發展防災產業
救生命、救地球、也救經濟

中國土木水利工程學會常務監事

周南山

2016.10.21

（土水學會會士會議建言）

泥岩地區也發生土石流的警訊

梅姬過後

A4

非警戒區首見重災 民宅2樓變1樓

泥流灌燕巢 1家3口遭活埋

施家遇難凶多吉少

土石鬆動救援困難

暴雨突襲措手不及

生死未卜

梅姬才走 芙蓉增強逼近

- 梅姬颱風在燕巢泥岩地區發生土石流，造成三人死亡。
- 泥岩地區發生土石流極為少見，本地又非土石流之潛勢溪流，乃因連續三次颱風豪雨累積的驚人雨量所致。
- 這是一個警訊：氣候變遷帶給台灣的土石流災害未來只會更為嚴重。

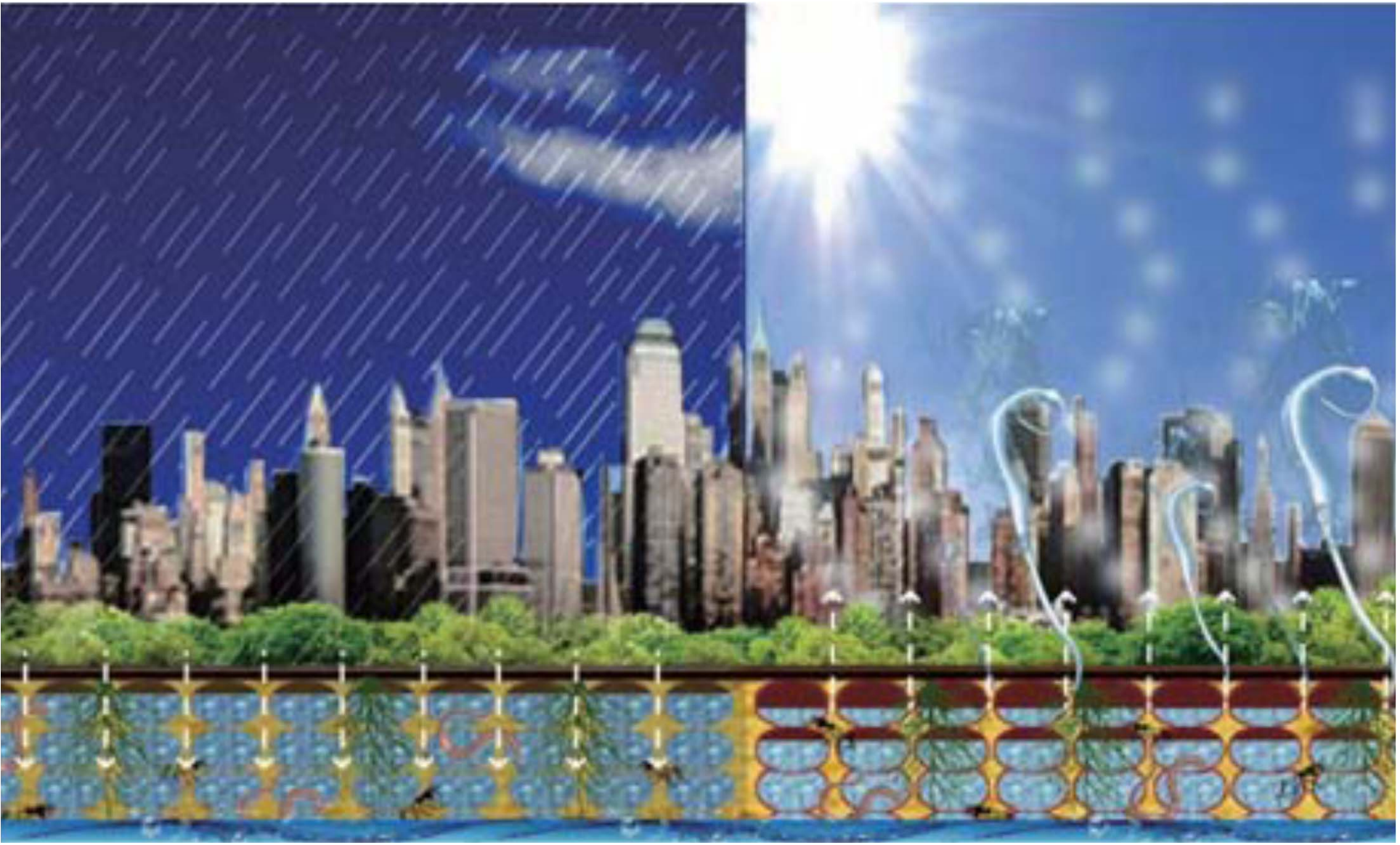
（禹）疏導法 VS （鯀）圍圍法

- 南部連月大淹水，突顯了傳統河川排水的缺失。
- 單靠疏導(排水)有其限制，還必需搭配圈圍(滯洪池)才能相輔相成。
- 大陸近年來大力推展海綿城市和透水鋪面，每個大城市都花費數百億的預算建置海綿城市，以蓄洪替代排水，可為台灣借鏡。

防災產業內涵

- 防災產業包括：防災型都更、耐震、土壤液化、土石流、落石、滑坡、防洪、防火、水庫淤泥處理等產業，是必要的內需產業。
- 比起傳統的營建業，火車頭的功能仍在，但防災型都更可引進民間的儲蓄進入市場，又讓人民安心有感，而同時可解決災害和經濟二個問題，何樂而不為?

防災產業（一）海綿城市



台中秋紅谷

秋紅谷的綠色工程

- 本工程兼具滯洪、展演及休憩等功能進行景觀綠美化工程。

- 本工程設計容納 200,000 m^3 的洪水量，對於調節都市暴雨排水具明顯作用

- 四周栽植近400棵喬木及1.6萬m^2的灌木，為臺中市增加28000m^2 的綠覆率，成為減碳並降低熱島效應的都市之肺。

防災產業（二）：可植生的加勁擋土牆

(暨南大學聯絡道邊坡整治案例，堅尼士)

屏東道路災修復建工程

本案因96年柯洛莎颱風造成道路嚴重崩坍，因坡面陡峭近70度，坡長近200m，以傳統工法施作非常困難且價昂貴

屏東道路災修復建工程

2009 IFAI Award of Excellence
International Achievement Awards

本案榮獲2009年IFAI的IAA首獎
(國際工業紡織協會的國際成就獎)

火炎山隧道土石流災害整治

以加勁土堤做為土石流之導流堤

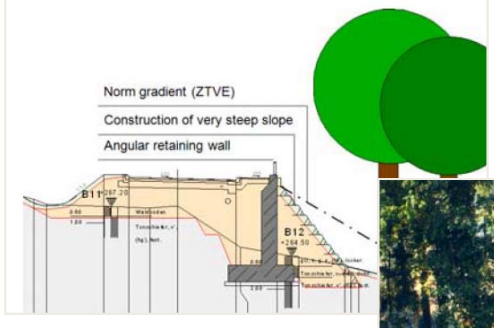
現況

完工至今經歷過辛樂克、薔蜜、88風災、919水災、桑達、南瑪都等20個大小颱風及豪大雨侵襲，加勁土堤與上部搶災便道依舊穩定安全，且土石流亦未再由此處造成災情。

傳統工法與加勁工法碳足跡比較(德國)

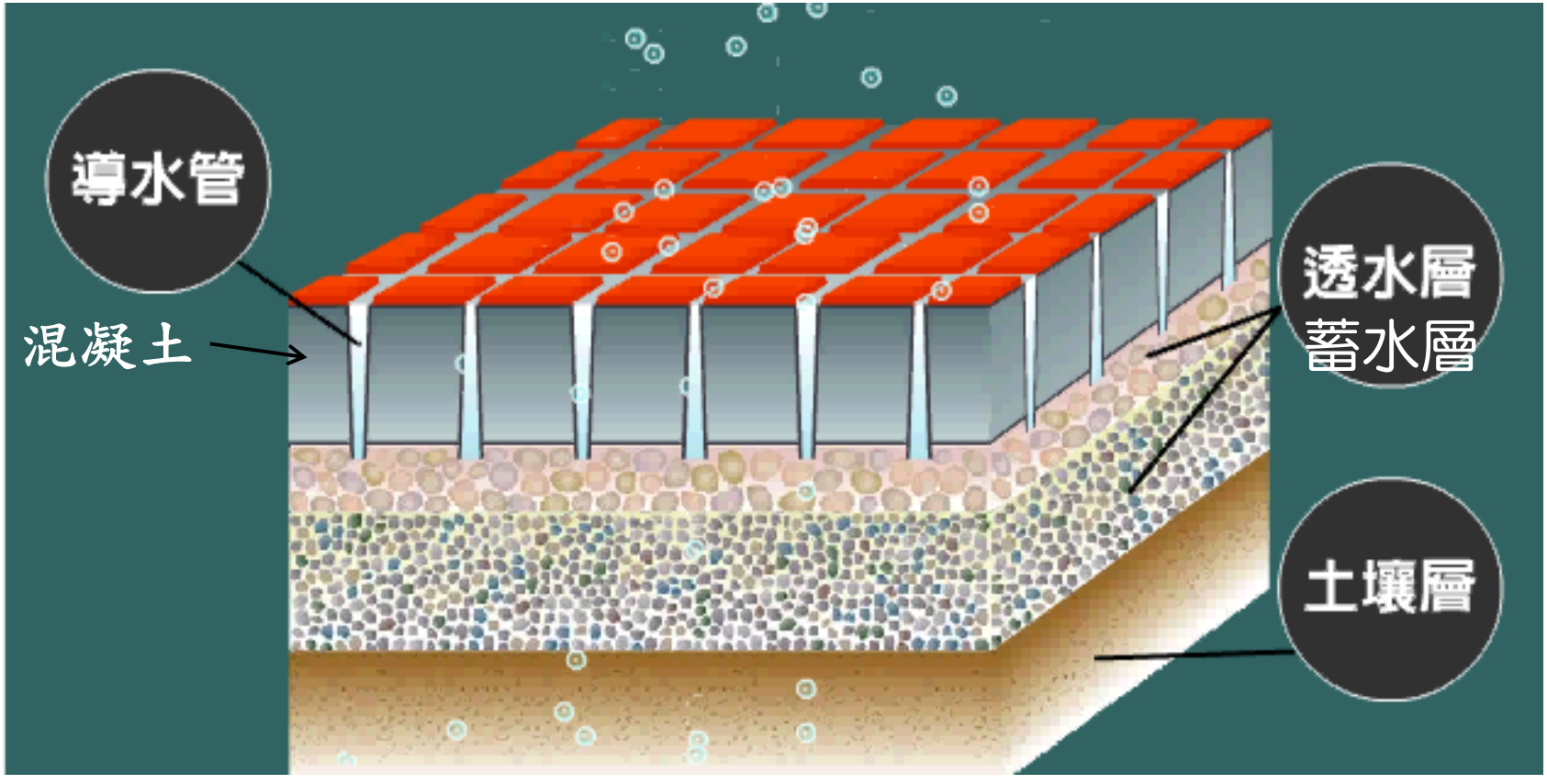
單位：GJ（十億焦耳）、t（噸）

	傳統工法	加勁護坡
累積能源損耗 CED (GJ)	4,552	約1/3 1,350
碳排放 CO_2 (t)	542	約1/5 101



出處:REDUCTION OF CLIMATE-DAMAGING GASES IN GEOTECHNICAL ENGINEERING BY USE OF GEOSYNTHETICS
作者:Prof. Dr.-Ing. Georg HEERTEN (CEO of NAUE Germany)

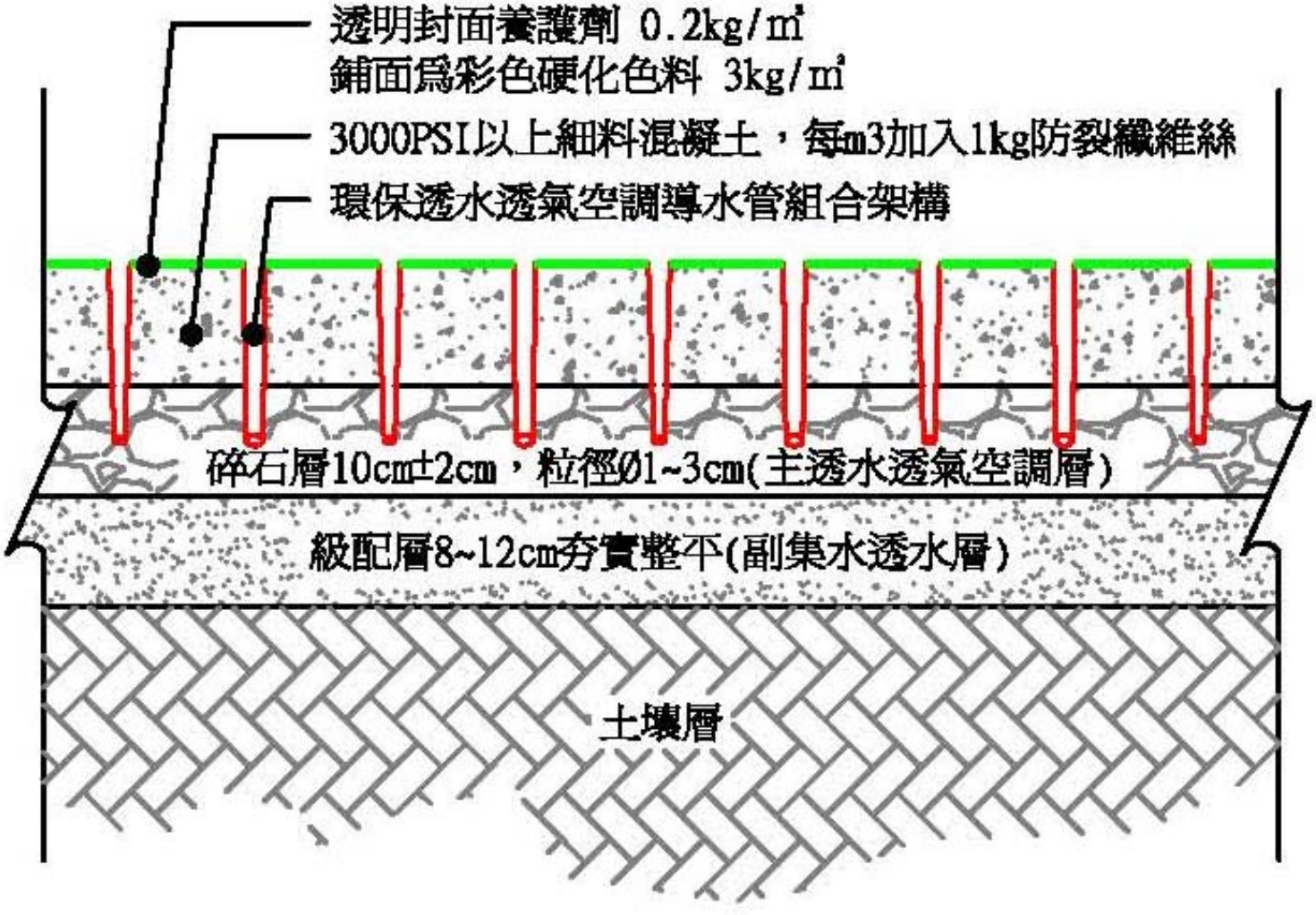
防災產業（三）高承載透水鋪面



透水率: 1500mm/hr – 12,000mm/hr

目前透水率最高的鋪面！

國內研發的高承載透水鋪面



鋪面剖面圖

地表發燒快冒煙 海綿城市助降溫

2013/08/09 18:58 綜合報導　　地區：新北市報導　　字級 小 中 大 巨

推薦 55 傳送　+1 0　推文 0

選擇桃園相親銀行 你也可以像我一樣。 相親銀行

透水鋪面是地下水庫,
是二氧化碳捕捉器,
也是空調機

資料來源:2013年08月10日聯合報

向政府建言

- 全面盤查各種災害之嚴重程度、防災之需求與經費，並盤點防災之產業鏈與人才庫。
- 編列足額預算，將防災列入國家重要發展經濟之主軸，是極低風險的投資。
- 將成熟的防災技術行銷東南亞各國。

向政府建言

- 最近台經院景氣預測中心主任孫明德即表示，為刺激經濟，基礎建設才應是這二三年的主旋律。
- 我們建議：政府在亞洲矽谷、生技醫藥、智慧機械、國防產業、綠能科技之外，將具有節能減碳功能的防災產業列入發展經濟的主軸，有一石三鳥之功效：

救民眾生命、救地球暖化、更救國內經濟！