

スマートインターチェンジの設置効果に関する研究

Effects of implementing Smart Interchange on expressways

阿部元気*・亀野辰三**

Genki ABE*・Tatsumi KAMENO**

In recent years, the setting of smart interchange (SIC) is recommended in various parts of Japan. SIC is an interchange for exclusive use of ETC and is set up by the main line of expressway, service areas (SA), or parking areas (PA). In over 60 locations in Japan, the positive effects of SICs have been recognized by the federal government, installed, and now being implemented. In this study, a questionnaire survey was conducted for all SICs and it was decided to examine its setting effects. Based on these examination results, it is intended to provide a basic document to control the future of SICs.

Keywords: Expressway, Smart Interchange, Regional Activation, Questionnaire Survey, Factor Analysis

高速道路, スマートインターチェンジ, 地域活性化, アンケート調査, 因子分析

1. 研究背景と目的

現在, 日本各地でスマートインターチェンジ¹⁾(以下, SIC)の設置が進められている。SICとは, 高速道路の本線上またはサービスエリア(SA), パーキングエリア(PA)等に設置されているETC専用のインターチェンジ(IC)である。

これまで, 全国 60 箇所以上もの SIC が施行を終え供用に至っている。そこで, 設置効果に関する過去の論文のレビューを行った。

藪下²⁾は, 平成 17 年 3 月, 東海環状自動車道の豊田東JCTから美濃関JCT間の開通によって岐阜県東濃地域の地元企業にどのような変化が生じるか, また今後の地域産業にどのような影響が生じるかについて検証することを目的とし考察している。湯川³⁾は, 大規模郊外型ショッピングセンターが周辺の居住者に及ぼす外部効果について考察している。また, 大銀経済経営研究所⁴⁾は, 大分銀行本支店窓口に来店されたお客様を対象に「道の駅に関するアンケート調査」を実施して, 道の駅の利用頻度, 利用目的, 地域活性化への影響などについて調査し, 道の駅が地域活性化にどのような影響を与えているのかを目的とし考察している。牧野⁵⁾は, 長崎空港の利用促進に向けた取り組みについて, 報告している。このように, 高速道路, ショッピングセンター, 道の駅, 空港等, 様々な施設の設置効果に関する研究論文が見られる中で, SICの設置効果に関する研究はほとんど見られなかった。

また, 佐藤⁶⁾は寒河江SASICの考察を, 齋藤⁷⁾は那須高原SICを対象に考察を行っているが, どちらも社会実験時における利用状況や交通量等の調査論文であり, 設置効果についての研究や, 分析手法を用いた考察を行った研究はほとんど見られなかった。

そこで本研究では, 全国各地に設置されている供用中 66, 事業中 63, 合計 129 の全 SIC を対象にアンケート調査を行い, SIC の設置効果を検討することとした。そして, これらの検討結果を踏まえ, 現在事業中 SIC の今後左右する基礎的な資料を提供することを目的としている。

2. 調査の方法

2-1. アンケート調査

本調査では, SIC が存在する 129 の地方自治体に SIC の設置効果に関するアンケート調査を行った。アンケートは平成 25 年 10 月 8 日～10 月 28 日の期間実施した。調査方法は, アンケートの配布・回収とも大分県道路課に依頼して実施した。アンケート調査は事業中・供用中の SIC ともに行ったが, 今回は供用中の SIC のみを対象に考察を行ったため, 供用中の SIC のみの配布数, 回収数, 回収率を以下に示す。

・供用中 SIC: 配布数 65, 回収数 64, 回収率 98.5%

このアンケートの質問項目としては, どのような目的でスマート IC を設置したか, スマート IC の設置によって得られた効果は何か, また効果はどの程度か, SIC にとっての強み, 弱み, 機会, 脅威は何か, など, 本調査で初めて実施した項目を取り入れた。

2-2. 因子分析

アンケート調査によって得られた結果を, 「Excel多変量解析⁸⁾」を用いて因子分析にかけることにより, それぞれのSICがどのような属性に分類され, どのようなポジショニングをとるのかを把握した。また, 本調査ではバリマックス回転⁹⁾で, 因子負荷量は 0.5 として分析した。

3. 結果と考察

3-1. アンケート調査

アンケート調査により得られたデータを単純集計したものを順に示していく。

まず, 各 SIC の立地条件である。表-1 より, 現在供用中の SIC のほとんどが地方部であることが分かる。このような理由として, 都市部は既存の各 IC 間の距離が比較的近く, そこまで SIC を必要としていないこと。地方部はその逆として, 各 IC 間の距離が比較的長く高速道路を下りたい位置で下りられないということが多々ある。そういった利用者のニーズからこのような結果になったと考える。

また, 以上の結果のように SIC は地方部に適したものであるならば, うまく利用することで地方の地域活性化に貢献できる施設であると考えらる。

* 非会員 大分工業高等専門学校 専攻科 (Oita National College of Technology)

** 正会員 大分工業高等専門学校 都市・環境工学科 (Oita National College of Technology)

また、以上の結果のようにSICは地方部に適したものであるならば、うまく利用することで地方の地域活性化に貢献できる施設であると考えられる。

【表-1】 供用中の SIC の立地条件(n=61)

立地条件	SIC 数
都市部	2
地方部 (平地)	45
地方部(山地)	12
不明	2

次に、各 SIC の周辺の土地利用状況である。表-2 より都市計画区域内の用途地域外が最も多いことが分かる。

まず都市計画では、都市計画を策定する対象となる区域として大きく都市計画区域と都市計画区域外に分けられる。そして、都市計画区域の中でも、線引き都市計画区域と非線引き都市計画区域に分けられる。今回は、都市計画区域内は用途地域の内と外に分類して SIC の設置場所を尋ねた。

(都市計画区域内)用途地域内はそのままの通り、用途地域内であるため施設の設置には規制がかかる。そのため、あまり規制がかからない用途地域外に SIC が多く設置されていることが考えられる。

【表-2】 SIC 周辺の土地利用状況 (n=61)

周辺の土地利用状況	SIC 数
(都市計画区域内)用途地域内	10
(都市計画区域内)用途地域外	41
都市計画区域外	12
不明	1

※上り、下りによって異なる SIC があるため総数が 61 を超えている。

次に、各 SIC の設置目的である。表-3 は設置目的を重要度が高い順に回答して頂くための質問項目であり、表-4 がその結果を集計したものである。この設問は回答者に過度の負担をかけ、また重要度の順位をつけにくい項目であると考えられるため、今回は 1 位～3 位までの回答数を集計して、それを総得点としてランキングにした。また、ランキングに入れる対象を総得点が 20 点以上の項目とし、その結果表-4 に示した 4 つの項目が該当した。

表-4 から、周辺住民の利便性向上が圧倒的に多くなっていることが分かる。このような理由として、定期的に通勤等に利用されることで確実な利益が見込めること、また自治体の回答であるため周辺地域を第一に考えている表れであることが大きいと考える。周辺地域の観光振興などの順位でも最も多い回答になることはなかったが、総合的には重要視されていることが分かった。物流・製造業等産業活性化は近くに物流施設の拠点ができれば、定期的に利用してもらえることを狙っていると考える。救急医療活動の支援は人命が何よりも第一という日本人の価値観によるものであると考える。

次に、設置効果の評価である。表-5 は SIC の設置効果に関する評価項目であり、表-6 がそれを評価点の高い順に並び替えたものである。ここで、このデータは、13 個の質問項目に対し、思わない、あまり

【表-3】 SIC の設置目的 (質問項目)

質問項目
1.周辺住民の利便性向上
2.物流・製造業等産業活性化
3.周辺地域の観光振興
4.広域的な観光ルート形成
5.救急医療活動の支援
6.防災・安全性の向上
7.新設 IC 周辺の周辺道路の交通渋滞緩和
8.隣接 IC 周辺の周辺道路の交通渋滞緩和
9.周辺地域開発 (工業団地)
10. 周辺地域開発 (商業施設)
11. 周辺地域開発 (観光施設の新規立地)

【表-4】 SIC の設置目的の重要度(n=61)

順位	設置目的
1	1.周辺住民の利便性向上 (48)
2	3.周辺地域の観光振興 (40)
3	2.物流・製造業等産業活性化 (26)
4	5.救急医療活動の支援 (24)

※かつこ内の数字は、総得点である。

思わない、変わらない、少しそう思う、そう思う、の 5 段階で回答して頂きそれらを順に-2, -1, 0, 1, 2 と数値化し、総得点を平均した値である。また、このデータは次項の因子分析のデータとしても使用している。設置目的の表-4と得られた設置効果の表-6と比べてみると、1～4位で順位は変動しているものの、目的に対する効果を得られていることが見てとれる。

【表-5】 得られた設置効果の評価項目

質問項目
1. 周辺住民の利便性向上が向上した
2. 物流・製造業等の産業が活性化された
3. 救急医療に対する支援が図れた
4. 広域的な観光ルートが形成された
5. 救急医療に対する支援が図れた
6. 防災・安全性が向上した
7. 新設 IC 周辺の交通安全が緩和された
8. 隣接 IC 周辺の交通安全が緩和された
9. 周辺の地域開発が活性化された(工業団地)
10. 周辺の地域開発が活性化された(商業団地)
11. 周辺の地域開発が活性化された(観光施設の新規立地)
12. 目的地までの料金が安くなった
13. 地域のイメージ向上が図れた

次に、設置効果の総合的な達成度である。表-7 は得られた設置効果の総合的な達成度を 0～100%で評価していただいたものを集計したものである。40%以下と評価した自治体はなく、平均は 77.9%と全体的に SIC を設置した目的は達成されていると考えている自治体が多いことが分かる。

最後に、SWOT 分析である。SWOT 分析とはどのように強み (Strengths) を活かすか、どのように弱み (Weaknesses) を克服するか、どのように機会 (Opportunities) を利用するか、どのように脅威 (Threats) を取り除く、または脅威から身を守るかを検討することである。そこで、今回のアンケートには自らの SIC にとっての強み、弱み、機会、脅威は何かを答えていただく質問項目を設けた。その結果をまとめたものが図-1 である。

図-1 によると脅威は交通量や地域の人口減少、また将来が不透明なものが挙げられている。また強みと弱みは主に対象の関係であることが分かる。これらの結果より、戦略は主に機会と強みを活かすことを考え、脅威と弱みに対してはこれから検討を行っていく必要があると考える。

3-2. 因子分析

【表-6】得られた設置効果の評価 (昇順 (n=61))

質問項目	評価点
1. 周辺住民の利便性向上が向上した	1.754
2. 物流・製造業等の産業が活性化した	1.119
5. 救急医療に対する支援が図れた	1.100
3. 周辺地域の観光振興が図れた	1.000
13. 地域のイメージ向上が図れた	0.967
6. 防災・安全性が向上した	0.867
4. 広域的な観光ルートが形成された	0.850
8. 隣接 IC 周辺の交通渋滞が緩和された	0.770
9. 周辺の地域開発が活性化された (工業団地)	0.623
10. 周辺の地域開発が活性化された (商業団地)	0.390
8. 新設 IC 周辺の交通渋滞が緩和された	0.339
12. 目的地までの料金が安くなった	0.237
11. 周辺の地域開発が活性化された (観光施設の新規立地)	0.153

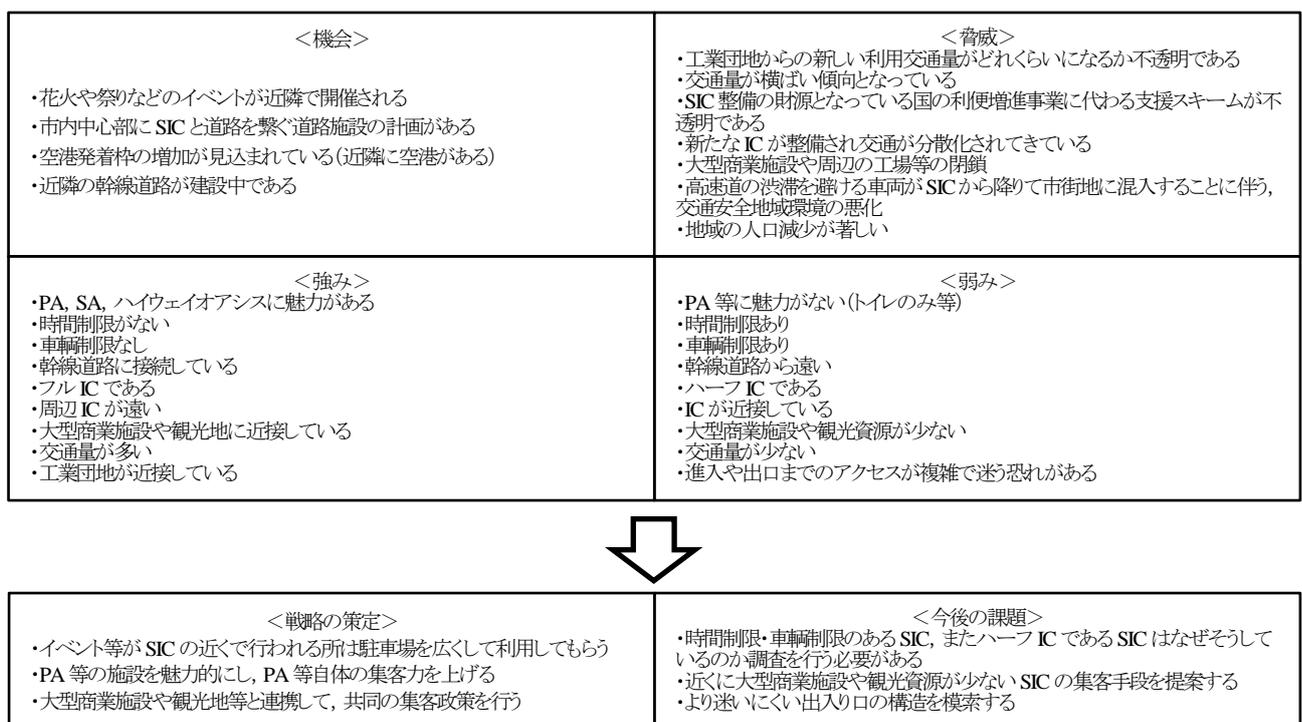
因子分析の結果を以下に示す。まずは、因子数を決定するために因子の数によって固有値と寄与率、また回転後の二乗和がどのような値になるのかを調べた。一般に固有値が 1.00 以上、累積寄与率が 60.0% 以上、回転後の二乗和が 1.00 以上である因子分析の結果は良好であるとされている。その概念をもとにトライアンドエラーを繰り返し、表-8 の結果が最も良い結果であった。因子 No 4 のところで固有値が 1.24、累積寄与率が 63.95%、回転後の二乗和が 1.00 と今回基準とした条件を満たしていることから、因子数を 4 とした。

次に、その 4 つの因子がそれぞれどのような意味を持つのか表-9 の因子負荷量より考察した。

まず、第 1 因子はすべての質問項目において「活性化」というワードが見られるので、「活性化因子」と解釈した。次に、第 2 因子は「観光振興」など観光に関する質問項目が見られるので、「観光因子」と解釈した。第 3 因子は「防災」や「救急医療」、「利便性」などの質問項目が見受けられるので、「利便性因子」と解釈した。最後に、第 4 因子は一つ

【表-7】設置効果の総合的な達成度(n=61)

%	SIC 数
100	4
90	9
85	2
80	23
75	3
70	13
60	2
50	4
0~40	0
不明	1
77.9	平均



【図-1】SWOT 分析

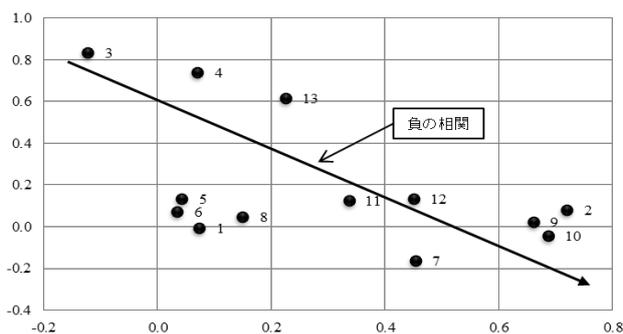
しか質問項目がないため、その質問項目から「渋滞緩和因子」と解釈した。

次に、寄与率の高かった活性化因子(第1因子)と、観光因子(第2因子)がどのような関係にあるのかを検討する。図-2 は因子負荷量のグラフである。横軸が活性化因子、縦軸が観光因子であり、それぞれの数字は1~13の質問項目を表している。これを見ると、近似直線は右肩下がりでであることが分かる。つまり、活性化因子と観光因子の間には負の相関があることが分かる。よって、この結果から見れば、活性化に関する効果と、観光に関する効果を両方期待することは難しいことが示された。

次に、寄与率の高い第1因子と第2因子の因子得点を各SICごとにプロットしたものが図-3である。縦軸、横軸から分割される類型を右上から反時計回りに第I類型~第IV類型とした。ここで、名称を入れているSICは各類型の代表となるSICである。この分類わけで見ると、第

【表-8】固有値と寄与率及び回転後の二乗和

因子 No.	固有値	寄与率	累積寄与率	二乗和
1	3.35	25.7%	25.7%	2.05
2	2.13	16.4%	42.1%	1.72
3	1.60	12.3%	54.4%	1.58
4	1.24	9.5%	64.0%	1.00



【図-2】因子負荷量からみる観光因子と活性化因子の相関

I類型にあるSICは、活性化・観光に関する効果ともに得られているということが分かる。逆に第IV類型にあるSICは、活性化・観光に関する効果ともに得られていないということになる。もちろん、第IV類型のSICは何も効果が得られていないわけではなく、活性化・観光に関する効果以外の何らかの効果が得られていることは間違いない。しかし今後、活性化または観光に関する効果を期待して設置するSICが出てきた場合には、この第I類型、第IV類型のSICを参考にしてよりよいSICにすることが可能になるデータであると考ええる。

表-10は図-3から類型ごとのSICの設置数とその割合を示したものである。これより、第I類型と第III類型の度数が少し高いことが分かる。これから、活性化・観光に関する効果はどちらも得られる場合とどちらも得られない場合のどちらか両極端が多いことが分かった。ここで、表-7のデータとなった各類型代表のSICの総合的な達成度と図-3のプロットがどのような関係にあるのかを考察する。

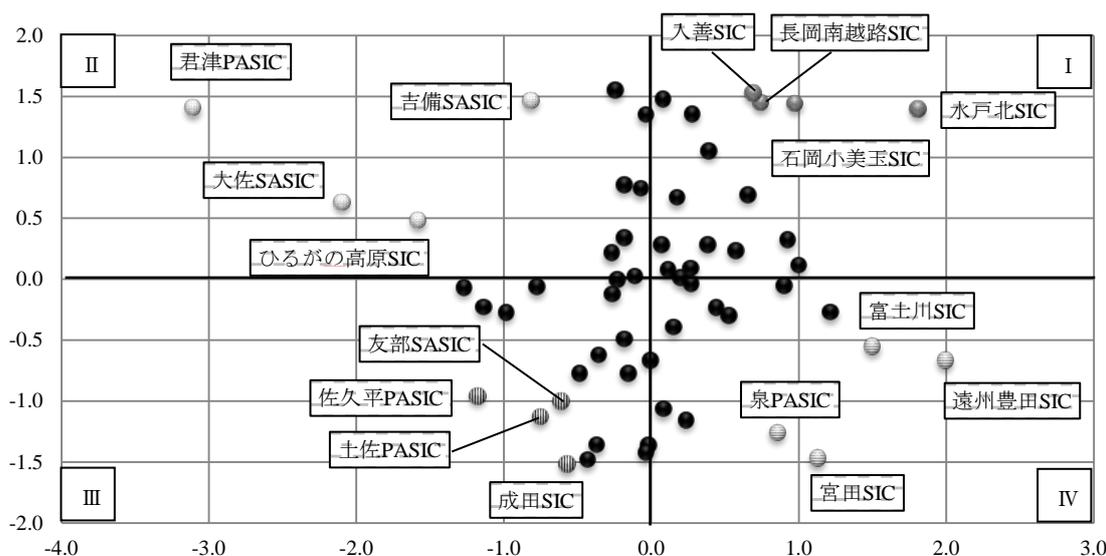
まず、第I類型の代表として水戸北SICは、総合的な達成度:50%であり、第I類型であるにも関わらず低い値である。次に、第II類型の代表として君津PASICは、総合的な達成度:80%と比較的高い値である。次に、第III類型の代表として佐久平PASICは、総合的な達成度:70%と決して高い数値ではないが第I類型の水戸北SICを上回った値である。最後に、第IV類型の代表として遠州豊田SICは総合的な達成度:85%とこちらも第II類型と同じく高い数値である。以上より、観光・活性化に関する効果のいずれかを得られた

【表-10】類型化によるSICの設置数と割合

類型	SICの設置数	割合(%)
I	17	28.8
II	12	20.3
III	18	30.5
IV	12	20.3
合計	59	100.0

【表-9】因子負荷量

	第1因子 活性化因子	第2因子 観光因子	第3因子 利便性因子	第4因子 渋滞緩和因子
2.物流・製造業等の産業が活性化した	0.719	0.082	0.098	0.092
10.周辺の地域開発が活性化された(商業施設)	0.687	-0.039	0.352	0.242
9.周辺の地域開発が活性化された(工業団地)	0.660	0.026	-0.055	0.163
3.周辺地域の観光振興が図れた	-0.123	0.836	0.126	-0.202
4.広域的な観光ルートが形成された	0.070	0.741	0.049	0.033
13.地域のイメージ向上が図れた	0.226	0.617	0.132	0.228
1.周辺住民の利便性が向上した	0.073	-0.006	0.688	-0.276
6.防災・安全性が向上した	0.034	0.073	0.652	0.345
5.救急医療に対する支援が図れた	0.042	0.135	0.564	0.044
8.隣接IC周辺の交通渋滞が緩和された	0.149	0.049	0.047	0.665
7.新接IC周辺の交通渋滞が緩和された	0.453	-0.160	0.110	0.337
11.周辺の地域開発が活性化された(観光施設の新規立地)	0.336	0.128	0.418	0.169
12.目的地までの料金が安くなった	0.451	0.137	0.026	-0.167



【図-3】 因子得点による類型化

SIC の総合的な達成度は高かったが、両方の効果を得られても総合的な達成度は低い SIC は存在し、逆にどちらの効果も得られてはいないが総合的な達成度は高い SIC が存在することが分かった。よって、観光・活性化に関する効果を得られたとしても、必ず満足できる達成度が得られるわけではないということが分かった。

4. 総括

今回はこれまで事例が見られなかった SIC の設置効果に関する研究であるので、アンケート調査によって得られたデータを主に単純集計して考察を行った。その結果を簡潔にまとめると、SIC は市レベルの地方部で主に設置され活用されている。設置目的は、周辺住民の利便性向上や周辺地域の観光振興等、地域活性化を期待しての設置であることが分かった。そして、その目的に対する効果も得られている SIC が多いことが分かった。

また SWOT 分析では、SIC の特徴を知ることができた。戦略の策定は、今後の事業中・供用中 SIC の参考にしていただければと思う。また、今後の課題は本研究で引き続き調査していくことを検討する。

因子分析では、まず第 1 因子の活性化因子と第 2 因子の観光因子には負の相関があり、両方の効果を期待することは難しいことが分かった。また今後は、因子得点から 4 つの類型に分けられた SIC から参考となる SIC をそれぞれ調査し、各類型の SIC にはどのような同じ特徴があるのかを検討していきたい。また、観光・活性化に関する効果と総合的な達成度の関係についても検討を加えていく予定である。

補注

(1) 株式会社エスミ:Excel 多変量解析 Ver.6.0

参考文献

1) スマートインターチェンジの整備-国土交通省

http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/smart_ic/
 (2013 年 5 月 24 日取得)

- 2) 藪下 武司(2007),「東海環状自動車道の開通とその影響：地域の雇用環境に与える影響を中心として」, pp 33-42,中部学院大学・中部学院大学短期大学部研究紀要 8
- 3) 湯川 尚之(2009),「大規模ショッピングセンターが周辺居住者に及ぼす外部効果の地理学的分析 —浜松市郊外の市野 SC—」,pp 121-136 経済地理学年報 第 55 巻
- 4) 大銀経済経営研究所(2012),「道の駅に関するアンケート調査」,pp 1-6 おおいたの経済と経営 (267)
- 5) 牧野 充浩(2014),「空港周辺地域活性化活動助成事業 長崎県長崎空港の利用促進に向けた取り組みについて」,pp27-30 航空と環境 (70)
- 6) 佐藤 祐一(2008),「地域活性化をもたらすスマート IC 寒河江 SA スマート IC 社会実験から本格導入へ(特集 地域活力の創出と都市再生の推進)」,pp.22-24 月刊建
- 7) 齋藤 辰哉(2007),「高速道路のスマート IC 整備促進に向けた調査研究」,pp 16-21 JICE report