

○ 建設省土木研究所 正員 三好 遼二
 建設省土木研究所 正員 岩松 幸雄
 建設省土木研究所 正員 関 正和

1. まえがき

本研究の目的は、個々の流域において利用可能な水資源が設定された場合に、流域内の各地区および各種水利用者に対してその水資源をどのように配分・利用するのか、各種観点（経済・環境・財政・社会・技術・その他）からみて合理的であるか、を分析するための手法を開発することである。

このためにつきの3つのステップにおける解析手法の検討を行なった。

(1) 水資源の利用・配分現況の把握方法

(2) 水資源利用・配分形態の変化にともなう効果・影響の把握方法

(3) 水資源の最適利用・配分手法

2. 流域における水資源の利用・配分現況の把握方法

流域における水資源は、河川、地下水、上水道、下水道、家庭、工業、農業等において利用され、輸送され、降水を受け、蒸発散しており、またそれぞれの間ににおいて再利用、循環利用が行なわれている。一方流域は、上下流、行政区画、支派川等によりいくつかの地区分けが行なわれる。

このように水資源の利用・配分現況は、各地区間および各水利用者間の水のやりとりを把握することにより明確にされる。本研究では水利用、水輸送、流下等の水の流れを表示する方法として図-1に示す「地域間水資源連関表」を作成した。

流 出		地 区 1							地 区 2							系外流出																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
河 川	地 下 水	上 水 道	家 庭	業 務	工 业	農 业	下 水 道	流 域	河 川	地 下 水	上 水 道	家 庭	業 務	工 业	農 业	下 水 道	流 域																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
地 区 1	流 入	X¹¹	X¹²	X¹³	X¹⁴	X¹⁵	X¹⁶	X¹⁷		X¹⁸	X¹⁹	X²⁰	X²¹	X²²	X²³	X²⁴	X²⁵	X²⁶	X²⁷		X²⁸	X²⁹	X³⁰	X³¹	X³²	X³³	X³⁴	X³⁵	X³⁶	X³⁷	X³⁸	X³⁹	X⁴⁰	X⁴¹	X⁴²	X⁴³	X⁴⁴	X⁴⁵	X⁴⁶	X⁴⁷	X⁴⁸	X⁴⁹	X⁵⁰	X⁵¹	X⁵²	X⁵³	X⁵⁴	X⁵⁵	X⁵⁶	X⁵⁷	X⁵⁸	X⁵⁹	X⁶⁰	X⁶¹	X⁶²	X⁶³	X⁶⁴	X⁶⁵	X⁶⁶	X⁶⁷	X⁶⁸	X⁶⁹	X⁷⁰	X⁷¹	X⁷²	X⁷³	X⁷⁴	X⁷⁵	X⁷⁶	X⁷⁷	X⁷⁸	X⁷⁹	X⁸⁰	X⁸¹	X⁸²	X⁸³	X⁸⁴	X⁸⁵	X⁸⁶	X⁸⁷	X⁸⁸	X⁸⁹	X⁹⁰	X⁹¹	X⁹²	X⁹³	X⁹⁴	X⁹⁵	X⁹⁶	X⁹⁷	X⁹⁸	X⁹⁹	X¹⁰⁰	X¹⁰¹	X¹⁰²	X¹⁰³	X¹⁰⁴	X¹⁰⁵	X¹⁰⁶	X¹⁰⁷	X¹⁰⁸	X¹⁰⁹	X¹¹⁰	X¹¹¹	X¹¹²	X¹¹³	X¹¹⁴	X¹¹⁵	X¹¹⁶	X¹¹⁷	X¹¹⁸	X¹¹⁹	X¹²⁰	X¹²¹	X¹²²	X¹²³	X¹²⁴	X¹²⁵	X¹²⁶	X¹²⁷	X¹²⁸	X¹²⁹	X¹³⁰	X¹³¹	X¹³²	X¹³³	X¹³⁴	X¹³⁵	X¹³⁶	X¹³⁷	X¹³⁸	X¹³⁹	X¹⁴⁰	X¹⁴¹	X¹⁴²	X¹⁴³	X¹⁴⁴	X¹⁴⁵	X¹⁴⁶	X¹⁴⁷	X¹⁴⁸	X¹⁴⁹	X¹⁵⁰	X¹⁵¹	X¹⁵²	X¹⁵³	X¹⁵⁴	X¹⁵⁵	X¹⁵⁶	X¹⁵⁷	X¹⁵⁸	X¹⁵⁹	X¹⁶⁰	X¹⁶¹	X¹⁶²	X¹⁶³	X¹⁶⁴	X¹⁶⁵	X¹⁶⁶	X¹⁶⁷	X¹⁶⁸	X¹⁶⁹	X¹⁷⁰	X¹⁷¹	X¹⁷²	X¹⁷³	X¹⁷⁴	X¹⁷⁵	X¹⁷⁶	X¹⁷⁷	X¹⁷⁸	X¹⁷⁹	X¹⁸⁰	X¹⁸¹	X¹⁸²	X¹⁸³	X¹⁸⁴	X¹⁸⁵	X¹⁸⁶	X¹⁸⁷	X¹⁸⁸	X¹⁸⁹	X¹⁹⁰	X¹⁹¹	X¹⁹²	X¹⁹³	X¹⁹⁴	X¹⁹⁵	X¹⁹⁶	X¹⁹⁷	X¹⁹⁸	X¹⁹⁹	X²⁰⁰	X²⁰¹	X²⁰²	X²⁰³	X²⁰⁴	X²⁰⁵	X²⁰⁶	X²⁰⁷	X²⁰⁸	X²⁰⁹	X²¹⁰	X²¹¹	X²¹²	X²¹³	X²¹⁴	X²¹⁵	X²¹⁶	X²¹⁷	X²¹⁸	X²¹⁹	X²²⁰	X²²¹	X²²²	X²²³	X²²⁴	X²²⁵	X²²⁶	X²²⁷	X²²⁸	X²²⁹	X²³⁰	X²³¹	X²³²	X²³³	X²³⁴	X²³⁵	X²³⁶	X²³⁷	X²³⁸	X²³⁹	X²⁴⁰	X²⁴¹	X²⁴²	X²⁴³	X²⁴⁴	X²⁴⁵	X²⁴⁶	X²⁴⁷	X²⁴⁸	X²⁴⁹	X²⁵⁰	X²⁵¹	X²⁵²	X²⁵³	X²⁵⁴	X²⁵⁵	X²⁵⁶	X²⁵⁷	X²⁵⁸	X²⁵⁹	X²⁶⁰	X²⁶¹	X²⁶²	X²⁶³	X²⁶⁴	X²⁶⁵	X²⁶⁶	X²⁶⁷	X²⁶⁸	X²⁶⁹	X²⁷⁰	X²⁷¹	X²⁷²	X²⁷³	X²⁷⁴	X²⁷⁵	X²⁷⁶	X²⁷⁷	X²⁷⁸	X²⁷⁹	X²⁸⁰	X²⁸¹	X²⁸²	X²⁸³	X²⁸⁴	X²⁸⁵	X²⁸⁶	X²⁸⁷	X²⁸⁸	X²⁸⁹	X²⁹⁰	X²⁹¹	X²⁹²	X²⁹³	X²⁹⁴	X²⁹⁵	X²⁹⁶	X²⁹⁷	X²⁹⁸	X²⁹⁹	X³⁰⁰	X³⁰¹	X³⁰²	X³⁰³	X³⁰⁴	X³⁰⁵	X³⁰⁶	X³⁰⁷	X³⁰⁸	X³⁰⁹	X³¹⁰	X³¹¹	X³¹²	X³¹³	X³¹⁴	X³¹⁵	X³¹⁶	X³¹⁷	X³¹⁸	X³¹⁹	X³²⁰	X³²¹	X³²²	X³²³	X³²⁴	X³²⁵	X³²⁶	X³²⁷	X³²⁸	X³²⁹	X³³⁰	X³³¹	X³³²	X³³³	X³³⁴	X³³⁵	X³³⁶	X³³⁷	X³³⁸	X³³⁹	X³⁴⁰	X³⁴¹	X³⁴²	X³⁴³	X³⁴⁴	X³⁴⁵	X³⁴⁶	X³⁴⁷	X³⁴⁸	X³⁴⁹	X³⁵⁰	X³⁵¹	X³⁵²	X³⁵³	X³⁵⁴	X³⁵⁵	X³⁵⁶	X³⁵⁷	X³⁵⁸	X³⁵⁹	X³⁶⁰	X³⁶¹	X³⁶²	X³⁶³	X³⁶⁴	X³⁶⁵	X³⁶⁶	X³⁶⁷	X³⁶⁸	X³⁶⁹	X³⁷⁰	X³⁷¹	X³⁷²	X³⁷³	X³⁷⁴	X³⁷⁵	X³⁷⁶	X³⁷⁷	X³⁷⁸	X³⁷⁹	X³⁸⁰	X³⁸¹	X³⁸²	X³⁸³	X³⁸⁴	X³⁸⁵	X³⁸⁶	X³⁸⁷	X³⁸⁸	X³⁸⁹	X³⁹⁰	X³⁹¹	X³⁹²	X³⁹³	X³⁹⁴	X³⁹⁵	X³⁹⁶	X³⁹⁷	X³⁹⁸	X³⁹⁹	X⁴⁰⁰	X⁴⁰¹	X⁴⁰²	X⁴⁰³	X⁴⁰⁴	X⁴⁰⁵	X⁴⁰⁶	X⁴⁰⁷	X⁴⁰⁸	X⁴⁰⁹	X⁴¹⁰	X⁴¹¹	X⁴¹²	X⁴¹³	X⁴¹⁴	X⁴¹⁵	X⁴¹⁶	X⁴¹⁷	X⁴¹⁸	X⁴¹⁹	X⁴²⁰	X⁴²¹	X⁴²²	X⁴²³	X⁴²⁴	X⁴²⁵	X⁴²⁶	X⁴²⁷	X⁴²⁸	X⁴²⁹	X⁴³⁰	X⁴³¹	X⁴³²	X⁴³³	X⁴³⁴	X⁴³⁵	X⁴³⁶	X⁴³⁷	X⁴³⁸	X⁴³⁹	X⁴⁴⁰	X⁴⁴¹	X⁴⁴²	X⁴⁴³	X⁴⁴⁴	X⁴⁴⁵	X⁴⁴⁶	X⁴⁴⁷	X⁴⁴⁸	X⁴⁴⁹	X⁴⁵⁰	X⁴⁵¹	X⁴⁵²	X⁴⁵³	X⁴⁵⁴	X⁴⁵⁵	X⁴⁵⁶	X⁴⁵⁷	X⁴⁵⁸	X⁴⁵⁹	X⁴⁶⁰	X⁴⁶¹	X⁴⁶²	X⁴⁶³	X⁴⁶⁴	X⁴⁶⁵	X⁴⁶⁶	X⁴⁶⁷	X⁴⁶⁸	X⁴⁶⁹	X⁴⁷⁰	X⁴⁷¹	X⁴⁷²	X⁴⁷³	X⁴⁷⁴	X⁴⁷⁵	X⁴⁷⁶	X⁴⁷⁷	X⁴⁷⁸	X⁴⁷⁹	X⁴⁸⁰	X⁴⁸¹	X⁴⁸²	X⁴⁸³	X⁴⁸⁴	X⁴⁸⁵	X⁴⁸⁶	X⁴⁸⁷	X⁴⁸⁸	X⁴⁸⁹	X⁴⁹⁰	X⁴⁹¹	X⁴⁹²	X⁴⁹³	X⁴⁹⁴	X⁴⁹⁵	X⁴⁹⁶	X⁴⁹⁷	X⁴⁹⁸	X⁴⁹⁹	X⁵⁰⁰	X⁵⁰¹	X⁵⁰²	X⁵⁰³	X⁵⁰⁴	X⁵⁰⁵	X⁵⁰⁶	X⁵⁰⁷	X⁵⁰⁸	X⁵⁰⁹	X⁵¹⁰	X⁵¹¹	X⁵¹²	X⁵¹³	X⁵¹⁴	X⁵¹⁵	X⁵¹⁶	X⁵¹⁷	X⁵¹⁸	X⁵¹⁹	X⁵²⁰	X⁵²¹	X⁵²²	X⁵²³	X⁵²⁴	X⁵²⁵	X⁵²⁶	X⁵²⁷	X⁵²⁸	X⁵²⁹	X⁵³⁰	X⁵³¹	X⁵³²	X⁵³³	X⁵³⁴	X⁵³⁵	X⁵³⁶	X⁵³⁷	X⁵³⁸	X⁵³⁹	X⁵⁴⁰	X⁵⁴¹	X⁵⁴²	X⁵⁴³	X⁵⁴⁴	X⁵⁴⁵	X⁵⁴⁶	X⁵⁴⁷	X⁵⁴⁸	X⁵⁴⁹	X⁵⁵⁰	X⁵⁵¹	X⁵⁵²	X⁵⁵³	X⁵⁵⁴	X⁵⁵⁵	X⁵⁵⁶	X⁵⁵⁷	X⁵⁵⁸	X⁵⁵⁹	X⁵⁶⁰	X⁵⁶¹	X⁵⁶²	X⁵⁶³	X⁵⁶⁴	X⁵⁶⁵	X⁵⁶⁶	X⁵⁶⁷	X⁵⁶⁸	X⁵⁶⁹	X⁵⁷⁰	X⁵⁷¹	X⁵⁷²	X⁵⁷³	X⁵⁷⁴	X⁵⁷⁵	X⁵⁷⁶	X⁵⁷⁷	X⁵⁷⁸	X⁵⁷⁹	X⁵⁸⁰	X⁵⁸¹	X⁵⁸²	X⁵⁸³	X⁵⁸⁴	X⁵⁸⁵	X⁵⁸⁶	X⁵⁸⁷	X⁵⁸⁸	X⁵⁸⁹	X⁵⁹⁰	X⁵⁹¹	X⁵⁹²	X⁵⁹³	X⁵⁹⁴	X⁵⁹⁵	X⁵⁹⁶	X⁵⁹⁷	X⁵⁹⁸	X⁵⁹⁹	X⁶⁰⁰	X⁶⁰¹	X⁶⁰²	X⁶⁰³	X⁶⁰⁴	X⁶⁰⁵	X⁶⁰⁶	X⁶⁰⁷	X⁶⁰⁸	X⁶⁰⁹	X⁶¹⁰	X⁶¹¹	X⁶¹²	X⁶¹³	X⁶¹⁴	X⁶¹⁵	X⁶¹⁶	X⁶¹⁷	X⁶¹⁸	X⁶¹⁹	X⁶²⁰	X⁶²¹	X⁶²²	X⁶²³	X⁶²⁴	X⁶²⁵	X⁶²⁶	X⁶²⁷	X⁶²⁸	X⁶²⁹	X⁶³⁰	X⁶³¹	X⁶³²	X⁶³³	X⁶³⁴	X⁶³⁵	X⁶³⁶	X⁶³⁷	X⁶³⁸	X⁶³⁹	X⁶⁴⁰	X⁶⁴¹	X⁶⁴²	X⁶⁴³	X⁶⁴⁴	X⁶⁴⁵	X⁶⁴⁶	X⁶⁴⁷	X⁶⁴⁸	X⁶⁴⁹	X⁶⁵⁰	X⁶⁵¹	X⁶⁵²	X⁶⁵³	X⁶⁵⁴	X⁶⁵⁵	X⁶⁵⁶	X⁶⁵⁷	X⁶⁵⁸	X⁶⁵⁹	X⁶⁶⁰	X⁶⁶¹	X⁶⁶²	X⁶⁶³	X⁶⁶⁴	X⁶⁶⁵	X⁶⁶⁶	X⁶⁶⁷	X⁶⁶⁸	X⁶⁶⁹	X⁶⁷⁰	X⁶⁷¹	X⁶⁷²	X⁶⁷³	X⁶⁷⁴	X⁶⁷⁵	X⁶⁷⁶	X⁶⁷⁷	X⁶⁷⁸	X⁶⁷⁹	X⁶⁸⁰	X⁶⁸¹	X⁶⁸²	X⁶⁸³	X⁶⁸⁴	X⁶⁸⁵	X⁶⁸⁶	X⁶⁸⁷	X⁶⁸⁸	X⁶⁸⁹	X⁶⁹⁰	X⁶⁹¹	X⁶⁹²	X⁶⁹³	X⁶⁹⁴	X⁶⁹⁵	X⁶⁹⁶	X⁶⁹⁷	X⁶⁹⁸	X⁶⁹⁹	X⁷⁰⁰	X⁷⁰¹	X⁷⁰²	X⁷⁰³	X⁷⁰⁴	X⁷⁰⁵	X⁷⁰⁶	X⁷⁰⁷	X⁷⁰⁸	X⁷⁰⁹	X⁷¹⁰	X⁷¹¹	X⁷¹²	X⁷¹³	X⁷¹⁴	X⁷¹⁵	X⁷¹⁶	X⁷¹⁷	X⁷¹⁸	X⁷¹⁹	X⁷²⁰	X⁷²¹	X⁷²²	X⁷²³	X⁷²⁴	X⁷²⁵	X⁷²⁶	X⁷²⁷	X⁷²⁸	X⁷²⁹	X⁷³⁰	X⁷³¹	X⁷³²	X⁷³³	X⁷³⁴	X⁷³⁵	X⁷³⁶	X⁷³⁷	X⁷³⁸	X⁷³⁹	X⁷⁴⁰	X⁷⁴¹	X⁷⁴²	X⁷⁴³	X⁷⁴⁴	X⁷⁴⁵	X⁷⁴⁶	X⁷⁴⁷	X⁷⁴⁸	X⁷⁴⁹	X⁷⁵⁰	X⁷⁵¹	X⁷⁵²	X⁷⁵³	X⁷⁵⁴	X⁷⁵⁵	X⁷⁵⁶	X⁷⁵⁷	X⁷⁵⁸	X⁷⁵⁹	X⁷⁶⁰	X⁷⁶¹	X⁷⁶²	X⁷⁶³	X⁷⁶⁴	X⁷⁶⁵	X⁷⁶⁶	X⁷⁶⁷	X⁷⁶⁸	X⁷⁶⁹	X⁷⁷⁰	X⁷⁷¹	X⁷⁷²	X⁷⁷³	X⁷⁷⁴	X⁷⁷⁵	X⁷⁷⁶	X⁷⁷⁷	X⁷⁷⁸	X⁷⁷⁹	X⁷⁸⁰	X⁷⁸¹	X⁷⁸²	X⁷⁸³	X⁷⁸⁴	X⁷⁸⁵	X⁷⁸⁶	X⁷⁸⁷	X⁷⁸⁸	X⁷⁸⁹	X⁷⁹⁰	X⁷⁹¹	X⁷⁹²	X⁷⁹³	X⁷⁹⁴	X⁷⁹⁵	X⁷⁹⁶	X⁷⁹⁷	X⁷⁹⁸	X⁷⁹⁹	X⁸⁰⁰	X⁸⁰¹	X⁸⁰²	X⁸⁰³	X⁸⁰⁴	X⁸⁰⁵	X⁸⁰⁶	X⁸⁰⁷	X⁸⁰⁸	X⁸⁰⁹	X⁸¹⁰	X⁸¹¹	X⁸¹²	X⁸¹³	X⁸¹⁴	X⁸¹⁵	X⁸¹⁶	X⁸¹⁷	X⁸¹⁸	X⁸¹⁹	X⁸²⁰	X⁸²¹	X⁸²²	X⁸²³	X⁸²⁴	X⁸²⁵	X⁸²⁶	X⁸²⁷	X⁸²⁸	X⁸²⁹	X⁸³⁰	X⁸³¹	X⁸³²	X⁸³³	X⁸³⁴	X⁸³⁵	X⁸³⁶	X⁸³⁷	X⁸³⁸	X⁸³⁹	X⁸⁴⁰	X⁸⁴¹	X⁸⁴²	X⁸⁴³	X⁸⁴⁴	X⁸⁴⁵	X⁸⁴⁶	X⁸⁴⁷	X⁸⁴⁸	X⁸⁴⁹	X⁸⁵⁰	X⁸⁵¹	X⁸⁵²	X⁸⁵³	X⁸⁵⁴	X⁸⁵⁵	X⁸⁵⁶	X⁸⁵⁷	X⁸⁵⁸	X⁸⁵⁹	X⁸⁶⁰	X⁸⁶¹	X⁸⁶²	X⁸⁶³	X⁸⁶⁴	X⁸⁶⁵	X⁸⁶⁶	X⁸⁶⁷	X⁸⁶⁸	X⁸⁶⁹	X⁸⁷⁰	X⁸⁷¹	X⁸⁷²	X⁸⁷³	X⁸⁷⁴	X⁸⁷⁵	X⁸⁷⁶	X⁸⁷⁷	X⁸⁷⁸	X⁸⁷⁹	X⁸⁸⁰	X⁸⁸¹	X⁸⁸²	X⁸⁸³	X⁸⁸⁴	X^{885</sup}

この地域間水資源連関表から、各地区への総流入量・総流出量・水利用量・水利用効率・河川取水率等を読み取ることができる。

ところで、分析対象期間を一年間以上の長期にとれば、地域間水資源連関表の各变数にはつきのようなる形で、水量に対する連続条件式と運動条件式が成立つ。

$$(連続条件式) \quad \sum_{r=1}^R \sum_{t=1}^T X_{rt}^{st} + g_i^t + f_i^t = \sum_{r=1}^R \sum_{t=1}^T X_{rt}^{st} + u_i^t + u_e^t \quad (t=1, \dots, n) \quad (1)$$

$$(運動条件式) \quad \text{一例として農業の蒸発散の場合} \quad f_i^t = \alpha_i^{sf} \cdot X_i^t \quad (\alpha_i^{sf} = \text{蒸発率}) \quad (2)$$

3. 水資源利用・配分形態の変化にともなう効果・影響の把握方法

水資源連関表の設置や水利用機構の変更にともない、流域内の各地区および各水利用者に対する水資源の利用・配分形態が変化し、その結果各地区および各水利用者に種々の効果・影響を及ぼす。すなわち、地域間水資源連関表の各値が変化した場合、流域の各構成要素の水質が変化し、水資源施設の建設・運営費用が増加し、流域における人口収容力や産業生産力に変化が生じる。これらの変化はつきのように求めることができる。

(水質の変化) i 地区 i 要素における汚濁負荷量の收支は次式で表わされる。

$$P_i^t g_i^t + \sum_r \sum_t P_{ri}^t e_i^t X_{ri}^t + g_i^t X_i^t = P_i^t e_i^t g_i^t + P_i^t e_i^t (\sum_r \sum_t X_{ri}^t) + P_i^t (1 - e_i^t) (\sum_r \sum_t X_{ri}^t + g_i^t) \quad (3)$$

ここで P_i^t は水利用後の水質、 P_{ri}^t は外からの流入水質、 g_i^t は発生活汚濁負荷濃度、 e_i^t は汚濁負荷流達率

水質 P_i^t は各地区各要素の收支式の連立方程式の解として求まる。これを行列表示すると、

$$P = (X - f - t X e)^{-1} (u + X g) \quad (4)$$

$$(建設費) \quad C = \sum_r \sum_t \sum_i C_{ri}^t \delta X_{ri}^t + \sum_r \sum_t C_{ri}^t \delta g_i^t + \sum_r \sum_t C_{ri}^t \delta u_i^t \quad (5)$$

ここで、 δX_{ri}^t 、 δg_i^t 、 δu_i^t ：水資源施設建設による地域間水資源連関表の增加分、減少した場合は0とおく。

$$(運営費) \quad M = \sum_r \sum_t \sum_i m_{ri}^t X_{ri}^t + \sum_r \sum_t m_{ri}^t g_i^t + \sum_r \sum_t m_{ri}^t u_i^t \quad (6)$$

ここで m_{ri}^t は1単位の水を輸送し(送水、浄化)するのに必要な費用

$$(収容可能人口) \quad P_i^t = X_i^t / d_i^t \quad (7) \quad \text{ここで } d_i^t \text{ は一人当たりの使用水量}$$

$$(可能産出高) \quad O_i^t = \sum_{j=1}^J (X_{ij}^t / d_i^t) \quad (8) \quad \text{ここで } d_i^t \text{ は産業において1単位の産出量を得るに要する水量}$$

4. 水資源の最適利用、配分手法

各種の観点からみて合目的な水資源の利用、配分方法、水利ネットワークのあり方を検討するための手法であり、ここでは線形計画法(分解原理)による水資源分配モデルの定式化を行なった。

(制約条件) 物理的な制約条件としては、先に示した水量に対する連続条件式と運動条件式があり、社会的な制約条件として、河川の水質規制、建設費、運営費の制約、対象地域の収容可能人口および可能産出高等が考えられる。

(目的関数) 目的関数としてつきのものが考えられ、目的に応じて選択を行なう。

$$(1) \text{建設費・運営費を最少にする.} \quad \min(C + M) \quad (9)$$

$$(2) \text{対象地域の収容可能人口を最大化する.} \quad \max \sum_i P_i^t \quad (10)$$

$$(3) \text{対象地域における産業産出高を最大化する.} \quad \max \sum_i O_i^t \quad (11)$$

$$(4) ウェイトづけした目的を最大化する. \quad \max \{w_1 (\frac{1}{M} P) + w_2 (\frac{1}{C} O) - w_3 (C + M)\} \quad (12)$$

上記線形計画問題は X_{ri}^t 、 g_i^t 、 f_i^t を未知数とするきわめて大型の問題となることから、单なるシンプソンズ法として解くことは困難であり、ここでは分解原理の適用を行なった。すなわち、問題を流域を形成する各地区的内部的問題(m 個)と、流域全体にまたがる問題(1個)とに分解して相互の調整をはかりつつ解く方法であり、その調整プロセスは、流域を形成する複数の自治体間の合理的な調整・決定過程を示唆するものといえよう。