

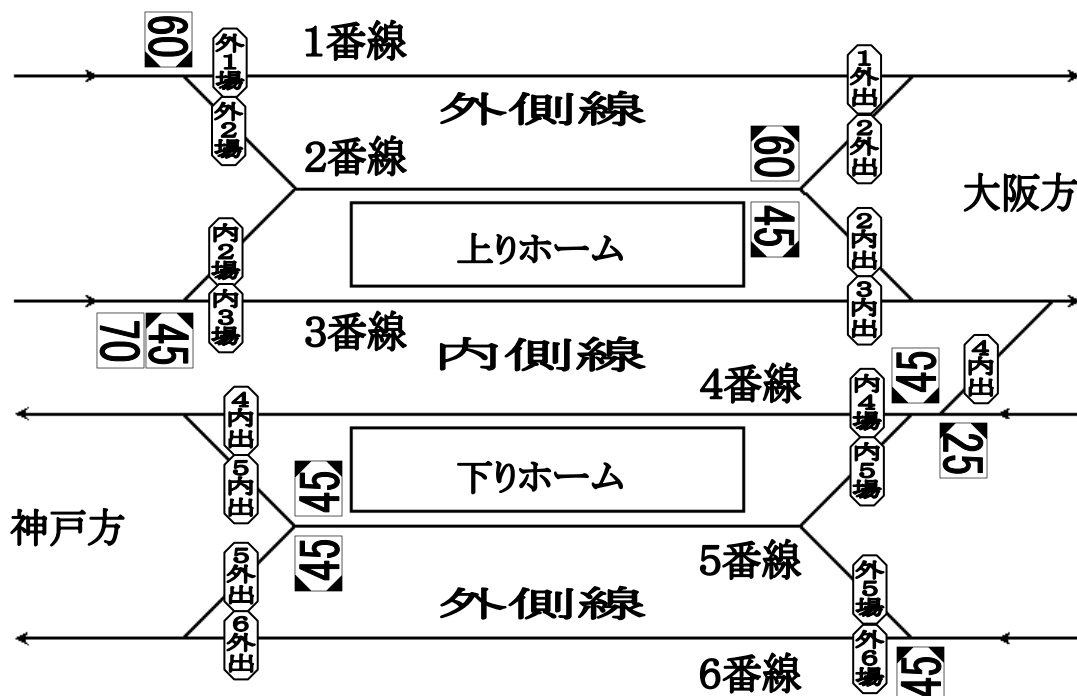
第1章 設備

線路配置から見た複々線における緩急接続

理学部1回生 中塚 徳継

1. 芦屋駅の構造について

本稿では方向別複々線（6 ページ参照）における緩急接続の設備について芦屋駅を取り上げる。図 1 は芦屋駅の構内配線図である。この駅は、JR 神戸線という複々線内に位置しており、新快速・快速・普通の3つの種別がすべて停車する。そして外線を走る新快速と内線の普通、および共に内線を走る快速と普通がデラタイムには15分おきに緩急接続を繰り返す、神戸線・京都線内における典型的な複々線の緩急接続駅のひとつである。また、他の緩急接続が行われている駅と違い、他線との接続や列車区などの併設もないため、シンプルで緩急接続に必要な配線の本質を把握しやすい構内配線をしている。これらの理由のため、本稿において特に取り上げた。この駅のホームは2面4線（いずれも有効長12両）であり、案内上は大阪方ホーム外側から順に1番のりば・2番のりば・・・4番のりばと呼称が振ってあるが、配線自体は6線あるため運行上は大阪方外線から順に1番線・2番線・・・6番線と呼称が振ってある。そのため本稿では運行上の番線を採用して、大阪方外線から順に1番線・2番線・・・6番線と呼称することにする。またそれぞれの番線番号・場内信号・出発信号・ポイント制限速度を表示してある。



凡例




	信号。この場合、5番線出発信号で、外線への進行を指示する。
	速度制限。この場合、ここから先が速度制限 70km/h であることを示す。
	分岐器における速度制限。この場合、分岐器左側に渡る時に速度制限 45km/h。

図 1 「芦屋駅構内配線図」

2. 芦屋駅における新快速－普通および快速－普通の緩急接続に関する概論

まずは、新快速－普通の緩急接続を見てみることにする。この緩急接続は、日中 9:00～終電まで、一部の列車を除いて（下り新快速が毎時 6 本になる平日の 18:00～19:00 の列車の一部および平日の 23:00 以降）常に維持される。時刻表上の新快速および普通の到着および発車時刻は上りの代表的な日中のダイヤを表 1 にまとめた。

表 1 「新快速－普通の緩急接続」

新快速	到着時刻	00 15 30 45
	発車時刻	00 15 30 45
普通	到着時刻	59 14 29 44
	発車時刻	01 16 31 46

*他の時間帯も含め、時刻が多少ずれている列車も一部あるが、ダイヤ設定のシステムは本質的にまったく同一であるので、ここでは無視する。なお、下り列車もまったく本質的に同様のダイヤ設定であるので、ここではあえて触れることはしない。

上り新快速の入線経路は、

上り外線→第 2 場内信号→（60km/h 制限）→2 番線→（緩急接続）→第 2 外線出発信号→（60km/h 制限）→上り外線

となっていて、上り新快速は芦屋駅進入・出発の際それぞれポイントによって 60km/h 制限を受ける。一方上り普通列車の芦屋駅入線の仕方を見ると、

上り内線→（70km/h 制限）→第 3 場内信号→3 番線→（緩急接続）→第 3 内線出発信号→上り内線

となり、こちらはポイントを渡らない経路となっているため、ポイント制限は受けない。

ただしカーブにより入線には 70km/h 制限がかかる。下り線についてもポイントの制限速

度が一部異なるだけで、入線経路およびダイヤ設定はまったく同様である。また、もちろんこれらの入場経路は、時間帯の如何を問わず、同一である。なおこの新快速—普通緩急接続は、以上からわかるように互いの進路が緩急接続の過程で一切重ならない形をとっている。したがって、両列車の到着時刻および発車時刻は両者が緩急接続するかどうかには無関係でありうる。そのため、ダイヤは普通が新快速より1分程度早く到着し、新快速より1分程度遅く発車するだけという形をとっており、どちらかが1分程度遅れただけで緩急接続が成立し得ないことになる。ゆえに、ダイヤが乱れたときの対応はまちまちで、筆者の経験上新快速は待ってくれないことが多いと感じる（もともと、より長距離を走る新快速を優先させるのは当然である）。ちなみにこの上り外線→第2場内信号および第2外線出発信号→上り外線のポイントは以前は45km/h制限だったが、2007（平成19）年に改修されて60km/h制限のものに取り替えられている。

次に、快速—普通の緩急接続を見てみることにする。この緩急接続に関しては、外線を走行する快速と内線を走行する快速で異なっている。しかし、外線を走行する快速の場合は、上に挙げた新快速—普通緩急接続のシステムと同様なので、ここでは触れない。そこで、以下内線を走行する快速の場合について記述する。この緩急接続は、日中9:00～終電まで、一部の外線を走行する快速を除いて常に維持される。代表的な日中における時刻表上の上り内線快速および普通の到着および発車時刻を、表2にまとめた。

表2「快速—普通の緩急接続」

内線快速	到着時刻	07 22 37 52
	発車時刻	08 23 38 53
普通	到着時刻	06 21 36 51
	発車時刻	09 24 39 54

*他の時間帯も含め、時刻が多少ずれている列車も一部あるが、ダイヤ設定のシステムは本質的にまったく同一であるのでここでは無視する。なお、下り列車もまったく本質的に同様のダイヤ設定であるのでここではあえて触れることはしない。

上り内線を走行する快速の入場経路に関しては、
 上り内線→（70km/h 制限）→第3場内信号→3番線→（緩急接続）→第3内線出発信号→上り内線
 となっており、ポイントを渡らない経路となっているため、ポイント制限は受けない。また、上り普通列車の入場経路は、
 上り内線→第2場内信号→（45km/h 制限）→2番線→（緩急接続）→第2内線出発信号

→ (45km/h 制限) →上り内線

となっている。下り線についてもポイントの制限速度が一部異なるだけで、入線経路およびダイヤ設定はまったく同様である。また、もちろんこれらの入場経路は、時間帯の如何を問わず、同一である。つまり、この緩急接続は普通列車と同じ線路（内線）を共有している内線を走行する快速が普通列車を追い越すという形をとっている。つまり、この緩急接続は普通列車が内線を走行する快速を待避するという性格を併せ持っている。そのため、上で見た新快速－普通緩急接続の場合と違ってダイヤが多少乱れた場合でも基本的には、この緩急接続が維持される。

3. ラッシュ時の緩急接続について

以上のことから、現行の芦屋駅の配線は日中の2つの緩急接続を実現するために優れた形を取っていることがわかった。では、ラッシュ時についてはどうだろうか。ここではもっとも1時間あたりの列車本数が多い（28本/1時間）平日朝8:00～9:00の上りについて見てみることにする。まずはダイヤについてである。表3にこの時間帯の芦屋駅発上り列車の発車時刻を種別ごとにまとめた。

表3「朝ラッシュ時の緩急接続」

芦屋駅発時刻表（平日）		
普通	8:00	03 07 11 15 19 23 27 31 35 40 43 48 51 56
新快速・快速	8:00	03 07 11 15 19 23 27 31 35 40 44 48 51 56

*この時間帯の快速はすべて外線を走行する快速なので、緩急接続のシステム上新快速と同等に取り扱うために、これら2つの種別を特に区別はしていない。

*この時刻表は発車時刻表であり、到着時刻は反映されていない。しかしながら、この時間帯の列車は時刻表上すべて1分停車であるので、到着時刻はあまり気にする必要はない。

さて、表3から読み取れるように、この時間帯の普通および快速・新快速の発車時刻はほぼすべて一致している。また、この時間帯の新快速・快速・普通の芦屋駅進入経路は日中の新快速－普通緩急接続の場合と同じである。つまり、8時台については、2番線・3番線に4分ごとに普通と快速・新快速が（時刻表上は）同時到着・同時発車するという形で緩急接続が行われていると見ることができる。しかし、ラッシュ時につきものである遅延が数十秒単位でも発生した場合は緩急接続できない。ただ、列車密度が高いことから、実質緩急接続しているようなものともいえるだろう。

4. 芦屋駅の配線は適切なものであるか

2.で見た2つの緩急接続を同一駅で実現するためには、新快速が外線を、内線快速及び普通が内線を走行するという条件の下で、どのような配線が必要だろうか。まず、同一ホームでの相互乗り換えのためには、上下それぞれひとつずつの島式ホームが必要であろう。あとは図2のように適切な渡り線を設置すれば、この2つの緩急接続は同一駅で実現できる。この配線ならば優等列車種別である新快速がポイントによる制限を受ける必要もなく、より効率よい配線といってよいだろう。では現在の芦屋駅の配線（図1）にはどのようなメリットがあるといえるだろうか。まず考えられるのは外側線の列車本数である。現在9時～15時における芦屋駅付近の一時間あたりの外側線走行列車本数の最大値は上りの10:30～11:30で、新快速5本、特急1本、貨物列車5本の合計10本となっている。もし芦屋駅が図2のような配置を取っていると仮定した場合、快速－普通緩急接続において停車時間の短い快速を外側線に停車させたとしても、芦屋駅付近での外側線走行列車本数は16本/1時間、しかも走行性能がまったく異なる列車が混在してしまうことになる。やはり、これはかなり厳しいといえるだろう。つまり、芦屋駅の現行の配線の優れている点は、外側線と内側線それぞれを走行している列車の経路を基本的に干渉させない、独立した状態での緩急接続を実現している点にある。つまり、快速－普通緩急接続が行われている間も、外側線は支障されないのである。さらに、現行配線では特急列車及び貨物列車はすべて1番線及び6番線を使用するため、上下ホームとも通過列車はなく、安全性の面からも優れた配線といえるわけである。

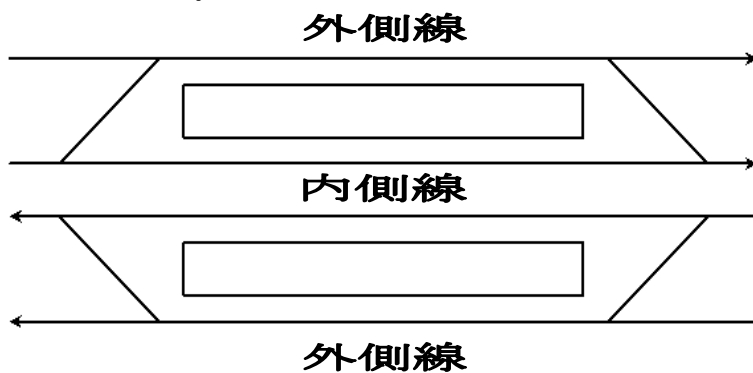


図2「仮想構内配線」

参考文献

えきから時刻表 <http://www.ekikara.jp/top.htm>

『2008JR 貨物時刻表 平成20年3月ダイヤ改正』鉄道貨物協会、2008