

ポストセレコレ+TWINS

エレベータ研究所

ポストセレコレ

- セレコレは上方向と下方向の2種類の呼びを区別する。
- ポストセレコレはサービス階を2セクタ(L、H)に分割し、以下の6種類の呼びを区別する。
- L↑L:L内の出発階から上方のL内の行き先階に行く呼び
- L↓L:L内の出発階から下方のL内の行き先階に行く呼び
- H↑H:H内の出発階から上方のH内の行き先階に行く呼び
- H↓H:H内の出発階から下方のH内の行き先階に行く呼び
- L→H:L内の出発階からH内の行き先階に行く呼び
- H→L:H内の出発階からL内の行き先階に行く呼び

TWINS (LOの場合)

- セレコレの場合は $L \uparrow L$ 、 $L \rightarrow H$ 、 $H \uparrow H$ を区別しておらず、 $H \downarrow H$ 、 $H \rightarrow L$ 、 $L \downarrow L$ を区別していないので、平均運転間隔 $RTT/2$ の「等間隔制御」で平均待ち時間が最小の $RTT/4$ になる。
- ポストセレコレの場合は、セクタ内で移動する呼びとセクタ間を移動する呼びが区別されているので、「ダイナミックな分散待機」による制御が可能になり、平均待ち時間が $9RTT/64$ と、セレコレの $9/16$ に短縮できる。

TWINS (L1の場合)

- ポストセレコレの場合は、逆呼びに応答できるので、一方のかごがL内の上下運転を繰り返すことにより、 $L \uparrow L$ と $L \downarrow L$ の乗り合い運転ができ、前の運転の背後呼びに応答できる。他方のかごがH内の上下運転を繰り返すことにより、 $H \uparrow H$ と $H \downarrow H$ の乗り合い運転ができ、前の運転の背後呼びに応答できる。そのため、一方のかごはL内だけで一周運転を完了し、他方のかごはH内だけで一周運転を完了する。従って、平均一周時間を $RTT/2$ に半減し、平均待ち時間を $RTT/8$ にできる。
- セレコレの場合は、逆呼びに応答できないので、一方のかごはL内だけで一周運転を完了できず、他方のかごもH内だけで一周運転を完了させることができない。そのため、2台のかごで相互に背後呼びに応答することになる。そうすると、平均一周時間は概ね RTT となり、平均待ち時間が概ね $RTT/4$ となる。

TWINS (L2の場合)

- セレコレの平均一周時間をRTTとする。説明を簡単にするために、基準階(L)以外のサービス階を2セクタ(S1, S2)に分割すると、L→S1上昇→S2上昇→S2下降→S1下降→Lと一周する。S1上昇では、S1↑S1の乗降とS1→S2の乗車で停止し、S2上昇ではS1→S2の降車とS2↑S2の乗降で停止する。S2下降ではS2→S1の乗車とS2↓S2の乗降で停止する。S1下降ではS2→S1の降車とS1↓S1の乗降で停止する。従って、各運転(RTT/4)当たり平均3種類の乗降で停止する。
- ポストセレコレの場合はS1上昇→S2上昇→S1上昇と一周するが、S1上昇ではS2→S1の降車とS1→S2の乗車で停止し、S2上昇ではS1→S2の降車とS2→S1の乗車で停止する。このように各運転では2種類の乗降で停止するので、各運転のサービス時間は3種類の乗降で停止するRTT/4よりは短い。平均一周時間は二つの運転のサービス時間+S2上昇終了階からS1上昇開始階までの走行時間(T)であるが、二つの運転のサービス時間とRTT/2との差とTは相殺されるので、L2の平均一周時間はRTT/2となり、L2の2台が「等間隔制御」されることで、平均待ち時間はRTT/8となる。
- S1→S2とS2→S1に応答するセレコレの場合はS1上昇→S2上昇→S2下降→S1下降と一周し、平均一周時間は概ねRTTとなり、平均待ち時間は概ねRTT/4となる。

セレコレ+TWINS

- TWINSで交通が分割され、
- 例えば3セクタの場合は、 $S1 \uparrow S1$, $S1 \downarrow S1$, $S2 \uparrow S2$, $S2 \downarrow S2$, $S3 \uparrow S3$, $S3 \downarrow S3$, $S1 \rightarrow S2$, $S2 \rightarrow S1$, $S1 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S1$, $S2 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S2$ の合計12種類の呼びがあるが、従来のセレコレの群管理システムは、これらの全てに応答して、 $S1U \rightarrow S2U \rightarrow S3U \rightarrow S3D \rightarrow S2D \rightarrow S1D$ と一周する。
- この平均一周時間をRTTとする。各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ となる。
- L3のセレコレ版は $S1 \uparrow S1$, $S1 \downarrow S1$, $S1 \rightarrow S2$, $S2 \rightarrow S1$ の4種類の呼びに応答し、 $S1U \rightarrow S2U \rightarrow S2D \rightarrow S1D$ と一周する。応答する呼びの数が少ないので各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ より短く、平均一周時間は $2RTT/3$ より短くなる。
- L4のセレコレ版は $S2 \uparrow S2$, $S2 \downarrow S2$, $S2 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S2$ の4種類の呼びに応答し、 $S2U \rightarrow S3U \rightarrow S3D \rightarrow S2D$ と一周する。応答する呼びの数が少ないので各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ より短く、平均一周時間は $2RTT/3$ より短くなる。
- L5のセレコレ版は $S3 \uparrow S3$, $S3 \downarrow S3$, $S1 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S1$ の4種類の呼びに応答し、 $S3D \rightarrow S1D \rightarrow S1U \rightarrow S3U$ と一周する。応答する呼びの数が少ないので各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ より短く、平均一周時間は $2RTT/3$ より短くなる。
- このように、セレコレとTWINSを組み合わせることによって、平均一周時間を $2RTT/3$ にできる。
- そして、2台の等間隔制御をすることで平均待ち時間を $RTT/6$ にできる。

ポストセレコレ+TWINS

- TWINSで交通が分割され、サービス階が3セクタに分割される場合は、
- $S1 \uparrow S1$, $S1 \downarrow S1$, $S2 \uparrow S2$, $S2 \downarrow S2$, $S3 \uparrow S3$, $S3 \downarrow S3$, $S1 \rightarrow S2$, $S2 \rightarrow S1$, $S1 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S1$, $S2 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S2$ の合計12種類の呼びがあるが、従来のセレコレの群管理システムは、これらの全てに应答して、 $S1U \rightarrow S2U \rightarrow S3U \rightarrow S3D \rightarrow S2D \rightarrow S1D$ と一周する。
- この平均一周時間をRTTとする。各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ となる。
- L3は $S1 \uparrow S1$, $S1 \downarrow S1$, $S1 \rightarrow S2$, $S2 \rightarrow S1$ の4種類の呼びに应答し、 $S1U \rightarrow S2U \rightarrow S1D$ と一周する。应答する呼びの数が少ないので各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ より短く、その差の3個分は $S2U \rightarrow S1D$ の走行時間と相殺されるので、平均一周時間は $RTT/2$ になる。
- L4は $S2 \uparrow S2$, $S2 \downarrow S2$, $S2 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S2$ の4種類の呼びに应答し、 $S2U \rightarrow S3U \rightarrow S2D$ と一周する。应答する呼びの数が少ないので各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ より短く、平均一周時間は $RTT/2$ になる。
- L5は $S3 \uparrow S3$, $S3 \downarrow S3$, $S1 \rightarrow S3$, $S3 \rightarrow S1$ の4種類の呼びに应答し、 $S3D \rightarrow S1D \rightarrow S3U$ と一周する。应答する呼びの数が少ないので各フェーズのサービス時間は $RTT/6$ より短く、平均一周時間は $RTT/2$ になる。
- このように、ポストセレコレとTWINSを組み合わせることによって、平均一周時間を $RTT/2$ にできる。
- そして、2台の等間隔制御をすることで平均待ち時間を $RTT/8$ にできる。

ポストセレコレとTWINSの相乗効果

- 交通が $S1 \uparrow S1$, $S1 \downarrow S1$, $S2 \uparrow S2$, $S2 \downarrow S2$, $S1 \rightarrow S2$, $S2 \rightarrow S1$ で構成されている時は、
- ポストセレコレ2台からなる群でエレベータシステム(L0)を構成することで、セレコレを用いたシステムに比べて平均待ち時間を $9/16$ にできる。
- $S1 \uparrow S1$, $S1 \downarrow S1$, $S2 \uparrow S2$, $S2 \downarrow S2$ に応答するポストセレコレ2台からなる1群(L1)と $S1 \rightarrow S2$ と $S2 \rightarrow S1$ に応答するポストセレコレ2台からなる1群(L2)とでエレベータシステム(L1+L2)を構成することで、RTTをセレコレを用いたシステムに比べて半減でき、平均待ち時間を半減できる。
- サービス階が $S1$, $S2$, $S3$ の3セクタに分割される場合は、前述のように、L3, L4, L5でシステム(L3+L4+L5)を構成することで、セレコレを用いたTWINSに比べRTTを $3/4$ に短縮でき、平均待ち時間を $3/4$ に短縮できる。
- TWINSのポストセレコレは、単独のポストセレコレよりもフェーズ遷移がシンプルになり、平均乗車時間が短縮される。