

Polynomial Time Algorithm for Linear Programs  
with Extreme Point Search

순천향대 경영학과 백 승 규

KAIST 경영과학과 안 병 훈

數理計劃法の 解法研究中 重要な 領域의 하나인 線型計劃解法の 研究는 심플렉스 解法이 發表된 以後 70年代 中盤까지 큰 進展을 보지 못하고 있었다. 그러나 70年代末 카치안(Khachiyan)의 多項收斂性(polynomial convergence)解法이 發表된 以後 이 分野의 研究에 다시 關心이 모아지기 시작했으며, 특히 1984년 카마카(karmarkar)의 解法을 起爆濟도 하여 最近까지 線型計劃法の 解法에 關한 많은 研究論文이 發表되고 있다. 카치안과 카마카의 解法을 비롯하여 그 以後 發表된 대부분의 解法들은 그 理論的인 收斂性이 심플렉스解法보다 優秀하다는데 그 強點이 있다고 할 수 있다. 즉, 심플렉스 解法の 理論的 最大 反復(iteration) 回數가 問題 크기의 指數函數(exponential function) 形態를 보이는데 반해, 이들 解法들의 最大反復回數는 問題크기의 多項式(polynomial)으로 表現된다는 것이다.

심플렉스解法과 比較했을 때 카마카類 解法の 가장 重要的 차이점은 물론 多項收斂性을 갖는다는 것이지만, 最適解를 찾기 이전의 每 反復에서 거치는 解의 特性에서도 差異點이 있다. 즉, 심플렉스解法은 頂點解(extreme point solution)를 따라 最適解까지 나아가는 반면 카마카類의 解法들은 마치 非線型計劃의 解法들과 類似하게 內部解(interior point solution)를 따라 나아간다는 것이다. 이러한 特性 때문에 카마카類의 解法들은 最適解 근처에서의 收斂速度가 매우 느려지게 되는 特性을 가지게 된다. 이러한 觀點에서 볼 때 카

마카類 解法들의 收斂速度를 加速化하기 위해서는 每 反復 段階마다 改善된 目的函數값을 갖는 頂点解를 찾도록 하여 最適解 근처에서의 收斂速度를 빠르게 하는 方法을 생각할 수 있을 것이다.

本 研究에서는 카마카解法을 標準型 線型計劃問題에 適用시킬 수 있도록 變形한 반즈(Barnes)의 解法을 利用하여 每 反復段階마다 頂点解를 찾도록 하는 解法을 提示하고자 한다. 提示하고자 하는 解法을 간단히 整理하면 다음과 같이 表現할 수 있다.

段階 0: 最初の 内部解를 찾는다.

段階 1: 반즈의 解法을 利用하여 改善된 内部解를 찾는다.

段階 2: 段階 1의 内部解보다 좋은 目的函數값을 갖는 頂点解를 찾는다.

이 頂点解가 最適解이면 停止한다.

段階 3: 段階 2의 頂点解보다 좋은 目的函數값을 갖는 内部解를 찾는다.

段階 1로 간다.

또한 本 研究에서는 위 解法을 單純化시킨 實用化 解法을 提示한다. 이 解法은 비록 多項 收斂性이 證明되지는 못 하였지만 반즈의 解法보다 빨리 最適解를 찾았으며, 특히 最初 實行可能解를 찾는데 優秀한 性能을 發揮하였다.