

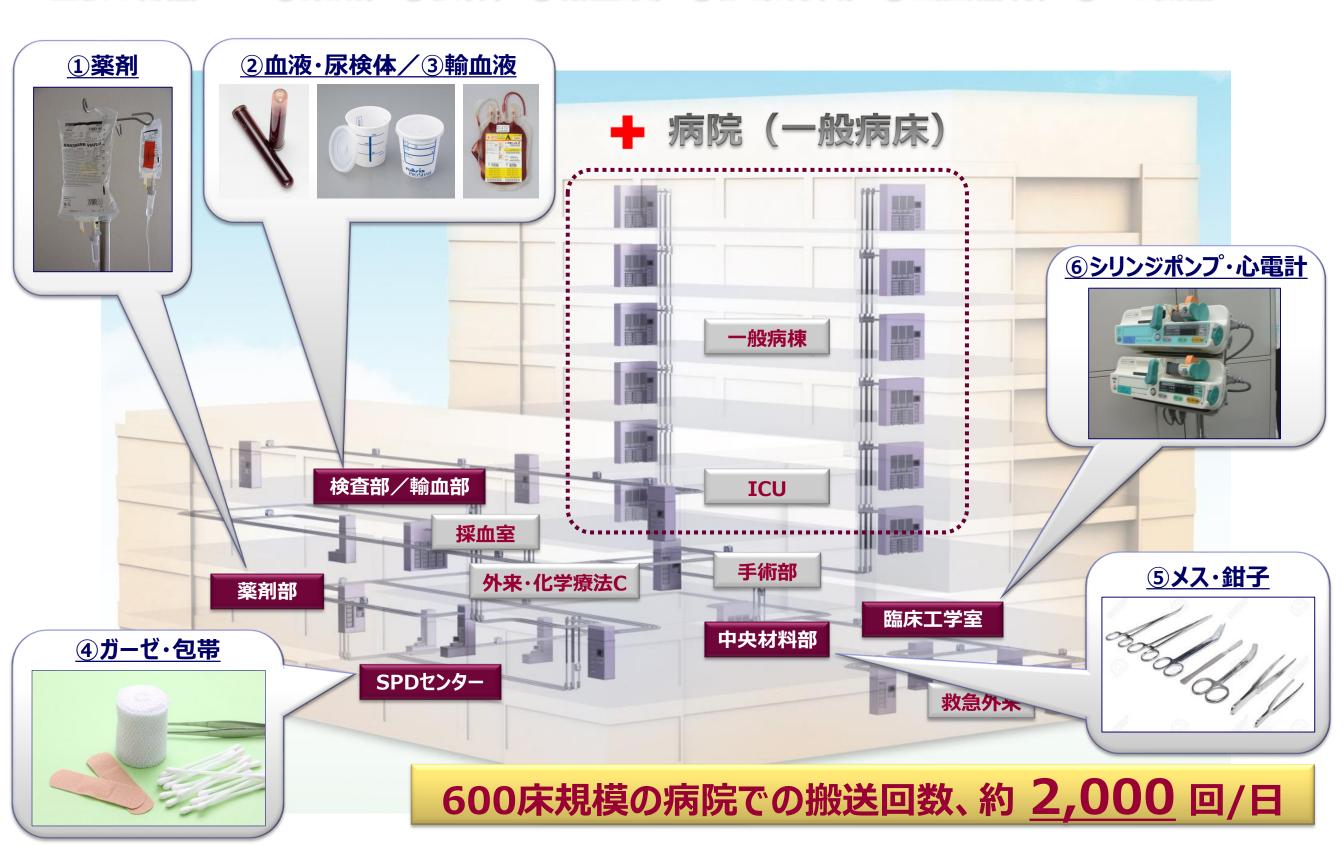
物流シミュレーターを用いた 院内搬送の最適化と、有効性の検証

株式会社S&Sエンジニアリング 遠藤 雅紀 © 2017 S&S Engineering Corp.

株式会社 S& Sエンジニアリング

院内物流の全体像

-) I) II) III)
- 入院患者や外来患者の治療・処置に使用する物品を、管理部署から使用場所へ運ぶ
- 主要6物品 ・・・ ①薬剤/②検体/③輸血液/④診療材料/⑤滅菌器材/⑥ME機器





医療施設設計において、物流計画は重要な検討項目である一方…、

課題

- I. 全体が把握しづらい(場所・時間帯・量)
- Ⅱ.搬送手段の「モレ」や「ダブり」が発生
- Ⅲ. 突発的な搬送要求を事前に想定することが難しい



結果的に院内物流の運用が高コスト

「費用対効果」という観点で手段を比較検討

人と機械の役割分担

人手搬送の強み

- ・1度に運べる量が多い。
- ・スケジュールを決めると効率的に運用できる。

人手搬送の弱み

・突発的アクシデントに弱い (人手不足時は看護師の応援)

・連続搬送に不向き (エレベータの待ち時間など)

・能力を均一化しづらい (搬送スタッフの疲労)

・間違える可能性がある (ヒューマンエラー)

機械搬送の強み

・能力が安定的

(疲れを知らない)

・搬送の品質にムラが無い

(操作者に拘らず正確搬送)

機械搬送の弱み

- ・導入時のコストがかかる
- ・故障の可能性がある
- ・新人看護師などへの取扱いトレーニングが必要。

① 行先が同じもの

② 決められた時間

つまり

つまり

まとめて搬送



定時は人手搬送が効率的

① 突発的に必要となる物品

② 頻繁に発生する搬送

その都度すぐに搬送





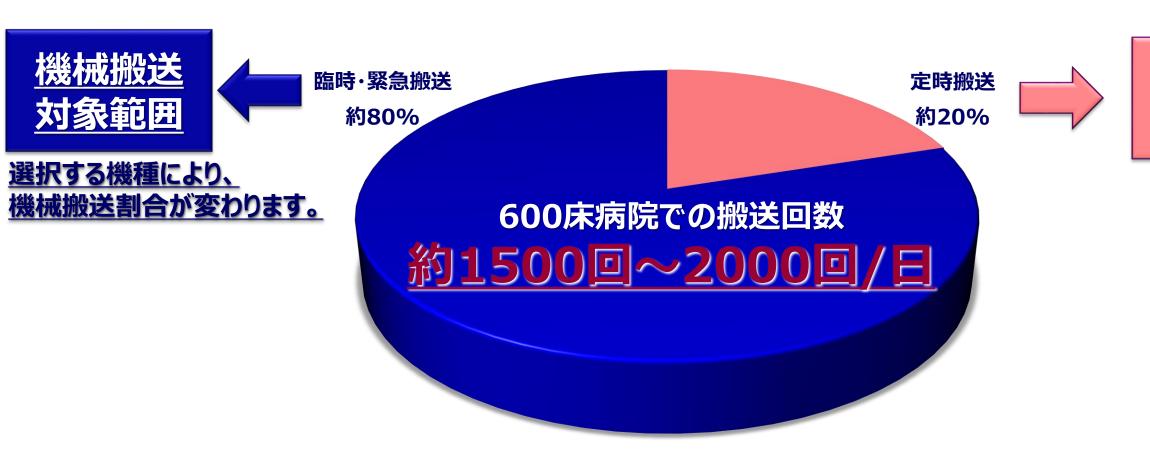
臨時・緊急は機械搬送が効率的

搬送区分の一般例



院内物流は、搬送要求の「突発性」や「時間的猶予」から、一般的に以下の割合で分けられます。

搬送区分	時間的猶予	最適な搬送手段
定時搬送	・時間的猶予は <u>ある</u>	人手搬送
臨時搬送	・時間的猶予は <u>ある</u>	機械搬送
緊急搬送	・時間的猶予は <u>無い</u>	<u>機械搬送</u>

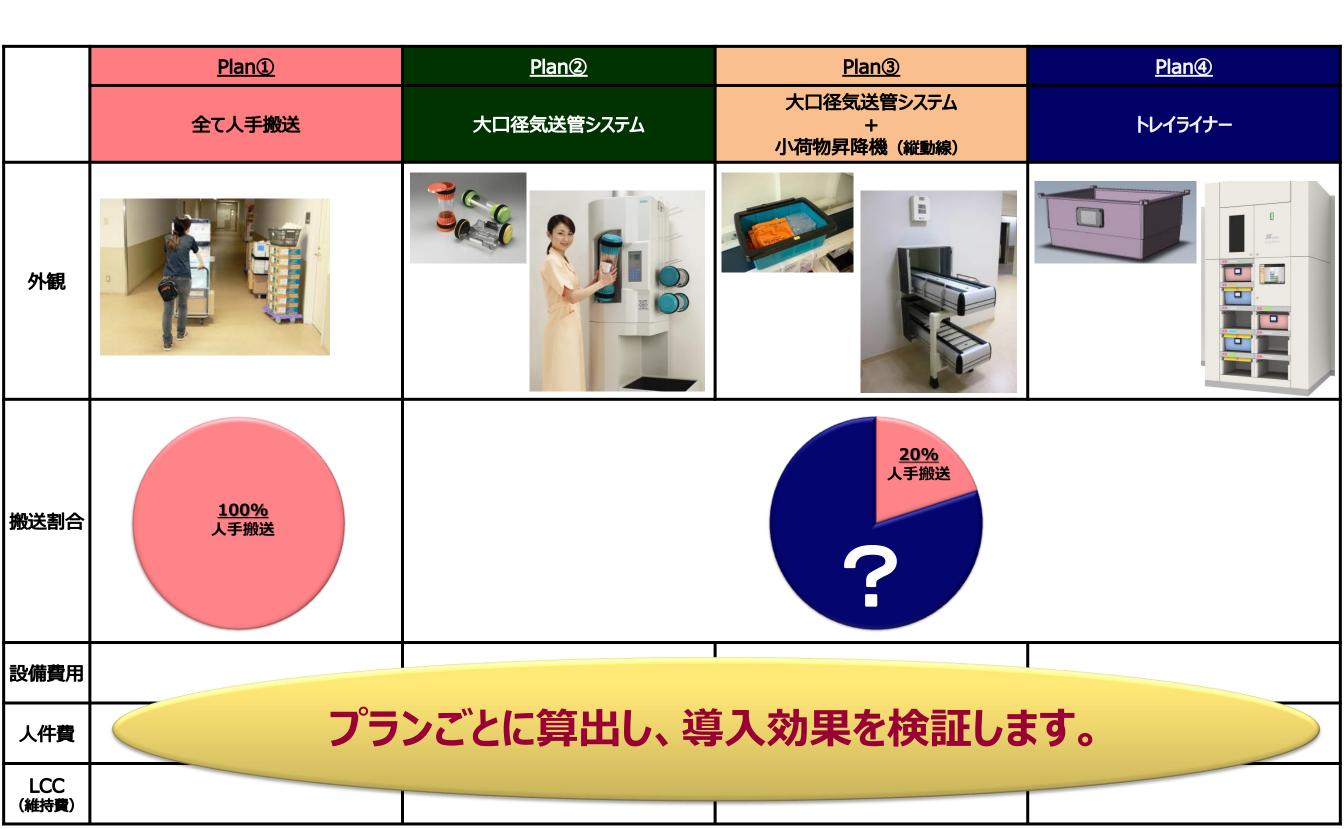


搬送区分ごとの搬送回数割合(一般例)

プランごとの要約(プランごとの搬送区分割合)



搬送計画によって、運営上に必要な機械搬送コストと人手搬送工数が異なる為、導入費用とランニングコストの両面を考慮して、搬送システムを検討する。



院内物流シミュレーション

600床病院のモデルケース

© 2017 S&S Engineering Corp.

院内物流シミュレータ「パラメータの設定」



株式会社S&Sエンジニアリング

病院の特性値を設定します。

- 新病院の特性値を設定し1日の想定搬送量をシミュレーションします。
- 事前ヒアリング、その他の調査により、新病院の固有値を下記の通りに設定します。

No.	項目	設定	已值	備考
1	病床数	600	床	基本計画書
2	外来患者数	1200	人/日	基本計画書
3	診療科数		診療科	
4	新患率		%	
5	予約率		%	
6	併科率		%	
7	血液浄化ベッド数	新病院想定値	床	基本計画書・ヒアリング・図面等で設定
8	外来化学療法ベッド数		床	
9	看護単位数		単位	
10	中央診療部門		部門	
11	手術室数		室	

想定物流「量」



設定した病院特性値により、1日の物流「量」を算出します。

1 薬剤

	жл)				
No	搬送物品	FROM	TO	発生数量	単位
1	注射薬(一本渡し)	薬剤部門	病棟	256	セット
2	上記中止	病棟	薬剤部門	77	セット
3	注射薬(変更分)	薬剤部門	病棟	103	セット
4	注射薬(一本渡し)	薬剤部門	中央処置	30	セット
5	上記中止	中央処置	薬剤部門	3	セット
6	抗がん剤	薬剤部門	病棟	40	セット
7	抗がん剤	薬剤部門	化学療法	60	セット
8	頓用薬剤等	薬剤部門	病棟	60	セット
9	頓用薬剤等	薬剤部門	中央処置	20	セット
10	頓用薬剤等	薬剤部門	救急外来	9	セット
11	処方薬(定期)	薬剤部門	病棟	4	セット
12	処方薬(臨時)	薬剤部門	病棟	60	セット

2 検体

No	搬送物品	FROM	TO	発生数量	単位
1	血液	病棟	検体検査	796	本
2	尿	病棟	検体検査	100	本
3	採血用スピッツ	採血採尿	病棟	796	本
4	血液	病棟	検体検査	159	本
5	尿	病棟	検体検査	20	本
6	血液	採血採尿	検体検査	888	本
7	尿	採血採尿	検体検査	122	本
8	血液	中央処置	検体検査	51	本
9	血液	検体検査	薬剤部門	55	本
10	血液	血液浄化	検体検査	30	本
11	血液	救急外来	検体検査	76	本
12	病理検体	中央処置	病理部	30	個
13	病理検体	病棟	病理部	51	個
14	病理検体	内視鏡	病理部	10	個
15	病理検体	手術	病理部	12	個
16	交差血検体	病棟	輸血部	16	本
17	交差血検体	外来(検査経由)	輸血部	5	本
18	血液型検体	病棟	輸血部	16	本
19	血液型検体	外来(検査経由)	輸血部	5	本

3 輸血液

No	搬送物品	FROM	TO	発生数量	単位
1	輸血液	輸血部	病棟	40	川° ሣク
2	輸血液	輸血部	内視鏡	1	ለ° ッ ク
3	輸血液	輸血部	救急外来	9	ለ° ッ ク
4	輸血液	輸血部	手術	30	ለ° ッ ク
5	返却輸血液	病棟	輸血部	4	ለ° ッ ク
6	返却輸血液	内視鏡	輸血部	0	ለ° ッ ク
7	返却輸血液	救急外来	輸血部	1	시° ッ ク
8	返却輸血液	手術	輸血部	3	시° ッ ク
9	空パック	病棟	輸血部	36	川° ッ ク
10	空パック	内視鏡	輸血部	1	川° ッ ク
11	空パック	救急外来	輸血部	8	川° ッ ク
12	空パック	手術	輸血部	27	八° ሣク

4 診療材料

No	搬送物品	FROM	TO	発生数量	単位
1	ディスポ製品	物流センター	病棟	20	回
2	ディスポ製品	物流センター	中央処置	5	回
3	ディスポ製品	物流センター	内視鏡	3	
4	ディスポ製品	物流センター	放射線	3	
5	ディスポ製品	物流センター	手術部	1	回

5 滅菌器材

No	搬送物品	FROM	TO	発生数量	単位
1	清潔器材	材料部門	病棟	20	
2	清潔器材	材料部門	中央処置	5	
3	清潔器材	材料部門	内視鏡	3	
4	清潔器材	材料部門	血液浄化	2	
5	不潔器材	病棟	材料部門	20	
6	不潔器材	中央処置	材料部門	5	
7	不潔器材	内視鏡	材料部門	3	
8	不潔器材	血液浄化	材料部門	2	回

6 ME機器

No	搬送物品	FROM	TO	搬送回数	単位
1	ME機器	MEセンター	病棟	30	
2	ME機器	MEセンター	中央処置	3	
4	機器返却	病棟	MEセンター	30	
5	機器返却	中央処置	MEセンター	3	

Plan 1

全て人手搬送



: 他階 (エレベータを使用する)

: 同一階(エレベータを使用しない)

<凡例>

想定搬送回数(全て人手搬送の場合)

発生物流「量」を元に、搬送「回数」に置き換えます。

- 一度に同梱する物品は、1回の搬送回数にまとめるなど、物流「量」を「回数」に置き換えます。
- 24時間で、どの時間帯にどれぐらいの搬送回数が発生するかを把握します。

搬送物品	FROM TO	区分 フロア区分 (4) 四十	0 1 2 3 4 5	6 7 8 9 10 11	12 13 14 15 16 17	18 19	20 21	22 23
注射薬(一本渡し) 注射薬(一本渡し) 注射薬(変更分) 注射薬(一本渡し)	薬剤部P 病棟 病棟 薬剤部P 薬剤部P 病棟 薬剤部P	定時 他階 臨時・緊急 他階 臨時・緊急 他階	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5 5 5 0 0 0 0 8 8 8	5 5 5 5 5 0 8 8 8 8 10 0	0 0	0 0	0 0
注射薬 (一本渡し) 注射薬 (一本渡し)	薬剤部門	臨時·緊急	0 0 0 0 0 0	0 0 0 2 2 2 2 0 0 0 0 0 2 2 2 2	2 2 0 0 0 0 0 2 2 2 0 0 0 0 0 0	0 0	0 0	0 0
上記中止	外来 (2F) 薬剤部門 外来 (3F) 薬剤部門 薬剤部門 薬剤部門	臨時·緊急 臨時·緊急 他階	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 24 16 0 0	1 1 0 0 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0	0 0	0 0
搬送物	搬送物品	FROM	ТО	区分	フロア区分	0	1	2
采 削	注射架(本/反)	薬剤。」	7内休	定時	他階	V	U	٥
薬剤	注射薬(一本渡し)中止	病棟	薬剤部門	臨時·緊急	他階	0	0	0
薬剤	注射薬(変更分)	薬剤部門	病棟	臨時·緊急	4470比	0	0	0
薬剤	注射薬(一本渡し)	薬剤部門	外来(1F)	臨時·緊急	他階	0	0	0
薬剤	注射薬(一本渡し)	薬剤部門	外来(2F)	臨時·緊急	同一階	0	0	0
薬剤	注射薬(一本渡し)	薬剤部門	外来(3F)	臨時·緊急	 1世1年	0	0	O
薬剤	上記中止	外来(1F)	薬剤部門	臨時·緊急	他階	0	0	C
薬剤	上記中止	外来(2F)	薬剤部門	臨時·緊急	同一階	0	0	C
薬剤	上記中止	外来(3F)	薬剤部門	臨時·緊急	他階	0	0	(
薬剤	抗がん剤	薬剤部門	病棟	定時	他階	0	0	(
薬剤	抗がん剤	薬剤部門	化学療法	定時	他階	0	0	(
薬剤	頓用薬剤等	薬剤部門	病棟	臨時·緊急	他階	2	2	2
薬剤	頓用薬剤等	薬剤部門	外来(1F)	臨時·緊急	他階	0	0	(
薬剤	頓用薬剤等	薬剤部門	外来(2F)	臨時·緊急	同一階	0	0	(
薬剤	頓用薬剤等	薬剤部門	外来(3F)	臨時·緊急	他階	0	0	(
薬剤	頓用薬剤等	薬剤部門	救急外来	臨時·緊急	他階	1	0	,
薬剤	処方薬(定期)	薬剤部門	病棟	定時	他階	0	0	(
薬剤	処方薬(臨時)	薬剤部門	病棟	臨時·緊急	他階	0	0	(
検体	血液•尿	病棟	検体検査	定時	他階	0	0	(
検体	スピッツ立て	検体検査	病棟	定時	他階	0	0	(
検体	採血用スピッツ	検体検査	病棟	定時	他階	0	0	(
検体	血液·尿	病棟	検体検査	臨時·緊急	他階	2	2	2
検体	スピッツ立て	検体検査	病棟	臨時·緊急	他階	2	2	2
検体	血液	外来(1F)	検体検査	臨時·緊急	他階	0	0	(
マスタイ マスタイ	病棟 材料部門	定時 他階 臨時・緊急 同一階 臨時・緊急 他階	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 2 2 0 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0	2 2 2 4 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 0	0 0	0 0	0
	外来 (2F) 材料部門 外来 (3F) 材料部門 内视鏡 材料部門	臨時·緊急 他階 臨時·緊急 他階 臨時·緊急 他階	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0	0 0	0 0	0
例 「小旅報例 材 不潔器材 器 ME機器 器 ME機器 器 ME機器	血液浄化 材料部門 MEセンター 病棟	Marcong Mar	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 4 4	0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 4 4 4 4 0 0	0 0	0 0	0
R ME機器	MEセンター 病棟(ICU) MEセンター 外来(1F) MEセンター 外来(2F)	臨時・緊急 他階	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 1	1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 0	0 0	0 0	0
器 ME機器 器 機器返却 器 機器返却	MEセンター 外来 (3F) 病棟 MEセンター 病棟 (ICU) MEセンター	臨時·緊急 他階 臨時·緊急 他階 臨時·緊急 同一階	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 4 0 0 0 0 0 1	1 1 1 0 0 0 4 4 4 4 4 0 1 1 1 1 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0
器 機器返却 機器返却	外来 (1F) MEセンター 外来 (2F) MEセンター	臨時·緊急 他階 臨時·緊急 他階	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1	1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0	0 0	0 0	0

想定搬送回数(全て人手搬送の場合)

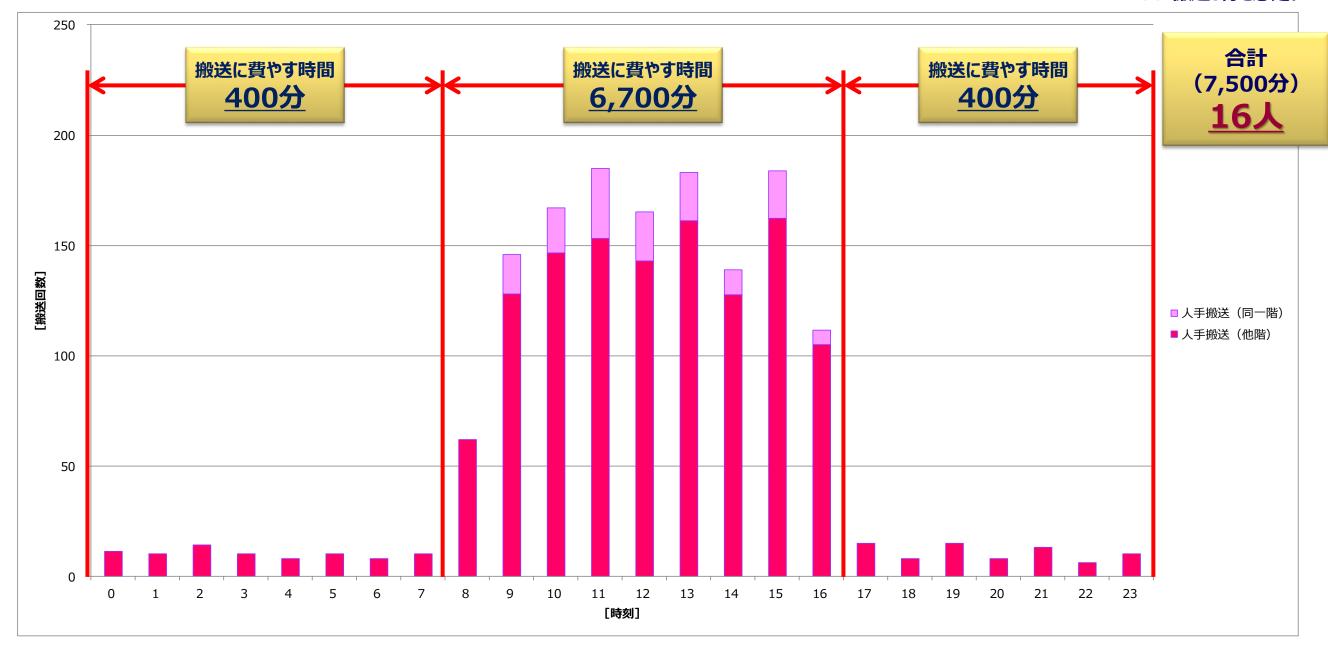


搬送「回数」をグラフで再掲します。

● 24時間での想定搬送回数を再集計します。日中時間帯(8時~17時)に、搬送が集中的に発生していることが把握できます。

【補正搬送回数】 時刻 人手搬送(他階) 全人手搬送 人手搬送 (同一階)

※1搬送5分と想定。



Plan ②

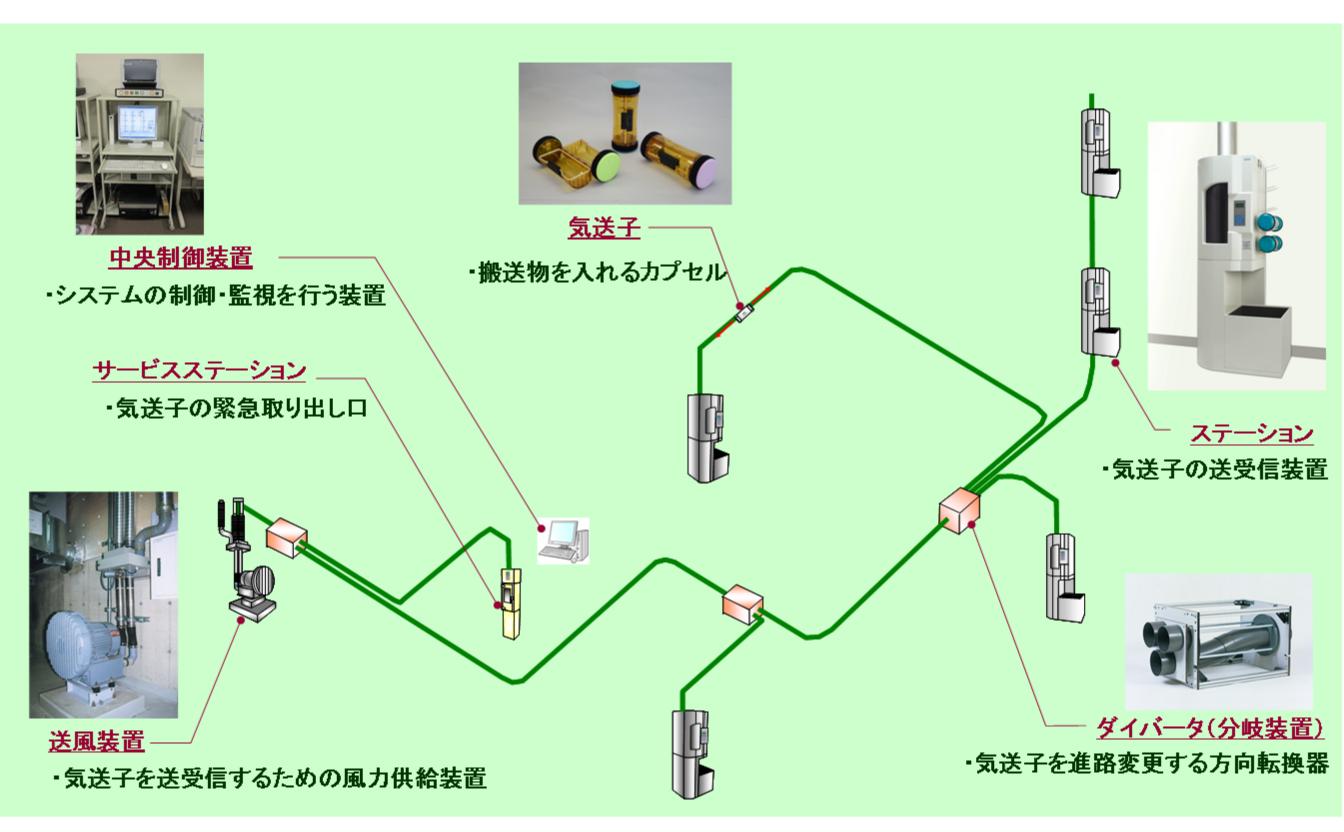
人手+大口径気送管システム(34st)



大口径気送管システム(設備概要)

システム概要

・直径15cmのパイプで搬送ルートをつなぎ、空気の力でカプセルを搬送します。



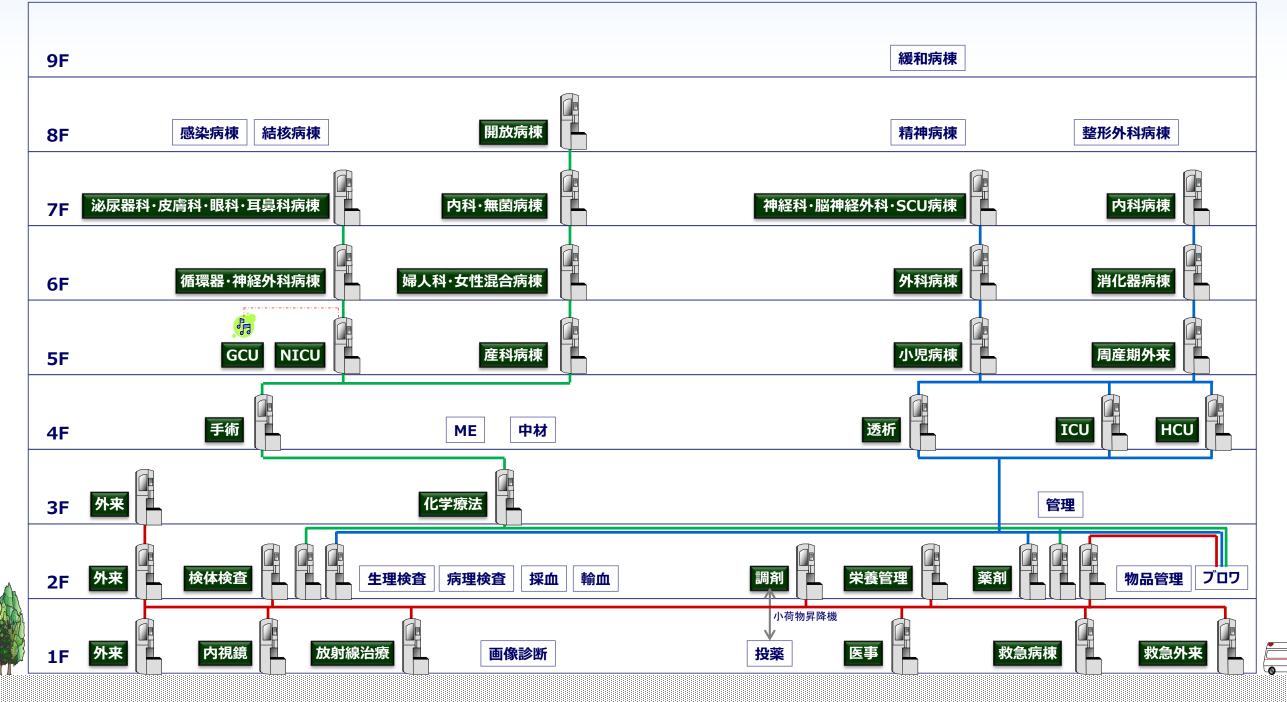
機械搬送計画案(気送管:34ステーション)



想定搬送回数をもとに、機械搬送の最適なレイアウトを設定します。搬送が発生している部署を対象に、搬送装置を設置します。







株式会社S&Sエンジニアリング

想定搬送回数 (気送管:34ステーション)

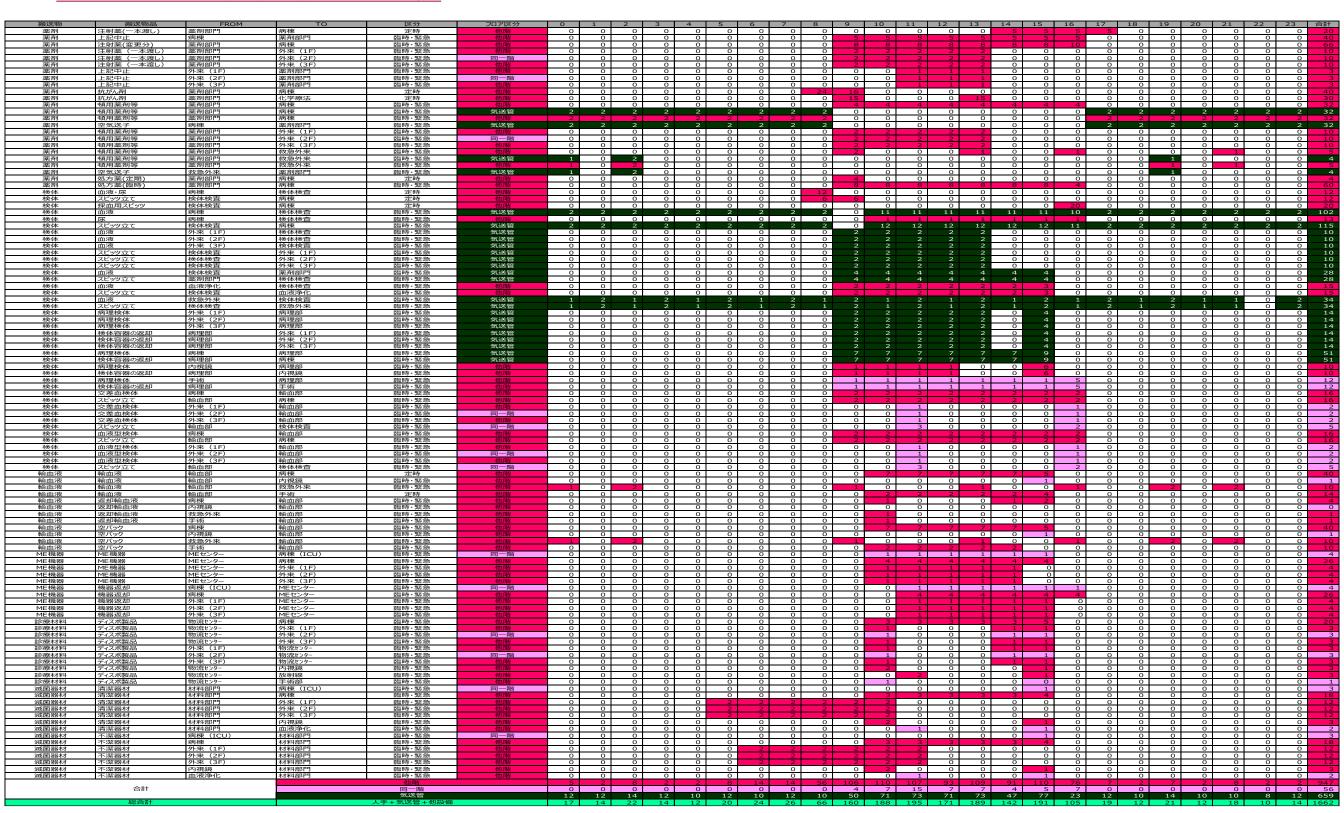
前述の人手搬送「回数」より、機械搬送にて処理できる部分を、機械搬送に置き換えます。

- 24時間で、どの時間帯にどれぐらいの搬送回数が発生するかを把握します。
- FromとToの部署の位置により、エレベータを使用する(他階)か、使用しない(同一階)か、又は機械搬送かを分類します。
- 1日950回のエレベータ使用回数が想定されます。

えます。 : 他階 (エレベータを使用する)

』: 同一階(エレベータを使用しない)

1 : 凤达官

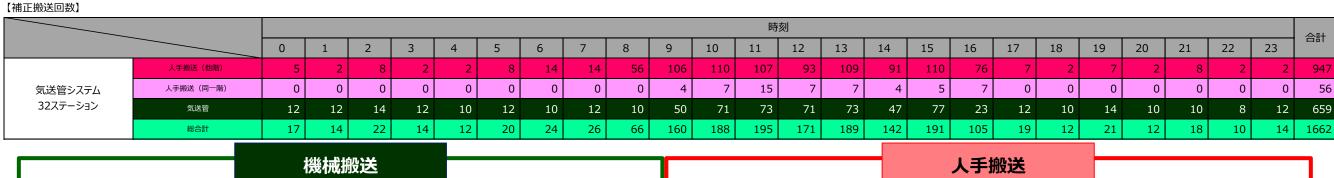


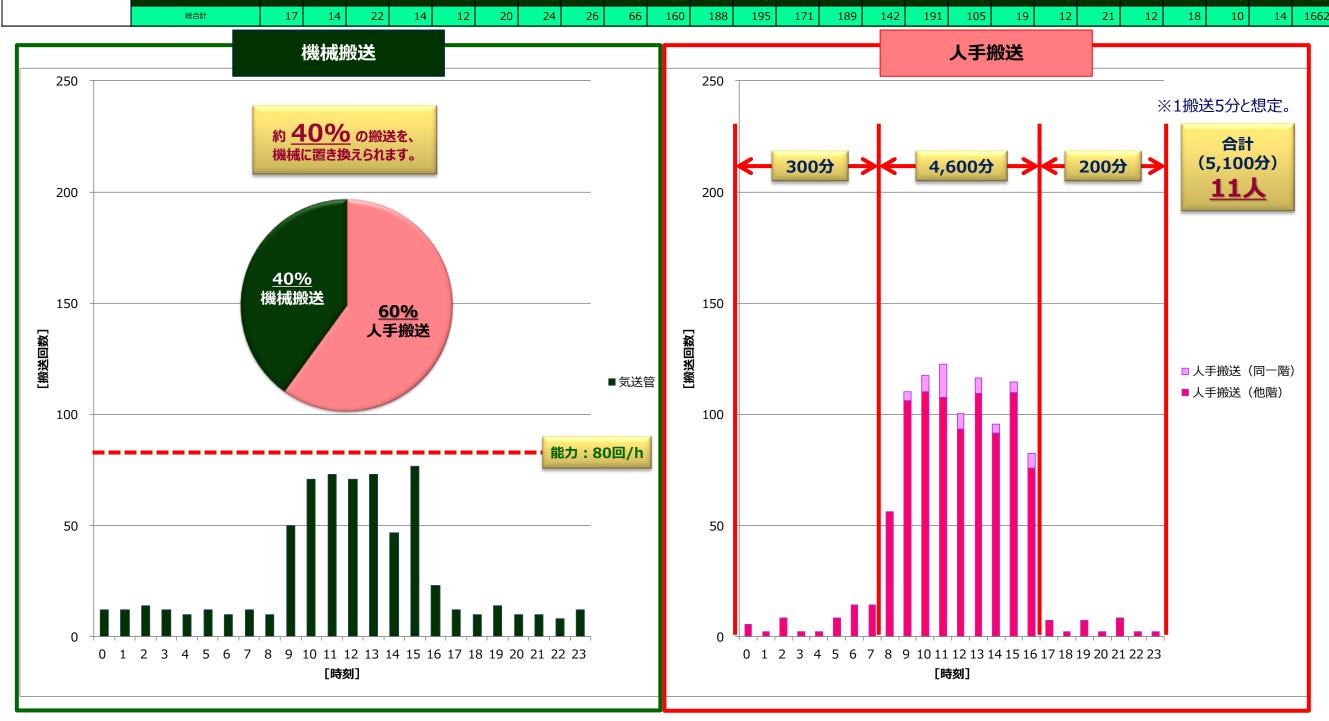
株式会社 S& Sエンジニアリング

想定搬送回数 (人手搬送+大口径気送管システム34st)



- 機械搬送を導入することにより、前述の人手搬送回数の4割程度を機械搬送で賄うことができ、エレベータ使用回数を抑制することができます。
- エレベータを使用する人手動線と、機械搬送動線を分けることにより、各々の負荷を分散することができるようになります。





Plan ③

人手+大口径気送管システム(34st)+小荷物昇降機



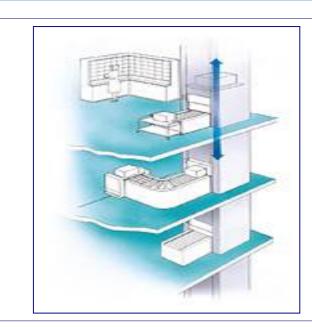


設備概要 (小荷物専用昇降機)



システム写真





搬送例





- · 薬剤、検体、滅菌器材、ME機器、書類の搬送が可能。
- ・ 抗がん剤の搬送が可能。

搬送容量 (有効寸法)

550 L ×550 D × 400 H (mm)

搬送速度

垂直: 0.5m/秒

シミュレーションプラン(9ステーション)における1時間あたりの想定搬送回数: 40回

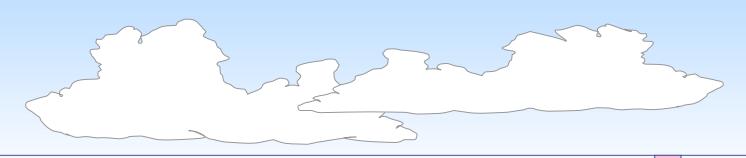
設置面積

ステーション: 550 W × 800 D (mm) シャフト s: 1300 W × 1300 D (mm)

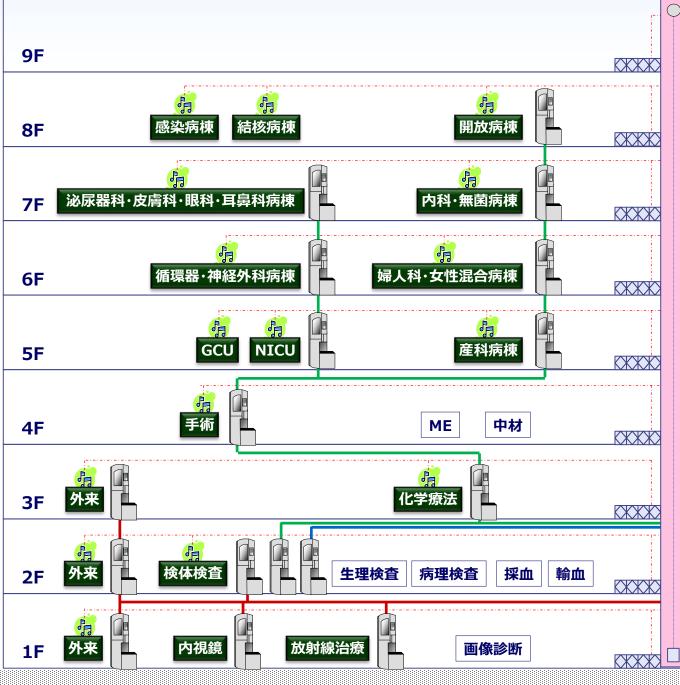
機械搬送計画案(気送管34st+小荷物昇降機)

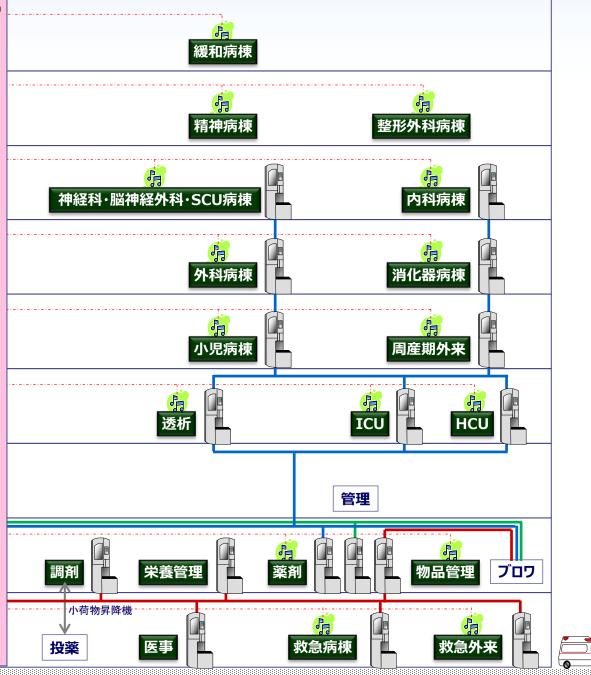


想定搬送回数をもとに、機械搬送の最適なレイアウトを設定します。 <u>凡</u> 搬送が発生している部署を対象に、搬送装置を設置します。









想定搬送回数 (気送管34st +小荷物昇降機)



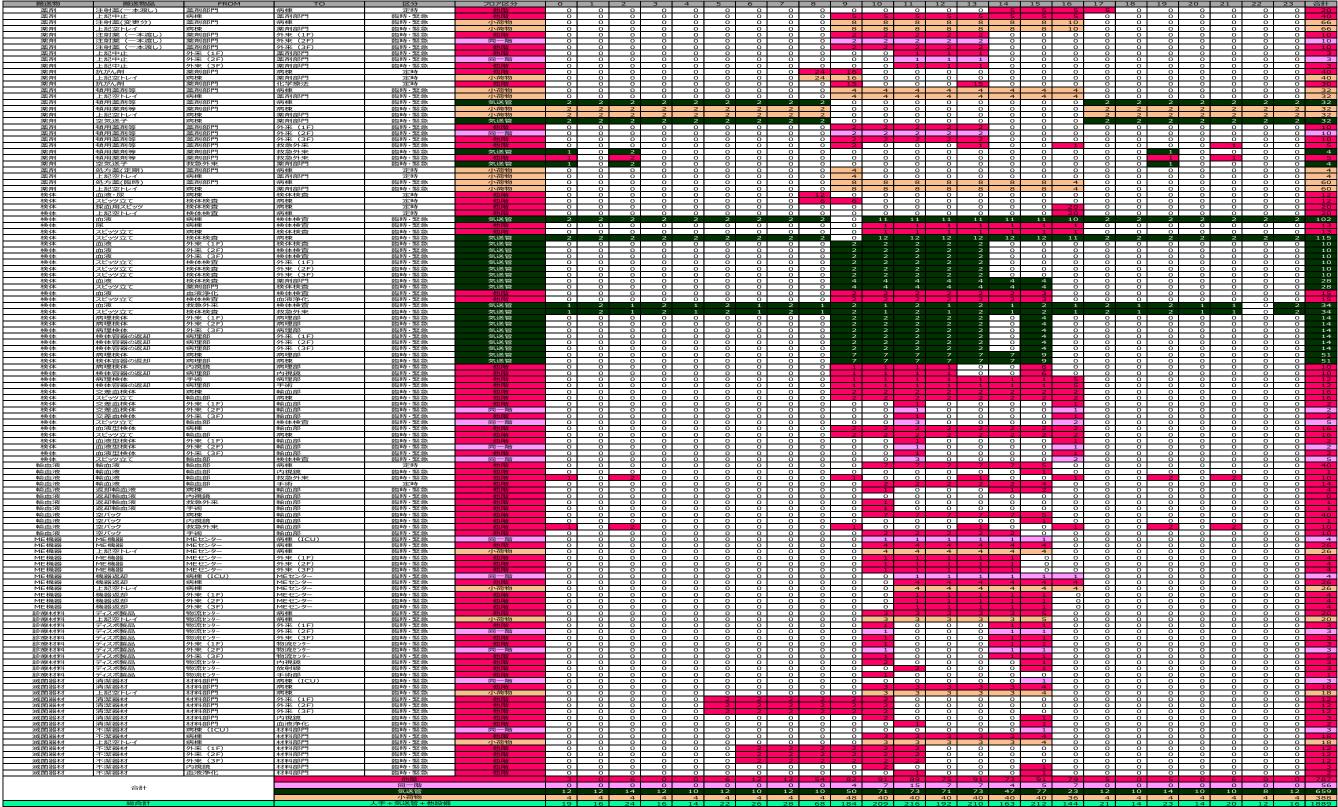
前述の人手搬送「回数」より、機械搬送にて処理できる部分を、機械搬送に置き換えます。

- 24時間で、どの時間帯にどれぐらいの搬送回数が発生するかを把握します。
- FromとToの部署の位置により、エレベータを使用する(他階)か、使用しない(同一階)か、又は機械搬送かを分類します。
- 1日800回のエレベータ使用回数が想定されます。

■ : 他階 (エレベータを使用する) ■ : 同一階(エレベータを使用しない)

: 小荷物昇降機

京达官



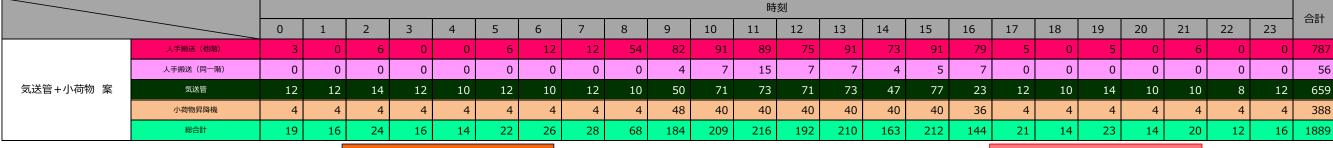
© 2017 S&S Engineering Corp.

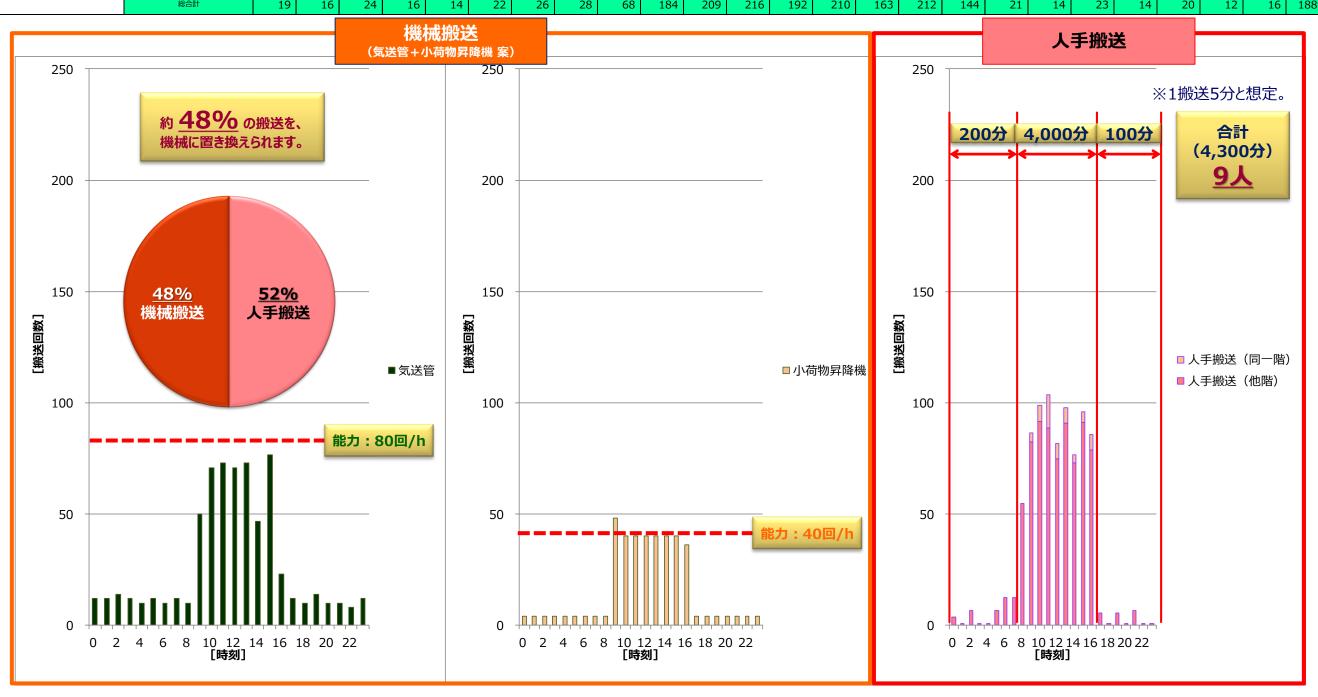
株式会社 S& Sエンジニアリング

想定搬送回数 (人手搬送+気送管34st +小荷物昇降機)

- 機械搬送を導入することにより、前述の人手搬送回数の5割程度を機械搬送で賄うことができ、エレベータ使用回数を抑制することができます。
- エレベータを使用する人手動線と、機械搬送動線を分けることにより、各々の負荷を分散することができるようになります。

【補正搬送回数】





Plan 4

人手+トレイライナー



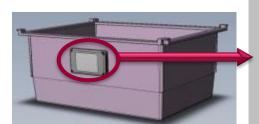
設備概要(トレイライナーシステム)



システム写真







発送日時:2012.06.20 14:38

搬送元: 4F ICU

₽

_{般送先:} B1F SPDセンター

B1F SPDセンター No.

搬送例





- 薬剤、検体、滅菌器材、ME機器、書類の搬送が可能。
- ・ 抗がん剤の搬送が可能

搬送容量 (有効寸法)

230 L ×330 D × 155 H (mm)

搬送速度

水平: 1.6m/秒 垂直: 0.4m/秒

シミュレーションプラン(25ステーション)における1時間あたりの想定搬送回数: 225回

設置面積

ステーション: 1350 W × 1200 D (mm) シャフト : 1750 W × 1800 D (mm)

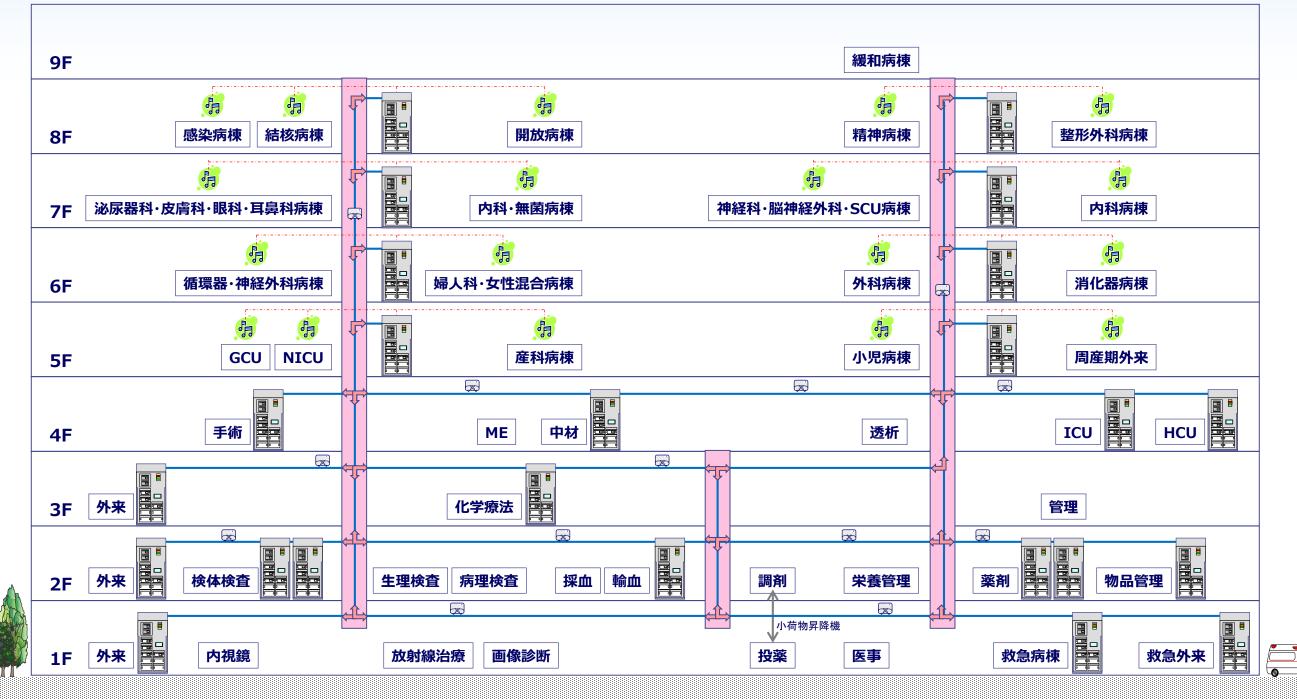
機械搬送計画案(トレイライナー:24ステーション)











想定搬送回数 (トレイライナー: 24ステーション)



前述の人手搬送「回数」より、機械搬送にて処理できる部分を、機械搬送に置き換えます。

- 24時間で、どの時間帯にどれぐらいの搬送回数が発生するかを把握します。
- FromとToの部署の位置により、エレベータを使用する(他階)か、使用しない(同一階)か、又は機械搬送かを分類します。
- 1日220回のエレベータ使用回数が想定されます。

: 他階 (エレベータを使用する) : 同一階(エレベータを使用しない)

: トレイライナー

: FV1717-

搬送物	搬送物品	FROM	ТО	区分	フロア区分	0 1	1 2 1 2	4 -	5 6	7 8 9	10 11	12 13	14 15	16 17	18 19	20 21	22 2	23 合計
薬剤	注射薬(一本渡し)	薬剤部門	病棟	定時	他階	0 0			0 0	0 0 0			5 5	5 5	0 0	0 0	0	0 20
薬剤	注射薬(一本渡し)中止 上記トレイの空トレイ	病棟 薬剤部門	薬剤部門病棟	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0	5 5 5	5 5 5 5	5 5 5 5			, ,		0 40 0 40
薬剤	注射薬(変更分)	薬剤部門	病棟	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 8		8 8	8 8					0 66
薬剤	空トレイ返却	病棟	薬剤部門	臨時・緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 8	8 8	8 8 6 6	8 8					0 66
薬剤薬剤	注射薬 (一本渡し) 上記中止	薬剤部門 外来(1F)	外来(1F) 薬剤部門	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 0 1	1 1	0 0					0 30
薬剤	空トレイ返却	外来(1F)	薬剤部門	臨時・緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 0		3 3	3 3	3 6	0 0			0 27
薬剤薬剤	抗がん剤 空トレイ返却	薬剤部門病棟	病棟 薬剤部門	定時 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 24 16			0 0		0 0		0	0 40
薬剤	抗がん剤	薬剤部門	化学療法	定時	トレイ搬送	0 0	0 0	0	0 0	0 0 15	5 0 0	0 15	0 0	0 0	0 0			0 30
薬剤	空トレイ返却 頓用薬剤等	化学療法 薬剤部門	薬剤部門病棟	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 0	0 0 0	15 0 4 4	0 15		0 0	0 0	0	0 30 2 64
薬剤	空トレイ返却	病棟	薬剤部門	臨時·緊急	トレイ搬送	2 2			2 2	2 2 4	4 4 4	4 4	4 4		2 2	2 2	2	2 64
薬剤	頓用薬剤等	薬剤部門	外来 (1F)	臨時・緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		4 4 4	4 4	0 0					0 20
薬剤	空トレイ返却 頓用薬剤等	外来(1F) 薬剤部門	薬剤部門 救急外来	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 4	2 0 0	4 4 0 1	0 0	0 0		0 0	0	0 20
薬剤	空トレイ返却	救急外来	薬剤部門	臨時·緊急	トレイ搬送	1 0		0 0	0 0	0 0 2	2 0 0	0 1	0 0	1 0		0 1	0	0 9
薬剤	処方薬(定期) 空トレイ返却	薬剤部門病棟	病棟 薬剤部門	定時 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 4	4 0 0 4 0 0				0 0		0	0 4
薬剤	処方薬(臨時)	薬剤部門	病棟	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0 8	8 8	8 8	8 8	4 0	0 0	0 0	0	0 60
薬剤	空トレイ返却 血液・尿	病棟	薬剤部門 検体検査	臨時·緊急 定時	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 8	8 8 8	8 8	8 8		0 0	0 0	0	0 60 20
検体	スピッツ立て	検体検査	病棟	定時	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 10 10			0 0		0 0	0 0	0	0 20
検体	採血用スピッツ	検体検査	病棟	定時	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 0			0 0	20 0	0 0	0 0	0	0 20
検体 検体	上記用トレイ 血液・尿	病棟	検体検査 検体検査	定時 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0 2 2	0 0	0 0 0	0 0 0 0 12 12	0 0 12 12	0 0 12 12		0 0	0 0	2	0 20 2 115
検体	スピッツ立て	検体検査	病棟	臨時·緊急	トレイ搬送	2 2	2 2	2 2	2 2		12 12	12 12	12 12	11 2	2 2	2 2	_	2 115
検体 検体	血液 スピッツ立て	外来(1F) 検体検査	検体検査 外来(1F)	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0			6 6 6 6	0 0					0 30
検体	血液	検体検査	薬剤部門	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0	0 0	0	0 0	0 0 4	4 4 4	4 4	4 4	0 0	0 0	0 0	0	0 28
検体	スピッツ立て	薬剤部門 血液浄化	検体検査 検体検査	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 4	4 4 4	4 4	4 4	0 0			0	0 28
検体	血液 スピッツ立て	検体検査	血液浄化	臨時·緊急	也階 他階	0 0		0 0	0 0		2 2 2	2 2	2 3	0 0			0	0 15
検体 検体	血液	救急外来	検体検査 救急外来	臨時·緊急	トレイ搬送	1 2 1 2	1 2	2 1	2 1	2 1 2	2 1 2	1 2 1 2	1 2 1 2	1 2	1 2	1 1	0	2 34
検体	スピッツ立て 病理検体	検体検査 外来(1F)	病理部	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0			1 2	0 10	0 0	-	0 0	Ü	2 34 0 30
検体	検体容器の返却	病理部	外来 (1F)	臨時・緊急	トレイ搬送	0 0	0 0	0	0 0	0 0 4		4 4	0 10	0 0	0 0	0 0	0	0 30
検体 検体	病理検体 検体容器の返却	病棟 病理部	病理部病棟	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 7	7 7 7	7 7	7 9	0 0				0 51 0 51
検体	病理検体	内視鏡	病理部	臨時·緊急	他階	0 0		0 0	0 0	0 0 1	1 1 1	1 0		4 0	0 0	0 0		0 10
検体 検体	検体容器の返却 病理検体	病理部 手術	内視鏡 病理部	臨時·緊急 臨時·緊急	他階 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 1	1 1 1	1 0	0 2	4 0 5 0	0 0		0	0 10 0 12
検体	検体容器の返却	病理部	手術	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 1		1 1	1 1	5 0	0 0		0	0 12
検体 検体	交差血検体	病棟 輸血部	輸血部 病棟	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 2	2 2 2	2 2	2 2	2 0				0 16 0 16
検体	スピッツ立て 交差血検体	外来 (1F)	輸血部	臨時・緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 0 3	0 0	0 0					0 16 5
検体	スピッツ立て	輸血部	検体検査 ***********************************	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0		0	0 0	0 0 0	0 0 3	0 0			0 0			0 5
検体	血液型検体 スピッツ立て	病棟 輸血部	輸血部 病棟	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 2	2 2 2	2 2	2 2	2 0		0 0	0	0 16 0 16
検体	血液型検体	外来(1F)	輸血部	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0	0 0	0	0 0		0 0 3	0 0		2 0	0 0	0 0	0	0 5
検体 輸血液	スピッツ立て 輸血液	輸血部 輸血部	検体検査 病棟	臨時·緊急 定時	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 0 3	0 0	0 0	2 0 0 0			0	0 5 0 40
輸血液	輸血液	輸血部	内視鏡	臨時·緊急	同一階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	0 0			0 0	0 0	0 0	0	0 1
輸血液 輸血液	輸血液輸血液	輸血部 輸血部	救急外来 手術	臨時·緊急 定時	トレイ搬送 トレイ搬送	1 0 0 0		0 0	0 0	0 0 1	1 0 0 0 2 2	0 1	0 0	1 0 0 0		0 2	0	0 10 0 14
輸血液	返血用トレイ	輸血部	病棟	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 1 0			0 0				0 4
輸血液 輸血液	返血用トレイ 返血用トレイ	輸血部 輸血部	救急外来 手術	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 1 0 0 1 0							0 1 0 1
輸血液	返却輸血液	病棟	輸血部	臨時·緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 1 0			0 0	0 0		0	0 4
輸血液	返却輸血液	救急外来	輸血部	臨時・緊急	トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 1 0				0 0		0	0 1
輸血液 輸血液	返却輸血液 空パック	手術 病棟	輸血部	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 1 0 0 7 7	0 0	0 0 7 5	0 0	0 0		0	0 1 40
輸血液	空パック	内視鏡	輸血部	臨時·緊急	他階	0 0	0 0	0	0 0		0 0			0 0	0 0			0 1
輸血液 輸血液	空パック 空パック	救急外来 手術	輸血部輸血部	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	1 0 0 0		0 0	0 0	0 0 1		0 1 2 2		0 0	0 2			0 10 0 14
診療材料	ディスポ製品	物流センター	病棟	定時	他階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	3 3	3 3	3 5	0 0	0 0	0 0	0	0 20
診療材料	ディスポ製品 ディスポ製品	物流センター	外来 (1F) 外来 (1F)	臨時·緊急 臨時·緊急	トレイ搬送 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		1 2 1 2	0 0				0 3
診療材料	ディスポ製品	物流センター	内視鏡	臨時·緊急	他階	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0 0	O 2 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0	0 3
診療材料診療材料	ディスポ製品 ディスポ製品	物流センター	放射線 手術部	臨時·緊急 臨時·緊急	他階 トレイ搬送	0 0		0 0	0 0	0 0 0	0 0 2	0 0	0 1	0 0	0 0		0	0 3
滅菌器材	清潔器材	材料部門	病棟	定時	他階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	2 2	2 2	2 4	0 0	0 0	0 0	0	0 16
滅菌器材 滅菌器材	清潔器材 清潔器材	材料部門 材料部門	病棟(ICU) 外来(1F)	定時 臨時·緊急	同一階トレイ搬送	0 0		0 0	0 0		0 1 1							0 4
滅菌器材	清潔器材 清潔器材	材料部門	外米(1F) 内視鏡	臨時・緊急	他階	0 0		0 0	0 0		0 1 1 0 2 0			0 0				0 5
滅菌器材	清潔器材	材料部門	血液浄化	臨時·緊急	同一階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	0 0 1			0 0	0 0	0 0	0	0 2
滅菌器材 滅菌器材	不潔器材不潔器材	病棟 病棟(ICU)	材料部門	定時 定時		0 0			0 0		0 2 2	2 2	2 4	0 0				0 16
滅菌器材	不潔器材	外来(1F)	材料部門	臨時·緊急	他階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	1 1	0 0	1 1	0 0	0 0	0 0	0	0 4
滅菌器材 滅菌器材	不潔器材不潔器材	外来 (2F) 外来 (3F)	材料部門	臨時·緊急 臨時·緊急		0 0			0 0			0 0		0 0				0 4
滅菌器材	不潔器材	内視鏡	材料部門	臨時·緊急	他階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	0 2 0	0 0	0 1	0 0	0 0	0 0	0	0 3
滅菌器材 ME機器	不潔器材 ME機器	血液浄化 MEセンター	材料部門 病棟	臨時·緊急 臨時·緊急	同一階	0 0		0 0	0 0		0 0 1	0 0	0 1	0 0				0 2 24
ME機器	ME機器	MEセンター	病棟 病棟(ICU)	臨時·緊急	同一階	0 0		0 0	0 0		0 4 4	1 1	1 1	0 0				0 24
ME機器	ME機器	MEセンター	外来 (1F)	臨時·緊急	也階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	1 1	1 1	1 0	0 0	0 0	0 0	0	0 4
ME機器 ME機器	ME機器 ME機器	MEセンター MEセンター	外来 (2F) 外来 (3F)	臨時·緊急 臨時·緊急	也階 他階	0 0		0 0	0 0		$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	1 1	1 0	0 0				0 4
ME機器	機器返却	病棟	MEセンター	臨時·緊急	他階	0 0	0 0	0	0 0	0 0 0	0 4	4 4	4 4	4 0	0 0	0 0	0	0 24
ME機器 ME機器	機器返却	病棟(ICU) 外来(1F)	MEセンター MEセンター	臨時·緊急 臨時·緊急	同一階	0 0		0 0	0 0		0 0 1	1 1	1 1	0 0				0 6
ME機器	機器返却	外来(2F)	MEセンター	臨時·緊急	也階 他階	0 0		0 0	0 0	0 0 0	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	1 1	1 1	0 0	0 0	0 0		0 4
ME機器	機器返却	外来 (3F)	MEセンター	臨時·緊急	他階	0 0		0 0	0 0		0 0 1	1 1	1 1	0 0	0 0	0 0		0 4
	合計			一 他階 同一階		0 0	0 0	0 0	0 0	0 0 6	5 30 33 0 2 5	28 26 3 3	34 44 3 7	14 5	0 0		0	0 220
				トレイ搬送		14 12	18 12	2 10	12 10	12 64 175	5 172 179	203 201	133 179	143 18	10 18	10 16	8	12 1641
	総合計			人手+トレイ搬送+他設備		14 12	18 12	2 10	12 10	12 64 181	1 204 217	234 230	170 230	158 23	10 18	10 16	8	12 1885

© 2017 S&S Engineering Corp.

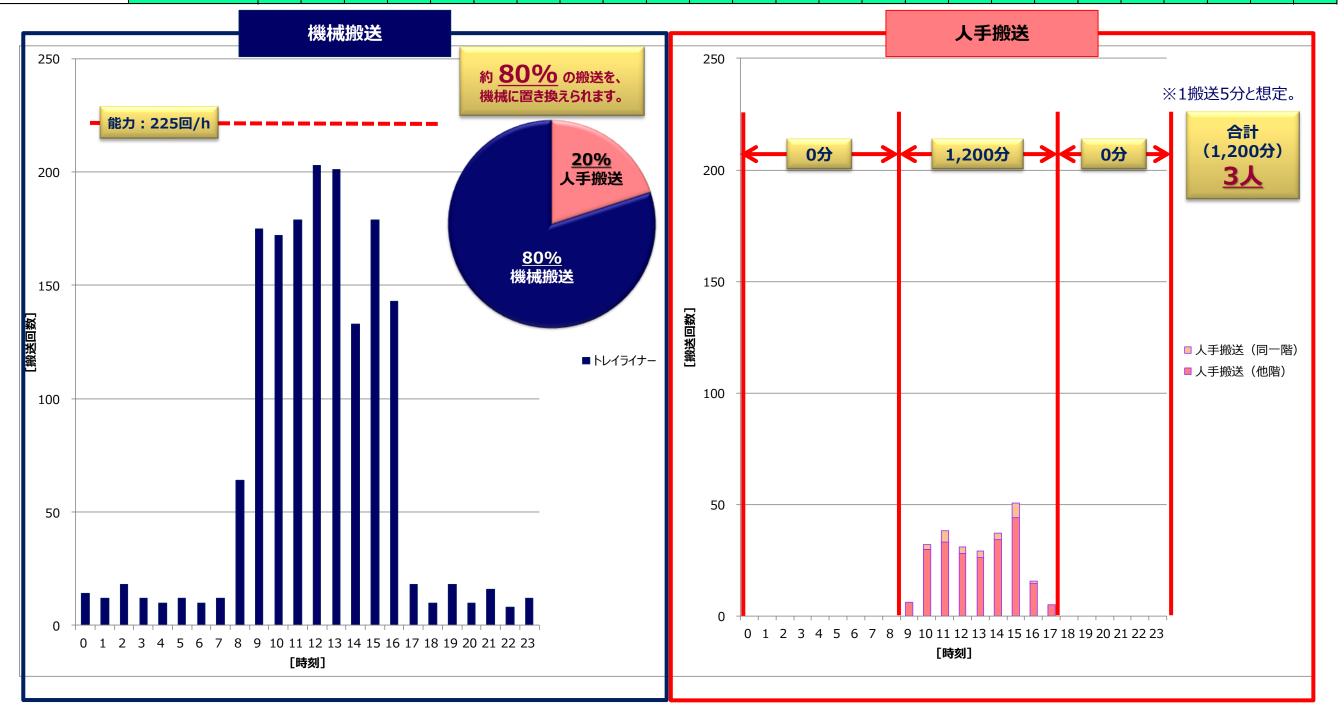
株式会社 S& Sエンジニアリング

想定搬送回数 (人手搬送+トレイライナー24st)



- 機械搬送を導入することにより、前述の人手搬送回数の8割以上を機械搬送で賄うことができ、エレベータ使用回数を抑制することができます。
- エレベータを使用する人手動線と、機械搬送動線を分けることにより、各々の負荷を分散することができるようになります。

【補正搬送回数】																										
													時	刻												合計
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
	人手搬送(他階)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30	33	28	26	34	44	14	5	0	0	0	0	0	0	220
トレイ搬送システム	人手搬送(同一階)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	3	3	3	7	1	0	0	0	0	0	0	0	24
24ステーション案	トレイライナー	14	12	18	12	10	12	10	12	64	175	172	179	203	201	133	179	143	18	10	18	10	16	8	12	1641
	総合計	14	12	18	12	10	12	10	12	64	181	204	217	234	230	170	230	158	23	10	18	10	16	8	12	1885





搬送計画パターン比較(概算費用)



搬送設備導入コストと、ランニングコスト(必要人工・人件費+設備維持費)を整理します。

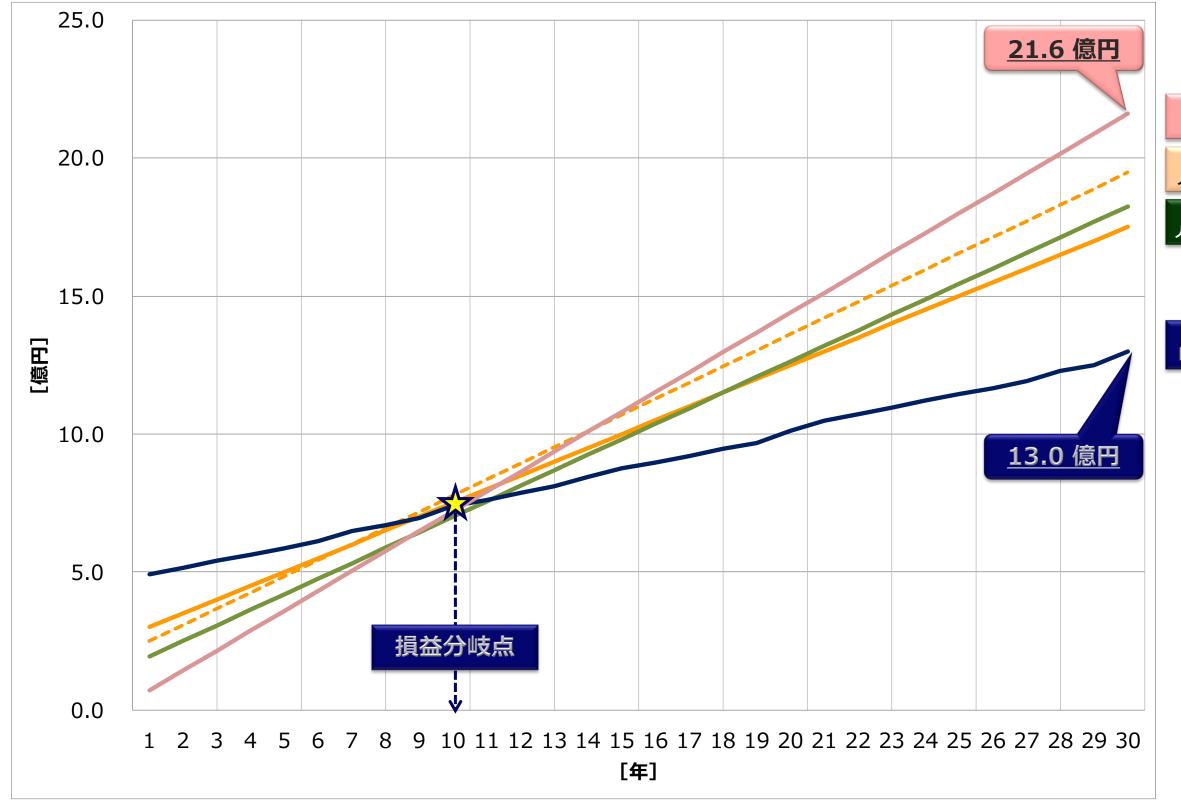
		<u>Plan①</u>	<u>Plan②</u>	<u>Plan③</u>	<u>Plan@</u>		
	項目	全て人手搬送	大口径気送管システム (34st)	大口径気送管システム + 小荷物昇降機 (縦動線)	トレイライナー (24st)		
	搬送割合	100% 人手搬送	40% 機械搬送 人手搬送	48% 機械搬送 人手搬送 (7%) 送受信要員	(7%) 送受信要員 (20%) 人手搬送 (機械搬送		
機械	導入費用 (納入価)	一 円/基	153,000,000 円/基	211,500,000 円/基	480,000,000 円/基		
搬送	保守費	— 円/年	5,400,000 円/年	10,500,000 円/年	10,000,000 円/年		
人手	相当人工	(7,500 分) 16 人/ 日	(5,100 分) 11 人/日	(4,300 分) 9 人/日	(1,200 分) 3 人/日		
人手 搬送	人件費 (¥450万/人年)	72,000,000 円/年	49,500,000 円/年	40,500,000 円/年	13,500,000 円/年		
7	イフサイクルコスト (30年累計)	2,160,000,000 円	1,820,000,000 円	1,950,000,000 円	1,300,000,000 円		

費用対効果



「人手搬送」コストと「人手+機械搬送」コストの比較により、機械搬送導入メリットが把握できます。

- 人手搬送のみの搬送計画の人件費と、機械搬送の導入費用・維持費用を積算し、費用対効果を算出します。
- 前述の人手搬送のみのコストと、人手搬送+機械搬送の4機種おのおのを重ね、費用対効果を比較します。



<u>Plan①</u> 人手搬送のみ

<u>Plan③</u> 人手+気送管+小荷物

Plan② 人手+気送管(32st)

<u>Plan④</u> トレイライナー(24st)



シミュレーターで可視化することで解決されること

課題

- I. 全体が把握しづらい(場所・時間帯・量)
- Ⅱ. 搬送手段の「モレ」や「ダブり」が発生
- Ⅲ. 突発的な搬送要求を事前に想定することが難しい



人手と機械の最適配分を検証し、 「ライフサイクルコスト」という観点で最適手段を比較検討

最も費用対効果の高い手段を選択することが可能となる

ありがとうございました。

すべては患者さまのために

株式会社S&Sエンジニアリング