

WORLD CLIMATE *TEACH-IN DAY*



*Climate Change: Facts, Problems and
the Search for Solutions*

Klimawandel: Fakten, Probleme und
die Suche nach Lösungen



氣候、人口與能源：2050的情境

Climate - Population - Energy: Scenarios to 2050

Britta Stein & Christina Rullán Lemke,
漢堡應用科技大學(TUHH)

世界氣候教育論壇日之教學資源

翻譯者：環境品質文教基金會

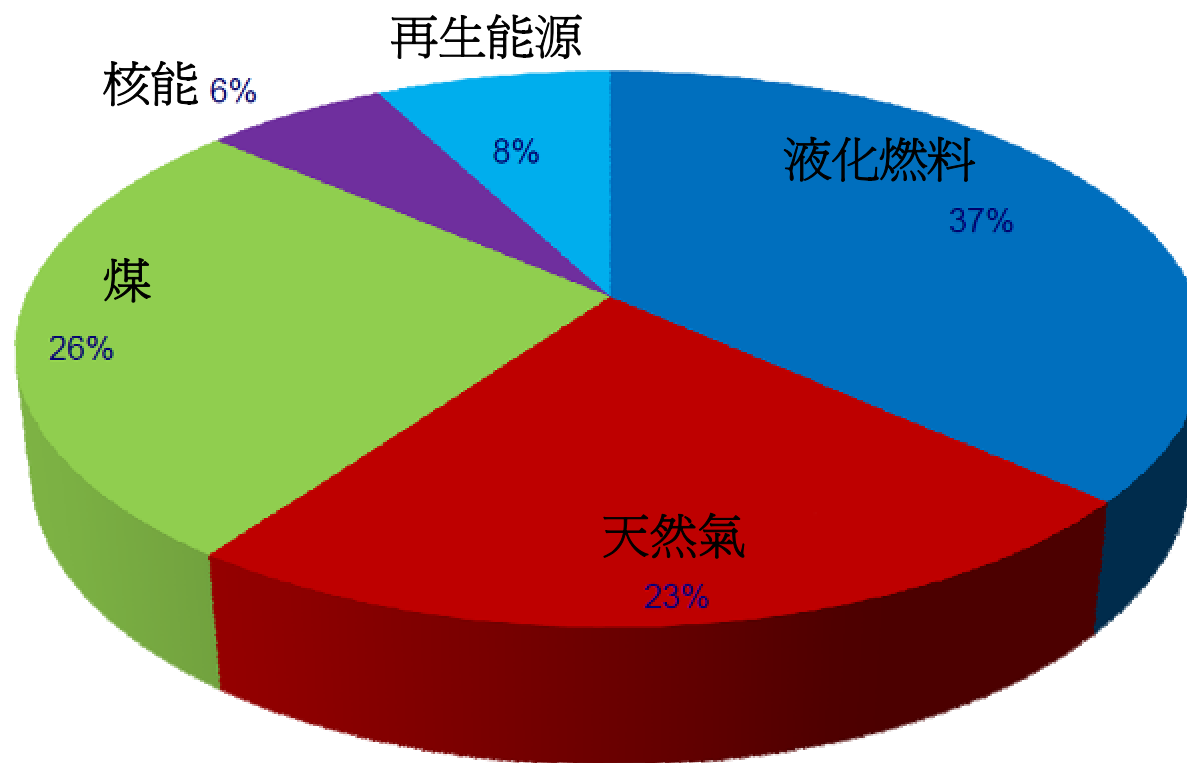
Translation by Environmental Quality Protection Foundation



導言：事實與數字

化石燃料的比重

86%的全球初級能源運用是以化石燃料為基礎



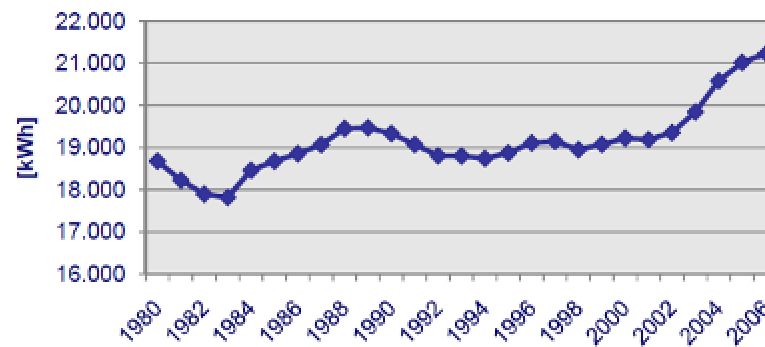
資料來源：Energy information Administration (2008): International Energy Outlook 2008 p.185.



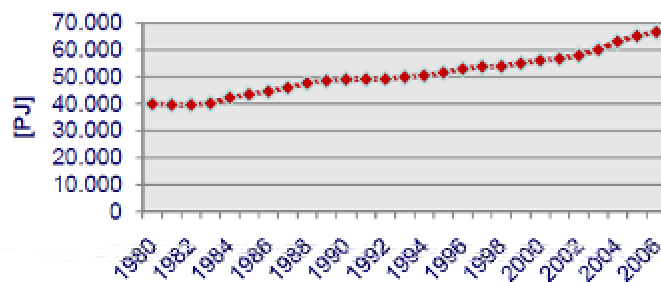
導言：事實與數字

初級能源消耗與人口發展 1980-2006

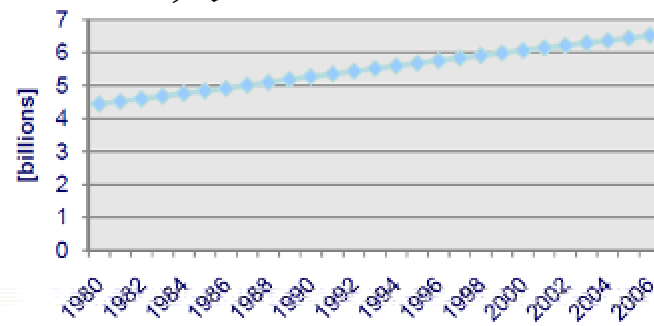
全球人均總初級能源消耗 1980-2006



全球初級能源消耗 1980-2006



人口 1980-2006

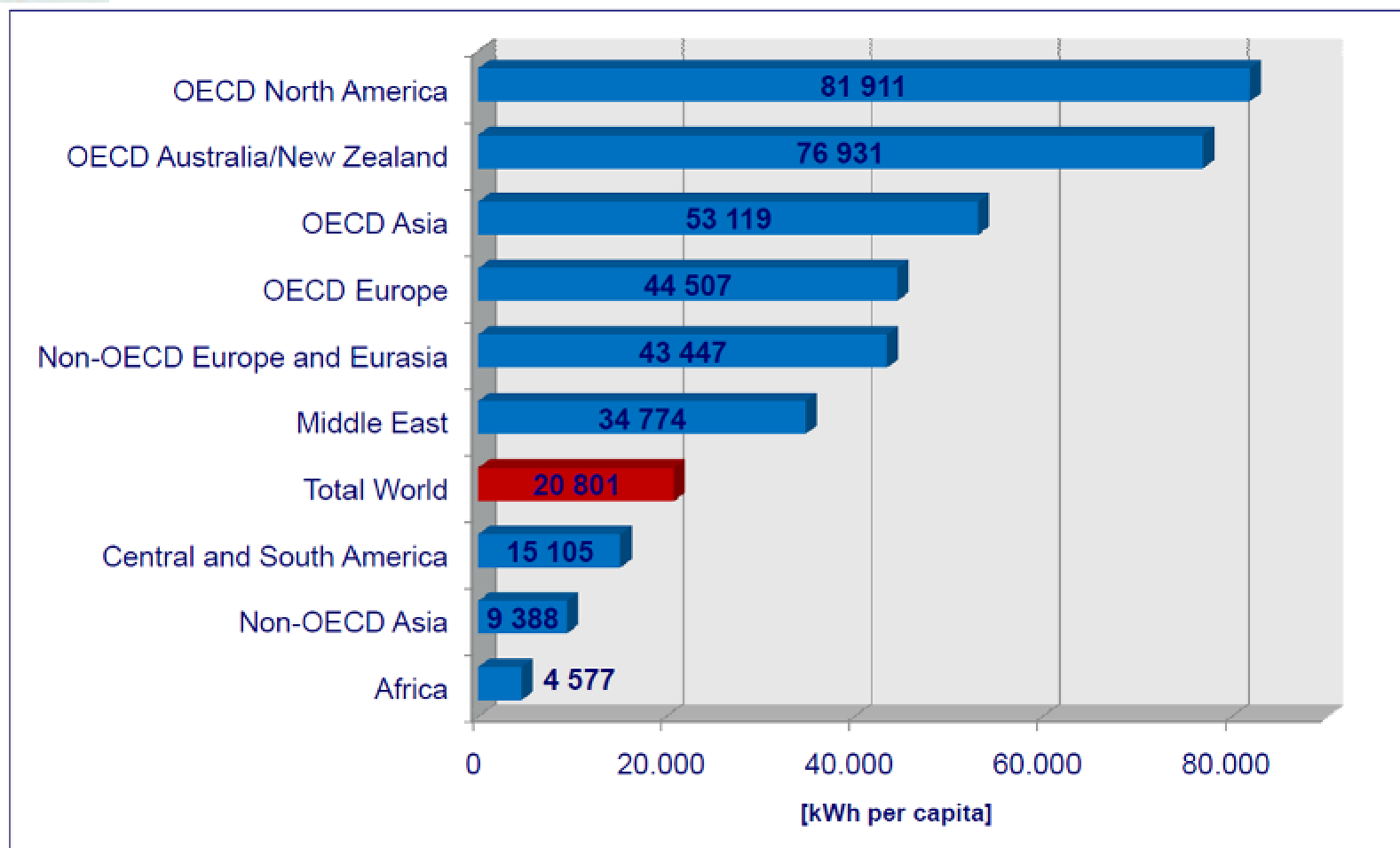


資料來源：Energy information Administration (2009): International Energy annual. Table E.1, E1 c;
Charts by the authors



導言：事實與數字

2005 人均初級能源消耗

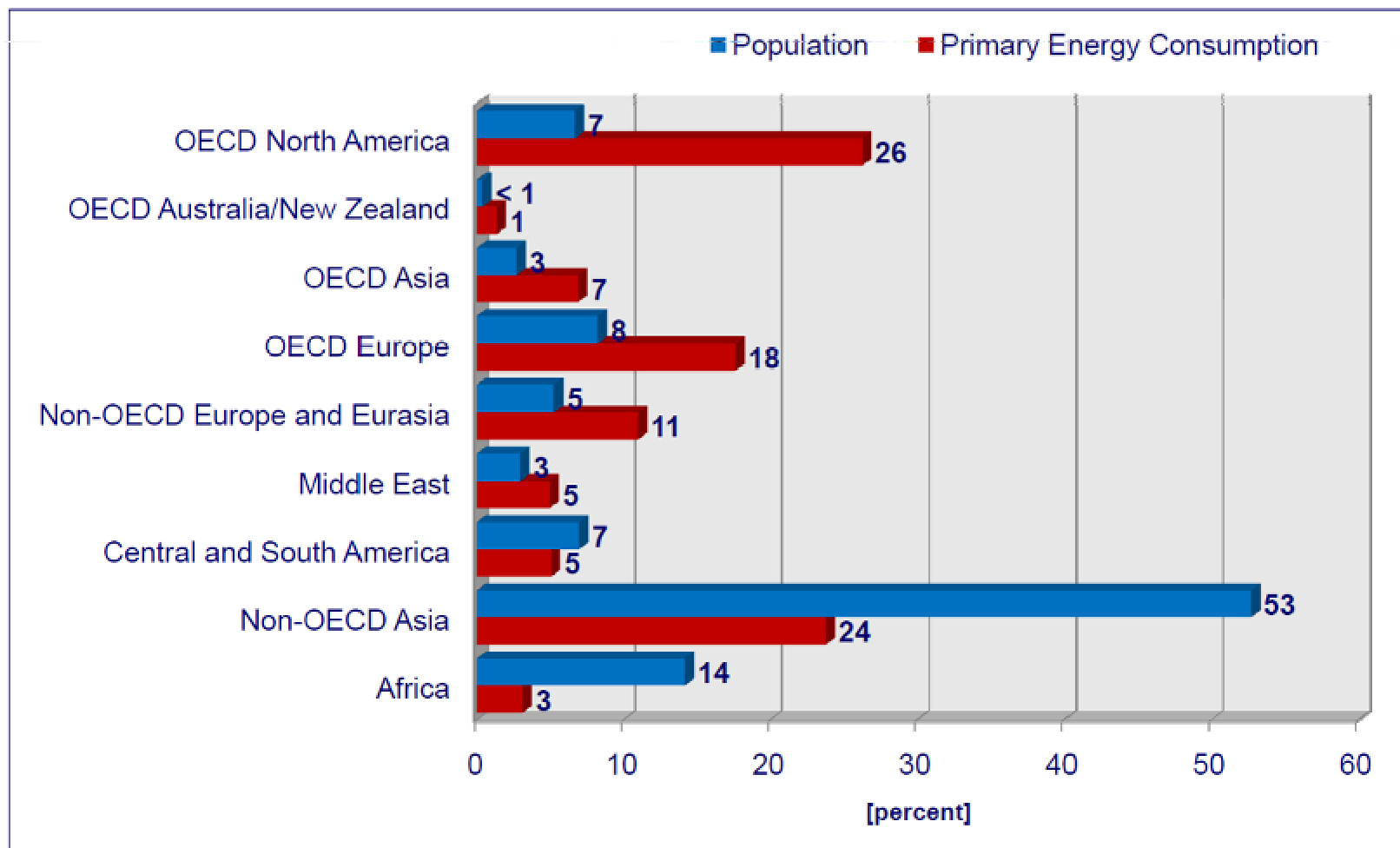


資料來源：Energy information Administration (2008): International Energy Outlook 2008 p.103, 117;
Chart by the authors



導言：事實與數字

2005 全球初級能源消耗與人口



資料來源：Energy information Administration (2008): International Energy Outlook 2008 p.103, 117;
Chart by the authors

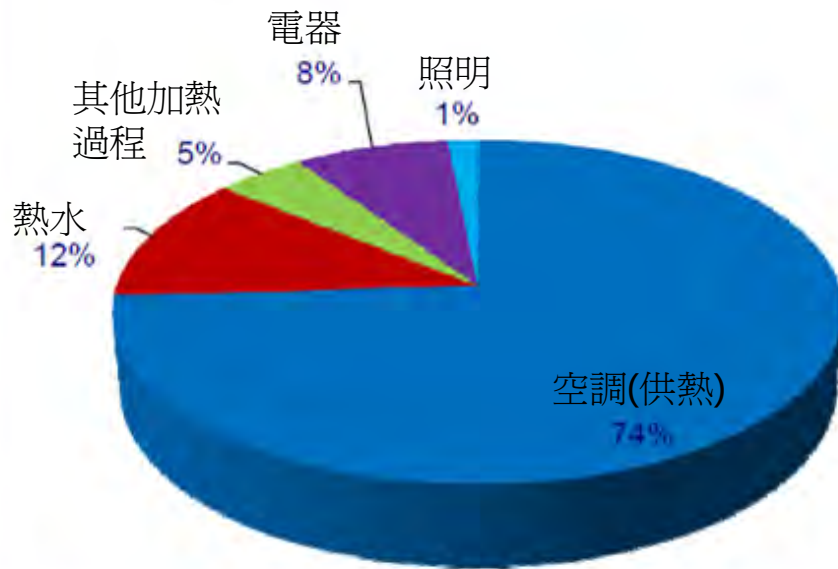


導言：事實與數字

2006德國與美國住宅端能源最終用途分類

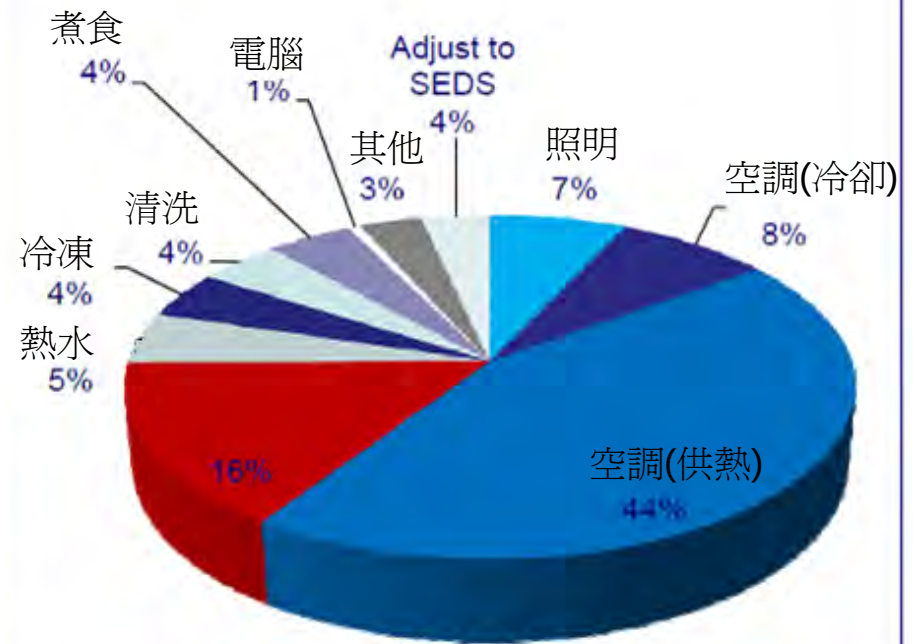
今日在已開發國家，大部分的能源消耗發生在建築物運行階段，主要原因是爲了供熱或冷卻。

德國住宅端能源最終用途分類 2006



資料來源：BDEW (2008): Energy-Info.
Endenergieverbrauch in Deutschland 2006. p.10

美國住宅端能源最終用途分類 2006



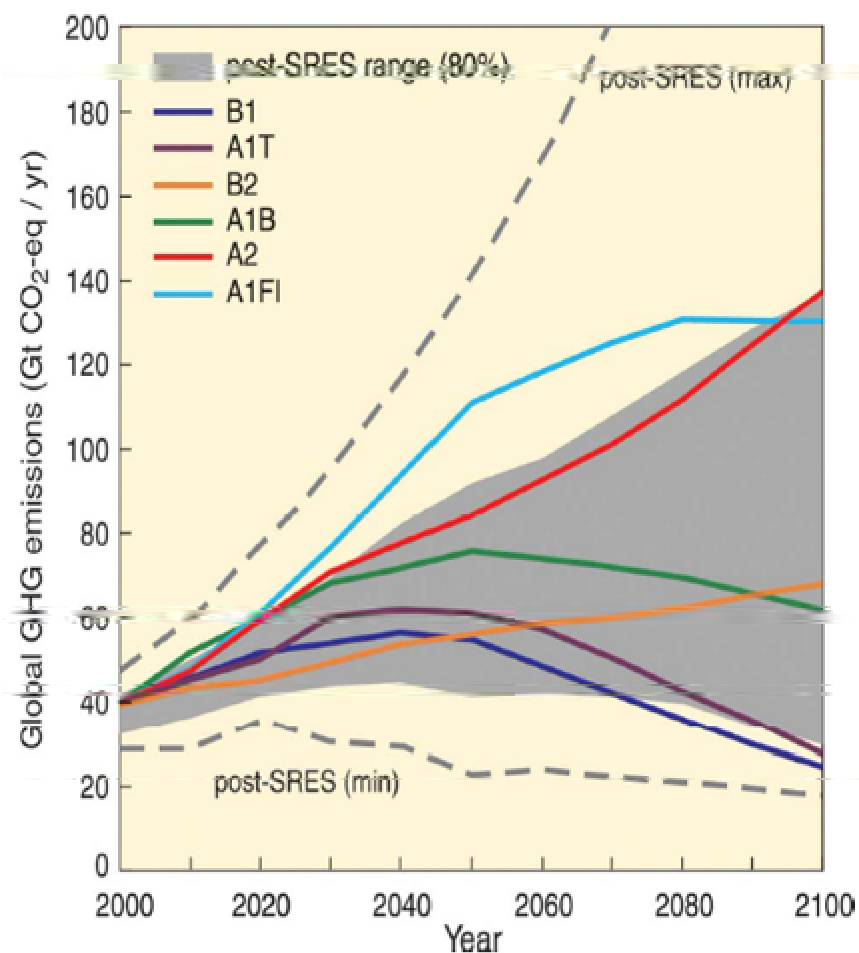
資料來源：U.S. Department of Energy (2008): 2008 Buildings
Energy Data Book. P.2-5, Charts by the authors



-氣候-

政府間氣候變遷委員會(IPCC)
排放情境特別報告(SRES)的4個情境家族

	更著重 經濟發展	更著重 環境保護
全球化 (趨同的世界)	A1 經濟成長快速 (如A1F1 = 化石燃料密集型)	B1 全球環境 永續性發展
區域化 (趨異的世界)	A2 區域性導向 經濟發展	B2 區域環境 永續性發展

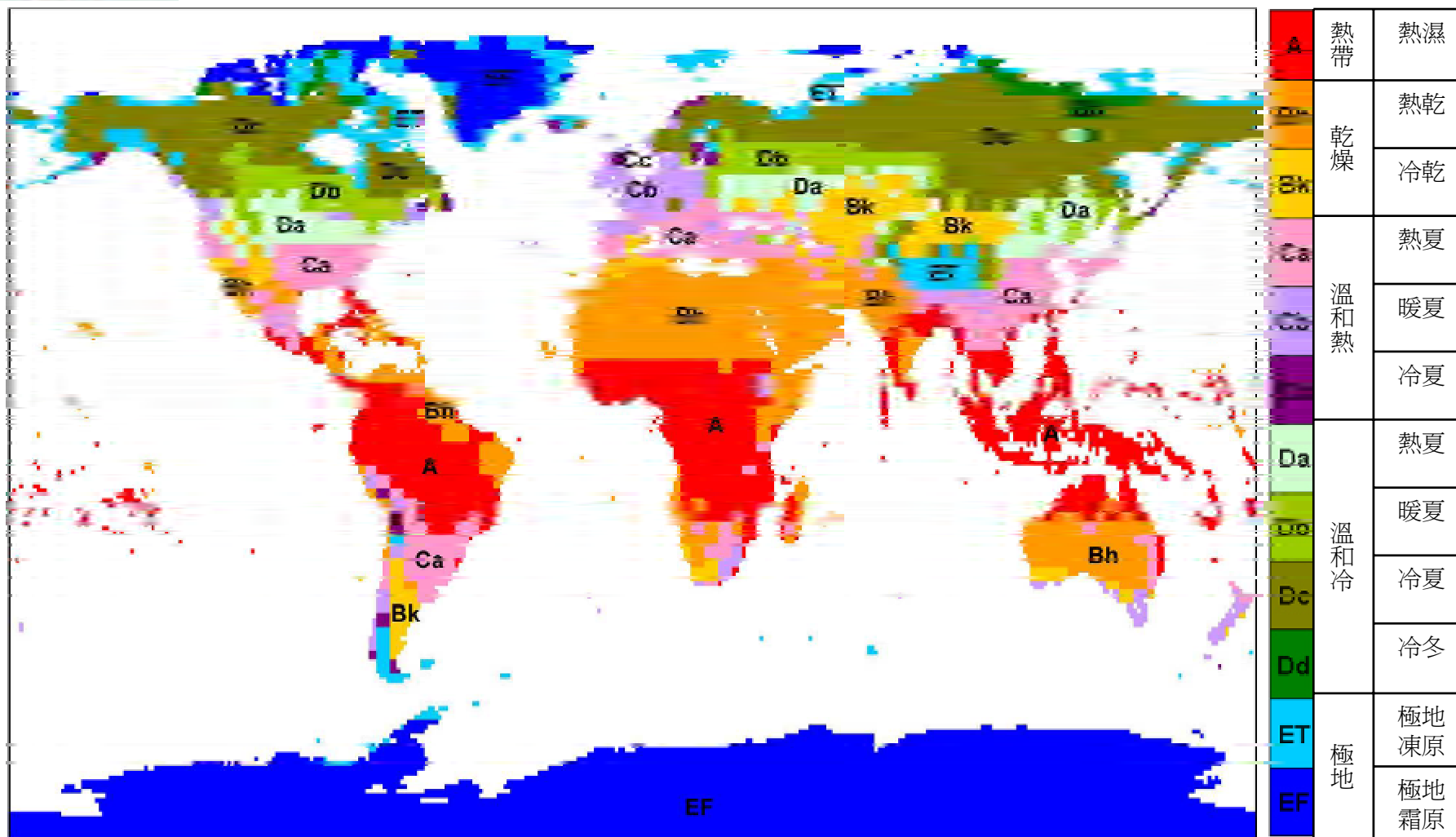


資料來源：IPCC (2007); AR4 Synthesis Report. P.44



-氣候-

2050 氣候類型分配(B2情境)

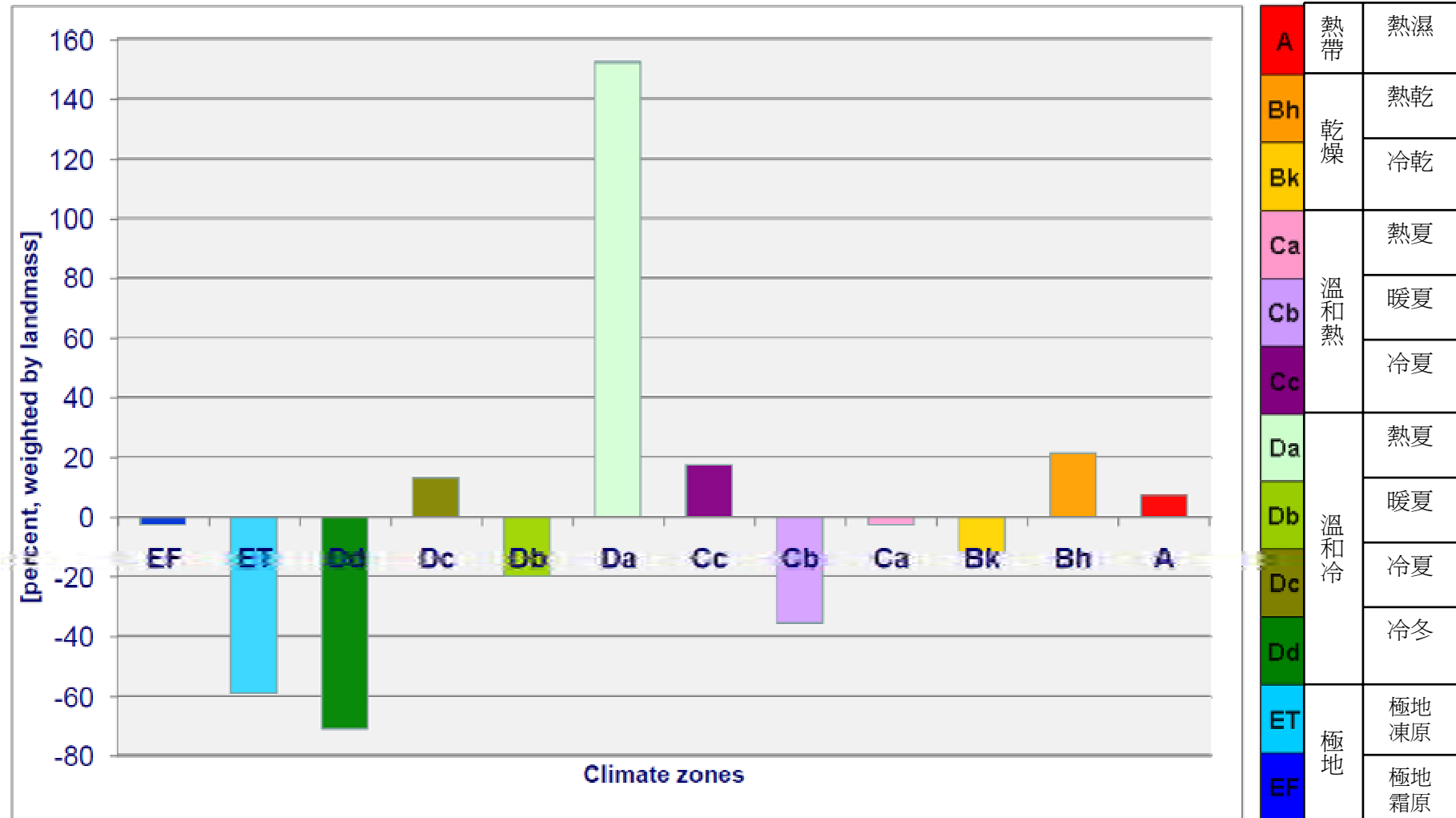


資料來源：IPCC Data Distribution Centre n. d.; Map by the authors



-氣候-

2050與2007 氣候類型改變比較(B2情境)

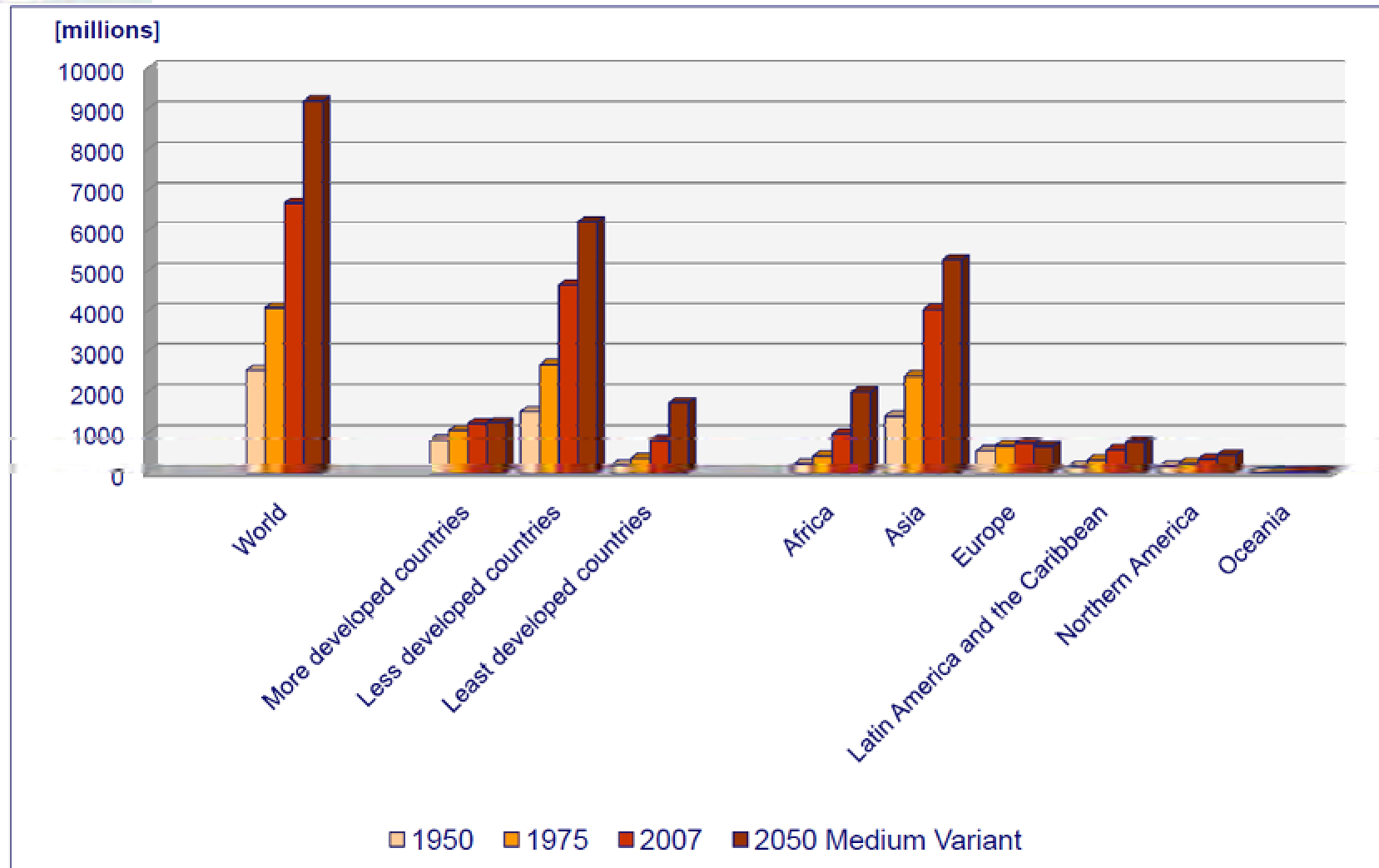


資料來源：IPCC Data Distribution Centre n. d.; Map by the authors



-人口-

1950、1975、2007與2050 人口成長 (聯合國中推估算法)

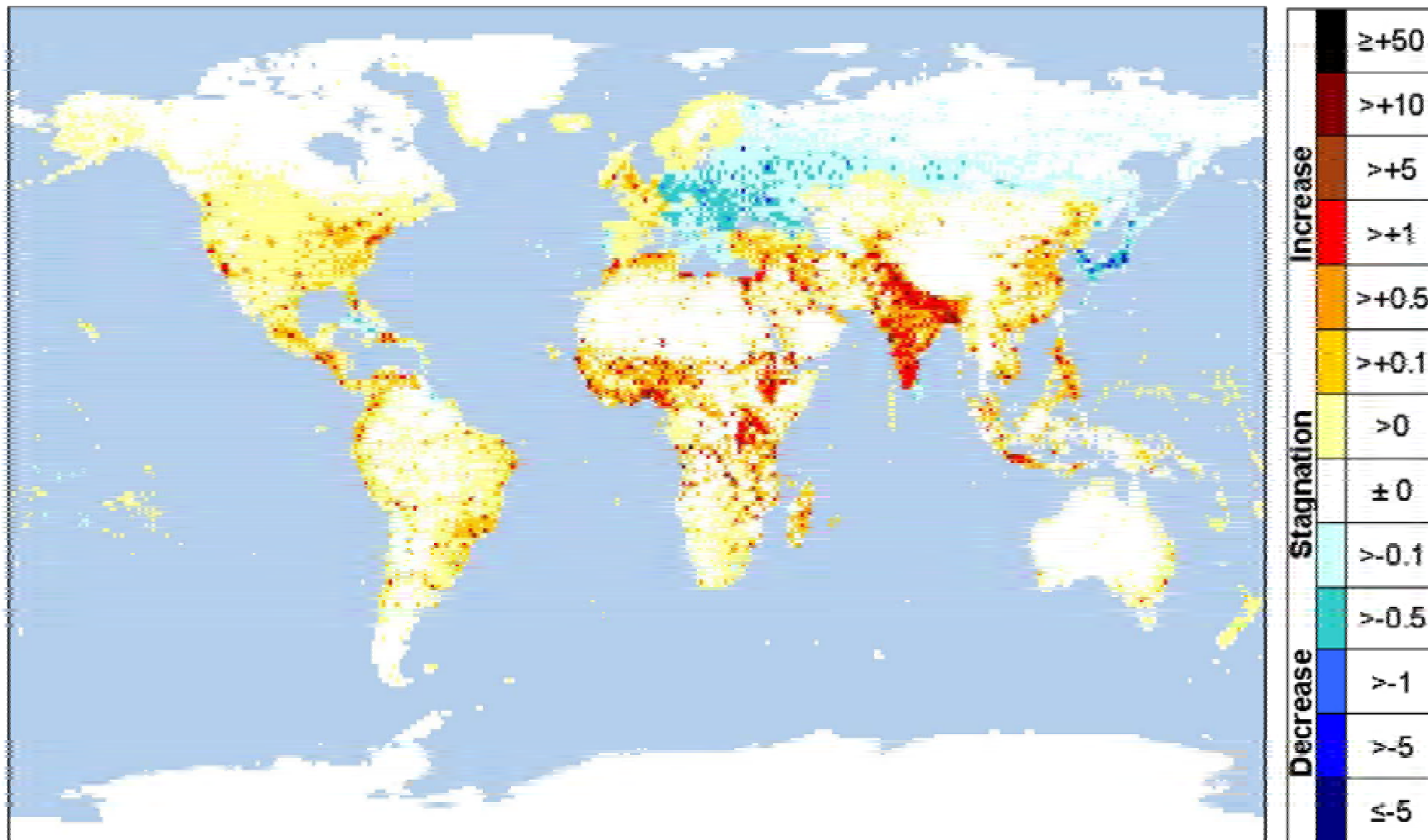


資料來源：United Nations (2007): World Population Prospects. The 2006 Revision p.1; Chart by the authors



-人口-

2050與2007 人口數比較 (聯合國中推估算法)

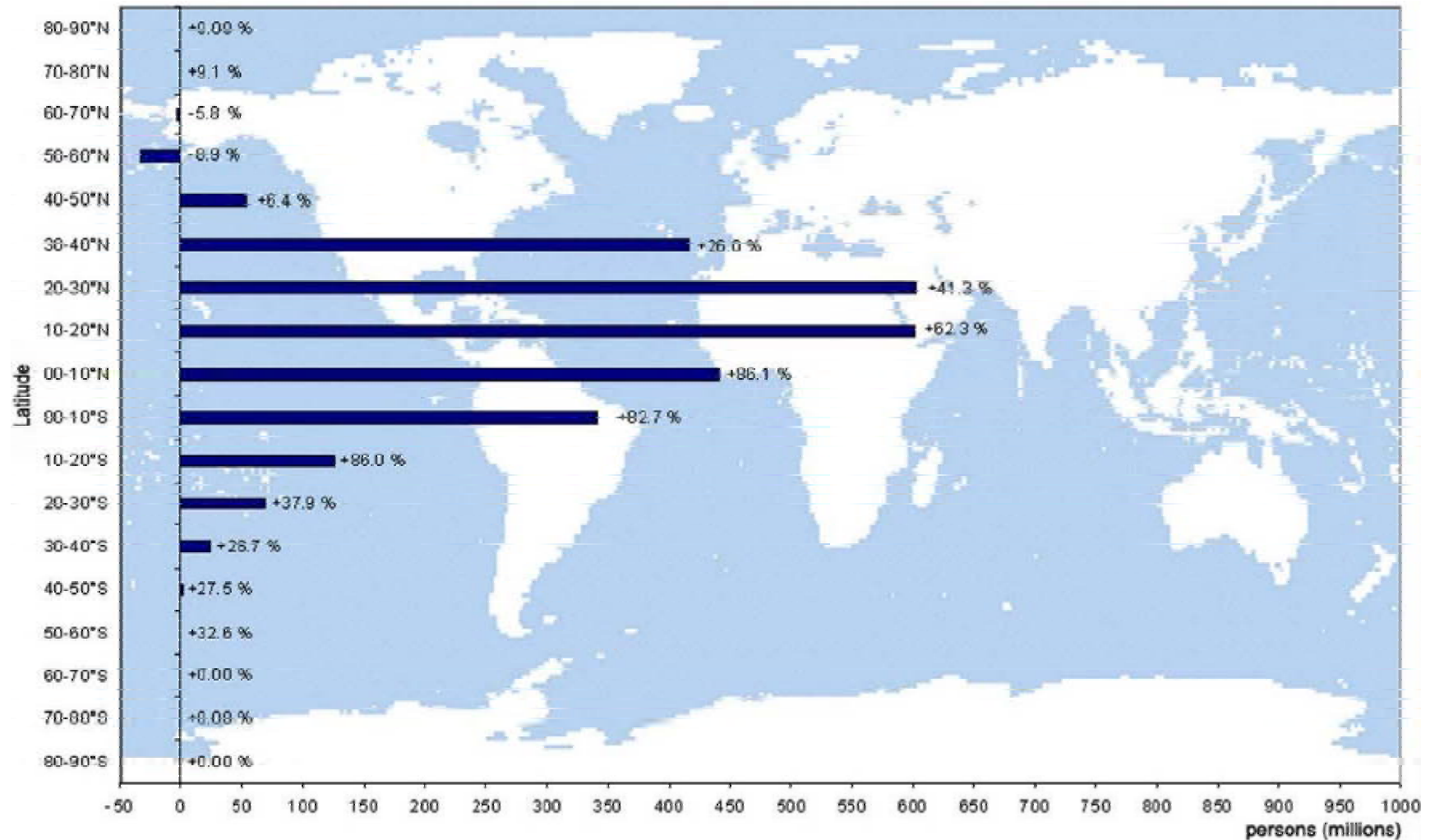


資料來源：Helders (2006): World Gazetteer, United Nations (2007): World Population Prospects. The 2006 Revision: Map by authors



-人口-

2050與2007 人口數比較 (聯合國中推估算法)



資料來源：Helders (2006): World Gazetteer, United Nations (2007): World Population Prospects. The 2006 Revision: Map by authors



-能源-

每日高低溫度的定義

每年的日高溫度(Heating Degree Day, HDD)與日低溫度(Cooling Degree Day, CDD)是：

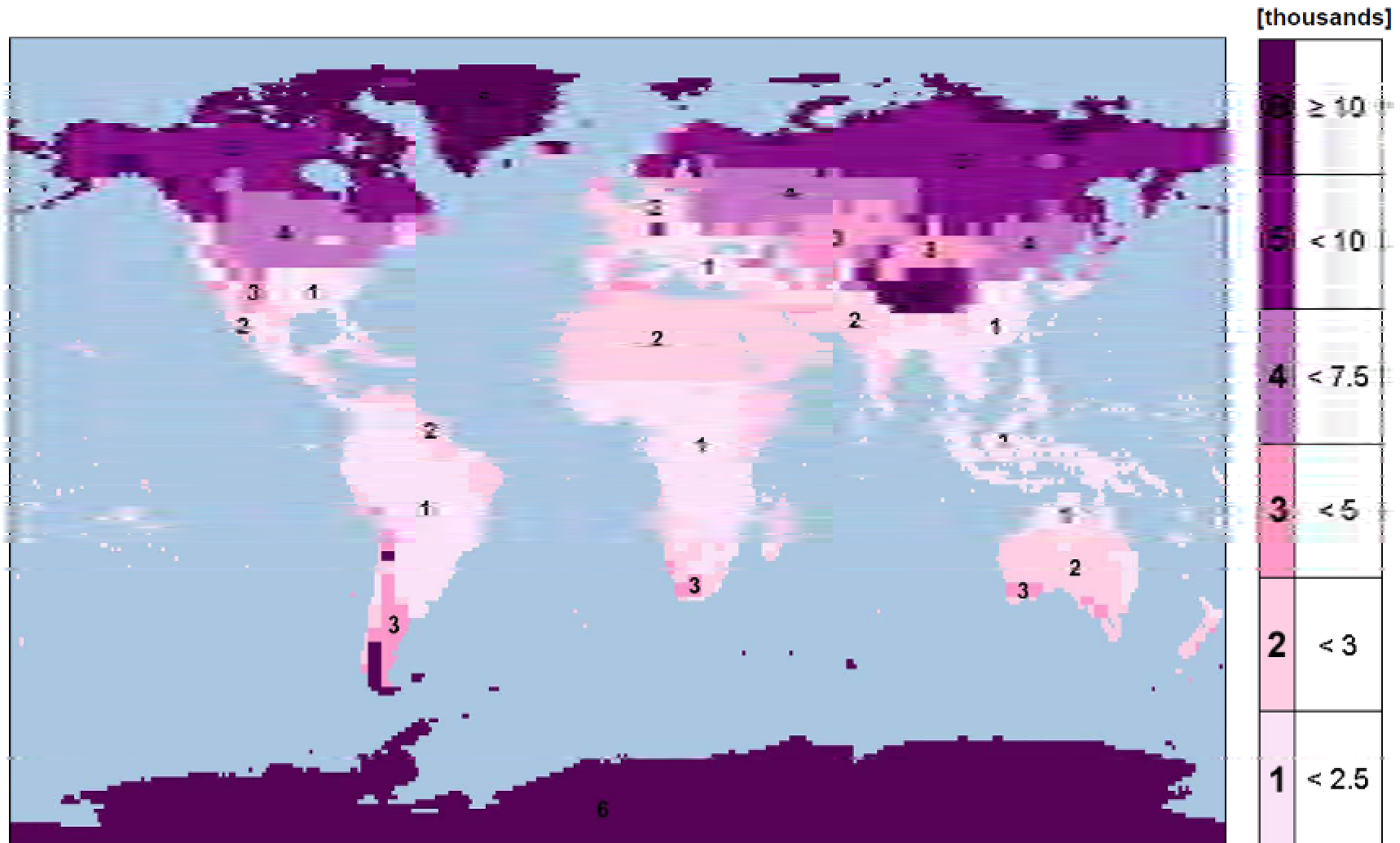
- 測量地區日平均冷熱溫度與平衡點(如 18°C)。
- 建築物供熱或冷卻的能源需求量化指標

重複 3 6 5 天	每日平均空氣溫度 $T_m < 18^{\circ}\text{C}$?	
	是	否
	然後 $\text{HDD} = 18^{\circ}\text{C} - T_m$ $\text{CDD} = 0$	然後 $\text{HDD} = 0$ $\text{CDD} = T_m - 18^{\circ}\text{C}$
	年度HDDs與CDDs累計	



-能源-

2050日高溫度或日低溫度總數增加的情況 (B2情境)

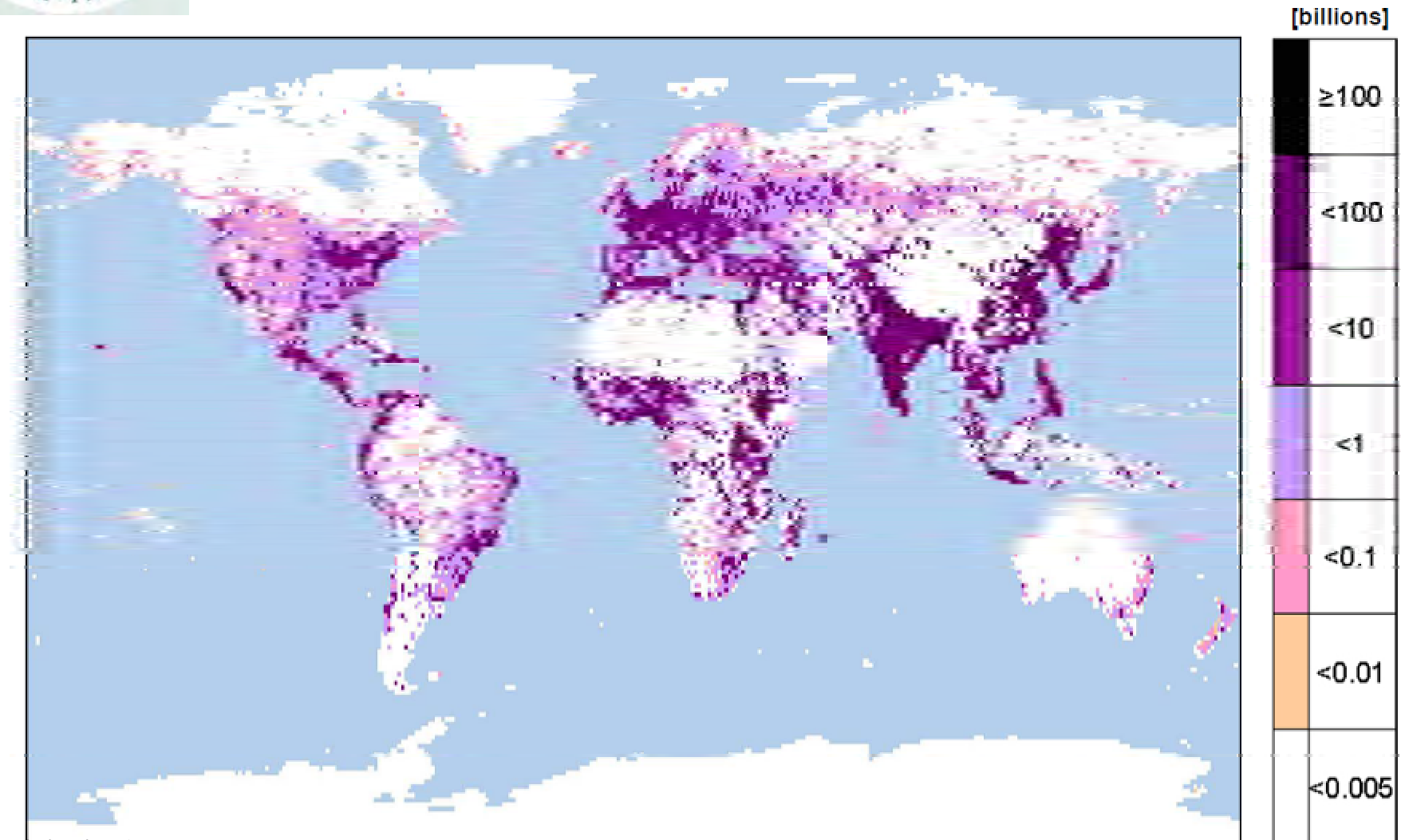


資料來源：IPCC Data Distribution Centre n.d., NASA 2006; Map by the authors



-能源-

2050 個人日高溫度或日低溫度總數 (B2情境)



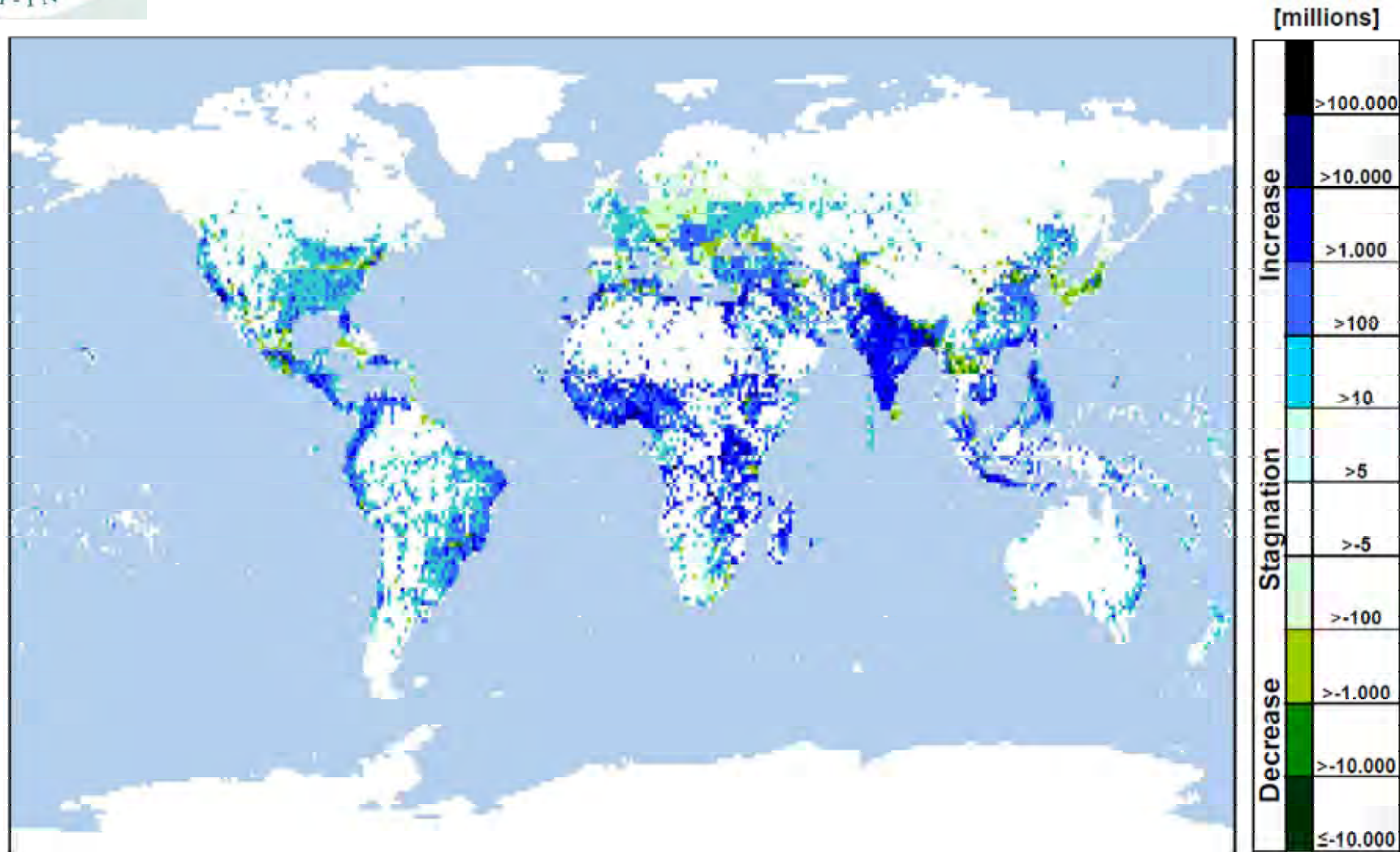
資料來源：IPCC Data Distribution Centre n.d., NASA 2006, Helders (2006): World Gazetteer, United Nations (2007): World Population Prospects. The 2006 Revision: Map by authors

資料來源：IPCC Data Distribution Centre n.d., NASA 2006, Helder (2006): World Gazetteer, United Nations (2007): World Population Prospects. The 2006 Revision: Map by authors



-能源-

2050 與2007 個人日低溫度比較 (B2情境)



資料來源：IPCC Data Distribution Centre n.d., NASA 2006, Helders (2006): World Gazetteer, United Nations (2007): World Population Prospects. The 2006 Revision: Map by authors



-能源-

2050 與2007 個人日高溫度或日低溫度總數比較

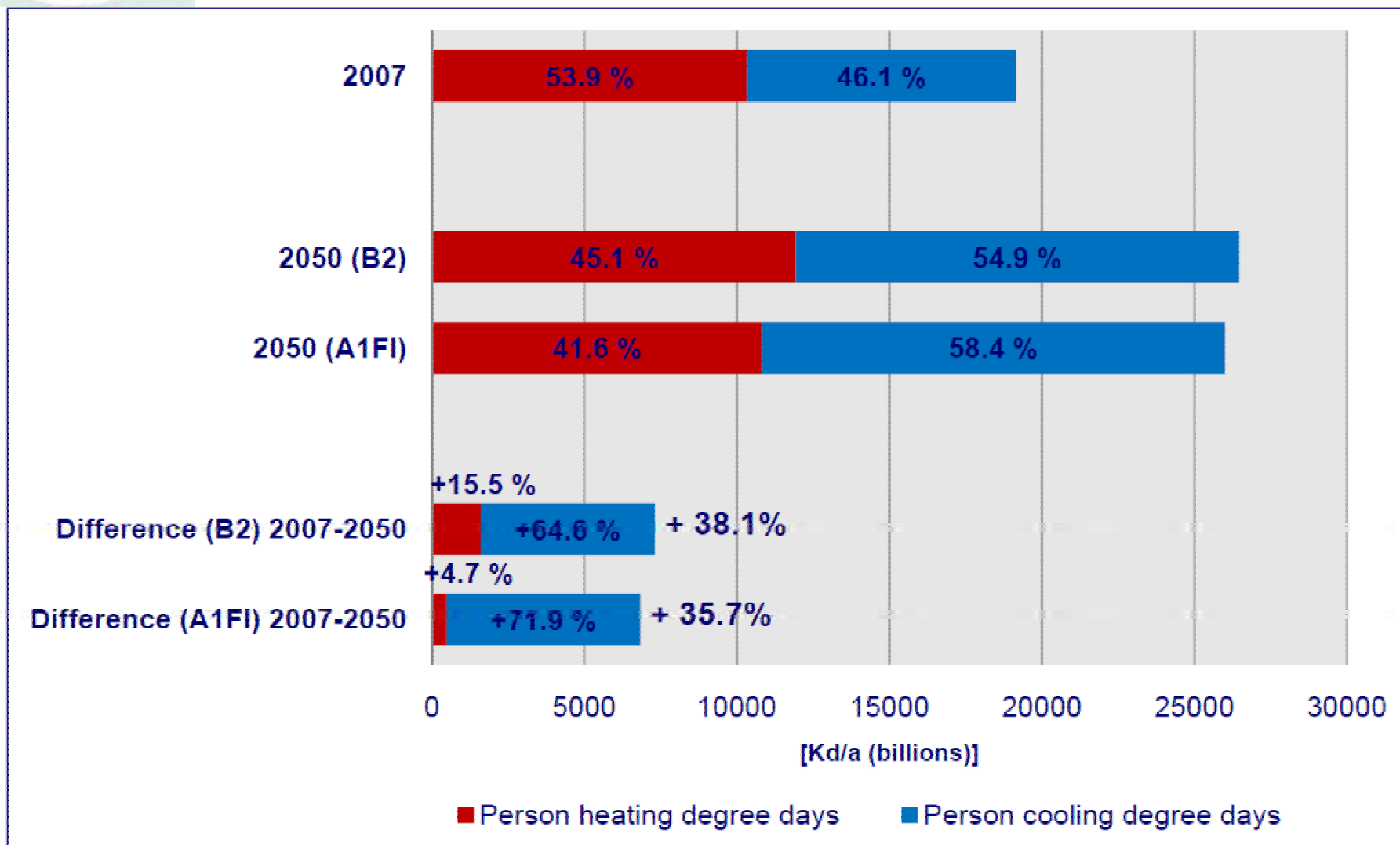


Chart by the authors



-總結-

未來的挑戰



Photo:
© Jerzy / PIXELIO



-總結-

未來的解決之道



Photo: Solarsiedlung GmbH, www.solarsiedlung.de



-總結-

未來的解決之道

- 人口成長與氣候變遷都將增加全球能源需求，但人口成長帶來的衝擊較大。
- 天氣變熱的型態增加和人口成長將發生在同一區域內。
- 冷卻的能源需求將比目前一般需求還大，但與供熱相比，冷卻的問題更多、效率更低。
- 如果開發中國家要求與已開發國家有相同的氣候舒適度的話，能源需求恐相當可觀。
- 由此確認重大的研究需求為：
 - A) 太陽能冷卻系統，因為冷卻能源的需要與供應太陽能的地域和時間有關
 - B) 在建築和都市生活的規劃策略上，更與氣候條件緊密連結

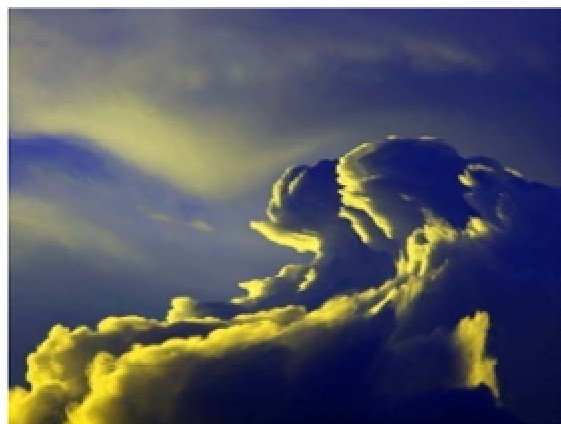


問題與討論

- 爲什麼提供建物冷卻與供熱的全球能源，往後問題會越來越多？
- 到2050年以前，氣候變遷將如何影響建築物的能源需求？請分別評估冷卻與供熱的需求！
- 按照聯合國中推估算法(**medium variant**)估計的人口成長，到2050年前將如何影響建築物的能源需求？請分別評估冷卻與供熱的需求！
- 至2050年前，全球建築物的能源需求將如何改變？請分別評估冷卻與供熱的需求！
- 面對這些挑戰有哪些應對之道？有哪些方法現在已經可以實現，又有哪些是未來想像得到的方法？



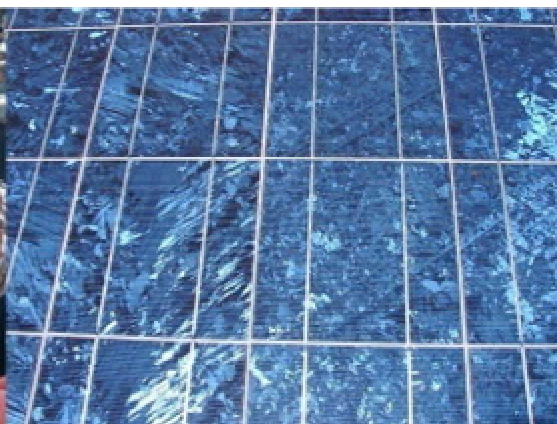
感謝



© mad-max / PIXELIO



© Kicker / PIXELIO



© C. Nöhren / PIXELIO

Britta Stein

b.stein@tuhh.de

Christina Rullán Lemke

christina.rullan@tuhh.de

**Hamburg University
of Technology**

Institute of Applied Building Technology
Schwarzenbergstr. 95C, D-21073 Hamburg
www.tuhh.de/abt



TUHH
Technische Universität Hamburg-Harburg

翻譯者：

Translation by



環境品質文教基金會

Environmental Quality Protection Foundation