

(株)ライトレール「中速新幹線」構想の内容

(R1.6.14 第1回「上越・北陸新幹線の直通運転化に係る勉強会」説明内容)

(1) 説明内容

P	項目	説明内容
12	基本計画路線 の建設期間	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本計画路線約 3,000km は、年平均 30km 整備できたとしても、全ての整備が終わるまで 100 年間かかる。また、普通に考えれば人口規模の大きい地域が優先されるため、東九州や高松・松山が優先される。羽越はその次に来ればいいところ。
14	中速新幹線の 概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信越本線は貨物列車が通るため、青函トンネルのように単純な標準軌化ではだめで、三線軌または四線軌に改修する必要がある。三線軌だと車両の中心がずれてホームやトンネルに当たってしまう場合があるため、部分的に四線軌にする。 ・ 踏切があると 130km/h は超えられないのが今の日本の鉄道だが、踏切事故対策を行うことで 200km/h 走行を可能にする。そのためには、人も検知できるようにした障害物検知装置と信号を連動させ、遮断強度を向上（ホームドアのような設備により無謀侵入等を防止）させる。 ・ 低床・低車高・小断面の車両を導入することで、高速走行と騒音、特にトンネル微気圧波の低減を可能にする。 ・ 所要時間の短縮には、曲線でいかに速度向上するかが重要。200km/h は出せないにしろ、150～180km/h 程度で走行できるように、カント（外側のレール）を上げて車体を傾かせて遠心力を打消すほか、急に車体が傾くことは乗り心地許せないで、緩和曲線を延伸して車体を緩やかに傾ける。 ・ 最低 1 時間に速達タイプと各停タイプを 1 本ずつ運行したいが、運転士の人件費が莫大にかかっては事業として成り立たない。自動運転にはするが無人にはせず、監視員が乗る「有人自動運転」を推奨する。そうすることで、システムの構築を楽にでき、停まった時の運転再開もすぐにできる。国家資格の運転士の養成費や人件費を大幅に抑制でき、ランニングコストを抑え、超高頻度運行を可能にする。
P15	車両の設計	<ul style="list-style-type: none"> ・ 流線形が長いほど、鉄道ビジネスから考えると、コストはかかるのに人を載せられないスペースが増えることになり、本来好ましくない。短い流線形にし、さらに、時期や時間帯、区間によって変動する輸送需要に対応し、短編成を複数連結して輸送力調整できるようにする。 ・ 以下に提案例をお示しする。車両と車両の間に台車を設ける接続台車とし、編成長あたりの台車による荷重を軽くする。さ

		<p>らに、非常にチャレンジングになるが、先頭台車は1軸台車にしたい。3連節で50mの車長にすると、新幹線ホームは400mが基本なので、最大8編成とし、区間や時期等により1編成から8編成まで変える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 車体床面を下げると制御機器類を床下に置けなくなるため、連結部の通路の両側床上に機器を搭載する。 ・ 台車の床面高さを1.0mとし、客室の床面高さは台車床より20cm下げ、スロープを付ける。車体の高さが高くと空気抵抗が大きくなるので、室内天井高は1.9mに抑える。屋根厚はエアコンダクトや照明を工夫して0.1mにする。そうすると車高は2.8mにできる。現行の新幹線は3.6mくらいなので八掛け弱くらいの高さになる。 ・ 資料には書いてないが、幅は、在来線を通るので5列ではなく4列座席とし、新幹線の八掛けくらいにする。断面積としては70%弱にすることにより空力特性が大幅に良くなる。それにより、特にトンネル通過時の騒音発生を、地上設備を変えなくとも抑制できる。 ・ 室内天井高を思い切り低くした車両が、イギリスの地下鉄で走っている。高速走行を志向するのであれば、車両は超低床・低車高・小断面とすべきである。
16	フル規格との事業費・整備期間の違い	<ul style="list-style-type: none"> ・ 糸魚川～秋田間に、フル規格ではなく中速新幹線を導入することで事業費を5分の1にすることができるのではないか。具体的には、フル規格は、以前は約80億円/kmだったのが、最近の実績では約100億円/kmになっている。ミニ新幹線の山形・秋田新幹線は、当時の物価水準で4～5億円/kmで標準軌への改軌だけをしたが、それにプラスしてスピードアップのための諸々の付加投資をし、約20億円/kmかければ相当のことができるはず。 ・ 例えば、羽越新幹線は、前述のとおり、大分や宮崎、高松や松山の次くらいにできればいい方だと考えると、長岡～糸魚川間が整備できるのは早くても2060年くらいと見込まれる。中速新幹線であれば、地元の皆様が頑張れば2030年までに十分できる可能性があるのではないか。新潟～酒田間は、フル規格だと2080年頃だと見込まれるところ2035年頃にはでき、酒田～秋田間は2100年頃のところを2040年に短縮できる可能性があるのではないか。

17	時間短縮の試算	<ul style="list-style-type: none"> ・ 北陸新幹線と結節する箇所は、上越妙高よりも糸魚川の方が総合的に見て得策だと考える。 ・ 提案の速達タイプの停車駅は、新潟、長岡、直江津、富山、金沢、福井のみを想定している。結節点は糸魚川の東方2km位とし、速達タイプは通過させる想定。それにより、最高速度を在来線区間は200km/h、新幹線区間は、すでに東北で320km/hで営業運転しており、小断面の車両であれば地上設備をそれほどいじらずに十分できる可能性があるのではないかとすることで、320km/hに設定。 ・ 走行時間は、それぞれの区間ごとの距離÷仮定の巡航速度+駅発着の加減速ロス時間に、余裕を見て×1.05で計算している。 ・ 巡航速度は、新幹線区間は320km/h×0.95、在来線区間は最高200km/hに対し160km/hとしており、曲線の速度制限も考慮して計算しているため、決して当てずっぽうではなく現実感のある数字である。 ・ 直江津までは46分、金沢までが1時間半強ということで、十分価値のある所要時間になると思う。現状、新潟～長岡が在来線回りになっているのが新幹線を使えることによる効果が大きい。
18	時刻表案	<ul style="list-style-type: none"> ・ 提案する時刻表は、パターンダイヤにして、速達と多駅停車を各1時間おきにする。
20	想定される反対意見等	<ul style="list-style-type: none"> ・ フリーゲージトレインは、金に糸目を付けず地上設備を増強して車両がどれだけ重くなっても構わないなら実現できたかもしれないが、現実的ではないと断念に至った。中速新幹線は、財務的にも十分許容範囲な提案。 ・ 四線軌条は分岐器が複雑になり雪国では無理だと言われる。 ・ 踏切のある区間は時速130km/h超にできないというのが現在の鉄道業界の常識。 ・ 提案した小断面の車両は、ALFA-Xの大断面で大量輸送するのは開発思想が逆行する。JR東日本に小断面の車両の開発を持ちかけても、そうそう「はい、やりましょう」とはならないだろう。 ・ カーブを高速で走る分にはカントを高くして緩和曲線を伸ばせば大丈夫だが、カーブを低速で走る場合やカーブで停止した場合はどうするのか、踏切箇所ではカントを高くすると自動車が通れなくなるといった意見が出る。 ・ 自動運転で200km/h出すのは不安という声もあるだろう。 ・ 地上工事費20億円/kmの想定に対し、九州新幹線長崎ルー

		<p>トの新鳥栖～武雄温泉間をミニ新幹線で整備するのに 40～50 億円/km という試算が出ている。中速新幹線は、スピードアップ施策までして 20 億円/km ではできないだろうという意見も出るだろうが、工事のやり方・工夫の仕方で色々な可能性がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> 私がいくら提案しても実現するものではなく、鉄道総研の研究テーマにしなければいけない。私自身、JR時代に2年間鉄道総研に出向した経験があるが、鉄道総研は鉄道の研究開発の総本山。中速新幹線の話は鉄道総研が自ら提案して進めるのは難しいだろうが、国やJRから「やってほしい」となれば、全力で取り組むだろう。フリーゲージトレインがそうだったように、国の施策として推進するように話を持っていきたい。 中速新幹線について色々な内容の提案をしているが、基本的にはすでに海外含めて使われていたり、鉄道では使われていなくとも他の産業分野では使われているものばかりで、既存技術の応用により実用化できる。スジの良い研究開発だと見込んでいる。
21	対JR	<ul style="list-style-type: none"> JR東が「やらない」と言ったら絶対にできない。まず検討に加わってもらうには、民間企業のビジネスとして成立することが絶対条件。 ただ、研究開発・設備投資をJRが単独で行なって、5年、10年で投資を回収できるかという点、それは無理。整備新幹線やミニ新幹線がモデルケースになるが、国や地方自治体が応分の費用負担をすることで、JR東のビジネスが成り立つスキームを構築することが必須。 さらに、在来線を高速走行しても安全だということ、どのように安全を担保するかを、JR東が堂々と社会に説明できなければいけない。特に踏切問題。テクノロジーを投じれば130km/h超で安全に走行できることを示す。ヨーロッパでは、踏切がある在来線で160km/hで走行している区間もある。
23 24	短期で効果を出す方策	<ul style="list-style-type: none"> 短期で効果を出す方策として、まず長岡～宮内間に標準軌のアプローチ線を作る。長岡～宮内間にはJR東とJR貨物の広大な用地が広がっている。おそらく民地をほとんど買収することなく用地を確保できるのではないかと予想する。 宮内駅に新幹線と在来線が対面乗換えできるホームを作る。現地を見て、対面乗換えを行うための十分なスペースがあることを確認した。

25	長岡～宮内間 整備の具体的な内容	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 新潟～長岡間は、今の「しらゆき」は在来線経由だが、上越新幹線を使えるようにする。今、どうして長岡まで新幹線を使えない（使いづらい）かということ、長岡で乗換える際、階段の上り下りがあり、体力的にも時間的にもロスがあるため。宮内で対面乗換えできるのであれば、新潟～長岡の新幹線が生きる。宮内発の上越妙高または新井行き「しらゆき」を運行し、北陸新幹線に接続できるようにする。 ▪ 新潟～宮内間のピストン輸送用の車両として前述の車両を導入し、新幹線区間は320km/hで走れるようにする。このときの事業費は、予測としては、アプローチ線の工事と新幹線システムの改修で100～200億円くらい。アプローチ線を単線で作るか、上下別々に作るかで変わってくる。 ▪ 車両の開発と新造については、わずか20分の距離なので編成数はそんなにいらず、50～100億円を想定する。全体で200～300億円くらいで、新潟から上越・北陸方面について約30分も短縮できてしまう。 ▪ B/Cを機構に計算してもらおうと、おそらく、Bは30分の時間短縮効果と利用喚起効果合わせて相当期待できる。Cは鉄道プロジェクトとしては200～300億円は非常に少額であるから、相当大きなB/Cが出るはず。
26	宮内対面乗換えによる時間短縮	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 時間短縮の試算としては、新潟～長岡間は在来線経由が新幹線経由になり、かつ最高320km/hとして所要時間が15分に、長岡～直江津間は宮内での乗換え時間が生じることから現行より5分増える。新潟～上越妙高間は1時間27分と、1時間半を切る。

(2) 質疑応答

No.	質問	回答
1	営業線で工事がうまく進むのか。	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 九州新幹線長崎ルートについて、ミニ新幹線とする場合、工事費が40～50億円/kmと試算されており、山形・秋田新幹線の何倍もの額になる。工事費は工事の仕方次第。山形・秋田の場合は、25mのレールとまくらぎをセットで持ち上げて狭軌から標準軌にする機械をJR東日本が主体になって作って工事したり、区間によっては地元の方に一定期間我慢してもらってバスで代行輸送して、昼間に大々的に工事をしたり、効率的に行なった。 ▪ 長崎ルートの試算は、おそらく終電～初電の間に、機械施工ではなく人力主体で少しずつ工事を

		<p>行うため、工事費が高く出ているものと思われる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 中速新幹線を整備する場合、効率的に工事ができる機械を作ることと、夜間だけではなく昼間も工事を行うことが必要。特に複線区間は、片線は列車を通し片線は工事を行うことができる低コストな信号システムを開発するといった工夫をいかにできるかが重要。
2	貨物と線路を共用することとなるが、共存できるのか。	<ul style="list-style-type: none"> 北海道と関西を結ぶ長距離貨物列車は1日せいぜい10往復程度。1時間に何本も走るなら調整が大変だが、1時間に1本より少ないため、ダイヤの組み方や、貨物列車を追抜ける設備を途中に設けるなどすればクリアできる。
3	実証実験はどれくらい必要か。	<ul style="list-style-type: none"> 長岡～宮内間にアプローチ線を作り、宮内で対面乗換えできる地上設備を作るとは、特に試験等は不要。 車両については新造になるため、相当の研究開発・走行試験が必要。ただ、それは地上設備が完成する前にでき、上越新幹線を使って夜間帯（営業時間外）に走行試験をし、十分大丈夫という見通しが立てば、昼間に耐久走行試験をする。
4	北陸新幹線との接続が、上越妙高ではなく糸魚川が適切というのはなぜか。	<ul style="list-style-type: none"> 上越妙高接続の方が工事延長は短く、工事費は若干少なく済むが、スイッチバックが必要になることと、全体の距離としては糸魚川で接続した方が短く済むため、糸魚川の方が得策と考えた。 ただ、上越妙高方面についても、新潟との結びつきを強めるべく、直江津駅を宮内駅のように対面乗換え方式にし、直江津まで行った中速新幹線から高田方面行きのトキ鉄にうまく接続できるようにする。
5	北陸新幹線と羽越新幹線ができたとして、大阪から青森まで行く便というのはあまり現実的ではなく、どこかでは乗換えになると思うのだが、結局どこかで乗換えるのであれば、直通運転	<ul style="list-style-type: none"> 新潟から北陸方面に向かう場合に、「しらゆき」で上越妙高まで行き、そこから北陸新幹線に乗っていくのは時間がかかる。それを、新潟から宮内まで新幹線で行き、宮内発の「しらゆき」があると非常にメリットがある。 シート29で示した段階的な整備計画では、柏崎、直江津、糸魚川の順に四線軌条か三線軌条にして直通運転できるようにし、かつスピードアップできる

	<p>というのは必要なく、既存の在来線の高速化でもいいような気がする。直通する方がやはりメリットは大きいのか。</p>	<p>よう、踏切の改修、曲線のカントこう上、緩和曲線の延伸などをやる想定のもの。それをあえて直通運転しないで、宮内で対面乗換えにして在来線のままスピードアップする方が、改軌しなくていいし、複雑な分岐器も不要になるので工事費としては安く済み、一つの選択肢ではある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ しかし、スピードアップするためにはどっちみち曲線のカントこう上工事や緩和曲線の延伸が必要で、そうすると軌道中心がズレるため、レールやまくらぎ等を大々的にいじる必要がある。そうであれば同時に三線軌条等にした方が、コスト増はそんなに大きくはならず、関西方面までの直通運転が可能になるため、総合的にはその方がメリットが大きいのではないかと。 ・ どちらが得策かは総合的な判断を要する。
6	<p>踏切事故対策は具体的にどのようにするのか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 踏切事故は年間約 300 件起きているが、鉄道会社が責任を問われるような事故はほぼゼロ。 ・ 踏切事故は「トリコ」と「無謀侵入」の2類型のみ。「トリコ」は、警報が始まる前から踏切内に入っていた車や人が、脱輪やエンスト、溝につまづいた等により動けなくなった場合。 ・ 国内の主要踏切のほぼ全てに障害物検知装置が付いているが、昭和 50 年代に基本設計された大きな金属物以外は検知できない装置が大半。今の時代は AI による画像解析により、低コストかつ高い精度で障害物を見分けられるようになった。人を含めて小さなものまで検知し、信号システムと連動させ、「トリコ」が生じている限り列車を進入させないようにすることで、機器の故障等がない限り 100% 事故を防げる。 ・ 「無謀侵入」については、現状、竿一本で車等の侵入を防いでいるが、少なくとも駅のホームドアより頑丈なものにして防ぐ。
7	<p>車両の開発は想像以上に大変だと思う。ご提案ではこれから数年後に運用開始という形になっているが、JR東のコンセプトとも逆行するようなものを果たして</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ JR東に提案をしてもすぐに開発しようとはならないだろうが、理屈としては絶対に通る話。 ・ 昭和 39 年に東海道新幹線を作った時は、今と比べて大パワーのモーターのサイズが相当大きく、レール上面から車体床面まで 1.3m 必要だった。それから 60 年経過し、モーターがコンパクト化され、制御機器類も少なくなり、1.0m あれば十分収まる

	<p>本当に実現できるのか。そもそも、誰がどうやって作るのかという疑問もある。</p>	<p>ようになった。しかし、いまだに1.3mの床面の車両をJR東も西も東海も九州も作り続けているのは、ホームの高さ1.3mに合わせているから。しかし、バリアフリーの路線バスのように、ニーリングと称する空気バネで車体を上下させる仕組みを導入すれば問題ない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発期間は、フリーゲージトレインは20年かかっても結局できなかったが、今回提案の車両開発はすでにある技術を結集させるものなので、関係者が一致団結すれば数年で十分実用化できるはずだと考える。
8	<p>一番のネックは政治・行政・JRの合意形成だと思うが、中速新幹線が新潟だけのためのものだと政治は動かない。新潟以外に中速新幹線を導入するのに適した場所はあるのか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 全国の基本計画路線全てのほか、さらにそれ以前の、FGTが頓挫してフル規格化の話題も出ている九州新幹線西九州ルートや、フル規格での構想が進んでいる湖西線も候補先だと考えている。