

鉄道利用による安全ニーズの位置づけ

犬塚史章*

尾崎 拓**

中谷内一也***

鉄道利用において、利用者は「安全」はもとより「安心」を求める傾向が強くなってきた。安心は安全に関する主観的な欲求や満足と関わるので、利用者の安心にアプローチするには安全へのニーズを理解することが必要である。本研究は、インターネット調査と鉄道会社の苦情データから鉄道利用における52のニーズを抽出し、それらについて重要性和改善要求の認識を利用者に尋ねて比較するという二つのステップで進めた。その結果、重要性が高く認識されたニーズに着目したとき、安全系ニーズは改善要求が低いのに対し、非安全系ニーズは改善要求も高いという傾向が見られた。これは、利用者がこれ以上の安全系ニーズの改善を必ずしも強く求めているわけではないことを意味する。この結果の実務的インプリケーションを慎重に議論した。

Need for Railway Safety in Japan from the Customer Viewpoint

Fumiaki INUTSUKA*

Taku OZAKI**

Kazuya NAKAYACHI***

Railways customers have shown a strong need for reassurance in addition to safety. Since the feeling of reassurance is deeply connected to subjective needs and satisfaction concerning safety, customers' needs for safety in railway use should be understood so that they can be provided with such reassurance. This study was carried out in two steps: first, identifying customers' needs for using railway services from internet surveys and the railroad companies' customer complaint data, resulting in a set of 52 needs and second, obtaining and comparing customers' perceptions on two scales—the importance of these needs and the importance of related improvements. Among the needs perceived as highly important, a tendency was found that safety-related needs did not receive strong requests for improvement but that non-safety-related needs did. This result indicates that customers do not feel a strong need for safety improvement. The practical implications of these findings are then discussed.

* 東日本旅客鉄道株式会社安全研究所副課長
Assistant Manager, Safety Research Laboratory,
East Japan Railway Company

** 同志社大学心理学部 学生 (研究実施当時)
Undergraduate Student, Faculty of Letters,
Doshisha University

*** 同志社大学心理学部教授
Professor, Faculty of Psychology,
Doshisha University

原稿受理 2011年11月9日

1. はじめに

近年は「安全」と「安心」という言葉が一緒に用いられることが多くなってきた。一つのきっかけは2001年の第二期科学技術基本計画において「安全・安心で質の高い生活ができる国」が科学技術政策の理念の一つとして掲げられたことにある。その後、日本学術会議も「安全・安心な世界と社会の構築特別委員会」を発足させ¹⁾、安全・安心に関わるテーマに積極的に取り組むなど、各方面で両者を並行して追求する動きが盛んである。政府、学術、そして産業界全体としてのこのような状況に照らして考えると、鉄道事業においても安全向上の取り組みは当然のこととして、安心を高める取り組みも並行して推進することが重要であるといえる。いくら安全を高めたとしても、乗客が不安を感じながら鉄道を利用するような事態になったとしたら、公共交通として適切ではないだろう。

さて、鉄道においては、これまでさまざまな安全対策がなされてきた。客観的データとして示される事故件数が低下していることから安全は向上したと考えることができる²⁾。一方、安心を向上させるための方法論は確立されていないため、安心に対する独立した特別の取り組みは行われていない。現時点では、素朴に、安全が向上すれば安心も向上すると考えて安全対策に取り組んでいるといえよう。

このように、安全対策に重点を置くこと自体は正しい方向であると考えられるが、それだけで利用者の安心が得られると考えるのは早計である。中谷内³⁾は、リスク論的方法が安全を高めるのに有益であると述べた上で、「リスク情報は本質的に不安をもたらしやすいことを理解しておくべき」と述べている。

今後の鉄道の安全対策において重要なことは、先に述べたように、安全と安心の双方を向上させることであり、客観的な安全を向上させる方法は、さまざまな文献^{4,5)}等にその方法論が示されている。一方、取り組みが難しいのは体系的な方法論が確立していない安心の向上であろう。そして、安全と安心が必ずしも一致しない場合があるなら、安心の問題にアプローチする第一歩として、安全に対する利用者の主観的な評価を直接的に探ることが適切だろう。安全に対する主観的な評価をそのまま安心感として定義することは乱暴であるが、安全と安心をつなぐ研究の端緒として「安全に対する主観」のありようを分析することは有益であると考えられる。そこで本研究

では、日常的に鉄道を利用している人々を対象として調査を実施し、安全に関連するさまざまなニーズについての評価がどのように構成されているのかについて検討を行った。

本研究における安全ニーズ調査には以下のような特徴がある。一つ目は、具体的なニーズへの評価を求めた点である。鉄道事業における安全にはさまざまな側面があるので、単に「利用者は一層の安全を求めている」という結果が得られても具体的に取り組むべき内容について指針を得られない。しかし、「車内暴力の防止を求めている」と具体的なニーズがわかっただけでは、安心のために取り組むべき内容についてより明確な示唆を得ることができる。

また、鉄道利用における多種多様な利用者ニーズの中で、安全に関連するニーズがどのような位置にあるのかを相対化することも本調査の特徴である。安全だけにフォーカスしてそれを望むかどうかを利用者に尋ねた場合、おそらく「強く望む」との回答が多数寄せられるだけだろう。そこで、安全以外のニーズと相対化することで、利用者にとっての安全ニーズの優先順位をより精緻に明らかにしたい。

さらに、どれくらい安全を望むかについて、絶対的な要求の強さと、現状からの改善要求の強さとを分けて設問をデザインする。例えば、列車同士の衝突防止に対する絶対的な要求が強くとも、現状の運営でそのような事故は起こりえないと利用者が感じていたら、現状からの改善要求は小さなものに留まるだろう。このように、2種の質問への結果を比較することで、さまざまな安全ニーズに対する絶対値としての要求の強さとともに、今後の取り組みの優先順位を探るための手掛かりを得る。

2. 調査の方法

2-1 調査の概要

本研究では、まず自由記述形式の予備調査を実施し、人々が鉄道を利用する上で何を望むかを自由に回答するよう求めて、本調査のための質問項目を作成した。また、利用者の苦情は、あるニーズが満たされないことで鉄道会社に寄せられるものと考えられる。そこで東日本旅客鉄道株式会社に寄せられた多様な苦情データから主要なものを抽出し、その後にある利用者のニーズも質問項目の一部とした。

このようにして52種の項目を抽出し、これらのニーズに対して本調査では二つの質問形式を用意した。一つは絶対値としてのニーズの強さを回答するよう

求めるものであり、もう一つは、現状からの改善を求める強さを回答するよう求めるものであった。質問を被験者内配置デザインにすると意図的に条件間で差を大きくしようという回答傾向が生まれるおそれがあるため、被験者間デザインを採用し、参加者はいずれか一方の形式で質問を受けた。

2-2 予備調査

1) 調査参加者

本研究は鉄道利用における安全ニーズを検討するものであることから、ふだん鉄道を利用している一般市民を対象者とする必要がある。そこで、大手調査会社であるマクロミル社を利用し、同社にモニター登録している関東、近畿、東北在住で、通勤や通学で日常的に鉄道を利用している成人424人から回答を得た(2010年6月下旬実施)。具体的な内訳は、男性212人、女性212人、平均年齢は男性40.20歳(SD=8.91)、女性34.06歳(SD=7.59)であった。

2) 手続きと質問文

参加者は調査用ウェブページにアクセスし、以下の四つの質問のうちいずれか一つに回答した。

- (1)あなたが鉄道を利用する上で、鉄道会社に今よりよくしてほしいと思うことは何ですか
- (2)あなたが鉄道を利用する上で、鉄道会社に今の状態より悪くならないでほしいと思うことは何ですか
- (3)あなたが鉄道を利用する上で、今より運賃が高くなってでもよくしてほしいと思うことは何ですか
- (4)あなたが鉄道を利用する上で、今の状態が悪くなるくらいなら運賃が安くならなくても構わないと思うことは何ですか。言い替えると、運賃は値下げしなくてもいいから、今の状態は維持してほしいと思うのはどんなことですか

以上のように、すでに実現しているもの、今後実現させてほしいもの、運賃とのトレードオフを考慮する場合、しない場合を設け、できるだけ多様な自由回答を得られるよう試みた。

3) 結果

自由記述内容はすべてカードに転記し、3人1組とする独立した二つのグループにより、重複ないしは類似する内容をとりまとめ、カテゴリ化する作業を行った。その結果、回答頻度の高かったカテゴリから、混雑の緩和(20.52%)、運行本数の増加(20.28%)、定時運行(14.39%)、車内の温度調整(7.31%)、安全(5.66%)と続き、他のカテゴリに入らない単独回答5種や「特になし」(3.07%)を含めて全部

で30カテゴリが形成された。

こうして得られた結果を踏まえ、苦情データとの重複や、事故事例や事故形態に基づく事業者側の視点から安全項目を整理し、全体の網羅性を考慮しながら本調査で使用する52項目の利用者ニーズセットを作成した。内訳としては、列車同士の衝突防止や地震の際の安全性といった安全系のニーズ21項目、運行の遅延に関する項目や車両やトイレの清潔さなど非安全系のニーズ31項目から構成されていた(**Table 1**参照)。

なお、質問(1)、(2)では運賃に関する回答(3.07%)も見られ、運賃値下げというニーズがあることは間違いないが、コストは安全を含めてほぼすべてのニーズとトレードオフの関係にある。本調査ではコストを配慮しての反応ではなく、それ自体の独立したニーズの強さを測定したいので、評価項目セットから運賃は除外した。

2-3 本調査

1) 調査参加者

本調査は、予備調査および苦情データを通じて作成された52項目に対して現状からの改善のニーズの強さを回答するよう求める「改善ニーズ調査」(2010年10月下旬実施)と、現状や過去からの相対的なものではなく、絶対的な重要性を尋ねる「重要ニーズ調査」(2011年2月中旬実施)の二つからなる。いずれの調査もマクロミル社にモニター登録し、日常的に通勤・通学で鉄道を利用する関東、近畿、東北地域在住の成人男女を参加者とした。改善ニーズ調査に628人、重要ニーズ調査に620人の合計1,248人が参加したが、回答に不備のある52人(改善ニーズ調査21人、重要ニーズ調査31人)を除外した結果、分析対象となったのは改善ニーズ調査607人(男性382人、女性225人、男性平均年齢41.5歳(SD=10.7)、女性35.6歳(SD=10.4))、重要ニーズ調査587人(男性417人、女性170人、男性平均年齢42.5歳(SD=10.0)、女性35.8歳(SD=9.5))となった。予備調査および二つの本調査はそれぞれ独立して行ったが、調査参加者に対して複数参加させないなどの制約を行わなかった。この結果、予備調査と重要ニーズ調査は15人、予備調査と改善ニーズ調査は5人、重要度ニーズ調査と改善ニーズ調査は15人がそれぞれ双方の調査に参加することとなった。しかし、この人数はいずれのケースでも分析対象の3%未満と少ないことから、調査結果は独立したものと解釈して分析した。

2) 手続き

参加者は、案内された調査サイトにアクセスし、画面に表示された52ニーズに対してそれぞれ回答を行った。再入力などは回答者が自由に行えるようになっている。

3) 調査項目

改善ニーズ調査では「このアンケートの項目は、鉄道におけるサービスや設備に関するものです。あなたは、各項目について『これくらいなら納得できる』というレベルまで現状を改善することをどれくらい強く望みますか。それぞれの項目について、0

(現状で納得している)~100(非常に強く改善を望む)でお答えください」として回答を求めた。重要ニーズ調査では、「このアンケート項目は、鉄道におけるサービスや設備に関するものです。あなたは、鉄道を利用する上で、各項目をどれくらい強く望みますか。それぞれの項目について、0 (まったく望まない) ~100(非常に強く望む)でお答えください」として求めた。

なお、表示される52ニーズの順序は、参加者ごとにランダムに与えられ、順序効果を回避した。

Table 1 重要性評価と改善欲求

分類	順位 (No)	ニーズ	重要ニーズ (重要性評価)		改善ニーズ (改善欲求)		(a)-(b)		
			評定平均値 (SD)	標準化(a)	評定平均値 (SD)	標準化(b)			
安全	1	列車同士の衝突の防止	86.6	24.6	.553	34.6	35.6	-.174	.727
安全	2	列車運行の際の安全性	85.4	23.7	.515	37.8	32.8	-.076	.591
安全	3	脱線防止	84.7	25.5	.491	36.1	35.3	-.127	.618
非安全	4	車両トラブルによる遅延の頻度	80.3	23.3	.342	51.2	33.6	.326	.016
非安全	5	事故による遅延からの復旧	80.2	23.3	.337	55.6	33.0	.460	-.122
非安全	6	車両トラブルによる遅延からの復旧	80.0	23.2	.332	55.1	33.4	.445	-.113
非安全	7	事故時・遅延時のアナウンスの的確さ	80.0	23.8	.332	55.5	32.9	.457	-.125
非安全	8	事故による遅延の頻度	79.4	23.4	.313	51.3	33.3	.332	-.019
非安全	9	列車の本数	79.3	21.8	.308	40.2	32.7	-.003	.310
安全	10	地震の際の安全性	79.0	25.9	.298	43.0	33.8	.081	.217
非安全	11	車内の清潔さ	78.7	21.9	.287	37.3	29.0	-.090	.377
非安全	12	トイレの清潔さ	77.9	23.9	.261	55.8	31.3	.467	-.206
安全	13	視覚障害者のホームからの転落防止	77.1	28.1	.235	47.8	33.3	.224	.010
安全	14	踏切の安全性	77.1	27.4	.234	44.0	33.5	.111	.123
安全	15	駅や車内における犯罪・暴力	77.0	25.5	.231	45.8	32.7	.164	.067
非安全	16	天候が原因の遅延からの復旧	76.8	24.3	.223	46.5	33.3	.185	.038
安全	17	駅のホームにおける列車との接触防止	75.4	28.5	.176	44.6	33.6	.129	.046
安全	18	列車乗降時の安全性	75.1	26.7	.166	36.0	30.7	-.132	.298
安全	19	大雨の際の安全性	75.0	26.3	.162	39.1	31.8	-.038	.200
非安全	20	駅の清潔さ	74.7	23.2	.153	42.5	30.0	.066	.087
非安全	21	車内の空調の快適さ	73.9	23.7	.125	47.2	30.7	.205	-.080
安全	22	強風の際の安全性	73.8	27.7	.122	37.3	31.4	-.092	.214
非安全	23	天候が原因の遅延の頻度	72.3	27.1	.072	43.2	33.0	.086	-.014
安全	24	テロ対策	72.1	30.3	.067	40.1	33.6	-.006	.073
非安全	25	車内の混雑の緩和	71.9	25.4	.060	57.8	32.1	.528	-.468
非安全	26	乗り継ぎの際の待ち時間の短縮	71.9	24.5	.058	41.7	31.2	.042	.016
安全	27	線路への立ち入りの防止	71.8	28.7	.057	45.7	34.3	.160	-.104
非安全	28	分煙化	71.2	34.5	.034	37.5	38.5	-.085	.120
非安全	29	駅員の接客の態度	71.1	25.1	.032	35.5	31.3	-.147	.180
非安全	30	乗換案内のわかりやすさ	70.9	25.0	.024	41.1	29.7	.022	.002
安全	31	鉄道自殺対策	70.6	30.1	.016	53.2	35.8	.387	-.372
非安全	32	自動改札通過のスムーズさ	70.3	25.7	.007	30.2	29.9	-.307	.313
非安全	33	運行時間の延長	69.9	26.6	-.009	44.3	34.8	.120	-.129
非安全	34	目的地までの所要時間の短縮	69.8	26.7	-.013	39.5	31.7	-.025	.012
非安全	35	車内アナウンスのわかりやすさ・聞き取りやすさ	69.1	25.5	-.035	43.6	30.7	.098	-.133
安全	36	利用者間のトラブルに対する駅員や乗務員の適切な仲裁	69.0	26.6	-.040	40.0	31.2	-.010	-.030
非安全	37	切符や定期の購入の利便性	68.9	25.5	-.042	34.0	31.2	-.190	.148
非安全	38	列車の座席数	68.4	25.7	-.059	34.9	31.1	-.165	.107
非安全	39	利用者のマナー向上のための取り組み	67.9	26.9	-.076	51.4	32.3	.332	-.408
非安全	40	乗り心地	67.7	25.4	-.082	33.2	29.2	-.215	.133
安全	41	痴漢防止	67.7	29.7	-.082	43.1	33.3	.084	-.166
安全	42	降雪時のホームが滑りにくいようにする	65.7	29.8	-.151	36.3	31.1	-.123	-.028
安全	43	駅の階段を踏み外しにくいようにする	65.5	27.7	-.157	33.1	30.6	-.217	.060
安全	44	走行中の乗客の転倒防止	65.5	28.9	-.158	33.5	29.9	-.206	.048
非安全	45	バリアフリー化	65.4	27.5	-.158	41.6	31.2	.038	-.196
非安全	46	列車の座席の座り心地	61.5	25.6	-.290	30.9	28.2	-.285	-.005
安全	47	駅員や警備員による駅構内の巡回	59.8	27.5	-.349	38.3	30.7	-.061	-.288
非安全	48	エスカレーターの設置	59.3	28.1	-.366	37.2	31.0	-.096	-.270
安全	49	ホームドアの設置	55.9	30.9	-.478	38.4	34.7	-.057	-.421
非安全	50	エレベーターの設置	55.3	29.8	-.499	34.6	31.6	-.173	-.325
非安全	51	駅のベンチの設置	50.2	27.9	-.672	35.6	30.2	-.143	-.529
非安全	52	女性専用車の設定数	38.8	31.4	-1.055	24.1	29.9	-.491	-.564

3. 結果

3-1 安全系ニーズと非安全系ニーズの差違

調査に用いた52項目に対する重要ニーズ調査および改善ニーズ調査の結果をTable 1に示す。項目は重要性評価の評定平均値が大きい順にソートした。なお、本研究ではさまざまなニーズの相対的位置関係を探ることが目的であるので、以降の分析においては、主に評定平均値を標準化して検討を進める。

まず、重要性評価の評定平均値と改善要求の評定平均値とのピアソンの積率相関係数を算出する。もし、重要性の高い項目ほど現状からの改善が強く望まれているならば、両者間に高い相関が予測される。相関係数を算出すると $r=0.494$ ($p<.001$)と比較的強い相関が見られた。ところが、ニーズを安全系と非安全系に分けて詳しく検討すると様子が変わってくる。安全系21項目の相関係数は $r=0.080$ (n.s.)と、ほとんど相関はなかった。一方、非安全系31項目では $r=0.681$ ($p<.001$)とかなり強い相関が認められた。この結果は、非安全系ニーズにおいて、重要性が高いと評価されている項目は現状からの改善が強く望まれているが、安全系ニーズにおいては、重要性評価が高くても必ずしも改善欲求が高くはないことを示している。

この傾向を詳細に確認するため、Fig.1に着目する。重要性評価が高いものから順に三つ（「列車同士の衝突の防止」「列車運行の際の安全性」「脱線防止」）の凡例を図中に示した。いずれも安全系ニーズであり、鉄道運行における本質的な安全性を意味するものとして重要な要素が重要性評価の上位を占めたことは当然の結果と言ってよいだろう。ところが、これら三つの改善要求の標準化した評定平均値がいず

れもマイナスを示していることから、他のニーズと比較して改善要求が低いことがわかる。重要性評価と改善要求の標準化した評定平均値の差は、これら3ニーズが全体の中でもっとも大きい。このことは、これら三つの安全系項目が、重要性は非常に高く評価されているものの、それに比べると、改善を求めるニーズは相対的に強くないことを示している。ここで、列車同士の衝突事故などの経験がない人は、改善ニーズを低く回答して当然ではないかという批判が考えられる。しかし、直接経験のない人であっても海外の事故のニュースなどに接し、間接的に不安を抱くことがあるであろう。そのように不安を感じる人が多く対処を望むのであれば改善ニーズに現れると考えられる。

以上、相関分析と評定平均値の分析から、非安全系ニーズでは重要性評価と現状からの改善欲求が強く関連しているが、安全系ニーズでは重要と評価されるからといって、必ずしも現状以上の改善が強く望まれているとは言えないことが示唆された。

3-2 調査別の因子分析とその比較

次に、重要ニーズ調査および改善ニーズ調査それぞれについて因子分析を行い、回答者の意識における安全性に着目しながら両者の回答傾向を比較、検討する。

まず、重要ニーズ調査では、評価対象52項目に対して主因子法による因子分析を行った。固有値が1.0以上の因子は六つあり、23.04、3.29、2.04、1.46、1.12、1.05…と変化しており、固有値と説明率の推移から4因子構造が妥当であると考えた。また、この時、十分な因子負荷量(4以上)を示さなかった6項目を分析から除外した。そして、4因子構造を仮定して、再度、主因子法・Promax回転による因子分析を行った。その結果をTable 2に示す。

第I因子は14項目で構成されており「列車同士の衝突の防止」「列車運行の際の安全性」「脱線防止」など、安全に関係するニーズに高い負荷量を示している。このため「安全性」と名付けた。第II因子は16項目で構成されており「列車の座席の座り心地」「列車の座席数」など快適性に関係するニーズが列挙されている。このため「快適性」と名付けた。第III因子は10項目で構成されており「女性専用車の設定数」「エレベーターの設置」などが並んでいる。各項目を見比べていくと、高齢者や女性、身障者など社会的にケアすべき立場の人のニーズが列挙されていた。そこで「個への対応」と名付けた。第IV因

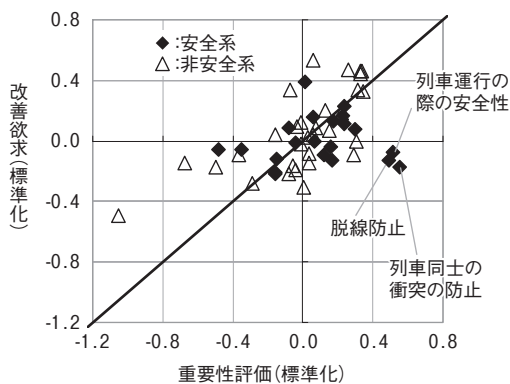


Fig. 1 重要性評価と改善欲求の散布図

Table 2 重要ニーズ調査の因子分析結果

	因子				共通性 h2
	I	II	III	IV	
第I因子：安全性 ($\alpha=.95$, 設定平均=77.9, 標準化平均=.260)					
01：列車同士の衝突の防…	1.001	-.067	-.232	.023	.698
02：列車運行の際の安全…	.938	.070	-.239	.003	.715
03：脱線防止	.874	-.012	-.198	.083	.683
10：地震の際の安全性	.736	.104	.019	-.043	.663
14：踏切の安全性	.733	-.013	.173	-.087	.660
17：駅のホームにおける…	.674	-.209	.304	.070	.677
13：視覚障害者のホーム…	.641	-.193	.373	-.065	.625
24：テロ対策	.620	-.062	.199	.002	.546
22：強風の際の安全性	.586	.095	.071	.087	.618
18：列車乗降時の安全性	.579	.187	.132	-.034	.669
19：大雨の際の安全性	.560	.077	.100	.140	.632
15：駅や車内における犯…	.518	.127	.205	-.033	.617
27：線路への立ち入りの…	.453	-.055	.365	.037	.591
07：事故時・遅延時のア…	.440	.220	-.073	.232	.587
第II因子：快適性 ($\alpha=.94$, 設定平均=71.7, 標準化平均=.051)					
46：列車の座席の座り心…	-.039	.780	.062	-.104	.595
38：列車の座席数	-.165	.769	.081	.011	.560
34：目的地までの所要時…	-.086	.687	-.070	.151	.521
09：列車の本数	.001	.684	-.100	.142	.574
40：乗り心地	.124	.678	.061	-.063	.648
25：車内の混雑の緩和	-.144	.660	.052	.118	.519
21：車内の空調の快適さ	.107	.626	.026	-.008	.562
26：乗り継ぎの際の待ち…	-.037	.615	-.058	.191	.528
11：車内の清潔さ	.337	.583	-.111	-.013	.662
33：運行時間の延長	-.074	.575	.062	.053	.432
20：駅の清潔さ	.267	.562	-.009	-.002	.690
37：切符や定期の購入…	.144	.509	.098	-.010	.535
30：乗換案内のわかりや…	.318	.508	.032	-.081	.598
29：駅員の接客の態度	.359	.508	-.082	-.062	.554
32：自動改札通過のスム…	.187	.471	.032	.124	.585
12：トイレの清潔さ	.211	.445	.064	.018	.518
第III因子：個への対応 ($\alpha=.88$, 設定平均=58.9, 標準化平均=-.380)					
52：女性専用車の設定数	-.173	-.082	.689	.113	.381
50：エレベーターの設置	-.110	.224	.648	-.002	.601
49：ホームドアの設置	.186	-.078	.566	.013	.480
45：バリアフリー化	.299	.003	.533	-.045	.601
48：エスカレーターの説…	-.201	.409	.497	-.018	.536
51：駅のベンチの設置	-.121	.382	.482	-.027	.472
41：痴漢防止	.320	-.029	.469	.003	.553
31：鉄道自殺対策	.335	-.145	.442	.124	.568
47：駅員や警備員による…	.159	.146	.437	-.001	.489
43：駅の階段を踏み外し…	.249	.202	.422	-.072	.579
第IV因子：運行の定時性 ($\alpha=.93$, 設定平均=78.2, 標準化平均=-.270)					
05：事故による遅延から…	.118	-.050	.032	.808	.730
04：車両トラブルによる…	.071	.003	.020	.775	.667
06：車両トラブルによる…	.088	.086	-.042	.752	.723
16：天候が原因の遅延か…	-.051	.140	.028	.745	.683
08：事故による遅延の頻…	.013	.050	.079	.742	.678
23：天候が原因の遅延の…	-.151	.290	.095	.599	.628

注1) 因子間相関 I - .737 .775 .613
 II - .704 .730
 III - .527
 IV -

因子間相関はいずれも $p<.001$ 。

2) 因子分析から除外したニーズ

- 28：分煙化 39：利用者のマナー向上…
- 35：車内アナウンスの分… 42：降雪時のホームが滑…
- 36：利用者間のトラブル 44：走行中の乗客の転倒…

3) 太字は各項目が最も高く負荷した因子の負荷量。

Table 3 改善ニーズ調査の因子分析結果

	因子					共通性 h2
	I	II	III	IV	V	
第I因子：個への対応 ($\alpha=.90$, 設定平均=43.0, 標準化平均=.081)						
49：ホームドアの設置	.842	-.001	-.090	-.172	.006	.457
13：視覚障害者のホーム…	.780	.043	.033	.028	-.101	.642
45：バリアフリー化	.705	-.038	.002	.067	.028	.564
50：エレベーターの設置	.598	-.224	-.107	.096	.274	.440
17：駅のホームにおける…	.579	.050	.230	-.016	-.024	.591
31：鉄道自殺対策	.515	.241	.063	.035	-.058	.511
48：エスカレーターの説…	.487	-.158	-.112	.091	.414	.472
27：線路への立ち入りの…	.473	.216	.221	.007	-.118	.547
14：踏切の安全性	.440	.031	.310	.056	-.047	.545
41：痴漢防止	.399	.022	.091	.224	-.006	.440
第II因子：運行の定時制 ($\alpha=.92$, 設定平均=51.2, 標準化平均=.327)						
06：車両トラブルによる…	.010	.861	-.110	.088	-.033	.696
05：事故による遅延から…	.006	.823	-.018	-.065	.072	.668
08：事故による遅延の頻…	-.011	.793	-.038	.113	-.026	.671
23：天候が原因の遅延の…	-.037	.767	.082	-.171	.107	.588
16：天候が原因の遅延か…	.001	.745	.144	-.203	.150	.658
04：車両トラブルによる…	-.030	.737	-.063	.175	.044	.670
07：事故時・遅延時のア…	.106	.491	-.054	.247	-.053	.443
第III因子：安全性 ($\alpha=.93$, 設定平均=38.0, 標準化平均=-.071)						
03：脱線防止	-.050	.002	.943	-.064	-.014	.731
01：列車同士の衝突の防…	-.078	-.055	.899	-.003	-.004	.650
02：列車運行の際の安全…	-.043	-.008	.730	.132	.047	.677
10：地震の際の安全性	.206	-.036	.689	.037	.009	.651
24：テロ対策	.145	-.041	.665	.084	-.073	.607
22：強風の際の安全性	.132	.094	.591	-.075	.121	.599
19：大雨の際の安全性	.060	.121	.525	.095	.067	.595
18：列車乗降時の安全性	.228	-.004	.395	.130	.092	.556
第IV因子：駅利用の快適性 ($\alpha=.89$, 設定平均=43.3, 標準化平均=-.090)						
20：駅の清潔さ	.046	-.093	-.015	.761	.111	.647
12：トイレの清潔さ	.002	.005	-.133	.731	.133	.535
36：利用者間のトラブル…	-.001	.031	.138	.642	-.037	.556
39：利用者のマナー向上…	.141	.118	-.096	.604	-.103	.424
15：駅や車内における犯…	.031	.049	.218	.593	-.098	.585
11：車内の清潔さ	-.167	-.058	.223	.581	.234	.605
29：駅員の接客の態度	-.125	-.047	.302	.513	.078	.487
47：駅員や警備員による…	.302	.023	.060	.417	-.047	.488
第V因子：列車利用の快適性 ($\alpha=.82$, 設定平均=39.4, 標準化平均=-.029)						
09：列車の本数	-.111	.206	.038	-.052	.666	.533
34：目的地までの所要時…	.060	.100	-.034	.008	.600	.457
38：列車の座席数	-.045	-.039	.102	.022	.588	.448
26：乗り継ぎの際の待ち…	.024	.257	-.070	.146	.469	.517
33：運行時間の延長	-.113	.181	-.001	.130	.444	.355
51：駅のベンチの設置	.376	-.045	.029	-.082	.418	.384

注1) 因子間相関 I - .544 .780 .734 .576
 II - .615 .592 .605
 III - .766 .598
 IV - .646
 V -

因子間相関はいずれも $p<.001$ 。

2) 因子分析から除外したニーズ

- 21：車内の空調の快適さ 40：乗り心地
- 25：車内の混雑の緩和 42：降雪時のホームが滑…
- 28：分煙化 43：駅の階段を踏み外し…
- 30：乗換案内のわかりや… 44：走行中の乗客の転倒…
- 32：自動改札通過のスム… 46：列車の座席の座り心…
- 35：車内アナウンスの分… 52：女性専用車の設定数
- 37：切符や定期の購入

3) 太字は各項目が最も高く負荷した因子の負荷量。

子は6項目で構成されており「事故による遅延からの復旧」「車両トラブルによる遅延の頻度」など定時運行やトラブル時の早期復旧などが挙がっていた。このため「運行の定時性」と名付けた。

上記のようにして得られた因子について、内的整合性を検討するため、それぞれクロンバックの α 係数を算出したところ、Table 2に示すように一貫性は十分に高いこと($\alpha \geq .88$)が確認できた。

次に改善ニーズ調査において、52項目に対して主因子法による因子分析を行った。固有値が1.0以上の因子は七つあり、21.60、2.84、2.01、1.50、1.26、1.16、1.00…と変化している。4~6の因子構造を仮定した因子分析を繰り返し、固有値の推移や項目内容のまとまり具合などから最終的に5因子構造が妥当であると考えた。そして、十分な負荷量(4以上)を示さなかった13項目を分析から除外し、5因子構造を仮定して、主因子法・Promax回転による因子分析を行った。その結果をTable 3に示す。

第I因子は10項目で構成されており「ホームドアの設置」「視覚障害者のホームからの転落」「バリアフリー化」など、身障者や高齢者など社会的にケアすべきニーズが挙げられている。そこで「個への対応」と名付けた。第II因子は7項目で構成されており「車両トラブルによる遅延からの復旧」など定時運行やトラブル時の早期復旧などが挙がっていた。このため「運行の定時性」と名付けた。第III因子は8項目で構成されており「脱線防止」など、安全に関係するニーズに高い負荷量を示した。このため「安全性」と名付けた。第IV因子は8項目から構成されており「駅の清潔さ」など駅利用に関するニーズが多く見られたため「駅利用の快適性」と名付けた。第V因子は6項目から構成されており、「列車の本数」など列車を利用する際の快適性に関するニーズが示されていた。このため「列車利用の快適性」と名付けた。さらに重要ニーズ調査と同様に、各因子の α 係数を算出したところ、Table 3に示すように一貫性は十分に高いこと($\alpha \geq .82$)が確認できた。

上記のように、二つの調査に対してそれぞれ因子分析したところ、共通する四つの因子「安全性」「快適性」「個への対応」「運行の定時性」が得られた(改善要求では、快適性は二つに分かれた)。

この中で、安全系ニーズとして考えられる「安全性」因子に着目すると、重要ニーズ調査(第I因子)では標準化平均値が.260と他の3因子と比較して高く評価されていることから、さまざまな鉄道ニーズ

の中で非常に重要視されていることがわかる。一方、改善ニーズ調査では、「安全性」因子(第III因子)の標準化平均値-.071は重要ニーズ調査の結果と比較して大きく下がっており、改善ニーズ調査の5因子の中で最も低い評価値となった。五つの因子できわだって改善ニーズが高かったのは運行の定時性であった。ここからも、調査参加者は安全系項目を非常に重要視しているものの、それらの改善については強く望んでいるわけではないことが示唆される。Table 3に示される改善ニーズの強さだけを見ると、利用者が望んでいるのは安全性の改善よりも、むしろ、トラブルがあった場合の定時運行の頑健性やアナウンスの改善といえよう。

これに対し、非安全系ニーズとして考えられる二つの因子「個への対応」「運行の定時性」に着目し、重要ニーズ調査結果から改善ニーズ調査結果の変動をみると、「個への対応」の標準化平均値は-.380から.081、「運行の定時性」では.270から.327と、改善ニーズの相対的位置が重要性評価のそれを上回っていることがわかる。同様に、「快適性」因子について着目すると、標準化平均値は.051から.039(.090と-.029の加重平均)と概ね同等の評価となった。これらのことから、調査参加者は、非安全系ニーズのうち、「個への対応」因子や「運行の定時性」因子などで示されるニーズについては、重要性の評価よりも相対的に高い改善欲求を示していると考えられることができる。

以上のように、因子として鉄道利用に関連するニーズを検討した場合においても、安全系ニーズでは、重要性評価が高くても改善欲求が高くないという結果が示され、非安全系ニーズでは、重要性評価よりも改善欲求が相対的に高い、または、同等の評価がなされていることが明らかになった。

4. 考察

調査の結果、非安全系ニーズでは重要であると評価されるニーズほど、強く改善が望まれるという傾向が見出され、一方、安全系ニーズではそのような傾向は見られなかった。この理由をFig.2を用いて解釈する。例えば、仮に鉄道会社がさまざまなニーズに対して何も改善策を行わなかったとしたら、重要性の高いニーズほど、それに応じて改善欲求も強いままと考えられ、この場合、各ニーズについての評価は直線(a)の付近に分布すると推定される。しかし実際には、鉄道各社は顧客満足度を高めるため、利

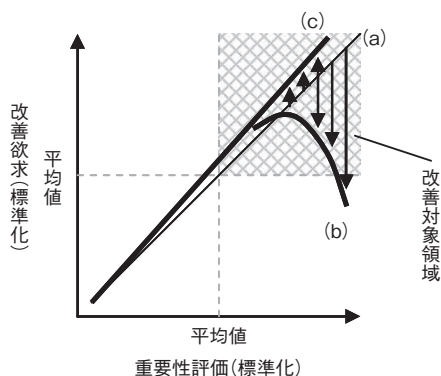


Fig. 2 重要性評価と改善欲求の関係

用者から示されるニーズや自らが重要だととらえるサービスに関してさまざまな改善策を実施しており、一般には、重要性が高いニーズから改善策を適用すると考えられる。これら改善対象となるニーズは、主にFig.2の第I象限にあるが、改善策が実施され、その改善効果について利用者が満足するとその項目は、改善ニーズの強さが曲線(b)付近へと低下する。Fig.1の安全系ニーズからこの様子がうかがえる。この議論を前提とすると、今回の調査結果から、高い重要性があるとされながらも、現状ではそのニーズがある程度満たされており、さらなる改善が強くは求められていないニーズが安全系ニーズであると解釈することができる。確認のため、重要性評価が平均値以上である安全系14項目を取り出し、重要性評価と改善ニーズ間のピアソンの相関係数を算出すると、 $r = -0.564 (p < 0.05)$ と負の有意な相関を示した。この結果は、重要なニーズであるほど、対策が進み改善欲求は小さくなることを意味する。このことから、鉄道利用者は安全を非常に重視しているが、個別の安全系ニーズが一定レベルまで向上すると、それ以上の改善を求めていない様子がうかがえる。

一方、改善されていないニーズ、あるいは改善効果が理解されにくいニーズは現状への満足が低く、他のニーズが改善されてその欲求が低下することにより、結果として相対的に改善を求める声が高まることになる。そして、そのようなニーズ項目は直線(c)付近に留まることが想定される。今回の調査結果から、非安全系のニーズがそれに該当すると解釈できる。重要性評価が平均値以上である非安全系18ニーズにおいて、重要性評価と改善ニーズ間のピアソンの相関係数は $r = 0.584 (p < 0.05)$ と正の有意な相関を示した。この結果は非安全系18ニーズについて、改善への取り組みがなされていないと見なされているか、

あるいは、これまでの取り組みを考慮したとしても、さらなる改善が求められていると考えることができる。

ここまで、全体のニーズを安全系と非安全系に大別し、鉄道利用者の認知の特徴を検討した。今回の調査結果からは、社会は鉄道各社に対して、さらなる安全対策を求めるのではなく、むしろ、非安全系ニーズへの手厚い対応を求めているように思われる。Earle & Cvetkovich⁶⁾やNakayachi & Cvetkovich⁷⁾の主要価値類似性モデルによれば、鉄道会社が利用者と価値を共有すること、つまり非安全系ニーズに軸足を置くことが短期的には信頼を向上させると説明される。しかし、リスク管理者への信頼には非対称性があり⁸⁾、長年培ってきた安全とそのことによって寄せられる信頼は、一度重大事故が発生すると一瞬にして崩壊し、信頼を再び得ることはきわめて困難になる。信頼と安心は、厳密には異なる概念であるが、同様のことが安心にも言えるであろう。

専門家と比較して一般の人々は、鉄道の安全について情報を詳しく収集したり、あるいは、情報を処理して安全性を適切に評価したりすることは困難である。そこで、目立った事故がしばらくないという印象だけで、一般の人々が、仮に、安全を本来の状態よりも過大に認知していたとしたら、そのような声に基づき、事業者が安易に非安全系ニーズに軸足を移すことは正しい判断とはいえない。鉄道各社は、利用者から寄せられる声が、安全面の改善よりも非安全系のニーズの充足を求めるものが強くとも、利用者は絶対値として安全を強く求めていることを理解し、さらに上述した、一般の人々のリスク認知や信頼の特質を理解する必要があるといえる。

一方で、現在のレベル以上に安全を高めることが強く求められていないという結果は予想に反したものであったが、興味深い示唆が含まれている。Table 3の「安全性」因子の標準化された改善欲求と、「運行の定時性」のその結果を併せ考えると、利用者はこれ以上の安全性を達成することよりも、トラブルが起こったときの復旧がスムーズに達成されることのほうを強く望んでいる。ここには安全レベルの知覚の閾値のようなものが垣間見える。日本ではハザードベースの安全管理が主流で、欧米で見られるような許容リスク水準の議論はあまりなされていない。特に鉄道においても、この議論は少ない。一部の文献^{9,10)}では、欧州の考え方を参考にした許容リスク水準、現在の鉄道やその他の輸送機関の安

全レベルを比較し、レベルの高いものを許容リスク水準とするといった議論がなされている。社会が求める安全レベルがこの中に含まれていれば問題はないが、社会がより高い安全レベルを求めている場合にはこの考えが成立しない恐れがある。直接利用者の認識を尋ねた今回の調査結果は、日本独自の許容リスク水準を同定できる可能性を示唆しているように考えられる。

5. まとめ

本研究では鉄道利用者の安心向上にアプローチする端緒として安全への主観的評価を検討した。具体的には、鉄道の安全を含むさまざまなニーズについて、利用者の重要性評価と改善欲求を調査した。ニーズを安全系と非安全系の二つに大別し、それぞれの評定値や相関分析結果、因子分析結果をまとめると、安全系ニーズはある程度の改善欲求が満たされているが、非安全系ニーズの満足度は低い結果が得られた。調査の参加者が関東、近畿、東北地方に限定されていることに配慮する必要があるものの、利用者が多いエリアを含む今回の調査結果から、社会は安全を非常に重視しているが、現状以上の安全を強く望んでいるわけではないこと、相対的に非安全系の改善が望まれていることが明らかになった。

このような結果が得られたからといって、安易に安全へのリソース配分を低下させるべきでないことは、主要な安全系項目の重要性評価そのものは非常に高かったことから明らかである。しかしながら、今回の研究結果は利用者が安全性に関して徹底的に改善を追求し続けるわけではないことを示すものであり、鉄道安全に関して許容リスク水準を議論する可能性が示唆されているといえよう。

参考文献

- 1) 安全・安心な世界と社会の構築特別委員会『安全で安心な世界と社会の構築にむけて—安全と安心をつなぐ—』日本学術会議、2005年
- 2) 国土交通省（運輸省）鉄道局『昭和62年度～平成20年度鉄道統計年報』1989～2010年
- 3) 中谷内一也『リスクのモノサシ』NHKブックス、p. 241、2006年
- 4) 中島洋介著、向殿政男監修『安全とリスクのおはなし』日本規格協会、2006年
- 5) 野口和彦『リスクマネジメント』日本規格協会、2009年
- 6) Earle & Cvetkovich. Social trust : Toward a cosmopolitan society. Westport, CT : Praeger Press. 1995
- 7) Nakayachi & Cvetkovich : Public Trust in Government Concerning Tobacco Control in Japan. Risk Analysis. 30, pp.143-152, 2010
- 8) Slovic, P.: Perceived risk, trust, and democracy. Risk Analysis, 13, pp.675-682, 1993
- 9) 奥谷民雄、山本正宣「鉄道における安全性と国際規格(国際規格の動向と戦略)」『日本信頼性学会誌：信頼性』28(4)、pp.242-251、2006年
- 10) 秋田雄志、荻野隆彦「鉄道の事故実績に基づく許容リスク水準の一考察」『日本信頼性学会誌：信頼性』27(1)、pp.71-79、2005年