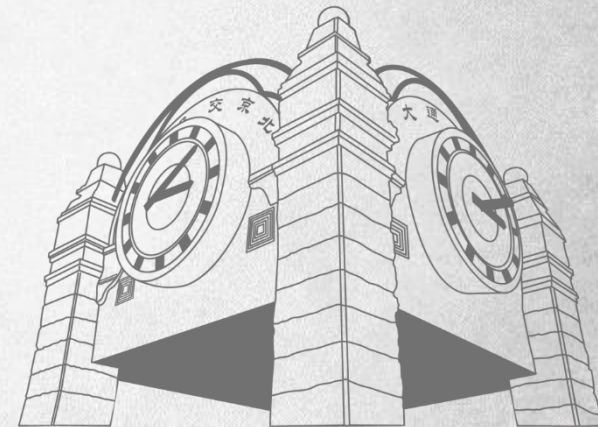


# 中日大学展 北京交通大学プロジェクト紹介

北京交通大学科技処

OFFICE of RESEARCH, BEIJING JIAOTONG UNIVERSITY

2017/8/30





**01**

大学概況

**02**

プロジェクト1

**03**

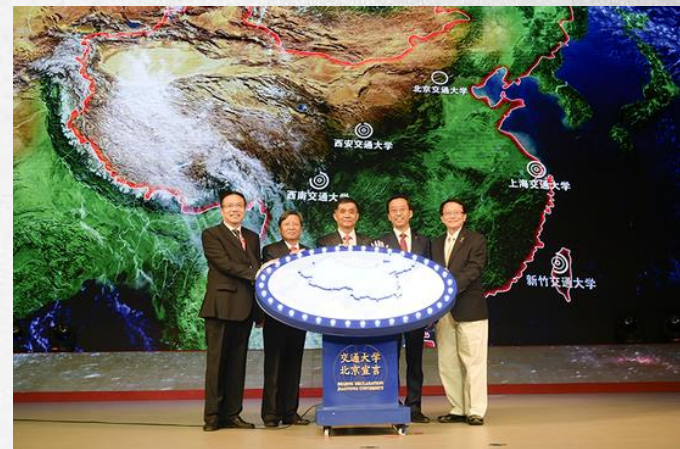
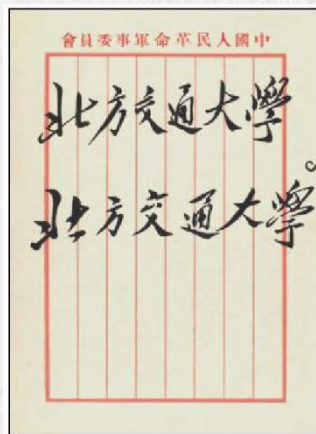
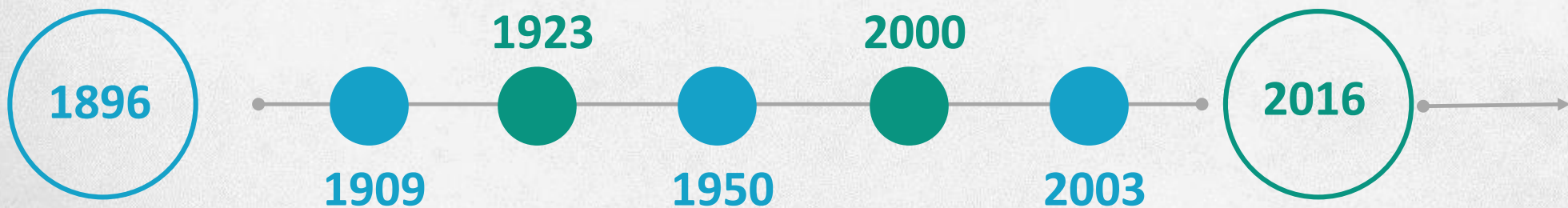
プロジェクト2



# 北京交通大学

最も早く交通運輸分野の学科設置、  
科学研究、人材育成を行った大学

First Educational and Research Institution on Transportation in China



# 序言 / INTRODUCTION

**北京交通大学**は教育部直属で、教育部、中国鉄道総公司、北京市人民政府が共同設立した全国重点大学で、国家「211プロジェクト」「985プロジェクト優位性のある学科イノベーション拠点」大学で、全国第一陣の博士・修士学位授与大学である。我が校がリードして設置した「軌道交通安全共同イノベーションセンター」は国家「2011計画」の最初の承認を受けた共同イノベーションセンターの一つである。大学は3年連続で「QS BRICs大学ランキングトップ100」に入り、6学科がQS世界大学学科ランキングトップ400に入っている。

19世紀末、激動する時代の変遷の中で、交通大学は歴史と民族の期待を担って生まれた。3つの最初の交通大学の一つとして、北京交通大学の前身は清政府時代に創設された鉄道管理伝習所で、管理者を専門的に育成する中国最初の大学であり、中国の近代鉄道管理、電信教育の発祥地である。大学は世界的に有名な傑出した人物を多く輩出している。

「水を飲むときはその源を思い、国を愛し、大学を誇りに思う」。北京交通大学は現在、多学科・開放式の研究型大学に発展し、国の経済発展を推進し、特に情報・交通・管理・地域科学技術イノベーション・ハイレベル人材育成の重要拠点となっている。今日、歴史ある北京交通大学は新たな歴史的使命を担い、「知行」の校訓を受け継ぎ、鮮明な特色を持った世界の一流大学へと邁進している。

★大学の将来ビジョン：21世紀中頃までに、北京交通大学は鮮明な特色を持った世界の一流大学建設を基本的に達成する





党委書記 曹国永  
Chairman of the University Council: CAO Guoyong

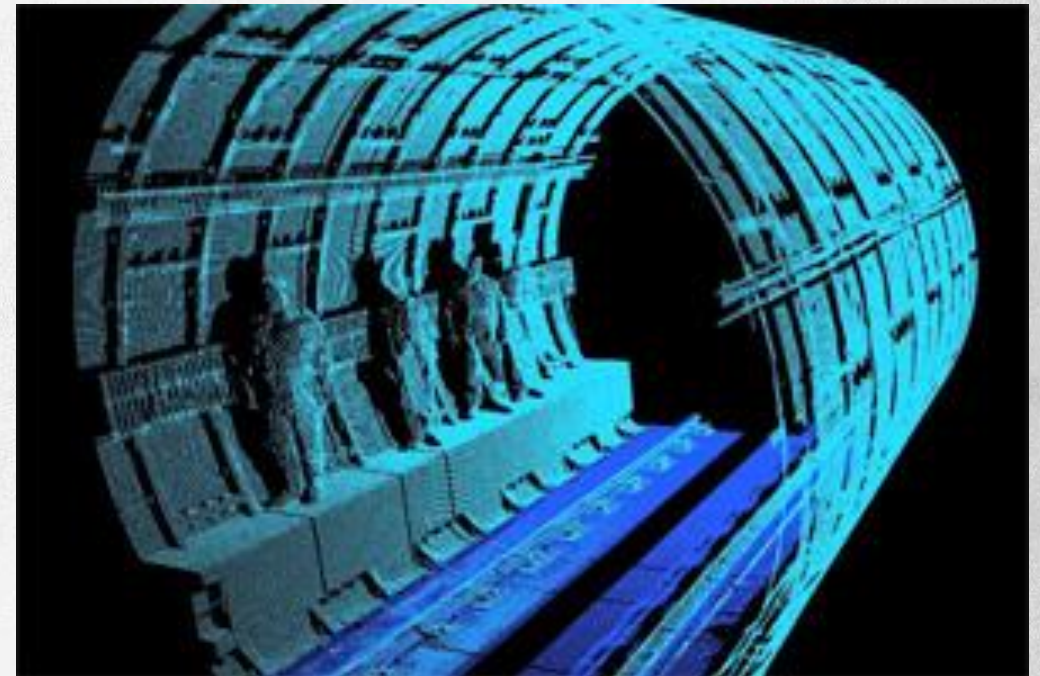


学長 寧濱  
President: NING Bin

- 教育部直属の全国重点大学
- 1950年、毛沢東主席は著名な橋梁専門家・茅以昇博士を学長に任命
- 1960年、国家重点大学64校の一つになる
- 外国留学生教育資格を最も早く取得した大学の一つ
- 博士・修士学位授与権を最初に受けた大学の一つ
- 最初の「211プロジェクト」重点大学の一つ
- 「985プロジェクト優位性のある学科イノベーション拠点」大学
- 2004年、教育部の認可を受けて大学院が正式に成立
- 芸術・体育特待生の募集資格を最も早く取得した大学の一つ
- 教育部、中国鉄道総公司、北京市人民政府が共同設立した大学
- 「軌道交通安全共同イノベーションセンター」が最初に「2011計画」に入る

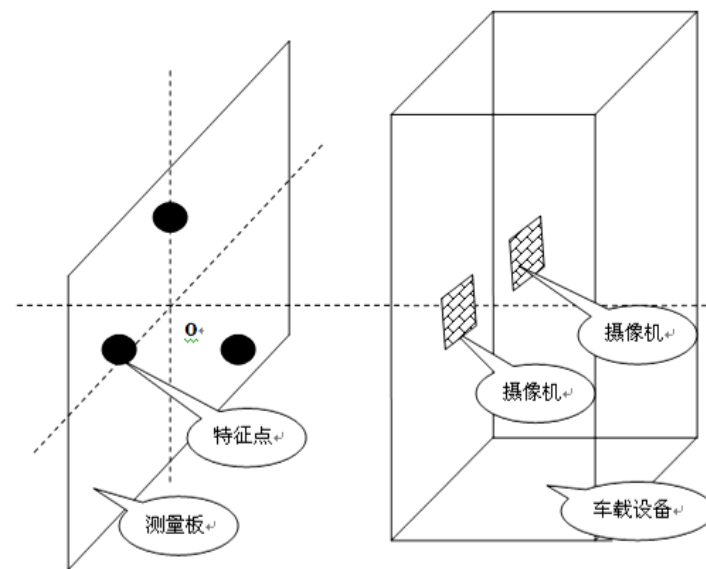
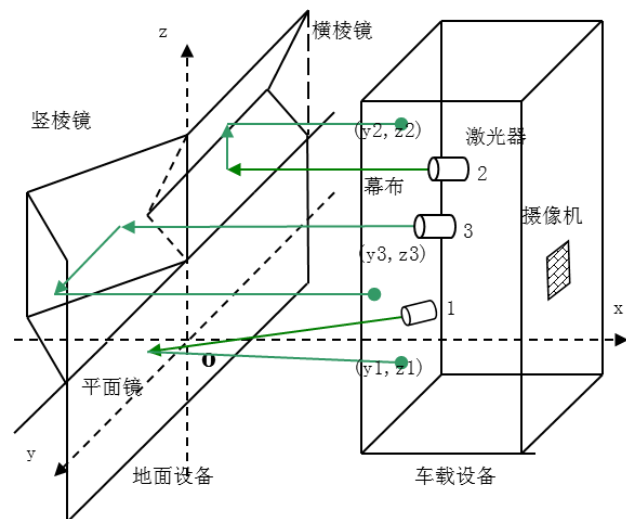
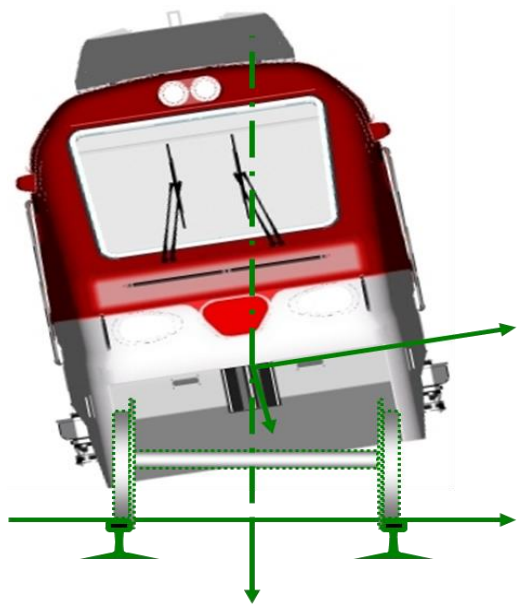
応用の背景：線路の全断面検査データは鉄道限界検査、超限界貨物輸送組織、トンネルと法面などのインフラの変形度を評価する重要な基礎的データである。

イノベーションの成果：コア技術4つ、設備1組。既存の技術的課題に対し、プロジェクトチームは2006年から国と鉄道部などの計画に基づき、持続的に技術に取り組み、一連の成果を上げた。2012年、中国鉄道学会科学技術賞一等賞を受賞。



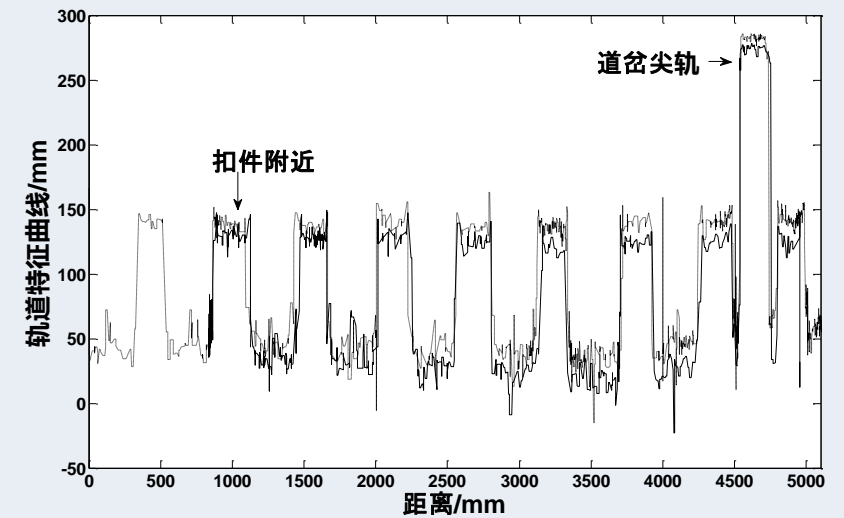
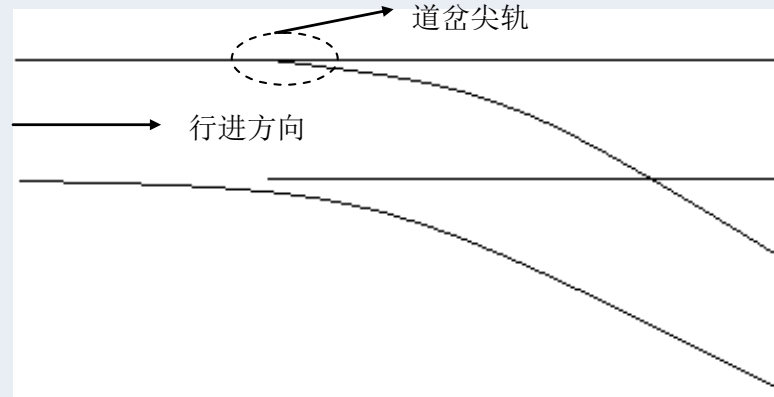
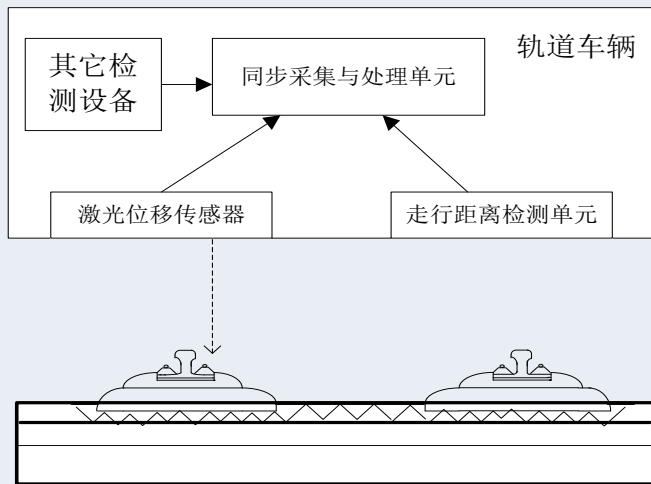
# 1、動態基準技術

変位計に基づく線路基準、車路連結モデルに基づく動態慣性基準、車路共同の慣性基準動態キャリブレーション。



## 2、高精度位置技術

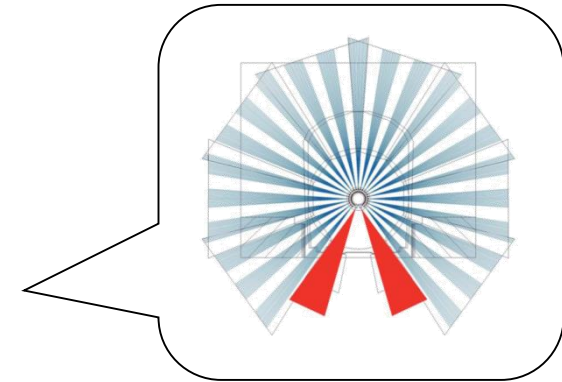
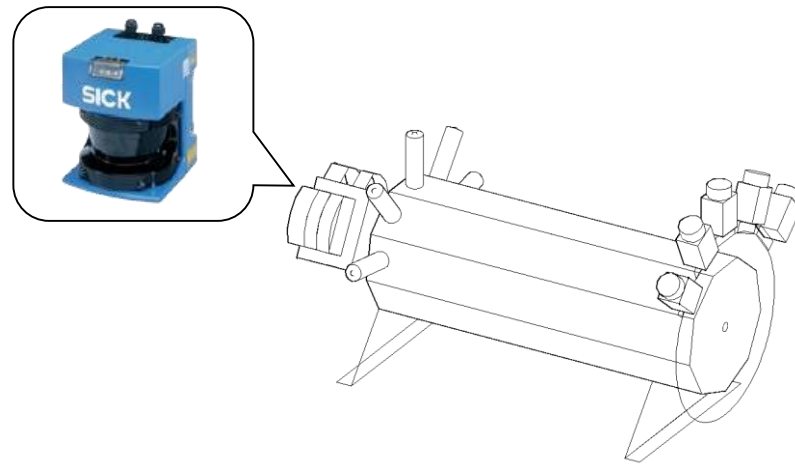
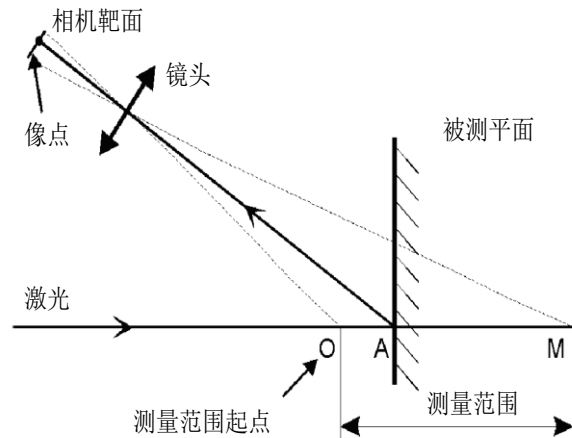
車軸計数器と高速レーザー地形スキャンを組合せた絶対/相対位置特定。全断面データの位置精度は35mmで、世界一流レベルである。





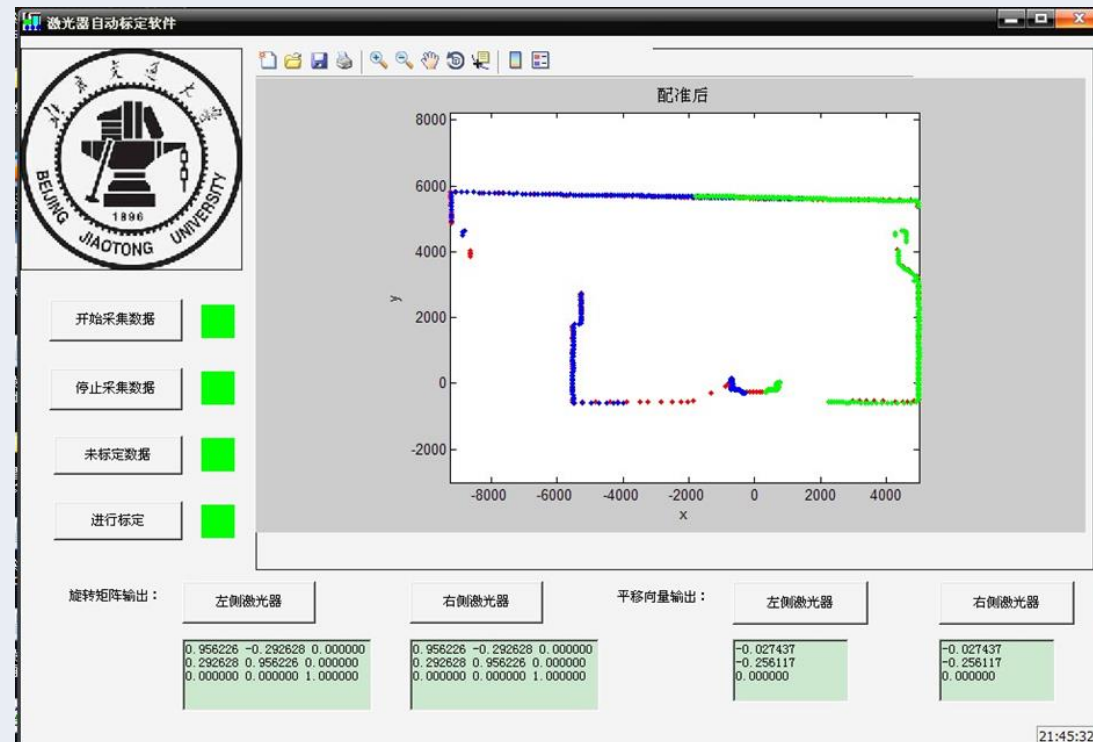
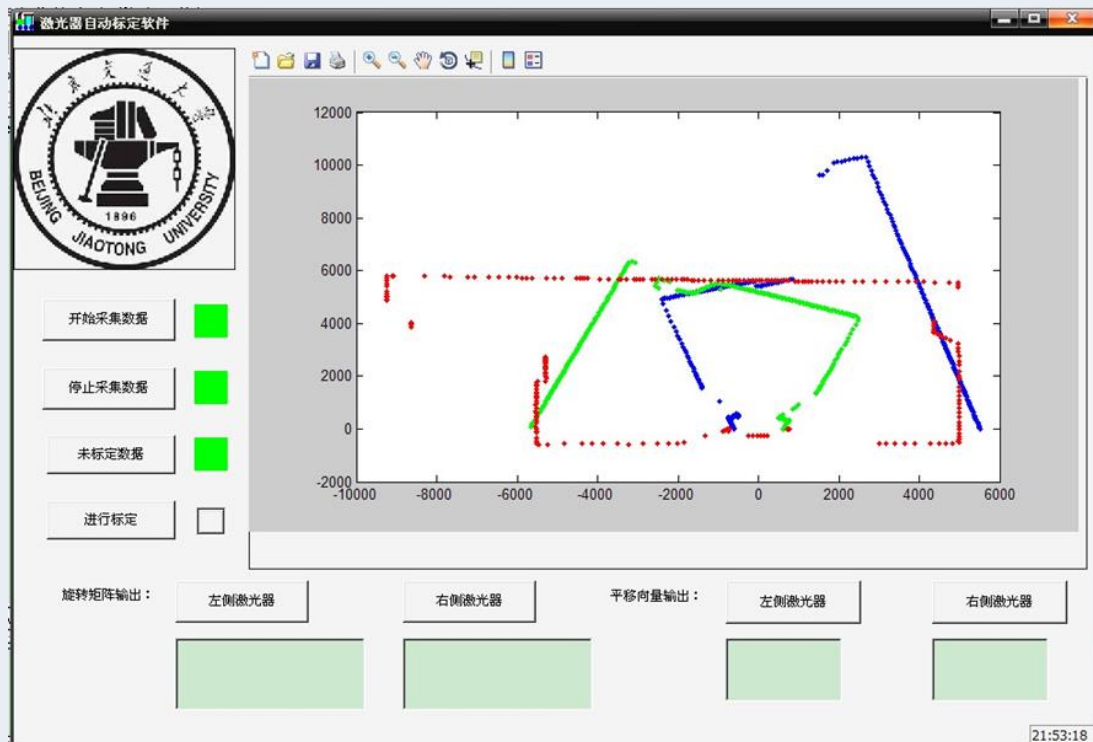
### 3、高速高信頼性断面測量技術

レーザースキャンと三角測量技術を融合させ、断面の測量精度は±1mm、スキャン数は350断面/秒で、世界のトップレベルにある。



## 4、高精度自動校正技術

一次元座標による高精度校正計算法  
点群レジストレーション技術に基づく高精度自動校正計算法



## 5、自主知的財産権を持つ新装置

RP102型全断面限界測定システム、地下鉄トンネル形状変形測定システム、道路・軌道デュアルモード測定車、全断面測定小型車。

### RP102型全断面限界測定システム

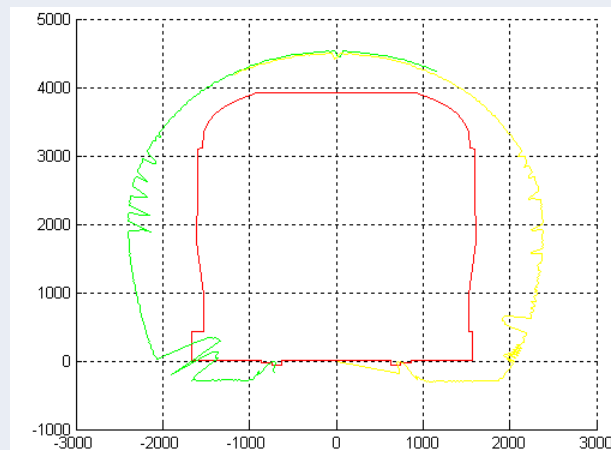
- ✓ どのように早く走行する車両にも取り付けられ、車載式線路一般検査、限界検査、トンネルの三次元クリアランスレベル測地及び変形モニタリング、法面変形検査などの作業を行う
- ✓ 測量スピード：0～160キロ/H
- ✓ 1回：±10ミリメートル、複数回：±1ミリメートル。



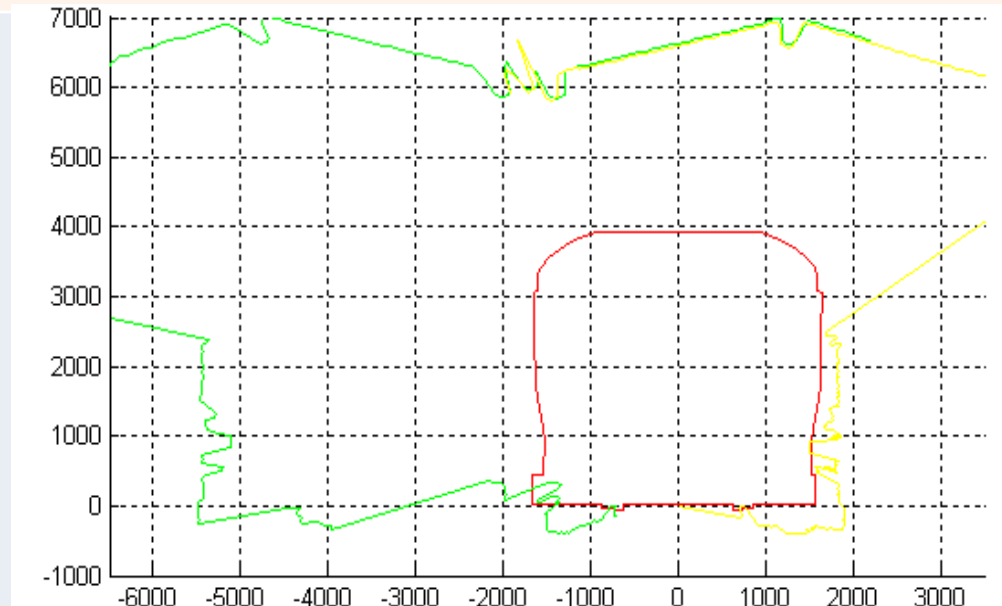
## 応用情況

- 北京地下鉄5、8、9、10、15、空港線、亦庄線、房山など新線の限界検査。
- 京津都市間高速鉄道の限界検査。
- 温福旅客専用線限界検査の機動車入札募集買い付け。
- 北京地下鉄実証実験で我が国初の地下鉄トンネル形状変形動態検査システムが応用された。
- 広州地下鉄インテリジェント全断面トンネル輪郭異常形状動態検査システム

### 北京地下鉄5号線



和平西橋から和平里北街駅間の典型断面図



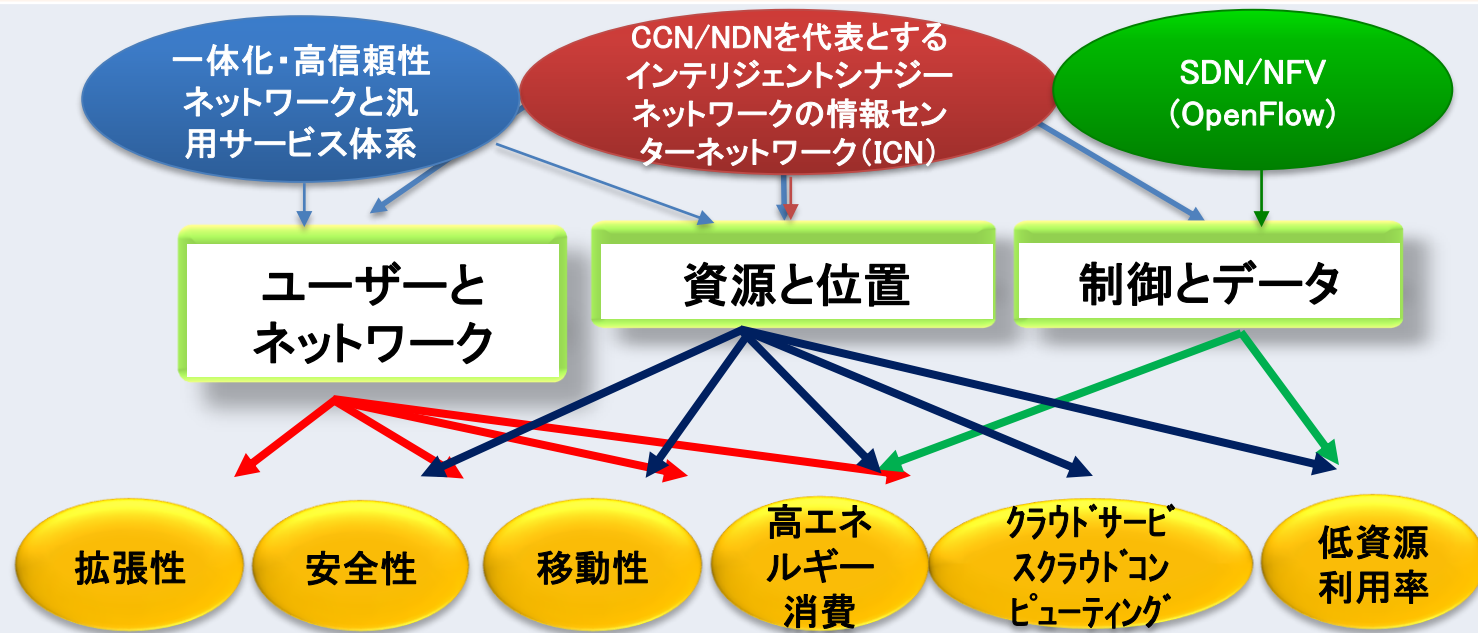
北苑路北駅内の典型断面図(単位:mm)

## 国家重点基礎処研究発展計画プロジェクト「インテリジェントシナジーネットワーク理論基礎研究」に基づく

ネットワークの高効率、高速、大容量、安全のニーズに応える

既存のネットワークの元の設計の持つ「三つの関連付け」の特性、つまりユーザーとネットワークの関連付け、資源と位置の関連付け、制御とデータの関連付けを打破し、既存のネットワークのもつ相対的に「静態、固定化」された設計の欠点を改良し、オリジナルな「インテリジェントシナジーネットワークシステム」を提案する。NDN/SDN/NFVなどの技術の盲点をうまく組み合わせ解決し、同時に集団シナジーメカニズムを取り入れ、参考になる「三層二域」の未来型インターネットシステムと一連のコア技術を開発し、多くの分野で応用されている。

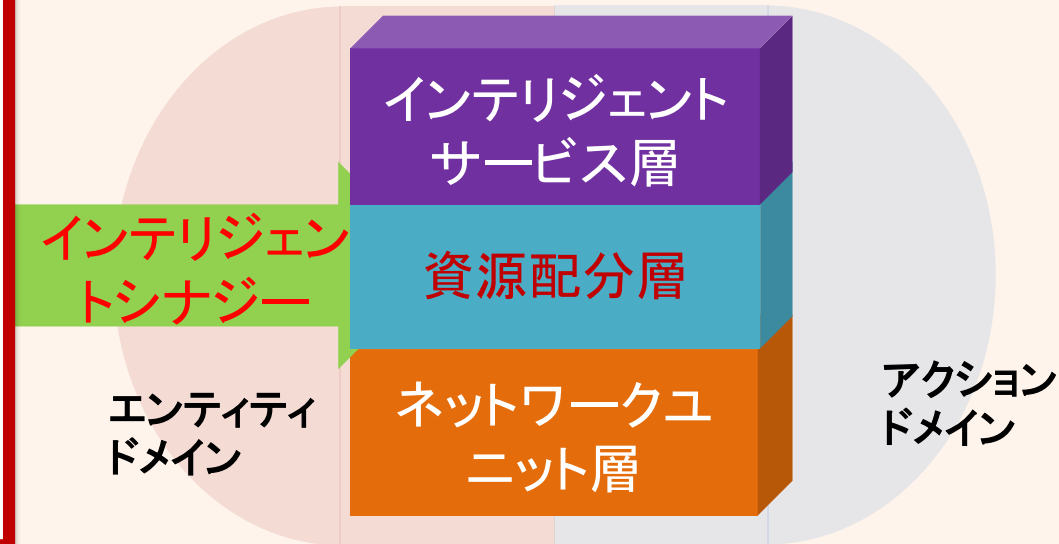
# プロジェクトチームがまとめた既存のインベーターネットワークの「三つの関連付け」の特性



初めて「インテリジェントシナジーネットワークシステム」を提案し、NDN/SDN/NFVなどの技術の盲点をうまく組み合わせて解決し、同時に集団シナジーメカニズムを取り入れ、参考になる「三層二域」の未来型インターネットシステムを構築した。

**エンティティドメイン**: 行ったサービスとネットワークの実際の命名と動作などが相対的に「**静態**」

**サービス側アクションドメイン**: サービスとネットワークエンティティの動作と特徴の描写に使われ、相対的に「**動態**」で、ネットワーク側の知能、適合、連携、意思決定に役立つ



ほかの主要技術(欧米のLISP、CNN/DND、SDN、NFV)と比較すると、資源と位置の分離、制御と転送の分離、ネットワークとユーザーの分離を実現し、安全性、移動性、拡張性、ユーザー体験を向上させた。

## ほかの主要技術性能との比較

移動性	平均往復タイムラグを秒からミリ秒級に下げた
安全性	DDoS攻撃の費用を増加させた。被攻撃命中率を60%から21%以下に下げた
拡張性	ドメイン間ルーティングエントリ数を1桁減らした

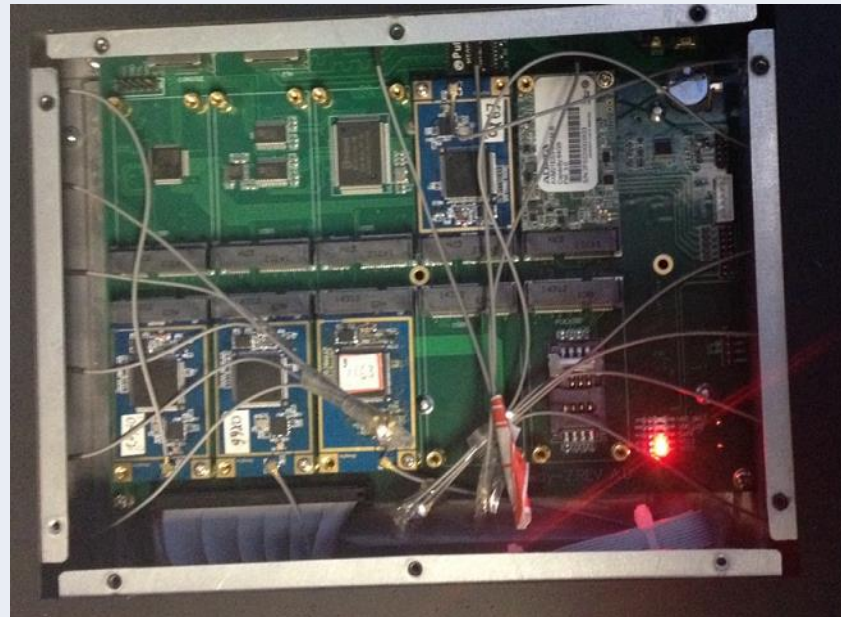
この発明は従来のネットワーク設計上の多くの弊害を解決し、多くの性能指標が既存の主要技術を上回っていることがわかる。

高速鉄道専用ネットワーク(移動速度ピーク300Km/h)	使用可能安定ブロードバンド	2.2~15.8Mbps	10.6~65.6Mbps
	垂直切り替えタイムラグ	~秒級	~ミリ秒級
	パケットロス率	<5%	<0.5%
工業専用ネットワーク実測(規模密集)	リアルタイム信頼性(3画面ジャンプ)	~79.6%	~95.3%
	リアルタイム信頼性(2画面ジャンプ)	~87.9%	~97.5%



このシステムに基づいて一連の工業技術を開発した

インテリジェントシナジー工業無線センシングネットワークの特許の一部は、北京新聯鉄科学技術股份有限公司に譲渡された。現在、同社の中核的設備「動力ユニット移動式中空車軸超音波傷検知機(SUN-I型)」に応用され、この製品の市場シェアは80%以上である。

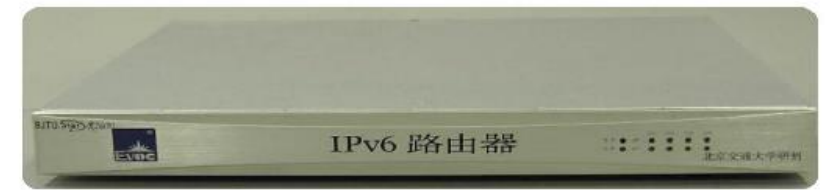


インテリジェントシナジーネットワークシステム及びコア設備は電信、高速鉄道、インテリジェント製造などの業界の国内外40社以上で利用されている。

右図は高速鉄道のインテリジェントシナジールーター



应用于高铁的9卡智慧协同路由器





北京交通大学  
Beijing jiaotong University

**THANK YOU FOR YOUR LISTEN**

ご清聴ありがとうございました

北京交通大学 科学技术処  
OFFICE of RESEARCH, BJTU

