

アストラムラインの延伸計画の検討状況について

1 コスト節約の観点からの検討結果

(1) 急勾配の採用に係る検討結果（車両の登坂能力やブレーキの安全性）

前回（9月5日）の特別委員会で報告した急勾配採用に関する検討状況において、引き続き検討を行うとしていた「車両故障時の登坂能力」、「回生ブレーキ失効時のブレーキの安全性」について、検討結果を報告する。

ア 登坂能力

検討ケース	検討内容
車両故障時	故障停止した車両（満車）に救援車を連結して、6.4%を超える急勾配を登坂することは困難な状況であり、運行面や車両性能の向上での対応可能性について検討を行う。

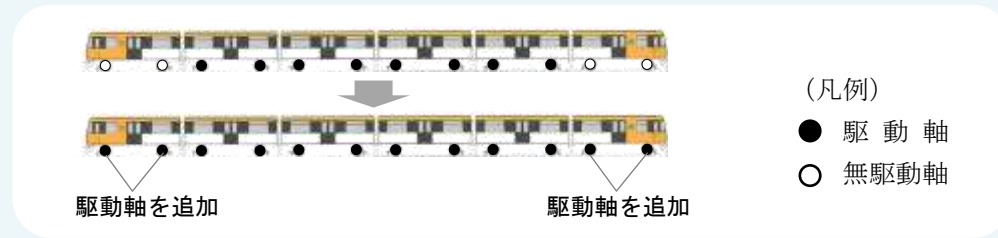
【検討結果】

＜運行面の対応＞ 下り勾配方向への退行運転等を行う ⇒ OK（救援可能）

- 退行運転（バック）により下り勾配方向へ退避するなど最寄駅で乗客を降ろして、空車状態にする。（空車状態であれば、救援車を連結して8%の勾配を登坂可能。）

＜車両性能の向上＞ 救援車を全軸駆動化する ⇒ OK（救援可能）

- 駆動軸数を8軸から12軸を増やすことにより起動力を向上する。
[車両コスト] 約8千万円アップ/1編成



コスト増がほとんどない退行運転による対応を基本

イ ブレーキの安全性

検討ケース	検討内容
回生ブレーキ失効時 ^(注1)	回生ブレーキが失効すると機械ブレーキのみで速度制御を行うことになり、ブレーキパッドの温度が許容温度を超える。このため、運行面や車両性能の向上での対応可能性について検討を行う。

【検討結果】

＜運行面の対応＞ 走行速度の制限を行う ⇒ NG（走行困難）

- 速度制限を行っても、ブレーキパッドの温度が許容温度を超える。

＜設備面の対応＞ 回生ブレーキ失効を完全に防止する設備を設置 ⇒ OK（走行可能）

- 変電所^(注2)に設置する「回生インバータ」と呼ばれる回生電力を消費する装置の容量を向上させるとともに、予備の回生インバータやいくつかの駅に回生電力を蓄電する蓄電装置を設置することにより、回生ブレーキ失効を完全に防止（機械ブレーキのみで速度制御を行うことを完全に防止）。

[設備コスト] 回生インバータ 約1億円アップ/1変電所
蓄電装置 約1億円アップ/1か所

若干のコスト増はあるが、設備の設置により対応

ウ 建設コストの節約

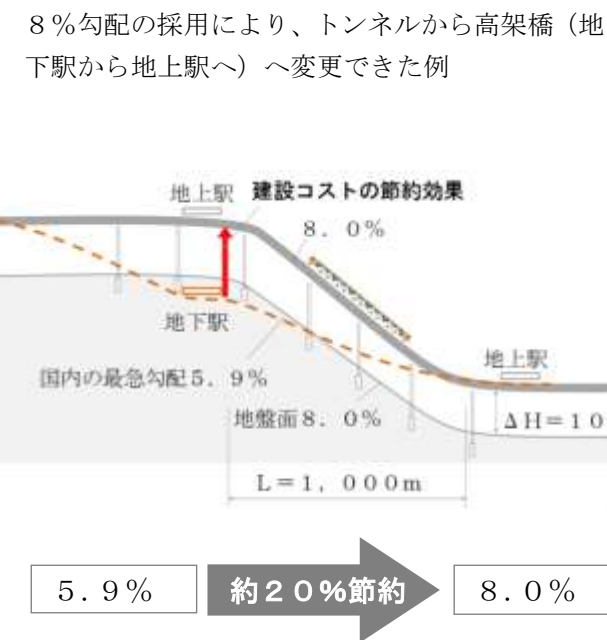
検討内容
急勾配を採用し高架橋の柱を低く抑えることなどによる建設コストの節約効果を試算する。

【試算結果】

＜前提条件＞

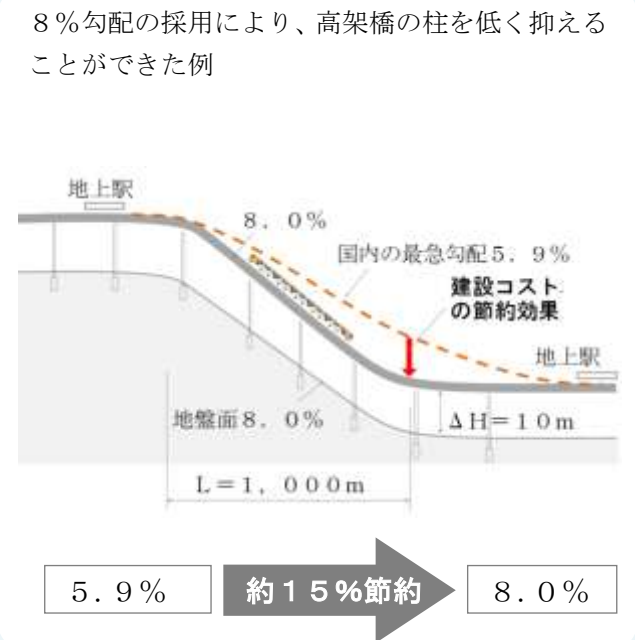
- 8%勾配と国内における新交通システムの最急勾配である5.9%とを比較する。
- P3の最急勾配の最大延長を参考にして、8%勾配（L=1,000m）とし、橋脚高さは、地盤面から10mを想定する。

＜試算結果（例1）＞



5.9% 約20%節約 8.0%

＜試算結果（例2）＞



5.9% 約15%節約 8.0%

※建設コストの節約効果の例をイメージとして示したものであり、地形条件により節約効果は変動する。

急勾配の採用により、例として約15～20%の建設コストを節約

注1 回生ブレーキ失効： 早朝・深夜など回生ブレーキにより生じた電力を消費する列車がない場合などに、回生ブレーキのブレーキ力が低下又は失われる現象のこと。

注2 変電所： アストラムラインは、その沿線に2か所の変電所と4か所のき電変電所（1か所は変電所内）を設置し、22KVの高圧交流を750Vまで降圧し直流に変換して車両等へ電力を供給している。なお、回生ブレーキで発生した電力を有効活用するため、4つのき電変電所には、回生インバータを設置し施設等の電力に使用しているが、現在の回生インバータ容量では、完全に回生ブレーキ失効を防ぐことはできない。

(2) 単線構造の採用に係る検討結果

前回（9月5日）の特別委員会で報告した単線構造に関する検討状況において、引き続き検討を行うとしていた単線構造の採用可能性について、重要な判断材料である輸送力の確保の検討結果を報告する。

ア 輸送力

検討内容
上下線の行き違いによって運行に制約を受けることから、輸送力が確保できるかどうかについて確認を行う。

【確認結果】

＜前提条件＞

- ・ ピーク時において、一方向を優先して運行する。
- ・ 走行速度は、急勾配や平面線形などの路線条件等を踏まえ厳しめに設定した。
- ・ 1編成当たりの乗客数は、286人（定員）×150%（乗車率）＝429人とする。

＜検討結果＞

ルート	ピーク時の最短運行間隔	ピーク時の輸送力	ピーク時の最大利用者数 (H42 予測)	可否
西広島ルート	10分間隔 (6本/時)	429人×6本 ＝約2,574人/時	約1,120人/時 ～ 約1,140人/時	OK
新井口ルート	12分間隔 (5本/時)	429人×5本 ＝約2,145人/時	約920人/時 ～ 約950人/時	OK
五日市ルート	10分間隔 (6本/時)	429人×6本 ＝約2,574人/時	約690人/時 ～ 約850人/時	OK

※ピーク時の最大利用者数に幅があるのは、各方面とも複数のルート案を想定しているため。
 ※優先して運行しない方向については、行き違い待ち時間が増加する。

厳しめの条件で設定した運行本数においても、各方面ルートとも必要な輸送力を確保可能

イ 建設コストの節約

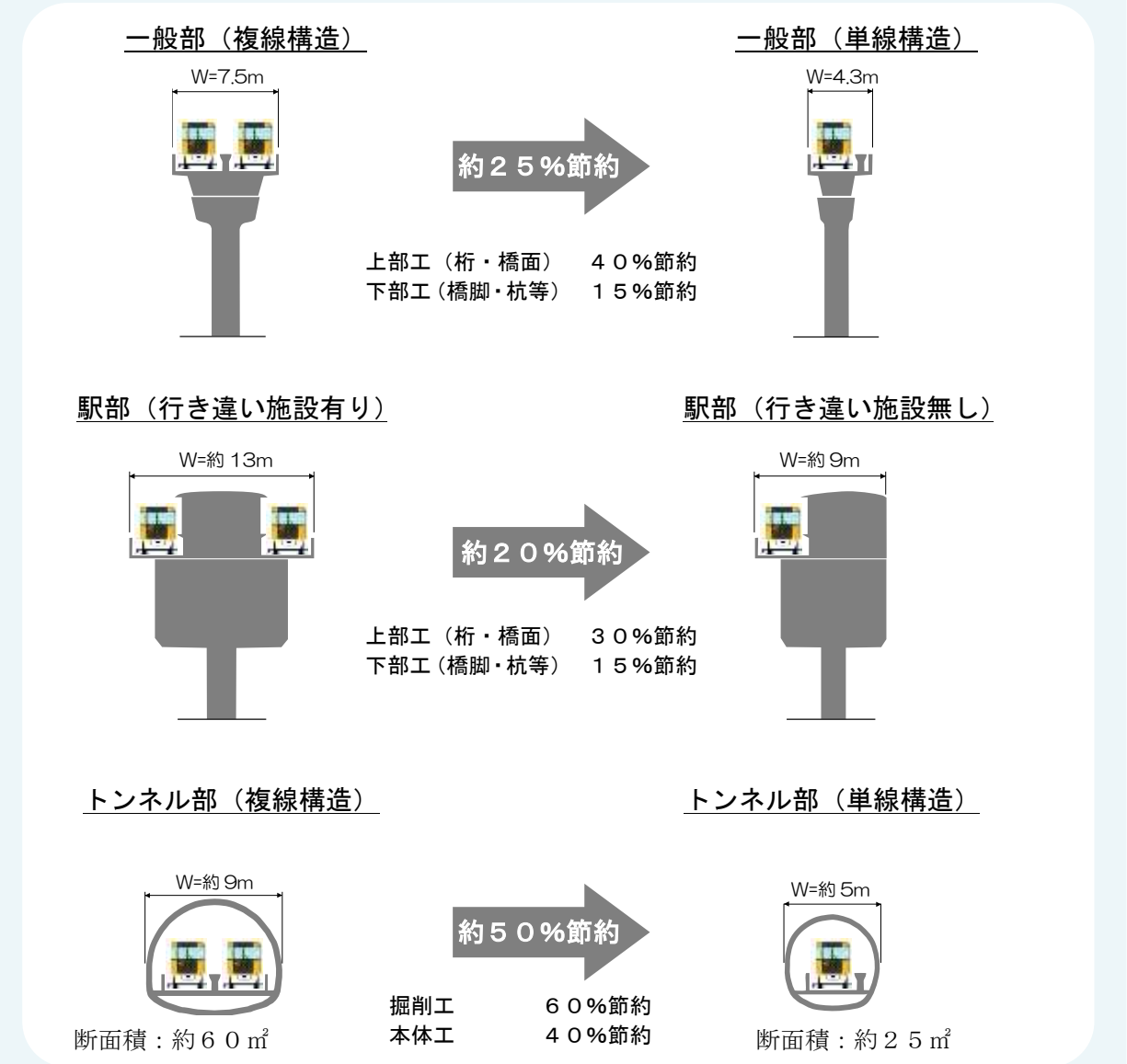
検討内容
構造物の規模縮小により、どの程度、建設コストが節約できるか試算を行う。

【試算結果】

＜前提条件＞

- ・ 高架構造物等のアストラムライン本体のみを対象とする。（道路整備費等は含まない。）
- ・ 単線構造については、将来の複線化は想定しない構造とする。

＜試算結果＞






※節約の割合は、構造物の幅や体積などからの試算値。

構造物の規模縮小により約20～50%の建設コストを節約

2 延伸方面別のルート概要・比較評価

〈前提条件〉

- 前記1「コスト節約の観点からの検討結果」を踏まえ、最急勾配は8%、構造は単線とし、各方面とも利用者増が見込める既存団地や開発中の団地を通るルートなど複数のルート案を想定し、比較を行った。(このため、路線延長や事業費等の数値が幅のあるものとなっている。また、具体的なルートや駅位置については、ルート沿線の住民など関係者へ与える影響を考慮して、現段階では示していない。)

区分	西広島ルート	新井口ルート	五日市ルート
(1)ルートの概要 ●●●▶ 延伸ルート ※各方面とも複数ルート案設定			
接続駅 (H23乗車人員)	JR西広島駅 (9, 114人/日) 広電西広島駅 (6, 600人/日)	JR新井口駅 (7, 634人/日) 広電商工センター入口駅 (1, 316人/日)	JR五日市駅 (12, 757人/日) 広電五日市駅 (1, 361人/日)
路線延長	7 km	9~10 km	10~11 km
構造	単線 〔高架: 5~6 km トンネル: 1~2 km〕	単線 〔高架: 8 km トンネル: 1~2 km〕	単線高架: 10~11 km
最急勾配 (最大延長)	8% (L=約870m)	8% (L=約1,810m)	8% (L=約800m)
(2)事業費 (H24価格) ※[H24時点修正価格 (H11計画の事業費)]	500億円~570億円 [640億円 (700億円)] 〔用地買収面積: 36,000~70,000㎡ 補償物件数: 140~260件〕 【最大コスト節約額】 急勾配の採用 ▲約 30億円 (設備コストの増額含む) 単線構造の採用 ▲約 85億円 (道路整備費は含まない)	590億円~715億円 [1,170億円 (1,200億円)] 〔用地買収面積: 21,000~23,000㎡ 補償物件数: 60~80件〕 【最大コスト節約額】 急勾配の採用 ▲約 40億円 (設備コストの増額含む) 単線構造の採用 ▲約 120億円 (道路整備費は含まない)	610億円~715億円 [960億円 (1,000億円)] 〔用地買収面積: 20,000~27,000㎡ 補償物件数: 90~130件〕 【最大コスト節約額】 急勾配の採用 ▲約 10億円 (設備コストの増額含む) 単線構造の採用 ▲約 95億円 (道路整備費は含まない)
(3)将来利用者数 (H42予測) ※[]内はH11計画のルートにおける利用者数 (H42予測)	約1.5万人/日 [約1.2万人/日] 【利用者の流動特性 (西広島駅利用者の地区別内訳)】 西風新都⇔西広島駅 77% 己斐地区⇔西広島駅 13% その他⇔西広島駅 10%	約1.2万人/日 [約1.1万人/日] 【利用者の流動特性 (新井口駅利用者の地区別内訳)】 西風新都⇔新井口駅 13% 美鈴が丘等⇔新井口駅 53% その他⇔新井口駅 34%	約1.1~約1.3万人/日 [約1.0万人/日] 【利用者の流動特性 (五日市駅利用者の地区別内訳)】 西風新都⇔五日市駅 25% 八幡東・五日市地区等⇔五日市駅 58% その他⇔五日市駅 17%

区分	西広島ルート	新井口ルート	五日市ルート
<p>(4)事業成立性（採算成立^(注3)のための市等の支援額）</p> <p>※インフラ外部^(注4)の初期投資については、政策的に市等が全額補助することを前提とする。（現行区間の長楽寺駅から広域公園前駅までの事業スキームと同じ考え方）</p>	<p>■採算成立させるために必要なインフラ外部の設備更新費に対する市等の支援（30年間）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>更新費の2/3程度の補助が必要 (補助額：約60億円～約75億円)</p> </div>	<p>■採算成立させるために必要なインフラ外部の設備更新費に対する市等の支援（30年間）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>更新費の全額を補助しても累積損益は赤字 (補助額：約140億円～約150億円) (赤字額：約21億円～約31億円)</p> </div>	<p>■採算成立させるために必要なインフラ外部の設備更新費に対する市等の支援（30年間）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>更新費の全額を補助しても累積損益は赤字 (補助額：約120億円～約140億円) (赤字額：約22億円～約79億円)</p> </div>
<p>(5)都心との連絡性</p> <p>沿線団地等から都心への所要時間における既存交通との比較</p> <p>※乗換時間を3分として算定。 (■●が乗換駅)</p> <p>※アストラムライン延伸は、表定速度を30km/hとして算定。</p> <p>※バス及び路面電車の便数は、朝ピーク時(7時台～8時台)のみを記載。</p> <p>※バスの所要時間は、時刻表による。</p> <p>※都心方向に最も利用者が見込まれる地区を起点とした。</p>	<p>現状 五月ヶ丘 → 本通りバス停 (所要時間: 29分)</p> <p>将来 五月ヶ丘 → 西広島駅 → 白鳥新駅 → 本通り駅 (所要時間: 26分) 五月ヶ丘 → アストラムライン延伸 10分 → 西広島駅 → JR 6分 → 白鳥新駅 → アストラムライン 4分 → 本通り駅 (所要時間: 26分) 五月ヶ丘 → 中電前バス停 (所要時間: 26分) (12便/2時間) 五月ヶ丘 → 急行バス 13分 → 中電前バス停 (所要時間: 26分) 五月ヶ丘 → 急行バス 13分 → 紙屋町西電停 (所要時間: 33分) (40便/2時間) 五月ヶ丘 → 急行バス 13分 → 紙屋町西電停 → 紙屋町西電停 (所要時間: 20分)</p>	<p>現状 美鈴が丘 → 広島バスセンター (所要時間: 29分)</p> <p>将来 美鈴が丘 → 新井口駅 → 白鳥新駅 → 本通り駅 (所要時間: 26～28分) 美鈴が丘 → アストラムライン延伸 6分～8分 → 新井口駅 → JR 10分 → 白鳥新駅 → アストラムライン 4分 → 本通り駅 (所要時間: 26～28分) 美鈴が丘 → 紙屋町バス停 (所要時間: 37～39分) (1便/2時間) 美鈴が丘 → 急行バス 28分 → 紙屋町バス停 (所要時間: 37～39分) 美鈴が丘 → 急行バス 28分 → 紙屋町西電停 (所要時間: 42～44分) (20便/2時間) 美鈴が丘 → 急行バス 28分 → 紙屋町西電停 → 紙屋町西電停 (所要時間: 33分)</p>	<p>現状 八幡菜 → 本通りバス停 (所要時間: 36分)</p> <p>将来 八幡菜 → 五日市駅 → 白鳥新駅 → 本通り駅 (所要時間: 30分) 八幡菜 → アストラムライン延伸 6分 → 五日市駅 → JR 14分 → 白鳥新駅 → アストラムライン 4分 → 本通り駅 (所要時間: 30分) 八幡菜 → 紙屋町西電停 (所要時間: 45分) (20便/2時間) 八幡菜 → 紙屋町西電停 → 紙屋町西電停 (所要時間: 36分)</p>
<p>(6)まちづくりへの貢献</p>	<ul style="list-style-type: none"> 都心や広島陸の玄関口である広島駅と西風新都を最短で結び、西風新都の開発促進に大きく寄与する。 地域拠点である西広島駅周辺地区の開発促進に寄与する。 開発中の団地のポテンシャルの向上や、ルート沿線の開発促進に貢献する。 高齢化が進んだ既存団地の生活交通を確保することにより、高齢者の交通手段が確保できる。 道路が狭い己斐地区において、軸となる己斐中央線が整備されることにより、歩行者の安全性及び災害時の避難路の確保や、交通の円滑な処理が可能となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 広域拠点である井口・商工センター地区と西風新都を連絡し、両地区の機能を高めることができる。 開発中の団地のポテンシャルの向上や、ルート沿線の開発促進に貢献する。 高齢化が進んだ既存団地の生活交通を確保することにより、高齢者の交通手段が確保できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地域拠点である五日市地区と西風新都を連絡し、両地区の機能を高めることができる。 開発中の団地のポテンシャルの向上や、ルート沿線の開発促進に貢献する。 高齢化が進んだ既存団地の生活交通を確保することにより、高齢者の交通手段が確保できる。

注3 採算成立：特許基準年（開業後30年）に累積赤字が確保される見通しのもの。

注4 インフラ外部：停留場（内装、駅務機器）、車両費、通信線路費、電力線路費、変電所費など、運営主体の軌道事業収支の中で建設・運営するもの。