

An aerial photograph of a city skyline, featuring a prominent skyscraper on the left side. The sky is overcast with light blue and white clouds. The city below is densely packed with buildings and structures.

2009年度地下環境P大津会議（2009年10月28日）

2009年度成果報告
地下水管理における政府の役割
—アジア大都市における地盤沈下対策を例に—

総合地球環境学研究所
遠藤崇浩

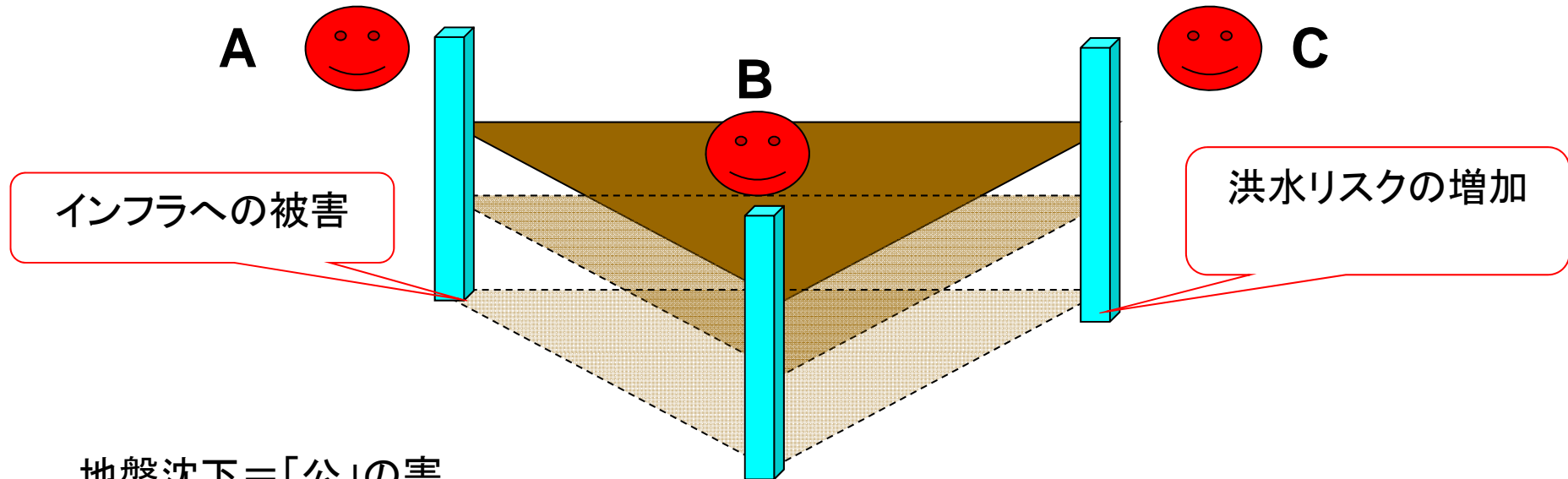
今年度の調査

- 1、東京・大阪の地盤沈下データの収集
- 2、時系列データの作成
- 3、バンコク調査(9月3日～9月11日)
- 4、ジャカルタ調査(9月27日～10月1日)

成果物(～2010年3月)

- 1、日本水文科学会口頭報告(10月4日)
- 2、アジアの地下環境問題→大阪×バンコク
- 3、Springer 本→東京?×バンコク
- 4、日本水文科学会論文→バンコクを詳しく

地盤沈下:社会的ジレンマ



地盤沈下=「公」の害

- 1、みんなで井戸を廃止するのが望ましい(総論賛成)
- 2、自分一人だけ汲み上げを止めても地盤沈下が止まるわけでもない(各論反対)
- 3、(他の条件に等しければ)井戸の数が多いほど、各人は他人任せとなる
=フリーライダー問題
- 4、一人一人の地下水ユーザーに任せると、地盤沈下は止まらない可能性あり
- 5、個別的合理性≠社会的合理性:社会的ジレンマ(Social Dilemma)、
集合行為問題(Collective Action Problem) (Olson 1965, Dawes 1975)
→社会的強制装置たる政府介入の必要性

社会的ジレンマを助長するもの

社会的ジレンマ……「自分一人くらいなら」の論理 「わかっちゃいるけどやめられない」

助長の因子1: 集団規模

→個人が大海の一滴であるとき、共通の利益への自発的貢献は期待しにくい

助長の因子2: 地下水＝土地所有権の付随物(私水)

1896年の大審院判決 / 1897年の民法207条

助長の因子3: 地盤沈下問題の性質

・緩やかな進行

大阪市此花区: 昭和10年～昭和59年: 248cmの沈下

→5.1cm/年(0.013cm/日)

バンコク: 1978～1999: 100cmの沈下

→4.8cm/年(0.013cm/日)

ジャカルタ海岸部: 1990～2009: 35cmの沈下

→1.8cm/年(0.005cm/日)

・周辺全体が沈む



大阪市:地盤沈下データ整理



・昭和3(1928)年の測量によって、西大阪にて地盤沈下が初観測

・昭和9(1936)年:室戸台風による高潮被害
→地盤沈下が注目される

・戦争→地盤沈下が沈静化するも、戦後の工業の近代化、経済成長と共に、地下水利用量が飛躍的に拡大

・昭和24(1949年)ジェーン台風被害(大阪市水道局1966:1-16)

(財)大阪市都市工学情報センター提供

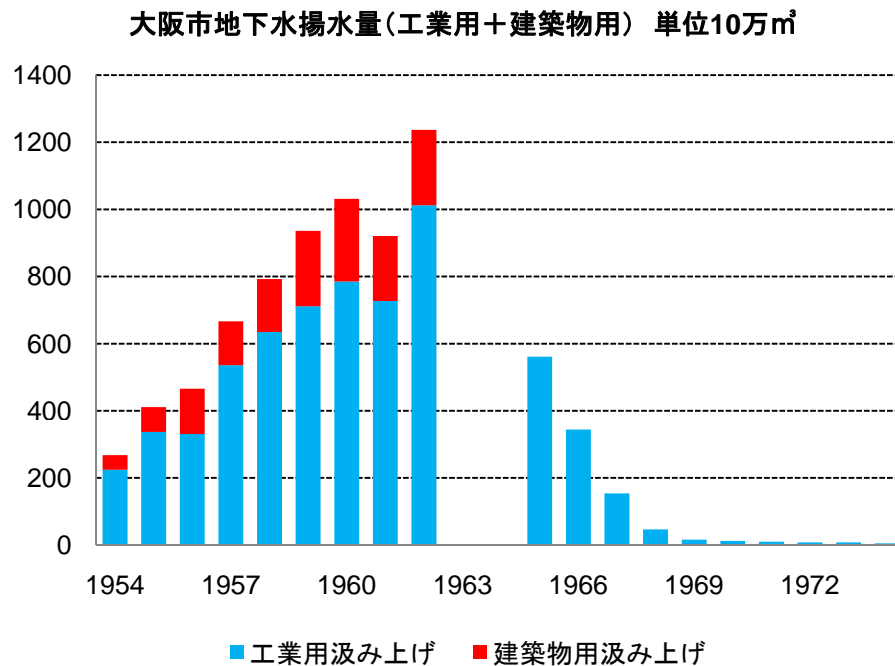
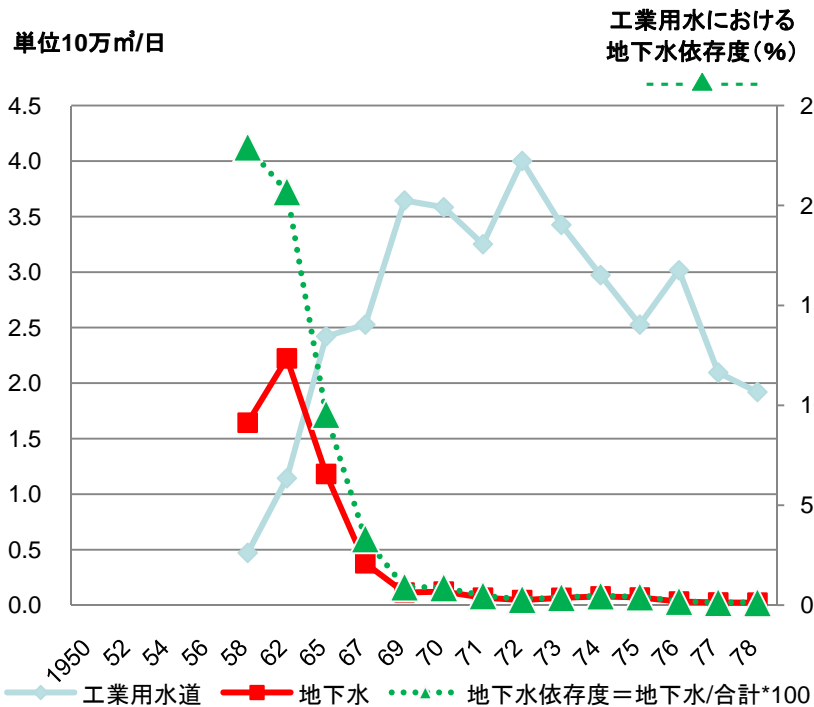
	沈下量 cm	面積 km2	全市面積比率%
S.11-S.15	0-10	116,514	57.39
	10-30	29,196	14.38
	30-50	24,021	11.83
	50	33,309	16.40
		203,040	100.00
	沈下量 cm	面積 km2	全市面積比率%
S.25-S.29	0-10	141,786	69.83
	10-30	55,683	27.43
	30-50	5,710	2.74
	50	0	0.00
		203,179	100.00
	沈下量 cm	面積 km2	全市面積比率%
S.32-S.36	0-10	69,210	34.10
	10-30	63,243	31.14
	30-50	32,103	15.81
	50	38,484	18.95
		203,040	100.00
	沈下量 cm	面積 km2	全市面積比率%
S.38-S.42	0-10	102,042	50.26
	10-30	96,624	47.59
	30-50	4,374	2.15
	50	0	100.00

データ整理2:
大阪市沈下量体積

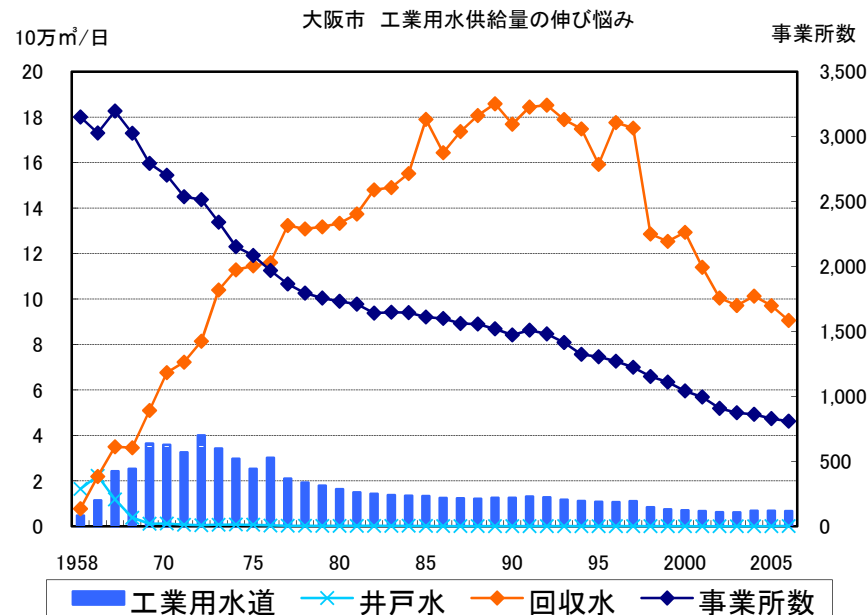
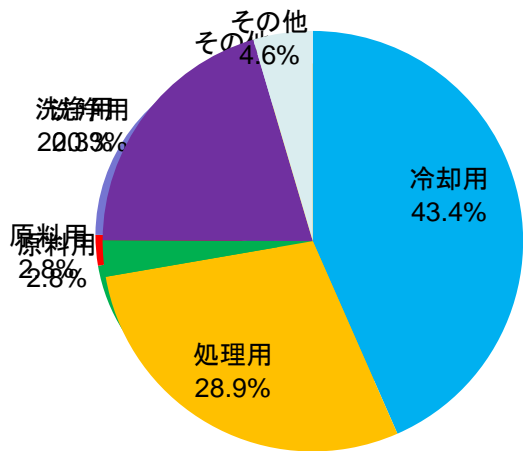
→谷端さんの計算と照合

大阪地盤沈下総合対策
協議会『大阪地盤沈下
対策誌』1972年116頁～

データの整理3: 地下水利用の詳細



大阪市工業用地下水用途内訳(1962年 単位1000m³)
 大阪市工業用地下水用途内訳(1962年 単位1000m³)



バンコクの地盤沈下



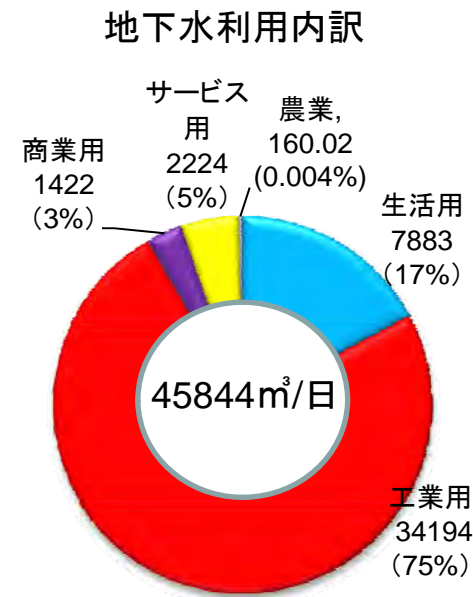
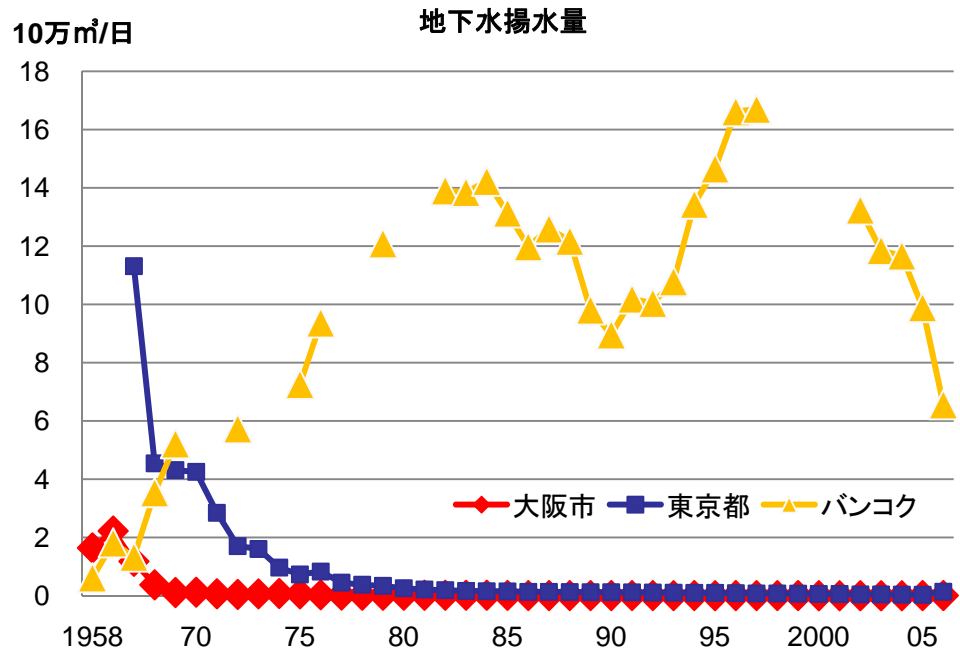
・1978～1981にかけての地下水
総合調査

→バンコク市東部および東南部
で急速な地盤沈下が起きているこ
とが判明

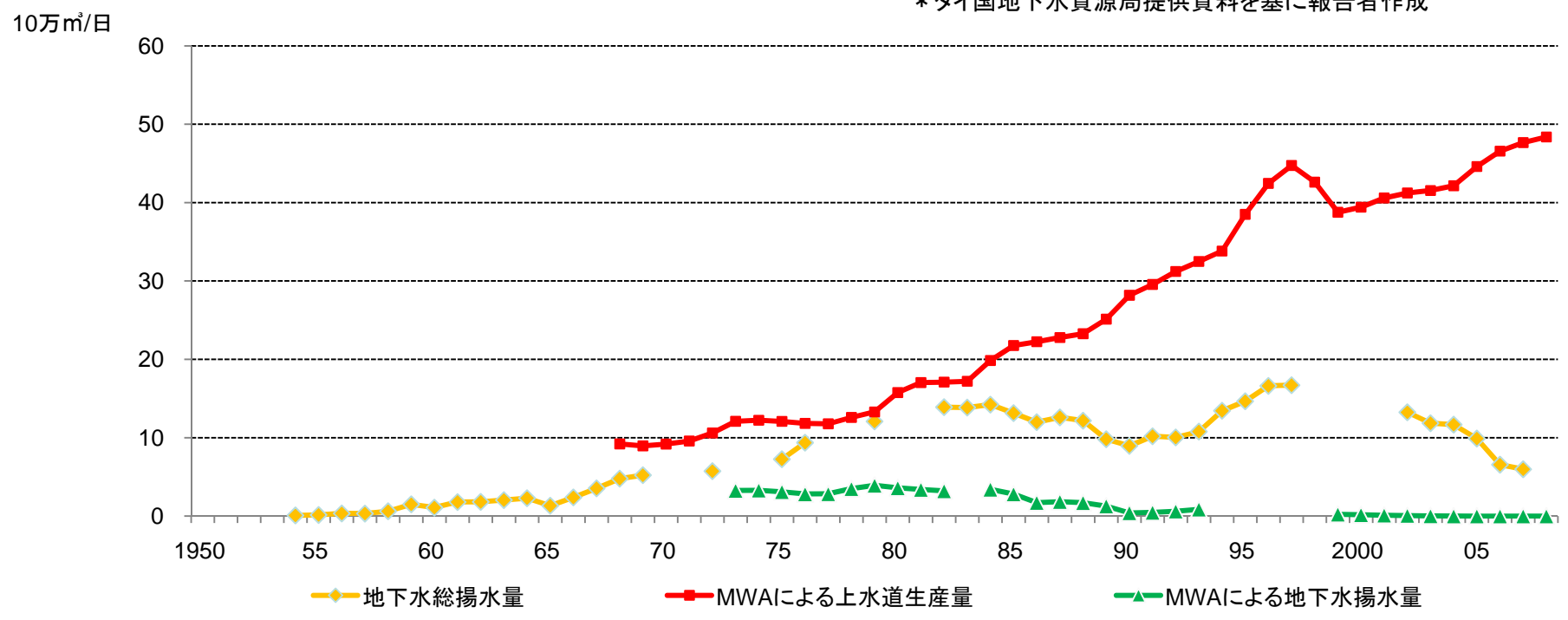
→治水対策への悪影響が懸念
地下水対策＝治水対策の一環

(Ramnarong 1999:54、Buapeng 2006:4)



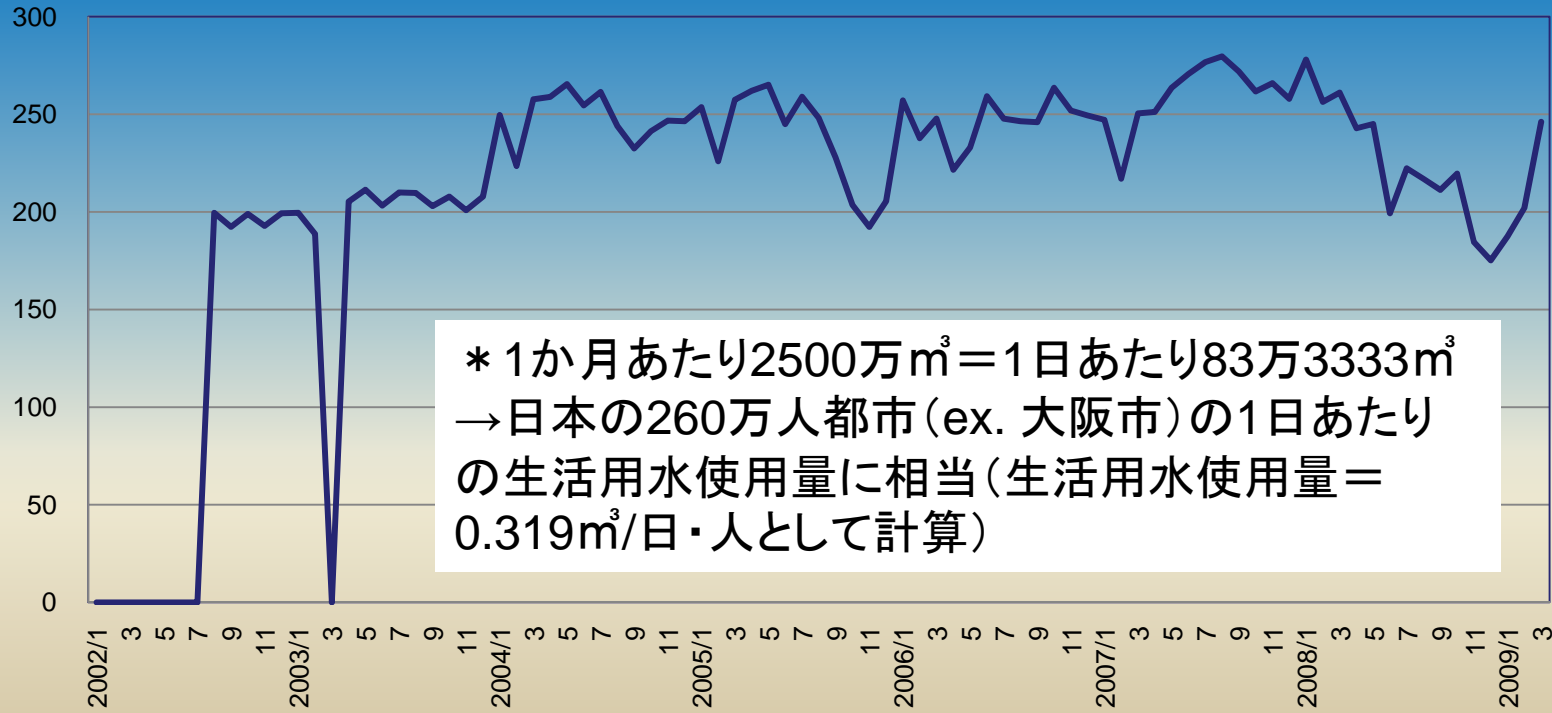


* 2009年8月31日集計データ(Bangkok・Nontaburi・Samut Prakan)
* タイ国地下水資源局提供資料を基に報告者作成

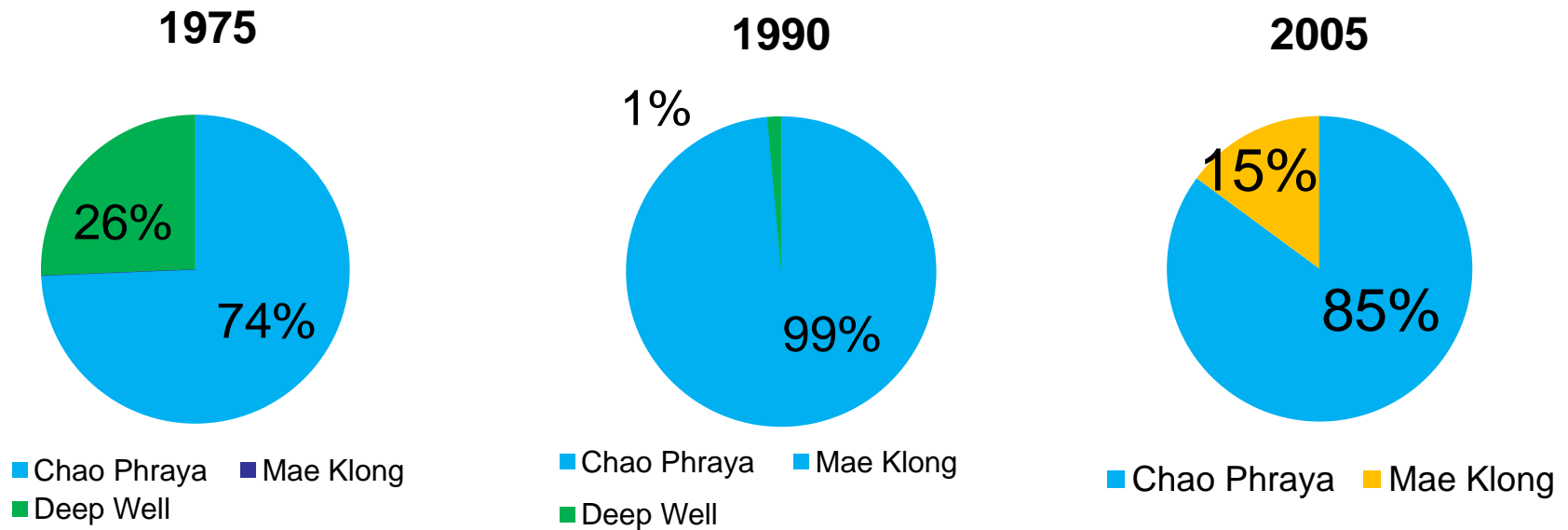


10万m³/月

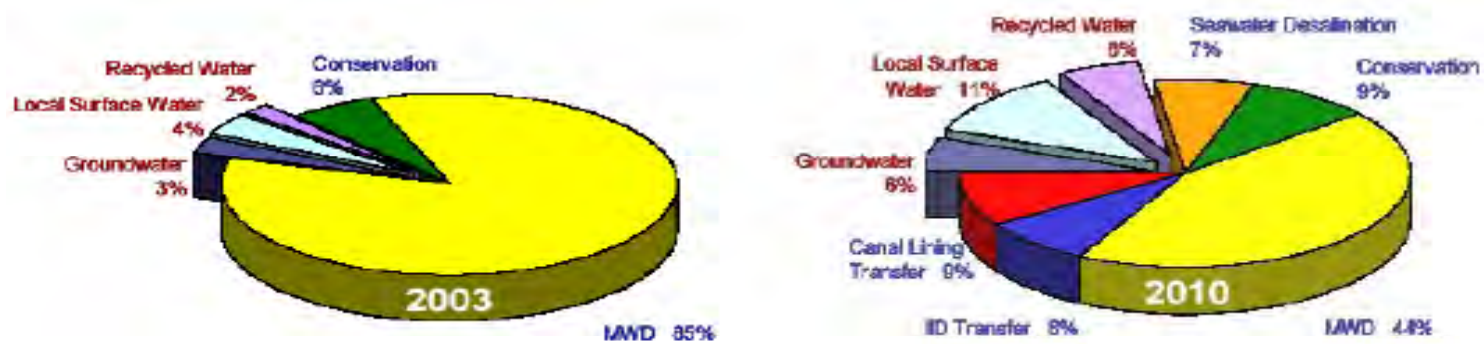
Mae Klong DamにおけるMWA取水



バンコクの水源地内訳



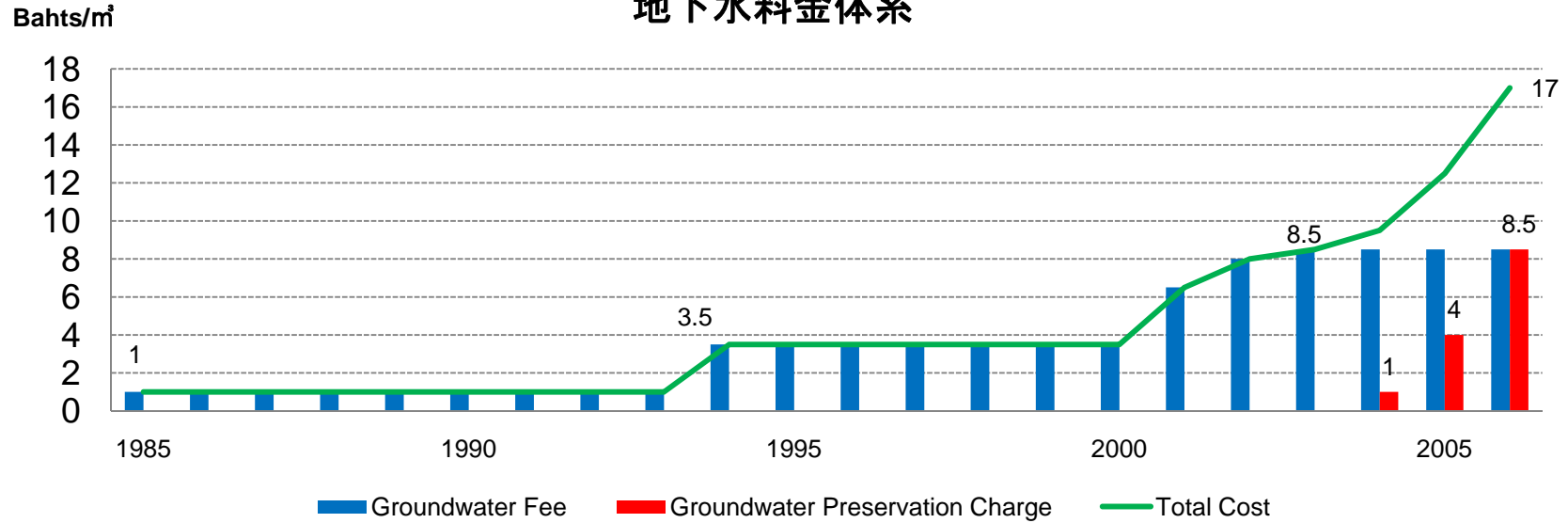
参考: サンディエゴの水源地内訳



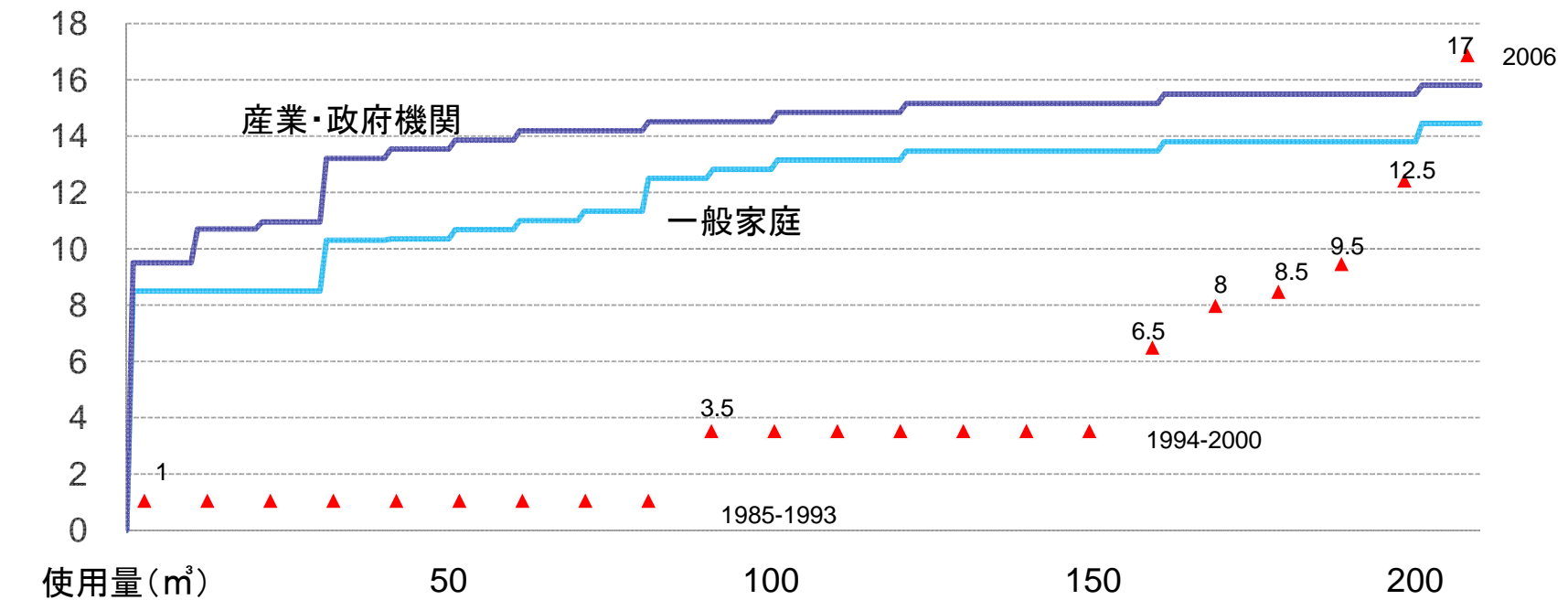
The City of San Diego, The 2005 City of San Diego Urban Water Management Plan, p.4-5

地下水課徴金制度

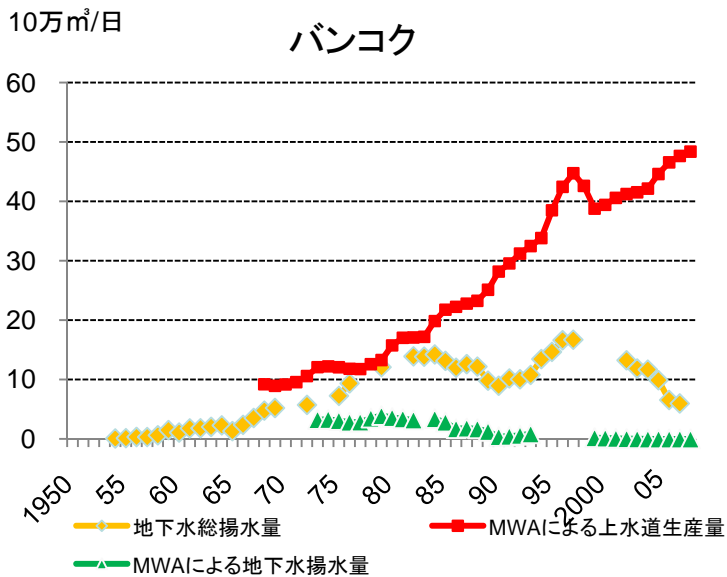
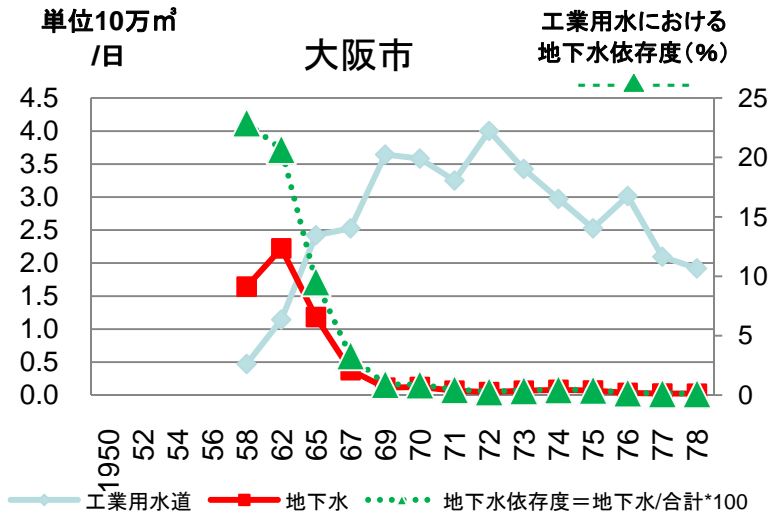
地下水料金体系



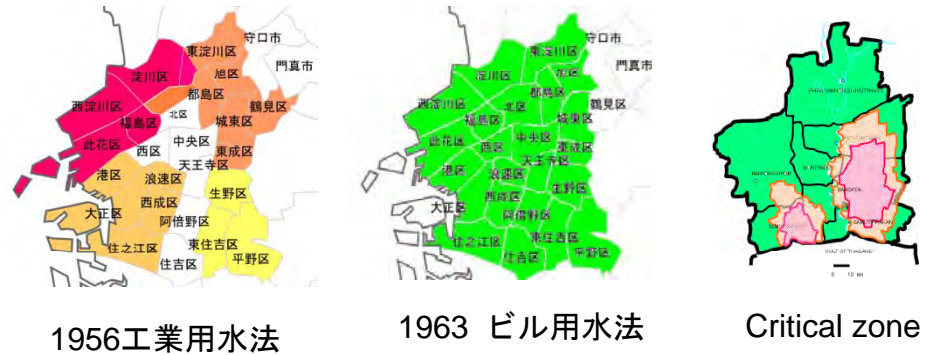
MWA上水道料金体系(2000~) × 地下水料金体系



① 地表水転換

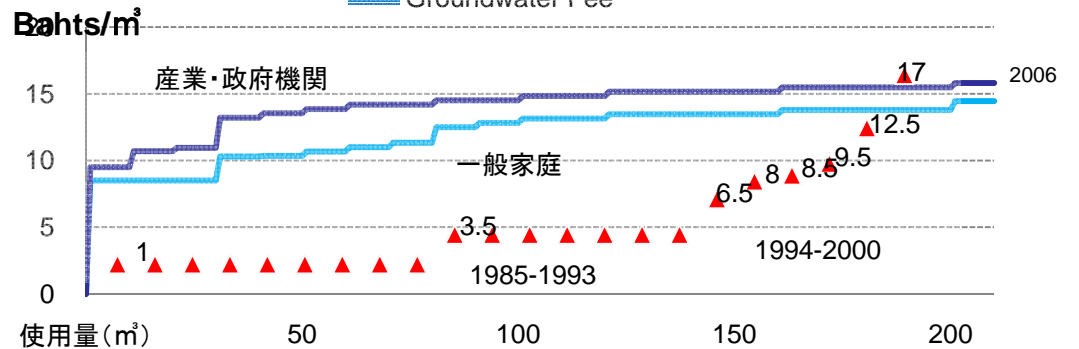
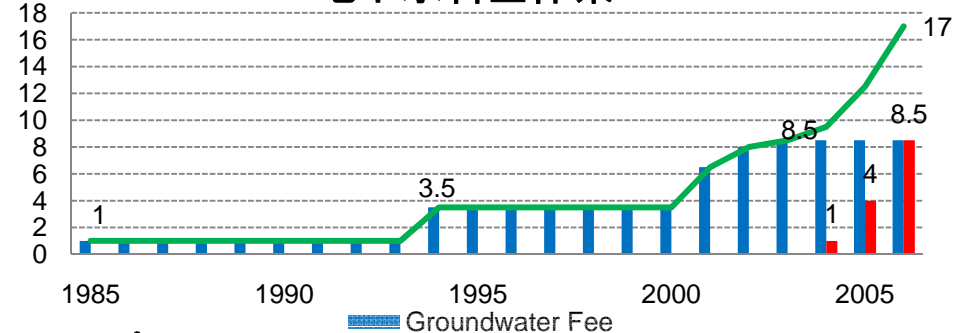


② Zoning+規制



③ 地下水料金制度(バンコク)

地下水料金体系



・地盤沈下対策→政府介入が有効／規制にあたり地下水の区分けは禁物／代替水源(上水道)の提供が最も効果的／上水道+地下水料金の組み合わせも効果的

その他、提供できるデータ

- 1、ジャカルタ飲料水 水源内訳
→地下水揚水量含む (BPS提供)
- 2、東京都地盤沈下 深さ×面積データ
- 3、エクセル時系列データ
- 4、東京・大阪・バンコクの漏水量・漏水率データ
- 5、深さ規制→東京・大阪

探索中の資料・データ

- 1、バンコクMWAのAnnual Report
- 2、バンコク地下水揚水量の「抜け」部分
- 3、東京都庁所蔵古写真→谷口(智)さん
- 4、国土庁レポート「諸外国の地下水法制について」(平成4年)

今後の予定

- 1、アジアの地下環境問題→大阪×バンコク
- 2、Springer 本→東京? ×バンコク
- 3、日本水文科学会論文→バンコクを詳しく
- 4、東京都・大阪市・バンコクの漏水管理(余力があれば)