

保管設備選定のための 保管および作業効率からみた 設備分類に関する研究

東京海洋大学 海洋工学部 流通情報工学科
1423003 大津絢美
指導教員 黒川久幸 教授

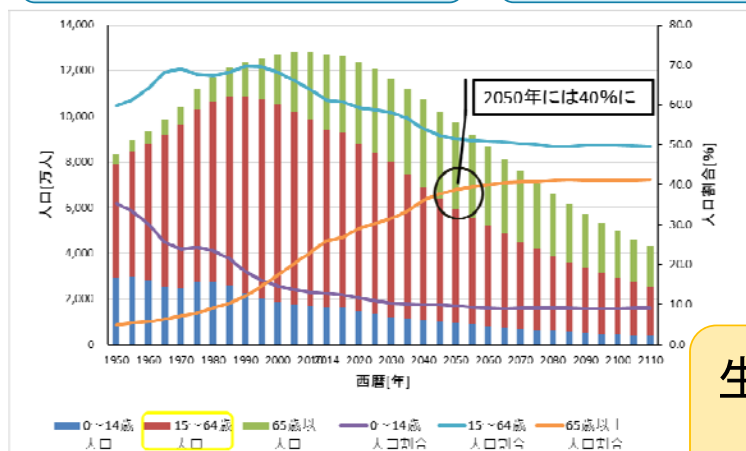
発表の流れ

- 研究背景と研究の目的
- 保管効率について
(検討内容と方法、検討結果と考察、まとめ)
- 作業効率について
- 本研究のまとめ

研究背景

少子高齢化

生産年齢人口の減少



労働力
不足

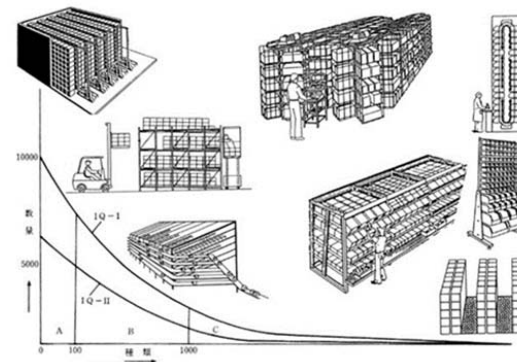
物流業界でも...

生産性の向上
が重要に

出典:平成27年版厚生労働白書-人口減少社会を考える-

研究背景

作業の生産性に大きな影響を与える
保管設備の選定



既存研究

ABC分析

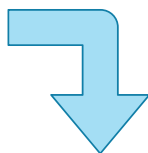
EIQ分析

実際に設備選定するには、
曖昧で不十分な部分もある

出典:日通総合研究所編「最新物流ハンドブック」

研究の目的

1 保管設備選定の際に特に考慮すべきことを明らかにする



2 実際に保管設備を選定する際の参考になるように、保管設備の特徴を整理し、分類する

保管設備選定の際に考慮すべきこと

保管設備選定の際に考慮すべきこと(一例)

- 保管したい量
- 確保できるスペース
- 荷姿
- 保管したいものの性質
- 設備の価格



本研究では

保管効率

作業効率

検討内容と方法

	名称	種類
A	軽量オープンタイプ	固定ラック(軽量)
B	中軽量タイプ	固定ラック(中軽量)
C	パレットラック	固定ラック(重量)
D	オートリターンラック	フローラック
E	ハンドル式移動ラック(セット価格)	移動ラック
F	軽量パネルタイプ	固定ラック(軽量)
G	軽量金網タイプ	固定ラック(軽量)
H	軽量ボードタイプ	固定ラック(軽量)
I	スチールラック1000kg/段(ボルトレス棚)-ストロングモデル-	固定ラック(中量)
J	スチールラック500kg/段(ボルトレス棚)-ヘビーモデル-	固定ラック(中量)
K	スチールラック300kg/段(ボルトレス棚)-ミドルモデル-	固定ラック(中量)
L	スチールラック200kg/段(ボルトレス棚)-スタンダードモデル-	固定ラック(中軽量)
M	スチールラック150kg/段セミボルトレスタイプ-ライトモデル-	固定ラック
N	軽量スチールラック120kg/段(アングル棚)	固定ラック(軽量)

基本的かつ代表的な保管設備

固定棚

流動棚

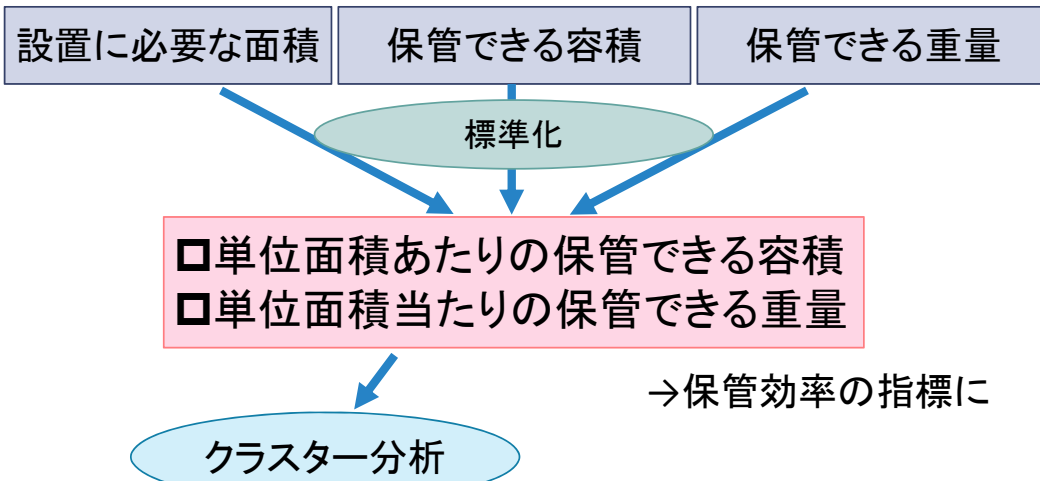
移動棚

検討する保管設備と保管設備の種類

保管効率について

検討内容と方法

保管効率

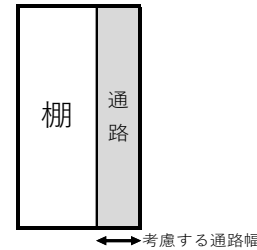


検討内容と方法

保管効率

設置に必要な面積

通路幅について



設置に必要な面積のイメージ

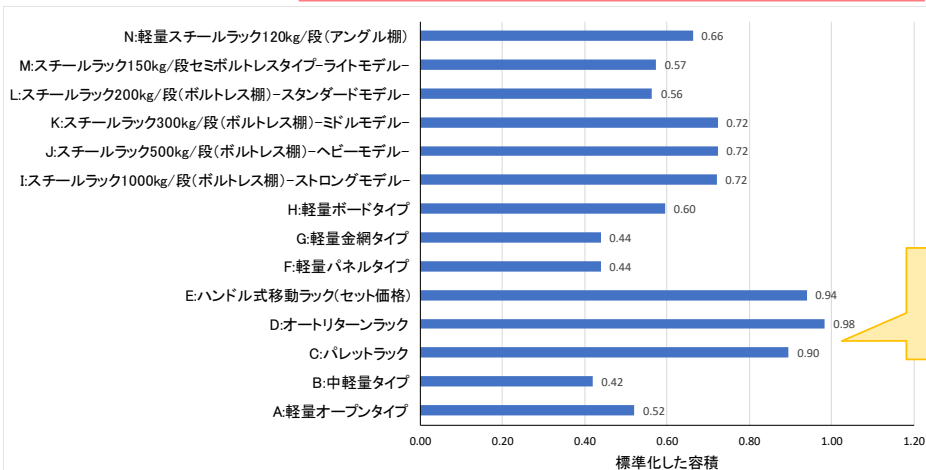
	名称	運搬機器	作業幅[mm]
A	軽量オープンタイプ	徒歩	900
B	中軽量タイプ	台車	1125
C	パレットラック	フォークリフト	2064
D	オートリターンラック	フォークリフト	2064
E	ハンドル式移動ラック(セット価格)	徒歩	900
F	軽量パネルタイプ	台車	1125
G	軽量金網タイプ	台車	1125
H	軽量ボードタイプ	台車	1125
I	スチールラック1000kg/段(ボルトレス棚)-ストロングモデル-	台車	1125
J	スチールラック500kg/段(ボルトレス棚)-ヘビーモデル-	台車	1125
K	スチールラック300kg/段(ボルトレス棚)-ミドルモデル-	台車	1125
L	スチールラック200kg/段(ボルトレス棚)-スタンダードモデル-	台車	1125
M	スチールラック150kg/段(ボルトレスタイプ)-ライトモデル-	台車	1125
N	軽量スチールラック120kg/段(アングル棚)	徒歩	900

想定する運搬機器と作業幅一覧

検討結果と考察

保管効率

単位面積あたりの保管できる容積

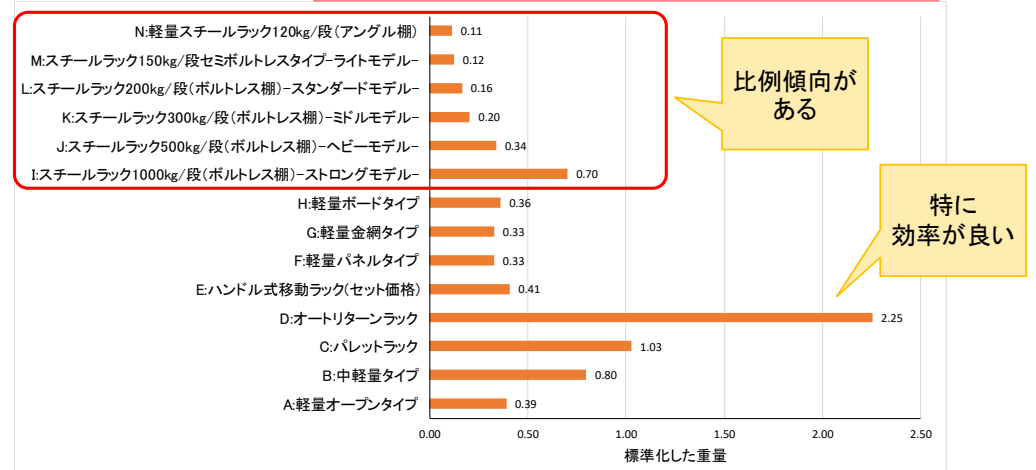


単位面積あたりの保管できる容積(棒グラフ)

検討結果と考察

保管効率

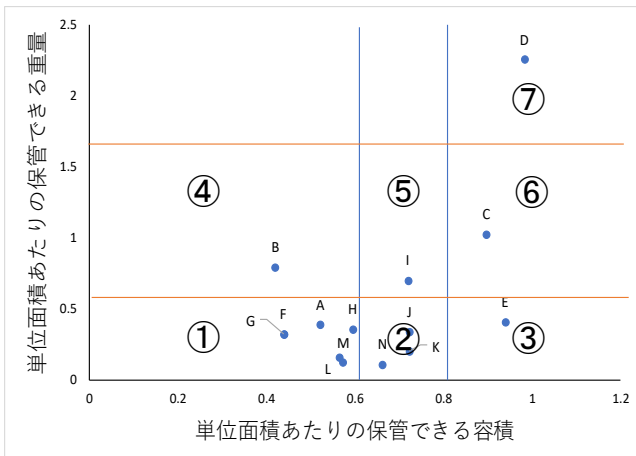
単位面積あたりの保管できる重量



単位面積あたりの保管できる重量(棒グラフ)

検討結果と考察

保管効率



ブロックに含まれるもの

- ① 軽量のもの
- ② 軽量～中量のもの
- ③ 移動ラック
- ④ 中軽量
- ⑤ 中量(1000kg/段)
- ⑥ パレットラック
- ⑦ オートリターンラック

活用とまとめ

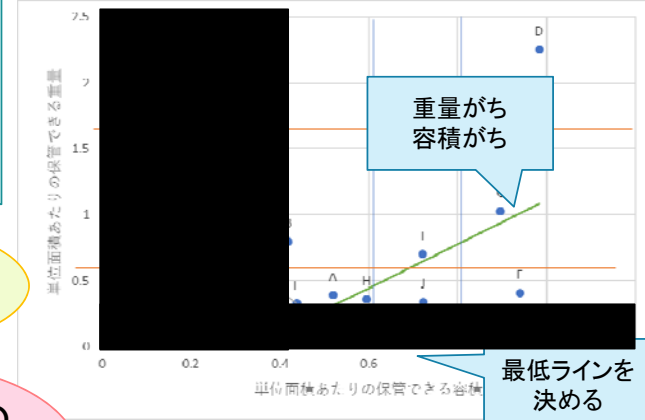
保管効率

設備決定の初期条件

- ① 保管したい量
- ② 確保できるスペース
- ③ 荷姿

単位面積あたりの保管量が決定

本研究での検討結果を活用



作業効率について

検討内容と方法

作業効率

作業要素

- ① 棚の左端(初期位置)から棚の中央まで移動
- ② 方向転換 (※フォークリフトのみ)
- ③ 棚への積み入れ(あるいは取り出し)
- ④ 方向転換 (※フォークリフトのみ)
- ⑤ 棚の中央から棚の右端(終了位置)まで移動

作業要素ごとの時間を仮定し、
足し合わせることで総作業時間を算出

1ケースを
棚入れ/棚出し

- 荷姿別の作業効率
- 単位貨物量あたりの作業効率

1パレットに
30ケース

検討結果と考察、まとめ

作業効率

□荷姿別の作業効率

名称	移動時間[秒]	取り出し時間[秒]	片材完成[秒]	総作業時間[秒]
A:重量オープンタイプ	0.49	2.49	0.00	3.46
B:半重量タイプ	0.50	2.49	0.00	3.49
C:パレットラック	2.92	0.50	14.17	34.68
D:オートリターンラック	1.81	0.50	14.17	32.46
E:ハンヘル式移動ラック(カット窓)	1.55	2.49	0.00	5.59
F:重量パネルタイプ	0.49	2.49	0.00	3.46
G:重量全扉タイプ	0.49	2.49	0.00	3.46
H:重量小扉タイプ	0.50	2.49	0.00	3.49
I:スチールラック1000kg/段(小ハルトレス窓)-ストロングモデル-	2.50	2.49	0.00	4.49
J:スチールラック500kg/段(小ハルトレス窓)-ヘビーモデル-	1.03	2.49	0.00	4.55
K:スチールラック300kg/段(小ハルトレス窓)-ミドルモデル-	1.03	2.49	0.00	4.55
L:スチールラック200kg/段(小ハルトレス窓)-スタンダードモデル-	1.00	2.49	0.00	4.49
M:スチールラック150kg/段セミハルトレスタイプ-ライトモデル-	1.00	2.49	0.00	4.49
N:重量スチールラック120kg/段(アングル窓)	1.00	2.49	0.00	4.49

荷姿別作業時間(棚出しの場合)

荷姿がパレットのものは時間がかかる

検討結果と考察、まとめ

作業効率

□単位貨物量あたりの作業効率

名称	総作業時間	
	積み入れ[秒]	取り出し[秒]
A:重量オープンタイプ	98.89	103.89
B:半重量タイプ	99.73	104.73
C:パレットラック	34.71	34.68
D:オートリターンラック	32.49	32.46
E:ハンヘル式移動ラック(セット仕様)	162.73	167.73
F:重量パネルタイプ	98.89	103.89
G:重量全扉タイプ	98.89	103.89
H:重量小扉タイプ	99.73	104.73
I:スチールラック1000kg/段(ボルトレス窓)-ストロングモデル-	129.73	134.73
J:スチールラック500kg/段(ボルトレス窓)-ヘビーモデル-	131.56	136.56
K:スチールラック300kg/段(ボルトレス窓)-ミドルモデル-	131.56	136.56
L:スチールラック200kg/段(ボルトレス窓)-スタンダードモデル-	129.73	134.73
M:スチールラック150kg/段セミボルトレスタイプ-ライトモデル-	129.73	134.73
N:重量スチールラック120kg/段(アングル窓)	129.73	134.73

単位貨物量あたりの作業効率

ケース: 30回作業
パレット: 1回で30ケース

荷姿がパレットのものは時間が短くて済む

計算結果
ケース作業8回
=パレット作業1回

まとめ

- 1 既存研究やヒアリング等から保管設備選定の際に考慮すべきことを調査・整理した
- 2 保管設備を「保管効率」と「作業効率」というふたつの指標から整理・分類した
- 3 保管設備は荷姿や耐荷重などでグループ分けできることが分かった
- 4 「保管効率」と「作業効率」から保管設備を選定する方法を示した

参考文献

- 政策統括官付政策評価官室“平成27年版厚生労働白書-人口減少社会を考える-(本文)”-厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/15/dl/1-00.pdf>
- 氏原岳人、宮下清英、高橋賢一“都市のコンパクト性からみた都市中心部の土地利用変化に関する一考察-高知市をケーススタディとして-” https://www.jsce.or.jp/library/open/proc/maglist/2/00039/200511_no32/pdf/74.pdf
- 日通総合研究所“最新物流ハンドブック”
- 工程管理の知識“工程管理の知識” https://www.sk-koutei.com/ie/ie05_pts.html
- 原田鋼業株式会社“重量ラック使用例” http://www.steelpro.jp/steel-rack/images/catalog_201703-4.pdf
- 原田鋼業株式会社“軽量ラック使用例” http://www.steelpro.jp/steel-rack/images/catalog_201703-1.pdf
- 原田鋼業株式会社“中量ラック使用例” http://www.steelpro.jp/steel-rack/images/catalog_201703-2.pdf
- 原田鋼業株式会社“中量タイプ” http://www.steelpro.jp/steel-rack/images/catalog_201703-3.pdf
- 浅香工業株式会社“製商品情報” <http://www.asaka-ind.co.jp/logistics/autoreturn.html>
- 太陽設備本店“スチールラック(スチール棚)” <http://www.taiyusetubi.com/>
- 清和ビジネス“通路と歩行” <http://www.mr-soumu.com/point/measure/walk.html>
- HANAOKA“産業用物流機器indexページ” <http://www.hanaoka-corp.co.jp/industrial/dandy-lightcar.html>
- KOMATSU“車種” https://www.lift.co.jp/distrib/engine/leo-nxtv/pdf/lift_catalog_axbx.pdf
- 鶴田三郎・小山悟郎“貨物ターミナルにおける運搬作業計画に関する研究-通路幅の運搬速度への影響について-”
- 一般社団法人日本パレット協会“パレットとは” https://www.jpa-pallet.or.jp/page.php?page_id=54