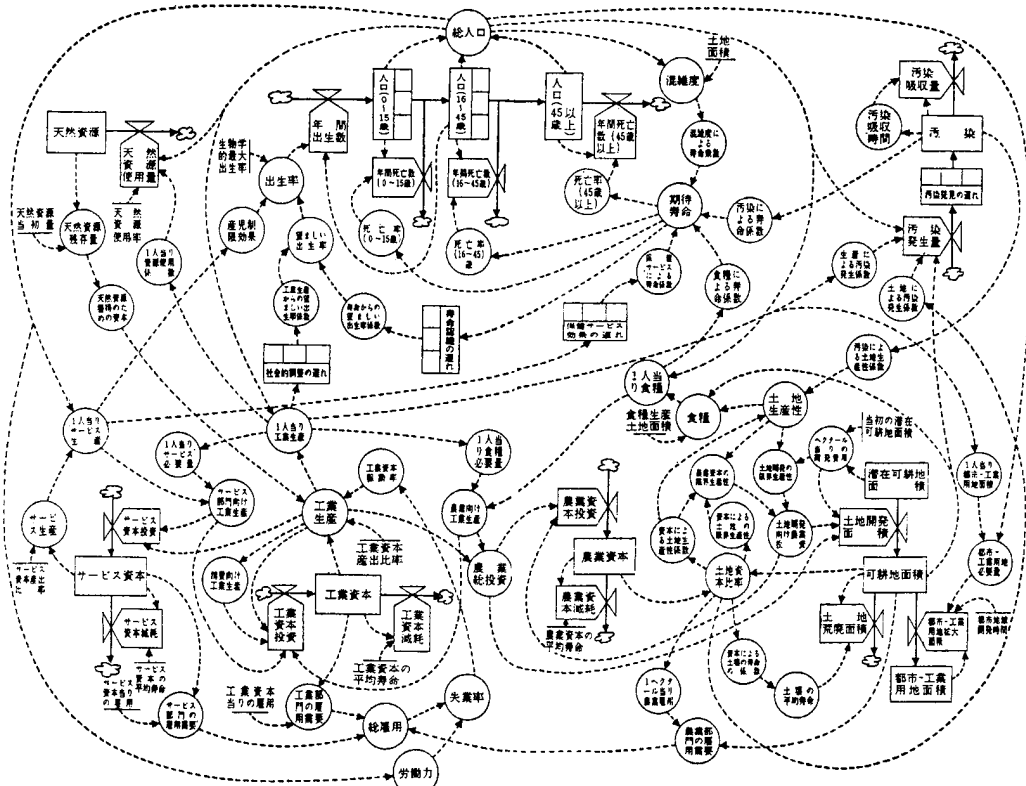


・ Meadows, D. H. 等著1978: 成長の限界 ローマクラブ<人類の危機>レポート (大来佐武郎監訳) ダイヤモンド社より

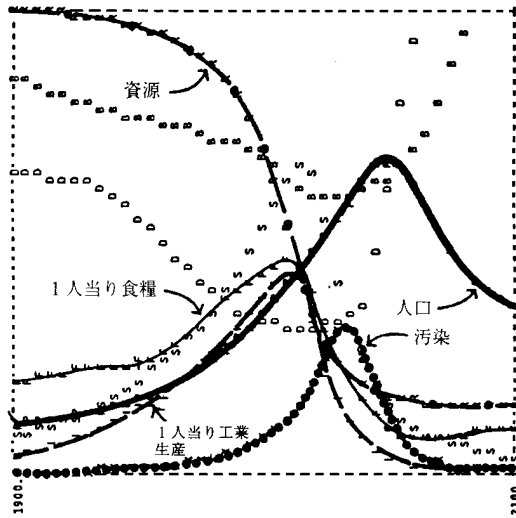
〈Herman Daly の3原則〉  
 1) 再生可能資源の消費量<再生能力  
 2) 非再生可能資源の消費量<新しい再生可能資源の開発  
 3) 汚染の排出<環境の吸収能力

図 1



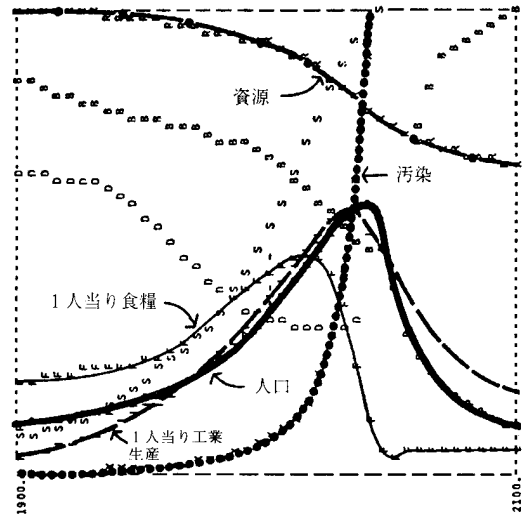
世界モデルの全体が、システム・ダイナミクスの正式な用語を用いた流れ図によって示されている。レベル、あるいは直接はかれる物理量は長方形□で示され、このレベルに影響するレート(バルブ)□Xによって示される。レートの方程式に作用する補助変数は円○で示され、時間遅れは長方形内の区画□によってあらわされる。人口、財貨、貨幣等の実際の流れは実戦の矢印→で、因果関係は点線の矢印--▶で示される。雲形☁はモデルの行動に対して重要でないような発生源や終端をあらわしている。

図2 世界モデル



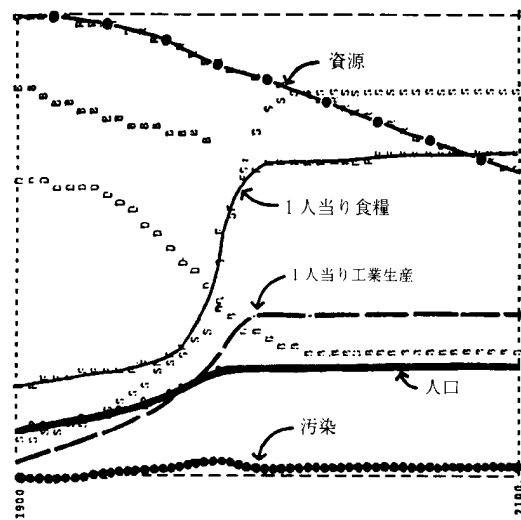
「標準的」な世界モデル計算においては、世界システムの発展を支配してきた物理的、経済的、社会的関係に大きな変化はないと仮定している。ここに示るされたすべての変数は、1900年から1970年までの実際の数値に従っている。食糧、工業生産および人口は幾何級数的に成長し、ついには急速に減少する資源が工業の成長を低下させるにいたる。システムに内在する遅れのために、人口と汚染は工業化の頂点に達したあと、しばらく増加し続ける。人口の増加は、食糧と医療サービスの減少による死亡率の上昇によって、最終的に停止する。

図3 世界モデルの標準計算



世界モデルにおける資源枯渇の問題は、つぎの二つの仮定によって除かれる。第1に、「無制限」の核エネルギーにより、開発可能な資源が2倍になり、第2に、核エネルギーにより広範囲な資源の再循環と代替が可能になる。これらの変化だけをシステムに加えると、図36と同様に、汚染の増大により成長がとめられる。

図4 天然資源が「無制限」な場合の世界モデル



近い将来にわたって持続する均衡状態をつくり出すため、前回の計算における成長抑制政策に技術政策が追加されている。技術政策は、資源の再循環、汚染防除装置、あらゆる形の資本の寿命延長、荒廃した土壌の再生方法を含む。工業生産よりも食糧とサービスに重きをおくような価値観の変化が生ずる。図45と同様、出生数は死亡数に等しく、資本投資は資本減耗に等しい、1人当たりの工業生産の均衡値は、1970年の世界平均値の3倍である。

図5 安定化された世界モデル

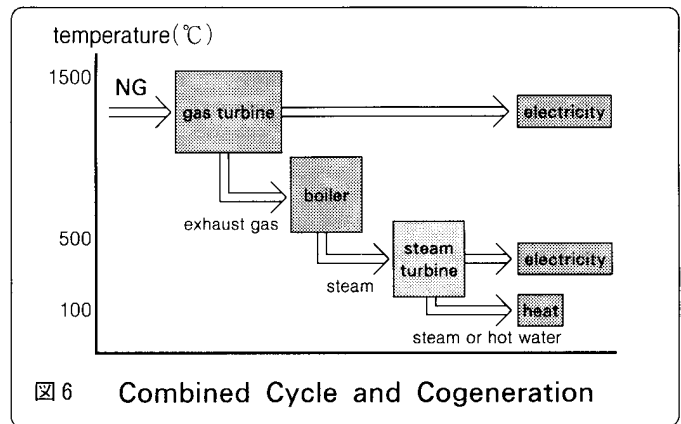


図6 Combined Cycle and Cogeneration

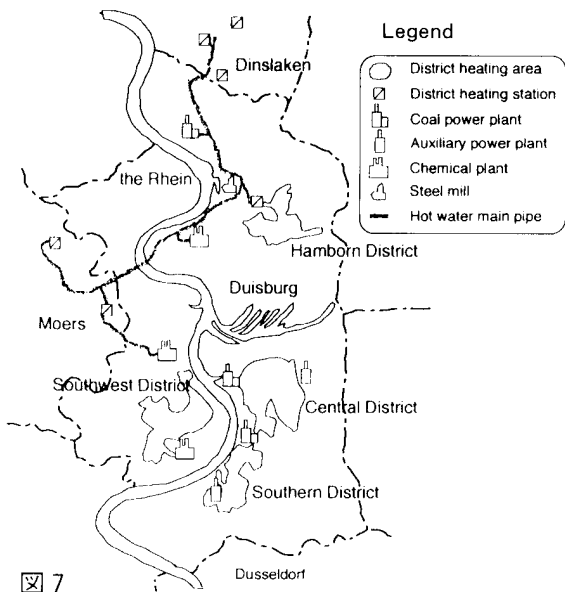


図 7 Hot water distribution system in Duisburg, Germany

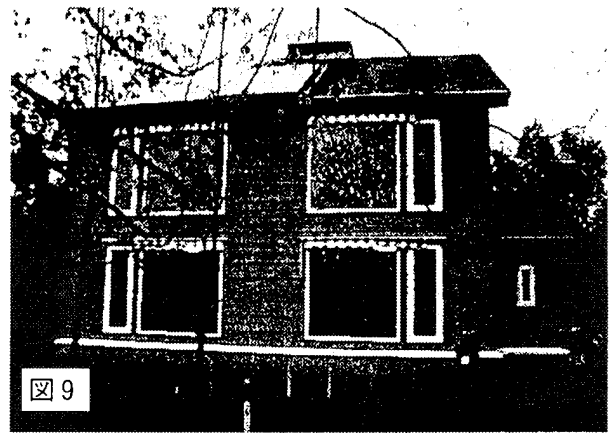
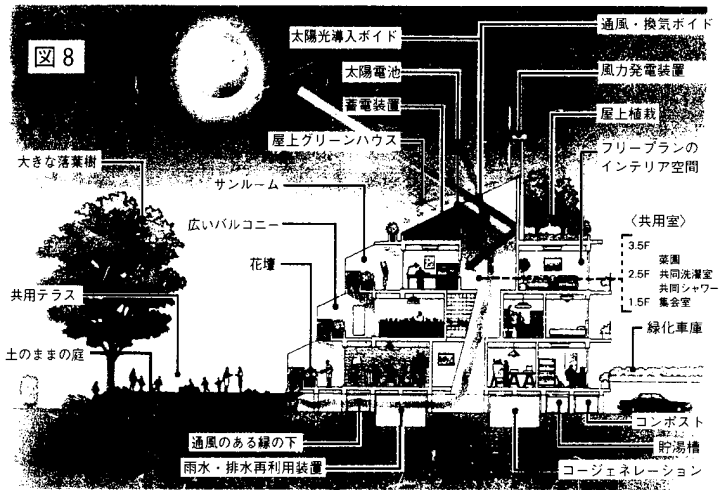


図 9 北海道大学 工学部 落藤研究室「ローエネルギーハウス」  
平成9年5月竣工 1階、2階：幅10.0M×6.4M (64M<sup>2</sup>)、地下室：64M<sup>2</sup>、延べ床面積192M<sup>2</sup>

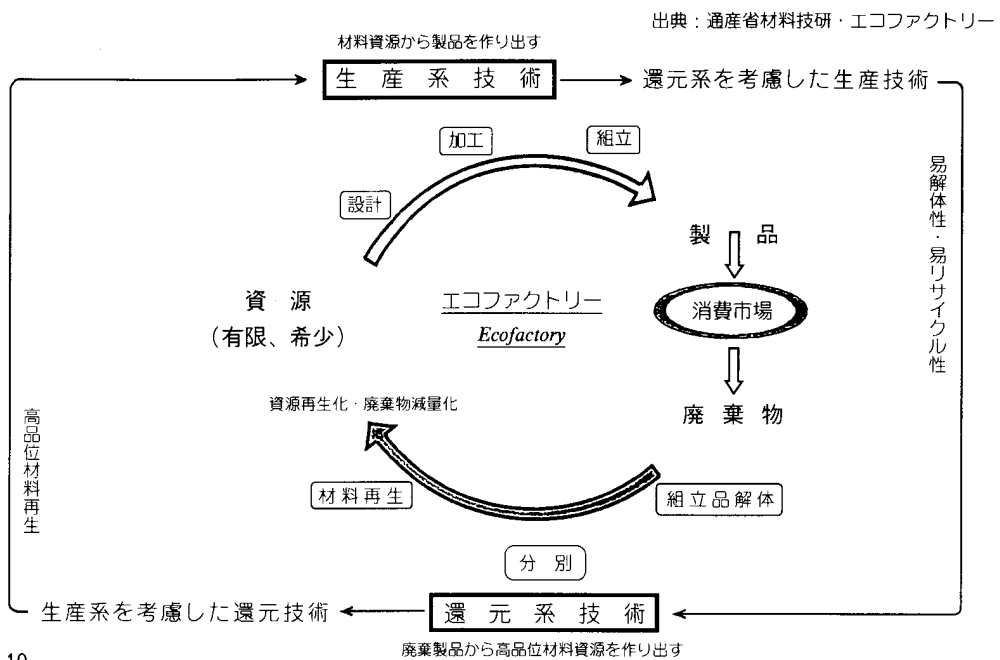


図 10

廃棄製品から高品位材料資源を作り出す