慈 申請條碼編號: 104WFA0G50098 共 3 頁

第 2 頁

雜

表C

第3年						金額單位:新台幣元
(一)專任	助理					
類別/級別	人數	姓名	工作月數	月支酬金 小計 (今巻健保費)		請述明:1. 最高學歷 2. 曾擔任專題研究計畫專任助理之經歷 3. 在本計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
學士級專 任助理第 二年	1	待聘	13.5	32, 240 435, 240		專案管理、田野調查與資料分析
分擔勞健 保費(學士 級專任助 理第二年)	1	待聘	12	3, 882 46, 584		學士級專任助理第二年 3882元 x 12月 x 1 名
		合 計((-)			481, 824
(二)講師	及助教	級兼任助理				
類別/級別	人數 (1)	每人每月酬金(2)	獎助月數	小計 (4)= (1)×(2)×(3)		在本研究計畫內擔任之具體工作性 質、項目及範圍
	合	計(二)				
(三)博士	班研究	生、碩士班	研究生及大	專學生兼任助理	₹	
級別/姓名	人數(5)	每人每月單元數(6)		小計 (8)= \$2000×(5)×(6)×(7)	在本研究計畫內擔任之具體工作性 質、項目及範圍
大專學生 研究助學 金/待聘	1	1	12		24, 000	資料蒐集與整理
博士班研究生獎助	1	5	12		120,000	影像資料處理與野外調查
金/待聘						
SCHOOL STORY	合	計(三)	-			144, 000
Strategie (Co.)		計(三)				144, 000
金/待聘	エ	計(三)		小計		在本研究計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍並請敘明約用人數、按日/按時計酬數額
金/待聘	エ			小計		在本研究計畫內擔任之具體工作性 質、項目及範圍並請敘明約用人數
金/待聘	エ			小計		在本研究計畫內擔任之具體工作性 質、項目及範圍並請敘明約用人數

五、耗材、物品、圖書及雜項費用:

- (一) 凡執行研究計畫所需之耗材、物品(非屬研究設備者)、圖書及雜項費用,均可填入本表內。
- (二)說明欄請就該項目之規格、用途等相關資料詳細填寫,以利審查。
- (三) 若申請單位有配合款,請於備註欄註明。
- (四)請分年列述。

第1年

元

研

X

性

性

00

性 數

24

金額單位:新台幣元

項目名稱	說明	單位	數量	單價	金額	備註
電腦使用費	電腦維護後、電腦外標準 (電腦無難 (電腦 大 强 要 要 要 要 是 要 要 是 要 要 是 要 要 要 要 要 要 要 要	年	1	70, 000	70,000	50000
	福衛二號,或SPOT 衛星等 影像	年	1	40, 000	40,000	3122.5
野外調查保險費	野外調查試驗作業意外保 險費(主持人、研究助理)	年	1	15, 000	15, 000	
野外調查工作器 材	機具器材及機具維修材料		0	30, 000	0	
國內差旅費	參加學術會議與研討會、 野外調查探勘工作與計畫 討論	年	1	100, 000	100,000	20000
野外租車費	野外現勘調查租車	年	1	20,000	20, 000	
油脂費	野外出差等油脂費	年	1	30,000	30, 000	
電腦使用費	低階高速電腦影像作業	年	1	20, 000	20,000	Selve s
雜支	報告影印、圖稿影像輸出 、國內外論文發表費、國 內外研討會註冊費、中華 民國地質學會、美國地球 物理學會、歐洲地球科學 聯合會等年會費等雜支。	年	1	80, 000	80,000	30000
資料檢索費	計畫相關資料檢索	年	1	20,000	20, 000	
列席費	含出席費、主持費、訪視 費、諮詢費、輔導費、專 家訪談費與指導費等,用 於辦理各項研討會等各項 活動	年	1	50, 000	50, 000	50000
訪談費	實地調查訪問及搜集各種 資料所需費用,如:問卷 影印費、受試者禮品、交	年	1	50,000	50, 000	20000

第 1 頁

共4頁

	通費等					
雜支	文具紙張用品及相片專用 紙等	年	1	10,000	10,000	
	合	計			505, 000	

第 2 年

全額單位:新台幣元

項目名稱	說明	單位	數量	單價	金額	備註
電腦使用費	電腦維護費(電腦零件 ,軟體修復、系統重整等 維護費用)、電腦周邊耗 材費(碳粉匣、墨水匣、	年	1	70, 000	70, 000	
	繪圖筆等用品)、結果輸出用品費(投影片、報表紙、成果海報展示等)及其他電腦耗材。					
衛星影像	福衛二號,或SPOT 衛星等 影像	年	1	40, 000	40, 000	
野外調查保險費	野外調查試驗作業意外保 險費(主持人、研究助理)	年	1	15, 000	15, 000	
野外調查工作器 材	機具器材及機具維修材料		0	30, 000	0	-,/
國內差旅費	參加學術會議與研討會、 野外調查探勘工作與計畫 討論	年	1	100,000	100,000	- 3
野外租車費	野外現勘調查租車	年	1	20, 000	20, 000	I produce
油脂費	野外出差等油脂費	年	1	30, 000	30, 000	
電腦使用費	低階高速電腦影像作業	年	1	20, 000	20, 000	
雜支	報告影印、圖稿影像輸出 、國內外論文發表費、中 內外研討會註冊費、中 民國地質學會、美國地球 物理學會、歐洲地球科學 聯合會等年會費等雜支。	年	1	80, 000	80,000	
資料檢索費	計畫相關資料檢索	年	1	20, 000	20, 000	
列席費	含出席費、主持費、訪視 費、諮詢費、輔導費、專 家訪談費與指導費等,用 於辦理各項研討會等各項 活動	年	1	50, 000	50, 000	
訪談費	實地調查訪問及搜集各種 資料所需費用,如:問卷 影印費、受試者禮品、交	年	1	50, 000	50, 000	

表C005

計畫主持人:李馨慈

申請條碼編號:104WFA0G50098 共 4 頁 第 2 頁

	通費等					
雜,支	文具紙張用品及相片專用 紙等	年	1	10,000	10,000	
	合	計			505, 000	

項目名稱	說明	單位	數量	單價	金額	備註
電腦使用費	電腦維護費(電腦零件等性等人。 電腦維護復、電腦無難人。 電腦外間,不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不	年	1	70, 000	70, 000	
衛星影像	福衛二號,或SPOT 衛星等 影像	年	1	40,000	40,000	
野外調查保險費	野外調查試驗作業意外保 險費(主持人、研究助理)	年	1	15, 000	15, 000	
野外調查工作器 材	機具器材及機具維修材料		0	30, 000	0	
國內差旅費	参加學術會議與研討會、 野外調查探勘工作與計畫 討論	年	1	100,000	- 100,000	
野外租車費	野外現勘調查租車	年	1	20,000	20,000	
油脂費	野外出差等油脂費	年	1	30,000	30,000	
電腦使用費	低階高速電腦影像作業	年	1	20,000	20,000	
雜支	報告影印、圖稿影像輸出 、國內外論文發表費、國 內外研討會註冊費、中華 民國地質學會、美國地球 物理學會、歐洲地球科學 聯合會等年會費等雜支。	年	1	80, 000	80,000	
資料檢索費	計畫相關資料檢索	年	1	20,000	20, 000	
列席費	含出席費、主持費、訪視 費、諮詢費、輔導費、專 家訪談費與指導費等,用 於辦理各項研討會等各項 活動	年	. 1	50,000	50,000	15
訪談費	實地調查訪問及搜集各種 資料所需費用,如:問卷 影印費、受試者禮品、交	年	1	50, 000	50,000	

表C005 計畫主持人: 李馨慈 申請條碼編號: 104WFA0G50098 共 4 頁

第 3 頁

	通費等					
雜支	文具紙張用品及相片專用 紙等	年	1	10, 000	10, 000	
	合	計			505, 000	

(E

E)

博

費

近

第一博

老

1

九、國外差旅費-出席國際學術會議:

- (一)計畫主持人及參與研究計畫之相關人員參加國際學術會議得申請本項經費。
- (二) 請詳述預定參加國際學術會議之性質、預估經費、天數及地點。
- (三)機票費、生活費及其他費用之標準,請依照行政院頒布之「國外出差旅費報支要點」規定填列 (網址

http://law.dgbas.gov.tw/LawContentDetails.aspx?id=FL017584&KeyWordHL&StyleType=1) •

- (四)請詳述計畫主持人近三年參加國外舉辦之國際學術會議論文之發表情形。(包括會議名稱、時 間、地點、發表之論文題目、補助機構,及後續收錄於期刊或專書之名稱、卷號、頁數、出版
- (五)請分年列述。

金額單位:新台幣元

第 1 年		8000735 GT 190140	並領平位·利口市心
	出席國際	學術會議	
博士生人數	共 0 名	金 額	80,000
費用說明	會議名稱:AGU Fall Meet 地點:舊金山,美國 5天 會議名稱:European Geos 年會) 地點:Vienna, Austria 5天	ing(美國地球科學年會) sciences Union General Ass	sembly (歐洲地球科學
近三年論文發表情	2014 AGU Fall Meeting 15-19 December in San F Abstract Title:Evaluati regression in central T	Trancisco, California, US ng the perennial stream Taiwan	A using logistic

第2年			金額單位:新台幣元
	出席國際學	學術會議	
博士生人數	共 0 名	金 額	80,000
費用說明	會議名稱:AGU Fall Meet: 地點:舊金山,美國 5天 會議名稱:European Geose 年會) 地點:Vienna, Austria 5天	ing (美國地球科學年會) ciences Union General Ass	sembly (歐洲地球科學
近三年論文發表情形	2014 AGU Fall Meeting 15-19 December in San Fi Abstract Title:Evaluating	rancisco, California, US, ng the perennial stream	A using logistic

金額單位:新台幣元 第 3 年 出席國際學術會議 80.000 額 金 共0名 博士生人數 會議名稱: AGU Fall Meeting (美國地球科學年會) 費用說明

regression in central Taiwan

表C008

計畫主持人:李馨慈 申請條碼編號:104WFA0G50098 共 2 頁

第 1 頁

	地點:舊金山,美國 5天 會議名稱:European Geosciences Union General Assembly(歐洲地球科學 年會) 地點:Vienna, Austria 5天
近三年論文發表情形	2014 AGU Fall Meeting 15-19 December in San Francisco, California, USA Abstract Title:Evaluating the perennial stream using logistic regression in central Taiwan

十二、研究計畫中英文摘要:請就本計畫要點作一概述,並依本計畫性質自訂關鍵詞。

(一) 計畫中文摘要。(五百字以內)

斗學

面對災害問題,政府和生活在山區住民的溝通是最關鍵的問題之一。本計畫研究議題為整合性 風險治理:氣候變遷災害風險。研究內容主要以氣候變遷災害風險感知與溝通,三年期計畫中研究 內容與方向包含(1)民眾之氣候變遷災害風險感知、反應行為(調適行為)之調查研究,以及其影響 因素分析(第1,2年);(2)民眾之氣候變遷災害風險溝通模式研究與建構,包含:氣候變遷災害科學知 識轉譯、在地知識反饋(第2,3年);(3)民眾之氣候變遷災害風險感知與調適行為與氣候變遷災害風險 相關概念(回復力、脆弱度、調適力等)之相關性分析,及其於風險治理之相關應用研究(第2,3年)。

聯合國教科文組織(UNSCO, 2014),將地方和原住民知識(local and indigenous knowledge, LINK) 中關於水文氣象災害和氣候變化的相關知識,應用在防災、備災與減災策略。本研究區域選定在台灣原住民部落為主,初步域選定南投縣武界壩上游及下游聚落,仁愛鄉法治村及鄰近的萬豐村與親愛村的自然災害、災害知識和風險認知為主,並尋求傳統與現代科學的對話模式,進而達到防災與減災的效果。透過一系列的蒐集、記錄、訪談、統計和分析等,可逐步建構出部落周圍環境承受力(自然),與當地住民的適應對策(人文)。並且比較不同族群的特性,建構不同的風險治理對策。

共 頁 第 頁

表 C011

十二、研究計畫中英文摘要:請就本計畫要點作一概述,並依本計畫性質自訂關鍵詞。

(二) 計畫英文摘要。(五百字以內)

The purpose of this work is to investigate the natural hazards knowledge and risk perception in one of the largest ethnic group in Taiwan, the Bunun tribe, located in Wujie. Natural hazards (e.g. landslides and debris flows) are one of the most critical issues for the government and for the people living in mountainous areas of Taiwan. During the last centuries, the native people experienced economic competition and military conflict with a series of colonizing periods that have lead to a progressive loss of their original cultural identity. The motivation of selecting the case study of Wujie (traditional indigenous name of the village) is because (a) it has experienced, more than others, generations of devastating colonial oppression by foreign governments; (b) the consequences of the hydroelectric projects that moved a lot of water and sediment to the valley and modified the path of the river through the years; (c) the documented landslides and debris flows occurred in the region during the last decades. Two questions appear spontaneously: (i) How these indigenous people are nowadays living with natural hazards? (ii) Have land use change or any other human footprints affected their knowledge and perception on natural hazards? This research, the first carried out in Taiwan, can offer a unique opportunity to answer these questions. The investigation utilized a variety of participatory methods conducted at the household and community level by the use of face-to-face interviews, with a total number of 65. Results revealed that residents felt a higher worry about landslides and floods risk, and a slightly preparedness to face them. This discrepancy may derive from an unsatisfactory level of communication and information, and the most considerable differences were found between the evaluations of individual subjects as opposed to overall communities.

十二、研究計畫內容:

one

ive

re

WC

S.

d

(一)近五年之研究計畫內容與主要研究成果說明。(連續性計畫應同時檢附上年度研究進度報告) 1、山崩塌潛勢分析

Shing-Tsz Lee, Teng-To Yu, Wen-Fei Peng (2012, Jan). Effect of Earthquake on Subsequent Typhoon-Induced Landslides Using Remote Sensing Imagery in the 99 Peaks Region, Central Taiwan. Key Engineering Materials, 500, 773-779. (EI)

<u>Shing-Tsz Lee</u>, Teng-To Yu, Wen-Fei Peng, Cheng-Lee Wang (2010, Dec). Incorporating the effects of topographic amplification in the analysis of earthquake-induced landslide hazards using logistic regression. **Natural Hazards and Earth System Sciences**. 10, 2475–2488. (SCI).

Wen-Fei Peng, Chein-Lee Wang, Shih-Tsu Chen, <u>Shing-Tsz Lee</u> (2009). A seismic landslide hazard analysis with topographic effect, a case study in the 99 Peaks region, Central Taiwan. **Environmental Geology**, 57(3), 537-549. (SCI).

Wen-Fei Peng, Chein-Lee Wang, Shih-Tsu Chen, <u>Shing-Tsz Lee</u> (2009). Incorporating the effects of topographic amplification and sliding areas in the modeling of earthquake-induced landslide hazards, using the cumulative displacement method. **Computers & Geosciences**, 35(5), 946-966. (SCI).

2、水資源評估

Hsin-Fu Yeh, Hung-I Lin, <u>Shing-Tsz Lee</u>, Min-Hsiang Chang, Kuo-Chin Hsu and Cheng-Haw Lee (2014, Apr). GIS and SBF for estimating groundwater recharge of mountainous basin in Wu River watershed, Taiwan. **Journal of Earth System Science**, 123, 503-516. NSC 101-2221-E-006-196-MY2. Chih-Chao Huang, Hsin-Fu Yeh, Hung-I Lin, <u>Shing-Tsz Lee</u>, Kuo-Chin Hsu, Cheng-Haw Lee (2013, Jan). Groundwater recharge and exploitative potential zone mapping using GIS and GOD techniques. **Environmental Earth Sciences**, 68(1), 267-280. (SCI).

王士榮、<u>李馨慈</u>、林宏奕、徐國錦、張閔翔、黃智昭、李振誥(2014年12月)。立霧溪與花蓮溪 流域地下水資源量評估。農業工程學報,60(4),20-33。

王士榮、林宏奕、<u>李馨慈</u>、徐國錦、黃智昭、張閔翔、李振誥 (2013 年,09 月)。烏溪流域山區之地下水資源開發評估。農業工程學報,59(3),71-84。

王士榮, <u>李馨慈</u>, 林宏奕, 徐國錦, 張閔翔, 黃智昭, 李振誥 (2012年12月)。大甲溪流域中上游地區地下水出水量評估。農業工程學報, 58(4), 1-14。(EI)。

王士榮, 林宏奕, <u>李馨慈</u>, 徐國錦, 黃智昭, 張閔翔, 李振誥 (2012年03月)。應用三維數值模式 評估濁水溪中游山區地下水安全出水量。農業工程學報, 58(1), 2-13。(EI)。

林宏奕, 葉信富, <u>李馨慈</u>, 徐國錦, 李振誥 (2011年)。應用遙感探測與地理資訊系統劃分台灣中 段山區(濁水溪中游)地下水補注潛勢與開發潛能區。台灣水利,59(3),25-40。

3、地形及影像監測與分析

Ting-Shiuan Wang, Teng-To Yu, <u>Shing-Tsz Lee</u>, Wen-Fei Peng, Wei-Ling Lin, Pei-Ling Li (2014, Jun). MATLAB code to estimate landslide volume from single remote sensed image using genetic algorithm and imagery similarity measurement. Computers & Geosciences, 70, 238–247.

Pei-Ling Li, Teng-To Yu, **Shing-Tsz Lee**, Ting-Shiuan Wang (2013, Jan). Prediction of regolith depth using topographic and environmental variables in the central mountain division, Taiwan. Applied

頁

共12頁 第1頁

Mechanics and Materials.

共同主持科技部「精緻化坡地大規模崩塌調查、監測技術及潛勢與影響分析研究-以荖濃溪流域及 廬山地區板岩帶為例--子計畫:利用單頻 GPS 連續站觀測分析深層崩塌變形機制」

4、武界部落災害識覺與準備

本研究與義大利 Padova 大學 Paolo Tarolli 教授及國立成功大學林慶偉教授合作,進行武界部落災害視覺與準備的初步探討。初步已辦理四場焦點團體訪談,並完成 65 份面對面訪談之問卷調查,預計將成果投稿於 Natural Hazards and Earth System Sciences 期刊。

Roder, G., Ruljigaljig, T., Lin, C.-W., Tarolli, P*., Natural hazards knowledge and risk perception of Wujie indigenous community in Taiwan, Natural Hazards and Earth System Sciences.

5、災害教育

主持科技部「以專家知識與社群互動 App 平台於災害教育推廣之研究」,目前開發 APP 中,並且與中山大學謝百淇教授、屏東大學林春鳳教授規畫軟體推廣與測試課程,並藉由原住民族文化回應之科學素養評量,探索本計畫開發之互動 APP 的科學素養是否有影響。預計 2015 年暑假開始執行相關課程與工作坊。

共同主持科技部 104 年「部落-博物館-學校合作模式:原住民族文化回應之非制式科學課程對偏鄉原住民族學生的科學素養之影響」(申請中)

(二)研究計畫之背景及目的

1、研究背景

儘管技術和科學的進步,我們已經看到了,20世紀災害帶來的死亡率和經濟損失嚴重的增加, 特別是在發展中的國家 (Oliver-Smith, 2006)。聯合國教科文組織(UNSCO, 2014)「加強沿海和小島嶼 社區的回復力朝向水文氣象災害和氣候變化衝擊」(Strengthening Resilience of Coastal and Small Island Communities towards Hydro-meteorological Hazards and Climate Change Impacts, StResCom) 計畫的概念,將地方和原住民知識(local and indigenous knowledge, LINK)中關於水文氣象災害和氣候 變化的相關知識,應用在防災、備災與減災策略。因原住民社區社區有地方和原住民知識(LINK) 和實踐,他們用它來預測風險,預警,並回應和應對突發事件和損失。LINK 包括觀察動物行為,天 體和環境,本地技術和材料可用於減輕危害。社區有傳統和誠信為本嵌入在信仰和習俗的,當災難 威脅,他們通過利用這些知識和應對做法,已經發展了幾代人,並將繼續以適應未來的變化。此外, 原住民族在許多生態系統的重要和積極的部分,可能有助於提高這些生態系統的恢復能力。他們以 創造性的方式解釋和反應自然災害的影響,傳統知識和新技術繪製尋找解決方案,這將有助於整個 社會應對這些極端事件(Salick and Byg, 2007)。防洪減災日本本土知識已經開發並測試了一段時間, 並已被認為是有效的。傳統知識已經被證明,是對當地的文化和社會經濟環境有益。維持傳統的原 則,雖然隨著時間的推移,還是能發展高回復力 (Takeuchi and Shaw, 2008)。原住民很少考慮參與關 於研究氣候變遷的學術討論,政策制定,公共演講等。多數的災害問題的研究,都是在世界發達國 家 (Huda, 2013) 進行。因此,非常重要的是要學會如何以在地和原住民觀點和與環境互動;無論它 們是否在生態系統中的動態變化和資源服務中有可為,監測和解釋的知識(World Bank, 1998)。

然而,居住在台灣的原住民,近代由於政策性的遷村,改變生活環境,是否因現代化、棄離土 地和年輕一代的不同價值觀(就業機會等)都嚴重影響了他們對自然災害的認識和看法以及相關的 風險,亦是這幾年來專家學者們關心的問題。

本計畫以研究南投縣仁愛鄉法治村及鄰近的萬豐村與親愛村的自然災害、災害知識和風險認知為主,並尋求傳統與現代科學的對話模式,進而達到防災與減災的效果。布農族是台灣原住民族第四大族群,位於中央山脈中心,過去居住在海拔 1500 公尺以上的高山上,然而日治到國民政府時期,幾乎已全數搬至河流沖積平原。台灣在經過多次不同類型的自然災害,並在這幾年的發生頻率急劇表 C012

增加下。面對災害問題,政府和生活在山區住民的溝通是最關鍵的問題之一。在武界部落,我們可以從歷史災害中,觀察到一些自然致災因子和人為致災因子,透過一系列的蒐集、記錄、訪談、統計和分析等,可逐步建構出部落周圍環境承受力(自然),與當地住民的適應對策(人文)。

2、研究目的與目標

為因應逐漸增加的災害風險,近年來各國投入大量資源在災害防救體系的相關科學研究,以及建置綜合性預警與應變系統,以降低災害衝擊與傷亡。然而,在風險治理工作推動以及減災、調適力、回復力與相關系統建置過程中,過去偏重在科技整合與資訊供給內容、方法與技術設計(如災害潛勢地圖),而忽略末端使用者、潛在利害關係人的認知、反應與調適行為,最終,造成實務上所研議或推動之減災、預警與應變系統、調適策略等風險治理的困難。由政府或專家主導的災害風險治理政策,常因缺乏妥善的風險溝通(Risk Communication)機制,導致民眾對相關政策與治理機制的認知或風險感知(或知覺)(Risk Perception),與政府或專家提供的訊息產生差異,造成相關政策無法充分讓民眾瞭解,形成風險分布不公義問題。如何透過良好風險溝通與參與機制建置,來協助風險治理工作的推動,為當前風險治理重大議題。

亟需克服的一項挑戰就是如何將複雜的氣候變遷科學資訊有效的轉化 (知識轉譯的過程) 讓一般民眾理解,尤其重要的是如何有效溝通這些科學知識當中的不確定性,以利一般民眾了解科學輔助風險決策的效益與侷限。

本計畫為三年期計畫,主要目的與目標分述如下:

- (1)社區居民對氣候變遷災害風險感知、反應行為(調適行為)之調查、分析與建構,以及對此等感知、 反應行為等的影響因素分析;
- (2)社區居民之氣候變遷災害風險溝通模式研究與建構,包括了氣候變遷災害科學之知識轉譯、民眾或 社區居民之在地知識的反饋等;
- (3)氣候變遷災害風險感知、調適行為、風險溝通模式與回復力、脆弱度、調適力等概念之相關性分析 及其於風險治理之相關應用研究

3、國內外有關本計畫之研究情況

1960 年代以來,在風險治理上許多出版物已經出現了貢獻來自幾個學科如心理學(如 Slovic 2000 McNeill et al., 2013 and Fergusson et al., 2014), 人類學(如 Oliver-Smith, 1996, 2006; Miller et al. 2014), 社會學(如 Frewer, 2004; Renn 2008; Mercer et al., 2010)的研究。這些研究著重在個人的認

門可,統

頭災 所 險

く及

策助

制

民風

1 >

或

0; l.,

忍

頁 表 C012

知框架,文化方面和世界觀,社會規範和信念,政治和體制結構中影響人們的風險概念化的方式所 起的作用。總體而言,這種方法的支持者探討人們如何收集,選擇和解釋有關可能發生的事件,通 過直接或間接的觀測影響的信息。他們的研究結果表明看法可能有所不同風險及其特點的類型,同 時也對個人的人格特質和社會文化背景(如 Slovic 2000; Jóhannesdóttir et al., 2010, Jones et al., 2013)。 换句話說,風險是一種社會構造和人以不同的方式鏡框。不只是不同的人之間的風險變化,而且甚 至是同一個人只能看法可能會改變他/她的觀點隨著時間的推移。在國家的人口都定期遭受自然災害 的一個關鍵的風險管理目標是發展到這樣的事實共存持續的社會能力。這種戰略的一個組成部分正 在開發的程度,人們和社區可以通過獲取的準備(如,家庭應急計劃和資源,與他人合作,以應對 地區問題,自力更生能力等能力)降低風險方式,提高他們的應對,適應和風險的影響(Paton, 2006) 中恢復的能力。然而,儘管關注和致力於鼓勵人們準備的資金,研究一致發現,無論是居住的地區 容易受到危害的影響,也不符合信息只是為人們提供有關危害以及如何管理自己的後果,似乎影響 防備 (Dow and Cutter, 2000; Lindell et al., 2009; Lindell and Perry, 2004; Lindell and Whitney, 2000; Paton et al., 2000, 2005; Perry and Lindell, 2008)。有效的溝通,或沒有它,可能對如何以及人們對於 災難 (Basic, 2009) 都準備了重大影響。 Höppner 等 (2012) 指出,雖然兩者改善了風險溝通和社 交能力的建設,一直倡導為重要途徑,以增加社會對自然災害的回復力,缺口理論與實踐之間存在 著。儘管一些創新的風險評估方法 (包括風險分析和評估)的存在,他們很少在風險管理實踐中的 應用 (Mitchell et al., 1994)。曝光和易受危害是不是社會中平等的,也不是願意做準備。因此,為了 在之前了解人的行為,期間或危險事件發生後,有必要了解的風險是由當地人(Wrachien et al., 2011, 以及它們所開發的文化背景的理解。國內研究方面,官大偉(2011)以近年來備受氣候變遷衝擊、產 生水資源危機的石門水庫為例,探討集水區中泰雅族部落居民與水文、土石災害相關的生態知識, 並探討將這些知識結合於現代災難管理的重要性。透過文獻回顧、焦點團體座談、參與式製圖、深 度訪談等民族誌方法,呈現部落觀點和國家觀點對於災害之界定的差異,並分析居民之災害知識, 包括:1)部落的環境災害史;2)對災害的判斷、分類、描述;以及3)處理和因應方式。最後,則探討 部落居民的水土知識和這些知識所蘊含的生態觀,並討論如何將部落居民對於利害的權衡以及部落 居民的生態知識,整合至集水區治理的目標和手段之中。陳翰麟(2014)以以問卷調查法及深度訪談法 針對南部橫貫公路沿線聚落居民進行研究,並提出環境識覺的研究有助於提升居民防災整備、降低 災害損失,尤其花蓮台東許多偏遠地區常常是颱風期間的災害孤島區,若能深入研究當地居民的災害識覺及調適行為狀況,將有助於政府防災教育宣導及防災政策落實。

重要参考文獻

研究計畫成果報告:

官大偉,「環境正義視野下的流域治理:石門水庫集水區上游泰雅族部落永續發展策略之行動研究--全球氣候變遷、社區製圖與在地災難管理:以馬里光溪流域泰雅族部落為例(I)研究成果報告」,2011。 陳翰麟,「偏遠聚落居民的洪水及坡地災害識覺與調適行為之研究(II)」,2014。

Hiwasaki, L., Luna, E., Syamsidik, Shaw, R. 2014. Local & indigenous knowledge for community resilience: Hydro-meteorological disaster risk reduction and climate change adaptation in coastal and small island communities. Jakarta, UNESCO, 60 pp.

期刊論文:

Dow K, Cutter SL (2000) Public orders and personal opinions: household strategies for hurricane risk assessment, Environmental Hazards, 2, 143-155.

Höppner C, Whittle R, Bründl M, Buchecker M, (2012) Linking social capacities and risk communication in Europe: a gap between theory and practice? Nat. Hazards, 64, 1753–1778, doi:10.1007/s11069-012-0356-5.

Huda MN (2013) Understanding indigenous people's perception on climate change and climatic hazards: a case study of Chakma indigenous communities in Rangamati Sadar Upazila of Rangamati District, Bangladesh. Natural hazards, 65(3), 2147-2159...

Jóhannesdóttir G, Gísladóttir G (2010) People living under threat of volcanic hazard in southern Iceland: vulnerability and risk perception. Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 10, 407–420

Lindell MK, Arlikatti S, Prater CS (2009) Why do people do what they do to protect against earthquake risk: Perception of hazard adjustment attributes. Risk Analysis, 29, 1072-1088.

Lindell MK, Perry RW (2004) Communicating Environmental Risk in Multiethnic Communities. Thousand Oaks, CA.: Sage Publications.

Lindell MK, Whitney DJ (2000) Correlates of household seismic hazard adjustment adoption, Risk Analysis 20, 13-25.

的类 Mercer J, Kelman I, Taranis L, Suchet-Pearson S (2010) Framework for integrating indigenous and scientific knowledge for disaster risk reduction. Disasters, 34(1), 214-239.

Mitchell J, Devine N, Jagger K (1994) A contextual Model of Natural Hazard. Henvironmental Risks and hazards, S. Cutter (ed). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

究-- Oliver-Smith A (1996) Anthropological research on hazards and disasters. Annual review of anthropology, 11。 303-328.

Oliver-Smith A (2006) Disasters and Forced Migration in the 21st Century. http://www.SSCR.org.

Pan A (2012) A Study on Residents' Risk Perception in Abrupt Geological Hazard. Journal of Risk Analysis and Crisis Response, 2(1), 44-55.

Paton D (2006) Disaster Resilience: Building capacity to co-exist with natural hazards and their consequences. In D. Paton & D. Johnston (Eds), Disaster Resilience: An integrated approach. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas.

Paton D, Smith LM, Johnston D (2000) Volcanic hazards: Risk Perception and Preparedness. New Zealand Journal of Psychology, 29, 84-88.

Perry RW, Lindell MK (2008) Volcanic risk perception and adjustment in a multi-hazard environment, Journal of Volcanology and Geothermal Research 172, 170-178.

Salick J, Byg A (2007) A Indigenous Peoples and Climate Change A Tyndall Centre Publication Tyndall Centre for Climate Change Research, Oxford.

Sattler DN, Kaiser CF, Hittner JB (2000) Disaster preparedness: relationships among prior experience, personal characteristics, and distress. Journal of Applied Social Psychology 30:1396-1420.

Scolobig A, De Marchi B, Borga M (2012) The missing link between flood risk awareness and preparedness: findings from case studies in an Alpine Region. Natural hazards, 63(2), 499-520.

Slovic P (2000) The perception of risk, Earthscan Publications, London.

Slovic P, MacGregor DG, Kraus NN (1987) Perception of risk from automobile safety defects. Accident Analysis and Prevention, 19, 359-373.

Starr C (1969) Social benefit versus technological risk. Science, 165, 1232-1238.

共12頁 第12頁

nity

and

risk

n in

5.

s: a

ict,

nd:

sk:

ind

sis

MI

Word Bank (1998) Indigenous knowledge for development: A framework for action, Knowledge and learnir center, Africa Region.

4、研究區域

(a)地理地形

本計畫研究區選定南投縣仁愛鄉武界部落(如圖 1),聚落位在海拔 720-740 公尺左右,中間被濁,溪分為兩個區域。大部的布農族舊部落都在海拔 1000-1500 的山區中,武界部落在日治時期由數個行部落遷移至現址。除了武界部落,武界霸周圍還有萬豐村及親愛村,亦那入本研究計畫範圍,藉以打討各族群差異。

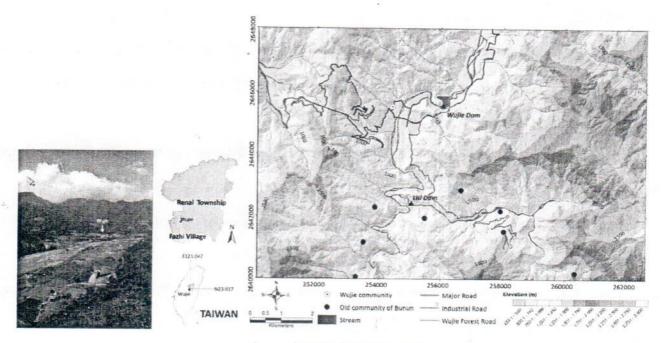


圖 1 武界部落地理與地質

(2)初步研究

本人於 2014 年 8 月期間,協同義大利、成功大學與屏東大學學生,利用約半個月的時間在南非縣仁愛鄉武界部落,以焦點團體訪談與問卷調查方式進行災害識覺初探,執行狀況如圖 2。由於 8 月為農忙期間,故僅蒐集到一些基礎資料,及評估計畫的可行性及適合執行的方式與時間點。儘管女此,本次初探,除基本的定量統計外,我們觀察到(1)不管男女,居民對環境和力量的感覺和感知非常多;(2)每年都有不同程度的數個災害襲擊武界,他們或多或少覺得危險;(3)儘管這樣,他們覺得沒有準備好面對這些類似的情形事件;(4)人類的足跡從過去的歷史到現在(森林砍伐、水壩...)是不順應自

rning

濁水個舊

以探

力投

:月

一如

口非

!有

自

2 頁

然的,沒有與自然和諧相處並引起更多的災難那些會在這裡發生。儘管如此,在武界有自己的根,祖先給予了他們這片土地,他們不想要移動或者是搬遷自己的房子,就算政府不關心他們的事,他們繼續試圖找到一些溝通的方法,他們互相信任彼此,讓他們有更強的合作,這是他們認為最重要的;(5)關於傳統知識,只有颱風和暴雨的預測的一些回憶。沒有關於最新威脅(山崩和洪水),因為在他們搬遷之前他們從來沒有經歷過。但由於布農族人還是承襲著狩獵的習慣,對於山林知識,以及對於獵區的自然環境,仍有許多傳統知識被流傳與應用,很值得後續追蹤調查與分析。

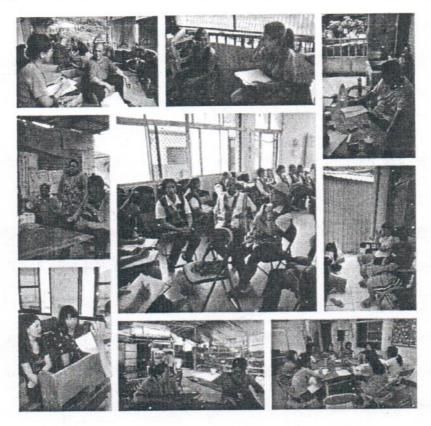


圖 2 田野調查

(三)研究方法、進行步驟及執行進度

本計畫之工作步驟與流程如下:

1、基本資料蒐集

研究區域的自然與人文環境資料蒐集與彙整。以武界部落而言,各部會已經累積許多相關資料,但一般民眾並不清楚要怎麼運用,也常常不覺的需要運用。本計畫在蒐集資料過程中,亦期望能尋求後續的轉譯模式,可在後續的溝通與教育中被運用。

2、辦理研究計畫說明會

透過部落會議,向當地居民說明本計畫目的、相關工作流程,以及對部落的好處等說明。並在此會議尋求適合深度訪談的受訪名單。

3、訪談

- (1)焦點團體訪談:選擇不同職業或性別群,一組約 4-5 人進行災害識覺訪談,透過團體訪談,可刺激 記憶,並討論研究計畫的執行方向等。
- (2)問卷調查:為了深入了解居民面對災害的心理感受,本研究採半結構式訪談,主要利用事先設計的、較寬廣的研究問題作為訪談的架構,問題型式或討論方式則採取較具彈性的方式進行,提供受訪者呈現出較真實的認知感受以及問卷題目無法涵蓋的問題。。內容包含社會人口背景、知識和意識、傳統知識和防備、應對策略、教育,信息和通訊溝通等五大主題。由於本工作項目曾在 2014 年 8 月執行過,為過程中發現一些問卷內容可以修改或增加。因此微服修正問卷內容,並重新訪問,並增加受訪人數為本項工作之重要項目。
- (3)深度訪談:本研究深度訪談以村里長、幹事、部落領袖、者老為主要對象。

3、土地利用變遷分析

本計畫研究區歷經自然遷徙、政策遷村、武界壩興建、砍筏森林、作物轉作等人為環境改變,利用百年歷史影像,判釋周圍土地利用變化,可連結口述災害歷史。過去描述災害的方式,在自然科學領域,會以地形、地質角度,判斷災害規模;而人文社會領域,會以居民口述和感知記錄災害規模。本研究期望連結科學與人文的視角,詮釋在地居民與環境互動的關係。

- 4、在地與原住民知識(LINK)之科學轉譯
- (1)收集與記錄 LINK 關於水文氣象災害和氣候變遷,參與行動的研究和社區組織過程是必要的,其中

包括參與社區活動,關鍵知情人訪談,研討會,焦點團體討論,和所有的成員進行討論或工作坊。

(2)社區驗證

將上述 LINK 提交至部落會議,以確定哪些被認為是有效的,最常用。

(3)驗證或科學的解釋

邀請相關專家學者,從自然科學和社會科學,如海洋科學,氣象學,生物學,人類學等。將 LINK 已量表形式,如尺度為 1~10,使用其中 1 是不見效,與 10 為最有效的。

5、災害教育與溝通與風險治理模式建立

建立災害教育與溝通與風險治理模式,並研擬評估模式,可利用前後側比對,及文化回應部分探討不同族群的差異。

(四)預期完成之工作項目、成果及績效

1、預期完成之工作項目。

第一年:

- (1)研究區域人文、自然環境及災害資料蒐集。
- (2)土地利用變遷分析
- (3)在地居民之氣候變遷災害風險感知、調適行為之調查

第二年:

- (1)在地居民之氣候變遷災害風險感知、調適行為影響因素分析
- (2)在地居民之氣候變遷災害風險溝通模式及災害教育之研究與建構,包含:氣候變遷災害科學知識轉譯、在地知識反饋與驗證等。
- (3)辦理災害溝通與教育工作坊。

第三年:

- (1) 在地居民之氣候變遷災害風險感知與調適行為與氣候變遷災害風險相關概念(回復力、脆弱度、 調適力等)之相關性分析。
- (2) 風險治理、災害教育與溝通之相關應用方案規畫與評估。
 - 2、對於學術研究、國家發展及其他應用方面預期之貢獻。

社會影響	以布農族武界部落文示範計畫與政策參考,往後可延伸發展至其他原著民族部落
學術研究	指導學生專題研究,並發表期刊論文。

3、對於參與之工作人員,預期可獲之訓練。

經由計劃之執行可獲得下列之訓練:

- (1)地理資訊系統、變遷偵測之理論與技術
- (2)原住民專班學生擔任助理時,在教學相長的過程中,學習教學理念與教學技巧,並從中體認環境地質知識對原住民部落的重要性,提供學生探索未來生涯發展與回饋部落之機會。
- 4、預期完成之研究成果及績效(如期刊論文、研討會論文、專書、技術報告、專利或技術移轉等質 與量之預期績效)

提出在地與原住民知識與災害風險之溝通模式地質災害研究,並指導大專專題及至少一篇國際期刊投稿。

十四、近三年內執行之研究計畫

(請務必填寫近三年所有研究計畫,不限執行本部計畫)

計畫名稱 (本部補助者請註明編號)	計畫內擔 任之工作	起迄年月	補助或委託機構	執行情形	經費總額
以專家知識與社群互動App平 台於災害教育推廣之研究 (103-2119-M-153-001-)		2014/08/01~ 2015/07/31	科技部	執行中	611,000
精緻化坡地大規模崩塌調查、 監測技術及潛勢與影響分析研究-以荖濃溪流域及廬山地區 板岩帶為例-子計畫:利用單 頻 GPS 連續站觀測分析深層 崩塌變形機制(103-2625-M- 006-009-)	2 4 7 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	2014/08/01~ 2015/07/31	科技部	執行中	1, 488, 000
103學年度原住民族師資培育課程開發計畫	協同研究人員	2014/09/01~ 2015/09/30	教育部	執行中	1,090,000
屏東縣推動原住民族教育專案 計畫	共同主持人	2014/08/01~ 2015/07/31	屏東縣政府	執行中	800, 000
臺灣南段山區地下水資源調查 —臺灣南段山區地下水資源	協同研究人員	2014/03/27~ 2014/12/31	經濟部中央地質調 查所	已結案	4, 952, 350
氣候變遷下臺灣九大地下水資 源區地下水潛能變化之研究	協同研究人員	2014/01/04~ 2014/10/31	經濟部水利規劃試 驗所	已結案	2, 475, 000
鳥嘴潭人工湖設置對彰化地區 地層下陷防治之研究(2/2)	研究員	2013/01/26~ 2013/10/26	經濟部水利規劃試 驗所	已結案	1, 911, 200
台灣山區地下水資源調查研究 整體計畫一第一期 台灣中段 山區地下水資源調查與評估 (4/4)	研究員	2013/01/01~ 2013/12/31	經濟部中央地質調 查所	已結案	7, 560, 000
鳥嘴潭人工湖設置對彰化地區 地層下陷防治之研究(1/2)	研究員	2012/03/01~ 2012/12/15	經濟部水利規劃試 驗所	已結案	1, 968, 600
台灣山區地下水資源調查研究整體計畫—第一期 台灣中段山區地下水資源調查與評估(3/4)	研究員	2012/01/02~ 2012/12/31	經濟部中央地質調 查所	已結案	9, 971, 147
曾文水庫集水區巡查管理暨衛星監測計畫 ,	協同主持人	2011/08/01~ 2012/12/15	經濟部南區水資源 局	已結案	4, 000, 000
	合	計			36, 827, 297

申請條碼編號:104WFA0G50098

自然司防災科技學門及永續科學學門專題計畫主持人近五年研究成果

姓名:李馨慈 職稱:助理教授 服務機關系所:國立屏東大學原住民族健康休閒與文化產 業學士學位學程

一、近五年內(2010/1/1~2014/12/31)已出版之最具代表性研究成果至多五篇,並將 電子檔上傳。(請依序填寫:姓名,著作名稱,發表年份,期刊名稱,卷期數,頁次, 5Year-IF, 引用次數(Δ),並以*號註記該篇所有的通訊作者,若為防災與永續 學門補助計畫成果亦請註明計畫編號)

註:

- 1.請務必亦同時更新您的科技部個人研究網中之個人資料 C302-C303
- 2. 論文之 IF 與引用次數係作為參考, 並非作用統計排序之用
- 二、近五年內(2010/1/1~2014/12/31)研究成果說明
 - 學術性成果 (請列舉最多五項)
 - 1. Ting-Shiuan Wang, Teng-To Yu, Shing-Tsz Lee, Wen-Fei Peng, Wei-Ling Lin, Pei-Ling Li (2014, Jun). MATLAB code to estimate landslide volume from single remote sensed image using genetic algorithm and imagery similarity measurement. Computers & Geosciences, 70, 238-247. (SCI, IF=1.562)
 - 2. Hsin-Fu Yeh, Hung-I Lin, Shing-Tsz Lee, Min-Hsiang Chang, Kuo-Chin Hsu and Cheng-Haw Lee (2014, Apr). GIS and SBF for estimating groundwater recharge of mountainous basin in Wu River watershed, Taiwan. Journal of Earth System Science, 123, 503-516. NSC 101-2221-E-006-196-MY2. (SCI, IF=0.794)
 - 3. Chih-Chao Huang, Hsin-Fu Yeh, Hung-I Lin, Shing-Tsz Lee, Kuo-Chin Hsu, *Cheng-Haw Lee (2012, Jun). Groundwater recharge and exploitative potential zone mapping using GIS and GOD techniques. Environmental Earth Sciences, 68(1), 267-280. (SCI, IF=1.445).
 - 4. Shing-Tsz Lee, *Teng-To Yu, Wen-Fei Peng (2012, Jan). Effect of Earthquake on Subsequent Typhoon-Induced Landslides Using Remote Sensing Imagery in the 99 Peaks Region, Central Taiwan. Key Engineering Materials, 500, 773-779.(EI). 本人為第一作者.
 - 5. Shing-Tsz Lee, *Teng-To Yu, Wen-Fei Peng, Cheng-Lee Wang (2010, Dec). Incorporating the effects of topographic amplification in the analysis of earthquake-induced landslide hazards using logistic regression. Natural Hazards and Earth System Sciences. NSC 95-2116-M-006-004. 本人為 第一作者.(SCI, IF=1.826, ▲:2)
 - 成果應用與移轉 (請具體說明成果應用與移轉,例如專利申請、受邀協助相關政府部門討論尊 擬定相關政策等)
 - 研究之成果推廣或政策應用活動 (請列舉受邀至國內外會議或相關單位演講、舉辦相關之推摩 研討會或成果發表會等) 財團法人台灣產業服務基金會『環境正義』研習講師

4 人才培育(請列舉培育之碩博士、博士後研究人員及衍生之研究團隊) 共同指導義大利碩士班研究生 Giulia Roder,指導期間為 2013 年 9 月至 2014 年 12 月,研究 主題為原住民災害知識與準備

三、近五年內獲獎情形。

四、近五年內其他資料:擔任國際重要學術學會理監事、國際知名學術期刊編輯或評審委員等。

Natural Hazards and Earth System Sciences 期刊審查委員

現在位置 我的主頁> 歷年計畫查詢

歷年計畫查詢

關鍵字查詢: 請輸入關鍵字

查詢

運行控制

共6筆資料 第 1/1 頁 跳到第 1 ▼ 頁 每頁顯示 10 ▼ 筆資料

編號	年度▼▲	補助類別ሏ▲	計畫名稱▼▲	狀態▼▲	核定經費(新臺幣) ▼ ▲
1	104	專題研究計畫 (新進人員研究 計畫)	原住民知識對於氣候變遷災害回復力之研究: 以武界部落為例	未獲通過	
2	103	專題研究計畫 (一般型研究計畫)	專家知識與社群互動App平台(i38)應用於災害教育之可行性研究	未獲通過	
3	103	專題研究計畫 (一般型研究計畫)	精緻化坡地大規模崩塌調查、監測技術及潛勢 與影響分析研究-以荖濃溪流域及廬山地區板岩 帶為例子計畫:荖濃溪流域板岩帶斷層構造控 制之大規模崩塌發育特性與發生機制研究(I)	併入他案	
4	103	專題研究計畫 (一般型研究計畫)	精緻化坡地大規模崩塌調查、監測技術及潛勢 與影響分析研究-以荖濃溪流域及廬山地區板岩 帶為例子計畫:利用單頻 GPS 連續站觀測分析 深層崩塌變形機制	結案	1,488,000
5	102	國內專家學者 出席國際學術 會議	AOGS - AGU (WPGM) Joint Assembly	核定不通過	
6	101	國內專家學者 出席國際學術 會議	AOGS - AGU (WPGM) Joint Assembly	核定不通 過	

共6筆資料 第 1/1 頁 跳到第 1 ▼ 頁 每頁顯示 10 ▼ 筆資料

☆ TOP