

気候変動下における 四国の水資源政策決定支援システム の開発

平成23年2月16日
四国水問題研究会

高知工科大学社会マネジメント研究所
東京大学大学院工学研究科社会基盤学専攻

■研究目的: 影響評価と地域政策

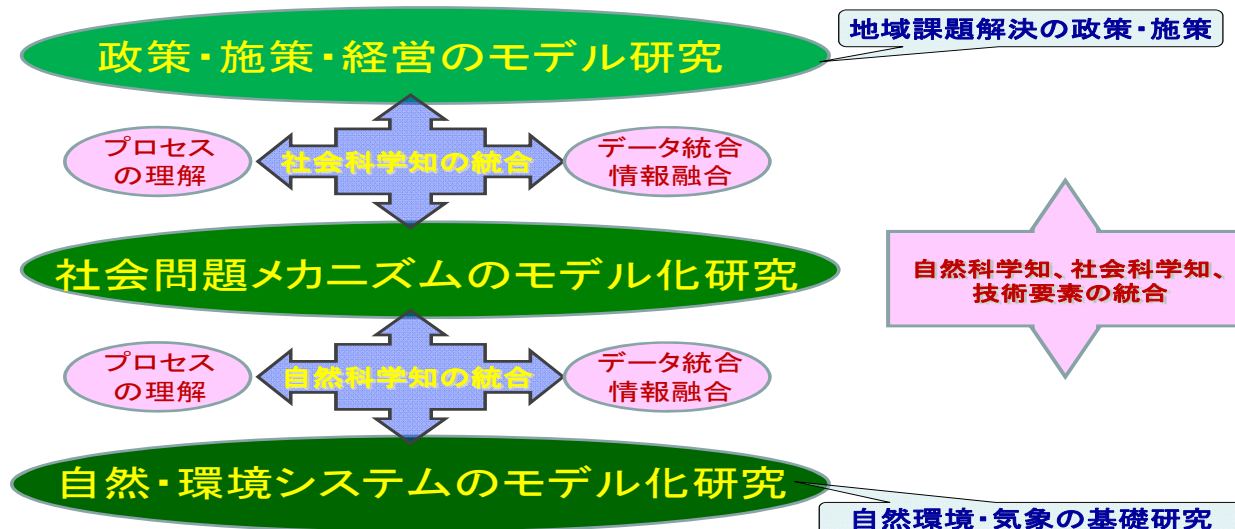
○気候変動に伴う水資源の偏在、水資源量の変化と極端現象の影響を評価し、政策効果をシミュレーション

将来の社会経済や生活に与える影響を定量的に把握する「理学的な気候変動モデルから、工学的な水資源量および変動量を予測する水文モデル、社会科学的なインパクト評価モデル」の統合モデルを四国・吉野川流域で構築する。

○情報共有と相互理解による適応策の合意形成と地域経営

地域政策の合意形成に必要な政策インパクトの情報創造と情報共有の実現に基づく地域経営システムを構築する。

○水資源政策立案の為の統合モデルの必要性



(ポイント)

- 個々の地域・現象・課題の理解では、全体の望ましい姿は見えないし、最適解は得られない。全体のメカニズム、全体の利益を表現する方法が必要である。
- 特に、地域全体の便益構造をロジックモデルで表現し、具体的に示す必要がある。

■ 研究内容：予測・評価とマネジメント

(1) 気候変動の「予測の科学」

不確定性の定量的評価を含めてシミュレーション出来る「気候変動予測モデル」および「水資源量および変動量を予測する水文モデル」を構築する。

(2) 気候変動の「影響評価」

気候変動が四国・吉野川流域スケールでの干ばつ・水害・水質汚染に与える影響、社会経済や市民意識に与える影響を評価する為、市民の意識構造ロジックモデルおよび産業連関表などで定量的な評価が可能な利害構造ロジックモデル、これらを統合したアウトカム指標を提案し「社会科学的なインパクトの評価モデル」を構築する。

(3) 気候変動への適応策の「策定」

適応策の時間的制約と気候変動の不確定性の関係を分析し、将来の適用策の便益期待値に基づく政策決定の方法論を研究することで不確定性の定量化情報を考慮した社会的便益を最大化する「適応策オプションの評価および選択システム」を構築する。

(4) 気候変動への適応策の「実施」

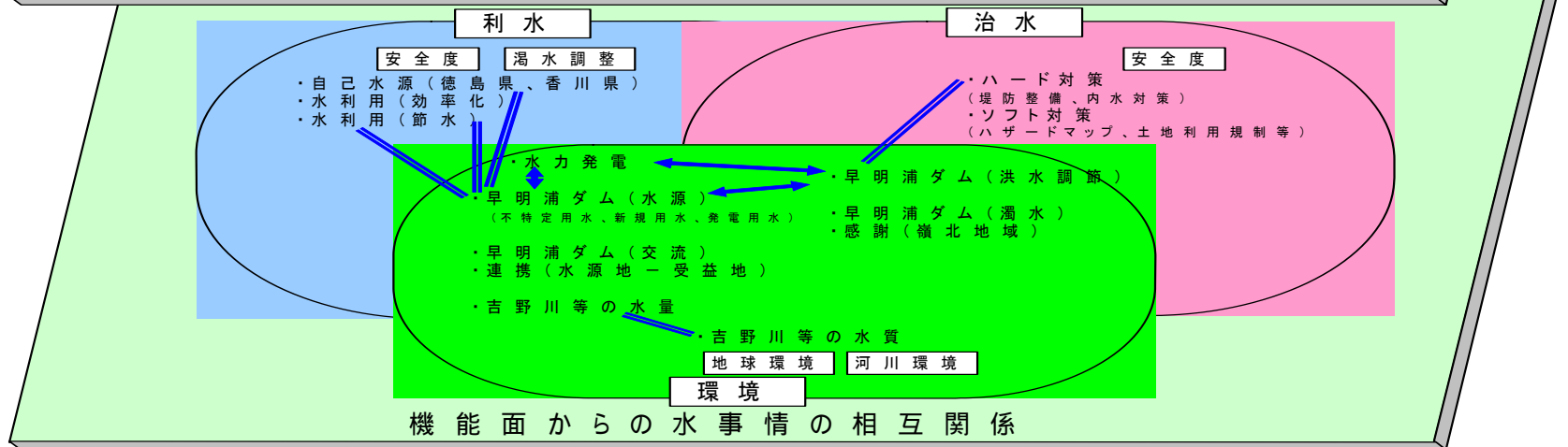
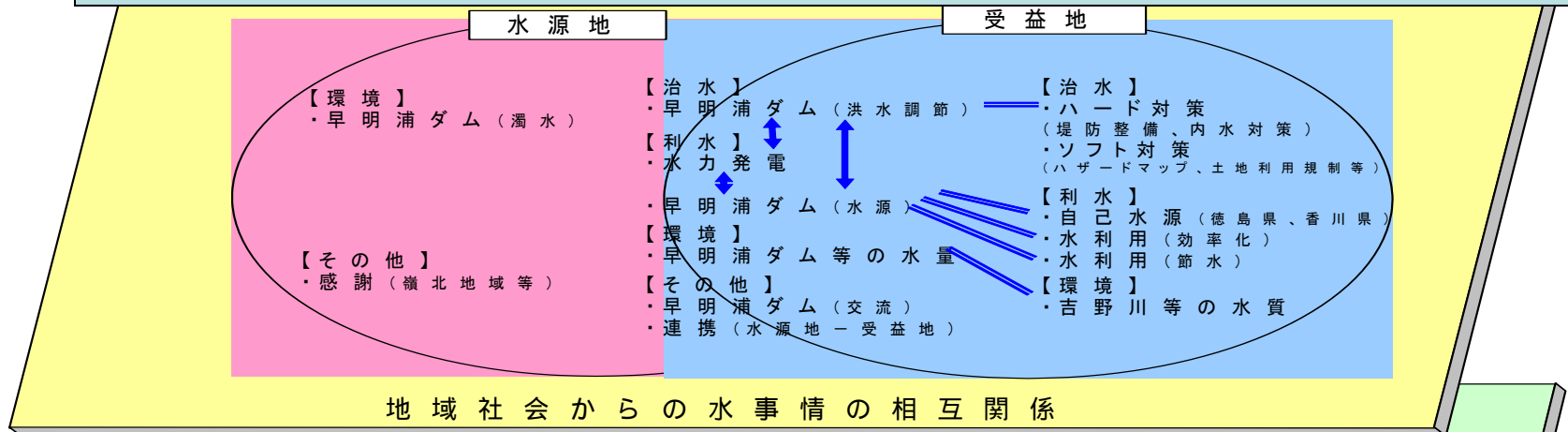
上記の(1)～(3)の各モデルの統合シミュレーションモデルによる気候変動の影響・適応策(政策)の評価情報に対して、市民の意識構造モデルを構築することでその反応を評価し、統合シミュレーションモデルに反映するマネジメントサイクルにより、モデル検証、修正する地域経営システムのプロトタイプを構築する。

■ 研究予定：

- 概ね、2年間(平成22年度～平成23年度)で統合シミュレーションを概成し、マネジメントサイクルの中で検証する。
- 地域経営システムは、市民等との相互対話により平成26年度まで検証する。

■四国・吉野川流域の水問題の相互関連(機能、地域)

気候変動 ⇄ 水文現象 ⇄ 社会経済現象 (水資源政策)



早明浦ダムの属性間及び関連する属性との関係

←→ 対立の関係
→ 補完の関係

3つの留意点

- 情報の共有
- 取り組みの評価
- 交流と連携

施策、実施主体、優先度等の考え方

■気候変動インパクトを予測する統合モデル

DIAS

IPCCの気候変動報告全球規模気候変動予測モデル(25モデル)

20世紀気候再現実験モデルアンサンブル
及び、四国・吉野川流域の再解析データ

2050年・2100年気候変動
予測モデルアンサンブル

気候変動モデル
(理学モデル)

バイアスの定量化

降雨予測モデル

水質・水量
(洪水、平水、
地下水、濁水)

水文現象構造モデル

インフラ運営方法モデル

水文モデル
(工学モデル)

干ばつ・洪水確率モデル

水資源量予測モデル

工学的インパクト評価

生活:ロジックモデル
産業:産業関連モデル
環境:モニタリングモデル

経済・生活等インパクト評価

政策立案(インプット)
(需要および供給の制御)

社会経済モデル

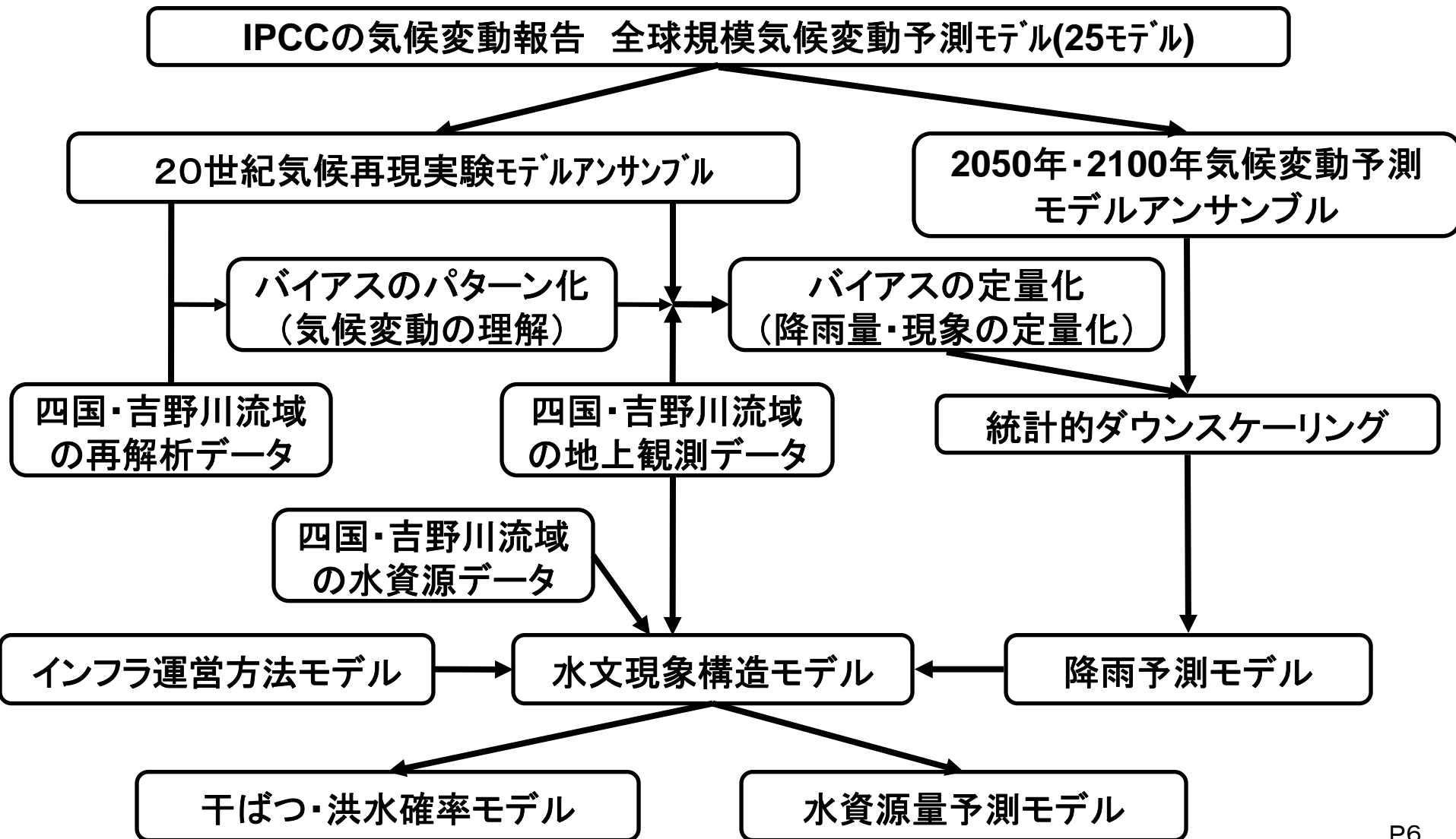
社会・経済の便益評価モデル
(意識ロジックモデル、産業関連モデル)

水資源配分シナリオ

(1) 気候変動の「予測の科学」

(2) 気候変動の「影響評価」

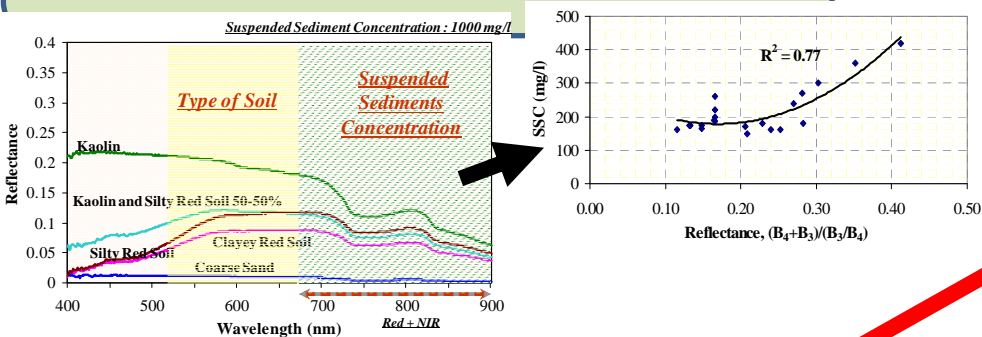
● 四国・吉野川流域気候変動モデルから水文構造モデルまでの構築



●気候変動の環境影響予測

室内実験による
水質と分光反射現象のモデル化

水質濃度評価モデル
(クロフィル, 堆砂, 生物物質)



水文現象と水質関係モデル

水文量の変化モデル

過去の水文データ

水文現象モデル

土地被服、
土地利用の変化

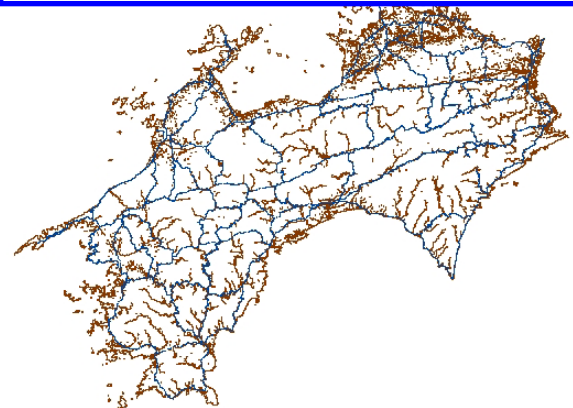
過去のデータ分析による
水文現象と水質の関係モデル化
Data: 1985-2010

過去の衛星電磁波データ

過去の堆砂濃度、物質濃度

過去の水文データ(洪水、干ばつ等)

水質環境変化の予測



(3) 気候変動への適応策の「策定」

■ 水資源の需要供給均衡分析に基づく政策評価システム

2 水需要モデル(弾力性モデル)

- 需要モデルのシフト予測
(生活、産業、農業、環境)
- 水供給モデル(コストモデル)

1 理学・水文モデル

- 気候変動モデル
- 水資源の将来予測モデル

経済・産業計画

- 各県の計画に基づく、将来の産業連関モデル
- 各産業の水使用原単位

- 社会資本の整備および運営
- 水資源配分システム

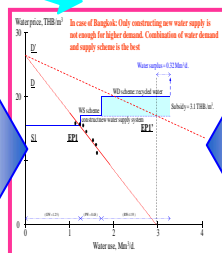
- 水資源価格政策
- 水資源への補助金

- 水資源利用の効率化
(リサイクル、リユース、レデュース...3R)

- 産業・農業等の水利用政策
- 法的な水利用制限

産業・農業・生活等の活動

⇔産業連関モデルによる水需要総量の算出



(均衡分析モデル)

水資源供給量

- 地下水
- 水道水
- 表面水、ため池等

地域毎の水資源配分シナリオの設定

- 地域毎の政策設定
- 地域毎の産業連関表と原単位モデル
- 地域毎の生活水原単位モデルと総量モデル

リアルオプションの設定

4

地域毎の各便益量の推定

便益評価モデル

⇔総便益評価に基づく政策評価モデル

3 意識ロジックモデルによる便益評価

- 産業連関モデルによる便益推定

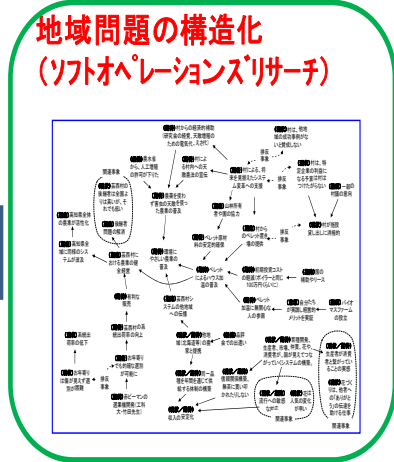
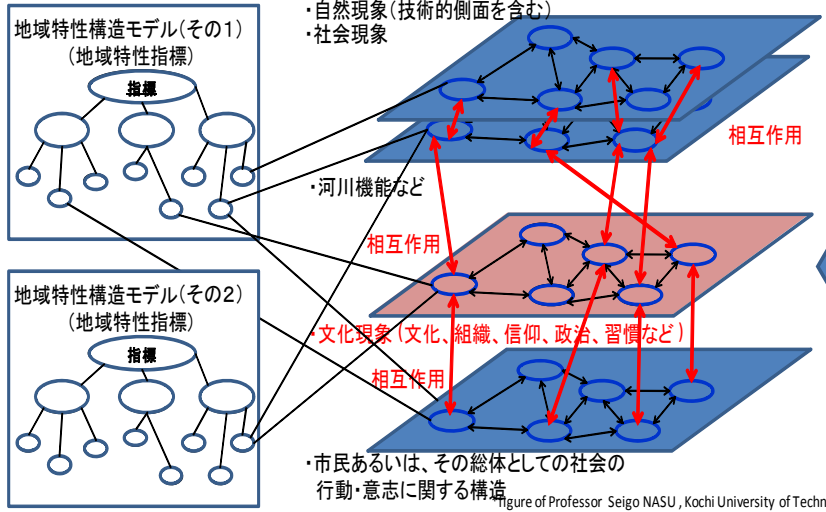
4 - 地域毎の各便益量の推定

便益評価モデル

⇔ 総便益評価に基づく政策評価モデル

■ 自然・社会現象から政策・施策・経営システム構築へ

地域特性を代表する指標



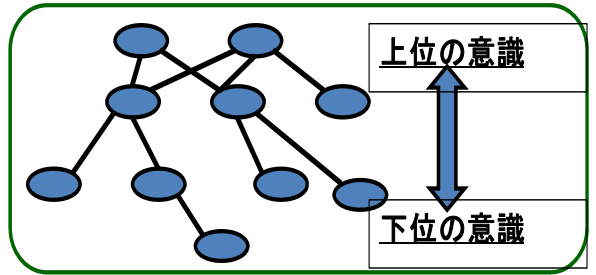
産業連関を含む技術的に計算可能な指標

技術構造アウトカム

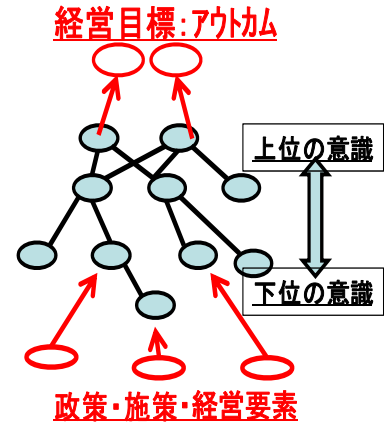
意識構造アウトカム

全体アウトカム (便益評価ロジックモデル)

ロジックモデル



事業とのリンク



■市民の問題認知マップおよび意識構造ロジックモデル

●問題認知マップの作成

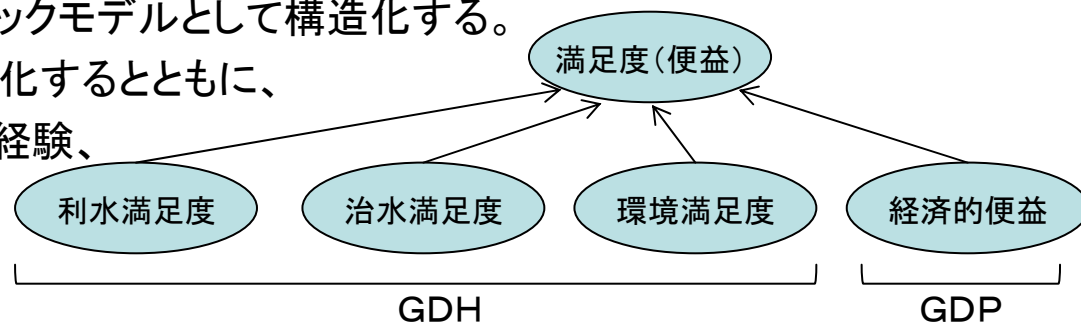
- ①市民の問題意識の構造化(認知マップ)は、市民意識および問題構造を共に含んだものになる。
- ②気候変動に関する知識・情報、その精度や影響について知らない原因も含めた構造化を行う。
(注)市民は、現状を踏まえた認識や満足を持っており、認識構造全体を知っている訳ではない。従って、投げかけた仮説としての意識構造に対する認識を確認する。例えば、満足している事柄はインタビューでも明らかにならないので、既存の暗黙知から導かれる要素を加え、市民に聞く必要がある。
- ③行政の政策的対応や現状の水資源量や享受している権利等の社会環境条件の影響も含める。
- ④必ずしも吉野川などの河川を意識して生活している市民が分析対象ではないので、水問題一般について必要に応じて意識構造に含め、市民感覚での違和感を排除する。
- ⑤四国4県の問題認知マップから、地域間の差異を認識するための統合された問題認知マップを作成する。
- ⑥今後、市民インタビューを追加することで、妥当性を再確認する。また、問題認識認知マップの構造確認のための小規模アンケートも実施する。

●意識構造ロジックモデル

⑦統合された認知マップから類似する意識要素を統合する方法で、技術的に算出出来る経済的利益を除く市民の満足度を意識構造ロジックモデルとして構造化する。

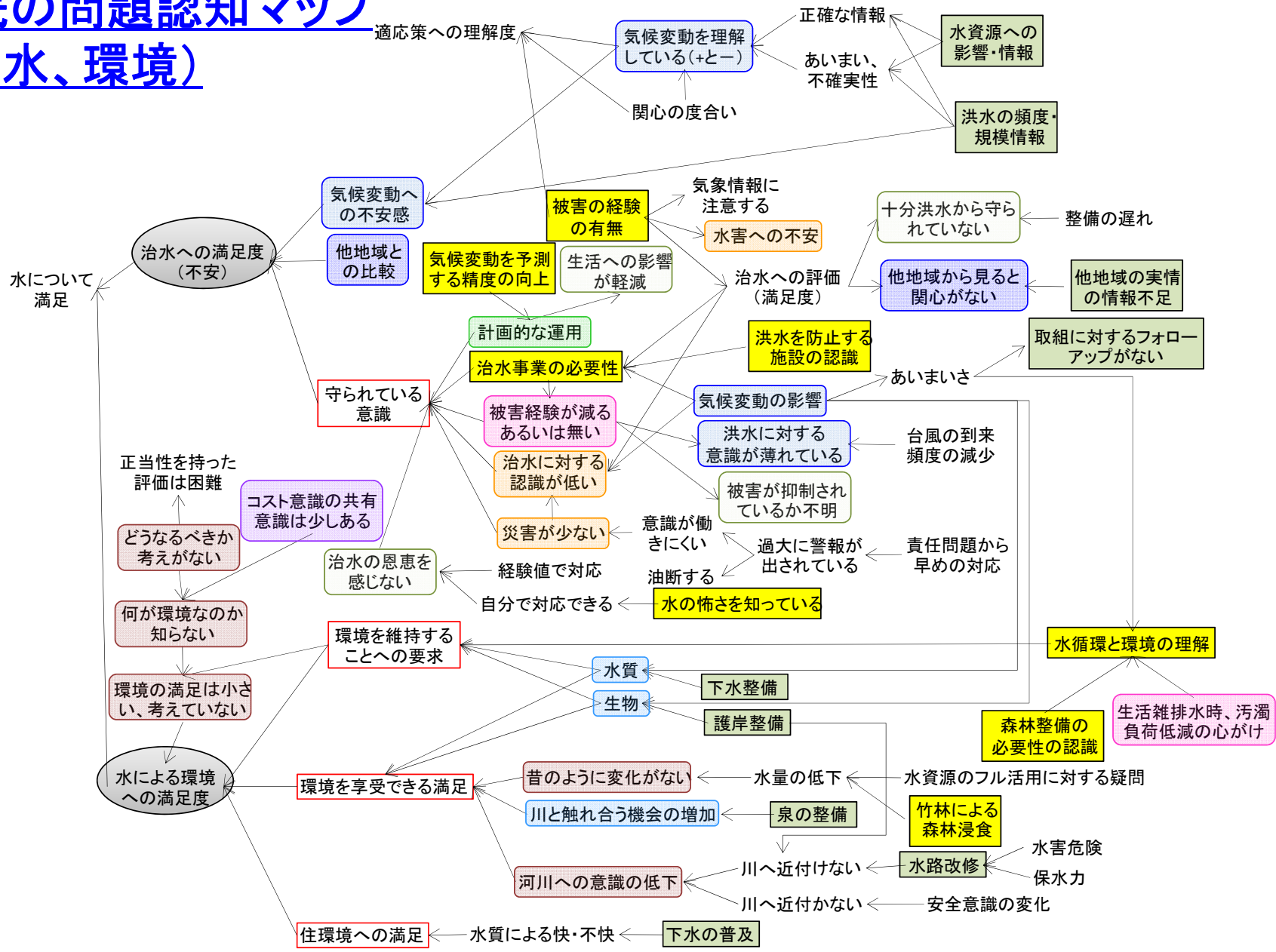
⑧さらに、意識構造ロジックモデルを階層化するとともに、最下層にはインプット要素としての情報、経験、政策・施策を構造化する。

⑨意識構造ロジックモデルによりアンケート調査様式を作成する。



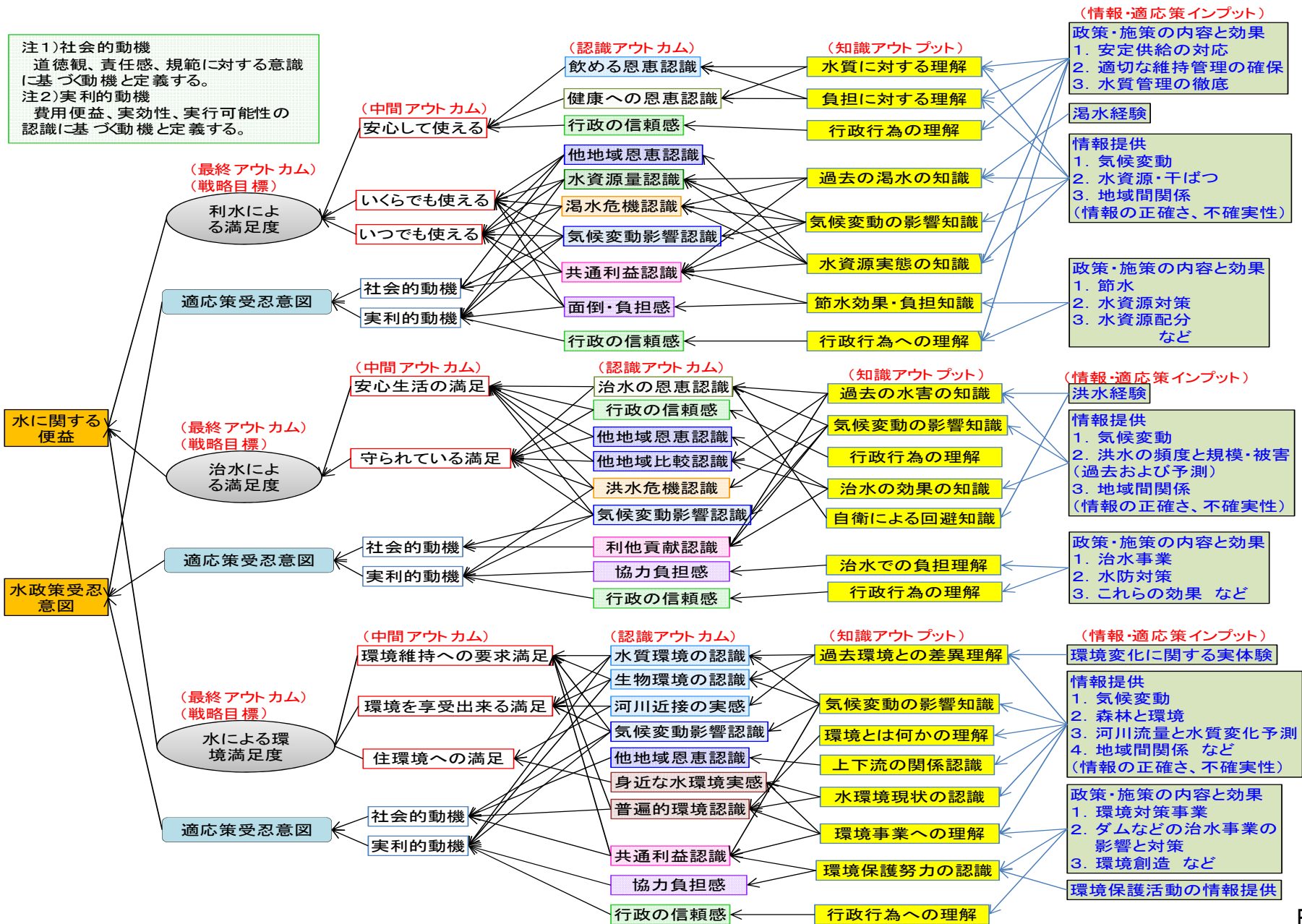
■市民の問題認知マップ

(治水、環境)



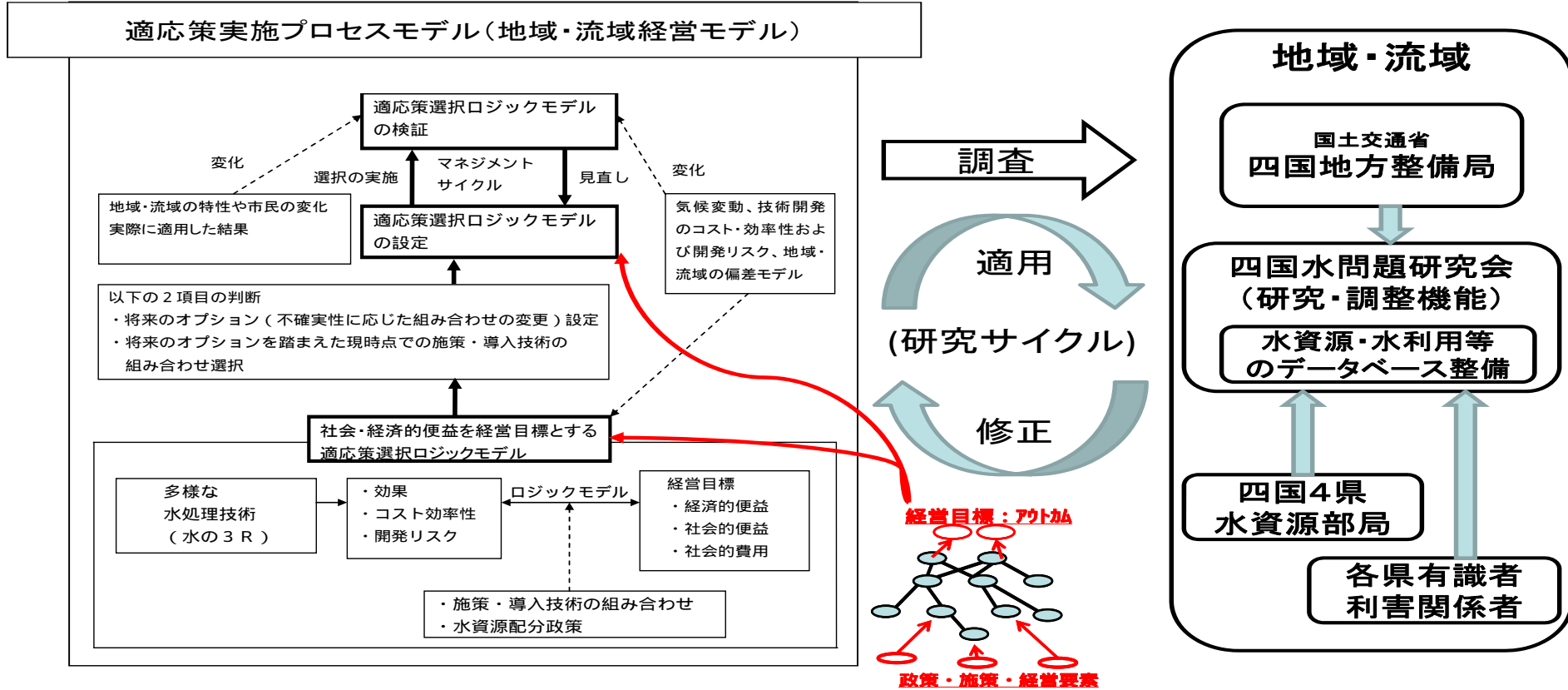
水に対する満足に関わる意識構造ロジックモデル

(但し、経済的満足は除く)



(4) 気候変動への適応策の「実施」

研究者の研究プロセス = 政策決定者の施策行為



(A) 地域経営システムのプロトタイプ

- 1) 経営目標のロジックモデル、政策評価ロジックモデルを設定し、市民や利害関係者の反応を予測。
- 2) 相互理解と政策調整を実施するプロセスを設定し、反応を確認し、モデルへフィードバックを繰り返す。

(B) 実際に地域経営システムのプロトタイプを試行し、仮説としてのプロトタイプを検証し、仮説修正を行う。

(C) (A) (B) 二つのプロセスの相互フィードバック(マネジメントサイクル)による研究プロセスから、地域経営システムのプロトタイプの有在り方を検証することで、地域経営における適用性を検証する。

(参考)ロジックモデルによる マネジメントシステム

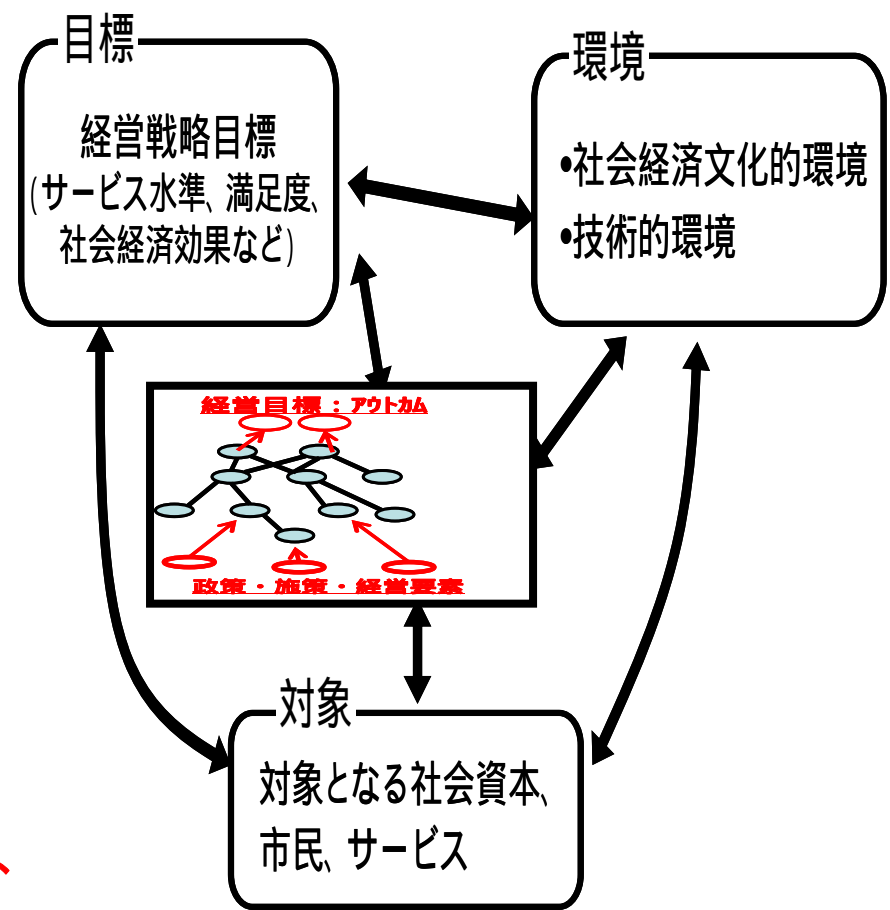
①ロジックモデルは、社会システム或いは行政経営システムの経営目標としてのアウトカムに対して、経営資源の活用方法や事業、サービス、施策などのアウトプットがどの様に関係し、貢献するかを論理的に表した体系図或いは論理モデルである。

②体系図或いは論理モデルの形態を持っているが故に、ロジックモデルは経営システムの構造そのものを示している。

③ロジックモデルは、定性的な関係を示すとともに、定量的な関係を示すことも出来る ことから、経営システムの経営目標に対する達成度評価、パフォーマンス評価の道具として機能する。

④ロジックモデルは、一定の社会環境、自然環境、技術環境の下で構築される経営システムの構造を示している。よって、行政経営における経営システムの確認或いは見直しの道具として機能する。

なお、ロジックモデルにおいて選択された事業、サービス、施策などの組み合わせは、経営目標を達成するためのポートフォリオを示している。



■シンポジウムの開催予定

■シンポジウム開催の目的

- 降水量の変動の増大によって、水利用の安定性が低下
- 地球温暖化の進行により、水資源の存在形態が大きく変わることが予測

(1) 気候変動の「予測の科学」



(2) 気候変動の「影響評価」

- ・干ばつ・水害・水質汚染に与える影響
- ・社会経済や市民意識に与える影響

社会科学的インパクトして把握

- 四国4県、300人規模のシンポジウムにおいて、意識調査を実施
- 地域政策の合意形成に必要な政策インパクトの情報創造
- 地域政策の合意形成に必要な判断材料とする

(3) 気候変動への適応策の「策定」

地域経営システムの構築

(広報媒体)

・ 広報誌への記載

徳島県：徳島県庁が発行するメールマガジンに配信

香川県：みんなの県政「THE かがわ」を世帯ごとに配布

：香川県庁が発行するメールマガジンにも配信

愛媛県：県民だより「さわやか愛媛」を毎月1日に新聞の折り込みチラシとして配布

：各市町村の広報誌への記載も依頼

高知県：県の広報誌上でお知らせ

県の広報番組内で放送（テレビ、ラジオ）

・ チラシの配布（出先機関、大学・専門学校）

	開催日	開催場所
徳島県	3月19日(土)	徳島ホール
香川県	3月12日(日)	サンポートホール高松
愛媛県	3月13日(日)	愛媛県女性総合センター
高知県	2月19日(土)	高知市文化プラザかるぽーと

〇〇シンポジウム



300人の集客方法について

全域から各県300人の集客を図り、満たなかった場合、ウェブモニターで補う対象範囲を「吉野川流域」と限定して実施する
水環境に関するシンポジウムを300人規模で開催している市町村を対象とする

■シンポジウムでの意識調査

① 現時点の意識を把握

問. あなたは、地球温暖化により、あなた自身の生活に悪影響が生じてくると感じていますか？

非常に感じている かなり... 多少... 少しだけ... 感じてない

問. あなたは、...

非常に感じている かなり... 多少... 少しだけ... 感じてない

② 気候変動による水資源について情報提供

- 水資源の変化が及ぼす、農作物生産や産業への影響について
- 渇水、洪水の発生頻度について

③ 情報提供後の意識変化を把握

問. あなたは、地球温暖化により、あなた自身の生活に悪影響が生じてくると感じていますか？

非常に感じている かなり... 多少... 少しだけ... 感じてない

問. あなたは、...

〇〇シンポジウム



(例示)

気候変動とその影響緩和策に関するシンポジウム&モニター募集

高知工科大学と東京大学が気候変動や水資源の影響について共同で研究した成果を発表するシンポジウムを開催するほか、気候変動に対する適応策の研究のため、ご意見をいただけるモニターを募集します。

日 2月19日(土) 13時30分~16時

所 高知市文化プラザかるぽーと(高知市九反田)

応募方法 ホームページから登録・応募

〒 高知工科大学 社会マネジメント研究所

TEL 0887・57・2792

HP <http://management.kochi-tech.ac.jp/kikou>