

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。

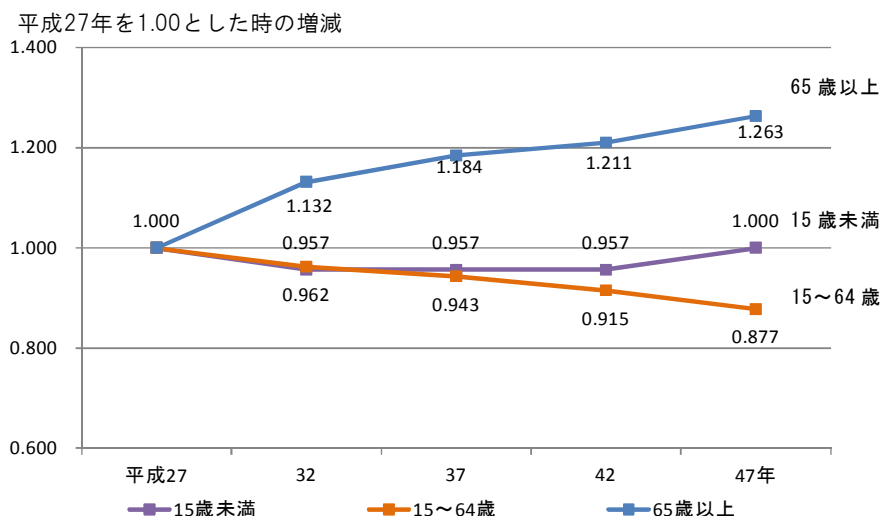
① 将来の沿線人口の想定

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、現在の移動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車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。

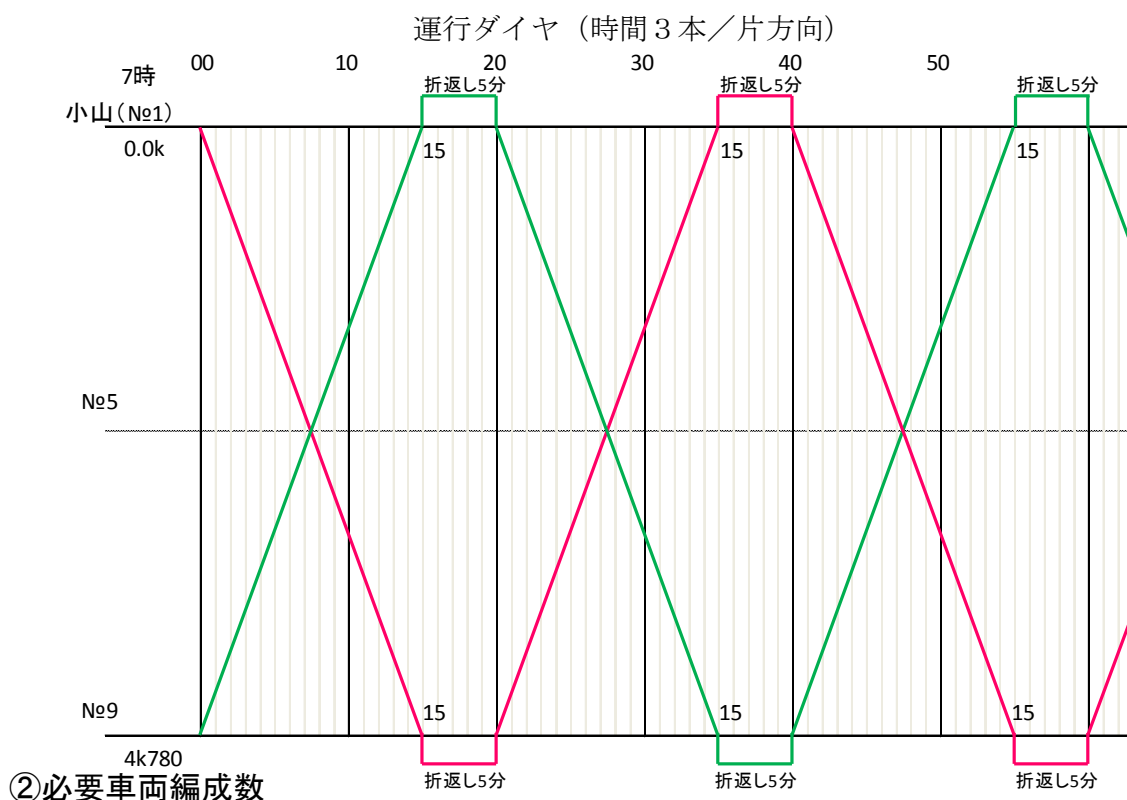
3-3 概算事業費の算定

(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。



② 必要車両編成数

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、車両を気動車（ディーゼル車両）、路面電車（高床車両）、LRT 次世代型路面電車（低床車両）とした場合で、それぞれ概算事業費を算出しました。

①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	<u>0</u>
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)	<u>300</u>
8. 車輛基地	300
9. 諸経費	249
10. 用地費	69
合計	1,980

※国の補助は見込めません。

(例)



②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	<u>288</u>
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)	<u>480</u>
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)



③ LRT 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	<u>288</u>
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)	<u>660</u>
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。

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) 収支予測の運行計画

収支予測を行なう上での運行計画は以下のとおりとした。

表1 収支予測の運行計画

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km/年	

(2) 収入・支出の設定

中間報告の収支予測においては、収入と支出の単価は、直近の新規事業者である富山ライトレールの実績を採用した。しかし、現在国内では富山ライトレールを含めて19社の路面電車事業者が路面電車やLRTを運行しており、小山市の運行計画等を加味して総合的に収支予測を行なうこととした。

(2) - 1 収入の設定

① 運賃

路面電車の運賃は、既存のコミュニティバス（おーバス）の料金と同じと想定し、普通運賃200円、全区間均一料金とした。（普通運賃：中学生以上65歳未満の方）

なお、高齢者や小学生未満、及び定期券の割引については、次に述べる実収率で勘案した。

② 実収率

実収率とは、[年間輸送人員×普通運賃]に対する[年間旅客収入]の割合であり、小児割引や定期券の割引を踏まえた割引率を意味する。

ここでは、均一料金を採用している我が国の事業者のうち、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%を採用した。

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 運輸雑収入率

軌道事業者の収入は、運賃収入のほか、車両や停留所での広告料等の運輸雑収入がある。

現時点では広告料等の収入を想定するのは難しいため、運賃収入に対する運輸雑収入の割合(運輸雑収入率)から算出することとし、路面電車事業者の平均値12.0%を採用した。(表、表に示す輸送実績一覧の運輸雑収率の平均)

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

(2) - 2 支出の設定

① 人件費

軌道事業では、車両の運転手（運転要員）、及び施設・電気通信機器・車両の保守・維持管理に要する保守要員を雇用するほか、第三セクターを想定するため、会社を運営するための本社要員が必要となる。

そこで路面電車事業者の実績より、高岳引込線の運行事業に要する要員数と、雇用するための人件費単価を設定した。

a)要員数の設定

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5 要員計画

項目		条件・数値	単位	備考
本社要員		7	名	取締役、総務管理、営業管理、技術管理を各1名、助役3名の計7名程度を想定
運転要員	総運転時間	1620	分	終日運行本数×所要時間×2（往復）
	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400×(365/(365-(年間休日・休暇138日)))
保守要員	工務・電気	4	人	原単位：0.75人/営業キロ
	車両	2	人	原単位：0.23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。
合計		20	人	

※1人あたり運転時間及び原単位は富山ライトレール実績

保守要員の平均単価は以下の通りである。

表6 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	豊橋鉄道	万葉線	阪堺電気軌道	広島電鉄	土佐電気鉄道	長崎電気軌道	熊本市交通局	鹿児島交通局	平均	
営業キロ(km)	8.5	10.9	5.4	12.8	18.7	35.1	25.3	11.5	12.1	13.1	-	
車両数(両)	32	32	17	11	38	299	65	75	52	55	-	
保守要員(人)	工務・電気	4	2	5	4	7	38	20	18	12	10	-
	車両	8	5	5	3	8	55	20	23	8	11	-
要員単価	工務・電気(人/営業キロ)	0.47	0.18	0.93	0.31	0.37	1.08	0.79	1.57	0.99	0.76	0.75
	車両(人/車両数)	0.25	0.16	0.29	0.27	0.21	0.18	0.31	0.31	0.15	0.20	0.23

出典：平成25年度鉄道統計年報

b)人件費単価の設定

人件費は地域差があること、また首都圏の路面電車事業者は都内のみのため割高になると想定される。

そこで人件費単価は、首都圏を運行する地方鉄道事業者の実績より、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

② 運行経費単価

運行および維持管理・修繕等に係る経費は、車両の走行距離に関係することから、車両キロあたりの単価を設定した。なお、路面電車と気動車では経費が異なると想定されるためそれぞれ設定した。

a)路面電車の場合

運行経費単価は、小山市が想定する運行計画（路線延長、車両数や要員数規模）に近い事業者5社の平均値を採用した。

表 8 運行経費単価

	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/車キロ)	39.0	43.0	44.0	33.0	43.0	40.4
修繕費単価(円/車キロ)	35.0	44.0	247.0	96.0	96.0	103.6
その他経費単価(円/車キロ)	95.0	59.0	165.0	118.0	58.0	99.0
単価合計	169.0	146.0	456.0	247.0	197.0	243.0

※富山ライトレールは、全て外注による保全を行なっているため、他の4社に比べて「修繕費」が高いと考えられる。
(事業者開取り)

小山市では、保守要員を確保することを想定しているが、運行計画等が小山市の計画に類似していることから、富山ライトレールも含めた5社の平均を採用する。

b)気動車の場合

運行経費単価は、小山市が想定する運行計画（路線延長、車両数や要員数規模）に近い気動車を運行している事業者6社の平均値を採用した。

	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なっており、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)

(3) 収入・支出の設定のまとめ

収入・支出の設定は、下表のとおりとなった。

表9 収入・支出の設定（中間報告との比較）

	採用単価		中間報告	結果			
			【富山ライトレールの原単位】				
収入	運賃（円/人）		200	200			
			（普通運賃、全区間均一）	（普通運賃、全区間均一）			
	割引実収率（%）		63.0	64.4			
	運輸雑収入率（%）		26.5	12.0			
支出	人件費単価（千円/人）		5,379	5,146			
	運行経費単価 （円/車両キロ）	動力費	44.0	路面電車	40.4	気動車	47.0
		維持修繕費	247.0		103.6		193.5
		その他経費	165.0		99.0		139.8

(4) 収支予測の検討結果

以上の設定結果より、収支予測の検討を行なった。

(4) - 1 単年の償却後損益

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、気動車の場合と L R T の場合で収支予測を行なった。

その結果、利用者数 4,660 人/日では、気動車と L R T どちらの場合でも、単年の償却後損益が黒字になる結果となった。

① 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		93		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。

② L R T の場合

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		
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	306	103	173	
	経費	動力費		17		8
		修繕費		94		20
		その他の経費		62		19
		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。

(4) - 2 累計の償却後損益

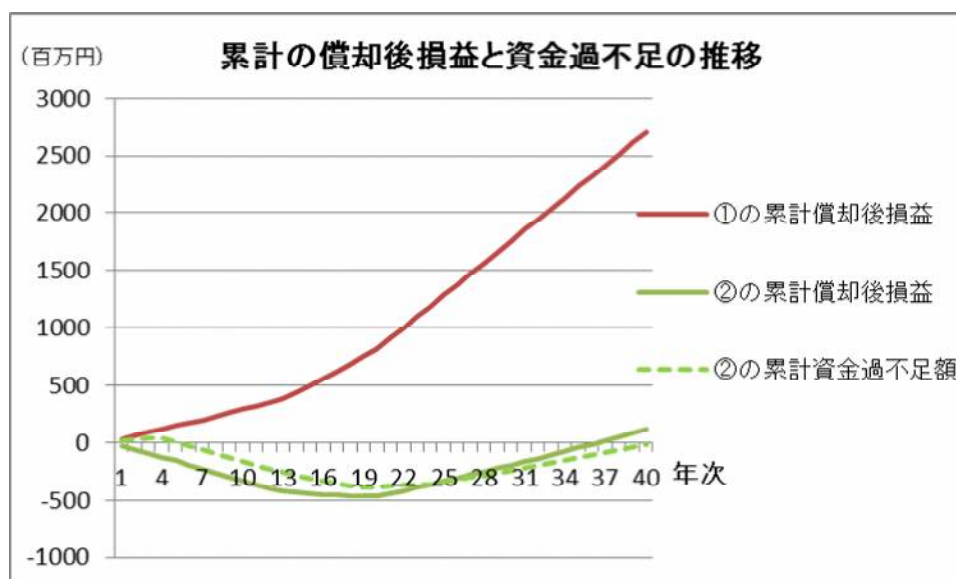
収支採算性の目安は、運輸政策審議会答申（第19号）より累計の償却後損益黒字転換は40年程度が適当と考えられていることから、これを採算性の確保の条件として、下記についてLRTの場合を算出した。

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で、この時期に、借入金返済が終わりに近づき、事業の継続が可能となる。

また、40年とは、施設等の更新目安となる時期をいう。

- 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	245	165	185	
	運輸雑収入	26		20		
	受取利息	0		0		
支出B	人件費	103	173	103	173	
	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
		○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
買物・通院	○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	
	○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	
沿線住民	○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	
	○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。	
沿線企業・事業所	▲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	
	○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	
社会・経済・環境	市全体	○中心市街地の来訪者数の増加と売上げの増加
		○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
	まちづくり	○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
		○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
	交通基盤	○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
		○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
	環境	▲列車の走行による騒音・振動発生等の懸念
		○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
防災		

○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。
- ・今後、導入計画の具体的な進捗に伴い、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。