

3 交通ネットワーク計画

3-1 概算需要の推計

アンケート調査の結果をふまえ、概略需要の推計、概算事業費の算定、採算性と事業スキームの検討を行なった。

(1) 沿線居住者の概算需要

沿線人口とアンケート調査における路面電車の利用意向の回答率を基に、1日あたりの利用意向者数（沿線居住者全体の意向）を推計する。

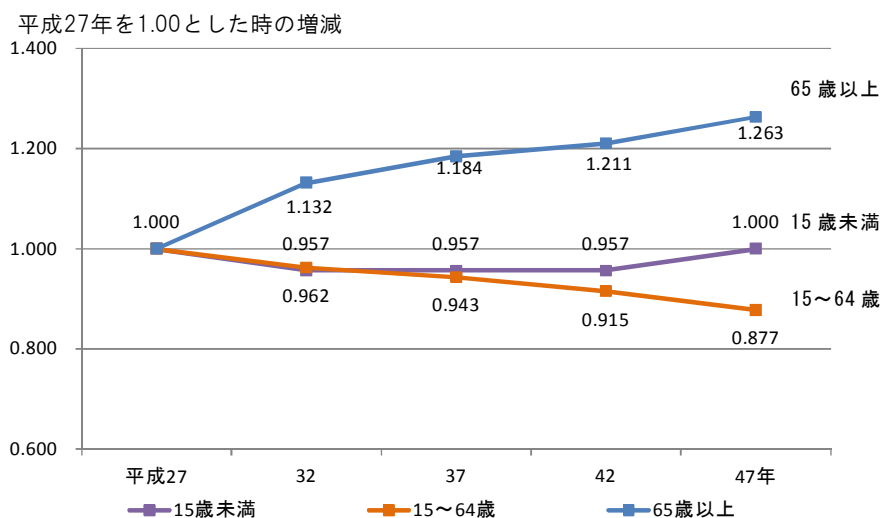
① 将来の沿線人口の想定

沿線人口の範囲は、アンケート配布自治会とし、住民基本台帳（平成28年8月1日時点）を基に現在人口を集計した。（駅東通り2丁目は、利用頻度が低いため除いた。）

10年後、平成37年時点の増減率を年代別に整理し、将来の沿線人口を計 **10,795人**とした。

表-1 各自治会の年代別推定人口

年代	沿線人口		増減率
	現在人口	将来人口 (H37年頃)	
15歳未満（中学生以下）	—（集計対象外）	—（集計対象外）	
15～19歳（概ね高校生）	558	526	▲5.7%
20～64歳（生産年齢）	7,743	7,305	
65歳以上（高齢者）	2,503	2,964	18.4%
15歳以上人口合計	10,804	10,795	▲0.1%



出典：小山市人口ビジョン（平成27年10月）

② 将来の路面電車の利用意向者推計

沿線住民アンケートにおける路面電車の利用意向から、将来の利用意向を推計した。

1) 利用意向アンケート結果

項目名	集計値	構成比 (%)
ほぼ毎日利用	355	13.4
週に2、3日利用	466	17.6
週に1日利用	458	17.2
月に2、3日利用	440	16.6
月に1日利用	333	12.5
それ以下	468	17.6
無回答	136	5.1
合計	2,656	100.0

2) 将来利用意向者推計（将来推計人口で伸ばした。）

項目名	利用意向者推計
ほぼ毎日利用	1,443
週に2、3日利用	1,894
週に1日利用	1,861
月に2、3日利用	1,788
月に1日利用	1,353
それ以下	1,902
無回答	554
合計	10,795

3) 1日あたりの将来利用意向者数の算出

利用意向の選択肢を、1日あたりの利用回数に換算する係数を設定した。

利用頻度係数の設定

利用頻度	係数	根拠
ほぼ毎日利用	0.571	4日/7日
週に2、3日利用	0.357	2.5日/7日
週に1日利用	0.143	1日/7日
月に2、3日利用	0.089	2.5日/(7日×4週)
月に1日利用	0.036	1日/(7日×4週)
それ以下	0	路面電車の利用意向が低いため、利用しないものとする。

将来の利用意向者推計に、利用頻度係数を乗じて1日あたりの利用意向者数を算出した。その結果、1日あたりの利用意向者数は計**1,974人**となった。

項目名	利用意向者推計	利用頻度率	1日あたり利用意向者推計
ほぼ毎日利用	1,443	0.571	824
週に2、3日利用	1,894	0.357	676
週に1日利用	1,861	0.143	266
月に2、3日利用	1,788	0.089	159
月に1日利用	1,353	0.036	49
それ以下	1,902	0	0
無回答	554	0	0
合計	10,795		1,974

4) 運行条件別の概算需要の把握

沿線住民アンケートでは、路面電車の運行条件として、運賃の最大支払意志額と最低限の運行本数の意向を尋ねている。

そこで、利用意向者数のうち、運行条件を満たす利用意向者数を絞り込み、それを概算需要とした。

無回答は利用の意思はないと判断し、運賃 200 円と 300 円で、運行本数を 2 本、3 本とした場合の概算需要は、以下のとおりとなった。

運行条件別の概算需要（15 歳以上）

最大運賃	運行本数 (本/時・片側)	アンケート 回答率	概算需要 (人/日)
200 円	2 本	67.8%	1,338
	3 本	95.2%	1,879
300 円	2 本	16.5%	326
	3 本	20.9%	413

5) 結果

上記の運行条件別概算需要のうち、最も需要が高くなる運賃 200 円以下、運行本数 3 本（本/時・片側）とした場合の利用意向者数を概算需要とする。

その結果 **1,879 人/日**となった。

(2) 沿線事業所の従業員・来訪者の概算需要

沿線事業所の概算需要については、現在の移手段や発着地からみて、高岳引込線（路面電車）の利用可能性が高い従業員と来訪者の絞り込むこととした。

現在小山駅を利用する従業員のうち、コミュニティバス・企業バス・自転車の利用者を概算需要とした。事業所従業員の概算需要は **199人/日（平日）** とした。

来訪者の交通手段分担率は不明であるため、利用手段の数で来訪者を等分し、小山駅を利用していると考えられる来訪者数を想定した。

したがって、事業所来訪者の概算需要は **5,510人/年** とした。

沿線事業所における小山駅利用の従業員数と来訪者数

企業名	小山駅利用の従業員数	小山駅利用の来訪者数 想定
A	コミュニティバス：44人 自転車：1人	1,000人/年（タクシー）
B	—	300人/年（600/2：自家用車、タクシー）
C	企業バス：30人 自転車：120人	3,500人/年（14,000/4：自社送迎バス、自家用車、徒歩、タクシー）
D	—	60人/年（120/2：自動車送迎、タクシー）
E	自転車：1人	150人/年（タクシー）
F	—	—（20人/年：自家用車）
G	—	500人/年（タクシー）
H	コミュニティバス：3人	（買物客のため対象外）
合計	199人/平日	5,510人/年

※通勤者・来訪者ともに不明を除く

※小山駅利用の通勤者のうち、タクシー・バイク・徒歩は除いた。

(3) 小山高専学生の概算需要

小山駅を利用する学生は全員が高岳引込線に転換すると仮定し、学生の概算需要は **604人/日（平日）** とした。

来訪者については、小山駅経由の有無や交通手段分担率が不明なため、利用手段の数で来訪者を等分し、小山駅を利用していると考えられる来訪者数を想定した。

小山駅を経由する交通手段を「コミュニティバス・タクシー」の2手段と仮定し、高専来訪者数の概算需要は **2,013人/年** とした。

小山駅を利用する学生と来訪者数の整理

	小山駅を利用する 学生数（人）	来訪者数
コミュニティバス	56	2,013 (7,045人/年÷7手段×2手段)
自転車	548	
合計	604人/平日	2,013人/年

(4) 概算需要のまとめ

沿線居住者、沿線事業所、小山高専の各概算需要を、365日の平均1日あたりに換算すると、2,330人/日となった。

表-10 小山駅を利用する学生と来訪者数の整理

分類	細目	概算需要	平均1日換算 (人/日)
沿線居住者(現況)	15歳以上合計	<u>1,879人/日</u>	<u>1,879</u>
沿線事業所	従業員	199人/平日	133
	来訪者	5,510人/年	15
小山高専	学生	604人/平日	297
	来訪者	2,013人/年	6
		合計	<u>2,330</u>

※1日あたりは年間平日日数245日で試算した。

*小山高専の学生については、年間平日日数180日で試算した。

3-2 事業スキームの検討

(1) 高岳引込線を活用した電事業の適用法について

① 高岳引込線（貨物専用線）とは

高岳引込線（貨物専用線）は、東光高岳と古河電工が自己の事業のために敷設した貨物線なので、旅客に対する国の許可は取得していません。

② 高岳引込線を電車化するための適用法について

鉄道事業法または軌道法のどちらかを適用し、旅客運送と貨物運送に対する国の許可を取得します。

注) 高岳引込線を電車化する場合は、どちらの法規を適用しても『新規の許可扱い』となります。

③ 鉄道事業法を適用した場合

道路との交差については、『平面交差してはならない。』となっており、平成28年2月25日に開かれた衆議院予算委員会の質疑応答のなかで、「新規での鉄道事業による平面交差は許可しない。」と国土交通省大臣官房技術技官が答弁していることから、鉄道事業法を適用する場合は、莫大な立体交差整備費が掛かります。

④ 軌道法を適用した場合

道路に敷設することが原則で、道路区域に敷設する併用軌道と、道路区域外に敷設する新設軌道として区別されている。道路との交差については、平面交差が可能です。

併用軌道の道路交差箇所は信号処理となり、新設軌道では踏切処理となります。

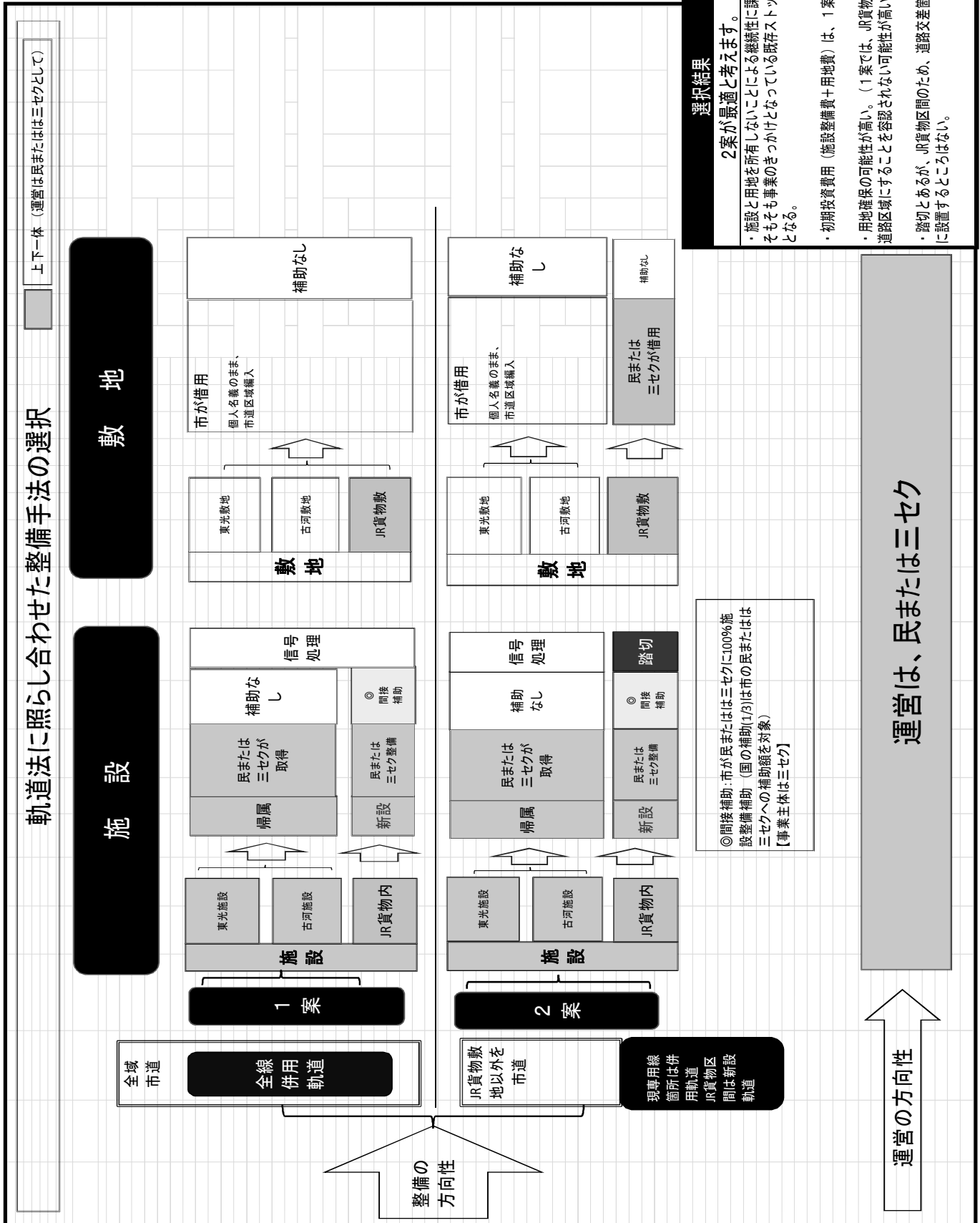
また、軌道経営者と線路などを整備する軌道施設整備者が一緒(上下一体)でなければなりません。

⑤ 結論

敷地の借用等により道路区域とすることや軌道事業者が線路等を持ち続け経営上不利にはなりますが、道路との交差が平面交差や信号処理が可能となり、鉄道事業法に比べて安価となることから、

『軌道法』を適用します。

(2) 軌道法に照らし合わせた整備手法の選択について



現専用線
箇所は併
用軌道
JR貨物区
間は新設
軌道

運営は、民またはははは三セク

運営の方向性

選択結果

2案が最適と考えます。

- 施設と用地を所有しないことによる継続性に課題は残るが、そもそも事業のさっかかけとなっている既存ストックの活用事業となる。
- 初期投資費用（施設整備費+用地費）は、1案と同額です。
- 用地確保の可能性が高い。（1案では、JR貨物様の敷地は、道路区画にすることを容認されない可能性が高い。）
- 踏切とあるが、JR貨物区画のため、道路交差箇所がなく実際に設置するところはない。

◎ 間接補助：市が民またはははは三セクに100%施設整備補助（国の補助(1/3)は市の民またはははは三セクへの補助額を対象）【事業主体は三セク】

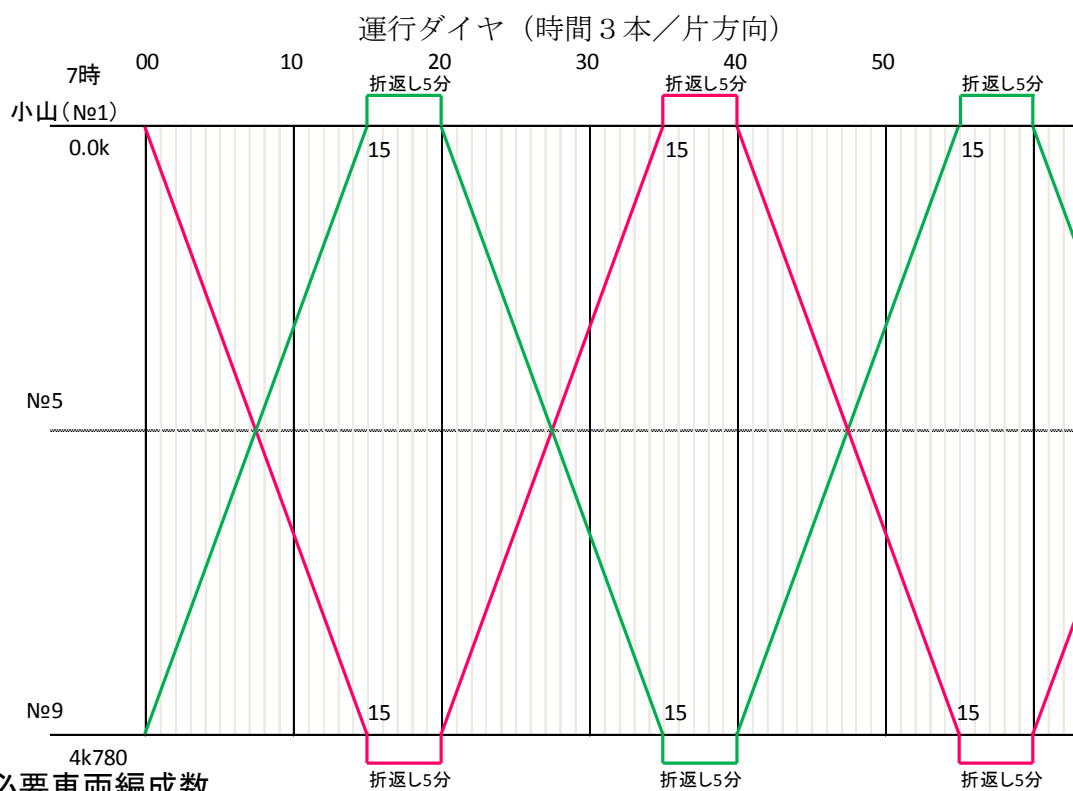
3-3 概算事業費の算定

(1) 運行計画

① 運行ダイヤ

概算需要の算出で設定した時間あたり運行本数3本の時の運行ダイヤを、以下のとおり想定した。

ルートは全路線単線を想定しているため、運行本数3本の時の運行ダイヤの場合、路線の中間に位置するNo.5 停車場（駅）にて上下線の行き違いが必要になる。



時間あたり運行本数3本の時の運行ダイヤに必要な車両の編成数は、2編成となる。加えて、予備の車両が1編成必要となる。

(2) 概算事業費の算出

前段で選択した整備手法2(案)をもとに、LRT次世代型路面電車(低床車両)、気動車(ディーゼル車両)、路面電車(高床車両)とした場合で、それぞれ概算事業費を算出しました。

①LRT次世代型路面電車(低床車両)

LRT次世代型路面電車(低床車両)とした場合、電化となるため電車線が必要であり、車両費はもっとも高価となります。よって、概算事業費は約27億円と試算しました。

工種	建設費(百万円)
1. 軌道(既存施設はそのまま活用)	298
2. 停車場	110
3. 変電所	300
4. 電車線	288
5. 信号	200
6. 通信	154
7. 車両(1編成あたり約220百万円、3編成)	660
8. 車輛基地	300
9. 諸経費	347
10. 用地費	69
合計	2,726

(例)



※国の補助1/3(約9億円)が見込まれます。

②気動車(ディーゼル車両)

気動車(ディーゼル車両)とした場合、架線から集電を行わない非電化路線で走行できるため、電車線の費用がかかりません。また、車両費が安価となります。よって、概算事業費は約20億円と試算しました。

工種	建設費(百万円)
1. 軌道(既存施設はそのまま活用)	298
2. 停車場	110
3. 変電所	300
4. 電車線	0
5. 信号	200
6. 通信	154
7. 車両(1編成あたり約100百万円、3編成)	300
8. 車輛基地	300
9. 諸経費	249
10. 用地費	69
合計	1,980

(例)



※国の補助は見込めません。

③路面電車（高床車両）

路面電車（高床車両）とした場合、電化となるため電車線が必要であり、車両費もディーゼル車と比較すると高くなります。よって、概算事業費は約25億円と試算しました。

工種	建設費(百万円)
1. 軌道(既存施設はそのまま活用)	298
2. 停車場	110
3. 変電所	300
4. 電車線	288
5. 信号	200
6. 通信	154
7. 車両(1編成あたり約160百万円、3編成)	480
8. 車輛基地	300
9. 諸経費	320
10. 用地費	69
合計	2,519

※国の補助は見込めません。



(例)



注) ただし、これらの各事業費には、ICカードシステムと情報提供装置の導入費は含んでいません。

④その他の車両の検討

非電化路線を走行できる車両は、気動車の他にバッテリー搭載車両が挙げられます。低床のバッテリー搭載車両は現段階では研究段階であり実用化に至った事例は国内では存在しませんが、海外では事例があることから導入可能性を検討していきます。

国内（開発中）		海外事例
ameriTRAM	Hi-tram（ハイ！トラム）	台湾高雄架線レスLRT
近畿車輛株式会社	公益財団法人鉄道総合技術研究所	
		

出典：各社、研究所のホームページ等資料

3-4 採算性の検討

(1) 収支予測に関わる小山市の運行計画

収支予測を行なう上で、運行計画は以下のとおりとする。

表0 運行計画

項目	条件・数量	単位	備考	
路線概要	延長(A)	4,800	m	路線計画より
	表定速度	20	km/h	他都市路面電車実績より
	所要時間	15	分	
運行時間	運行時間帯	5:00~23:00 (18時間)		終日同じ本数と想定
運行本数	時・片道	3	本/時・片道	
	終日(B)	54	本/日	
車両走行 キロ	1日	518.4	Km/日	(A)/1000×(B)×2(往復)
	年間(365日)	189.2	千車km/年	

表0-1 車両・駅数

項目	数量	備考
車両数	3編成	
駅数	9	

(2) 収支予測原単位について

(2)-1 原単位の設定について

国内には富山ライトレールを含めて19社の路面電車事業者(表3・4参照)が路面電車(LRT次世代路面電車など)を運行している。

その中で、小山市の運行計画に類似した事業者は5社(豊橋鉄道、富山地方鉄道、富山ライトレール、万葉線、岡山電気軌道)ある。

5社のうち直近の新規事業者でもあることから、富山ライトレール実績を採用し表1の通り原単位を設定した。(中間報告での設定)

表1 原単位設定

項目	原単位	備考
収入	①運賃(円/人)	200 小山市コミュニティバス運賃
	②実収率(%)	63 富山ライトレール実績
	③運賃雑収入(%)	26.5 富山ライトレール実績
支出	④人件費(千円/人)	5,379 富山ライトレール実績
	⑤動力費(円/車 ^{キロ})	44 富山ライトレール実績
	⑥修繕費(円/車 ^{キロ})	247 富山ライトレール実績
	⑦その他経費(円/車 ^{キロ})	165 富山ライトレール実績

また、原単位に基づき単年度収支を算出したところ、下記の通りとなった。

表1-1 単年度収支予測

利用者数(人/日)		4,660 (沿線住民+沿線企業+小山高専)		
収入A	運賃収入	214	271	
	運輸雑収入	57		
	受取利息	0		
支出B	人件費	108	306	
	経費	動力費		17
		修繕費		94
		その他の経費		62
		諸税・利息等		25
償却前損益C(=A-B)		-35		
減価償却費D		38		
償却後損益E(=C-D)		-73		

(2) -2 原単位の再設定について

富山ライトレールの実績においては、運賃雑収入や修繕費等において、小山市の実情に合っていないことが分かった。そのため、一律に富山ライトレールの原単位を用いるのではなく、項目ごとに精査し、小山市の運行計画に類似している5社の平均の値を活用することを原則として、より精度の高いものとなるよう原単位を再設定する。

①運賃

- ・見直さず、200円とする。

②実収率

- ・均一料金を採用している事業者のうち、設定した普通運賃200円を採用する事業者2社（富山地方鉄道市内線、富山ライトレール）を平均した**実収率64.4%**を採用する。

表2 路面電車事業者の実収率一覧

事業者・路線名	運賃 (円/片道)	年間旅客収入 (百万円/年)	年間輸送人員 (千人/年)	実収率(%)
東急世田谷線	140	1,833	16,445	79.6%
都電荒川線	160	2,057	20,096	64.0%
豊橋鉄道市内線	150	341	2,903	78.3%
富山地方鉄道市内電車	200	554	4,220	65.7%
富山ライトレール	200	246	1,949	63.0%
広島電鉄市内線	150	4,097	37,868	72.1%
長崎電気軌道	120	1,707	16,968	83.8%
熊本市交通局	150	1,212	10,287	78.5%
鹿児島市交通局	160	1,344	10,749	78.1%
各社局平均				73.7%
2社平均				64.4%

実収率=年間旅客収入/(年間輸送人員×普通運賃)、運賃は現金による普通運賃(ICカード割引は含まない)

出典:(運賃)事業者ホームページより消費税増税前の運賃、(収入・輸送人員)消費税改定前の平成24年度鉄道統計年報

③運輸雑収率

- ・5社の平均を算出すると19.4%となるが、5社は愛知県・富山県・岡山県の観光地にありグッズ収入や広告収入が多く見込まれる。小山市では沿線に観光施設がなくグッズ収入等が見込めないことから、5社の平均ではなく、路面電車事業者19社の**平均値12.0%**とした。

(表3、4参照)

表3 路面電車事業者の輸送実績(1/2)

		路面電車									
		札幌市交通局	函館市交通局	東京都交通局	東急電鉄	豊橋鉄道	富山地方鉄道	富山ライトレール	万葉線	福井鉄道	京阪電鉄
路線長 (km)		8.5	10.9	12.2	5.0	5.4	7.3	7.6	12.9	21.4	21.6
輸送人員	定期(千人/年)	977	403	7,362	10,055	1,249	2,004	897	522	927	9,469
	定期外(千人/年)	7,031	4,806	9,264	10,735	1,726	2,207	1,014	726	974	7,048
	計(千人/年)	8,008	5,209	16,626	20,790	2,975	4,211	1,911	1,248	1,901	16,517
	(人/日)	21,940	14,271	45,551	56,959	8,151	11,537	5,236	3,419	5,208	45,252
1km当り輸送人員 (人/km)		2,581	1,309	3,734	11,392	1,509	1,580	689	265	243	2,095
旅客人 [※] (千人・km/年)		20,267	15,627	43,002	49,888	8,016	11,511	9,061	7,209	18,661	73,761
輸送密度 (人)		6,532	3,928	9,657	27,336	4,067	4,320	3,266	1,531	2,389	9,356
車両走行 [※] (千車km/年)		1,053	1,002	1,566	1,300	502	771	370	582	1,619	4,182
車両数 (両)		32	32	36	20	17	18	7	11	34	62
要員数 (人)		60	67	133	62	51	57	30	34	71	105
駅数 (箇所)		23	26	30	10	14	24	13	25	25	27
運輸収入 (百万円/年)	運輸収入	1,081.0	898.1	2,072.9	1,878.8	346.3	551.3	237.4	178.1	351.9	1,818.9
	運輸雑収	54.5	66.9	484.9	27.1	60.4	84.6	62.9	32.9	14.4	372.9
	運輸雑収率	5.0%	7.4%	23.4%	1.4%	17.5%	15.3%	26.5%	18.5%	4.1%	20.5%
	計	1,135.5	965.0	2,557.8	1,905.9	406.7	635.9	300.3	211.0	366.3	2,191.8
営業費	人件費	684.3	447.5	1,122.0	900.6	275.4	326.9	161.4	146.7	329.0	1,487.6
	単価(千円/人)	11,406.0	6,678.0	8,436.0	14,526.0	5,400.0	5,560.0	5,379.0	4,316.0	4,634.0	14,168.0
	動力費	46.9	51.2	78.6	36.3	19.6	33.0	16.4	19.5	45.2	198.9
	単価(円/車キロ)	45.0	51.0	50.0	28.0	39.0	43.0	44.0	33.0	28.0	48.0
	修繕費	223.2	224.0	509.3	237.1	17.7	33.6	91.5	56.0	73.3	684.1
	単価(円/車キロ)	212.0	224.0	325.0	182.0	35.0	44.0	247.0	96.0	45.0	164.0
	その他経費	139.9	256.3	509.7	347.6	47.8	45.7	61.0	68.8	58.4	550.3
	単価(円/車キロ)	133.0	256.0	326.0	267.0	95.0	59.0	165.0	118.0	36.0	132.0
	減価償却費	214.4	168.7	554.4	336.9	43.9	61.8	2.3	3.2	3.8	591.5
	諸税		0.3	0.0	116.8	15.2	32.9	33.7	1.9	15.7	210.6
計	1,308.7	1,148.0	2,774.1	1,975.4	419.5	533.8	366.2	296.1	525.4	3,723.0	
営業損益 (百万円/年)		-173.2	-183.0	-216.3	-69.5	-12.8	102.1	-65.9	-85.1	-159.1	-1,531.2

出典：平成25年度鉄道統計年報

※富山地方鉄道は鉄道と軌道を有する事業者であり、鉄道統計年報に掲載されている要員数は鉄道と軌道を合わせた値であるため、鉄道と軌道それぞれの人件費の比率で按分して、軌道の人件費単価を算出した。

表4 路面電車事業者の輸送実績(2/2)

		路面電車									19社平均
		京福電鉄	阪堺電気軌道	岡山電気軌道	広島電鉄	伊予鉄道	土佐電鉄	長崎電気軌道	熊本市交通局	鹿児島市交通局	
路線長 (km)		11.0	18.7	4.7	19.0	9.6	25.3	11.5	12.1	13.1	12.5
輸送人員	定期(千人/年)	1,846	2,917	1,135	7,546	1,873	2,045	1,884	2,342	2,273	3,039
	定期外(千人/年)	5,303	4,932	2,397	31,147	4,994	3,871	15,280	8,554	8,517	6,870
	計(千人/年)	7,149	7,849	3,532	38,693	6,867	5,916	17,164	10,896	10,790	9,908
	(人/日)	19,586	21,504	9,677	106,008	18,814	16,208	47,025	29,852	29,562	27,145
1km当り輸送人員 (人/km)		1,781	1,150	2,059	5,579	1,960	641	4,089	2,467	2,257	2,494
旅客人 [※] (千人・km/年)		31,060	32,049	6,433	103,511	13,761	28,312	54,295	36,613	38,843	31,678
輸送密度 (人)		7,736	4,695	3,750	14,926	3,927	3,066	12,935	8,290	8,124	7,360
車両走行 [※] (千車km/年)		989	1,536	525	6,697	1,296	2,112	2,490	1,729	1,716	1,686
車両数 (両)		29	38	23	146	41	65	75	52	55	42
要員数 (人)		87	111	41	383	323	165	192	91	136	116
駅数 (箇所)		21	41	16	61	29	76	39	35	37	30
運輸収入 (百万円/年)	運輸収入	1,130.4	1,222.8	328.7	4,186.8	818.5	927.0	1,732.6	1,278.3	1,354.8	1,071.1
	運輸雑収	70.135	98.611	66.987	285.028	42.526	114.526	86.329	116.682	202.963	115.5
	運輸雑収率	6.2%	8.1%	20.4%	6.8%	5.2%	12.4%	5.0%	9.1%	15.0%	12.0%
計		1,200.6	1,321.5	395.7	4,471.8	861.0	1,041.6	1,818.9	1,395.0	1,557.7	1,186.6
営業費	人件費	648.8	799.2	224.6	2,944.0	566.9	705.3	1,185.9	1,167.9	1,088.2	800.6
	単価(千円/人)	7,458.0	7,200.0	5,479.0	7,687.0	1,755.0	4,274.0	6,177.0	12,834.0	8,001.0	7,440.0
	動力費	59.3	91.4	22.5	219.0	53.5	73.4	107.3	65.4	74.5	69.0
	単価(円/車キロ)	60.0	60.0	43.0	33.0	41.0	35.0	43.0	38.0	43.0	42.4
	修繕費	79.4	298.5	50.6	300.2	107.6	43.1	201.8	148.8	16.1	178.7
	単価(円/車キロ)	80.0	194.0	96.0	45.0	83.0	20.0	81.0	86.0	9.0	119.4
	その他経費	201.2	132.4	30.3	441.5	72.6	110.5	118.0	262.9	161.5	190.3
	単価(円/車キロ)	203.0	86.0	58.0	66.0	56.0	52.0	47.0	152.0	94.0	126.4
	減価償却費	201.4	84.7	52.0	419.6	124.4	58.1	157.0	180.2	200.8	182.1
	諸税	93.2	66.6	14.9	105.6	26.9	19.5	45.1	0.1		47.0
計		1,283.4	1,472.8	395.0	4,429.9	952.1	1,009.8	1,815.1	1,825.2	1,541.1	1,462.9
営業損益 (百万円/年)		-82.8	-151.3	0.7	41.8	-91.1	31.7	3.8	-430.2	-430.2	-184.3

出典：平成25年度鉄道統計年報

④人件費

- ・5社は愛知県、富山県、岡山県と地方都市にあり、首都圏にある小山市と違いがある。一方、首都圏の路面電車事業者は東京都交通局と東急電鉄の2社で、都内を中心に運行しているため人件費が高くこれも小山市と違いがある。

そこで、首都圏の東京都外を運行する地方鉄道事業者の平均として**5,146千円/人**とした。

表7 首都圏地方鉄道の人件費単価

事業者名	人件費 (百万円/年)	要員数 (人)	人件費単価 (千円/人)
いすみ鉄道	132	45	2,926
鹿島臨海鉄道	658	103	6,389
野岩鉄道	268	45	5,954
ひたちなか海浜鉄道	134	30	4,451
関東鉄道	1,333	187	7,129
上信電鉄	353	92	3,833
上毛電気鉄道	260	51	5,091
秩父鉄道	1,817	259	7,017
流鉄	242	53	4,560
銚子電気鉄道	97	25	3,879
小湊鉄道	312	75	4,163
江ノ島電鉄	1,493	160	9,331
富士急行	493	84	5,870
伊豆箱根鉄道	547	175	3,126
真岡鐵道	213	50	4,264
わたらせ渓谷鐵道	161	37	4,352
平均値	-	-	5,146

出典：平成25年度鉄道統計年報

要員数については、運転要員は総運転時間と1人あたり運転時間、保守要員は路面電車事業者19社のうち保守要員が掲載されている14社平均の営業キロ単価、車両数単価を用いて、それぞれの要員数を算出し、**20人**とした。

表7-1 要員計画

項目	条件・数値	単位	備考	
本社要員	7	人	取締役、総務管理、営業管理、技術管理を書く1名、助役3名の計7名程度を想定	
運転要員	総運転時間	1,620	分	
	1人あたり運転時間	400	分/人	
運転要員数	7	人	総運転時間÷1人あたり運転時間×(365/(365-(年間休日・休暇138日)))	
保守要員	工務・電気	4	人	原単位:0.82人×営業キロ
	車両	2	人	原単位:0.24人/車両数 計算上1人の場合は、予備要員として2名とする。
計	20	人		

表7-2 路面電車事業者の要員単価算出

	札幌市交通局	函館市交通局	東京都交通局	豊橋鉄道	万葉線	京阪電鉄	京福電鉄	阪神電気鉄道	岡山電気鉄道	広島電鉄	土佐鉄道	長崎電気鉄道	京都市交通局	近畿地方交通局	平均	
営業キロ(km)	8.5	10.9	12.2	5.4	12.9	21.6	11.0	18.7	4.7	19.0	25.3	11.5	12.1	13.1	-	
車両数(両)	32	32	36	17	11	62	29	23	23	146	65	75	52	55	-	
保守要員(人)	工務・電気	4	2	28	5	4	10	10	7	2	22	20	18	12	10	
	車両	8	5	17	5	3	3	6	8	4	36	20	23	8	11	
要員単価	工務・電気電気(人/営業キロ)	0.47	0.18	2.29	0.93	0.31	0.46	0.90	0.37	0.42	1.15	0.79	1.57	0.99	0.76	0.82
	車両(人/車両数)	0.25	0.16	0.47	0.29	0.27	0.04	0.20	0.34	0.17	0.24	0.31	0.31	0.15	0.20	0.24

出展：平成25年度鉄道統計年報

⑤動力費

・小山市と運行計画の類似した5社の平均として **40.4 円/車[※]**とした。

表 8-1

	豊橋鉄道	富山地方鉄道	富山ライトレール	万葉線	岡山電気軌道	平均
動力費単価 (円/車 [※])	39.0	43.0	44.0	33.0	43.0	40.4

⑥修繕費

・富山ライトレールは全て外注（事業者聞取）の為、他の4社に比べると突出して高く小山市の計画と整合しないことから、富山ライトレールを含めた5社の平均として **103.6 円/車[※]**とした。

表 8-2

	豊橋鉄道	富山地方鉄道	富山ライトレール	万葉線	岡山電気軌道	平均
修繕費単価 (円/車 [※])	35.0	44.0	247.0	96.0	96.0	103.6

⑦その他の経費

・修繕費と同様他の4社に比べると高いことから、富山ライトレールを含めた5社の平均として **99.0 円/車[※]**とした。

表 8-3

	豊橋鉄道	富山地方鉄道	富山ライトレール	万葉線	岡山電気軌道	平均
その他経費単価 (円/車 [※])	95.0	59.0	165.0	118.0	58.0	99.0

□原単位見直しの結果

項目		中間報告	結果
収入	①運賃(円/人)	200	200
	②実収率(%)	63	64.4
	③運賃雑収入(%)	26.5	12.0
支出	④人件費(千円/人)	5,379	5,146
	⑤動力費(円/車 [※])	44.0	40.4
	⑥修繕費(円/車 [※])	247.0	103.6
	⑦その他経費(円/車 [※])	165.0	99.0

(参考)

□気動車（ディーゼル車）について

①～④までは、LRT 次世代型路面電車（低床車両）と同じ。

⑤動力費と⑥修繕費と⑦その他の経費について見直す。

⑤動力費（表 9 参照）

・気動車（ディーゼル車）運行事業者のうち小山市の運行計画に類似した事業者 6 社の平均として **47.0 円/車^{キロ}**を採用した。

⑥修繕費（表 9 参照）

・気動車（ディーゼル車）運行事業者のうち小山市の運行計画に類似した事業者 6 社の平均として **193.5 円/車^{キロ}**を採用した。

⑦その他の経費（表 9 参照）

・気動車（ディーゼル車）運行事業者のうち小山市の運行計画に類似した事業者 6 社の平均として **99.0 円/車^{キロ}**を採用した。

表 9 運行経費単価（気動車事業者 6 社）

	ひたちなか海浜鉄道	北条鉄道	信楽高原鉄道	阿佐海岸鉄道	甘木鉄道	南阿蘇鉄道	平均
動力費単価(車キロ/円)	40.0	37.0	49.0	49.0	46.0	61.0	47.0
修繕費単価(車キロ/円)	132.0	209.0	150.0	376.0	153.0	141.0	193.5
その他経費単価(車キロ/円)	162.0	119.0	225.0	184.0	67.0	82.0	139.8
単価合計	334.0	365.0	424.0	609.0	266.0	284.0	380.3

※気動車を運行している事業者は、ほぼ外注による保全を行っており、上記の路面電車事業者の平均に比べて「修繕費」が高いと考えられる。（事業者開取り）

□原単位見直しの結果（気動車）

項目		中間報告	結果
支出	⑤動力費(円/車 ^{キロ})	44.0	47.0
	⑥修繕費(円/車 ^{キロ})	247.0	193.5
	⑦その他経費(円/車 ^{キロ})	165.0	139.8

(3) 収支予測結果

(3)-1 単年の償却後損益

利用者アンケート等の結果から、沿線住民と沿線事業者と小山高専の概算需要 2,330 人/日の往復利用を想定し、収支予測の利用者数は 4,660 人/日とし、LRT 次世代型路面電車（低床車両）の場合で収支予測を行なった。

償却後損益は、結果として **2,800 万円/年**となった。

(単位：百万円/年)

		中間報告		結果		備考	
利用者数(人/日)		4,660 (沿線住民、沿線企業、小山高専)					
収入A	運賃収入	214	271	219	245	4,660人/日×365日×200円×64.4%	
	運輸雑収入	57		26		運賃収入×12.0%	
	受取利息	0		0			
支出B	人件費	108	306	103	173	5,146千円/人・年×20人	
	経費	動力費		17		8	40.4円/車キロ×189.2千車km/年
		修繕費		94		20	103.6円/車キロ×189.2千車km/年
		その他の経費		62		19	99.0円/車キロ×189.2千車km/年
		諸税・利息等		25		23	
償却前損益C(=A-B)		-35		72			
減価償却費D		38		44			
償却後損益E(=C-D)		-73		28			

※車両走行キロの算出を精査しそれをもとに経費を算出した。
減価償却費は、補助を見込み整備費の1/3を対象としている。

■利用者数 4,660 人/日では、単年の償却後損益が黒字になる結果となった。

(参考)

□気動車（ディーゼル車）の場合

償却後損益は、結果として **2,200 万円/年**となった。

(単位：百万円/年)

		中間報告		結果			
利用者数(人/日)		4,660 (沿線住民、沿線企業、小山高専)					
収入A	運賃収入	214	271	219	245		
	運輸雑収入	57		26			
	受取利息	0		0			
支出B	人件費	108	299	103	193		
	経費	動力費		17		9	
		修繕費		94		37	
		その他の経費		62		26	
		諸税・利息等		18		18	
償却前損益C(=A-B)		-28		52			
減価償却費D		25		30			
償却後損益E(=C-D)		-53		22			

※車両走行キロの算出を精査しそれをもとに経費を算出した。
減価償却費は、補助を見込み整備費の1/3を対象としている。

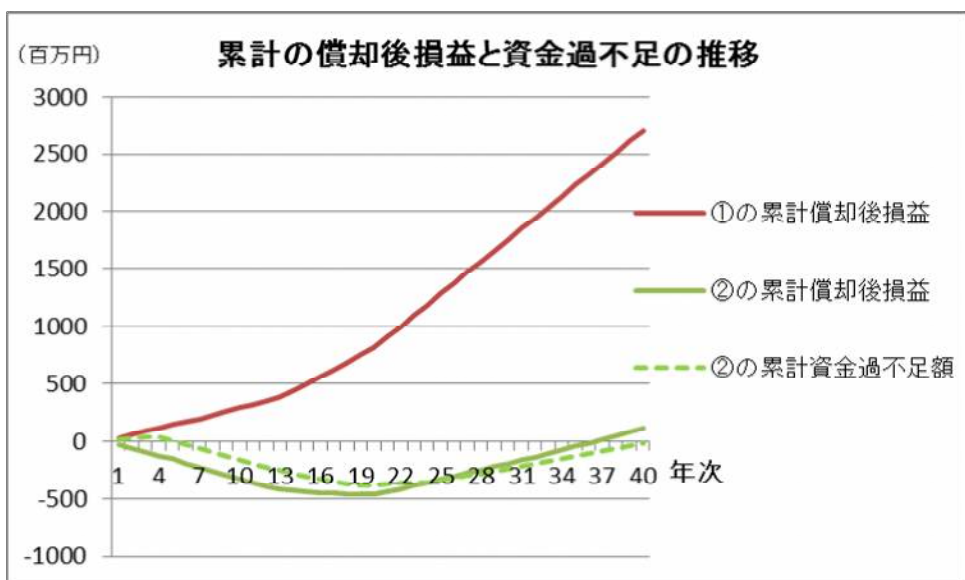
(4) 累計の償却後損益

収支採算性の目安は、運輸政策審議会答申（第19号）より累計の償却後損益黒字転換は40年程度（地下鉄事業に関する収支採算性の目安）が適当と考えられていることから、これを採算性の確保の条件として、下記についてLRT次世代型路面電車（低床車両）の場合を算出した。

注）累計の償却後損益黒字とは、累計の償却前損益と累計の減価償却の差がプラスになること。

- ① 利用者数4,660人/日の場合の累計償却後損益の黒字転換年について
 - ・1年目から黒字となり、健全経営が可能と考えられる。
- ② 40年以内に黒字転換でき採算性が確保できる利用者数について
 - ・3,500人/日（概算需要1,750人/日の往復利用）となり、37年目で黒字転換し、事業が継続できる。

利用者数(人/日)		4,660		3,500		
		①（沿線住民+企業+高専）		②採算確保が可能な需要		
収入A	運賃収入	219		165		
	運輸雑収入	26		20		
	受取利息	0		0		
支出B	人件費	103		103		
	経費	動力費	8		8	
		修繕費	20		20	
		その他の経費	19		19	
		諸税・利息等	23		23	
償却前損益C(=A-B)		72		12		
減価償却費D		44		44		
償却後損益E(=C-D)		28		-32		
償却後損益(累計)黒字転換年		1年目		37年目		



注）累計資金過不足額とは、累計の償却前損益から累計の（借入金返済金や法人税）を差し引いたもので、累計資金過不足の無くなる年度は、借入金の返済が終わる年度（40年）をいう。

3-5 整備効果の推定

高岳引込線の旅客化により期待されるプラス効果とマイナス効果について整理した。

波及先	帰属先	想定される効果項目
利用者	通勤・通学者	○朝、夜も一定程度の運行本数があるため、通勤・通学時の交通手段となる
		○定時運行のため、時間が読みやすい
		○徒歩での駅アクセスによる健康増進（自動車からの転換の場合）
	小山高専学生	○小山駅から学校までの自転車の代替手段となり、天候や時間帯に関わらず安全に通学できるようになる
	買物・通院	○高齢者の外出機会の増大や健康増進
		○障害者の社会活動への参加機会の増大
○生活関連施設（かかりつけの医療機関、商業施設、金融施設など）へ行きやすくなる		
沿線住民		○地域住民の公共交通サービスが高まる
		○駅が沿線住民の交流の場となり得る
		○高岳引込線敷地にレクリエーション施設（花壇など）を設けることで、沿線住民の憩いの空間になる
		○上記により、高岳引込線沿線が散歩コース等になり、健康増進につながる
沿線企業・事業所		○従業員の通勤手段となり、送迎バスの経費や敷地内駐車場の維持管理の削減に寄与する
		○来訪者の企業への訪問の目印となり、わかりやすく訪問しやすくなる。
		▲引込線と交差する事業所出入口付近では、列車通過時の混雑発生等の懸念
社会・経済・環境	市全体	○全国的にも珍しい鉄軌道の導入による市のイメージアップ
		○鉄軌道（車両基地など）が観光資源となり、市への来訪者増加
		○中心市街地の来訪者数の増加と売上げの増加
	まちづくり	○地価の維持など沿線地域の価値維持
		○移動利便性の向上により居住地としての魅力が高まり、引込線沿線への定住促進が期待できる
		○公共交通軸沿道への民間開発の活発化
		○小山市を本拠地として活動する栃木県民球団「栃木ゴールデンブレーブス」が「小山運動公園 本球場」で行なう公式戦等への来客数の増加
	交通基盤	○自転車からの転換による、小山駅駐輪場の混雑緩和
		○引込線と並行するコミュニティバスを、他地域への運行に一部割り当てることで、地域の公共交通サービスが拡大する
		○移動手段の選択肢が広がる
		▲引込線と交差する市道等での、列車通過時の混雑発生等の懸念
	環境	○自動車等からの転換に伴う大気質削減により、地域の環境改善が見込める
▲列車の走行による騒音・振動発生等の懸念		
防災	○高岳引込線の駅や敷地が、災害時等の一時避難場所になる	

○期待される効果、▲不便等を伴う事項

3-6 今後の課題

今後、以下の点について検討する。

(1) 整備費

- ・車両を気動車、路面電車、LRTとした場合で比較検討を行なう。
- ・気動車、路面電車の場合、国の補助が見込めれば初期投資は安価になる。
- ・気動車、路面電車の場合、バリアフリーの構造とした車両や停留所等の設計を検討する必要がある。
- ・低騒音・低振動の軌道構造や車両の導入を検討する。
- ・研究段階等ではあるが、DMV、ハイブリット車両、蓄電池車両の導入可能性を検討する。
- ・利便性を向上させるための情報提供装置やICカードシステムの導入は、実際の運行後に整備することを検討する必要がある。

(2) 支出（運営費）

- ・運行時間の短縮やピーク時以外の運行本数を減らせれば、運賃収入は下がる傾向になるが、安価になる。

(3) 収入（需要）

- ・関係省庁と協議を進め、特許取得を見据えた需要予測の深度化を図る。
- ・沿線のまちづくり計画をもとにまちづくり施策と連携し、需要の掘り起こしを行なう。

(4) その他

- ・需要に対して輸送能力が適切かどうかの検討を行なう。特にピーク時である朝夕の通勤・通学時間帯における輸送能力の検討が必要である。
- ・現段階では、事業主体は上下一体で民間事業者もしくは第三セクターを想定しており、事業主体の確保に向けて検討する。
- ・引込線と交差する市道等や事業所出入口付近での列車通過時の混雑発生等が懸念されるため、影響の把握と対応策の検討が必要である。
- ・バスとの間で役割分担が必要であり、バスの再編を行ない公共交通のネットワークの向上を図る。
- ・導入計画の具体的な進捗に合わせ、高岳引込線の所有者・土地所有者・道路管理者・交通管理者・事業者など関係機関との協議・調整を行う必要がある。