

放送コンテンツ制作・流通の促進等に関する検討委員会（第15回）

平成29年度 試験的提供Cについて

～ピョンチャンオリンピック 4Kネット配信～

平成30年5月25日版

日本放送協会



ピョンチャンオリンピックの4Kネット配信サービス

ピョンチャンオリンピックの4Kネット配信サービスとして、4K映像(または4Kにダウンコンした8K映像)をハイブリッドキャスト(CDN配信)、マルチキャスト配信、およびNODで配信した

ハイブリッドキャスト(CDN配信)、マルチキャスト配信

試験的提供C

SHV試験放送(4K/8K)

(8K番組は4Kにダウンコンして配信)

放送同時配信

見逃し配信

4Kライブ・見逃し配信

国際信号(4K)

ライブ配信

見逃し配信

NOD (参考)

SHV試験放送

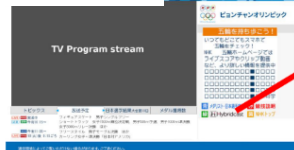
(8K番組は4Kにダウンコンして配信)

見逃し配信

ハイブリッドキャストホーム



データ放送



オリンピック ハイブリッドキャスト



視聴環境に応じて、4Kハイブリッドキャストが2Kハイブリッドキャストかを判断し表示

NODサイト



試験的提供C、4Kライブ配信の概要

	試験的提供C	4Kライブ・見逃し配信
実施期間	<ul style="list-style-type: none">● 2018年2月12日(月)～3月5日(月)	<ul style="list-style-type: none">● 2018年2月9日(金)～3月5日(月)
提供内容	<ul style="list-style-type: none">● スーパーハイビジョン試験放送の競技放送の一部を提供● 8K番組は4Kにダウンコンして配信● 同時配信、見逃しの配信を実施	<ul style="list-style-type: none">● 4K画質の国際信号の一部を提供 ライブ配信、見逃しの配信を実施
提供方式	<ul style="list-style-type: none">● ハイブリッドキャスト(CDN配信)● マルチキャスト配信	
提供時間	<ul style="list-style-type: none">● 1日5時間以内● 提供実績は47時間17分(16本)	<ul style="list-style-type: none">● 提供実績は42時間4分(20本)

技術検証項目

ハイブリッドキャスト(CDN配信)

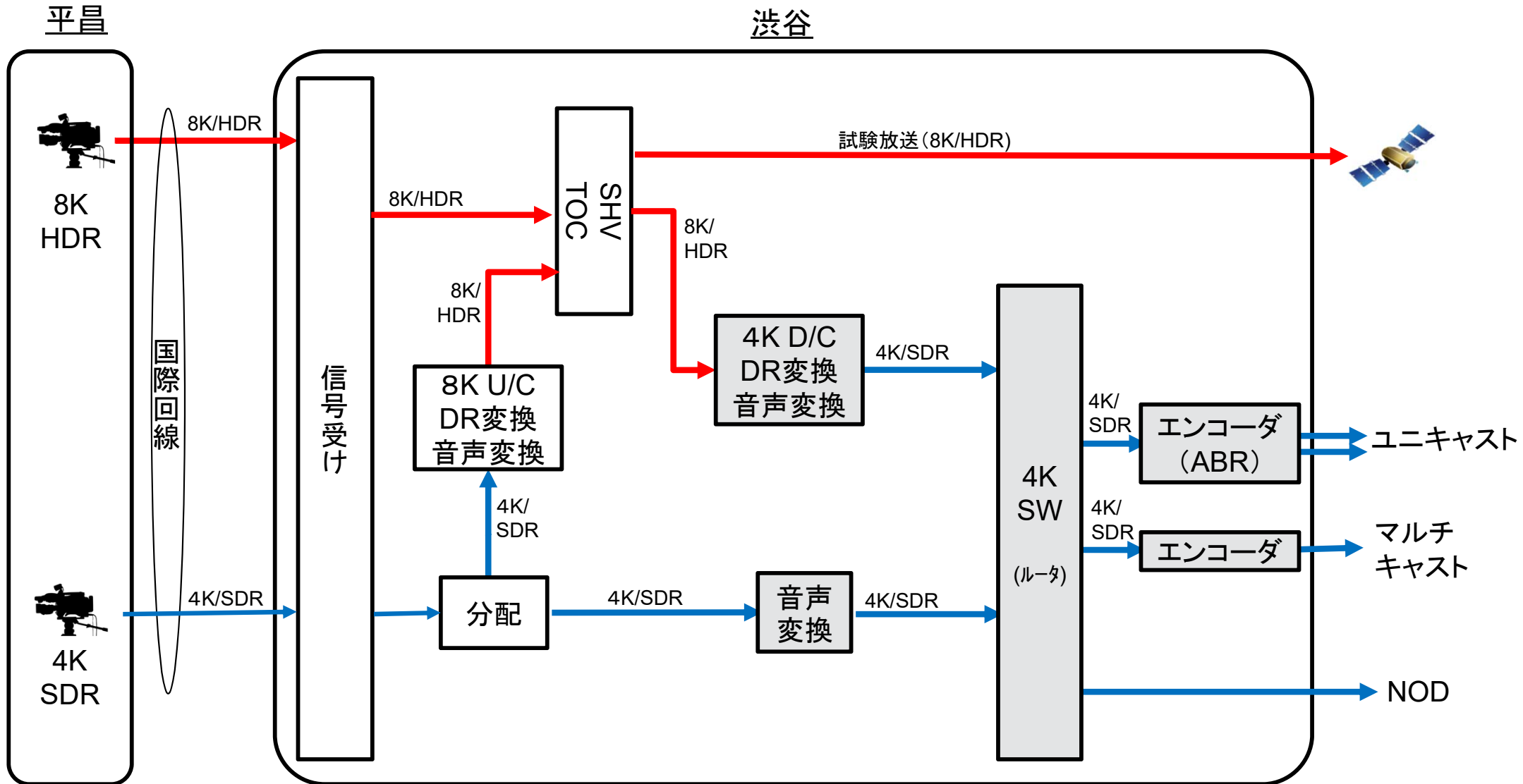
- ◆ 一般家庭での回線速度の調査・検証
 - ・ 4K受信に必要な回線速度が確保できているか実態調査を行う
- ◆ アダプティブビットレート (ABR) 効果の検証
 - ・ 一般家庭において、高画質(25Mbps)／低画質(15Mbps)をABRで配信し、効果を検証する
- ◆ 遅延時間の検証
 - ・ 局内系の遅延、配信系の遅延の検証を行う
- ◆ CDNの利用効果の検証
 - ・ アクセス集中時のCDN配信の効果を検証する

マルチキャスト配信

- ◆ マルチキャスト網での配信状況の検証を行う

システム構成 1/2

4K配信 局内系統図



4K配信競技一覧 1/2

(凡例) : 試験C

配信日	ライブ配信時間	競技	詳細情報(種目や対戦カードなど)	再生回数
2月9日(金)	19:50~22:03	セレモニー	開会式	2,328
2月10日(土)	09:00~11:03	カーリング	混合ダブルス・予選リーグ『ノルウェー×フィンランド』	3,416
	19:55~21:53	スピードスケート	女子3000m	3,177
2月11日(日)	09:00~11:03	カーリング	混合ダブルス・予選リーグ『フィンランド×アメリカ』	918
	15:55~18:18	スピードスケート	男子5000m	1,037
	20:55~22:43	フリースタイル	女子モーグル	1,585
2月12日(月)	09:55~13:30	フィギュアスケート	団体 男子シングルフリー 女子シングル フリー、アイスダンス フリーダンス	3,147
	20:55~22:43	フリースタイル	男子モーグル	1,323
2月13日(火)	09:55~11:40	スノーボード	女子ハーフパイプ・決勝	1,383
	14:55~16:44	フリースタイル	男子モーグル・決勝	1,287
	20:00~22:23	カーリング	混合ダブルス・決勝『カナダ×スイス』	439
2月14日(水)	09:55~13:44	フィギュアスケート	ペア ショートプログラム	1,519
	18:55~20:33	スピードスケート	女子1000m	2,794
2月15日(木)	10:25~14:00	フィギュアスケート	ペア フリー	1,969
	19:55~21:18	フリースタイル	女子エアリアル・予選	1,106
2月16日(金)	16:35~18:58	アイスホッケー	男子・予選リーグ『OAR×スロベニア』	754
	19:55~21:23	フリースタイル	女子エアリアル・決勝	1,424

4K配信競技一覧 2/2

(凡例) : 試験C

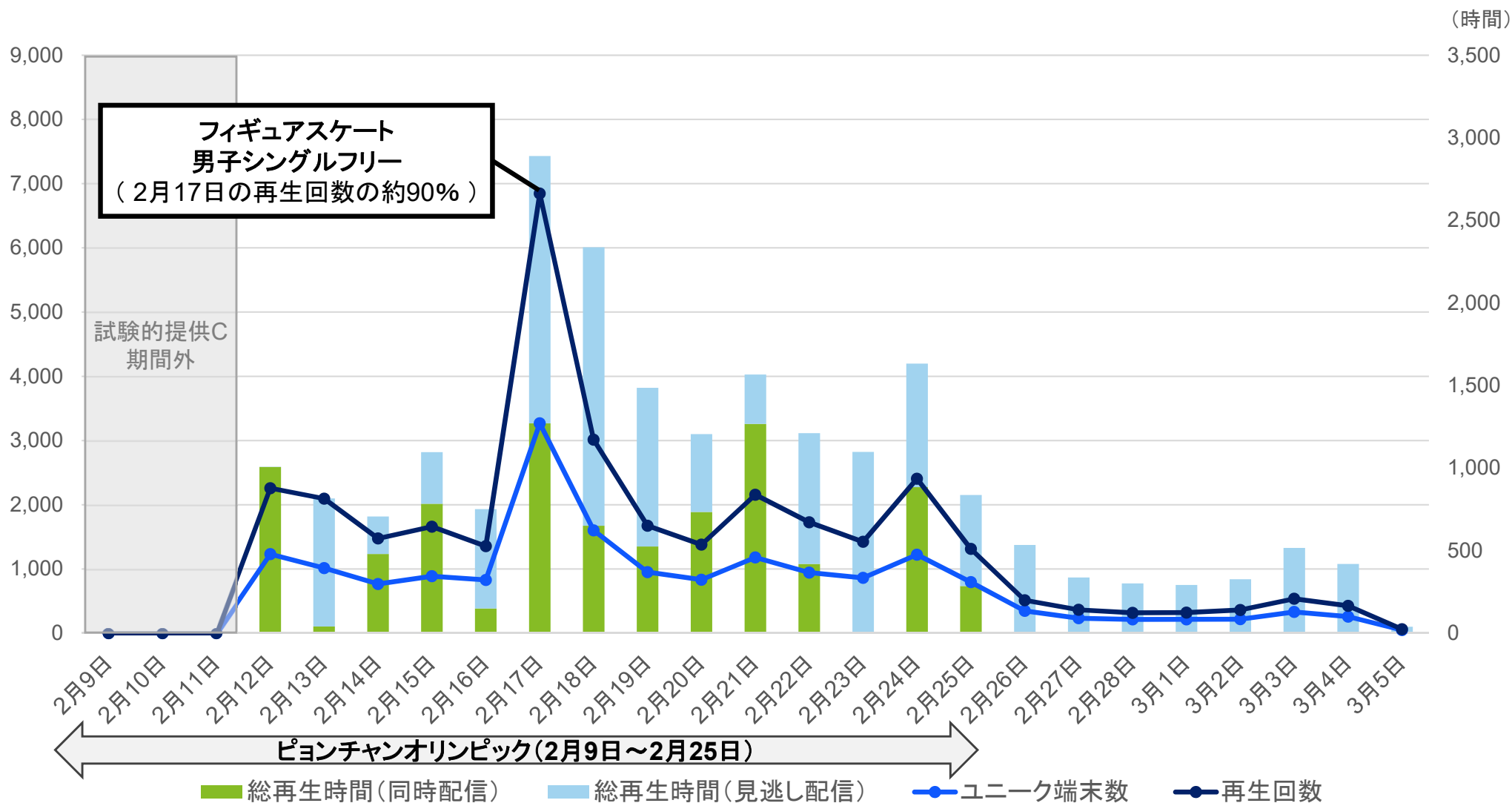
配信日	ライブ配信時間	競技	詳細情報(種目や対戦カードなど)	再生回数
2月17日(土)	09:55~14:55	フィギュアスケート	男子シングル フリー	10,768
	18:55~21:58	ショートトラック	男子1000m、女子1500m・決勝	673
2月18日(日)	10:00~13:05	ショートトラック	女子1500m、男子1000m	1,460
	19:55~21:23	フリースタイル	男子エアリアル・決勝	892
2月19日(月)	09:55~13:50	フィギュアスケート	アイスダンス ショートダンス	546
	21:25~23:28	ジャンプ	男子 団体 ラージヒル	945
2月20日(火)	09:55~13:53	フィギュアスケート	アイスダンス フリーダンス	1,299
	16:30~19:03	アイスホッケー	男子・予選プレーオフ『ノルウェー×スロベニア』	466
2月21日(水)	09:55~14:38	フィギュアスケート	女子シングル ショートプログラム	3,307
	16:30~19:03	アイスホッケー	男子・準々決勝『OAR×ノルウェー』	436
	20:00~23:03	カーリング	女子・予選リーグ『スイス×日本』	1,986
2月22日(木)	11:25~13:00	フリースタイル	男子ハーフパイプ・決勝	958
	16:00~17:32	スノーボード	女子ビッグエア・決勝	1,545
2月23日(金)	21:00~23:33	アイスホッケー	男子・準決勝『ドイツ×カナダ』	400
2月24日(土)	09:55~11:45	スノーボード	男子ビッグエア・決勝	1,478
	12:45~14:30	スピードスケート	男子1000m	1,232
	20:00~23:03	カーリング	女子・3位決定戦『日本×イギリス』	4,668
2月25日(金)	13:05~16:03	アイスホッケー	男子・決勝『OAR×ドイツ』	1,025
	19:15~22:03	セレモニー	閉会式	1,076

4K配信利用状況～全体ユニーク端末数・再生回数・再生時間～

		4K配信(ピョンチャン)	
		試験C	計
ユニーク 端末数	総数	9,570 台	13,551 台
	日別最大値	3,268 台	3,659 台
再生回数		33,677 回	64,766 回
	同時(ライブ)配信	16,622 回	31,866 回
	見逃し配信	17,055 回	32,900 回
総再生時間		21,412 時間	34,389 時間
	同時(ライブ)配信	8,501 時間	13,159 時間
	見逃し配信	12,911 時間	21,229 時間

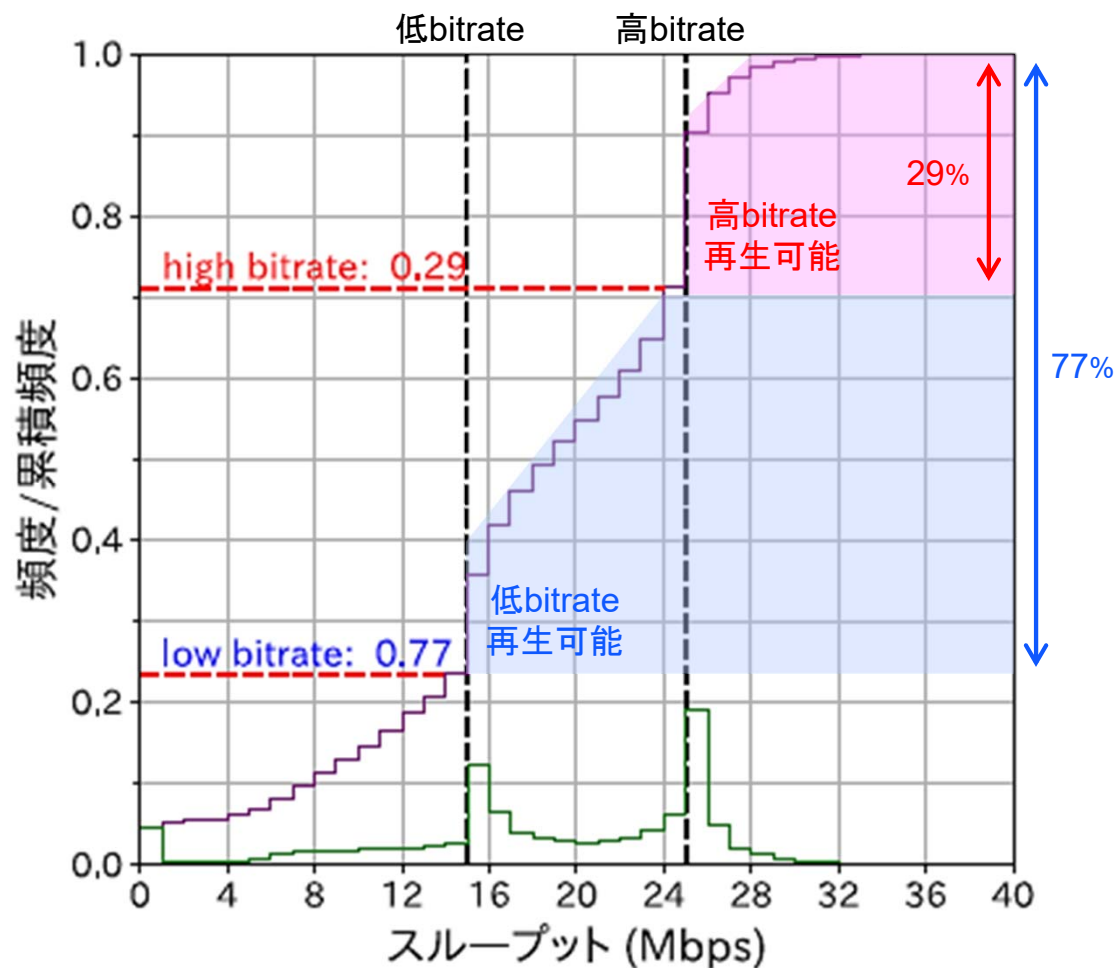
試験C利用状況～試験的提供Cの日別のユニーク端末数・再生回数・再生時間～

日別では、試験的提供Cでは、フィギュアスケート男子シングルフリーを提供した2月17日に最も多く利用された。2月17日の内訳で見ると、上記種目の同時・見逃し視聴が、再生回数の約90%を占めていた



技術検証～一般家庭での回線速度、アダプティブビットレート(ABR)の調査～

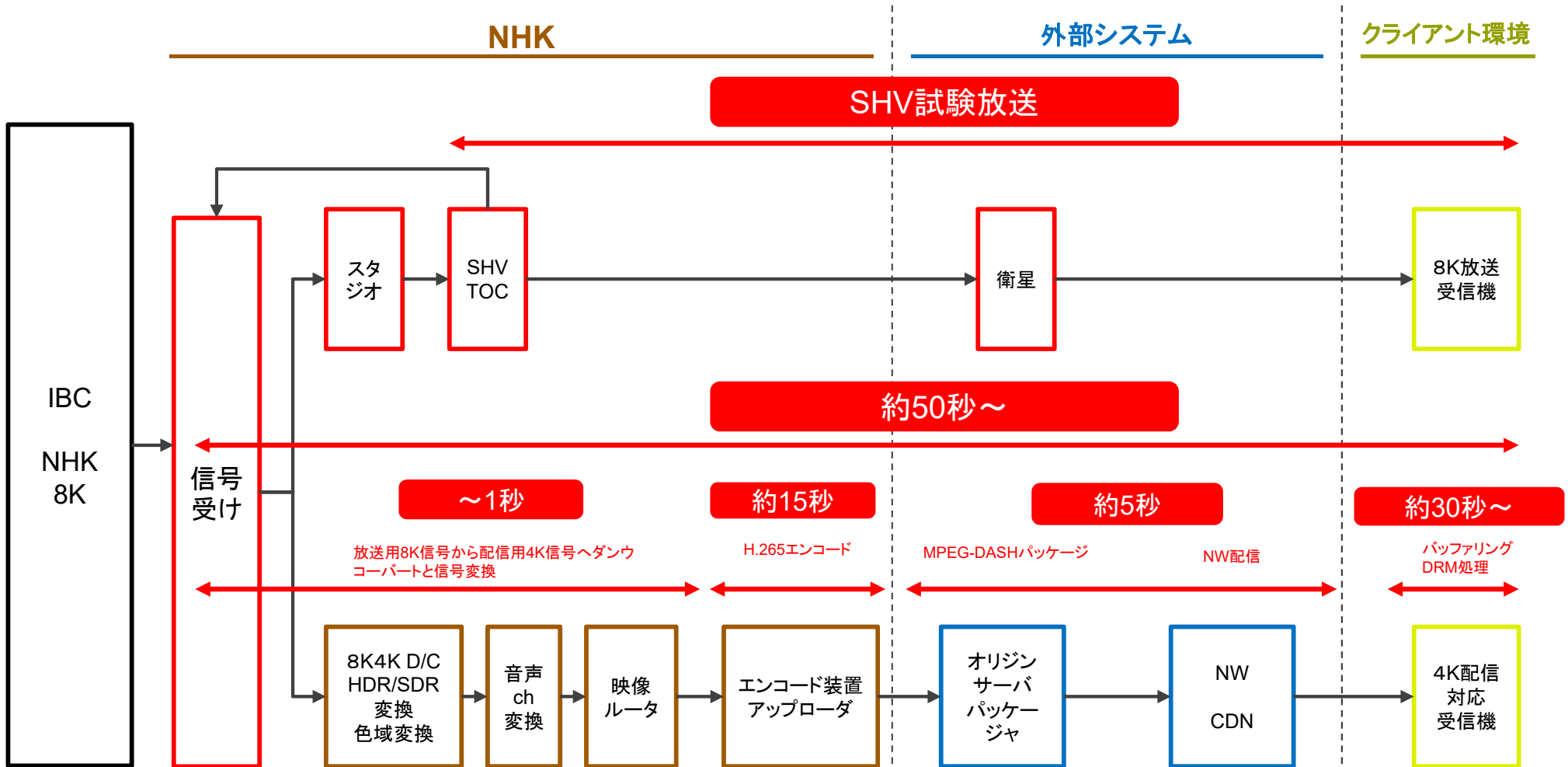
セッションごとのスループット(ビットレート)の分布



- 高ビットレートで再生できたセッションは3割弱。一方、低ビットレートを含めると8割弱のセッションが再生できた
- 時間帯/地域/ISPの違いによってスループット(ビットレート)が大きく変動

2.項目別検証結果 技術検証～遅延状況の確認～

約50秒以上の遅延が発生した

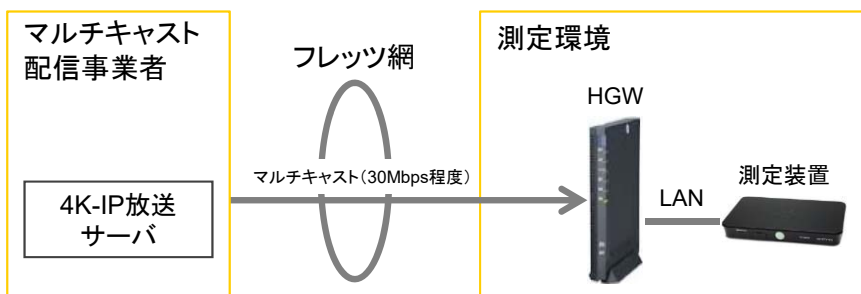


※ 一部、再生が数分単位で遅延する現象が確認された

技術検証～マルチキャスト配信の効果～

検証項目	<ul style="list-style-type: none">● マルチキャスト網での配信状況を検証した
検証結果	<ul style="list-style-type: none">● トータル約90時間の配信において、測定装置で実測したパケットのロス率は0.01%以下であることが確認でき、安定した配信を実現できた^{*1}● 4K素材受渡し(エンコーダ入力)から4Kテレビ表示までの配信遅延時間は、約1.1秒となることが確認できた● ハイブリッドキャストがHTML5をレンダリング技術として採用しているため、マルチキャストSTB搭載のブラウザに対しても、ハイブリッドキャストと同等の機能追加・対応を行うことで、短期間に同様のUI/UXを実現することができた^{*2}

*1:パケットロスを測定した環境は以下の通り



*2:受信機上の表示例



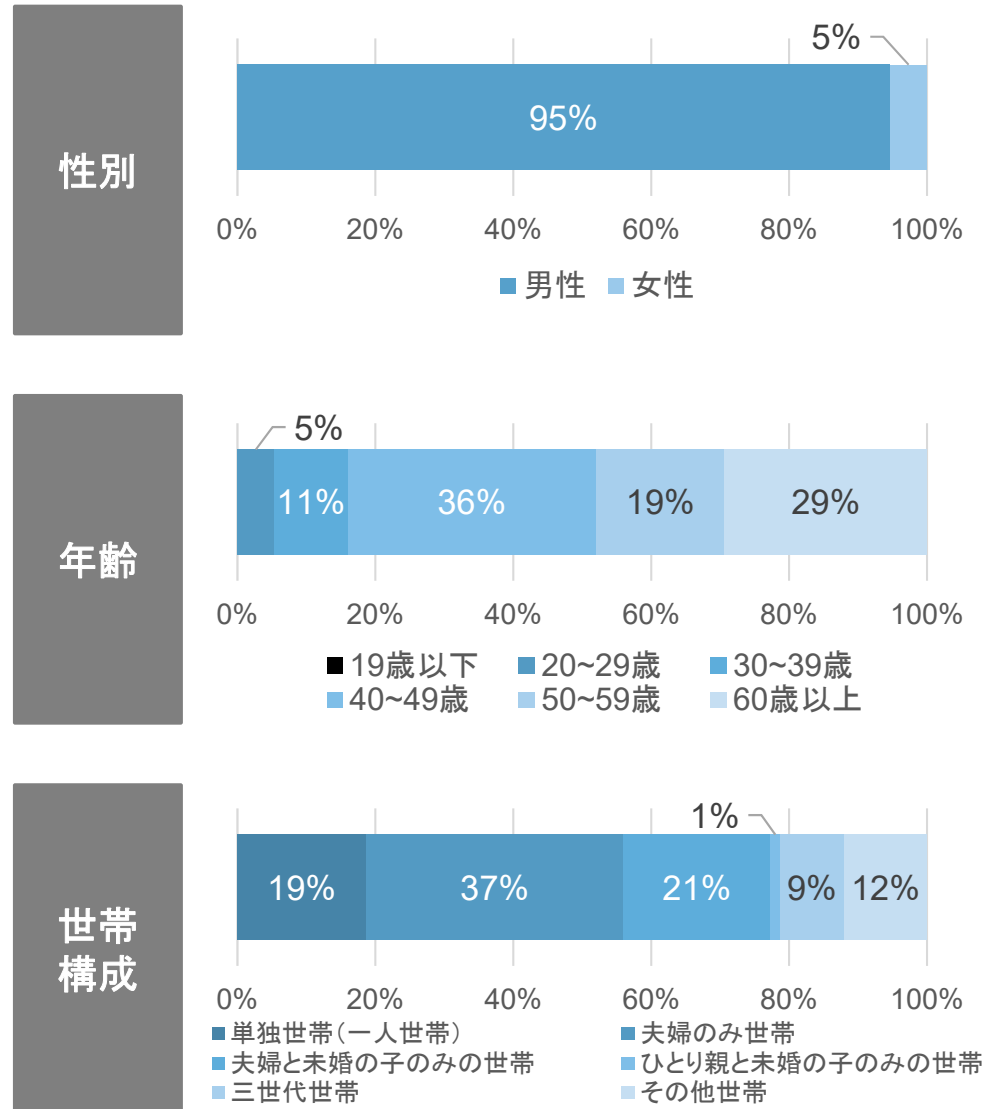
ただし、NHK総合チャンネルの映像表示部分には、著作権フリーの画像を貼付

【参考】4Kネット配信のアンケート概要

調査概要

調査名称	4Kネット配信のアンケート
調査目的	2018年2月9日～2018年2月25日(日本時間)まで開催されたピョンチャンオリンピックでの、NHKの4Kネット配信利用について調査する
調査対象者	NHK4Kネット配信をマルチキャスト経由で視聴した利用者 ⇒ 回答者は75名
調査手法	調査対象者に向けて、配信事業者からアンケートを送付した
調査期間	2018年2月26日～2018年3月20日

回答者75名の属性情報

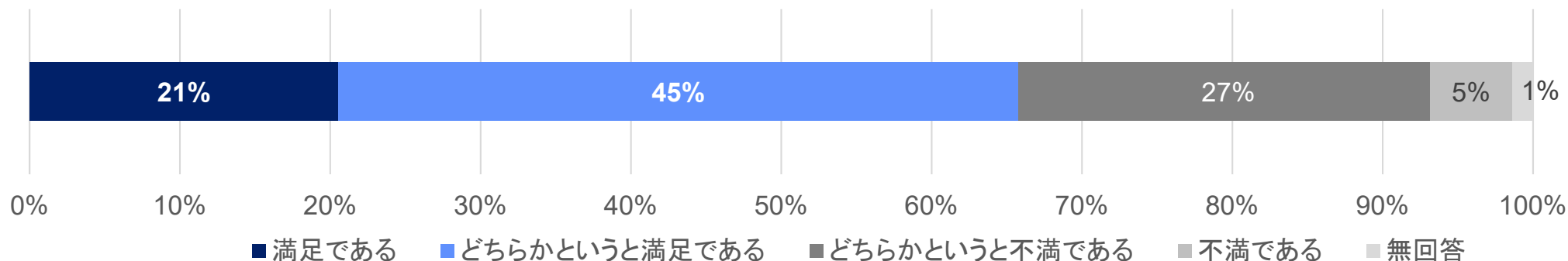


【参考】4K配信利用評価～4Kネット配信の放送同時配信の満足度～

利用者の65%以上が、4Kネット配信の放送同時配信に「満足である」ないし「どちらかという満足である」と回答した。
また、80%以上が「オリンピックをより楽しめるようになった」「どちらかという楽しめるようになった」と回答した

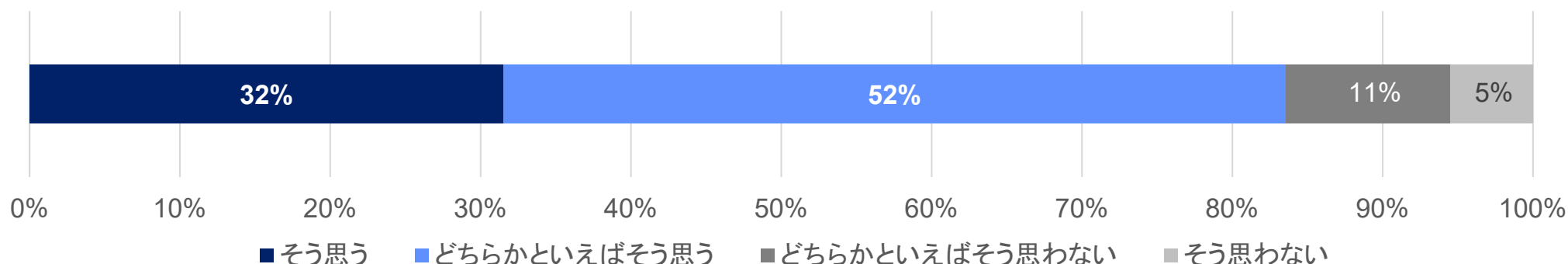
NHK4Kネット配信の放送同時配信の満足度 (n=73)

※回答者75名のうち、今回のNHK4Kネット配信の利用が確認できなかった2名を除外



NHK4Kネット配信の放送同時配信でオリンピックをより楽しめたか (n=73)

※回答者75名のうち、今回のNHK4Kネット配信を「非利用」と回答した2名を除外

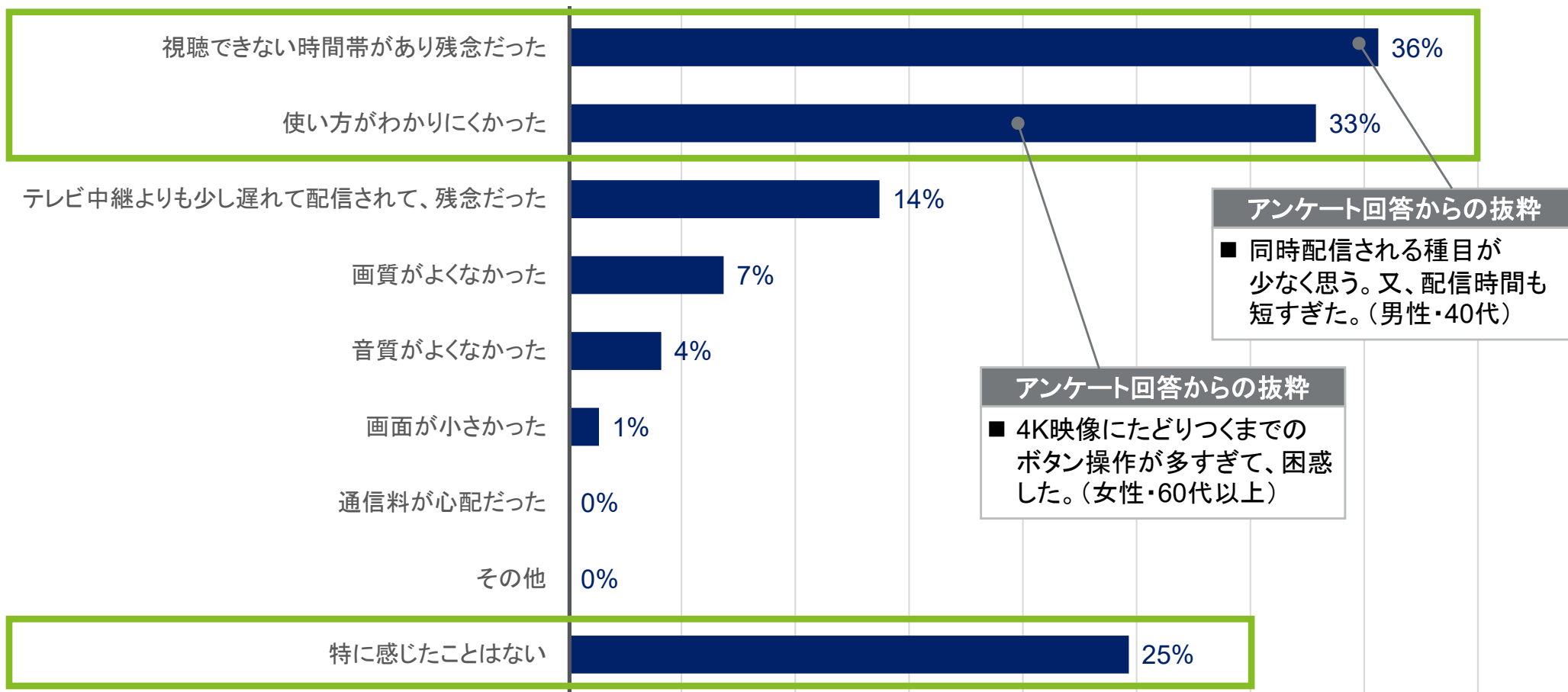


【参考】4K配信利用評価～4Kネット配信への不満や懸念点～

NHKの4Kネット配信に対して、約25%の人が「特に不満や懸念を感じたことはない」と回答した。
一方で、視聴時間帯の短さや使い方の分かりにくさを不満とする声も多かった

NHK4Kネット配信への不満や懸念点 (n=73)

※回答者75名のうち、今回のNHK4Kネット配信の利用が確認できなかった2名を除外



4K配信利用評価～4Kネット配信への意見・感想～

高画質な映像を評価し、4Kネット配信の早期実現と、より多くの番組の配信を望む声が多かった。
一方、4K配信の途切れを指摘する声も挙がった

評価・期待する意見

高画質な映像を楽しむことができた

- ✓ 期待通りの高精細な映像を視聴できました(男性・50代)
- ✓ 映像がきめこまかく鮮明、特に開会式感動しました(男性・60代以上)
- ✓ 4Kの高画質な映像で、これまで見られなかった細部まで見られ、迫力を楽しめた(男性・30代)

早く4K配信を実現してほしい

- ✓ 早期の4Kネット配信スタートを希望します(男性・40代)
- ✓ 早く常時視聴できるようになることを願う(男性・60代以上)

もっと多くの番組で4K配信してほしい

- ✓ オリンピック開催中楽しめました。もっと沢山配信があれば良いのに...と思っておりました(女性・60代以上)
- ✓ もっとふやしてほしい。無料放送を多くしてほしい(女性・40代)

改善を求める意見

配信が途切れる

- ✓ 受信速度は30～50Mbpsですが、画像が定期的に3秒ぐらいとまります(男性・60代以上)
- ✓ 時々、画像と音声止まるが多かった(男性・40代)

技術検証・運用上の課題

	検証項目	検証結果
技術検証	一般家庭での回線速度の調査	<ul style="list-style-type: none">● 時間帯/地域/ISPの違いによってスループットの大きな変動があった● 4K映像を高ビットレート(25Mbps)で再生できたセッションは3割弱。一方、低ビットレート(15Mbps)を含めると8割弱のセッションで再生できた
	アダプティブビットレート(ABR)効果	
	遅延時間の調査	<ul style="list-style-type: none">● トータルの遅延は約50秒～
	CDNの利用効果	<ul style="list-style-type: none">● CDN利用により大量の同時アクセスに対応できる配信システムを構築できた
	マルチキャスト配信の効果	<ul style="list-style-type: none">● トータル約90時間の配信において、安定した配信を実現できた● 短期間にハイブリッドキャストと同様のUI/UXを実現できた
その他、運用上の課題	<ul style="list-style-type: none">● 解像度(4K/8K)、色域(709/2020)、ダイナミックレンジ(HDR/SDR)、音声(22.2/5.1/ステレオ)など様々な組み合わせに応じた変換の設定が必要であった。(配信は4K・709・SDR・ステレオ)	