

数理計画を用いた 物流ルーティング

`nuopt-info@msi.co.jp`

(株)数理システム

数理計画の物流へのアプローチ

■問題の切り口は大きく二種類

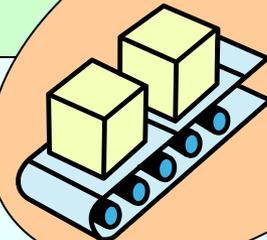
• 輸送配送問題

物流の量を決定する
全体を見た計画立案

物流・配送計画



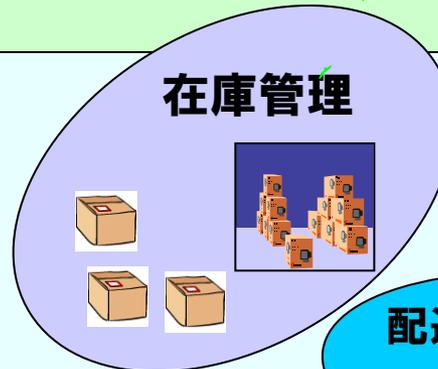
生産計画



• ルーティング問題

具体的な配送ルートを決める
詳細まで踏み込んだ計画立案

在庫管理

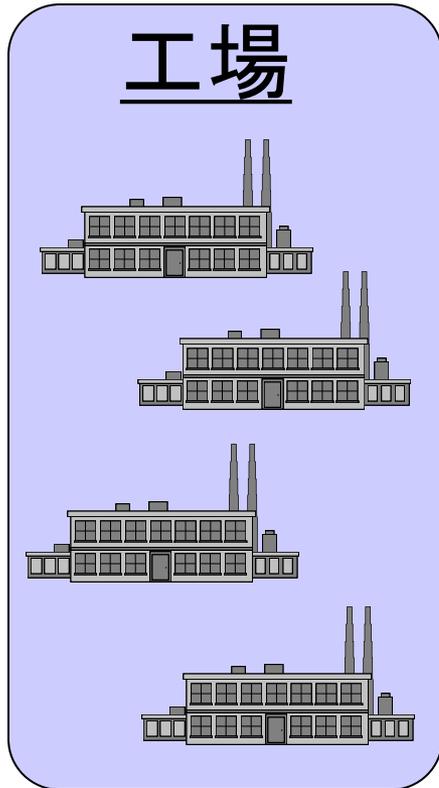


配送スケジュールリング

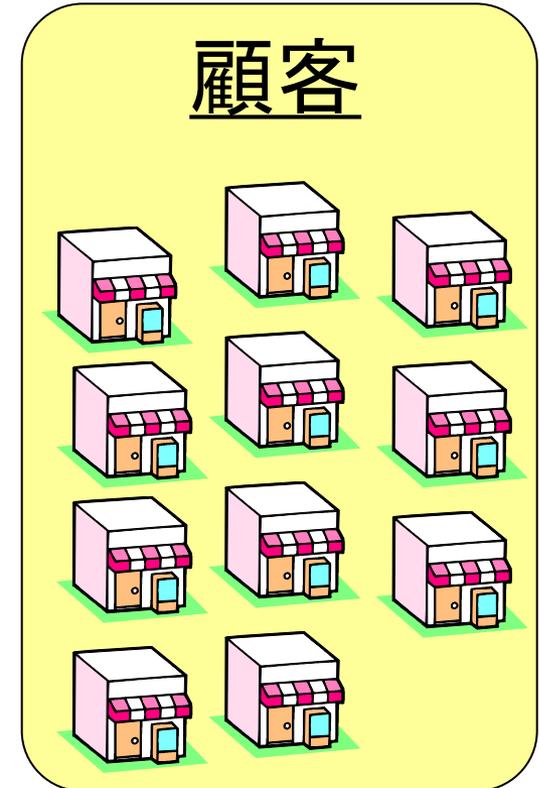


輸送配送問題(基本型)

■「輸送コスト」が最小となる輸送計画の立案

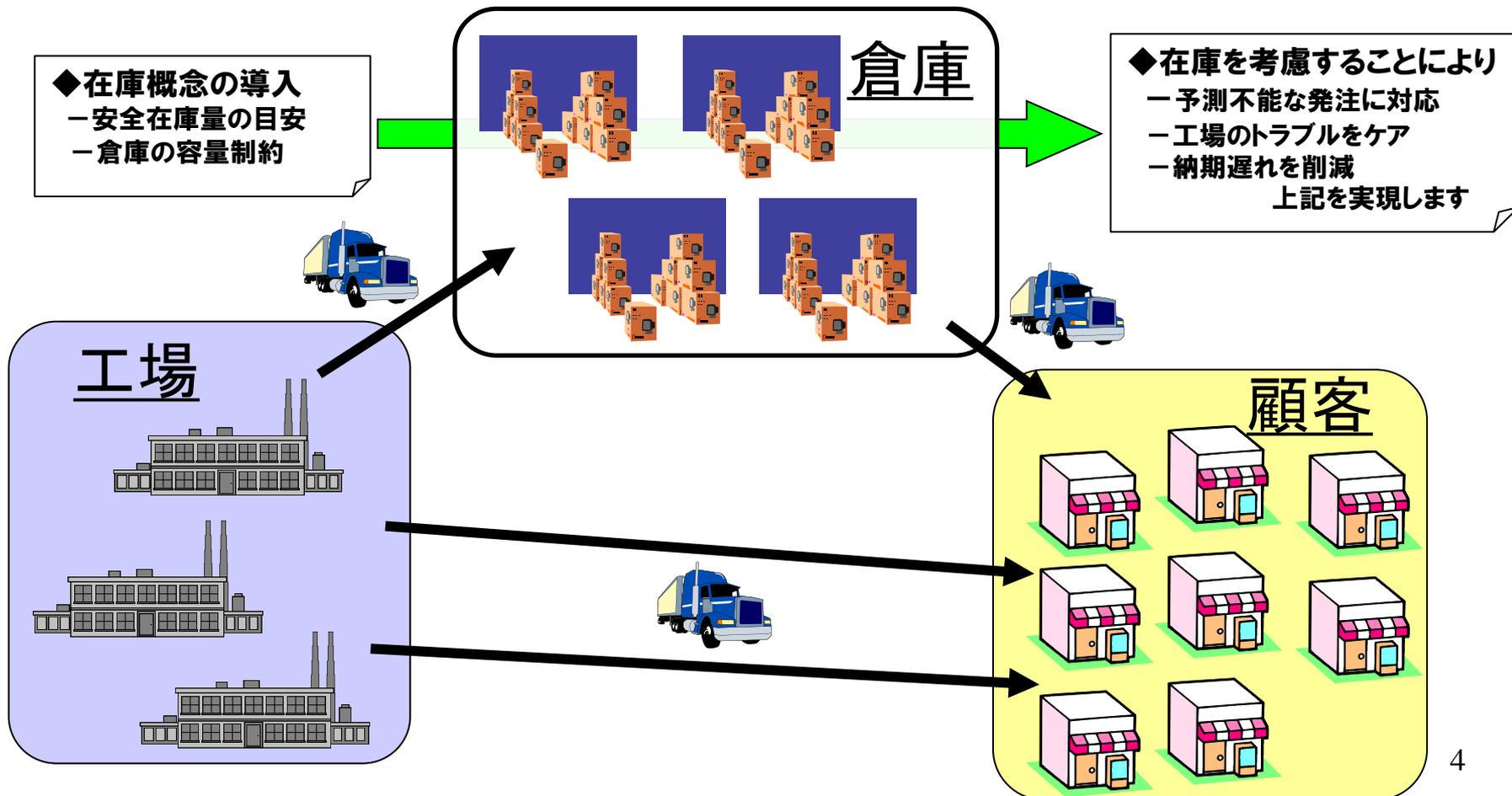


- ◆諸条件を考慮しつつ配送量を決定します
- 工場の生産能力
 - ・ 一定の生産量を超えると罰金
 - 必要な需要量
 - ・ 需要予測(データマイニング)
 - ・ 需要量を満たせないと罰金



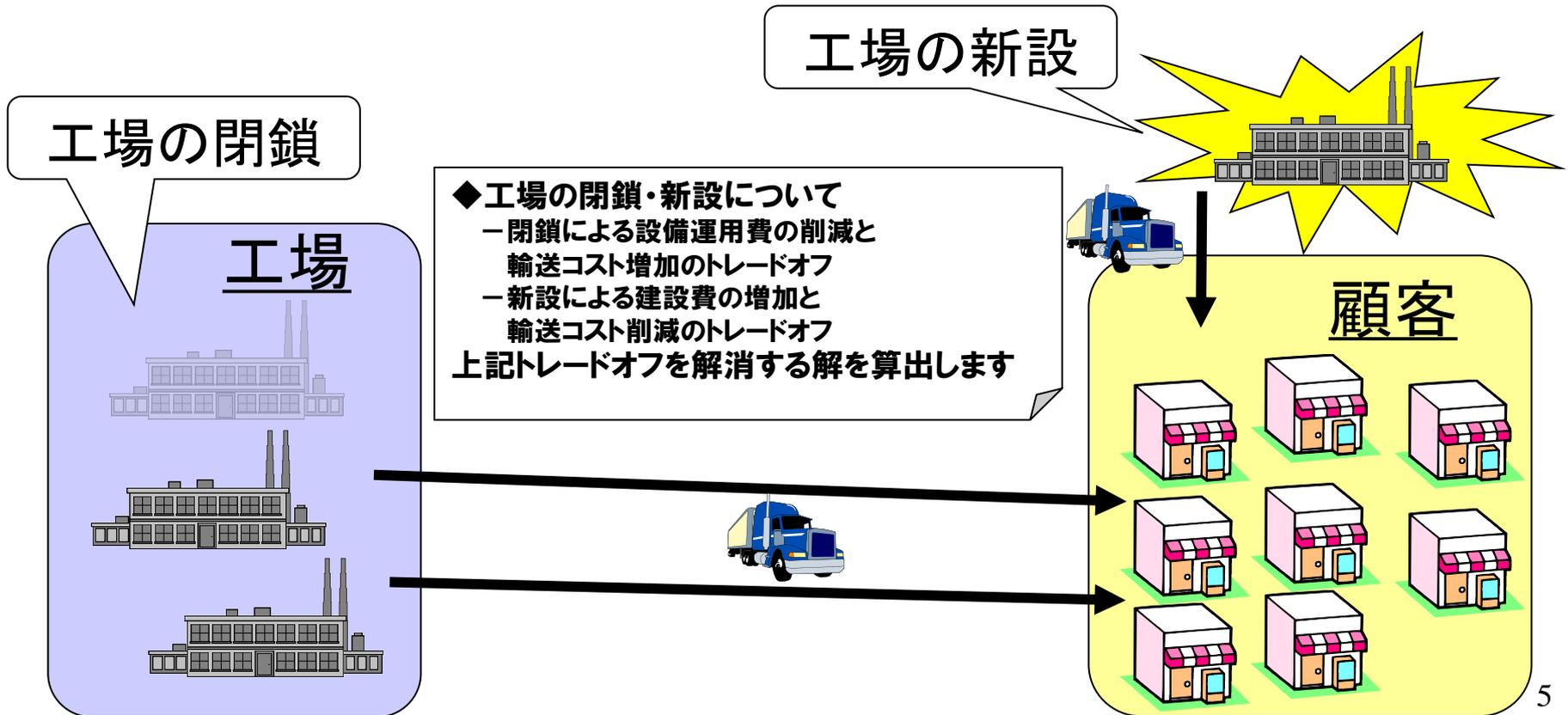
輸送配送問題(+ 在庫管理)

■ 「輸送コスト」が最小となる輸送計画の立案



輸送配送問題(+ 施設配置計画)

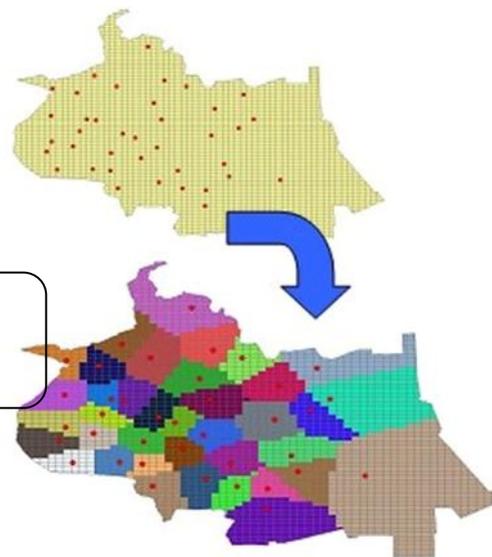
- 「輸送コスト + 設備運用(建設)費用」が
最小となる輸送・設備計画の立案



配送・施設配置問題 実績

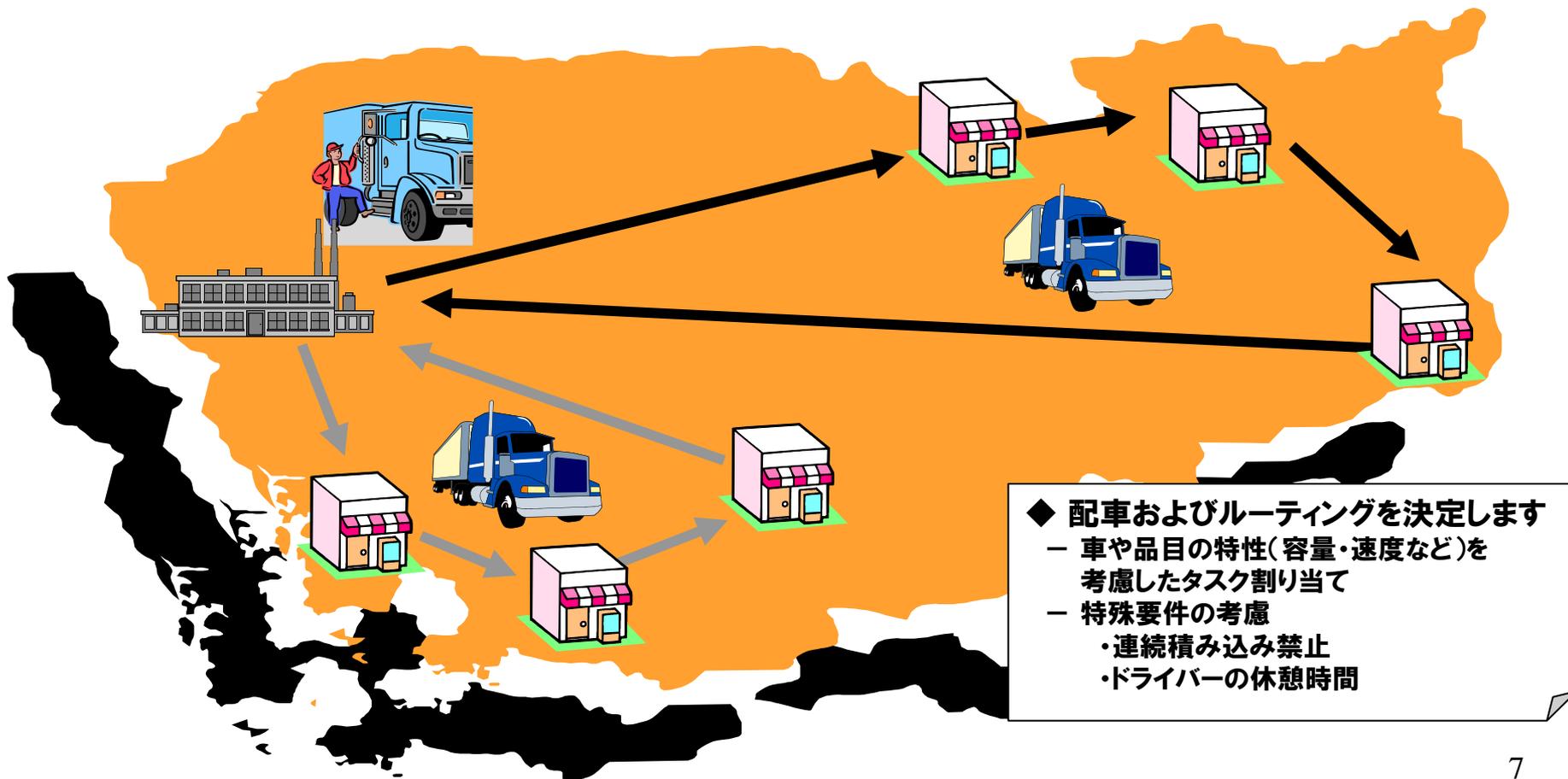
- **東京大学研究室**
廃棄物処理場に関する研究
- **化学メーカー**
126製品の43拠点への配送の決定
- **(財)消防科学総合センター**
消防署の配置の汎用プログラム
- **品川区**
小中学校配置案作成プログラム

http://msi.co.jp/nuopt/solution/gis/case_facility.html



ルーティング問題

■ 配送コスト最小となるような順路を立案



ルーティング問題 実績

- 食品メーカー車両割り当て
- ガスメーカー車両繰り
- 素材産業構内車両繰り

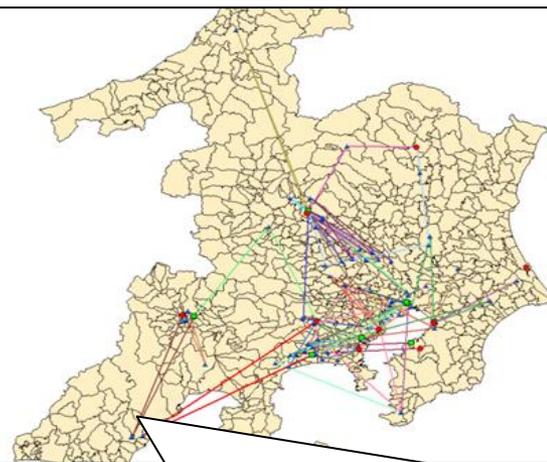
◆ 実務上考慮しなければいけない事柄の例

- 顧客の要望・属性
 - 需要情報 (品物と量) ・納入時間の指定
 - 納入可能の車両タイプ (車両サイズ) ・納入順番指定
- 車両の制約・属性
 - 車両タイプ (車両サイズ) ・搭載可能品物 (複数の品物を搭載等)
 - 搭載可能容量 (品物毎の容量) ・平均速度, 燃費
- その他, 実務的な制約
 - 需要量の小さい顧客から回る ・各車両の総労働時間の制約
 - 各車両の休憩の制約 (連続運転時には休憩を入れる等)
 - 一般道路, 高速道路の利用

車両割り当て結果

車両	1	2	3	4	5	6	7	8	車両	1	2	3	4	5	6	7	8
v1									v1								
v2									v2								
v3									v3								
v4									v4								
v5		2	12						v5	2-4	6-8						
v6									v6								
v7									v7								
v8									v8								
v9									v9								
v10	11	6	12						v10	1-2	3-5	6-8					
v11	3	6	12						v11	2-2	3-5	6-8					
v12	11	6	12						v12	1-2	3-5	6-8					
v13	16	3	10	15	14				v13	1-1	2-2	3-4	5-6	7-8			
v14									v14								
v15	13	7	12						v15	1-4	5-5	6-8					
v16									v16								
v17									v17								
v18	11	10	15	14					v18	1-2	3-4	5-6	7-8				
v19	16	3	4						v19	1-1	2-2	4-8					
v20	11	10	15	1					v20	1-2	3-4	5-6	8-8				
v21	2	5	1						v21	2-4	5-7	8-8					
v22	13	7	12						v22	1-4	5-5	6-8					
v23	8	9							v23	1-5	6-8						
v24	11	6	9						v24	1-2	3-5						
v25	2	5	1						v25	2-4	5-7						
v26	8	9							v26	1-5	6-8						
v27	16	2	5	1					v27	1-1	2-4						
v28	13	7	12						v28	1-4	5-5						
v29	13	7	12						v29	1-4	5-5						
v30	11	10	15	14					v30	1-2	3-4	5-6	7-8				

車種別利用台数	A	コスト単価	
	0	15	0
	1	30	30
	3	40	120
	15	50	750
コスト合計			900



http://msi.co.jp/nuopt/solution/gis/case_delivery.html