



地下プロリーダー会議 2009.1.29

Model-WGの進捗状況

総合地球環境学研究所
プロジェクト研究員 安元 純



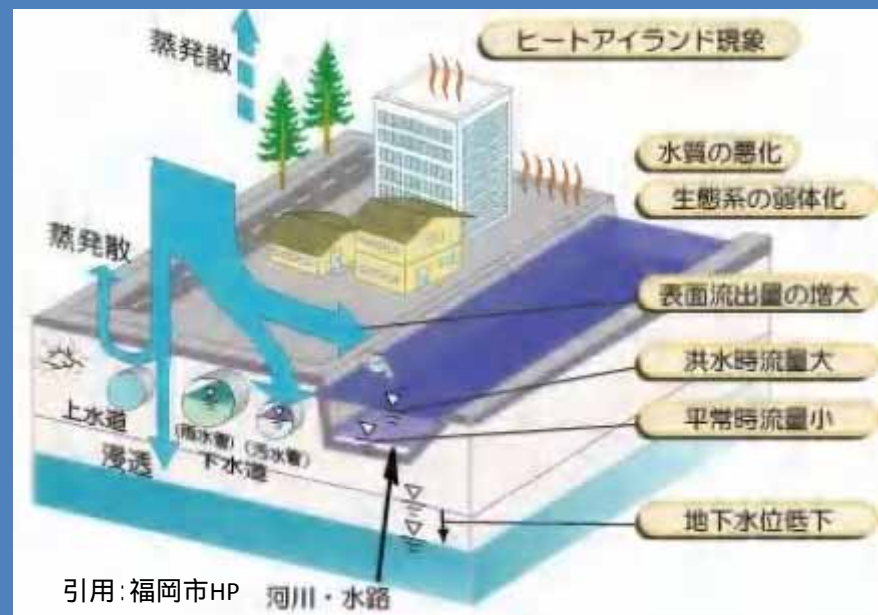
Modelの目的

- 都市化が及ぼす地下水への影響を定量的に把握

都市化前



都市化による
不透水領域の拡大

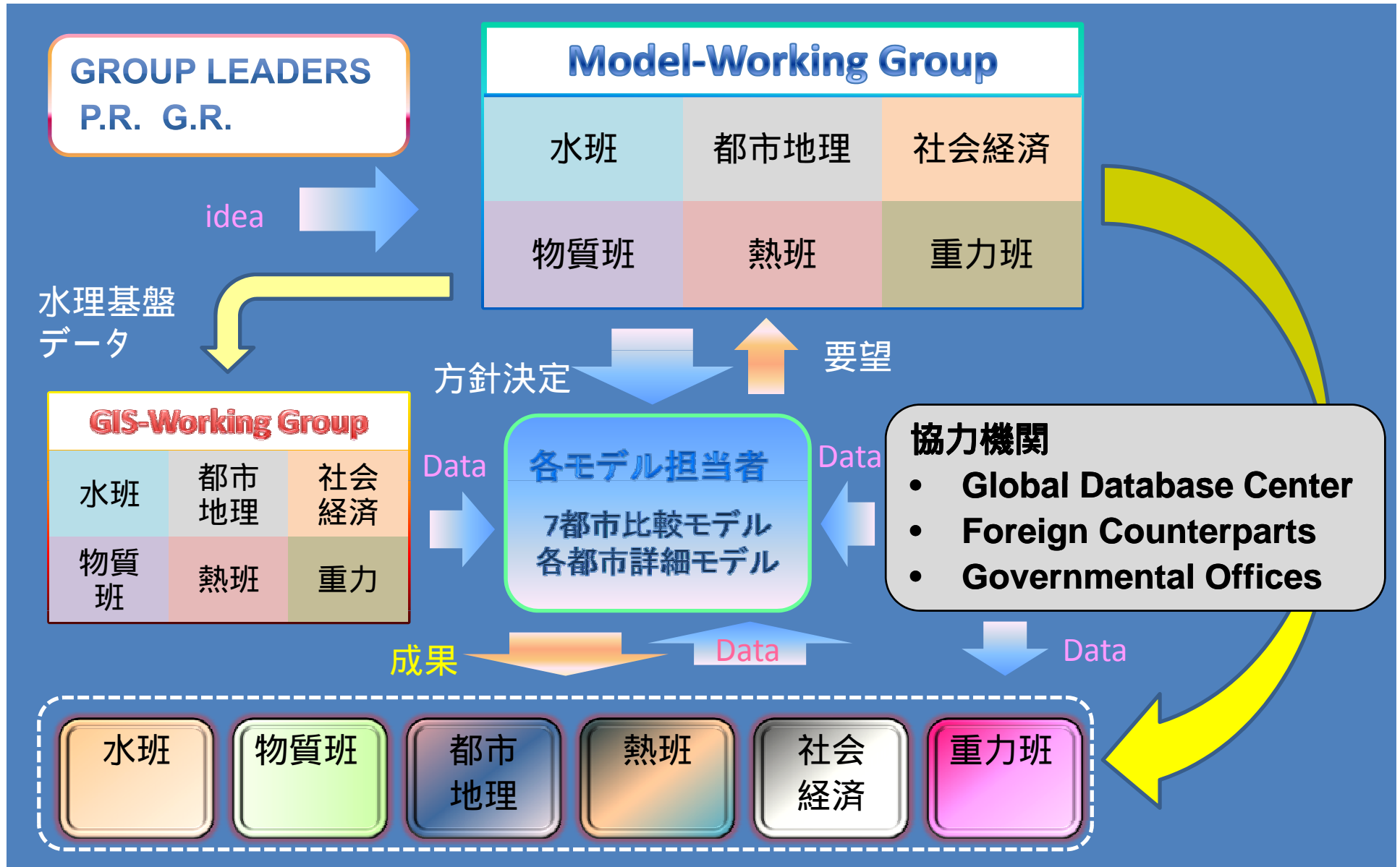


水循環に及ぼす影響

表面流出量の増大, 洪水時流量大, 平常時流量小, 地下水位の低下, 水質の悪化,



Framework





Modelについて

■ 各都市詳細モデル(地下水/水文モデル)

目的: 都市化に伴う地下水の変化を時代間で比較

- 東京, 大阪, Bangkok, Jakarta, Manilaで解析
- 3時代間(1930's, 1970's, 2000's)



各都市モデルで共通となる項目を集約

■ 7都市比較モデル(簡単な水収支解析)

目的: 都市化に伴う水収支(主に地下水貯留量)の変化を比較

- 7都市間(東京, 大阪, Bangkok, Jakarta, Manila, ソウル, 台北)
- 3時代間(1930's, 1970's, 2000's)



各Modelの担当者

7都市比較モデル

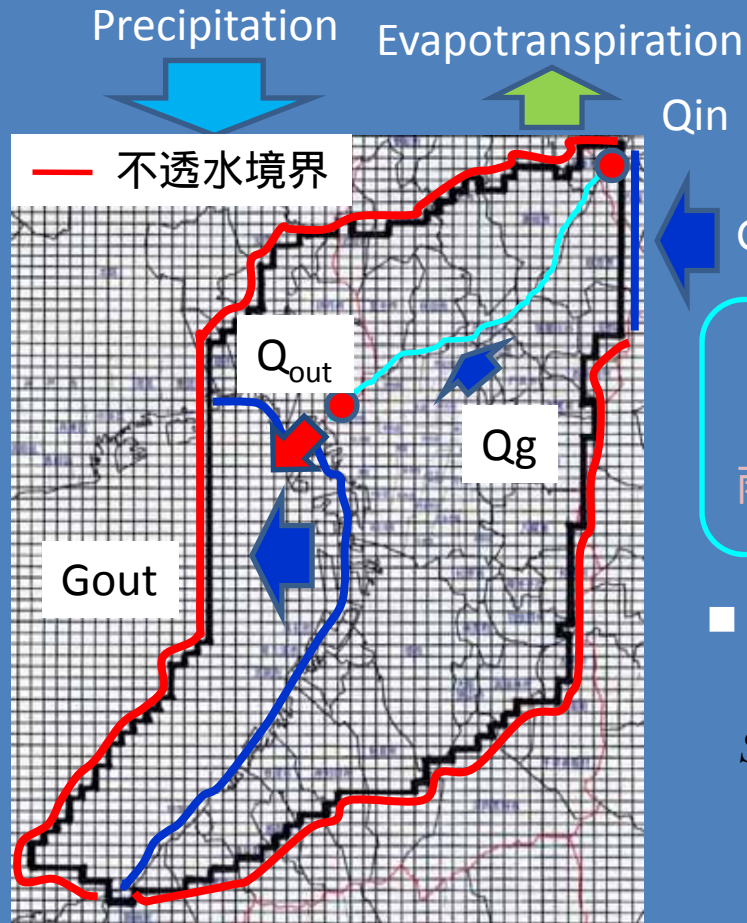
- 担当: 安元@水班

各都市詳細モデル(地下水流動・水文モデル)

- 東京: 愛知(東大)@水班
- 大阪: 安元(地球研)@水班, 中屋(信州大)@物質班
- Bangkok: 山中(筑波大)@水班,
- Jakarta: 利部(熊大)@水班, 安元協力
- Manila: 田中(滋賀大)@社会経済班
- Seoul: なし
- 台北: なし



7都市比較モデル



大阪

■ Surface water

$$P - I + Q_{in} - Q_{out} + Q_g - ET_s = S_s$$

■ Groundwater

$$I + G_{in} - G_{out} - Q_g - ET_g - W = S_g$$

蒸発散量

揚水量

$$P - (Q_{in} - Q_{out}) - ET - (G_{in} - G_{out}) - W = (S_s + S_g)$$

雨 河川流量 地下水流出量 陸水貯留
変化量

- 地下水貯留量 S_g の変化量 ($m^3/year$) を地下水モデルから直接算出

$$S_g = \sum_{i=1}^n (n_i \times h_{fi} \times D_i \times A_i) \quad \frac{dS_g}{dt} = S_g(n+1) - S_g(n)$$

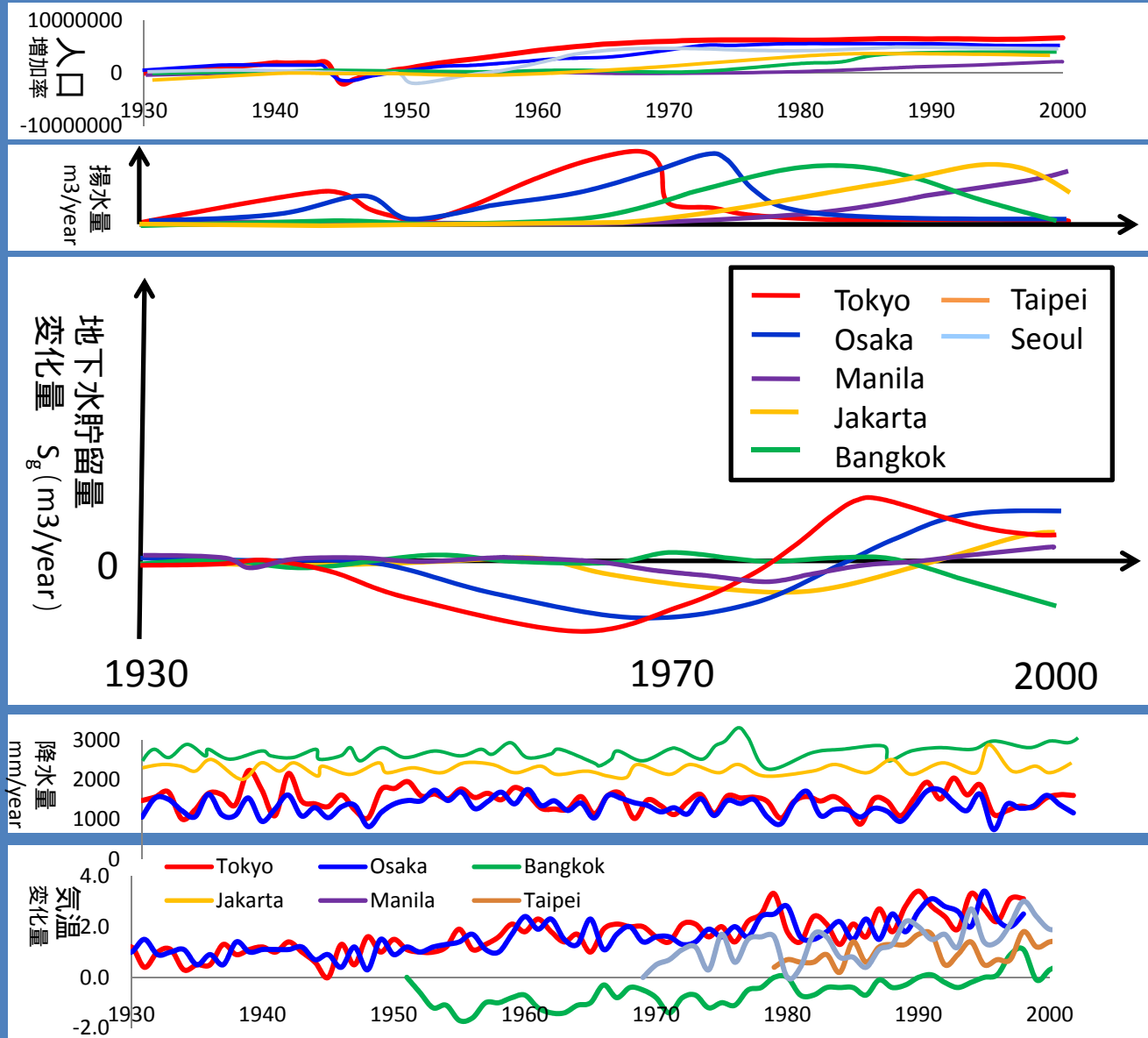
$$\frac{d}{dt}(S_{sg} + S_{dg}) = (S_{sg} + S_{dg})^{n+1} - (S_{sg} + S_{dg})^n$$

S_g : Storage groundwater(m^3)

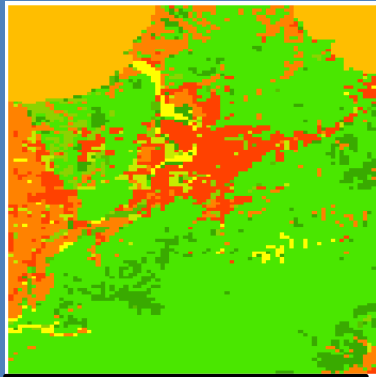
S_{sg} : Storage shallow groundwater(m^3)

S_{dg} : Storage deep groundwater(m^3)

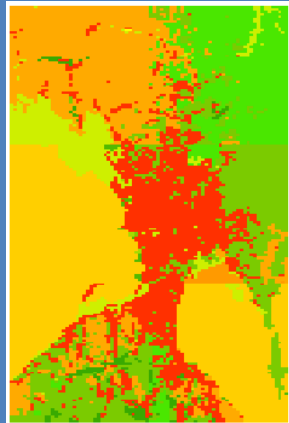
地下水貯留変化量を用いた7都市比較イメージ図



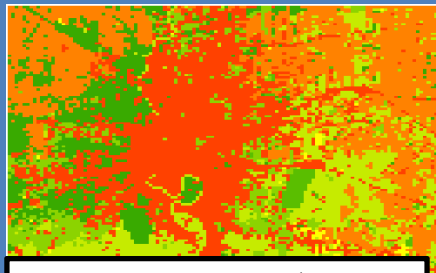
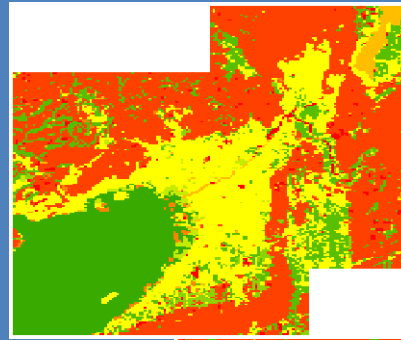
都市土地利用メッシュマップの作成状況



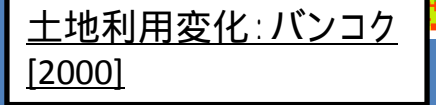
土地利用変化:台北
[2000]



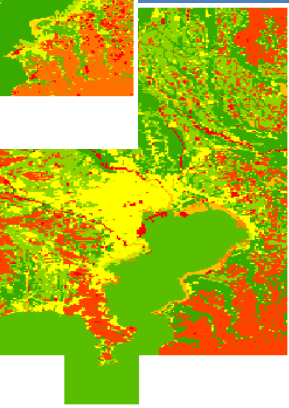
土地利用変化:マニラ
[2000]



土地利用変化:ソウル
[2000]



土地利用変化:大阪
[1930-1970-2000]



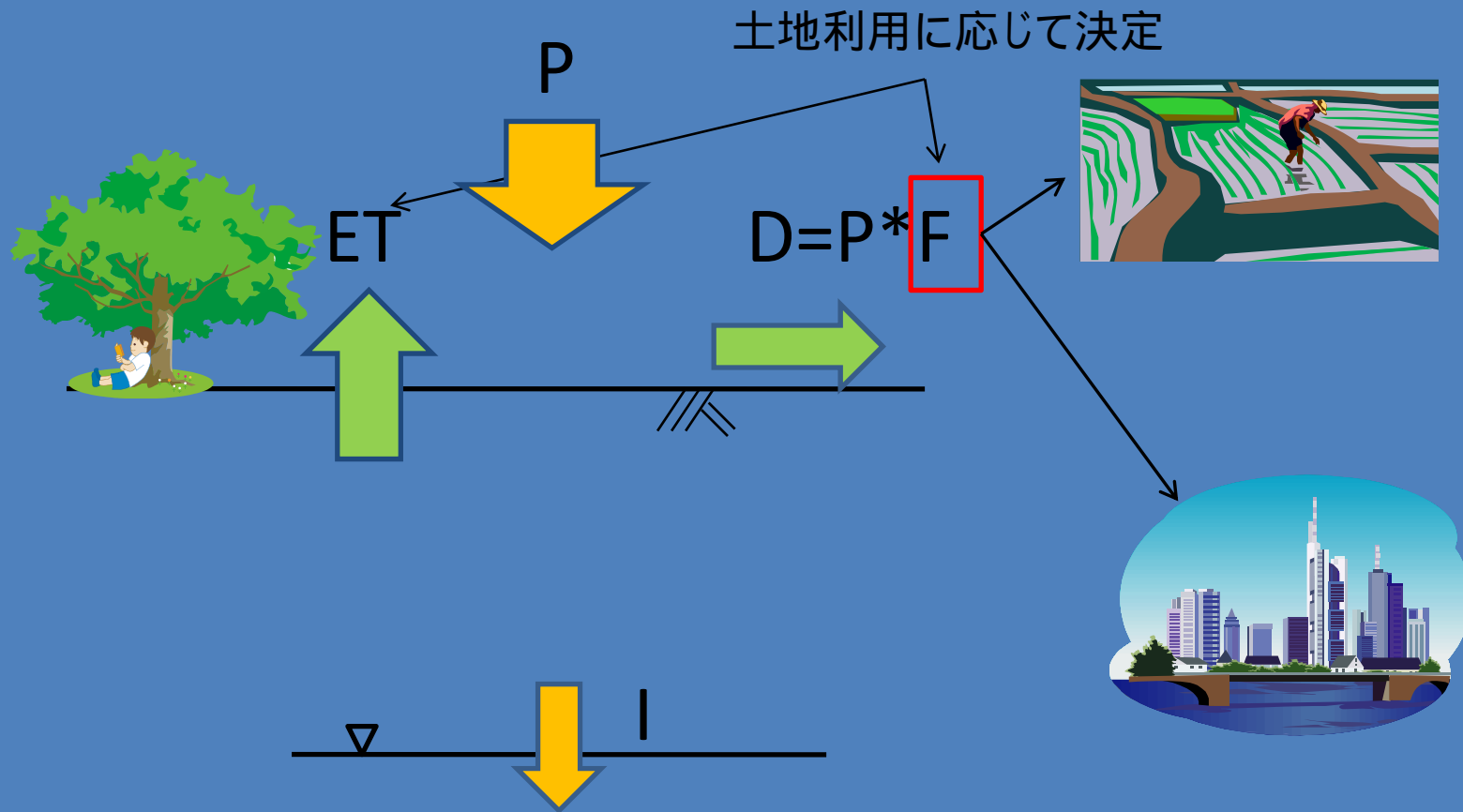
土地利用変化:東京
[1930-1970-2000]

- 個別値,分類項目
- 1,森林
 - 2,草原・荒地
 - 3,田
 - 4,その他農地
 - 5,工業用地
 - 6,宅地
 - 7,水域・湿地
 - 8,その他
 - 99,海

ファイル形式:shapefile
[shp,shx,sbx,sbn,prj,aux.dbf]
座標系:WGS84経緯度

ファイル形式:shape file
[shp,shx,sbx,sbn,prj,aux.dbf]
座標系:WGS84経緯度,UTM

土地利用に応じた地下水涵養量を推定



■ $I = P - ET - D$

- 土地利用ごとに蒸発散量ET, D表面流出量を算出し、7都市3時代間毎に比較する

各データの収集状況

	1930	1970	2000
雨	1940年代まで		
気温, 他の気象値	1940年代まで		
河川流量	東京、大阪 × 台北、バンコク、 ソウル、マニラ、 ジャカルタ	東京、大阪、台 北、バンコク ソウル、マニラ、 ジャカルタ	東京、大阪、台 北、バンコク ソウル、マニラ、 ジャカルタ
揚水量	どこも推定するしか ない	東京、大阪、バン コク 社会経済班に期 待	東京、大阪、バン コク 社会経済班に期 待
土地利用			

- 地下水涵養量なら7都市の統一指標になる
- 地下水貯留量なら4都市の共通指標になる



今後のタイムスケジュール

	Tokyo	Bangkok	Osaka	Jakarta	Manila	Taipei	Seoul
2009 1月							
2月	地下水涵養量算出						
3月	第3回Model-WG開催 現状確認, 方向性の確認 共通項目の確認						
4月							
5月	幕張 第4回Model-WG開催 現状確認, ゴールの確認 共通項目の確認						
6月							
7月							
8月							
9月							
10月	全体会議 第5回Model-WG開催 共通項目の確認、ゴールの再確認						
11月	台湾シンポ 第6回Model-WG開催 とりまとめ						
12月	プロジェクト報告会						
2010 1月							
2月	地下プロ 最終評価						