

シリーズ勉強会『地域の公共交通とまちづくりを考える』
第27回 「北勢線の将来像を考える」その1

改軌工事はどんなことをするのか
知っていますか？

令和8年6月

北勢線とまち育みを考える会

今日のテーマは・・・

みなさんは軌道工事をご覧になったことはありますか。改軌工事はどのようにするかお分かりになっていますか。

北勢線を改軌して中古の車両を買ってくれば、安価に持続可能な北勢線が出来上がると安易に考えていませんか。鉄道の改軌なんて生半可の覚悟でできるようなものではありません。地域の命運をかける覚悟が必要です。みなさん本当に分かっていますか。

話題提供プレゼンテーション

改軌工事はどんなことをするの？

『三岐鉄道北勢線の今後の在り方基礎調査』 報告書のエッセンス

改軌 中古車両導入

2 改軌

鉄道存続として改軌工事を行うケースのうち、最も工事が小規模で、導入時の技術的難度が低い「改軌」を選定





名古屋市営地下鉄東山線

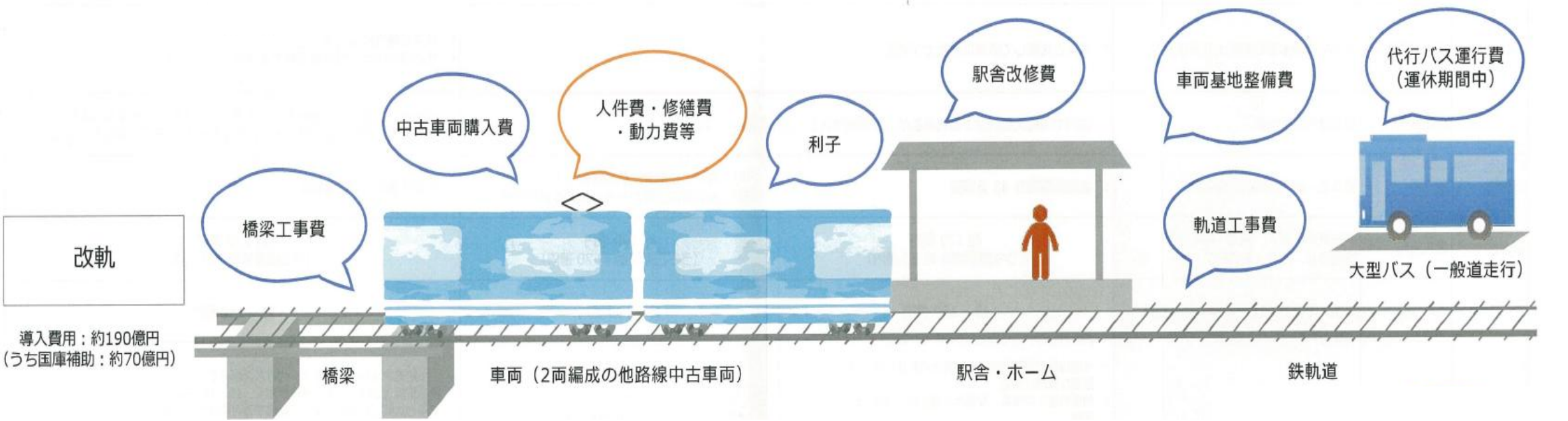


三岐線

【導入方針】 他鉄軌道線と同様のより広い軌間とし、維持を効率化（中古資材活用等）

改軌 中古車両導入の費用イメージ

凡例)  導入費用  運行経費



3案の基本スペック

現行システム	改軌・中古車両	専用道化(BRT)
<ul style="list-style-type: none">・ 3両編成新造車・ 8編成24両・ 現行構造物	<ul style="list-style-type: none">・ 2両編成中古車・ 15m級小型車両・ 8編成16両・ 標準軌1435mm に改軌	<ul style="list-style-type: none">・ 接続バス・ 23両・ 現状鉄道敷地内 確保可能な横断面

西桑名・阿下喜間の所要時間

現行システム	改軌・中古車両	専用道化(BRT)
<ul style="list-style-type: none">・ 43分 <p>加速性能アップで 所要時間短縮</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 43分以内 <p>更なる速度アップも 期待できる</p> <p>利便性は3案中最良</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 70分 <p>現行よりかなり遅い</p> <p>専用道の線形 敷地の関係等で 速度を上げられない</p> <p>Rapid Transitではない</p>

初期導入費用概算

現行システム	改軌・中古車両	専用道化(BRT)
<p>・ 約120億円 国庫補助50億円 を見込む</p> <p>主として 車両新造費用</p>	<p>・ 約190億円 国庫補助70億円 を見込む</p> <p>車両(中古) 改軌工事 橋梁補強 駅、車庫等の改良 代行輸送</p>	<p>・ 約270億円 国庫補助80億円 を見込む</p> <p>車両(連接バス) 駅舎改良、バス停整備 車庫整備 橋梁補強 軌道撤去、道路工事 代行輸送(長期)</p>

2045年まで20年間累積損益予測

現行システム	改軌・中古車両	専用道化(BRT)
<ul style="list-style-type: none">・ ~約150億円 <p>新造車両は高価だが 現行施設を活かせる ので他の費用が少なく 抑えられる</p>	<ul style="list-style-type: none">・ ~約190億円 <p>改軌工事費用(工事中 代行含む)の負担 が大きい</p>	<ul style="list-style-type: none">・ ~約250億円 <p>専用道化には多額な 費用と時間がかかる 工事期間中の社会的 損失も考えると安い運 行費用のメリットが完 全に消えてしまう</p>

何のために改軌するのか？

改軌は何のためにするのか？ ①

鉄道にはさまざまな軌間があって、鉄道車両は軌間が違う線路を走行することができません。改軌する一番の目的は、軌間が違って乗り換えを強いられていたところを**直通運転できるようにして乗り換えなしに行けるようにする**ところにあります。**秋田新幹線**や**山形新幹線**では東北新幹線から直通列車が運転できるように改軌されました。**近鉄名古屋線**も大阪から直通の特急が運転できるように改軌されましたし、**湯の山線**や**志摩線**も観光特急が直通運転できるように改軌されました。

北勢線は近鉄の乗り入れるの？

北勢線を改軌するなら近鉄線に乗り入れて名古屋まで直通運転するということでしょうか。それなら、馬道から近鉄名古屋線、JR関西線を越えて桑名駅の東側に入るのでは意味がありませんね。馬道駅から近鉄線の西側を通過して桑名駅の西側に乗り入れる必要があります。そのような計画があって改軌を考えているのでしょうか。

改軌は何のためにするのか？ ②

改軌する二番目の目的は、高速運転ができるようにするためです。一般に軌間を広くすると安定性が増して高速走行が可能となります。特殊狭軌線では高速運転はできず、北勢線では最高速度は45km/hに抑えられています。標準軌では在来線でも160km/hで運転されているところがあり高速運転が可能になります。

北勢線の線形で高速運転はできるの？

20年前の北勢線高速化計画では、**特殊狭軌のままに最高速度を70km/hに引き上げる計画**でしたが、一部車両で高速化改造等が行われたものの、結局45km/hから引き上げられることはありませんでした。車両性能にも問題がありましたが、それだけでなく**急曲線が多い線形**だったため、**高速走行できる区間がほとんどない**というのも原因でした。現在の線形のままに改軌をして、標準軌の車両を導入すれば高速運転は可能なのでしょうか。高速運転ができるように大規模な線形改良をしますか。

西桑名・阿下喜間の所要時間

現行システム	改軌・中古車両	専用道化(BRT)
<p data-bbox="242 542 529 664">・ 43分</p> <p data-bbox="420 678 1031 892">今の設備のままでは ほとんどスピードアップ できない</p> <p data-bbox="300 963 784 1135">加速性能アップで 所要時間短縮</p>	<p data-bbox="947 542 1388 664">・ 43分以内</p> <p data-bbox="968 971 1567 1235">更なる速度アップも 期待できる 利便性は3案中最良</p>	<p data-bbox="1694 571 2267 714">・ 70分 現行よりかなり遅い</p> <p data-bbox="1732 835 2280 1063">専用道の線形 敷地の関係等で 速度を上げられない</p> <p data-bbox="1732 1149 2318 1220">Rapid Transitではない</p>

それなら改軌は何のため？

直通運転も高速化もあまり期待できないのであれば、何のために改軌するのでしょうか。改軌すれば車両がある。それがそんな大きなメリットになりますか。**改軌には莫大な費用**がかかりますよ。車両が少し安く手に入っても誤差にしかありません。

改軌するって
線路の幅を広げるだけ？

改軌したら車両も置き換えます

特殊狭軌から標準軌に改軌すると、さすがに台車周りだけ履き替えるというわけにはいきません。標準軌に見合う上物の車両に置き換える必要があります。北勢線は急曲線が多いですから長い車両では小回りが利かずに走行しにくいので、北勢線で一番長い車両と同じくらいの車両がちょうど良いと思われます。北勢線の最長車両とほぼ同じくらいの長さの車両が走っているのが名古屋市交通局の東山線、名城線です。改軌するのであればこの程度の車両に置き換えることになるでしょう。

車両が変わると何が変わる？

現行北勢線車両



最大車両長	15,600mm
車体幅	2,110mm
床面高さ	RL+850mm
最大重量	15.9t

名市交名城線車両



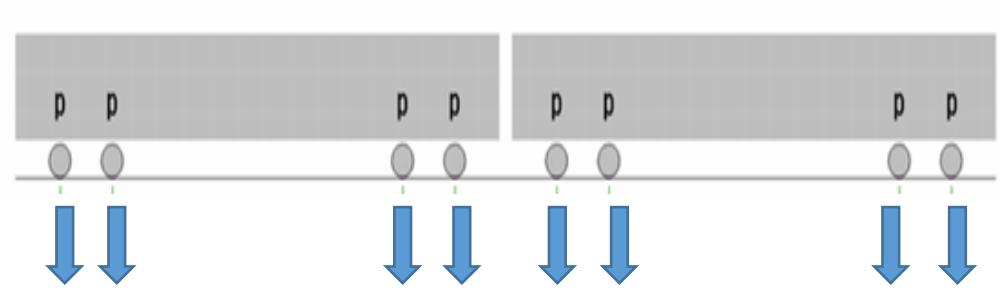
最大車両長	15,580mm
車体幅	2,546mm
床面高さ	RL+940mm
最大重量	25.2t

重量が6割も重くなる

車両重量が
重くなることへの対応

線路構造物の設計荷重がこう変わる

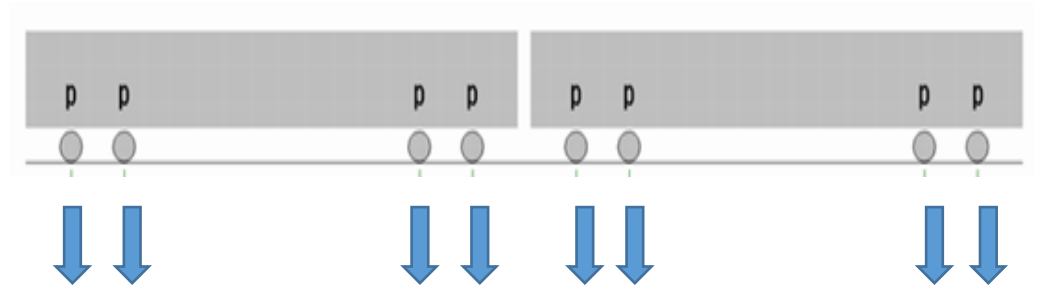
現行北勢線設計荷重



近鉄のM荷重
KM-10

一軸 100kN

改軌後の設計荷重



M荷重
M-16

一軸 160kN



改軌に際して必要なこと

改軌をすれば線路構造物の設計荷重を大きくしなければなりません。となると、改軌はただレールの間隔を広げればよいというものではなく、橋梁などの構造物はその重量増加に耐えられるように改築が必要になりますし、軌道においても道床厚を増して堅固なものにすることが必要になります。

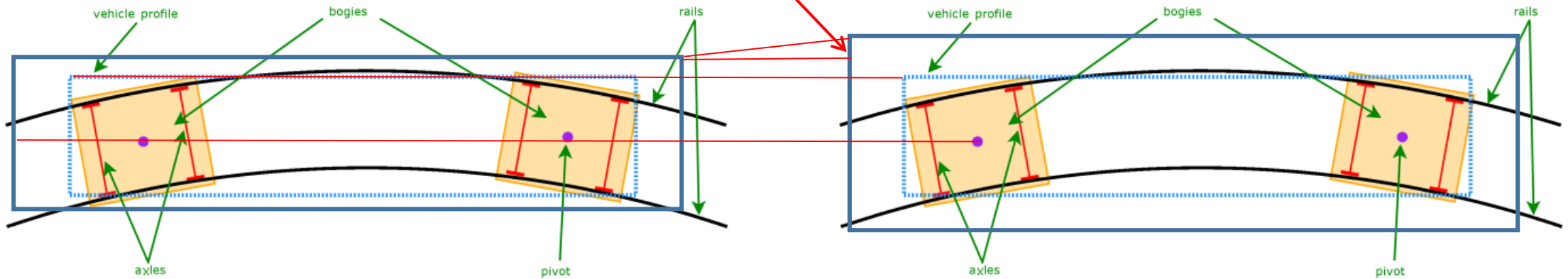
車体幅が
広くなることへの対応

曲線部では偏倚で支障する構造物も・・・

現行北勢線車両

偏倚量の拡大

改軌後の車両



急曲線が多い北勢線では曲線区間の偏倚量が非常に大きくなっています。ですから線路中心から結構離れている構造物にまで支障が生じる場合があります。

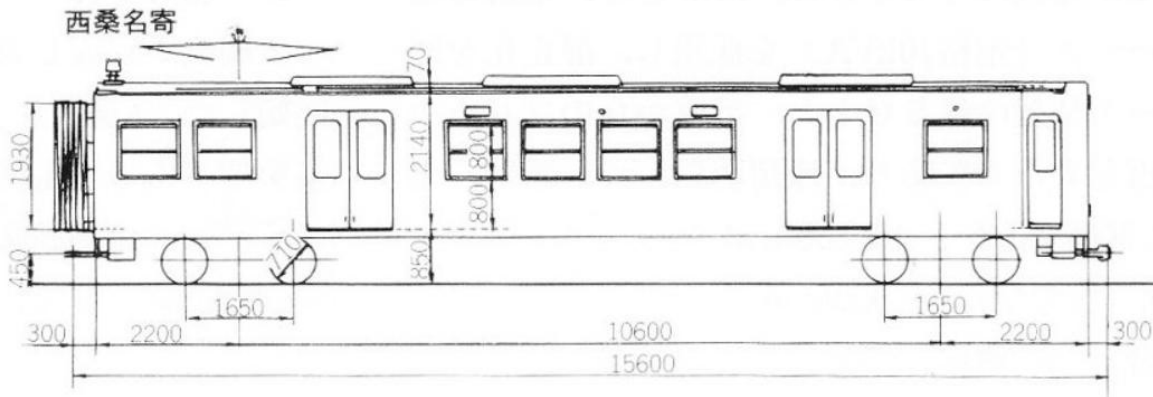
支障する構造物

車体幅が広がると偏倚量はその分だけ更に広がります。車体幅が広がればプラットフォームが支障することは誰でも気が付くことですが、急曲線が多い北勢線では支障する構造物が思わぬところまで広がる可能性があります。現在の用地内には収まらない可能性も出てきます。

車両の床面が
高くなることへの対応

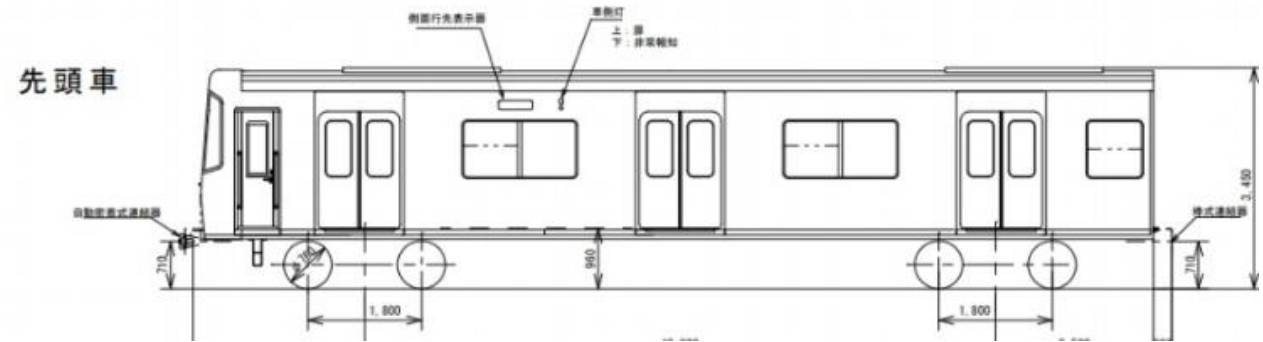
車両床面が高くなるのでホームも嵩上げが必要

現行北勢線車両の床面

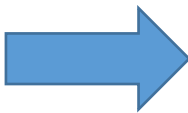


RL+850mm

改軌後の車両床面(名市交車)



RL+940mm



鉄道ピクトリアル 1991年10月臨時増刊号および
名古屋市『先頭車 座席、及び手すり等配置(参考)』より

車体床面高さ向上に伴うプラットホームの嵩上げ

車両変わること等によるプラットホーム高さの嵩上げ

- ・ 車両の床面高さ

RL+850mm → RL+940mm

- ・ 道床厚増等軌道の高規格化による線路高上

50mm～100mm程度の線路高さの高上

現行ホームのままだと**車両床面とホームの間に段差**が生じる
バリアフリーの観点から**150mm～200mmの嵩上げ**が必要

改軌工事は
どのように行うのか？

理想は軌道を完全撤去して作り直す

軌道の規格が大きく変わってしまい設計荷重が大きくなるので、**現行の軌道部分を完全に撤去して路盤から完全に作りなおす**ことが理想です。重機を大量に投入して機械化施工が可能となり、すべて昼間に工事が施工できるので仕上がり品質も最も良くなります。工費は最も安価で、工期も一番短くて済みます。ただし、工事期間中は電車を完全にストップすることが必要になります。

工事費は新線敷設と変わらない

改軌では用地費がそれほどかからないとはいうものの、ほとんど軌道の新設するのと変わらない大規模な工事を必要とするため、**工事費も新線を敷くのとほとんど変わらない**ような金額になってしまいます。さらに工事期間中は列車を運休しなければならないため、**代行輸送が必要**となり、これにも多額の費用が掛かります。

近鉄名古屋線改軌工事の様子(塩浜)



塩浜駅付近の拡幅作業 (11月23日 手前中川方)

実際には運転を継続しながら準備工事

北勢線は、現在地域の交通機関として重要な機能を果たしている路線ですので、代行輸送などをしなければならない期間を極力短くすることも必要で、実際は運転継続しながら駅間など支障の少ない区間を中心に実行可能な準備工事を行い、駅部分など複数の部門が複雑に関わるような区間については運行を休止して切替工事を行うというのが現実的な選択になります。

運転を継続ながら工事は効率は悪い

運転を継続しながらの作業の大半は**夜間作業**となります。夜間作業の本作業時間は列車の運転無い時間内だけという制約があり、しかも列車運転に支障がないように作業時間内に復旧作業まで完了する必要がありますから、実際に**本作業ができるのはせいぜい3時間程度**しかありません。しかも照明を付けていても**足元が暗くて作業効率は落ち**てしまいます。

夜間作業の概略タイムテーブル

時刻		0	1	2	3	4	5	
列車	最終列車						初列車	
施設		線路閉鎖	休電			送電	線路閉鎖解除	
工事	準備作業	工事可能時間					跡片付け	
		工事可能な状態へ			運行可能な状態へ復旧			

夜間の軌道工事



夜間作業は作業単価も高くなる

夜間作業となると基本的には**深夜労働**になりますから、昼間作業に比べて**25%以上賃金を上乘せ**しなければなりません。しかも、翌日の列車運行に支障が出るといけないので、**作業員は通常昼間作業に比べて多めに投入**することになり、作業単価が非常に高くなります。

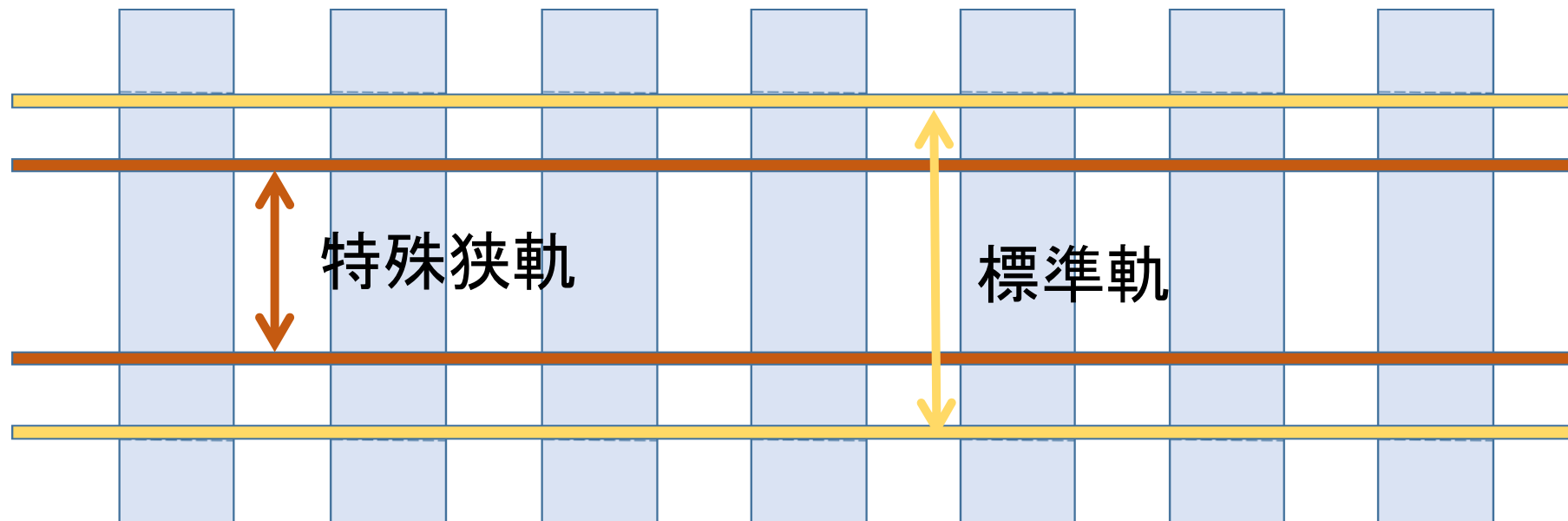
夜間作業は作業員確保も難しい

建設作業員の労働者不足が叫ばれる昨今、夜間作業ともなれば**作業員確保も容易ではありません**。どうしても作業員を確保したいとなれば**単価を他所の現場よりも高く設定**してなんとか作業員を確保しているような現実があります。

特殊狭軌と標準軌の 四線軌道

四線軌道による準備工事

特殊狭軌と標準軌では軌間が大きく違いますから、**準備作業として線路を一旦四線化**してしまえば、どちらの軌間の車両でも走行できる状態になります。駅間のホーム等の支障物が無いところであればそんな工事の方法で素早く変身するための準備ができます。

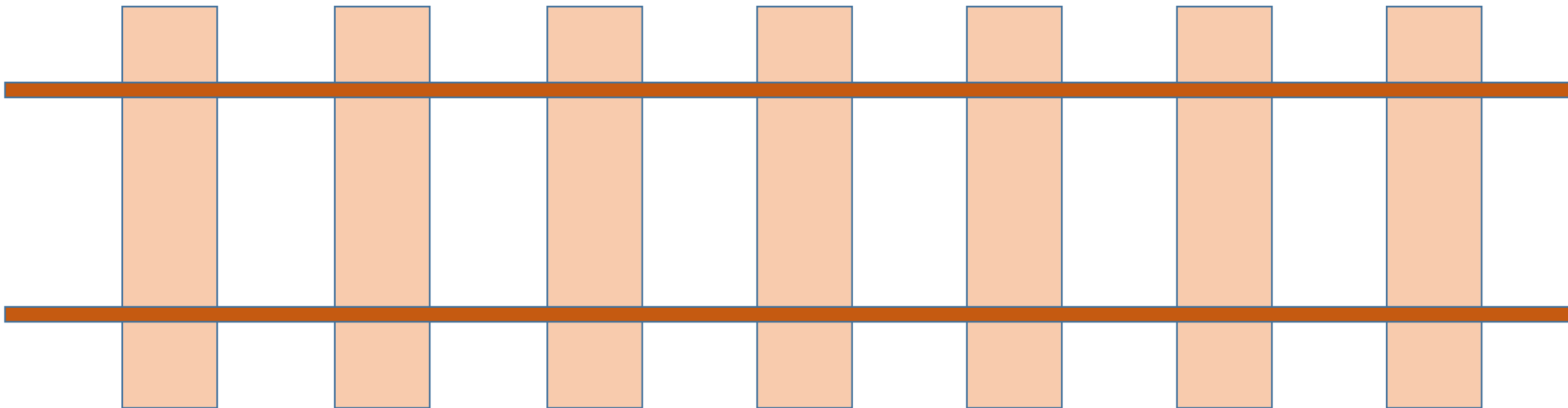


複数軌間に対応した標準品まくらぎはない

ただし、標準軌用のまくらぎに更替してその内側に特殊狭軌のレールを敷設しようとするれば、木まくらぎの場合は締結装置を標準軌用途と特殊狭軌用と二重に用意しなければなりません。PCまくらぎの場合通常は標準軌と特殊狭軌2つの軌間に対応したまくらぎは作っていませんので、特注品を発注するか標準機用のまくらぎを加工するなどして対応しなければなりません。そう考えると結構費用が嵩みます。

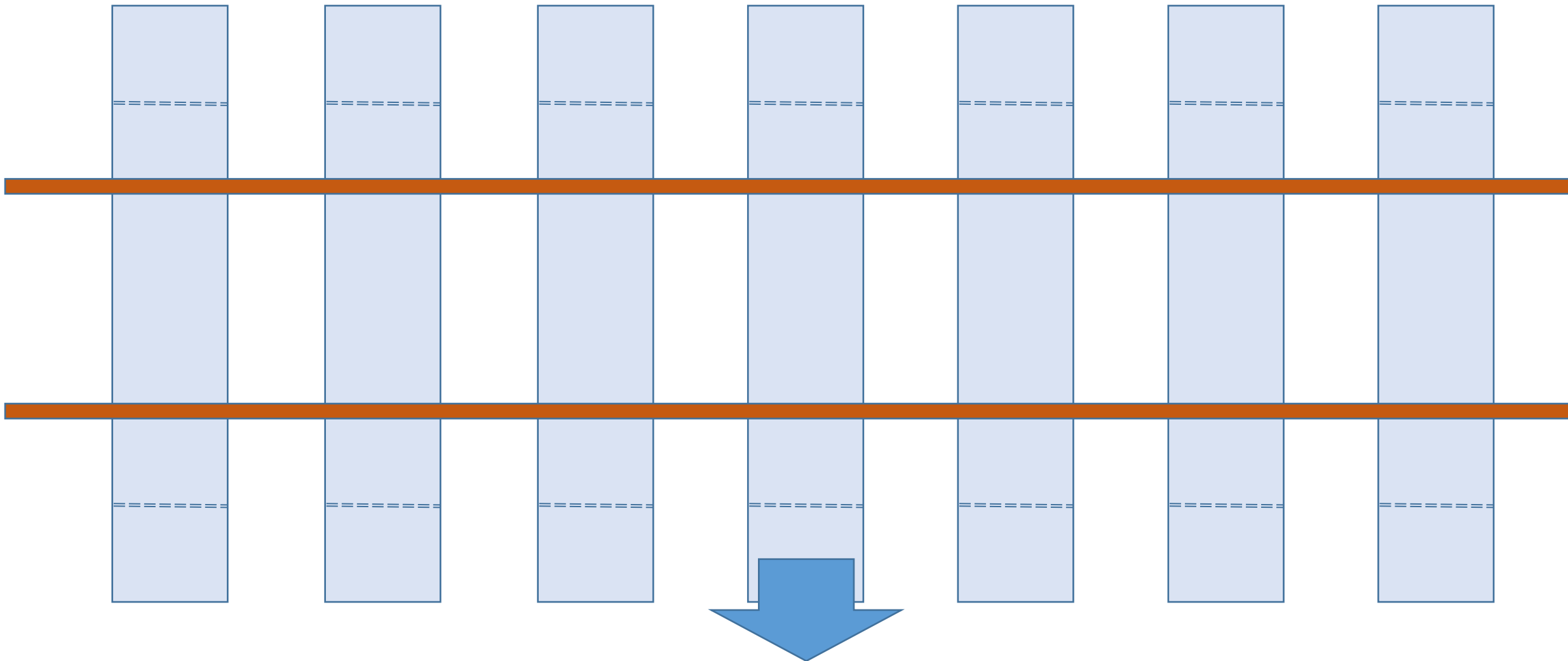
駅間の改軌イメージ ①

現行の軌道



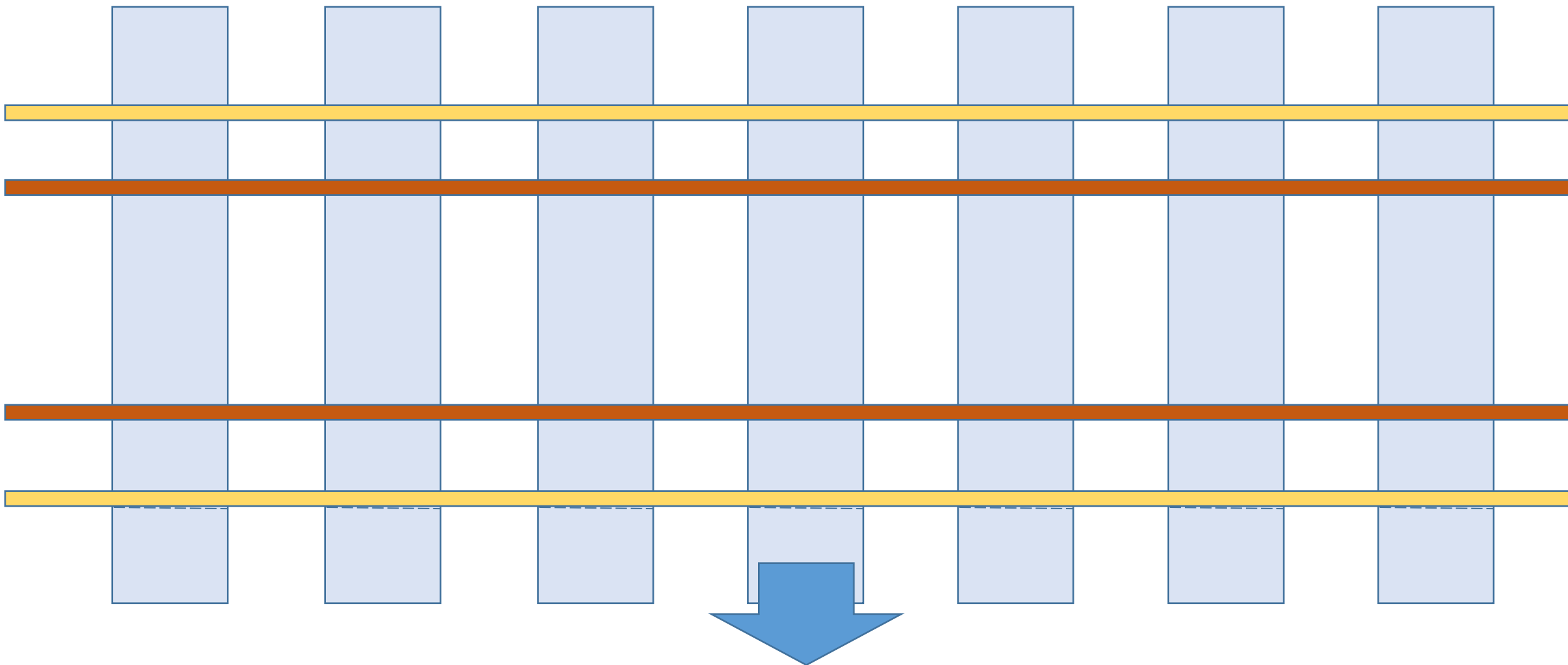
駅間の改軌イメージ ②

標準軌用まくらぎに更換



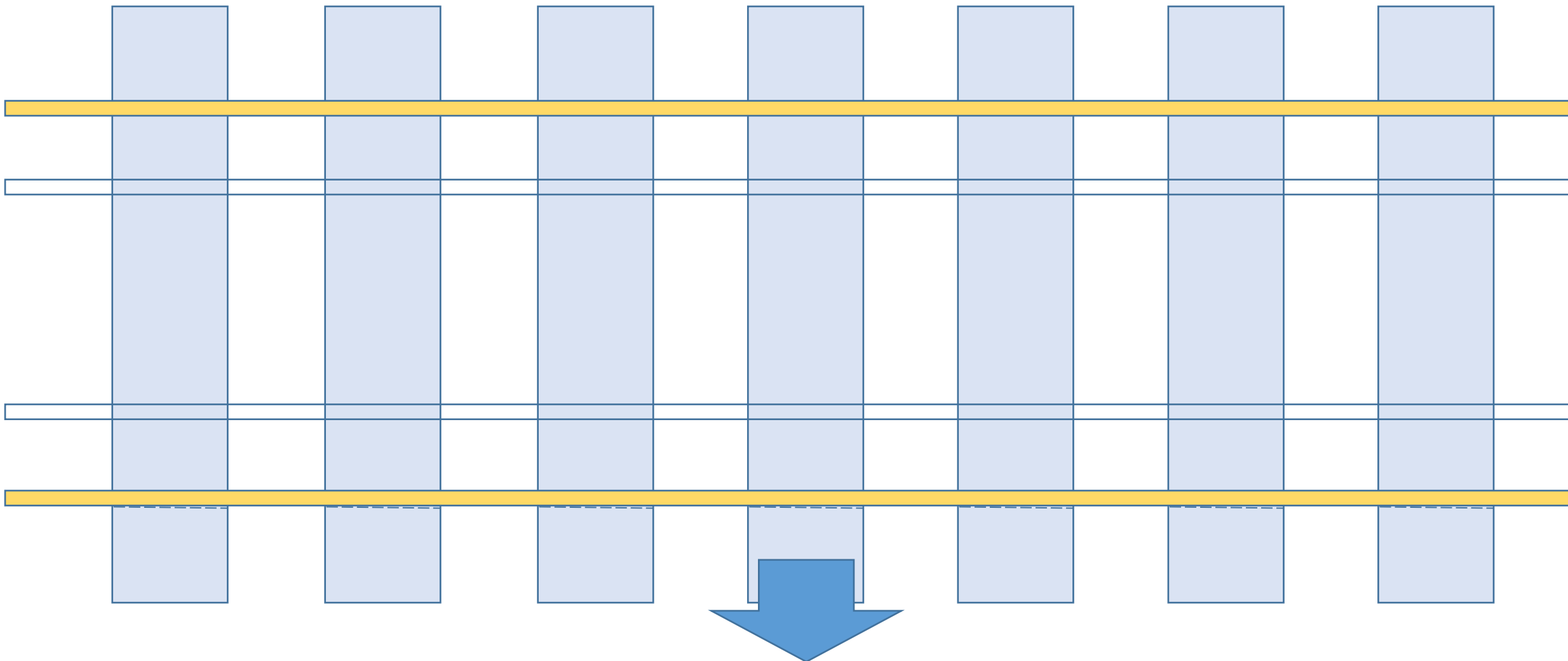
駅間の改軌イメージ ③

標準軌レール敷設



駅間の改軌イメージ ④

特殊狭軌レール撤去



ホーム区間は
標準軌用のホームを準備

プラットホーム区間の車体幅拡幅対応方法

車体幅が広がることに対応したプラットホーム改修

- 現在ホームをそのまま利用する方法
 - ホーム区間の軌道を外側に移設
 - 特殊狭軌運行時は仮設張り出しホームで対応
- 軌道中心を変えずにホームを削る方法
 - 標準軌対応の位置まで現行ホームを削る
 - 特殊狭軌運行時は仮設張り出しホームで対応
- 反対側に標準軌用のホームを新設する方法
 - 線路の反対側に標準軌対応のホームを新設
 - 標準軌に切り替え時にホームも切り替える
 - 一面一線のホームで十分な土地があれば可能

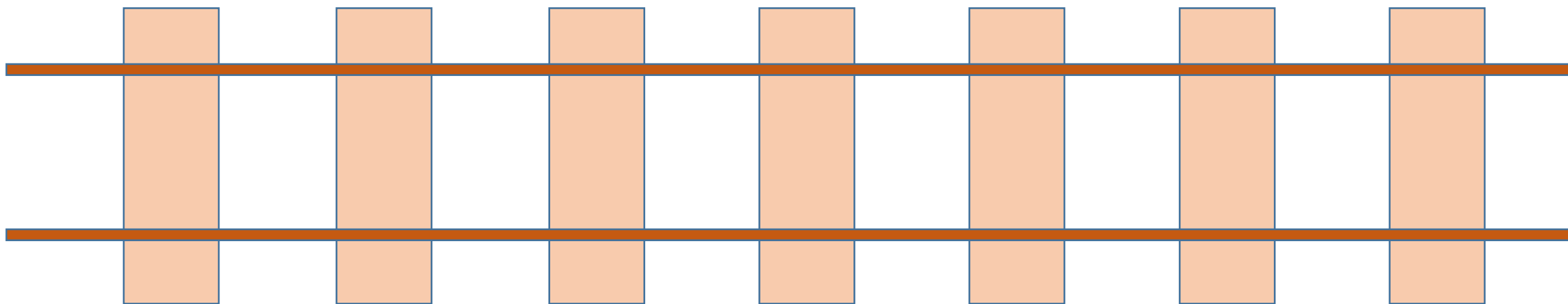
仮設費用もばかにならない

代行輸送などをしなければならぬ期間を極力短くするために
運転継続しながら工事を進めるわけですから運行休止が必要な
切替工事をスムーズに進める必要があります。そのためには**多
大な仮設の構造物**をつくる必要が出てきます。たとえば**駅のプ
ラットホームは特殊狭軌用の車両から標準機用の車両に切り替
えた際すぐに対応できるような形**にしておく必要があります。仮設
用の費用もばかになりません。

軌道中心を変えずに
ホームを削る方法

プラットフォーム部分の改軌イメージ ①

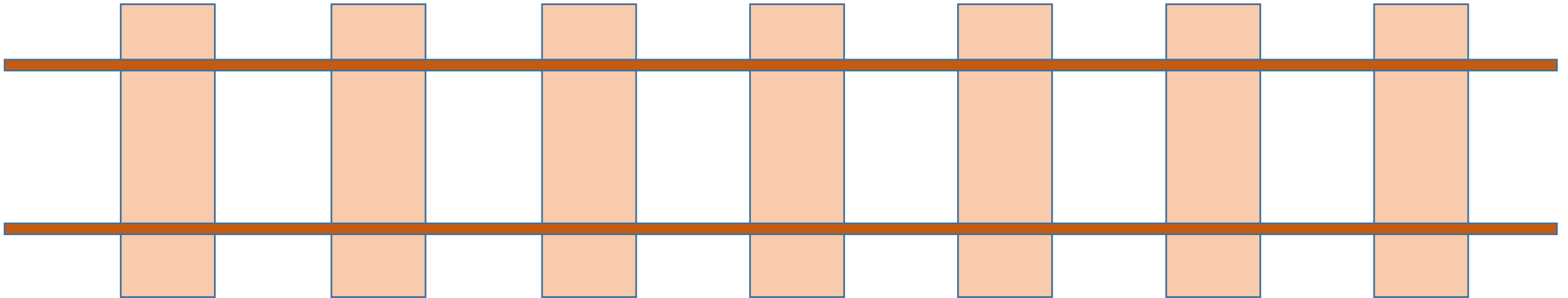
現行のプラットフォーム



プラットホーム部分の改軌イメージ ②

現行のプラットホーム

現行ホーム一部切り欠き、仮設プラットホーム化



プラットホーム部分の改軌イメージ ③

現行のプラットホーム

仮設プラットホーム

標準軌用まくらぎに更換

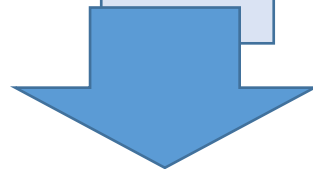


プラットホーム部分の改軌イメージ ④

現行のプラットホーム

仮設プラットホーム

標準軌レール敷設

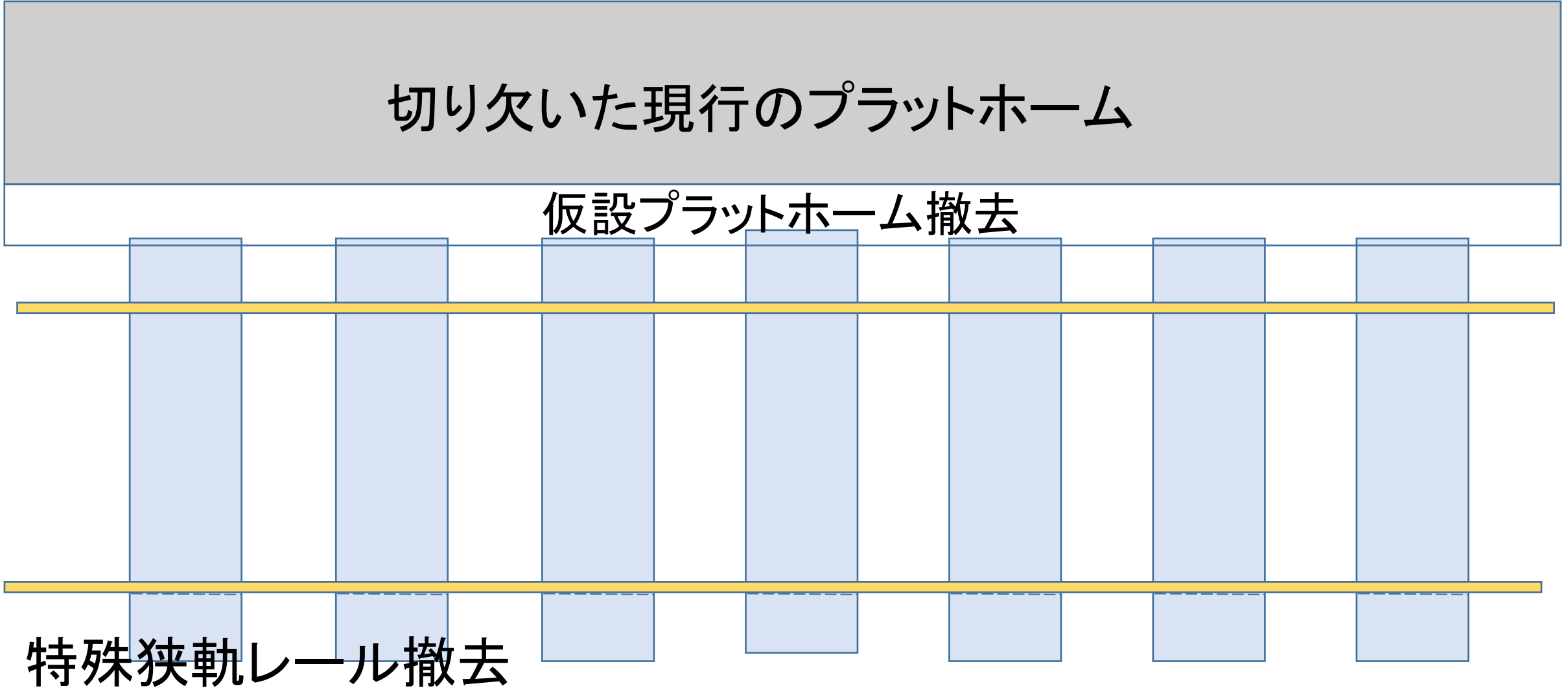


プラットフォーム部分の改軌イメージ ⑤

切り欠いた現行のプラットフォーム

仮設プラットフォーム撤去

特殊狭軌レール撤去



分岐区間は
切り替え工事に対応

分岐区間は仮組して切り替え時に更換

分岐区間は**信号システムとの連携、電車線位置の調整**など軌道部門だけでなく他部門との共同作業をする必要があります。そのため、準備作業として部分的に交換していくことは難しく、事前に更換場所近くで**分岐レールをまくらぎに取りつけて仮組**をしておいて、**切り替え工事で一気に更換**する方法が一般的です。

仮組しておいた分岐の更換作業（昼間施工）



列車運休時の対応

列車運休時の代行輸送

北勢線の改軌工事に伴って工事方法によって軌間の長短はありますが、**いくらかの期間は運休せざるを得なくなります。**

その間の代行輸送の方法として考えられるのは

- **三岐線への迂回**

北勢線沿線から三岐線各駅へバスを運行
遠回りになる区間は運賃差額を援助

- **バス代行**

北勢線に沿ったルートでバスを運行
学校へは学校に直行するスクールバスを運行

運賃を補っても車利用、送迎が増える

福井の負の社会実験と呼ばれる京福電鉄の運行休止時に起こった事象からしっかりと**教訓を学び**とって計画を立てないと、**地域の交通はマヒし、街は機能不全に陥って**しまいます。

運賃を補助して経済的に車利用を抑えようとしても、**車で通勤する人、子どもを学校まで車で送迎する人が大幅に増える**ことが見込まれます。それデメリットを如何に小さく抑えるのか。綿密に検討して実施に移す必要があります。

さらに、**バスの運転士不足**が叫ばれている昨今、代行バスは思惑どおりに運行できるのでしょうか。

改軌対する覚悟はありますか？

運休期間を短くするか工事費を抑えるか

列車の運休期間を短くしようとするれば工事費は嵩みます。工事費を抑えようとするれば列車の運休期間は長くなります。いずれにしても改軌工事には大きな犠牲を払う必要があるということです。それだけ大きな犠牲を払っても地域に返ってくるメリットが大きなものであるというのであれば改軌をやる価値はあると思います。

改軌に対する覚悟はありますか

改軌工事はちょっと線路の幅を広げるだけの工事ではありません。工事中の大きな犠牲を払っても未来を切り拓いていくために絶対に必要なんだという覚悟があってこそやれる工事です。地域の命運をかけた一大プロジェクトと言っても過言ではありません。

北勢線の改軌に地域の命運をかけるだけの覚悟がありますか。