

1. 米国交通省連邦道路庁、米国道路および交通関係州行政官協会「欧州における商用車のサイズと重量の取締り」(2007年7月)

原典表題： United States Department of Transportation, Federal Highway Administration in cooperation with American Association of State Highway and Transportation Officials, Commercial Motor Vehicle Size and Weight Enforcement in Europe, July 2007

原典出所： <http://international.fhwa.dot.gov/pubs/pl07002/index.cfm>

翻訳： 総務部企画審議役 西川了一

本報告書は、当機構が独自に翻訳したものであり、翻訳の間違い等についての責任は、各発行者ではなく、翻訳者である当機構にある。但し、日本語訳はあくまで読者の理解を助けるための参考であり、当機構は翻訳の間違い等に起因する損害についての責任を負わない。

目次

エグゼクティブ・サマリー	13
1. 調査の目的と範囲	13
2. 一般的な知見	14
2.1 取締り技術	14
2.2 取締り手続き	15
2.3 先進的なデータの適用	16
2.4 官民資金調達	16
2.5 調整方式	17
3. チームとしての勧告	17
3.1 スロベニアの橋梁 WIM(スロベニア、フランス)	18
3.2 スイスの重量貨物車両制御施設(スイス)	19
3.3 移動取締りのための事前選別(スロベニア、スイス、オランダ、フランス)	20
3.4 WIM の自動取締りへの適用:導入と認証のテンプレート(フランス、オランダ)	20
3.5 行動を基礎とする取締り活動(オランダ、フランス)	21
3.6 サイズ超過および重量超過商用車の安全性に関する示唆の統合(ベルギー)	22
3.7 WIM データの有効利用:オランダの事例研究(オランダ)	22
4. 次の段階	23
第1章 導入	25
1.1 調査の目的と範囲	25
1.2 スキャンチームのメンバー	25
1.3 スキャンの現地調査箇所の選定	26
事前のスキャン調査	27
文献調査	27
インターネット調査	28
米国および欧州の専門家の助言	29
現地調査箇所の選定	29
1.4 スキャンの現地調査	32
スロベニア	32
スイス	33
ドイツ	34
オランダ	36
ベルギー	37
フランス	38
1.5 有名な歴史的な汎欧州プロジェクト	39
COST323	39
WAVE	41
TOP TRIAL	41
REMOVE	42
第2章 取締り技術	45
2.1 既存および新規の商用車のサイズ取締り技術	45
スイス	45

ドイツ.....	47
2.2 既存および新規の商用車の重量取締り技術.....	47
スロベニア.....	48
スイス.....	50
ドイツ.....	51
オランダ.....	52
ベルギー.....	54
フランス.....	55
2.3 商用車のサイズおよび重量の取締りにおける新技術の役割.....	58
2.4 米国との比較と対照.....	59
第3章 取締り手続き.....	61
3.1 商用車のサイズと重量の取締りにおける技術の統合.....	61
スロベニア.....	61
スイス.....	64
ドイツ.....	65
オランダ.....	66
ベルギー.....	69
フランス.....	70
3.2 完全に自動化された商用車のサイズおよび重量の取締り.....	72
オランダ.....	73
フランス.....	74
3.3 重量測定所の回避を防止する.....	74
3.4 法的に認められたサイズ超過および重量超過商用車の取扱い.....	74
3.5 新技術の採用による利益.....	75
3.6 米国との比較と対照.....	75
第4章 先進的なデータの適用.....	77
4.1 商用車のサイズおよび重量のデータ収集および利用.....	77
スロベニア.....	77
スイス.....	78
ドイツ.....	79
オランダ.....	79
ベルギー.....	80
フランス.....	80
4.2 米国との比較と対照.....	81
第5章 官民資金調達.....	83
5.1 新規の財源.....	83
スイス.....	84
ドイツ.....	85
5.2 商用車のサイズおよび重量の取締りにおける民間部門の役割.....	87
5.3 商用車のサイズおよび重量の取締りにおけるトラック業界の役割.....	87
5.4 米国との比較と対照.....	87
第6章 調整方式.....	89

6.1 商用車のサイズおよび重量の取締りにおける欧州連合(EU)の役割.....	89
6.2 EU加盟国内および加盟国間の調整の現状.....	90
6.3 有名な調整方法.....	90
6.4 調整/コミュニケーションの手續と課題.....	91
欧州国立道路研究所フォーラム.....	91
欧州交通警察ネットワーク.....	92
欧州路線管理.....	92
6.5 米国との比較と対照.....	92
第7章 勧告.....	93
7.1 チームとしての勧告.....	93
スロベニアの橋梁 WIM(スロベニア、フランス).....	93
スイスの重量貨物車両制御施設(スイス).....	94
移動取締りのための事前選別(スロベニア、スイス、オランダ、フランス).....	95
WIMの自動取締りへの適用:導入と認証のテンプレート(フランス、オランダ).....	95
行動を基礎とする取締り活動(オランダ、フランス).....	96
サイズ超過および重量超過商用車の安全性に関する示唆の統合(ベルギー).....	97
WIMデータの有効利用:オランダの事例研究(オランダ).....	97
7.2 次の段階.....	98
参考文献 省略.....	98
付属書類 以下省略.....	98
A. スキャンの旅程表.....	98
B. 質問表.....	98
C. スキャンチームの経歴と連絡先情報.....	98
D. 訪問国の連絡先.....	98

エグゼクティブ・サマリー

国内および国際的な商取引の急激な成長とそれに伴う陸上交通網の混雑と渋滞の増大によって、産業界では貨物を大型かつ重量の積載車を使用することなしに、経済的に輸送する能力を増大させることが課題となっている。このような動向により、既存のインフラの構造的な制約に答えつつ、インフラを保全するために、車両のサイズと重量の遵守を監視するという任務を限られた資源のもとで行うことが必要になった。米国道路および交通関係州行政官協会(AASHTO)技術導入グループは、動態荷重測定(weigh-in-motion、以下WIMと呼ぶ)^{訳注}の概念と可能性が、米国におけるサイズおよび重量取締りの有効性と効率性を向上させるための中心的な技術であると定義した。

WIMに基づく車両のサイズと重量取締りの利点はインフラの保全だけでなく、以下のものを含んでいる。

- 取締りの有効性と効率性の向上
- 取締りのために停止させられる車両総数の減少による商用車の生産性の向上(例えばサプライチェーンの速度)
- 遵法車両の不必要な減速、アイドリング、加速の減少による排出ガスの減少
- 無許可又は違反(例えば重量超過又はサイズ超過)車両の運行を抑制することによる商用車又は一般車の安全性の向上
- 舗装の設計、橋梁・構造設計、交通工学、交通計画、並びに継続的な車両のサイズおよび重量取締りの計画および実績の監視と評価を支援するためのデータの量および質の向上

商用車のサイズおよび重量の取締りに関するスキャンニング調査(2006年6月16日から7月2日に実施)は、現在の欧州における商用車のサイズおよび重量を取締まる法律および規則のための手続きおよび技術のレビューと評価を含んでいた。関連する先行スキャンニング調査の報告書、出版された文献、種々のインターネットサイトならびに米国および欧州の当該分野の専門家から得られた情報に基づいて、フランス、ドイツ、オランダ、スロベニア、スイスを含むスキャンニング調査の場場所が推薦された。これらの諸国の訪問に加えて、スキャンチームはサイズおよび重量の取締りについて加盟国の調整についての活動状況を知るためにベルギーのブリュッセルでEUの職員にヒアリングを実施した。

このスキャンニング調査は、商用車のサイズおよび重量の取締りの分野における専門家チームによって実施された。Jeff Honefanger(AASHTO)と Julie Straw horn(連邦道路庁)は共同委員長として、10人のメンバーからなるチームを率いた。この中には、連邦道路庁(3人)、州の交通省(5人)、法執行機関(1人)、学界(1人)のメンバーが含まれていた。出身組織の幅の広さに加えて、当チームは商用車のサイズおよび重量の取締りに関する技術、手続き、データの適用、官民参画、および調整に関する専門知識を有していた。

1. 調査の目的と範囲

スキャンニング調査の範囲には、現在の欧州における商用車のサイズおよび重量に関する法律および規則を執行するための手続きおよび技術のレビューと評価を含んでいた。調査は、特に、次の項目が欧州でどのように適用されているかを考慮した。

- 車両のサイズおよび重量の取締りに関する新技術 :特定の違反について法的な要請に耐えうる証拠を提供できる第三世代のWIMを含むが、これに留まらない。

^{訳注} 車両の走行状態で構造物にかかる荷重を自動的に測定する技術である。

- ・ 車両のサイズおよび重量の取締りに関する先進的な手続き：パフォーマンスに基づく代替的な方法を含むが、これに留まらない。
- ・ 舗装の設計、橋梁・構造設計、交通工学、交通計画、並びに継続的な車両のサイズおよび重量取締り計画の実績の監視と評価を支援するための WIM データの先駆的な利用と適用
- ・ 車両のサイズおよび重量の取締りに関する技術および施策のための官民協力による革新的な資金調達手法
- ・ 加盟国の車両のサイズおよび重量の取締りに関する行政的および実務的な手続きまたは施策を調整するための多国間活動

インフラの保護、取締りの効率性および有効性、商用車の生産性、排出ガス、安全性、並びにデータの量と質という本源的な便益はこの調査において同時に考慮された。

2. 一般的な知見

6カ国のスキャンニング調査から得られた一般的な知見および所見は以下のように要約される。

2.1 取締り技術

- ・ 訪問した6カ国のうち2カ国は商用車のサイズおよび重量の取締りに新技術を利用していた：スイスは低速で自動外形測定装置を使用し、ドイツは高速でガントリーレーザーシステムを使用している。低速（時速10km以下）での適用は、法的な取締りに適しているが、これらのシステムは車両のより完全で正確なサイズを提供することにより、取締り官が他の検査項目に集中できることを目的としている。高速での適用は、交通流の中からサイズ違反の疑いのある車両を事前選別するために使用できる。
- ・ 橋梁の WIM は、成功的に使用されており、スロベニアにおいて広範囲に使用され、フランスのいくつかの橋において試験中であり、訪問したいくつかの国の関心を引いている。当初の適用は移動取締りの実施のための事前選別、計画、設計、構造分析のためのデータ提供、重量超過車の通行許可申請手続き、代替経路（迂回路の発見）の探索を含んでいる。フランスは SiWIM 技術と利用可能な装置の正確性と信頼性を評価し、他の形式の橋梁に適用するためのフィールド実験を行っている。現在までの所、スロベニアの短い固定構造橋の WIM システムは最も成功していることが証明されている。オランダは、最近、オランダの高速道路の条件下での実地試験のために橋梁 WIM システムを設置しており、現在導入のための橋梁を特定しようとしている。
- ・ 光ファイバーによる高速 WIM システムの正確性と信頼性に関する研究は 1990 年代後半に、フランスにおいて実施された。これらのシステムの実績と設計の改良型は実地試験の段階にある。光ファイバー採用システムはセメントコンクリート床板内の鉄筋との磁気的な干渉によって起こる感知器の障害を克服した。
- ・ 一般的には、WIM システムによって得られた正確性のレベルは、取締りのための静止状態又は低速の測定器上で計量する車両を事前選別するため、インフラの設計と維持のため、および計画と統計のためには十分であったが、直接的な自動取締りのためには不十分であった。英国とドイツは既に低速の WIM 器を自動的取締りに使用していると報じられているが、今回の調査の中では観察されなかった。
- ・ フランスとオランダでは複数センサー型 WIM 器を商用車の重量取締りのために直接かつ自動で使用するための調査を実施している。
- ・ WIM システムのために、現在実施されている補正手続きは以下のものを含んでいる。(1) 自己または

自動補正、(2)重量の知られている車両の補正、(3)車載型 WIM システムにより電子的に測定された車両の補正および(4)取締り基地における交通流の中のサンプル車両を動的および静止測定による取締り中の継続的補正。オランダは伝統的な動的から静止測定への補正を省略するために移動式の検査車を開発した。

- 全体としていえることは、商用車のサイズと重量の取締りのために新技術を利用することは有効性と効率の向上のために有益である。サイズの取締りのためには、新技術はサイズ測定の正確性の向上を目的としている。

2.2 取締り手続き

- 訪問国において、移動取締りの増大と少数の路側の固定式測定施設の利用が、一般的に観察された。この戦略により、検査台数の減少と地理的・幾何学的な検査および荷おろし場が制約されることとなるが、業界の積載および通行経路に、より弾力的に適応し、より効率的かつ有効な取締りが可能になる。
- 訪問国のうちいくつかの国においては、商用車のサイズと重量の取締りに関する類似の機関での異なる法的なレベル(例えば国と地方の法執行機関)および異なる機関(交通監督機関と法執行機関)での高度なレベルの協調が観察された。また民間部門の機関が政府および研究機関と成果についての質と正確性の向上のために密接な活動を行っているのが観察された。
- WIM 技術(一般的にはビデオ技術と併用される)が商用車の重量測定を支援するために、広く利用されていた。使用方法は(1)移動取締りのためのリアルタイムでの事前選別、(2)取締りの時間と場所の計画(可能な範囲で)、(3)違反についての運行者/会社への通知(警告書)の発送と防止のための訪問(この情報は取締り担当官と共有される)
- すべての訪問国で、二次的又は地方道路において、同等又はより低い重量制限値を設定していた。
- 訪問した多くの国では、特定の曜日(例えば日曜日の通行禁止)または時間(例えば夜10時以降通行禁止)におけるトラックの通行制限を実施していた。
- 多くのヨーロッパの取締り主体はサイズと重量の取締りのための専門の職員を有していた。多くの場合、サイズおよび重量の取締り官はサイズと重量の取締りを超える職務を遂行する権限(例えば、車両を停止させること、武器の携行、逮捕)がなかった。もし、明らかに安全、資格、又は犯罪上の問題が発生した場合には、これらの事項を処理する権限を持った担当官が支援のために呼び出されていた。
- 召喚状発行手続きおよび罰金の額は訪問国間および国内で、違反者(運転者、運行者又は両方)、外国の運転者又は運行者に対する取り扱い、罰金の確定および支払期限(多くの場合に、罰金は即時支払いだった)は異なっていた。一般的には、罰金額は、抑止力としては十分であると報告されていた。
- 高速での WIM 器を使用した完全自動でのサイズおよび重量の取締りの実施は、フランスとオランダの例から、5年から20年後であると推定される。高速での WIM の主要な課題は、(1)WIM システムの十分な正確性の水準の確保(例えば、EUのCOST323 基準でのクラスA(5)の正確性)、(2)国家の度量衡当局からの承認の獲得、(3)停止状態での測定を必要とする現在の法律の改正、である。フランス(英国、ドイツでも同様)は、国の度量衡当局から低速での WIM の取締りに関する使用についての承認を得たが、法令によって、これを適用することについての関連する権限を取得することが必要である。ベルギーにおいては低速での WIM は自動の取締りに使用されているが、この手続きのために必要な法令又は度量衡の改正が必要かどうかは明確ではない。
- 訪問した多くの国において、取締りの回避が関心事として議論されていた。移動取締りは一般的に回避に関連する課題に対応することができる。フランスは WIM の現場での事前選別プロセスの一環として回避の考慮を統合している(例えば、明確で、便宜的な回避を防止するために WIM 器を設置するこ

と)。

- ・ 訪問国におけるサイズ又は重量超過車両の通行許可のためのユニークな手続きは以下のものが中心であった。(1) 出発地、目的地、走行経路の制限に基づきトラック運転者が自分で経路選定ができるようなウェブサイトの開発と提供(スイス)、(2) 橋梁の安全性を計算するために正確な軸重と軸間距離を持つ特定車両を使って WIM 器から得られた影響測定データを入手(フランス、スロベニア)、(3) サイズ超過又は重量超過での走行の測定の遠隔操作による実地検証
- ・ 利用されている新技術や手続きから得られる便益はまだ詳細に定量化されていない。新技術の利用による取締りの効率性の向上(例えばより少ない人的資源によるより多くの取締り件数)から得られる一般的な便益が、スイス、オランダ、フランスの代表によって報告された。現場における取締りの効率性に関する最も一般的な定量的便益(検査されたトラック数あたりの重量違反摘発件数)が報告された。

2.3 先進的なデータの適用

- ・ リアルタイムの WIM システムのデータは移動取締りの実施中の事前選別のために最も頻繁に用いられており、次いで、最適な移動取締りのための日時および場所を決定するために用いられている。このデータの計画、歴史的な動向についての分析、政策および価格の決定、設計、構造分析、許可を支援するための使用は、より限定されていた。
- ・ 訪問した国の国内におけるデータの交換および共有は多様である。限られたデータがEUとの間で交換されていた。これは欧州管理路線(ECR)のような特別の努力に基づくものである。
- ・ COST323およびWAVEプロジェクトにおいて限定された範囲で計画され、主導された欧州 WIM データベースはまだ完成していない。
- ・ データの質は多様な適用目的(例えば事前選別および計画策定等)にはほぼ十分であると報告されていた。指摘された最も一般的な欠点は地理的な有効範囲だった。

2.4 官民資金調達

- ・ 商用車のサイズおよび重量の取締りは少数の例外(オランダ、スロベニア、およびドイツにおいて権限の限定された取締り担当官を使用)を除いて公的機関(警察又は交通当局)の責任である。課金業務では、より高度な民間の経営パートナーの参画があった。
- ・ 訪問したいくつかの国ではサービス(例えばシステムの設置、ソフトウェアの維持、データの処理)について民間の契約者に高度に依存していた。米国においては、民間業者はサービス契約よりも供給契約を通じてより頻繁に参画していた。
- ・ 商用車のサイズおよび重量の取締りへの投資の動機付けは、多くは環境(例えば、騒音、排出ガス、振動)、道路の安全性(例えば、ブレーキ、制動距離)、並びにインフラ(例えば舗装および橋梁のライフタイム保全)への影響の観点から正当化される。取締りの方法、機器、技術の発展はまた、業界における公正な競争を維持することによって促進されている。米国においては主要な動機は、インフラの保全および安全性である。安全性の便益の根拠は十分に数量化されていない。
- ・ 訪問した国々において、鉄道へのモーダルシフトの強力な注力が観察された。スイスにおいては、重量規制値、夜間の通行制限、および運転手の休憩時間に関する厳格な要求により鉄道による輸送に大幅に移行する結果となった。鉄道産業の組合は、トラック業界の組合と同等あるいは、場合によっては、より強い影響力を持っているように見える。欧州の鉄道インフラは殆どが政府によって所有され、運営されている。オランダでは貨物輸送において内陸水路への多大な依存が報告された。
- ・ 訪問した国々においては、道路の運営、維持、改良の資金調達を助けるために重量貨物輸送に重点を置いたある種の課金又は有料制を採用している。しかしながら、有料制の程度と性格(例えば官民

システム運営、重量貨物の輸送に対する重量又はサイズに基づく)は国によって異なっている。料金体系で実際の又はリアルタイムの重量に基づくものは観察されなかった。より頻繁に料金体系は固定された登録積載可能重量(例えばドイツにおいては12t以上のトラック)を反映しており、それが満載か、空車かによる区別はしていなかった。この特性は、トラック業界が空車に対して料金を支払うことを避けるためにより効率的に運行することを奨励している。

- ・ 同様に特車の許可に対する手数料体系は、常に実際の又はリアルタイムの重量に基づいているわけではなく、一定手数料の体系を反映している。
- ・ 増大する利用者料金(欧州EUREKA足跡プロジェクトの一環として調査され、開発されている)は環境への影響(例えば、騒音、振動、排出ガス)と道路と鉄道双方のインフラへの影響を考慮している。
- ・ トラック会社間の公正な競争に対する明確な対応が、業界と政府の双方に存在している。産業界は概ね公正な競争を確保する取締り方法、機器、技法を擁護している。
- ・ 公正な競争という観点から、産業界は取締りの実施を擁護しているにもかかわらず、トラック業界からの商用車のサイズおよび重量の取締りへの直接的な参加は殆ど観察されなかった。オランダは積極的に当初の行動可能なフィードバックなしにサイズおよび重量の取締りをトラック業界から行うことによる解決策を追求している。時を経るにつれて、オランダのトラック業界は法令遵守を向上させるため新規開発あるいは既存の車両の構成を適合(例えば付加的な車軸)させることによって、商用車のサイズおよび重量の管理状況の向上(例えばWIM およびビデオを伴うWIM の採用を通じて)に努力してきた。

2.5 調整方式

- ・ 商用車のサイズと重量の制限値は、国境を越える走行のためには加盟国間ではほぼ調整されている。国が課した国内走行の制限値は国ごとに異なっているが、二次的道路のインフラが重量を支えきれない場合を除いて、EUの要請を下回ってはならない。
- ・ 訪問した国の意思決定における共通の目標又は優先順位は、個別の国々の経済的利害を維持しつつ、EU内における整合性であった。この目標は商用車のサイズおよび重量の取締りだけでなく、課金にも適用されている。
- ・ 欧州交通警察ネットワーク(TISPOL)は多国間で調整された高速道路取締りのための枠組みを提供している。
- ・ 一般的にEU加盟国間においては、米国の州間よりも調整された研究活動を実施しようという努力が存在している。EUと欧州国立高速道路研究所(FEHL)は大規模、多年度の調整された研究の統制のための枠組みを提供している。
- ・ サイズ又は重量超過車両のための特別許可の手続きは、それぞれの国の固有の状況によって異なっている。
- ・ WIM システムのための欧州のCOST323の仕様は、1990年代後期の設置以来あらゆる当事者によって採用された、共通で広く受け入れられた事前標準を提供している。

3. チームとしての勧告

これらの一般的な知見と所見に基づき、当スキャンチームは、欧州における商用車のサイズおよび重量の取締りの技術および手続きを米国へ導入することを考慮して関連性により「高」、「中」、「低」を付けた予備的なリストを作成した。これらの相対的な順位付けは多様な技術又は手続きの導入を推奨するものではなく、更なる調査に向けての関心度を示している。

スキャンの後で、スキャン調査実施チームは高い関心レベルを付与された導入機会に集中し、スキャンチームのメンバーと協力して、この分類に含まれる17の機会をまず順位付けした。いくつかの機会は重複していることが確認されたため後に統合された。このプロセスを通じて、スキャン調査実施チームは、米国における商用車のサイズおよび重量の取締りに関して最大の潜在的利益を持つ以下の7つの特定の導入機会を提示した。

- ・ スロベニアの橋梁 WIM (B-WIM、スロベニア、フランス)
- ・ スイスの重量物車両制御施設 (スイス)
- ・ 移動取締りのための事前選別 (スロベニア、スイス、オランダ、フランス)
- ・ WIM の自動取締りへの適用: 導入と認証のテンプレート (フランス)
- ・ 行動を基礎とする取締り活動 (オランダ、フランス)
- ・ サイズおよび重量超過商用車の安全性に関する示唆の統合 (ベルギー)
- ・ WIM データの有効利用: オランダのケーススタディ (オランダ)

これらの導入機会を進捗させるための具体的な戦略もまた特定された。またスキャンチームのメンバーが指定した支援行動項目が付加された。これらの導入機会および戦略は以下で詳細に述べられる。

3.1 スロベニアの橋梁 WIM (スロベニア、フランス)

橋梁 WIM (B-WIM) は、当初は 1970 年代に米国で確認され、WAVE プロジェクトで開発された。欧州の研究者は実地試験を継続し、研究をコンセプトとして応用し、スロベニアにおいて広く発展させた。橋梁の WIM はスロベニアの商用車重量監視システムの重要な構成要素であり、商用車の重量取締り目的での事前選別に使用されている。スロベニアにおける SiWIM は国立建築および土木工学研究所研究部のスタッフと民間のエンジニアリング会社である CESTEL とのパートナーシップによって開発され、導入された。スロベニアの SiWIM の開発は短い (5 から 10m) デッキの直行異方性橋梁を対象としている。橋梁のデッキの荷重に対する反応に関する広範な調査は、事前選別のための受け入れ可能な正確性の水準での車両の静止荷重の測定を可能にした。この能力に達するための分析とデータ収集はトラックの重量が橋梁の床版に加えられたときの影響曲線の動きに頂点を絞っている。重量測定装置は、据付けのために交通流を遮断しなくても良いように、構造物の床版の下部に取り付けられる。複数のセンサーが走行車線の監視のために使用され、センサー・データのハブ又はキャビネットが個別のセンサーの測定結果と組み合わせられた床版の荷重の読み込みのために使用される。軸重、車両総重量、軸距、走行速度、車種のデータがこの方法によって入手される。

オランダは橋梁の WIM を使用可能な橋梁の数と場所を決定するために構造物の資産状況を分析している。最近、一つの WIM システムがオランダの高速道路の状況下で実地試験を行うために設置された。フランスにおいては、多桁間、多車線構造および鉄直行変位床版橋における橋梁 WIM の採用を実用化するための研究に集中している。橋の床版を同時に走行する車両に関するセンサーの測定結果を分離することが現在の研究活動の目標である。当スキャンチームはフランスのナンシー郊外の A31 の Autreville 鉄橋の現場を訪問した。フランスの担当者は現場の状況を視察するツアーを提供し、SiWIM の試験状況を示した。

交通流を遮断する必要性がないことと伝統的な路上測定器を設置する際の労働者の危険性を最小にすることから、橋梁 WIM 器は米国における現在の実務よりも大きな利点を持っているように見える。また、スロベニアで見られたように、設置のために必要な時間は、一旦橋の床版の上部構造物が設置されればそれほど長くない。スロベニアにおいては、5 台の SiWIM 装置が 1 年間に二回、30 箇所、1 週間のデータを収集する

ために使用されている。米国における橋梁のWIMの適用は、商用車の重量の取締りのための事前選別能力を向上させる。また、橋梁維持管理システムのために重要な情報を提供する。適切な橋を選択することおよび適切な設置計画、関連する測定手続きの開発のためには高度の専門的技術水準が必要だろう。

導入戦略 (George Conner, Pam Thurber, および Randy Woolley)

- ・ スロベニアのコンタクト先から現場の詳細な配置設計の仕様を入手する
- ・ フランスの経験を総合し、正確性と実施結果を分析する
- ・ 1 ページの情報シートを作成し、米国においてWIMの導入を迫るための緊急の理由を提示する
- ・ AASHTOの橋梁会議で知見を発表する

成果品

- ・ 橋梁のWIMの必要性と利点を記述した1 ページの情報シート
- ・ 正確性と実施結果を含むフランスの経験の要約
- ・ 米国における配置機会に焦点を絞った交通資金プール計画の調査
- ・ 橋梁WIMシステムの試験システムの導入 (例えば取締り場所に隣接する潜在的な回避路線)

3.2 スイスの重量貨物車両制御施設 (スイス)

高速道路のトンネル施設と道路インフラを重量トラックの影響から守るために、スイスは固定取締り基地において商用車のサイズと重量を同時に測定するための効率的で有効な方法を開発し、導入している。このシステムは高速でのWIM(HS-WIM)とビデオ(VID)技術装置を併用し、戦略的に再測定が必要なトラックを選別するために使用されている。

当スキャンチームはスイスのベルン郊外の制御施設において取締り手続きを観察する機会を得た。移動取締りでは、施設にHS-WIM/VID事前選別能力を持った護衛車両を追加的な測定のために配置する。車両は測定橋 (例えばいくつかの荷重計量器を持つ静止パッド測定器) の上に誘導される。ここでは軸重と車両総重量が測定される。商用車の長さ、高さ、幅を測ることのできるレーザー・スキャナーが付いた上空のガントリーが同時に使用される。

スイスの重量貨物車両制御施設の魅力的な要素はシステムを運用する取締官に対するデータの表示がユーザーフレンドリーであることである。コンピューターのスクリーンの水平な線は法的な軸重および車両総重量の許容値を示し、違反がこの許容値を超えることによって明確に表示される。法的な許容値を超える部分のサイズは、車両の三次元モデル上で赤で強調される。サイズと重量に関連する召喚状は車両の運転者に発行され、適切な法務担当官に提出するために自動的に作成される。スイスの取締り官は、このシステムが伝統的な携帯型計量器および人力による測定よりも優れている点を述べている。より正確な測定がより少ない人力によって実施され、より有効な取締りがずっと少ない時間で実施できる。スイスは3つの制御センターを運営しており、追加的なセンターが計画および開発段階にある。当スキャンチームはそのような取締り基地を米国における鍵となる重交通量の国内又は国際的な境界地点に配置することは有益であると信じている。

導入戦略 (Jeff Honefanger および Tom Kearney)

- ・ スイスのコンタクト先から制御施設の重量測定橋およびレーザー・スキャナー・ガントリーの仕様 (例えば、荷重測定器の数と型式、レーザー・スキャナーの数と型式) を入手する。

- ・ モデル配置場所の候補として、国内又は国際的な境界地点を評価する。

成果品

- ・ モデル配置のための実施可能な地点のリスト
- ・ 米国における制御施設の導入
- ・ 試験配置による時間節約便益に関する文書

3.3 移動取締りのための事前選別（スロベニア、スイス、オランダ、フランス）

米国には、商用車のサイズおよび重量を取締りを改善するための自動機器と技術の利用に対して相当のレベルの関心が存在する。当スキャンチームは訪問した 6 カ国のうち 4 カ国（スロベニア、スイス、オランダ、フランス）で類似の移動取締り活動を観察した。共通の特徴と要素はそれぞれの国で確認された。高速での WIM 技術はそれぞれの事例で、主要路線において重量超過の疑いのある車両の事前選別のために使用されている。車両のビデオ撮影（例えばデジタル写真画像）は重量感知器によって実施される。重量と画像のデータは両方とも狭域の通信を通じて取締官に送信され、交通流の中で該当車両を識別して、更なる取り調べのために本線から誘導することを可能にする。このような方法は COST323 活動によって採用され、EU の加盟国で広く採用されている。

米国ではこの方式の要素を異なった程度で採用している。当スキャンチームは米国における移動取締りと欧州において観察された同様の取締りの実務の状況の違いを測定するための比較調査の必要性を明らかにした。チームは一旦州レベルの違いが明らかにされ、欧州の実務と比較されるならば、最も有効な移動取締り実務が援護され、最も迅速に実施されると確信している。

導入戦略（Ric Athey および John Nicholas）

- ・ 米国の州における移動取締りの構成要素と項目を調査する。
- ・ 欧州の移動取締り方式の実験場所を特定する（橋梁の WIM 配置と組み合わせても良い）。

成果品

- ・ 米国と欧州の実務の状況に関する 1 ページの情報シート
- ・ 欧州の移動取締り方式の試験導入

3.4 WIM の自動取締りへの適用：導入と認証のテンプレート（フランス、オランダ）

多くの場合、先進的な技術を導入する上での難しさは制度的な障害から生じる。商用車のサイズおよび重量の取締りのために先進技術を広範に導入し、使用するためには、計器の認証を行う度量衡当局および関連する法的行為を行う法制当局双方の支援が必要である。低速での WIM システムは、静止時の測定機器と同様な手法を用いて検査し、認証することができるので、WIM システムの採用は自動取締りに向けての論理的な第一段階である。高速での WIM システムの試験と認証プロセスはより複雑であり、新規の承認手法の開発を必要とする。

自動取締りのために低速での WIM システムを採用するための制度的問題点を克服すること（例えば、国家の度量衡および法制当局からの承認を得ること）において、フランスの担当官は先駆的な努力をしている。フランスは低速での WIM システムの当初の承認に重点を置いているが、オランダは高速での WIM の承認を得ることに集中している。

米国においても同様なプロセスが必要であることから、当スキャンチームは、米国における自動取締りの状況と要請の現状のレビューに加えて、フランスとオランダにおける自動取締りのための WIM システムの承認の経緯を詳細に調査することを勧告した。

導入戦略(Jodi Carson)

- ・ 自動取締りに WIM を使用することについての米国の状況を把握する。
- ・ 米国において度量衡および法的な承認を得るための課題を明確にする。
- ・ WIM 技術を使用して重量の自動取締りを行うことについての欧州の成功事例を明らかにし、調査する
- ・ 重量超過のトラックに対して、低速での WIM によって自動的に召喚状を発行するために、法的な根拠を確立し、法的な支援を得る。

成果品

- ・ フランスおよびオランダのプロセスを基にして、米国において重量の自動取締りのために WIM 技術を採用することについての法的な承認を得るための必要なステップの概略行程を作成する。

3.5 行動を基礎とする取締り活動（オランダ、フランス）

重量超過の状態が発見された時点でデジタル画像を撮影するという欧州の WIM/VID(写真)手法を用いて、オランダとフランスの取締り官は重量超過の状態でもっと頻繁に運行しているトラック会社についての追加的な情報を入手してきた。この情報は移動取締りが実施されているかどうかに関わりなく、継続的に(例えば、24 時間、週に 7 日間)入手されている。従来の WIM 情報は最も頻繁に過積載行為を行っているトラック会社を特定するために、一般的には月ごとに集計されている。取締り官は最も頻繁に違反する会社と接触し、積載について法令を遵守するように指導する。この接触の後に、トラック会社は保護観察期間に入る。継続的な WIM/ビデオシステムの監視によって、何らの前向きな対応が見られない時には、順次厳しい取締り行為がとられる。フランスはこの手続きの有効性を決定するために 3 年間の調査を開始した。

当スキャンチームは、この一般的なプロセスは連邦自動車交通安全局(FMCSA)が商用車両を運行しているトラック会社を監督するときに、定型的に実施している安全検査と類似していることを発見した。この手続きを米国における商用車の重量取締りに適用することによって、関連する法律を遵守するように積載を合理的に改善することができた会社に対する約束を示すことになる。

導入戦略(Julie Strawhorn, Mike Onder)

- ・ 行動を基礎とする取締り手法の詳細情報をオランダとフランスのコンタクト先から入手する。
- ・ 手法の有効性(例えば、重量超過トラックの比率の減少率)についての評価をオランダとフランスのコンタクト先から入手する。
- ・ FMCSAにおける行動を基礎とする商用車の安全取締り手法についての理解を得るため担当官と協力する。

成果品

- ・ オランダとフランスにおける商用車の重量取締りに関して行動を基礎とする方法についての 1 ページの情報シート

3.6 サイズ超過および重量超過商用車の安全性に関する示唆の統合（ベルギー）

米国においては、商用車の重量取締り行為の正当性と権限は、道路インフラを保全し、トラック会社間に平等と公平（例えば、法律を遵守している会社の犠牲によって違反者が利益を得ることを許さない）の状況を促進することにおける公共の利益を根拠として付与されている。これと同じ原理と関心が、スキャンチームが訪問した各国で報告された。それに加えて、いくつかの国では、安全性が商用車のサイズと重量を取締るための主たる動機であることが確認された。ベルギーでは、担当官は、重量取締り活動を高速道路における安全運行の状況に対する公共的な関心と結び付けていた。長い年月にわたる重量と速度のデータの収集と分析の結果、ベルギーの担当官は事故を起こした重量超過車両の超過速度とそのような車両を含む事故の死亡率との間には直接的な相関関係があることを発見した。結果的に、彼らは立法府の指導者に、重量と速度を積極的に取締ることが必要であることについての事例を蓄積することができた。速度制御装置または速度監視装置が、最高速度を制限するためにトラックに装着された。速度違反は犯罪行為として取り扱われている。なぜならば、速度超過は速度制限装置を不正に操作することによってのみ可能となるからである。

当スキャンチームは商用車の重量の状態と安全性の関係を米国において、よりよく理解したいという希望を表明した。重量超過車両が橋梁や舗装および公平な取引実務に与える影響に関する公共の関心は妥当なものであるが、商用車の重量取締り活動と関連させた安全性の便益はよりよく定義される必要がある。当スキャンチームは既存の安全性調査および研究を、理解を促進するために強化することを提案する。

導入戦略 (George Conner, Mike Onder)

- 大学の研究者を、大学交通調査共同体 (UTRC) を通じて招聘して、重量超過車両と安全性の関係についての取りまとめを行う。
- 商用車両の重量取締りを強化するための理由として安全性を用いることについての詳細な情報をベルギーのコンタクト先から入手する。

成果品

- ベルギーの規制の根拠を記載した 1 ページの情報シート
- 米国において、商用車の重量の実態と安全性との関係を記述した既存研究の取りまとめ

3.7 WIM データの有効利用：オランダの事例研究（オランダ）

オランダにおいては、毎週水曜日の午前 7 時に、トラックの重量違反の頻度を場所別、時間別、曜日別に詳しく記載した書類が添付された Eメールが、取締りの計画策定担当の取締官、並びにインフラの状態の監視担当およびマルチモーダルの貨物計画および予測担当の交通担当官に送信される。データの報告はオランダの担当官によって作成されたかなり大規模なデータベースの管理運営の産物である。広範な品質管理および品質保証手続きがこのデータ管理システムの運営に組み込まれている。

米国においては、州の担当官が道路および橋梁を管理し、プログラムと政策の策定を支援するために、データ管理システムを運営している。当スキャンチームは、オランダのデータベース管理システムを文書化することにより、州が自らのデータベースシステムからより多くの価値を引き出すのを支援することができると決定した。

導入戦略 (David Jones, Tom Kearney)

- オランダで採用されているデータ型式の設計およびシステムの仕様に関する詳細な情報をオランダの

コンタクト先から入手する。

- ・ 米国において採用されているデータ管理業務についての比較スキャン調査を実施する。
- ・ 国家道路共同研究プロジェクトにWIMのデータベース管理および能力向上に関連する総合的テーマとして提案する。

成果品

- ・ オランダの知見に基づいてWIMのデータ処理、報告、配布の機会に関する事例研究報告書
- ・ 事例研究報告書から得られた知見について次回の北米交通監視および装置学会で発表する

4. 次の段階

次の段階は具体的な時間的枠組みおよび導入のための資金調達の必要額の設定を含んでいる。一旦設定されると、資金調達先が明らかになり、確保される。

第1章 導入

1.1 調査の目的と範囲

国内および国際的な商取引の急激な成長とそれに伴う陸上交通網の混雑と渋滞の増大によって、産業界では貨物を大型かつ重量の積載車を使用することなしに、経済的に輸送する能力を増大させることが課題となっている。このような動向により、インフラを保全するために、車両のサイズと重量の遵守を監視するという任務を限られた資源のもとで行うことが必要になった。米国道路および交通関係州行政官協会 (AASHTO) 技術導入グループは、動態荷重測定 (weigh-in-motion、以下 WIM と呼ぶ) の概念と可能性が、米国におけるサイズおよび重量取締りの有効性と効率性を向上させるための中心的な技術であると定義した。

新技術に基づく車両のサイズと重量取締りの潜在的な利点はインフラの保全を越えて、以下のものを含んでいる。(1) 取締りの有効性と効率性の向上、(2) 取締りのために停止させられる車両総数の減少による商用車の生産性の向上 (例えばサプライチェーンの速度)、(3) 遵法車両の不必要な減速、アイドリング、加速の減少による排出ガスの減少、(4) 無許可又は違反 (例えば重量超過又はサイズ超過) 車両の運行を抑制することによる商用車又は一般車の安全性の向上、(5) 舗装の設計、橋梁・構造設計、交通工学、交通計画、並びに継続的な車両のサイズおよび重量取締りの計画および実績の監視と評価を支援するためのデータの量および質の向上。

これらの利点を追求するために、商用車のサイズおよび重量の取締りに関するスキャンニング調査は、現在の欧州における商用車のサイズおよび重量に関する法律および規則を執行するための手続きおよび技術のレビューと評価を含んでいた。スキャンニング調査は、特に、以下の項目が欧州においてどのように適用されているかを考慮した。

- ・ 車両のサイズおよび重量の取締りに関する新技術 : 特定の違反について法的な要請に耐えうる証拠を提供できる第三世代の WIM を含むが、これに留まらない。
- ・ 車両のサイズおよび重量の取締りに関する先進的な手続き: パフォーマンスに基づく代替的な方法を含むが、これに留まらない。
- ・ 舗装の設計、橋梁・構造設計、交通工学、交通計画、並びに継続的な車両のサイズおよび重量取締り計画の実績の監視と評価を支援するための WIM データの先駆的な利用と適用
- ・ 車両のサイズおよび重量の取締りに関する新技術および施策のための官民協力による革新的な資金調達手法
- ・ 加盟国の車両のサイズおよび重量の取締りに関する行政的および実務的な手続きまたは施策を調整するための多国間活動

インフラの保護、取締りの効率性および有効性、商用車の生産性、排出ガス、安全性、並びにデータの量と質という本源的な便益はこの調査において同時に考慮された。

1.2 スキャンチームのメンバー

このスキャンニング調査は、商用車のサイズおよび重量の取締りの分野における専門家チームによって実施された。10 人のメンバーからなるチームは、連邦道路庁 (3 人)、州の交通省 (5 人)、法執行機関 (1 人)、学界 (1 人) のメンバーが含まれていた。スキャンチームのメンバーと所属機関は以下のとおりである。

Jeff Honefanger (AASHTO の共同委員長)
オハイオ州交通省特別牽引許可課長

Julie Strawhorn(連邦道路庁の共同委員長)
連邦道路庁貨物運行管理室

Jodi L.Carson(報告書の起草者)
テキサス交通インスティテュート
Associate Research Engineer

Ric Athey
アリゾナ州交通省
Assistant Director, Motor Vehicle Division

George Conner
アラバマ州交通省
Assistant State Maintenance Engineer-Bridges

David Jones
連邦道路庁政策室

Tom Kearney
連邦道路庁
Statewide Planner, New York Division

John Nicolas
ワシントン州警察
Program Manager, Commercial Vehicle Division

Pam Thunber
バーモント州交通省
Bridge management and Inspection Engineer

Randy Woolley
カリフォルニア交通省
Division of Research and Innovation

Jeff Honefanger と Julie Strawhorn は AASHTO と連邦道路庁のそれぞれを代表する共同委員長としてチームを率いた。出身組織の幅の広さに加えて、当チームは商用車のサイズおよび重量の取締りに関する技術、手続き、データの適用、官民参画、および調整に関する専門知識を有していた。

1.3 スキャンニングの現地調査箇所の選定

スキャンニング調査の対象箇所は主に4つ情報源から決定された。これらは、(1) 関連する先行スキャンニング調査の報告書、(2) 出版された文献、(3) 種々のインターネットサイト、および(4) 米国および欧州の当該分

野の専門家から得られた情報である。関連する先行スキャンニング調査の報告書と出版された文献は車両のサイズおよび重量の取締りの調査と発展に関する歴史的な変遷を提供した。種々のインターネットサイトはより新しい車両のサイズおよび重量の研究活動に関する情報を提供した。これらには現在進行中のプロジェクトおよびコンタクトポイントを含んでいた。取締りの技術または調査プログラムにおいて長い歴史を有する国および現時点で調査および開発活動を主導している国は、スキャンニング調査の現地調査対象箇所として最も高い優先順位が与えられた。これらの候補箇所は米国と欧州の専門家(多くは欧州における車両のサイズと重量の取締りに直接的に係ってきた)との議論を通じて確認された。これらの情報源から得られたより具体的な情報は以下のとおりである。

事前のスキャンニング調査

既存のスキャンニング調査(www.international.fhwa.dot.gov から入手可能)のレビューによって、本調査に関する既存の6つのスキャン調査の存在が明らかになった(表1参照)。

- ・ **貨物輸送：欧州の市場**—EUの形成を通して促進されたグローバルな市場としての欧州が直面している課題とこれらに対する輸送業界の多様な部門(民間部門、公共部門、地方政府、メンバー国、EU)の取組みについて取りまとめた最新の関連報告書である。この報告書は北米(米国、カナダ、およびメキシコ)と欧州の違い、および違いを説明する方法、本質的に異なる多様な国の中で貨物輸送の調整を図るための有益な洞察を提供している。
- ・ **欧州における交通監視に関する調査計画と新技術**—この報告書は、発行されてから著しい技術的な進歩があったにもかかわらず、欧州の多様な国における初期の交通監視技術(WIMを含む)の歴史的な変遷に関する情報を提供している。
- ・ **先進的な交通技術**—同様に、この報告書は欧州の多様な国における初期の交通監視技術(WIMを含む)の利用について記述している。
- ・ **道路と商用車両の相互作用**—この報告書は、トラックの設計と構造、インフラの設計と状態、サイズと重量の法規制に関するEUのメンバー国間の違いに焦点を絞ることにより、取締り、インフラ保全、安全性、および産業界の生産性に関する課題を記述している。
- ・ **商用車の安全性：欧州における新技術および運用**—今回の調査との直接的な関係は薄いですが、この報告書は取締り(車両のサイズと重量取締りを含む)と安全性の相互関係を解明し、欧州の多様な国におけるいくつかの取締りモデルを記述している。
- ・ **交通計画とサービスの実施のための登場してきたモデル**: 交通庁の組織と経営に関するスキャン現地調査報告書—この報告書は、商用車のサイズと重量の取締りよりも広い観点から、交通施設の整備および維持における新しい官民パートナーシップについて考察している。

文献調査

スキャン現地調査の報告書のレビューを補完するために、関連する出版された文献のレビューが、特に最近(1997年以降)のものを中心におこなわれた。このレビューを実施するために、担当者は主にTransportation Research Information Services(TRIS) Online および Transport データベースを利用した。TRIS Online は Transportation Research Board によって作成された交通研究参考文献情報データベースであり、全文のテキストを含む有用なリンクを提供しているが、欧州の参考文献についての包括的な情報が欠けている。Transport は TRIS から派生したものであるが、International Transport Research Documentation(ITRD)の貢献により欧州の文献を含んでいる。より大きいITRD データベースは欧州のほぼ全域、オーストリア、カナダ、ラテンアメリカ、カナダ、中国、および日本を含む23カ国の交通調査文献および、英語、フランス語、ドイツ語又はスペイン語のいずれかのアブストラクトを有している。

表 1 既存のスキャン現地調査報告書

	オーストリア	ベルギー	デンマーク	フランス	ドイツ	イタリ	オランダ	スウェーデン	スイス	イギリス
貨物輸送：欧州の市場 (2002)		○			○	○	○		○	
欧州における交通監視 に関する調査計画と新 技術 (1997)				○	○		○		○	○
先進的な交通技術 (1994)			○	○	○		○			
道路と商用車両の相互 作用：北米と欧州 (1996)		○		○	○		○	○		○
商用車の安全性：欧州 における新技術および 運用 (2000)				○	○		○	○		
交通計画とサービスの 実施のための登場して きたモデル：交通庁の 組織と経営に関するス キャン現地調査報告書 (1999)								○		○

商用車のサイズおよび重量の欧州における取締りに関する最近の知見は、ほとんどすべて、フランスの橋梁トンネル中央研究所によって組織された二つの重要な汎欧州調査の支援によって発見され、発行されている。すなわち、(1) COST323道路車両のWIM、欧州の19カ国の参加により、1993年から1998年に実施、(2) WAVE、欧州のための車軸と車両のWIM、欧州10カ国の参加により、1996年から1998年に実施。これらの調査の調査範囲と結果は本章の“有名な歴史的な汎欧州プロジェクト”にある。

これらの重要な調査により、100以上の会議報告書および雑誌掲載論文が公刊されることとなった。これらの会議は第1回、2回、3回および4回の国際WIM会議、National Traffic Data Acquisition Conference, the World Congress on Intelligent Transportation Systems, Traffic Technology International, および International Journal of Heavy Vehicle Systems を含んでいる。これらのより焦点を絞った書籍は、利用者の視点、橋梁および舗装への適用、フィールド実験、技術開発、取締りへの適用、データの利用、測定、標準、および仕様に関連するWIMシステムの課題を取り扱っている。書籍の短縮されたリストは、取締りとデータの適用を中心として、“参考文献”の部分に示されている。このレビューから得られた鍵となる知見は、この報告書に記述されている。

インターネット調査

インターネットは、スキャン現地調査箇所を選定、既存のスキャン報告書および発行された文献のレビューの支援、および米国および国際的な専門家の明確化に有用なツールであることを証明した。さらに、多

数のウェブサイトは欧州、EU、政府、学術機関、交通に関連する統計、民間製品納入業者および専門的な会議および研究活動に関する広範囲の情報を提供した。

ウェブサイトでは、特に“欧州におけるWIMのページ”(Wim.zag.si)が有益だった。このサイトは、COST323プロジェクトおよび後継のWAVEプロジェクトの期間中に参加国間の情報交換を支援するために立ち上げられた。このサイトは、一般的なWIM技術情報、COST323およびWAVEプロジェクトの詳細な記述(完成した成果品、およびコンタクト先のリンクを含む)、欧州のWIM仕様、WIMに関する多言語の用語集、過去および将来にWIMのイベント、50カ国以上の300人以上のWIM利用者および専門家のネットワーク(wimusers.free.fr.)、WIMの納入業者のリスト、およびWIMに関連する書籍の図書館を提供している。このサイトの欠点は、COST323およびWAVEプロジェクトの完了以降の包括的な情報が掲載されていないことである。

より新しいオンラインのWIMに基づく商用車のサイズおよび重量の取締りに関する情報は最近のWIMに関する国際会議(International Conference on Weigh-in-Motion: ICWIM)プログラム(www.ctre.iastate.edu/icwim/index.htm)およびwimusers.free.fr/icwim4/index.htm)のレビューによって得られた。2008年の会議は、重量車両の重量とサイズに関する国際シンポジウムと共同でパリで開催される予定である(hvpariss2008.free.fr)。そのほかの情報は多数のWIMの納入業者のウェブサイトのレビューによって得られた。これらはGolden RiverTraffic-Europe, IRD, Central Weighing, ECM, KistlerおよびCestel,d.o.o.を含んでいる。Cestelは、主にスロベニアではあるが、スウェーデンを含む最近のWIMの導入に関する殆どの情報を自らのウェブサイト(www.SiWIM.com/index.htm)に掲載している。この情報は米国および欧州の専門家の助言とともにスキャンニング調査の現地調査のための勧告を作成するのに役立った。

米国および欧州の専門家の助言

商用車のサイズおよび重量の取締りに関する米国および欧州の専門家は、(1)報告者の知識、(2)この分野における著名な専門家の勧告、および(3)COST323又はWAVEの活動、関連するEメールのネットワーク、関連する会議の組織委員会(例えばICWIM)の最近の公刊された記録又は参加者から特定した。表2は、スキャンニングの調査箇所の洗い出しと選定に役立ったコンタクトした個人のEメールのリストを提供している。

現地調査箇所の選定

表3は関連するスキャンニング調査の報告書、出版された文献、種々のインターネットサイト、および米国および欧州の当該分野の専門家から得られた情報から得られた情報を要約したものである。スキャンニングの現地調査箇所を決定するに当たって考慮した条件は、(1)汎欧州調査活動への積極的な参加、(2)当該分野における最近の調査および開発、(3)スキャンニング調査のために特定された5つのトピックのうち1つか2つに直接的に触れていること、(4)観察と経験のためのWIMの十分な配置および(5)専門家の推薦であった。

これらの決定要因に基づきスキャンニングの現地調査の一部として次の箇所が推薦された。

- ・ **オランダ** オランダにおける取組みは自動化されたVSM取締りを支援する上で最も先行していると言われている。オランダは高速でのWIM(HS-WIM)およびビデオ、複数センサーWIMの開発において力強い歴史を示している。

表 2 米国および国際的な専門家

COUNTRY	CONTACT	EMPLOYER	EMAIL
Austria	Blab, Ronald	TU-Wien, Technische Universität Wien	rblab@istu.tuwienn.ac.at
Belgium	Jehaes, Sophie	BRRC, Belgian Road Research Centre	crr@skypra.be
Czech Republic	Doupal, Emil	Transport Research Centre	doupal@cdu.cz
France	Jacob, Bernard	LCPC, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées	jacob@lcpc.fr
	Dolcemasclo, Victor	LCPC, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées	victor.dolcemasclo@lcpc.fr
Germany	Meschede, Ralph	BAST, Bundesanstalt für Straßenwesen	meschede@bast.de
Ireland	O'Brien, Eugene	UCD, Department of Civil Engineering, University of Dublin	eugene.obrien@ucd.ie
Slovenia	Znidaric, Ales	Slovenian National Building and Civil Engineering Institute	ales.znidaric@zag.si
Spain	Leal, Jesús	CEDEX, Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas	jleal@cedex.es
Switzerland	Caprez, Markus	ETH, Swiss Federal Institute of Technology	caprez@igt.baug.ethz.ch
Switzerland	Poulikakos, Lily	Empa, Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research	lily.poulikakos@empa.ch
The Netherlands	Henny, Ronald	DWW, Road and Hydraulic Engineering Institute	rj.henny@dww.rws.minvenw.nl
	Van Loo, Hans		F.vLoo@dww.rws.minvenw.nl
United Kingdom	Newton, W. H.	Transportation Research Laboratory	wnewton@trl.co.uk
United States	Hallenbeck, Mark	Washington State Transportation Center	tracmark@u.washington.edu
	McCall, Bill	Center for Transportation Research and Education, Iowa State University	billmccall@aol.com

・フランスーフランスは WIM システムの開発調査において力強い歴史を持っており(フランスの橋梁トンネル中央研究所(LCPC)は COST323 および WAVE 欧州プロジェクトを組織した)、最大の欧州 WIM ネットワーク(System Informatise de Recueil de Donnees(SIREDO)、これらは国道沿いに150の WIM システム、コンセッションされた高速道路に50の WIM システムを含んでいる)を導入した。さらにフランスは自動の車両のサイズおよび重量の取締りに向けて自動過積載管理実験場を設置しており、1993 年以降複数センサーの WIM(MS-WIM)の調査と開発において強力な歴史を持っている。

・スロベニアースロベニアは携帯型の橋梁 WIM システムの広範囲のネットワークを持っており、このシステムは印象に残る正確性を達成している。このシステムは米国における地方部および遠隔地において適用できる可能性がある。さらにスロベニアは他の目的での利用を支援するために WIM データを使用している。スロベニアは過去のどのスキャンニング調査でも調査していない。

・スイスースイスは国境のトンネルにおいて過積載の商用車の事前選別に WIM を使用している。また、EU の非加盟国として、スイスは商用車のサイズおよび重量取締りに関連する行政的および実際の活動を調整するための努力に関して興味深い視点を提供するかもしれない。

・ドイツードイツは TOP TRIAL のプロジェクトの実施現場であり、オランダやフランスほど積極的ではないにしても、自動化された商用車のサイズおよび重量取締りのための WIM 標準の開発に参加している。

これら 5 つの箇所のほかに、スキャンチームは商用車のサイズおよび重量取締りについて加盟国の調整についての活動状況を知るために、ベルギーのブリュッセルでEUの交通・観光委員会のメンバーと面会することを勧告された。

表3 現地調査箇所の推薦要因の要約表

	オーストリア	ベルギー	チェコ	デンマーク	フランス	ドイツ	アイルランド	オランダ	スロベニア	スウェーデン	スイス	イギリス
汎欧州プロジェクト												
COST323	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
WAVE		○			○	○	○	○	○	○	○	○
TOP TRIAL						○		○			○	
REMOVE					○	○		○				○
最近の調査												
MS-WIM					○	○		○				
橋梁WIM					○		○		○	○		
自動取締り					○			○				
VSM スキャンニング調査対象項目												
取締り技術		○		○	○	○		○	○	○	○	○
取締り手続き		○	○		○			○	○		○	
データの適用					○				○		○	
官民資金調達	○							○				
調整											○	
WIM の配置 (広又は狭)												
専門家の推薦					○			○	○			
既存のスキャン調査												
貨物輸送 (2002)		○				○		○			○	
交通監視 (1997)					○	○		○			○	○
交通技術 (1994)				○	○	○		○				
道路/車両相互作用 (1996)		○			○	○		○		○		
商用車の安全性 (2000)					○	○		○		○		
交通計画とサービスの実施のモデル										○		○

1.4 スキャンニングの現地調査

スロベニア

スロベニアは、オーストリア、クロアチア、イタリア、ハンガリーおよびアドリア海に接する 20,273 平方kmの広さ(ニュージャージー州よりもわずかに小さい)と 2 百万人の人口を有する国である。スロベニアの首都リュブリャナは地理的な中心に位置している。スロベニアは 2004 年に EU に加盟し、一般的に、首相および財務、内務(国内問題)、外務、法務、防衛、労働、家庭および社会問題、経済、農業、森林および食料、文化、環境および空間計画、交通、教育およびスポーツ、高等教育、科学および技術、健康、行政を監督する責任のある大臣によって統治されている。この調査のために、すなわち商用車のサイズおよび重量の取締りは、主に、交通省および内務省の行動と活動の影響下にある。

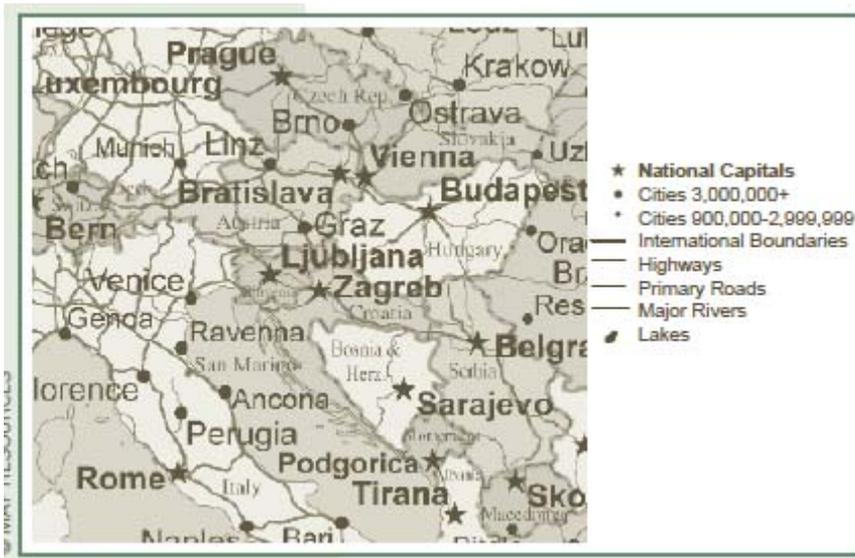


図1 スロベニアの国土と道路網

国土が狭いにもかかわらず、スロベニアは欧州の主要な交通路線のいくつかを管理している(図1参照)。欧州交通回廊Vはスロベニアの Koper 港からの北方向へのアクセスを提供している。欧州交通回廊Xは同国の東西の交通路を提供している。スロベニアの国道網は 6,349kmから構成されており、そのうち 5,892km は交通省のスロベニア共和国道路局によって管理されており、457km はスロベニア共和国高速道路会社(DARS)によって管理されている。これらの道路は、より具体的には、機能によって、高速道路、急行道路、主要道路(カテゴリー I 又は II)、地域道路(カテゴリー I、II、又は III)、地域旅行者道路、およびインターチェンジに分類されている。その他の 32,172km の市町村道(地方道および公共歩道)は市町村の管理である。本調査に最も直接的に関連することとしては、道路局は道路交通の運送許可の発行および国際的な貨物輸送に関する許可書の発行の監督および運送会社および運転者の十分な訓練と資質の向上、および道路交通の分野における他の国との関係の構築(同国は道路交通に関して42の二国間協定を締結している)に関する責任を有している。

内務省は公衆の安全とセキュリティーを提供しており、これは法執行機関の抑圧的な行動によるよりも予防的な行動によって達成されている。同省はセキュリティーの分野における EU および国際的な協力における調整の責任を有している。警察は、内務省内の独立した組織であるが、国、地域、地方の 3 つのレベルで任務を遂行している。統一警察局の下で、交通取締り課が、公共道路、および公共交通に供されている分類されていない道路の交通の制御と規制(商用車を含む)、国境警備、国境管理等の責任を有している。

交通省と内務省の活動を支援するために、スロベニアの国立建築・土木研究所(ZAG)が、政府所有の非営利公共調査機関として、関連する調査および開発活動をおこなっている。ZAG はもともと材料と構造物の試験および調査のための研究所だったが、現在は以下の活動に焦点を当てている。

- ・製品、材料および工事の適合性に関する証明および認証
- ・材料と構造物の分野に関する基礎および応用研究
- ・新材料の基礎研究段階の開発
- ・新しい試験方法の開発
- ・構造物の試験、測定および監視
- ・外部および内部の建築物の環境に関する試験、測定および監視
- ・エネルギーおよび再生可能物の効率的な利用の分野における研究、測定、監視
- ・工学的な試験と分析
- ・建築および土木工学、技術的設計の改定および交通施設の設計
- ・測定、標準、および参照材料の補正および確認
- ・測定機器、器具、試験機械および産業システムの独立した要素の適合性についての管理、補正、および認証
- ・特に技術的な分野における研究および技術スタッフの訓練
- ・技術的な規則および標準の策定への参加

この調査の関連では、ZAG は、Cestel(民間のメーカー)との協力により、橋梁 WIM システム、SiWIM を開発しており、最近の欧州における設置箇所が高い正確性を示している。SiWIM システムはまた以下の広範囲の適用を見込んでいる。(1) 計画、維持又は特別の調査を支援するための交通荷重の把握、(2) 事前選別又は自動取締りを支援するための重量データ、および(3) 橋梁の構造分析を支援するための重量および容量のデータ。

このスキヤニング調査の一環として、スキヤンチームはCestelのSiWIM生産施設およびリュブリヤナの南西部ポストヤナにあるSiWIMの設置現場を訪問した。さらに、スキヤンチームはZAG、交通省道路局道路維持部門、および内務省の交通警察課の代表者によるプレゼンテーションを聞いた。

スイス

スイスはオーストリア、フランス、イタリア、リヒテンシュタイおよびドイツと国境を接しており、面積は 41,290 平方 km(ニュージャージー州の2倍よりも少し小さい)であり、人口は750万人以上である。ベルンはスイスの首都である。スイスはEUのメンバーではないが、欧州自由貿易協会(EFTA)には参加しており、国際競争力を向上させるために、最近経済慣行をEUの規制に適合したものに改正した。

スイスは71,220kmの道路延長を持ち、そのうち1,706kmは国道、2,300kmは幹線道路である(図2参照)。道路は国道、主要道路、市町村道路に分類される。スイスの山岳地形により、2,976の橋梁と244のトンネル(合計延長338km)の建設が必要になった。主要な南北および東西の路線は一平均75,000台が通行している。スイスは、各交通モードの容量を最適利用するように調整することを目標としており、トラックと鉄道による貨物輸送の適切なバランスを追及している。トラックに対する重量規制、夜間通行の制限、運転者の休憩時間間隔に対する厳格な基準により、スイスを通過する重量車両は減少している。

スイス連邦道路機構(FEDRO)は交通・通信・エネルギー省(7つある連邦の省の一つ)の下にありスイスの

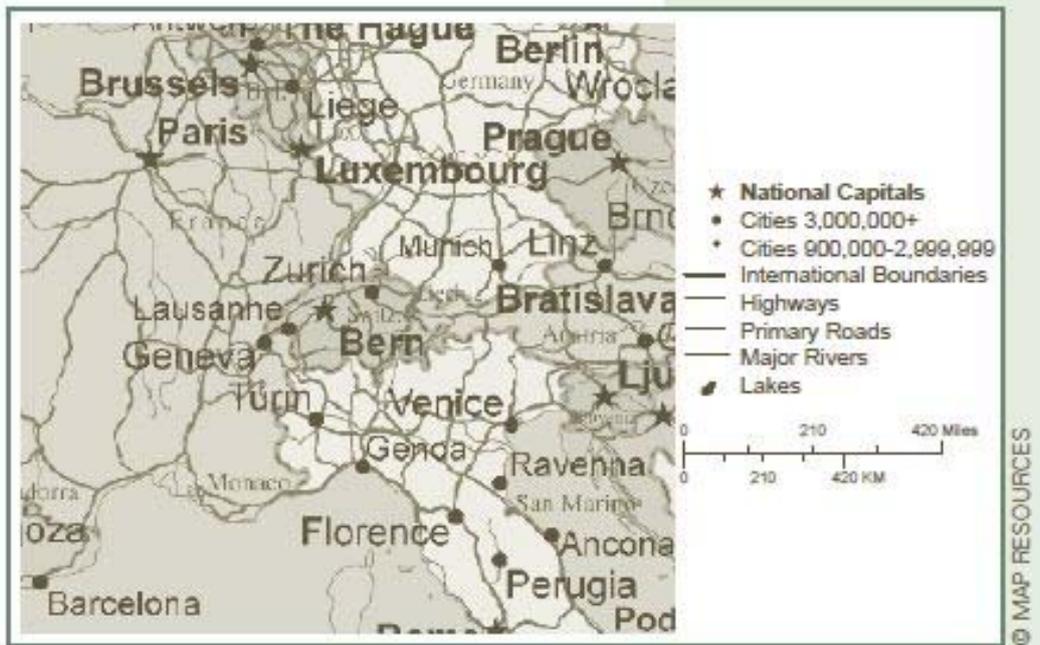


図2 スイスの国土と道路網

国道網を管轄している。しかしながら、実際の道路ネットワークの所有者と管理者はそれぞれの道路の所在する 26 のカントン(米国の州に相当)である。FEDRO の下で、本調査に関連して、Road Traffic Management Information System(MISTRA)が、カントンと協力して、スイスの国道上の8つの基地からなるWIMシステムを運営している。MISTRA はデータの取得、加工および維持運営を行っており、各々のカントンは建設と維持の責任を有している。

商用車の重量とサイズの取締りを含む交通取締りは26のカントンの責任であり、それぞれが警察部門を持っている。カントン警察は連邦法とカントンレベルの追加的な法の執行の責任を有している。カントン法は連邦法より厳しくははいけない。商用車のサイズと重量の取締りの資金はカントんに配付される一般財源から支払われる。地方自治体も限定的に警察官を提供している。あらゆるレベルでの資源の制約は取締官の責任の幅と範囲を増加させる結果となっている。(例えば、一人の取締り官が交通安全と犯罪捜査の責任を有する場合がある)

FEDRO とカントン警察の活動を支援するため、Empa が関連する研究開発活動を行っている。Empa はETHの事業分野にある4つの独立連邦研究機関の一つである(その他に二つの連邦技術研究所、ETHチューリッヒ、EPFローザンヌがある)。Empaは5つの研究およびエンジニアリング部門に組織され、27の研究室によって支援され、学際的な手法を促進するため5つの戦略研究プログラムにおいて相互に連携している。Empaは主として応用研究、学問と実務上の適用の接続に焦点を絞っている。

スキャンニング調査の一環として、チームは2つの現場を訪問した。(1)Schafisheim(ベルンの北東)のEureka Logchain 足跡プロジェクトのデモンストレーション現場(これはスイスにおいてすでに実施されているものに類似した重量貨物車課金のための科学的な根拠を提供することを目的としている)、(2)Winterthur 近郊の過積載取締所。さらにチームはFEDROとEmpaの代表によるプレゼンテーションを聞いた。

ドイツ

ドイツは欧州における最大の経済と人口すなわち 82 百万人を有する国である。面積は 357,021 平方km (モンタナ州より少し小さい) であり、オーストリア、ベルギー、チェコ、デンマーク、フランス、ルクセンブルグ、オランダ、ポーランド、およびスイスと隣接している。ドイツは 13 の州(米国の州に類似)と 3 つの自由州に分けられている。ベルリンはドイツの首都であり、ドイツは EU のメンバーである。

同国は一般的に首相と労働および社会問題、外務、内務、法務、財務、経済・技術、食料・農業・消費者保護、国防、家庭問題・高齢者・女性・青年、健康、交通・建築物・都市問題、環境・自然保護、経済協力・開発を所管する各連邦大臣によって統治されている。

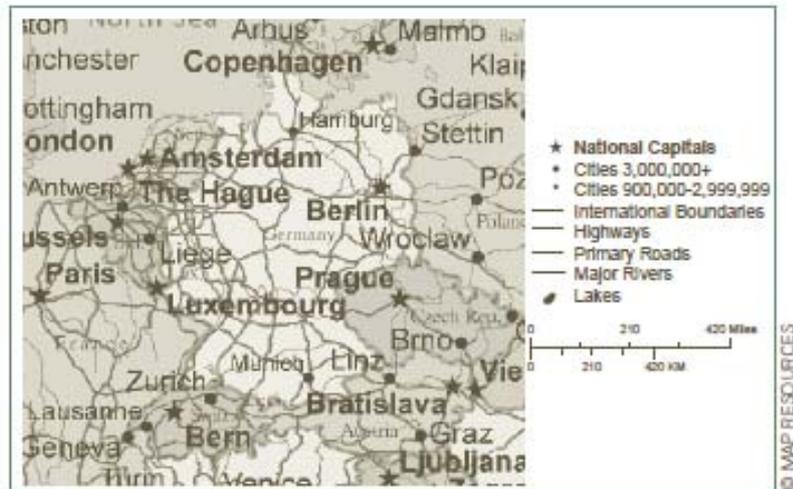


図3 ドイツの国土と道路網

ドイツは 231,581kmの道路網を有し、うち 12,037km は高速道路である(図3参照)。道路システムはより具体的には連邦アウトバーン、非都市連邦道路、州道、地域道路、地方自治体道路に分類されている。

ドイツ連邦交通・建築物・都市問題省は、アウトバーンと国道ネットワークに関する資金調達、設計および計画、および建設および管理に関する法的、技術的監督の責任を有している。商用車のサイズと重量の取締りは、伝統的な警察によって行われ、交通・建築物・都市問題の下のドイツ連邦貨物輸送室(BAG)が料金徴収に関する取締りを行っている。

技術的な支援、分析、研究は交通・建築物・都市問題省の連邦道路研究所(BAST)によって提供されている。BAST の研究対象は、道路に関連するあらゆる領域に適用される仕様や基準の策定において果たしている役割からきている。これらの任務は、道路および交通研究協会、ドイツ標準化研究所、ドイツ建設技術研究所、ドイツ道路安全協会、州の道路管理者、大学、協会および道路業界との密接な連携により実施されている。

官民パートナーシップの一環として、ドイツ連邦交通・建築物・都市問題省は近年 Toll Collect と大型車に対する対距離料金システムを立ち上げるためにパートナーになった。Toll Collect はダイムラー・クライスラー、ドイツテレコム、および Cofiroute からなるコンソーシアムである。このスキヤニング調査の一環として、チームは対距離料金プログラムを支援しているガントリーと下流の取締り箇所を訪問した。さらにチームは Toll

Collect、連邦交通・建築物・都市問題省およびBAStの代表者によるプレゼンテーションを聞いた。

オランダ

オランダはベルギー、ドイツ、および北海に隣接しており、面積 41,256 平方km(ニュージャージー州の 2 倍よりも少し小さい)であり、人口は 1,650 万人である。アムステルダムはオランダの首都であり、EU のメンバーである。ロッテルダム港は世界最大の港の一つである。したがって、オランダには大量の貨物の発生および通過交通がある。

道路網は 104,850km の舗装道路により構成されており、国、郡、および市町村の 3 層の組織に分類される(図4参照)。国道網は交通省の 8 つの地域局によって建設、管理、維持が行われている。国道網はすべて無料であり、国によって資金が提供されている。郡および市町村道は地方道を管理する責任を有している。国は道路の建設、修繕、維持のための資金を配賦しない。

商用車のサイズおよび重量の取締りは主にオランダ国家警察庁(KLPD)および交通・公共事業・および水資源省交通局の交通・公共事業・および水資源監理官(IVW)の責任である。交通監理官は道路上の旅客および貨物の交通を監督し、航空、海運、内航水路、道路、および鉄道における危険物輸送を監督する。監督は車両、荷物、運転者、および事業会社に及ぶ。

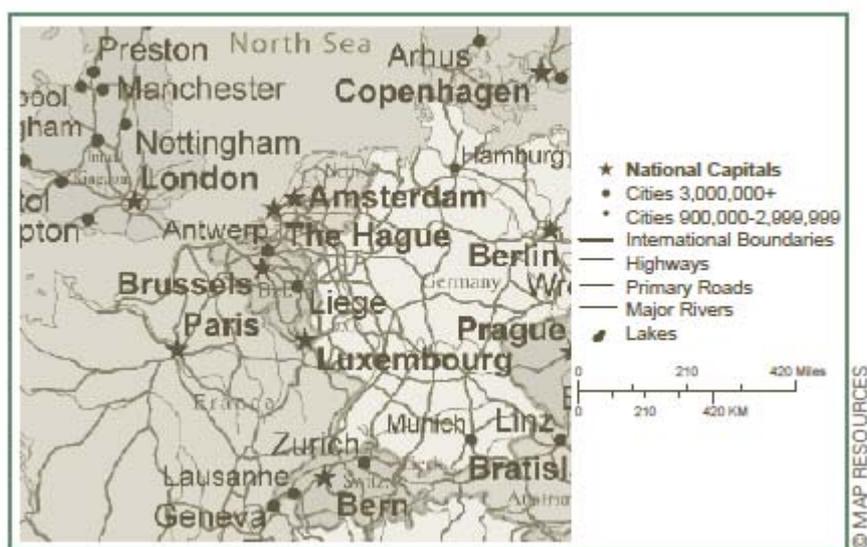


図4 オランダの国土と道路網

技術的な支援は、交通・公共事業・水資源省の道路・水工学研究所(DWW)および交通研究センター(AVV)によって提供されている。DWW と AVV の任務は政策の勧告、知識移転ポイントとしておよび交通と輸送に関する情報と基礎データを同省に提出することである。

スキャンニング調査の一環として、チームはDelft 近郊の過積載取締りセンターおよびを訪問し、動的荷重測定値を完全な動的荷重値に変換できる機能を有する特別に設計された補正車両を観察した。さらにチームは、オランダ交通・公共事業・水資源省およびオランダ国家警察交通警察省、道路・水工学研究所およびオランダ国家警察庁の交通警察部の代表者のプレゼンテーションを聞いた。

ベルギー

ベルギーはフランス、ドイツ、ルクセンブルグ、オランダ、および北海に接しており、30,528 平方 km の面積（ほぼメーランド州と同じ大きさ）と 1050 万人の人口を有する。首都はブリュッセルであり、EU のメンバーである。

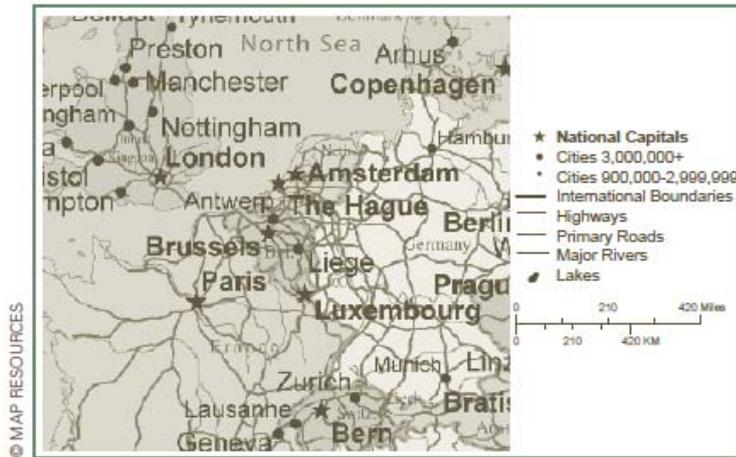


図5 ベルギーの国土と道路網

ベルギーの道路網は 150,567kmの舗装道路で構成されており、1,747km の高速道路、12,531km の地域道路、1,349kmの郡道、および 134,940kmの市町村道を含んでいる(図5参照)。7 つの国際高速道路が同国とフランス、ドイツ、オランダの高速道路を結んでいる。この接続により、ベルギーは国内を重交通量が通過している。

ベルギーは行政的には、3 つの地域（フランダース、ワロンおよびブリュッセル）、10 の郡、および 589 市町村に分られている。ベルギーの意思決定は連邦と地方の政府で分担されている。一般的に、道路網の設計、建設、運営、維持は、国道および高速道路を含めて、地域の責任である。連邦政府はこれらの活動と高速道路法、車両規制、交通安全等との調整を行っている。地方道に関する意思決定は地方政府によってなされる。

商用車のサイズおよび重量の取締りは、主にベルギー連邦警察サービスおよび地域道路局の責任である。2001 年にベルギーにおける 3 つの主要な警察—市町村警察、国家警察、および司法警察（検察局に配置されている）は、統合された 2 つのレベル（連邦および地方）で構成される警察サービスに道を譲った。統括官がこの組織の長である。彼の役割は 5 つの警察局（行政、司法、実務支援、ロジスティクス、および人的資源）の活動を調整することである。さらに、統括官は、地方警察との連絡、国際協力、統合された警察活動、および対外連絡調整を管轄する複数の部門から直接報告を受ける。連邦警察は基本的に、行政および司法警察という特定の任務の実施と地方警察とそれ自身に対する専門的支援を担当している。連邦警察は車両のサイズと重量の取締り活動を国道と高速道路に限定している。

道路監理官は、地域道路局によって雇用され、商用車のサイズと重量の取締りに関して共同責任を持ち、連邦警察と同じ法的権限を有する。

ベルギー連邦警察サービスおよび地域道路局の活動は、産業界の調査研究を促進することを目的と

する公益事業研究所であるベルギー道路研究センター（BRRC）によって支援されている。BRRCは道路設計、建設、および維持に関する偏りのない先進的な研究を提供しており、専門領域を道路の安全、モビリティ、および環境に優しい道路建設に広げている。最近では多様な交通産業の利害関係者との対話を促進するために技術委員会が設立された。歴史的には、このような委員会の活動の中心は、建設であった。しかしながら、最近の委員会はより広い課題に焦点を合わせており、これには旅行者のモビリティ、交通安全、環境問題、リサイクリング、コンクリートとアスファルトの道路、および道路のアセットマネジメントが含まれる。

スキヤニング調査の一環として、チームは連邦警察サービス、フランドル地域道路局、およびBRRCの代表者によるプレゼンテーションを聞いた。さらにチームはEUおよび欧州国立道路研究所フォーラム（FEHRL）の代表者と面会した。

フランス

フランスはアンドラ、ベルギー、ドイツ、イタリア、ルクセンブルグ、モナコ、スペイン、スイス、大西洋、および地中海に面しており、面積547,030平方km（コロラド州の2倍よりも少し小さい）、人口6100万人を有する。パリが首都であり、EUのメンバーである。

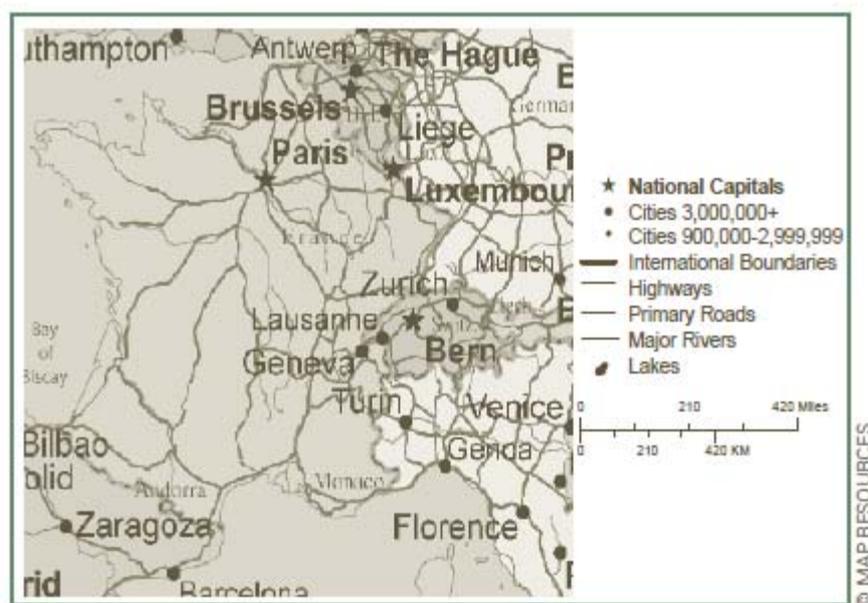


図6 フランスの国土と道路網

フランスは4つのレベルの政府を持っている。すなわち国、22の地域(Region)、100の郡(department、米国の郡に相当)、および36,400の市町村(community)がある。これらのレベルは責任の面からは、大きくは連邦と地方(下位の3つの政府のレベルを包括する)に分類することができる。この他に8つの有料道路事業者がある。

フランスにおける道路網は891,290kmの舗装道路から成り立っている(図6参照)。フランスの道路は交通省の管轄下であり、交通省は7つの局がある。陸上交通局は、主に貨物輸送(運転手の運転時間、重量に関する法令の策定と執行、貨物輸送における公平な競争の確保)を所掌している。貨物輸送に関する陸上交通局の所掌にかかわらず、別の局すなわち交通および安全局が主に重量車両のデータの収集に関する責

任を有している。

これらの局はいくつかの政府によって助成を受けている技術研究所によって支援されている。橋梁・トンネル中央研究所(LCPC)は商用車のサイズおよび重量の取締りに関連する研究において最も深く関与してきた。インフラ技術東研究所(CETE Est)もまた研究に従事してきた。さらに研究だけでなく、これらの機関は国のために膨大なデータの収集、分析、報告を実施している。活動はまた、7つの政府の地域情報センターによって支援されている。これらは交通省だけでなく、警察省および国防省の支援も行っている。

このスキヤニング調査の一環として、チームは高速道路 A31 沿線の Fays、Lesmail、および Autreville 近郊の過積載取締り所を訪問した。さらに、チームは Metz にある CETE Est およびパリの LCPC の代表者のプレゼンテーションを聞いた。

1.5 有名な歴史的な汎欧州プロジェクト

米国と同様に、欧州では最近数十年間において道路上の商用車の交通量の顕著な増加が見られた。欧州においても、同様に商用車のサイズと重量を効率的に取り締まるための努力が求められている。関連する技術の開発は、過去 20 年間に、フランスとイギリスが初期の欧州における WIM システムの研究と開発を主導する形で進められた。WIM システムの正確性、費用効率、および耐久性の限定的な進歩の結果として、フランスとイギリス以外では限定的な開発しかなされなかった。すなわち 1980 年代の後期までにわずか 6 又は 7 つの欧州の国でしか WIM は採用されていなかった。1990 年代後期までに、欧州の 20 カ国以上で WIM システムが採用された。このような進歩は、大きくは二つの汎欧州プロジェクトによるものである。

- COST323、道路走行車両の WIM は 1993 年から 1998 年に欧州の 19 カ国が参加して実施された。
- WAVE、欧州のための軸重と車重の WIM は、1996 年から 1999 年に欧州の 10 カ国が参加して実施された。

より最近の汎欧州プロジェクトは、TOP TRIAL および REMOVE プロジェクトを含めて、これらの二つの活動に加えて行われた。

COST 3 2 3

1992 年に、国立道路研究所フォーラム(FEHRL)は戦略的研究計画—COST323、道路走行車両の WIM—を EC の交通総局(DGV II)に提案した。この活動はフランスの LCPC によって調整された。この計画の主たる目的は次のとおりである。

- 欧州における WIM のニーズと要請の一覧を作成すること
- WIM システムおよびセンサーに関する情報の収集と評価を行うこと
- WIM に関する欧州の技術仕様および関連用語集を作成すること
- WIM の箇所およびデータに関する汎欧州データベースのためのメカニズムおよびプロトコルについて合意すること
- WIM を交通管理、橋梁および舗装工学、および取締りに利用することに関する先端技術の報告書および勧告を作成すること
- 経済協力開発機構(OECD)の車とインフラとの動的インターアクション(DIVINE)プロジェクト(1993 年～1996 年)との情報交換を含めて、技術情報を収集し、普及させること

COST323 プロジェクトに参加した 19 カ国(オーストリア、ベルギー、チェコ、デンマーク、ドイツ、フィンラン

ド、フランス、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イタリア、オランダ、ポルトガル、スロバキア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、スイス、イギリス) およびその活動の成果は 538 ページの報告書にまとめられている。

事前に設定されたプロジェクトの目的に対する直接的な回答として、COST323プロジェクトの鍵となる成果には次のものを含んでいた。

- ・ 欧州の WIM 箇所のデータベース
- ・ 10ヶ国語の WIM 用語集
- ・ 欧州の WIM の仕様書
- ・ 以下の現場試験の結果:フランスの Trappes における 1996 年の携帯型および複数センサーの WIM の試験、スイスのチューリッヒにおける 1993 年から 1995 年の都市道路における WIM システムの採用、フランスの東部で 1997 年から 1998 年に行われた大陸自動車道試験 (CMT)、スウェーデンで 1997 年から 1998 年に寒冷で劣悪な条件の基で行われた寒冷地環境試験 (CET)
- ・ 1995 年のスイスのチューリッヒおよび 1998 年のポルトガルのリスボンで開催された第一回および第二回国際 WIM 会議の実施と会議報告書

欧州の WIM の仕様は、次の事項に関する包括的なガイダンスを提供している。

- ・ 箇所の選定
- ・ 現場でのシステムのチェックと測定
- ・ システムの承認手続き
- ・ 正確性の等級ごとの誤差の許容範囲(表 4) および適切な用途(表 5)
- ・ 正確性の認証手続き
- ・ データの保管、加工、送信の要請
- ・ 車種区分のスキーム

表 4 正確性の等級ごとの誤差の許容範囲

	適用範囲	正確性の等級:信頼区間の幅 σ (%)						
		A(5)	B+(7)	B(10)	C(15)	D+(20)	D(25)	E
総重量	>3.5トン	5	7	10	15	20	25	>25
軸重	>1トン							
軸のグループ数		7	10	13	18	23	28	>28
単一軸		8	11	15	20	25	30	>30
グループの軸数		10	14	20	25	30	35	>35
速度	>30km/h	2	3	4	6	8	10	>10
軸距		2	3	4	6	8	10	10
合計		1	1	1	3	4	5	5

出典:道路通行車両の WIM—COST323活動の最終報告書

表5 用途ごとの正確性の要請

正確性の等級	用途
A(5)	法的な重量制限値の取締り又は他の特別な必要のような法的な目的; および B(10)、C(15)、D+(20)、D(25)がすべての通行車両について要求されている場合(そのように大量の車両を停止状態で測定することが不可能と仮定)に、現場でのチェックのための参考重量値を提供するため
B+(7)	特別な場合の法的な重量制限値の取締り、A等級の要請が満たされず、当執行当局との間で特別な合意がある場合; 重量超過の軸又は車両の効率的な事前選別; C(15)、D+(20)、D(25)がすべての通行車両について要求されている場合(そのように大量の車両を停止状態で測定することが不可能と仮定)に、現場でのチェックのための参考重量値を提供するため
B(10)	インフラ(舗装および橋梁)の設計、維持、又は積極性評価、疲労損傷、ライフタイム計算、重量超過の車軸事前選別、積載量に基づく車両の認識のための軸重別または軸のグループ別の重量、および総重量に関する正確な知識
C(15) D+(20)	詳細な統計的研究、1又は2トンの車種の幅の荷重の度数分布図の決定、積載量に基づく車両の正確な分類、インフラ研究、疲労度評価
D(25)	統計目的のための重量指標、経済的技術的研究、幅に基づく車両の分類
E	交通流の構成、積載量の分布、頻度

出典: 道路通行車両のWIM—COST323活動の最終報告書

WAVE

COST323プロジェクトと同時に、より包括的なWAVEプロジェクトが1996年に、これもまたLCPCの調整によって、次の目的を持って始まった。

- WIMシステムの正確性を向上させること
- WIMシステムの耐久性を特に厳しい気象のもとで向上させること
- WIMの新技术(複数センサー、橋梁測定器、および光ファイバーによるWIM)を開発すること
- WIMデータベースのための品質保証方法を開発すること

WAVEプロジェクトは1999年5月にフランスのパリで開かれた国際ワークショップで終了した。

COST323およびWAVEプロジェクトの終了時に、商用車のサイズおよび重量の取締り目的でのWIMの利用は高い重要性を持つが、欧州の仕様においてWIMの正確性をA(5)まで上げるためには、追加的な調査が必要である。追加的な働きもまた、取締りのいくつかの法的な側面(例えば、この目的で非静止状態での測定)を解決するために必要だった。

TOP TRIAL

2000年に始まった2年間のTOP TRIALプロジェクトは、EUの第5次フレームワーク・プログラムの中で開始された。TOP TRIALには4カ国(ドイツ、オランダ、ポルトガル、スイス)が参加し、目的は、(1)トラックの積載重量測定における正確性を将来の規制の観点から向上させる、(2)取締りの根拠として将来の欧州規格を推薦する。複数センサーWIMシステムを使った現場実験場がA9自動車道のバラビア近郊に設置された。

TOP TRIALプロジェクトの鍵となる勧告は次の通りである。

- ・ WIM のセンサーの配置(一車線当り最低 6 個のセンサーが正確性のレベルを達成するために必要であると勧告された;システムの信頼性が引き続き課題)
- ・ 欧州における過積載の取締りに WIM システムを採用することの承認を得るための方法
- ・ 過積載の自動取締りのための WIM システムの承認の試験手続き

このプロジェクトは 2002 年 3 月のオランダと 2002 年 9 月のドイツでの国際ワークショップで終わった。

REMOVE

直近では(2004 年に始まり 2006 年に終了した)、REMOVE(欧州における過積載車両の取締りのための要請)プロジェクトがある。このプロジェクトは、15 カ国の法執行機関と交通監督官庁、学界の技術的専門家、交通産業の共同体によって主導され、先行研究と異なり、技術性能よりも技術の適用に焦点を当てていた。REMOVEプロジェクトの目的は、新規および既存の WIM システムおよび技術が、戦略的又は戦術的レベルで欧州共同体全域で運営できるように、法的な枠組みを提供することであった。そこには、過積載車両によって引き起こされる危険性と損傷を減少させるという意図があった。

このプロジェクトによって商用車のサイズと重量の取締りに関する先進技術の適用に進展が見られたことがわかった。これは手動の選別に始まり、サイズと重量のデータを計画と統計目的のみでの利用、事前選別および問題解決へ、さらに直接取締りおよびインテリジェンスへの進歩である(図7および8を参照)。研究者は、現在の状況を、トラックの5%未満を管理し、WIM 技術を臨時的に利用し、および取締りに重点があると特徴付けている。完全に近い進化形、つまり目標とする状況は、トラックの 95%の管理、インテリジェント取締りの組合せ、および予防と取締りの両方に重点を置くものと特徴付けられている。この進化過程には多様な法的、技術的、運営上および費用便益上の課題がある。これらの課題を克服し、直接取締りの完全な導入をするためには 12 年の時間が必要であると見積もられている。

この調査によって明らかにされた具体的な課題と所見は次の通りである。

- ・ EU内で過積載車両がどのように取り扱われるかについて違いがある。
- ・ 非常に多様な測定機器がEU全体で採用されている。
- ・ 拡大するEUにおける道路輸送についてあまり配慮がされていない。
- ・ WIM 機器は有効な取締り機器となることは可能であるが、これは基地の立地に依存する。
- ・ 過積載車両による道路インフラおよび橋梁の損傷のレベルは深刻である。
- ・ 過積載車両を減少させるための有効な戦略を導入することによって、道路の安全性においてかなりの便益を達成しうる。
- ・ 過積載車両は倫理的に運行している運行者と比較するとかなりの財政的利点を得ているように見える。
- ・ 過積載車両の問題をどのように見ているかについては加盟国ごとに差異がある。
- ・ 有効な国境を越える取締りの欠如は深刻な問題である。
- ・ 重量超過車両に対して非常に幅のある許容範囲と罰則が適用されている。
- ・ 共通で法的に受け入れられた車両認識方法が、加盟国を超えて確立される必要がある。
- ・ 事例の積重ねおよび結果としての利用者の要求により、法執行機関がどこまでを要請しているか明らかになった。これは新規および既存双方の測定技術が欧州全体で戦略的および戦術的に運営されるための枠組みを提供する。
- ・ 現在の状況を一覽すると科することのできる経済的罰則には大きな違いがある。しかしながら、現実には、実際に科されている罰金は非常に近似している。

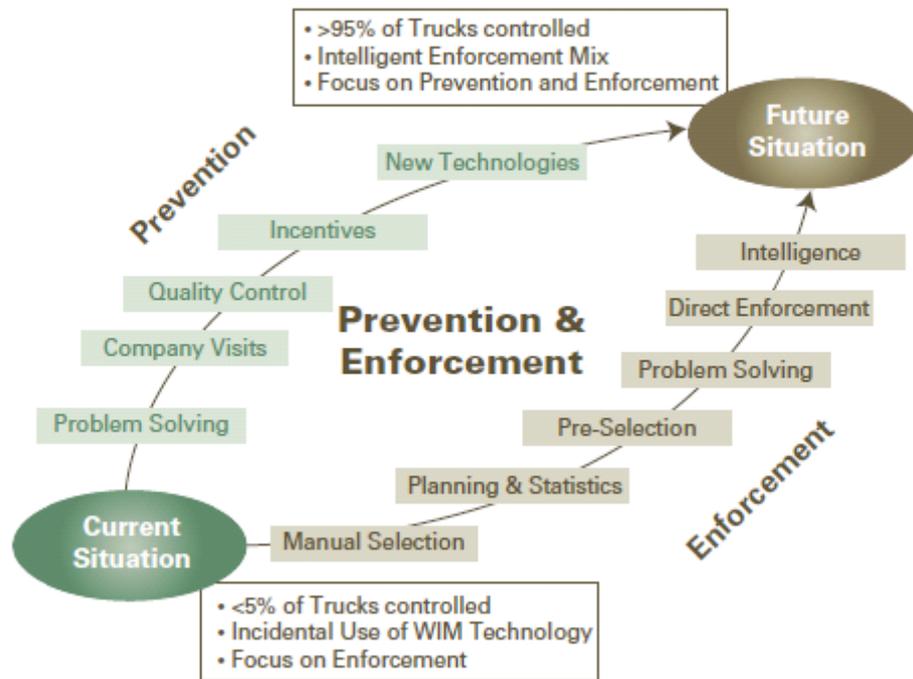


図7 取締り/予防の二重の手法

- 加盟国は過積載車両を優先順位の高い問題であると見なしていない。
- 責任の問題は複雑であり、既存のルールでは満足な解決を得られない。
- 道路運送業界は、一般的に法律遵守を達成するための手段として予防的、問題解決型の手法に好意的である。
- 既存の取締り方法は、法令を守っている運送会社が伝統的な測定機器によって測定されなければならない点において付加的なコストを被る可能性がある。

これらの課題と所見に応えるために、欧州委員会に対していくつかの任務についての勧告がなされた。

- 欧州道路網に対する重量貨物車の影響を決定すること
- 法令の遵守によって達成される重量貨物車の安全な使用の増加から得られる潜在的な便益を明らかに、定量化すること
- 高速での軸重測定のためのEU全体の共通の方法を得るために完全なバージョンの仮想会議(すなわち、少なくとも二カ国の費用分担または共同作業のプロジェクト)を設立すること
- 過積載車両の予防と発見の分野におけるベストプラクティスを発見し、促進すること
- 過積載を予防し、そのようなシステムに運行者が投資することを奨励するために重量貨物車のための感知および監視機器を開発すること
- 国境を越える取締りのための有効な解決策を見つけること
- 車両認識(これには国に識別を含む)のための法的に受け入れられる標準を採用すること
- 国連の車種区分を採用し、TOP TRIALプロジェクトにおける車種区分を一致させること
- 加盟国が自動取締りを行う上で現行の法律が適しているかを確認することを要求すること
- 測定機器の開発と標準化を促進する場合に、重量取締り関係者のニーズを把握すること
- 過積載車両違反に対する罰金のレベルを調整するように加盟国を奨励すること

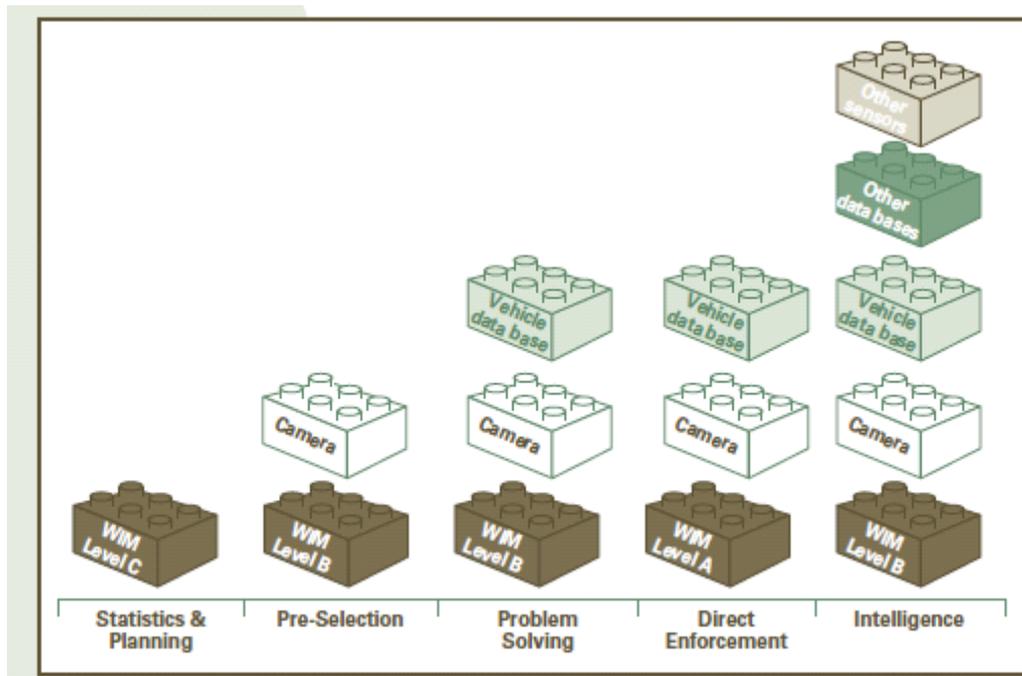


図8 新技術による取締りの効率を向上させるためのロゴの手法

- ・ 過積載車両の絶対的な決定条項として欧州指令96/53を促進すること
- ・ 共同体全体で罰則を共通の形式で科すること
- ・ 過積載車両のための活動について加盟国の調整を行うこと
- ・ 責任システムを定義し、促進すること
- ・ 国際法的度量衡機構(OIML)および欧州標準化委員会のワーキング・グループとの共同を模索すること
- ・ WIM システムの仕様を調整すること
- ・ すべての測定機器のための正確性の検査を調整すること
- ・ 更なるプロジェクトの活動によって、このプロジェクトの事例および利用者からの要求によって明らかとなった WIM の異なった適用方法についての理解されるように支援すること
- ・ 加盟国に、過積載車両のための有効な法令遵守戦略に沿って、道路維持費予算を削減するための目標値を設定することを奨励すること

全体として、これらの勧告は調査時点での欧州における商用車のサイズおよび重量取締りの実情を反映したものである。

第2章 取締り技術

2.1 既存および新規の商用車のサイズ取締り技術

商用車(CMV)のサイズを把握するための伝統的な方法は、メジャーテープ又はものさしを使って、手動により測定し、車両のサイズを三次元で記載するものである。これらの伝統的な方法にはいくつかの欠点があった。第一に、この作業は、どのような測定の必要性について取締官による当初の副次的な評価が必要である。第二に測定作業には時間がかかり、取締官の他の取締り業務の支障になる。第三に車両のサイズのうちいくつか(たとえば、異常な高さのある積載物の高さ)は、取締官が物理的又は安全に決定することが困難である。最後に、手動による測定作業は、決定と調書の作成における誤りに対して無防備である。

これらの良く知られた欠点にもかかわらず、訪問した6カ国のうちスイスとドイツの2カ国だけが、商用車のサイズおよび重量の取締りに新技術を利用していた。スロベニア、ベルギー、およびフランスはサイズの捕捉にメジャーテープとものさしによる伝統的な方法のみを使用していると報告された。典型的な例では、これらの機材は、取締り官が移動取締り専用車両又はより小型の警察車両に携行するか、移動取締り基地に安全に保管されている。

高さ違反の測定機は、ま日常的に使用されていなかったが、オランダは実験を行っていた。これらは、おもにトンネルを対象として、ガントリー設置型と高さ測定/WIM統合型システムの双方を検討している。知見の一つは、高さ測定システムの設置のために最適な場所(たとえば、トンネルの直前)は、しばしばWIMシステムのための最適な場所と一致しないことだった。したがって、統合型システムは費用対効果が低いかもしれない。

スイス

遠隔地であるアルプス地域のトンネルにおける取締戦略を支援するためのより大きなシステムの一部として、スイスは車両の高さを測定するための赤外線感知器と適応制御を行うための可変式交通信号を使用している。高さセンサーはトンネルの上流側に設置されている。もしセンサーが高さ違反の車両を感知すると赤のランプが点灯し、運転手に迂回するように知らせる。

直近では代替的な適用として、スイスのカントン警察は、重量車両取締り基地においてサイズ測定装置を使用してきた。この装置は車両の完全な三次元の外形情報を得るためにレーザー・スキャン技術(www.ectn.com/html/pdf/Profile.pdf)に依存している(図9および図10参照)。十分な性能を確保するための2年間の試験を経て、車両外形測定システムは、現在カントン警察によって、スイスの4箇所の重量車取締り基地(チューリッヒ2箇所、Erstfeld 1箇所、Unterrealta 1箇所)で使用されている。



図9 スイスの車両外形測定システム

スイスはこの外形測定システムを、2005年から静止重量測定器とともに、5km/時以下(メーカー指定の最大車両走行速度)の走行速度に対する商用車のサイズの自動取締りのために使用してきた。システムの正確性は法廷においてほとんど問題とされることはなく、争われた場合でも容易に正当と認められた。スイスは外形測定システムによって召喚状を発行する際の測定上の許容誤差を、車両の高さ5.00cm、幅4.00cm、長さ10.00cmと定めている。測定が手動で行われた場合には許容誤差は認められていない。スイスの取締り官は、時間節約、正確性の向上、法廷における確実性向上、トラックの取締り台数の増加があったと報告している。これらの効率性の向上にもかかわらず、取締り場所当りに二人の取締り官への配置が続いた。この外形測定技術により取締り官は他の取締り業務を行うための時間的余裕ができた。

この外形測定システムは、独立のシステムとして250,000ドルの費用がかかると見積もられている。スイスの重量車取締り基地に類似した施設(完全な車両重量の静止状態での測定器を含む)の費用は、700,000ドルであると見積もられている。



図 10 スイスの車両外形測定システム

ドイツ

ドイツは、料金徴収システム一部として、スイスと類似しているが、異なった適用方法で、ガントリーに設置された車両外形測定システムを使用している。商用車のサイズを低速での自動取締りのために車両外形測定システムを使用するのでなく、ドイツは交通流の中にあるサイズ違反の疑いのある車両を、高速で事前選別するために測定している。もし車両がサイズ違反の疑いがあると判定された場合には、運転手は手動での測定とその他の取締り手続きのために本線から外れるように誘導される。

2.2 既存および新規の商用車の重量取締り技術

商用車の重量の取締りを支援するための新技術の利用は、導入と適用の範囲において、訪問国の間で違いがあった(COST 323プロジェクトにおける欧州WIM仕様の開発により、開発現場の選定および正確性の決定が整合的になった)。しかしながら、一般的な整合性は、路面に設置されるWIMセンサーの型式(すなわち圧電水晶または圧電セラミック)にみられ、各国は以前から、観察結果により、課題は正確性と維持管理にあると表明している。圧電に基づくシステムは、設置時に交通を遮断することが少ないことによる調達、設置および維持管理コストが安いという利点がある。したがって、これらのシステムはより広範囲に導入され、取締りとデータの収集の地理的範囲を拡大することができる。橋梁WIMシステムもまた、訪問した国のうちいくつかで興味を引いた。

新規の技術は、商用車の重量の直接の自動取締りを支援するために、光ファイバーに基づく高速のWIMシステムおよびトラックごとの十分な正確性のレベルを達成するために複数センサーWIMに集中している。WIMシステムによって現在達成されている正確性のレベルは、取締りのため静止状態又は低速の測定器上で計量する車両を事前選別するため、インフラの設計と維持のため、および計画策定と統計のためには十分

であったが、直接的な自動取締りのためには不十分であった。

データの補正過程は以下のとおりであり、米国におけるものを模倣している。(1) 自己または自動補正、(2) 重量の知られている車両による補正、(3) 車載型 WIM システムにより電子的に測定された車両の補正および(4) 取締り基地における交通流の中の動荷重および静止荷重を測定されたサンプル車両を使った取締り中の継続的補正。最近オランダは、伝統的な動的から静止測定への補正を省略するために、特に複数センサーの WIM 装置のために、動的補正車を開発した。

スロベニア

スロベニアは、既存の道路構造物(たとえば橋梁およびカルバート)を使用する橋梁 WIM システムの開発における先進国として登場してきた。簡単に言えば、橋梁 WIM システムは、積載物の動的荷重状態での橋梁のたわみの量を把握するためにひずみ変換器(すなわちひずみ測定器)を用いている。軸重は、伝統的な移動式または固定式の軸重センサー、または道路上に何も無い状態で軸重のない感知器(Nothing-on-the-Road(NOR)/Free-of-Axle(FAD)システム(これは道路の路面に軸重センサーが必要ない)によって把握可能である。

1990 年代の初めに、橋梁 WIM システムの初期のプロトタイプがスロベニアとアイルランドで独立に開発された。橋梁 WIM システムは COST323 および WAVE プロジェクトで、スロベニア、アイルランド、フランスおよびドイツに橋梁 WIM プロジェクトが集中したことにより、かなり向上した。これらの活動以前には、知見は 1970 年代後半の米国における経験を基にしていたが、コストおよびこれらの初期のシステムを動かすソフトの未発達により、人気のないものとなっていた。しかし、より最近の活動により(1) 結果の正確性の向上、(2) 広い範囲の橋梁の形式への適用可能性の向上(短いコンクリートスラブ、ボックス・カルバート、統合建設、および長大橋梁(箱桁および直行異方性床版を含む))、(3) NOR/FAD システムの開発、(4) SiWIM すなわちスロベニアで開発された次世代橋梁 WIM システムのプロトタイプの開発(www.SiWIM.com/)が成果として残った。1999 年にスロベニア国立建築・土木研究所(ZAG)は Cestel(民間のメーカー)と共同で、SiWIM のプロトタイプを商品化した。今日、60 以上の SiWIM の現場がスロベニア、スウェーデン、フランス、オランダ、クロアチアおよびインドにおいて完全に稼働している。カナダ、デンマーク、オーストリア、およびハンガリーにおいては、より限定された適用範囲で、SiWIM が使用されている。

SiWIM システムは以下のように稼働する。車両が橋の上を通過すると、橋梁の下部に設置され、運転手からは見えないひずみ変換器が、変換器からの電圧出力として車両の重量を測定する(図11および12)。この電圧測定値はひずみ測定装置に転送されない。各センサー(典型的には 2 車線あたり16個)からの信号が



図 11 スロベニアの橋梁 WIM システム



図 12 スロベニアの橋梁 WIM システム



図 13 スロベニアの橋梁 WIM システム

増幅されて、アナログからデジタルに変換される。すべてのデータはファイルに保存され、軸重、軸距、車両総重量等の測定を支援するため使用される。変換器は正確性を向上させるために自動温度調節器が付いている。さらに、このシステムは、構造物の温度を測定し、適用すべき修正係数を計算する5つまでの熱電温度計のインプットを含んでいる。このシステムは当該橋梁を通過する車両の画像イメージを撮影するためのカメラを設置することができる(図13参照)。画像イメージおよび重量データは、移動取締りが実施されている場合には、下流の取締り基地にいる取締官を支援するために送られるため(取締官は、画像処理伝送のために一般パケット送信サービス(GPRS)機能およびWINDOWS CE 付きの手持ち型または携帯型のコンピューターを使用している。)、あるいは将来の利用のために保存される。

SiWIM データ収集システムが典型的なモジュラー・データ収集と異なっている点は、車両分類分析を実施するためのカスタムソフトがシステム上にあり、コンピューター上にないことである。データは一時的な待機列の中に保存される。変換器がトリガー条件を満たすとシステムは、事前事象観察読み取りデータを発見するために十分な期間の待機列を検索する。この読み取りが、ゼロデータとなり、当該事象の継続するデータか

ら差し引かれる。ゲージのドリフトを排除するために、新規のゼロデータは測定のたびに設定される。マイクロソフト WINDOWS NT 上で開発された SiWIM-E は SiWIM システムの心臓部である。SiWIM-F ソフトウェアはシステム的环境設定と補正、影響曲線の算定、システム稼働状況の監視、データの転送のために使用される。SiWIM-D は車両総重量および軸重のヒストグラム(度数分布図)や過積載の集計表のような追加的報告機能を持つ独立した WINDOWS に対応したソフトである。

重量の正確性については、SiWIM は5mから 10mの単純鉄筋コンクリート床版橋に設置された場合には、B(10)の正確性のレベルを達成しており、いくつかの指標については A(5)から B+(7)を達成している。他の型式の橋梁に関する SiWIM システムの重量の正確性は、スロベニアの内外で調査中である(たとえば、カナダの試験結果では、桁橋は NOR の設置に適しており、B(10)の正確性のレベルが達成され、承認されている)。一般的に言って、橋梁 WIM の重量の正確性は、(1) 設置手続きすなわち、橋梁の形式、影響曲線の選定、重量パラメータの微調整等、(2) 舗装(特にデッキに上っていく路面)の滑らかさ、および(3) 比較すべき“真実”の重量を提供する静止状態での測定手続きの正確性に依存している。WIM を適用するための最適な桁間は 5m から 10m であり、2m から 20m は受容可能である。

車両の分類については、NOR/FAD システムは高剛性の床版橋の軸の 95%以上を捕捉するが、いくつかの車両は誤分類する。この正確性を向上させるために自己修正モジュールを開発中である。NOR/FAD システムは桁橋においてより成功している。ZAG は 261 橋のうち 260 橋が正しく分類されたと報告している。もし他の型式の橋梁についても、妥当な正確性が達成されれば、NOR/FAD システムは高い耐久性、設置の容易性、交通渋滞がない、走行中の車両から見えないといった利点を提供する。

スロベニアの SiWIM システムは事前に測定されたトラックまたは交通流の中からサンプリングされたトラックについて静止状態での計器から得られた比較データを用いて補正される。COST323の欧州仕様では、60%の支配的な走行速度、20%のより高速の走行速度、および 20%のより低速の走行速度のもとで、補正がなされなければならないとされている。

SiWIM のハードの機器は著しい技術進歩を反映しているとはいえない。その代わりに、SiWIM システムの潜在的な利点は、補正された影響曲線を開発できること、PC ベースではなく、システムベースの実用性、システムの携帯性、および交通流への最小の影響である。このシステムの欠点は、補正されていない変換器の使用であり、これにより以後の構造評価を行う上での WIM データの価値を制限している。現在の設計では、変換器はたわみデータを作成するために補正されなければならない。データが収集された際に、既存の読み取り出力をたわみ量に変換するために最小限の修正が必要かもしれない。この機能は、WIM によって作成されたデータの利用を容易にし、構造または橋梁エンジニアにとっての魅力を向上させる。その他の欠点は、橋梁 WIM は、一般的に重量測定が望まれる場所にある適切な橋梁を必要とすることである。

スイス

歴史的に、スイスは WIM システムの設置と使用よりは開発と試験に重点をおいてきた。相当数の WIM システムがチューリッヒ近郊の Hagenholz の ETH の試験場に設置された。大規模な COST323の試験においては、チューリッヒの都市道路に 6 つの WIM システムと 4 つの追加的なセンサーが設置され、監視されている。静止状態で測定された車両の大量の総重量データがそれぞれのシステムの正確性のレベルを決定するために使用された。軸重の正確性はテストされなかった。スイスはまた TOP TRIAL プロジェクトに参加しており、

ドイツに試験現場がある。

同時に、スイスの会社である Kistler が以下のような長所を持つ水晶圧電^{訳注}センサーを開発した。

- 温度に影響されにくい(通常の圧電センサーと異なる)
- 現場において静止状態で補正可能である
- 路面に生じた水平たわみに影響されにくい
- 真実の圧力センサーとして機能する能力がある、すなわち舗装のゆがみの違いを考慮したり、外枠によって路面から分離する必要がない

Hagenholtz の試験場から得られた試験の当初の結果は好ましいものであり、欧州、米国、および世界中の他の箇所において導入されることとなった。欧州および米国における初期の設置箇所では耐久性の問題が生じ、1995年から2005年に設置された水晶圧電センサーの高い取替率に繋がった。Kistler は、新世代のセンサーでは耐久性の問題を解決したと報告している。

スイスにおける新規の WIM 施設の設置のすべてにおいて、水晶圧電技術が独占的に採用された。典型的には、各車線に7mの間隔で2つのセンサーが配置されたが、他の配列の利用も検討されている。新技術の選択は整合的だが、国内における設置のレベルには違いがある。各カントンが WIM システムの導入と使用に関する責任を有している。スイス連邦道路庁(FEDRO)は現在も将来もその利用を強制することはない。

Kistler の WIM センサーの正確性と信頼性の向上が報告されているにもかかわらず、カントン警察は伝統的な静止状態の測定器(たとえば、計量台、重量測定橋、軸重計、車重計)を使用し続けており、WIM システムは事前選別のみで使用している。車両の走行状況(たとえばサスペンション、積載、加速力、風)により、測定結果の標準偏差は望ましいレベルを超えている。さらに、頻繁な降雪がWIMシステムからのデータの正確な捕捉における課題となっている。なぜならば、車両は、降雪中は指定された車線を認識できないからである。

スイスはWIMシステムについてあまり維持管理は必要でないと報告している。センサーは定期的に(毎年)点検される必要がある。補正もまた毎年実施されており、約15人のスタッフが年に1日か2日をかけている(すなわち120から240人時間)。補正の評価と分析は COST323 欧州仕様に準拠して行われている。3.5トンを超える40から50台の車両が交通流の中から分離されて、静止状態で測定される。固定基地で測定されたデータは軸数、軸距、車両の前部から最初の軸までの距離、最後部の軸から車両の後尾前の距離、総車長、個別の軸重、総重量を含んでいる。それに加えて、車両の写真が撮影される。静止状態での測定値は、新規の車両認識情報を使用して、WIM 現場にいる係官に送られ、即時的な措置を可能にしている。

ドイツ

ドイツは、伝統的に、WIM システムの正確性の向上のための研究を実施し、COST323および WAVE プロジェクトの両方に参加してきた。1990年代の初めに、ドイツ連邦道路研究所(BSA)は、Golden River 容量ストライプセンサー、ECM 圧電センサー、PAT 曲面プレートシステム等の種々のシステムの性能を検証する

^{訳注} 物質に外部から力またはひずみを加えると、それに比例した電気分極が起こり表面に電荷が現れる。この現象を圧電効果、またはピエゾ効果といい、このような効果を利用して、橋梁の変位を電気信号に変えて把握しようとするものが圧電センサーである。圧電効果を持つ材料のうち水晶は最も正確に反応する材料として知られている。

調査研究を実施してきた。同時に、TOP TORIALプロジェクトが、(1)将来的な規制に適合できるようにトラックの積載重量の測定の正確性を向上させ、(2)取締りの基準として将来の欧州の標準を推薦するために、4カ国(ドイツ、オランダ、ポルトガル、スイス)が参加して開始された。試験現場がソビア近郊のA9高速道路沿いに、期ずれ複数センサーWIMシステムを使用して設置された。直近では、ドイツは統合マトリックス(Integrated matrix:IM)WIMセンサーの性能の試験を行っている。

これらの初期の試験結果に基づき、ドイツはライン・マイン地域において局面プレートWIM技術の設置を開始した。1999年までに15基以上のWIMシステムが設置された。2000年に、ドイツは、スイスを本拠とする会社であるKistlerに対して、13のWIM基地に水晶圧電WIMセンサーの設置を発注した。現在では、ドイツは、局面プレートおよび水晶圧電センサー技術を使用した約40基のWIMシステムのネットワークを保有している。

現在のWIM現場は、重量取締りのための事前選別および統計的なデータの収集のために使用されている。共通して、トラフィック・センサー(すなわち電子ループ)がすべての車線に設置され、WIMシステムは、右側車線または右側2車線に設置されている。この配置戦略は、概ね80%の大型トラックの重量のデータを捕捉しつつ、設置費用を節減した。

BAStの研究者は、初期の研究において、WIMシステムは、センサーの設計に係りなく、定期的な、個別の補正が必要であるという結論を出し、年に2回以上の補正を推奨している。WIMシステムの補正は、たとえ現場ごとに軸重分布が異なっていたとしても、各現場の軸重の分布を監視することによって維持することが可能である。追加的な補正のチェックは、現場における軸重の分布が変化した時に、いつでも実施することが推奨された。現在の補正手順は、重量の知られた2台のトラック(半載および満載)をそれぞれ15回走行させて行われる。

最近の料金徴収システムは全国に戦略的に配置された300箇所の「料金検査」ガントリーをもっており、赤外線感知装置およびトラックの外形を撮影し、プレート番号を記録することの可能な高精細カメラを装備している。これらのガントリーは、重量捕捉能力(例えばWIM)を備えていない。WIMの設置は、システムのコストを大きく増加させたであろうし、ドイツの料金制度の下では、トラックの実際の重量ではなく、積載可能量によって課金されるので必要ではなかった。WIMの統合により、リアルタイムの重量—距離課金が可能になるが、現在の所はドイツでは採用されていない。

オランダ

オランダでは、舗装の設計および維持の分野以外の人々がこれらのシステムから得られる情報に興味を持つようになってはじめて、大きな関心を引き始めた。1996年以降、いくつかのシステムが試験のために多様なメーカーから購入されたが、実際にWIMシステムが使用されたことはない。当時は、計画では40から60箇所のWIM現場を設置し、1997年には最初の5箇所を設置するというものであった。

交通省によって予算が配賦されるため、WIMの設置は国の他の交通ニーズとの間で優先順位をつけられ、競争しなければならない。2006年現在、オランダは全国で、わずか6基のWIMシステムの設置を報告している(ロッテルダム港周辺の主要な高速道路沿いに集中している)。2基のWIMシステムが建設中である。他の訪問国と同様に、オランダはKistlerの水晶圧電センサーを採用しており、耐久性の問題が発生しているが、これは部分的には透水性のアスファルトが原因である可能性がある。

WIM システムの設置箇所が限定されているにもかかわらず、オランダは、COST323、WAVE および TOP TRIAL プロジェクトに参加することにより、技術的性能および自動取締りにおける使用において目覚ましい発展を遂げている。WIM-HAND および WIM-HAND2 プロジェクト等(第3章の“完全に自動化された商用車のサイズおよび重量の取締りの節に記述されているように)の最近の研究では、オランダは高速での、複数センサーWIM システムの使用に焦点を絞っており、過積載の自動取締りを支援するために要求された正確性を達成しようとしている。さらに、これらの努力は自動取締りに使用する目的の WIM システムの承認の手続きを定義することに集中している。鍵となる課題は正確性、WIM システムから得られる測定値の確かさ、承認テストの信頼性、および承認された照会値として静止状態での軸重を使用することである。



図 14 オランダの動的補正車両



図 15 オランダの動的補正車両



図 16 オランダの動的補正車両

これらの最近の活動(すなわち WIM-HAND および WIM-HAND2)の一環として、オランダは特別に設計されたデータ補正車両を製作した(図14、15、16参照)。なぜならば、度量衡法および仕様は静止状態で

の荷重および動荷重を静加重に変換する典型的な補正手法に基づいているからである。理想的には、各センサーは、平均的な静止荷重への変換値よりも、測定可能な最も正確な動荷重を読み取るべきである。WIM 値を真実の動荷重に補正するための車両は利用が不可能であった。新規に設計されたオランダの補正車両は、走行中に、測定軸によって動的な力が WIM システムに出力される。補正車両は自らの測定値と道路に設置された WIM システムから得られた測定値を比較する。設計段階で、補正車両の最も重要な条件は次のものである。

- ・ 10 から 100km の速度での測定能力
- ・ 5 から 15 トンの軸重を測定する能力
- ・ プラス・マイナス 5% の測定上の正確さ

補正車両はオランダ交通・公共事業・水資源省の道路・水工学研究所によって委託され、Kalibra International が車両を制作し、TNO Automotive が測定技術を提供した。

補正車両は、より重い軸重および、よりはよい速度で走行できるという特別の機能を有している。WIM システムは年に数回以上は補正されないので、補正車両は伝統的な静止状態での重量測定橋を補正するために残りの期間中使用される。

スロベニアの橋梁 WIM システム(SiWIM)がオランダの道路環境においてテストされている。最近、橋梁 WIM システムが 1 基、アムステルダムと Den Haag の間の A4 高速道路沿線に設置された。目的は、過酷なオランダの道路状況で機器の性能をテストすることである。橋梁 WIM システムの測定値は、橋梁の数 km 上流の伝統的な WIM システムの測定値および可能であれば国家警察による取締り活動から得られた静止荷重の測定値と比較される。

ベルギー

ベルギーは、他のプロジェクト参加国よりも少ない範囲ではあるが、COST323 および WAVE プロジェクトの両方に参加した。ベルギー道路研究所(BRRC)は、大陸高速道路テスト(Continental Motorway Test:CMT)、および寒冷地テスト(Cold Environment Test:CET)の分析を実施した。これらは商品化された高速 WIM システムのいろいろな交通量と気象条件における信頼性と正確性の決定を目的とするものであった。テスト現場はフランスの Metz(CMT) およびスウェーデンの Lulea(CET)であった。ベルギーでは静止状態または低速での WIM システムの採用が支配的である。ワロン地域はベルギーにおいて唯一高速 WIM システムを積極的に配置している地域である。スキャニング調査の時点で、6 基の Electronic Control Measure(ECM) 圧電セラミック WIM システムが稼動していた。これらのシステムは主に、重量取締りの事前選別よりも統計的な計画策定目的のデータを収集するために使用されていた。いくつかのシステムが車両総重量について、COST323 の A(5)、B+(7)または B(10)の正確性のレベルに到達していたが、他のシステムは C(15) および D(25)の正確性のレベルにしか達していなかった。後者の正確性のレベルは統計的な計画目的のみに十分なレベルであった。これらの箇所における現場の状況(例えば、理論値よりも劣悪な道路環境)は、観察された正確性に影響を与えたと考えられる。

これらのシステムに関するその他の課題は次のものであると報告された。

- ・ 基地の維持はきわめて人手がかかる。
- ・ 年に最低 1 回は補正が必要である。
- ・ 自動補正への依存は特定の基地における漸進的な偏差を引き起こす。

- ・ ある現場では自動補正機能は、劣悪なわだち状態のために停止した上で、手動での補正が必要となった。

当初の手動での補正は、当該地域の交通流の中で代表的な事前にテストされた車両を使用して行われた。少なくとも1台当り10回以上がテストされた。そのうち一台当り5回以上は、承認の目的では2週間以上の間隔をあけなければならない。システムは(機器と通信を含む)毎年メンテナンスされた。補正は事前に重量を測定されたテスト車両を使って行われた。

フランス

フランスは、全国でSIREDO(System Informatise de Recueil de Donnees)ネットワークを使って、重量データの収集および統計的な計画策定を支援するために170のWIMシステムを使用している。これらのシステムは、データの質的な要求基準を満たすために、主に自動自己補正機能および静止状態での重量データ(取締り中に捕捉された)との比較に依存している。自動補正および静止荷重データとの比較の組合せは、通常年単位で行われる資源集約的な手動での補正が必要でなくなる。

歴史的に、フランスはWIM機器の正確性を向上させる活動に積極的に関与してきた(1970年代後半以降)。またCOST323およびWAVEプロジェクトのいくつかの著名な現場実験を行ってきた。

- ・ **携帯型複数センサーWIMテスト(Trappes近郊)** - 1996年に、Trappes近郊の重交通量路線で4基の携帯型圧電セラミックWIMシステムが、複数センサーのWIM(MS-WIM)の配列により、試験が行われた。3日間の試験において、2台の事前に重量の測定された車両により、116回の測定が実施された。試験場の上流で92台のトラックが交通流の中からランダムに停止させられ、静止状態で測定され、さらに交通流の中の約4000台のトラックの軸重と総重量がMS-WIMシステムによって記録された。このサンプルデータは携帯型のWIMシステムの正確性を評価するために使用された。
- ・ **A31の大陸高速道路テスト(Metz近郊)** - 1997年3月に、大陸高速道路テスト(CMT)が、欧州の4社のメーカーによる6基のWIMシステムの信頼性と正確性を確定するために開始された。5つのシステムは圧電セラミックバーを使用し、6つ目は容量マットを使っていた。WIMシステムはフランスの北東部の重交通路線の走行車線に設置され、17ヶ月にわたって監視された。知見は700台のトラックのサンプルに対して、静止状態および各システムで測定されたものに基づいていた。
- ・ **A31の大陸高速道路テスト(L'Obrion近郊)フェーズII** - 調査の継続として、CMTフェーズIIが1998年10月に開始され、メーカーによって改良された同じWIMシステムと追加システムの試験が可能になった。テストはフランス北東部のA31沿いのMetzとNancyの間のL'Obrionで行なわれ、7基のWIMシステムの性能の検証が行われた。

Waveプロジェクトの一環として、フランスは2つの試験現場(Trappes近郊のRN10およびSaintesのAlcatelの工場)でWIM技術の改良のため光ファイバー・ストライプ・センサーの試験を行った。光ファイバーケーブル技術のいくつかの利点が証明された。これらは度量衡の正確性、気温による影響の小ささ、静止状態および高速の双方の状態での操作性、電磁波に対する免疫性、設置時間の短さ、リアルタイムに近い処理速度、および将来的なタイヤ圧、車両の加速、および他の動的な影響の捕捉能力である。

歴史的に、フランスは過積載に対する自動取締りを支援するために要求されている正確性のレベルを達成するために、高速での複数センサーのWIMシステムの採用に焦点を絞ってきた。A31における複数センサーWIM現場を使用して、フランスの研究者は個別の軸のセンサーの正確性、静止荷重推計アルゴリズム

(SAveR,ML1/2)、および配列設計(5-15の圧電バー)がシステム全体のパフォーマンスに与える影響を調査している。COST323 の欧州仕様において、自動取締りを実施するために最低限要求される正確性は、A(5)である。

複数センサーWIM の継続的な試験に加えて、2 基のプロトタイプ の VIDEO-WIM システムが設置され、(1)過積載車両のリアルタイムでの事前選別、(2)特定会社への接触による過積載行動の予防、(3)移動取締りパトロールの計画策定を支援するための問題のある箇所の予測のために使用されている。直接の取締りは多様な固定取締り基地または移動取締り活動によって行われているが、これらのプロトタイプシステムの最終目標は完全に自動化された取締りである。

VIDEO-WIM システムの評価の一環として、ECM と STERELA によって提供された 2 つの WIM システムがテストされた。ECM のシステムは RN83の南北方向に静止荷重測定所から6km離れた地点に設置された。STERELA のシステムは A31 沿線に南北方向に設置された。どちらも 1 車線だけに圧電セラミックセンサーが取り付けられた。システムの他の部分は、車両感知のための電磁ループ、白黒の高解像ビデオカメラ、ナンバープレート認識ソフト、現場処理装置、およびデータ通信である。どちらのシステムも当初は予想された正確性のレベルに達しなかった。ECM のシステムは、COST323欧州仕様で、単一の軸について C(15)、軸群について D+(20)の正確性を達成した。STERELA のシステムについてはあるグループの軸の正確性は B(10)を達成したが、単一の軸および軸群については C (15)の正確性だった。車両総重量の正確性は D+(20)に到達しただけだった。このような正確性における貧弱なパフォーマンスは各現場の劣悪な道路構造によるものだった。正確性については妥協すべき点が多かったが、システムの効率性は証明され、事前選別において著しい利益が見られた。静止測定のために停止させられたトラックのそれぞれ 81%および 100%は過積載であることが確認された。重量超過のトラックのうち 64%および 67%が積載超過の程度により罰金が科された(罰金が科される前に 5%の測定誤差が認められた)。

これらの2つのプロトタイプ の VIDEO-WIM システムの成功により、フランス全国に 10 から 40 基の類似システムの導入についての入札が実施され、STERELA が勝利した。最終的な導入箇所数は利用可能な予算によって決定される。10 箇所以下となった場合、システム開発コストが高すぎる。このシステムは事前選別のために高速のWIMを採用し、取締りのためには停止状態または低速のWIMを採用する予定である。他の仕様は、技術の仕様が指定されていないが最低限C(15)の正確性の達成可能な2つのストライプセンサー；舗装の質、センサーの型式等により1.6mから4mのセンサー間隔(フランスは一般的には1.8mを採用)；事前選別場所と取締り場所の間の通信システム；車両の走行速度の測定と算定のために、WIM ビデオの 200m 以上下流の第二ビデオカメラの設置を含んでいる。

フランスの特徴は、自動取締りへの移行の機会として低速の WIM に焦点を絞っていることである(ベルギーとスイスでは車両は非常に低い速度(5km/h)で静止測定器に乗ることを認められているが、動的な重量測定を反映させるために重量捕捉アルゴリズムに修正が加えられたか、またはこのような実務を支援するために、どのような法的または度量衡の変更が必要かは明らかではない)。これらのシステムの正確性は一般的には、COST323 欧州仕様で A(3)から A(5)であり、取締りの基準を満たしている。フランスは、最近、国の度量衡当局から低速 WIM の測定についての承認を得たが、低速の WIM の測定値に基づいて召喚状を発行できるように法律の改正に向けて動いているところである。法律の改正がなされるまでは、召喚状の発行のためには携帯型の静止測定器が使用されなければならない。低速の WIM の使用により、たとえ車両速度が 10km/h以下に制限されていたとしても、取締官は最大で 10 倍の車両を処理することができる。現在は5%の

測定誤差が、携帯型の静止測定器に適用されている。同じ許容誤差が低速のWIM測定器にも適用される予定である。

これらの3種類の新技术—ビデオによる事前選別システム、複数センサーWIM および低速のWIMを統合するために、試験現場を開発中であり、これは効率的な過積載の規制と将来的な自動取締りシステムの開発を目指している。この自動化積載取締り試験場はRN4の Nancy とパリの間(Maulan および Rupt-aux-Nonains)に設置される予定である。事前選別システムは上述のRN83およびA31 沿いの2つのプロタイプシステムを踏襲している。複数センサーWIM システム(Maulan に設置予定)は16個の圧電セラミック列、二輪横行感知システム(WIMのセンサーの端部に近い場所を通過した車輪を捕らえるためおよびセンサーの横方向の感度のずれを修正するファクターを入れるため)、および温度計で構成されるだろう。低速WIMシステムは、新規にRupt-aux-Nonains に建設される休憩施設に設置される予定である。可変表示標識(VMS)および二色(赤と緑)の照明が、違反の程度(たとえば過積載の疑いまたは確実な過積載)により接近中および現場での誘導をおこなう。ナンバー・プレート認識機能を持ったビデオカメラがあれば完全な商用車の重量の自動取締りが可能になる。

フランスはまたスロベニアの橋梁 WIM システム(SiWIM)の試験を異なった構造の橋梁で行っている。これまでの試験は、SiWIM システムは短桁間のインテグラル・コンクリート橋(RN4の Rosay-en-Brie 沿線)ではC(15)の正確性および路面の平滑性の良い別の短桁間のインテグラル・コンクリート橋(RN19の Nogent-sur-Seine 沿線)ではB(10)の正確性を達成できた。フランスは現在、直交異方性の鋼橋でこのシステムの試験を行っている(図17、18、19参照)。コンクリート橋の変位と異なり、直交異方性の鋼橋の変位はスパンの長さとは関係なく、個別に決まる。初期の課題は設置方法に関連している。SiWIM システムに使用されているひずみ変換器は十分にスチールに密着していない。変換器は当初は鋼橋に直接接着されていた。これに換えて、変換器はボルトを用いて金属板に固定され、それが鋼構造物に取り付けられた。ひずみ計の使用もこの課題の克服に役立つ可能性がある。



図17 フランスの橋梁WIMシステム試験現場



図 18 フランスの橋梁 WIM システム試験現場



図 19 フランスにおける橋梁 WIM システム試験現場

2.3 商用車のサイズおよび重量の取締りににおける新技術の役割

全体として、商用車のサイズと重量の取締りのために新技術を利用することは有効性と効率の向上のために有益であると見なすことができる。新技術は、サイズの取締りのために、測定の正確性の向上を目指している。取締官の負担を軽減するために、多くの訪問国の代表は、商用車のサイズおよび重量の取締りにおいて新技術の採用の増大を希望していた。

2.4 米国との比較と対照

訪問国において、商用車のサイズおよび重量の取締りにおける全く新しい技術は、ほとんど観察されなかった。一つの例外は、スイスとドイツにおいて使用されていた自動の車両外形測定システムである。この技術は米国において商用車の取締りのために使用されていることは知られていない。

重量取締りのための多くの新技術は、米国にとって全く新しいものではないにしても、適用上の改善をもたらす。例えば、SiWIM システムを通じてソフトの改善が可能である。特に補正された影響曲線を導出することのできる機能は橋梁 WIM システムを 1970 年代に最初に導入されたときよりもずっと魅力的なツールとするかもしれない。また、個別のトラックについて十分な正確性のレベルを達成するために、単一のセンサーに換えて複数センサー WIM を使用することは、米国においてはあまり追及されてこなかった。米国において初期の事前選別で使用された低速の WIM は、自動取締りに向けて、訪問国において新たな適用が見られる。

第3章 取締り手続き

訪問国において、移動取締りの増大と少数の路側の固定式測定施設の利用が、一般的に観察された。この戦略により、検査台数の減少と地理的・幾何学的な検査および荷おろし場が制約されることとなるが、業界の積載方法および通行経路に、より弾力的に適応し、より効率的かつ有効な取締りが可能になる。

多くのヨーロッパの取締り主体はサイズと重量の取締りのための専門の職員を有していた。多くの場合、サイズおよび重量の取締官はサイズと重量の取締りを超える職務を遂行する権限(例えば、車両を停止させること、武器の携行、逮捕)がなかった。もし、明らかに安全、資格、又は犯罪上の問題が発生した場合には、これらの事項を処理する権限を持った担当官が支援のために呼び出されていた。訪問国のうちいくつかの国においては、商用車のサイズと重量の取締りにおける類似の機関での異なる法的なレベル(例えば国と地方の法執行機関)および異なる機関(交通監督機関と法執行機関)での高度なレベルの協調が観察された。また民間部門の機関が政府および研究機関と成果についての質と正確性の向上のために密接な活動を行っているのが観察された。

召喚状発行手続きおよび罰金の額は訪問国間および国内で、違反者(運転者、運行者又は両方)、外国の運転者又は運行者に対する取り扱い、罰金の確定および支払期限(多くの場合は罰金は即時支払いだった)において異なっていた。一般的には、罰金額は、抑止力としては十分であると報告されていた。

3.1 商用車のサイズと重量の取締りにおける技術の統合

WIM 技術(一般的にはビデオ技術と併用される)が商用車の重量測定を支援するために、広く利用されていた。使用方法は(1)移動取締りのためのリアルタイムでの事前選別、(2)取締りの時間と場所の計画(可能な範囲で)、(3)違反についての運行者/会社への通知(警告書)の発送と防止のための訪問(この情報は取締り担当官と共有される)であった。

スロベニア

スロベニアは商用車のサイズおよび重量の取締りを行うために、内務省統一警察局の交通取締り課によって運用される移動式取締り車を数台使用している。同国には固定式の測定基地はない。サイズおよび重量の測定機能に加えて、当該車両は排出ガスの検査機器を持ち、安全性についての完全な検査を行い、信用状態の確認のために本局との通信を行う(図20および21参照)。これらの車両は高速道路および、時には二次的道路の違反が観察されたか、疑われる目標地域を巡回する。交通取締り課は、橋梁の WIM システムを設置、維持、データ処理しているCESTELの社員によって支援されている。

近年において、これらの移動取締り車両は、橋梁 WIM システム(SiWIM)を含む先進技術を実務上以下の二つの方法に統合している。(1)移動取締りのためにリアルタイムでの事前選別を支援すること、(2)移動取締り活動のための時間と場所の計画を(可能な範囲で)支援すること。

事前選別 交通流の中から過積載の車両を事前選別するために、SiWIM が、ビデオカメラおよび手持ちまたは携帯型のコンピューター(重量データと車両の画像を受信可能)と一緒に使用されている。車両情報(車種、総重量、軸重、過積載の程度、到着時間、車線、および速度を含む)および車両のビデオ画像によって取締官は法令違反の疑いのある車両を静止状態での測定および追加的な検査のために本線から移動取締り場



図 20 スロベニアの移動取締り車



図 21 スロベニアの移動取締り車

所に誘導する(図 22 および 23 参照)。この事前選別手法により、高い効率性が実現した。検査のために SiWIM によって事前選別された車両のうち 80%以上が重量超過であることが確認され、チケットが発行された



図 22 スロベニアの移動取締り



図 23 スロベニアの移動取締り

と報告されている。SiWIM システムは更なる検査と評価のために車両を選別するための事前選別道具としてのみ使用されている。SiWIM システムのデータを使用して召喚状が直接発行されることはない。

取締り活動の計画 移動取締りの巡回の計画を支援するために、SiWIM の履歴データが使用される。移動取締り隊は、スロベニア共和国の道路局およびCestel (SiWIM システムのデータ解析と据付の目的)と緊密に連携することにより、一ヶ月前に取締りの場所と時間を決定する。取締官とCestelの担当者で構成された 3 隊が、毎日別の場所で主要道路と国境を管理している。トラック運転手は情報を得ているため、それぞれの移動取締り場所を有効に使うことのできる時間が制限される。それでもなお、これらの3隊は 2005 年において 62,000 台以上のトラックを取り締まった。2005 年に捕捉されたトラックのうち 56%は重量超過だった(1998 年の

18%から向上)。

スロベニアの特定の産業、すなわち採石、砂利採掘場、および建設現場は特別な問題を引き起こしており、もっと取り締まられなければならない。ある観測現場では、重量超過車の 79.3%は、これらの業界に属していた。スロベニアの担当官は、過積載走行に対する低額の罰金は、相対的に抑止力として効果的でないと報告し、違反常習者に対して罰金が 200 ユーロと 30,000 ユーロの間を変動する逆指数関数の罰金体系を構築するために SiWIM のデータを使用することを推奨していた。SiWIM のデータは、多数の車両(60%近く)は控えめ(10%以下)に軸重を超過していることを示唆している。しかしながら、5 パーセントの車両は、40%以上も軸重を超過していた。

スイス

いくつかの公式のガイドラインが伝統的な商用車のサイズおよび重量の取締りを支援している。

- 車両登録法 132 条
- 1984 年 12 月 12 日付け計量法
- 2004 年 4 月 16 日付け非自動計量器に関する規則
- 警察の重量検査に関する指令

最近導入された車両外形測定装置に関する指令は作成中である。

事前選別 非公式には、正確性をさらに向上させるための水晶圧電センサーおよび複数センサー配列によって達成された性能により、スイスは遠隔地のアルプス地域のトンネルのための取締り戦略を開発した。このシステムは複数のセンサーを基礎にした WIM センサー、赤外線式高さ測定器、ビデオカメラ、適応制御のための可変式交通信号機によって構成されている。重さ、高さおよびビデオのデータは中央交通管制センターに送られ、過積載又は高さ超過車両の認定が可能となる。これらのデータは、同時に、取締りのための使用を承認された測定システムを装備した次の下流の警察取締り場所に送られる。



図 24 スイスの固定式重量—サイズ測定施設

類似の手続きが定常的な取締り場所においても取られる。スイスのカントン警察は車道に設置した事前選別のための WIM システムを使用している。もし重量超過の疑いがある場合には、当該車両は警察に路外の近接した固定測定施設に誘導され、そこで静止状態での計量および測定が手作業又は車両外形測定装置によって行われる。

事前選別のための WIM 器の使用は、スイスのカントン警察の商用車のサイズおよび重量の取締りの有効性と効率性を向上させたと報告されている。スイスは十分な台数の車両の検査が実施されたことを確実にするための数量的な測定法を定義していない。警察は多くの活動に時間を使っているため、トラックの重量取締りの重要性は低下していくと予想される。この理由により、スイスではこのような適用による先進技術の利用は増加していくと思われる。

ドイツ

事前選別 ドイツでは、日常的な運営のために、移動取締りの実施および統計データの収集を支援するために 40 箇所の WIM 現場を使用している。WIM 現場は共通して、右車線又は右側の二車線のみを設置されたセンサーを、すべての車線にわたって設置された交通流センサー（すなわち電子ループ）とともに使用している。この配置計画は、重量交通の約 80% を捕捉しつつ、設置費用を大きく減少させた。

料金徴収システムの一部として、ドイツのアウトバーン網は 300 箇所の「料金検査」ガントリーをもっており、これらは、全国に戦略的に配置され、赤外線感知器およびトラックの外形を撮影し、ナンバー・プレートを記録することの可能な高精細カメラを装備している。これらのガントリーは、重量捕捉能力（例えば WIM）を備えていないが、潜在的なサイズ超過車両を事前選別することができる。

ガントリーに加えて、Toll Collect は 300 台の車両とドイツ連邦貨物輸送室 (BAG) の 540 人の担当官によって構成される専属移動パトロール隊に頼っている (図 25 参照)。ガントリーで捕捉されたビデオおよび免許プレートの情報は下流の移動取締り隊に送信することができる。担当官はアウトバーンをパトロールして、車両と運転手が料金を支払ったか、又は車載器を設置しているかを検査する（これらの取締り車両は、走行中のトラックをスキャンし、監視できる専用の赤外線狭域通信システムを装備している）。



図 25 ドイツの料金徴収システムのための移動取締り車

BAGの担当官はトラックを走行中にいつでも検査のために停車させる警察権を持っているが、サイズ又は重量の取締りを行う権限を持っていない。あるトラックが料金違反やサイズ又は重量違反の疑いがあるために停止させられた場合には、別の移動警察隊がサイズと重量の取締りのために派遣されなければならない。これらの別の移動警察隊は同様に料金に取締りを行う権限を持っていない。政治的な理由により、料金の取締りは通常の警察権から分離された。ドイツの担当官によって報告されているように、この取締りの体制は調整されていない。ある車両の運転手は、取締り官による特別又は旧式の検査と料金の検査を数kmの間に経験するかもしれない。

オランダ

オランダにおいては、国家警察庁(KLPD)、交通・公共事業・水資源監察官(交通監察官)、検察庁、および交通・公共事業・水資源省(交通省)が、商用車のサイズおよび重量の取締りのパートナーである。商用車のサイズおよび重量の取締りの確実な履行は、特に警察当局の間で、常に優先順位の高い任務であった。交通省は重量の取締りのために40%の時間を使い、60%を混雑緩和および事故管理活動に充てる追加的な警察官のための予算を支出している。この特別プロジェクト部隊は、完全な警察官の任務のうち80%について訓練を受けた約100人の担当官を擁している。彼らは、特別の免許の必要な武器の携行やオートバイの運転を行わない。これらの担当官は、安全のために、常に完全な訓練を受けた警察官とペアで行動しなければならない。これがこのプログラムの全体費用を増加させている。交通監察官はオランダ交通省の独立した検査組織であり、交通安全の推進という任務を持っている。監察官は商用車のサイズおよび重量の取締りを執行することができるが、車両保険、車両の維持、車両の安全性、および環境基準に関する規則を監視し、取り締まる責任がある。このようなパートナーシップにより、(1)移動取締りのためのリアルタイムの事前選別、(2)取締り活動の時間と場所の計画(可能な範囲で)、および(3)違反についての運行者/会社への通知(すなわち警告書)の発送と予防のための訪問(この情報は取締り官と共有される)に関連する商用車のサイズおよび重量の取締りが支えられている。

事前選別 1990年代後期に、オランダは、交通流から重量超過車を事前選別するのを支援するために革新的なWIMおよびビデオシステム(WIM/VID)をアントワープとロッテルダム間の高速道路上の試験場において開発した。初期のWIM/VID試験場において開発された技術と手続きは定常的な商用車のサイズおよび重量の取締り活動に活用されている。それぞれのWIM/VID設置場所には、右側の2車線に水晶圧電WIMセンサー、車両の画像を捕捉するために道路の片側に2台ずつのカメラ、およびナンバープレートを捕捉するため各車線上のカメラが装備された。第三車線と右側の路肩の電子的ループとカメラが回避車両を検知している。国家警察庁の取締官が、上流側のWIM地点からの情報(データおよびビデオ)を受信するために移動取締り車のラップトップ・コンピューターを使っている(図26, 27, 28参照)。重量超過の決定は15秒以内に処理される。移動取締り場所の担当官は、道路上の同僚と連絡を取って、重量超過車の走行を遮断し、さらに検査と評価を行うために誘導する。移動取締り場所においては静止状態の軸重が捕捉される(図29参照)。登録と安全性のための簡単な検査が重量取締りの一環として行われる。

もしある車両が重量超過であることが確認されたら、適切な召喚状が会社に発送される。

- 軸重超過が10パーセント未満又は総重量超過が5パーセント未満と判定された車両には警告書が発行される。
- 軸重超過が10から20パーセント又は総重量超過が5から10パーセントと判定された車両には公式の召喚状が発行される。



図 26 オランダの移動取締り



図 27 オランダの移動取締り



図 28 オランダの移動取締り



図 29 オランダの移動取締り

- ・ 軸重超過が 20 パーセント以上又は総重量超過が 10 パーセント以上と判定された車両には公式の召喚状が發送され、完全に法令遵守が達成されるまで貨物を移動させることが要求される。(車両は 20 パーセント未満又は 10 パーセントの重量超過であろうとも、完全に法令遵守の状態にされなければならない)

罰金が不払いの場合、会社の所有者は検察官に出頭しなければならない。取締官は取締りと検察制度のバランスを取ろうとしている。もし取締官が非常に生産的であっても、検察制度がそうでなければ、取締りの努力が無駄になるからである。商用車のサイズと重量の取締りから得られる収入は、一般会計に繰り入れられる。

この事前選別手続きは担当官の効率性(すなわち、停止させた車両数に対する召喚状の発行件数)を約 40 パーセントから 80 パーセント以上に向上させたとされている。トラック業界はこれらの事前選別管理に対して、迂回経路を使うことによって、あるいはより積極的には新規の車両の構成(例えば、軽量の車軸の追加)および積載状態をよりよく自己監視できるように車両内の計量システムの導入を検討するといった対応をしている。しかしながら、これらの行動は限定されたものである。6 箇所の取締基地以外では、走行中に重量超過を発見される可能性は殆どないからである。

取締り活動の計画 オランダでは事前選別活動を支援するために新技術を使用しているほかに、取締り活動の時間と場所の計画策定を支援する(可能な限り)ために WIM データの履歴を使用している。直近の 1 週間および 6 週間の WIM データを用いることによって、重量超過車両の走行の時間、曜日、および場所が判定される。例えば、オランダのある場所においては、朝のラッシュアワー(すなわち、5時から7時)の直前は、常に過積載の最悪の時間帯である。近い将来、国家警察と交通監察官の取締り活動は調整されるであろう。国家警察官は高速道路網(事前選別場所)に集中し、監察官は第二次道路網、特に事前選別場所を回避する路線に焦点を当てるだろう。

予防的な会社訪問の指向 オランダの国家警察の担当官および交通監察官は、双方とも路側での商用車

のサイズおよび重量の取締りを執行する権限を持っているが、WIM/VIDシステムの登場によって、交通監察官は、重点を路側検査から運送業者/会社に対する違反の通知あるいは予防的訪問に移すことが可能になった。交通監察官の観点から見れば、会社に対する予防的接触は路側での検査よりも効率的である。なぜならば、一回の接触で一人の運転手だけでなく、会社全体に働きかけることができるからである。それに加えて、WIM/VIDシステムを会社への接触に利用することによって過積載の100パーセントの捕捉と検索(すなわち、一日24時間、週7日間の監視)が可能である。路側検査は取締り官が立ち会っているときにだけ有効である。

一般的な流れは以下のとおりである。

- WIM/VIDシステムからのデータを使って、監察官は違反車両とその会社を確定するために月次ベースの情報を調べる。WIM センサーは重量に関する情報を提供し、ナンバー・プレートおよびトラックのビデオ画像は会社の識別番号を提供する。
- プレート番号を使用して、監察官は許可、車両、維持等に関する追加的な情報にアクセスすることが可能である。特殊車両に対して実際に許可された軸重値は推定された平均軸重値よりも価値がある。
- 月間に最も違反の多かった会社は「ブラックリスト」に加えられ、赤いコードに分類される。当該会社には過去3ヶ月間に観察された違反の一覧を付した違反通知書が送付される。
- 一旦会社が通知を受け取ると、監察官は、現地訪問を実施し、違反履歴の確認、WIM/VIDシステムの説明、どのようにして過積載が生じるかの説明、将来における過積載を予防するために協力して行動することについての合意書を作成する。
- 現地訪問の後、運送会社は二ヶ月間の法令遵守監視期間に入る。この期間には積載行動に前向きな変化が見られるかどうかを観察することを目的として監視される。
- もし積載行動に前向きな変化が観察されれば、当該会社はブラックリストから外され、赤いコードから黄色のコードに分類換えされる。黄色いコードは、その会社が、引き続き監視されるが、以前ほど集中的にはないことを示している。行動が引き続き前向きであるならば、当該会社は他の法令遵守企業とともに緑のコードに分類される。
- 積載行動に前向きな変化が見られなかった会社のリストが監察官と警察官に送付され、彼らはその会社のすべての車両を、実車か空車かに係らず、路側の検査手続きを踏んで検査を続けるために停止させる。
- 特に悪質な会社に対しては、過積載車両がその施設から離れることがないことを確実にするために、その会社の入口か出口に計量器を設置することができる。最終的には、会社を業界から追放することが可能である。

会社に接触する手続きはオランダの会社に対してのみ可能である。外国の会社に対して予防的接触を実施するための制度は存在していない。このプログラムは業界に好意的に受け入れられている。しかしながら、法令を遵守していない会社は、手続きの後半部分が導入されるので受容の意向は低い。

ベルギー

ワロン地方がベルギーで唯一、積極的にWIMシステムを採用しており、6基の圧電セラミックの付いたWIMシステムを運用している。これらのシステムは基本的に統計的な計画の目的のためにデータを収集しており、取締り目的ではない。ベルギー連邦警察は事前選別目的でのWIMシステムの利用から得られる便益の可能性を認識しており、この適用に向けてさらに進むことを望んでいる。オランダのWIM/VIDシステムをモデルにした実地試験場がフレミッシュ地方に建設中である。

現状の実務では、連邦警察から地方の道路管理者の取締官は、共有の公共又は民間の静止重量測定橋又は低速 WIM システムを使った固定および移動式の取締りにのみ依存している。取締官は荷重セル技術を使った重量測定用の WIM システムの上を非常に低い速度(5km/h)で通行させている。液体や荷崩れのする荷物を運搬する車両は正確な測定のためにスケールの上に完全に停止しなければならない。召喚状の発行のために3%の許容範囲を持つことが認められている。

現在保留中の規制では、運転者と会社への召喚状の発行を認められているが、現在の所、運転者のみに召喚状が発行されている。罰金は 55 ユーロから 55000 ユーロの範囲であり、取締官は取締り場所で罰金を徴収してはいけない。外国の車両の場合を除き、検察官が法令違反の国内車両に対する罰金額を決定しなければならない。大きく荷重を超過している車両(20%以上超過)はブレーキやサスペンションについての完全な検査を行うためにも荷物をすべておろさせられることがある。運転手はまた刑務所に入れられるかもしれない。

他の訪問国のように商用車のサイズと重量の取締りのために主に特別に訓練された職員を当てることなく、ベルギー連邦警察はすべての車両を停止させて、運転時間、休憩時間、車両のタコグラフの読み取り、犯罪目的での使用等のより完全な検査を実施している。ベルギーの取締りの重点は、運転時間と休憩時間、休憩と休憩の間の走行距離、および重量である。車両のサイズは、一見して違反が明らかでない限りチェックされない。

フランス

オランダと同様に、(1)リアルタイムでの車両取締りのための事前選別、(2)取締りの時間と場所の計画策定、および(3)違反についての運行者/会社への警告書の発送および予防的訪問(この情報は取締官と共有されている)を通じての商用車のサイズおよび重量の取締りを支援するために新技術が利用されている。

事前選別 フランスは二つのビデオWIMシステムのプロトタイプを持ち、10箇所から40箇所を採用する計画である。これらのシステムを使って重量超過の疑いのある車両の映像が電波または電話回線で静止測定基地にいる取締官(交通省の交通監理官または警察省の警察官)に送られる(図 30 参照)。確認されれば、取締官は当該車両を静止測定基地に誘導して、さらに検査と評価を行う(図 31参照)。静止測定器を使って重量超過であることが確認された車両に対しては罰金が科される。事前選別システムは法定制限値を超えている疑いのあるすべての車両にフラッグ(画像が撮影され、記録される等)をつける。取締官は、施設に利用可能な場所があるかどうか、会社に関する知識に基づき、車両を引き込むかどうかの判断を行う。

静止状態での測定は、一般的には料金所のそばまたは国道沿いにある固定静止測定基地のどこでも実施可能である。それに加えて、219の移動取締り隊(バン、ミニバン他)が十分な場所があるところならどこでも、携帯型の測定器を使用して静止測定のために臨時的静止測定基地を設置することができる。移動取締りには 30m の長さの場所および車両を留めておくための近隣の駐車場又はパーキング・エリアが必要である(図 32参照)。

召喚状の発行において、静止状態での計量器に換えて低速での WIM システムを使用することが最近フランスで承認された。これによって 10 倍に近い車両を取り扱うことが可能になった。システムの実用性を証明するための総合的な試験を経て、取締官は国家度量衡機構から承認を得た。最初の二つのシステムが国道4号の Rupt-aux-Nonains および Chalon-sur-Saone 近郊に設置されている。



図 30 フランスの移動取締り



図 31 フランスの移動取締り



図 32 フランスの移動取締り

予防のための会社の指導のための接触 事前選別活動を支援するために二つのビデオWIMシステムのプロトタイプを使用することに加えて、フランスは運行者/会社に違反についての警告書の発送と予防のための訪問のために使用している。プロトタイプの WIM システムから得られるデータを用いて、取締官は常習違反車両および所属会社を特定することができる。WIM センサーは重量に関連する情報を提供し、ナンバー・プレート又はトラックのビデオ画像は所属会社の情報を提供する。警告書は違反の上位 10 社に対して発送される。WIM システムのデータに基づいて召喚状が発行されることはないが、会社は自分たちの積載行動が監視されていることがわかる。フランスは、これらの予防的な会社への接触活動が積載行動にどのような影響を与えるかを決定するための 3 年間の調査を開始した。

取締り活動の計画 フランスはまた取締り活動の時間と場所の計画策定を支援するために、二つのプロトタイプの基地だけでなく 170 の WIM システムの完全なネットワークからの歴史的な WIM データを使用している。移動取締り活動の計画策定を支援するために、重量超過の商用車の特徴が、要約され、月ごとに、曜日ごと、一日のうちの時間ごとにSIREDOを通じて警察の取締官に報告される。

3.2 完全に自動化された商用車のサイズおよび重量の取締り

自動取締りにおける先進国であるフランスとオランダの職員からの情報によれば、高速での WIM システムを使用した完全に自動化された商用車の重量およびサイズの取締りは 5 年から 20 年後であると予想されている。高速での WIM の適用における主要な課題は、(1) WIM システムのために十分な正確性のレベルの達成、(2) 国家の度量衡当局から承認されること、(3) 静止状態での重量測定を要求している既存の法律を改正することである。これらに加えて、高速での WIM システム技術の複雑さにより、承認のための新規の試験手続きの開発が必要である。

フランスは、ドイツとイギリスと同様に、取締りのために低速の WIM システムを使用することについて、国家の度量衡当局からの承認を得た。ベルギーは自動取締りのために低速での WIM システムを使用している。ただし、この取扱を支援するために、どのような法的、度量衡上の変更が必要であるかは明確ではない。低速の WIM システムは高速のシステムと技術、承認および適用において異なっている。低速の WIM システムの承認に必要な手続きは、静止状態での測定システムと類似しており、国家の度量衡当局にとって相対的に単純でかつ手慣れているものである。

スロベニアの法律はまだ重量超過車両の自動取締りのために WIM データを利用することを認めていない。スイスのレポートは、高速での WIM システムの正確性に関する高い標準偏差値は取締りのためには相当の許容度が必要であるという懸念を表明している。スイスによれば、サイズと重量の制限値に関する許容度が大きすぎると、商用車の法令遵守行動を確保するための十分な抑止力とならない。ドイツは複数センサーの WIM に伴う費用について言及している。信頼性に関する継続的な課題と残っている法的な障害によって、商用車のサイズおよび重量の自動取締りを追及しないこととした。さらにあるトラックがサイズ超過又は重量超過であると判定されても、自動取締り機の下流に荷物を下ろしたりする措置を可能にする施設がまだ必要である。

これらの短所にもかかわらず、自動での商用車のサイズおよび重量の取締りにおける高速WIMシステムの利用は監視できる車両の数を大きく増大させ(すなわち設置路線の100%)、交通流の中から重量超過車両を感知する割合を増加させ、適切に召喚状を発行する重量超過車両の数を増加させる。高速WIMシステムは常習的に違反している運行者の発見を支援し、これらの会社に対しては予防的な接触が奨励される。重

量超過の大きい車両(すなわち荷おろしが必要)が感知された場合には、手動での取締りが必要である。もし手動での取締りしか実施されていないならば、パトロール隊が路線に沿って実際に配備されない限り、また取締官が既に他の車両を検査中であつたり、当該車両が重量超過であることに気づかなければ車両は感知されないままで通過してしまうことになる。

オランダ

過積載車両の絞込みにおける WIM/VID システムの成功は、いくつかのより小さなプロジェクトからなる過積載プロジェクトの開始の動機となった。これらのプロジェクトの一つである WIM-HAND は過積載車両の完全自動での取締りを目的としている。WIM/VID は過積載車両の絞込みを向上させたが、召喚状発行のためには静止状態での測定が必要だった。自動取締りとは WIM システムが過積載車両(あるいは軸重)を感知したときに、所有者への告発が、測定された軸重とナンバー・プレートを含む車両のビデオ画像によって直接的におこなわれることを意味する。

WIM-HAND プロジェクトは技術的な測定プロセスだけに焦点を絞っている。データの加工すなわち取締り当局の実際の執行手続きにシステムを組み込むことは、このプロジェクトに含まれていなかった。しかしながら、直接取締りにおいて開発した測定システムを使用するための度量衡上の承認の準備についてはプロジェクトの範囲の一部として考慮された。

WIM-HAND プロジェクトのはじまりにおいて、自動取締りのための以下のような WIM システムの一般的な正確性に関する最低要請基準が定義された:

10%以内の誤差かつ99%以上の信頼性をもつ WIM システムは、技術的な観点からは実施可能とみなされ、自動取締りのために使用することが可能であるとみなされる。

これらの正確性のレベルを達成するために、研究者はアーヘン近郊の A12/A50 高速道路の北向きの車線に沿った試験現場で圧電センサー技術を使った WIM システムの開発に集中した。そのようなシステムのためには、センサーの適切な配置を決定することが本質的に重要である。目的は使用するセンサーの数を最小化しつつ、正確性と信頼性を最大化することである。この場合には、センサーの数は使用可能な予算によって制約を受け、16 列の WIM センサーが使用された。WIM システムは調査のために使用され、取締りのためでなかったため、システムは右側の車線のみを設置された。

試験現場は三箇所に分割された。(1) WIM センサーおよびビデオカメラが設置された走行状態での測定場所、(2) 静止状態での測定の参考とされる静止測定場所、(3) すべての測定データが更なる分析のために保存されるデータ分析場所

WIM-HAND プロジェクトの期間中、不幸にも、WIM センサーの初期の不具合により、システムの実地試験ができなかった。したがって、調査の目的は、WIM を商用車のサイズと重量の自動取締りのために使用することについて国内でおよび国際的に受容されることに変更された。オランダによれば、過積載の自動取締りのために WIM システムを使用するためには、以下の技術的および非技術的な問題が解決されなければならない。

- ・ 車種分類がトラックおよび軸重の過積載法に直接に対応するほど正確でなく、詳細でない。
- ・ ある車両は軸重および総重量についてより低い制限値を持っているが、車両登録証にしか記載されて

いない。

- ・ WIM システムは直接の取締りに使用するには度量衡上の承認が必要である。現在のところこのような種類の機器の承認基準はオランダには存在していない。
- ・ どの政府機関が自動取締りの責任を持つことになるのかが明確でない。
- ・ 過積載に関する法律の手続きまたは標準化について EU 内で意味のある国際的な情報交換がおこなわれていない。

WIM-HAND 試験現場から得られた測定値の調整、試験、加工はフォローアップ・プロジェクトである WIM-HAND2 で実施されている。

フランス

歴史的にフランスは商用車のサイズおよび重量の取締りの自動化に焦点を絞ってきた。これらの努力は法廷における証拠能力を提供するために必要な正確性のレベルを定義し、車両の法的な重量制限値を決定することができるかどうか課題だった。車軸の構成以外の要素が車両に対する積載可能重量を決定するために使用された(たとえば、フランスは 2 車軸のトラックに対して 3 種類の法的総重量制限値を持っている)。

最近、フランスでは自動取締りのために WIM システムの使用を促進するために過積載の自動測定試験現場を設立した。この現場は国道 4 号線のナンシーとパリにあり、ビデオによる事前選別システム、複数センサー WIM システム、および低速 WIM システムを統合することになるだろう。この事前選別システムは、既述の国道 83 号線と A31 にあるプロトタイプシステムに基づいて設計されるだろう。複数センサーシステムは 16 の圧電セラミックセンサー、二輪横行感知システム(WIM のセンサーの端部に近い場所を通過した車輪を捕らえるためおよびセンサーの横方向の感度のずれを修正するファクターを入れるため)、および温度計で構成されるだろう。新規に建設される休憩施設に設置される予定の低速 WIM システムは、直接取締りのために使用されるだろう(フランスは最近低速 WIM の法的度量衡の承認を得た)。可変表示標識(VMS)および二色(赤と緑)の照明が、運転手の状況(たとえば過積載の疑いまたは確実な過積載)により接近と現場での誘導をおこなう。ナンバープレート認識機能を持ったビデオカメラがあれば完全な自動取締りが可能になる。

直接取締りのための低速 WIM システムの国家度量衡委員会による承認は、フランスにおける自動取締りに向けての大きな前進を示している。現在までの所、度量衡当局は移動中に測定された値を真の測定値とすることに積極的ではなかった。低速 WIM システムの使用により、取締官は 10 倍までの車両を取り扱うことが可能になり、商用車の重量取締りの効率性を大きく向上させる。

3.3 重量測定所の回避を防止する

訪問した多くの国では、取締りの回避が問題点として議論されていた。移動取締り活動は、その性質上、一般的に回避に関連するどのような課題にも対応することが可能である。スイスは高速道路上の固定取締り基地を増設し続けながら、将来的に一つの実務的な戦略としては、二次的な並行する路線において移動取締りを採用することである。フランスとオランダは両国とも、明らかなまたは便利な回避を防止するために(たとえば、渡河地点や山の峠に)WIM システムを設置することを、WIM の事前選別過程の一部として回避の対策を取り込んでいる。

3.4 法的に認められたサイズ超過および重量超過商用車の取扱い

訪問国におけるサイズ超過および重量超過許可車両への対応のための新規性のある手続きは、(1)トラッ

ク運転手が出発地、目的地および路線の制限に基づき自らのルート選択を可能にするウェブサイトの開発と提供(スイス)、(2)実際の軸重と軸の配置を用いた特殊走行における橋梁の安全性を計算するために橋梁 WIM から得られた影響度曲線を使用すること(スロベニア)、(3)サイズ超過および重量超過車の走行に対する遠隔操作での検証能力(スロベニア)に集中していた。

法的に許可されたサイズ超過および重量超過車について、実際に適法状態での走行を確保することはより大きな課題である。オランダにおいては特殊走行(たとえばサイズ超過および重量超過車)の 40%は適正な資格のもとで運行していないと推計されている。取締官は、この業界を啓発するために、広報的手法(すなわち会社名の特定と教育的接触)を取締りによる手法よりも好んだ。スロベニアは特殊車両について類似の問題を経験した。現場では、特殊走行のうち 70%は最低一つの違反を犯していた。走行前の検査によれば、50%が最低一つの違反を犯していた。これらのうち、47%の特殊走行が重量超過であることがわかった。

3.5 新技術の採用による利益

新技術あるいは手続の採用による利益は、逸話的で、限定的な定量的な利益が提供された。新技術の採用による取締り効率の向上(すなわち、より少ない人的資源でより大きな取締り行為を提供すること)に関連する逸話的な利益はスイス、オランダ、およびフランスの代表によって提供された。現場における取締りの効率に関連する最も一般的な定量化された利益は、取調べをおこなったトラックの総数あたりの重量超過のペナルティー(たとえば警告書、召喚状)の発行件数である。

スロベニアにおいては 2003 年におこなわれた WIM データの分析により、既存の静止状態の重量取調べ方法ではすべての重量超過車両 0.5%しか捕捉できないことがわかった。WIM システムの許容誤差が適切であれば、過積載に対する罰金総額は 3 億ユーロを超える可能性があり、これは静止状態の取締りから現在得られている額の 30 倍である。これらの知見は、報告された取締りの効率性の向上と合わせて、WIM システムを事前選別に適用する場合に大きな利益が得られることを示唆している。

3.6 米国との比較と対照

訪問国において、移動取締りの増大と少数の路側の固定式測定施設の利用が、一般的に観察された。この戦略により、検査台数の減少と地理的・スペース的に検査および荷おろし場が制約されることとなるが、業界の積載および経路選択方法に、より弾力的に適応し、より効率的かつ有効な取締りが可能になる。一方、米国は、傾向としては移動取締りをより多くおこなう方向にあるとしても、固定式の施設のネットワークに大きく依存しており、移動取締りへの依存は少ない。

米国と同じように、訪問したヨーロッパ諸国では、取締り目的で、交通流の中から過積載車両をリアルタイムで事前選別するために WIM システムの新技術が一般的に採用されていた。さらに、多くの国では、WIM システムを(1)取締りの時間と場所の(可能な範囲で)計画策定を支援するため(例えば、いつ固定式施設が稼働し、いつどこに移動取締り隊が派遣されるべきか)、および(2)運行者/会社への法令違反の通知書(例えば、警告書)の発送および予防的な訪問のために使用している。後者の適用は、米国において連邦自動車運送業者安全管理庁が予防により自動車運送業者の安全を向上させるために実施している遵法状況調査と類似している。WIM データの取締りの計画のための使用は米国ではさまざまである。

訪問した国のうち多くは、取締りの回避行動が問題として議論されていた。移動取締りは、その性質により、一般的に回避に関連する課題に対応することができる。したがって、訪問国は、固定式施設のネットワークを

持つ米国よりも、回避問題を取り扱いやすい状況にあるのかもしれない。

訪問国におけるサイズ超過および重量超過許可車両への対応のための新規性のある手続きは、(1)トラック運転手が出発地、目的地および路線の制限に基づき自らのルート選択を可能にするウェブサイトの開発と提供(スイス)、(2)実際の軸重と軸の配置を用いた特殊走行における橋梁の安全性を計算するために橋梁WIM から得られた影響度曲線を使用すること(スロベニア)に集中していた。米国においては、いくつかの州が主に州をまたがる走行のための類似のウェブ路線選択システムを開発している。

商用車両のサイズと重量の取締りに関連する最も一般的な定量化された利益は、取調べをおこなったトラックの総数あたりの重量超過のペナルティーの発行件数である。事前選別のために使用された WIM システムでは、80%以上の効率性を持つことは珍しいことではない。米国においては固定された測定施設において大量のトラックを処理することができるが、より少ない違反しか発見することができない(米国の固定式測定取締りの効率の限界には、稼働時間の制約、回避、および施設における留め置き台数の制約が含まれる)。オランダにおいては、予防と取締りによる過積載総数の削減に焦点を絞っている。

第4章 先進的なデータの適用

リアルタイムの WIM システムのデータは移動取締りの実施中の事前選別のために最も頻繁に用いられており、次いで、最適な移動取締りのための日時および場所を決定するために用いられている。このデータの計画策定、歴史的な動向についての分析、政策および価格の決定、設計、構造分析、許可を支援するための使用は、より限定されていた。データの質は多様な適用目的(例えば事前選別および計画等)にはほぼ十分であると報告されていた。指摘された最も一般的な欠点は地理的な有効範囲だった。

訪問した国の国内におけるデータの交換および共有は多様である。限られたデータがEUとの間で交換されていた。これは、商用車のサイズおよび重量の取締りを改善するための国際的な検討委員会である欧州管理路線(ECR)のような特別の活動に基づくものである。COST323およびWAVEプロジェクトにおいて計画された欧州 WIM データベースの導入はまだ完全には実現していない。

4.1 商用車のサイズおよび重量のデータ収集および利用

スロベニア

ここ3年間および SiWIM システムの出現により、30箇所の携帯型の橋梁 WIM システムを配置したデータ収集現場が、スロベニアのすべての主要な国道網を網羅するために設置された。5基の SiWIM システムが、これらの現場において年に2回1週間データを収集するために使用されている(同じ方法がスウェーデンとクロアチアで取られている)。このようなネットワークの範囲により、スロベニアは交通流をよりよく監視し、この知見を道路の計画および維持を改善するために適用することが可能になった。

より具体的には、SiWIM のデータ(軸重、車両総重量、軸間距離、速度、車種、走行車線、通行日時)は追加の活動を支援するために使用されてきたか、使用されている。

- ・ 橋梁構造の評価
- ・ 橋梁の安全性の評価
- ・ 総計および各現場特有の交通荷重
- ・ 動荷重
- ・ 載荷試験
- ・ 道路計画
- ・ 特別な交通問題への適用

橋梁の構造評価

橋梁の構造評価のためには、以下の疑問が興味深い。

1. 橋梁の耐荷力はどれほどか(すなわち、年数、状態)？
2. 橋梁は、実際にはどのように変位しているか(すなわち、影響曲線、交通荷重の構成)？
3. 真実の負荷はどれほどか(すなわち動学的な増幅)？

伝統的な手続きでは、将来の交通の負荷の状況の不確実性および建設が完了してから容量を付加するための費用(すなわち当初の建設において容量を付加することは相対的に費用が安い)により、新規の橋梁の設計は、非常に保守的に実施されている。適切な評価と監視により、多くの既存の橋梁は現在の荷重において現在の状況で安全であることを証明することができ、最適な修復方法を正当化し、および不必要または未成熟な修復による多額の資金を節約することができる。

既存の橋に対しては、容量と荷重は、不必要または未成熟な修復を回避するため、橋梁 WIM を使って直接的に測定し、監視することができる。橋梁 WIM は、改善された交通荷重データおよび改善された構造データ(影響曲線、荷重構成係数、および動的増幅係数の決定を支援するため)の両方を提供する。SiWIM システムを最適な評価のためのツールとして使用することは、より大きなプロジェクトである道路インフラのための持続可能で先進的な材料(SAMARIS)において 23 社のパートナーと 16 カ国が参加して検討されている。

橋梁の安全性の評価

橋梁の安全性の評価は、構造物が安全な通行または特定の荷重に耐える十分な容量を持っているかどうかを検証する。

総計および各現場特有の交通荷重

SiWIM は多くの欧州の国々において異なった総計交通荷重パターンを表示するために使用されてきた。

動荷重

歴史的に、動的増幅係数(DAF) — 静止荷重と最大動荷重の比率 — は、橋梁構造の設計においては保守的に設定されてきた。これらの係数の正確性を改善するためのモデルの利用は、未知数が多いため時間がかかり、困難である。橋梁 WIM は DAF の推計を改善するために利用可能である。当初の調査では、SiWIM のデータを使った DAF は、極度の荷重のケースでは、設計容量に指定されているものよりもかなり小さかった。

載荷試験

橋梁の載荷試験は、(1) 見かけ上は健全な橋梁が評価算定で不合格となった、(2) 橋梁モデルが実際の橋梁の変位にうまく適合しない(すなわち構造モデルの最適化)、(3) 橋梁の構造に関するデータが不十分である、といった場合に必要となる。載荷試験は耐荷力の予備の部分を発見することにより橋梁評価を最適化することができ、しばしば修復対策の縮小、交通の遅延回数の減少、および顕著な費用の節約に結びつく。あらかじめ積載した車両を用いる伝統的な載荷試験は実施の費用が高く、構造物を損傷する恐れがある。SiWIM システムは通常交通データと観察可能な橋梁の構造変位を用いて、“ソフト”な載荷試験の実施を支援することができる。

道路計画

道路計画を支援するための交通荷重の計算は、一般的に有限な交通量サンプルを拡大する係数に依存している。これらの係数はしばしば陳腐化しており、超過荷重を考慮していない。スロベニアにおいては、SiWIM を使った交通荷重推計値は、伝統的な交通荷重計算式を用いた推計値とマイナス 10% からプラス 278% 乖離していた(例えば、最悪の場合には、舗装が設計時に計画された荷重のほぼ 3 倍の交通荷重を通していた。)

特別な交通問題への適用

SiWIM システムは、特定の橋梁、すなわち特別な交通荷重の下にある橋梁の安全性を、厳密な軸重と軸間距離を用いて算定するために使用されている。さらに、これらのシステムは、サイズ超過・重量超過の走行を遠隔操作で現地検証するために用いられている。

スイス

スイスにおいては商用車の重量およびサイズのデータは、国のレベルで収集され、FEDRO の道路交通管理情報システム(MISTRA)データベースに集約されている。WIM システムのデータは軸の構成、車種、個別の軸重、および車両総重量を含んでいる。3.0トンを超える車両のデータだけが保存される(補正は3.5トンを超える車両に限定されている)。これらのデータは内部の顧客、研究機関、契約したエンジニアの事務所、および国内および海外の顧客によって自発的に共有されている。法令上要求されるデータの共有義務はない。

伝統的に、これらのデータは次のものを支援するために使用されてきた。

- 取締りにおける重量超過車両の事前選別
- 過積載車両の取締りの必要性の決定
- 特にアルプス越えの貨物交通に焦点を絞った道路と橋梁の特定のための損傷要因および道路使用の決定
- 構造工学の革新
- スイスの移行政策(すなわち貨物を道路から鉄道に)の達成
- 関連する調査研究活動

データの量(地理的な範囲とサンプルの数)および細かさのレベルが、スイス WIM コンセプト調査の中で検討課題である。これらの調査は実施中であるので、商用車のサイズおよび重量の取締りに関するデータの収集および質について、公式のガイダンスまたは標準は存在していない。

ドイツ

WIMシステムのデータは、ドイツにおける40箇所の現場から入手可能であるが、主に、統計的な報告および特別の科学的調査研究を支援するために使用されている。集計されたデータには、通常交通量データのほかに、いくつかの荷重クラスごとの軸重および車両総重量の分布および過積載車両の台数が含まれている。

ドイツにおける料金徴収システムから収集されたデータの殆どは十分に使用されていない。この新規に導入されたシステムは、路線が特定されたまたはセグメントレベルの商用車両のデータを提供する上で大きな潜在力を持っている。料金の管理以外の目的でデータを使用されているか問われた際に、Toll Collect 社の代表は政府が所有しており、データの将来について決定するだろうと言っていた。データは、将来的に料金徴収以外への利用の可能性があると理解の下に、捕捉され、保存されている。

オランダ

オランダにおいては、6箇所からの商用車両のサイズと重量のデータが中央データベースに収集され、交通省によって維持管理されている。これらのデータは、要求されれば、必要に応じて、多様なフォーマット(Microsoft Excel, AdobePDF, XML, HTML)および車両のサイズ、車両の重量、車両の状態(例えば重量超過)、車種等でフィルターをかけた状態または、加工されないで提供される。

最低限、州ごとにデータの質はチェックされる。データの質の調書が、毎週、移動取締りの計画策定のためにデータを使用する警察官向けに発行される。これらの質の調書は、すべての測定地点の測定された軸重の数、静止荷重との比較、測定時間、誤差率を含んでいる。仮にデータの質に関して異常な変化が観察された場合には、問題点を迅速に矯正することができる。一般的に車両分類データは、誤差率が2から4%で

ある。WIM システムの誤差率は、測定された車両の 95%について、速度に関して±2%、軸重に関して±15%を超えることができない。

データの質が注意深く監視されていても、地理的な適用範囲が限定されていると、データのより広い適用が不可能になる。適用例としては、WIM システムが全国的に設置されることを条件にすれば、以下の事項の監視である。

- ・ 国レベルの過積載の重量超過車両
- ・ 国レベルの貨物交通(重量超過車両だけでない)
- ・ 国レベルの危険物の輸送(WIM は有害物質の輸送車を認識し、更なる取調べまたは判定のために引き込むために使用可能である)

オランダは最近 WIM/VID システムからのデータを机上調査によって特殊輸送の監視に使用した。観察され特殊輸送の約 40%は、実際には、適切な許可書を所持していなかった。この適用におけるこれらの観察結果は教育目的で視聴することができる。

最近、Rijkswaterstaat (交通・公共事業・水資源省の部局)は商用車のサイズと重量の取締りの有効性の監視をより積極的に行い、関連する問題とニーズを明確化し、問題解決のために関連する省庁との調整を開始した。この活動は、実務情報監視 WIM(MoWIM)プロジェクトと名付けられ、WIM データの融合、監視、検索のための手段、および国道網(WIM システムが設置範囲)における過積載を年 20%づつ減少させるというプロジェクトの目標達成を支援するための手引書の作成のための手段を提供している。

このプロジェクトの一環として、国家警察庁、交通監理官、および交通省からの月次報告が MoWIM データベースに追加されている。この報告には以下のものが含まれている。

- ・ 月毎の車両総重量および軸重超過、WIM 現場、および車種(直接の担当官による事前選別手続きを使用)
- ・ 州毎、月毎、箇所別の担当官ごとの静止測定の台数(担当官の成績というよりは、取締り基地の機能性(すなわち、基地に着くまでにトラックはどれだけ走行しなければならないか。)を評価するために使われた。)

時間の経過とともに重量違反の量と頻度が減少していることは、取締り活動の効果を示唆している。

ベルギー

ワロン地域ではインフラ・交通省が、管轄下にある道路に関する詳細な交通データを収集する長期計画を策定した。このデータ収集活動は、ほとんどは現在稼働中の 6 基の WIM システムによって実施されている。これらのシステムは重量貨物交通および輸送重量に関する信頼できる統計を提供し、当該地域の道路の設計および維持活動を支援している。

フランス

フランスは大規模な国立交通監視システム(SIREDO)を有しており、これはリアルタイムの交通監視およびリアルタイムでない交通計画の支援のためにデータを収集している。SIREDO は全国で 1,830 箇所のデータ収集基地、このうち 170 箇所は重量の捕捉のための WIM システムを有している。ループと圧力セルが車両台数および軸数を算定し、走行速度、車両の長さ、高さおよび通過速度を記録するために使用されている。い

くつかの基地はまた気象情報と軸重を収集している。SIREDO から得られる地理的な有効範囲およびデータのレベルは他の訪問国とは比較にならなかった。

統計的な計画策定目的では、交通省は要求すれば年一回以上サマリー報告書を受取れる。他のデータの適用はより頻繁な報告が必要であり、データはほぼリアルタイムのディスプレイのために6分ごとに交通管制センターに送信される。フランスはまた WIM データの他の用途も開発している。Jacob は WIM データを、(1) 損傷疲労および橋梁の寿命の算定の支援、(2) 国の要領(および欧州の要領)にある伝統的な疲労荷重モデルの補正、および(3) 既存の橋梁の信頼性のチェックのために利用することを研究した。

合計すると、殆どの高速道路コンセッション会社は、一年中重量のデータを収集するために50基の WIM システムを設置した。このデータは重量交通の密度と荷重を評価し、舗装の維持と更新の計画策定のために利用されている。

4.2 米国との比較と対照

米国と同様に、欧州各国はリアルタイムの WIM データを最も頻繁に取締り活動中の事前選別に利用している。少数の例外を除いて、米国は最適な移動取締りのための最良の日時と箇所計画策定において、WIM データを利用することにおいて潜在能力を完全には用いていない。米国における一つの懸念は、取締りのために WIM データの広範に利用すると計画策定用データの安全性が妨げられる可能性があることである(トラック運転手は迂回するからである)。このような利用は訪問国において広く普及しているが、米国においては、限定された方法で試験的に研究されているに過ぎない。

橋梁 WIM システムの正確性と携帯性は、現在米国において作成されているよりも、ずっと多くの舗装、橋梁、および資産の管理のための現場における重量および荷重のデータを費用効果の高い方法で作成する潜在的な能力を有している。さらに欧州における先進的なデータの適用(すなわち特殊輸送の許可と確認)はメリットがあるかもしれない。

第5章 官民資金調達

商用車のサイズおよび重量の取締りへの投資は、多くは環境(例えば、騒音、排出ガス、振動)、道路の安全性(例えば、ブレーキ、制動距離)、並びにインフラ(例えば舗装および橋梁のライフタイム保全)への影響の観点から正当化される。新規の利用者課金(欧州の EUREKA Logchain 足跡 プロジェクトの一環として調査され、開発されている)は、道路と鉄道の両方について、インフラへの影響に加えて、環境への影響(例えば、騒音、振動、排出ガス)を考慮している。米国においては、主要な動機は、インフラの保全および安全性(安全性の便益は十分に数量化されていないが)である。

投資はまた、業界における公正な競争を維持したいという意向によって促進されている。トラック会社間の公正な競争を維持しようという明確な意識が、業界と政府の双方に存在している。産業界は概ね公正な競争を確保する取締り方法、機器、技法を擁護している。

訪問した国々において、鉄道へのモーダルシフトの強力な推進が観察された。スイスにおいては、商用車の低い重量規制値、夜間の通行制限、および運転手の休憩時間に関する厳格な要求により鉄道輸送に大幅に移行する結果となった。鉄道産業の組合は、トラック業界の組合と同等あるいは、場合によっては、より強い影響力を持っているように見える。

5.1 新規の財源

訪問国において、商用車のサイズと重量の取締り活動を支援するために利用可能な財源のほとんどは伝統的な財源、すなわち燃料、重量車両、および走行距離に関連する税金、並びに重量超過およびサイズ超過の罰金から来ている。訪問国の間で、罰則の構造および額に大きな違いが見られた。しかしながら、重量車の税金は、一貫して、実際に観察された重量ではなく、積載可能重量によって査定されていた。より一般的な交通財源に加えて、高速道路ヴィネット(入国する際に車両が購入するチケット)および有料道路料金収入がある。訪問した各国には、何らかの料金または課金があった。しかしながら、有料制の程度と性格は国によって異なっている。

訪問した国々においては、道路の運営、維持、改良の資金調達を助けるために重量貨物輸送に重点を置いたある種の課金又は有料制を採用している。しかしながら、有料制の程度と性格(例えば官民システム運営、重量貨物の輸送に対する重量又はサイズに基づく)は国によって異なっている。料金体系で実際の又はリアルタイムの重量に基づくものは観察されなかった。より頻繁に料金体系は固定された登録積載可能重量(例えばドイツにおいては12t以上のトラック)を反映しており、それが満載か、空車かによる区別はしていなかった。この特性は、トラック業界が空車に対して料金を支払うことを避けるためにより効率的に運行することを奨励している。同様に特車の許可に対する手数料体系は、常に実際の又はリアルタイムの重量に基づいているわけではなく、一定手数料の体系を反映している。ドイツは最近、広範で先進的な有料制を導入したが、これは交通システムを支援するための収入の創設において大きな成功であったことを示している。このシステムは以下で詳述される。

さらに、EUREKA Logchain 足跡プロジェクトの一環として検討され、開発された新興の利用者料金は、道路と鉄道の双方についてインフラへのインパクトと同様に、環境へのインパクト(たとえば、騒音、振動、排出ガス)を考慮している。環境へのインパクトと異なる交通モードにおよぶ利用者料金をより正確に評価することにより、交通費用を公平に回収することができる。この努力もまた以下で詳述される。

スイス

EU はモビリティ 2001 という白書の中で、鉄道へのモーダルシフトを奨励するために 2005 年までに 3.5 トン以上の重量の車両に全欧州的な道路料金を創設するための明確な目標を定めた。現在の所、スイス国内を移動する貨物のうち 15%しか鉄道によって輸送されていない。この措置のための技術的な根拠は EUREKA Logchain 足跡プロジェクトによって提供される。より具体的には、この足跡プロジェクトは、スイスにおいて 1998 年から実施されている重量貨物車に対する課徴金(すなわち、スイス重量車両利用料、LSVA) に類似した課徴金に対して科学的な根拠を提供することを目標としている。足跡課徴金は WIM によって捕捉された車両の動的荷重、タイヤ圧、騒音、地面に与える振動、および排出ガスを考慮するだろう。LSVA は車両の観察される重量ではなく、積載可能重量、走行距離、およびエンジンの欧州排出ガス等級を考慮しているが、騒音または振動の影響は考慮していない。類似の分析は比較可能なインパクト測定法により、鉄道に対しても実施されるだろう。

いくつかの道路および鉄道の足跡監視現場(FMS)が、欧州全域に設置されてきた。ベルンに向かう A1 高速道路の Lenzburg 近郊で、Empa はほとんど見えない測定基地を稼働している。そこでは、通過する車両の足跡を記録している。Lenzburg の測定基地は 3.5 トン以上の重量車両に限定されている。記録されたパラメーターは動荷重だけでなく、地面の振動、騒音だけでなく、路面の各層におけるゆがみ、湿度、および温度を含んでいる。この測定基地で使用されている新技術は、Kistler によって開発された移動状態でのストレス (SIM) センサーを含んでおり、2 つのセンサー(それぞれ車道と平行に配置された 32 個の溝から構成される)を用いて、タイヤ圧の配分を測定している。さらに Empa は路面内のゆがみを感知する新センサーを開発した。Baas エンジニアリングによって、鉄道のための測定基地がオランダの Zevenhuizen に設置されており、鉄道車両が周囲に与える足跡を、スイスにおいて Empa によって使用されたのと同じ基準で体系的に測定された。これによって道路と鉄道を同じ基準で比較することが可能になった。



図 33 スイスにおける EUREKA Logchain 足跡プロジェクト



図 34 同左

重量トラックに重点を置いた A1 高速道路現場での足跡プロジェクトから得られた予備的な所見は以下のものを含んでいる。

- 最大の軸重、車両総重量、振動および騒音は、同時に発生しない(すなわち最も大きな騒音を発する車両は最も重い車両ではない)。
- 道路上の車両については、軸重、欧州排出ガス等級、および騒音が、環境に対する優しさの指標として

使用されるべきである(振動は別の箇所で調査を継続される予定であるが、この現場では問題となる閾値を越えることはなかった)。

- 環境への影響を決定する動荷重指標としては、車両総重量よりも、軸重が望ましい。なぜならば、総重量が重いからと言って軸重は大きいとは限らないからである。最大の軸重は4軸の車両によって引き起こされていた。
- 10トン以下の軸重のトラックは環境には優しいと考えられる。損傷の程度を決定するために軸重が10トンを超えるものについての調査が継続される予定である。
- 振動の影響に関する最も保守的な制限値(知覚できるものから建物の損傷までの)においても、地面に与える振動は問題ではなかった。
- しかしながら、騒音のレベルは問題であることがわかった。軸重または車両総重量と騒音との関係における傾向は観察されなかった。したがって、道路車両からの騒音は、動荷重、振動、排出ガスと独立した要因であると考えることが推奨された。騒音は、主にスイスの第8および第9車種から発生している。EUに加盟する8カ国の研究機関、政府機関、および会社が、英国をプロジェクト・コーディネーターとする全体プロジェクトに参加している。スイスとオランダの測定基地および他の箇所からのデータがコスト評価モデルを開発するために使用されるだろう。3年間の調査の終わりに、データが、特定の車両が環境に与える影響によって決定された評価値とともに、汎欧州重量貨物車課徴金の開発を支援するために提供されるだろう。

ドイツ

2005年1月に、新規の料金システムがドイツの12,000kmのアウトバーンに積載重量12トン以上のトラックに対して導入された。それ以前は、ドイツには有料の橋またはトンネルがいくつか存在するだけだった。この料金システムの導入以前の欧州における有料道路の総延長は24,000kmであった。有料道路延長が50%増加させるために単一の料金徴収会社が追加された。このシステムは、ダイムラー・クライスラー、ドイツテレコムおよびCofirouteの合弁会社であるToll Collectによって運営されている。Toll Collectは官民パートナーシップにより、政府に代わって料金を徴収する。Toll Collectは、連邦交通・建築・住宅省の連邦貨物運送室にサービスを提供するために契約されている。Toll Collectは、毎晩12時前に、システムの80万台のトラックから徴収した料金収入を送金する。Toll Collectを設立するための資金を提供した民間業者は投下資本に対する利潤を得る。

走行距離、軸数、およびトラックの排出ガスの等級に基づく料金は、キロ当たり9から14ユーロセント(米国の10から16セント)の間で変動し、トラック運転手が混雑した道路を迂回するのを奨励するために、混雑時においてはより高い料率が適用されている。税金は、積載重量12トン以上のすべてのトラックがドイツのアウトバーンを利用する場合に、実車であるか空車であるかに係らず徴収される。この実車と空車走行に同じ料金を課すという政策により、トラック業界が空車走行の数を減らすことにより運行効率を向上させることを奨励している。Toll Collectは空車走行が15%減少し、鉄道のコンテナ輸送が7%増加したと見積もっている。

より軽量のトラック(7.5から12トン)に対する課金については議論が進行している。欧州の法律は12トン以下の積載重量のトラックに対して課金することを認めているが、ドイツは料金の支払いを回避するために迂回路(二次的な道路、設計、混雑等)を利用する大型トラックの量が増大することを懸念している。

ドイツのシステムは、トラックの重量と通行した経路によって、料金徴収のために、初めて先進的なグローバル・ポジショニング・システム(GPS)を使用している。この料金システムはいくつかの手段によって稼動して

いる。

- ・ 車載器
- ・ 手動支払いターミナル
- ・ インターネット

車載器が、デジタル地図と移動通信のためのグローバルシステム(GSM)を参考にして、GPS およびバックアップとして車載の走行距離計または運行記録計を用いて、トラックがどれだけ走行したかを決定し、無線リンクを経由して料金の支払い権限を与えるために働いている。GPSシステムは、走行距離の乖離をリアルタイムで補正するために少数の地点(例えばトンネル、平行路線が存在する地点)にある移動ビーコンによって補完されている。無料の平行路線上のトラックが、GPSの精度不足により、誤って感知される可能性がある。

GSMネットワークは必ずしもリアルタイムでないが、車両との間のセルラー方式の無線通信を提供する。不感地帯であるために、当初の交信に失敗した場合には、後で再度試行される。セルラー式の無線通信を経由したトラックとの通信により、ローミングと通信に付随する費用を発生させることになる。現在の所、これらの費用を誰が支払うべきかは明確ではない。

2005年1月現在、30万台以上が車載器を装備している。今年末までの目標は50万台以上である。利用者は車載器の費用を負担しないが、設置費用を支払う。設置サービス提供者は設置に対して固定額を請求しない。よって利用者は設置費用についての交渉が可能である。Toll Collectは適当な設置時間が3から4時間であり、平均設置費用が時間当たり、50から70ユーロであると規定している。車載器の設置が、システムの正確性と成功に劇的な影響を及ぼすので、Toll Collectは1,900社のサービス・パートナーを選定し、適切なOBUの設置のために訓練している。これらのサービス・パートナーだけが、Toll Collectの車載器を設置するために認定され、許可されている。トラックメーカーが車載器を新車の設計に含めるので、サービス・パートナーの数は減少していきだろう。車載器を購入する車両の3分の2はドイツ国籍であり、残りの3分の1は外国籍である。車載器は、現在、GPSよりの正確な代替手段として、欧州において開発中であり、2008年には完全に稼動する予定である新ガリレオ衛星システムを使って稼動することができる。

車載器を装着していない車両は、手動での支払いが可能である。運転手は、高速道路のサービスステーションまたはレスト・エリアにある3,500以上の料金支払いターミナルで、詳細運行計画の入力、料金の事前支払い(現金の場合のみユーロで、あるいはクレジットカードまたは石油会社の燃料カードにより)、および領収書の受け取りが可能である。

料金徴収会社は、このプログラムの中間的な導入期間中は、手動での支払とインターネットでの支払が重要であると報告している。システムに対する信頼性が向上してくるとともに、より多くのトラック業界の代表が車載器の使用を希望するようになっている。トラック業界における車載器の利用率は、当初の72%から99%以上に徐々に増加した。他の支払手段、すなわち手動支払いターミナルおよびインターネットによる支払は相対的に減少してきた。

Toll Collectの初年度の料金収入は350億米ドルだった。このプロジェクトの報告されている開発および導入費用は、予想されるサービス寿命を12年として、98億ドルであった。年間の運営費用は9.44億ドルと見込まれている。正確なデジタルの道路地図の必要性により、多くの開発および維持作業が必要になっている。Toll Collectは、2,400kmの路線網全体、2,600のジャンクション、600箇所のパーキング・エリアとサービス施

設、高速道路の両側 250m以内にあるすべての平行路線を調査し、デジタル化した。

このような努力によってドイツは 99.2%という高いレベルの正確性(システムが車両と料金算定を正しく行う率)を報告している。正確性が 0.1%増加する(例えば 99.2%から 99.3%に)と政府は 250 万ユーロの増収となる。Toll Collect は正確性の改善によるボーナスを受け取る。14 億枚の料金請求書が処理され、9,000 件のクレームがあった。しかし、これらのクレームのうち認められたものは 1 件もなかった。徴収された料金は政府により、道路の改良と新規建設のために使われている。51%は道路インフラプロジェクトの資金として、49%は鉄道および内航水路の改良資金として使用されている。

5.2 商用車のサイズおよび重量の取締りにおける民間部門の役割

商用車のサイズおよび重量の取締りは少数の例外(オランダ、スロベニア、およびドイツにおいて権限の限定された取締り担当官を使用)を除いて公的機関(警察又は交通当局)の責任である。料金徴収業務では、より高度な民間の経営パートナーの参画があった。

訪問したいくつかの国ではサービス(例えば商用車のサイズおよび重量の取締りシステムの設置、ソフトウェアの維持、データの処理等)において民間の契約者に高度に依存していた。例えば、スロベニアにおける取締官は、携帯型の WIM システム橋の移動、設置、運用、および、移動取締り計画の策定のためのデータ処理、と発信、遠隔地の現場におけるサイズ超過または重量超過車の通行の検証その他において、民間の Cestel の社員に、高度に依存していた。民間機関の参加により、公務員は取締り業務に集中することができる。米国においては、民間業者はサービス契約よりも供給契約を通じてより頻繁に参画していた。

5.3 商用車のサイズおよび重量の取締りにおけるトラック業界の役割

トラック会社間の公正な競争に対する明確な意識が、業界と政府の双方に存在している。産業界は概ね公正な競争を確保する取締り方法、機器、技法を擁護している。公正な競争という観点から、産業界は取締りの実施を擁護しているにもかかわらず、トラック業界からの商用車のサイズおよび重量の取締りへの直接的な参加は殆ど観察されなかった。オランダは積極的に当初の行動可能なフィードバックなしにサイズおよび重量の取締りをトラック業界から行うことによる解決策を追求している。時を経るにつれて、オランダのトラック業界は法令遵守を向上させるため新規開発あるいは既存の車両の構成を適合(例えば付加的な車軸)させることによって、商用車のサイズおよび重量の管理状況の向上(例えば WIM および WIM/VID の採用を通じて)に努力してきた。

商用車両業界のうちの認定を受けたメンバーが一定の手数料を支払うことにより、重量測定基地を回避できる制度がある米国と異なり、訪問国の商用車両業界は同様の制度に参加する機会を有していなかった。訪問国において、鉄道へのモーダルシフトの強力な推進が観察された。そのためトラック輸送に利益を与えるような制度は鉄道輸送を奨励する努力に反するものである。鉄道産業の組合は、トラック業界の組合と同等あるいは、場合によっては、より強い影響力を持っているように見える。欧州の鉄道インフラは殆どが政府によって所有され、運営されている。オランダでは貨物輸送において内航水路への多大な依存が報告された。

5.4 米国との比較と対照

訪問した国々においては、米国と比較して、道路の運営、維持、改良の資金調達を助けるために重量貨物輸送に重点を置いたある種の課金又は有料制をより多く採用している。しかしながら、有料制の程度と性

格は国によって異なっている。料金体系で実際の又はリアルタイムの重量に基づくものは観察されなかった。より頻繁に料金体系は固定された登録積載可能重量を反映しており、それが満載か、空車かによる区別はしていなかった。この特性は、トラック業界が空車に対して料金を支払うことを避けるためにより効率的に運行することを奨励している。同様に特車の許可に対する手数料体系は、常に実際の又はリアルタイムの重量に基づいているわけではなく、一定手数料の体系である。

商用車のサイズおよび重量の取締りへの投資の動機付けは、多くは環境(例えば、騒音、排出ガス、振動)、道路の安全性(例えば、ブレーキ、制動距離)への影響の観点から正当化される。米国においては主要な動機は、インフラの保全および安全性であるが、安全性の便益の根拠は十分に数量化されていない。

トラック会社間の公正な競争に対する明確な意識が、業界と政府の双方に存在している。産業界は概ね公正な競争を確保する取締り方法、機器、技法を擁護している。公正な競争という観点から、産業界は取締りの実施を擁護しているにもかかわらず、トラック業界からの商用車のサイズおよび重量の取締りの課題の解決のための直接的な参加は殆ど観察されなかった。

鉄道へのモーダルシフトの強力な推進が観察された。鉄道産業の組合は、トラック業界の組合と同等あるいは、場合によっては、より強い影響力を持っているように見える。欧州の鉄道インフラは殆どが政府によって所有され、運営されている。

訪問したいくつかの国ではサービス(例えば商用車のサイズおよび重量の取締りシステムの設置、ソフトウェアの維持、データの処理等)において民間の契約者に高度に依存していた。米国においては、民間業者はサービス契約よりも供給契約を通じてより頻繁に参画していた。

第6章 調整方式

訪問した国の意思決定における共通の目標又は優先順位は、個別の国々の経済的利害を維持しつつ、EU内における整合性であった。この目標は商用車のサイズおよび重量の取締りだけでなく、課金にも適用されている。

6.1 商用車のサイズおよび重量の取締りに関する欧州連合（EU）の役割

当初は、関連するEUの活動の重点は主に、自由競争の発展と交通システムの相互接続性（必要なインフラの整備と加盟国の法律の整合性）に置かれた。さらに、EUは欧州交通システムの接続性と相互運用性を最も高める優先投資プロジェクトを特定した。これらのプロジェクトは、当初はインフラの整備に重点があったが、最近ではシステムの運営と高度交通システム（ITS）の統合を含んでいる。EUはまた、COST323、WAVE、REMOTEプロジェクト等の研究活動を支援してきた。しかしながら、最も重要なことはおそらく、EUが、国境の障害を削減し、交通問題を国際的および国家的な政治的なレベルで取り上げるための集団としての努力したほうが有利であることである。

EUの指令は欧州議会（EP）および欧州委員会（EC）が関与する共同決定プロセス又は単一の委員会の合意によって制定される。制定されると指令は加盟国に送付され、加盟は自らの法令によって実施しなければならない。加盟国は、ECに法令遵守および導入状況を報告しなければならない。もしもある指令が所定の期間内に有効に導入されないと、加盟国は欧州裁判所に提訴される場合がある。

商用車のサイズおよび重量の取締りに関する指令は、共同体指令96/53/ECであり、EU加盟国を走行する商用車の重量とサイズの制限値を決定している。この指令は指令2002/7/ECによって改正されたが、改正はバスのサイズに関するもののみで、トラックのサイズ制限については変更がなかった。これらの指令はM2およびM3車種（すなわち運転席を含めて9席以上を有する乗用車）およびN2およびN3車種（すなわち12トンを超えるトラック）に適用される。これらの指令は最大の車長、車幅、車高を定めている。1997年9月以前に登録された非準拠車両は、適用除外条項により運行が認められているが、2006年以降に登録された新規車両（移行期間が認められている）は、車長、車幅、車高の条件を満たさなければ運行は認められない。

さらに、これらの指令は国際的な走行のための最大の車両重量、軸重または軸群の重量を設定している。国内（州際）を走行するための国の制限値は、これよりも大きくても良い。例えば、国際交通は40トンに制限されているが、ベルギーはサスペンションにより、43または44トンの車両総重量を認めている。加盟国は差別的でない方法で、特定の道路や土木構造物において重量とサイズを制限することができる（例えば、工事、気象、橋梁の構造上の制約）。特殊車両の通行は分割不可能の積荷に対して、特別の許可手続きを経た場合にのみ認められる。

加盟国は、国際的な競争に大きな影響を与えない特定の国内運送については、最大法定サイズを超える貨物輸送のための車両または車群の通行を認めることができる。例えば、北欧諸国は木材の伐採業の通行について特別の許可を強く求めてきた。しかし、他の国の伐採会社が悪影響を受けてきたので、これは問題であったかもしれない。

EU は指令の適用状況を積極的に監視していない。一旦導入されると、加盟国は当該指令を国内で執行することが要求される。EU が監視することはなく、日々の実施状況について、EU への報告義務は存在しない。通常は、EU は苦情があった場合に、問題を知らされる。苦情が提起されると、適切な欧州委員会は、該当する加盟国に説明を求め、適切な場合には、EU 指令の不適用のための違反手続きを開始する。この手続きの後に、EU 裁判所による法的な手続きがある。

6.2 EU 加盟国内および加盟国間の調整の現状

商用車のサイズと重量の制限値は、国境を越える走行のためには加盟国間でほぼ調整されている。国内走行の制限値は国ごとに異なっているが、二次的道路のインフラが重量を支えきれない場合を除いて、EU の基準を下回ってはならない。各国は自国および EU の商用車の法令を執行する義務がある。欧州議会の交通・観光委員会(VI)は、法的枠組みに画一性を持たせるために、多くの調査研究を行っている。一般的に、交通・観光委員会は鉄道、道路、内航水路、海上および航空交通に関する共通政策の策定、特に、(1) EU 内の交通に適用される共通ルール、(2) 交通インフラの分野における欧州横断ネットワークの指定と整備、(3) 交通サービスの提供と交通の分野における第三国との関係、(4) 交通安全、(5) 交通に関連する国際的な団体や機関との関係を所掌している。

www.europal.eu.int/activities/expert/committees/presentation.do?committee=1242&language=EN

召喚状発行率の調整は加盟国の経済的な状況および構造の独自性により実施不可能であると報告されている。各国の商用車のサイズおよび重量の取締りの罰金または手数料の体系およびそこから得られる収入は、当該国の交通の整備、運営および維持を支援するために、どの程度この収入に依存しているかに密接に関係している。罰金および手数料の体系が経験的に何らかの尺度(例えば舗装の損傷)で関係づけることができれば、調整のための可能性が存在すると考えられる。舗装の設計および結果としての損傷の違いは、経済的な状況および構造によってそれほど変動しないと報告されている。

6.3 有名な調整方法

歴史的には、交通・観光委員会による画期的な活動としては、貨物の国境における管理の調整に関する国際会議(1982年10月21日にスイスのジュネーブで調印され、1984年4月10日付け委員会規則(EEC)によって欧州共同体を代表して承認され、1987年9月12日に発効)がある。この調整会議は多様な国境における管理を調整し、貨物の移動の障害を取り除くことにより、国際貿易を促進し、発展させることを目的とした方策を導入した。

この会議の一例としては、国際車両重量証明書(IVWC)である。IVWCの目的は国境通貨手続きを円滑化し、道路上での自動車の重量測定の繰り返しの回避することである。もし車両が走行の始めに認定された方法で計量されていれば、IVWCの提示により、走行中の追加的な検査のための停止を排除することができる。依然として、取締り当局は、法令違反の疑いがある場合には、抜き打ちの検査と制限の実施は可能である。輸送業者によるIVWCの利用は任意である。1982年に起草されたので、重量測定機器が、認定されるためには次のうちの一つを満たさなければならない。

- OIML 勧告 R76“非自動計量機器”の正確性等級Ⅲ以上
- OIMLドラフト勧告“走行中の道路車両測定のための自動計量機器”の正確性等級 0.5、1、2またはこれ以上、結果として最大誤差率±2%、1%、0.5%またはこれ以下

より最近では、COST323 活動は入札募集のための欧州 WIM システム仕様および試験に基づく受領手続

きを提供している。この事前標準は 1990 年代後期の設置以来、あらゆる当事者によって採用された、共通で広く受け入れられた手続きを提供している。EUREKA Logchain 足跡 プロジェクトおよび FEHRL によって、欧州における WIM 標準化に向けての努力が継続中である。

追加的な調整活動の注目すべき成果の例が明らかになった。歴史的にスイスにおけるトラックの法定重量制限値は、他のほとんどの欧州諸国の重量制限値よりも低かった。2000 年までは、EU においては 40 トンであるにもかかわらず、スイスは 28 トンを越えるトラックの通行を認めなかった。スイスは EU の加盟国ではないが、スイスの重量制限値は交渉による合意によって欧州の標準を整合するものとなった。その見返りとして、スイスは、追加的な道路の損傷を補償するために、重量車両税 (LSVA) を 1 台当り 90 ドルから 200 ドルに値上げした。このようなコストの上昇にもかかわらず、ドイツおよびイタリアのトラック貨物の移動にとっては、スイスを通過する費用が安くなった。

スイスは引き続き、同国を通過するために、重量車両を鉄道の貨車に載せるピギーバックを推奨することによって、道路の通行を重視していない。この型式で輸送されるトラックは、スイスでは重量超過であるが、スイス国外では適法である積荷を運んでいる。そのような車両は同国を横断するためには貨車の載せ、その後道路による輸送を継続する。

6.4 調整/コミュニケーションの手続と課題

EU 加盟国間の調整およびコミュニケーションは欧州国立道路研究所フォーラム (FEHRL)、欧州交通警察ネットワーク (TISPOL) および欧州監理路線 (ECR) といった国際機関によって促進されている。

欧州国立道路研究所フォーラム

FEHRL は、増大する米国と中国との共同研究および情報交換に関心を持ちつつ、主に欧州に焦点を絞っている国立道路研究所の共同体である。FEHRL は欧州研究プログラムの主要な媒介機関である。第 6 回フレームワーク・プログラムの調査研究予算は 200 億ユーロである。第 7 回フレームワーク・プログラムの 500 億ユーロに増額され、60 億ユーロは交通の調査研究に当てられる予定である。

FEHRL は会費が財源である。加盟国の特典は技術的な専門知識へのアクセス、専属の研究者の利用可能性、共同研究による効率性の向上、および他の国との協力の向上である。合計で 29 の研究所が、独自性 (すなわち言語、政治的風潮) を維持しつつ協力しようという意図の下に参加している。FEHRL は、多国国籍のために EU の加盟国を超えて全ヨーロッパおよび全世界におよぶ全体的アプローチを維持することができる。FEHRL は最近 2006 年から 2011 年までの研究の戦略的方向制を決定する SERRPIV 計画を策定した。各国の道路局長にとって FEHRL の最も重要な顧客である。道路局のパートナーとの協働における課題は、彼らが現在の状況に反応することにおいて大きな圧力を感じており、将来の計画のためにより少ない時間しか使えないことである。これらの顧客と効率的に働くために、FEHRL は彼らが計画を策定し、将来に備えるのを支援しているときに、即時的な関心を同時に示さなくてはならない。FEHRL はまた産業界とのパートナーシップを増加させようとしている。

商用車に関連する研究は、FEHRL の研究活動の約 10% を占めている。この比率は将来的には 25% に増加すると予想されている。SERPPIV では、商用車の研究は、重量車 (すなわち 60 トンを越える) を支える機能を有するネットワークレベルのシステムの開発に集中する予定である。これは橋梁、トンネル、急な坂、および混雑していたり、環境に敏感な環境保存地域のための通行制限の問題を検討している。関連する研究として

は、最近開始された重量路線プロジェクトでは重量車に対する高度なルート案内に焦点を絞っている。2009年に完了する予定のこのプロジェクトにおける FEHRL の役割は、研究とその成果の価値を紹介することであり、NAVTEQ はルートの案内/マッピング製品を開発する予定である。道路局はコンセプトの証明がなされるまで懐疑的なままかもしれない。

欧州交通警察ネットワーク

8 つの加盟国がメンバーとして、また 3 カ国がオブザーバーとして、欧州交通警察ネットワーク (TISPOL, www.tispol.org) に参加している。TISPOL の使命は、欧州の警察部門間での継続的な知識、経験、および模範事例の交換を調整することによる欧州における交通安全を改善することである。TISPOL は年に数回の欧州の交通管制センターおよび車両の検査を主催している。例えば 2006 年においては、2 回のトラックの臨時検査イベントと 2 回のバスの臨時検査イベントが実施された。

- ・ マーメイド活動 (www.tispol.org/news/articles/mermaid2006/)
- ・ バス活動 (www.tispol.org/news/articles/operationbus2006/)

欧州路線管理

欧州路線管理 (ECR, webcomite.com/ecr/) は、商用車のサイズおよび重量の取締りを改善するための専門的で国際的な調査組織、すなわちワーキング・グループである。ECR は、ベネルクス 3 国、フランス、ドイツの交通省または監理機関の代表者からなっている。イギリス、スペイン、およびアイルランドはオブザーバーである。ECR は運営委員会といくつかのワーキング・グループによって構成され、商用車の運行に関する特定の項目 (例えば、運転および休憩時間、危険物の輸送、過積載) に焦点を絞っている。ECR の目的は以下のとおりである。

- ・ 情報交換 (例えば、監視または違反の数と方法、国の法制化の可能性)
- ・ 取締り活動における協力 (例えば、バスの運転および休憩時間の共同監視)
- ・ 多くの国における国の組織、手続き、ルールおよび規制に関する情報の共有

6.5 米国との比較と対照

訪問した国の意思決定における共通の目標又は優先順位は、個別の国々の経済的利害を維持しつつ、EU内における整合性であった。米国においては、州はより独立しており、州または国を超える調整にあまり注意を払っていない。

米国における警察または法執行機関長協会と同様に、欧州交通警察ネットワーク (TISPOL) は多国間の調整された道路取締り活動の枠組みを提供している。

一般的に、EU加盟国間においては、米国の州間よりも調整された研究活動を実施しようという努力が存在している。EUと欧州国立道路研究所フォーラム (FEHRL) は大規模、多年度の調整された研究の管理のための枠組みを提供している。

第7章 勧告

7.1 チームとしての勧告

これらの一般的な知見と所見に基づき、当スキャンチームは、欧州における商用車のサイズおよび重量の取締りの技術および手続きを米国へ導入することを考慮して、関連性により「高」、「中」、「低」を付けた予備的なリストを作成した。これらの相対的な順位付けは多様な技術又は手続きの導入を推奨するものではなく、更なる調査に向けての関心度を示している。

スキャンの後で、スキャン調査実施チームは高い関心レベルを付与された導入機会に集中し、スキャンチームのメンバーと協力して、この分類に含まれる17の機会をまず順位付けした。いくつかの機会は重複していることが確認されたため後に統合された。このプロセスを通じて、スキャン調査実施チームは、米国における商用車のサイズおよび重量の取締りに関する最大の潜在的利益を持つ以下の 7 つの導入機会を提示した。

- スロベニアの橋梁 WIM (B-WIM、スロベニア、フランス)
- スイスの重量車両制御施設 (スイス)
- 移動取締りのための事前選別 (スロベニア、スイス、オランダ、フランス)
- WIM の自動取締りへの適用: 導入と認証のテンプレート (フランス)
- 行動を基礎とする取締り活動 (オランダ、フランス)
- サイズおよび重量超過商用車の安全性に関する示唆の統合 (ベルギー)
- WIM データの有効利用: オランダのケーススタディ (オランダ)

これらの導入機会を進捗させるための具体的な戦略もまた特定された。またスキャンチームのメンバーが指定した支援行動項目が付加された。これらの導入機会および戦略は以下で詳細に述べられる。

スロベニアの橋梁 WIM (スロベニア、フランス)

橋梁 WIM (B-WIM) は、当初は 1970 年代に米国で確認され、WAVE プロジェクトで開発された。欧州の研究者は実地試験を継続し、研究をコンセプトとして実用化し、スロベニアにおいて広く発展させた。橋梁の WIM はスロベニアの商用車重量監視システムの重要な構成要素であり、商用車の重量取締り目的での事前選別に使用されている。スロベニアにおける SiWIM は国立建築および土木工学研究所研究部のスタッフと民間のエンジニアリング会社である Cestel とのパートナーシップによって開発され、導入された。スロベニアの SiWIM の開発は短い (5 から 10m) デッキの直行異方性橋梁を対象としている。橋梁のデッキの荷重に対する反応に関する広範な調査は、事前選別のための受け入れ可能な正確性の水準での車両の静止荷重の測定を可能にした。この能力に達するための分析とデータ収集はトラックの重量が橋梁の床版に加えられたときの影響曲線の動きに頂点を絞っている。重量測定装置は、据付けのために交通流を遮断しなくても良いように、構造物の床版の下部に取り付けられる。複数のセンサーが走行車線の監視のために使用され、センサー・データのハブ又はキャビネットが個別のセンサーの測定結果と組み合わせられた床版の荷重の読み込みのために使用される。軸重、車両総重量、軸距、走行速度、車種のデータがこの方法によって入手される。

オランダは橋梁の WIM を使用可能な橋梁の数と場所を決定するために構造物の資産状況を分析している。最近、一つの WIM システムがオランダの高速道路の状況下で実地試験を行うために設置された。フランスにおいては、多桁間、多車線構造および鉄直行変位床版橋における橋梁 WIM の採用を実用化するための研究に集中している。橋の床版を同時に走行する車両に関するセンサーの測定結果を分離することが現

在の研究活動の目標である。当スキャンチームはフランスのナンシー郊外のA31のAutreville鉄橋の現場を訪問した。フランスの担当者は現場の状況を視察するツアーを提供し、SiWIMの試験状況を示した。

交通流を遮断する必要性がないことと伝統的な路上測定器を設置する際の労働者の危険性を最小にすることから、橋梁WIM器は米国における現在の実務よりも大きな利点を持っているように見える。また、スロベニアで見られたように、設置のために必要な時間は、一旦橋の床版の上部構造物が設置されれば、それほど長くない。スロベニアにおいては、5台のSiWIMが1年間に二回、30箇所、1週間のデータを収集するために使用されている。米国における橋梁のWIMの適用は、商用車の重量の取締りのための事前選別能力を向上させる。また、橋梁維持管理システムのために重要な情報を提供する。適切な橋を選択することおよび適切な設置計画、関連する測定手続きの開発のためには高度の専門的技術水準が必要だろう。

導入戦略(George Conner, Pam Thurber, および Randy Woolley)

- ・ スロベニアのコンタクト先から現場の詳細な配置設計の仕様を入手する。
- ・ フランスの経験を総合し、正確性と性能の結果を分析する。
- ・ 1ページの情報シートを作成し、米国においてWIMの導入を迫るための緊急の理由を提示する。
- ・ AASHTOの橋梁会議で知見を発表する。

成果品

- ・ 橋梁のWIMの必要性と利点を記述した1ページの情報シート
- ・ 正確性と実施結果を含むフランスの経験の要約
- ・ 米国における配置機会に焦点を絞った交通資金プール計画の調査
- ・ 橋梁WIMシステムの試験システムの導入(例えば取締り場所に隣接する潜在的な回避路線)

スイスの重量貨物車両制御施設 (スイス)

高速道路のトンネル施設と道路インフラを重量トラックの影響から守るために、スイスは固定取締り基地において商用車のサイズと重量を同時に測定するための効率的で有効な方法を開発し、導入している。このシステムは高速でのWIM器(HS-WIM)とビデオ(VID)技術装置を併用し、戦略的に再測定が必要なトラックを選別するために使用されている。

当スキャンチームはスイスのベルン郊外の制御施設において取締り手続きを観察する機会を得た。移動取締りでは、施設にHS-WIM/VID事前選別能力を持った護衛車両を追加的な測定のために配置する。車両は測定橋(例えばいくつかの荷重計量器を持つ静止パッド測定器)の上に誘導される。ここでは軸重と車両総重量が測定される。商用車の長さ、高さ、幅を測ることのできるレーザー・スキャナーが付いた上空のガントリーが同時に使用される。

スイスの重量貨物車両制御施設の魅力的な要素はシステムを運用する取締官に対するデータの表示がユーザー・フレンドリーであることである。コンピューターのスクリーンの水平な線は法的な軸重および車両総重量の許容値を示し、違反がこの許容値を超えることによって明確に表示される。法的な許容値を超える部分のサイズは、車両の三次元モデル上で赤で強調される。サイズと重量に関連する召喚状は車両の運転者に発行され、適切な法務担当官に提出するために自動的に作成される。スイスの取締り官はこのシステムが伝統的な携帯型計量器および人力による測定よりも優れている点を述べている。より正確な測定がより少な

い人力によって実施され、より有効な取締りがずっと少ない時間で実施できる。スイスは 3 つの制御センターを運営しており、追加的なセンターが計画および開発段階にある。当スキャンチームはそのような取締り基地を米国における鍵となる重交通量の国内又は国際的な境界地点に配置することは有益であると信じている。

導入戦略 (Jeff Honefanger および Tom Kearney)

- ・ スイスのコンタクト先から制御施設の重量測定橋およびレーザー・スキャナー・ガントリーの仕様 (例えば、荷重測定器の数と型式、レーザー・スキャナーの数と型式) を入手する。
- ・ モデル配置場所の候補として、国内又は国際的な境界地点を評価する。

成果品

- ・ モデル配置のための実施可能な地点のリスト
- ・ 米国における制御施設の導入
- ・ 試験配置による時間節約便益に関する文書

移動取締りのための事前選別 (スロベニア、スイス、オランダ、フランス)

米国には、商用車のサイズおよび重量の取締りを改善するための自動機器と技術の利用に対してかなり高い関心が存在する。当スキャンチームは訪問した 6 カ国のうち 4 カ国 (スロベニア、スイス、オランダ、フランス) で類似の移動取締り活動を観察した。共通の特徴と要素はそれぞれの国で確認された。高速での WIM 技術はそれぞれの事例で、主要路線において重量超過の疑いのある車両の事前選別のために使用されている。車両のビデオ撮影 (例えばデジタル写真画像) は重量感知器によって実施される。重量と画像のデータは両方とも狭域の通信を通じて取締官に送信され、交通流の中で該当車両を識別して、更なる取り調べのために本線から誘導することを可能にする。そのような方法は COST323 活動によって採用され、EU の加盟国で広く採用されている。

米国ではこの方式の要素を異なった程度で採用している。当スキャンチームは米国における移動取締りと欧州において観察された同様の取締りの実務の状況の違いを測定するための比較調査の必要性を明らかにした。チームは一旦州レベルの違いが明らかにされ、欧州の実務と比較されるならば、最も有効な移動取締り実務が援護され、最も迅速に実施されると確信している。

導入戦略 (Ric Athey および John Nicholas)

- ・ 米国の州における移動取締りの構成要素と項目を調査する。
- ・ 欧州の移動取締り方式の試験場所を特定する (橋梁の WIM 配置と組み合わせても良い)。

成果品

- ・ 米国と欧州の実務の状況に関する 1 ページの情報シート
- ・ 欧州の移動取締り方式の試験導入

WIM の自動取締りへの適用 : 導入と認証のテンプレート (フランス、オランダ)

多くの場合、先進的な技術を導入する上での難しさは制度的な障害から生じる。商用車のサイズおよび重量の取締りのために先進技術を広範に導入し、使用するためには、計器の承認を行う度量衡当局および関連する法的行為を行う法制当局双方の支援が必要である。低速での WIM システムは、静止時の測定機器と同様な手法を用いて検査し、承認することができるので、WIM システムの採用は自動取締りに向けての論理

的な第一段階である。高速での WIM システムの試験と承認プロセスはより複雑であり、新規の承認手法の開発を必要とする。

自動取締りのために低速での WIM システムを採用するための制度的問題点を克服すること(例えば、国家の度量衡および法制当局からの承認を得ること)において、フランスの担当官は先駆的な努力をしている。フランスは低速での WIM システムの当初の承認に重点を置いているが、オランダは高速での WIM の承認を得ることに集中している。

米国においても同様なプロセスが必要であることから、当スキャンチームは、米国における自動取締りの状況と要請の現状のレビューに加えて、フランスとオランダにおける自動取締りのための WIM システムの承認の経緯を詳細に調査することを勧告した。

導入戦略(Jodi Carson)

- ・ 自動取締りに WIM を使用することについての米国の状況を把握する。
- ・ 米国において度量衡および法的な承認を得るための課題を明確にする。
- ・ WIM 技術を使用して重量の自動取締りを行うことについての欧州の成功事例を明らかにし、調査する。
- ・ 重量超過のトラックに対して、低速での WIM によって自動的に召喚状を発行するために、法的な根拠を確立し、法的な支援を得る。

成果品

- ・ フランスおよびオランダのプロセスを基にして、米国において重量の自動取締りのために WIM 技術を採用することについての法的な承認を得るための必要な段階の概略行程を作成する。

行動を基礎とする取締り活動(オランダ、フランス)

重量超過の状態が発見された時点でデジタル画像を撮影するという欧州の WIM/ビデオ(写真)手法を用いて、オランダとフランスの取締り官は重量超過の状態でも最も頻繁に運行しているトラック会社についての追加的な情報を入手してきた。この情報は移動取締りが実施されているかどうかに係りなく、継続的に(例えば、24 時間、週に 7 日間)入手されている。従来の WIM 情報は最も頻繁に過積載行為を行っているトラック会社を特定するために、一般的には月ごとに集計されている。取締り官は最も頻繁に違反する会社と接触し、積載について法令を遵守するように指導する。この接触の後に、トラック会社は保護観察期間に入る。継続的な WIM/ビデオシステムの監視によって、何らの前向きな対応が見られない時には、順次厳しい取締り行為がとられる。フランスはこの手続きの有効性を決定するために 3 年間の調査を開始した。

当スキャンチームは、この一般的なプロセスは連邦自動車交通安全局(FMCSA)が商用車両を運行しているトラック会社を監督するとき、定型的に実施している安全検査と類似していることを発見した。この手続きを米国における商用車の重量取締りに適用することによって、関連する法律を遵守するように積載を合理的に改善することができた会社に対する公約を示すことになる。

導入戦略(Julie Strawhorn, Mike Onder)

- ・ 行動を基礎とする取締り手法の詳細情報をオランダとフランスのコンタクト先から入手する。
- ・ 手法の有効性(例えば、重量超過トラックの比率の減少率)についての評価をオランダとフランスのコ

ンタクト先から入手する。

- ・ FMCSAにおける行動を基礎とする商用車の安全取締り手法についての理解を得るため担当官と協力する。

成果品

- ・ オランダとフランスにおける商用車の重量取締りにおいて行動を基礎とする方法についての 1 ページの情報シート

サイズ超過および重量超過商用車の安全性に関する示唆の統合（ベルギー）

米国においては、商用車の重量取締り行為の正当性と権限は、道路インフラを保全し、トラック会社間に平等と公平（例えば、法律を遵守している会社の犠牲によって違反者が利益を得ることを許さない）の状況を促進することにおける公共の利益を根拠として付与されている。これと同じ原理と関心が、スキャンチームが訪問した各国で報告された。それに加えて、いくつかの国では、安全性が商用車のサイズと重量を取締るための主たる動機であることが確認された。ベルギーでは、担当官は、重量取締り活動を高速道路における安全運行の状況に対する公共的な関心と結び付けていた。長い年月にわたる重量と速度のデータの収集と分析の結果、ベルギーの担当官は事故を起こした重量超過車両の超過速度とそのような車両を含む事故の死亡率との間には直接的な相関関係があることを発見した。結果的に、彼らは立法府の指導者に、重量と速度を積極的に取締ることが必要であることについての事例を蓄積することができた。速度制御装置または速度監視装置が、最高速度を制限するためにトラックに装着された。速度違反は犯罪行為として取り扱われている。なぜならば、速度超過は速度制限装置を不正に操作することによってのみ可能となるからである。

当スキャンチームは商用車の重量の状態と安全性の関係を米国において、よりよく理解したいという希望を表明した。重量超過車両が橋梁や舗装および公平な取引実務に与える影響に関する公共の関心は妥当なものであるが、商用車の重量取締り活動と関連させた安全性の便益はよりよく定義される必要がある。当スキャンチームは既存の安全性調査および研究を、理解を促進するために強化することを提案する。

導入戦略 (George Conner, Mike Onder)

- ・ 大学の研究者を、大学交通調査共同体 (UTRC) を通じて招聘して、重量超過車両と安全性の関係についての取りまとめを行う。
- ・ 商用車両の重量取締りを強化するための理由として安全性を用いることについての詳細な情報をベルギーのコンタクト先から入手する。

成果品

- ・ ベルギーの規制の根拠を記載した 1 ページの情報シート
- ・ 米国において、商用車の重量の実態と安全性との関係を記述した既存研究の取りまとめ

WIM データの有効利用：オランダの事例研究（オランダ）

オランダにおいては、毎週水曜日の午前 7 時に、トラックの重量違反の頻度を場所別、時間別、曜日別に詳しく記載した書類が添付された Eメールが、取締りの計画策定担当の取締官、並びにインフラの状態の監視担当およびマルチモーダルの貨物計画および予測担当の交通担当官に送信される。データの報告はオランダの担当官によって作成されたかなり大規模なデータベースの管理運営の産物である。広範な品質管理および品質保証手続きがこのデータ管理システムの運営に組み込まれている。

米国においては、州レベルの担当官が道路および橋梁を管理し、プログラムと政策の策定を支援するために、データ管理システムを運営している。当スキャンチームは、オランダのデータベース管理システムを文書化することにより、州が自らのデータベースシステムからより多くの価値を引き出すのを支援することができると決定した。

導入戦略 (David Jones, Tom Kearney)

- ・ オランダで採用されているデータモデルの設計およびシステムの仕様に関する詳細な情報をオランダのコンタクト先から入手する。
- ・ 米国において採用されているデータ管理処理についての比較スキャン調査を実施する。
- ・ 国家道路共同研究プロジェクトにWIMのデータベース管理および能力向上に関連する総合的テーマとして提案する。

成果品

- ・ オランダの知見に基づいてWIMのデータ処理、報告、配布の機会に関する事例研究報告書
- ・ 事例研究報告書から得られた知見について次回の北米交通監視および装置学会で発表する。

7.2 次の段階

次の段階は具体的な時間的枠組みおよび導入のための資金調達に必要な額の設定を含んでいる。一旦設定されると、資金調達先が明らかになり、確保される。

参考文献 省略

付属書類 以下省略

- A. スキャンの旅程表
- B. 質問表
- C. スキャンチームの経歴と連絡先情報
- D. 訪問国の連絡先