

R 4 1 歩道融雪施設の高効率化について

北陸地方整備局 富山河川国道事務所 機械課 府録 英雄

1. はじめに

近年、冬季の歩道空間確保として、車道散水施設の水源井を利用した歩道無散水融雪が行われている。この方式は地下水を有効利用したシステムであるが、車道散水方式と歩道無散水方式では施設の消雪効率が違うため運転時間に差が出てしまう。また、長時間予熱運転が必要な歩道無散水融雪は、地下水を浪費してしまう。加えて、既設の歩道舗装がインターロッキングブロック（ILB）の場合は、熱伝導が悪いため、長時間運転が必要となりランニングコストが増加してしまうのである。その対応策としては、還元井戸を設置するか、熱伝導性を高めた舗装材の開発が必要である。

R41号歩道融雪施設では、舗装復旧材に高熱伝導インターロッキングブロックを採用することで、同一の地下水熱源を使用し、車道散水消雪と歩道無散水融雪を同時運転管理することで、地下水の節水効果を高め同時にコストの縮減を計ることができた。

2. 高熱伝導舗装試験方法

2-1. 熱伝導性能試験

従来のインターロッキングの熱伝導をよくするため、熱伝導性能の高い材質を混入させた厚さ 30 mm のインターロッキングブロックを 6 種類作成し、その熱伝導率と曲げ強度の測定を行った。

表 2-1 舗装性能試験条件（基準値等）

対象道路	:	富山 国道41号歩道
舗装	:	ILB舗装（高熱伝導舗装材）
舗装厚さ	:	ILB t = 30 mm 特殊品
許容曲げ応力度	:	ILBの基準値 5 MPa 以上
熱伝導率	:	通常のILBの値以上である事。

厚さ 30 mm の ILB は、橋梁部等に使用されている特殊品である。

表 2-2 高熱伝導舗装サンプルの材質

通常材料 ILB	
添加物	添加率
なし	
アルミナ	10 %
アルミナ	20 %
炭化ケイ素	10 %
炭化ケイ素	20 %

ケイ砂使用 ILB

添加物	添加率
なし	
炭化ケイ素	15 %

表 2-3 試験方法

1) 曲げ強度試験 試験方法：JASS7M101 試験点数：サンプル 5 点 基準強度：5MPa
2) 熱伝導率試験 試験方法：JISA1452 熱流法 試験点数：サンプル 5 点 試験温度：0

混入率は容積比で示し、混入率と等しい砂分を除去した。

2-2. 融雪性能の評価方法について

富山市内の国道 41 号歩道融雪工法の地下水循環融雪システムは、標準融雪幅員 2.0 m に対して、放熱部 1.5 m、送集水管幅 0.5 m の内訳となっている。その放熱部の融雪性能評価は、従来型の標準インターロッキングブロックと今回試作し開発された改良型高熱伝

導インターロッキングブロックについて、熱伝達の時間(設計出力に到達するまでの時間)を試算し、放熱パネルの熱伝達性能を評価した。試算条件：路面温度 = 0、地下水温度 = 15、融雪必要熱量 = 168.0 W/m²、上部放熱量 = 151.2 W/m²

3. 高熱伝導試験結果

3-1. 性能試験(熱伝導率、許容曲げ応力度)結果

6種類のインターロッキングブロック試験体と2種類の標準品の性能試験結果を表3-1に示す。

表 3-1 性能試験結果一覧表

項目	サンプル	許容曲げ応力度 Mpa		熱伝導率 W/m		概算コスト 円/m ²	
通常ILB	添加物なし	8.25	165%	1.02	100%	5,000	100%
	アルミナ 10%	7.24	145%	1.09	109%	8,700	174%
	アルミナ 20%	6.83	136%	1.28	128%	12,100	242%
	炭化ケイ素 10%	6.24	125%	1.20	120%	8,700	174%
	炭化ケイ素 20%	5.91	118%	1.44	144%	12,100	242%
ケイ砂ILB	添加物なし	8.28	165%	1.38	135%	6,900	138%
	炭化ケイ素 15%	9.69	194%	1.67	164%	10,900	218%
点字ブロック	添加物なし	-	-	0.97	95%	-	-

熱伝導率の割合は、添加物なしのサンプルを 100%として表示。
許容曲げ応力度% 基準値：ILB = 5 MPa を 100%として表示。

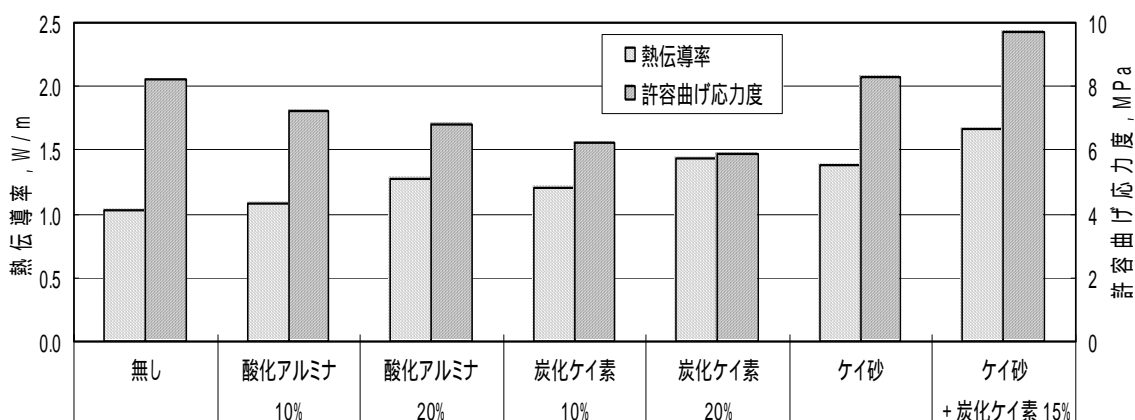


図 3-1 性能試験結果

3-2. 高熱伝導インターロッキングブロックの仕様

表3-1に示すように t=30 mm の添加物なしの標準品インターロッキングブロックは、熱伝導率 1.02 W/m²、材料コスト約 5,000 円/ m²である。この値を基準に各熱伝導率と材料コストを比較すると、熱伝達性能の増加割合に比べて材料コストの増加率が大幅に高傾向を示した。従って今回採用する材質は、コストと性能のバランスを考慮して、ケイ砂を使用したインターロッキングブロックとした。また、許容曲げ応力度については、すべての試験体で基準強度を満足したが、添加量が多いほど、その曲げ強度は低下傾向を示した。

以上より高熱伝導インターロッキングブロックの材質は、以下のとおりとした。

高熱伝導ILBの仕様 一般歩道部： t = 30 mm 特殊品ケイ砂 ILB (添加物なし)

3-3. 高熱伝導性能と融雪効果

高熱伝導インターロッキングブロック(ケイ砂タイプ)と通常インターロッキングブ

ック 60mm と 30mm の 3 ケースについて、上部放熱量と所定熱量到達時間を試算した結果を表 3-2、図 3-3に示す。

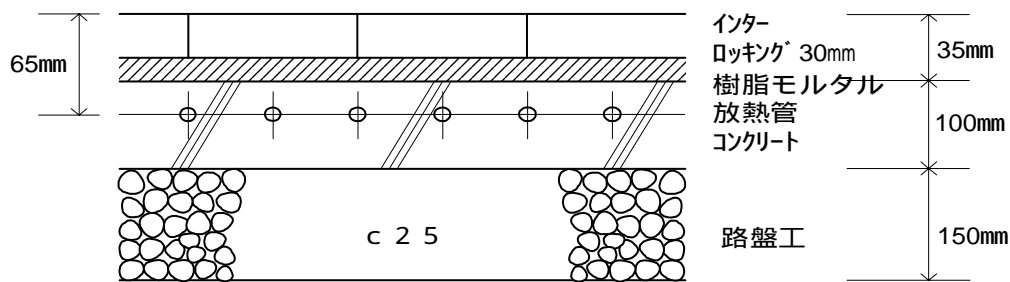


図 3-2 熱伝達計算モデル

表 3-2 上部放熱量と所定熱量到達時間

インターロッキング [®] 材料	放熱管埋設深度	上部放熱量105.8 W/m ² (設計の70%)	上部放熱量151.2 W/m ² (設計の100%)
高熱伝導ILB t = 30 mm	65 mm	13分	20分
標準材料ILB t = 30 mm	80 mm	35分	70分
標準材料ILB t = 60 mm	95 mm	86分	(到達しない)

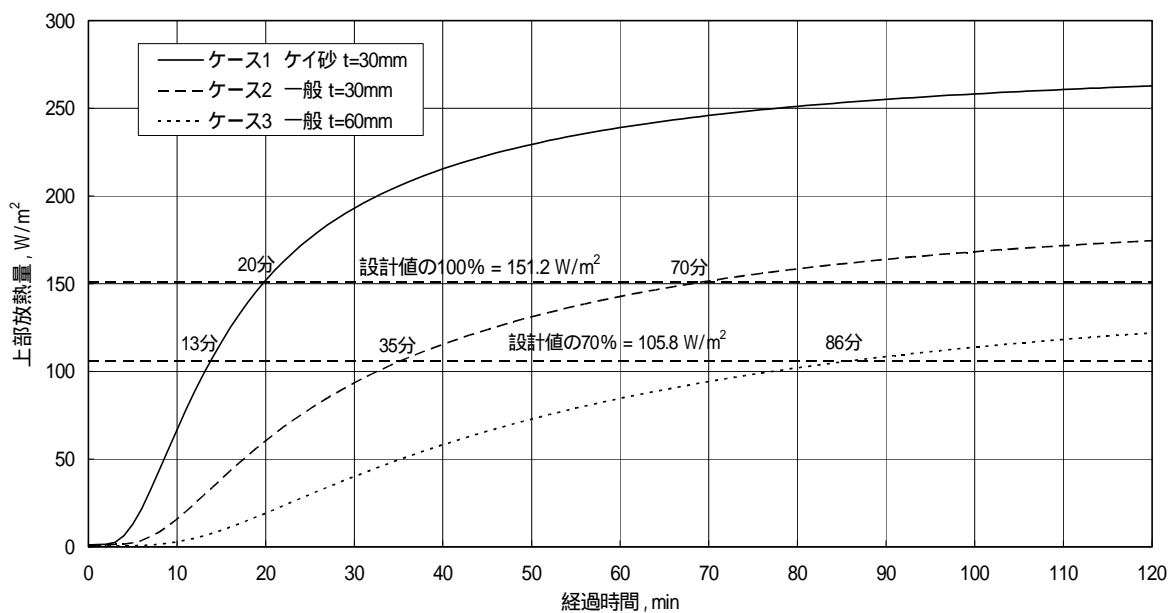


図 3-3 上部放熱量と所定熱量到達時間

高熱伝導インターロッキングブロック (t = 30 mm) は、標準的インターロッキングブロック (t = 60 mm) の所定熱量到達時間の 15%程度 の時間となっており、設計上部放熱量の 70% の 105 W/m² の出力で 13 分、設計上部放熱出力で 20 分程度と試算された。これは、従来のインターロッキング舗装 (t = 60 mm) の設計上部放熱出力約 240 分の 1/10 程度に短縮されたことになる。

従って無散水融雪施設にみられる予熱運転等は不要であり、車道消雪施設と同様の運転制御を行った場合でも、歩道の融雪能力の確保は可能となると判断される。

3-4 . 開発効果

3-4-1. 融雪効果

平成 14 年度に高熱伝導インターロッキングブロックを利用した融雪工事は、富山市千石町地内 R41 号歩道で施工した。当区域の車道には消雪パイプが敷設してあり、既設水源井を利用して歩道無散水後に車道散水する方式である。今回の歩道工事は、開発した高熱伝導インターロッキングブロックを採用し、H14 年 12 月に融雪幅員 2 m で約 1,300 m² の無散水歩道が完了した。その後 H15 年 1 月以降の降雪に際しても、車道散水と同様の運転制御で歩道の融雪効果は十分であった。その状況写真を以下に示す。



図 3-4 施工状況（高熱伝導 ILB）



図 3-5 歩道融雪状況（1月6日）

3-4-2. 開発効果

高熱伝導舗装の開発により地下水の節水とコスト縮減に対してその効果を試算し表 3-3 に示す。

表 3-3. 開発効果一覧表

対応策	高熱伝導インターロッキング	通常インターロッキング
地下水 節水効果	○降雪検知機による運転 運運転時間 7h × 26 回 = 182h	○予熱運転、各 2 時間 (7h + 2h) × 26 回 = 234h
	78%	100%
ランニング コスト	○取水ポンプ 22kw 3ヶ月 182時間 160,400	○取水ポンプ 22kw 3ヶ月 234時間 170,700
	94%	100%
イニシャル コスト	○工事費増工分試算 高熱伝導インターロッキング 1000 m ² × 2000 = 2,000,000	○工費増工分試算 還元井戸 300 × 100m 制御盤改造 10,000,000
	20%	100%

4. まとめ

インターロッキングブロックを使用した無散水融雪施設は、従来その熱伝導率が悪く、融雪性能が低下すること、また予熱運転の増加により地下水の浪費やコストが高価となること、そのための運転制御が複雑となること等の問題点があった。しかし、熱伝導の良い材料を利用したインターロッキングブロック（t = 30 mm）を使用することにより、その熱伝達性能がアップし車道散水消雪と同様の運転制御が可能となり、地下水の節水とコストの縮減に貢献した。

今回は既設のインターロッキングブロックでの復旧がもとめられていたが、今後はもっと色々な舗装への採用が期待される。

国道沿道の植栽管理について(与那原維持出張所管内)

沖縄総合事務局 南部国道事務所 工務課 工務係長 伊芸 誠一郎

1 目的

昭和50年の沖縄海洋博覧会を契機に国道沿道に植栽された街路樹をはじめ当出張所管内の中高木、低木類は現在大きく成長し、歩行者に緑陰を与えたり、景観的にも南国沖縄をアピールする点で充実してきている。一方、それらの道路植栽木が要因となる事故や苦情も多くなるなか、追い打ちをかけるようにして道路維持費の削減等が近年始まりつつある。そこで予算や道路景観及び道路利用等様々な因子を勘案した道路管理の対策を検討する必要性がでてきた。

2 現在の国道植栽の現状

各路線の代表的な植生は下記の通りである。

1)中高木類 :ガジュマル、アカギ、ホウオウボク、ホルトノキ、リュウキュウマツ

トックリキワタ ヤシ類

2)低木類 :ハイビスカス、キバタイワンレンギョ アラマンダー、サンダンカ

オウゴンガジュマル



3 現在の維持管理状況

3.1 中高木類

枝落とし・剪定は6月～7月の台風前を中心として年間1～2回程度実施している。枝落とし・剪定の施工方法は歩・車道の建築限界を侵さない様ある程度の余裕をもった長さでの剪定を行い、沿道の民間建物との離隔を1m程度とるような施工方法で管理している。また、定期的巡回により枯死、病虫害の予防・対策を行っている。(写真3)

3.2 低木類

マラソン大会、VIPの来沖等イベントの時期を考慮し年間3～4回程度の剪定を実施。歩車道境界付近の植栽帯は乗り入れ車両を考慮して高さ50cm程度に剪定を行うと同時に、

定期に巡回を行うことで植栽の枯死、病虫害の予防・対策を行っている。(写真4)



写真3 中高木剪定状況



写真4 低木剪定状況

4 現在の維持管理状況での問題事例

現在の植生状況及び管理体制において近年以下のような問題事例が発生している。

事例 歩・車道の建築限界、民地からの離隔を侵す植栽木を、建築限界を確保するために施工を行った結果、樹形不良・生育不良となる問題点が生じてきた。緑陰が減る」という一般の苦情も発生している。(写真5)



写真5 樹形不良、緑陰減少

事例 元々道路構造上見通しが悪い箇所への緑化は剪定を実施しても信号機、標識等の視認性及びドライバーの安全運転に必要な視距確保が困難となっている。県警より当該地における剪定依頼があった。(写真6)



写真6 信号・標識視認性不良、安全確保が出来ない

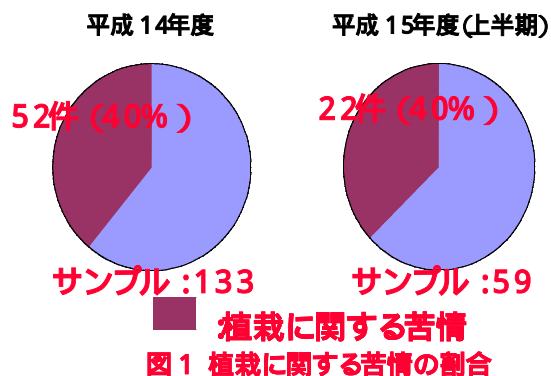
事例 現道の交通規制を伴う剪定作業は、交通量の多い路線において渋滞を誘発するため休日作業となり作業効率が悪い。また、もらい事故による被害もあった。(写真7)

事例 乗り入れ口付近の低木は定期的に剪定を行っているが、夏場は成長が早く定期の剪定作業では追いつかないため、乗り入れの車両の安全を確保できない。この事象に関する苦情が例年発生している(写真8)



写真7 交通規制に伴う渋滞の誘発

また、当出張所において受け付けた苦情について平成14年度では、全苦情133件に対して植栽に関する苦情は、52件(約40%)、平成15年度上半期においても全59件の苦情において22件(約40%)と苦情の大部分を占めており統計的にも植栽に関する苦情が多いことを実証する結果となっている。(図1)



5 検証

3 現在の維持管理状況、4 現在の維持管理状況での問題事例より以下の2点が要因となり、問題が発生していると考えられる。

不適切な箇所での道路緑化 不適切な樹種での緑化

この2要因により「道路緑化」が道路利用者の安全性を阻害する、樹木自体の植生を阻害するといった現象が発生している。

また、道路構造上見通しの悪いへ中高木類の緑化が行われた箇所において、電線共同溝の施工により支障となる樹木を撤去したところ、標識や信号の視認性、ドライバーの安全確保のための視距を確保出来るようになった(写真9)。これは、当該地の様な箇所における中高木類での緑化は、不適当であることを実証すると結果と考えらる。

不適切な箇所での道路緑化 不適切な樹種での緑化は道路管理者により実施されたものであり、道路管理者自身の「道路緑化」に対する認識が統一できていないことが、現在の道路緑化の問題発生根源であるといえる。



6 対策案の検討

道路管理者の認識統一を目的とし、道路緑化を下記の項目で「緑化すべき箇所」「緑化すべきでない箇所」の位置付けを明確にし、区分することが必要だと考えられる。

「道路利用上安全性が阻害されるか否か」

将来的に道路利用や植栽自体の生育環境に支障をきたす場所を「緑化すべきでない箇所」として区別する。

所」, 逆に十分な道路利用、植生環境の両立できるスペースがある箇所を「緑化すべき箇所」として区分。

維持管理しやすいか否か」

重交通箇所での中央分離帯植栽帯の剪定作業は、交通規制を伴うため渋滞と事故を誘発する。さらに亜熱帯地域である当県の植物の生育は早く、夏場等は1月で50cm以上にも成長するため、維持管理しやすいか否かという観点からの区分。

メリハリをつけた緑化

県内外の道路利用者の多い箇所は、道路緑化を強化し、その他生活路線等はなるべく維持管理しやすくする等メリハリをつけた道路緑化は、景観面、予算面、安全性を考慮した一つの対策と考えられる。

7 結論

現在の道路緑化を検証した結果、当初掲げた本研究の目的である「景観、苦情・事故対策、予算等諸要因を考慮した道路緑化のあり方」の命題に対し、道路管理者自身の道路緑化に対する認識統一を実施し、統一された認識により緑化推進することが重要であるという結論に達した。

8 今後の課題

当沖縄総合事務局管内の植栽に関しては沖縄の緑の道しるべ(沖縄道路緑化技術指針)により設計・施工・維持管理の基準が運用されているのが現状である。この指針の中で結論でも述べたように道路管理者として「緑化すべき箇所」「緑化すべきでない箇所」といった「緑化」の位置づけを明確化し、整備していくことが今後の課題と考えられる。

今後も道路利用者から道路管理者に対する苦情と期待が高まる一方、予算面の削減は逆行し減少することが予想される。時点時点の状況に臨機に対応し、緑化方針を考えることが必要だと思われる。

昇降機更新工事における建物状況に応じた改修工法の採用について

東京都財務局建築保全部施設整備第一課 担当係長 栗原 和良

1. 昇降機の更新工法選定に際して

1.1 昇降機改修依頼によって更新工事する時点での検討

1.1.1 (なぜ更新を実施するか)

故障が発生して、月1回の昇降機定期点検以外にも停止日が増えた。

昇降機を利用して降りる時など床段差が生じていて、つまずいた。

昇降機を利用中にドア故障や突然途中階に停止して閉込められた。

など、今まで感じなかった昇降機に対して不安感・不信感を持ち、更新の必要性があるとの理由で原局から施行委任を受けることが多い。

1.1.2 設計時点で調査、分析をした結果次ぎの理由により更新の必要性を判断した)

経年とともに部品取替え・修理作業による昇降機の停止期間、保守による停止時間の増加により、利用者に不便が増大し稼働率の低下をきたしている。

機械室内の機器は、保守点検委託を受けているものの激しく劣化していた。

1.1.3 建物用途により設計条件を設定し、更新工法を検討した)

建物状況：建物の残存年数や、今後の建替計画を考慮する。特に、昭和56年以前の建物は、耐震補強の予定など把握する。

性能アップ：着床精度、地震管制、火災管制、車いす仕様対応、停電時救出運転など機能アップを図る。

技術革新：更新工法について、全面更新工法以外に制御システムを中心とした機器を部分的に更新する工法(一部更新工法)などの技術開発が進んでいる。

1.2 昇降機の更新工法採用の選定について

更新工法選定に際して、別紙-1「リニューアル工法の比較」表を作成した。この4つの工法選定に当たっては、昇降機改修後耐用年数と建物残存年数との比較と、コスト、工期、性能等を重要な視点として検討した結果、制御リニューアル工法を採用した。

1.3 一部更新工法の実績

件名	工事期間	契約金額	仕様、現場工期
都立産業技術研究所(西が丘庁舎)昇降機設備一部更新工事	平成13年9月21日 ～平成14年3月11日	43,050,000	乗用1基、乗用(車いす用)1基、平均30日間
都立府中病院昇降機設備一部更新工事	平成13年12月7日 ～平成14年8月30日	162,750,000	寝台用7基 平均25日間
東京都計量検定所昇降機設備一部更新工事	平成14年8月27日 ～平成15年1月31日	20,695,000	人荷用1基 20日間予定

(今回の一部更新工事は、昇降機以外の付帯改修費(アスベスト撤去等)も含まれている)

1.4 一部更新(制御リニューアル工法)の有効性について

(1)各メーカーが、技術的に制御リニューアル工法の実施が可能になってきていることを確認できた。

- (2) コスト面では、全面更新と比較して一部更新工事の昇降機設備本体工事費では約50%削減できた。コストに幅があるのは、搬出入の難易度やシャフト内間仕切り仮設の有無などが主な原因となっている。
- (3) 現場工期として、全面更新では45日間を要するところ、一部更新では、15日間～20日間は短縮できた。
- (4) 産業廃棄物量として、全面更新と比較して一部更新では1台当たり平均5t削減できた。

2. 今後の方針を提案する

2.1 建物用途別計画更新について

建物の耐用年数・残存年数及び建物用途別ごとの運行回数及び利用形態等から捉え、工法の選択にあたっては、次のような項目に留意して、更新計画をたてる必要がある。

建物の耐用年数は、一般的に下記の指標で建てられている。

建物耐用年数は(建築物のライフサイクルコスト出展の「減価償却資産の耐用年数等に関する旧大蔵省令から)

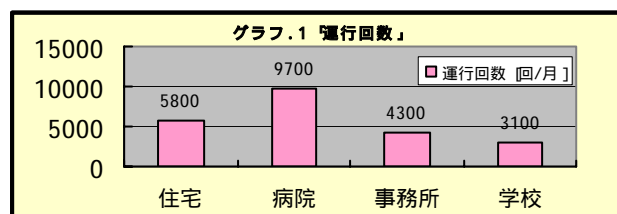
病院等建物は、RC・SRC造 約47年 S造 約40年

事務所建物は、RC・SRC造 約65年 S造 約45年

一般建物(学校・住宅)は、RC・SRC造 約60年 S造 約40年

建物用途別運行回数

建物用途別により、右表のように大きく運行回数が異なっていることが分かる。



建物用途別の利用形態(都の主な施設である病院・事務所・学校について)

- * 病院の場合：ア.24時間稼働である。イ.特に、集中する時間帯は、AM8:30～PM3:00 ウ.配膳用に使用する時間帯が365日ある。エ.運行回数が多く、摩耗・劣化等が早い。オ.手術・処置・検査システムは、特に信頼性が高いことを求められる。
- * 事務所の場合：ア.執務時間帯(AM8:30～PM6:00)イ.特に、集中する時間帯は、出勤時・昼食時・退庁時。ウ.運行は、集中時積載が満員となるなど負荷変動がある。
- * 学校の場合：ア.普通高校では、一般生徒の利用は少ない。イ.養護学校では、利用頻度が普通高校より高い。ウ.運行回数から判断していく場合は、リニューアル時期を長く考えても可能と考えられる。

2.2 更新工法の採用について

昇降機更新工法の採用について、別紙-1「リニューアル工法の比較」の特性を捉えて適切に選択することが大切である。

2.3 病院・事務所・学校について制御リニューアル工法を提案する。

病院：最新の性能・機能を取り入れたリニューアルをすることによって、特に、安全性と快適性を求めていく必要がある。リニューアルのサイクルの一例として、建物残存年数等から15年～20年範囲が妥当である。コスト面で捉えると、全面撤去新設工法1回行った場合と同等のコストで2回の制御リニューアル工法を行なうことが可能である。

事務所：病院ほど厳しい性能・機能は求められないが、劣化の度合いも増大することから、リニューアルのサイクルは、建物残存年数等から20年～25年範囲が妥当である。

学校：病院、事務所よりさらに、運行回数が少なく、劣化の度合いも少ないため、リニューアルのサイクルは、建物残存年数等から20年～25年範囲が妥当である。

2.4 潜在的需要及び建物用途別リニューアル実施率

(1) 潜在的需要

今回調査した東京都(公社等含む)所管の建物に設置されている昇降機設置台数状況について、昇降機メーカー7社に聞きとり調査した結果を下記に示す。

東京都が保有する建物は、29,000件、延べ床面積は約3,000万㎡である。その内、昇降機が1万㎡に1台設置されていると推定した場合、設置台数は約3,000台と予測でき、調査の聞き取りと一致することになる。



(2) 建物用途別リニューアル実施率

聞き取り調査では、平成14年3月現在、民間ではリニューアル実施率が平均39%となっている。一方、都の施設は、公営住宅でリニューアル実施率13%、学校で26%となっており、民間より遅れている傾向が見られる。

3. まとめ

昇降機リニューアルの必要性が認められるようになってきた。

建物状況に応じたリニューアルを計画的に進めることによって、余分なコストをかけずに安全性、快適性が得られるので、昇降機リニューアル工法を適切に選択することが大切である。

近年、造る時代から、保全の時代へと施設整備も大きく変化している。昇降機設備以外の設備更新にあたって、多角的な視点よりリニューアル工法についての検討、分析を行い、成果を積み上げていきたい。

交通量観測結果から見た社会経済動向について

中部地方整備局 東海幹線道路調査事務所 調査課 伏木章尋

1 はじめに

道路整備の進むべき方向などを検討するには、人の動きや物の動きを正確に捉えることが重要である。例えば交通量について、単に増加・減少という量的変化だけではなく、起因するもの、影響を与えているものが何であるのか、それらの要因と交通量との関わりを分析することで初めて交通量を正確に把握できると考えられる。また、道路利用者である国民の道路情報提供サービスに求めるニーズも高度化しており、今後さらに積極的な情報発信を進めていくためにも交通量常時観測データの活用が必要とされている。

このような状況から、1994年より交通量観測結果から見た社会経済動向についてとりまとめた「交通だより」を発行することにより、交通量の変化だけでなく、天候・災害・イベント・産業構造等様々な観点から交通量を捉え、いかに国民に対しわかりやすく情報発信していくかの検討を行ってきたところである。

本報告は、交通量観測結果から見た社会経済動向についてとりまとめた「交通だより」の概要、代表事例、および今後の取り組むべき方向について紹介するものである。

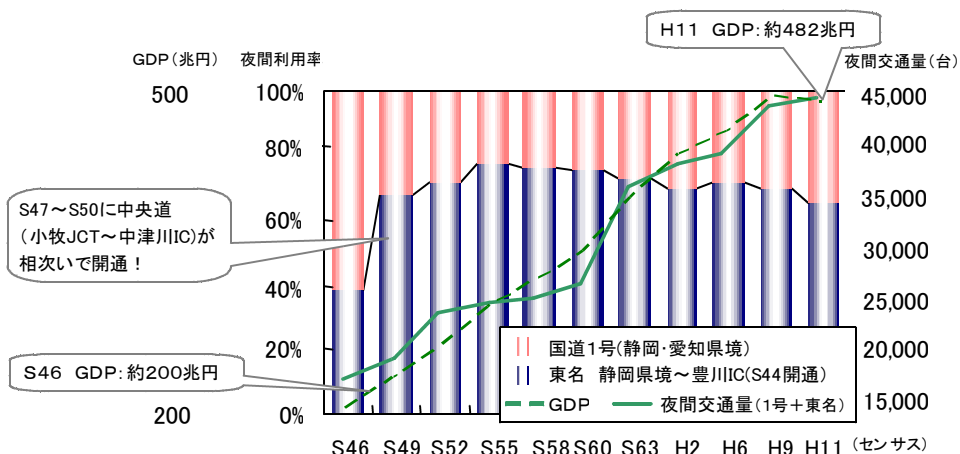
2 社会経済と道路利用の変化

近年の経済不況を反映し道路利用はどのように変化しているのかを交通量観測結果より分析する。新聞によると高速道路の料金抵抗により、以前は高速道路を利用していたトラック運送業者の8割以上が、一般道路の利用に変更している((社)全日本トラック協会)など、運送業者の高速道路離れが社会問題となっている。

一例として、静岡・愛知県境における東名高速道路と国道1号の夜間利用率および夜間交通量とGDPの経年変化を図に示す。GDPと夜間交通量はほぼ同じ傾向を示すが、経済不況の影響を受け、東名高速道路に並行する国道1号へ交通量が転換していることが数値からも読みとれる。



2002.11.6 読売新聞



東名高速道路と国道1号の夜間利用率及び夜間交通量とGDP

3 交通量観測結果から見た社会経済動向 —交通だより—

前述のように、交通量は多様な社会経済動向等の要因によりたえず変化しており、その変化をリアルタイムに分析し、とりまとめているのが「交通だより」である。

「交通だより」は1994年から年3～4回のペースで発行しており、現在までに54号発行している。各動向を、単に時系列だけではなく、天候・イベント・道路整備効果・日常行動などの事象別に分類すると下記のようなになる。以下の中から代表的なものを2例紹介する。なお、「交通だより」は、今年度より当事務所のホームページにて紹介を始めたところである。

天候	「困った雨だ！で、交通量には大きく影響」
イベント	「あの番組が見たい！と急いで帰宅したら」
道路整備効果	「新しい道路によってこんな効果が」
日常行動	「私たちの何気ない行動が交通に意外な影響を」
道路工事	「道路工事の影響は広範囲に」
情報提供	「情報提供にも使える交通量調査」
その他	「その他のジャンル」



東海幹線道路調査事務所ホームページアドレス
<http://www.cbr.mlit.go.jp/tokai/>

3.1 「天候」と交通量観測結果の関係 —東海豪雨に見る非常時の迂回交通—

2000年9月11～12日にかけて東海地方は記録的な集中豪雨にみまわれ、多大な被害を及ぼした。集中豪雨が交通に与える影響について検証した。



国道22号 新川町(路面冠水)



2000.9.12 岐阜新聞

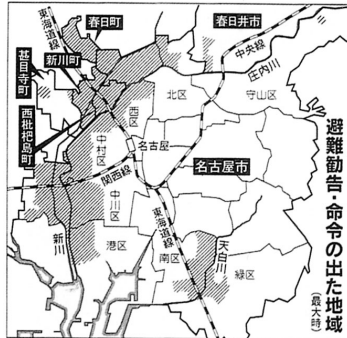
3.1.1 通行止めによる迂回交通発生

東海豪雨により通行止めとなった国道22号が他の路線に与えた影響は、次ページの図に示すとおりである。

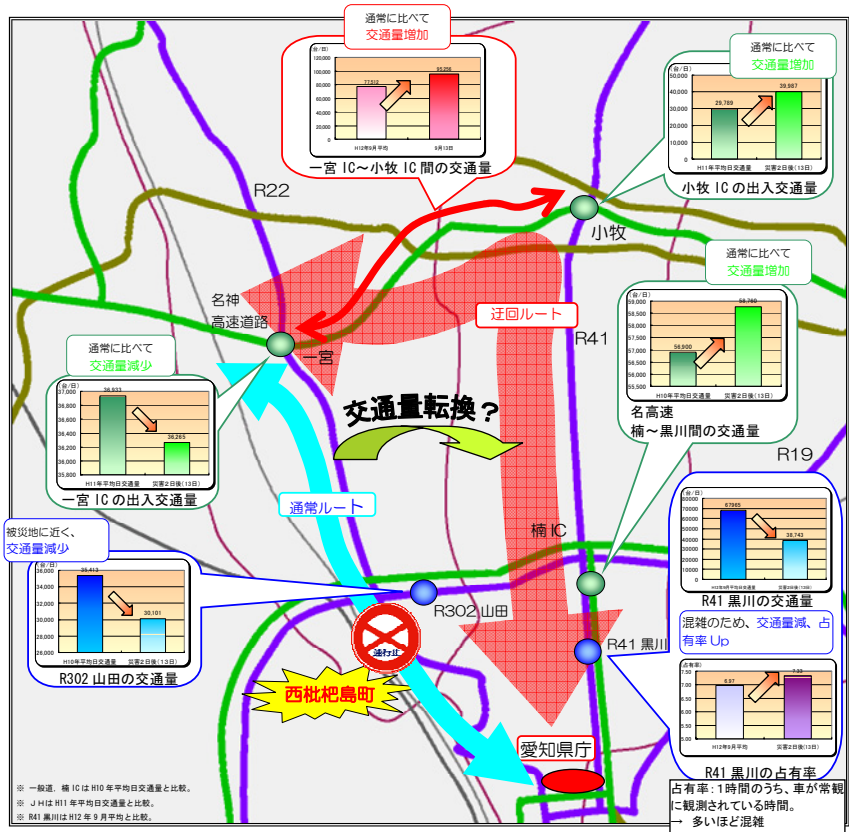
国道22号が通行止めとなったことにより、迂回路の一つとして名古屋中心部から国道41号を利用し、名神高速道路の小牧ICから一宮ICを経由するルートを選択した人が多くいたと推測され、交通量常時観測データの数値が裏付けている。

この結果より、災害時に道路網が迂回路として機能していたことが分かり、今後、環状道路を中心とした迂回路の整備といったハード面の対策を推進するとともに、既存の限られた道路網の有効活用を図るためにも、リアルタイムな情報提供を行うなどITS技術を用いたソフト対策を推進することにより、迂回路情報の提供などがスムーズに行えると考えられる。

この東海豪雨の事例からも、正確で迅速な情報提供を行うための基礎資料となる交通量データの蓄積・分析が重要であることが分かった。



2000.9.13 中日新聞



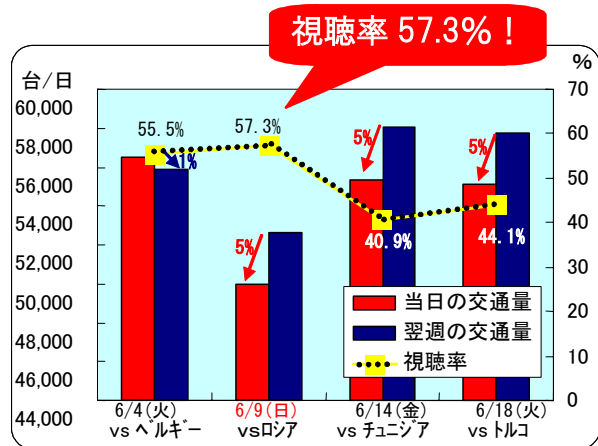
国道22号の通行止めによる交通量の変化図

3.2 「イベント」と交通量観測結果の関係ーワールドカップサッカーが与えた影響ー

2002年5月31日から6月30日にかけて、サッカーの国際試合である2002年 FIFA World Cup Korea Japan (W杯)が日本と韓国で共催され、日本中でも熱狂的な応援が繰り広げられた。

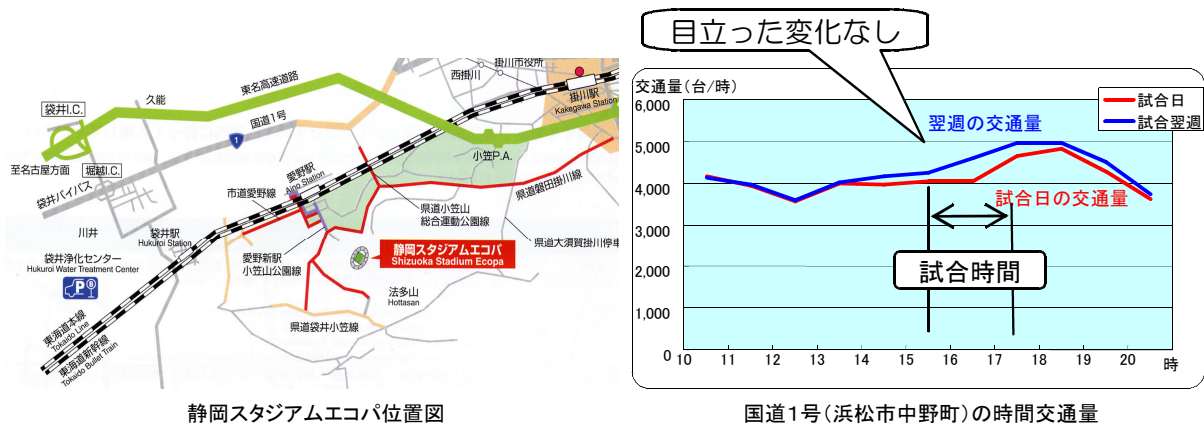
試合日と翌週の日交通量を比較した結果、当日の交通量は、ベルギー戦を除く3試合で曜日に関係なく翌週に比べ約5%の減少となっており、皆さんが帰宅しテレビ観戦されていたと推測される。

視聴率は、休日ということもあり、交通量が一番少なかったロシア戦が57.3%(名古屋地区。ビデオリサーチ調べ)と最高を記録した。



3.2.1 国道1号の近くで行われた大会屈指の好カードの影響

ロナウド対ベッカムの注目の対決で、「事実上の決勝戦」とも言われたブラジル対イングランド戦が国道1号近くのエコパ(静岡スタジアム)で開催されるということで、試合前には大きな交通混雑が予想された。そのため、国道1号を管理している国土交通省浜松河川国道事務所ではパトロールを強化するなどの警戒に当たった。



しかし、結果的には、エコパに近接する国道1号(浜松市中野町)の交通量には、あまり変化が確認されなかった。これは、警察や地元自治体など関係機関との事前調整のもとに行われた十分な広報により道路利用者が通行を控えていただいたり、公共交通機関を利用していただくなど、道路利用者の方々に協力を求めた結果だと思われる。

今後もこうした大きな混雑が予想されるイベントについては、パーク&ライドなどの交通を抑えるための施策や、通行規制の案内など十分な広報を行うなど、関係機関と調整を図り安全な交通確保を目指すことが重要であると認識した。

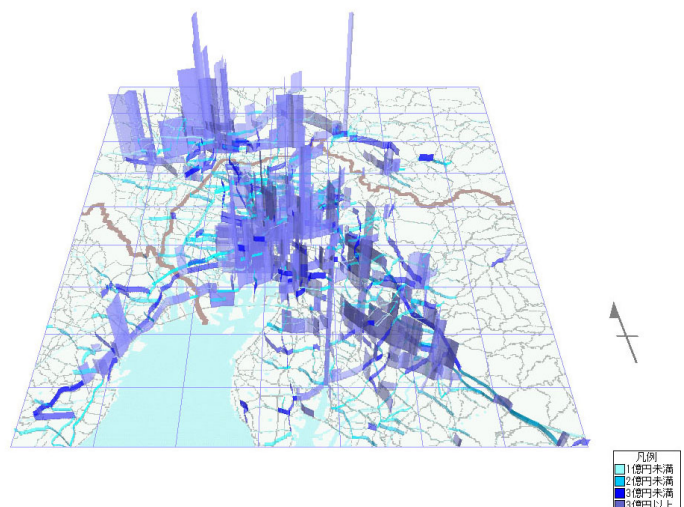
4 まとめ

冒頭にも述べたとおり、IT社会の到来・情報技術の進展の流れの中で、高度化されたニーズは携帯電話・パソコン等による情報のオンデマンド化が特徴となっており、情報の受け手となる道路利用者の情報収集に対する環境は整いつつある。

「交通だより」についても、道路利用者のニーズに対応するため、タイムリーな話題を素早くキャッチ・分析し、情報の受け手に的確に情報発信していくことが重要であり、今後も情報の入手・発信方法についてさらに多角的に検討していきたいと考えている。

今回とりまとめた交通量常時観測データの他にも、車の走行速度の変化を詳細に捉えたプローブカーデータの活用等も進められているところであり、当事務所では、これらの交通データと地域統計データ等と組み合わせることにより、より詳細な分析が可能となるようなシステムの検討も進めているところである。

最後に、「交通だより」の発行に関わってこられたすべての方々に深く感謝の意を表し、今後もより一層内容の充実した「交通だより」の発行を目指していきたいと思う。



名古屋都市圏の渋滞損失額3Dマップ

港湾構造物の LCM（ライフサイクルマネジメント）技術の高度化に関する研究

（独）港湾空港技術研究所 地盤・構造部 構造強度研究室 加藤 絵万

1. はじめに

港湾構造物の機能を必要な期間、良好な状態に保持するためには、発生する変状を効率的に発見し、それを合理的に評価し、効果的な対策を施すという一連のメンテナンスが不可欠である。加えて、機能が陳腐化した構造物の改良・更新を適切に計画・遂行していくことも必要である。本論文では、ライフサイクルコスト（LCC）を指標とした戦略的な維持管理計画の立案を可能とするシステムの確立を目的として行われた、鉄筋コンクリート（RC）構造物に対する種々の LCM 技術開発について報告する。

2. 港湾 RC 構造物のメンテナンスの現状

港湾 RC 構造物では、外部環境からの塩化物イオンの侵入により内部鋼材が腐食し、かぶりコンクリートのひび割れ・剥離・剥落が生じる、いわゆる塩害が問題となる。特に、栈橋のコンクリート上部工は、設置環境が厳しく塩害を受けやすい構造様式であるため、劣化事例が極めて多いのが特徴である。これに対する一般的なメンテナンスの手順として、①約1年毎に行う目視点検に基づく劣化度判定、②必要に応じた詳細調査とこれに基づく劣化進行予測、③②の結果を基に改良・撤去など維持管理対策の策定、の3ステップが行われている。①劣化度判定は、はり・スラブなど各部材毎の劣化度（表-1 参照）を基に、最終的には栈橋の1ブロックを単位として総合的に行われる。劣化度Ⅱ・Ⅲの場合、②詳細調査の可否を検討し、Ⅳ・Ⅴの場合は直ちに③改良等対策を検討するという流れとなっている。

表-1 劣化度判定の標準

劣化度項目	0	I	II	III	IV	V
鉄筋の腐食	なし	コンクリート表面に点錆がみられる	一部に錆汁がみられる	錆汁多し	浮きさび多し	浮きさび著しい
ひび割れ	なし	一部にひび割れが見られる	ひび割れやや多し	ひび割れ多し	幅数mm以上のひび割れ多数	(かぶりコンクリートの状況で判断)
かぶりコンクリートの剥離・剥落	なし	なし	一部に浮きがみられる	一部に剥離・剥落がみられる	剥離・剥落多し	剥離・剥落が著しい
点検による調査要否の判定	調査の必要なし (点検継続)		必要に応じて調査		要補修	

3. LCM 技術に関する取組み

現状のメンテナンス手法は、いわゆる事後対策が主体であり、対象構造物の残存機能や寿命など定量的な指標を与えることができない。合理的なメンテナンスを行うためには、図-1に示すような、将来の利用計画や供用年数などを加味したライフサイクルシナリオと高精度な劣化進行予測に基づいたメンテナンス手法を早急に確立することが重要である。ここでは、この目的のために現在取り組んでいる要素技術の開発について報告する。

構造物の全体や部材毎の劣化・変状を予測するモデルを構築することができれば、構造

物の完成直後から、あるいは既設構造物の健全度診断に基づく現有性能評価時点から、将来の性能変動を定量的に評価できるようになる。このとき、設計条件や環境条件等を考慮した理論的かつ普遍的なアプローチも考えられるが、近年における RC 構造物の劣化の顕在化を考慮すれば、実際の環境下で汎用的に運用できる手法を構築することが急務である。そこで、3. 1では、実際の構造物のこれまでの変状の進行状況から、将来の変状の進行を劣化度に基づいて予測する手法について報告する。

劣化度の進行に伴って、RC 構造物の保有性能は低下する。しかし、変状・劣化程度と保有性能の低下の関係については定量的な評価手法はなく、目視観察に基づいた定性的かつ主観的な情報により、保有性能が間接的に判断されているのが現状である。3. 2においては、RC 構造物の構造性能と変状程度の関係に着目し、理論的かつ普遍的な劣化予測手法の構築を目標として実施している、劣化した RC 部材の構造性能評価に関する種々の検討について報告する。

3. 1 マルコフ連鎖モデルによる変状進展予測¹⁾

港湾 RC 構造物の劣化は複雑な機構により進行するため、その過程を確率論的に扱うことで全体的な傾向を把握することが有効である。そこで、図-2に示すマルコフ連鎖モデルを用い、実測の変状程度を最も精度良く推定できる遷移確率を設定することで、変状の進展予測を可能とするモデルを構築した。これは、ある変状程度を示す施設は、1年

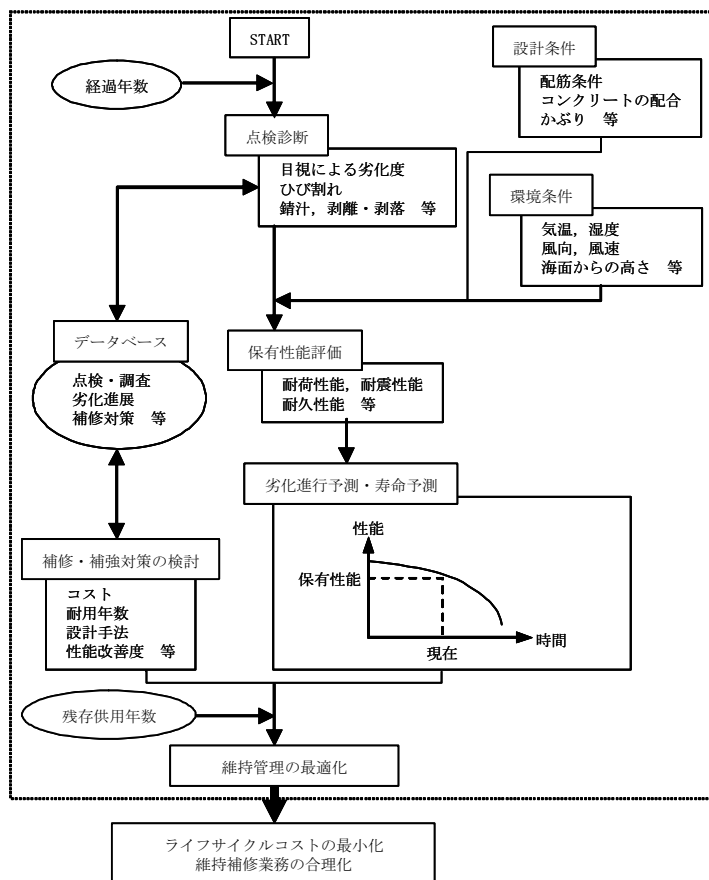
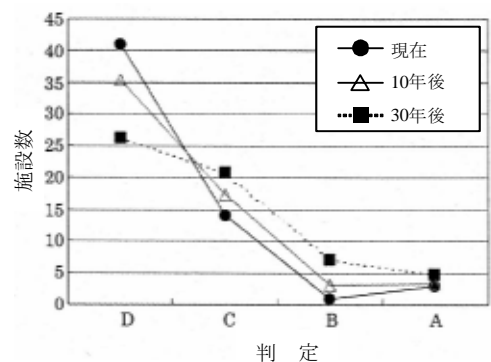
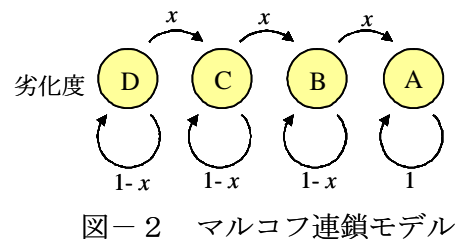


図-1 LCMのフロー



※A~Dは表-1中の劣化度と以下のように対応

変状程度	D	C	B	A		
劣化度(表-1)	0	I	II	III	IV	V

図-3 変状程度の将来進展予測

経過すると遷移確率 x で変状が進行し、残りの施設は確率 $1-x$ で同じ判定に留まるという考えに基づいている。実際に、防波堤上部工の沈下に関して将来の変状程度の分布を予測した結果を図-3に示す。変状程度 A~D は、それぞれ同図に示す劣化度 0~V に対応している。今後、維持管理対策を行わない場合、同図に示すような変状の進展が予測されることとなる。このモデルにより、例えば 30 年後、A あるいは B と判断され対策を要する施設数の推定が可能となるため、結果として、対策時期の決定や対策費用の算出等、ライフサイクルコストの低減に貢献することが期待される。

3. 2 劣化した RC 部材の構造性能評価に関するアプローチ

3. 2. 1 鉄筋腐食が RC はりの耐荷性能に及ぼす影響²⁾

鉄筋を腐食させた RC はりの曲げ載荷試験を行い、鉄筋腐食が部材の耐荷性能に及ぼす影響について検討を行った。図-4に主筋の断面減少率と RC はりの終局荷重の関係を示す。図中の直線は、鉄筋の断面減少を考慮して現行の設計手法により終局荷重を解析した結果である。これより、鉄筋が腐食した RC はりの終局荷重は、鉄筋の断面減少を考慮するだけでは評価できないことが分かる。これは、腐食により鉄筋とコンクリート間の付着劣化が生じ、変形が局所的に進行した結果と考えられる。よって、終局荷重の評価の際には、鉄筋の断面減少だけでなく、付着劣化を考慮する必要がある。

3. 2. 2 鉄筋腐食が RC はりの変形性能に及ぼす影響³⁾

主筋およびせん断補強筋の腐食程度を変化させた RC はりの正負交番載荷試験を実施し、鉄筋腐食が部材の変形性能に及ぼす影響について実験的検討を行った。主筋の断面減少率とじん性率の関係、ならびにせん断補強筋の断面減少率とじん性率の関係を図-5に示す。ここで、じん性率ははりの初期降伏変位に対する終局変位の割合を示し、部材の耐震性能を現す指標である。これより、主筋の腐食は、断面減少と鉄筋とコンクリート間の付着劣化により変形性能の低下を招くことが考えられ、断面減少率が 15% 程度以上の場合、変形性能への影響が顕著となることが予測された。一方、せん断補強筋の腐食は、断面減少率が 40% 程度以上の場合、変形性能への影響が顕著となることが予測された。

3. 2. 3 鉄筋腐食が鉄筋とコンクリート間の付着性能に及ぼす影響⁴⁾

3. 2. 1 および 3. 2. 2 の研究成果より、鉄筋腐食が部材の構造性能に及ぼす影響

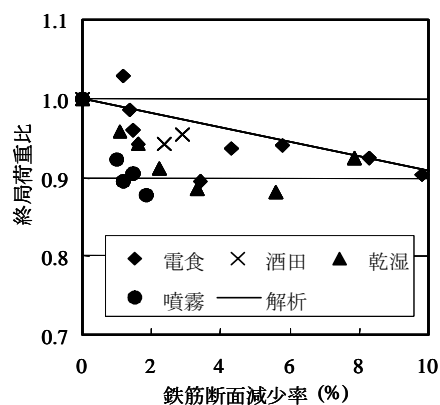


図-4 鉄筋腐食と耐荷性能の関係

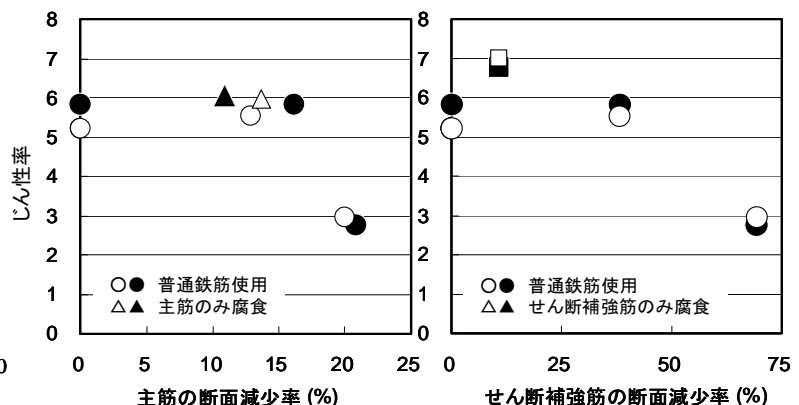


図-5 鉄筋腐食と変形性能の関係

を評価する場合、鉄筋とコンクリート間の付着劣化の考慮が不可欠である。そこで、鉄筋の腐食程度を変化させた RC はりの一軸引張試験より、鉄筋腐食が付着性能に及ぼす影響を定量的に評価する。

図-6 に一軸引張試験より得られた荷重-平均ひずみ関係を示す。鉄筋腐食が生じた試験体では、健全な試験体と比較して同一ひずみにおける荷重が低下した。これは腐食による断面減少率が大きい試験体ほど顕著であった。実験から得られた結果を基に非線形有限要素解析を行い、付着性能の定量的表現方法を提案した。解析においては、腐食による鉄筋の断面減少は鉄筋要素の断面積減少として、鉄筋とコンクリート間の付着劣化は鉄筋要素とコンクリート要素間にボンド要素を導入することにより表現した。図-7 に荷重-平均ひずみ関係の実験および解析結果を示す。鉄筋腐食による付着性能の変化を、ボンド要素のせん断応力-せん断ひずみ関係の変化で表すことにより、実験結果を精度良く再現できた。したがって、この手法を用いることにより、RC 部材の鉄筋腐食程度と構造性能を関係づけることが可能となるため、結果として、変状に応じた構造性能の経時変化について高精度な予測が可能となることが期待される。

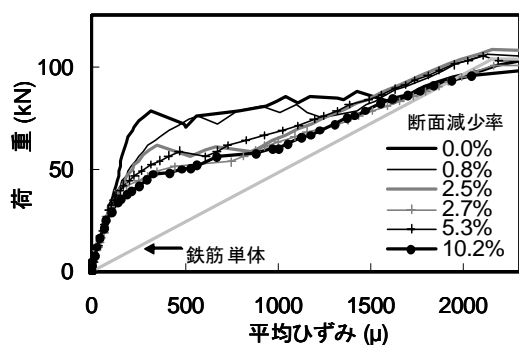


図-6 荷重-平均ひずみ関係

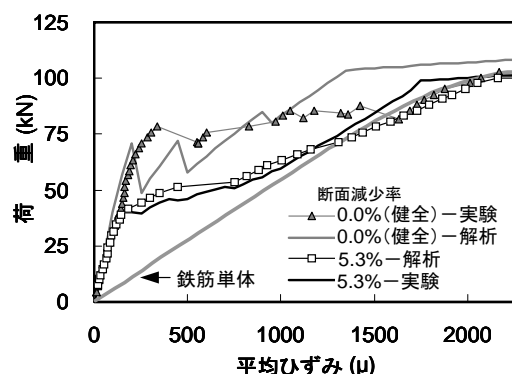


図-7 実験と解析の比較

4. まとめ

我が国全体で港湾構造物のメンテナンスに対する負担を軽減し、費用の最適化や平準化を図る方策を提示する必要があることはいうまでもない。本稿では、汎用性と普遍性という異なる視点からアプローチした LCM 技術開発について報告した。今後もそれぞれの予測手法の高精度化を進め、また、それぞれを効率的に活用するために、RC 構造物の調査診断技術の高度化についても検討していきたい。

【参考文献】

- 1) 小牟禮ほか：RC 栈橋上部工の塩害による劣化進行モデルの開発，港湾空港技術研究所報告，Vol.41, No.4, 2002.12.
- 2) 岩波ほか：鉄筋腐食が RC はりの耐荷性に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集，Vol.24, No.2, pp.1501—1506, 2002.7
- 3) 加藤ほか：繰返し荷重を受ける RC はりの曲げ耐力に及ぼす鉄筋腐食の影響，コンクリート工学年次論文集，Vol.25, No.2, pp.1849—1854, 2003.7
- 4) 加藤ほか：鉄筋とコンクリート間の付着性能に及ぼす鉄筋腐食の影響，港湾空港技術研究所資料，No.1044, 2003.3

電子基準点の利用動向に関する調査研究

測地観測センター衛星測地課 野神 憩

1. はじめに

国土地理院は、平成 14 年 5 月より電子基準点のリアルタイムデータについて配信機関を通じて民間への提供を開始した。

これは、平成 14 年 4 月の測量法施行令の施行により、電子基準点が国家基準点として公共測量等にも使用できることになったことによるもので、位置情報提供・測量分野において民間事業として仮想基準点方式によるリアルタイム測位が開始されるというインパクトを与えるものとなった。

しかし、電子基準点のリアルタイムデータの公開が社会に与えるインパクトは、位置情報提供・測量分野にとどまらず、情報通信技術とともに高度化が進展しつつある測位技術を利用した各種サービスに対しても及ぼうとしている。

本研究は、電子基準点を利用した測量・測位技術に支えられる各種サービスが社会にどのような影響を与えることが可能か検討したものである。



～ 電子基準点（茨城県つくば市） ～

2. 調査方法

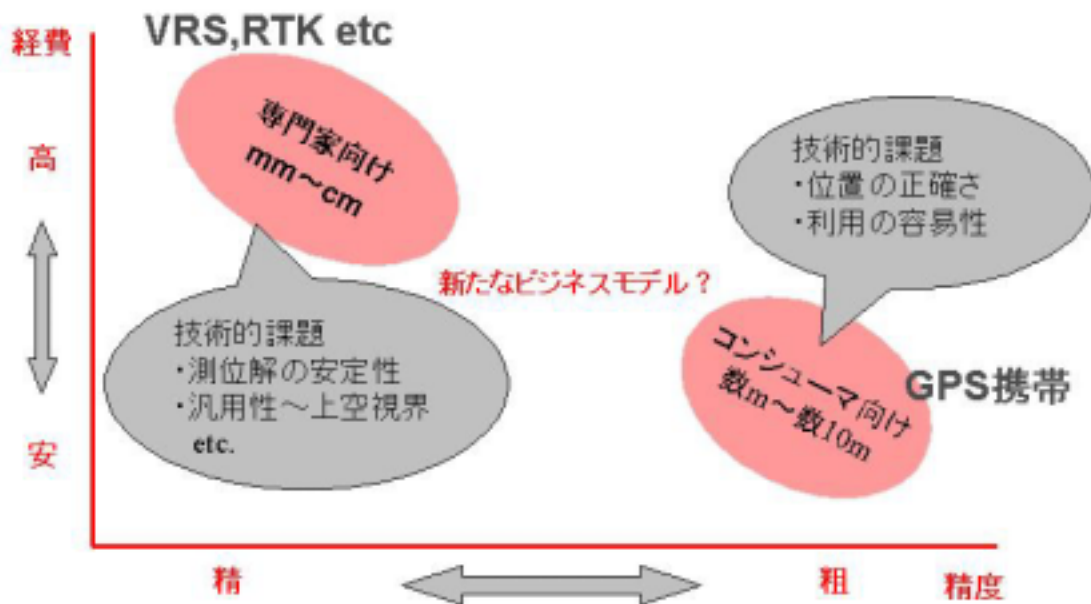
外部学識経験者からの意見聴取をおこなうため、「高度位置情報ネットワーク社会検討委員会」(以下、「委員会」という。)を設置し、2度の会合、4度にわたる各委員との個別懇談などにより、「位置情報は情報通信ネットワーク社会とどう結びつくか」「どのようなサービスやコンテンツが提供可能か」「電子基準点を利用する測量・測位の将来展望」について意見聴取をおこない、とりまとめをおこなった。

一方、委員会委員を中心に、平成 14 年 12 月 11 日、東京において「電子基準点シンポジウム」を開催し、電子基準点をめぐる現状における技術・市場動向、消費者市場、情報処理分野における測位情報の必要性および電子基準点への期待等について議論し、とりまとめた。

3. 調査内容

GPS 技術の一般利用者(測量事業者、一般消費者ともに含む)にとっての現状の問題点は、精度と価格の二律背反関係にある。すなわち、GPS 携帯や PDA 向け GPS モジュールを利用した測位は、機器の価格・サービスの料金は安い(端末、モジュールが数万円以下)、測位精度は、数メートルから数十メートルと低い。一方、電子基準点を利用した RTK-GPS 測量や仮想基準点方式によるリアルタイム測位などの技術を利用して測位をおこなうと、機器およびサービスの価格は高い(機器は百数十万円から数百万円、サービス用に月額数万円)、測位精度は数センチメートルから数十センチメートルと高い。しかし、そのような高い精度の位置情報を安価に提供する市場が開拓されていないのが現状である。位置情報の一般市場への普及には、こうした機器やサービスの低価格化と、利用者にとって魅力のあるサービスの企画・提供が決定的に重要である。

一方、サービスの企画・提供をおこなうためには、ターゲットとする利用者が位置情報の精度をどこまで求めているのかを見極めることも必要である。GPS 技術を使う電子基準点を利用した高精度の位置情報サービスにとっては、測量用途などで高い精度が求められることが考えられるが、その場合の精度は「精密さ」だけでなく、「確からしさ」も重要な要素である。現状の RTK-GPS 測量では、ともに 1 センチメートルから数センチメートルの精度を公称している。しかし、仮想基準点方式によるリアルタイム測位では、精密さでは、一般の RTK-GPS 測量と同等の精度を確保しうが、時間的な不安定さを残しており、何らかのタイミングで測位解が数センチメートルから十数センチメートルで不連続を生じることがある。精密さを要求する位置情報の提供にあたっては、不連続を起こす原因を取り除くか、解の不連続の予測方法を提供するなど、この問題を解決することが急務といえる。



~ 測位技術の現状 ~

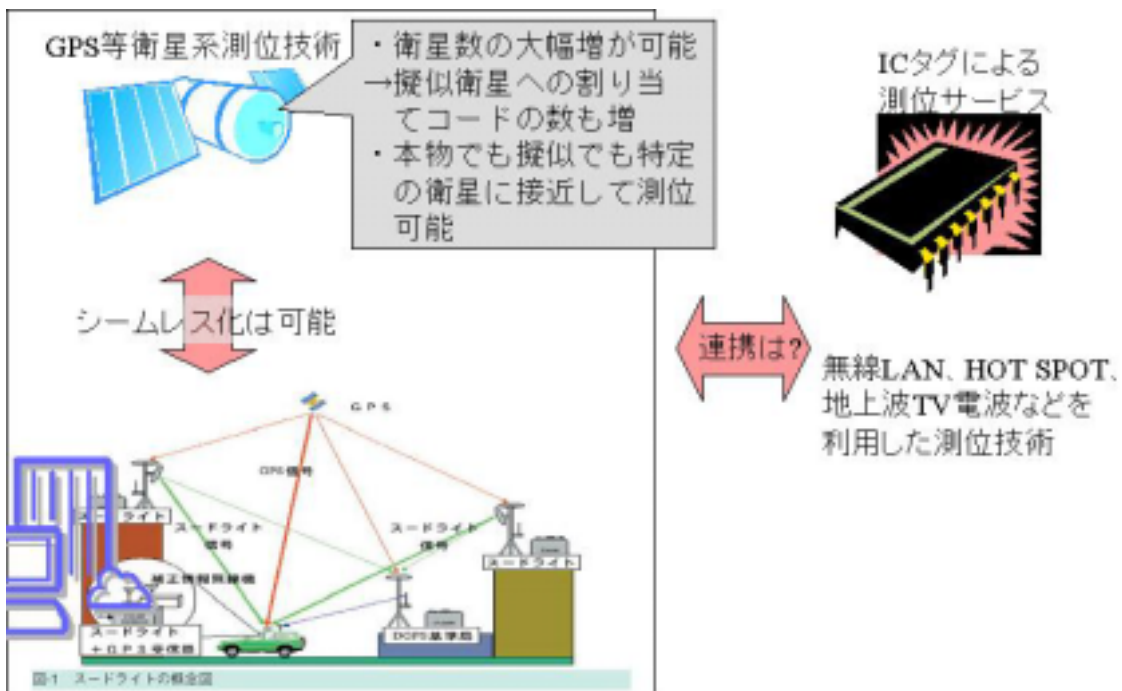
また、GPS 技術は、電波遮蔽物の多い都市空間や地下街などでは、使用不可能な条件もある。位置情報が、真に社会の基盤を支える情報となるためには、「いつでも、どこでも」取得可能でなければならない。そのためには、GPS 技術のみに頼るのではなく、他の測位技術とのシームレスな融合が図られるべきである。

すでに、疑似衛星(Pseudolite)、無線 LAN、IC タグなどの測位技術が、実験段階から、実用段階にさしかかっている。社会基盤を支える位置情報を提供するためには、位置情報を提供する技術に対して、誰もが利用できる統一された位置の基準を提供することが求められる。そのためにも、これらの個々の測位技術について技術動向・利用動向の調査を進めるとともに、位置情報基盤の整備に関する調整及び位置情報体系の整備が求められる。

4. まとめ

現在、我が国では高精度のものを含めて既存の位置情報のほとんどは、測量によってつくられている。こうした位置情報は、未来社会でさらに広範に活用されるようになると考えられる。

特に統一された基準に基づく経緯度、高さを簡単に取得し、広い範囲で位置情報を利用できる基盤が整備されている現在の GPS に類するものは、今後、その需要がさらに拡大するものと思われる。しかし、多くの人が集まり、もっとも位置情報を必要とする繁華街等、ビル街や屋内、地下空間では、位置情報利用の基盤はおろか、正確な位置情報を取得する技術も確立していない。GPS の拡張型、疑似衛星が一つの方策であるが、別の電波的手段、音波、光等の方法も検討すべきである。



しかし、これらの位置情報を取得する技術の進歩は、位置情報をつくる「測量」技術の専門性を薄めることになり、近い将来において、誰でも簡単に高精度の位置情報を取得することができるようになれば、位置情報が「使い捨て」にされる時代が到来することも考えられる。

このような時代に対応するためには、現在の GPS 技術と同様に、新たな測位技術(疑似衛星や無線 LAN 等) についても統一された基準に準拠させていくことを進めていく必要がある。位置情報を提供する技術を共通の基準に準拠させることが、結果として社会の全体的なコストの削減に繋がっていく。

仙台塩釜港仙台港区の利用特性について

塩釜港湾・空港整備事務所 企画調整課 技官 長谷部 智久

1. はじめに

本報告は、東北唯一の特定重要港湾として中核国際港湾に位置付けられ、この地域における拠点的功能を果たしている仙台塩釜港仙台港区(以下、仙台港)について、その利用特性を把握するとともに、今後の課題についてとりまとめたものである。

本報告では、まず仙台港で取り扱われる貨物の中で、コンテナ貨物について、今後の動向を荷主へのアンケート・ヒアリングをもとに推計した。その結果、概ね 10 年後の外貿コンテナ貨物量を 27 万 7 千 TEU と推計した。また、仙台港の公共バースの利用状況について、港湾統計資料や港湾関連企業へのヒアリング等をもとに整理した。最後に、以上の結果を基にして今後の課題を整理した。

2. 仙台港の沿革

仙台港は昭和 42 年から掘込式港湾として建設工事が始まり、昭和 46 年 6 月に第一船が入港、その後中野ふ頭(水深 12~10m、6 バース)、雷神ふ頭(水深 7.5m、3 バース)、高砂コンテナターミナル(水深 14~12m、2 バース)などが順次整備され、平成 13 年 6 月までに現在の港形になった。写真 1 は、仙台港の全景を示したものである。



写真 1 仙台港全景

現在、国内外のコンテナ船や RORO 船を始めとする貨物船、フェリーが多数就航し、東北の物流を支える中核国際港湾としての役割を果たしている。

3. コンテナ貨物の将来推計値

仙台港で取り扱われるコンテナ貨物は、就航以来めざましい進展を続けており、今後の動向に注目していく必要がある。現在、北米・東南アジア・韓国・中国との間に 4 航路週 5 便、京浜トランシップ航路が週 6 便就航している。平成 14 年の取扱量は 10 万 4 千 TEU(空コンテナ含み)となっており、毎年 10%以上という高い伸びが続いている。これは全国平均(平成 13 年には-2.5%)を大きく上回っている。

昨年 9 月に東北地方整備局が策定した「東北港湾ビジョン」では、概ね 10~15 年後の仙台港におけるコンテナ取扱量を 25 万~30 万 TEU と推計しているが、別途仙台港の将来コンテナ貨物需要について、企業の利用実態や利用意向をもとに推計することとした。

具体的には企業にアンケート・ヒアリングを行い、コンテナの取扱量、どの港湾を利用しているか、仙台港を利用するための前提条件などについて情報を入手した。東北地方の企業 176 社からアンケート、ヒアリングの回答を得(有効回答率 32%)、この他の同様調査におけるデータ 32 社を加えた。このうち、現在コンテナを取り扱っているのは 71 社であ

り、その貨物量の合計は 6,089TEU/月であった。さらに仙台港を利用している貨物量は 4,042TEU/月であった。

現時点では仙台港を利用していない、あるいは、利用していても一部に止まっているが、今後、航路便数の増・リードタイム削減・コスト削減といった利便性向上が図られることを前提に、東北地方の各企業が仙台港に貨物を転換できると仮定される貨物量を集計し、将来的な仙台港の利用率として、地域別・航路別に算出した。なお、利便性向上の前提項目は、将来実現可能と思われる範囲内となるよう留意した。

この将来的な仙台港の利用率と「東北港湾ビジョン」で試算された東北地方全体の将来貨物量を用いて推計した結果、仙台港の貨物量（概ね 10 年後・空コン含む）は約 27 万 7 千 TEU/年(仙台港利用率 42.5%)となった。なお、仙台港への転換貨物条件をより厳しくした場合の最小取扱量予測では約 21 万 7 千 TEU/年(仙台港利用率 33.3%)であった。

4．公共バースの利用状況

写真 2 は、今年 6 月の公共バースの利用状況を示したものである。雷神ふ頭に 2 隻、中野ふ頭に 6 隻が同時に着岸している。中野ふ頭、雷神ふ頭合わせて全 9 バースあるうちの 8 バースもが同時に利用されるという仙台港の稠密な利用状況を示した一例である。なお企業の専用ふ頭についても、公共バース同様の密な利用がなされている。



写真 2 公共バース利用状況 雷神～中野ふ頭 (H15.6.4)

図 1 は、仙台港への入出港届けに基づく平成 13 年度における公共バースの通年の利用実績を整理したものである。船舶が着岸した日を網掛けで表示しており、網掛け部の数字は当該バースが同一日に複数回利用されたことを示している。これを見ると春の大型連休や旧盆の頃および年末年始を除き、ほぼすべての岸壁が、週末を含め高頻度に利用されている。同一日に複数隻が着岸する場合も多く、全体的に高度利用が図られていることがわかる。特に、中野 3 号岸壁の年間着岸日数は 305 日にも及び、非常に稠密に利用されている。各ふ頭の利用実態を概観すると次のような特徴がある。

高松木材ふ頭

水深 12m の大型岸壁で、主に砕石・砂・ベントナイト、くず鉄等の撒貨物を取り扱っている。比較的ダーティな貨物を扱う岸壁で、シャーシ（貨物を載せた台車）などのユニットロードの荷役には不向きだが、中野岸壁が満杯の際、補完的に利用されることがある。

中野・雷神ふ頭

数バースが連続し、穀物船、セメント船、木材船、鋼材船といった在来船による利用に加え、シャーシや完成自動車を中心とした貨物の荷役を RORO 船、自動車運搬船等のユニットロード船により行なっている。また、仙台港はほとんどの自動車メーカーの配送拠点

となっており、部品を積むシャーシや完成自動車(全公共貨物量の約 55%)を毎日荷役するという、東北の他港では見られない特徴を有しているが、こうした自動車関連品を主に取り扱っているのが、これらのふ頭である。さらに、全体に稠密な利用状況の中で、RORO船等の定期船と木材船等の不定期船が混在しバース繰りを難しくしている。港湾管理者が週2回開く船舶代理店を集めたバース会議では、ぎりぎりの調整が行われており、バース不足が常態化している。この利用密度の高さは、主要港にある水深、取扱い品目などが類似のふ頭と比較しても顕著である。それらのうち最も利用頻度の高いふ頭と比較すると、同等もしくはそれ以上であり、通常程度のふ頭との比較では2倍以上の差がみられた。

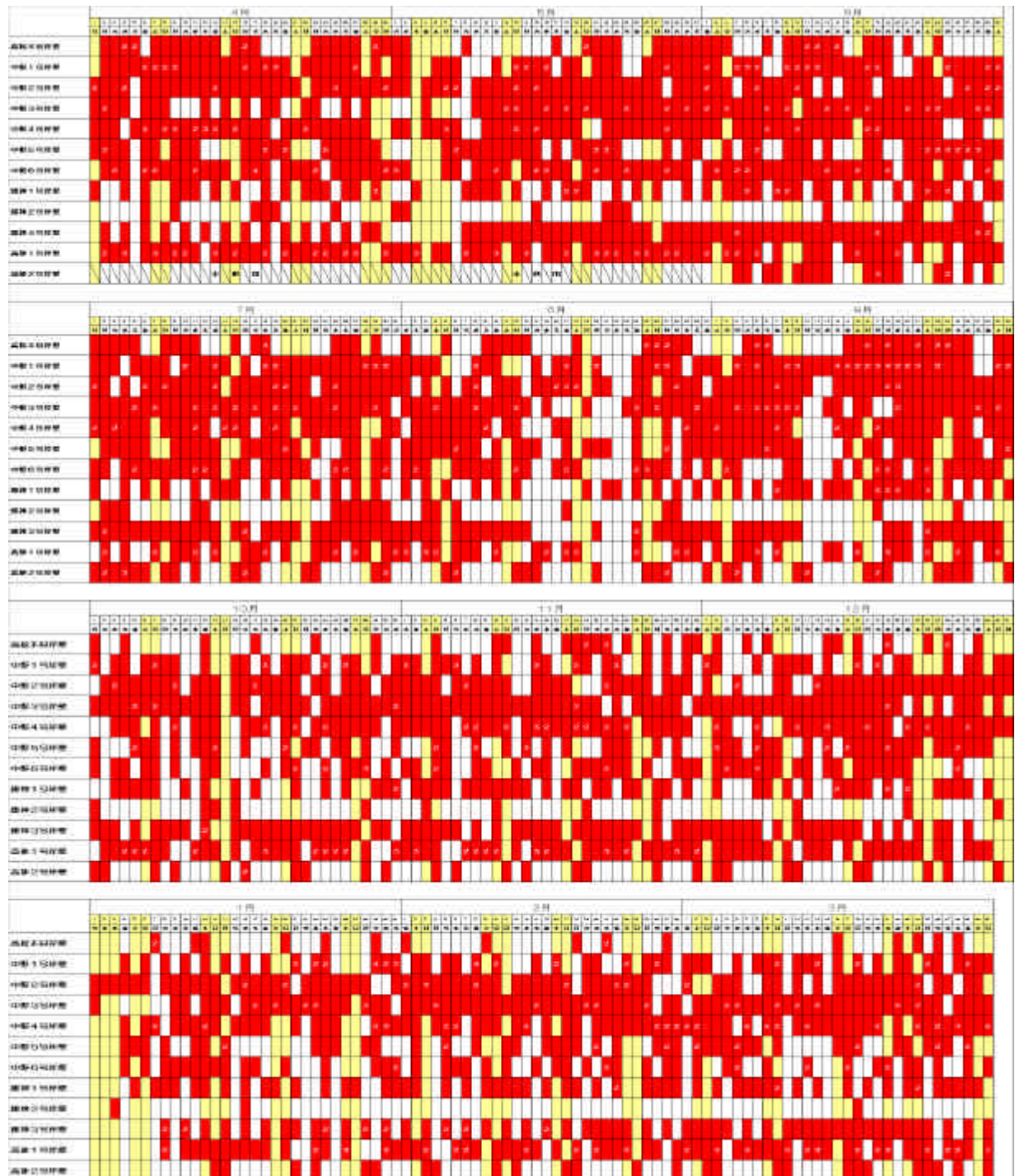


図1 仙台港区公共岸壁の利用状況 (平成13年度)

高砂ふ頭（コンテナターミナル）

外航ダイレクト船や内航フィーダー船が利用し、輸出入コンテナを主に取り扱っている。高砂 2 号岸壁は平成 13 年 6 月に供用された。コンテナ船のうち、北米航路や東南アジア航路の大型船は 2 号岸壁（水深 14m）を利用しており、韓国・中国航路・内航フィーダー航路の小型船は、主に 1 号岸壁（水深 12m）を利用している。船型により岸壁を使い分けるとともに、船会社毎にコンテナヤードが分かれているため、ヤードに近い岸壁を利用することから、両岸壁の利用頻度に差が出ているものと推察される。

向洋ふ頭

石炭利用を中心としたバースである。水深は 12m と大型船の着岸も可能であるが、石炭用の専用荷役機械がないため、荷役に時間がかかり、バースが長期間占有される。したがって、定期船による利用には不向きといえる。

5．今後の課題

内貿ユニットロードは、荷役効率化、破損・紛失防止、梱包費の節約等、貨物輸送の経済性・効率性を高める輸送手段であり、環境への負荷が小さいことからモーダルシフトの担い手として注目されている。しかし、仙台港のユニットロード輸送は在来船との混在や、稠密な利用からバース不足が深刻化している。加えて、コンテナ貨物を取り扱う高砂ふ頭の施設容量が 20 万 TEU/年であるのに対して、前述したように 10 年後には少なく予測しても 21 万 7 千 TEU/年に達すると見積もられており、今後も稠密な利用が予想される。こうした高頻度な利用等を、緊急時に支える防災機能について次に見てみることにする。

現在地震に対する仙台港の防災機能としては、外貿コンテナを対象とした耐震強化岸壁の高砂ふ頭がある。これは緊急時においても東北地方における広域拠点港の役割を果たすことができるよう、外貿コンテナ輸送機能の確保を目的としている。一方物流同様港湾に期待される防災機能として、緊急物資の輸送と被災地の復旧・復興、及び市民の安全を確保する避難地としての機能が挙げられる。このため耐震強化岸壁に加えて、緊急物資の一時保管等のための広場や多目的オープンスペース等を備え、内陸部の防災施設とも臨港道路などにより連携の取れた防災拠点を整備する必要がある。しかし現在仙台港にはこのような拠点施設がない。また、前述したように仙台港は非常に稠密な利用がなされているため、既存施設を耐震化し防災拠点を整備することは、施設容量的な制約から困難である。このような中、宮城県では今年 5 月、7 月と震度 6 クラスの地震が連続して発生した。また将来発生が確実視されている M7.5～8.0 クラスの宮城県沖地震(20 年以内の発生確率が 88%、30 年以内が 99%)に対しては、高砂 2 号岸壁を除く全ての公共、専用ふ頭が使用不可と判定されており、仙台港の防災機能強化が急務である。以上のことから、バース不足緩和のための施設拡充と合わせて、防災拠点整備のための施設拡充が緊急の課題である。

外貿コンテナについては、現在東北地方の輸出入コンテナの 8 割が京浜港等で取り扱われており、立地企業にとっては陸上輸送コストの増高等を余儀なくされている。これらの貨物を地元港湾にシフトし、効率的な輸送を実現する上で、背後に高速道路網が整備され、政令指定都市仙台市を抱える仙台港の果たす役割は重要である。

東アジアにおけるコンテナ港湾動向と日本の行方について
 - 小さな国の大きな港 “ シンガポール港 ” の謎を解く -

国土技術政策総合研究所 港湾研究部港湾計画研究室 舟橋香

1. はじめに

シンガポール港は、世界の経済活動には非常に重要な国際輸送手段である海上コンテナの取扱量において、世界のトップクラスに位置している。アジア屈指の指導者である前シンガポール首相のリー・クアンユー氏は、かつて「島国の経済レベルは、その国の港湾や空港のレベルを超えることはできない」と発言した。シンガポールはその言葉どおりとなっており、世界でも有数の港湾および空港を整備し、その結果、シンガポールの経済活動は大きな発展をみせている。

シンガポールと同じく、日本もまた四方を海に囲まれた島国である。1980年頃の日本の主要港湾では、多くのコンテナ貨物を取り扱っており、その量も世界的にトップクラスであった。コンテナ港湾取扱量では1980年では神戸港4位、横浜港12位、東京港18位に位置し、シンガポール港は6位であった。しかし、現在の日本の主要港湾の地位は、1980年に比べ大きく低下し、2001年では東京港の19位が最高位で、横浜港および神戸港は20位以下となっている。一方、シンガポール港は2位に位置し、世界のトップクラス入りを果たしている。

そこで、シンガポール港の発展の謎を東京港と対比することにより明らかにし、今後の日本の港湾整備に何が必要であるかを検討する。

2. 港湾特性の比較

2.1 シンガポールと

日本の概要

表-1および図-1にシンガポールおよび日本の概要を示す。シンガポールは、古くから海上交通の要衝で、地理的には非常に恵まれた土地である。しかし、シンガポールの国土面積は日本に比べ非常に小さく、その面積は淡路島程度である。またGDPにおいても日本の50分の1程度にすぎない。

表 - 1 シンガポールと日本の概要

	シンガポール	日本	シンガポール:日本
国土面積 (淡路島の面積)	618km ²	377,873km ² (592km ²)	1:611 (1:1)
人口	約400万人	約12,700万人	1:32
GDP	約930億米ドル	約47,600億米ドル	1:51

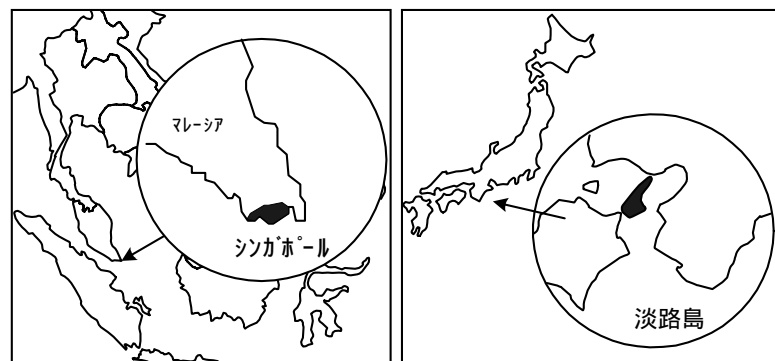


図 - 1 シンガポールと日本の国土

2.2 コンテナ貨物の流動パターン

2001年におけるコンテナ港湾取扱量を比較すると、東京港では約250万TEU^{注1)}であったのに対して、シンガポール港は約1,600万TEUで、東京港の約6倍であった。日本全体での取扱量が約1,300万TEUであることから、シンガポール港だけで日本全体よりも多くのコンテナ貨物を取り扱っている。

そこで、コンテナ貨物がどのような動きをしているのか、シンガポール港および東京港を経由するコンテナ貨物について分析を行った。分析データは、流動量が最も多い対北米コンテナ貨物の2001年のデータを用いている。

港湾でのコンテナ貨物の流動パターンは、2つに分けることができる。例として北米向け貨物の場合では、自国の貨物を輸送する場合、他国の貨物を大型コンテナ船に積み替えて北米に輸送する場合、の2種類である。

図-2はシンガポール港および東京港を経由するコンテナ貨物の流動パターン別の比率と、コンテナ貨物の動きを示している。

シンガポール港での自国の貨物(□)は、北米向け貨物および北米発貨物ともに、その比率は小さい。他国の貨物(■)は、北米向け貨物では約8割、北米発貨物では約6割と非常に多くを占めていることから、シンガポール港は他国からの貨物の中継拠点の役割を果たしていることが分かる。コンテナ貨物の動きは図-2に示すようにシンガポールを中心とした自転車の車輪のような形になっている。(このような港をハブ港という。)

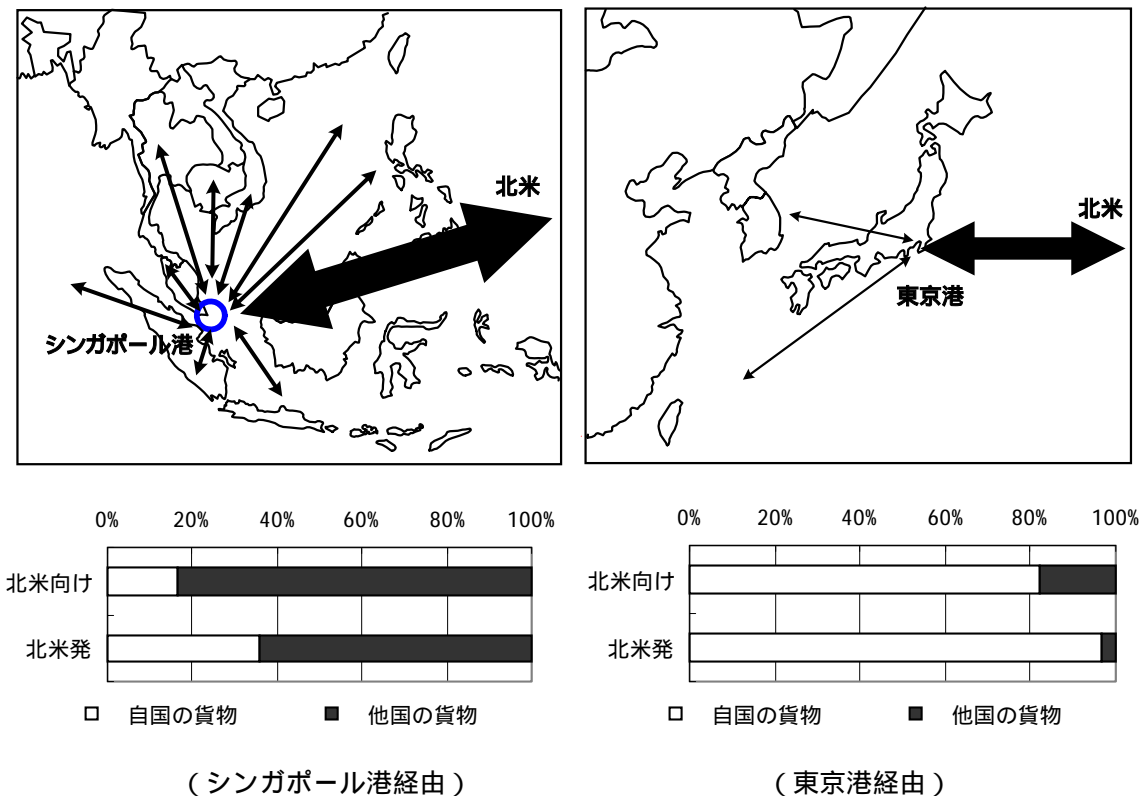


図-2 コンテナ貨物の流動パターン別比率およびその動き

東京港での自国の貨物（ ）は、北米向け貨物の 8 割以上、北米発貨物の 9 割以上に達している。他国の貨物（ ）は非常に少なく、特に北米発貨物では 1 割に満たない。図 - 2 に示すように、コンテナ貨物の動きは直接北米と行き来する貨物が多くなっている。このように、シンガポール港と東京港ではコンテナ貨物の流動パターンは大きく異なっている。

2.3 港湾サービス，輸送コストの相違

シンガポール港と東京港との違いはコンテナ貨物の流動パターンだけではない。港湾施設やサービス，コンテナ貨物の輸送コストなども異なっている。

シンガポール港は、大型コンテナ船に対応したコンテナターミナルが整備されており、365 日 24 時間いつでも入港すれば直ぐに着岸が可能である。またソフト面においてもシンガポール港の港湾管理局によって、船の出入港から通関、荷役作業などにいたるまでコンピューター管理がされており、貨物の通関手続きの所用時間は 24 時間以内である。一方、日本のコンテナ港湾は、コンテナターミナルの整備は進んでいるものの、シンガポール港と比較して十分とはいえない。また港湾手続きの IT 化も遅れており、通関手続きに 3~4 日程度かかっているのが現状である。さらに、港湾の利用コストは諸外国に比べて高く、東京港はシンガポール港の約 1.6 倍である。

世界の大型コンテナ船をもつ船社から見れば、港のサービスが良くコストの安いところを拠点として大型コンテナ船を寄港させ、その港に中・小型コンテナ船で貨物を集めて積み替えするといった形態をとるのが最適である。今後とも日本の港湾はコストが高くサービスが悪いとなれば、日本に大型コンテナ船が来なくなる可能性は十分にある。

現在、最大級のコンテナ船の船長は 300m を超えている。図 - 3 にコンテナを約 6000 個積み込むことができる大型コンテナ船と横浜ランドマークタワーとを比較した。近年では、更にコンテナ船の大型化が進んでおり、図 - 3 よりも大きく 8000 個積める超大型コンテナ船が出現している。

図 - 4 は 2001 年における 6000TEU 以上の大型コンテナ船の寄港回数を示している。シンガポール港には東京港の 3 倍以上大型コンテナ船が寄港しており、その差が顕著に表れている。

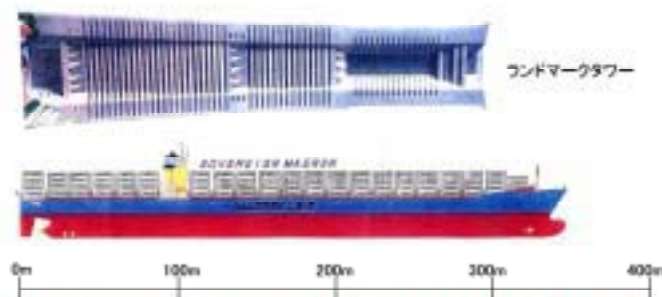


図 - 3 ランドマークタワーと大型コンテナ船の比較

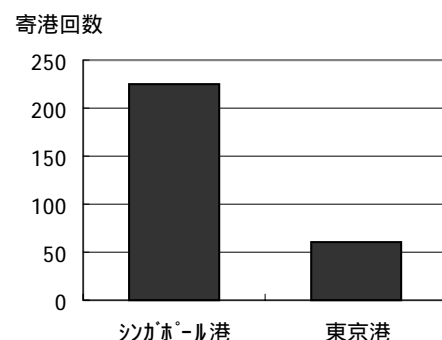


図 - 4 大型コンテナ船寄港回数 (6000TEU 以上)

仮に大型コンテナ船の寄港がなくなり、全ての貨物が他国の港湾を経由する貨物になった場合、国民生活に大きな影響を与えることになる。大型船舶の寄港する他国の港湾までの輸送コストや積み替えコストの増加、輸送の安定性や信頼性の低下などにより、輸出入コンテナのコストが高くなる。この結果、輸出入価格が上昇し、その影響としては、日本の消費者物価は2~4%上がると試算されている。また輸出価格の上昇の影響としては、輸出額の減少や輸出産業の衰退により、国内産業の国際競争力が低下し、さらに国内物価の上昇、雇用の減少といった可能性が考えられる。日本の港湾が大型コンテナ船の寄港する基幹航路から外され、国民生活に悪影響を及ぼす前に、早急にハード面およびソフト面の港湾整備を進める必要がある。

3. 日本の港湾整備の方向

日本の主要港湾は、自国の貨物が占める割合が多いことから、国内輸送と国際輸送の結節点、つまり海と陸とのインターチェンジとなっている。これに、貨物の増加が見込まれ、また大型船に対応したインフラが不十分である中国のコンテナ貨物を取り入れれば、日本の港湾にも復活のチャンスは存在する。しかし、中国の貨物を狙っているのは日本だけではない。日本は、韓国の釜山港や台湾の高雄港などと競争をし、貨物を獲得しなければならないのである。

そのためには、「リードタイムが短い」、「コンテナ貨物の輸送コストが低い」といった他国の港湾に負けない魅力が必要である。例えば、個別にいくつかのコンテナターミナルを運営しているのを、大きなコンテナターミナルで統合し、それぞれのゲートやメンテナンス施設などを集約し、効果的な運営を行うことで港湾のコストは削減可能である。またターミナルシステムのIT化により、コスト削減はもちろん、荷役のスピードアップ、夜間荷役の安全性の向上などが可能となる。

日本のコンテナ港湾においても、中継貨物の取扱量を増やし、コンテナ1個あたりの輸送コストを低減させることで、日本に立地する港湾の国際競争力を確保する必要がある。

4. おわりに

島国である日本の経済成長には、港湾の発展が必要不可欠である。日本の国際競争力を高める為にも、シンガポール港のみならず釜山港や高雄港などに負けない魅力ある港湾の整備を早急にすすめる必要がある。

このため、現在国土交通省が推進している、コンテナ中継機能を有し海外主要港に対して国際競争力を持つ港湾を育成するという「スーパー中枢港湾」の実現に向けて、さらに分析を進めていきたいと考えている。

参考文献

Informa Group : Containerization International Year Book

総務省統計局：世界の統計 2003

注 1) TEU: Twenty feet Equivalent Units の略で、サイズの異なるコンテナを長さ 20ft に換算した単位

官庁施設設計における施設管理者（利用者）のニーズ把握の手法について

近畿地方整備局 営繕部 建築課 柳田 幸久

1. はじめに

本研究の目的は、官庁施設の設計前（図面作成前）段階において、入居者、施設管理者、および、利用者（以下、施設管理者（利用者）とする。）のニーズ（要望）を的確に把握し（ - 評価グリッド法によるヒアリング調査 - ） その要望をプロジェクトの目的や整備すべき建築物の内容（性能）として明確化する手法（ - 要求性能表の作成 - ）を検討し、汎用性のあるものとして確立していくことである。

営繕部の主な業務は、官庁施設における企画、設計、施工、保全を行うことである。その中で設計業務は、施設管理者（利用者）の要望を満足させ、さらに安全で効率の良い施設の姿を設計図面に反映させるという、建築物の性能を決定するうえで重要な作業である。そのためには、施設管理者（利用者）の要望をヒアリング調査等によって、的確に把握することが必要である。

しかしながら、施設管理者（利用者）が建築の専門知識を持っていることは少なく、設計前段階で具体的な要望を聞き出すことは難しい。

本研究では、設計前段階のヒアリング調査に「評価グリッド法」を採用し、要望の的確な抽出が可能であるか検討を行った。そして、得られた要望の整理に「要求性能表」を用いた。「要求性能表」は、昨年度までの研究で、対象施設が満たすべき性能や設計上の課題を効率よく整理でき、設計事務所等に積極的かつ的確な指示を行う上で有効であることが確認されている。

「評価グリッド法」と「要求性能表」を組み合わせることで、施設管理者（利用者）の要望をよりよく官庁施設に反映させることが可能かどうかの検討を、ケーススタディを通して行った。

2. 評価グリッド法

「評価グリッド法」とは1対1のインタビュー形式の面接調査方法で、対象者が何を知覚し、何を評価しているかという認知構造を引き出すための方法である。ある一つの事柄に対する比較をさせて、思考を引き出していき、ゲーム感覚のインタビューで、ヒアリング対象者から、偏りなく様々な角度から意見を抽出し、さらに潜在的な要求も引き出すことが可能である。「評価グリッド法」によるインタビューの手順を図1に示す。

具体的には、まず、評価対象群の中から任意の2つの評価対象を提示し、好みや機能等の比較をしてもらい、その理由（評価基準）を尋ねる。次に、それまでの比較とレベルが異なる対象（上位概念、下位概念）について、その理由を尋ね徐々に抽象的な項目へ誘導（ラダリング）する。このような手順を繰り返すことで、対象者の認知構造を定性的に抽出することができる。ヒアリング結果は総合評価を頂点とした階層構造としてまとめる。

「評価グリッド法」は、現在では、建築以外の分野においても、市場調査や要求品質展開のために活用されており、各方面より注目されている手法である。

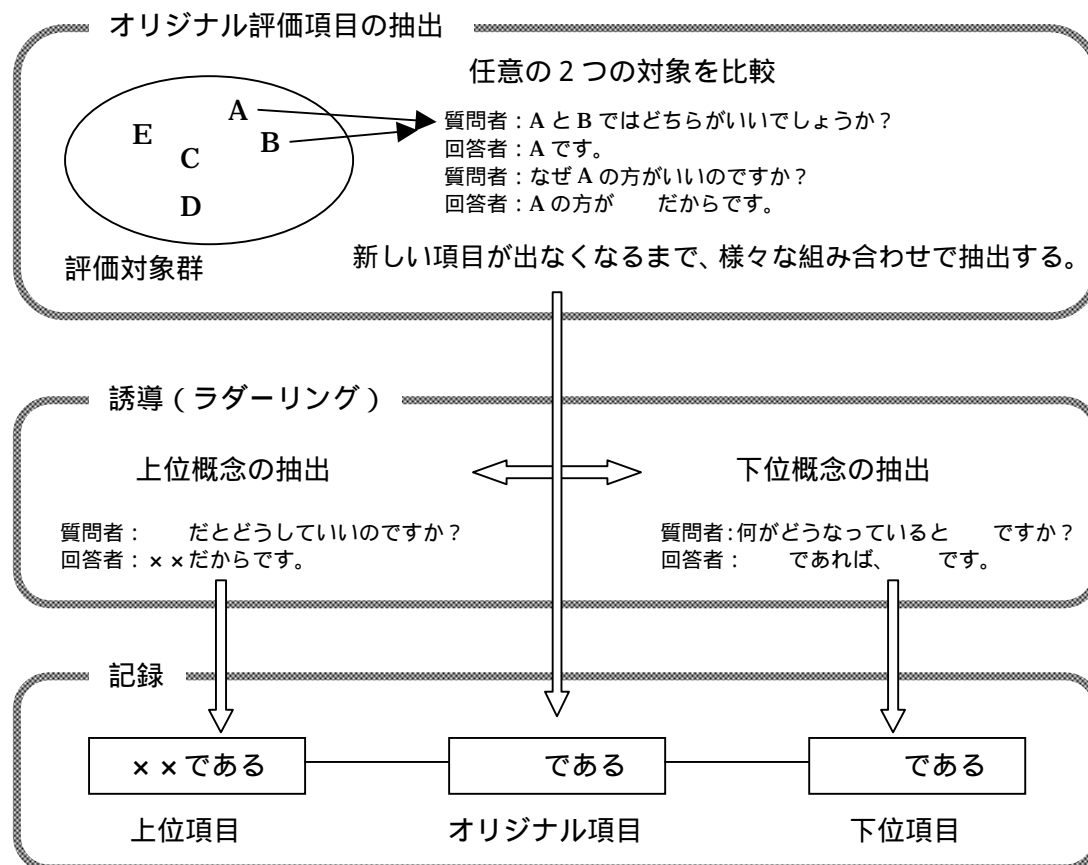


図1 「評価グリッド法」によるインタビューの手順

3. ケーススタディ

平成14年度に発注した「奈良県警察学校本館」の設計前段階において、施設管理者（利用者）の要望のヒアリング調査に「評価グリッド法」を、そして、得られた要望の整理手段として「要求性能表」の利用を試行した。

3.1 ヒアリング調査

独立行政法人建築研究所、および、国土交通省国土技術政策総合研究所の協力を得て、奈良県警察学校の施設管理者（利用者）に対して、2日間にわたり「評価グリッド法」によるヒアリング調査を行い、要望の抽出を試みた。ヒアリング調査の対象者は、奈良県警察本部の会計担当者（施設管理者）が3名、奈良県警察学校の教務担当者が4名である。

ヒアリング調査は1名につき準備、整理を含め、1時間程度要した。ヒアリング調査によって、けがが多いのでバリアフリーにする、来客に対応できる小部屋が必要など、多数の項目が導き出された。ヒアリングの結果の一部を図2に示す。

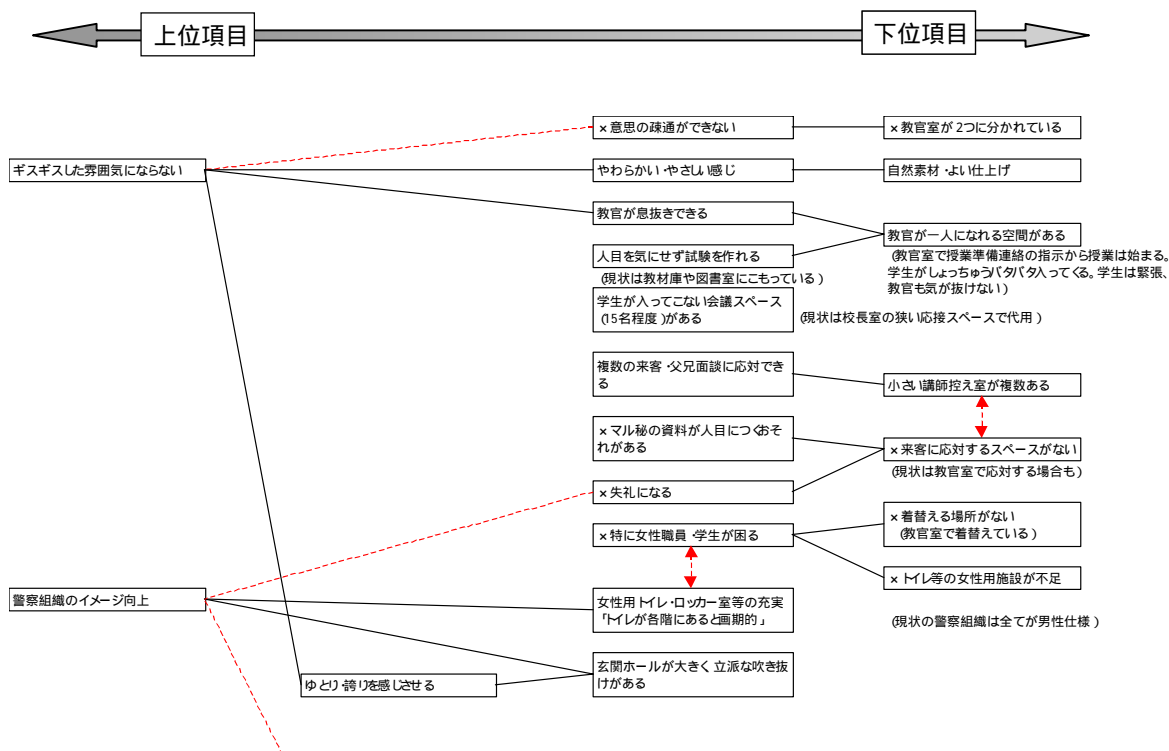


図2 「評価グリッド法」によるヒアリング結果（一部）

表1 ヒアリング結果を反映させた「要求性能表」（一部）

（ ■ :ヒアリングによる抽出内容 ▨ :整備局施策に基づく内容 ）

		社会性	環境保全性	安全性	機能的性	経済性
		地域性 景観性	環境負荷低減性・エコマテリアル 周辺環境保全性	防災性 機能維持性 防犯性	利便性 バリアフリー 室内環境性 情報化対応性	耐用性・フレキシビリティ 保全性
アプローチ		■ 施設の視認性を考慮		■ 施設へのアプローチが1ヶ所であるため、歩行者の安全には特に配慮 ■ 欄口の十分な空間確保		
配置/ ボリューム		■ 周囲との調和を考慮 ■ 特に南隣地境界からの距離を確保	■ 周辺への日影・圧迫感を及ぼさない配置	■ 車と歩行者の動線の交差に留意		
構造体				・ A - 甲		
	全体構成	■ 住宅地への視線・騒音に配慮		■ 防犯・防災への配慮	■ 食堂の音、匂いが極力が学習（訓練）スペースに進入しないように配慮 ■ 学習（訓練）と生活の場の切り替えに留意 ■ 分煙対策 ■ ケガ人等の利用に配慮	
	エントランス				■ 上下履き替え等の支障のないよう一般の玄関と学生玄関とを隔離	
	管理スペース			■ けん銃庫の位置・仕様に留意	■ 来客や面談に利用する為の小部屋空間を確保（諸室との兼用可） ■ 教職員室はOAフロアの整備と壁面収納を設置、また印	

3.2 ヒアリング調査の整理、および、要求性能表への反映

ヒアリング調査によって導き出された項目の中から、実際の設計に反映させるものの選択を行った。基本的にはすべて項目の実現を目指したが、実現が難しい、現実的でない、または、同時に実現できない等の項目については、その項目の上位項目を満たすような方法を選択、または、提案し、解決をはかった。(ここで当然建築の専門知識が必要となる。)

次に、選択された設計に反映させる要素と、営繕部のコンセプトから抽出した建物要素を「要求性能表」にまとめた。X軸に建物の性能(安全性、社会性など)、Y軸に設計項目(空間構成、内外装など)をとり、相互関係する欄に要望内容(建物要素)をプロットした。この「要求性能表」に建築物にかかわる重要な要素が網羅されるよう、営繕部内の設計審査会にて協議をかさね、建物要素の分析・補てんを行った。

完成した「要求性能表」の一部を、表1に示す。

4. 結論

「評価グリッド法」によるヒアリングは、ヒアリングする者、される者も先入観を持つことなく行うことができ、また、潜在的な要求を導き出すのに有効な手法であった。従来の要望調査は、想像可能な範囲の要望を抽出するにとどまっていたが、「評価グリッド法」によるヒアリングでは、より広範囲な要望の聞き取りが可能となった。

また、それぞれの要望が関連づけされる「評価グリッド法」は、得られた広範囲な要望を建築学的な視点から判断し、実現可能な解決法を選択・提案するうえでも、有用な手段であった。

さらに、「要求性能表」を利用することで、官庁施設に反映すべき要望事項を的確に整理することができ、設計段階での関係各者との打ち合わせの際にも、的確な指示と効率のよい協議が可能となり、各関係者の意思統一を図ることができた。

結果として、施設管理者(利用者)の要望を、よりよく官庁施設に反映させることが可能となった。

5. 今後の課題

「評価グリッド法」によるヒアリングは、ヒアリングを行う者にある程度の技術と経験が求められる。今後、「評価グリッド法」を応用し、一般職員でも容易に行えるようにした方法やマニュアルの開発等が必要である。

また、得られた要望事項を、「要求性能表」の項目に当てはめていく上で、項目の整理や要素のまとめに時間を要したため、今後実例を重ね、「要求性能表」の項目を確立させることが必要である。

謝辞 本論文では、独立行政法人建築研究所の研究課題「ニーズ・CSを把握し活用する技術」にて検討が進められている手法を用いている。また、本研究を進めるにあたって、同研究所の小島隆矢氏に多大なる協力を頂いた。ここに謝意を表す。

まちの個性を生かした魅力づくりのために

中国地方整備局 企画部 広域計画課：富田 倫彦

1、はじめに

今後のまちづくりを考える上において、現在のモータリゼーションの進展による都市の郊外化、郊外型大型商業施設の進出による中心市街地の衰退は大きな課題の1つとなっている。また、郊外部では没個性化が進行しており、都市や地域の個性・特色を発見・創出・活性化することが重要となっている。

これらは、現在まちを評価する指標として用いられている人口減少率・財政力指数・交通条件等の定量的・客観的な統計データでは、捉えられない。

そのため、定性的・主観的な要素(景観・暮らしやすさ等)について評価できる指標・手法を確立し、まちが持つ潜在的な要素(魅力)を把握する必要がある。

2、評価指標の検討・評価の実施

評価指標の検討及び評価の実施にあたっては、学識経験者を含めた『まちの魅力度評価指標検討委員会』を設立し、検討を行った。

2.1、評価指標

評価指標は、人の目から見た実感にあった指標となるよう検討し、プレスタディを実施したうえで「訪れる人」「住む人」2つの視点で設定した。

大項目として《きれい》《活気・賑わい》《便利》《憩い・潤い》《安全・安心》の5つを設定し、小項目として具体的な尺度による39項目を設定した。

評価点は小項目について、5：そう思う 4：ややそう思う 3：ふつう 2：ややそう思わない 1：そう思わないの順に5段階で評価し、各大項目内の小項目の平均値を大項目評価点、大項目評価点の平均値を総合評価点とした。また、何が評価の要因となったのか等について自由記述欄を設けた。

2.2、評価対象都市

中国地方の地方生活圏中心都市の中から対象都市を選んだ。(ただし、人口規模の大きい岡山市、広島市を除く)

表 - 1 対象都市一覧(合計25都市)

鳥取県	島根県		岡山県	広島県		山口県	
鳥取市	松江市	浜田市	倉敷市	呉市	竹原市	下関市	宇部市
米子市	出雲市	益田市	津山市	福山市	庄原市	山口市	萩市
倉吉市	大田市		高梁市	東広島市		旧徳山市	下松市
			新見市			岩国市	柳井市

2.3、調査対象者

評価対象者については、表 - 2 に示すとおり。

表 - 2 調査対象者

評価	対象人数	延べ人数
訪れる人からみた評価	委員・事務局：数名程度 / 都市	122名
住む人からみた評価	在住者：50名程度 / 都市	1,070名

3. 調査結果

3.1. 小項目別評価点

表 - 3 に示す項目別評価点で、大項目別の25都市の平均点を見ると、「訪れる人」「住む人」の評価はともに、【活気・賑わいがある】の評価が他の項目と比べて低くなっている。特に小項目の〔商店街が賑わっている〕の評価が低い。

また、「住む人」の評価では、【便利である】の評価も低い。特に〔道路や交通の便がよい〕や〔買い物に便利〕などの評価が低くなっている。

その他の項目では、【安全・安心である】の〔主要施設などがバリアフリ化〕、〔歩きやすい〕などの評価が低くなっている。

表 - 3 小項目別評価点

大項目	小項目	訪れる		大項目	小項目	訪れる	
		住む	住む			住む	住む
きれいなまち	街並みのきれい なまち	34	31	活気・賑わい	行き交う人が活気あふれているまち	28	22
	公害が少ない空気や水がきれい なまち	33	36		商店街が賑わっているまち	24	18
	生活環境がよく清潔できれい なまち	33	32		地元を支える産業があるまち	-	25
	まちの顔となる趣があるまち	34	28		賑わいのある祭があるまち	31	30
	優れた景観のあるまち	34	34		学生などの若者が集まり賑やかなイメージのあるまち	26	20
	景観を真正看板や貼紙がきれい なまち	32	29		市民のエネルギーが感じられるまち	29	23
	トイレが清潔で身が分かるまち	29	-		地元の特産品があるまち	33	-
	平均点(大項目評価点)	33	32		地域の人と交流する場所があるまち	29	-
					平均点(大項目評価点)	28	23
便利なまち	道路や交通の便がよい まち	32	27	憩い	山川など自然が豊かなまち	36	41
	買い物に便利 なまち	32	27		公園、スポーツレジャー施設が整備されているまち	32	31
	観光地へのアクセスが容易なまち	32	28		生活文化、芸術文化の富い まち	32	29
	主要地点への案内サインが分かり易い まち	30	28		古い街並みなどが保存されているまち	32	32
	主要地点に駐車場が整備されているまち	33	27		観光資源に恵まれたまち	32	30
	駅周辺に店舗が整備されているまち	31	30		緑や花が多くやすらぎのあるまち	31	34
	観光地や駅の周辺がコフレな施設が充実しているまち	31	-		閑静な住宅地のあるまち	33	33
	主要施設が利用し易い	-	29		楽しめ回遊することができるまち	30	24
	平均点(大項目評価点)	31	28		人のよさや優しさが感じられるまち	30	32
安全・安心	主要施設などがバリアフリ化されているまち	29	26	おいし	おいしい食事のできるところがあるまち	33	27
	歩きやすいまち	32	27		平均点(大項目評価点)	32	31
	交通事故や犯罪が少ない	-	33		総合評価点		
	急い雰囲気によって安心	-	30				
	保健 福祉施設充実	-	30				
災害や風水などが少ない	-	33	31	29			
平均点(大項目評価点)	30	30					

3.2、総合評価点の分布

表 - 4 に示す「訪れる人」と「住む人」の総合評価点分布を見ると、「訪れる人」の評価は観光型都市が高評価を得ており、「住む人」の評価は平均点(3.0)前後に集中している。これは、自分のまちを評価する際に、過去のよき時代や近隣の大都市等と比較しているのではないかと考えられる。

表 - 4 総合評価点の分布

評価点	「訪れる人」の評価	「住む人」の評価
4.0~	倉敷市	-
3.5~4.0	松江市，呉市，下関市	-
3.0~3.5	鳥取市，米子市，倉吉市，出雲市，津山市，高梁市，福山市，東広島市，山口市，萩市，岩国市，柳井市	米子市，松江市，出雲市，倉敷市，高梁市，東広島市，下関市，山口市，萩市，旧徳山市，柳井市
2.5~3.0	浜田市，益田市，大田市，新見市，竹原市，庄原市，旧徳山市	鳥取市，倉吉市，浜田市，益田市，大田市，津山市，新見市，呉市，竹原市，福山市，庄原市，宇部市，岩国市
2.0~2.5	宇部市，下松市	

3.3、総合評価、各大項目毎 上位5都市

「訪れる人」と「住む人」の総合評価及び各大項目の評価上位都市を表 - 5，6 に示す。

表 - 5 「訪れる人」からみた評価

順位	総合評価	大項目別評価				
		きれい	活気・賑わい	便利	憩い・潤い	安全・安心
1	倉敷市	柳井市	倉敷市	倉敷市	倉敷市	倉敷市
2	下関市	倉敷市	下関市	下関市	下関市	下関市
3	松江市	倉吉市	呉市	松江市	萩市	松江市
4	呉市	高梁市	松江市	鳥取市	松江市	呉市
5	柳井市	下関市	山口市	福山市	倉吉市	出雲市

表 - 6 「住む人」からみた評価

順位	総合評価	大項目別評価				
		きれい	活気・賑わい	便利	憩い・潤い	安全・安心
1	山口市	萩市	東広島市	米子市	松江市	出雲市
2	松江市	松江市	下関市	山口市	萩市	鳥取市
3	米子市	山口市	福山市	旧徳山市	倉敷市	山口市
4	高梁市	高梁市	高梁市	宇部市	山口市	宇部市
5	旧徳山市	竹原市	米子市	出雲市	柳井市	米子市

「訪れる人」の評価では、やはり観光型施設の立地やまちなみの整備・保存・活用がされている都市が比較的高評価を得ている。

松江市は、両評価において高評価得ている。



図 - 1 倉敷市(美観地区)



図 - 2 山口市(一の坂川)

4. まとめ

「訪れる人」「住む人」各々の評価結果を見ると、「訪れる人」の評価では、観光地の整備状況やそこまでのアクセス、駅前周辺の整備やそこでの活気が重要であると感じられる。「住む人」の評価では、自然環境や道路・公共交通の利便性、災害や犯罪・事故の少なさが高評価に結びついている。

また、「訪れる」「住む」で視点が違うため、両評価に開きが生じる都市もあり、特に「住む」高評価都市については“何が評価されているのか”について、今後追跡調査を必要とするなど非常に興味深いデータとなった。

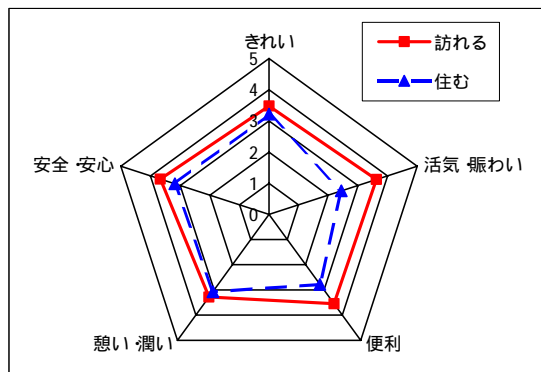


図 - 3 「訪れる」高評価

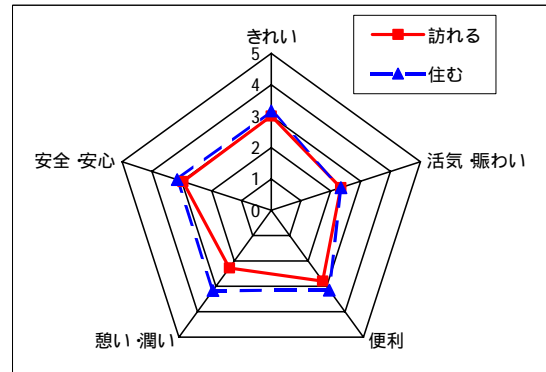


図 - 4 「住む」高評価

5. 今後の検討内容

今後は、客観的指標との比較や評価の視点・評価の理由等の評価要因の分析を行い、特徴な都市について、これまでの取組や今後の計画等から「まちの魅力とは何か?」「魅力を高める方法とは何か?」を具体的に検討し、評価指標とともに地域や地方自治体等に提供し、まちづくりの取組等に幅広く活用してもらうことにより、地域の魅力の発見・地方都市のまちづくりの取組における、魅力向上策の一助にしたい。

最後に本検討において御意見・御指導いただいた「まちの魅力度評価指標検討委員会」の皆様、アンケート調査にご協力いただいた各都市の皆様へ感謝を申し上げます。